

ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO (EsAE)



PLAN ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO ENERGÉTICO DE CASTILLA-LA MANCHA, HORIZONTE 2030

Julio 2021

HOJA DE FIRMAS

TÍTULO	ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO (EsAE) del PLAN ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO ENERGÉTICO DE CASTILLA-LA MANCHA, HORIZONTE 2030
REFERENCIA DEL PROYECTO	2019.3.17
PROMOTOR	JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA-LA MANCHA
ESTADO DE REVISIÓN	Versión 1
FECHA DE EDICION	Mayo 2021

El presente Estudio Ambiental Estratégico ha sido elaborado por la empresa Azigrene Consultores, S.L. cuyo domicilio social está en Avenida Peris y Valero, 188, puerta 2, 46006 Valencia. TLF. 963 30 16 41. Por el personal técnico que lo suscribe:

Elaborado por:	Cristina Ferrero Fernández	Miguel Ferrer García	Esther Martínez Palao
Titulación:	Ingeniera Industrial	Ingeniero Industrial	Ingeniera Industrial
Firma:			

Revisado: Cristina Ferrero Fernández		Aprobado: Francisco Azara	
Fecha: 30/04/2021	Firma 	Fecha: 03/05/2021	Firma: 

El presente informe se compone de 362 páginas y 2 anexos de numeración independiente.

ANEXO I: CARTOGRAFÍA.

ANEXO II: MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1. PROMOTOR.....	7
1.2. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EN EL ÁMBITO TERRITORIAL DEL PLAN.....	7
2. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS PRINCIPALES DEL PLAN O PROGRAMA Y RELACIONES CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS PERTINENTES.....	10
2.1. OBJETIVOS PRINCIPALES DEL PLAN ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO ENERGÉTICO DE CASTILLA-LA MANCHA ..	10
2.2. ESBOZO DEL CONTENIDO DEL PLAN O PROGRAMA.....	13
2.2.1. <i>Programa de Fomento de las Energías Renovables.....</i>	<i>14</i>
2.2.2. <i>Programa de Ahorro y Eficiencia Energética</i>	<i>24</i>
2.2.3. <i>Potenciación de activos energéticos.....</i>	<i>35</i>
2.3. RELACIONES CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS SECTORIALES.....	36
2.3.1. <i>Cambio climático</i>	<i>37</i>
2.3.2. <i>Agua, hidrología e hidromorfología.....</i>	<i>40</i>
2.3.3. <i>Ordenación del territorio, urbanismo y usos del suelo</i>	<i>42</i>
2.3.4. <i>Biodiversidad (flora, fauna y hábitats), espacios naturales protegidos y red natura 2000</i>	<i>44</i>
2.3.5. <i>Residuos.....</i>	<i>48</i>
2.3.6. <i>Energía y administración</i>	<i>51</i>
2.3.7. <i>Recursos minerales</i>	<i>53</i>
3. ASPECTOS RELEVANTES DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE Y SU PROBABLE EVOLUCIÓN EN CASO DE NO APLICAR EL PLAN O PROGRAMA, 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	54
3.1. SITUACIÓN	54
3.2. RELIEVE	56
3.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	59
3.3.1. <i>Geología.....</i>	<i>59</i>
3.3.2. <i>Geomorfología.....</i>	<i>68</i>
3.3.3. <i>Elementos geomorfológicos de protección especial.....</i>	<i>71</i>
3.4. EDAFOLOGÍA.....	74
3.5. CLIMATOLOGÍA.....	79
3.5.1. <i>Análisis de las temperaturas.....</i>	<i>80</i>
3.5.2. <i>Análisis de las Precipitaciones</i>	<i>83</i>
3.5.3. <i>Análisis de meteoros.....</i>	<i>86</i>
3.5.4. <i>Tendencias y proyecciones climáticas.....</i>	<i>89</i>

3.6.	HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA	97
3.7.	MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO	102
3.8.	ÁREAS PROTEGIDAS	112
3.8.1.	<i>Espacios Naturales Protegidos</i>	112
3.8.2.	<i>Zonas sensibles</i>	118
3.8.3.	<i>Reservas de la Biosfera</i>	125
3.9.	FLORA Y VEGETACIÓN	129
3.9.1.	<i>Hábitats de Protección Especial</i>	135
3.9.2.	<i>Flora Protegida</i>	138
3.10.	FAUNA	141
3.11.	PAISAJE	148
3.12.	PATRIMONIO Y BIENES DE DOMINIO PÚBLICO	151
3.13.	INFRAESTRUCTURAS	156
3.13.1.	<i>Red de carreteras</i>	156
3.13.2.	<i>Red viaria y ferroviaria</i>	158
3.13.3.	<i>Aeropuertos</i>	159
3.13.4.	<i>Infraestructuras energéticas</i>	161
3.14.	RIESGOS NATURALES	165
3.15.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	169
3.15.1.	<i>La población</i>	169
3.15.2.	<i>La economía</i>	172
3.16.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVA 0	175
4.	PROBLEMA AMBIENTAL EXISTENTE QUE SEA RELEVANTE PARA EL PLAN	181
4.1.	CAMBIO CLIMÁTICO Y EMISIONES DE GEI	181
4.2.	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	182
4.3.	SALUD HUMANA	183
4.4.	INCENDIOS FORESTALES	184
4.5.	EROSIÓN Y DESERTIFICACIÓN	185
4.6.	DETERIORO DE LAS MASAS DE AGUA	186
4.7.	ZONAS DE ESPECIAL IMPORTANCIA MEDIOAMBIENTAL	190
5.	OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	195
5.1.	MARCO DE REFERENCIA INTERNACIONAL, NACIONAL, COMUNITARIO Y A NIVEL DE COMUNIDAD AUTÓNOMA....	196
5.2.	OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL ORIENTADOS PARA EL “PLAN ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO ENERGÉTICO DE CASTILLA-LA MANCHA, HORIZONTE 2030”	200
6.	PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE	203

6.1.	EFFECTOS PREVISIBLES SOBRE ELEMENTOS MEDIOAMBIENTALES.....	203
6.1.1.	<i>Interrelación de efectos</i>	204
6.1.2.	<i>Resultados</i>	207
6.1.3.	<i>Interrelación de efectos</i>	253
6.2.	EFFECTOS PREVISIBLES SOBRE SOBRE LOS USOS, ACTIVIDADES E INFRAESTRUCTURAS DE LA ZONA	255
6.3.	EFFECTOS PREVISIBLES DERIVADOS DE LA ORDENACIÓN TERRITORIAL DE LOS USOS PREVISTOS	257
6.4.	DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DEL PLAN EN EL CAMBIO CLIMÁTICO.....	260
6.1.2.	<i>Repercusiones sobre el programa de mitigación del cambio climático</i>	262
6.1.3.	<i>Repercusiones sobre el programa de adaptación al cambio climático</i>	270
6.1.	ESTUDIO DE LA HUELLA DE CARBONO ASOCIADA AL PLAN ESTRATÉGICO	273
6.1.4.	<i>Huella de carbono por sector</i>	277
7.	MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR, REDUCIR Y COMPENSAR CUALQUIER EFECTO NEGATIVO IMPORTANTE EN EL MEDIO AMBIENTE POR LA APLICACIÓN DEL PLAN O PROGRAMA.....	278
7.1.	MEDIDAS ESTRATÉGICAS PARA LA INTEGRACIÓN AMBIENTAL DEL PLAN	279
7.1.1.	<i>Medidas orientadas al despliegue e integración de las energías renovables</i>	279
7.1.2.	<i>Medidas sectoriales</i>	297
7.1.3.	<i>Medidas horizontales</i>	307
7.2.	RECOMENDACIONES DE MEDIDAS PARA REDUCIR EL IMPACTO DE PROYECTOS FUTUROS DERIVADOS DEL PLAN ..	310
7.2.1.	<i>Medidas orientadas al despliegue e integración de las energías renovables</i>	311
7.2.2.	<i>Medidas sectoriales</i>	336
7.2.3.	<i>Medidas horizontales</i>	339
8.	RESUMEN DE LOS MOTIVOS DE LA SELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS Y UNA DESCRIPCIÓN DE LA MANERA EN QUE SE REALIZÓ LA EVALUACIÓN	340
8.1.	ALTERNATIVA 0	341
8.1.1.	<i>Descripción de la alternativa</i>	341
8.1.2.	<i>Evaluación de la alternativa</i>	341
8.1.3.	<i>Escenario a futuro</i>	341
8.2.	ALTERNATIVA 1	345
8.2.1.	<i>Descripción de la alternativa</i>	345
8.2.2.	<i>Evaluación de la alternativa</i>	345
8.2.3.	<i>Escenario a futuro</i>	345
8.3.	ALTERNATIVA 2 (ESCOGIDA)	346
8.3.1.	<i>Descripción de la alternativa</i>	346
8.3.2.	<i>Evaluación de la alternativa</i>	346
8.3.3.	<i>Escenario a futuro</i>	347
8.4.	JUSTIFICACIÓN	351

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	352
9.1. INTRODUCCIÓN	352
9.2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	352
9.3. SEGUIMIENTO Y PERIODICIDAD	353
9.4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL	353
10. 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.....	358
10.1. VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PLAN	358
10.2. VIABILIDAD ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS.....	360
10.3. VIABILIDAD ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS	362

ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO (EsAE) DEL PLAN ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO ENERGÉTICO DE CASTILLA-LA MANCHA, HORIZONTE 2030

1. INTRODUCCIÓN

1.1. *Promotor*

El Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha ha sido promovido por la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha, en adelante JCCM.

El presente Estudio Ambiental Estratégico (EsAE) es promovido por la Dirección General de Transición Energética de la Consejería de Desarrollo Sostenible, para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, Horizonte 2030.

Se redacta el presente documento, siguiendo las directrices de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, y la Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha.

Se exponen a continuación los principales datos de contacto del Órgano promotor.

Contacto del Órgano promotor.	Contacto
Manuel Guirao Ibáñez Dirección General de Transición Energética	Teléfono: 925267800 Email: dgte.desarrollosostenible@jccm.es

Tabla 1: Datos de contacto Dirección General de Transición Energética de la Consejería de Desarrollo Sostenible

1.2. *Localización y características básicas en el ámbito territorial del plan*

El presente Estudio Ambiental Estratégico que integra los aspectos ambientales identificados durante la elaboración y aprobación del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha con Horizonte en 2030, tendrá validez en todo el territorio de la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha, situada en el centro de la península ibérica, en la Meseta

Central, a unos 650 metros sobre el nivel del mar. Castilla-La Mancha es tercera región española más extensa, con una superficie de 79.463 Km², lo que representa el 15,7% del territorio español. Se divide en cinco provincias Guadalajara, Toledo, Cuenca, Ciudad Real y Albacete. Y se organiza a su vez en 919 municipios.



Ilustración 1: Mapa base Castilla-La Mancha

Ciudad Real es la provincia más extensa seguida por Cuenca; no obstante, distan mucho en el número de municipios. En contrapartida, Guadalajara es la provincia con menor superficie y mayor número de municipios de la región. Entre ambos extremos se encuentran en términos de superficie las provincias de Toledo y Albacete.

PROVINCIA	Superficie (km ²)	Nº municipios
Albacete	14.926	87
Ciudad Real	19.813	102
Cuenca	17.140	238
Guadalajara	12.214	288
Toledo	15.370	204
Total CLM	79.463	919

Tabla 2: Superficie y número de municipios por provincias

La situación centralizada de Castilla-La Mancha le confiere unas características físicas y geográficas especiales, siendo un lugar estratégico de comunicación entre el norte y el sur del país atravesado también por el eje entre Portugal y el Levante mediterráneo. Se trata de una ubicación excepcional para el desarrollo de sus infraestructuras, fomentar una evolución favorable de las comunicaciones con el exterior para el tránsito de mercancías y personas, y el progreso de la industria de la región, al estar conectada con los principales mercados.

La región es limítrofe con el 50% de las Comunidades Autónomas peninsulares (más del 56% del PIB nacional). Las Comunidades Autónomas vecinas son las Madrid, Castilla y León, Aragón, la Comunidad Valenciana, Murcia, Andalucía y Extremadura.

En la región se diferencian claramente dos tipos de paisajes: la llanura y la montaña.

Las zonas montañosas más importantes bordean en parte los límites de la región. El Sistema Central comprende las Sierras de Ayllón, Ocejón y Somosierra en el norte de Guadalajara y la Sierra de San Vicente en la provincia de Toledo; el Sistema Ibérico cubre parte de las provincias de Cuenca y Guadalajara; las Sierras de Alcaraz y del Segura en Albacete; las estribaciones de Sierra Morena penetran en Ciudad Real (Sierra Madrona); y los Montes de Toledo se extienden entre las provincias de Ciudad Real y Toledo.

La llanura domina el resto del territorio, ya que casi el 80% de la superficie regional no supera los 1.000 metros de altura sobre el nivel del mar. Una gran comarca natural que se extiende por buena parte de las provincias de Ciudad Real, Albacete, Toledo y Cuenca, se suma la Alcarria, que abarca parte de las provincias de Guadalajara y Cuenca.

Los principales ríos que recorren la región son el Tajo y el Guadiana que desembocan en el Atlántico; y el Júcar y el Segura, que pertenecen a la cuenca mediterránea.

Castilla-La Mancha cuenta con una población de 2.032.863 habitantes, por lo que se trata de una comunidad escasamente poblada, representando únicamente el 4,32% de la población del total nacional según los datos registrados en 2019 por el INE. Durante los últimos años, los flujos migratorios están configurando una situación de crecimiento de la población en las provincias periféricas a la Comunidad de Madrid, como Toledo y Guadalajara, que reflejan un marcado contraste con otras zonas poco pobladas.

PROVINCIA	Población (hab)
Albacete	388.270
Ciudad Real	495.045
Cuenca	196.139
Guadalajara	261.995
Toledo	703.772
Total CLM	2.045.221

Tabla 3: Distribución de la población por provincias. Fuente: INE, 2020

En lo que refiere a su densidad de población, Castilla-La Mancha se sitúa en los 25,62 habitantes por Km². Es de destacar, que una parte muy significativa del territorio regional está afectada por una baja densidad de población: 619 municipios de la región (el 67% del total) cuentan con menos de 12,5 habitantes por Km² y de ellos, 535 (el 58% del total) con menos de 8 habitantes por Km². En definitiva, la población se caracteriza por su carácter rural y su dispersión territorial, reflejado en el elevado número de municipios con menos de 1.000 habitantes.

El mapa siguiente muestra la distribución de población a nivel regional, resaltando las citadas concentraciones de población frente las áreas más despobladas en la provincia de Cuenca y Guadalajara

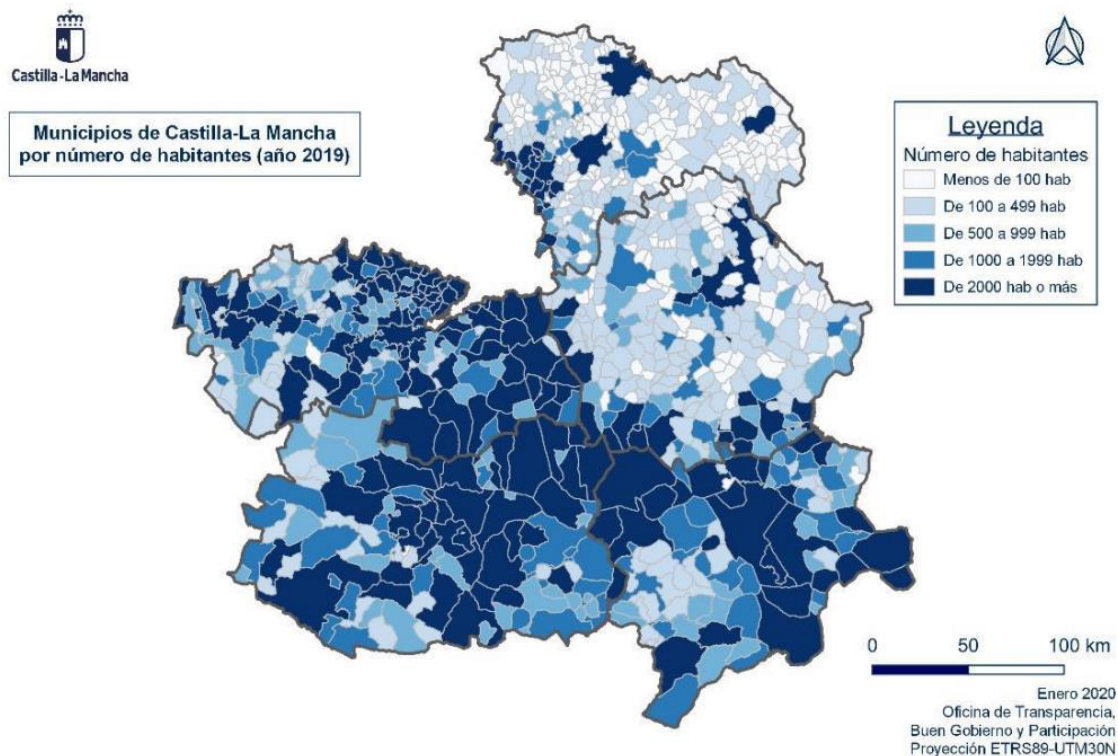


Ilustración 2: Municipios según el tamaño de su población en 2019. Fuente: Informe Situación Demográfica Reto 2011-2019

Las dos provincias con mayor número de municipios (Guadalajara y Cuenca) son las que tienen menos municipios de más de 10.000 habitantes, sumando el número de poblaciones de ambas provincias más del 50% del total de la región, cuando su número de habitantes no llega al medio millón de habitantes, ni al 25% del total de habitantes de la región.

2. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS PRINCIPALES DEL PLAN O PROGRAMA Y RELACIONES CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS PERTINENTES

2.1. Objetivos principales del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha

El Plan tiene el objetivo principal de configurar el modelo energético de Castilla-La Mancha hasta el horizonte 2030 impulsando un nuevo modelo productivo basado en el desarrollo sostenible y

que promueve el acceso a energía limpia, sostenible, asequible y confiable a través de una transición justa y equitativa que contribuya a limitar el cambio climático.

Para cumplir con este objetivo general, se requiere alcanzar una serie de objetivos operativos que están en línea con el compromiso pactado y firmado entre los Estados miembros de la Unión Europea en el marco sobre clima y energía para 2030. Estos objetivos se definen en las categorías que se muestran a continuación:

1. Fomento de las energías renovables

Esta categoría sigue la misma trayectoria planteada por la Unión Europea con el objetivo vinculante de aumentar su porcentaje de energías renovables a un 32 % de su combinación energética para el año 2030. La utilización de energías renovables contribuye indiscutiblemente a limitar el cambio climático.

Según la previsión estimada en el Plan, las medidas que fomentarán las energías renovables permitirán en el horizonte 2030:

- Alcanzar el **78,6 %** de energía renovable en la generación eléctrica.
- Producir un **48%** del total de energía primaria con fuentes renovables.
- El **32%** en el consumo final de energía proceda de energías renovables.

Lo que incluirá:

- Incrementar hasta **1.763 MW** la potencia eléctrica instalada proveniente de sistemas de autoconsumo.
- Lograr un **14%** de participación de las energías renovables sobre el consumo total de energía en el transporte.
- Cubrir el **14%** de las necesidades del transporte con biocombustibles de segunda generación.

Asimismo, será necesario un notable desarrollo del almacenamiento y de la gestión de la demanda para favorecer la integración de las energías renovables en el sistema eléctrico.

En esta categoría, el **Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha** se establece como documento marco, de carácter transversal, integrador de las actuaciones a desarrollar en materia de energía. Posteriormente en el marco de este Plan Estratégico se procederá a elaborar y aprobar un **Programa de Fomento de las Energías Renovables**, que tendrá en cuenta condicionantes territoriales, ambientales, culturales, urbanísticos y de infraestructuras, a efectos de zonificación energética

2. Mejora de la eficiencia energética

Tal y como establece la Unión Europea es necesario frenar el consumo energético dado su impacto negativo sobre el medio ambiente, teniendo presente también el impacto económico que

esto puede generar para garantizar una sostenibilidad en la región. En este sentido, la Unión Europea en el marco establecido por la Directiva (UE) 2018/2001¹, establece el objetivo vinculante de un 32,5% de mejora de la eficiencia energética

En coherencia con el objetivo general del Plan, en Castilla-La Mancha se fijan 2 objetivos en este sentido con un horizonte a 2030:

- Mejorar de la **eficiencia energética** en un **35,5 %** respecto al escenario tendencial de 2008².
- Mejora de la **intensidad energética final** en un **2,2%** interanual entre 2016 y 2030.

3. Reducción de emisiones GEI

El objetivo de España a largo plazo, 2050, es convertirse en un país neutro en carbono, para lo que se ha fijado el objetivo vinculante de lograr una mitigación de, al menos, el 90% de las emisiones brutas totales de GEI respecto al año de referencia 1990. Este objetivo va ligado al de la Unión Europea se ha comprometido a reducir sus emisiones internas en al menos un 40 % con el horizonte puesto en el año 2030 con respecto a las cifras de 1990, si bien recientemente se ha ampliado por parte de la Unión Europea dicho objetivo al 55% para el mismo periodo. Los objetivos de reducción de emisiones se establecen en función de los objetivos propuestos anteriormente puesto que su implementación lleva asociada una reducción en GEI. **Según la previsión realizada por el Plan las medidas contempladas en el mismo permitirán alcanzar un nivel de reducción de emisiones de CO₂ asociadas a la energía consumida en un 38% con respecto al año 2008.** Hay que tener presente que Castilla-La Mancha es una comunidad exportadora energéticamente no es factible establecer un objetivo de reducción de emisiones per se. Los compromisos adquiridos por la Unión Europea en el Protocolo de Kyoto, y por el estado español con la Unión Europea deben coordinarse a nivel estatal, con la participación de las autonomías, con el fin de aprovechar la logística y recursos energéticos de la forma más racional posible. Así, la política en Castilla-La Mancha se centrará en limitar primero y reducir después el crecimiento de las emisiones de CO₂.

4. Potenciación de activos energéticos

Esta categoría se corresponde con el hecho de ser Castilla-La Mancha una región exportadora de energía lo cual la sitúa en una posición favorable para mejorar su desarrollo económico.

¹ 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.
REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2019/807 DE LA COMISIÓN de 13 de marzo de 2019 por el que se completa la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a la determinación de las materias primas con riesgo elevado de provocar un cambio indirecto del uso de la tierra de cuya superficie de producción se observa una expansión significativa a tierras con elevadas reservas de carbono y la certificación de los biocarburantes, los biolíquidos y los combustibles de biomasa con bajo riesgo de provocar un cambio indirecto del uso de la tierra

² Se ha seleccionado 2008 por ser el año de inicio de la estrategia anterior, desde la cual ya se han implementado medidas en este sentido.

Castilla-La Mancha dispone de un Pacto por la Recuperación Económica de Castilla-La Mancha 2015-2020 que cuenta con seis ejes estratégicos de actuación entre los que se incluyen I+D+i y modelo energético cuyas líneas de actuación se encuentran relacionadas con los objetivos expresados en este Plan.

Se ha suscrito con fecha 1 de agosto de 2019 la “Declaración Institucional para iniciar la concertación de un nuevo Pacto por el Crecimiento y la Convergencia Económica de Castilla-La Mancha 2019-2023”, que incluye una línea dedicada al “Desarrollo Sostenible”, dentro de la cual se incluye la transición energética de Castilla-La Mancha.

Los objetivos para potenciar los activos energéticos en Castilla-La Mancha son:

- Incrementar la exportación de energía.
- Mejorar las redes de transporte y distribución de energía (mejora interconexión).

OBJETIVOS GENERALES

**FOMENTO DE LAS
ENERGÍAS
RENOVABLES**

**MEJORA DE LA
EFICIENCIA
ENERGÉTICA**

**REDUCCIÓN DE
EMISIONES GEI**

**POTENCIACIÓN
DE ACTIVOS
ENERGÉTICOS**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

	Aumentar la producción eléctrica de origen renovable hasta el 78,6 % en 2030 .
	Producir un 48 % del total de energía primaria con fuentes renovables.
	Incrementar en 1.763 MW la potencia eléctrica instalada proveniente de sistemas de autoconsumo.
	Alcanzar una cuota mínima del 32% de energías renovables en el consumo final de energía
	Lograr en 2030 un 14% de participación de las energías renovables sobre el consumo total de energía en el transporte.
	Cubrir el 14 % de las necesidades del transporte con biocombustibles de segunda generación.
	Mejorar de la eficiencia energética en un 35,5 % respecto al escenario tendencial de 2008
	Mejora de la intensidad energética final en un 2,2% interanual entre 2016 y 2030.
	Reducir las emisiones de GEI asociadas a la energía consumida en un en un 38% respecto al año 2008 .
	Incrementar la exportación de energía
	Mejorar las redes de transporte y distribución de energía (mejora interconexión)

*Ilustración 3: Objetivos del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha horizonte 2030.
Fuente: Elaboración propia*

2.2. Esbozo del contenido del plan o programa

El Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha horizonte 2030 es, por lo tanto, una herramienta que trata de contribuir con los objetivos y metas establecidos a nivel nacional en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, así como con las políticas energéticas y climáticas a nivel europeo.

Los contenidos del Plan se estructuran, en primer lugar, en la realización de un análisis del marco legal y entorno energético, que incluye una revisión de la normativa de referencia a tener presente, un resumen de las políticas energéticas europeas, nacionales y regionales, para centrarse posteriormente en el contexto actual de Castilla-La Mancha. Posteriormente, se definen los objetivos de la región para el año 2030. En segundo lugar, se establece el marco energético global de referencia, en el cual se realiza un análisis más detallado de los escenarios tendenciales y objetivos de acuerdo con las proyecciones. En tercer lugar, se definen las líneas de actuación a corto, medio y largo plazo en función de los objetivos generales que se han definido y sobre los que tienen alguna repercusión. Posteriormente, se analizará el impacto que las políticas y medidas incluidas en el Plan van a producir no solo en el contexto energético y de emisiones de gases de efecto invernadero, sino para el desarrollo y crecimiento económico y social de la región para compatibilizar ambas vertientes y así garantizar la sostenibilidad del Plan. Por último, se diseña un modelo de monitorización y seguimiento del Plan que permitirá revisar el cumplimiento de hitos mediante la definición de una serie de indicadores, así como redefinir las líneas de actuación en función del escenario real, llegado el momento, frente al tendencial diseñado. Permitirá, además, conocer en todo momento el grado de avance y cumplimiento de alternativas y la evaluación de los resultados.

Para alcanzar los objetivos que se establecen en materia de energía y clima hasta el año 2030 expuestos en el apartado anterior, se recogen en el Plan una serie de medidas socioeconómicas de carácter transversal.

Estas medidas se articularán en el seno de dos programas:

- **Programa de Fomento de las Energías Renovables**
- **Programa de Ahorro y Eficiencia Energética**

Además, el plan pretende alcanzar dos objetivos para **potenciar los activos energéticos** en Castilla-La Mancha, como son incrementar la exportación de energía y mejorar las redes de transporte y distribución de energía (mejora interconexión).

Es importante señalar que, debido al reparto actual de competencias de las diferentes Comunidades Autónomas y, por el contrario, las centralizadas a nivel nacional, será necesaria una estrecha colaboración de Castilla-La Mancha con la Administración General del Estado para garantizar el cumplimiento de estos objetivos.

2.2.1. Programa de Fomento de las Energías Renovables

Tal y como se recoge en la Ley 1/2007, de 15 de febrero, de fomento de las Energías Renovables e Incentivación del Ahorro y la Eficiencia Energética en Castilla-La Mancha³, en su Título I de

³ https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2007-9936

ordenación, impulso y desarrollo de las energías renovables, la Consejería competente en materia de energía deberá elaborar y aprobar un **Programa de Fomento de las energías Renovables**. Este programa deberá elaborarse posteriormente y en el marco del presente Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha.

El Programa comprenderá líneas y medidas para la promoción de las energías renovables tanto para uso eléctrico como térmico, así como el autoconsumo y la reducción de los gases de efecto invernadero.

Para alcanzar los objetivos del presente Programa de Fomento de las Energías Renovables se proponen medidas de actuación específicas clasificadas en las siguientes categorías:

- **Medidas horizontales para fomentar la generación eléctrica a partir de fuentes renovables de energía.**
- **Medidas sectoriales de mejora para tecnologías de uso térmico.**
- **Medidas para el fomento e impulsión del autoconsumo renovable.**
- **Acciones impulsadas por las Administraciones, y medidas horizontales.**

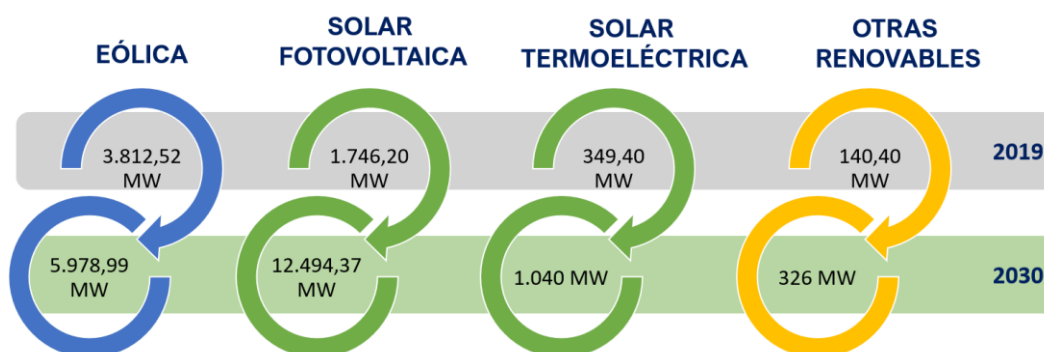
2.2.1.1. Medidas horizontales para fomentar la generación eléctrica a partir de fuentes renovables de energía

Son medidas que se pueden aplicar a todas las tecnologías utilizadas en la explotación de las fuentes de energía renovable.

Medida 1.1. Nuevas instalaciones de generación eléctrica con energías renovables

Se propone la instalación de sistemas adicionales de generación eléctrica con energías renovables hasta alcanzar una potencia total instalada de 22.979,50 MW en el año 2030, esto supone un aumento desde el año 2019 de 13.972,78 MW con lo que se conseguirá el objetivo de cubrir el 78,6% de la producción eléctrica con fuentes de energía renovables. Con este objetivo, es necesario extraer todo el potencial de cada tecnología renovable disponible con una visión estratégica.

Objetivos propuestos:



*Ilustración 4: Objetivos propuesto de incremento de la potencia instalada por fuente energética renovable.
Elaboración propia*

Se considera necesario articular medidas específicas destinadas a la promoción de las energías renovables con el objetivo de aumentar el impacto socioeconómico e incrementar la aceptación social y la conciencia ciudadana sobre este tipo de tecnologías.

Medida 1.2. Plan de renovación tecnológica y repotenciación en proyectos existentes de generación eléctrica con energías renovables

La evolución tecnológica ha ocasionado que las máquinas y productos sean cada vez más eficientes y sea posible instalar la misma potencia con menor número de unidades de producción.

Actuar en las instalaciones existentes de generación eléctrica con renovables que ya suponen un importante activo dada su ubicación en lugares de elevado recurso energético, debido a la existencia de infraestructuras y la capacidad existente de conexión a la red, supondrá un menor impacto ambiental y territorial que desarrollar nuevos proyectos en otras ubicaciones.

La ampliación, repotenciación o *repowering* de las instalaciones existentes permite un mejor aprovechamiento de las fuentes renovables al sustituir sistemas obsoletos por otros nuevos con mayor potencia o eficiencia. Además, la hibridación mediante la incorporación de distintas tecnologías de generación y/o almacenamiento permite mejorar la capacidad disponible a red, así como aumentar la concentración territorial de generación renovable.

Medida 1.3. Mejora de la capacidad de evacuación y seguridad de suministro

Resulta determinante para la viabilidad de nuevas instalaciones de generación disponer de capacidad de evacuación de la energía eléctrica producida. En este sentido, la gestión que viene realizando la administración regional, que ha promovido en los últimos años la inclusión en la planificación de la ampliación de un buen número de subestaciones.

La planificación de la red de transporte de electricidad vigente 2015-2020 fue aprobada el 16 de octubre de 2015. Esta planificación se elabora cada 4 años para desarrollar una red de transporte de energía segura, eficiente y sostenible y es imprescindible para reforzar la calidad y seguridad del suministro.

Posteriormente, con la publicación de la Orden TEC/212/2019, de 25 de febrero, por la que se inicia el procedimiento para efectuar propuestas de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica con Horizonte 2026, comienza el proceso de elaboración de la planificación de la red de transporte de energía eléctrica para el periodo 2021-2026, cuyo objetivo fundamental es convertir a la red de transporte eléctrica en un vector clave de la transición energética.

Entre los principios rectores de la planificación de la red de transporte de electricidad 2021-2026, según recoge dicha orden, se encuentra la evacuación de energías renovables en aquellas zonas en las que existan elevados recursos renovables y sea posible ambientalmente la explotación y transporte de la energía generada.

Esta nueva planificación será un instrumento de especial relevancia en la consecución de los objetivos establecidos en el presente Plan Estratégico y por ende en el Plan Nacional de Energía y Clima.

A dichas propuestas hay que añadir las realizadas directamente por las distribuidoras eléctricas y las personas promotoras de proyectos de este tipo, totalizándose un gran número de ellas.

Entre las propuestas realizadas, es de destacar por su envergadura el tramo de 400 kV entre las subestaciones de Manzanares y Romica, que permitiría completar la denominada “línea Transmanchega” uniendo Brazatortas y Romica.

2.2.1.2. Medidas sectoriales de mejora para tecnologías de uso térmico

Medida 1.4. Promoción del uso del biogás como energía térmica

En la actualidad la promoción de gases renovables se ha limitado principalmente al biogás. Sus particularidades lo convierten en una de las pocas fuentes energéticas renovables que permiten su utilización como fuente de energía eléctrica y térmica.

El sector industrial es uno de los principales objetivos de esta medida, puesto que apenas un 7% su demanda en 2016 fue cubierto con fuentes de energía renovables⁴, por lo que fuentes energéticas como el biogás, la biomasa y la solar térmica deben contribuir significativamente a la reducción de emisiones del sector industrial en Castilla-La Mancha.

Y es que el aprovechamiento del biogás en Castilla-La Mancha está muy por debajo de su potencial. Se contempla incrementar su utilización en las nuevas estaciones depuradoras de

⁴ PNIEC

aguas residuales (EDAR,s) para usos térmicos, tanto para calentamiento de digestores como para secado de fangos, así como en el subsector ganadero y en el de la industria agroalimentaria.

Medida 1.5. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa

El aprovechamiento de la biomasa conlleva diferentes ventajas añadidas a su potencial energético, ya que permite la dinamización del entorno rural, mitiga el riesgo de despoblación y favorece a una mejor adaptación de algunos territorios a los efectos del cambio climático. Todo esto está enmarcado en el ámbito de la transición justa. Es por ello por lo que la biomasa forma parte de diversas estrategias impulsadas por las diferentes Administraciones Públicas más allá del ámbito de aplicación de este Plan.

Además, los residuos son un elemento clave de la economía circular, por lo que son necesarias actuaciones que faciliten el logro de ambos objetivos: transición justa y economía circular.

Castilla-La Mancha cuenta desde el año 2017 con una Estrategia Regional de la Biomasa Forestal que puesta por el uso sostenible de los montes de la región para generar empleo a través de una nueva cadena de valor y contribuir a la lucha frente al cambio climático.

Además, la biomasa forestal es un recurso abundante en la región cubierta el 45% de su superficie por montes por lo que se reducirán también las emisiones de CO₂ asociadas al transporte.

Medida 1.6. Programas específicos para el aprovechamiento de la energía solar térmica

En el marco del Programa de Fomento de las Energías Renovables se impulsarán las instalaciones para el aprovechamiento de la energía solar mediante captadores térmicos para aquellos edificios o aplicaciones que no estén obligados por CTE.

Castilla- La Mancha cuenta con una radiación solar excepcional en la que las instalaciones solares térmicas están fuertemente vinculadas al sector edificación (doméstico y servicios) y su presencia es mucho menor en el sector industrial y en el agrícola.

Para conseguir el mayor aprovechamiento posible de la energía solar térmica se deben poner en marcha los siguientes mecanismos:

- Apoyo económico a empresas que inviertan en instalaciones destinadas al aprovechamiento térmico de la energía solar en sustitución de otros combustibles no renovables.
- Deducciones fiscales en el ámbito doméstico aplicadas a instalaciones de energía solar térmica para producción de calefacción y/o ACS en hogares.
- Medias de promoción o difusión para la promoción del uso solar térmico.

Medida 1.7. Programas específicos para el aprovechamiento de la geotermia/ aerotermia

La energía geotérmica es uno de los recursos energéticos menos conocido, y con mayor capacidad para ser aprovechado en usos térmicos, en determinadas condiciones técnicas, económicas y medioambientales.

Según la Directiva 2018/2001 (UE) relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, no solo la geotérmica sino también la energía aerotérmica capturada por bombas de calor es considerada como energía renovable, aunque debido a que necesita electricidad para funcionar, solo se tendrán en cuenta las bombas de calor cuya producción supere de forma significativa la energía primaria necesaria para impulsarlas.

La geotermia y la aerotermia tienen su aplicación mayoritaria en el sector doméstico y servicios, aunque se prevé un aumento en el sector industrial.

Para promocionar el uso de la geotermia se propone lo siguiente:

- Apoyo económico a empresas que inviertan en instalaciones destinadas al aprovechamiento de los yacimientos geotérmicos en sustitución de otros combustibles no renovables.
- Deducciones fiscales en el ámbito doméstico aplicadas a instalaciones de energía geotérmica y aerotermia para producción de calefacción y/o ACS en hogares.
- Plan Renove de calderas domésticas que sustituyan las de combustibles fósiles poco eficientes por sistemas de geotermia y/o aerotermia.
- Apoyar actuaciones de I+D destinadas al desarrollo de tecnologías que permitan la reducción de los costes de ejecución del intercambio geotérmico y el incremento de la eficiencia de las bombas de calor geotérmicas y aerotérmicas.

Medida 1.8. Implantación de biocombustibles avanzados en el transporte

El objetivo principal de esta propuesta es la implantación de biocombustibles de segunda generación en el sector transporte (biocombustibles 2G), que aporten una gran reducción en las emisiones de GEI sin influir en los usos de la tierra.

La revisión de la Directiva de energías renovables establece un objetivo general de renovables en el transporte que debe alcanzar el 14% en el año 2030. Además, se fijan objetivos específicos de **biocarburantes avanzados para los años 2022 (0,2%), 2025 (1%) y 2030 (3,5%)**. Este objetivo será también el que se asume a nivel regional como compromiso para el año 2030.

Para conseguir los objetivos propuestos en este plan en cuanto a la implantación de biocombustibles. Se proponen las siguientes iniciativas:

- Incentivos económicos a aquellos proyectos encaminados al desarrollo de una infraestructura de biocombustibles:
 - Instalación de surtidores en estaciones de servicio.

- Adaptación de surtidores existentes en estaciones de servicio.
- Plantas de producción de biodiesel o bioetanol a partir de aceites refinados o usados, cultivos energéticos o residuos.
- Parques de almacenamiento para distribución de biocarburantes.
- Programa de ayudas para instalaciones de producción de biocarburantes avanzados.
- Establecimiento de una obligación específica de venta o consumo de biocarburantes avanzados para el periodo 2016-2030.
- Programa de ayudas para instalaciones de producción de biocarburantes avanzados.
- Establecimiento de objetivos específicos de consumo de biocarburantes en aviación.

Medida 1.9. Desarrollo de tecnologías del hidrógeno verde

El hidrógeno puede definirse como un vector energético y combustible alternativo para paliar la dependencia del petróleo.

Ya existen avances en el desarrollo de la tecnología del hidrógeno y las pilas de combustible aplicado fundamentalmente a la movilidad urbana: autobuses, camiones de recogida de residuos, taxis, policía, etc. También puede vincularse esta tecnología con el suministro de energía y calor hospitales, edificios administrativos, instalaciones deportivas, etc.

Adicionalmente, para el suministro de este hidrógeno debe existir una infraestructura de recarga de tanques de combustible de los vehículos eléctricos de pila de combustible, mediante estaciones de repostaje o hidrogeneras. En 2019 hay en España 5 hidrogeneras, dos de ellas situadas en Castilla-La Mancha, concretamente en las localidades de Puertollano y Albacete.

Para aprovechar esta oportunidad, se requerirán políticas de apoyo en geografías clave, junto con un apoyo a la inversión de alrededor de 70 mil millones de euros en el período previo a 2030 para ampliar y alcanzar la competitividad del hidrógeno.

En el año 2019 Castilla-La Mancha, como muestra de su compromiso con la Agenda 2030, define el Plan Estratégico de Movilidad del Servicio Público basado en hidrógeno. El Plan se centrará en vehículos pesados que den servicio público como es el caso de los autobuses urbanos y los camiones de basura, debido al elevado impacto que tienen en las ciudades donde trabajan. Además, teniendo en cuenta que estos vehículos que trabajan con una ruta conocida y duermen en el mismo sitio siempre, es posible con una única infraestructura de repostaje, complacer las necesidades de combustible necesarias, lo cual simplifica y economiza las primeras etapas de despliegue del hidrógeno como combustible alternativo.

De acuerdo con los objetivos del Plan, se conseguirá que un 50% de la flota de autobuses urbanos y camiones de basura de estas ciudades estén alimentados por hidrógeno.

2.2.1.3. *Fomento e impulsión del autoconsumo renovable*

Medida 1.10. Promoción de instalaciones de autoconsumo sobre edificios de la administración pública

En esta medida se contempla el desarrollo de instalaciones de autoconsumo, especialmente fotovoltaico, sobre los edificios de titularidad pública.

En el marco de esta actuación de promoción de instalaciones de autoconsumo sobre los propios edificios de la Administración, se contemplan las siguientes acciones:

- Desarrollo de una aplicación informática para llevar a cabo el diseño, dimensionado y estudio de viabilidad de las de instalaciones, con carácter previo a la licitación de ejecución de estas.
- Desarrollo de pliegos específicos para la licitación de las instalaciones en función de potencias, tipo, usos y tipologías edificatorias.
- Plataforma centralizada para la monitorización y seguimiento de las instalaciones, tanto para la propia gestión interna como para emplearla con fines divulgativos.

Medida 1.11. Desarrollo de comunidades energéticas locales (autoconsumo compartido)

Esta medida pretende promocionar el desarrollo de instalaciones de autoconsumo, principalmente fotovoltaico, en comunidades locales.

El último Real Decreto de Autoconsumo (RD 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica). establece las bases para el autoconsumo colectivo, que es aquel en el que la persona consumidora pertenece a un grupo de consumidores y consumidoras que se alimentan, de forma acordada, de energía eléctrica que proviene de instalaciones de producción próximas a las de consumo y asociadas a los mismos.

Este tipo de instalaciones permite que diversas personas consumidoras de una misma comunidad (comunidad de vecinos, empresas de un mismo polígono industrial, un barrio, etc.) puedan beneficiarse colectivamente de las mismas instalaciones de generación situadas en su entorno. De esta forma se aprovecha la capacidad de generación y se comparte la inversión a realizar.

Medida 1.12. Autoconsumo como medida de competitividad empresarial

El coste de la factura eléctrica puede reducirse mediante la implantación generalizada de instalaciones de autoconsumo (especialmente en entornos de elevado consumo energético como los polígonos industriales).

El concepto de ‘industria verde’ relaciona cualquier actividad industrial con las energías renovables y el autoconsumo. Es importante el desarrollo del autoconsumo vinculado a las

instalaciones de riego, por ser este un sector intensivo en consumo eléctrico y por ser los costes de la energía un elemento fundamental en la fijación de los precios de los productos agrícolas cultivados.

Para llevar a cabo esta medida será necesario poner en marcha ciertos mecanismos:

- Línea de financiación para empresas y colectivos totalmente bonificada, sin intereses.
- Tramitación administrativa ágil.
- Actuaciones de apoyo técnico como la publicación de una guía práctica de dimensionado de instalaciones de autoconsumo destinada a proyectistas e instaladores coordinados con el resto de Agencias de Gestión de energía para evitar incoherencias territoriales.

Medida 1.13. Promoción del autoconsumo doméstico

Medida orientada a fomentar el autoconsumo de renovables a nivel residencial como forma de acercar la generación al consumo con la consiguiente reducción de pérdidas.

Las Administraciones Públicas deberán promocionar mediante actuaciones concretas las instalaciones de autoconsumo en las viviendas privadas y en los comercios y/o pymes. Las actuaciones de la administración deben ir encaminadas a la promoción del autoconsumo para que sea accesible al conjunto de la sociedad y en particular a las personas consumidoras más vulnerables quienes se ven excluidas del autoconsumo en condiciones de mercado sin medidas específicas.

Medida 1.14. Propuestas de concienciación social sobre el uso de las energías renovables

La legislación y normativa de autoconsumo ha variado mucho durante los últimos años y seguirá evolucionando de aquí a 2030. Es por ello por lo que se hace necesario establecer actuaciones de difusión y concienciación social para vencer posibles barreras e incertidumbres sociales.

Para ello el Gobierno regional contempla las siguientes actuaciones:

- **Desarrollo de una plataforma web** de promoción y difusión sobre aspectos legales, técnicos, económicos de la tecnología.
- **Desarrollo de campañas de comunicación** sobre los programas de incentivos y financiación existentes en el ámbito autonómico.

2.2.1.4. Acciones impulsadas por la administración pública y medidas horizontales

Medida 1.15. Apoyo a la inversión e incentivos fiscales

Dentro de este apartado se analizan las posibilidades de apoyo económico a través de incentivos a la inversión y/o financiación. Estos incentivos irán destinados a fomentar las nuevas

instalaciones de aprovechamiento de energías renovables convencionales, incluyendo tanto las tecnologías ya consolidadas en el mercado como las más inmaduras, así como aquellas actuaciones de I+D+i orientadas al desarrollo de nuevos productos y/o aplicaciones.

En cuanto a la promoción de energías renovables en el ámbito doméstico, se requiere de incentivos de tramitación sencilla que los haga accesibles a toda la ciudadanía. En esta línea, se pretende actuar sobre el tramo autonómico del IRPF para potenciar las deducciones en inversiones de instalaciones renovables en el ámbito doméstico.

Medida 1.16. Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable

Medida orientada a fomentar la contratación bilateral de energía renovable y aportar estabilidad a los precios de la electricidad, de manera que Administraciones Públicas y los grandes consumidores de energía se unan al compromiso de consumir electricidad 100% renovable.

A finales del año 2019, es posible obtener un suministro de electricidad renovable 100% mediante la contratación bilateral con una comercializadora. Sin embargo, aunque los contratos bilaterales representan una oportunidad para complementar otros mecanismos retributivos y atraer financiación, no están exentos de otros retos como los relativos al diseño de un contrato óptimo entre la empresa productora y persona consumidora, o la falta de conocimiento por parte de las personas usuarias de la existencia de este mecanismo.

Medida 1.17. Revisión y simplificación de procedimientos administrativos

Es necesaria una revisión de los procedimientos administrativos con el objetivo de agilizar los proyectos y evitar retrasos en su ejecución que conlleven cargas innecesarias, adaptándolos en su totalidad para abarcar el aumento de instalaciones híbridas en las que convivan distintas tecnologías de generación de energías renovables.

Deberán abordarse:

- La tramitación de proyectos de instalaciones renovables nuevas ya sea para vertido a red o autoconsumo, contemplando la alternativa de proyectos híbridos que compartan diferentes tecnologías.
- Los vacíos normativos u otras barreras que impidan la participación de las comunidades energéticas locales en el sistema.

Medida 1.18. Generación de conocimiento, divulgación, sensibilización y formación

Con esta medida se pretende concienciar a la ciudadanía y a los sectores público y privado sobre la necesidad de abordar este mecanismo de descarbonización y difundir las herramientas, tecnologías y prácticas necesarias para reducir el consumo de energía, aumentar la aportación de renovables y reducir las emisiones de GEI.

2.2.2. Programa de Ahorro y Eficiencia Energética

Por otra parte, se establece en el artículo 14 de la Ley 1/2007, que las Administraciones Públicas autonómica y local de Castilla-La Mancha, aprobarán programas de ahorro y eficiencia energética que contemplen las medidas de carácter transversal necesarias para la reducción de la demanda energética, así como el aumento del rendimiento energético, o acciones combinadas de ambos, en el ámbito de sus respectivas competencias.

En este sentido se propone, o bien elaborar un único programa a nivel regional dotándolo de un carácter sectorial que contenga las medidas de carácter transversal para cada uno de los sectores considerados.

Adicionalmente, el programa deberá ser coherente con la política energética de la Unión Europea por lo que se tendrá presente la Directiva de Eficiencia Energética (Directiva 2012/27/UE, de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE, y Directiva 2018/2002/UE, de 11 de diciembre de 2018 por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética) que establece en el artículo 7 la obligación de acreditar ahorros de energía final acumulados hasta 2020 y 2030.

En este apartado se presentan las medidas principales de eficiencia energética encaminadas a conseguir los objetivos marcados en el horizonte 2030 para Castilla-La Mancha, que se han dividido de la siguiente manera:

- **Medidas horizontales:** son comunes a todos los sectores y serán impulsadas por las Administraciones Públicas autonómica y local de Castilla-La Mancha y otros agentes económicos y sociales implicados en el sector de la eficiencia energética.
- **Medidas sectoriales:** se definen medidas en los diversos sectores finales. Estas además se han categorizado en función de su objetivo:
 - **Ahorro energético (AE):** destinadas a disminuir el consumo energético, eliminar consumos no necesarios y/o modificar hábitos de consumo
 - **Eficiencia energética (EE):** encaminadas a consumir mejor y/o mantener condiciones, prestaciones y confort.
 - **Diversificación (D):** cuyo fin es ampliar las fuentes energéticas, sobre todo renovables, disminuir grado de dependencia energética, garantía de abastecimiento y/o reducción de emisiones, aunque no se reduzca el consumo.

El Plan, en el Programa de Ahorro y Eficiencia Energética recoge 24 medidas, de las cuales 20 se han diseñado, bajo un enfoque sectorial.

2.2.2.1. Medidas horizontales

Medida 2.1. Disposición de nuevas normativas y adecuación de las ya existentes

Para el correcto desarrollo de este plan, es necesario adecuar el marco regulatorio en los diferentes ámbitos comentados, así como establecer nuevas normativas que sean requeridas específicamente para el desarrollo de las medidas propuestas en el presente Plan. Algunos de los marcos regulatorios en los que se precisa esta actualización o modificación de normativa, así como el desarrollo de nuevas en materia energética son los siguientes:

- Certificación Energética de Edificios.
- Vehículos eléctricos
- Crear una agencia de la energía
- Un modelo Smart Communities y Smart Cities para Castilla-La Mancha.

Medida 2.2. Desarrollo de créditos, premios e incentivos económicos

Una de las propuestas para favorecer la introducción de tecnologías más eficientes es la creación de incentivos económicos que ayuden a superar las barreras que impiden su implantación. Por tanto, se plantean las siguientes iniciativas:

- Créditos blandos para proyectos energéticos.
- Premio al ahorro y eficiencia energética.
- Incentivos o subvención (total o parcial) de aquellas inversiones destinadas a mejorar las instalaciones consumidoras de energía.

Medida 2.3. Fomento de la I+D+i en Ahorro y Eficiencia energética

El escenario de eficiencia que plantea este plan se asume dentro de un marco de transición que solo será posible si se aumentan los esfuerzos en investigación, desarrollo e innovación en tecnologías energéticas, por lo que el fomento de I+D+i resulta esencial para la consecución de los objetivos propuestos.

La Administración de Castilla-La Mancha deberá apoyar la participación en programas europeos basados en la innovación para la mitigación del cambio climático y adaptación al mismo, ofreciendo información sobre las ayudas e incentivos para proyectos financiables, mejorando la coordinación de centros de investigación autonómicos con otros a nivel nacional e internacional y subvencionando ideas que puedan participar en dichos programas.

Medida 2.4. Formación, comunicación e información

Dentro del marco de actuación de este plan es de vital importancia la difusión del concepto de eficiencia energética, así como el fomento de políticas de ahorro energético y la introducción de

buenas prácticas energéticas en todos los ámbitos de la sociedad. Se proponen las siguientes iniciativas:

- **Campaña de buenas prácticas** energéticas en diferentes sectores.
- **Elaboración de guías didácticas** en materia de ahorro energético y difusión en los diferentes sectores, incluyendo campañas publicitarias.
- **Realización de jornadas temáticas, cursos y seminarios** sobre la eficiencia energética. Contando con el apoyo a los colegios profesionales y diferentes asociaciones de Castilla-La Mancha.
- **Charlas didácticas en centros educativos** para la difusión en este ámbito y elaboración del material correspondiente para alumnado y profesorado.
- **Creación de los premios al buen uso de la energía** (Premio “Cuarta Cultura”). Este premio se otorgará a las empresas, particulares o/y organismos que hayan destacado en Castilla-La Mancha por su gestión energética, implantación de medidas de ahorro energético y energías renovables.
- **Formación y mejora del conocimiento de los agentes financieros** para reducir la percepción del riesgo de las inversiones en ahorro y eficiencia energética que, a menudo, penaliza y limita el acceso a la financiación de la promoción de este tipo de proyectos.

2.2.2.2. *Ámbito industrial*

Medida 2.5. Mejora de la eficiencia energética en equipos y procesos y diversificación energética en el sector industrial

Gracias a la innovación tecnológica existen en el mercado posibilidades de mejora de la eficiencia energética para las industrias. Se pretende fomentar la introducción de dichas tecnologías, tanto las de carácter específico de cada sector productivo, como las de carácter horizontal.

En este sentido se proponen una serie de actuaciones (no limitativas) ordenadas de acuerdo con esta clasificación:

ACTUACIONES DE AHORRO ENERGÉTICO	ACTUACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	ACTUACIONES DE DIVERSIFICACIÓN
AE.1. Mejora de los aislamientos térmicos AE.2. Mejora de la iluminación	EE.1. Recuperadores del calor residual EE.2. Análisis periódicos de los procesos de combustión. EE.3. Cambio de motores por motores altamente eficientes EE.4. Instalación de variadores electrónicos de frecuencia EE.5. Reducción fugas de las redes de aire comprimido	D.1. Cambio de combustible de calderas de gasóleo a gases renovables D.2. Cambio de combustible de calderas de gasóleo a biomasa

Para llevar a cabo las actuaciones incluidas en esta medida se proponen incluir mecanismos económicos de apoyo a la inversión en estas tecnologías, tales como créditos a bajo o nulo interés, así como líneas de actuación a fondo perdido.

Medida 2.6. Mejora de la cultura energética mediante la implantación de sistemas de gestión energética (SGE), auditorías energéticas y desarrollo de I+D+i

Con esta medida se pretende mejorar la cultura energética, el mantenimiento y el control energético en las industrias de Castilla-La Mancha, así como conseguir la innovación tecnológica de estas.

Esta medida estará compuesta por las siguientes actuaciones de mejora de la eficiencia energética (EE) en el sector industrial:

ACTUACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
EE.6. Auditorías energéticas en la industria
EE.7. Sistemas de Gestión Energética
EE.8. Cultura energética y buenas prácticas
EE.9. Proyectos piloto I+D+i

Será necesario establecer programas para favorecer el acceso de las industrias a la realización de auditorías energéticas y la mejora continua mediante sistemas de gestión y proyectos novedosos, en línea con el artículo 8 de la Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética.

Medida 2.7. Promover el uso de la generación centralizada mediante Distric Heating and Cooling (DHC) en polígonos industriales

Con esta medida se pretende promover la implantación de proyectos de distribución centralizada de frío y calor en polígonos industriales de Castilla-La Mancha mediante la combinación de distintas fuentes de energía tales como la utilización de biomasa, procesos de cogeneración, recuperación de energía procedente de distintos procesos industriales, etc.

Esta actuación está en línea con lo establecido en el artículo 14. "Promoción de la eficiencia energética en la producción y uso del calor y del frío" de la directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

Para el desarrollo de esta propuesta es necesario llevar a cabo las siguientes actuaciones:

ACTUACIONES DE AHORRO ENERGÉTICO	ACTUACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
AE.3. Plan de medida y verificación de los ahorros energéticos obtenidos con la implantación del sistema.	EE.10. Estudio de viabilidad en base a la demanda térmica en los polígonos industriales y las fuentes de energía disponibles.

Con estos sistemas de gran potencia se consiguen rendimientos mucho mayores por lo que se reduce el consumo energético y los niveles de GEI. Con esto se consigue que las industrias reduzcan sus costes económicos y se vuelvan más competitivas.

2.2.2.3. *Ámbito de Transporte*

Medida 2.8. Cambio modal hacia medios de transporte más eficientes

Con la implantación de esta medida se pretende actuar sobre la movilidad urbana y metropolitana para conseguir cambios en el reparto modal, con una mayor presencia de los modos eficientes, disminuyendo el uso del vehículo privado con baja ocupación, fomentando el uso compartido y el uso de modos no consumidores de energía (marcha a pie y bicicleta). El objetivo último de esta medida es la reducción del consumo de energía final y las emisiones de CO₂ asociadas.

Las iniciativas incluidas dentro de esta medida se enumeran a continuación:

ACTUACIONES DE AHORRO ENERGÉTICO	ACTUACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
AE.4. Zona 30 en el centro de las ciudades AE.5. Planes de Transporte al Trabajo (PTT) AE.6. Impulsar la utilización de la bicicleta como medio de transporte	EE.11. Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) EE.12. Medidas de recuperación del espacio para el peatón EE.13. Medidas específicas de gestión de movilidad EE.14. Medidas de control y ordenación del tráfico EE.15. Plan Director Ciclista.

Esta medida es consistente con las prioridades establecidas en los artículos 102 y 103 en materia de movilidad sostenible de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.

Medida 2.9. Medida de uso eficiente de los medios de transporte

Es necesario impulsar actuaciones que permitan un uso más racional de los medios de transporte, realizando campañas de educación vial, implantando técnicas de conducción eficiente para conductores y conductoras profesionales, actuando en la mejora de la gestión de las flotas por carretera y equiparando las cargas y dimensiones del transporte de mercancías por carretera a los países del entorno.

Dentro de esta medida se proponen una serie de iniciativas o actuaciones:

ACTUACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
EE.16. Auditorías energéticas en flotas de transporte EE.17. Sistemas de gestión de flotas en el transporte por carretera EE.18. Cursos de formación de eficiencia energética en el transporte

El objetivo último de esta medida es la reducción del consumo de energía final y las emisiones de CO₂.

Medida 2.10. Fomento del uso de vehículos eficientes y diversificación a combustibles alternativos

Esta medida pretende fomentar el uso de nuevos combustibles alternativos a los usados tradicionalmente en el transporte, sustituyendo el consumo de los derivados del petróleo por otros como gases renovables, electricidad, hidrógeno, etc.

Existen diferentes alternativas para hacer realidad la medida que se plantea:

ACTUACIONES DE DIVERSIFICACIÓN

D.3 Impulso del vehículo eléctrico

D.4.Renovación del parque automovilístico

Las principales barreras son: la escasa demanda (debido a los elevados costes de adquisición, la menor autonomía, los elevados tiempos de recarga), una oferta incipiente (las empresas fabricantes de vehículos tienen aún pocos modelos de vehículos eléctricos respecto los vehículos de combustión interna convencionales) y la ausencia de puntos de recarga de los diferentes combustibles alternativos a los combustibles fósiles.

Para superar estas barreras se propone lo siguiente:

- Impulso de nuevas **infraestructuras de recarga eléctrica** en las principales ciudades de Castilla-La Mancha.
- En paralelo se promoverá la **implantación de las estaciones de recarga para combustibles menos contaminantes**, especialmente para las flotas de vehículos de transporte de mercancías.
- Fomentar el **aumento de la demanda de vehículos eléctricos o vehículos eficientes** con incentivos destinados a cubrir el sobrecoste asociado a estas tecnologías.
- **Nuevos proyectos de I+D.**
- **Programas de apoyo público a nivel de la CCAA.**

2.2.2.4. Ámbito de terciario y servicios

Medida 2.11. Rehabilitación energética de edificios terciarios

Con esta medida se pretende reducir el consumo de energía y las emisiones de CO₂ asociadas a los edificios del sector terciario y reconducir al sector inmobiliario y de construcción hacia un modelo sostenible e integrador, que permita, además, la creación de empleos.

La exigencia básica HE1 (Limitación de demanda energética) del Código Técnico de la Edificación, indica que las características de la envolvente térmica de los edificios deben limitar la demanda energética necesaria para alcanzar el confort.

Las siguientes iniciativas marcan los puntos clave de esta medida:

ACTUACIONES DE AHORRO ENERGÉTICO	ACTUACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
AE.7 Mejora de la envolvente térmica	EE.19 Fomento de los edificios de consumo energético casi nulo EE.20 Aumento de la eficiencia energética en la edificación y el ciclo de vida completo del edificio

Desde la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha se deberán poner en marcha mecanismos de financiación o ayudas a fondo perdido para aquellos edificios terciarios que se rehabiliten energéticamente o para el desarrollo de edificios de elevada calificación energética y consumo casi nulo. Asimismo, será preciso desarrollar medidas legislativas que amparen el desarrollo de este tipo de proyectos.

Medida 2.12. Fomentar e incentivar mejoras de eficiencia en instalaciones de edificios terciarios

El objetivo de esta medida es mejorar las instalaciones térmicas, de iluminación y cualquier otro equipamiento energético para conseguir una mayor eficiencia energética y reducir el consumo. Esta acción se va a centrar en las siguientes iniciativas:

ACTUACIONES DE AHORRO ENERGÉTICO
AE.8 Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas (climatización y ACS) AE.9 Mejora de la eficiencia energética en instalaciones de frío AE.10 Mejora de la eficiencia energética de los sistemas de iluminación interior AE.11 Mejora de la eficiencia energética en el equipamiento auxiliar

Como para el caso anterior será necesario poner en marcha mecanismos de financiación o ayudas a fondo perdido.

Se realizarán campañas de comunicación específicas para fomentar la sustitución y retirada de equipamiento no eficiente.

Medida 2.13. Implantación de SGE, auditorías y certificación energética en edificios terciarios

Con esta medida se fomentará la implantación de sistemas de gestión energética y realización de auditorías energéticas que permitan conocer la manera en la que se producen los consumos de energía en los edificios, así como desarrollar el sistema de certificaciones energéticas de edificios.

ACTUACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
EE21. Realización de auditorías energéticas y SGE EE22. Certificación energética en edificios

Medida 2.14. Aprovechamiento energético y contratación de las tarifas a comercializadoras reguladas

Esta medida está orientada a la ayuda para la consecución de un adecuado contrato de suministro eléctrico. Es de aplicación tanto en el ámbito terciario como en el doméstico.

La Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha emprenderá acciones incluidas dentro de esta medida:

ACTUACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
EE.23. Asesoramiento gratuito a empresas y PYMES
EE.24. Asesoramiento gratuito a la ciudadanía
EE.25. Desarrollo de una plataforma informática de contratación eficiente

2.2.2.5. Ámbito doméstico o residencial

Medida 2.15. Mejora de la eficiencia energética en el sector doméstico

El objetivo de esta medida es la mejora de la eficiencia energética y reducir el consumo de energía de los edificios existentes del sector doméstico. Las iniciativas propuestas son las siguientes:

ACTUACIONES DE AHORRO ENERGÉTICO	ACTUACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
AE.12. Rehabilitación energética en edificios de viviendas	EE.26. Promover un parque de viviendas alta calificación energética
AE.13. Fomentar el ahorro energético en zonas comunes	
AE.14. Promover los sistemas DHC para barrios residenciales	

Medida 2.16. Mejora de renovación del equipamiento sector doméstico

Con esta medida se pretende fomentar la sustitución de los equipos consumidores de energía en el sector doméstico para conseguir unas instalaciones con mayor eficiencia.

Se propone una serie de actuaciones relacionadas con esta medida:

ACTUACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
EE.27. Planes Renove de equipamiento doméstico (electrodomésticos, aires acondicionados, calderas, ventanas)
EE.28. Desarrollo de las TIC en el sector doméstico

Es necesario fomentar un cambio en la cultura doméstica actual desde el punto de vista de la eficiencia energética. Desde la Administración de Castilla-La Mancha se deben realizar anualmente campañas de concienciación a la ciudadanía a través de diferentes medios en las que se ponga en conocimiento la existencia de ayudas específicas para mejora de la eficiencia energética doméstica.

2.2.2.6. *Ámbito de Servicios Públicos*

Medida 2.17. Mejora de la eficiencia energética en edificios municipales

Todas las medidas ya definidas para los edificios de titularidad privada definidas en los anteriores ámbitos serán de aplicación para todos los edificios de titularidad pública. Esta medida incluye las siguientes iniciativas concretas:

ACTUACIONES DE AHORRO ENERGÉTICO	ACTUACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
AE.14. Renovación de los edificios públicos de la Administración Pública	EE.29. Mejora de la envolvente térmica y construir edificios de consumo casi nulo
AE.15. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas (climatización y ACS)	EE.30. Calificación energética de los edificios públicos
AE.16. Mejora de la eficiencia energética de los sistemas de iluminación interior	EE.31. Implantación de SGE y software de registro de consumos en edificios de la Administración autónoma
	EE.32. Pacto de las Alcaldías por el Clima y la energía sostenible

Medida 2.18. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado público existentes

Con esta medida se pretende disminuir el consumo energético de las instalaciones de alumbrado público existentes, así como la introducción de nuevas tecnologías y sistemas de gestión. De esta forma se pueden reducir y limitar los niveles lumínicos existentes para disminuir la contaminación lumínica y la emisión de GEI.

Las actuaciones propuestas son las siguientes:

ACTUACIONES DE AHORRO ENERGÉTICO	ACTUACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
AE.17. Renovación del alumbrado público existente	EE.33. Realización de estudios y auditorías energéticas
	EE.34. Proyectos piloto de alumbrado público inteligente

Medida 2.19. Fomento de la contratación de Empresas de Servicios Energéticos (ESE) para la gestión integral del alumbrado público

Se pretende seguir fomentando y apoyando a los Ayuntamientos en la metodología a seguir para la contratación de ESE's para la gestión del alumbrado público. Es necesario impulsar en este proceso y poner en marcha procedimientos para controlar y hacer seguimiento de los ahorros obtenidos y de la prestación del servicio de gestión integral del alumbrado público. Para llevar a cabo una contratación en la modalidad ESE es preciso poner en marcha ciertas actuaciones:

ACTUACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
EE.35. Implantación de planes de medida y verificación de ahorros
Apoyo en la elaboración de auditorías de alumbrado público
Soporte jurídico-administrativo

Medida 2.20. Sustitución de equipos por otros que utilicen tecnologías de alta eficiencia o la mejor tecnología disponible en instalaciones del Ciclo del Agua

El consumo de energía en las instalaciones de abastecimiento de agua y depuradoras depende en gran medida del tamaño de la población servida y de los límites de vertido y depuración aplicables, así como de la tecnología empleada en las instalaciones. Esta medida va en la línea de fomentar la sustitución de los equipos existentes por otros que utilicen tecnologías de alta eficiencia o la mejor tecnología disponible. En el caso de las instalaciones de potabilización, depuración y desalación de agua, mejoras de la eficiencia por reforma de las instalaciones de bombeo y tratamiento de agua y, en general, cualquier renovación que suponga una reducción de los consumos energéticos. Para llevar a cabo esta medida es necesario llevar a cabo las siguientes iniciativas:

ACTUACIONES DE AHORRO ENERGÉTICO	ACTUACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
AE.18. Fomentar las inversiones en la sustitución de equipos consumidores de energía por otras tecnologías de mayor eficiencia	EE.36. Auditorías energéticas en las instalaciones de captación, transporte y distribución de agua

Medida 2.21. Mejora de la eficiencia energética en la gestión del ciclo del agua

Con esta medida se pretende mejorar la gestión del ciclo del agua y fomentar el uso de aguas pluviales o las aguas depuradas. El consumo energético disminuye ligado a la reducción de la utilización de los bombeos. Esta medida está compuesta por las siguientes iniciativas:

ACTUACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
EE.37. Reutilización de aguas depuradas en usos municipales y reducción del consumo de agua EE.38. Sistemas Urbanos de Drenajes Sostenibles (SUDS)

2.2.2.7. Ámbito de Agricultura, Ganadería y Silvicultura

Medida 2.22. Mejora de la eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola

Con esta medida se busca fomentar iniciativas de ahorro y eficiencia energética para la reducción del consumo energético en las explotaciones agrícolas y ganaderas, incluyendo las explotaciones de regadíos, comunidades de regantes y maquinaria agrícola llevando a cabo renovaciones de las instalaciones existentes y de maquinaria y/o sustitución de tractores y máquinas sembradoras.

Existen dos iniciativas principales a desarrollar dentro de esta medida:

ACTUACIONES DE AHORRO ENERGÉTICO	ACTUACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
AE.19. Renovación del parque de tractores de Castilla-La Mancha	EE.39. Extender el conocimiento de técnicas de agrarias sostenibles

Medida 2.23. Impulso de la diversificación a gases renovables y EERR en granjas agrícolas

Esta medida está orientada a reducir la dependencia energética de la región de los productos derivados del petróleo. Las actuaciones fundamentales que se consideran son las siguientes:

ACTUACIONES DE DIVERSIFICACIÓN
D5. Transformación a gases renovables en las granjas agrícolas
D6. Transición hacia un modelo basado en energías renovables
D7. Uso de biocarburantes en la maquinaria agrícola y ganadera

Medida 2.24. Empleo de sistemas de riego más eficientes

Del total del agua almacenada en España su uso principal es la agricultura (75-80%), en este sentido cada vez es más necesario optimizar el agua que utilizamos e implantar medidas que nos permitan ahorrar agua. Este es el caso de los sistemas de riego eficientes, que nos ayudan a maximizar cada gota de agua. Algunos de las alternativas más eficientes se enumeran a continuación:

ACTUACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	ACTUACIONES DE DIVERSIFICACIÓN
EE40. Empleo de programadores de riego	D8. Riego Por Goteo
EE41. Empleo de herramientas informáticas	D9. Riego por aspersión
EE42. Adecuación de especies vegetales a las condiciones climáticas de cada zona	D10. Riego Solar o kondenskompressor

2.2.3. Potenciación de activos energéticos

Las medidas y recomendaciones planteadas para potenciar los activos energéticos en Castilla-La Mancha son:

Medida 3.1. Convertir Castilla-La Mancha en la principal región exportadora de energías limpias

Todos los objetivos en materia de eficiencia energética y fomento de las energías renovables incluidos en el Plan Estratégico para el Desarrollo energético de Castilla-La Mancha conducen a mejorar su margen de exportaciones por lo que contribuirán a que la región castellanomanchega avance hacia un nuevo modelo económico basado en el desarrollo sostenible y se convierta en el mayor exportador nacional de energías limpias.

Las exportaciones energéticas son favorables gracias además a la proximidad geográfica con la Comunidad de Madrid, Comunidad Valenciana y Murcia. Es una forma de generar empleo en la región, tanto directo como indirecto.

Si bien es cierto que, este objetivo puede actuar en contra del objetivo de reducción de emisiones por lo que se propone como una nueva línea que posiblemente requiere una re-evaluación en cuanto a su impacto sobre la economía y el medio ambiente de la región.

Medida 3.2. Mejora de la interconexión territorial

Un punto fundamental para la existencia real de un mercado único de la electricidad es un mecanismo eficiente de gestión de la interconexión. Las principales áreas en que se debe trabajar son la gestión de las interconexiones con el objetivo de aumentar la capacidad disponible, la armonización de la gestión de los mercados eléctricos, el aumento de la transparencia de la información y los aspectos regulatorios implicados.

Hay que tener presente que la capacidad de intercambio de potencia a través de estas interconexiones viene determinada por la capacidad física de las líneas que conforman la interconexión, descontando de ella la reserva de capacidad necesaria para mantener los sistemas acoplados ante fallos de elementos del sistema (líneas, incluyendo las propias líneas de interconexión, grupos generadores, etc.) y otras reservas necesarias para tener en cuenta desvíos involuntarios de regulación.

Los objetivos de producción eléctrica establecidos para Castilla-La Mancha en el horizonte 2030 a partir de energías renovables no se conseguirá sin interconexiones eléctricas, con independencia del respaldo del gas.

2.3. Relaciones con otros planes y programas sectoriales

El Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha horizonte 2030 es una herramienta global y transversal en el ámbito energético y ambiental por lo que se darán numerosas interacciones con otros planes y programas sectoriales.

En este apartado se pretenden analizar las interrelaciones del Plan con otros instrumentos de planificación ya aprobados o en fase de aprobación organizados de acuerdo con las siguientes categorías ambientales:

- Cambio climático
- Agua, hidrología e hidromorfología.
- Ordenación del territorio, urbanismo y usos del suelo
- Biodiversidad (flora, fauna y hábitats), espacios naturales protegidos y red natura 2000.
- Residuos
- Energía y administración
- Recursos minerales

Se han tenido presentes los planes y programas regionales incluidos aquellos que se han comunicado como resultado del trámite de consultas previas, no obstante, deberán considerarse posteriormente todos los planes y programas locales que puedan tener interconexión con los proyectos específicos derivados de la implementación del Plan.

Así mismo, además de los instrumentos de planificación de ámbito regional mencionados, se considerarán los planes nacionales, especificados en el Estudio Ambiental estratégico Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 que puedan estar interrelacionados con las medidas que se deriven de la aplicación del Plan en la región castellanomanchega.

Igualmente, y tal y como se indica en las interacciones de planificación expuestas a continuación se tendrán en consideración todos los planes autonómicos y locales en las etapas siguientes del proceso de autorización de proyectos específicos que se deriven del Plan.

Por último, debe señalarse que algunos de los planes, programas o estrategias relacionados tienen próximo el fin de su periodo de vigencia, o incluso algunos ya no están vigentes. No obstante, se han incluido pues son la base documental y marcan los antecedentes de los objetivos de protección ambiental previstos para un futuro en los diferentes sectores y tecnologías.

2.3.1. Cambio climático

Instrumento de planificación	Marco temporal	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el Plan	Interacciones significativas del Plan con los objetivos del instrumento de planificación
Estrategia de Cambio Climático de Castilla-La Mancha	Horizontes 2020 y 2030	La Estrategia pretende alcanzar las reducciones de GEI comprometidas, mitigación, por un lado, y la identificación de potenciales impactos, las debilidades y sectores vulnerables y las fortalezas y oportunidades para lograr un desarrollo socioeconómico sostenible y resiliente al cambio climático, adaptación por otro, en Castilla-La Mancha	Los objetivos de la estrategia están en línea con el Plan en lo que respecta a reducir las toneladas de CO2-eq con el horizonte 2020 en línea con los objetivos marcados europeos y nacionales (mitigación) y por otro lado, a minimizar impactos y reducir las vulnerabilidades frente al Cambio Climático (adaptación) por lo que no existen interferencias previstas. Por ende, los objetivos estratégicos, además, son coherentes con la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (ECCEL 2020), y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) a 2020.
Plan de Inspección Medioambiental de Castilla-La Mancha 2018-2024	2018-2024	El Plan de Inspección Medioambiental de Castilla - La Mancha nació con el objetivo general de comprobar el grado de cumplimiento de la normativa medioambiental con el fin último es conseguir un nivel elevado de protección del medio ambiente. Se trata de un instrumento que desarrolla la estrategia de inspección y control ambiental en la región, además de posibilitar el seguimiento de los planes, proyectos y actividades sometidas a los distintos procedimientos ambientales y autorizaciones sectoriales en las materias que son competencia la Dirección General de Transición Energética.	Todas las instalaciones y actividades derivadas del Plan sometidas al procedimiento de autorización ambiental integrada, establecidas en el Texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, serán objeto del Programa de Inspección Medioambiental del periodo correspondiente, siendo éste el instrumento principal a la hora de desarrollar las actuaciones de inspección y control ambiental de las referidas instalaciones y actividades.

Instrumento de planificación	Marco temporal	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el Plan	Interacciones significativas del Plan con los objetivos del instrumento de planificación
Estrategia de Educación Ambiental de Castilla-La Mancha. Horizonte 2030	Horizonte 2030	Después de más de 15 años desde que se aprobó el Plan Regional de Educación Ambiental (PREA), referencia para la educación ambiental en la región, desde el Gobierno de Castilla-La Mancha se ha considerado pertinente definir un nuevo marco adaptado a los nuevos retos socioambientales que se nos plantean. En este documento se marcan las tendencias a seguir durante los próximos años con la pretensión de dar un impulso importante a la educación ambiental. Se establecen las líneas estratégicas, los objetivos, y la propuesta de acciones alcanzables y evaluables para generar e intensificar iniciativas en diferentes ámbitos, con el fin de avanzar hacia un futuro más sostenible de una manera coordinada, compartida y colaborativa, adaptándose hacia la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteados para el Horizonte 2030.	Los beneficios que pueden obtenerse de la aplicación del Plan dependen en gran medida de promover programas de formación y capacitación de las comunidades energéticas locales para que éstas puedan contar con los recursos humanos y técnicos necesarios para tramitar, ejecutar y gestionar los proyectos, así como movilizar las inversiones necesarias. Además, el proceso de descarbonización es también un desafío social, ya que la ciudadanía desempeña un papel muy importante por su capacidad para estimular la adopción de políticas, potenciar una mayor responsabilidad social y ambiental de las empresas, y consumir, financiar, invertir y producir energía renovable. Existen en el Plan medidas con las se pretende concienciar a la ciudadanía y a los sectores público y privado sobre la necesidad de abordar este mecanismo de descarbonización y difundir las herramientas, tecnologías y prácticas necesarias para reducir el consumo de energía, aumentar la aportación de renovables y reducir las emisiones de GEI.

Instrumento de planificación	Marco temporal	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el Plan	Interacciones significativas del Plan con los objetivos del instrumento de planificación
Estrategia de Economía Circular de Castilla-La Mancha (Decreto 17/2021, de 2 de marzo).	Primer Plan de Acción de Economía Circular 2021-2025	Los principios generales que persigue la Estrategia, en consonancia con la normativa y postulados comunitarios y nacionales, son los siguientes: • Protección y mejora del medio ambiente. • Acción preventiva • Descarbonización de la economía. • Quien contamina paga. • Protección de la salud. • Racionalización y eficiencia. • Cooperación y coordinación entre las Administraciones Públicas. • Participación pública. • Desarrollo Sostenible. • Solidaridad entre personas y territorios. • Integración de los aspectos ambientales en la toma de decisiones. • Mejora de la competitividad de la economía. • Generación de empleo de calidad. Se han establecido los siguientes objetivos horizonte 2030 para la región: • Reducción de la generación de residuos doméstico y de los de residuos industriales en un 15% respectivamente en relación a los generados en 2010. • Objetivos de preparación para la reutilización de RAEE establecidos en el Anexo XIV apartado B del Real Decreto 110/2015 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y objetivos de establecidos en el Anexo XIV.A del mencionado Real decreto. • Incrementar la reutilización y preparación para la reutilización hasta llegar al 10 % de los residuos municipales generados. • Reducir la generación residuos de alimentos en toda cadena alimentaria (hogar, consumo minorista y cadenas de producción y suministro) en un 50% respecto al año 2020. • Incrementar en un 10 % la reutilización de agua respecto al año 2020. • Incrementar el gasto en I+D+i en materia de economía circular en un 25% en relación al gasto de 2018. • Incrementar el uso energías renovables en un 30 % sector agroalimentario, 30 % en el sector industrial y 20 % en el sector del turismo respecto a los datos de 2010.	Una implementación efectiva de la economía circular en la región conlleva la necesidad de establecer planes de acción particulares en base a las necesidades, oportunidades y potencial en materia de economía circular. El Plan Estratégico para el desarrollo Energético de Castilla-La Mancha supone un avance en los objetivos que establece la estrategia de Economía Circular. Concretamente: • La renovación tecnológica o repotenciación planteada en el Plan garantiza la optimización de los recursos tecnológicos y naturales disponibles, minimiza los impactos ambientales y fomenta la eficacia al conseguir que los productos y recursos mantengan su utilidad y valor el mayor tiempo posible. • La introducción de los gases renovables en el tejido productivo contribuye a la economía circular, • Los Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa, suponen un aprovechamiento de los residuos son un elemento clave de la economía circular, por lo que son necesarias actuaciones que faciliten el logro de ambos objetivos: transición justa y economía circular.

Tabla 4: Relación del Plan con planes y programas: cambio climático

2.3.2. Agua, hidrología e hidromorfología

Instrumento de planificación	Marco temporal	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el Plan	Interacciones significativas del Plan con los objetivos del instrumento de planificación
Planes hidrológicos de cuenca. Segundo ciclo (2015-2021) y Tercer ciclo (2021-2027) establecido por la Directiva Marco del Agua	Real Decreto 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos, respecto al uso y asignaciones de recurso hídrico y necesidad de concesión y/o autorización.	Los objetivos fundamentales de los planes hidrológicos de cuenca se centran en tres aspectos: 1. Afección al régimen y aprovechamiento de las aguas continentales, o a los usos permitidos en terrenos de Dominio Público Hidráulico (DPH) y en sus zonas de servidumbre y policía. 2. Incidencia en el régimen de corrientes. 3. Disponibilidad de recursos hídricos. Se deben considerar uso y asignaciones de recurso hídrico y necesidad de concesión y/o autorización Así mismo, se tendrán en cuenta los objetivos de alcanzar el buen estado de las masas de aguas de acuerdo con la Directiva Marco del Agua (DIRECTIVA 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de octubre de 2000) y la legislación nacional de agua donde se traspone (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas; Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica; y Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico).	En el Plan se prevé el mantenimiento de la capacidad de generación y producción hidráulica y un incremento significativo de la capacidad de Bombeo, para lo cual será preciso considerar la afección a la hidromorfología de los cauces y a los ecosistemas fluviales. En línea con los objetivos de los planes hidrológicos deberán considerarse medidas para mitigar las repercusiones de los efectos sobre la evolución de los recursos hídricos disponibles, su calidad y el estado de las masas de agua y los ecosistemas fluviales, del incremento de la producción energética planteada en el Plan. Las personas promotoras de las instalaciones de producción de energía que se deriven del desarrollo del Plan deberán tener cuenta, a la hora de elegir el emplazamiento, así como en relación al posible consumo hídrico y tratamiento efluentes, lo dispuesto en la legislación sectorial en materia de aguas, y en la Planificación Hidrológica.

Instrumento de planificación	Marco temporal	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el Plan	Interacciones significativas del Plan con los objetivos del instrumento de planificación
Acuerdo de Posición común en materia de Agua de Castilla-la Mancha	9 diciembre 2020	Pone de manifiesto la falta de ejecución de infraestructuras que garanticen el acceso al agua de la región. El acuerdo busca la cooperación igualitaria de todos los territorios de España que ha de servir para mejorar el equilibrio territorial, que garanticen entre otros, la protección del medio ambiente. Los procesos de planificación hidrológica se deben realizar, a nivel de cuenca hidrográfica, inventarios realizadas con metodologías contrastables de los recursos disponibles. Son fundamentales las auditorías hídricas y de infraestructuras de todas las demarcaciones hidrográficas a nivel de cuenca hidrográfica.	En el desarrollo de las medidas del Plan deben desarrollarse modelos de planificación hidrológica basados en la gestión tanto de la oferta como de las demandas, considerando, por cuenca hidrográfica, todos los recursos de modo integral e integrado. En todo caso, el emplazamiento de los futuros aprovechamientos hidro
Ley 12/2002, de 27 de junio, reguladora del ciclo integral del agua de la Comunidad Autónoma de Castilla-la Mancha.	2002	La presente Ley pretende garantizar de la acción coordinada y eficaz de las diversas Administraciones Públicas competentes en materia de abastecimiento, saneamiento y depuración, cuyas relaciones se ajustarán a los principios de mutua colaboración e información. Además, pretende contribuir a la preservación y mejora del medio ambiente, y en particular de los ecosistemas acuáticos. Las áreas de captación de agua para abastecimiento público en acuíferos, ríos, embalses u otras masas de agua deberán dotarse de un nivel suficiente de protección frente a los diversos factores que puedan provocar el deterioro cuantitativo o cualitativo de sus recursos. A este fin se delimitará en cada caso el correspondiente perímetro de protección en torno a las captaciones por la Administración Hidráulica competente. Los perímetros de protección delimitados tendrán la consideración de áreas de especial protección en el planeamiento urbanístico. En las áreas delimitadas los usos del suelo quedan condicionados a su no afección a los recursos hídricos.	El proyecto, la ejecución y la gestión de las infraestructuras a que se refiere el Plan la eficacia en la explotación y mantenimiento de dichas infraestructuras. Así mismo, los planes y los proyectos derivados del Plan, de obras hidráulicas de interés regional se someterán al procedimiento de evaluación de impacto ambiental en los casos establecidos en la legislación de evaluación de impacto ambiental, y el establecimiento de medidas correctoras, todo ello con arreglo a la normativa autonómica en la materia.

Tabla 5: Relación del Plan con planes y programas: Agua, hidrología e hidromorfología

2.3.3. Ordenación del territorio, urbanismo y usos del suelo

Instrumento de planificación	Marco temporal	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el Plan	Interacciones significativas del Plan con los objetivos del instrumento de planificación
Plan de Ordenación Territorial de Castilla-La Mancha	El último es de 2010	El Plan de Ordenación del Territorio (en adelante POT) más reciente de Castilla-La Mancha es del año 2010. Su objetivo principal es la organización racional y equilibrada del territorio y, en general, de los recursos naturales que procure la articulación, integración y cohesión de la Comunidad Autónoma tanto internamente como con el resto de España, así como la disposición de las actividades y usos que optimice las condiciones de vida en colectividad y armonice el desarrollo económico-social con el medio ambiente en general, la preservación de la naturaleza y la protección del patrimonio arquitectónico y del histórico y cultural. Los POT definen un modelo territorial que deberá cumplir alguna de las siguientes funciones: a) Establecer los objetivos y criterios de coordinación general para la formulación del planeamiento municipal y, en especial, los dirigidos a la consecución de un equilibrio del sistema urbano, la adecuación de las reservas de suelo urbanizable (SUB) en función de la lógica de su transformación desde el punto de vista del desarrollo sostenible y la ordenación racional del suelo rústico (SR). b) Determinar los objetivos de carácter territorial y los criterios de compatibilidad espacial que deban cumplir las actuaciones sectoriales de las diferentes Administraciones Públicas y, en especial, del sistema de comunicaciones y transportes, infraestructuras energéticas e hidráulicas y demás servicios públicos de carácter supramunicipal. c) Establecer las previsiones espaciales precisas, incluso realizando reservas de suelo dotacional en cualquier clase de suelo, para actuaciones y proyectos de las Administraciones Públicas o de interés regional.	En la actualidad NO hay ningún POT vigente. A los efectos de dar cumplimiento a las funciones atribuidas a los Planes de Ordenación del Territorio (POT) futuros, para el desarrollo de las medidas del Plan se deberán definir los criterios básicos para la localización de las infraestructuras vertebradoras o ambientales, equipamientos y servicios de carácter supramunicipal, justificados en el adecuado equilibrio entre los criterios de sostenibilidad y los de promoción de desarrollo económico y social, así como en su necesidad para la consecución de los objetivos propuestos. Además, se deberán identificar las zonas no disponibles, con los fines de protección y mejora del medio ambiente, de los recursos naturales y del patrimonio histórico-cultural. Deberán respetarse todas aquellas normas de aplicación general o directa, régimen de incompatibilidades y de alternativas o recomendaciones que deberán respetar, tanto la acción de las Administraciones Públicas, como la iniciativa privada. Y cualesquiera de las determinaciones que la Administración promotora considere necesario establecer para el mejor cumplimiento de la función legal del Plan correspondiente.

Instrumento de planificación	Marco temporal	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interaccionar el Plan	Interacciones significativas del Plan con los objetivos del instrumento de planificación
Estrategia de potenciación del sector de la producción ecológica Castilla-la Mancha 2019-2023	2019-2023	La "Estrategia de potenciación del sector de la producción ecológica en Castilla-La Mancha 2019-2023" nace de la necesidad de definir una estrategia de actuación para los próximos años, para aprovechar la gran demanda existente en la actualidad, con previsiones de seguir creciendo. Se establecen líneas de actuación para conseguir mayor desarrollo del sector y mayor valor añadido y cuenta con el eje de medioambiente que hace hincapié en sus beneficios para luchar contra el cambio climático y el despoblamiento.	En el Plan la Medida 2.22 promueve la mejora de la eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola. Concretamente la actuación: • EE.39. Extender el conocimiento de técnicas de agrarias sostenibles Contribuirá a la consecución del eje medioambiental de la estrategia favoreciendo la reducción de las concentraciones de GEI en la atmósfera a través del ahorro energético y del efecto sumidero del carbono atmosférico.

Tabla 6: Relación del Plan con planes y programas: 2.3.3. Ordenación del territorio, urbanismo y usos del suelo

2.3.4. Biodiversidad (flora, fauna y hábitats), espacios naturales protegidos y red natura 2000

Instrumento de planificación	Marco temporal	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interaccionar el Plan	Interacciones significativas del Plan con los objetivos del instrumento de planificación
Plan de Conservación del Medio Natural de Castilla-La Mancha	Mayo 2003	El Plan de Conservación del Medio Natural establece los criterios y directrices a seguir para la gestión del medio y los recursos naturales y forestales. Los objetivos generales del Plan tratan de asegurar la persistencia y mejora de los recursos naturales y las masas forestales existentes y sus diversas capacidades productivas, potenciando su papel en el mantenimiento de la biodiversidad y procurando la ampliación de la superficie forestal. Y, en segundo lugar, garantizar las utilidades múltiples, tanto directas como indirectas de los recursos naturales y las masas forestales.	El Plan incluye medidas compatibles con la conservación del medio natural de Castilla-La Mancha, y el desarrollo de cualquiera de las medidas propuestas en el mismo deberá asegurar la protección de los recursos naturales y las masas forestales frente a acciones o fenómenos que contribuyan a su deterioro o desaparición.
Plan de Actuación en materia de Vías Pecuarias	2005-2012 Ley 9/2003, de 20 de marzo, de Vías Pecuarias de Castilla-La Mancha.	Se engloba dentro del Plan de Conservación del Medio Natural. El Plan de actuación tiene como fines • Restituir la continuidad de los itinerarios de las vías pecuarias afectadas por obras de infraestructuras públicas o privadas. • Potenciar en ellas el desarrollo de los procesos ecológicos para la conservación y defensa de la diversidad biológica, y fundamentalmente las razas autóctonas de la cabaña ganadera. • Fomentar los valores sociales, económicos, ambientales, recreativos y científicos, compatibles con sus específicos fines, al objeto de mejorar la calidad de vida, en las comunidades rurales y de sus visitantes.	Las medidas de desarrollo de energías renovables que se pretendan desarrollar pueden provocar alteración del paisaje por impacto visual (pérdida de naturalidad por intromisión de elementos artificiales) provocada por las instalaciones renovables. En este sentido será necesario incorporar de líneas de investigación en materia medioambiental que mejore la integración ambiental del Plan, promocionar criterios ambientales generales para la ubicación de las instalaciones y específicos por tecnologías e incorporar recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica.

Instrumento de planificación	Marco temporal	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interaccionar el Plan	Interacciones significativas del Plan con los objetivos del instrumento de planificación
Plan de Conservación de Humedales	Desde 2002	El Plan de Conservación de Humedales pretende apoyar, desde el ámbito regional, el desarrollo y la conservación de los valores naturales, en particular aquéllos que se vinculan de una forma estrecha con las zonas húmedas de Castilla-La Mancha. El Plan cuenta tiene como objetivo fundamental el desarrollo y la conservación de los valores naturales y en particular aquellos que se vinculan de una forma estrecha con las zonas húmedas castellano manchegas. Los estudios realizados en la región sobre humedales ponen de manifiesto la existencia en la región de al menos 400 humedales de tipologías muy diversas.	Los humedales constituyen uno de los ecosistemas más productivos y de mayor valor, que proporcionan al conjunto de la sociedad múltiples bienes y servicios, además su aportación en la mitigación del cambio climático como fuente de absorción de CO₂. Ello ha conducido a que estos lugares hayan sufrido un proceso de regresión, acelerado por la actividad humana en los sectores agrícola e industrial, principalmente. Por lo tanto, y necesariamente, se requiere un esfuerzo especial de diálogo y de integración de la conservación de estos hábitats en las medidas derivadas del Plan en tales sectores.
Planes de Conservación de especies de fauna y flora incluidas en el Catálogo de Especies Protegidas de Castilla-La Mancha.	Decreto 200/2001, de 6 de noviembre, por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas	En la actualidad el Gobierno de Castilla La Mancha actualiza los planes de recuperación y conservación de sus especies protegidas. El objetivo de estos planes es garantizar protección de las especies amenazadas que habitan en sus espacios naturales para garantizar la conservación de la biodiversidad de la región	El desarrollo de proyectos derivados de la aplicación del Plan, especialmente, los de energías renovables deberán respetar las criterios y objetivos de los planes de conservación de especies de fauna y flora con el fin de garantizar la conservación de la biodiversidad de la región. Se minimizarán los efectos no deseados que puedan ocasionar el desarrollo de nuevas instalaciones de acuerdo con las medidas previstas en el Plan. Todos los proyectos de generación de energía eléctrica con fuentes renovables, infraestructuras eléctricas de distribución y sistemas de almacenamiento deberán ser compatibles con la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas. Fundamentalmente, el desarrollo del Plan no debe interferir con los territorios de especies sometidas a una estrategia de conservación

Instrumento de planificación	Marco temporal	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interaccionar el Plan	Interacciones significativas del Plan con los objetivos del instrumento de planificación
Planes de Ordenación de Recursos Naturales		Los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) son el principal instrumento para adecuar la gestión de los recursos naturales de un territorio a los principios de aprovechamiento sostenible y compatible con la conservación de la diversidad biológica, los ecosistemas y procesos ecológicos esenciales y el paisaje. Estos planes tratan de garantizar la conservación y restauración de los valores naturales de la zona de manera armónica con el desarrollo y recuperación de los usos agrícolas, ganaderos y forestales, el mantenimiento de los usos recreativos y deportivos y la ordenación ambiental del aprovechamiento minero.	El desarrollo de medidas y proyectos derivadas del Plan se realizará de acuerdo con los planes de Ordenación de los recursos Naturales y bajo las premisas de conservación y protección de cada zona en cuestión.
Planes de Gestión de Espacios Red Natura 2000.	Actualmente se encuentra en versión Borrador 1 el Plan Director para la Red Natura 2000 de Castilla-La Mancha.⁵	Constituye el instrumento marco en el que se recogen aspectos relevantes, administrativos, jurídicos y técnicos que se consideran necesarios para culminar la implantación y consolidación de la Red Natura 2000. Su objetivo fundamental es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los hábitats más amenazados de Europa.	La envergadura de esta red de espacios de alto valor ecológico, y la diversidad de especies y hábitats que la definen, requieren de un gran esfuerzo de planificación y gestión que dé cumplimiento tanto a las exigencias de conservación de estos valores naturales, como a las obligaciones legales que acarreen el cumplimiento de las Directivas europeas y la normativa nacional y regional. Es por ello que, las medidas que se deriven de la aplicación del Plan tratan de minimizar y evitar la afección a zonas de la Red Natura 2000 especialmente lo que se refiere a nuevas instalaciones. Para ello, deberá realizarse para cada proyecto de nuevas infraestructuras un estudio pormenorizado de impactos asociados y un análisis de viabilidad técnico-económica que además garantice que no se verá afectada ninguna superficie de Red natura 2000.

⁵ https://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20191118/01_plan_director_rn2000_clm_web.pdf

Instrumento de planificación	Marco temporal	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interaccionar el Plan	Interacciones significativas del Plan con los objetivos del instrumento de planificación
Planes de recuperación de especies amenazadas		Actualmente existen 12 Planes de Conservación aprobados para distintas especies amenazadas (7 de flora y 6 de fauna) en la región. La Ley de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha (Ley 9/1999, de 26 de mayo) establece la necesidad de poner en práctica planes de conservación para las especies de fauna y flora silvestres que se encuentren amenazadas, con el objetivo de garantizar su protección, conservación, así como de los ecosistemas y de las áreas necesarias para ello.	Todas las medidas contempladas en el Plan que se prevea desarrollar deben ser compatibles con todos los criterios y objetivos establecidos en los Planes de recuperación de especies amenazadas de Castilla-La Mancha. Especialmente se debe prestar atención al desarrollo de energías renovables previsto en el Plan.
Plan Estratégico de Desarrollo Sostenible del Medio Rural de Castilla-La Mancha.		Los objetivos principales de este instrumento son: • Mantener y ampliar la base económica del medio rural y la diversificación de la economía. • Mantener y mejorar el nivel de población del medio rural y elevar el grado de bienestar de su ciudadanía. • Conservar y recuperar el patrimonio y los recursos naturales y culturales a través de actuaciones públicas y privadas. • Dotar al medio rural, en particular a sus núcleos de población, de infraestructuras y los equipamientos públicos básicos necesarios (transporte, energía, agua y telecomunicaciones) • Mejorar la prestación de servicios públicos básicos educación, sanidad y la seguridad ciudadana). • Facilitar el acceso a la vivienda en el medio rural. • Garantizar el derecho a que los servicios en el medio rural sean accesibles a las personas con discapacidad y las personas mayores.	El desarrollo de las medidas que surgen del Plan debe tener en cuenta la zonificación del territorio establecida en la Ley nacional Ley 45/2007 incluida en el Plan Estratégico de Desarrollo Sostenible del Medio Rural de Castilla-La Mancha, así como la posible pertenencia a una zona de la Red Natura. De este modo se deben evitar las afecciones que puedan ocasionar el desarrollo de nuevas instalaciones y por el contrario, se debe tener en consideración las zonas rurales a revitalizar con el fin de dotarlas de infraestructuras que permitan mejorar sus servicios, accesibilidad y bienestar social y económico.

Tabla 7: Relación del Plan con planes y programas: Biodiversidad (flora, fauna y hábitats), espacios naturales protegidos y red natura 2000

2.3.5. Residuos

Instrumento de planificación	Marco temporal	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interaccionar el Plan	Interacciones significativas del Plan con los objetivos del instrumento de planificación
Plan Integrado de Gestión de Residuos de Castilla-La Mancha	Decreto 78/2016, de 20 de diciembre de 2016	El Plan, con un horizonte temporal que alcanza hasta el año 2022, tiene como finalidad servir como marco de referencia para la implantación en el territorio de la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha de las actuaciones necesarias para la prevención y correcta gestión de todos los residuos, dentro de un marco de calidad ambiental progresiva, con costes económicos razonablemente homogéneos dentro del territorio, y con los máximos niveles de protección ambiental exigidos por la normativa vigente. El Plan se orienta por los principios de economía circular y desarrollo sostenible, buscando contribuir asimismo a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la lucha contra el cambio climático. El Plan aborda de forma integrada las actuaciones en relación con los distintos flujos de residuos generados en nuestra Comunidad Autónoma.	El Plan energético se rige igualmente por los principios de economía circular, de tal manera que las medidas y acciones derivadas del Plan Integrado de Gestión de Residuos están alineadas con las medidas derivadas del Plan y contribuyen en mayor o menor grado a una mejor gestión de los residuos.

Instrumento de planificación	Marco temporal	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interaccionar el Plan	Interacciones significativas del Plan con los objetivos del instrumento de planificación
Planes de residuos		La consecución de los objetivos fijados en el Plan Integrado de Gestión de Residuos de Castilla-La Mancha, se abordan mediante nueve planes o programas de actuación concretos, específicos para los flujos de residuos cuya magnitud, impacto ambiental asociado, o requisitos legales requieren de medidas concretas: • Residuos domésticos • Residuos de envases y embalajes • Residuos industriales • Residuos de construcción y demolición • Lodos de EDAR • Residuos agrarios • Neumáticos al final de su vida útil • Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos Para cada uno de estos programas, se definen una serie de objetivos y medidas, así como indicadores para poder valorar periódicamente el grado de cumplimiento de los objetivos, así como la contribución de las distintas medidas propuestas.	El Plan, en el desarrollo de las medidas que puedan suponer el desmantelamiento o renovación de instalaciones, deberá atenerse a lo establecido en los diferentes Planes para la gestión responsable y segura de los residuos que se generen.

Instrumento de planificación	Marco temporal	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el Plan	Interacciones significativas del Plan con los objetivos del instrumento de planificación
Plan de Gestión de Lodos de Depuradora de Castilla-La Mancha.	horizonte temporal hasta el año 2012 ⁶	Este plan autonómico contiene las determinaciones en cuanto a las cantidades de residuos producidos y la estimación de costes de las operaciones de prevención, valorización y eliminación, así como los lugares e instalaciones apropiadas para estas operaciones. Con este Plan de Gestión, Castilla-La Mancha apuesta por la valorización agronómica y energética de los lodos producidos en las estaciones depuradoras de la región, dejando como última opción su depósito controlado en vertedero, en consonancia con lo establecido en la Ley de Residuos, en el Sexto Programa de Acción Comunitario en materia de medio ambiente y en la Estrategia Temática sobre Prevención y Reciclaje de los Residuos de la Comisión Europea. El Plan define el modelo de gestión de los lodos producidos en las estaciones depuradoras de aguas residuales de Castilla-La Mancha, partiendo de una descripción de la situación actual que permite establecer unos objetivos realistas sobre prevención, valorización y eliminación, junto con otros relativos a la formación, sensibilización y educación ciudadana, así como al control de los residuos generados y gestionados.	En el desarrollo de las medidas del Plan no se prevén interacciones con este plan autonómico. No obstante, la valorización de residuos que se derive de la implantación de medidas será de acuerdo con lo establecido en este Plan de Gestión de Lodos de Depuradora de Castilla-La Mancha.

Tabla 8: Relación del Plan con planes y programas: residuos

⁶ Horizonte temporal ya cumplido

2.3.6. Energía y administración

Instrumento de planificación	Marco temporal	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interaccionar el Plan	Interacciones significativas del Plan con los objetivos del instrumento de planificación
Plan Eólico de Castilla – La Mancha	Horizonte 2014 ⁷	Castilla-La Mancha promueve desde hace dos décadas proyectos renovables de referencia en el país. El último Plan Eólico en la región fue aprobado con un horizonte 2014. Será necesario aprobar nuevos planes puesto que el seguimiento periódico es una necesidad, pues supone una garantía de calidad y control, así como de eficacia en la consecución de los objetivos. Su monitorización resulta más necesaria aún para evaluar el impacto a posteriori, así como para facilitar el cumplimiento operativo de cada una de las actuaciones	Tal y como se establece en el Plan y de acuerdo con la ley 1/2007, de 15 de febrero, de fomento de las Energías Renovables e Incentivación del Ahorro y la Eficiencia Energética, en su Título I de ordenación, impulso y desarrollo de las energías renovables, la Consejería competente en materia de energía deberá elaborar y aprobar un Programa de Fomento de las energías Renovables. Este programa deberá elaborarse posteriormente y en el marco del presente Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha. Además, podrán derivarse del mismo medidas concretas o incluso planes específicos para las diferentes tecnologías renovables: plan eólico, plan fotovoltaico, etc. En función de la evolución que se espera de las mismas y las necesidades del momento. En todos los planes será necesario evaluar la capacidad de acogida en el territorio, identificando zonas compatibles y zonas con restricciones, así como, evaluar todos los impactos ambientales en todas las fases de los proyectos.
Estrategia Regional de la Biomasa Forestal de Castilla-La Mancha		La Estrategia Regional de la Biomasa Forestal de Castilla-La Mancha, pretende impulsar el sector primario asociado al aprovechamiento con usos energéticos de la biomasa de los montes, desarrollando una cadena de valor basada en la gestión sostenible de los bosques asociada a la creación de empleo en las zonas rurales y al mismo tiempo, con su consumo con fines energéticos contribuir a la mitigación de los efectos del Cambio Climático en sustitución de los combustibles fósiles.	Los objetivos la estrategia son acordes a las actuaciones propuestas en el Plan, fundamentalmente en lo que se refiere al aprovechamiento de la biomasa, con el fin de incentivar y promover la realización de actuaciones que supongan la mejora de la eficiencia energética y el aumento de producción de energías renovables, mediante la producción de biocombustibles basados en biomasa forestal generada en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha, por lo que no se prevén interacciones

⁷ Horizonte temporal ya cumplido

Instrumento de planificación	Marco temporal	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el Plan	Interacciones significativas del Plan con los objetivos del instrumento de planificación
Planes de Simplificación y Reducción de Cargas Administrativas	2016, 2017, 2018, 2019, 2020	El Gobierno de Castilla-La Mancha pone en marcha cada año, desde 2016, Planes de Simplificación y Reducción de Cargas Administrativas con el objetivo de hacer más eficiente y ágil la relación de la ciudadanía con la Administración regional.	Tal y como se establece en diversas medidas que se derivan de la aplicación del Plan será fundamental promover mecanismos para eliminar las barreras administrativas, al simplificar la tramitación administrativa de los proyectos y reducción de plazos, tanto a nivel regional en función de sus competencias como de forma coordinada con el gobierno central. Se deberán, simplificar los trámites para las instalaciones de autoconsumo de pequeña potencia, e introducir la compensación económica de los excedentes de energía limpia vertidos a la red a través de la facturación neta.

*Horizonte temporal ya cumplido

Tabla 9: Relación del Plan con planes y programas: energía y administración

2.3.7. Recursos minerales

Instrumento de planificación	Marco temporal	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interaccionar el Plan	Interacciones significativas del Plan con los objetivos del instrumento de planificación
Plan Estratégico de Recursos Minerales no Energéticos de Castilla-La Mancha	Horizonte 2020 ⁸	El Plan Estratégico de Recursos Minerales No Energéticos de Castilla-La Mancha (PERMINE) tiene los siguientes objetivos: 1. Garantizar el acceso a las materias primas. 2. Establecer las condiciones marco adecuadas en Castilla-La Mancha para potenciar un suministro sostenible de materias primas. 3. Fomentar un eficiente aprovechamiento de los recursos en general y promover el reciclaje para el reaprovechamiento de los recursos minerales en la Comunidad Autónoma y disminuir la dependencia relativa de otras regiones	El impacto más relevante del Plan se circunscribirá a las masas de agua directamente afectadas por las centrales por la minería. Para el desarrollo de las medidas del Plan que requieran la utilización de recursos minerales, se deberá tener en consideración su interacción con el medio, que puede provocar una serie de impactos, que es necesario identificar y valorar previamente, para reducir al máximo los negativos, y potenciar los positivos, de forma y manera que, al final, se alcance un balance favorable de cada actuación. En este contexto los efectos pueden producirse sobre: población humana, fauna, flora, gea, suelo, agua, aire, clima, paisaje, patrimonio histórico, relaciones sociales, condiciones de sosiego público, y un largo etcétera. Para su evaluación se utiliza la metodología que se apoya en la identificación de: • Las acciones del proyecto minero susceptibles de producir impactos, • Los aspectos o factores presumiblemente alterables por el proyecto minero • La valoración de los impactos potenciales.

Tabla 10: Relación del Plan con planes y programas: recursos minerales

⁸ Horizonte temporal ya cumplido

3. ASPECTOS RELEVANTES DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE Y SU PROBABLE EVOLUCIÓN EN CASO DE NO APLICAR EL PLAN O PROGRAMA, 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

3.1. SITUACIÓN

Castilla-La Mancha está situada en la submeseta Sur de la península Ibérica, es decir, en la zona meridional de la meseta Central con una latitud norte de coordenada septentrional 41° 20' y meridional de 38° 01' y una longitud oriental y occidental de 0° 55' W - 5° 24' W. Limita al norte con las Comunidades de Madrid y Castilla y León, al este con Aragón y la Comunidad Valenciana, al sureste con la región de Murcia, al sur con Andalucía, y al oeste con Extremadura. Se trata de un lugar estratégico de comunicación entre el norte y el sur del país atravesado también por el eje entre Portugal y el Levante mediterráneo, características físicas y geográficas que inevitablemente impregnan un carácter especial.

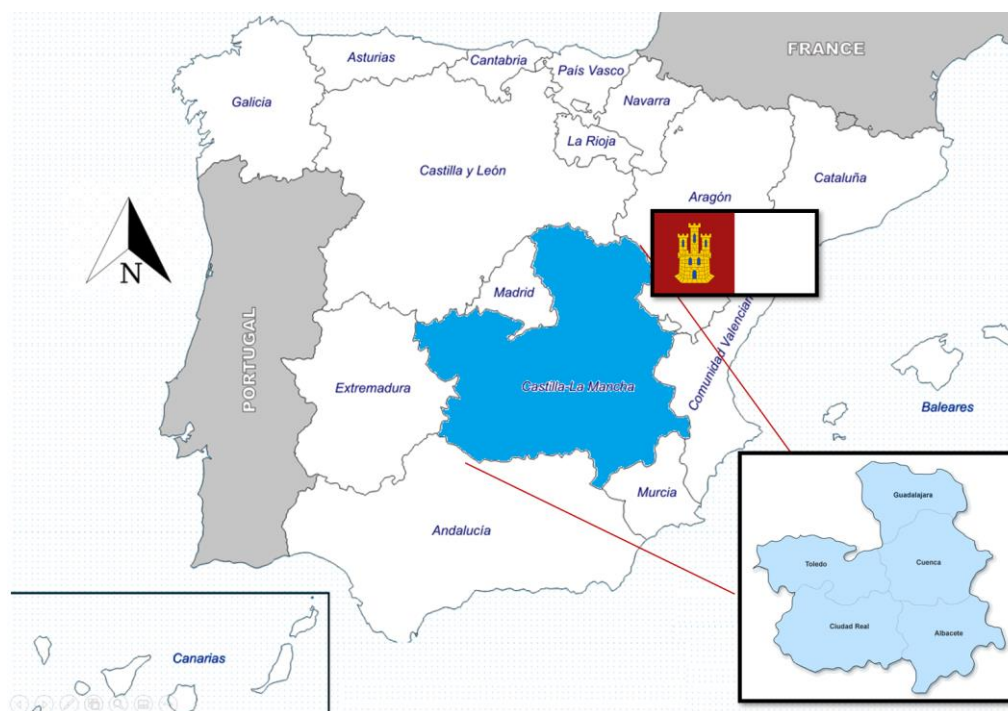


Ilustración 5: Situación Castilla-La Mancha. Elaboración propia

Su nombre se debe a que la mayor parte de su territorio se corresponde con la región natural de La Mancha, espacio reconquistado por el reino de Castilla a los musulmanes durante los siglos XI, XII y XIII. Tiene una superficie total de 79.461 km² y representa el 15,7% del territorio nacional, situándose en tercera posición en cuanto a su extensión superficial entre las diecisiete Comunidades Autónomas españolas. Su perímetro es de 2.282 km. La capital es la ciudad de Toledo.

La región de Castilla-La Mancha es una gran plataforma, ligeramente inclinada y abierta hacia el oeste. Casi el 70% del territorio, 53.091 km², está ubicado entre los 601 y 1.000 m. de altura. El porcentaje de superficie de España comprendido en este tramo es de un 39%, del cual el 27% corresponde a Castilla-La Mancha.

Esta comunidad está rodeada al norte por el sistema Central, al este por el sistema Ibérico y al sur por el reborde montañoso de sierra Morena; está recorrida por las cuencas de los ríos Tago y Guadiana a su vez separadas por los montes de Toledo. Su configuración física puede sistematizarse en dos grandes unidades: las sierras y montes periféricos y centrales, por una parte, y el centro de las cuencas por otra.

3.2. RELIEVE

Como ya se ha mencionado en el apartado anterior, la comunidad se encuentra enclavada en el centro geográfico de España en la gran Meseta central española con una altitud de 660 m. Su relieve parece componerse únicamente de una gran llanura, sin embargo, cuenta también con relieves abruptos, pues se encuentran dentro de sus límites cadenas montañosas como la Sierra de Ayllón, los Montes de Toledo y Sierra Morena.

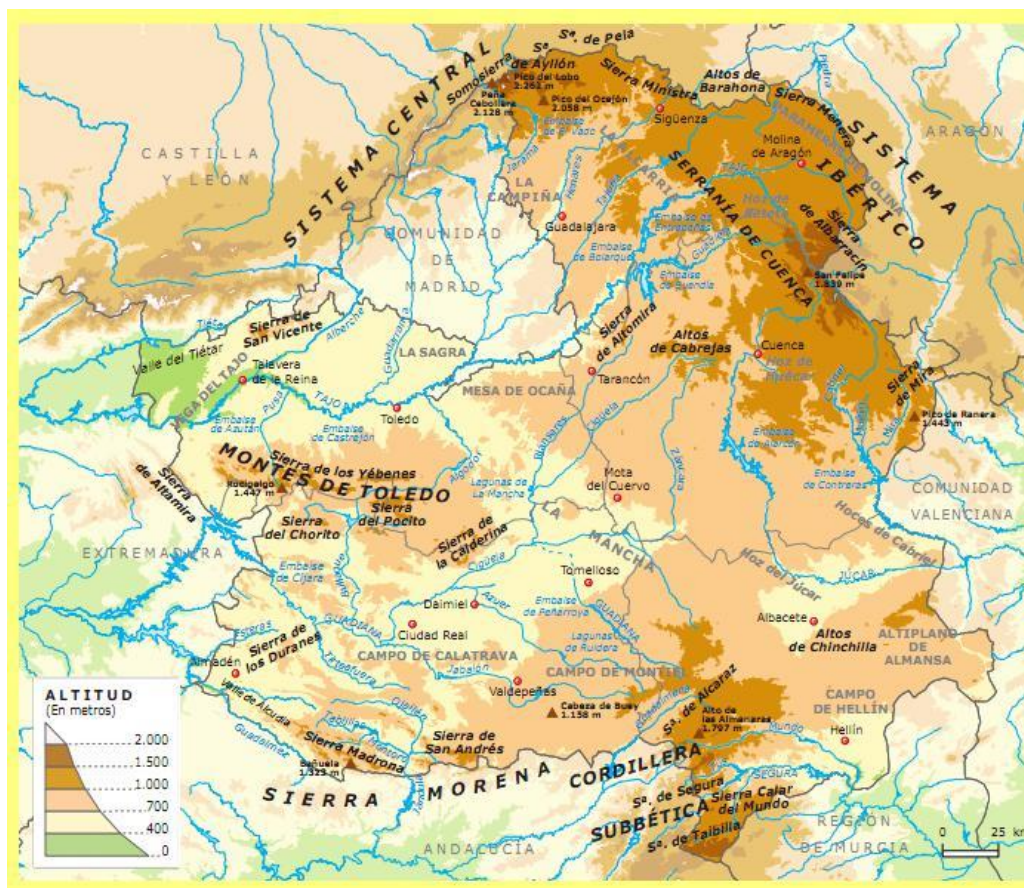


Ilustración 6: Relieve de Castilla-La Mancha. Fuente <http://milibrodigital.aulaalustante.com>

Las principales unidades de relieve a considerar son:

- **LAS MONTAÑAS:** Se encuentran en la periferia, son montañas con cumbres redondeadas y de escasa altura, destacando dentro del Sistema Central, en la sierra de Ayllón, el pico del Lobo con 2.273 mts.
- **LA CAMPIÑA.** Llanuras suavemente onduladas en los valles del Tago y Guadiana.
- **LA MESETA.** Con alturas superiores a los 600 mts. Es una cuenca rellena con sedimentos.
- **OTRAS FORMAS.** Antiguos volcanes en el Campo de Calatrava; zonas endorreicas en las lagunas manchegas como las Tablas de Daimiel.

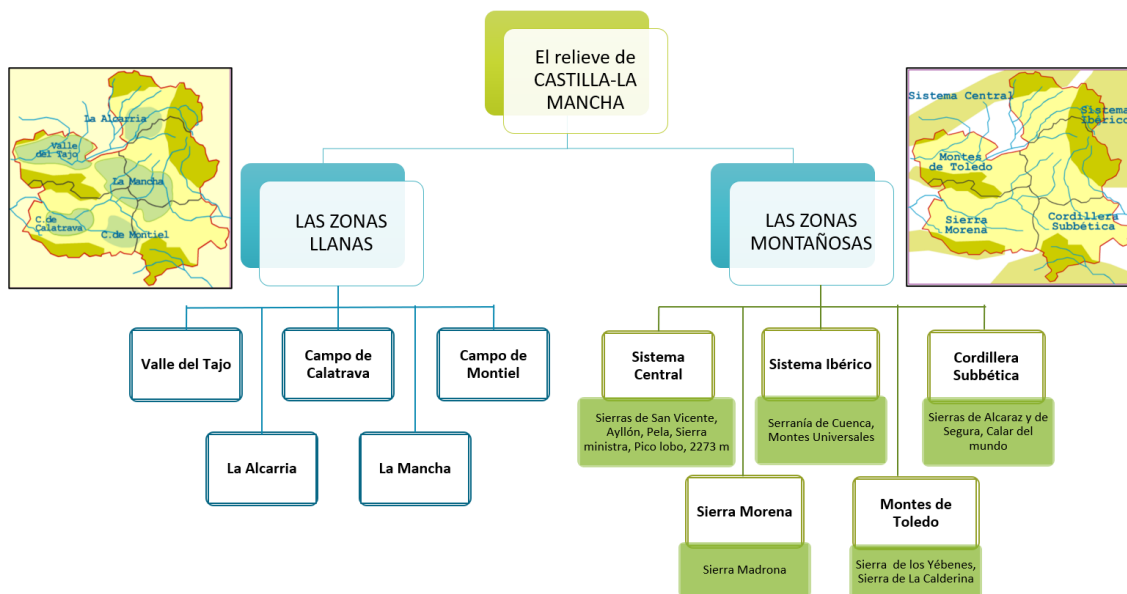


Ilustración 7: esquema del relieve de Castilla-la Mancha. Elaboración propia.

Las zonas llanas se sitúan en el interior de la región. Las principales llanuras son:

1. **El valle del Tajo.** Es una zona llana, suavemente ondulada, que se extiende entre el Sistema Central y los Montes de Toledo. Provincia de Toledo.
2. **Campo de Calatrava.** Se extiende al suroeste de la comunidad, entre los Montes de Toledo y Sierra Morena. Provincia de Ciudad Real.
3. **Campo de Montiel.** Al sur de la comunidad, entre los Montes de Toledo y Sierra Morena. Provincias de Ciudad Real y Albacete.
4. **La Mancha.** Es una gran extensión de terreno llano situada en el centro de la comunidad. Tiene una altitud media de setecientos metros y está cruzada por los ríos Guadiana y Júcar. Provincias de Ciudad Real, Albacete, Cuenca y Toledo.
5. **La Alcarria.** Es una superficie elevada y plana, de escasa vegetación, que se extiende por el nordeste de la comunidad, en las provincias de Guadalajara y Cuenca.



Ilustración 9: Valle del Tajo



Ilustración 8: La Mancha

Por su parte, las zonas montañosas se encuentran en los bordes de la comunidad.

1. **El Sistema Central.** El Sistema Central se sitúa al Noroeste de nuestra Comunidad, en las provincias de Guadalajara y Toledo. Destacan las sierras de San Vicente, Ayllón, Pela, Sierra Ministra. En la sierra de Ayllón encontraremos la mayor altura de Castilla-La Mancha: El pico del Lobo (2.273 metros)
2. **El Sistema Ibérico.** Recorre el Noreste de la comunidad, en las provincias de Guadalajara y Cuenca. Sierras: Serranía de Cuenca, Montes Universales (Serranía de Molina), Parameras de Molina.
3. **La Cordillera Subbética.** Está situada en el Sureste de la Comunidad. Se extiende por la provincia de Albacete. Destacan las sierras de Alcaraz, de Segura y el Calar del Mundo.
4. **Sierra Morena.** Está situada al Sur, en la provincia de Ciudad Real. Está formada por varias cadenas montañosas de escasa altitud que separan Castilla- La Mancha de Andalucía. Sierra Madrona.
5. **Montes de Toledo.** Están situados al Oeste de la Comunidad, en las provincias de Toledo y Ciudad Real. Están formados por sierras paralelas de poca altitud. Sierra de los Yébenes, Sierra de La Calderina.



Ilustración 10: Pico Lobo, en la Sierra de Ayllón, en el Sistema Central. Es la montaña más alta de Castilla-La Mancha: 2273 m.

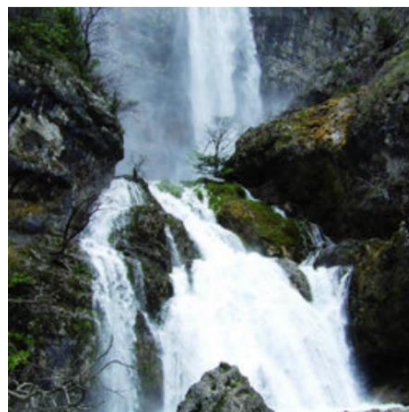


Ilustración 11: Nacimiento del río Mundo, en la sierra del Calar del Mundo, en la cordillera Subbética.

3.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

3.3.1. Geología

Castilla-La Mancha presenta una variada geología, con una configuración que permite diferenciar tres grandes dominios geológicos que se definen por sus caracteres sedimentarios, tectónicos, petrológicos y, como consecuencia de estos, geomorfológicos. Estos dominios son el Hercínico, Alpino y la Cobertera Reciente.

Los macro-dominios hacen referencia a los terrenos deformados y elevados durante las dos últimas grandes orogenias que han acontecido en la historia geológica del planeta. Estos grandes eventos geológicos son los que han configurado la actual estructuración geológica de la Península Ibérica y de Castilla-La Mancha. Adicionalmente, hay que tener en cuenta la gran cobertera sedimentaria reciente, la cual ocupa una amplia extensión del territorio.

A continuación, se muestra un mapa geológico de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha:

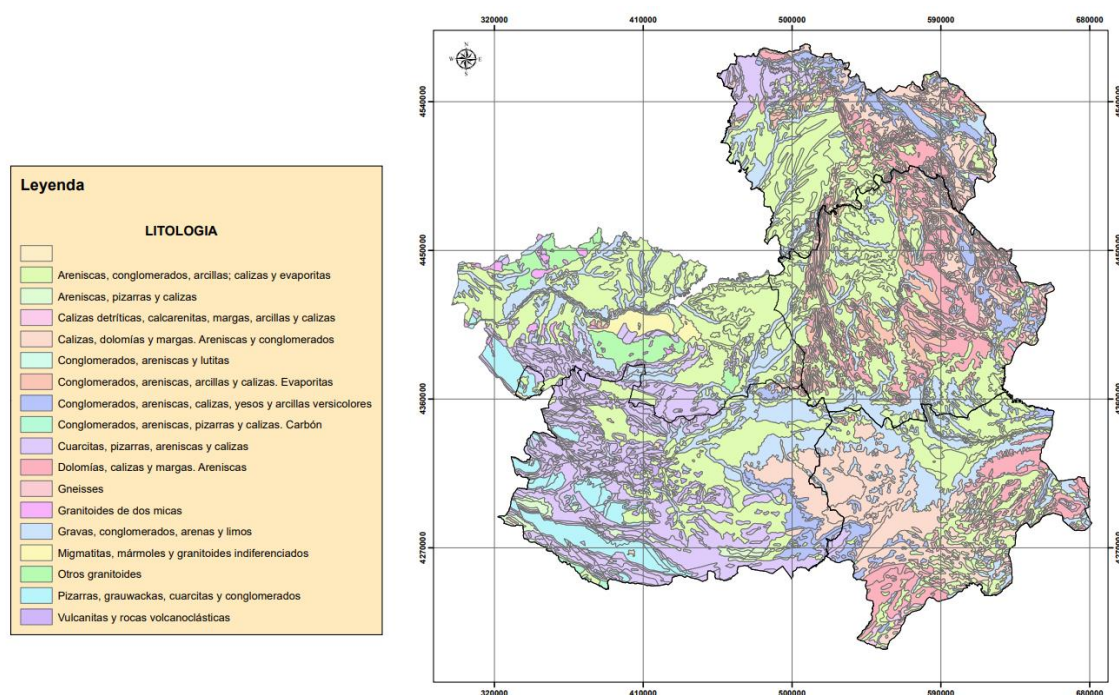


Ilustración 12: Mapa de litología de Castilla-La Mancha. Fuente - Viceconsejería de Medio Ambiente

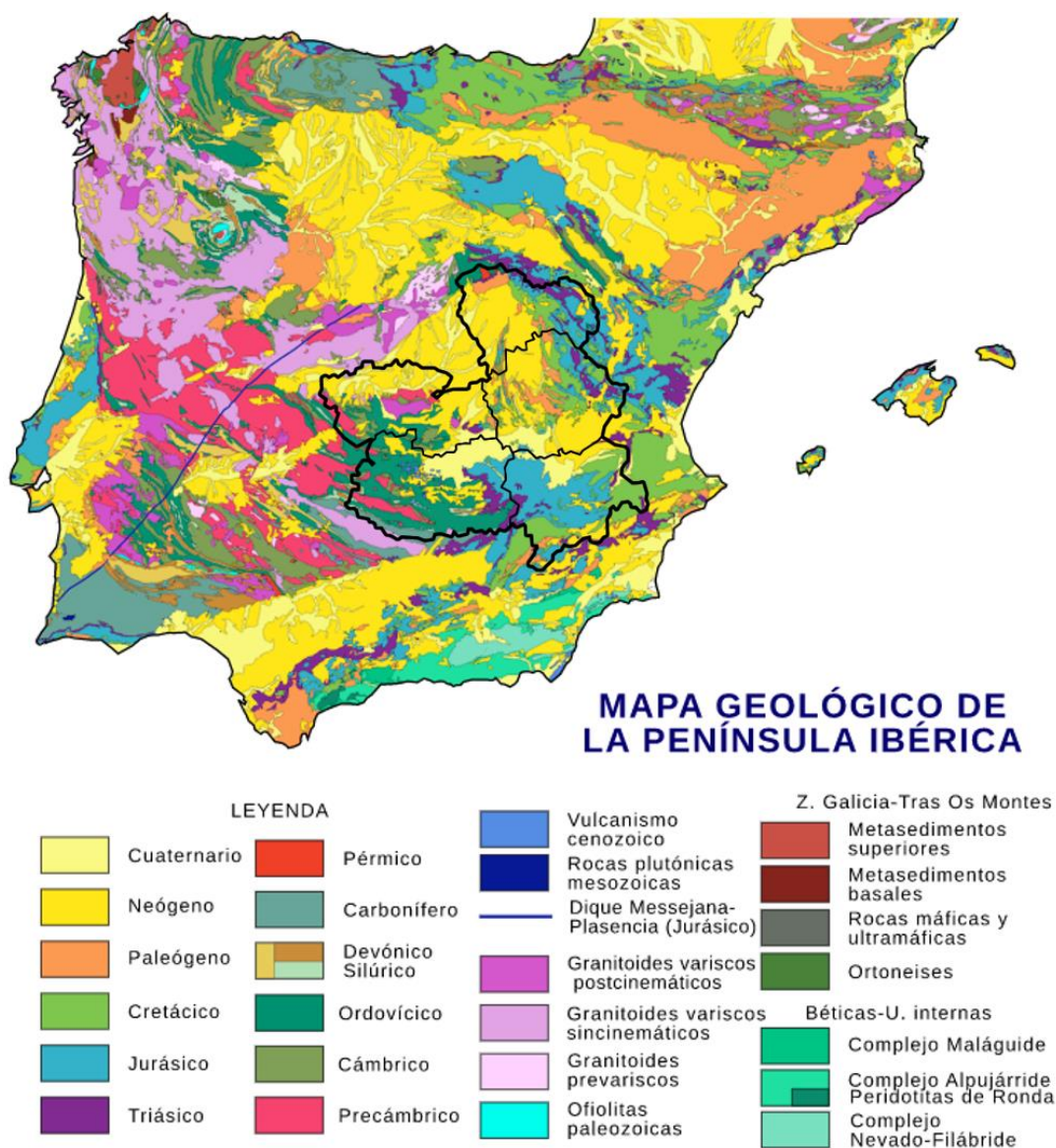


Ilustración 13: Mapa geológico Península Ibérica

Seguidamente, se describen las distintas unidades cartográficas, indicando las diversas litologías que agrupan:

1. Rocas metamórficas de alto grado: Son gneises, migmatitas y localmente micaesquistos y mármoles. Aparecen en las provincias de Toledo y Guadalajara. Se trataría de rocas de edad Precámbrico Superior y/o Paleozoico Inferior transformadas a los materiales metamórficos citados.
2. Precámbrico Superior (serie inferior): Se trata principalmente de una monótona alternancia de pizarras y grauvascas que aparece en los núcleos anticlinales de las provincias de Ciudad Real y Toledo. Son las rocas más antiguas que afloran en la Comunidad Autónoma y se supone que se han formado en un medio submarino profundo.

3. Precámbrico Superior (serie superior): Comprende una alternancia heterogénea de pizarras, areniscas, conglomerados y localmente, rocas carbonatadas. Se apoyan en discordancia sobre la otra unidad precámbrica y se supone que se formaron en una plataforma siliciclástica inestable con cambios bruscos de ambientes sedimentarios. Aflora principalmente en el núcleo de los anticlinales de la provincia de Ciudad Real.
4. Cámbrico: Esta unidad está integrada por otras de menor rango y litología variada: pizarras negras, areniscas y rocas carbonatadas. Su medio de formación se interpreta como una plataforma más estable que la anterior con variaciones de aportes clásticos y carbonatados. Estas rocas aparecen en las provincias de Toledo, Ciudad Real y Guadalajara, principalmente en los Montes de Toledo.
5. Ordovícico Inferior: Comprende varias unidades de naturaleza predominantemente cuarcítica, que incluyen a la “Cuarcita Armoricana”, las cuales tienen una gran continuidad en los terrenos hercínicos. Se interpretan como sedimentos de plataforma somera siliciclástica, depositados en un medio marino bastante estable. Sus afloramientos aparecen con amplitud en las provincias de Ciudad Real y Toledo, dando lugar a los relieves alineados tan característicos de esta parte de la **región**. También se encuentra, de forma más local, en las provincias de Guadalajara y Cuenca.
6. Ordovícico Medio y Superior: Se trata de un conjunto alternante de pizarras negras, areniscas y cuarcitas, representando típicos sedimentos de plataforma siliciclástica estable con esporádicas fluctuaciones del nivel del mar. Aparece principalmente en los sinclinales de las provincias de Ciudad Real y Toledo. También aflora, de forma esporádica, en la provincia de Guadalajara.
7. Silúrico: Se trata de nuevo de una alternancia de materiales pizarrosos, arenosos y cuarcíticos, depositada en un medio sedimentario semejante al caso anterior. Resalta una unidad cuarcítica en la base con gran continuidad, pero la principal característica es la presencia de abundantes pizarras negras, a veces muy grafitosas. También aparecen intercalaciones volcánicas, especialmente frecuentes en el SO de la **región**. Sus afloramientos se localizan en los núcleos sinclinales de la provincia de Ciudad Real y, de forma puntual, en Guadalajara y Cuenca.
8. Devónico: Es otra alternancia de materiales pizarrosos y arenosos, con unidades cuarcíticas intercaladas. El medio de depósito vuelve a ser el de una plataforma siliciclástica, pero se hace notar una mayor inestabilidad de la cuenca sedimentaria. De forma general predominan las pizarras y areniscas en la parte occidental de la Comunidad Autónoma, mientras que en los afloramientos de la parte oriental predominan las areniscas y cuarcitas. Aflora en los núcleos sinclinales de Ciudad Real y en puntos muy concretos de Cuenca. En la esquina SO de la región, sinclinales de Almadén y Guadalmez, hay abundantes intercalaciones volcánicas.
9. Carbonífero Inferior: Se trata de una unidad de gran espesor y muy monótona, formada principalmente por pizarras negras con intercalaciones de areniscas, cuarcitas y

conglomerados. El medio sedimentario es el de una extensa plataforma, con inestabilidad, fuerte subsidencia y abundantes aportes de sedimentos. Aflora de forma exclusiva en el extremo meridional de la **región**, en dos afloramientos de la provincia de Ciudad Real. El más grande es el que hay en la zona del Valle de Los Pedroches que entra en esa provincia. El otro afloramiento corresponde al sinclinal de Guadalmez, donde además de pizarras hay algunos tramos carbonatados importantes.

10. Carbonífero Superior: Estos materiales aparecen en afloramientos pequeños repartidos por las provincias de Ciudad Real, Guadalajara y Cuenca. Se trata de conjuntos principalmente arenosos con conglomerados y capas de carbón depositadas en cuencas pequeñas de desarrollo local. Es probable que algunas de las secuencias sedimentarias de esta unidad alcancen al Pérmico. Se da la curiosidad que la cuenca principal conocida de estos materiales (la cuenca de Puertollano) no llegaba a aflorar en ningún punto, estando cubierta por sedimentos terciarios.
11. Triásico: Esta unidad presenta las clásicas “facies germánicas” de este periodo geológico. La secuencia sedimentaria comienza por un tramo de conglomerados (Buntsandstein) que evoluciona a una serie carbonatada (Muscheskalk) y que culmina con una secuencia arcillosa y evaporítica (Keuper). El medio sedimentario evoluciona de condiciones continentales a plataforma marina carbonatada y a medios de lagoon. Aflora con amplitud en las provincias de Guadalajara, Cuenca y Albacete. En la parte Este de Ciudad Real también está presente, siendo la continuación a poniente de los afloramientos de Albacete.
12. Jurásico: Se trata de un conjunto esencialmente carbonatado sedimentado en una plataforma marina estable, siendo muy características las calizas tableadas. La unidad está formada por potentes tramos de calizas, que se intercalan en alternancias de arcillas, margas y calizas. Estas rocas aparecen en las cinco provincias Castellano Manchegas, situándose los principales afloramientos en Guadalajara, Cuenca y Albacete.
13. Cretácico Inferior: Esta unidad comprende las denominadas facies Utrillas y facies Weald, que son materiales principalmente areniscosos, con intercalaciones irregulares y discontinuas de conglomerados, arcillas, margas y calizas. Se depositaron en medios fluviales, deltaicos y plataforma marina somera. Son muy características de esta unidad las areniscas arcósicas, localmente caoliníferas. Afloran principalmente en las provincias de Guadalajara, Cuenca y Albacete. También hay algunos pequeños afloramientos en Toledo.
14. Cretácico Superior: Se trata de un conjunto esencialmente carbonatado, formado por tramos de calizas, muchas veces dolomitizadas, con algunas intercalaciones margosas. El medio sedimentario es el de una típica plataforma carbonatada. Sus afloramientos se extienden con gran continuidad por las provincias de Guadalajara, Cuenca y Albacete. En Toledo hay algunos afloramientos aislados en su parte más oriental.

15. Paleógeno: Esta unidad está formada por arenas, gravas, arcillas y yesos masivos. Se trata de típicos sedimentos continentales, predominando los medios sedimentarios fluviales y lacustres. Está presente con amplitud en las provincias de Cuenca y Guadalajara, encontrándose esporádicos afloramientos en Albacete y Toledo.
16. Neógeno: Se trata de una secuencia de areniscas, gravas, calizas, yesos y arcillas. Forman amplios afloramientos que son el relleno de grandes cuencas interiores que evolucionan lateral y verticalmente de sedimentos fluviales a lacustres. Así, en las zonas de borde predominan las gravas y areniscas, mientras que en las zonas centrales se dan las calizas (“Calizas del Páramo”), yesos e incluso secuencias evaporíticas de sales como thenardita y glauberita. El Neógeno aflora de forma extensa en las cinco provincias de la Comunidad Autónoma.
17. Cuaternario: Se trata de depósitos de gravas y arenas de origen fluvial. Constituye los depósitos de terrazas clásicas, así como amplios rellenos de llanuras como la del centro de Castilla-La Mancha (zona de Tomelloso – Villarrobledo – Albacete).
18. Granitoides: Comprenden el conjunto de rocas ígneas ácidas que afloran principalmente en la provincia de Toledo. Estas rocas pertenecen a dos grandes grupos petrológicos que son las granodioritas y a los monzogranitos porfídicos. En menor medida hay tonalitas y granitos inhomogéneos de origen migmatítico. Todos estos materiales pertenecen al plutonismo hercínico y su emplazamiento tiene lugar en estados avanzados del citado orógeno.
19. Rocas básicas intrusivas: Se trata de pequeños cuerpos de rocas ígneas básicas que aparecen en el SO de la provincia de Ciudad Real. El término litológico principal son las cuarzo-diabasas, claramente pre-hercínicas.
20. Basaltos y ofitas: Se trata de materiales volcánicos y subvolcánicos básicos emplazados en distintos momentos de la historia geológica de la región. Los más antiguos aparecen entre rocas triásicas de Albacete, Cuenca y Guadalajara, localizándose en ésta última los afloramientos más importantes. Se trata de rocas andesíticas, términos petrológicos más ácidos de lo normal en este tipo de materiales. Entre sedimentos terciarios del SE de Albacete aparecen unos materiales volcánicos subsaturados, de basaltos lamproíticos, cuyo mayor exponente es el “volcán de Cancarix”. Por último, a finales del Terciario y comienzo del Cuaternario tiene lugar el principal evento volcánico de la Comunidad Autónoma: el vulcanismo de los Campos de Calatrava. Efectivamente, en el centro y centro-sur de Ciudad Real aparecen un gran número de aparatos volcánicos recientes, constituidos en su mayor parte por basaltos olivínicos.

3.3.1.1. *DOMINIO HERCÍNICO*

El Dominio Hercínico (geología del basamento) ocupa la parte oeste de la Comunidad Autónoma, aflorando con amplitud en las provincias de Ciudad Real y Toledo, aunque también

tiene representación en las provincias de Guadalajara y Cuenca, presentando afloramientos aislados entre los materiales mesozoicos del Sistema Ibérico (Dominio Alpino).

Las rocas que forman el Dominio Hercínico tienen edades comprendidas entre el Precámbrico Superior y Carbonífero. Son los materiales que en geología clásica se han llamado los “terrenos antiguos”, ya que están formados por un conjunto de rocas ígneas, metamórficas y metasedimentarias que constituyen el zócalo de la Península Ibérica. Las unidades litoestratigráficas que lo integran son las que van del 1 (Rocas metamórficas de alto grado) al 9 (Carbonífero Inferior), a las que hay que sumar las litologías granitoides (G) y rocas básicas intrusivas (B). El Carbonífero Superior (10) representa los primeros sedimentos discordantes sobre los materiales propiamente hercínicos y aparecen tanto en el SO de la Comunidad como en relación con los afloramientos paleozoicos aislados de la Ibérica. El Dominio Hercínico queda cubierto por materiales mesozoicos, neógenos y cuaternarios.

Desde el punto de vista estructural, el Dominio Hercínico en Castilla-La Mancha forma parte de las denominadas Zona Centro-Ibérica y Zona Astur-Occidental-Leonesa de Julivert et al (1972), en la subdivisión que hacen dichos autores del Macizo Hespérico. A la primera de estas zonas pertenecen los afloramientos del Oeste y Suroeste de la Comunidad, mientras que a la segunda pertenecen los de la provincia de Guadalajara y Sistema Ibérico.

La estructuración geológica de la parte castellano-manchega de la zona Centro-Ibérica es la de grandes pliegues anticlinales y sinclinales de plano axial subvertical, con rumbo que varía progresivamente de NO-SE en el extremo occidental a E-O en el meridional. Esta dirección se ve modificada localmente por una tectónica posterior de ejes cruzados que da lugar a formas de domos y cubetas a gran escala. En la parte central y septentrional de Toledo aparece una zona con rocas metamórficas de alto grado, rocas metasedimentarias y granitoides que presentan un estilo estructural diferente con grado de deformación mucho mayor y pliegues de plano axial tumbado.

Estas rocas quedan separadas del resto de la Zona Centro-Ibérica por un importante accidente de rumbo E-O, marcado por una banda milonítica de grandes dimensiones conocida como “Falla de Toledo”.

En la parte correspondiente de la Zona Astur-Occidental-Leonesa, los pliegues muestran un rumbo general N-S, y planos axiales inclinados a tumbados. La distribución en afloramientos aislados de estas rocas impide conocer la estructuración general de estos materiales.

3.3.1.2. *DOMINIO ALPINO*

El Dominio Alpino (geología de la cobertera mesozoica) ocupa las partes nororiental y suroriental de la Comunidad Autónoma, aflorando ampliamente por las provincias de Guadalajara, Cuenca y Albacete. En el extremo E de Ciudad Real afloran rocas que, si bien apenas muestran señales

deformativas, se integrarían dentro de este dominio. Los materiales característicos son de edad mesozoica, que vienen representados en la cartografía por las unidades 11 (Triásico) a 14 (Cretácico superior). Los materiales paleógenos (15) y neógenos (16) se ven a veces involucrados en zonas afectadas por la orogénesis alpina, pero a gran escala representan claramente la cobertera discordante sobre los materiales propiamente alpinos y, por ello, no se considerarán dentro de este dominio. Por último, indicar que hay algunos materiales volcánicos (ofitas) que, aunque son escasos y esporádicos, resultan muy característicos.

Desde el punto de vista estructural, el Dominio Alpino se puede subdividir en dos partes bien diferenciadas, con caracteres estructurales propios de cada una de ellas, que serían la Ibérica (Sistema Ibérico) y la Bética (Sistema Bético). La primera de ellas se localiza en las provincias de Guadalajara y Cuenca, mientras que la segunda ocupa la provincia de Albacete y la parte más oriental de Ciudad Real. A estas áreas hay que añadir la alineación de afloramientos mesozoicos de la Sierra de Altomira y Mota del Cuervo, la cual representa una pequeña elevación alpina que divide las cuencas terciarias discordantes.

Los afloramientos mesozoicos de Guadalajara y Cuenca representan la denominada “Rama Castellana de la Cordillera Ibérica”. La directriz estructural general responde a un modelo de plegamiento en cofre orientado NO-SE. La presencia de una importante unidad arcillosa y evaporítica a techo del Triásico produce importantes despegues y una consecuente disarmonía de estilo deformativo entre las unidades detríticas basales del Triásico y las unidades carbonatadas del Jurásico y Cretácico. Así, la base del Triásico presenta amplios pliegues de adaptación a un juego de bloques del basamento hercínico, los cuales aparecen limitados por grandes fallas. Por contra, los niveles post-triásicos presentan un estilo deformativo más variable que va desde auténticos megapliegues en cofre a estructuras apretadas con fallas inversas longitudinales asociadas.

Superpuestos a esta estructura general NO-SE aparecen otros pliegues N-S a NE-SO, normalmente muy abiertos, que originan domos y cubetas. Estas estructuras son más patentes en el Norte de Guadalajara y Este de Cuenca. Por último, en tiempos más recientes se produce una importante tectónica distensiva que origina cuencas sedimentarias que se rellenarán con los sedimentos terciarios.

La parte de la Cordillera Bética que ocupa el Sur de la provincia de Albacete pertenece a la denominada “Zona Pre-bética”, la cual se caracteriza por una estructura arqueada de NE-SO en la parte suroccidental a ONO- ESE en la parte sororiental. En la zona de Chinchilla y Almansa se da otro arqueamiento semejante que supone el nexo de unión con la prolongación de la Cordillera Ibérica.

La estructura general responde a una tectónica de frente de cabalgamientos, donde fallas inversas de geometría lítrica se asocian a pliegues sinclinales. De nuevo las arcillas del techo

del triásico actúan de nivel de despegue, pero en este caso en un régimen de tectónica tangencial con vergencia al Norte.

Posteriormente a la deformación principal se generan cuencas lacustres locales durante el Terciario, donde se deposita una secuencia discordante de calizas litográficas, diatomeas y niveles margosos y yesíferos. Estos sedimentos también muestran señales de deformación, con pliegues suaves y abiertos, pequeños cabalgamientos y fracturas. Por delante de este frente deformativo del prebético, es decir al Norte y Noroeste, aparece una amplia zona elevada constituida por afloramientos mesozoicos sin apenas señales deformativas. A este sector se le denomina “Cobertera Tabular Mesozoica Indeformada” y ocupa la parte Oeste de Albacete y Este de Ciudad Real.

La alineación mesozoica Altomira-Mota del Cuervo se interpreta como un frente de cabalgamientos N-S con vergencia al Este. La estructura general de esta zona varía progresivamente de Norte a Sur, de tal forma que en la parte septentrional son pliegues apretados con fallas inversas de gran ángulo longitudinales a los flancos, que se van abriendo hasta dar lugar a una simple sucesión de anticlinales y sinclinales en la parte meridional. En general los pliegues son alargados y muestran una traza axial ligeramente arqueada.

3.3.1.3. LA COBERTERA RECIENTE

La cobertera reciente (geología del cenozoico) está integrada por una sucesión de sedimentos terciarios y cuaternarios que ocupan amplias áreas de las cinco provincias de la Comunidad Autónoma. Estos sedimentos se distribuyen en cuatro grandes cuencas sedimentarias rodeadas por los relieves hercínicos y alpinos, las cuales presentan caracteres propios. Se trata de las cuencas del Tajo, la de La Alcarria, la de La Manchuela y la de La Mancha. Desde el punto de vista estructural estos sedimentos aparecen indeformados o suavemente plegados.

La cuenca del Tajo es la más grande y ocupa parte de las provincias de Guadalajara, Cuenca y Toledo. Una importante superficie queda fuera de los límites de nuestra Comunidad. Está rodeada por los relieves del Sistema Central, Montes de Toledo y Sierra de Altomira. En su extremo Sureste, los afloramientos paleozoicos y mesozoicos de la zona de Consuegra, Alcázar de San Juan y Mota del Cuervo, no llegan a cortar los sedimentos terciarios, produciéndose una conexión con la cuenca de La Mancha situada al Sur. La cuenca del Tajo está formada principalmente por sedimentos neógenos (16), limitándose los escasos afloramientos paleógenos (15) a la Sierra de Altomira y Norte de Guadalajara. Predominan las litologías detríticas, gravas, areniscas y arcillas, especialmente hacia los bordes, pero en la zona central y centro oriental hay importantes acumulaciones de arcillas especiales, evaporitas (yesos y sulfatos solubles) y calizas. A este respecto, hay un nivel muy concreto y de gran continuidad en toda la parte oriental denominada “Caliza del Páramo”. Sobre estos sedimentos se instala una importante red fluvial que da lugar a depósitos de arenas y gravas en forma de terrazas y cauces.

La segunda cuenca en superficie es la de La Alcarria, que ocupa gran parte de la provincia de Cuenca y parte del sector meridional de la de Guadalajara. Está limitada por la Cordillera Ibérica por el Norte y Este, por el Oeste queda separada de la cuenca del Tajo, por la alineación mesozoica Altomira-Mota del Cuervo, y por el Sur queda definida por una serie de afloramientos cretácicos que van de San Clemente a Motilla del Palancar. En esta zona los afloramientos terciarios no quedan interrumpidos, existiendo una cierta conexión con la cuenca de La Manchuela. Las características geológicas de esta cuenca son la abundancia de sedimentos paleógenos (15) y el suave plegamiento de la secuencia sedimentaria. Efectivamente es en esta cuenca donde se reconocen los efectos deformativos más importantes con pliegues suaves, muy abiertos y pequeñas fracturas. La dirección de los pliegues oscila de N-S en la parte septentrional a NO-SE en la meridional y se consideran relacionados con la formación de la Sierra de Altomira. La secuencia paleógena (15) está formada principalmente por gravas y areniscas que localmente tienen a techo un nivel de yesos con arcillas. La serie neógena (16) está integrada por gravas y areniscas, que evolucionan a techo a un importante nivel de yesos que culmina con capas de calizas equivalentes a la "Caliza del Páramo". Los sedimentos cuaternarios son escasos y quedan restringidos a los cauces de los ríos.

La cuenca de La Manchuela es la de menor extensión y ocupa terrenos de la provincia de Albacete y del borde SE de la de Cuenca. Queda limitada en el norte por los afloramientos cretácicos de San Clemente - Motilla del Palancar; al Este su límite es la Cordillera Ibérica, pero queda fuera de la Comunidad Autónoma; por el Sur queda definida por los relieves del Pre-bético; y al Oeste por la zona elevada de la Cobertera Tabular Mesozoica. En esta cuenca también se reconocen señales deformativas aunque en menor grado que en la anterior. En términos generales, se reconoce un abombamiento, cuyo eje coincidiría aproximadamente por donde discurre el río Júcar. La secuencia sedimentaria pertenece principalmente al Neógeno (16) quedando los afloramientos paleógenos reducidos a una banda en el límite NO. Estos afloramientos conectan con la cuenca de La Alcarria.

Litológicamente se trata esencialmente de gravas y areniscas. Los sedimentos neógenos de esta cuenca se caracterizan por un predominio de los carbonatos, siendo básicamente una alternancia de margas, margo-calizas y calizas. Los sedimentos cuaternarios (17) también tienen importancia, tratándose de gravas y arenas que ocupan amplias extensiones de terreno y también forman depósitos de terrazas y cauces. Estos sedimentos recientes tienen especial importancia en la parte Oeste, quedando en continuidad con los de la vecina cuenca manchega. La cuenca de La Mancha ocupa terrenos de la provincia de Ciudad Real y muestra una forma muy irregular, al tener poco espesor y por haberse desarrollado entre relieves que nunca llegaron a quedar tapados por los sedimentos. Este hecho, unido a la reciente erosión, ha producido que muchas partes de esta cuenca estén actualmente desconectadas, dando lugar a un aspecto cartográfico desordenado. Por todo ello, sus límites quedan mal definidos y a grandes rasgos se pueden establecer como la Cobertera Tabular Mesozoica por el Este, los relieves cuarcíticos del

Dominio Hercínico por el Sur y el Oeste, y una serie de afloramientos paleozoicos y mesozoicos por el Norte. En esta parte Norte hay una continuidad de afloramientos terciarios, existiendo conexión con la cuenca del Tajo. Lo mismo ocurre en la esquina NE con los sedimentos cuaternarios, los que permiten conectar con la cuenca de La Manchuela. La secuencia sedimentaria terciaria pertenece en su totalidad al Neógeno (16), estando constituida principalmente por sedimentos finos y carbonatados (arcillas, margas y calizas). En las zonas de borde y, en especial, a pie de los relieves cuarcíticos, hay depósitos de gravas mal clasificadas y areniscas, conocidas con el nombre de “Rañas”. En la parte occidental, alrededores de Ciudad Real, se ha producido un hecho muy particular que ha sido la importante actividad volcánica basáltica de finales del Terciario y comienzos del Cuaternario. Por último, indicar la importante presencia de sedimentos cuaternarios que están integrados por gravas y arenas, los cuales ocupan amplias extensiones en la parte oriental.

3.3.2. Geomorfología

Castilla-La Mancha se puede describir fisiográficamente como una gran zona llana interior relativamente elevada rodeada de sistemas montañosos, modestos en altitud, pero muy accidentados en algunos sectores. De manera muy general, al oeste estos sistemas montañosos se corresponden con los Montes de Toledo y con las estribaciones más septentrionales de Sierra Morena al sur de la provincia de Albacete se sitúan las estribaciones de la Cordillera Bética, dando lugar a un intrincado relieve de sierras y serrezuelas. Y al norte, los relieves del Sistema Central y de la Cordillera Ibérica marcan los límites de la Comunidad Autónoma.



Ilustración 14: Geomorfología CLM

Las provincias de Castilla-La Mancha se muestran superpuestas, a fin de observar los accidentes geográficos entre los que se encuentra la región.

El resultado actual indica que las zonas más montañosas, situadas al Norte de la región que pertenecen al extremo este del Sistema Central son las que muestran una más que evidente influencia de procesos glaciares con picos y valles que muestran el más que probable paso del hielo. El resto de las regiones montañosas de esta región muestran en cambio una influencia más atenuada de la influencia de las últimas glaciaciones y que se manifiesta en morfologías periglaciares como son derrubios de canchales y los recubrimientos de laderas de las sierras y sistemas más elevados.

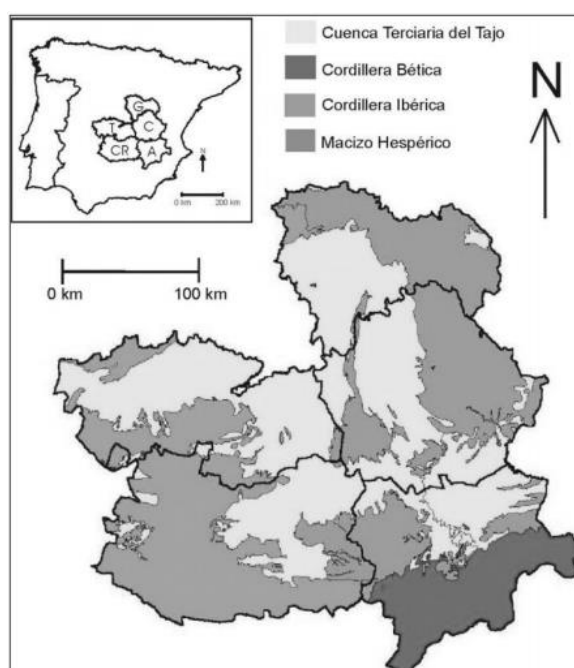


Ilustración 15: Mapa de subdivisión geológica del territorio de Castilla-La Mancha. Fuente: L.Carcavilla Urquí & Ruiz de la Cova 2009

Tal y como ya se ha detallado en el apartado anterior relativo al relieve las mayores elevaciones se encuentran en el Sistema Central: Pico del Lobo en la Sierra de Ayllón (2.262 m), Cerrón (2.199 m), Peña Cebollera “Somosierra” (2.129 m); y en los Montes de Toledo: Rocigalgo (1.447 m) y Corral de Cantos (1.419 m).

Las montañas del Sistema Central cierran la región por el norte, salvo el tramo en que se limita con Madrid. En Toledo la máxima elevación es la sierra de San Vicente (1.321 m) entre las fosas del río Tiétar y del río Alberche. En Guadalajara se distinguen dos conjuntos: las cabeceras de los ríos Jarama, Sorbe y Bornova, donde se encuentran las mayores elevaciones de la región; y las sierras del Rey y de la Bodera, que enlaza con el Sistema Ibérico, a través de los altos de Barahona y Radona. Es un conjunto en el que predomina el granito. Todo el conjunto ha sido retocado por la erosión glacial, de la que aún quedan restos en las zonas más altas.

El Sistema Ibérico aparece al este en Guadalajara y Cuenca. La unidad más notable es la Serranía de Cuenca. Va descendiendo en altitud hasta quedar roto por el valle del río Júcar. Se trata de una serie de pliegues calizos.

Sierra Morena cierra Ciudad Real por el sur. Se trata de una flexión del zócalo, con materiales pizarrosos y cuarcíticos, que desde Castilla-La Mancha se ve como una elevación suave. Se distinguen la sierra de San Andrés, la sierra de Almadén, la sierra de Alcudia y la sierra de la Madrona; y el valle de Alcudia.

Las estribaciones norteñas prebéticas de las sierras de Alcaraz, Calar del Mundo, sierra de Segura, sierra de Taibilla y Altos de Chinchilla cierran Albacete por el sur. Se trata de suaves pliegues calizos separados por las correspondientes fosas que las individualizan.

Los Montes de Toledo emergen al oeste de Toledo con dirección este-oeste. Se trata de barras cuarcíticas y de arenisca exhumadas típicas del relieve apalachense. Está formada por diversas sierras: Rabeda, Mora, Yébenes, Castañar, Corral de Cantos, la Majada, Particiones, Horno, Altamira, Sevilleja, Alberquillas, Rebollarejo, Guadalerzas, Luenga, Calderina y Pocito.

El Campo de Calatrava se encuentra al sur de los Montes de Toledo y al norte de Sierra Morena; en Ciudad Real. Su rasgo más importante es la presencia del campo volcánico de actividad reciente más grande de la península; lo que le confiere en ocasiones una cierta impronta morfológica aunque por lo general está muy erosionado.

Al pie de las montañas se encuentran extensos depósitos de “rañas” (cantos redondeados de areniscas y cuarcitas empastado en una matriz arenoso-arcillosa arcillas y margas mezcladas con cantos de diverso tamaño) que hacen de enlace entre la montaña y la meseta.

La meseta como ya se ha definido en el apartado anterior se divide en cuatro regiones totalmente diferentes, la Alcarria, La Mancha, el Campo de Montiel y la fosa del Tajo.

- **La Alcarria:** Se trata de un típico relieve tabular en el que se distinguen las culminaciones calizas y los amplios valles arcillosos típicos de la campiña.
- **La Mancha:** Tiene un relieve típicamente tabular, en el que predominan las calizas, aunque entreverada por arcillas. Sólo rompe la monotonía el leve encajamiento de los ríos y algún resto de depósitos arcillosos, herederos de una capa arcillosa hoy desaparecida.
- **El Campo de Montiel:** Se trata de una llanura con relieve tabular dominada por las culminaciones calizas y las margas y arcillas de la campiña. Aquí se encuentran las lagunas de Ruidera y el curso oculto del río Guadiana.
- **La fosa del Tajo:** Es un amplio valle en el que domina el suave relieve de las margas y las arcillas típicas de la campiña, aunque se encuentran culminaciones calizas en

pequeños oteros, y la mesa de Ocaña. Al oeste de la región aparecen depósitos fluviales cuaternarios: Entorno de Talavera y La Jara.

La mayor parte de la región muestra como principal rasgo geomorfológico la acción fluvial, la cual tanto en la situación actual como en los trazados heredados de etapas anteriores muestran su gran influencia. En la situación actual los siete grandes ríos que recorren de Castilla-La Mancha son: Tajo, Guadiana, Júcar como principales, pero también; Ebro, Guadalquivir, Segura y Turia. La descripción detallada de su recorrido, su nacimiento, afluentes y otras características se definen en el apartado 3.6 relativo a *hidrología e hidrogeología*.

3.3.3. Elementos geomorfológicos de protección especial

La comunidad se encuentra enclavada en el centro geográfico de España en la gran Meseta central española con una altitud de 660 m. Su relieve parece componerse únicamente de una gran llanura, sin embargo, cuenta también con relieves abruptos, pues se encuentran dentro de sus límites cadenas montañosas a considerar como la Sierra de Ayllón, los Montes de Toledo y Sierra Morena. Por ello se expone un inventario dividido en cuatro hábitats en los cuales se debe incidir en mantener una protección especial, de acuerdo con la Ley 9/1999, del 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza:

- A. Hábitats naturales escasos, limitados, vulnerables o de importancia para la biodiversidad.
- B. Elementos geológicos de interés especial
- C. Hábitats seminaturales de interés especial
- D. Hábitats de especies de distribución restringida

Tipo A	Tipo B
- Sabinares albares - Sabinares rastreros oromediterráneos - Enebrales arborescentes - Matorrales pulvulares espinosos de carácter permanente - Comunidades dolomíticas oromediterráneas prebéticas - Brezales y piornales oromediterráneos o de ombroclima húmedo - Pastizales psicixerófilos crio/oromediterráneos - Cervunales alpinizados o húmedos - Bosques relictos de tipos eurosiberianos, incluidos los tilares, acebedas, tejedas, acerales, robledales albares, hayedos y avellanares - Arbustadas termomediterráneas hellinenses - Comunidades gipsófilas - Comunidades halófilas terrestres o acuáticas - Comunidades rupícolas no nitrófilas. Comunidades glerícolas de montaña - Comunidades vegetales de paredones rezumantes y tobas húmedas - Galerías fluviales arbóreas o arbustivas: abedulares, alisedas, fresnedas, alamedas, saucedas, tarayales, adelfares, loreras, brezales de Erica lusitánica - Vegetación flotante de nenúfares - Comunidades ribereñas y palustres de grandes cárices amacollados - Comunidades sumergidas de grandes caráceas - Turberas ácidas o básicas, incluidos los masegares y brezales higroturbosos - Vegetación anfibia vivaz oligótrofa y comunidades megafórbicas de aguas frías - Comunidades anfibias de humedales estacionales oligomesotróficos	- Hoces, cañones y cluses fluviales - Cascadas naturales - Humedales estacionales o permanentes - Pedrizas y crestones cuarcíticos relevantes - Berrocales y lanchares sobre rocas plutónicas. Escarpes naturales - Laderas con gelifractos activos - Lapiaces ricos en formas y ciudades encantadas - Torcas y dolinas - Barreras travertínicas y edificios tobáceos asociados a surgencias kársticas - Cavidades naturales, incluidos sus espeleotemas - Formas de origen volcánico - Yacimientos paleontológicos - Formaciones eólicas - Formas nivo-glaciares - Formas periglaciares pleistocenas notables - Construcciones estromatolíticas en cauces fluviales y ambientes lacustres - Paleosuelos de interés científico
Tipo C	Tipo D
- Dehesas - Cervunales no alpinizados ni húmedos - Praderas de diente y prados de siega de tipos subatlánticos	- Los correspondientes a la trucha común, loina o madrilla, barbo de cola roja, barbo comizo y anguila.

Tabla 11: Lugares de interés geológico de Castilla-La Mancha. Fuente: Ley 9/1999, del 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza

Destacando los elementos geológicos de interés especial, Castilla cuenta con 117 Lugares de Interés Geológicos (LIGs), y concretamente 117 de importancia nacional y 23 de importancia internacional (GEOSITES).

Estos lugares representan un conjunto de recursos naturales geológicos con un valor científico, cultural y educativo, que permiten estudiar el origen de la Tierra y sus procesos. Por esta razón, su conservación es importante y se debe controlar el impacto que tienen el desarrollo de actividades humanas en áreas próximas.

UNIDADES GEOLÓGICAS

- Estructuras y formaciones geológicas singulares del Orógeno Varisco en el Macizo Ibérico.
- Estructuras y formaciones geológicas singulares del basamento, unidades autóctonas y cobertura mesocenoica de las Cordilleras Alpinas.
- Estructuras y formaciones geológicas singulares de las cuencas cenozoicas continentales y marinas.
- Sistemas volcánicos (*).
- (*) Sólo se consideran los sistemas volcánicos recientes (cenozoicos)
- Depósitos, suelos edáficos y formas de modelado singulares representativos de la acción del clima actual y del pasado.
- Depósitos y formas de modelado singulares de origen fluvial y eólico.
- Depósitos y formas de modelado costeros y litorales.
- Sistemas kársticos en carbonatos y evaporitas.



Ilustración 16: Unidades Geológicas de Castilla-La Mancha. Fuente: Inventario Español de Lugares de Interés Geológico.

3.4. EDAFOLOGÍA

El suelo es la capa superior de la corteza terrestre capaz de sostener vida vegetal. Existen una serie de componentes del suelo (minerales, materia orgánica, nutrientes, etc.) que, junto con otros factores, fundamentalmente el clima, condicionan el desarrollo y evolución de las diferentes especies vegetales. En Castilla-La Mancha existe gran diversidad de suelos.

- En la parte oriental de la Comunidad Autónoma, los suelos suelen ser alcalinos, con materiales calizos:
 - Suelos rendziformes: con gran capacidad para retener agua, se localizan en las comarcas de Sierra, Alcarria y Molina de Aragón (Guadalajara), Campo de Montiel (Ciudad Real) y Sierra de Alcaraz (Albacete). Estos suelos se dedican, generalmente, al olivar, vid, cereal y leguminosas de secano.
 - Suelos pardos y pardos-rojizos calizos: los pardos calizos formados sobre material no consolidado se dedican al uso forestal, mientras que los que están formados sobre material consolidado pueden, en algunos casos, dedicarse a la explotación de cereales, leguminosas, vid y olivar. Estos suelos suelen encontrarse en las provincias de Cuenca, Guadalajara y Albacete. Los suelos pardos calizos con horizontes de costra caliza, situados principalmente en Albacete y Ciudad Real, y en menor medida en Cuenca y Toledo, se aprovechan para cultivos de secano: cereales y vid.
 - Suelos pardos-calizos forestales: tienen un uso, prácticamente, forestal y se localizan en la Serranía de Cuenca, Sierra de Segura (Albacete) y en la Campiña de Guadalajara. Aunque también se detectan en las comarcas de la Sagra y La Mancha de Toledo.
 - Suelos rojos mediterráneos sobre materiales calizos: son suelos forestales, pero asociados con los pardos y pardos-rojizos calizos pueden aprovecharse para cultivos de secano. Ocupan zonas de La Mancha y Sierra de Alcaraz en Albacete y Campo de Montiel en Ciudad Real.
- En la mitad occidental encontramos suelos aluviales y arenosos, aunque los que más predominan son los suelos ácidos, con material silíceo (cuarzo, pizarras, etc.):
 - Suelos aluviales: se encuentran fundamentalmente en los valles de los ríos Tajo, Guadiana y Henares. Tienen poca importancia dentro de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha y se utilizan para cultivos de huerta.
 - Suelos arenosos: se destinan a cultivos de secano y están presentes en la comarca de Talavera (Toledo).

- Suelos xeroranker: dedicados a pastizales y a usos forestales se halla en el sur de la provincia de Ciudad Real, Sierras de Alcudia, de Umbría y Madrona.
- Suelos pardos no cálcicos: las comarcas toledanas de Talavera, Torrijos y Sagra presentan este tipo de suelos, cultivándose cereales en régimen de secano.
- Suelos rojos mediterráneos sobre materiales silíceos: en Ciudad Real y el sur de Toledo se observan este tipo de suelos que se dedican a la explotación de cereales, vid y olivar.
- Suelos pardos meridionales: presentes en las comarcas toledanas de La Mancha y Jara y en la mitad occidental de Ciudad Real. Aunque también se hallan en Sierra y Molina de Aragón (Guadalajara) y en la Alcarria conquense. Su aprovechamiento fundamental es el de dehesas y pastizales, aunque existen algunas zonas cultivadas con cereales y viñedos.
- Suelos pardos sobre depósitos alóctonos pedregosos: se utilizan para vid, olivar y cereales, encontrándose en La Mancha de Ciudad Real y en las comarcas toledanas de Talavera y Jara. También destaca este tipo de suelo en las comarcas de La Mancha y Centro de Albacete y Mancha Baja y Manchuela de Cuenca.
- Por último, y aunque no se encuentran en la zona occidental de Castilla-La Mancha están los suelos pardos húmedos, presentes en Guadalajara (comarca de Sierra) y parte de Cuenca. Están dedicados principalmente a bosques, aunque a veces pueden ser cultivables.

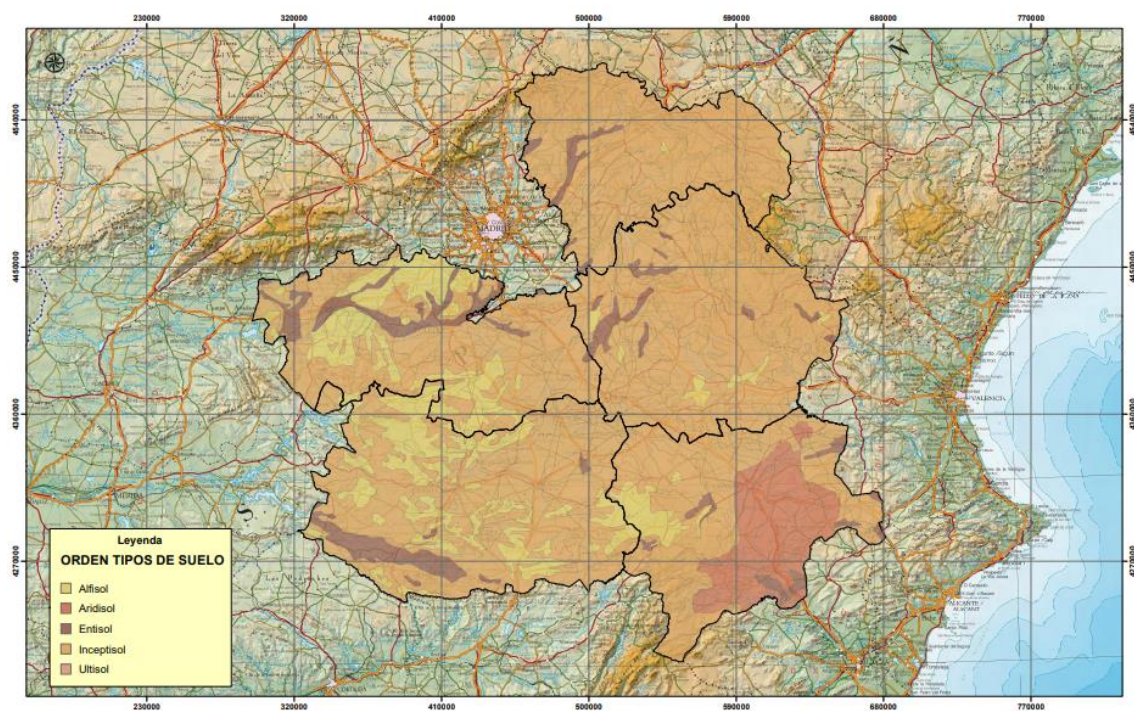


Ilustración 17: Mapa de suelos España. Fuente: Viceconsejería de Medio Ambiente

En Castilla-La Mancha, los suelos son bastante uniformes, predominando los pardos meridionales (Toledo), pardos sobre depósitos alóctonos pedregosos (Ciudad Real y Albacete), pardos-calizos forestales (Toledo) y rojos mediterráneos sobre materiales calizos (Albacete).

La ocupación del suelo en la Comunidad de Castilla-La Mancha puede diferenciarse en cuatro grupos principales de acuerdo con el Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España (SIOSE). Se presenta a continuación una imagen que divide la comunidad en las cuatro ocupaciones principales del terreno. Los usos del suelo que ocupan un mayor territorio son la ocupación agrícola y el forestal.

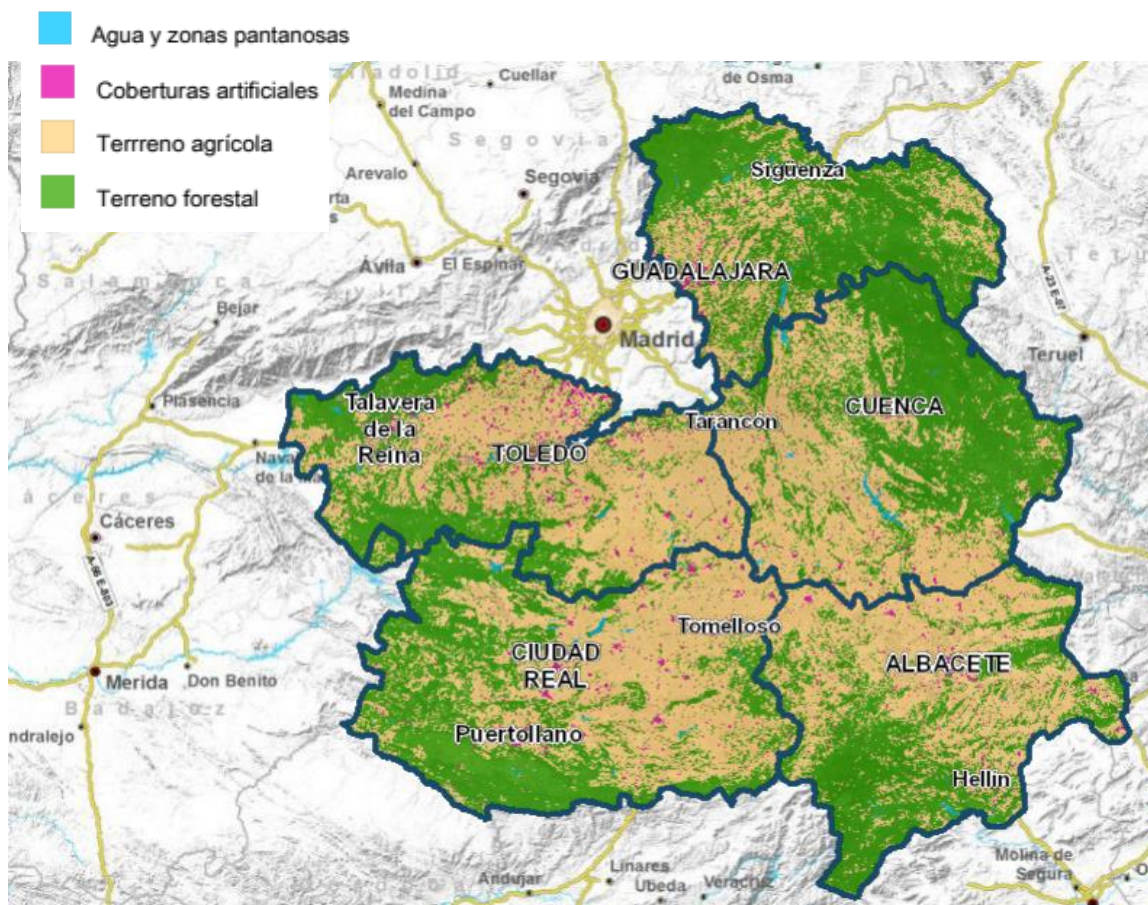


Ilustración 18: Clasificación del territorio de Castilla-La Mancha. Fuente:
https://visores.castillalamancha.es/suelo_industrial/

La actividad agrícola de la Comunidad se caracteriza por el predominio de los cultivos tradicionales de secano, propios de la trilogía mediterránea: cereal, vid y olivo, si bien en los últimos años han adquirido importancia los cultivos de regadío destinados a la alimentación del ganado, plantas forrajeras, y ciertos cultivos industriales.

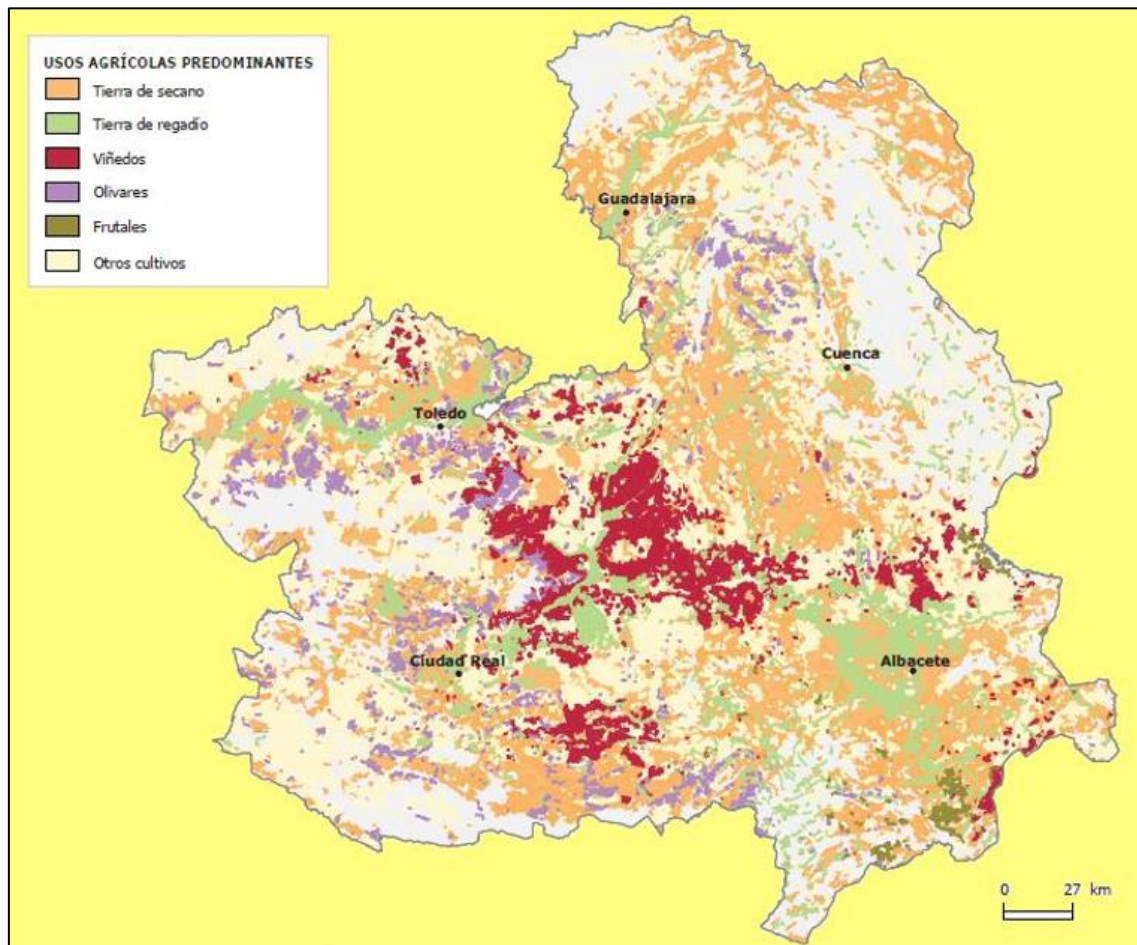


Ilustración 19: Uso del suelo agrícola Castilla- La Mancha. Fuente: Santillana

3.5. CLIMATOLOGÍA

El clima de Castilla-La Mancha puede calificarse como **mediterráneo continentalizado**, caracterizado por inviernos fríos y veranos calurosos con fuertes oscilaciones térmicas y un régimen de lluvia irregular más abundante en otoño y en primavera.

Para obtener los datos de evolución del tiempo meteorológico la Agencia Estatal de Meteorología (AEMet), dispone en todo el territorio nacional de observatorios y estaciones de medición siendo los siguientes los de referencia en Castilla-la Mancha:

Estación	Altitud (m)	Latitud	Longitud
Albacete-Los LLanos/B. Aérea	704	38° 57'08"N	01°51'47"O
Ciudad Real	627	38°59'22"N	03°55'11"O
Cuenca	956	40°04'00"N	02°08'17"O
Guadalajara-Molina de Aragón	1063	40°50'40"N	01°53'07"O
Toledo	516	39°53'05"N	04°02'58"O

Tabla 12: Estaciones meteorológicas de referencia de AEMet en C-LM

Existen otras estaciones meteorológicas castellanomanchegas propias o de colaboradores altruistas, que diariamente proporcionan los datos de evolución del tiempo meteorológico.

No se debe olvidar que el clima de un territorio viene determinado por su localización (latitud y longitud), además de por la altitud y cercanía del mar. En este sentido, se puede afirmar, por lo tanto, que Castilla-La Mancha tiene muchos climas diferentes puesto que presenta características muy diferentes respecto a su relieve y geomorfología, tal y como se ha visto en apartados anteriores.

No obstante, podemos determinar a grandes rasgos que el clima global de la región se caracteriza por inviernos fríos dado que es frecuente que las temperaturas bajen de los 0° C en la mayor parte del territorio, produciéndose numerosas heladas en las noches despejadas de nubes, también son frecuentes las heladas a principios de primavera y finales de otoño. Los veranos son calurosos, con medias elevadas por encima de los 26° en muchas regiones, aunque también es cierto, que existen zonas un poco más frescas en las que los veranos no superarán los 18°. Respecto a las precipitaciones, éstas son escasas, Castilla-la Mancha se incluye dentro de la denominada “España seca”, las estaciones más lluviosas corresponden a las de la primavera y otoño y su ratio oscila entre los 400 y 600 litros por metro cuadrado al año.

A continuación, se muestra la distribución de los tipos de clima según la clasificación de Köppen, que es la más utilizada por su relación con las características de la vegetación, donde se aprecian las regiones semiáridas (clima tipo Bsk) y aquellas con mayor pluviosidad relativa (climas tipo Cwb y Cfb).

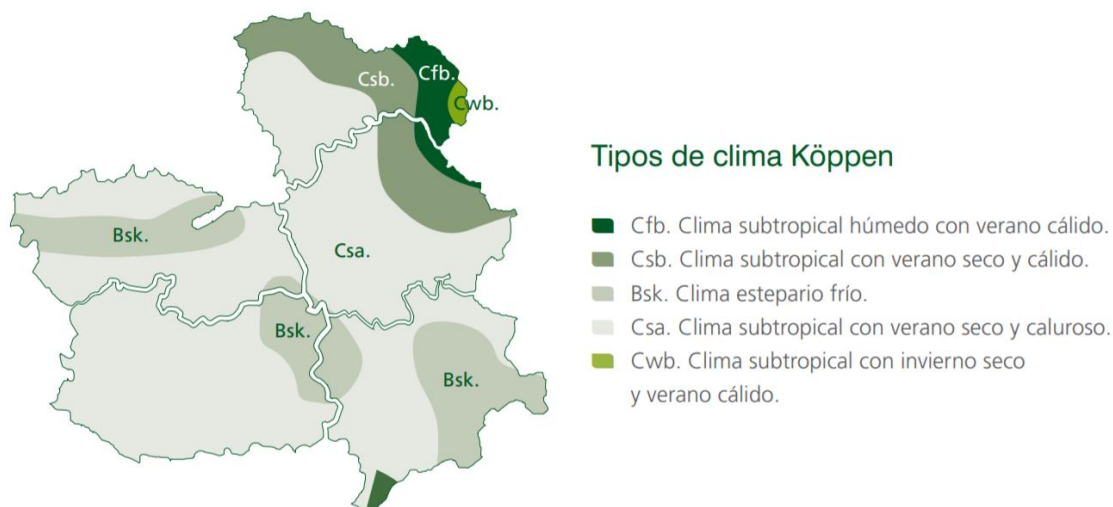


Ilustración 20: Regionalización climática, basada en la clasificación de Köppen (Fuente: Instituto de Ciencias Ambientales de Castilla-La Mancha. Toledo).

3.5.1. Análisis de las temperaturas

En este apartado se realiza un análisis de las temperaturas promedio máximas, mínimas y medias diarias del periodo 1981-2010 obtenidas a partir del Banco Nacional de Datos Climatológicos de AEMET.

En la siguiente imagen se muestra la red de estaciones termométricas de AEMET utilizadas para la elaboración de los mapas de temperatura.



Ilustración 21: Red de estaciones termométricas de AEMET utilizadas para la elaboración de los mapas de temperatura.

Como ya se ha mencionado, la latitud y la topografía de cada zona condiciona las temperaturas promedio características de cada una de ellas. Como puede observarse a continuación, las regiones situadas al noreste de la comunidad son más bajas que en el resto (10.5 °C en la Serranía Alta de Cuenca), en el centro se pueden observar temperaturas más uniformes (13-14 °C) y en el extremo oeste y sur algunas zonas con temperaturas medias más moderadas (15-16 °C).

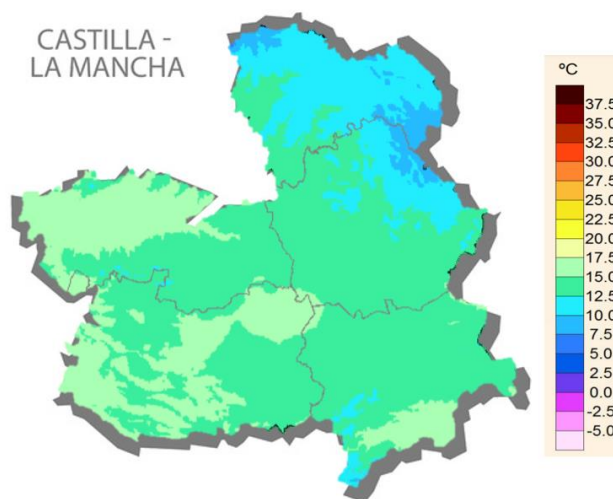


Ilustración 22: temperatura media anual 1981-2010. Fuente: mapas climáticos de España (1981-2010) Y ETo (1996-2016)

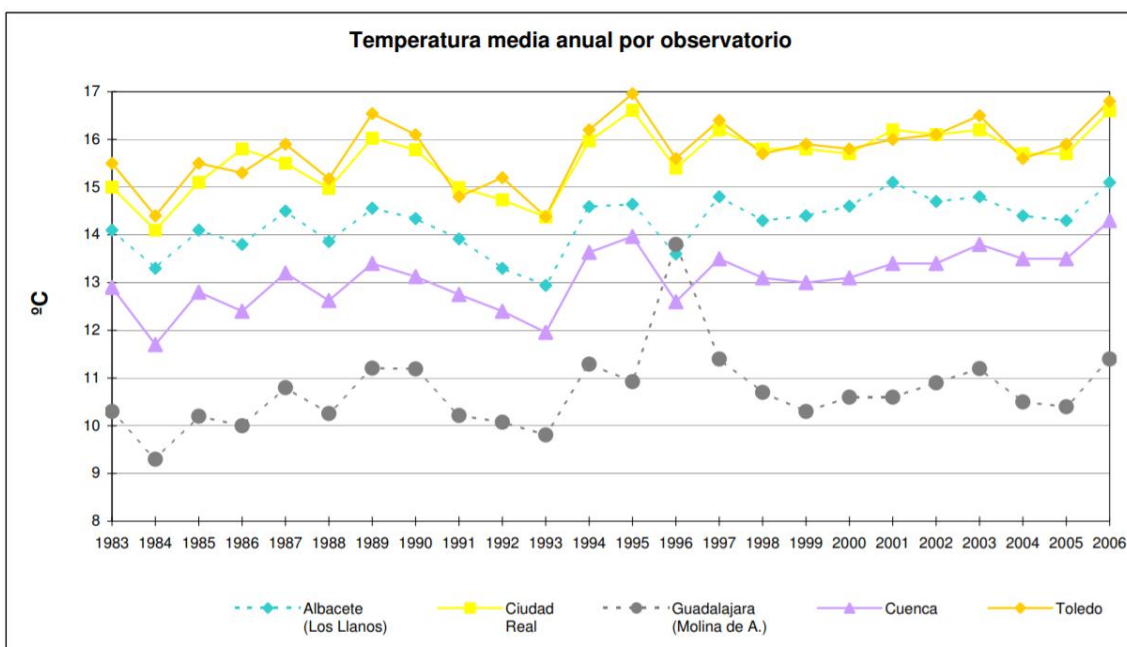


Ilustración 23: Temperatura media anual por observatorio. Fuente: Anuario Estadístico y Boletín Mensual de Estadística. INE.

Las distribuciones espaciales de las temperaturas mínimas y máximas diarias que respectivamente se muestran en las siguientes figuras, presentan un aspecto general semejante

al de las temperaturas medias. La zona con promedios de temperaturas mínimas invernales inferiores a 0 °C comprende la mayor parte de las comarcas de Guadalajara y Cuenca y la Manchuela de Albacete. Las temperaturas máximas más elevadas en el periodo estival corresponden a las comarcas del sur y oeste de las provincias de Ciudad Real y Toledo, con valores promedio por encima 31 °C.

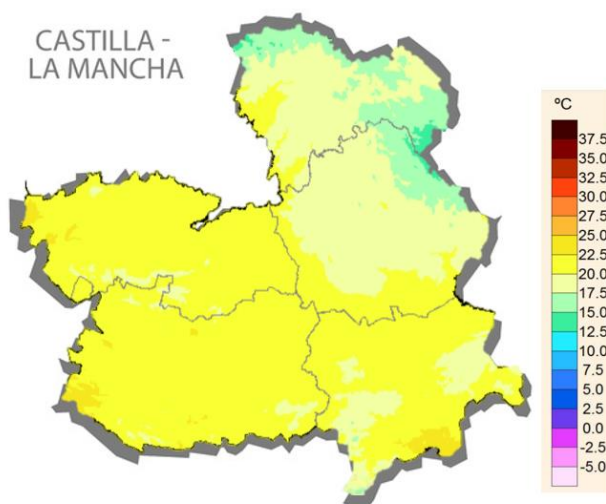


Ilustración 24: temperatura media de las máximas anual 1981-2010. Fuente: mapas climáticos de España (1981-2010) Y ETo (1996-2016)

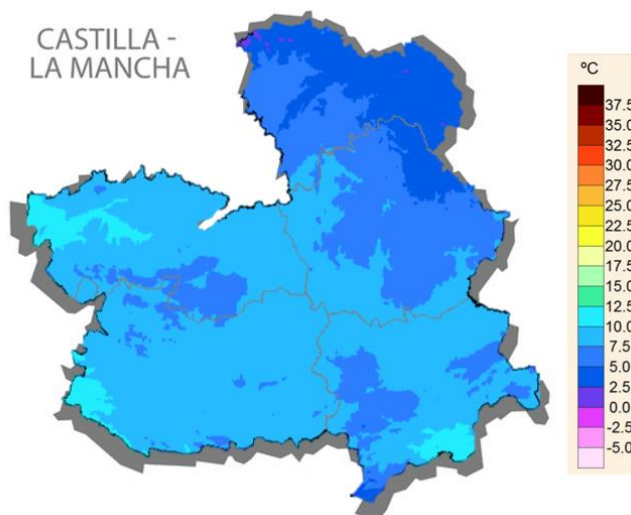


Ilustración 25: temperatura media de las mínimas anual 1981-2010. Fuente: mapas climáticos de España (1981-2010) Y ETo (1996-2016)⁹

9

http://www.aemet.es/documentos/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/MapasclimaticosdeEspana19812010/MapasclimaticosdeEspana19812010.pdf

Comparando las distribuciones medias de las temperaturas mínimas y máximas se puede deducir claramente los notables valores promedio que alcanza la oscilación térmica diaria (diferencia entre máxima y mínima diaria), lo que constituye uno de los rasgos más característicos de los climas de tipo continental que experimentan todas las comarcas de Castilla-La Mancha. Los valores de la oscilación térmica media son de 14 a 16 °C en verano y de 8 a 10 °C en invierno, correspondiendo en general los mayores a las comarcas del sur de Ciudad Real.

Existe también una variabilidad interanual de las temperaturas medias estacionales o anuales, que da lugar a multitud de anomalías térmicas registradas con respecto a los valores promedio absoluto en todo el periodo analizado. Resta variabilidad sigue una pauta similar en todas las comarcas de Castilla-La Mancha siendo la que muestra un mayor rango de oscilación la que se produce durante los meses de invierno y la menor en primavera.

Por último, se debe mencionar que existen eventos más singulares, por exceso o por defecto, respecto de los valores normales tanto de temperaturas como de precipitaciones (analizadas a continuación), registrados en estas estaciones de referencia, denominados valores climáticos extremos y que han dado lugar a sucesos climáticos de relevancia en Castilla-La Mancha (https://www.castillalamancha.es/sites/default/files/clima_fechas_y_hechos.pdf).

3.5.2. Análisis de las Precipitaciones

Del análisis de las precipitaciones para el mismo periodo de referencia 1981-2010, obtenidas a partir del Banco Nacional de Datos Climatológicos de AEMET, se obtiene que el valor promedio de las precipitaciones anuales se encuentra en todo el territorio por debajo de los 600 mm, lo que la sitúa por debajo del umbral por el que se considera un clima seco.

En la siguiente imagen se muestra la red de estaciones pluviométricas de AEMET utilizadas para la elaboración de los mapas de precipitaciones.

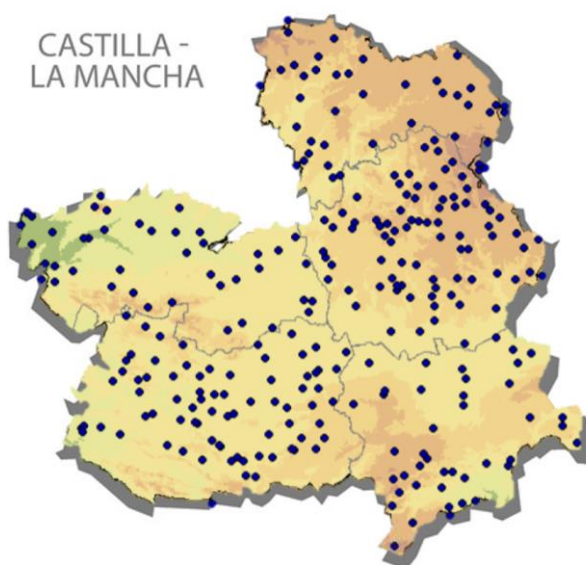


Ilustración 26: Red de estaciones pluviométricas de AEMET utilizadas para la elaboración de los mapas de precipitaciones.

Del mismo modo que ocurría con las temperaturas se pueden observar grandes contrastes entre la zona más húmeda (Serranía Alta de Cuenca) con una precipitación acumulada anual media mayor de 550 mm y la más seca (Hellín) que apenas supera 320 mm.

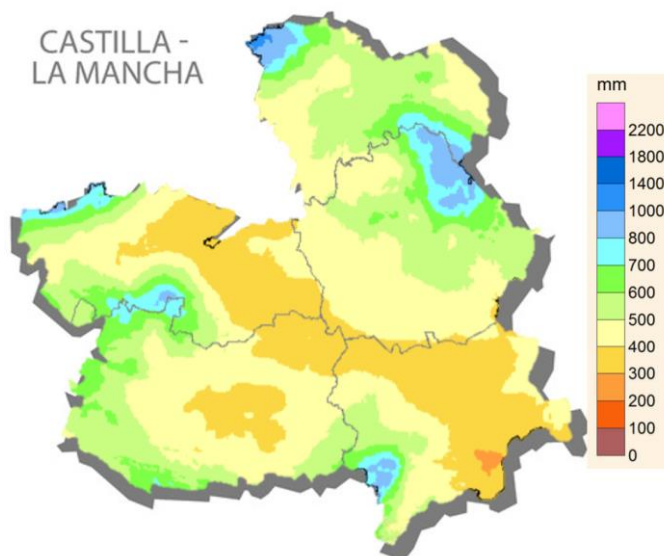


Ilustración 27: Mapa de precipitación media anual 1981-2010. Fuente: mapas climáticos de España (1981-2010) Y ETo (1996-2016)¹⁰

Las regiones con mayor precipitación media anual son las ubicadas al noreste de la comunidad.

¹⁰

http://www.aemet.es/documentos/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/MapasclimaticosdeEspana19812010/MapasclimaticosdeEspana19812010.pdf

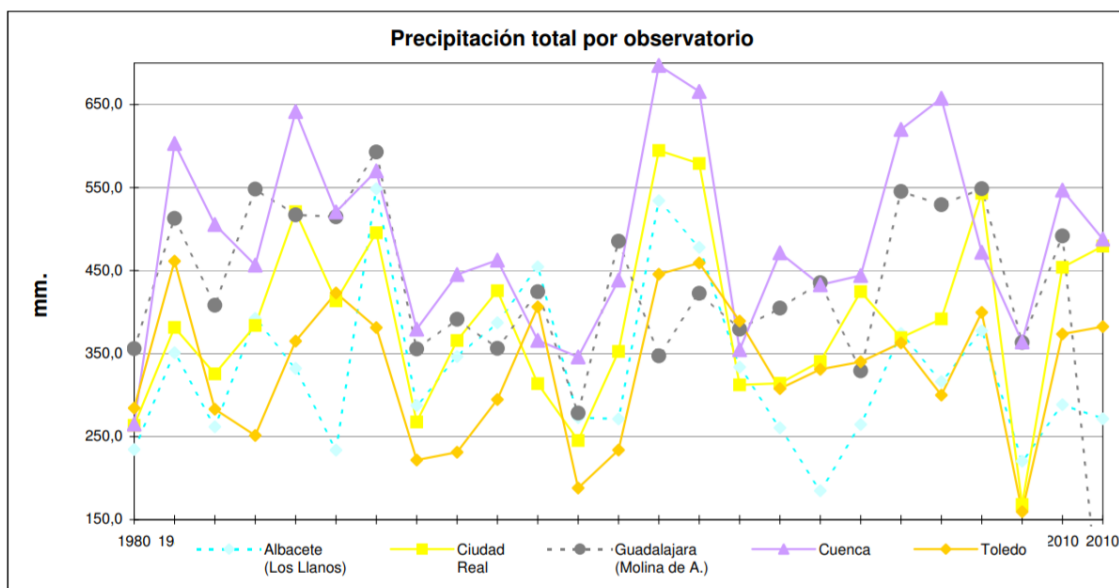


Ilustración 28: Precipitación media anual por observatorio. Fuente: Anuario Estadístico y Boletín Mensual de Estadística. INE.

Los menores valores registrados en todo el territorio se corresponden con los meses de verano, mientras que el resto del año existe variación entre diferentes zonas en algunas la estación más lluviosa es el invierno, lo que sugiere que las perturbaciones lluviosas que mayoritariamente les afectan son de origen atlántico, en otras comarcas dicho máximo ocurre en otoño lo que podría ser un indicativo de que resultan algo más afectadas por los sistemas lluviosos mediterráneos. Entre las primeras se incluyen las situadas más al oeste de la región, mientras que las localizadas en el centro y este corresponden a las segundas.

La distribución espacial de las precipitaciones máximas diarias que se muestra en la siguiente figura, muestra que las zonas con s precipitaciones máximas más elevadas se encuentran en los límites de la comunidad sur, este y oeste, con valores promedio por encima de 600 mm.

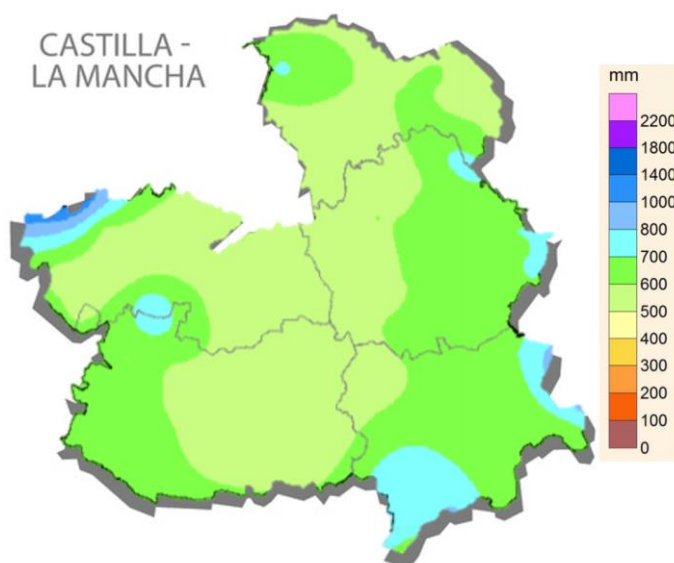


Ilustración 29: precipitación media de las máximas anual 1981-2010. Fuente: mapas climáticos de España (1981-2010) Y ETo (1996-2016)

La característica más relevante del régimen precipitaciones es su variabilidad interanual, es decir, hay grandes diferencias en los valores de precipitación entre las estaciones del año, dando lugar a la sucesión de años anómalamente secos y lluviosos respecto al promedio absoluto de la totalidad del periodo considerado. La mayor variabilidad corresponde a la estación más seca (verano), una pauta que se repite en todas las comarcas.

3.5.3. Análisis de meteoros

A continuación, se muestran a modo informativo los mapas de meteoros promedios para Castilla-La Mancha:

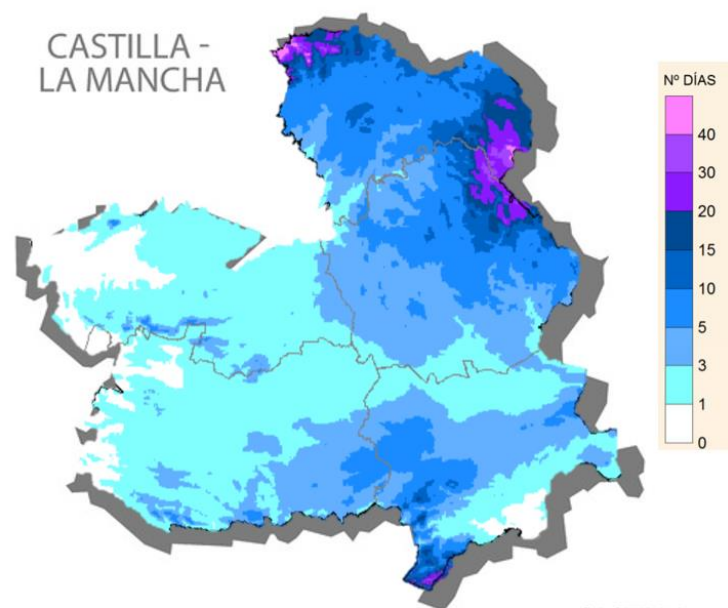


Ilustración 30: Nº medio anual de días de nieve (1981-2010). Fuente: mapas climáticos de España (1981-2010) Y ETo (1996-2016)

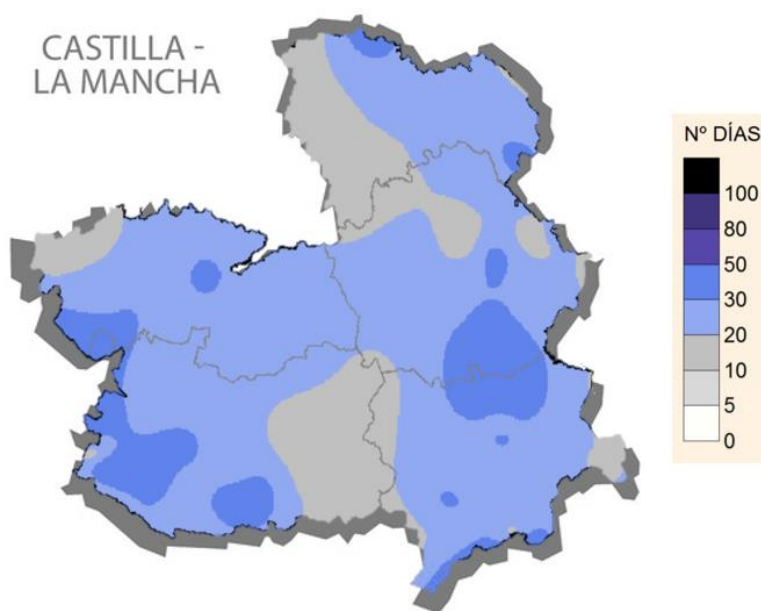


Ilustración 31: Nº medio anual de días de niebla (1981-2010). Fuente: mapas climáticos de España (1981-2010) Y ETo (1996-2016)

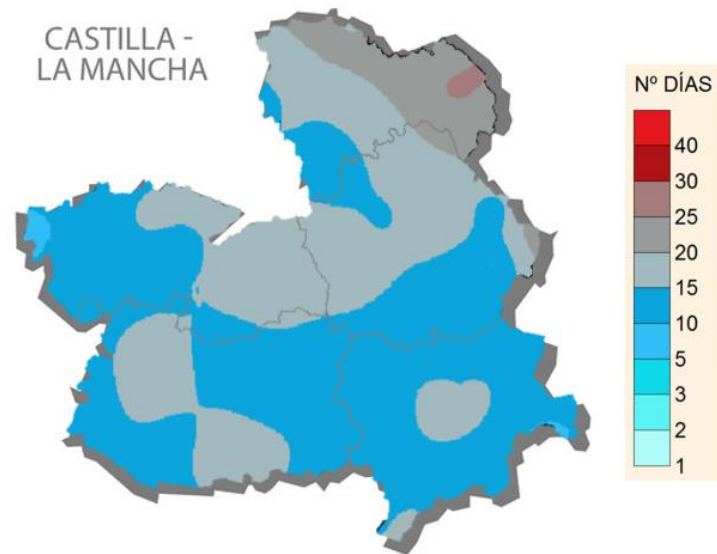


Ilustración 32: Nº medio anual de días de tormenta (1981-2010). Fuente: mapas climáticos de España (1981-2010) Y ETo (1996-2016)

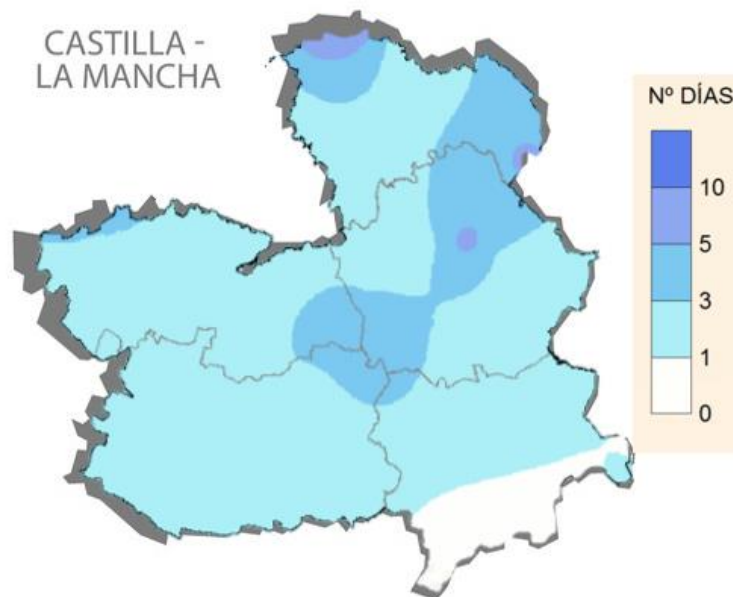


Ilustración 33: Nº medio anual de días de granizo (1981-2010). Fuente: mapas climáticos de España (1981-2010) Y ETo (1996-2016)

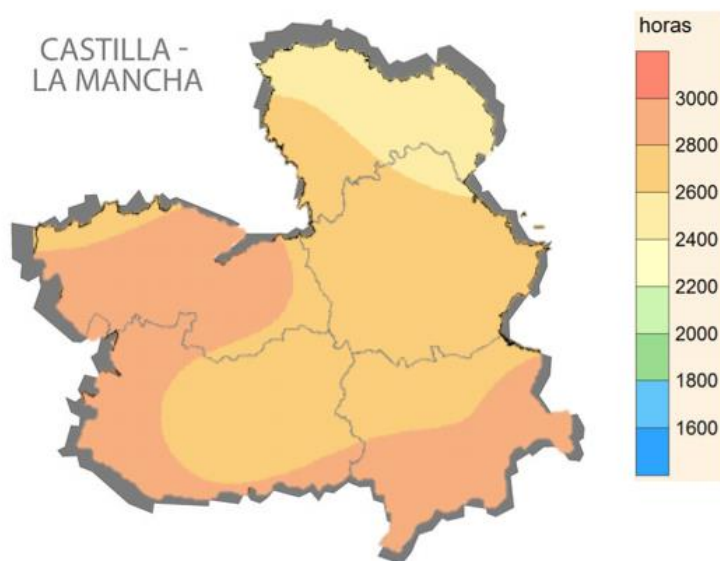


Ilustración 34: Horas medias de insolación anual (1981-2010). Fuente: mapas climáticos de España (1981-2010) Y ETo (1996-2016)

3.5.4. Tendencias y proyecciones climáticas

La manifestación más evidente de que se haya producido algún cambio climático relacionado con el calentamiento global por causas antropogénicas se percibe analizando las tendencias de las principales variables climáticas a lo largo de las últimas décadas.

Las temperaturas medias se han incrementado en los años, este calentamiento global puede explicarse en gran medida por el aumento de la concentración de los gases de efecto invernadero tal y como se explica en 5º Informe de Evaluación del IPCC (2016). Por ello, es necesario analizar también en este apartado las tendencias de las variables como temperatura (máximas, mínimas y medias) y de las precipitaciones que se han observado en Castilla-La Mancha hasta la actualizada y su proyección las próximas décadas.

Los datos presentados en este apartado se han obtenido de la plataforma AdapteCCa, que es una iniciativa conjunta de la Oficina Española de Cambio Climático y la Fundación Biodiversidad, ambas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Esta plataforma permite la consulta e intercambio de información en materia de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

La plataforma utiliza dos de los cuatro escenarios de emisión definidos en el Quinto Informe IPCC, las denominadas Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se caracterizan por su Forzamiento Radiativo (FR) total para el año 2100 que oscila entre 2,6 y 8,5W/m².

El primer escenario RCP4.5 se denomina escenario de estabilización y un segundo escenario con un nivel muy alto de emisiones de GEI (RCP8.5).

	FR	Tendencia del FR	[CO ₂] en 2100
RCP4.5	4,5 W/m ²	estable en 2100	538 ppm
RCP8.5	8,5 W/m ²	creciente	936 ppm

Ilustración 35: Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés)

En base a estos dos escenarios de emisiones de referencia se realizan las proyecciones. Es necesario analizar varios escenarios (al menos dos, por ejemplo, RCP4.5 y RCP8.5, para obtener una horquilla de resultados) para caracterizar adecuadamente la incertidumbre y tener una representación plausible del clima futuro.

Se analizan a continuación las tendencias y proyecciones para temperaturas y precipitación.

El escenario llamado histórico proporciona simulaciones de los modelos en un periodo de referencia climático 1971-2005, para el cual también se dispone de datos observacionales:

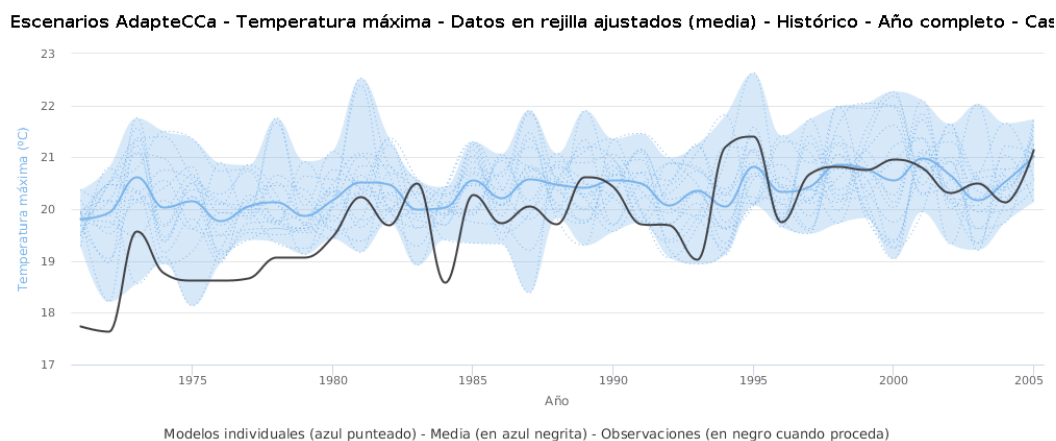


Gráfico 1: Escenario Histórico temperaturas máximas. Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - Cas

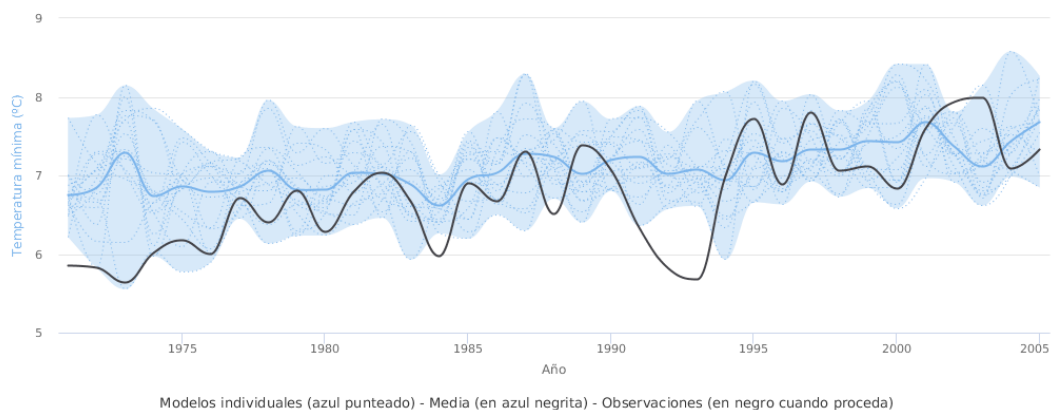


Gráfico 2: Escenario Histórico temperaturas mínimas. Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Tal y como se observa en los escenarios históricos de temperaturas máximas y mínimas, éstas se han incrementado en torno a 1°C en los últimos 30 años.

Escenarios AdapteCCa - Precipitación - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - Castilla-La M

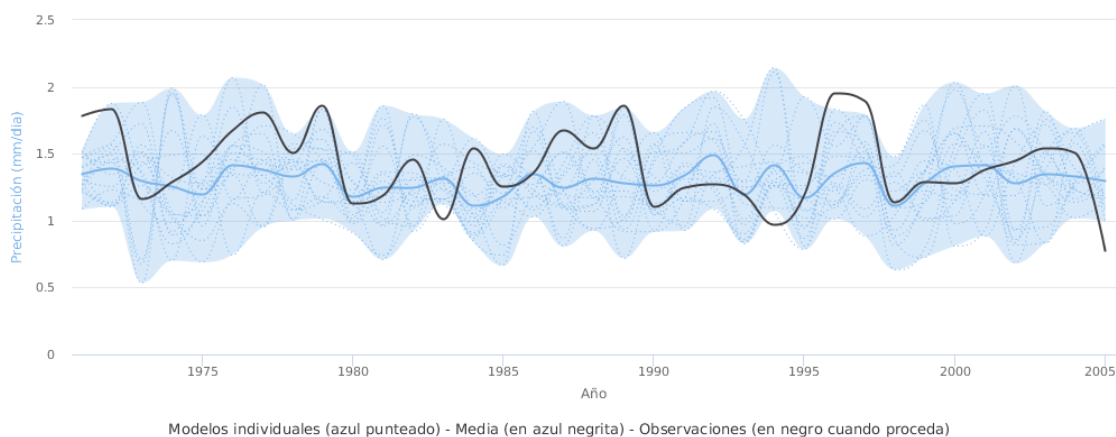


Gráfico 3: Escenario Histórico precipitaciones. Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

En el escenario histórico relativo a las precipitaciones no se han identificado tendencias significativas.

Utilizando el visor se muestran datos de los escenarios RCP4.5 y RCP8.5, que se corresponden con emisiones intermedias y altas para el siglo XXI, respectivamente. Para estos escenarios se consideran tres períodos de análisis futuros: cercano (2011-2040), medio (2041-2070) y lejano (2071- 2100).

Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - Cast

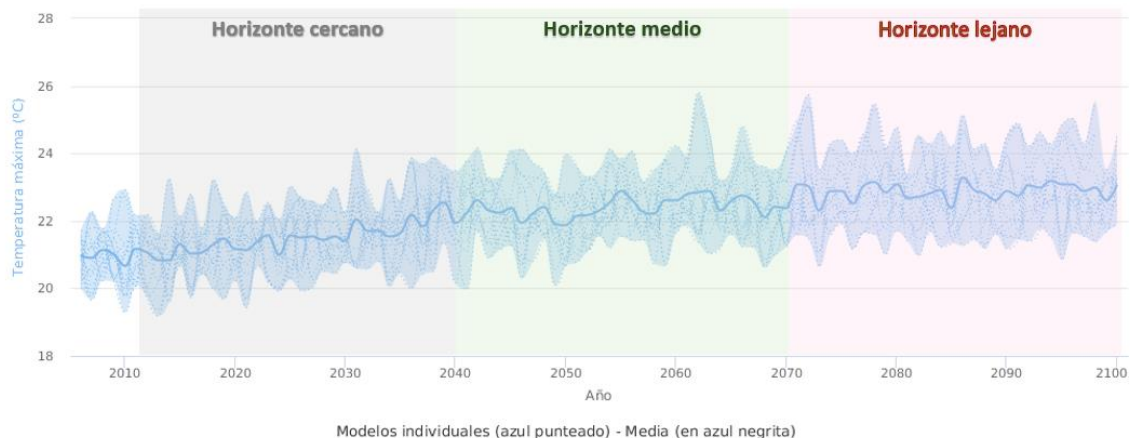


Gráfico 4: Proyección climática temperaturas máximas escenario R.C.P. 4.5. Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Castilla-La Mancha

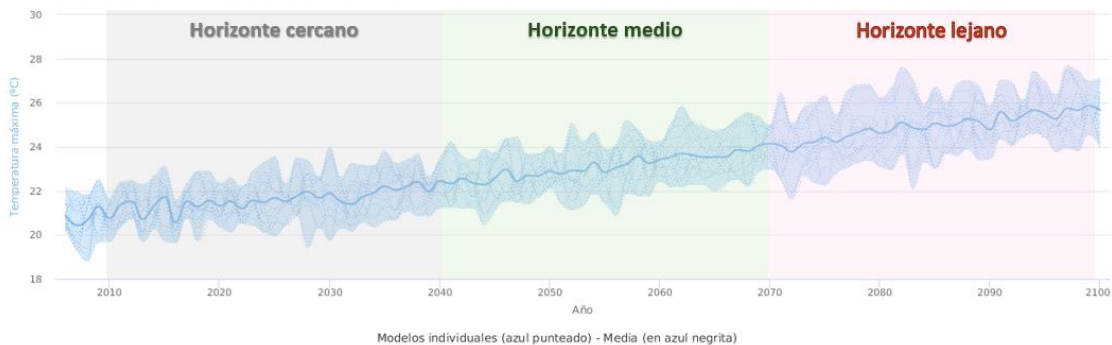


Gráfico 5: Proyección climática temperaturas máximas escenario R.C.P. 8.5. Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - Cast

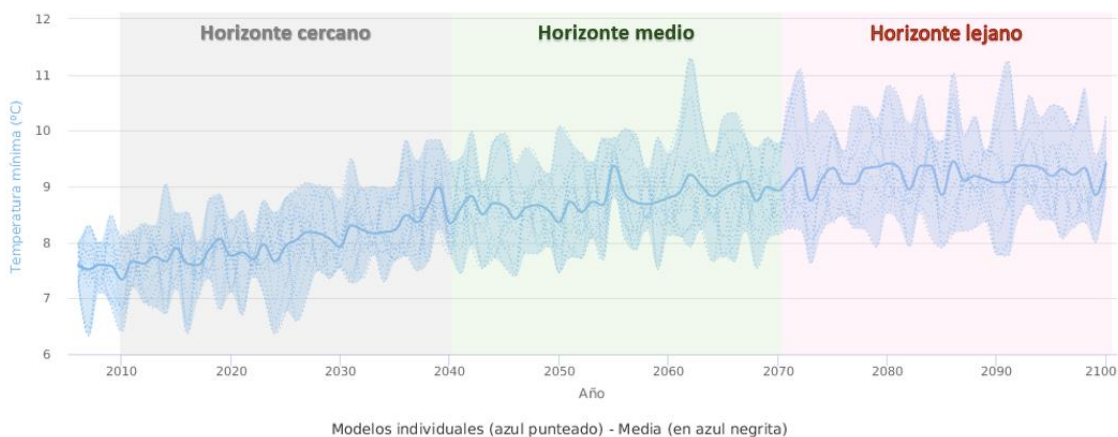


Gráfico 6: Proyección climática temperaturas mínimas escenario R.C.P. 4.5. Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Cast

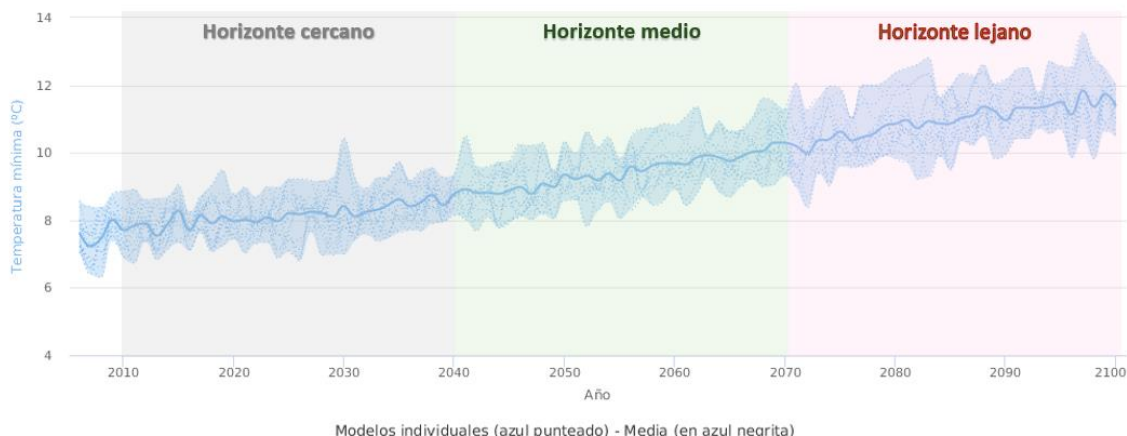


Gráfico 7: Proyección climática temperaturas mínimas escenario R.C.P. 8.5. Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

En las proyecciones de temperaturas máximas y mínimas en los tres horizontes mencionados y de acuerdo con los dos escenarios de emisiones se obtienen las siguientes conclusiones:

- El incremento de las temperaturas es evidente en ambos escenarios, siendo más acusado para el caso de las temperaturas máximas.
- Para las temperaturas máximas se prevé un incremento de unos 0,8°C para 2030 y 2 °C en el horizonte lejano de acuerdo con el escenario de emisiones intermedias (RCP 4.5.) y de 1°C en 2030 y 5°C en el horizonte lejano de acuerdo con el escenario de emisiones altas (RCP 8.5.).
- Para las temperaturas mínimas se prevé un incremento de unos 0,5°C para 2030 y 1.5 °C en el horizonte lejano de acuerdo con el escenario de emisiones intermedias (RCP 4.5.) y de 0,8°C en 2030 y 3.8°C en el horizonte lejano de acuerdo con el escenario de emisiones altas (RCP 8.5.).

Debido a esta tendencia a un calentamiento con aumento en las temperaturas máximas y mínimas, las proyecciones de algunos índices derivados de la variable temperatura presentan aumentos en el número de días cálidos y noches cálidas y en la duración máxima de las olas de calor. Se observan gráficamente estos índices para el escenario menos favorable de emisiones altas (RCP 8.5):

Escenarios AdapteCCa - Nº días cálidos - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Castilla-La

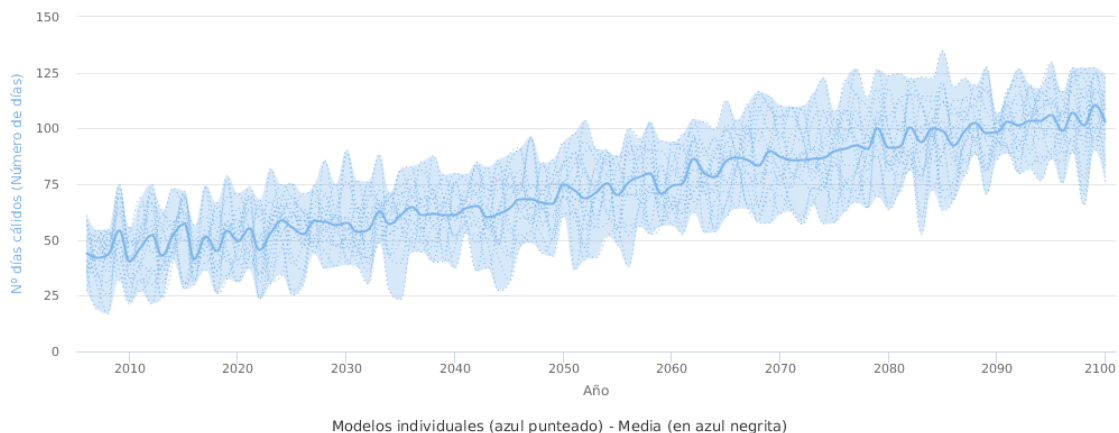


Gráfico 8: Proyección climática nº días cálidos R.C.P. 8.5. Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Nº noches cálidas - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Castilla-La

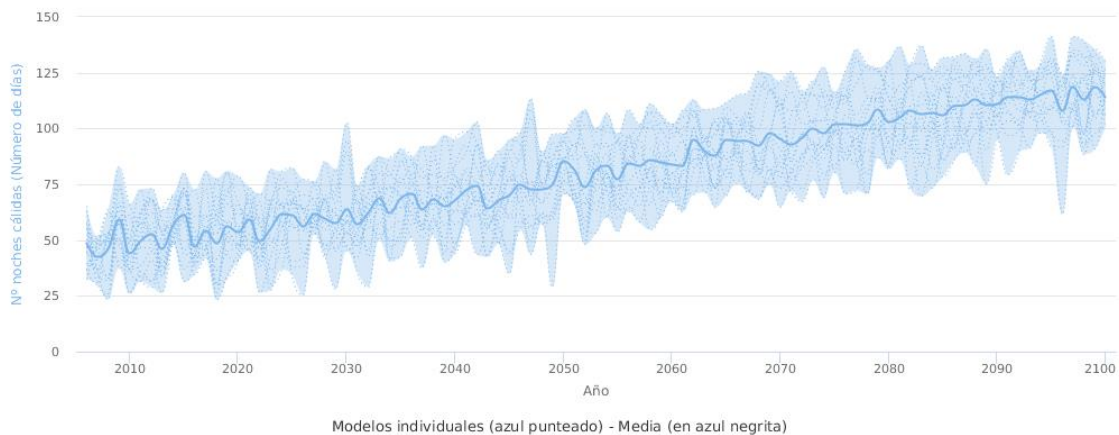


Gráfico 9: Proyección climática nº noches cálidas R.C.P. 8.5. Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año cor

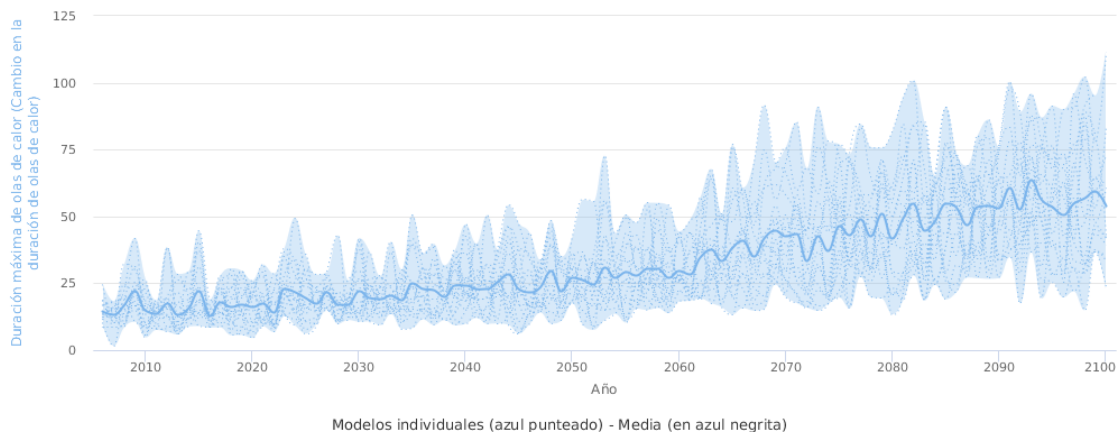


Gráfico 10: Proyección climática duración máxima de las olas de calor R.C.P. 8.5. Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Respecto a la cantidad de precipitación acumulada, se pueden observar los dos escenarios de emisiones para los horizontes definidos:

Escenarios AdapteCCa - Precipitación - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - Castilla-La M

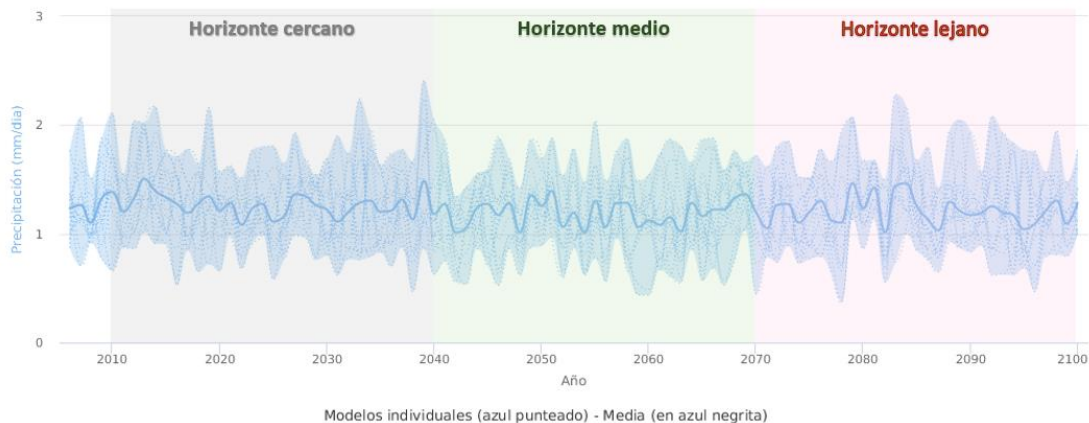


Gráfico 11: Proyección climática precipitaciones escenario R.C.P. 4.5. Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Precipitación - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Castilla-La M

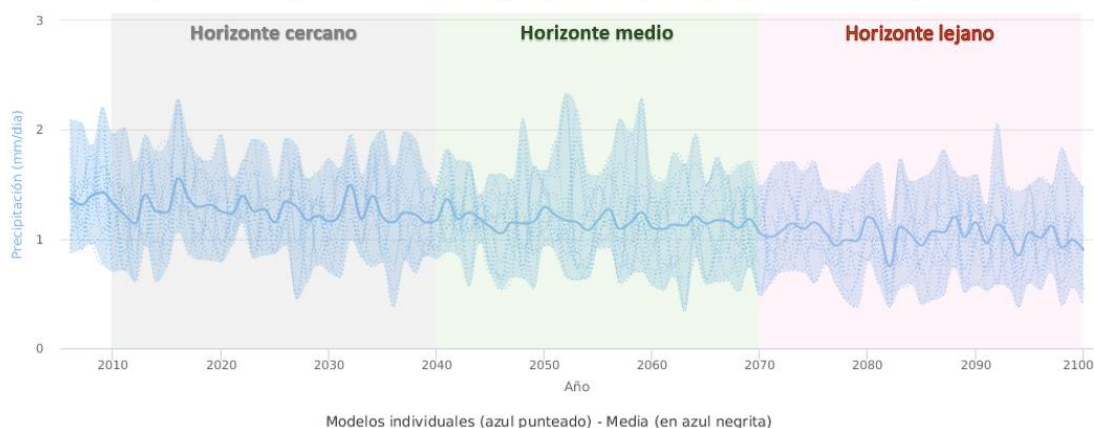


Gráfico 12: Proyección climática precipitaciones escenario R.C.P. 8.5. Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

En las proyecciones de precipitaciones se obtienen las siguientes conclusiones:

- No se observan tendencias significativas respecto a las precipitaciones en el escenario de emisiones intermedias.
- Se puede destacar un descenso de la precipitación en el escenario de emisiones menos favorable (RCP 8.5.).

Esto dará lugar a una disminución de algunos índices respecto a la cantidad de precipitación acumulada, en el número de días de lluvia y, por lo tanto, un ligero aumento en la duración de los periodos secos y en el número de días con precipitaciones intensas.

Escenarios AdapteCCa - Nº días de lluvia - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Castilla-La Mancha

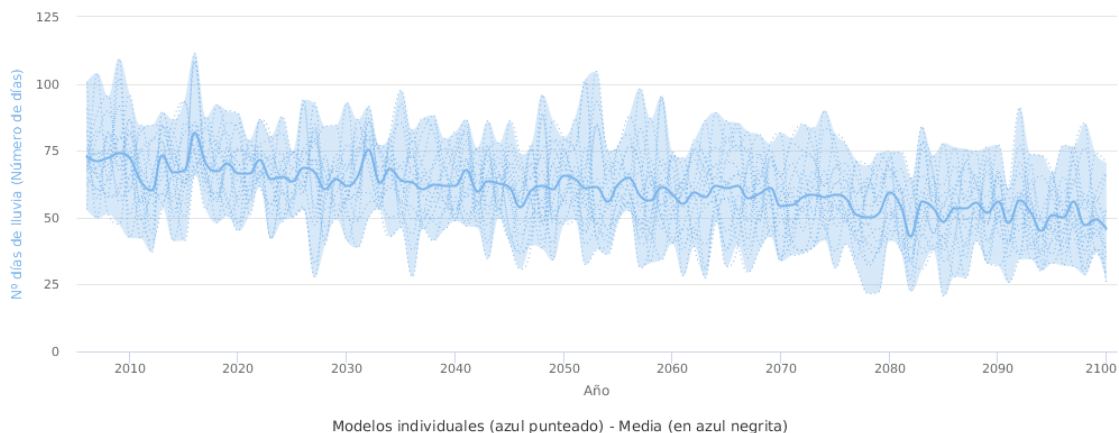


Gráfico 13: Proyección climática nº días de lluvia escenario R.C.P. 8.5. Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Teniendo en cuenta los escenarios analizados se debe señalar que el Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha supone la contribución autonómica en línea con los objetivos del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 que a su vez, está alineado con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), que es el instrumento básico para la integración coordinada y coherente de medidas de adaptación basadas en el mejor conocimiento de las políticas sectoriales.

3.6. **HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA**

Uno de los recursos naturales más importantes en el panorama nacional, y en especial en Castilla-La Mancha, es el agua. Cualquier tipo de proyecto o medida sobre éste se debe hacer teniendo en cuenta la cantidad que se encuentra disponible, así como si es posible o no explotarlo, debido a su implicación directa tanto en la vida cotidiana como en la economía. Algunos de los aspectos más relevantes pueden ser el desarrollo y control de regadíos, su suministro a la industria, su dotación a los núcleos urbanos y colindantes, entre otros.

Por su localización en el centro de la península Ibérica, en Castilla-La Mancha se sitúan las cabeceras de importantes ríos de la vertiente atlántica como Tajo y Guadiana, o la mediterránea, Júcar y Segura, así como los afluentes de Duero, Ebro y Guadalquivir. Sin embargo, ninguna cuenca tiene la superficie total dentro del territorio de la Comunidad, por lo que Castilla-La Mancha no tiene competencia exclusiva en la gestión del agua en ninguna de ellas.

A continuación, se incluye un mapa que resume la hidrografía general de Castilla-la Mancha:

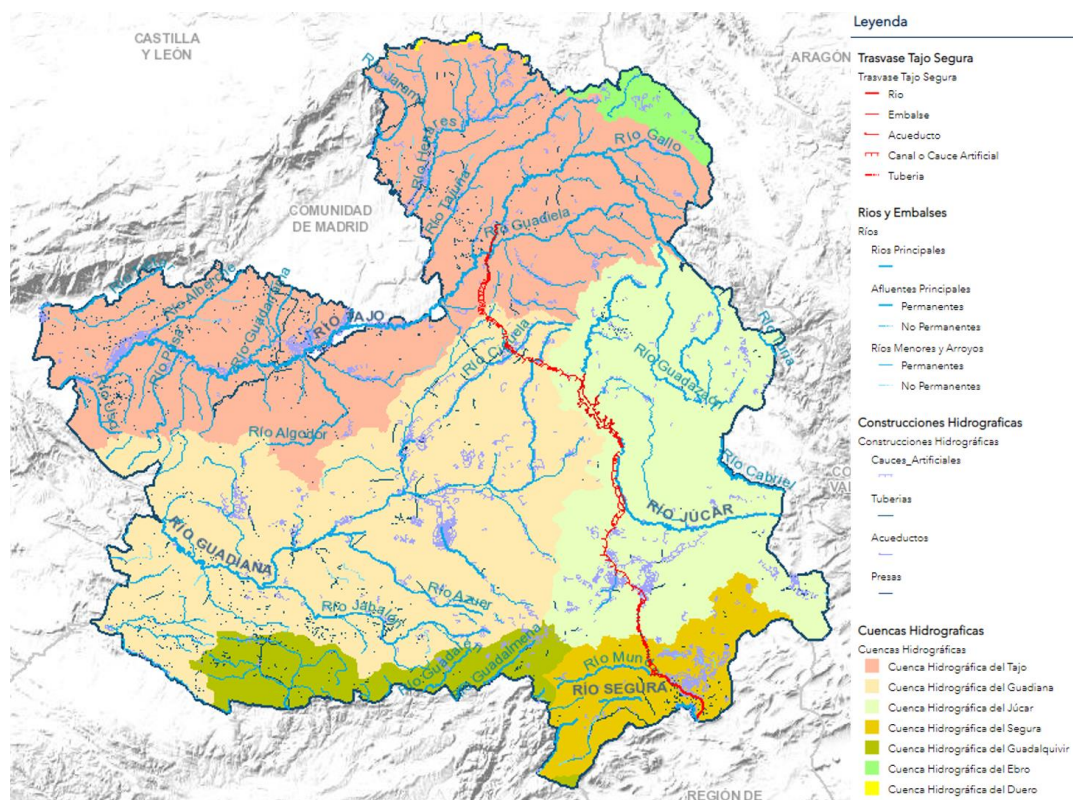


Ilustración 36: Hidrografía General de Castilla-La Mancha. Fuente:
<https://castillalamancha.maps.arcgis.com/home/index.html>

- El río Tajo nace en los Montes Universales (Teruel), muy cerca de la Muela de San Juan y el cerro San Felipe, oponiendo su cabecera a las del río Júcar y el río Cabriel, y desemboca en el océano Atlántico, en Lisboa (Portugal) donde forma un amplio estuario que es conocido como el Mar de la Paja. Tras un corto recorrido por tierras turolenses y

haciendo frontera entre Castilla-La Mancha y Aragón entra definitivamente en Guadalajara. En su nacimiento corre hacia el noroeste, hacia la Alcarria, pero en tierras guadalajareñas vira hacia el oeste, hasta tomar dirección sur. Entre Sacedón (Guadalajara) y Zorita de los Canes (Guadalajara) toma definitivamente dirección oeste. En Bolarque (Guadalajara) se encuentra el comienzo del trasvase Tajo-Segura. Tras haber regado las tierras de la Alcarria Baja sus aguas dudan entre Madrid y Toledo hasta llegar a Aranjuez (Madrid), tramo en el que se encuentra el canal del Tajo y el de Estremera. Aguas debajo de Aranjuez entra en la provincia de Toledo para allí pasar por su capital y Talavera de la Reina (Toledo), donde se encuentra el canal bajo del Alberche. El río continúa hasta El Puente del Arzobispo (Toledo), donde entra en Extremadura. El Tajo recibe importantes afluentes, tanto por la derecha como por la izquierda, aunque son los de la derecha los que proporcionan más agua. Los afluentes por la izquierda disputan sus aguas con la cuenca del Guadiana, desde la Alcarria hasta pasado Toledo, donde los afluentes procedentes de los Montes de Toledo tienen un mayor desarrollo. La acción erosiva se fue desarrollando desde el momento en que el drenaje cambia de ser endorreico hacia la cuenca terciaria del Tajo, durante la mayor parte del terciario a abrirse a partir del pleistoceno y drenar hacia el océano Atlántico. Un ejemplo de este cambio de sentido que experimentó el río es la antecendencia que se observa en el trazado meandriforme del Tajo en Toledo. Y efecto de los últimos cambios que experimentó en su nivel de base son las terrazas escalonadas que ha formado.

- El río Guadiana nace en los manantiales de Pinilla (Albacete), tras fluir por las lagunas de Ruidera desaparece bajo tierra volviendo a reaparecer en los Ojos del Guadiana. Este recorrido subterráneo es el que se hace a través del denominado Acuífero 23 y en su salida forma las Tablas de Daimiel. Desemboca en un gran estuario en Ayamonte (Huelva), haciendo frontera con Portugal. Es el río de La Mancha. No atraviesa grandes poblaciones, aunque pasa por las inmediaciones de Ciudad Real. Abandona Ciudad Real por el Estrecho de las Hoces. Su cuenca es estrecha y alargada por lo que sus afluentes son muy pequeños. Este río por su escasa aportación de lluvias y nula aportación nival tiene un régimen muy irregular, sobre todo por la fuerte influencia que tiene del sistema acuífero 23. Geomorfológicamente cuando más influencia ejerce en el paisaje es precisamente desde el momento que abandona este acuífero, lo cual se localiza en el Puente de Alacos, que es cuando comienza a discurrir por el basamento varisco y con aportes de afluentes como el Jabalón, Bullaque, Estena y más abajo el Zújar, etc. es cuando adquiere un trazado geomorfológico más importante formando valles de laderas más o menos amplias a excepción de los puntos (estrechos) por donde atraviesa los crestones cuarcíticos del basamento. A lo largo de su perfil longitudinal ha formado al menos seis niveles de terrazas.
- El río Júcar nace en los Montes Universales, junto al cerro San Felipe (Cuenca) y desemboca en Cullera (Valencia). Pasa por Cuenca habiendo recibido las aguas de

numerosos ríos muy cortos. En Cuenca recibe por la izquierda al río Huécar y un poco más abajo el río Moscas. Continúa su camino, recibiendo afluentes cortos, hasta el embalse de Alarcón, que es etapa intermedia del transvase Tajo-Segura. Aguas abajo recibe por la izquierda algunos afluentes de importancia, como el río Valdemembra, o el río Abengibre. Tras pasar por Alcalá del Júcar (Albacete) entra en la provincia de Valencia. Ya aquí recibe por la izquierda las aguas del río Cabriel, su principal afluente, que hace casi todo su recorrido en tierras castellanomanchegas. El Cabriel también nace en los Montes Universales, aunque unos kilómetros dentro de la provincia de Teruel, pero pronto se hace conquense. Tiene numerosos afluentes muy cortos pero los principales son por la derecha el río Guadazaón; y por la izquierda el río Ojos de Moya con su afluente por la derecha el río Henares (Cuenca). Se embalsa en la presa de Contreras y el resto del camino hace frontera entre Castilla-La Mancha y Valencia. La acción erosiva de este río es debida al brusco descenso del nivel de base lo que ha conllevado al fuerte encajamiento que ha provocado el río sobre todo su recorrido por el territorio de Castilla-La Mancha.

- La cuenca del Ebro muerde la región con las cabeceras de algunos afluentes de río Jalón (río Mesa y río Piedra-Campillo) al noreste de Guadalajara.
- El río Turia pasa brevemente por la comunidad, en Santa Cruz de Moya (Cuenca).
- El río Guadalquivir se hace presente en Castilla-La Mancha de forma incisiva en el borde sur de la provincia de Ciudad Real y una pequeña parte de la Albacete. El drenaje hacia este río ha sido obra de la acción de erosión remontante sobre las cuencas menos encajadas de los ríos adyacentes: Guadiana y Segura.

El recurso hídrico se divide en precipitaciones y recursos hídricos totales o balance hídrico. Por lo que respecta a las precipitaciones, éstas oscilan entre los 400-600 mm/año, siendo en algunas zonas incluso inferior salvo en el sistema Ibérico y Central, donde las máximas se encuentran en la sierra de Albarracín, serranía de Cuenca y en la sierra de Gredos, superándose los 1000 mm/año. Además, las precipitaciones también se distribuyen por las seis cuencas hidrográficas, siendo el volumen el que se observa en la tabla siguiente.

CUENCA	PRECIPITACIÓN (hm ³ /año)	LINEA ISOYETA MEDIA (mm/año)
Tajo	15800	590
Guadiana	13300	520
Júcar	6800	420
Segura	2000	410
Guadalquivir	2600	590
Ebro	500	500
TOTAL	41000	510

Tabla 13: Precipitaciones por cuencas hidrográficas. Fuente: SÍNTESIS HIDROGEOLÓGICA DE CASTILLA-LA MANCHA, 1985

Por otro lado, el recurso hídrico total se obtiene como un balance entre las precipitaciones anuales y la evaporación directa del agua con la escorrentía superficial y la escorrentía subterránea. En este balance, también se tiene en cuenta las aportaciones que generan otras Comunidades Autónomas, así como las de Castilla-La Mancha a otras.

Entre los datos más significativos, se destaca que un 32% circula de forma subterránea mientras que un 68% lo hace de manera superficial donde, además, aproximadamente el 44% de este último es generado de forma íntegra por la cuenca del Tajo. De la misma forma, el 45% de los recursos que se generan en Castilla-La Mancha se focalizan, de nuevo, en esta misma cuenca.

Sin embargo, no solo las precipitaciones y las cuencas son recursos naturales del agua. En Castilla-La Mancha se pueden encontrar gran cantidad de humedales, donde se incluyen no solo lagunas, sino también los criptohumedales, lagunas-cráteres, lagunas glaciares de alta montaña, tablas fluviales, lagunas en suelos silicios, lagunas salinas, etc. y embalses. En el caso de los humedales existe una amplia presencia de ellos en las Tablas de Daimiel y las Lagunas de Ruidera. Para el resto de las tipologías, éstas se encuentran distribuidas a lo largo de toda la orografía manchega, desde los Saladares de Cordovilla en Albacete (criptohumedales), pasando por el Campo de Calatrava en Ciudad Real (lagunas-cráteres), la Sierra de Ayllón (lagunas glaciares de alta montaña) hasta los Montes de Toledo (lagunas de suelos silicios), entre otros.

Por lo que respecta a los embalses, en Castilla-La Mancha se han contabilizado más de 90 embalses con una capacidad de almacenamiento superior a 6700 hm³¹¹.

- En la provincia de Albacete, entre otras, podemos encontrar las siguientes concentraciones de agua: Pantano de Almansa (2 hm³), Embalse de Talave (35 hm³), Fuensanta (210 hm³), Camarillas (36 hm³), el Embalse de El Cenajo (437 hm³), Embalse de Turillas, Laguna de Pétrola, Laguna del Salobral, Laguna de Navalcudia y Lagunas de Ruidera.
- En la provincia de Ciudad Real, entre otras, podemos encontrar las siguientes concentraciones de agua: Embalse de Peñarroya (50 hm³), Embalse de la Cabezuela (41 hm³), Embalse de Gasset (41 hm³), Embalse de Vicario (32 hm³), Embalse de Montoro (45 hm³) y Embalse de Torre Abraham (183 hm³), Embalse de los Muleros, Lagunas de Ruidera, Embalse de Guadalmena y Embalse de Cíjara.
- En la provincia de Cuenca, entre otras, podemos encontrar las siguientes concentraciones de agua: Embalse del Molino de la Chíncha (5,80 hm³), Embalse de Buendía (1638 hm³), Embalse de la Toba (10 hm³), Pantano de Alarcón (1112 hm³) o el Embalse de Contreras (884 hm³), Embalse de los Muleros, Laguna del Hito y Mar de Castilla.

¹¹ Fuente: Agencia del Agua de Castilla-La Mancha

- En la provincia de Guadalajara, entre otras, podemos encontrar las siguientes concentraciones de agua: Embalse de Entrepeñas (802 hm³), Embalse de Buendía (1638 hm³), Embalse de la Tajera (70 hm³), Embalse de Pálmaces (31 hm³), Embalse de Alcorlo (180 hm³), Embalse de El Vado (55 hm³) y Embalse de Beleña (50 hm³).
- En la provincia de Toledo, entre otras, podemos encontrar las siguientes concentraciones de agua: Embalse de la Portiña (5 hm³), Embalse de Rosarito (84 hm³), Embalse de Navalcán (34 hm³), Embalse de Azután (113 hm³), Embalse de Cazalegas (11 hm³), Embalse de Castrejón (41 hm³), Embalse de la Vega del Jabalón (33 hm³), Embalse de El Torcón (9 hm³) y Embalse de Peñarroya (50 hm³), Embalse de Valdecañas, y Laguna de Taray.

La información más actualizada respecto a los embalse de la comunidad y su estado de acumulación puede consultarse en la siguiente página: <https://www.embalses.net/comunidad-8-castilla-la-mancha.html>.

El otro parámetro, la hidrogeología, implica el origen, formación y cesión de las aguas subterráneas, sus formas de yacimiento, propiedades, reservas, etc. Entre las distintas formaciones geológicas presentes en la comunidad que contienen el agua suficiente como para formar acuíferos se encuentran solo las calizas, dolomías, áreas, gravas y arenas arcillosas. Entre los sistemas acuíferos con intensa explotación y de mayor importancia en Castilla-La Mancha destacan dos, el denominado “Mancha occidental” que se localiza totalmente en la cuenca del Guadiana y el “Mancha oriental”, extendiéndose por las cuencas del Júcar y Segura.

SISTEMA ACUÍFERO DE LA MANCHA ORIENTAL	
Superficie total	8500 km ²
Superficie en Castilla-La Mancha	7850 km ²
Precipitación media	350-450 mm/a
Reservas estimadas	20000 hm ³

Tabla 14: Sistema acuífero de la mancha oriental. Fuente: síntesis hidrogeológica de Castilla-La Mancha, 1985

SISTEMA ACUÍFERO DE LA MANCHA OCCIDENTAL	
Superficie total (íntegro en la CC. AA)	5000 km ²
Precipitación media	400-500 mm/a
Reservas estimadas	12500 hm ³

Tabla 15: Sistema acuífero de la mancha occidental. Fuente: síntesis hidrogeológica de Castilla-La Mancha, 1985

3.7. MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO

El medio ambiente atmosférico es uno de los sistemas más importantes presentes en nuestro entorno. Su contaminación es el principal problema ambiental al que se enfrenta la sociedad e industria moderna. De tal forma que una de las principales finalidades de la vigilancia y control de la calidad del aire en la comunidad de Castilla-La Mancha es tratar de prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud y el medio ambiente. Para ello, existe una red formada en la actualidad por 12 estaciones repartidas a lo largo de todo el territorio como se muestra en la figura siguiente.

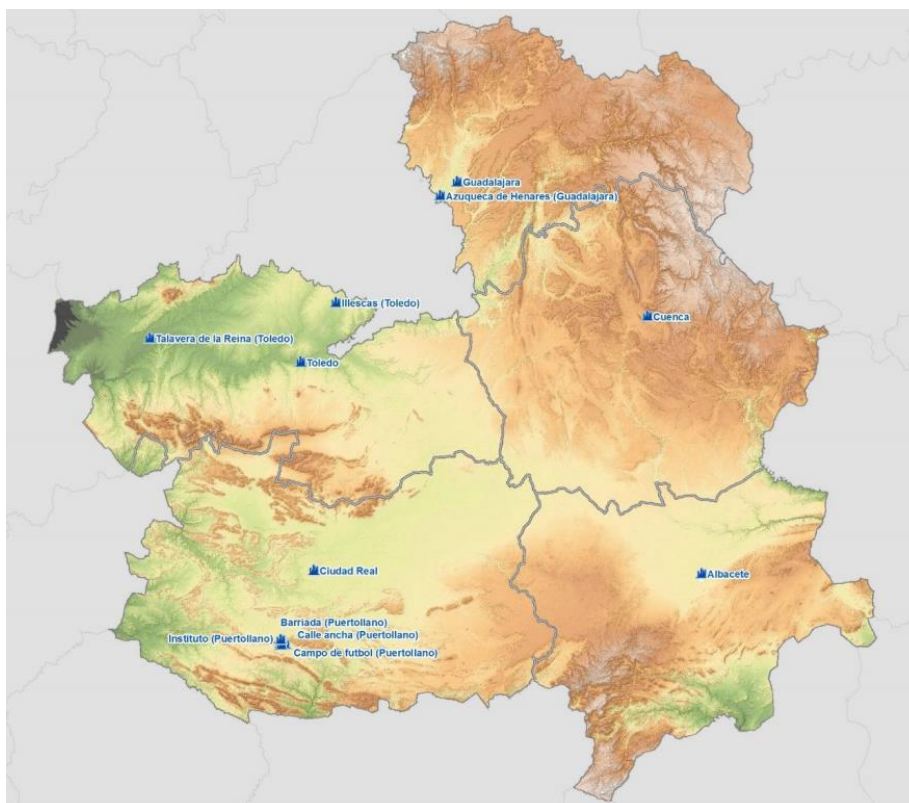


Ilustración 37: Estaciones vigilancia medioambiental. Fuente: castillalamancha.es

Además de esta monitorización pública, se complementa con la integración de los datos provenientes de redes privadas más la adición de una unidad móvil a modo de estación remota cuyo uso es más específico para campañas concretas. Asimismo, se cuenta con estudios e informes sobre la calidad del aire en el territorio, dividiéndose entre partes mensuales e informes anuales, tanto para el conjunto de la comunidad como para las provincias que la componen.

Adicionalmente, Castilla-La Mancha cuenta con un portal propio donde ofrece la posibilidad de comprobar en tiempo real el valor de contaminantes atmosféricos como el ozono, el dióxido de azufre, el monóxido de nitrógeno, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno y partículas PM10.

El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Castilla La Mancha en 2019 es el siguiente:

Contaminante	Objetivo de protección	Nº puntos de muestreo
Arsénico (PM10)	Salud	5
Benceno	Salud	6
Benzo(a)pireno (PM10)	Salud	4
Cadmio (PM10)	Salud	5
Dióxido de azufre	Salud	14
Dióxido de nitrógeno	Salud	14
Óxidos de nitrógeno totales	Vegetación	2
Monóxido de carbono	Salud	3
Níquel (PM10)	Salud	5
Ozono	Salud	14
Ozono	Vegetación	4
Partículas en suspensión <10µm	Salud	11
Partículas en suspensión <2,5µm	Salud	5
Plomo (PM10)	Salud	5

Tabla 16: Evaluación de la calidad del aire de la red de Castilla La Mancha en 2019. Fuente:
https://www.miteco.gob.es/images/es/informeevaluacioncalidadaireespana2019_tcm30-510616.pdf

El Anexo II del Real Decreto 102/2011 establece que la superación de los umbrales superior e inferior de evaluación se determinará sobre la base de las concentraciones registradas durante los cinco años anteriores, si se dispone de datos suficientes. Se considerará que se ha superado un umbral de evaluación cuando, en el transcurso de esos cinco años anteriores, se haya superado el valor numérico del umbral durante al menos tres años distintos.

De acuerdo con el Informe anual de calidad del aire en Castilla-la Mancha¹², durante el año 2019, ninguna estación supera la media anual de 40 µg/m³ establecido como límite anual para partículas PM10. Tampoco ocurrió en años anteriores.

¹²

https://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20201015/informe_anual_2019_3.pdf

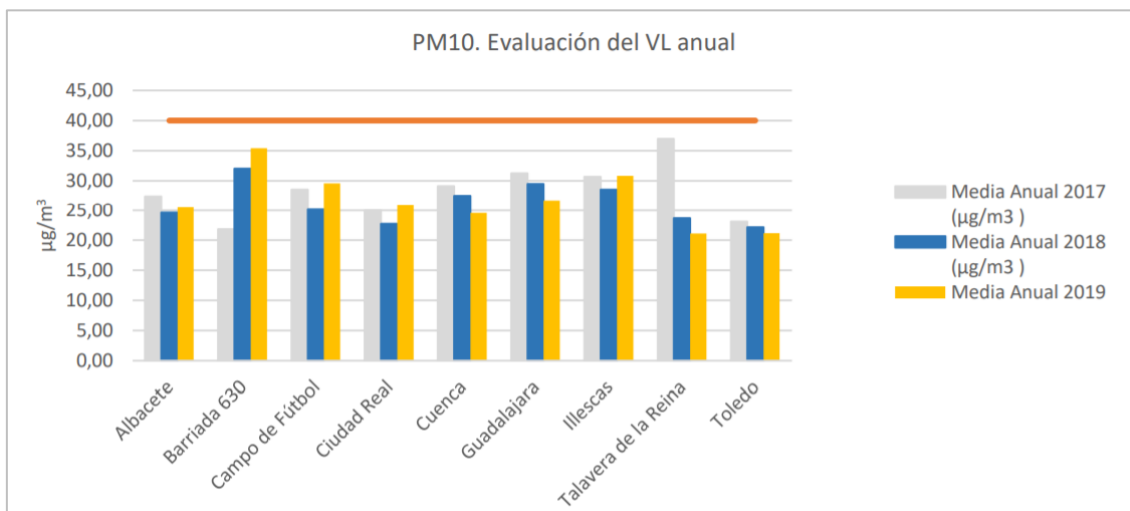


Gráfico 14: Evaluación del cumplimiento del VL anual de PM10. Fuente: Informe anual de calidad del aire, 2019.

En cuanto al valor límite diario, durante el año 2019 sólo en una estación se superan en más de 35 ocasiones el valor límite diario establecido en 50 µg/m³ (estación de barriada de Puertollano). La mayor parte de las superaciones son atribuibles a episodios por polvo africano. Tras la aplicación de los descuentos de intrusiones de masas de aire africano se establece que, en todas las zonas de evaluación de PM10 establecidas en Castilla-La Mancha se cumple el VL diario legislado.

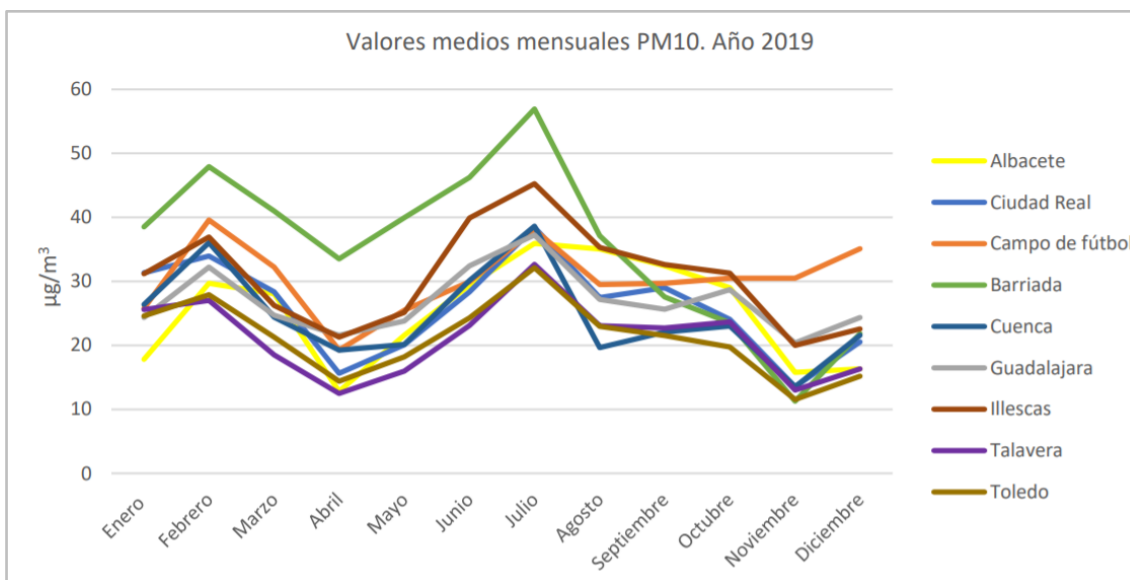


Gráfico 15: Evolución valores medios mensuales por estación PM10. Año 2019. Fuente: Informe anual de calidad del aire, 2019.

En cuanto al Dióxido de nitrógeno y NO_x, la OMS limita este contaminante a 40 µg/m³ como media anual o bien 200 µg/m³. Como se puede apreciar se supera el valor puntualmente durante

el mes de octubre. Sin embargo, ello no afecta para que los valores medios anuales se sitúen por debajo de los valores límite establecidos.

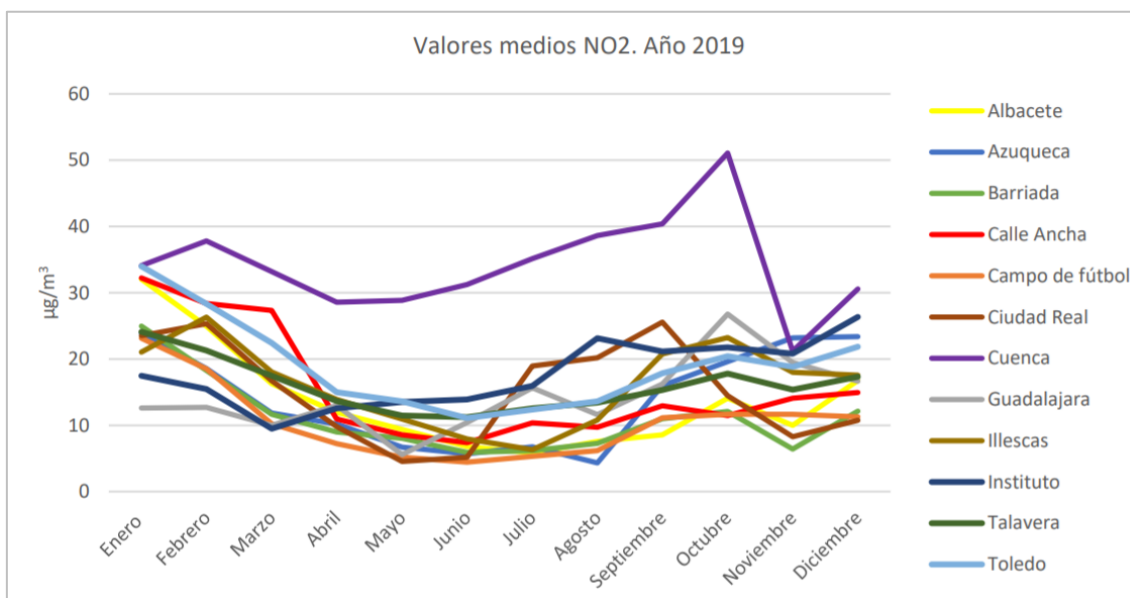


Gráfico 16: Evolución valores medios mensuales por estación NO₂. Año 2019. Fuente: Informe anual de calidad del aire, 2019.

Respecto al NO₂ ninguna estación supera el valor límite horario ni el valor límite anual establecido para el dióxido de nitrógeno.

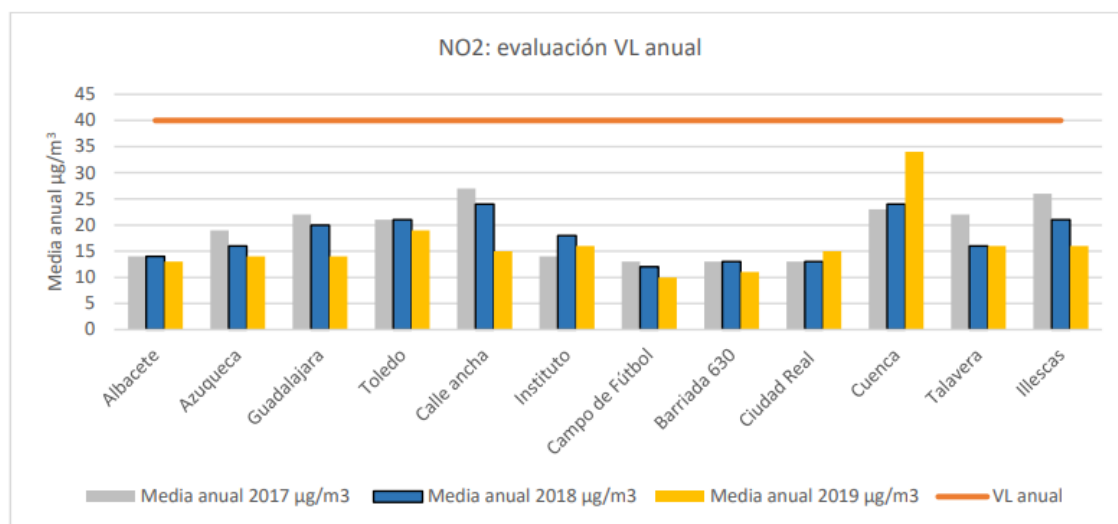


Ilustración 38: Valores medios NO_x, 2017-2019 VS máximo OMS. Fuente: Informe anual de calidad del aire, 2019.

El Ozono (O₃) según la guía de la calidad del aire de la OMS no debe superar los 100 µg/m³, media de ocho horas. Los datos anuales del informe del año 2019 para Castilla-La Mancha muestran que, de media, dicho máximo no se superó. Sin embargo, en el histórico hay tres

estaciones que lo superan al contabilizar las medias octohorarias siendo Azuqueca, Illescas y Toledo.

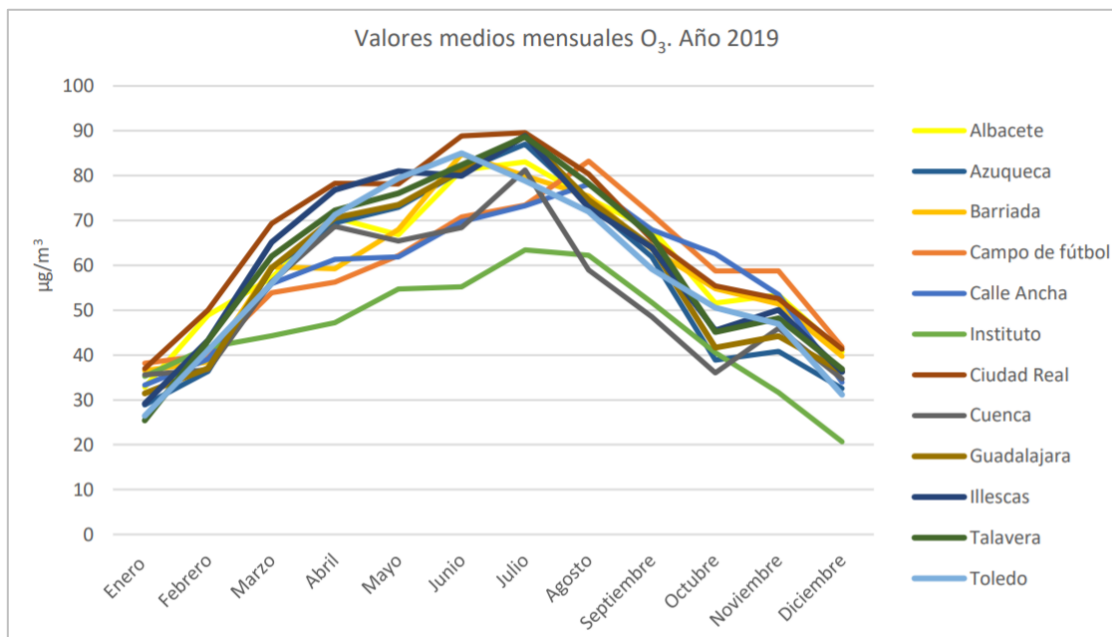


Gráfico 17: Evolución valores medios mensuales por estación O₃ año 2019. Fuente: Informe anual de calidad del aire, 2019.

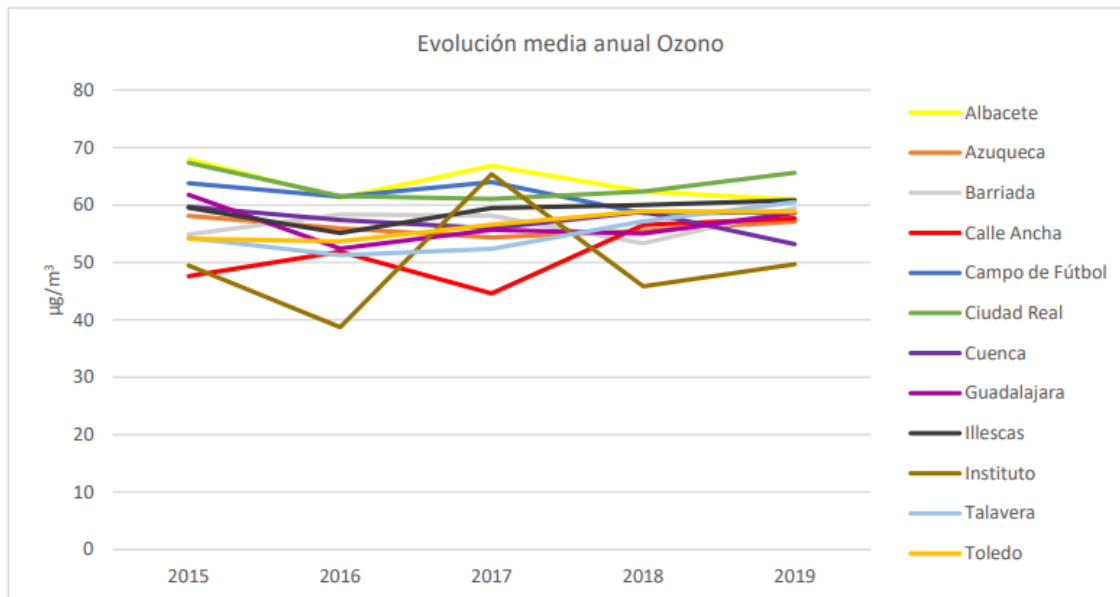


Ilustración 39: Evolución O₃ valores medios anuales por estación. Años 2015-2019. Fuente: Informe anual de calidad del aire, 2019.

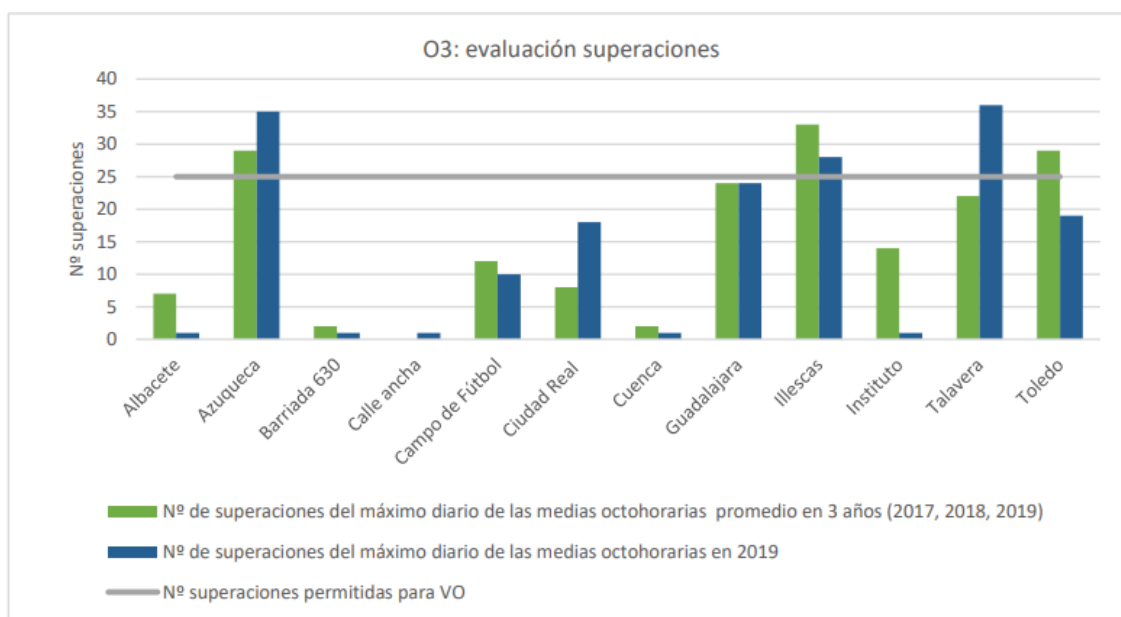


Ilustración 40: Evaluación de superaciones O3. Fuente: Informe anual de calidad del aire, 2019.

En los siguientes mapas se representan los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2019:

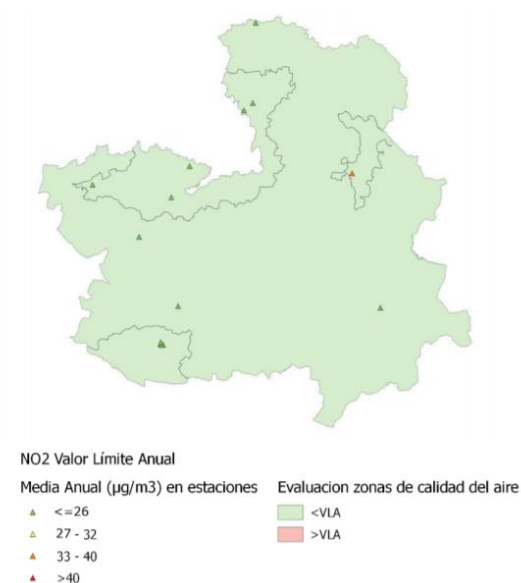


Ilustración 41: Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO₂¹³

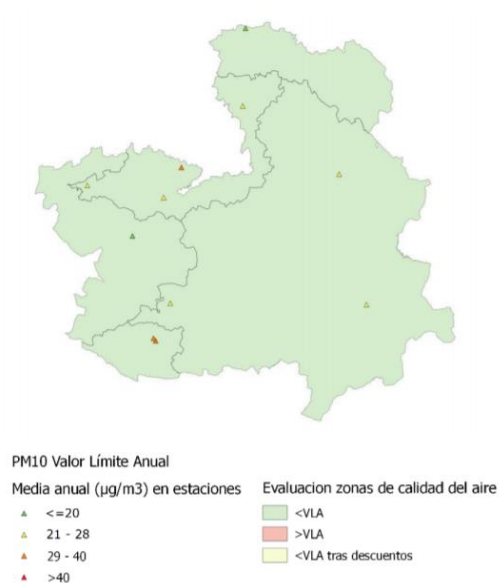


Ilustración 42: Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM₁₀

¹³ https://www.miteco.gob.es/images/es/informeevaluacioncalidadaireespana2019_tcm30-510616.pdf

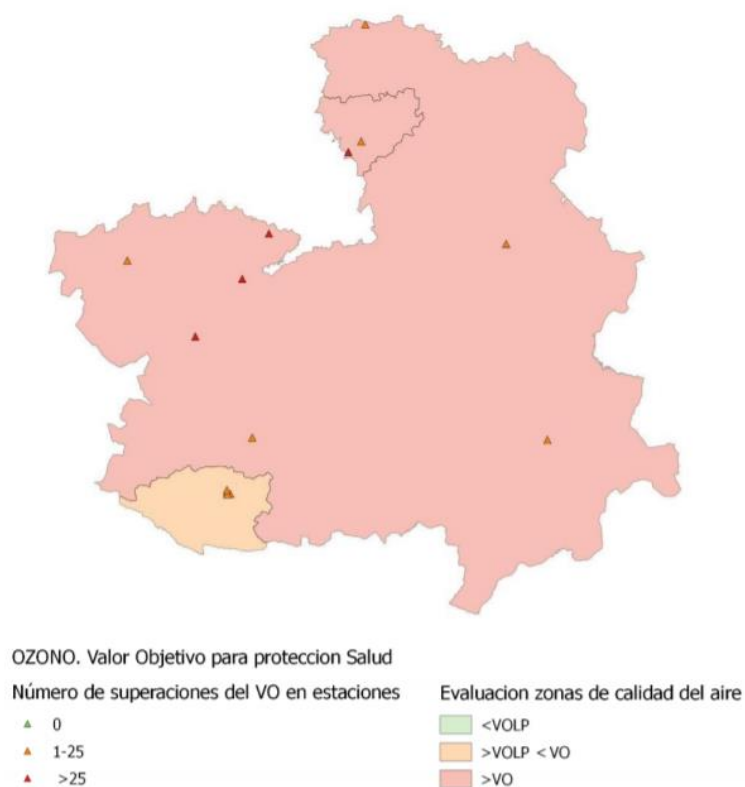


Ilustración 43: Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la salud. Fuente: evaluación de la calidad del aire en España 2019

Para el Dióxido de azufre (SO₂) de nuevo la guía de la OMS limita este valor a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contabilizado en una media de 24h o 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ con una media de 10 min. Los datos anuales muestran que en ningún caso se han superado los valores máximos establecidos, tanto en 2019 como en el histórico.

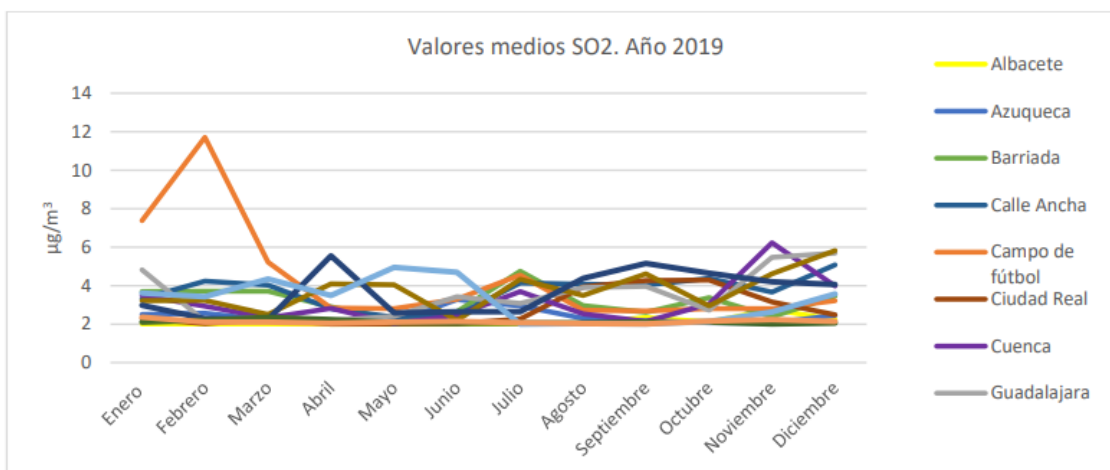


Ilustración 44: Valores medios SO₂ año 2019. Fuente: Informe anual de calidad del aire, 2019.

En la siguiente gráfica se observa como los valores máximos establecidos no han sido superados:

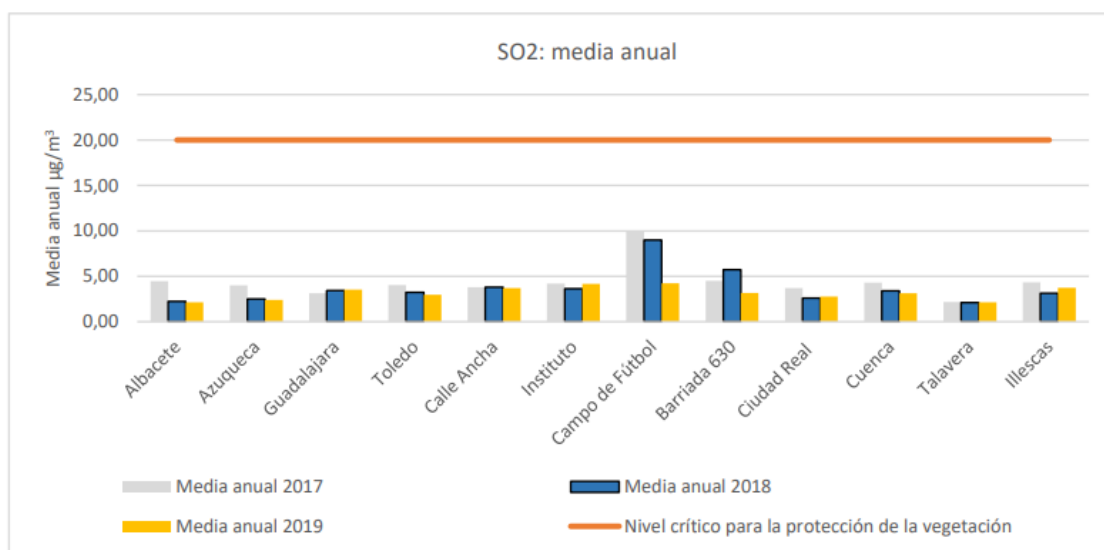


Ilustración 45: Valores medios SO₂, 2017-2019 VS máximo OMS. Fuente: Informe anual de calidad del aire, 2019.

Por último, para el Monóxido de carbono, el valor límite se encuentra en 10 mg/m³ con una media de 8h. En los datos obtenidos en el informe de Castilla-La Mancha se observa que no hay ningún valor que supere los valores establecidos en la normativa de toda la muestra de datos disponible

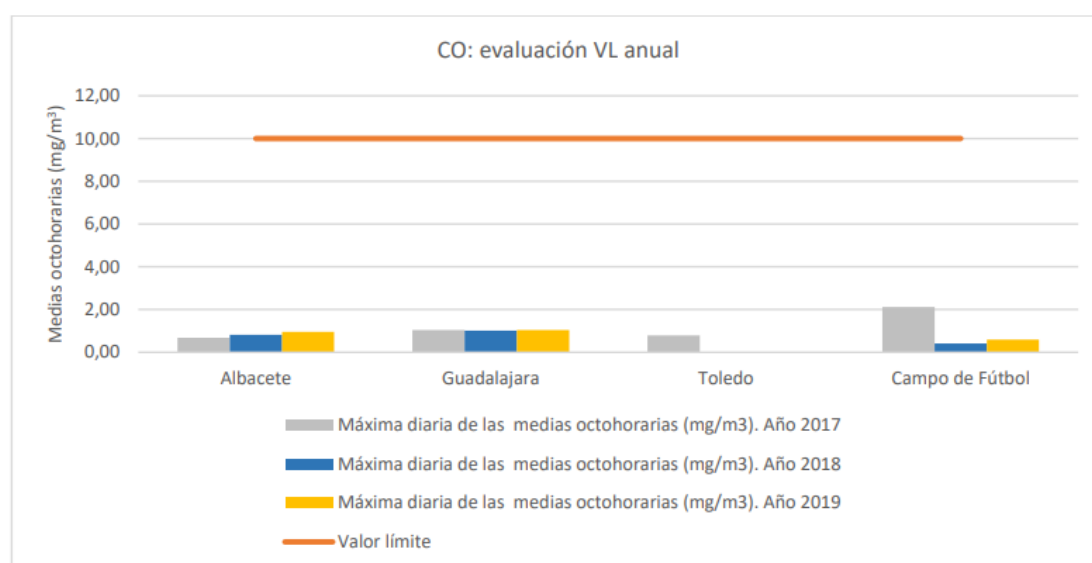


Ilustración 46: Valores medios CO, 2017-2019 VS máximo OMS. Fuente: Informe anual de calidad del aire, 2019.

Los valores medios anuales registrados en Castilla-La Mancha para el Benceno (C₆H₆) no superan los niveles de 5 µg/m³.

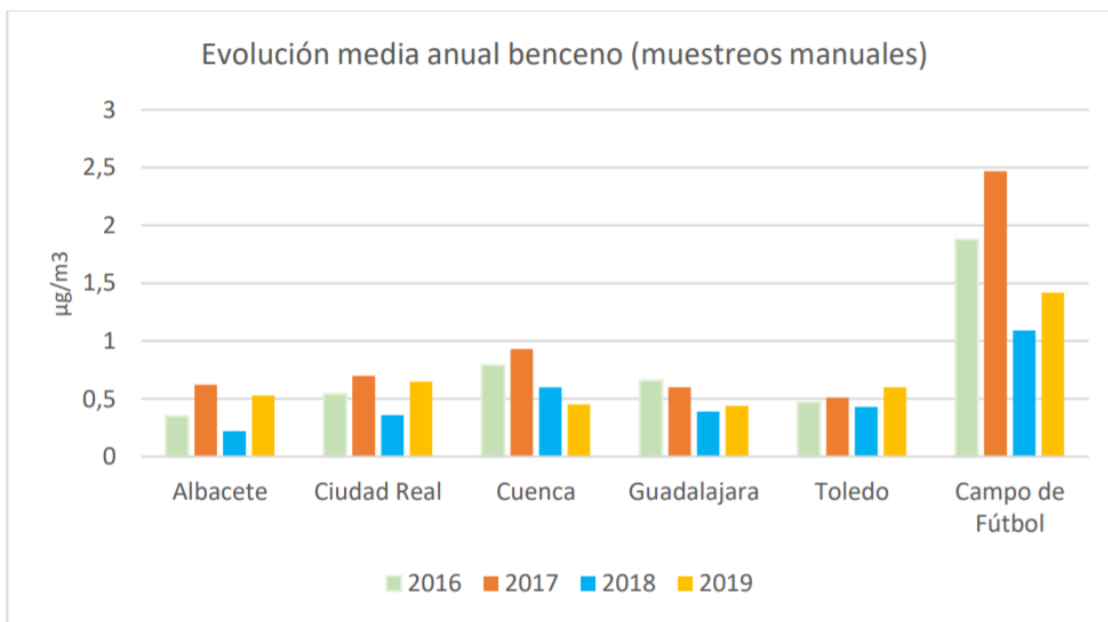


Gráfico 18: Evolución de las medias anuales de benceno 2016-2019 (muestreos manuales). Fuente: Informe anual de calidad del aire, 2019.

De los datos automáticos, se detectan importantes variaciones entre la estación de Campo de Fútbol y Azuqueca, siendo superiores en la comarca de Puertollano, pero no habiéndose superado los valores límites recogidos en la legislación.

Finalmente, el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad de aire no establece valores límites ni valores de referencia sobre las concentraciones de Amoniac (NH₃) en aire ambiente. En Castilla-La Mancha solo existe un equipo para el control del amoniaco en la estación de la red de control y vigilancia de la calidad del aire de Campo de fútbol en Puertollano desde el 28 de noviembre de 2018.

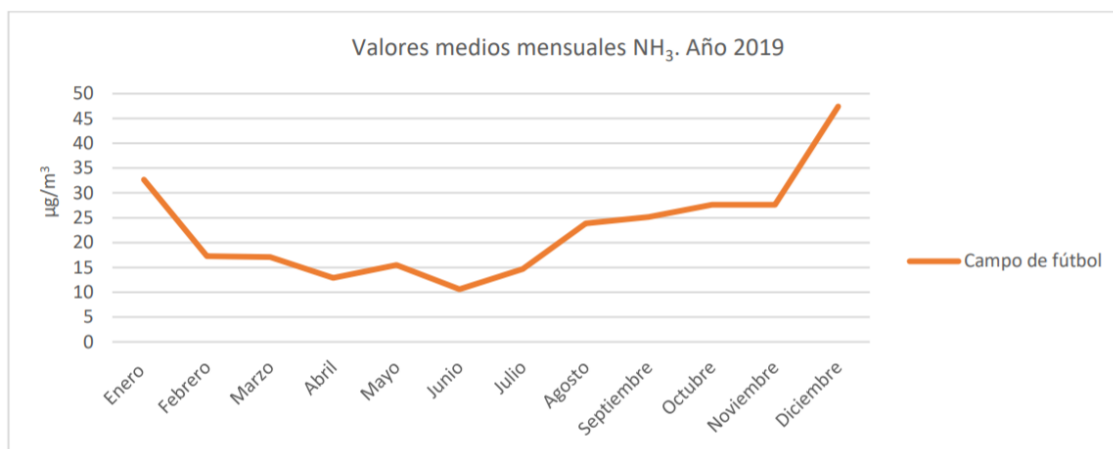


Gráfico 19: Evolución medias mensuales NH₃ Año 2019. Fuente: Informe anual de calidad del aire, 2019.

En resumen, la evaluación de la calidad del aire del año 2019 en Castilla-La Mancha pone de relieve que:

- En todas las estaciones donde se miden los niveles de partículas PM10 se cumple el valor límite diario y anual, tras los descuentos por fuentes naturales.
- Ninguna estación en las que se miden los niveles de PM2,5 se supera el valor límite anual y el valor objetivo.
- Todas las estaciones donde se mide el NO2 cumplen con el valor límite horario y con el valor límite anual.
- Ninguna de las estaciones donde se analiza el SO2 se supera el valor límite horario y el valor límite diario.
- En cuanto al ozono, se supera el valor objetivo (VO) y objetivo a largo plazo (OLP) establecido para este contaminante. Es importante destacar que la superación de los valores legislados en el Real Decreto 102/2011 para este contaminante secundario se distribuye a lo largo de todo el territorio nacional, no solo en Castilla-La Mancha.
- No hay superaciones de los valores límites vigentes para el monóxido de carbono.
- La evaluación obtenida para el benceno indica valores por debajo del valor límite de protección de la salud.

3.8. ÁREAS PROTEGIDAS

Con el nacimiento de la Ley 9/1999, el 26 de mayo, de la Conservación de la Naturaleza, se crea una Red de Áreas Protegidas de Castilla-La Mancha que integra Espacios Naturales Protegidos y Zonas Sensibles. En esta Ley se establecen los objetivos regionales de conservación relacionados con el patrimonio natural y la biodiversidad: especies, tipos de hábitats y elementos geológicos o geomorfológicos

Tipología de Espacios Naturales Protegidos:

- Parques naturales y Parque Nacional
- Reservas naturales
- Monumentos naturales
- Microreservas
- Reservas fluviales
- Paisajes protegidos
- Parajes naturales
- Zonas periféricas de protección.

Tipología de Zonas Sensibles:

- Zonas de Especial Protección para las aves (ZEPA)
- Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)
- Áreas críticas de fauna y de flora
- Refugios de fauna
- Refugios de pesca

3.8.1. Espacios Naturales Protegidos

Castilla-La Mancha cuenta con un total de 113 Espacios Naturales Protegidos que abarcan una superficie total de más de 581.000 ha, lo cual supone un 7,34% del territorio de la Comunidad Autónoma: 2 parques nacionales, 7 parques naturales, 22 reservas naturales, 5 reservas fluviales, 28 monumentos naturales, 48 microrreservas y 1 paisaje protegido.¹⁴

Parque Natural

Los parques naturales son áreas naturales, poco transformadas por la ocupación o explotación humanas que, en razón a la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, posean unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente.

¹⁴ <https://areasprotegidas.castillalamancha.es/rap/espacios-naturales-protegidos>

En la tabla siguiente se muestran todos los Parques Naturales de Castilla-La Mancha:

PARQUE NATURAL			
NOMBRE	SUPERFICIE DECLARADA TOTAL (ha)	FECHA DECLARACIÓN	PROVINCIA
ALTO TAJO	105.721,00	06/04/2000	CUENCA Y GUADALAJARA
BARRANCO DEL RÍO DULCE	8.481,00	27/02/2003	GUADALAJARA
CALARES DEL MUNDO Y DE LA SIMA	19.192,00	05/05/2005	ALBACETE
LAGUNAS DE RUIDERA	3.772,00	13/07/1978	ALBACETE Y CIUDAD REAL
SERRANÍA DE CUENCA	73.726,00	08/03/2007	CUENCA
SIERRA NORTE DE GUADALAJARA	117.898,00	10/03/2011	GUADALAJARA
VALLE DE ALCUDIA Y SIERRA MADRONA.	149.463,00	10/03/2011	CIUDAD REAL

Tabla 17: Parques Naturales de Castilla-La Mancha.

Parque Nacional

Un parque nacional es un espacio natural que se debe conservar en su estado y se caracteriza por ser representativo de una región fitozoogeográfica y tener interés científico.

En España actualmente hay 14 espacios protegidos que están catalogados con la denominación de parque nacional, siendo las Islas Canarias la comunidad que más parques nacionales presenta. Castilla-La Mancha cuenta con dos Parques Nacionales:

PARQUE NACIONAL			
NOMBRE	SUPERFICIE DECLARADA TOTAL (ha)	FECHA DECLARACIÓN	PROVINCIA
CABAÑEROS	40.856,00	20/11/1995	CIUDAD REAL Y TOLEDO
TABLAS DE DAIMIEL	1.928,00	03/05/1980	CIUDAD REAL

Tabla 18: Parques nacionales Castilla-La Mancha

Reserva Natural

Las reservas naturales son espacios naturales cuya creación tiene por finalidad la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos que, por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad merecen una valoración especial:

RESERVA NATURAL			
NOMBRE	SUPERFICIE DECLARADA TOTAL (ha)	FECHA DECLARACIÓN	PROVINCIA
COMPLEJO LAGUNAR DE ALCÁZAR DE SAN JUAN	695,00	19/10/1999	CIUDAD REAL
COMPLEJO LAGUNAR DE BALLESTEROS	219,00	12/02/2002	CUENCA
COMPLEJO LAGUNAR DE MANJAVACAS	750,00	02/10/2001	CIUDAD REAL Y CUENCA
COMPLEJO LAGUNAR DE PEDRO MUÑOZ	191,00	10/09/2002	CIUDAD REAL
HOCES DEL CABRIEL EN CUENCA	1.662,00	17/10/1995	CUENCA
LAGUNA DE EL HITO	573,00	12/02/2002	CUENCA
LAGUNA DE LA ALBARDIOSA	79,75	20/06/2006	TOLEDO
LAGUNA DE LA SAL	56,85	14/03/2006	TOLEDO
LAGUNA DE LOS OJOS DE VILLAVEVERDE	360,42	25/04/2006	ALBACETE
LAGUNA DE PEÑAHUECA	178,75	04/10/2005	TOLEDO
LAGUNA DE SALICOR	291,00	19/12/2000	CIUDAD REAL
LAGUNA DE TIREZ	199,40	28/03/2006	TOLEDO
LAGUNA DEL MARQUESADO	287,37	01/06/2004	CUENCA
LAGUNA DEL PRADO	54,00	20/07/2004	CIUDAD REAL

RESERVA NATURAL			
NOMBRE	SUPERFICIE DECLARADA TOTAL (ha)	FECHA DECLARACIÓN	PROVINCIA
LAGUNA SALADA DE PÉTROLA	343,81	13/09/2005	ALBACETE
LAGUNAS DE EL LONGAR, ALTILLO GRANDE Y ALTILLO CHICA	407,07	20/06/2006	TOLEDO
LAGUNAS DE PUEBLA DE BELEÑA	191,00	02/10/2001	GUADALAJARA
LAGUNAS GRANDE Y CHICA DE VILLAFRANCA DE LOS CABALLEROS	303,00	20/06/2006	TOLEDO
LAGUNAS Y ALBARDINALES DEL GIGÜELA	2.979,70	22/03/2011	CIUDAD REAL Y TOLEDO
NAVAS DE MALAGÓN	466,00	13/09/2005	CIUDAD REAL
SALADAR DE CORDOVILLA	294,61	12/12/2006	ALBACETE
SIERRA DE LAS CABRAS	4.173,62	29/03/2005	ALBACETE

Tabla 19: Reservas Naturales de Castilla-La Mancha

Microrreserva

Las microrreservas son espacios naturales de pequeño tamaño que contienen hábitats raros, o bien conforman el hábitat de poblaciones de especies de fauna o flora amenazadas, resultando especialmente importante su protección estricta.

En Castilla-La Mancha hay un total de 48 Microrreservas declaradas, las cuales se detallan a continuación:

MICRORRESERVAS			
NOMBRE	SUPERFICIE DECLARADA TOTAL (ha)	FECHA DECLARACIÓN	PROVINCIA
ALBARDINALES DE MEMBRILLA-LA SOLANA	26,00	14/05/2002	CIUDAD REAL
ARDAL Y TINJARRA	2.131,00	12/04/2005	ALBACETE
ÁREA CRÍTICA DE VELLA PSEUDOCYTISUS SUBSP. PSEUDOCYTISUS	145,17	27/09/2005	TOLEDO
ARENALES DE CAUDETE	125,04	28/12/2004	ALBACETE
BONAL DE EL ALCORNOCAL	13,10	25/03/2003	CIUDAD REAL
BONAL DE LA SIERRA DEL HONTANAR	5,61	11/03/2003	CIUDAD REAL
BONAL DEL ARROYO DE VALDELAMADERA	22,00	03/09/2002	CIUDAD REAL
BONAL DEL BARRANCO DE LOS MEMBRILLOS	6,85	04/02/2003	CIUDAD REAL
BONAL DEL BARRANCO DE RIOFRÍO	16,77	04/02/2003	CIUDAD REAL
BONAL DEL BARRANCO DE ZARZALAGORDA	9,12	06/05/2003	CIUDAD REAL
BONAL DEL BARRANCO DEL CHORRO	17,63	03/09/2002	CIUDAD REAL
BONAL DEL BARRANCO DEL REMILLADERO	31,58	04/02/2003	CIUDAD REAL
BONAL DEL CERRO DE LOS BARRANQUILLOS	10,00	14/05/2002	CIUDAD REAL
BONAL DEL MORRO DE LA PARRILLA	5,00	03/09/2002	CIUDAD REAL
BONALES DE PUEBLA DE DON RODRIGO	64,00	02/04/2002	CIUDAD REAL
CERRO DE RALA	596,00	12/04/2005	ALBACETE
CERROS MARGOSOS DE PASTRANA Y YEBRA	68,00	14/05/2002	GUADALAJARA
CERROS VOLCÁNICOS DE LA MIÑOSA	97,00	12/03/2002	GUADALAJARA
COMPLEJO LAGUNAR DEL RÍO MOSCAS	125,70	04/05/2010	CUENCA
CUERDA DE LA MELERA	99,00	12/04/2005	ALBACETE
CUEVA DE LA CANALEJA	0,89	18/03/2003	GUADALAJARA
CUEVA DE LA JUDÍA	3,78	07/03/2006	CUENCA
CUEVA DE LOS MORCEGUILLOS	6,02	14/03/2006	CUENCA
CUEVA DE LOS MORCIQUILLOS	2,74	07/03/2006	CUENCA
CUEVA DE LOS MURCIÉLAGOS	0,57	18/03/2003	GUADALAJARA

MICRORRESERVAS			
NOMBRE	SUPERFICIE DECLARADA TOTAL (ha)	FECHA DECLARACIÓN	PROVINCIA
ESTRECHO DEL HOCINO	108,77	23/12/2003	ALBACETE
GARGANTA DE LAS LANCHAS	435,70	06/05/2003	TOLEDO
LA MOLATA Y LOS BATANES	589,18	18/03/2003	ALBACETE
LAGUNA DE ALBORAJ	11,00	19/12/2000	ALBACETE
LAGUNA DE CARACUEL	66,15	13/05/2003	CIUDAD REAL
LAGUNA DE LOS CARROS	38,45	04/12/2007	CIUDAD REAL Y TOLEDO
LAGUNA DE TALAYUELAS	29,66	04/02/2003	CUENCA
MINA DE LOS PONTONES	5,37	02/12/2003	CIUDAD REAL
PEÑAS COLORADAS	188,00	12/04/2005	ALBACETE
PICO PELADO	41,00	12/11/2002	CUENCA
PRADOS HÚMEDOS DE TORREMOCHA DEL PINAR	11,00	30/11/1999	GUADALAJARA
REFUGIOS DE QUIRÓPTEROS DE FUENCALIENTE	6,47	23/09/2003	CIUDAD REAL
RINCÓN DEL TOROZO	345,00	02/04/2002	TOLEDO
SALADAR DE AGRAMÓN	162,90	12/07/2005	ALBACETE
SALADARES DE HUERTA DE VALDECARÁBANOS	263,72	05/10/2004	TOLEDO
SALADARES DE LA CUENCA DEL RÍO SALADO	187,76	14/10/2003	GUADALAJARA
SALADARES DE VILLASEQUILLA	121,58	04/01/2005	TOLEDO
SALINAS DE PINILLA	49,66	04/01/2005	ALBACETE
SALOBRA DE OCAÑA	319,64	14/10/2003	TOLEDO
TÚNEL DE NIEFLA	0,56	03/09/2002	CIUDAD REAL
TÚNELES DE OJAILÉN	3,08	16/12/2003	CIUDAD REAL
TURBERA DE VALDEYERNOS	3,93	16/12/2003	TOLEDO
YESARES DE HELLÍN	830,25	05/10/2004	ALBACETE

Tabla 20: Microrreservas de Castilla-La Mancha

Reserva Fluvial

Son reservas fluviales aquellos espacios naturales de carácter lineal que contienen ecosistemas dependientes de ríos o arroyos, de régimen permanente o estacional, que se considera necesario proteger por el grado de conservación, la singularidad o la importancia global de su biocenosis, o bien por la presencia notable de especies de fauna o flora amenazadas o de hábitats raros.

A continuación, se muestra el listado de las Reservas Fluviales de Castilla-La Mancha:

RESERVA FLUVIAL			
NOMBRE	SUPERFICIE DECLARADA TOTAL (ha)	FECHA DECLARACIÓN	PROVINCIA
ABEDULAR DE RIOFRÍO	304,02	04/02/2003	CIUDAD REAL
RÍO GUADALMEZ	915,00	28/09/2010	CIUDAD REAL
RÍO PELAGALLINAS	362,26	07/10/2003	GUADALAJARA
SOTOS DEL RÍO GUADYERBAS Y ARENALES DEL BALDÍO DE VELADA	1.666,00	12/03/2002	TOLEDO
SOTOS DEL RÍO MILAGRO	939,30	07/10/2003	CIUDAD REAL Y TOLEDO
SOTOS DEL RÍO TAJO	121,31	07/10/2003	GUADALAJARA

Tabla 21: Reservas Fluviales de Castilla-La Mancha

Monumento Natural

Los monumentos naturales son espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una atención especial.

Se consideran también monumentos naturales, las formaciones geológicas, los yacimientos paleontológicos y demás elementos de la gea que reúnan un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos, culturales o paisajísticos.

Castilla-La Mancha cuenta con 28 Monumentos Naturales, los cuales se enumeran a continuación:

MONUMENTOS NATURALES			
NOMBRE	SUPERFICIE DECLARADA TOTAL (ha)	FECHA DECLARACIÓN	PROVINCIA
BARRANCAS DE CASTREJÓN Y CALAÑA	217,07	26/10/2010	TOLEDO
CHORRERAS DEL CABRIEL	264,40	18/06/2019	CUENCA
ESTRATOTIPO DE FUENTE SAZ	85,94	12/09/2017	GUADALAJARA
HOZ DE BETETA Y SUMIDERO DE MATA ASNOS	804,41	02/03/2004	CUENCA
LAGUNA DEL ARQUILLO	522,00	19/12/2000	ALBACETE
LAGUNA VOLCÁNICA DE LA ALBERQUILLA	111,00	05/10/1999	CIUDAD REAL
LAGUNA VOLCÁNICA DE MICHOS	215,00	05/10/1999	CIUDAD REAL
LAGUNA Y VOLCÁN DE LA POSADILLA	296,00	05/10/1999	CIUDAD REAL
LAGUNAS DE CAÑADA DEL HOYO	280,71	20/03/2007	CUENCA
LOS CASTILLEJOS VOLCÁNICOS DE LA BIENVENIDA	197,00	05/10/1999	CIUDAD REAL
MAAR DE LA HOYA DE CERVERA	284,00	05/10/1999	CIUDAD REAL
MAAR DE LA HOYA DEL MORTERO	124,00	05/12/2000	CIUDAD REAL
MACIZO VOLCÁNICO DE CALATRAVA	3.763,00	24/06/2008	CIUDAD REAL
MUELA PINILLA Y DEL PUNTAL	640,47	23/09/2003	CUENCA
NACIMIENTO DEL RÍO CUERVO	1.709,00	30/11/1999	CUENCA
PALANCARES Y TIERRA MUERTA	18.078,00	16/01/2001	CUENCA
PITÓN VOLCÁNICO DE CANCARIX	613,00	03/11/1998	ALBACETE
SERREZUELA DE VALSALOBRE	734,50	13/05/2003	CUENCA Y GUADALAJARA
SIERRA DE CALDEREROS	2.368,04	05/12/2005	GUADALAJARA
SIERRA DE PELA Y LAGUNA DE SOMOLINOS	790,00	12/11/2002	GUADALAJARA
TETAS DE VIANA	115,63	12/12/2006	GUADALAJARA
TORCAS DE LAGUNASECA	188,42	02/12/2003	CUENCA
VOLCÁN DE PIEDRABUENA	481,00	31/03/2009	CIUDAD REAL
VOLCÁN DEL ALHORÍN	288,00	28/09/2010	CIUDAD REAL
VOLCÁN DEL CERRO DE LOS SANTOS	120,00	27/02/2001	CIUDAD REAL
VOLCÁN Y LAGUNA DE PEÑARROYA	544,00	05/12/2000	CIUDAD REAL
MONUMENTO NACIONAL CARBONÍFERO	47,84	20/04/2021	CIUDAD REAL
MONUMENTO NATURAL MORRÓN DE VILLAMAYOR	164,67	20/04/2021	CIUDAD REAL

Tabla 22: Monumentos Naturales de Castilla-La Mancha

Paisaje Protegido

Son paisajes protegidos aquellos lugares concretos de medio natural que, por sus valores estéticos y culturales, sean merecedores de una protección especial.

Se entenderán incluidos en estos supuestos los paisajes agrarios tradicionales y extensivos de dehesas, praderas de diente, prados de siega y estepas cerealistas que, adicionalmente a su

valoración estética y cultural, contribuyan a la conservación de una importante parte de la biodiversidad de la región.

En los paisajes protegidos se procurará el mantenimiento de las prácticas agrarias de carácter tradicional y extensivo que contribuyan a la preservación de sus valores estéticos y culturales y sus recursos naturales.

En Castilla-La Mancha tan sólo hay un Paisaje Protegido declarado:

PAISAJE PROTEGIDO			
NOMBRE	SUPERFICIE DECLARADA TOTAL (ha)	FECHA DECLARACIÓN	PROVINCIA
CHORRERA DE HORCAJO	36,38	06/05/2003	CIUDAD REAL

Tabla 23: Paisaje Protegido de Castilla-La Mancha

Paraje Natural

Son parajes naturales los espacios cuyas características no se correspondan con las asignadas a las categorías precedentes, en los que, en razón a su interés ecológico, paisajístico o recreativo, sea preciso adoptar disposiciones especiales de protección de sus recursos naturales de forma compatible con el ejercicio ordenado de las actividades tradicionales y del uso público no consuntivo del medio natural.

En Castilla-La Mancha no existe ningún Paraje Natural.

Zonas periféricas de protección

En el entorno de los espacios naturales protegidos cuyas características y necesidades de protección así lo requieran, podrán establecerse, por el Consejo de Gobierno, zonas periféricas de protección con el fin de amortiguar la incidencia de impactos externos negativos o evitar su generación con repercusión directa o indirecta sobre el espacio que se pretende proteger, así como para garantizar el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales.

En el caso de las reservas fluviales o de humedales protegidos mediante alguna de las figuras previstas en esta Ley, la zona de influencia comprenderá la parte de cuenca hidrográfica donde deban regularse los usos generadores de impactos negativos, debiendo acordarse con el organismo de cuenca correspondiente las actuaciones que procedan en lo que se refiera al dominio público hidráulico.

La regulación de los usos y actividades en las zonas periféricas de protección será la que expresen las normas por las que se declaren.

En tramitación

Cabe destacar que existen espacios naturales protegidos que actualmente se encuentran en tramitación, pendientes de resolución. Estos espacios se detallan en la siguiente tabla:

EN TRAMITACIÓN		
NOMBRE	Fecha de inicio	SUPERFICIE DECLARADA TOTAL (ha)
LAGUNA DE EL TOBAR	12/06/1996	623,75
LAGUNA GRANDE DE QUERO	12/06/1996	254,15
ABEDULAR DEL ARROYO DE VALDELAPEDRIZA	14/05/2002	91,86
ABEDULAR DEL VALLE DEL BEATO	14/05/2002	691,16
LADERAS DE LA DEHESA DE MONREAL	28/05/2002	250,21
RODENAL DEL CABRIEL	02/11/2004	9978,71
SIERRA DEL BALADRE	19/05/2009	610,00
SIERRA DEL QUEJIGAR DE CASA ROJA	19/05/2009	8,00
SIERRA DEL BÚHO	19/05/2009	574,00
SIERRA DE LAS TORCAS	29/05/2009	56,00
SIERRA DE LA UMBRÍA DE LOS MOLINOS	19/05/2009	49,00
EL CALAR DE SOVOCOS, ÍNCOL Y FÉREZ	19/05/2009	506,00

Tabla 24: Espacios Naturales Protegidos en tramitación de Castilla-La Mancha* (provisional)

3.8.2. Zonas sensibles

Red Natura 2000

La Red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas protegidas para la conservación de la biodiversidad que tiene como objetivo principal garantizar, a largo plazo, la conservación de las especies y de los hábitats más amenazados de Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad en el territorio de los Estados miembros de la Unión Europea.

La Red Natura 2000 se fundamenta en la aprobación de dos Directivas Comunitarias:

- La directiva Aves (Directiva 2009/147/CE) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- La Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a conservación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres).

Como resultado de la aplicación de la Directiva Hábitat se crea la Red Natura 2000, integrada por dos tipos de espacios:

- **ZEPA: Zonas de Especial Protección para las Aves.**
- **LIC: Lugares de Importancia Comunitaria. Estos espacios, tras la aprobación de sus correspondientes medidas de gestión, pasarán a declararse y denominarse ZEC (Zonas Especiales de Conservación).**

En Castilla-La Mancha, la Red está constituida actualmente por 72 LIC y 39 ZEPA, ocupando una superficie total de 1.842.739 hectáreas, lo que representa el 23% del territorio regional. Esta aportación supone el 13.6% del territorio de la Red natura 2000 en España.

En la actualidad, Castilla-la Mancha se encuentra inmersa en el proceso de elaboración de los planes de gestión para los espacios Red Natura 2000, que, además de establecer las bases de las relaciones de la ciudadanía con estos espacios, permitirá declarar los Lugares de Importancia

Comunitaria como Zonas Especiales de Conservación (ZEC), quedando así definitivamente integrados en la Red Natura 2000. (Mapa 4. Zonas Sensibles de Castilla-La Mancha).

En cuanto a la propuesta de nuevos espacios como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) para la Red Natura 2000, para su posterior inclusión en la lista biogeográfica mediterránea de la Unión Europea, y finalmente ser declarados Zona Especial de Conservación (ZEC), actualmente se encuentra en proceso de tramitación y de aprobación el LIC-ZEPA La Jara. ES4250015. A través del Decreto 35/2015, de 28/05/2015, se declaró la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) La Jara en los términos municipales de Los Navalucillos y Sevilleja de la Jara (Toledo) y se ha realizado la propuesta a la Comisión Europea para su declaración como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC).

A continuación, se detallan los Espacios Natura 2000 que cuentan con un plan de gestión aprobado y que han sido declarados como Zonas Especial de Conservación (ZEC):

CÓDIGO	TIPO	NOMBRE	PROVINCIA	SUPERFICIE DECLARADA TOTAL (ha)
ES0000013	ZEC- ZEPA	TABLAS DE DAIMIEL	CIUDAD REAL	2.345,79
ES0000088	ZEPA	SIERRA DE LOS CANALIZOS	CIUDAD REAL	25.778,75
ES0000089	ZEPA	VALLE DEL TIÉTAR Y EMBALSES DE ROSARITO Y NAVALCÁN	TOLEDO	68.563,74
ES0000090	ZEPA	SIERRA MORENA	CIUDAD REAL	134.308,27
ES0000091	ZEPA	HUMEDALES DE LA MANCHA	CIUDAD REAL, CUENCA Y TOLEDO	14.615,85
ES0000092	ZEPA	ALTO TAJO	CUENCA Y GUADALAJARA	191.254,51
ES0000093	ZEPA	MONTES DE TOLEDO	CIUDAD REAL Y TOLEDO	218.008,00
ES0000094	ZEPA	PARAMERAS DE MARRANCHÓN, HOZ DEL MESA Y ARAGONCILLO	GUADALAJARA	44.471,00
ES0000153	ZEPA	ÁREA ESTEPARIA DEL ESTE DE ALBACETE	ALBACETE	25.756,60
ES0000154	ZEPA	ZONA ESTEPARIA DE EL BONILLO	ALBACETE	17.279,84
ES0000155	ZEPA	SIERRAS DE ALMADÉN-CHILLÓN-GUADALMEZ	CIUDAD REAL	7.507,92
ES0000157	ZEPA	CAMPO DE CALATRAVA	CIUDAD REAL	8.978,42
ES0000158	ZEPA	AÉREAS ESTEPARIAS DEL CAMPO DE MONTIEL	CIUDAD REAL	16.110,46
ES0000159	ZEPA	HOCES DEL CABRIEL, GUADAZAÓN Y OJOS DE MOYA	ALBACETE Y CUENCA	64.675,00
ES0000160	ZEPA	HOZ DEL RÍO GRITOS Y PÁRAMOS DE LAS VALERAS	CUENCA	1.792,00
	ZEC	HOZ DEL RÍO GRITOS Y PÁRAMOS DE LAS VALERAS	CUENCA	1.733,83
ES0000161	ZEPA	LAGUNA DE EL HITO	CUENCA	954,93
	ZEC	LAGUNA DE EL HITO	CUENCA	914,90
ES0000162	ZEPA	SERRANÍA DE CUENCA	CUENCA Y GUADALAJARA	192.461,04
ES0000163	ZEPA	SIERRA DE ALTOMIRA	CUENCA Y GUADALAJARA	29.865,00
ES0000164	ZEPA	SIERRA DE AYLÓN	GUADALAJARA	94.496,00
	ZEC	SIERRA DE AYLÓN	GUADALAJARA	91.356,70
ES0000165	ZEPA	VALLE Y SALINAS DEL SALADO	GUADALAJARA	11.909,38
	ZEC	VALLE Y SALINAS DEL SALADO	GUADALAJARA	11.585,19
ES0000166	ZEPA	BARRANCO DEL DULCE	GUADALAJARA	8.347,94
ES0000167	ZEPA	ESTEPAS CEREALISTAS DE LA CAMPIÑA	GUADALAJARA	2.553,00

CÓDIGO	TIPO	NOMBRE	PROVINCIA	SUPERFICIE DECLARADA TOTAL (ha)
ES0000168	ZEPA	LLANURAS DE OROPESA, LAGARTERA Y CALERA Y CHOZAS	TOLEDO	14.798,04
	ZEC	LLANURAS DE OROPESA, LAGARTERA Y CALERA Y CHOZAS	TOLEDO	14.948,19
ES0000169	ZEPA	RIO TAJO EN CASTREJÓN, ISLAS DE MALPICA DE TAJO Y AZUTÁN	TOLEDO	1.971,66
	ZEC	RIO TAJO EN CASTREJÓN, ISLAS DE MALPICA DE TAJO Y AZUTÁN	TOLEDO	1.972,00
ES0000170	ZEPA	ÁREA ESTEPARIA DE LA MANCHA NORTE	CIUDAD REAL, CUENCA Y TOLEDO	106.414,96
ES0000387	ZEPA	HOCES DEL RÍO JÚCAR	ALBACETE	17.698,18
ES0000388	ZEPA	SIERRAS DE ALCARAZ Y DE SEGURA Y CAÑONES DEL SEGURA Y DEL MUNDO	ALBACETE	174.223,00
ES0000389	ZEPA	RENTOS DE ORCHOVA Y PÁRAMOS DE MOYA	CUENCA	6.318,00
ES0000390	ZEPA	SAN CLEMENTE	CUENCA	10.677,81
ES0000391	ZEPA	PINAR DE ALMOROX	TOLEDO	1.491,29
ES0000392	ZEPA	VALLE DEL TAJUÑA EN TORRECUADRADA	GUADALAJARA	2.827,47
ES0000435	ZEPA	ÁREA ESTEPARIA DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO GUADARRAMA	TOLEDO	12.703,00
ES0000438	ZEPA	CARRIZALES Y SOTOS DEL JARAMA Y TAJO	TOLEDO	1.689,00
ES4210001	ZEC	HOCES DEL RÍO JÚCAR	ALBACETE	17.447,00
ES4210002	ZEC	LA ENCANTADA, EL MORAL Y LOS TORREONES	ALBACETE	855,00
ES4210004	ZEC	LAGUNA SALADA DE PÉTROLA Y SALOBREJO Y COMPLEJO LAGUNAR DE CORRAL RUBIO	ALBACETE	2.415,60
ES4210005	ZEC	LAGUNA DE LOS OJOS DE VILLAVERDE	ALBACETE	339,74
ES4210006	ZEC	LAGUNA DEL ARQUILLO	ALBACETE	522,00
ES4210008	ZEC	SIERRA DE ALCARAZ Y DE SEGURA Y CAÑONES DEL SEGURA Y DEL MUNDO	ALBACETE	174.881,13
ES4210010	ZEC	SIERRA DE ABENUJ	ALBACETE	1.044,66
ES4210011	ZEC	SALADARES DE CORDOVILLA Y AGRAMÓN Y LAGUNA DE ALBORAJ	ALBACETE	1.390,00
ES4210016	ZEC	SIERRA DEL RELUMBRAR Y ESTRIBACIONES DE ALCARAZ	ALBACETE Y CIUDAD REAL	30.677,89
ES4210017	ZEC	LAGUNAS DE RUIDERA	ALBACETE Y CIUDAD REAL	34.452,00
ES4220001	ZEPA	NAVAS DE MALAGÓN	CIUDAD REAL	466,14
	ZEC	NAVAS DE MALAGÓN	CIUDAD REAL	466,14
ES4220002	ZEC	SIERRA DE PICÓN	CIUDAD REAL	7.825,38
ES4220003	ZEPA	RÍOS DE LA CUENCA MEDIA DEL GUADIANA Y LADERAS VERTIENTES	CIUDAD REAL Y TOLEDO	23.483,92
	ZEC	RÍOS DE LA CUENCA MEDIA DEL GUADIANA Y LADERAS VERTIENTES	CIUDAD REAL Y TOLEDO	23.483,92
ES4220005	ZEC	LAGUNAS VOLCÁNICAS DEL CAMPO DE CALATRAVA	CIUDAD REAL	1.862,28
ES4220007	ZEC	RÍOS QUEJIGAL, VALDEAZOGUES Y ALCUDIA	CIUDAD REAL	1.214,53
ES4220013	ZEC	SIERRA DE LOS CANALIZOS	CIUDAD REAL	24.564,21
ES4220014	ZEC	SIERRA MORENA	CIUDAD REAL	134.308,27
ES4220015	ZEC	SIERRAS DE ALMADÉN-CHILLÓN-GUADALMEZ	CIUDAD REAL	6.612,07
ES4220017	ZEC	ALCORNOCAL DEL ZUMAJO	CIUDAD REAL	3.180,53
ES4220018	ZEC	TÚNELES DEL OJAILÉN	CIUDAD REAL	77,16

CÓDIGO	TIPO	NOMBRE	PROVINCIA	SUPERFICIE DECLARADA TOTAL (ha)
ES4220019	ZEC	BONALES DE LA COMARCA DE LOS MONTES DEL GUADIANA	CIUDAD REAL	285,53
ES4220020	ZEC	LAGUNAS DE ALCOBA Y HORCAJO DE LOS MONTES	CIUDAD REAL	20,01
ES4230001	ZEC	RENTOS DE ORCHOVA Y VERTIENTES DEL TURIA	CUENCA	4.765,48
ES4230002	ZEC	SIERRAS DE TALAYUELAS Y ALIAGUILLA	CUENCA	7.763,00
ES4230005	ZEC	SABINARES DE CAMPILLOS-SIERRA Y VALDEMORILLO DE LA SIERRA	CUENCA	13.654,00
ES4230006	ZEC	HOCES DE ALARCÓN	CUENCA	2.778,52
ES4230008	ZEC	COMPLEJO LAGUNAR DE ARCAS	CUENCA	275,03
ES4230009	ZEC	CUEVA DE LA JUDÍA	CUENCA	196,62
ES4230010	ZEC	CUEVA DE LOS MORCIGUILLOS	CUENCA	45,96
ES4230012	ZEC	ESTEPAS YESOSAS DE LA ALCARRIA CONQUENSE	CUENCA	11.481,79
ES4230013	ZEC	HOCES DEL CABRIEL, GUADAZAON Y OJOS DE MOYA	ALBACETE Y CUENCA	63.296,20
ES4230014	ZEC	SERRANÍA DE CUENCA	CUENCA Y GUADALAJARA	185.318,00
ES4230015	ZEC	SIERRA DEL SANTERÓN	CUENCA	2.609,00
ES4230016	ZEC	RÍO JÚCAR SOBRE ALARCÓN	CUENCA	699,77
ES4240003	ZEC	RIBERAS DEL HENARES	GUADALAJARA	1.249,77
ES4240004	ZEC	RAÑAS DE MATARRUBIA, VILLASECA Y CASAS DE UCEDA	GUADALAJARA	1.315,86
ES4240005	ZEPA	LAGUNAS DE PUEBLA DE BELEÑA	GUADALAJARA	210,07
	ZEC	LAGUNAS DE PUEBLA DE BELEÑA	GUADALAJARA	210,07
ES4240007	ZEC	SIERRA DE PELA	GUADALAJARA	11.972,28
ES4240008	ZEC	CERROS VOLCÁNICOS DE CAÑAMARES	GUADALAJARA	707,00
ES4240009	ZEC	VALLE DEL RIO CAÑAMARES	GUADALAJARA	1.827,39
ES4240012	ZEC	REBOLLAR DE NAVALPOTRO	GUADALAJARA	1.059,83
ES4240013	ZEC	CUEVA DE LA CANALEJA	GUADALAJARA	163,00
ES4240014	ZEC	QUEJIGARES DE BARRIOPEDRO Y BRIHUEGA	GUADALAJARA	4.382,00
ES4240015	ZEC	VALLE DEL TAJUÑA EN TORRECUADRADA	GUADALAJARA	2.825,00
ES4240016	ZEC	ALTO TAJO	CUENCA Y GUADALAJARA	140.068,00
ES4240017	ZEC	PARAMERAS DE MARANCHÓN, HOZ DEL MESA Y ARAGONCILLO	GUADALAJARA	49.442,00
ES4240018	ZEC	SIERRA DE ALTOMIRA	CUENCA Y GUADALAJARA	29.493,00
ES4240019	ZEC	LADERAS YESOSAS DE TENDILLA	GUADALAJARA	259,00
ES4240020	ZEC	MONTES DE PICAZA	GUADALAJARA	15.103,00
ES4240021	ZEC	RIBERAS DE VALFERMOSO DE TAJUÑA Y BRIHUEGA	GUADALAJARA	107,00
ES4240022	ZEC	SABINARES RASTREROS DE ALUSTANTE-TORDESILOS	GUADALAJARA	7.376,00
ES4240023	ZEPA	LAGUNAS Y PARAMERAS DEL SEÑORÍO DE MOLINA	GUADALAJARA	6.163,80
	ZEC	LAGUNAS Y PARAMERAS DEL SEÑORÍO DE MOLINA	GUADALAJARA	6.154,00
ES4240024	ZEC	SIERRA DE CALDEREROS	GUADALAJARA	2.368,04
ES4240025	ZEC	BARRANCO DEL RÍO DULCE	GUADALAJARA	8.347,95
ES4250001	ZEC	SIERRA DE SAN VICENTE Y VALLES DEL TIÉTAR Y ALBERCHE	TOLEDO	117.539,01
ES4250003	ZEC	BARRANCAS DE TALAVERA	TOLEDO	1.182,72

CÓDIGO	TIPO	NOMBRE	PROVINCIA	SUPERFICIE DECLARADA TOTAL (ha)
ES4250005	ZEC	MONTES DE TOLEDO	CIUDAD REAL Y TOLEDO	218.003,17
ES4250006	ZEC	RINCÓN DEL TOROZO	TOLEDO	202,07
ES4250008	ZEC	ESTEPAS SALINAS DE TOLEDO	TOLEDO	679,00
ES4250009	ZEC	YESARES DEL VALLE DEL TAJO	CUENCA Y TOLEDO	28.033,00
ES4250010	ZEC	HUMEDALES DE LA MANCHA	CIUDAD REAL, CUENCA Y TOLEDO	14.492,77
ES4250011	ZEC	COMPLEJO LAGUNAR DE LA JARA	TOLEDO	768,70
ES4250012	ZEC	MINA DE LA NAVA DE RICOMALILLO	TOLEDO	1,19
ES4250013	ZEPA	RÍOS DE LA MARGEN IZQUIERDA Y BERROCALES DEL TAJO	TOLEDO	13.449,00
	ZEC	RÍOS DE LA MARGEN IZQUIERDA Y BERROCALES DEL TAJO	TOLEDO	13.472,79
ES4250014	ZEC	SOTOS DEL RIO ALBERCHE	TOLEDO	751,40
ES4250015	ZEPA	LA JARA	TOLEDO	3442,51

Tabla 25: ZEPA y ZEC de Castilla-La Mancha

Áreas Críticas

La Ley de Conservación de la Naturaleza de Castilla- La Mancha (Ley 9/1999, de 26 de mayo) establece la necesidad de poner en práctica planes de conservación para las especies de fauna y flora silvestres que se encuentran amenazadas, con el objetivo de garantizar su protección, conservación, así como de los ecosistemas y de las áreas necesarias para ello. Actualmente existen 12 Planes de Conservación aprobados para las distintas especies amenazadas (7 de flora y 6 de fauna) en Castilla- La Mancha, que se detallan a continuación:

PLANES DE CONSERVACIÓN APROBADOS	
FLORA	FAUNA
<i>Vella pseudocytisus</i> <i>Geranio del Paular</i> <i>Delphinium fissum subsp. sordidum</i> <i>Conyocia rupestris</i> <i>Sideritis serrata</i> <i>Atropa baetica</i> <i>Helianthemum polygonoides</i>	<i>Malvasia cabecinegra</i> Águila Imperial Ibérica Cigüeña negra Buitre negro Lince Ibérico Águila perdicera

Tabla 26: Planes de Conservación aprobados en Castilla-La Mancha

Refugios de fauna y pesca

Los Refugios de Fauna son aquellas áreas naturales en las que las especies cinegéticas, en particular las migratorias, queden preservadas del ejercicio de la caza por razones de índole biológica, científica o educativa.

La declaración de estos refugios corresponde al Consejo de Gobierno, a propuesta de la Consejería de Desarrollo Sostenible.

En los refugios de fauna el ejercicio de la caza estará prohibido con carácter permanente. No obstante, cuando existan razones de orden biológico, técnico o científico que aconsejen la captura o reducción de piezas cinegéticas, la declaración de estos refugios corresponde al

Consejo de Gobierno, a propuesta de la Consejería de Desarrollo Sostenible, podrá conceder la oportuna autorización fijando las condiciones aplicables en cada caso.

Son Refugios de Pesca los cursos, tramos de cursos o masas de agua en los que, por razones biológicas, científicas o educativas, sea preciso asegurar en ellos la conservación de determinadas especies, subespecies razas variedades, o comunidades de fauna acuática, siendo esto incompatible con el ejercicio de la pesca. En estos refugios el ejercicio de la pesca estará permanentemente prohibido.

La Consejería de Desarrollo Sostenible por razones de orden biológico, científico o técnico, podrá autorizar la captura de ejemplares o la reducción de las poblaciones que habiten en ellos.

Estas áreas críticas y refugios de fauna y pesca abarcan una superficie conjunta de 1.806.700 hectáreas. Sin embargo, tan sólo 217.704 hectáreas (el 12% de esta superficie) se encuentran fuera de Espacios Naturales Protegidos o de Red Natura, con lo que la consideración de las áreas críticas como Espacio Protegido incrementaría la superficie protegida en un 2,7% del territorio autonómico.

En cuanto a otras zonas protegidas (Ramsar y Reservas de la Biosfera), los 7 humedales de importancia internacional declarados bajo el convenio Ramsar cuentan todos con declaración de alguna de las figuras de Espacio Natural Protegido, por lo que no aportan superficie a la Red Regional de Áreas Protegidas.

REFUGIOS DE FAUNA EN CASTILLA-LA MANCHA			
NOMBRE	PROVINCIA	SUPERFICIE DECLARADA TOTAL (ha)	FECHA DECLARACIÓN
ACEQUILLA DE HENARES	GUADALAJARA	9,75	26/10/2004
CAMPO DE CALATRAVA	CIUDAD REAL	106,65	25/11/2008
CARDEÑOSA	TOLEDO	728,45	05/07/2005
CERRO DE BREZALÓN Y COLLADO DE VALHERMOSO	CIUDAD REAL	685	22/07/1997
CHARCONES DE MIGUEL ESTEBAN	TOLEDO	10,25	22/01/1996
DEHESA PRESA RUBIA, RABO DE PASTRANA Y LARGAS DEL GIGÜELA	CIUDAD REAL Y TOLEDO	599,42	16/11/1999
EL BORRIL	TOLEDO	438,51	25/01/2011
EL DEHESÓN DEL ENCINAR	TOLEDO	700	17/05/1994
EMBALSE DE AZUTÁN	TOLEDO	1.250,00	22/01/1996
EMBALSE DE BOLARQUE	CUENCA Y GUADALAJARA	428	04/09/2001
EMBALSE DE CASTREJÓN	TOLEDO	750	22/01/1996
EMBALSE DE CAZALEGAS	TOLEDO	325	22/01/1996
EMBALSE DE EL ROSARITO	TOLEDO	898	22/01/1996
EMBALSE DE EL VICARIO	CIUDAD REAL	896	09/06/1998
EMBALSE DE GASSET	CIUDAD REAL	736	09/06/1998
EMBALSE DE LA CABEZUELA	CIUDAD REAL	565	09/06/1998
EMBALSE DE LA VEGA DEL JABALÓN	CIUDAD REAL	629	09/06/1998
EMBALSE DE NAVALCÁN	TOLEDO	746	22/01/1996
EMBALSE DE PUERTO DE VALLEHERMOSO	CIUDAD REAL	129	09/06/1998
HAZADILLAS Y ERA VIEJA	ALBACETE Y CIUDAD REAL	1.781,00	22/06/1998

REFUGIOS DE FAUNA EN CASTILLA-LA MANCHA			
NOMBRE	PROVINCIA	SUPERFICIE DECLARADA TOTAL (ha)	FECHA DECLARACIÓN
LAGUNA DE ALCAHOZO	CIUDAD REAL Y CUENCA	80	17/05/1988
LAGUNA DE EL TOBAR	CUENCA	15,2	17/05/1988
LAGUNA DE LA VEGA O DEL PUEBLO	CIUDAD REAL	34	17/05/1988
LAGUNA DE LOS PATOS	ALBACETE	25	17/05/1988
LAGUNA DE MANJAVACAS	CUENCA	230,51	03/10/1989
LAGUNA DE PÉTROLA	ALBACETE	165	23/07/1991
LAGUNA DE UÑA	CUENCA	28	17/05/1988
LAGUNA DEL LONGAR, LAGUNAS DEL ALTILLO (GRANDE Y CHICA) Y LAGUNA DE ALBARDIOSA	TOLEDO	374,47	17/05/1994
LAGUNA DEL PRADO O INESPERADA	CIUDAD REAL	53	17/05/1988
LAGUNAS DEL CAMINO DE VILLAFRANCA Y DE LAS YEGÜAS	CIUDAD REAL	240	10/10/1988
LAGUNAS GRANDE Y CHICA DE VILLAFRANCA	TOLEDO	150	13/12/1988
LOBERA, LABRADOS DEL CASTILLO Y ORTIGALES	TOLEDO	112,35	17/05/1994
LOS BARRANQUILLOS	CIUDAD REAL	498	03/07/2001
NAVA DE DON DIEGO	TOLEDO	596	05/07/2005
QUINTO DE DON PEDRO	TOLEDO	539	05/07/2005

Tabla 27: Refugios de Fauna en Castilla-La Mancha

REFUGIOS DE PESCA EN CASTILLA-LA MANCHA				
NOMBRE	PROVINCIA	TÉRMINOS MUNICIPALES	SUPERFICIE DECLARADA TOTAL (ha)	FECHA DECLARACIÓN
LOS CHORROS DEL RIO MUNDO	ALBACETE	RIÓPAR	4,164	09/02/1999
RÍO ENDRINALES	ALBACETE	BOGARNA Y PATERNA	11,9	09/02/1999
ARROYO DE LA HERRERÍA DE LOS CHORROS O ALMAGRERO	CUENCA	HUÉLAMO	8	09/02/1999
PELAGALLINAS	GUADALAJARA	PRÁDENA DE ATIENZA, CONDEMIOS DE ARRIBA, CONDEMIOS DE ABAJO, ALBENDIEGO, EL ORDIAL Y BUSTARES	18,7	09/02/1999

Tabla 28: Refugios de Pesca en Castilla-La Mancha

Se expone en este apartado una planimetría de la comunidad de Castilla-La Mancha en la que es posible observar Espacios Naturales Protegidos, Zona Periférica de Protección y Espacios Naturales Protegidos en Tramitación y en segundo lugar los espacios de la Red Natura 2000 en Castilla-La Mancha, su localización y extensión. Se trata de zonas que requieren una alta protección ambiental, por lo que el estudio los impactos que puedan causar el desarrollo de actividades en zonas próximas es esencial.

No obstante, pueden consultarse el Geoportal de Infraestructura de Datos Espaciales de España los datos cartográficos actualizados a través del siguiente enlace: <http://idee.es/>

En relación con los Espacios Naturales Protegidos y Zonas Sensibles establecidas en la Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha, que se indican en este apartado, puede encontrarse más información en el apartado 4.7 Zonas de especial

importancia medioambiental y se complementa con lo ya descrito en el apartado 3.3.3. elementos geomorfológicos de protección especial.

3.8.3. Reservas de la Biosfera

Las Reservas de la Biosfera, declaradas por la UNESCO en base al programa Programa Hombre y Biosfera (Programa MaB) son territorios cuyo objetivo es armonizar la conservación de la diversidad biológica y cultural y el desarrollo económico y social a través de la relación de las personas con la naturaleza. Esta figura queda incluida en la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, donde se especifican las directrices y actuaciones para la consecución de sus objetivos, así como los instrumentos y órganos de gestión encargados de las mismas.

Castilla – La Mancha cuenta con tres reservas de la Biosfera, que son espacios protegidos por acuerdos internacionales.

1. **Mancha Húmeda**: cuya superficie pertenece íntegramente a la Comunidad de Castilla – La Mancha y cuenta con 418.087 ha (incluyendo las zonas núcleo, tampón y transición). Puede observarse a través del Visor cartográfico <http://castillalamancha.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=19279bd0ce4541fd98f553a0004d8bbe>.

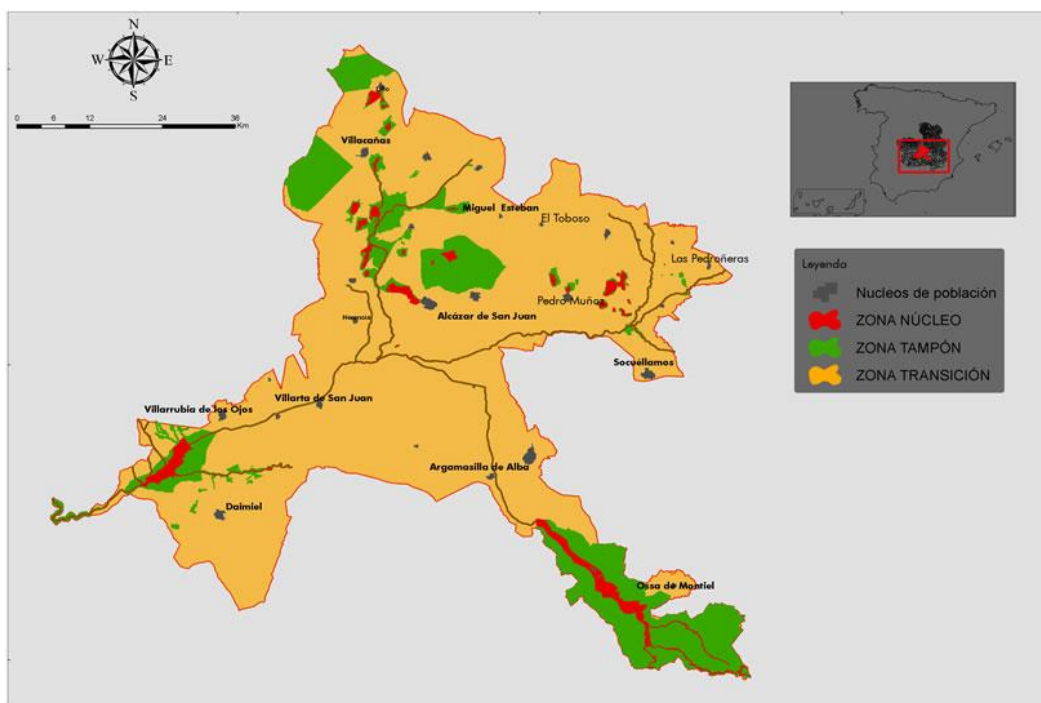


Ilustración 47: Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda. Fuente: Red Española de Reservas de la Biosfera

2. **Valle del Cabriel**: esta Reserva de la Biosfera comparte superficie de Castilla – La Mancha con la Comunidad Valenciana. La superficie total del espacio es de 421.766 ha

(19 de junio de 2019) (incluyendo las zonas núcleo, tampón y transición), de los cuales 322.178,85 ha (76,35% del total) se encuentran en Castilla – La Mancha.

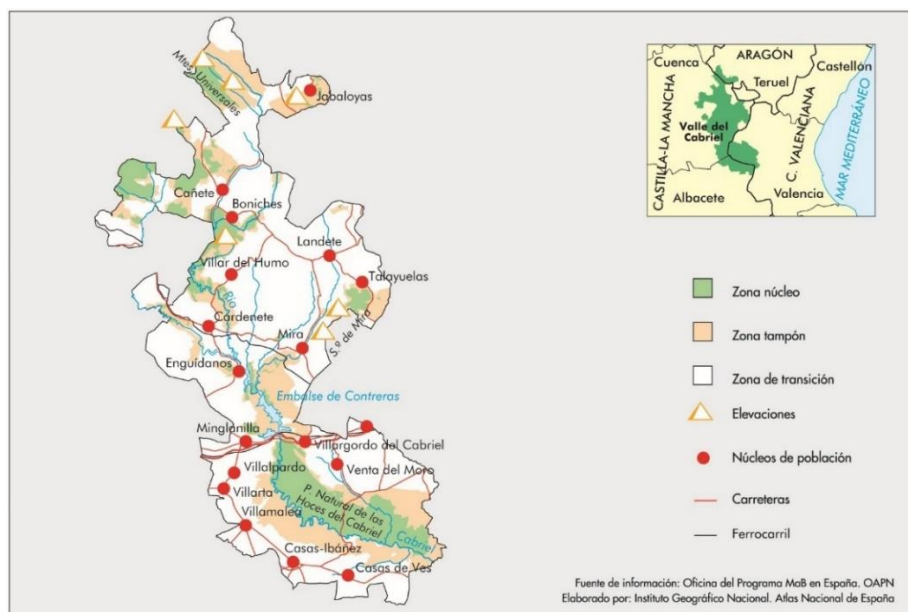


Ilustración 48: Reserva de la Biosfera del Valle del Cabriel. Fuente: Red Española de Reservas de la Biosfera

3. **Alto Turia:** esta Reserva de la Biosfera comparte superficie de Castilla – La Mancha con la Comunidad Valenciana y Aragón. La superficie total del espacio es de 61.080 ha (a 19 de junio de 2019) (incluyendo las zonas núcleo, tampón y transición), de los cuales 11.078,62 ha (16,51% del total) se encuentran en Castilla – La Mancha.

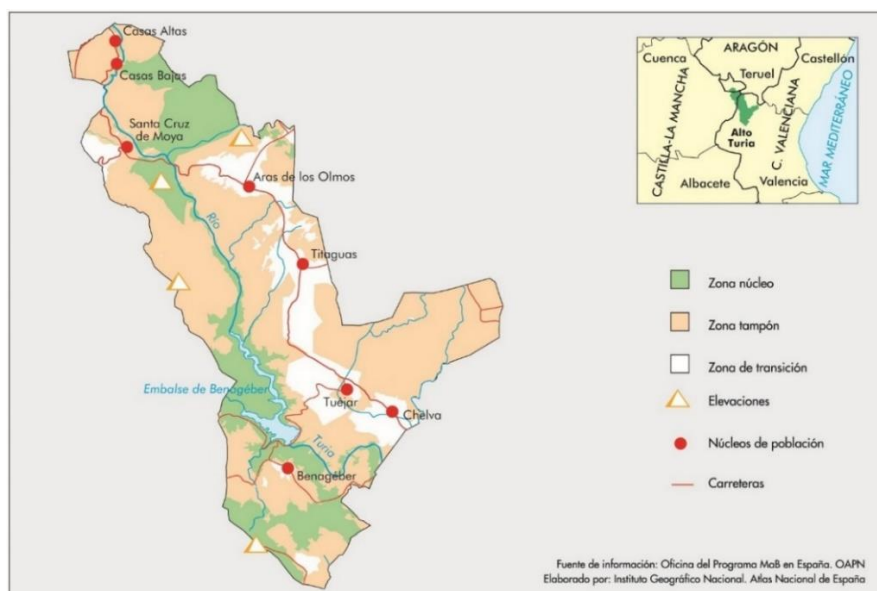


Ilustración 49: Reserva de la Biosfera del Ato Turia. Fuente: Red Española de Reservas de la Biosfera

En conjunto, Castilla – La Mancha cuenta con un total de 751.649,5 ha de superficie declaradas como Reserva de la Biosfera, lo que supone el 9,46% del territorio de la Comunidad Autónoma.

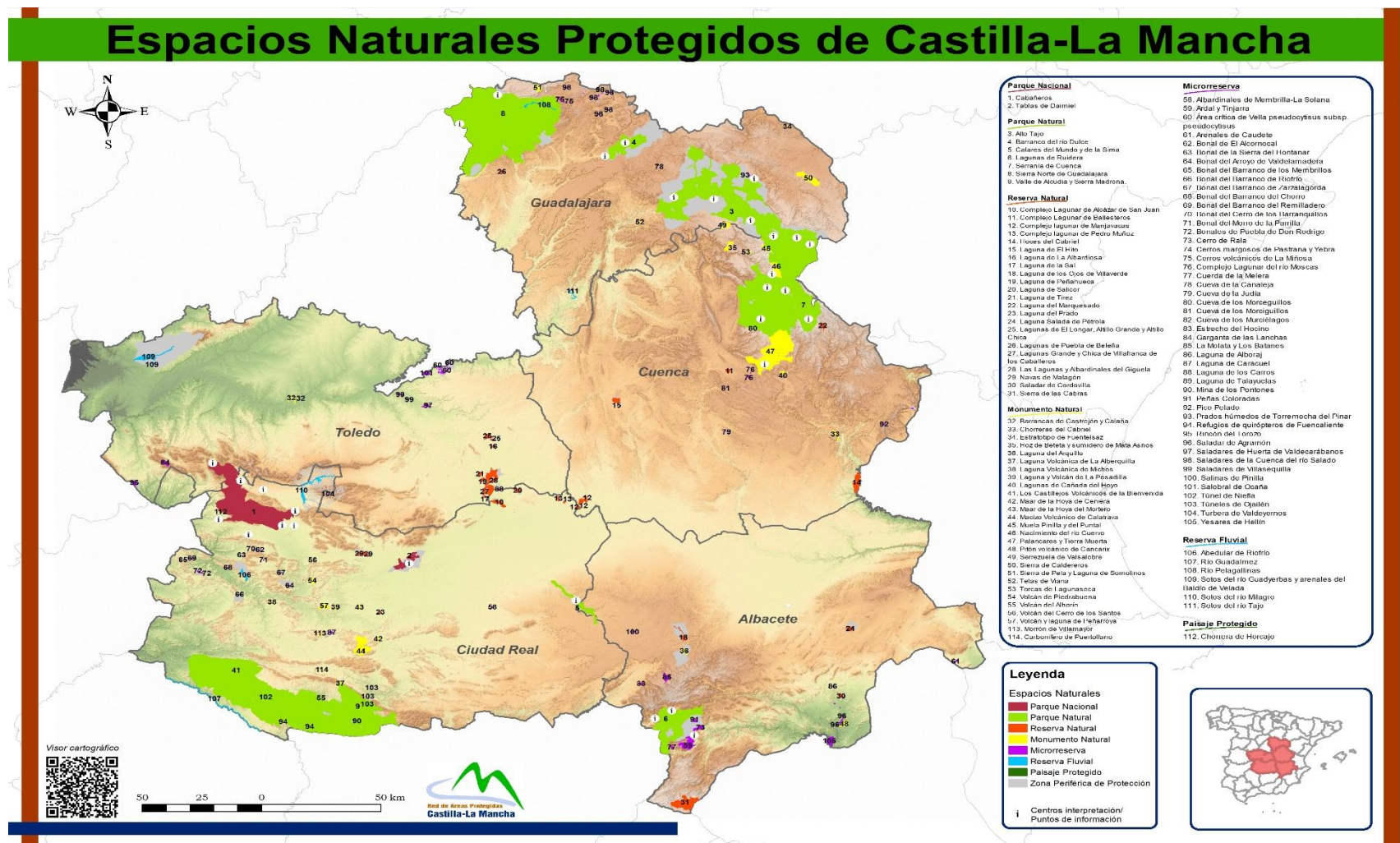


Ilustración 50: Espacios Naturales Protegidos de Castilla-La Mancha. Fuente: D.G.de Medio Natural y Biodiversidad. Consejería de Desarrollo Sostenible. JCCM

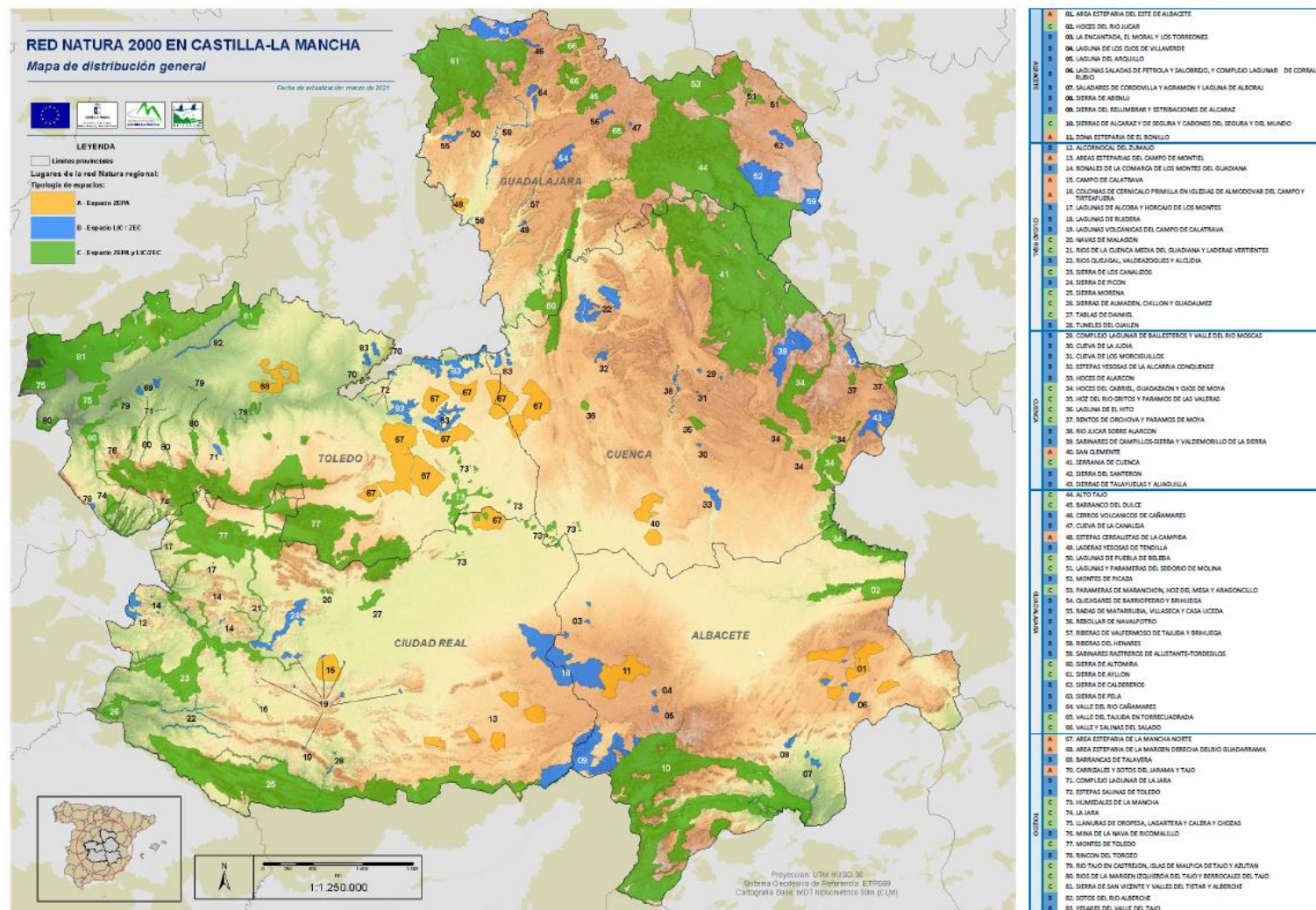


Ilustración 51: Red Natural 2000 en Castilla-La Mancha. Fuente: D.G.de Medio Natural y Biodiversidad. Consejería de Desarrollo Sostenible. JCCM

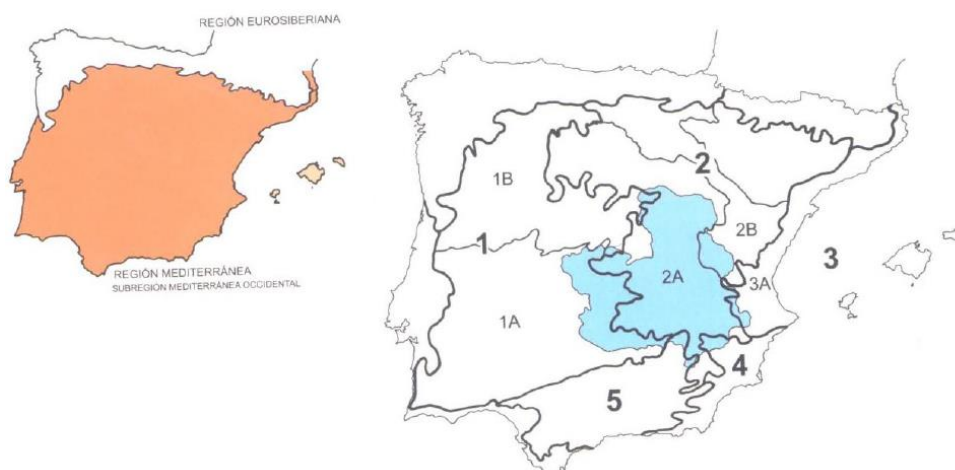
3.9. FLORA Y VEGETACIÓN

Actualmente, la superficie forestal supone el 45,3 % de la superficie total de la región, rozando los 3,6 millones de hectáreas, de la cual el 75 % es superficie forestal arbolada y el 25 % restante superficie forestal desarbolada.

Aproximadamente un 20% de la superficie forestal arbolada está ocupada por masas mixtas (mezcla de coníferas y frondosas), dividiéndose el 80% restante a partes iguales entre masas de coníferas y masas de frondosas.

En el nivel provincial, las coníferas dominan en Albacete, Cuenca y Guadalajara, frente a Ciudad Real y Toledo, donde las frondosas ocupan mayor superficie.

Castilla-La Mancha, como la mayor parte de la Península Ibérica, pertenece a Subregión Mediterránea Occidental clasificación biogeográfica propuesta por *Rivas-Martínez & al.* (2002), concretamente participa en cinco de las seis Provincias biogeográficas que se han distinguido en esta Subregión, y que son las que se detallan a continuación:



LEYENDA

1. Provincia Mediterránea Ibérica occidental:

- 1A. Subprovincia Luso-Extremadurensis;
- 1B. Subprovincia Carpetano-Leonesa.

2. Provincia Mediterránea Ibérica Central:

- 2A. Subprovincia Castellana;
- 2B. Subprovincia Oroibérica.

3. Provincia Catalana-Provençal- Balear:

- 3A. Subprovincia Catalana-Valenciana.

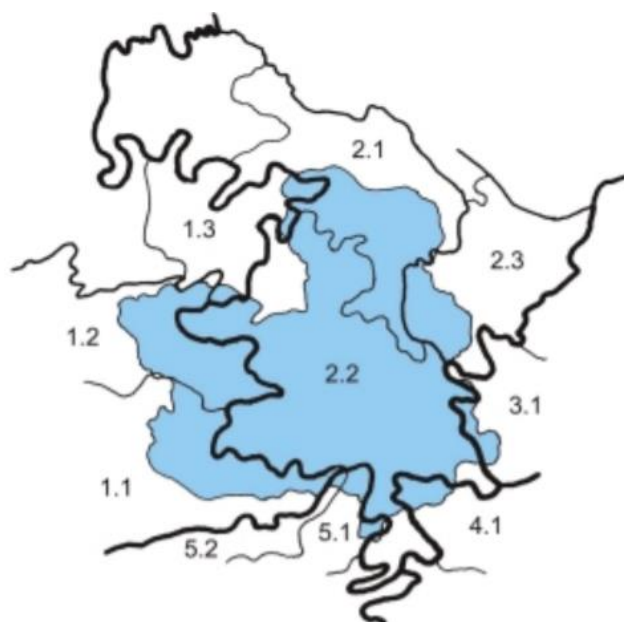
4. Provincia Murciano-Almeriense.

5. Provincia Bética.

Ilustración 52: Provincias y Subprovincias biogeográficas de la región Mediterránea, Subregión Mediterránea Occidental (adaptado de RIVAS- MARTÍNEZ & al. 2002). (Fuente: La vegetación Protegida en Castilla-La Mancha).¹⁵

PROVINCIA	SUBPROVINCIA	SECTOR
MEDITERRÁNEA IBÉRICA CENTRAL	CASTELLANA	CELTIBÉRICO ALCARREÑO
		MANCHEGO
	OROIBÉRICA	MAESTRACENSE
MEDITERRÁNEA IBÉRICA OCCIDENTAL	LUSO-EXTREMADURENSE	TOLEDANO-TAGANO
		MARIÁNICO-MONCHIQUENSE
	CARPETANO-LEONESA	GUADARRÁMICO
BÉTICA		SUBBÉTICO
		HISPALENSE
MURCIANO-ALMERIENSE		ALICANTINO-MURCIANO
CATALANA PROVENZAL BALEAR	CATALANA-VALENCIANA	CATALANO-VALENCIANO
		SETABENSE

Tabla 29: Provincias Biogeográficas en Castilla-La Mancha.



1.1, Sector Mariánico-Monchiquense;

1.2, Sector Toledano-Tagano;

1.3, Sector Guadarrámico;

2.1, Sector Celtibérico-Alcarreño;

2.2, Sector Manchego;

2.3, Sector Maestracense;

3.1, Sector Setabense;

4.1, Sector Alicantino-Murciano;

5.1, Sector Subbético;

5.2, Sector Hispalense. (Fuente: La vegetación Protegida en Castilla-La Mancha).

Ilustración 53: Sectores biogeográficos representados en Castilla-La Mancha (adaptado de RIVAS-MARTÍNEZ & al. 2002). Fuente: La vegetación Protegida en Castilla-La Mancha

La **Provincia Mediterránea Ibérica Central** es la más extensa en la región, ya que ocupa amplias extensiones en sus territorios central y oriental, sobre sustratos predominantemente básicos. Entre las plantas que encuentran su óptimo en esta Provincia se pueden citar:

Provincia Mediterránea Ibérica Central
<i>Artemisia pedemontana</i> , <i>Centaurea hiscopifolia</i> , <i>Elymus curvifolius</i> , <i>Genista pumila</i> , <i>Lepidium cardamine</i> , <i>Limonium dichotomum</i> , <i>L. longibracteatum</i> , <i>L. soboliferum</i> , <i>Teucrium pumilum</i> , <i>Reseda suffuticosa</i> , <i>Sedum gypsicola</i> , <i>Sideritis mugronensis</i> , <i>Thymus lacaitae</i> , <i>Vella pseudocytisus</i> , <i>Astragalus sempervirens</i> subsp. <i>muticus</i> , <i>Centaurea pinas</i> , <i>Carduus paui</i> , <i>Tanacetum vahlii</i> , <i>Veronica javalambrensis</i> , <i>Scabiosa turolensis</i> , <i>Linum appressum</i> , <i>L. salsoloides</i> , <i>Onosma tricerospes</i> , <i>Herniaria fruticosa</i> , <i>Arenaria cavanillesiana</i> , <i>A. favargerii</i> , <i>Gypsophila bermejoi</i> , <i>G. struthium</i> , <i>Helianthemum marifolium</i> subsp. <i>conquensis</i> , <i>Koeleria vallesiana</i> subsp. <i>castellana</i> , <i>Erodium celtibericum</i> , <i>Antirrhinum microphyllum</i> , <i>A. pulverulentum</i> , <i>Armeria trachyphylla</i> , <i>Globularia borjae</i> , <i>Moehringia intricata</i> subsp. <i>castellana</i> , <i>Thymelaea subrepens</i> , y <i>T. leptophyllum</i> subsp. <i>izcoi</i> .

Tabla 30: Plantas en la provincia mediterránea central

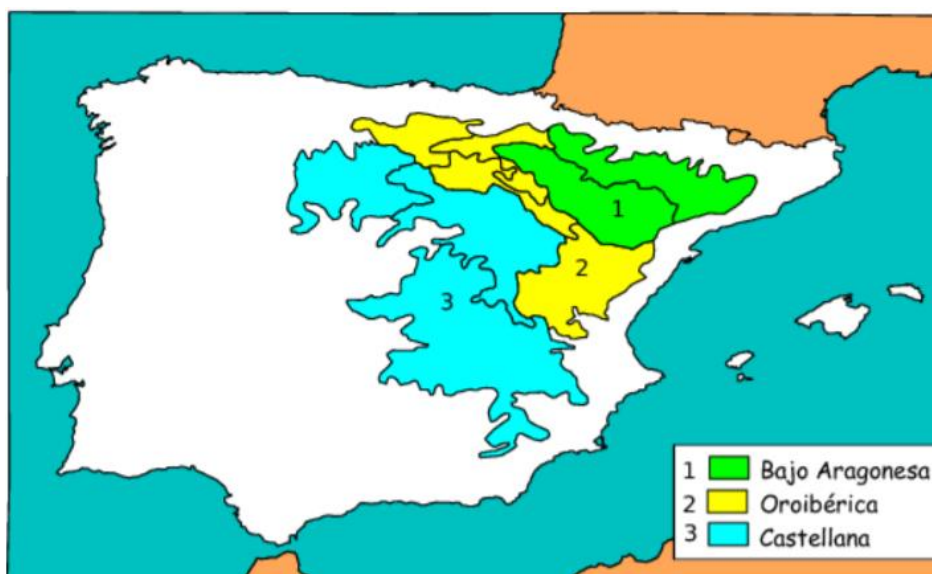


Ilustración 54: Provincia Mediterránea Ibérica Central

Las áreas silíceas del occidente y centro de la **región** están ocupadas por la Provincia Mediterránea Ibérica Occidental. En la Subprovincia Carpetano Leonesa tienen su óptimo las siguientes especies de plantas:

Provincia Mediterránea Ibérica Occidental
Subprovincia Carpetano Leonesa
<i>Minuartia recurva</i> subsp. <i>bigerrensis</i> , <i>Adenocarpus hispanicus</i> , <i>Armeria caespitosa</i> , <i>Sempervivum vicentei</i> subsp. <i>Paui</i> , <i>Genista cinerascens</i> , <i>Linaria nivea</i> , <i>Bufonia macropetala</i> , <i>Viola montcaunica</i> , <i>Erodium paularense</i> , <i>Crocus carpetanus</i> , <i>Doronicum carpetanum</i> , <i>Hieracium castellanum</i> , <i>Luzula hispanica</i> , etc. además de un cierto número de táxones eurosiberianos de presencia relictica, como <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Scrophularia alpestris</i> , <i>Gymnocarpium dryopteris</i> , <i>Cryptogramma crispa</i> , etc.

Tabla 31: Plantas en la provincia Mediterránea Ibérica Occidental Subprovincia Carpetano Leonesa

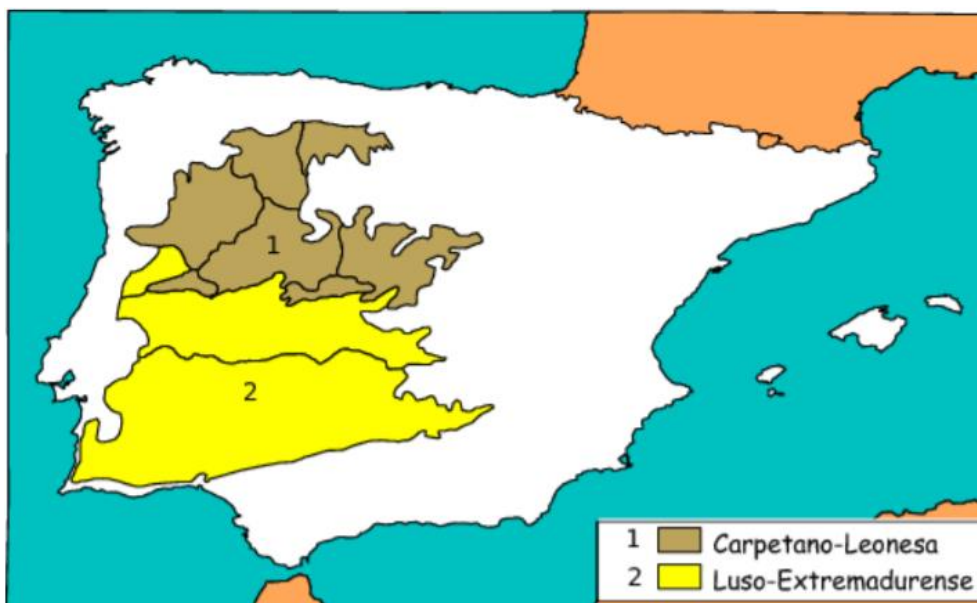


Ilustración 55: Provincia Mediterránea Ibérica Occidental

La Provincia Bética llega a Castilla-La Mancha por el suroeste de Albacete, a favor de las sierras prebéticas de Alcaraz y Segura. En esta Provincia encuentran su óptimo un gran número de plantas entre las que predominan los endemismos béticos y los íbero-africanos:

Provincia Bética
<i>Saxifraga campoi</i> , <i>Gypsophila montserratii</i> , <i>Viola cazorlensis</i> , <i>Cirsium rosulatum</i> , <i>Succisella andreae-molinae</i> , <i>Scilla reverchonii</i> , <i>Narcissus longispathus</i> , <i>N. hedraeabythus</i> , <i>Erodium cazorlanum</i> , <i>Cytisus reverchonii</i> , <i>Echinopartum boissieri</i> , <i>Conopodium thalictrifolium</i> , <i>Seseli montanum</i> subsp. <i>granatense</i> , <i>Globularia spinosa</i> , <i>Pterocephalus spathulatus</i> , <i>Scorzonera albicans</i> , <i>Ptilostemon hispanicus</i> , <i>Sarcocapnos baetica</i> , <i>Anthyllis ramburii</i> , <i>A. rupestris</i> , <i>Genista cinerea</i> (<i>G. speciosa</i>), <i>G. pseudopilosa</i> , <i>Moehringia intricata</i> subsp. <i>gienensis</i> , <i>Kernera boissieri</i> , <i>Linaria anticaria</i> , <i>Antirrhinum australe</i> , <i>Polygala boissieri</i> , <i>Teucrium rotundifolium</i> , <i>Cerastium gibraltaricum</i> , <i>Centaurea granatensis</i> , <i>Armeria filicaulis</i> , <i>Hippocrepis eriocarpa</i> , <i>Convolvulus boissieri</i> , <i>Santolina elegans</i> , <i>Thymelaea granatensis</i> , <i>Andryala agardhii</i> , <i>Cotoneaster granatensis</i> , <i>Thymus granatensis</i> , <i>Vella spinosa</i> , <i>Daphne oleoides</i> , <i>Lonicera arborea</i> , <i>L. splendida</i> , <i>Carlina baetica</i> , etc.

Tabla 32: Plantas en la Provincia Bética

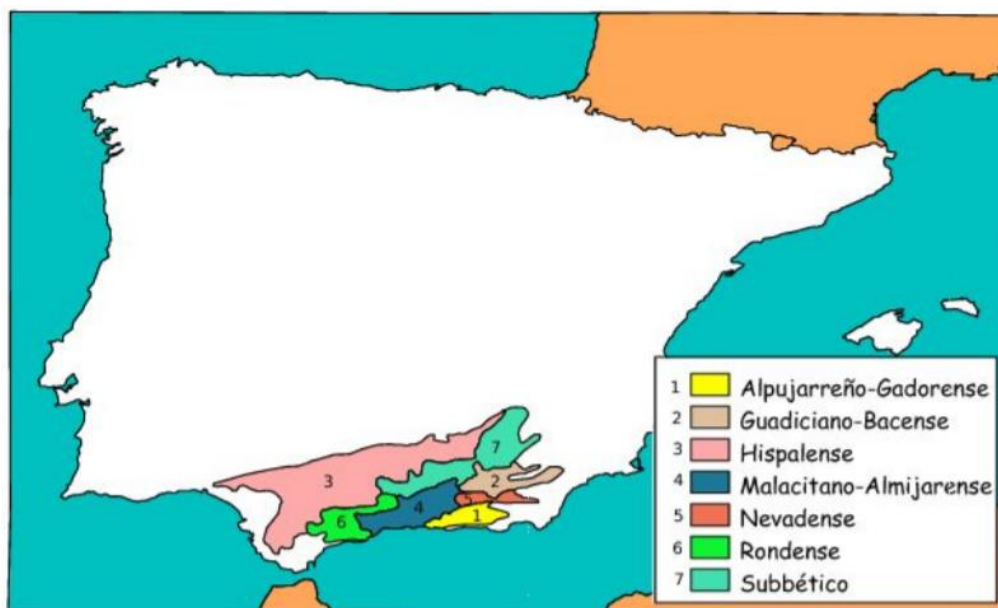


Ilustración 56: Provincia Bética

La Provincia Catalana-Provenzal-Balear penetra por el extremo oriental de Castilla- La Mancha donde son características de esta Provincia especies tales como:

Provincia Catalana-Provenzal-Balear

Erica multiflora, E. terminalis, Thymus piperella, Ulex parviflorus, Fraxinus ornus, Cistus creticus, Genista valentina, Chaenorhinum tenellum, Linaria depauperata, Helianthemum guerrae, Saxifraga cossoniana, Teucrium homotricum, etc.

Tabla 33: Plantas en la Provincia Catalana-Provenzal-Balear

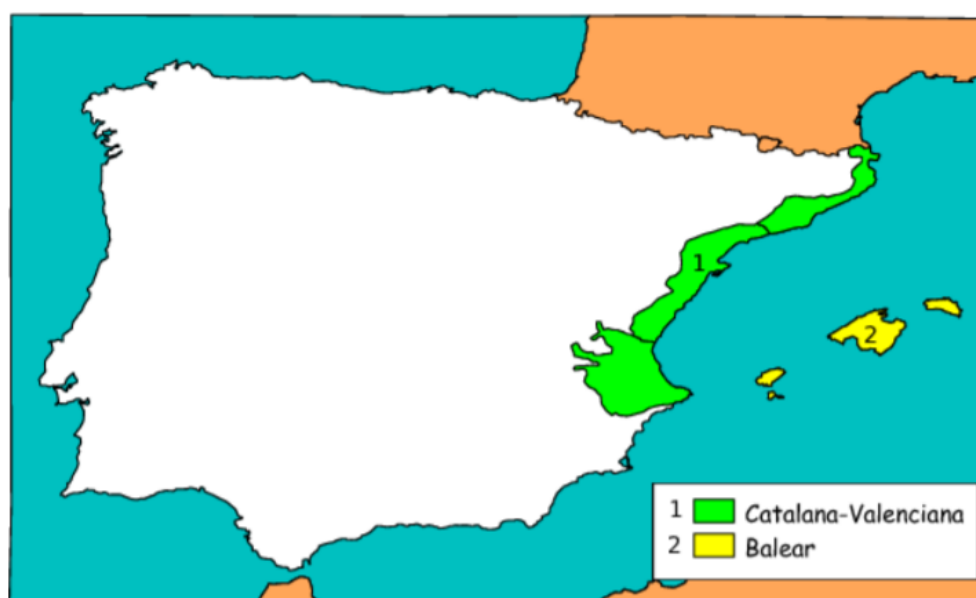


Ilustración 57: Provincia Catalana-Provenzal-Balear

En las partes semiáridas más térmicas del sureste de Albacete (sur de Hellín) penetra de forma poco extensa la Provincia Murciano-Almeriense. Son características de esta Provincia:

Provincia Murciano-Almeriense

Anthyllis terniflora, Genista spartioides, G. umbellata, Guiraoa arvensis, Hammada articulata, Lafuentea rotundifolia, Lapiedra martinezii, Limonium caesium, L. cossonianum, L. cordovillense, L. eugeniae, Lycocarpus fugax, Salsola genistoides, Teucrium libanitis, Thymus antoninae, Caralluma munbyana, etc..

Tabla 34: Provincia Murciano-Almeriense

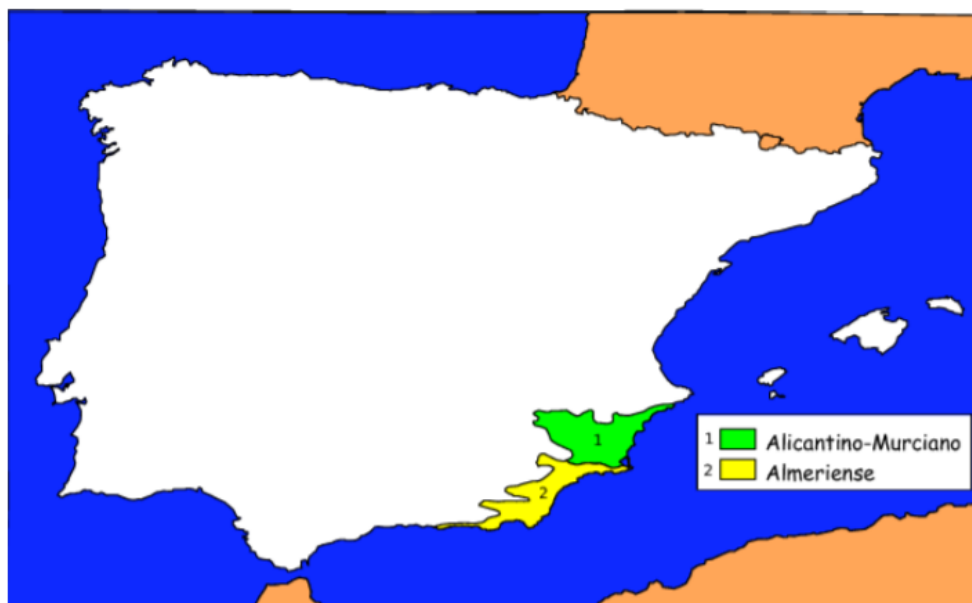


Ilustración 58: Provincia Murciano-Almeriense

La superficie forestal arbolada de Castilla-La Mancha está cubierta por distintas agrupaciones de especies que se repiten en composición y abundancia a lo largo del territorio, caracterizando las siguientes formaciones: formaciones de coníferas (pinares, sabinares y enebrales), formaciones de frondosas (encinares, dehesas, melojares, quejigares y alcornocales, bosques de ribera) y formaciones mixtas (quercíneas con sabinas y enebros, bosques mixtos de pinos, quercíneas y sabinas, matorral con arbolado escaso). Además, se presenta una última formación que caracteriza al resto de la superficie forestal de la Comunidad (superficie forestal no arbolada): matorral, pastizal y herbazal.

Castilla – La Mancha cuenta con zonas de alta biodiversidad, especialmente en las zonas de la Sierra Norte de Guadalajara y Serranía de Cuenca, Montes de Toledo, Sierra Morena en Ciudad Real y Sierras de Alcaraz y Segura en Albacete, donde existe una orografía más abrupta y por tanto una menor intensidad de la actividad antrópica, dejando espacio a una mayor extensión de hábitats naturales, que albergan dicha biodiversidad. La región cuenta con una red de Espacios Naturales Protegidos, en base a la normativa nacional (Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad), autonómica (Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha), descritos en el apartado 3.8 Áreas protegidas.

3.9.1. Hábitats de Protección Especial

Los hábitats de protección especial son hábitats naturales escasos, limitados por sus especiales condicionantes ecológicos, vulnerables o importantes por su especial aportación a la biodiversidad regional.

También se consideran como tales algunos hábitats seminaturales derivados de prácticas ganaderas tradicionales que han dado lugar a comunidades de fauna y flora y paisajes de gran interés, como es el caso de las praderas de diente, prados de siega y dehesas.

En 1999, Castilla-La Mancha adoptó una iniciativa legislativa para establecer un régimen de protección general para valiosas comunidades vegetales, bajo la denominación de Hábitat de Protección Especial.

El Catálogo de Hábitats de Protección Especial de Castilla-La Mancha se incluye como Anejo I de la Ley 9/1999, de 26 de mayo, de conservación de la Naturaleza (D.O.C.M. nº 40 de 12 de junio de 1999). Posteriormente, el Catálogo se amplió por el Decreto 199/2001, de 6 de noviembre, que también incluía la denominación fitosociológica equivalente para los hábitats del Anejo I de la Ley.

En Castilla-La Mancha existen un total de 66 Hábitats de Protección Especial. A continuación, se enumeran los diferentes tipos y subtipos de Hábitats de Protección Especial presentes en la región.

- **Vegetación Zonal.** Por vegetación zonal se entiende aquella que se sitúa en superficies llanas, donde los factores climáticos pueden ejercer su acción sin verse alterados por las condiciones del relieve y del suelo.
- **Vegetación Azonal.** Por vegetación azonal se entiende aquella, en la que son más importantes determinadas características del suelo que del clima (como sucede con las dunas, alisedas, turberas, etc.).

Vegetación Zonal
Comunidades arbóreas, arbustivas o sufruticasas.
1. Piornales oro(sub)mediterráneos y piornales de ombroclima húmedo. 2. Brezales oro(sub)mediterráneos y brezales de ombroclima húmedo. 3. Bosques relícticos de carácter eurosiberiano: abedulares orófilos con serbales, hayedos, robledales albares, tejedas, acebedas, tremulares, tilares, avellanares, acerales y otros. 4. Rebollares húmedos ayllonenses y rebollares centro-ibéricos, luso-extremadurenses y prebéticos. 5. Enebrales arborescentes. 6. Bosques arbustadas luso-extremadurenses de óptimo termomediterráneo. 7. Comunidades dolomíticas oromediterráneas prebéticas. 8. Matorrales pulvulares espinosos de carácter permanente. 9. Sabinares rastreros oro(sub)mediterráneos. 10. Sabinares albares. 11. Arbustadas caducifolias espinosas submediterráneas. 12. Guillomares. 13. Garrigas calcícolas y termófilas levantinas. 14. Maquias silicícolas levantinas. 15. Arbustadas hellinenses de óptimo termomediterráneo.
Pastizales
16. Pastizales psicroxerófilos crioro(sub)mediterráneos. 17. Pastizales psicroxerófilos oro(sub)mediterráneos silicícolas. 18. Cervunales. 19. Praderas de diente mesófilas (trebolares) y prados de siega silicícolas. 20. Dehesas. 21. Pastizales psicroxerófilos oro(sub)mediterráneos calcícolas. 22. Praderas de diente mesófilas (submediterráneas) y prados de siega calcícolas.

Tabla 35: Vegetación zonal

Vegetación Azonal

Comunidades higrófilas y acuáticas.

23. Abedulares riparios.
24. Alisedas.
25. Loreras.
26. Fresnedas.
27. Saucedas silicícolas.
28. Tamujares.
29. Alamedas.
30. Saucedas calcícolas.
31. Tarayales no halófilos.
32. Adelfares.
33. Brezales higrófilos de Erica arbórea, E. scoparia o E. lusitánica.
34. Brezales higróturbosos.
35. Juncas higróturbosos silicícolas.
36. Turberas ácidas.
37. Prados higrófilos de Molinia caerulea.
38. Comunidades de rezumaderos carbonatados.
39. Turberas calcáreas.
40. Masegares.
41. Comunidades riparias y palustres de grandes cárices amacollados.
42. Comunidades megafórbicas de aguas frías (lugares encharcados).
43. Comunidades megafórbicas de montaña.
44. Vegetación anfibia vivaz oligótrofa de aguas frías.
45. Comunidades anfibias de humedales estacionales oligotróficos.
46. Comunidades anfibias de humedales estacionales mesotróficos.
47. Vegetación flotante de nenúfares.
48. Comunidades sumergidas de grandes caráceas.

Comunidades rupícolas y glerícolas

49. Comunidades rupícolas silicícolas (no nitrófilas).
50. Comunidades glerícolas silicícolas de montaña.
51. Comunidades rupícolas calcícolas (no nitrófilas).
52. Comunidades glerícolas calcícolas de montaña.
53. Comunidades de paredones rezumantes y tobas húmedas.

Comunidades de arenales.

54. Matorrales sabulícolas.
55. Pastizales psammófilos.

Comunidades gipsófilas y halófilas.

56. Comunidades gipsófilas.
57. Matorrales halonitrófilos.
58. Tarayales halófilos.
59. Albardinales salinos y formaciones salinas de Limonium sp. Pl.
60. Matorrales halófilos crasicaules.
61. Juncas salinos.
62. Formaciones de castañuela.
63. Praderas salinas de Puccinellia.
64. Praderas anuales de gramíneas halófilas.
65. Comunidades terofíticas crasicaules halófilas.
66. Comunidades acuáticas halófilas.

Tabla 36: Vegetación azonal

3.9.2. Flora Protegida

Según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha, aprobado por el Decreto 33/1998, de 5 de mayo de 1998, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha y su posterior modificación mediante el Decreto 200/2001, de 6 de noviembre de 2001, por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas, en esta región hay 12 especies de flora catalogadas en “En Peligro de Extinción” y 145 especies en la categoría de “Vulnerable”. La Ley 9/1999, de Conservación de la Naturaleza, que deroga parcialmente el Decreto 33/1998, establece la obligatoriedad de elaborar diferentes tipos de planificaciones para las especies incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas. El gran número de especies incluidas exige un significativo esfuerzo para cumplir esta obligación, habiéndose aprobado hasta la fecha siete planes de recuperación de flora, encontrándose en elaboración los correspondientes a otras siete especies de flora.

A continuación, se enumeran las especies de flora catalogadas “En Peligro de Extinción” y “Vulnerables”:

ESPECIES DE FLORA EN PELIGRO DE EXTINCIÓN
<i>Helianthemum polygonoides</i> <i>Coincya rupestris</i> subsp. <i>rupestris</i> <i>Sideritis serrata</i> <i>Atropa baetica</i> <i>Antirrhinum subbaeticum</i> <i>Anthyllis rupestris</i> <i>Delphinium fissum</i> subsp. <i>sordidum</i> <i>Limonium erectum</i> <i>Limonium soboliferum</i> <i>Marsilea batardae</i> <i>Sparganium natans</i> <i>Vella pseudocytisus</i>

Tabla 37: Especies de Flora en Peligro de Extinción en Castilla-La Mancha

ESPECIES DE FLORA VULNERABLES	
<i>Taxus baccata</i> <i>Narcissus longispathus</i> <i>Narcissus perez-chiscanoi</i> <i>Andryala agardhii</i> <i>Cirsium rosulatum</i> <i>Santolina elegans</i> <i>Scorzonera parviflora</i> <i>Senecio auricula</i> subsp. <i>auricula</i> <i>Tanacetum vahlui</i> <i>Cynomorium coccineum</i> <i>Gypsophila montserrati</i> <i>Rhynchospora alba</i> <i>Drosophyllum lusitanicum</i> <i>Antirrhinum microphyllum</i> <i>Chaenorhynchum tenellum</i> <i>Quercus canariensis</i> <i>Quercus petraea</i> <i>Erodium cazorlanum</i> <i>Sarcocapnos baetica</i> <i>Aconitum napellus</i> <i>Actaea spicata</i>	<i>Aconitum vulparia</i> <i>Allium schmitzii</i> <i>Astragalus cavanillesi</i> <i>Calamagrostis epigeios</i> <i>Caralluma munbyana</i> <i>Carex laevigata</i> <i>Carex pilulifera</i> <i>Carex remota</i> <i>Carex sylvatica</i> <i>Carex vesicaria</i> <i>Corydalis</i> Vent. (nom. cons.) (todas las especies del género) <i>Crataegus laciniat</i> <i>Cytisus arboreus</i> subsp. <i>Baeticus</i> <i>Cytisus villosus</i> <i>Dactylorhiza incarnata</i> <i>Dactylorhiza sambucina</i> <i>Daphne mezereum</i> <i>Dryopteris dilatata</i> <i>Dryopteris expansa</i> <i>Dryopteris submontana</i>

ESPECIES DE FLORA VULNERABLES

<i>Anthyllis ramburi</i> <i>Arenaria tomentosa</i> <i>Astrantia major</i> <i>Betula pendula</i> <i>Convallaria majalis</i> <i>Cotoneaster tomentosus</i> (<i>Cotoneaster nebrodensis</i>) <i>Dryopteris carthusiana</i> <i>Eriophorum</i> (todas las especies del género) <i>Fraxinus excelsior</i> <i>Fraxinus ornus</i> <i>Gentiana cruciata</i> <i>Gentiana pneumonanthe</i> <i>Gentianella</i> (todas las especies del género) <i>Glaux maritima</i> <i>Gymnocarpium dryopteris</i> <i>Hippuris vulgaris</i> <i>Juncus pyrenaicus</i> (<i>Juncus cantabricus</i>) <i>Laserpitium latifolium</i> <i>Limonium longebracteatum</i> <i>Limonium squarrosum</i> <i>Lycopodiella inundata</i> <i>Microcnemum coralloides</i> <i>Narcissus munozii-garmendjæ</i> <i>Paris quadrifolia</i> <i>Persicaria alpina</i> (<i>Polygonum alpinum</i>) <i>Phyllitis scolopendrium</i> <i>Prunus padus</i> <i>Pyrola minor</i> <i>Sempervivum vicentei</i> <i>Senecio auricula</i> <i>Sisymbrium cavanillesianum</i> <i>Succisella andreae-molinae</i> <i>Swertia perennis</i> <i>Teucrium franchetianum</i> <i>Thalictrum flavum</i> <i>Tilia platyphyllos</i> <i>Vella spinosa</i> <i>Viburnum opulus</i> <i>Achillea pyrenaica</i>	<i>Equisetum hyemale</i> (incluido <i>Equisetum x moorei</i>) <i>Erodium celtibericum</i> <i>Euphorbia boetica</i> <i>Ferula loscosii</i> <i>Geranium collinum</i> <i>Geranium sylvaticum</i> <i>Halimium calycinum</i> <i>Helianthemum guerrae</i> (<i>H. arenarium</i>) <i>Huperzia selago</i> <i>Kerneria boissieri</i> <i>Lathyrus vernus</i> <i>Lathyrus pisiformis</i> <i>Limonium cofrentanum</i> <i>Luzula hispanica</i> <i>Menyanthes trifoliata</i> <i>Meum athamanticum</i> <i>Narcissus alcaracensis</i> <i>Narcissus radinganorum</i> <i>Nepeta beltranii</i> <i>Ophrys insectifera</i> (incluida <i>Ophrys aymoninii</i>) <i>Orobanche tunetana</i> <i>Orthilia secunda</i> <i>Poa cenisia</i> subsp. <i>fontqueri</i> <i>Polygonatum verticillatum</i> <i>Polystichum setiferum</i> <i>Primula farinosa</i> <i>Quercus robur</i> (incluidos sus híbridos con otros <i>Quercus</i>) <i>Ranunculus batrachoides</i> subsp. <i>brachypodus</i> <i>Rubus saxatilis</i> <i>Salix capraea</i> <i>Scorzonera humilis</i> <i>Scrophularia alpestris</i> <i>Scrophularia oxyrhyncha</i> <i>Sideritis chamaedryfolia</i> <i>Silene boryi</i> <i>Sparganium emersum</i> <i>Streptopus amplexifolius</i> <i>Succisella microcephala</i> <i>Teline tinifolia</i> <i>Thymeiaea lythroides</i> <i>Trisetum hispidum</i> <i>Teucrium aristatum</i> (<i>T. campanulatum</i>), <i>Veronica fruticans</i> subsp. <i>cantabrica</i> <i>Zannichellia obtusifolia</i>
--	--

Tabla 38: Especies de Flora Vulnerables en Castilla-La Mancha.

Actualmente, en Castilla-La Mancha existen siete Áreas Críticas en virtud de los Planes de Recuperación vigentes, en la siguiente tabla se detallan estas zonas:

ÁREAS CRÍTICAS PARA LA FLORA CATALOGADA DE CASTILLA-LA MANCHA			
NOMBRE ÁREA	PROVINCIA	SUPERFICIE (HA)	FECHA DECLARACIÓN
ATROPA BAETICA	CUENCA Y GUADALAJARA	3.158	14/12/1999
COINCYA RUPESTRIS	ALBACETE Y CIUDAD REAL	320	14/12/1999
DELPHINIUM FISSUM SUBSP. SORDIDUM	GUADALAJARA	25	02/04/2002
ERODIUM PAULARENSE	GUADALAJARA	97	12/03/2002
HELIANTHEMUM	ALBACETE	1.256	14/12/1999

ÁREAS CRÍTICAS PARA LA FLORA CATALOGADA DE CASTILLA-LA MANCHA			
NOMBRE ÁREA	PROVINCIA	SUPERFICIE (HA)	FECHA DECLARACIÓN
POLYGONOIDES			
SIDERITIS SERRATA	ALBACETE	1.431	14/12/1999
VELLA PSEUDOCYTISUS	TOLEDO	145	27/10/2005

Tabla 39: Áreas Críticas para la Flora catalogada de Castilla-La Mancha

Planes de recuperación y conservación

Actualmente están en marcha los siguientes planes de recuperación para especies catalogadas de flora en Castilla-La Mancha:

PLAN DE RECUPERACIÓN	AREAS CRÍTICAS
Plan de Recuperación de la especie de flora <i>Atropa baetica</i> .	- Monte de Utilidad Pública nº 108 Cerro Gordo, propiedad del Ayuntamiento de Cuenca. - Hundido de Armallones: Término municipal de Armallones (Guadalajara) en el área delimitada por el río Tajo, desde las juntas con el barranco del Molino siguiendo aguas abajo hasta la salida del río del Hundimiento de Armallones en las proximidades del Vado de la Losa.
Plan de Recuperación de la especie de flora <i>Coincya rupestris</i> .	Se consideran Áreas Críticas para la conservación de esta especie las que constituyen el área de distribución conocida de la forma típica en los parajes denominados "Estrecho de Hocino" en el término municipal de Salobre y La Molata, en el término municipal de Alcaraz, ambas en la provincia de Albacete, así como el área de distribución de las formas de transición a la subespecie leptocarpa conocidas en los parajes "Cabeza del Buey" en Torre de Juan Abad y el "Alto del Cotillo" en Moral de Calatrava, ambas en la provincia de Ciudad Real.
Plan de Recuperación de la especie de flora <i>Delphinium fissum subsp. sordidum</i>	La única población de <i>Delphinium fissum subsp. sordidum</i> de Castilla-La Mancha conocida hasta la fecha, está situada en el término municipal de Corduende (Guadalajara), en la margen izquierda del río Tago, aguas abajo del pueblo de Molina de Aragón, en el Monte de Utilidad Pública nº 197, y ocupa unos 150 m ² de una repisa situada a mitad de la ladera del barranco. Se considera Área Crítica para la conservación de la especie la que tiene por límites los señalados en el Plan y comprende una superficie total de 25,42 ha.
Plan de Recuperación de la especie de flora <i>Erodium paulense</i> .	Se considera Área Crítica para la conservación de esta especie el área comprendida dentro de los términos municipales de La Miñosa y Miedes de Atienza (ambos en Guadalajara).
Plan de Recuperación de la especie de flora <i>Helianthemum polygonoides</i>	El Área Crítica establecida para la conservación de esta especie está incluida en los términos municipales de Tobarra y Hellín, provincia de Albacete, forma parte del denominado en sentido amplio "Saladar de Cordovilla" incluyendo la Laguna de Alboraj y su entorno, excluye el

PLAN DE RECUPERCIÓN	AREAS CRITICAS
	núcleo central de Cordovilla, está formado por dos subáreas que tienen por límites los señalados por la poligonal detallada en el Plan. Se considera que en esta zona el hábitat de la especie se conforma por albardines y estepas salinas.
Plan de Recuperación de la especie de flora <i>Sideritis serrata</i>.	Se considera Área Crítica para la conservación de esta especie la que constituye su área de distribución conocida en la Sierra de Abenuj y su entorno (término municipal de Tobarra, provincia de Albacete), delimitada por la poligonal definida en el Plan. Se considera que en esta zona el hábitat de la especie se conforma por los espartizales, los matorrales camefíticos y las arbustadas termófilas y xerófilas que ocupan la mayor parte del Área Crítica. Esta Área Crítica tendrá la consideración de Zona Sensible, con los efectos previstos en el Capítulo II del Título III de la Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza, desde la aprobación del Plan.
Plan de Recuperación de la especie de flora <i>Vella pseudocytisus subsp. pseudocytisus</i>.	Se declara microrreserva, el área crítica para la supervivencia de la especie de flora <i>Vella pseudocytisus subsp. pseudocytisus</i> , en los términos municipales de Ocaña y Ontígola (Toledo). Se declara zona periférica de protección de la microrreserva, el área de potencial de la citada especie.

Tabla 40: Planes de recuperación de la flora en Castilla-La Mancha

El detalle de todos los planes de recuperación puede consultarse a través del siguiente enlace: <https://www.castillalamancha.es/node/54440>.

3.10. FAUNA

Castilla-La Mancha se caracteriza por tener una elevada riqueza faunística, estimada en torno a las 359 especies de vertebrados, 230 de aves, 58 de mamíferos, 26 de reptiles, 13 de anfibios y 32 de peces, algunas de ellas con un elevado grado de amenaza, lo que ha supuesto la adopción de medidas específicas para su conservación

En cuanto a la distribución de las diferentes especies, podemos distinguir, dentro de la Comunidad de Castilla-La Mancha, los siguientes biotopos faunísticos:

- **Zonas esteparias**, ocupando amplias extensiones en las zonas de llanura, de gran importancia a nivel mundial para la conservación de la avutarda, sisón, ganga, ortega, alcaraván, aguiluchos cenizo y pálido, cernícalo Primilla, alondra de Dupont, etc.
- **Humedales y riberas**, de gran importancia para un amplio número de especies, fundamentalmente aves acuáticas, entre las que podrían destacarse la pagaza piconera, avoceta, cigüeñuela, chorlitejo patinegro, pato colorado, malvasía, garza imperial, calamón, bigotudo y aguilucho lagunero como nidificantes.

Como aves invernantes destacan la grulla, ánsar común, pato cuchara, ánade real, silbón, rabudo y friso, cerceta común, porrones común y moñudo, cormorán común, tarro blanco, etc.

En pasos migratorios encontramos combatientes, agujas, archibebes y un amplio número de especies de limícolas.

Algunos sotos fluviales albergan importantes colonias de martinete y garcilla bueyera. Los ríos son también el hábitat del martín pescador, mirlo acuático, pájaro moscón y el avión zapador.

No menor importancia presentan algunos otros grupos como invertebrados, entre los que destaca el cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*), los bivalvos (*Unio pictorum* y *Potomida littoralis*) y las libélulas (*Coenagrion mercuriale*, *C. caerulescens* y *Nycogomphus uncatus*).

En cuanto a la fauna piscícola, destacar algunos ciprínidos autóctonos (*Anaecypris hispanica*, *Chondostoma lemingii*, *Iberocypris palaciosi*, *Chondrostoma toxostoma*, *Barbus comiza*, etc.), así como poblaciones aún no contaminadas genéticamente de *Salmo trutta* y otras especies escasas como *Salaria fluviatilis*.

Entre los reptiles destacan los galápagos europeo y leproso y entre los mamíferos la nutria y el amenazado desmán.

- **Sistemas asociados al bosque mediterráneo luso-extremadureño**, incluyendo amplias extensiones de dehesas y del matorral de alta diversidad denominado mancha. Estas áreas son esenciales para la conservación de un amplio número de especies muy amenazadas y emblemáticas, como el linco ibérico, águila imperial, buitrc negro, cigüña negra, elanio azul, etc.
- **Otros bosques, como pinares, rebollares, quejigares**, etc., importantes para la conservación de numerosas especies forestales como corzo, ardilla, guarduña, gato montés, musaraña ibérica, azor, gavilán, águila culebrera, cárabo, becada, arrendajo, picos, trepadores, agateadores, piquituertos, páridos, lagarto verdinegro y algunos invertebrados como *Lucanus cervus*, *Buprestis splendens* o *Graellsia isabclae*.
- **Roquedos**, esenciales para la reproducción de varias especies de aves rupícolas como águilas perdicera y real, halcón peregrino, búho real, alimoche, buitrc Leonado, chova piquirroja, roqueros rojo y solitario, vencejo real, etc.
- **Matorrales y pastizales de alta montaña**, escasos en el contexto regional, donde encuentran refugio algunas especies como el topillo nival, pechiazul, bisbita alpino, acentor alpino, lagartija roquera, los lepidópteros *Parnasius apollo*, *Erebia epistygne*, *E. zapateri*, o el ortóptero *Poecilus zaballosi*.
- **Otros hábitats especiales**, como pueden ser las cavidades subterráneas, necesarias para la conservación de un amplio número de especies de quirópteros trogloditas

Dentro del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha existen más de 200 especies agrupadas según categorías que van desde las especies en peligro de extinción, las especies vulnerables a las especies catalogadas de interés especial. Cada una de estas categorías se encuentra dividida en distintas secciones según la tipología de animal que se trate. se encuentra un total de 12 táxones de vertebrados catalogados como “En Peligro de Extinción”, y 73 catalogados como “Vulnerables”. En lo que respecta a invertebrados, actualmente se encuentra un taxón catalogado como “Vulnerable”. En las tablas siguientes se muestran la relación de las mismas:

ESPECIES DE FAUNA EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	
AVES	MAMÍFEROS
<i>Avetoro (Botaurus stellaris)</i> <i>Garcilla cangrejera (Ardeola ralloides)</i> <i>Cigüeña negra (Ciconia nigra)</i> <i>Cerceta pardilla (Marmaronetta angustirostris)</i> <i>Porrón pardo (Aythya nyroca)</i> <i>Malvasía (Oxyura leucocephala)</i> <i>Águila imperial ibérica (Aquila adalberti)</i> <i>Águila perdicera (Hieraaetus fasciatus)</i> <i>Focha moruna (Fulica cristata)</i>	<i>Desmán (Galemys pyrenaicus)</i> <i>Lince ibérico (Lynx pardinus)</i> <i>Lobos (Canis lupus)</i>

Tabla 41: Especies de Fauna en Peligro de Extinción en Castilla-La Mancha

ESPECIES DE FAUNA VULNERABLES
INVERTEBRADOS
<u>Crustáceos</u> Cangrejo de río autóctono (<i>Austropotamobius pallipes</i>)
VERTEBRADOS

<u>Peces</u> Bogardilla (<i>Iberocypris palaciosii</i>) Jarabugo (<i>Anaocypris hispanica</i>) Fraile (<i>Blennius fluviatilis</i>) <u>Anfibios</u> Sapo partero bético (<i>Alytes dickhilleni</i>) <u>Reptiles</u> Galápago europeo (<i>Emys orbicularis</i>) Lagartija de Valverde (<i>Algyroides marchi</i>) Lagarto verdinegro (<i>Lacerta schreiberi</i>) <u>Mamíferos</u> Musaraña ibérica (<i>Sorex granarius</i>) Murciélago grande de herradura (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>) Murciélago pequeño de herradura (<i>Rhinolophus hipposideros</i>) Murciélago mediterráneo de herradura (<i>Rhinolophus euryale</i>) Murciélago mediano de herradura (<i>Rhinolophus mehelyi</i>) Murciélago de bechtein (<i>Myotis bechsteini</i>) Murciélago ratonero grande (<i>Myotis myotis</i>) Murciélago ratonero mediano (<i>Myotis blythii</i>) Murciélago de Geoffroy (<i>Myotis emarginatus</i>) Murciélago de Natterer (<i>Myotis nattereri</i>) Murciélago orejudo norteño (<i>Plecotus auritus</i>) Murciélago montaño (<i>Pipistrellus savii</i>) Nóctulo común (<i>Nyctalus noctula</i>) Murciélago de cueva (<i>Miniopterus schreibersi</i>) Topillo nival (<i>Chionomys nivalis</i>) Topillo de Cabrera (<i>Microtus cabreræ</i>) Nutria (<i>Lutra lutra</i>)	<u>Aves</u> Zampullín cuellinegro (<i>Podiceps nigricollis</i>) Avetorillo (<i>Ixobrychus minutus</i>) Martinete (<i>Nycticorax nycticorax</i>) Garza imperial (<i>Ardea purpurea</i>) Morito (<i>Plegadis falcinellus</i>) Espátula (<i>Platalea leucorodia</i>) Flamenco (<i>Phoenicopterus ruber</i>) Tarro blanco (<i>Tadorna tadorna</i>) Elanio azul (<i>Elanus caeruleus</i>) Alimoche (<i>Neophron percnopterus</i>) Buitre negro (<i>Aegypius monachus</i>) Águila culebrera (<i>Circus gallicus</i>) Aguilucho lagunero (<i>Circus aeruginosus</i>) Aguilucho pálido (<i>Circus cyaneus</i>) Aguilucho cenizo (<i>Circus pygargus</i>) Azor (<i>Accipiter gentilis</i>) Gavián (<i>Accipiter nisus</i>) Águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>) Águila pescadora (<i>Pandion haliaetus</i>) Cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>) Halcón peregrino (<i>Falco peregrinus</i>) Alcotán (<i>Falco subbuteo</i>) Milano real (<i>Milvus milvus</i>) Calamón (<i>Porphyrio porphyrio</i>) Polluela pintoja (<i>Porzana porzana</i>)	<u>Aves</u> Polluela bastarda (<i>Porzana parva</i>) Polluela chica (<i>Porzana pusilla</i>) Grulla común (<i>Grus grus</i>) Sisón (<i>Tetrax tetrax</i>) Avutarda (<i>Otis tarda</i>) Avoceta (<i>Recurvirostra avossetta</i>) Canastera (<i>Glareola pratincola</i>) Pagaza piconera (<i>Gelochelidon nilotica</i>) Fumarel cariblanco (<i>Chlidonias hybridus</i>) Fumarel común (<i>Chlidonias niger</i>) Charrancito (<i>Sterna albifrons</i>) Ganga común (<i>Pterocles alchata</i>) Ortega (<i>Pterocles orientalis</i>) Búho real (<i>Bubo bubo</i>) Lechuza campestre (<i>Asio flammeus</i>) Pico menor (<i>Dendrocopos minor</i>) Martín pescador (<i>Alcedo atthis</i>) Caraca (<i>Coracias garrulus</i>) Avión zapador (<i>Riparia riparia</i>) Alondra de Dupont (<i>Chersophilus duponti</i>) Mirlo acuático (<i>Cinclus cinclus</i>) Pechiazul (<i>Luscinia svecica</i>) Carricerín real (<i>Acrocephalus melanopogon</i>) Bigotudo (<i>Panurus biarmicus</i>)
---	---	---

Tabla 42: Especies de Fauna Vulnerables en Castilla-La Mancha

De todos los vertebrados e invertebrados incluidos en dicho catálogo destacan aquellos que presentan ordenaciones por decreto para su conservación. Este es el caso tanto de lince ibérico como del buitre negro y la cigüeña negra.

En el caso del lince ibérico, se trata de una especie que necesita de unas condiciones de hábitat y alimentación muy específicas: medios con altas coberturas de matorral mediterráneo y la dependencia alimenticia en poblaciones de conejos. Estas dos condiciones han mermado la existencia de este mamífero en la Península Ibérica, y en concreto, en Castilla-La Mancha. Razón por la que en el Decreto 276/2003, de 9 de septiembre de 2003, por el que se aprueba el plan de recuperación del lince ibérico (*Lynx pardinus*) y se declaran zonas sensibles las áreas críticas para la supervivencia de la especie en Castilla-La Mancha, se dispone la aprobación del Plan para su Recuperación, así como la declaración de las diferentes zonas sensibles y convenios para su conservación. La mayor parte de las poblaciones en el territorio manchego se acumula en los Montes de Toledo y Sierra Morena Oriental. Durante 2020, el seguimiento desarrollado por Agentes Medioambientales, técnicos de la Consejería de Desarrollo Sostenible y Geacam, con la colaboración del personal de las fincas, ha permitido detectar un total de 47 camadas

silvestres con al menos 146 cachorros; 69 en Montes de Toledo, 40 en Sierra Morena oriental y 37 en Sierra Morena occidental. Actualmente en la región se encuentran asentadas un total de 47 hembras reproductoras, 21 en Montes de Toledo, 12 en Sierra Morena oriental y 14 controladas en Sierra Morena occidental, núcleo que ha evolucionado principalmente con ejemplares silvestres. En total, la población en Castilla-La Mancha cuenta con 180 individuos mayores de un año (adultos y juveniles), cifras que estarían por encima de los 326 ejemplares sumando los cachorros nacidos en 2020.

A principios de 2019 la población total de lince ibérico había aumentado a casi 700 ejemplares, de donde casi 120 ejemplares proceden de Castilla-La Mancha. La figura siguiente es la distribución geográfica del lince ibérico. Ésta es una muestra de que la colaboración y los planes entre las distintas Administraciones sirven para proteger a las especies en peligro de extinción.

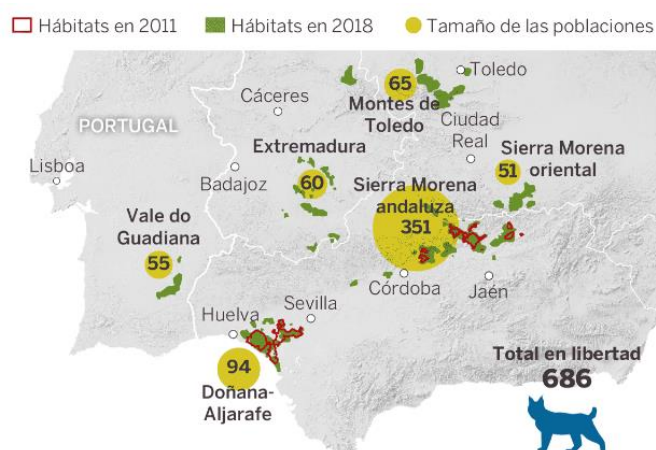


Ilustración 59: Distribución geográfica del lince ibérico del final del anterior proyecto LIFE Iberlince

Actualmente, las zonas de distribución son las mismas, pero hoy están más expandidas. La especie se está expandiendo con tal rapidez que su progresión anual es significativa y cada año la población, si tenemos en cuenta los cachorros, casi se duplica. A través de la herramienta INAP pueden descargarse y consultarse la cartografía relativa a áreas críticas para el lince ibérico <http://agricultura.jccm.es/inap/>.

Otros vertebrados amenazados y para los que también se ha aprobado un Plan de Recuperación conjunto son el buitre negro, el águila imperial ibérica y la cigüeña negra (Decreto 275/2003, de 9 de septiembre, por el que se aprueban los planes de recuperación del águila imperial ibérica (*aquila adalberti*), de la cigüeña negra, (*ciconia nigra*) y el plan de conservación del buitre negro (*aegyplus monachus*), y se declaran zonas sensibles las áreas críticas para la supervivencia de estas especies en Castilla-La Mancha). Se trata de aves catalogadas como vulnerable y en peligro de extinción respectivamente en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha. En el caso del águila imperial ibérica de las 180 parejas que hay presentes mundialmente, 50 de ellas nidifican en el territorio manchego, siendo aproximadamente el 30% de la población mundial. Una situación parecida vive la cigüeña negra, de las 350 parejas, 30 lo

hacen en Castilla-la Mancha. El buitre negro, por su parte, supone casi el 16% de la población mundial presente también en el cuadrante suroccidental. Razón de más para la actuación sobre estas tres especies en el territorio. El Plan de actuación presenta las mismas directrices que en el caso del lince ibérico: aprobar el Plan de Recuperación y Conservación, Zonas de Importancia y Áreas Críticas, Zonas Sensibles y Convenios de Ayudas y Conservación.

En el caso de la distribución del águila imperial ibérica la población ha ido creciendo en toda la comunidad autónoma. A continuación, se muestra la tabla con dicha evolución de la población.

Provincia\Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Albacete	2	3	3	3	5	6	7	9	9
Ciudad Real	41	46	58	63	69	74	86	85	83
Guadalajara		1	2	1	3	3	2	7	6
Toledo	50	65	75	82	101	109	113	120	125
TOTAL CLM	93	114	137	149	178	192	208	221	223

Tabla 43: Evolución de la población del águila imperial ibérica (unidades). Fuente: Consejería de Desarrollo Sostenible Castilla-La Mancha, 2020.

Paralelamente, el buitre negro presenta la distribución de colonias de cría que se observa en la figura siguiente. En ella, se aprecia que la mayor parte del potencial de estas aves se encuentra en los Montes de Toledo, donde acumula casi el 60% de la población, y en Sierra Madrona, donde lo hace el 34% de esta. Todo ello de acuerdo con el censo realizado en 2017 (último realizado).

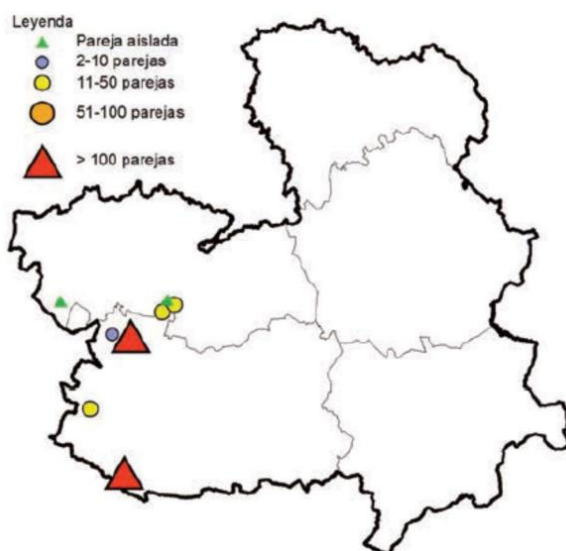


Ilustración 60: distribución de colonias de cría del buitre negro. Fuente: Consejería de Desarrollo Sostenible Castilla-La Mancha, 2020.

A través de la herramienta INAP pueden descargarse y consultarse la cartografía relativa a áreas críticas para el buitre negro <http://agricultura.jccm.es/inap/>.

Finalmente, la cigüeña negra presenta un futuro más incierto en el territorio manchego. Pese a que la evolución de este vertebrado es exponencial, se ha constatado que desde 2010 existe un declive de esta especie en Castilla-La Mancha.

Sin embargo, cuenta con una estabilidad y aumento positivo en otras Comunidades Autónomas. En la figura siguiente se aprecia el aumento de parejas en todo el territorio español.

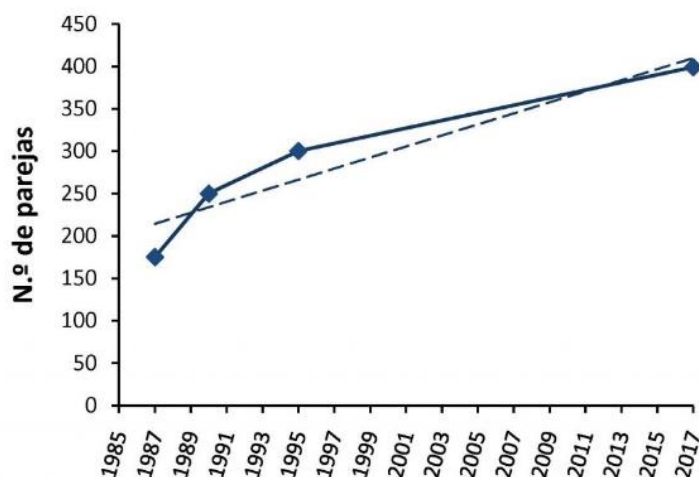


Ilustración 61: Evolución Parejas de cigüeña negra. Fuente: SEO/BirdLife, 2018

Con todo lo expuesto, los esfuerzos y el compromiso por mantener y preservar todas estas especies y sus hábitats en Castilla-La Mancha se ve reafirmado en el presente documento.

Planes de recuperación y conservación

La finalidad de un plan de recuperación de especies faunísticas es garantizar la conservación de sus poblaciones y su hábitat natural, con especial atención a la minimización o eliminación de los factores adversos que constituyan una amenaza para la supervivencia de la especie, como son la escasez de presas, la elevada mortalidad por causas no naturales y las modificaciones negativas de las características del hábitat.

La finalidad de un plan de conservación de especies faunísticas es garantizar la conservación y viabilidad a largo plazo de sus poblaciones y de su hábitat, eliminando o reduciendo los factores que pudieran ocasionar la regresión de sus poblaciones.

En cuanto a la distribución de estas especies dentro de la región, se pueden diferenciar zonas de importancia, definidas como las grandes unidades geográficas que mantienen hábitat en superficie suficiente y con características adecuadas para albergar la población de la especie en las distintas etapas de su ciclo vital, e incluso las que pudieran permitir en el futuro su expansión ocupando zonas con hábitat adecuado en las que actualmente no está presente o no se ha confirmado su presencia. A su vez dentro de éstas se pueden distinguir:

- Áreas críticas que son aquellas zonas de vital importancia para la conservación de la especie por presentar hábitat o recursos vitales para el mantenimiento de la población reproductora.
- Zonas de dispersión que incluyen las áreas de dispersión de la población juvenil.

Actualmente están en marcha los siguientes planes de recuperación para especies catalogadas de fauna en Castilla-La Mancha:

PLAN DE RECUPERACIÓN	APROBACIÓN
Plan de recuperación del Águila imperial ibérica	Decreto 275/2003, de 9 de septiembre, por el que se aprueban los planes de recuperación del Águila imperial ibérica (<i>Aquila adalberti</i>), de la Cigüeña negra (<i>Ciconia nigra</i>) y el plan de conservación del Buitre negro (<i>Aegypus monachus</i>), y se declaran zonas sensibles las áreas críticas para la supervivencia de estas especies en Castilla-La Mancha.
Plan de recuperación de la Cigüeña negra	
Plan de conservación del Buitre negro	
Plan de recuperación del Lince ibérico	Decreto 276/2003, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el plan de recuperación del Lince ibérico (<i>Lynx pardinus</i>) y se declaran zonas sensibles las áreas críticas para la supervivencia de la especie en Castilla-La Mancha. Decreto 183/1995, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Recuperación de la Malvasía en Castilla-La Mancha.
Plan de recuperación del Águila-Azor Perdicera	Decreto 76/2016, de 13/12/2016, por el que se aprueba el Plan de recuperación del Águila-Azor Perdicera (<i>Aquila fasciata</i>) y se declaran zonas sensibles las áreas para la supervivencia de esta especie en Castilla-La Mancha.

Tabla 44: Planes de recuperación de la fauna en Castilla-La Mancha

El detalle de todos los planes de recuperación puede consultarse a través del siguiente enlace: <https://www.castillalamancha.es/node/54440>.

3.11. PAISAJE

Por lo que respecta al paisaje de Castilla-La Mancha, se debe distinguir dos conceptos importantes, como son las unidades de paisaje, los tipos de paisaje y las asociaciones de tipos de paisaje. Las unidades de paisaje son la continuación de elementos que generan un aspecto particular, la máxima expresión de diversidad paisajística que hace una parte del territorio distinta de otra. Existen 260 unidades de paisaje, 50 de ellas con distintas características, resultando en parajes singulares dentro de la región. El resultado de la agrupación de unidades de paisaje cuyas estructuras se repiten en el territorio se denomina tipos de paisaje. De los 112 tipos de paisaje que se distinguen en el Atlas de los paisajes de España, el 23,2% de ellos están representados en Castilla-La Mancha. De ahí la importancia de esta región en cuanto a riqueza paisajística española. Finalmente, las asociaciones de tipos de paisaje que se forman de la asociación de tipos de paisaje que comparten ordenamiento de uso del suelo, bioclima y aspecto.

Para realizar un análisis más global, se ha escogido un tipo de paisaje que fuese característico o bien el más amplio de dicha provincia, todo ello para cumplir con el objetivo último que es la descripción de los tipos de paisaje de Castilla-La Mancha.

Dentro de la comunidad autónoma, las tipologías de paisaje se encuentran distribuidas como se muestra en la imagen siguiente.

En ella se pueden distinguir macizos montañosos y sierras altas del sistema central. Este tipo de paisaje tiene su máxima representación en el área noroccidental de la provincia de Guadalajara. Se trata de un área limítrofe comprendida entre el río Sorbe y el Jarama por el sud y la singular sierra de Ayllón por el norte.

Se caracteriza por ser una zona principalmente de interés recreativo-turística que alberga un patrimonio natural y cultural de gran valor, entre los que destacan encinares, rebollares, hayedos y la Reserva Natural del Pico Lobo-Cebollera.

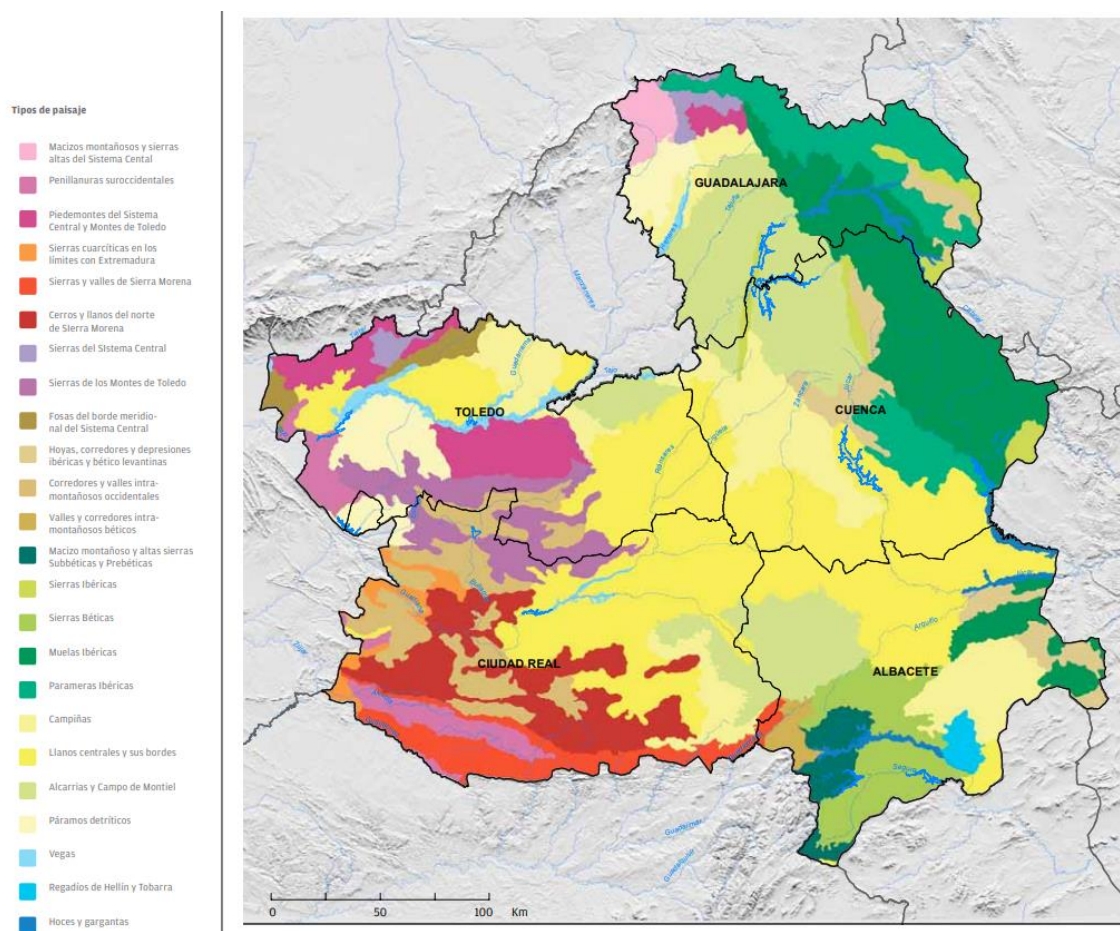


Ilustración 62: Tipos de paisajes CLM. Fuente:
<https://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20170330/atlas-clm.pdf>

Por otro lado, se encuentran las penillanuras suroccidentales. Ubicadas principalmente al oeste de la región de Castilla-La Mancha, concretamente entre la provincia de Toledo y en la provincia de Ciudad Real. Las representaciones más grandes que se encuentran dentro de la región son La Jara y el Valle de Alcudia.

Se trata de dos áreas que apenas han sufrido cambios con el paso del tiempo y que están dominadas por dehesas de encinas. Además, posee una patente identidad ganadera que tiene sus orígenes en la Baja Edad Media y que está muy presente aún por el gran predominio de grandes extensiones de pastos y los numerosos restos pecuarios. Estas características también están presentes en la penillanura más importante de toda la región, como es el Valle de Alcudia en Mestanza.

Otro tipo de paisaje, especialmente importante en la región, es la sierra y valle de Sierra Morena que separan Castilla-La Mancha de Andalucía, y que recorren casi 200 km por los confines meridionales de Ciudad Real hasta adentrarse por la Sierra del Relumbrar al suroeste de Albacete, ocupando un área de unos 2.000 km². Siendo una de las más extensa en la provincia, y en la que se encuentra la particular Sierra Madrona, el máximo exponente en riqueza histórico-artística con grandes representaciones de arte rupestre esquemático. Sin duda un paisaje singular con un gran valor añadido.

Se encuentra bajo unos escenarios climáticos que destacan por sus largos veranos secos, junto con precipitaciones medias abundantes, siendo el ejemplo perfecto de bosque mediterráneo situado en la meseta sur. Predominan los montes de encinas, que alternan con alcornocales, quejigares y rebollares, y zonas a las que le unen bosques de ribera integrados con chopos, álamos, fresnos y sauces, escasos, aunque singulares en el paisaje, representados en los valles que se encuentran en los ríos Robledillo, Valmayor o Cereceda.

Además, las extensas dehesas y matorrales han permitido la coexistencia y convivencia del aprovechamiento pecuario con la caza.

Entre los distintos paisajes de la meseta central, destacan los piedemontes del sistema central y montes de Toledo. Las zonas de los piedemontes se encuentran tanto a los pies de la vertiente meridional del Sistema Central como entre el fondo del valle del río Tajo, hacia el sur, los montes toledanos, extendiéndose a lo largo de tres superficies que concretan un área de recubrimiento de 2.748 km².

La primera superficie se encuentra en la Sierra de Alto Rey, concretamente en las tierras de Hiendelaencina. Se trata de una zona que, en la actualidad, se halla demográficamente vacía debida en gran medida al éxodo rural de una población predominantemente ganadera y cerealista. Sin embargo, las repoblaciones forestales y el aumento en el uso turístico han elevado la riqueza de este valioso patrimonio natural y cultural.

En la zona oeste, en la sierra de Gredos, se conforma el bloque hundido de la sierra de San Vicente, en el que se ubicó el río Tiétar y que presenta diferentes influencias climáticas que explican la diversidad de usos agrícolas y ganaderos. Prueba también de ello es que se trata de una zona rica en cereales, olivos, viñedos, encinares, rebollares y alcornoques.

La tercera superficie se encuentra coincidente en buena parte con la comarca toledana de La Sisa. Esta ofrece un panorama agrícola propio del mediterráneo, con secanos predominantemente olivareros y cerealistas, siendo este ámbito más abundante que en el caso de los piedemontes del Sistema Central.

El tipo de paisaje denomina Llanos Centrales y sus bordes. Se trata de un paisaje que se abre paso desde el centro de la Meseta hacia el Levante Peninsular y Andalucía. Cubre cuatro de las cinco provincias que conforma Castilla La Mancha. Se trata de una zona donde la planitud y la homogeneidad son dominantes y, donde además la climatología deja veranos secos y muy cálidos, en comparación con los inviernos muy fríos. La principal razón es que se trata de un área donde la altitud media no pasa de los 700 m y se encuentra rodeada de relieves que frenan la entrada de masas húmedas. La característica principal de estas llanuras es que se han visto claramente influenciadas por las actuaciones y transformaciones agrarias generadas por el hombre. Muestra de ello son los diferentes usos del suelo que están presentes: cereales de secano, viñedos, regadíos extensivos, etc.

Finalmente, las Muelas Ibéricas tienen su máxima representación en la serranía de Cuenca, llegándose a desarrollar desde Guadalajara hasta el límite con la Comunidad Valenciana, con una extensión próxima a los 7.500 km², lo que supone cerca del 10% de la Comunidad Autónoma. Las muelas se caracterizan por tener una cima plana de la que se despegan laderas con gran pendiente hasta llegar a los valles más próximos. Son, de hecho, embalses subterráneos que contienen acuíferos y que se encuentran drenados ríos. Además, se trata de un tipo de paisaje con gran riqueza natural, debido a que alberga veinticinco unidades de paisaje, una larga historia ganadera y una gran cantidad de vías pecuarias.

3.12. PATRIMONIO Y BIENES DE DOMINIO PÚBLICO

Castilla-La Mancha es una de las Comunidades Autónomas que cuenta con mayor legado patrimonial y cultural. Dentro del patrimonio histórico-artístico se pueden agrupar diferentes categorías según provincia, como son los parques arqueológicos, los yacimientos y los monumentos visitables.

Dentro de la comunidad autónoma los parques arqueológicos son varios. En la provincia de Cuenca se encuentra el Parque Arqueológico de Segóbriga en el término municipal de Saelices. Es un enclave cuya construcción data entre el II a.C. – IV d.C. y en el que su estado de

conservación es más que aceptable, muestra de ello es su nombramiento como Bien de Interés Cultural (BIC) en 1931. En la provincia de Toledo se ubica el Parque Arqueológico de Carranque, se trata de una villa romana nombrada Bien de Interés Cultural en 1989 y que forma parte también del Patrimonio histórico de España. En Guadalajara se halla el Parque Arqueológico de Recópolis, se trata de una antigua ciudad de origen tanto visigodo como andalusí. Se trata de una de las pocas ciudades edificadas por visigodos en España. Albacete también es de las provincias que también cuenta con parques arqueológicos, concretamente el Parque Arqueológico de Tolmo de Minateda. Está ubicado al sureste lindando con la provincia de Murcia. Se trata de un yacimiento que arranca desde la Edad de Bronce y llega hasta el s.XX y que fue excavado en 1988.

Por lo que respecta a los yacimientos y monumentos visitables, la comunidad autónoma cuenta con 35 de ellos repartidos a lo largo de todas las provincias. En la tabla siguiente se muestran todos ellos divididos por provincias y con características a resaltar acerca de estos tesoros del territorio manchego.

PROVINCIA	YACIMIENTO/MONUMENTO	CARACTERÍSTICAS
Albacete	Libisosa	Asentamiento humano. Data de la Edad de Bronce.
	Arte rupestre en Nerpio	Se encuadra dentro del Arte rupestre del arco del mediterráneo. Pintado por primitivos.
	Arte rupestre en Alpera	Se encuentra una pintura paleolítica, convencionalmente llamada levantina y que es única en Europa.
	Arte rupestre de la cueva del niño en Anya	Se trata de un yacimiento de gran importancia, principalmente por ser el único con pinturas rupestres paleolíticas existente en Castilla-La Mancha.
Ciudad Real	Castillejo del Bonete	Se trata de un lugar funerario utilizado durante las edades de Cobre y del Bronce de la Península Ibérica.
	Motilla del Azuer	Es un yacimiento visitable que fue un poblado histórico de la Edad de Bronce.
	Cerro de las Cabezas	Fue un poblado ibérico de la Edad de Bronce. Se trata de una de las pocas ciudades íberas conservadas íntegramente
	Calatrava la Vieja	Este yacimiento fue una fortificación islámica. Data del año 785.
	Sacro convento y castillo de Calatrava la Nueva	Comprende un conjunto formado por Convento, Iglesia y Castillo. Fue un recinto fortificado desde la Edad de Bronce.
	Arte rupestre de Fuencaliente	Se trata de uno de los conjuntos rupestres de tipología esquemática más grandes y mejor conservados de toda la península Ibérica.
	Canteras de piédrola	Se trata de uno de los hallazgos que desde 2013 se sigue tratando de desentrañar su historia. Parece ser que tuvo su gran esplendor durante el siglo de Oro.

PROVINCIA	YACIMIENTO/MONUMENTO	CARACTERÍSTICAS
	Parque minero de Almadén	Son las antiguas minas de mercurio que han sido transformadas en Parque y se han ganado la distinción de BIC por la UNESCO.
	Molinos de campo de Criptana	El origen de estos molinos es la antigua Persia, siendo en la Edad Media cuando tienen su aparición en el Mediterráneo. Antiguamente, poseían una función industrial.
Cuenca	Valeria	Ciudad de época romana fundada entre 93-82 a.C. Ha conservado desde entonces el topónimo romano que hace referencia a su fundador: Valerio Flaco.
	Minas Romanas de Lapis Specularis	La explotación de este yacimiento se dio principalmente en época altoimperial romana, abandonándose las minas en el s.II (d.C.).
	Fuente de la Mota	Se trata de un yacimiento que posee dos fases de ocupación superpuestas en el tiempo: s. IV a.C.- s. V a.C. y desde el s.IV a.C.- 210 a.C.
	Arte rupestre en Villar del Humo	Cuenta con 31 estaciones con pinturas rupestres con una cronología entre los 8000 y los 3500 años de antigüedad.
	Ercávica	Se trata de un yacimiento que fue ciudad romana y que presenta diferentes menciones históricas que van desde I a.C hasta los siglos V d.C.
	Las Hoyas	Se trata de una zona con importantes yacimientos fósiles.
	Villa Romana de Noheda	Es una villa romana de los siglos I a.C-IV d.C. Es conocida por albergar el mosaico más importante de todo el imperio.
	Castillo de Garcimuñoz	El castillo es conjunto histórico desde 2002. Se trata de un castillo dentro de un castillo, puesto que uno ha sido construido encima del otro. Es un castillo cuyas primeras referencias datan del 1100.
Guadalajara	Castillo de Belmonte	Es un palacio-fortaleza de origen renacentista y estilo gótico-mudéjar. Data de 1456, año en que comenzó su construcción de la mano del primer Marqués de Villena.
	Monasterio de Monsalud	Conjunto monástico cisterciense construido en la segunda mitad del s.XII. Gran ejemplo de presencia de la Orden Cister en la Península Ibérica.
	El Ceremeño	Yacimiento representativo de la Edad de Hierro y exponente de la cultura celtibérica en el territorio manchego.
	Conjunto de los Casares	Compuesto por una caverna prehistórica, mundialmente conocida por sus grabados paleolíticos, un poblado hispanomusulmán y un torreón islámico.
	El prao de los judíos	Tiene una extensión de 1700m2. Se trata de un yacimiento que cuenta con una acumulación de elementos constructivos superpuestos e incluso yuxtapuestos, siendo difícil su ordenación.
Toledo	Monasterio de Bonaval	Fundado en la segunda mitad del s.XII con la finalidad de extender la Orden del Cister. Fue declarado BIC en 1992, siendo restaurado y reacondicionado para su visita.
	Santa María de Melque	Comprende la Iglesia, declara BIC con categoría de monumento y su entorno conocido como 'Conjunto de

PROVINCIA	YACIMIENTO/MONUMENTO	CARACTERÍSTICAS
		Melque', declarado BIC (hito histórico). Data su construcción del s. VII-VIII
	Palacio de los Condes de Montalban	Pertenece a la arquitectura del Renacimiento. El edificio del palacio se inició a finales del s.XV.
	Guarrazar	Se trata de uno de los tesoros europeos. Formado por objetos de consagración, cruz procesional y coronas votivas.
	Palacio de Fuensalida	Edificado a finales de la primera mitad del s.XV. Se trata del mejor exponente del mudéjar toledano.
	Palacio de Pedro I de Torrijos	Actualmente un ayuntamiento. Durante el s. XIV fue erigido para ser una fortaleza hasta que finalmente fue iniciada por Alfonso XI como palacio.
	Ciudad de Vascos	Antigua madina de Al-Andalus habitada durante los s.IX-XII y que se encuentra despoblada en la actualidad.
	Los Hitos	Su nombre se debe a los continuos hallazgos de restos de esculturas y sillares que se extraían allá por el s.XVI. Posee un palacio, una villa visigoda y una alquería.
	Cerro Calderico	Levantado en medio de la llanura manchega, como elementos patrimoniales se encuentra el castillo y los molinos de viento que se extienden por su cima.

Tabla 45: Yacimientos y monumentos visitables por provincias. Fuente: castillalamancha.es

En la tabla a continuación, se puede encontrar a modo de resumen la cantidad bienes y elementos de interés patrimonial agrupados por provincias.

ProvincialPatrimonio	BIC	BIP	EIP	TOTAL
Albacete	86	6	0	92
Cuenca	96	0	1	97
Ciudad Real	99	5	1	105
Guadalajara	102	2	0	104
Toledo	226	10	2	238
TOTAL CLM	609	23	4	636

Tabla 46: Cantidad bienes y elementos de interés patrimonial agrupados por provincias. Fuente: castillalamancha.es

Adicionalmente, los bienes no se limitan solo a yacimientos, castillos, arte rupestre, etc. sino también los Montes de Utilidad Pública y las vías pecuarias. Este último de especial interés por la gran cantidad de vías que existen que el territorio manchego debido a su pasado, presente y futuro ganadero como se ha descrito en el apartado 3.11 *Paisajes*.

Por lo que respecta a las vías pecuarias, existen más de 2500 vías pecuarias en toda la comunidad autónoma. Particularmente, existen una serie de grandes recorridos de las vías pecuarias que transcurren por Castilla-La Mancha. Se entiende por grandes recorridos aquellos de mayor importancia y que fluyen a través de varios municipios, provincias e incluso comunidad autónoma.

- **Cañada Real Soriana Oriental:** proveniente de Soria, entra en la provincia de Guadalajara, cruza la Comunidad de Madrid para volver a entrar en dos vías por Toledo y Cuenca, hasta llegar a Córdoba.
- **Cañada Real Conquense:** comienza con varios ramales en Cuenca, cruzando Guadalajara hasta pasar a Aragón.
- **Cañada Real Segoviana:** proveniente de Madrid, cruza Toledo de Norte a Sur, pasando por Ciudad Real y pasa finalmente a Badajoz.
- **Cañada Real Leonesa Oriental:** proveniente de Ávila, se adentra por Toledo y continúa dirección suroeste hasta Cáceres.
- **Cañada Real Leonesa Occidental:** también proveniente de Ávila, realiza el mismo recorrido geográfico, pero fluyendo por otros municipios.
- **Cañada Real de la Mancha a Murcia:** parte de la Cañada Real Conquense en Cuenca y cruza Albacete hasta Hellín, continuando por Murcia.
- **Cañada Real de Andalucía:** parte de la Cañada Real Conquense en Cuenca en Cuenca y continúa dirección Suroeste atravesando Albacete y Ciudad Real donde pasa a Andalucía. En Albacete esta vía recibe el nombre de Cañada Real de los Serranos.
- **Cañada Real de Andalucía en la provincia de Albacete:** cruza la provincia de Este a Oeste partiendo de la Cañada Real de Andalucía hasta Almansa, donde llega hasta la Comunidad Valenciana.
- **Cañada Real de Cuenca a Cartagena:** también se inicia en la Cañada Real de Andalucía, pero en Casas Benítez (Cuenca), pasando por Albacete hasta llegar a Murcia por Ontur.
- **Cañada Real de los Serranos:** comienza también en la Cañada Real de Andalucía, pero en otro municipio diferente a Cuenca, pasando por Albacete desde Iniesta siguiendo dirección Sur y continuando por Murcia. No debe confundirse con el ramal de la Conquense en Ciudad Real ni con la denominación de la Cañada Real de Andalucía.

Por último, en cuanto a los montes, la tabla siguiente resume el número de montes total por provincias, no solo los de utilidad pública sino además con una clasificación más ampliada.

Provincia	M.U.P.	Estado	JCCM	Entidades Locales	Otras Entidades Públicas	Mancomunidad	Otras Entidades Benéficas
Albacete	172	0	76	95	0	1	0
Ciudad Real	87	0	40	47	0	0	0
Cuenca	285	1	44	234	3	0	3
Guadalajara	334	0	49	279	5	0	1
Toledo	76	1	19	56	0	0	0
TOTAL CLM	954	2	228	711	8	1	4

Tabla 47: número de montes total por provincias. Fuente: castillalamancha.es

3.13. INFRAESTRUCTURAS

Castilla- La Mancha está atravesada por cuatro de las seis autovías principales del Estado, y por las líneas de ferrocarril que comunican 14 de los 24 puertos peninsulares con la zona central de nuestro país, lo que convierte a la región un referente para todas las actividades con influencia en la zona central peninsular.

Castilla-La Mancha cuenta con 19.606 km de carreteras de todo tipo de vías. Cuenta además con más de 1.800 km de carreteras multicarril, autovías y autopistas. En Castilla-La Mancha, la Red de Carreteras de Castilla-La Mancha coexiste con la Red de Carreteras del Estado, competencia del Ministerio de Fomento, y con otras carreteras competencia de las Confederaciones Hidrográficas.

Respecto a la red ferroviaria convencional, existen en la región importantes nodos logísticos como Alcázar de San Juan, y el Puerto Seco de Azuqueca, siendo la tendencia a nivel europeo de aumentar la importancia del tráfico ferroviario de mercancías. Este hecho presenta un importante dato a destacar, pues las mejoras relacionadas con el transporte están orientadas a aumentar el uso de las redes ferroviarias, gracias a la menor producción de Gases de Efecto Invernadero (GEI), causa principal del cambio climático.

En cuanto a las líneas de alta velocidad, todas las capitales de provincia, así como las principales ciudades de Castilla-La Mancha cuentan con conexiones de alta velocidad, contribuyendo así a la movilidad de personas en la región y la conectividad con Madrid. La región cuenta con 670 km de línea de AVE.

3.13.1. Red de carreteras

En Castilla-La Mancha, la Red de Carreteras de Castilla-La Mancha coexiste con la Red de Carreteras del Estado, competencia del Ministerio de Fomento, y con otras carreteras competencia de las Confederaciones Hidrográficas.

La estructura en forma de tela de araña de la red viaria española posiciona a Castilla-La Mancha como una extensión natural de la metropolitana Madrid.

Cuatro de las seis autovías que irradian desde Madrid a los principales puertos de la península Ibérica atraviesan Castilla-La Mancha:

- A-2 Eje Madrid – Barcelona.
- A-3 Eje Madrid – Valencia.
- A-4 Eje Madrid – Andalucía.
- A-5 Eje Madrid – Portugal.
- Así como las radiales de peaje R-2, R-4 y R-5.

Además de los grandes ejes radiales, debe considerarse el eje Madrid – Toledo (Autovía A42) junto con las diferentes vías de interconexión de alta capacidad:

- Autovía de Alicante (A-31), Autovía de Murcia (A-30) en Albacete.
- Autovía A-43, Autovía Ciudad Real-Puertollano (A-41) Autovía de los Viñedos (CM-42) y Autovía del IV Centenario (CM-45) en Ciudad Real.
- Autovía de la Sagra (CM-41 y CM-43) en Toledo.

Además, se muestra a continuación un mapa que recoge el conjunto de carreteras que compone Castilla-La Mancha. En esta imagen es posible constatar su fácil conexión con Madrid y con las diferentes zonas potenciales de España mediante las principales redes de autovías.

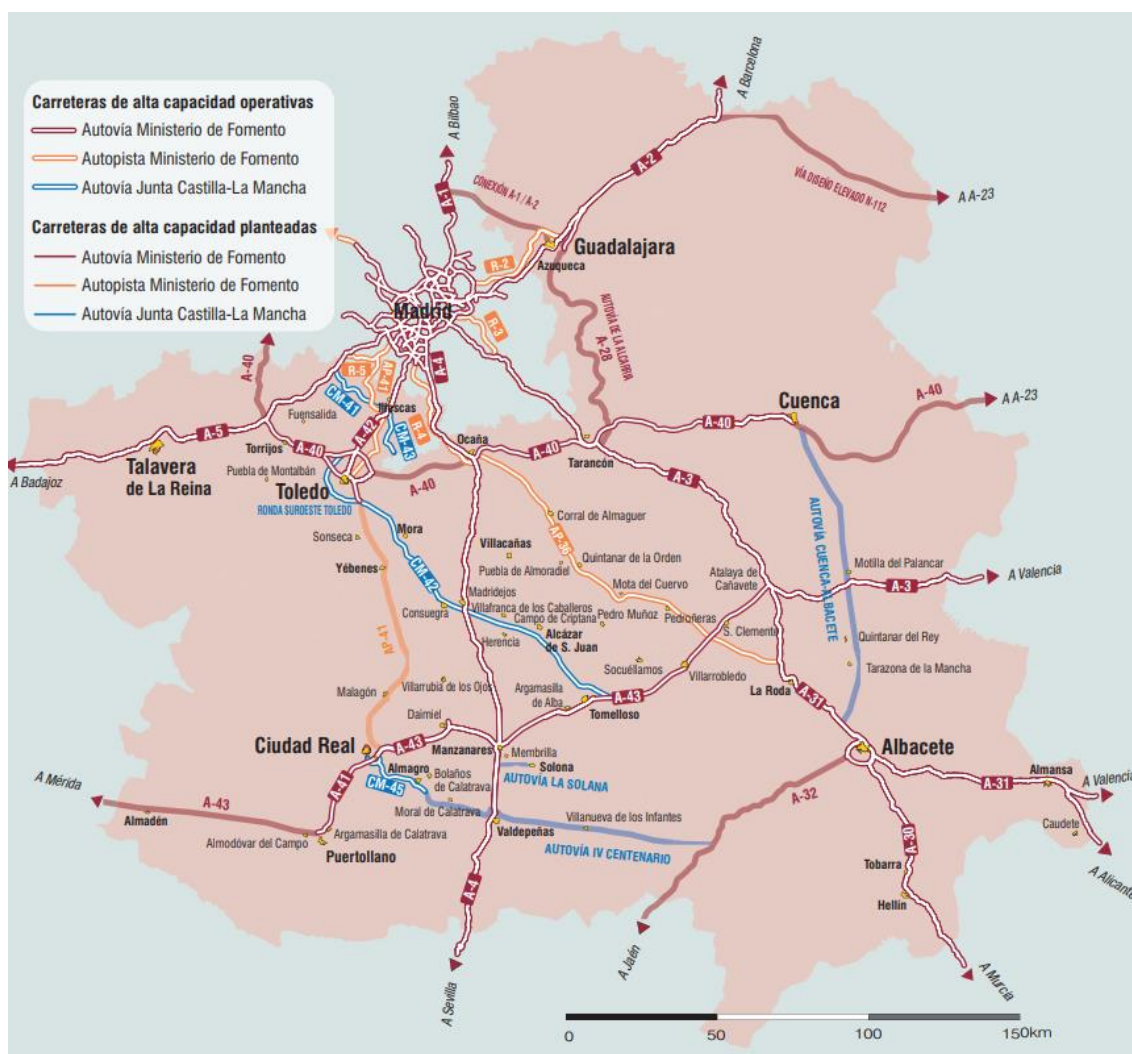


Ilustración 63: Mapa de carreteras Castilla-La Mancha. Fuente: Diagnóstico Estratégico. La economía de CLM. La Caixa

A continuación, se resume los kilómetros de longitud de la red de carreteras de la Comunidad Autónoma de acuerdo con el Anuario estadístico (2018) publicado por el Ministerio de Fomento.

PROVINCIAS	TOTAL (km)	DEPENDENCIA		
		DEL ESTADO	DE LA CC.AA	DE LAS DIPUTACIONES Y CABILDOS
Albacete	3.718	697	1.617	1.404
Ciudad Real	4.261	729	1.805	1.727
Cuenca	4.255	979	1.719	1.557
Guadalajara	3.456	417	1.471	1.568
Toledo	3.916	890	2.070	956
Total CASTILLA-LA MANCHA	19.605	3.712	8.681	7.212

Tabla 48: Anuario Estadístico. Ministerio de Fomento.

La red viaria cuenta con unos 19.605 km, suma de las de competencia estatal, regional y local.

3.13.2. Red viaria y ferroviaria

Respecto a la red ferroviaria convencional, existen en la región importantes nodos logísticos como Alcázar de San Juan, y el Puerto Seco de Azuqueca, siendo la tendencia a nivel europeo de aumentar la importancia del tráfico ferroviario de mercancías. Este hecho presenta un importante dato a destacar, pues las mejoras relacionadas con el transporte están orientadas a aumentar el uso de las redes ferroviarias, gracias a la menor producción de Gases de Efecto Invernadero (GEI), causa principal del cambio climático.

En cuanto a las líneas de alta velocidad, todas las capitales de provincia, así como las principales ciudades de Castilla-La Mancha cuentan con conexiones de alta velocidad, contribuyendo así a la movilidad de personas en la región y la conectividad con Madrid. La región cuenta con 670 km de línea de AVE.

A modo de muestra, se presenta a continuación un esquema de la red ferroviaria de la Península Ibérica, destacando la zona de Castilla-La Mancha, para incidir en su conexión con el resto de regiones.

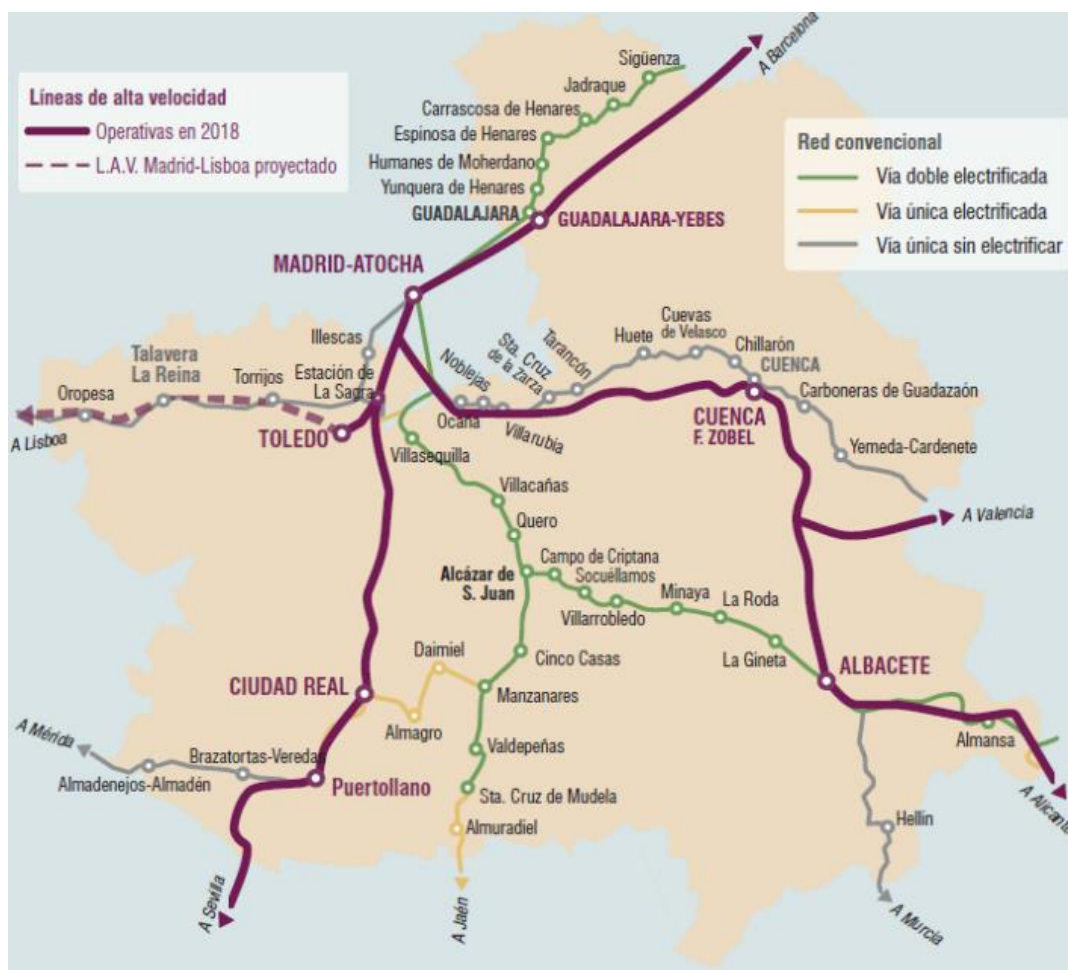


Ilustración 64: Red ferroviaria de Castilla – La Mancha. Elaboración propia. Fuente: Diagnóstico Estratégico. La economía de CLM. La Caixa

3.13.3. Aeropuertos

La región de Castilla-La Mancha cuenta con un aeropuerto en Albacete, con El Parque Logístico y Aeronáutico adyacente, y con el Aeropuerto privado de Ciudad Real situado entre la capital provincial, Ciudad Real, y la ciudad de Puertollano.

El aeropuerto Internacional de Barajas, en Madrid, se encuentra muy próximo a Castilla-La Mancha.

La región cuenta con varios aeródromos:

- Aeródromo de Almansa (Albacete)
- Aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo)
- Aeródromo de Casas de los Pinos (Cuenca)
- Aeródromo de El Castaño (Ciudad Real)
- Aeródromo de La Calderera (Ciudad Real)
- Aeródromo de La Perdiz (Ciudad Real)

- Aeródromo de Lillo (Toledo)
- Aeródromo de Ocaña (Toledo)
- Aeródromo de Ontur (Albacete)
- Aeródromo de El Tiétar (Toledo)
- Aeródromo de La Torrecica (Albacete)
- Base Aérea de Cañadillas (Albacete)
- Aeródromo de Hiendelaencina-Alto Rey (Guadalajara)
- Aeródromo de Robledillo de Mohernando (Guadalajara)
- Aeródromo de La Caminera (Ciudad Real)
- Aeródromo de Almorox (Toledo)
- Aeródromo de Sotos (Cuenca)
- Aeródromo de San Enrique (Ciudad Real)
- Aeródromo de Pozuelos de Calatrava (Ciudad Real)
- Aeródromo de La Mancha (Toledo)
- Aeródromo de El Viso del Marques (Ciudad Real)

Por otra parte, como ya se ha podido observar en los apartados anteriores la región está conectada por autovía y red ferroviaria de mercancías con los puertos de Barcelona y Valencia.

3.13.4. Infraestructuras energéticas

Tal y como se ha podido extraer del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha en la región a la generación eléctrica casi duplica a la demanda, arrojando un saldo exportador a Comunidades limítrofes. A continuación, se muestra la potencia instalada para cada una de las tecnologías de generación de energía eléctrica, para el periodo 2015-2019:

Potencia instalada por tecnología (MW)					
TECNOLOGÍA	2015	2016	2017	2018	2019
Bombeo puro	215,00	215,00	215,00	215,00	215,00
Hidráulica	649,97	650,24	650,24	650,24	650,24
Nuclear	1.003,41	1.003,41	1.003,41	1.003,41	1.003,41
Carbón	502,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Fuel / gas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciclo combinado	758,74	758,74	758,74	758,74	758,74
Hidroeólica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eólica	3.798,93	3.798,93	3.799,15	3.809,52	3.812,52
Solar fotovoltaica	923,21	923,23	924,65	924,83	1.746,20
Solar térmica	349,40	349,40	349,40	349,40	349,40
Otras renovables (biomasa, biogás y geotérmica)	88,28	88,28	89,34	89,34	140,40
Cogeneración	389,78	379,79	352,52	353,47	353,47
Residuos renovables	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Residuos no renovables	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
Total	8680,04	8.167,70	8.143,14	8.154,64	9.030,07

Tabla 49: Potencia instalada por tecnología de generación eléctrica. Fuente: Red Eléctrica España

Tal y como se puede extraer de la tabla anterior en Castilla-La Mancha en el año 2019 se alcanzan alrededor de 9.030,07 MW instalados en la región, de los que 6.698,77 MW son de renovables, más del 74% del total, frente al 51% de media nacional.

A continuación, se describen los objetivos marcados para cada sector en el Plan Energético Regional:

COGENERACIÓN

Según los datos de la mostrados en el Plan, al finalizar el año 2019 la potencia instalada de cogeneración en Castilla-La Mancha era de 353,47 MW. En el escenario objetivo definido para 2030 la potencia instalada se situaría en los 211,17 MW en 2030, produciéndose una disminución de potencia de 142,3 MW desde 2019.

EÓLICA

La potencia instalada en generación de energía eólica al finalizar el año 2019 era de 3.812 MW. Se plantea como objetivo un incremento de potencia de 2166 MW, hasta situar la misma en los 5.978 MW al finalizar 2030.

FOTOVOLTAICA

Castilla-La Mancha se posiciona como la Comunidad Autónoma que lidera en España la producción de energía fotovoltaica con 1.746,20 MW de potencia instalada al finalizar 2019. Se prevé un desarrollo muy importante de esta tecnología basado en la gran cantidad de proyectos de plantas fotovoltaicas con acceso a red. Por este motivo, se plantea como objetivo un incremento de potencia de 10748,17 MW, hasta situar la misma en los 12.494,37 MW al finalizar 2030. En este sentido se debe destacar, la ambiciosa apuesta del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha por el impulso del autoconsumo y otros modelos de autoconsumo compartido, como las comunidades de energías renovables y otras fórmulas que contribuyan a la generación distribuida y con menores impactos sobre el territorio.

SOLAR TERMOELÉCTRICO

La energía solar térmica comenzó a desarrollarse a partir del año 2009. Experimentó un crecimiento rápido desde 100 MW instalados el primer año hasta los 349 MW alcanzados en el año 2012 que se han mantenido hasta el día de hoy sin apenas variación.

La potencia instalada a finales del año 2019 ha llegado hasta la mitad de la que se había previsto por lo que deberá seguir impulsando esta tecnología siempre teniendo presentes las capacidades de evacuación existentes y la regulación del régimen retributivo estatal.

BIOMASA Y GEOTERMIA

La potencia instalada, en Castilla-La Mancha, en generación de energía con biomasa al finalizar el ejercicio 2019 era de 140,40 MW. Se plantea como objetivo un incremento de potencia de 185,6 MW, hasta situar la misma en los 326 MW al finalizar 2030.

HIDRÁULICA

La potencia instalada en Castilla-La Mancha en generación de energía hidráulica al finalizar el ejercicio 2019 era de 650,24 MW. Se plantea como objetivo un incremento de potencia de 23,38 MW, hasta situar la misma en los 673,52 MW al finalizar 2030.

En la siguiente tabla se resume el incremento de potencia previsto durante el periodo 2019-2030 para las tecnologías de generación eléctrica de origen renovable.

Proyección y ventanas de revisión para potencia instalada de origen renovables (MW). Horizonte 2030					
AÑO	2019	2023	2026	2030	Incremento de potencia
Hidráulica	650,24	658,61	664,96	673,52	23,28
Eólica	3.812,52	4.490,27	5.076,54	5.978,99	2.166,47
Solar fotovoltaica	1.746,20	3.571,62	6.108,63	12.494,37	10.748,17
Solar térmica	349,4	519,49	699,48	1.040,00	690,60
Otras renovables (biomasa, biogás y geotérmica)	140,4	190,73	239,99	326	185,6
Residuos renovables	0	0	0	0	0
TOTAL POTENCIA INSTALADA DE GENERACIÓN	6.698,76	9.430,72	12.789,60	20.512,88	13.814,12

Tabla 50: Proyección potencia instalada de origen renovable. HORIZONTE 2030

A continuación, se muestra el mapa de la localización de red de transporte de líneas de alta tensión (red eléctrica de España) en Castilla-la Mancha.



Ilustración 65: Mapa de localización de red de transporte de líneas de alta tensión (red eléctrica de España) en Castilla-la Mancha Fuente: Red Eléctrica de España. Sistema eléctrico Peninsular. Instalaciones en servicio a 31 de Diciembre de 2017 y en construcción o programadas.

El transporte en AT lo realiza Red Eléctrica de España (REE). La longitud aproximada de la red de AT (400 KV, 220 KV y 132 KV) es de 3.311 Km de REE y 464 Km de la JCCM.

En Castilla-La Mancha además de la red básica de ENAGAS y de las redes de transporte y distribución de NEDGIA, se encuentran las redes de transporte y distribución de REDEXIS GAS S.A. y las de distribución de DOMUS MIL GAS, S.A. El transporte y distribución se realizan a

Además de los elementos de transporte, la red cuenta con otros elementos: el depósito de Alcázar de San Juan, (CLH), con una capacidad de 63.396 m³, desde el que se distribuyen los derivados del petróleo a los minoristas. Una pequeña red distribuye la producción de biocombustibles.

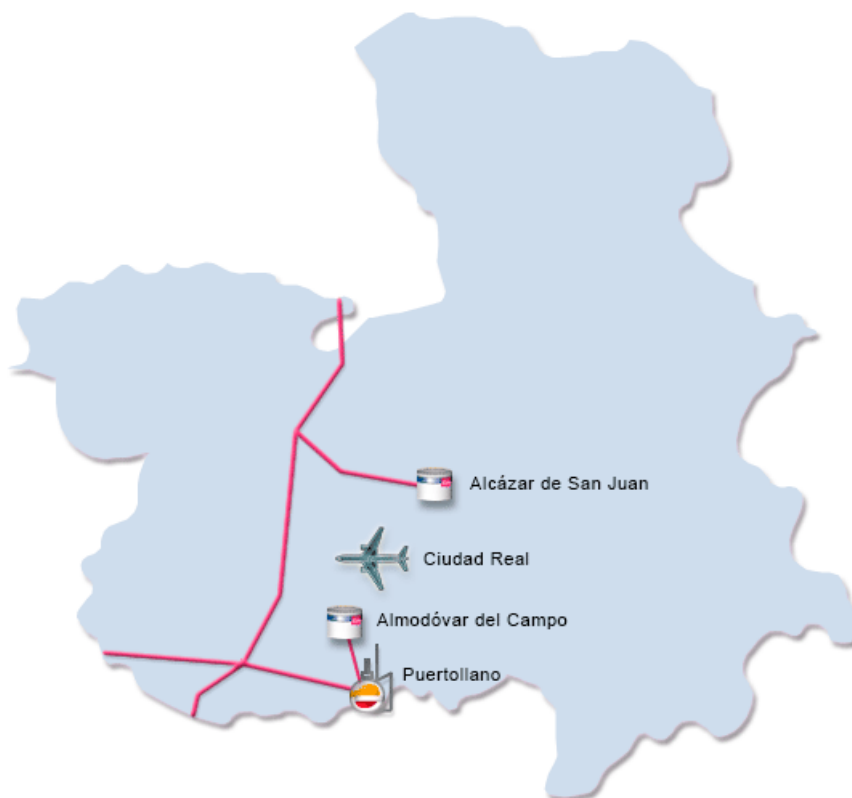


Ilustración 67: Infraestructuras de la Comunidad de Castilla - La Mancha. Fuente: <https://www.clh.es>

3.14. RIESGOS NATURALES

Los incendios son uno de los mayores problemas a los que se enfrenta España año tras año. Castilla-La Mancha también es una provincia que se ha visto afectada por este riesgo natural. Aproximadamente dos tercios de la superficie forestal del territorio manchego se encuentra dentro de los índices muy bajo, bajo y moderado, mientras que el tercio restante lo hace en los índices alto, grave y muy grave. Por tanto, habrá que poner especial atención a estas zonas desde el punto de vista de la distribución de medios contra incendios. Dichas áreas se encuentran esparcidas a lo largo de las cuatro provincias y de los parques naturales que la integran. En las figuras siguientes se puede apreciar dicho riesgo potencial de forma más concreta según provincias y áreas.

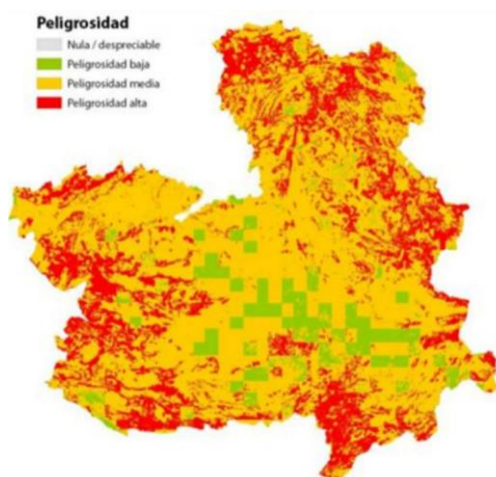


Ilustración 68: Mapa regional de peligro por incendio forestal. Fuente: plan de emergencia por incendios forestales Castilla la Mancha, 2017

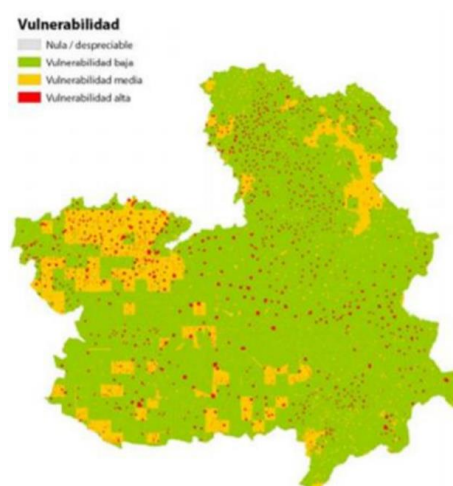


Ilustración 69: Mapa de vulnerabilidad. Fuente: plan de emergencia por incendios forestales Castilla la Mancha, 2017

La integración de peligrosidad y vulnerabilidad, reporta en el riesgo de incendio:

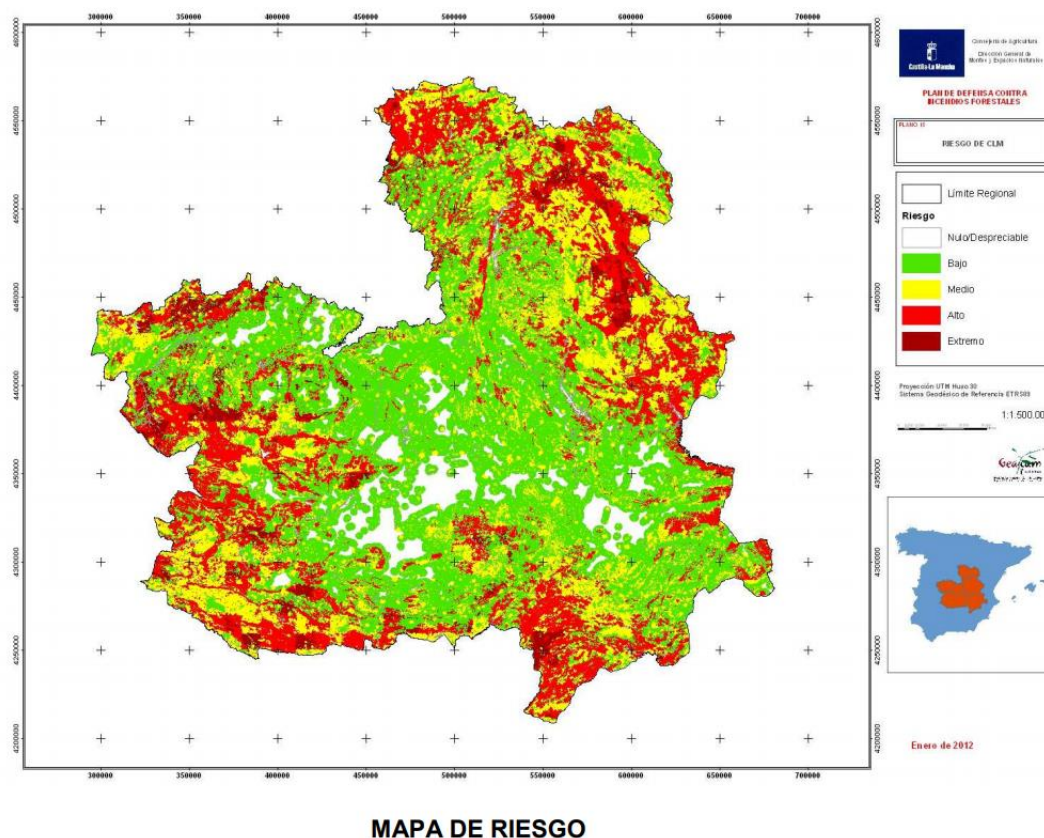


Ilustración 70: Mapa de riesgo potencial Fuente: Dirección General de Medio natural y Biodiversidad. Plan INFOCAM

Por lo que respecta a la peligrosidad geológica se puede dividir en peligrosidad por inundación, peligrosidad por desbordamiento y por rotura de presas. Las imágenes que se muestran en este apartado reflejan los niveles de peligrosidad ponderada que presentan los municipios de Castilla-La Mancha.

**PELIGROSIDAD POR
DESBORDAMIENTO**

- A1, Peligrosidad Desbordamiento Alta
- A2, Peligrosidad Desbordamiento Media-Alta
- A3, Peligrosidad Desbordamiento Media
- B, Peligrosidad Desbordamiento Media-Baja
- C, Peligrosidad Desbordamiento Baja

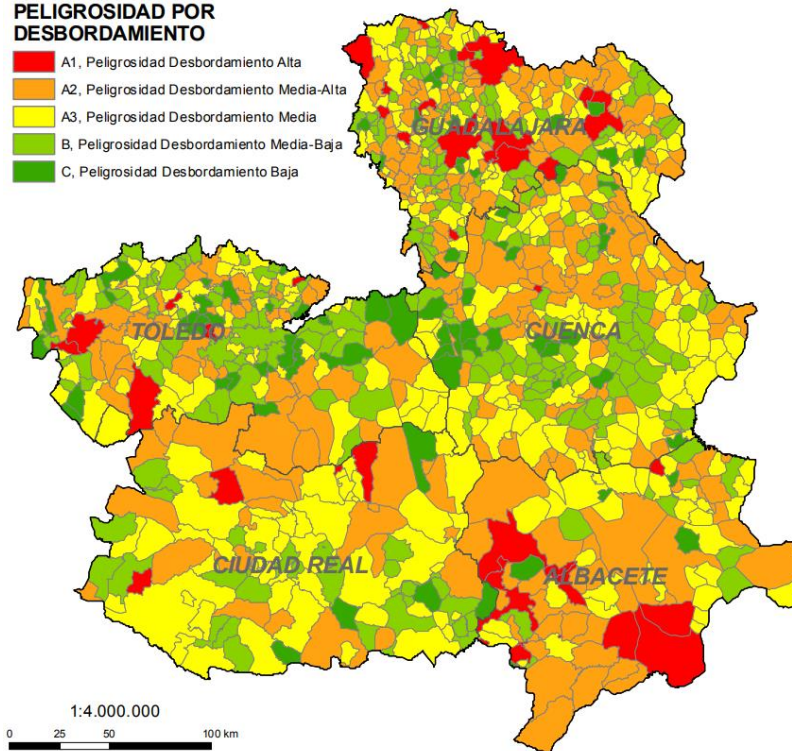


Ilustración 71: Peligro por desbordamiento. Fuente: Instituto Geológico Minero de España

**PELIGROSIDAD POR
ROTURA DE PRESAS**

- A1, Peligrosidad por Rotura Presas Alta
- A2, Peligrosidad por Rotura Presas Media-Alta
- A3, Peligrosidad por Rotura Presas Media
- B, Peligrosidad por Rotura Presas Media-Baja
- C, Peligrosidad por Rotura Presas Baja

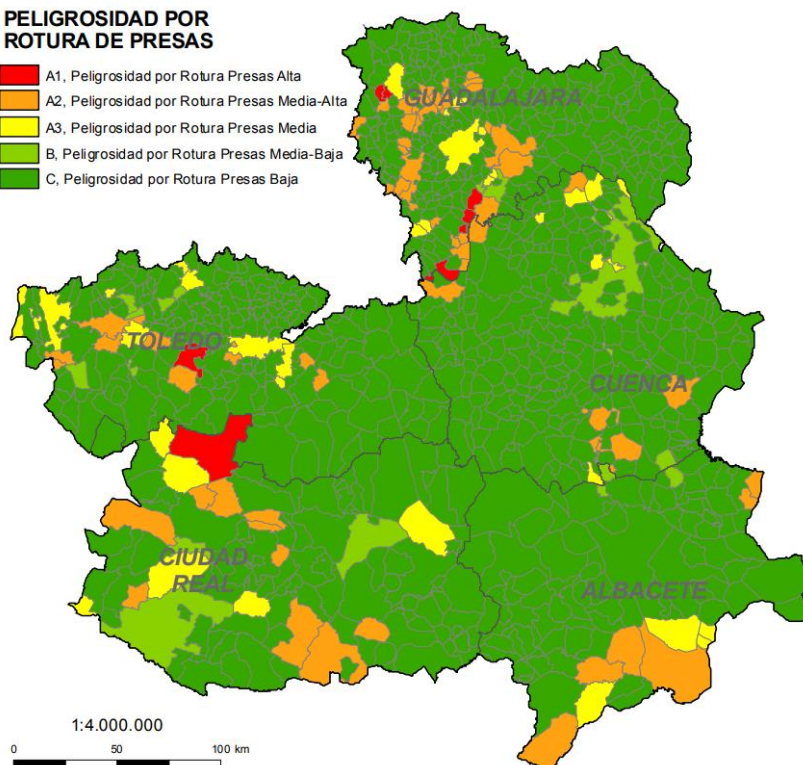


Ilustración 72: Peligrosidad por rotura de presas Fuente: Instituto Geológico Minero de España

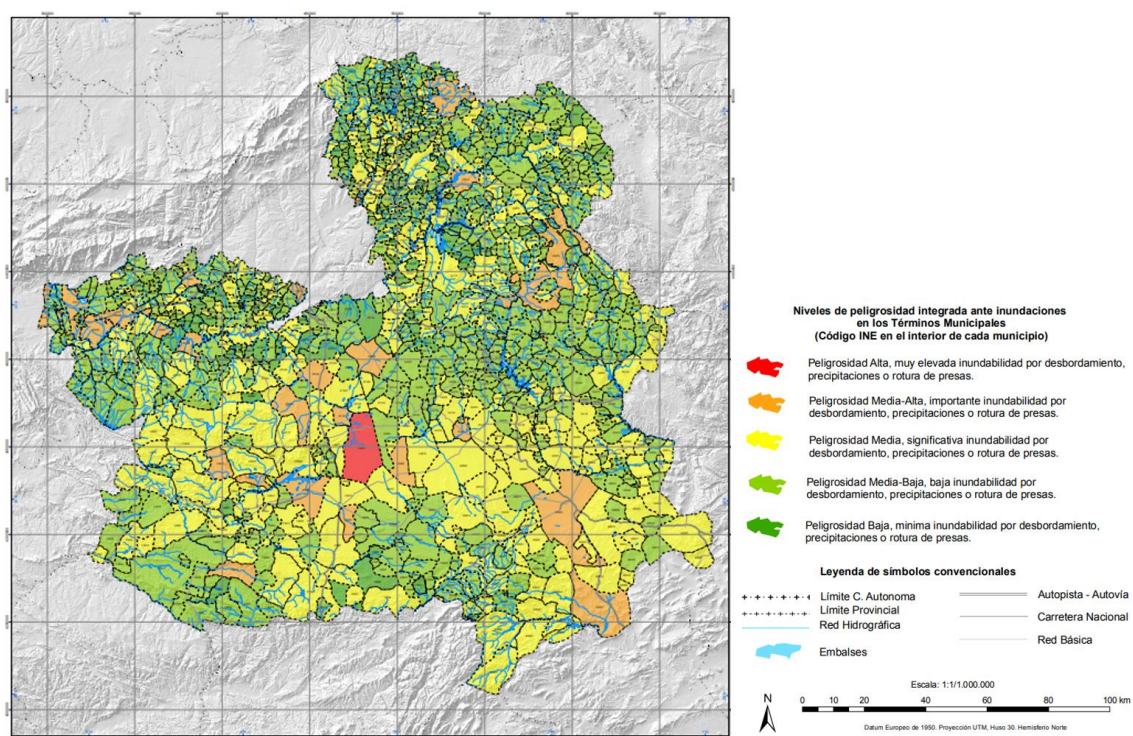


Ilustración 73: Peligrosidad por peligrosidad inundaciones. Fuente: Instituto Geológico Minero de España

Los riesgos sísmicos también forman parte de la historia manchega. Tienden a concurrir en el Sur y Sureste de Albacete. Los sismos más importantes registrados en los últimos años en la región se han dado en Caudete (Albacete), Pedro Muñoz (Ciudad Real) y Escopete (Guadalajara) siendo todos ellos de una escala mayor o igual a IV en la escala de Richter. Existe un Plan Especial por riesgo sísmico (SISMICAM) en la Comunidad de Castilla-La Mancha desde el año 2017 en el cual se ha realizado un Análisis de Riesgo Sísmico en la Comunidad (RISCAM) en el que se ha calculado la peligrosidad sísmica en toda la región la Comunidad de Castilla-La Mancha, a fin de determinar la acción sísmica que representa los movimientos probables en la zona para periodos de retorno de 475 años y 975 años, en emplazamientos genéricos en roca y en suelo (incluyendo el efecto local).¹⁶

En el documento se presentan los mapas de resultados de daño en edificios para los diferentes grados de daño, así como el índice de daño medio por provincia. Se observa que la mayoría de las entidades muestra más de un 50% de edificios con daño ligero o nulo. Además, se observa que la mayor parte de municipios al norte, así como entidades con gran número de edificaciones al sur, presentan casi todos los edificios sin daños ante la acción sísmica y un porcentaje casi nulo de daño completo. Las entidades que presentan mayor porcentaje de edificios con daño extenso a completo son las entidades de los municipios de Caudete, Hellín y Albacete.

¹⁶

https://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20190108/plan_sismicam.pdf

Otros riesgos naturales como los desprendimientos se pueden dar bien por las propias características del terreno o por el movimiento del terreno. En el primer caso, los terrenos kársticos los conforman materiales blandos y con estructura fragmentada, es decir, la facilidad con la que estos pueden colapsar es mayor. Esto ocurre en las sierras calizas de Cuenca y en zonas puntuales del Sistema Central. Las causas por las que acontece pueden ser por fuertes lluvias, construcciones, temblores, etc. En el movimiento de tierras, Castilla-La Mancha sufre deslizamiento de rocas pequeñas, principalmente en áreas de montaña, que suelen ser el principal problema de la incomunicación viaria. El valle del río Matayeguas y en la cuenca del Tajo presentan esa inestabilidad y son más propensas a sufrir deslizamientos.

3.15. MEDIO SOCIOECONÓMICO

3.15.1. La población

La región cuenta con un total de 2.045.221 habitantes, a día 1 de enero de 2020¹⁷, lo que representa el 4,31% respecto al número total de habitantes de España. Las provincias más pobladas son Toledo y Ciudad Real, que cuentan respectivamente con el 34% y el 24% del total de la población de la región. Les siguen Albacete, Guadalajara y Cuenca, con el 19%, 13% y 10% de la población residente, respectivamente.

Distribución población por provincia año 2020

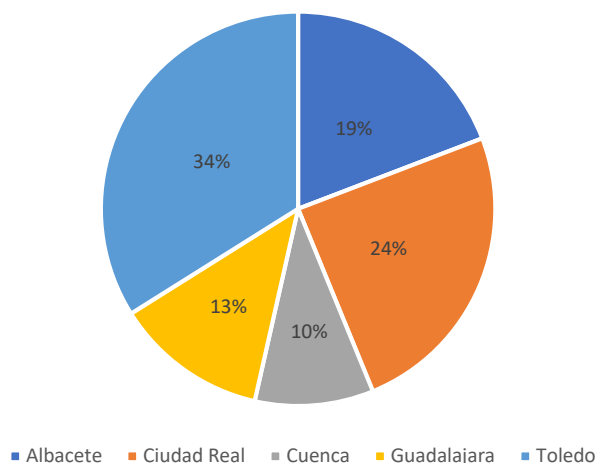


Gráfico 20: Gráfico porcentual de población de Castilla-La Mancha por provincias. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del INE.

La densidad de población de la región es significativamente menor a la media española, siendo de 25,5 habitantes/km² frente a los 95,76 habitantes/km² nacionales.

¹⁷<https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=2915>

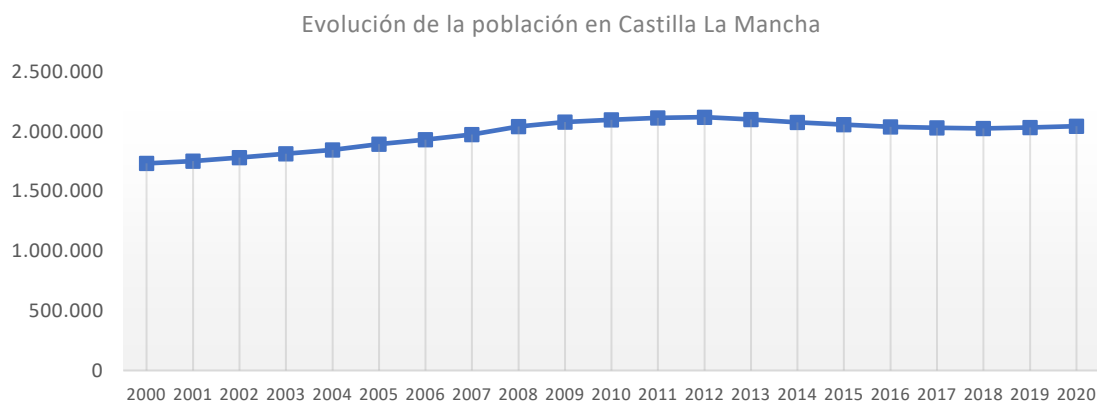


Gráfico 21: Evolución de la población en Castilla-La Mancha. Elaboración propia. Fuente: INE

Desde el año 2000 Castilla-La Mancha vivió un periodo de crecimiento demográfico hasta el año 2012, sin embargo, a partir de este momento la Comunidad está sufriendo un proceso de despoblación, debida a los movimientos poblacionales hacia las grandes ciudades. Un dato ilustrativo de este proceso es el elevado porcentaje de municipios con menos de 1000 habitantes que posee la **región**, siendo del 69,75 %¹⁸.

La grafica muestra inequívocamente cómo la evolución de la población es decreciente, como marca la tendencia española. Si bien es cierto que en el caso de la Comunidad esta tendencia se ve acentuada.

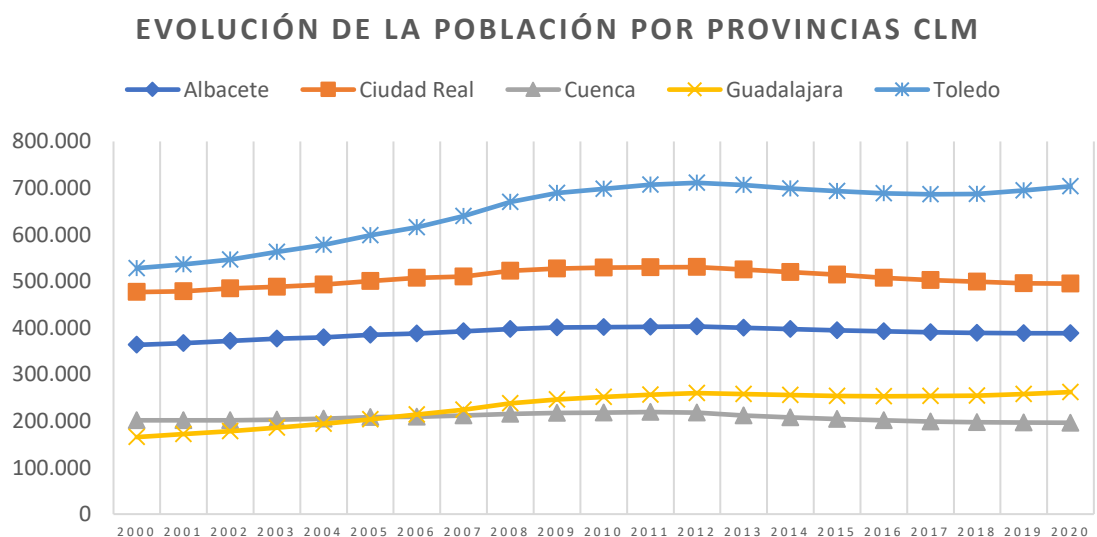


Gráfico 22: Evolución de la población por provincia en Castilla-La Mancha. Elaboración propia. Fuente: INE

En los últimos años se ha podido observar una evolución de la población desigual en las diferentes provincias de la Comunidad Autónoma.

¹⁸ <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t20/e245/p04/provi/I0/&file=0tamu001.px>

	2018	Estructura	2019	Estructura	2020	Estructura	2018/2019 (%)	2019/2020 (%)
Albacete	388.786	19,18%	388.167	19,15%	388.270	19,16%	-0,16%	0,03%
Ciudad Real	499.100	24,62%	495.761	24,46%	495.045	24,42%	-0,67%	-0,14%
Cuenca	197.222	9,73%	196.329	9,69%	196.139	9,68%	-0,45%	-0,10%
Guadalajara	254.308	12,55%	257.762	12,72%	261.995	12,93%	1,36%	1,64%
Toledo	687.391	33,91%	694.844	34,28%	703.772	34,72%	1,08%	1,28%

Tabla 51: Evolución de la población en el periodo 2018-2020. Elaboración propia

Provincias como Toledo y Guadalajara, colindantes con la Comunidad de Madrid, han experimentado un ligero crecimiento, en contraste con el resto de la región. Como se pondrá de manifiesto a lo largo del presente documento esta evolución demográfica ha afectado a los datos de consumo energético, en función de la variación de la demanda de producción de calor y frío, los desplazamientos de vehículos particulares y la mayor actividad industrial.

Alineada con la tendencia nacional y la propia de países desarrollados, la pirámide de población de Castilla-La Mancha presenta una forma regresiva. Su población tiende al envejecimiento, observándose los porcentajes de población más elevados tanto en hombres como en mujeres alrededor de los 43 años de edad¹⁹. Las bajas tasas de natalidad y el aumento de la esperanza de vida favorecen esta tendencia.

EDAD	2019	
	Hombres	Mujeres
0-19	211.398	199.011
20-34	174.841	164.316
35-64	463.437	441.992
>65	174.064	216.162
	1.023.740	1.021.481

Tabla 52: Estructura de la población de Castilla-La Mancha por edad y sexo. Elaboración propia. Fuente: INE

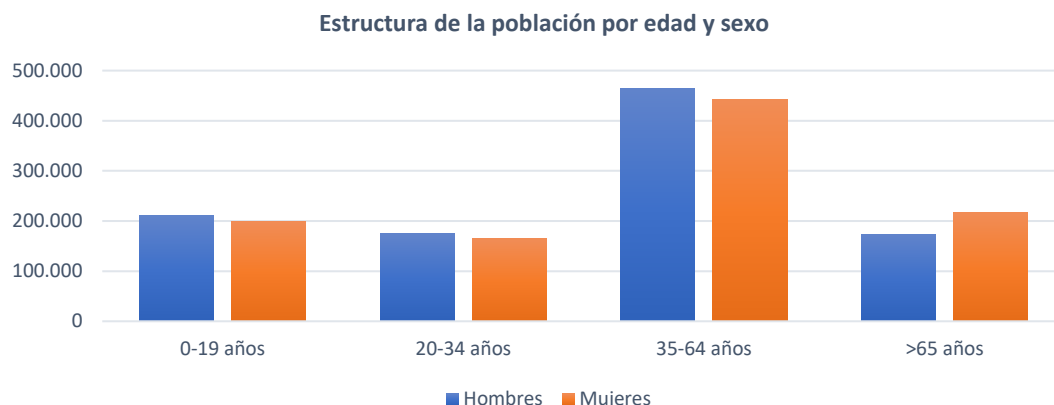


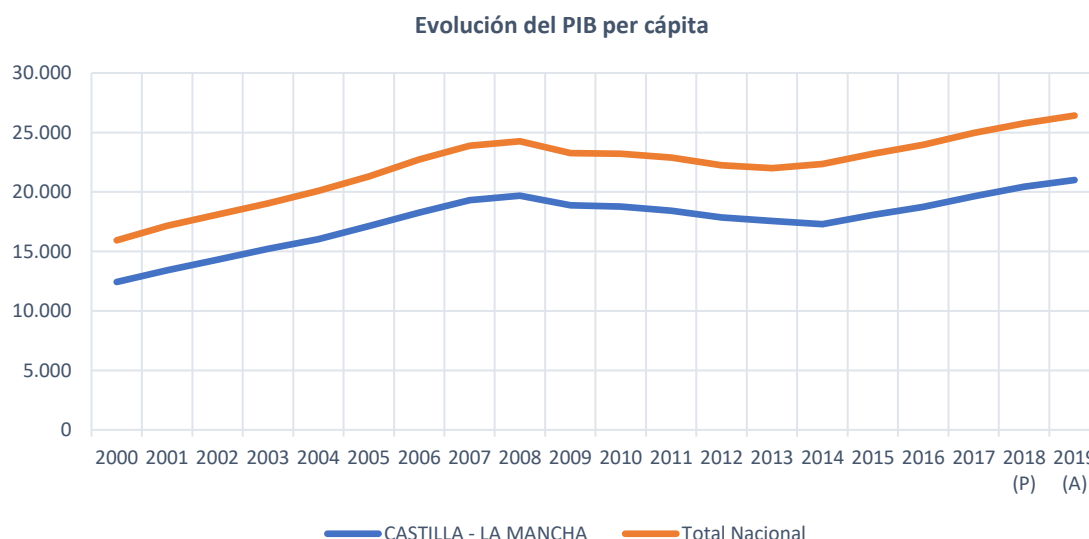
Gráfico 23: Estructura de la población de Castilla-La Mancha por edad y sexo. Elaboración propia. Fuente: INE

¹⁹ <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t20/e245/p08/l0/&file=02002.px>

3.15.2. La economía

Para analizar las características económicas de Castilla-La Mancha se ha elegido uno de los indicadores macroeconómicos usados con mayor frecuencia: el Producto Interior Bruto (PIB). De esta forma, podemos evaluar la cantidad de bienes y servicios que ha producido dicha región en un periodo de tiempo determinado.

A partir de los datos obtenidos del INE se pueden realizar dos análisis. En primer lugar, se ha utilizado el PIB per cápita, indicador que resulta de dividir el PIB global entre el número de habitantes del territorio para un periodo de tiempo determinado. De esta forma, se permite la realización de comparaciones entre esta región y los datos de otros territorios. Dada la baja densidad de población que presenta Castilla-La Mancha, la utilización de este indicador permite en cierta medida eliminar la influencia que tiene el tamaño de la población sobre la producción.



*Ilustración 74. Gráfico comparativo PIB per cápita Castilla-La Mancha con el total nacional, en €. Elaboración propia.
Fuente: INE*

(P) Estimación provisional

(A) Estimación avance

En cuanto al PIB per cápita, que también es un buen indicador de la calidad de vida, en Castilla-La Mancha en 2019, fue de 21.004 euros, frente a los 26.426 euros de PIB per cápita en España.

Su PIB a precios de mercado es de 42.820M.€ euros en 2019, lo que la sitúa como la 9ª economía de España por volumen de PIB.

Se observa cómo la región presenta una tendencia a lo largo de los años similar a la del país. Concretamente, debido a la crisis económica que atravesó el país, el PIB nacional y el castellano-

manchego presentaron una variación negativa, sin embargo, en los últimos años se avanza hacia una recuperación económica.

Se analizan los indicadores económicos para los años 2018 y 2019 (datos no estimados) de Castilla-La Mancha obtenidos de la Contabilidad regional de España (CRE), que es una operación estadística que el INE viene realizando desde el año 1980 y cuyo principal objetivo es ofrecer una descripción cuantificada, sistemática y lo más completa posible de la actividad económica regional ‘

La información que proporciona permite analizar y evaluar la estructura y la evolución de las economías regionales, y sirve de base estadística para el diseño, ejecución y seguimiento de las políticas regionales.

DATOS ECONÓMICOS	Año 2018		Año 2019		Año 2018/2019	
	Castilla-La Mancha	España	Castilla-La Mancha	España	Castilla-La Mancha	España
PIB (millones de €)	41.521.223	1.204.241.000	42.820.105	1.244.772.000	3,13%	3,37%
Población activa (tasa de actividad)	59,76%	59,06%	59,70%	58,74%	-0,10%	-0,54%
PIB per cápita	20.451	25.771	21.004	26.426	2,70%	2,54%
Crecimiento del PIB	4,09%	3,65%	3,13%	3,37%	-23,44%	-7,72%
Valor Añadido Bruto (mill. De €)	37.575.462	1.089.802.000	38.837.897	1.129.010.000	3,36%	3,60%
Agricultura	10,38%	3,05%	9,76%	2,88%	-5,96%	-5,51%
Industria, Energía y Construcción	25,76%	22,24%	26,67%	22,58%	3,53%	1,54%
Servicios	43,23%	56,78%	42,84%	56,54%	-0,90%	-0,41%
Administración pública	20,63%	17,94%	20,73%	18,00%	0,48%	0,32%

*Tabla 53: Datos económicos Castilla-La Mancha VS España 2018 y 2019 (precios corrientes). Elaboración propia.
Fuente: INE*

El valor del PIB muestra un ritmo de crecimiento positivo en la región castellanomanchega, que se mantiene por segundo año consecutivo y se sitúa ligeramente por debajo del nacional para el año 2019. Además, se observa que la economía basada en servicios es la más representativa, del mismo modo que ocurre de forma aún más marcada a nivel nacional. La energía, industria y construcción tienen también un peso importante en la economía castellanomanchega y la agricultura, a pesar de ser el porcentaje menor en la estructura económica de Castilla-La Mancha, juega un papel imprescindible en la región, muy por encima de su representación en la estructura económica nacional.

Para realizar un análisis sobre la importancia de los diferentes sectores productivos de la región se han utilizado los datos del PIB nominal. La clasificación elegida es la establecida por la Nomenclatura estadística de actividades económicas de la Comunidad Europea (NACE).

Actividades económicas de la Comunidad Europea (NACE).		PIBpm	SECTOR ECONÓMICO	PIBpm
A	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	3.781.728	AGRICULTURA	3.781.728
B_E	Industrias extractivas; industria manufacturera; suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado; suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación	7.556.408	INDUSTRIA ENERGÉTICA Y NO ENERGÉTICA	7.556.408
F	Construcción	2.776.252	CONSTRUCCIÓN	2.776.252
G_I	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas; transporte y almacenamiento; hostelería	7.424.827	SERVICIOS	16.595.043
J	Información y comunicaciones	556.667		
K	Actividades financieras y de seguros	1.285.981		
L	Actividades inmobiliarias	4.084.182		
M_N	Actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades administrativas y servicios auxiliares	1.621.693		
R_U	Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento; reparación de artículos de uso doméstico y otros servicios	1.621.693	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	8.028.876
O_Q	Administración pública y defensa; seguridad social obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales	8.028.876		

Tabla 54: Ramas de actividad según NACE. Fuente: INE. Datos avance estimación año 2019

PIB POR SECTORES ECONÓMICOS AÑO 2019

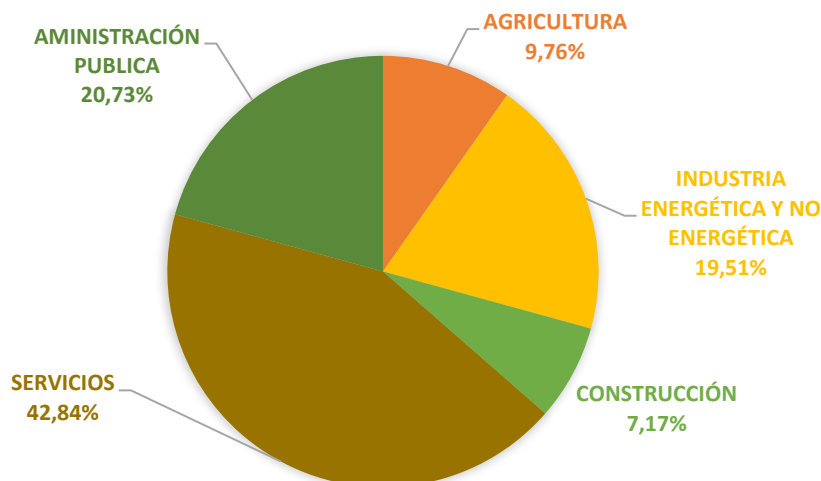


Ilustración 75. Gráfico porcentual del Producto Interior Bruto a Precios de mercado por sectores en Castilla-La Mancha. Elaboración propia. Fuente: INE. Datos avance estimación año 2019

Las principales actividades industriales autonómicas son la industria de la madera y los muebles, la producción de energía, los productos agroalimentarios, el sector del cuero y el calzado, la producción de minerales no metálicos y el refino de petróleo.

Respecto al porcentaje de población ocupada en la economía social en Castilla-La Mancha en todos los sectores respecto al total de la población ocupada, la región se encuentra en la media de España.

Las sociedades y cooperativas agrarias son muy importantes en la Comunidad Autónoma. En la actualidad, existen 458 cooperativas agrarias y 78 Sociedades Agrarias de Transformación, lo que representa el 16,25% del total de la industria agroalimentaria regional y el 11,64% del total nacional, ocupando el tercer lugar de España en número de cooperativas agrarias. En el sector vitivinícola de Castilla-La Mancha tienen especial importancia las cooperativas, pues el 67% de la producción de vino está en sus manos.²⁰

A nivel europeo, en 2017, aumentó del PIB por quinto año consecutivo en la Unión Europea y por cuarto año consecutivo en la zona del euro.

La economía de Castilla-La Mancha ocupa el décimo puesto en la economía nacional tomando como referencia el valor del PIB. La estructura ocupacional tiene que ir evolucionando en sintonía con la modernización de la economía ya que Castilla-La Mancha es una de las autonomías que cuenta con más posibilidades de crecimiento económico mediante la modernización de la economía, el fomento y la creación de empleo y el desarrollo sostenible de sus iniciativas

3.16. ANÁLISIS DE ALTERNATIVA 0

Tal y como se explica en el *Documento inicial estratégico* del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha” la alternativa 0 implica la no realización del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha. El hecho de no aplicar este plan implica no contribuir a mitigar y adaptarse al cambio climático, lo que desembocaría en acciones opuestas a la protección ambiental.

Para poder definir en qué se traduce esta alternativa, partimos de los aspectos descritos en el apartado Climatología de Castilla-La Mancha destacando aquellos aspectos especialmente relevantes de la situación actual del ámbito de actuación y su entorno, y realizando una previsión de la evolución futura en caso de no aplicarse el Plan.

Si centramos el estudio a datos objetivos, es posible observar las variaciones en las variables climáticas mediante el estudio de las distintas trayectorias de concentración representativas.

Las trayectorias de concentración representativas (RCP en sus siglas inglesas) son escenarios de emisión del Quinto Informe de Evaluación del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas) que abarcan el siglo XXI y contemplan la gama completa de gases de efecto invernadero y otros factores que fuerzan el cambio climático.

²⁰ <https://www.castillalamancha.es/clm/economia/unaregionquetrabajayemprende>

Los escenarios posibles RCP, ordenados de menor a mayor según la concentración de gases de efecto invernadero que se podrían alcanzar a final del siglo XXI son los siguiente:

	FR	Tendencia del FR	[CO ₂] en 2100
RCP2.6	2,6 W/m ²	decreciente en 2100	421 ppm
RCP4.5	4,5 W/m ²	estable en 2100	538 ppm
RCP6.0	6,0 W/m ²	creciente	670 ppm
RCP8.5	8,5 W/m ²	creciente	936 ppm

Ilustración 76: Escenarios actuales RCP21 Fuente: Tomado de la guía resumida del quinto informe de evaluación del IPCC.WGI. "Cambio Climático: Bases Físicas", 2013.

Las cuatro trayectorias RCP comprenden un escenario en el que los esfuerzos en mitigación conducen a un nivel de forzamiento muy bajo (RCP2.6), 2 escenarios de estabilización (RCP4.5 y RCP6.0) y un escenario con un nivel muy alto de emisiones de GEI (RCP8.5).

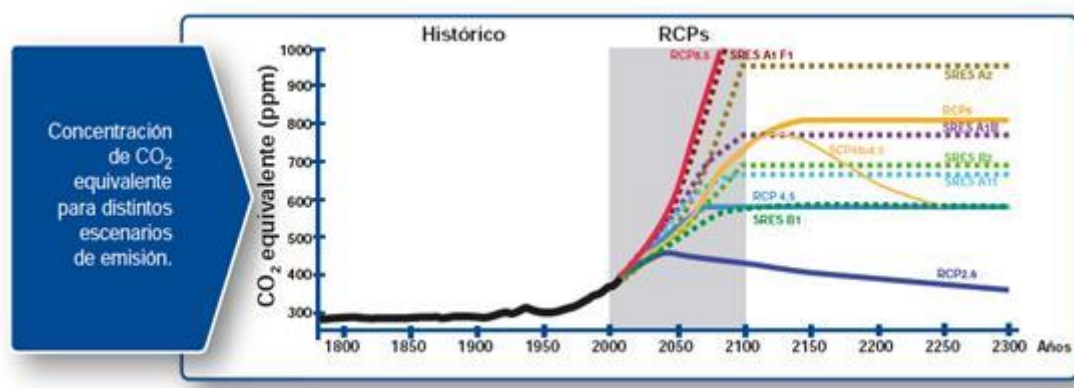


Ilustración 77: Grafico escenarios RCP Fuente: Tomado de la guía resumida del quinto informe de evaluación del IPCC.WGI. "Cambio Climático: Bases Físicas", 2013.

Las emisiones continuadas de GEI causan un calentamiento adicional al que existe actualmente. Los resultados obtenidos para estos escenarios indican que la concentración de CO₂ en la atmosfera será mayor en 2100 que en la actualidad como consecuencia de las emisiones acumuladas durante el siglo XXI. Unas emisiones iguales o superiores a las actuales inducirán cambios en todos los componentes del sistema climático, algunos de ellos sin precedentes en cientos o miles de años. Esto es lo que ocurriría en el caso de que no se implementase el Plan.

La limitación del cambio climático requerirá reducciones sustanciales y sostenidas de las emisiones de CO₂. Si consideramos el escenario RCP8.5 (que representa la trayectoria en caso

²¹ Fuente: Tomado de la guía resumida del quinto informe de evaluación del IPCC.WGI. "Cambio Climático: Bases Físicas", 2013.

de la no realización de medidas de mitigación frente al cambio climático), se obtienen los siguientes resultados:

ESCENARIOS	Desviación TMAX (°C)	Desviación TMIN (°C)	Desviación nº días de lluvia	Desviación precipitación media (mm)
Línea base	17,58	7,11	93,30	1,78
2030	1,14	0,64	-8,03	-0,16
2065	2,80	2,39	-12,78	-0,23
2100	5,01	4,26	-28,29	-0,50

Tabla 55: Evolución de variables climáticas a corto, medio y largo plazo, en el escenario de emisiones más desfavorable. Elaboración propia

Como se puede observar, en la mayoría de las variables climáticas se tiende a una variación elevada de las variables respecto a la línea base.

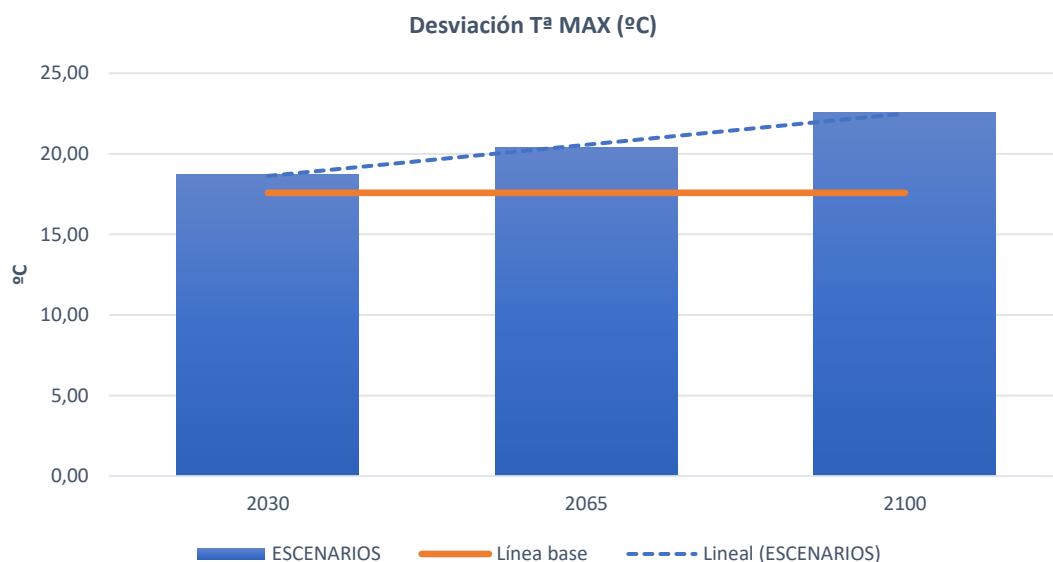


Gráfico 24: Análisis de las desviaciones en Tª máximas para la aplicación de la Alternativa 0. Elaboración propia

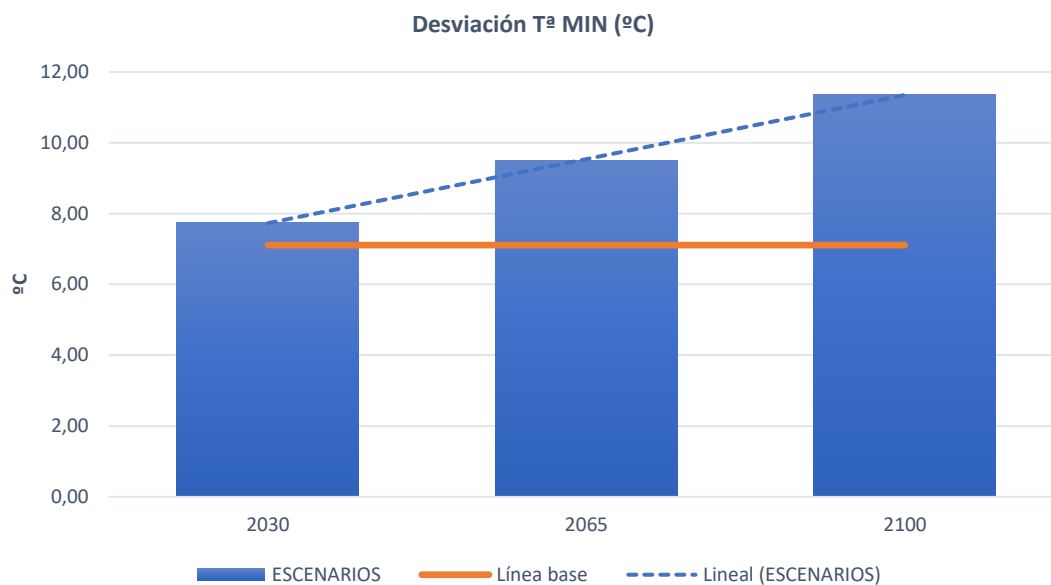


Gráfico 25: Análisis de las desviaciones en Tª mínimas para la aplicación de la Alternativa 0. Elaboración propia

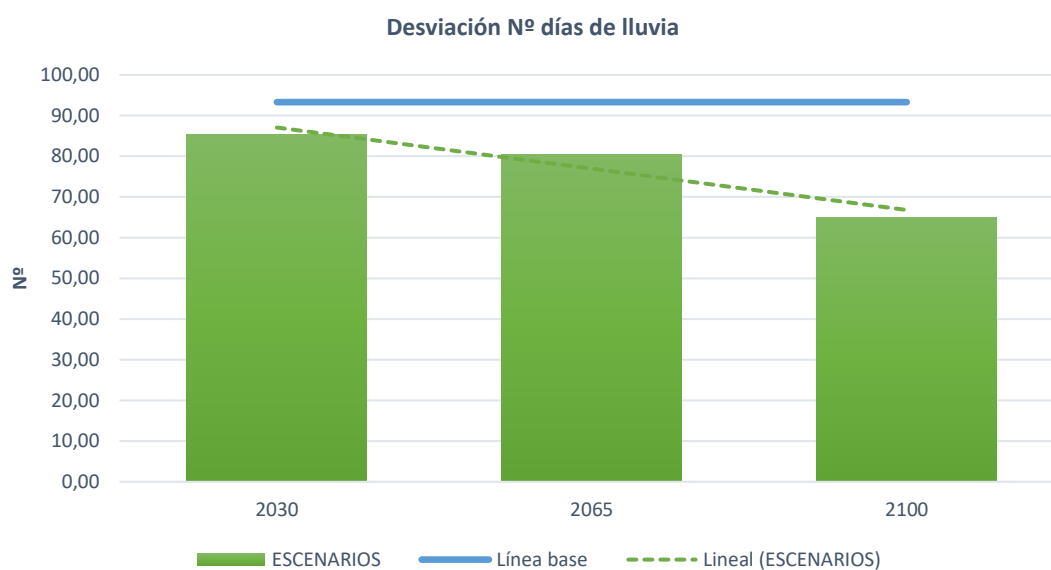


Gráfico 26: Análisis de las desviaciones en el nº de días de precipitación para la aplicación de la Alternativa 0. Elaboración propia

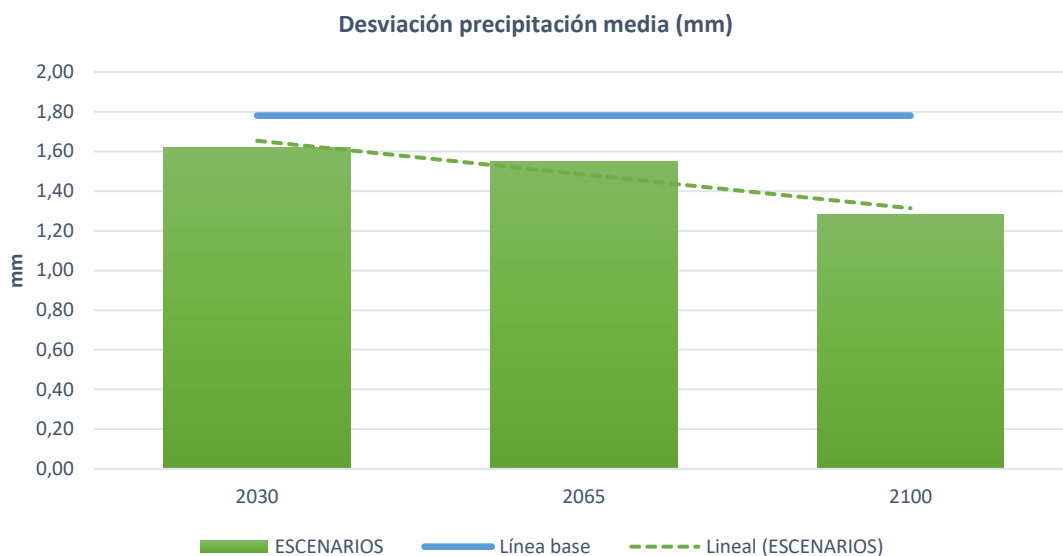


Gráfico 27: Análisis de las desviaciones en la precipitación media para la aplicación de la Alternativa 0. Elaboración propia

Estas variaciones pueden causar riesgos climáticos, definiéndose estos riesgos como la posibilidad de sufrir efectos adversos en el futuro, y podrían afectar a cada uno de los sectores comentados anteriormente. Ejemplos de riesgos climáticos que pueden darse son el calor externo, las precipitaciones extremas, inundaciones, sequías... A continuación, se muestra un listado de posibles impactos climáticos que pueden ocurrir debido a la variación de las variables climáticas en varios sectores:

Riesgo climático	Impactos asociados
Calor extremo	Aumento de las necesidades hídricas de la vegetación
	Aumento riesgo de incendio
	Aparición de especies invasoras y plagas
	Migraciones de especies
	Cambios de los ciclos vegetativos y pautas de la flora
	Alteraciones en los ciclos de los animales y cambios en la distribución de espacios
	Aumento de contaminantes en el aire
	Aumento de plagas y enfermedades en cosechas
	Agravamiento de los problemas de desertificación
Precipitación extrema	Aumento de la erosión del suelo
	Alteraciones en los ciclos de los animales y cambios en la distribución de espacios
	Aumento de la turbidez
	Aumento de plagas y enfermedades en cosechas
	Aumento de la erosión del suelo
	Aumento de la salinización del agua de riego
	Dificultad para la regeneración natural
	Desertificación de suelos dedicados a zonas verdes
Inundaciones	Destrucción de zonas verdes urbanas
	Destrucción de tierras cultivables de secano intensivo y pérdida de cultivos
	Anegación de terrenos naturales y destrucción de flora y fauna
Sequías	Desplazamiento de la vegetación
	Alteraciones en los ciclos de los animales y cambios en la distribución de espacios
	Aparición de especies invasoras y plagas
	Migraciones de especies
	Disminución de pastos
	Aumento riesgo de incendio
	Aumento del volumen de aguas estancadas
	Aumento del riesgo de incendio
	Agravamiento de los problemas de desertificación
	Pérdida de las condiciones idóneas de humedad y salinidad
	Aumento del coste del agua freática saneada

Tabla 56: Riesgos climáticos derivados de la alternativa 0

4. PROBLEMA AMBIENTAL EXISTENTE QUE SEA RELEVANTE PARA EL PLAN

En este apartado se realiza el estudio de los problemas medioambientales existentes en Castilla-La Mancha, que pueden ser alterados o modificados con la implementación del “Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, Horizonte 2030”.

4.1. Cambio climático y emisiones de GEI

El cambio climático es un fenómeno provocado por el aumento en la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, principalmente el CO₂ relacionado directa o indirectamente con actividades humanas como el uso de combustibles fósiles y deforestación. Según el Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), si se llevarán a cabo las medidas necesarias para alcanzar los cumplimientos de mitigación del Acuerdo de París, estas no serían suficientes para conseguir limitar el calentamiento global a 1,5°C.

En concreto, en Castilla-La Mancha, como ya se ha comentado anteriormente en el apartado “3.16 Análisis de alternativa 0”, con un escenario RCP8.5, en el que no se toman medidas de mitigación contra el cambio climático, las variables climáticas aumentan considerablemente pudiendo causar distintos impactos asociados a los riesgos climáticos y haciendo que la temperatura media aumente, agravando el calentamiento global y el cambio climático.

No obstante, si se tiene en cuenta un escenario RCP2.6, aunque sí que se percibe una menor variabilidad de las variables climáticas, es importante destacar que se observa una variación, que, aunque sea menor, también va a contribuir al cambio climático.

ESCENARIOS	Desviación TMAX (°C)	Desviación TMIN (°C)	Desviación nº días de lluvia	Desviación precipitación media (mm)
Línea base	17,58	7,11	93,30	1,78
2030	0,62	1,24	-6,60	-0,13
2065	1,80	1,94	-13,56	-0,27
2100	2,06	2,34	-6,56	-0,04

Tabla 57: Evolución de variables climáticas a corto, medio y largo plazo, en el escenario de emisiones RCP 2.6.
Elaboración propia

Es por esto por lo que actualmente, además de mitigar las emisiones de GEI producidas, existen distintos planes internacionales, nacionales y comarcales centrados en la adaptación al cambio climático, ya que es una realidad y una problemática hoy en día.

4.2. Contaminación atmosférica

Dentro de cada zona se considera que se van a dar las mismas concentraciones de determinados compuestos contaminantes y que su evolución con el tiempo va a ser igual.

Existe información complementaria a la expresada en este punto en el apartado 3.7 relativo al medioambiente atmosférico.

En cuanto a la zonificación dada para el CO y el Plomo (contaminantes producidos mayormente por la combustión incompleta del carbono), en el seguimiento histórico realizado hasta la fecha, no se han superado los umbrales de evaluación y las concentraciones son muy similares entre las distintas zonas, por lo que se considera únicamente la existencia de un área.

Los resultados muestran una disminución de este tipo de contaminante en la época estival, debido a que, como ya se ha indicado anteriormente, este contaminante procede en la mayoría de los casos de la combustión incompleta del carbono, principalmente derivada del tráfico, que disminuye en esta época debido al desplazamiento de la ciudadanía hacia otras zonas nacionales.

Para los contaminantes como los metales, benceno y HAPs, se han registrado altos niveles en la zona de Puertollano, aunque no se han superado los valores límite para estos contaminantes.

El dióxido de azufre (SO₂) es un gas contaminante que se produce en la combustión de carburantes con un cierto contenido en azufre, carbón, fuel y gasóleos, principalmente en procesos industriales, centrales térmicas, tráfico y calefacciones de carbón y fuel. En este sentido, es la zona de Puertollano donde se dan los máximos valores, superando estos los valores límites horarios en ciertas ocasiones.

En cuanto al ozono, el 69% de las superaciones del umbral de información y el 98% el umbral de alerta se ha producido en Puertollano, especialmente por la mañana. Esto puede explicarse debido a las características topográficas y meteorológicas de la zona, dando lugar a inversión térmica que llevan a una elevada estabilidad, durante la cual la dispersión de contaminantes es nula, acumulándose estos hasta que comienzan a reaccionar con la radiación solar.

Otra zona destacable en cuanto al contaminante del ozono, es el Corredor del Henares, donde también se han dado superaciones del umbral de información y alerta.

Si se centra el estudio en los óxidos de nitrógeno (NO_x), se distinguen tres zonas: Zona industrial del Norte, área con una elevada actividad industrial y en la que se han superado los valores límites anuales para la protección de la vegetación; zona de Puertollano y Zona de Cuenca.

Por último, en cuanto a los niveles detectados de material particulado, de nuevo los mayores valores se dan para la zona de Puertollano. Los menores valores se dan para las zonas de

“Montes de Toledo”, “Montes de Guadalajara” y “Zona industrial del Norte”, quedando el resto de Castilla-La Mancha como otra zona con niveles medios-altos de este contaminante.

4.3. Salud humana

La contaminación producida por los contaminantes comentados en el apartado anterior, pueden llegar a incidir en la salud de la ciudadanía, estimándose la existencia de 7 millones de muertes prematuras al año debidas a esta contaminación a nivel mundial, 14.042 muertes anuales en España y 2.700 muertes en Castilla-La Mancha.

Tal y como se indica en el “Estudio ambiental estratégico del Plan Nacional Integrado de energía y clima 2021-2030” por cada incremento en 10 µg/m³ en la concentración de partículas PM_{2,5} y PM₁₀ los riesgos de mortalidad se ven aumentados en un 0,89% para enfermedades cardiovasculares y de un 2,53% para enfermedades respiratorias, por cada incremento en 10 µg/m³ en la concentración de ozono el riesgo de mortalidad aumenta en un 3,19% y por cada incremento en 10 µg/m³ en la concentración de óxidos de nitrógeno aumenta el riesgo de mortalidad en un 1,19%

Además, tal y como se ha comentado en anteriores apartados, el cambio climático ya es una realidad y la gran variación en las variables climáticas también va a producir estragos en la salud de la ciudadanía. A continuación, se muestran algunos de los impactos debidos a riesgos climáticos derivados del cambio climático que pueden alterar el sector de la salud en Castilla-La Mancha:

Riesgo climático	Impactos asociados
Calor extremo	Aumento de las afecciones relacionadas con el estrés por calor (deshidratación, agotamiento, golpe de calor, arritmias, etc)
	Aumento de los ingresos hospitalarios y mortalidad
	Aumento de contaminantes en el aire
	Aumento de patógenos en el agua
	Mayor utilización de los sistemas de climatización
	Aumento de la gravedad de las enfermedades alérgicas
	Aumento de plagas de mosquitos y otros vectores de infección
	Proliferación de hongos en la cadena alimentaria
Precipitación extrema	Posibilidad de interrupción de los servicios de salud
	Desbordamientos de EDAR con posible contaminación del agua de consumo humano
	Interrupción del suministro eléctrico y de agua
Inundaciones	Daños personales producidos por inundaciones

Riesgo climático	Impactos asociados
	Daños en infraestructuras básicas
	Desbordamiento de alcantarillado e intrusión de microorganismos patógenos
Sequías	Aumento del riesgo de incendio
	Tormentas de polvo con efectos en la salud a través de las vías respiratorias
	Aumento del volumen de aguas estancadas

Tabla 58: Riesgos climáticos derivados del cambio climático que pueden alterar el sector de la salud

4.4. Incendios forestales

En Castilla-La Mancha existe una superficie forestal de aproximadamente 3.564.779 ha, suponiendo un 45% de la superficie de la comunidad autónoma. De esta superficie, un 77% es superficie arbolada y un 23% son zonas de matorral, pastizal y herbazal.

Si se estudian los datos de superficie forestal afectada por incendios para el año 2018 y 2017, se observan cifras de 1.264,36 ha para el primer año y 6.371,66 ha para el segundo año. Dentro de esta superficie forestal afectada se incluía superficie arbolada, matorral, herbácea... Los daños asociados a este tipo de incendios son muy graves y preocupantes.²²

Hay que destacar, que en Castilla-La Mancha, debido a que en la época estival existen temperaturas altas y precipitaciones escasas, se da una gran aridez, por lo que se presentan unas condiciones favorables para que ocurran incendios forestales. Concretamente la época de peligro alto va del 1 de junio al 30 de septiembre, la época de peligro medio engloba los meses de mayo y octubre y la época de peligro bajo es de enero a abril y de noviembre a diciembre.

Para conocer las zonas que presentan mayor riesgo a la ocurrencia de incendios forestales, se han consultados los datos mostrados en el “Informe de sostenibilidad ambiental del Plan Estratégico de recursos minerales no energéticos de Castilla-La Mancha”:

En este informe se analizan dos tipos de factores: la peligrosidad y la vulnerabilidad.

En cuanto a la peligrosidad se analiza el peligro del medio (se analizan los factores fisiográficos y climatológicos), el peligro del combustible forestal existente y el peligro estadístico (frecuencia y causalidad de los incendios).

En el análisis de la vulnerabilidad se ha analizado la presencia humana, el valor ambiental y la eficiencia de la defensa contra los incendios.

²² <http://pagina.jccm.es/agricul/pdf/fidias-geacam/estadistica.pdf>

Con todo esto se realizó una zonificación del territorio, distinguiendo qué zonas tienen altos riesgos y que zonas tienen riesgos más bajos, resultando que dos tercios de la superficie forestal tiene un riesgo muy bajo, bajo o moderado y el tercio restante un riesgo alto, grave y extremo.

4.5. Erosión y desertificación

La erosión puede definirse como el desgaste que sufre la superficie de la tierra por acción de las fuerzas naturales. Esta erosión puede ser causada por distintos factores, como la temperatura, los gases, el agua, el viento, la gravedad y la vida animal y vegetal.

En cuanto a la desertificación, esta es definida como la degradación de las tierras en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultantes de diversos factores, entre las que también destacan las variaciones climáticas y actividades humanas. Como se puede observar en la siguiente imagen, gran parte de la superficie de Castilla-La Mancha se encuentra en tierras semiáridas.

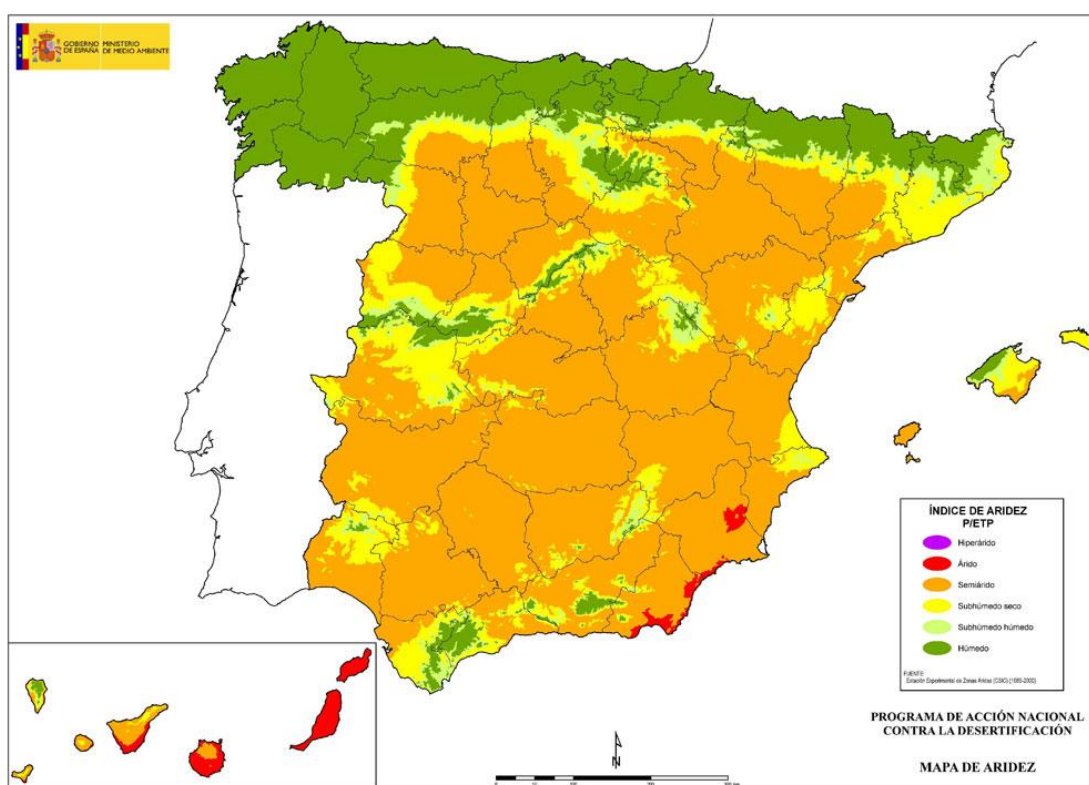


Ilustración 78. Mapa de aridez en España. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Por tanto, los efectos del cambio climático hacen que aumente la aridez y las temperaturas, dando lugar a más episodios de erosión y desertificación de los suelos.

Si se centra en el estudio en Castilla-La Mancha, según el “Perfil Ambiental de España 2019” la pérdida de suelo por erosión en Castilla-La Mancha para el año 2019 fue de 5,8t/ha. Comparando

el valor con otras Comunidades Autónomas españolas, Castilla-La Mancha presenta valores bajo de pérdida de suelo en comparación a otras Comunidades Autónomas españolas.

En cuanto a la desertificación, en la siguiente imagen puede observarse el riesgo de desertificación en España:

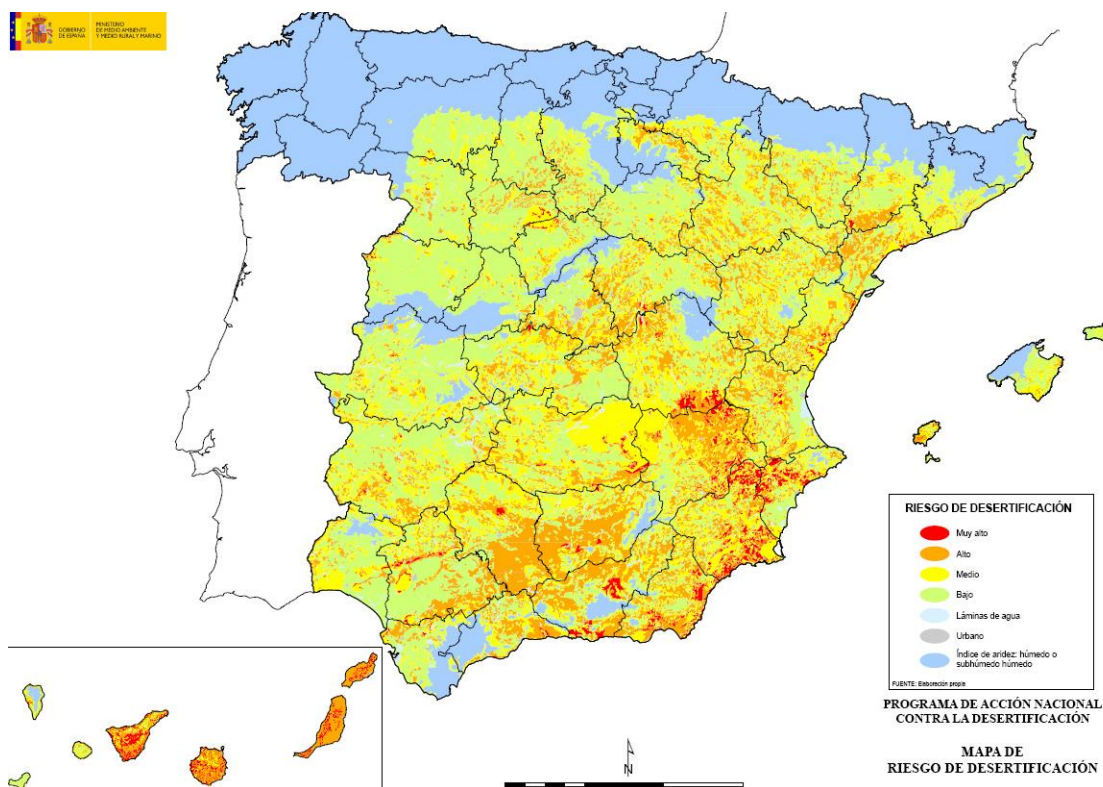


Ilustración 79. Mapa de riesgo de desertificación. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Si se observan los resultados en Castilla-La Mancha, se puede comprobar que gran parte del territorio cuenta con niveles muy altos, altos y medios de riesgo de desertificación, siendo una de las Comunidades Autónomas con mayor riesgo de desertificación en España.

4.6. Deterioro de las masas de agua

Tal y como se ha explicado en otros apartados del presente documento, el cambio climático ya es una realidad a día de hoy, y sus efectos como el aumento de las temperaturas y variación en las precipitaciones pueden llegar a causar grandes impactos en el sector del agua, como disminución en la escorrentía, pérdida de agua...

Además, debido también a estos cambios en las variables climáticas, se darán episodios en los que la falta en los recursos coincidirá con las épocas de mayor demanda, como en episodios de sequía en los cultivos y épocas de elevado turismo.

Castilla-La Mancha actualmente ya cuenta con problemas en el sector del agua influenciados por la posición de Castilla-La Mancha en España, que hace que se creen muchos embalses en la Comunidad para su uso hidráulico y regadío en cuencas bajas y debido a que muchas de las aguas subterráneas sean de carácter privado y la fuerte explotación que han tenido estas aguas.

El estado de las masas de aguas presentes en las cuencas hidrográficas españolas puede consultarse en el informe de seguimiento de los planes hidrológicos de cuenca que elabora el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. En concreto, las cuencas presentes en Castilla-La Mancha son las siguientes: Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Segura, Júcar, Ebro y Duero.

En la siguiente imagen se puede observar la evolución del porcentaje de masas de agua superficial en buen estado para cada demarcación:

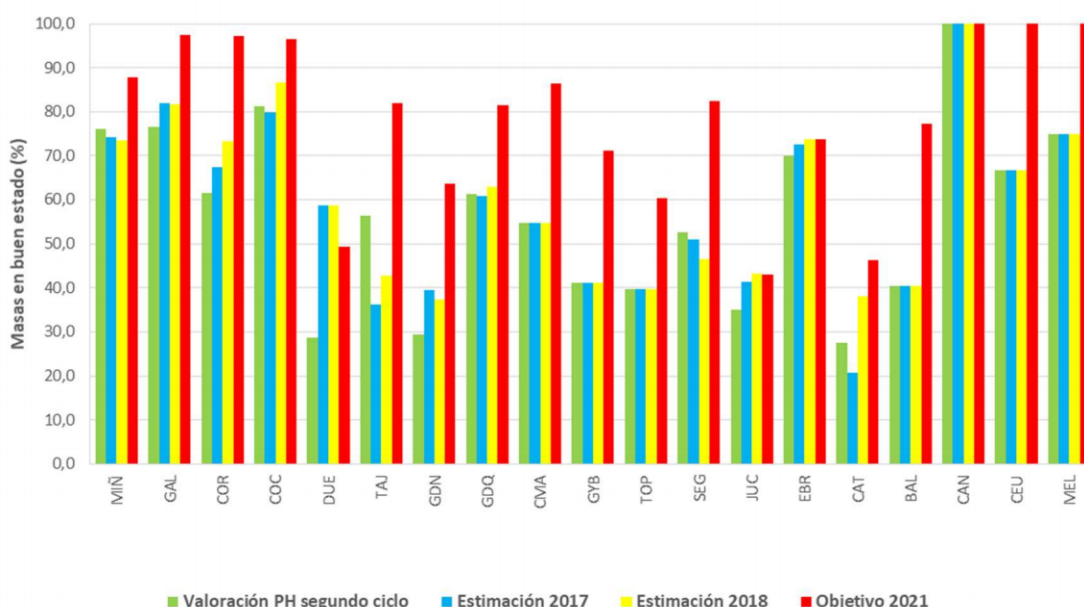


Ilustración 80. Evolución del porcentaje de masas de agua superficial en buen estado por demarcación. Fuente: INFORME DE SEGUIMIENTO DE LOS PLANES HIDROLÓGICOS DE CUENCA Y DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN ESPAÑA

Para las demarcaciones presentes en Castilla-La Mancha, las conclusiones serían las siguientes:

- Tajo: En la última revisión, un 56,3% de las masas de agua estaban en buen estado en el momento de la elaboración de los informes, experimentándose un aumento respecto a los años anteriores. El objetivo a alcanzar en 2021 es un 82%.
- Guadiana: En la última revisión, un 29,4% de las masas de agua estaban en buen estado en el momento de la elaboración de los informes, experimentándose una disminución respecto a los años anteriores. El objetivo a alcanzar en 2021 es un 63,6%.
- Guadalquivir: En la última revisión, un 61,2% de las masas de agua estaban en buen estado en el momento de la elaboración de los informes, experimentándose una disminución respecto a los años anteriores. El objetivo a alcanzar en 2021 es un 81,4%.

- Segura: En la última revisión, un 52,6% de las masas de agua estaban en buen estado en el momento de la elaboración de los informes, experimentándose un aumento respecto a los años anteriores. El objetivo a alcanzar en 2021 es un 82,5%.
- Júcar: En la última revisión, un 35% de las masas de agua estaban en buen estado en el momento de la elaboración de los informes, experimentándose una disminución respecto a los años anteriores. El objetivo a alcanzar en 2021 es un 43%.
- Ebro: En la última revisión, un 70% de las masas de agua estaban en buen estado en el momento de la elaboración de los informes, experimentándose una disminución respecto a los años anteriores. El objetivo a alcanzar en 2021 es un 73,8%.
- Duero: En la última revisión, un 28,8% de las masas de agua estaban en buen estado en el momento de la elaboración de los informes, experimentándose una disminución respecto a los años anteriores. El objetivo a alcanzar en 2021 es un 49,2%.

En cuanto al estado de las masas de agua subterránea, se obtienen los siguientes datos:

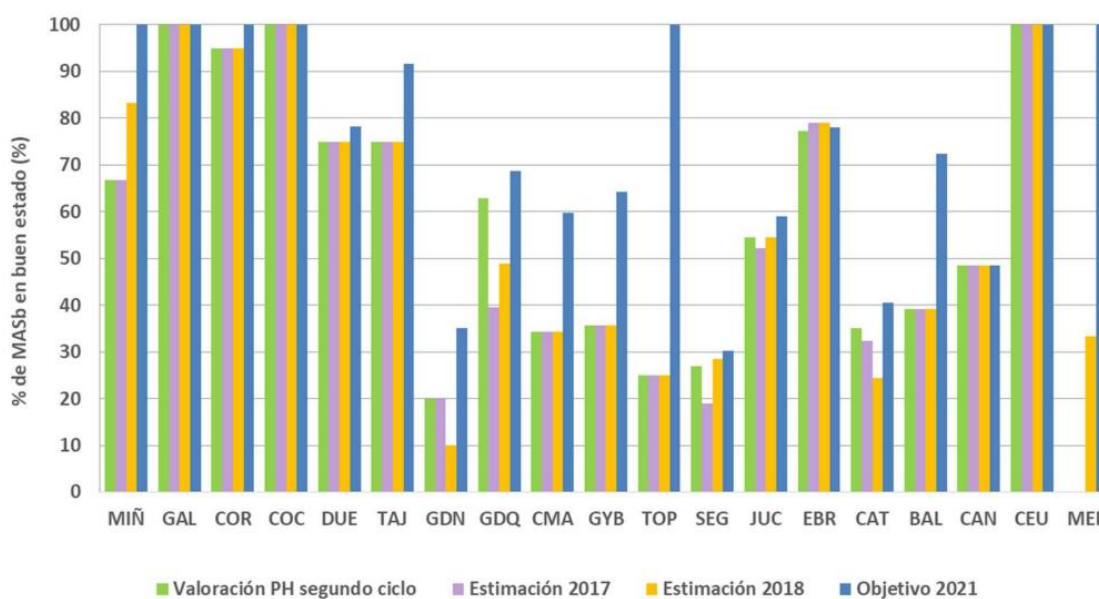


Ilustración 81. Evolución del porcentaje de masas de agua subterránea en buen estado por demarcación. Fuente: INFORME DE SEGUIMIENTO DE LOS PLANES HIDROLÓGICOS DE CUENCA Y DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN ESPAÑA

Para las demarcaciones presentes en Castilla-La Mancha, las conclusiones serían las siguientes:

- Tajo: En la última revisión, un 75% de las masas de agua estaban en buen estado en el momento de la elaboración de los informes, no experimentándose cambio alguno respecto a los años anteriores. El objetivo a alcanzar en 2021 es un 91,7%.
- Guadiana: En la última revisión, un 20% de las masas de agua estaban en buen estado en el momento de la elaboración de los informes, no experimentándose cambio alguno respecto a los años anteriores. El objetivo a alcanzar en 2021 es un 35%.

- Guadalquivir: En la última revisión, un 62,8% de las masas de agua estaban en buen estado en el momento de la elaboración de los informes, experimentándose un aumento respecto a los años anteriores. El objetivo a alcanzar en 2021 es un 68,6%.
- Segura: En la última revisión, un 27% de las masas de agua estaban en buen estado en el momento de la elaboración de los informes, experimentándose un aumento respecto a los años anteriores. El objetivo a alcanzar en 2021 es un 30,2%.
- Júcar: En la última revisión, un 54,4% de las masas de agua estaban en buen estado en el momento de la elaboración de los informes, experimentándose un aumento respecto a los años anteriores. El objetivo a alcanzar en 2021 es un 58,9%.
- Ebro: En la última revisión, un 77,1% de las masas de agua estaban en buen estado en el momento de la elaboración de los informes, experimentándose una disminución respecto a los años anteriores. El objetivo a alcanzar en 2021 es un 78,1%.
- Duero: En la última revisión, un 75% de las masas de agua estaban en buen estado en el momento de la elaboración de los informes, no experimentándose cambio alguno respecto a los años anteriores. El objetivo a alcanzar en 2021 es un 78,1%.

Además, en la siguiente imagen se presenta el porcentaje de tipos de buen estado (buen estado cuantitativo, buen estado químico y buen estado global) para cada demarcación.

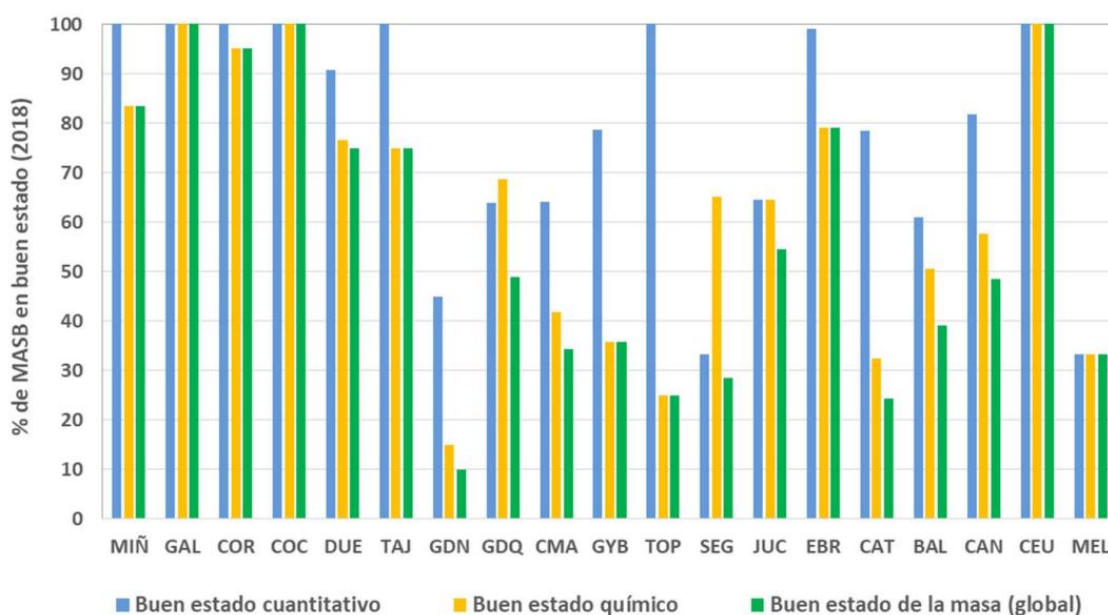


Ilustración 82. Porcentaje de masas de agua subterránea en buen estado y tipología por demarcación. Fuente: INFORME DE SEGUIMIENTO DE LOS PLANES HIDROLÓGICOS DE CUENCA Y DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN ESPAÑA

4.7. Zonas de especial importancia medioambiental

En primer lugar, se centrará el estudio en las **Zonas Sensibles**, conformadas en su mayoría por la Red Natura 2000, aunque también engloba áreas críticas de especies amenazadas, refugios de fauna, refugios de pesca...

La Red Natura tiene como objetivo principal garantizar el estado de conservación favorable de los tipos de hábitats naturales y de las especies de la fauna y la flora silvestres de interés comunitario. Esta red divide los espacios en dos tipos: LIC (Lugares de Importancia Comunitaria) y ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves).

Concretamente en Castilla-La Mancha existen 72 zonas LIC, con un total de 1.563.874,04 ha de territorio protegido, que suponen un 19,69% de la superficie total de la comunidad autónoma. En cuanto a las zonas ZEPA, existen un total de 39 zonas, conformando una superficie de 1.579.154,76 ha, 19,89% de la superficie total de la comunidad autónoma.²³ Si consideramos todo el territorio de la Red Natura en Castilla-La Mancha, solapando las categorías LIC y ZEPA, se tiene una superficie de 1.927.669,64 ha, representando un 24,26% del territorio de la comunidad autónoma. A nivel nacional supone un 13,6% del total de la Red Natura 2000 en España.

Estas zonas de Red Natura engloban áreas críticas de especies amenazadas y las que declara el Consejo de Gobierno por contener manifestaciones importantes de hábitat o elementos geomorfológicos de protección especial, refugios de fauna, refugios de pesca, corredores biológicos, áreas forestales destinadas a la protección de los recursos naturales...

En la siguiente imagen se puede observar las zonas de Red Natura existentes:

²³ https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn_espana_espacios.aspx

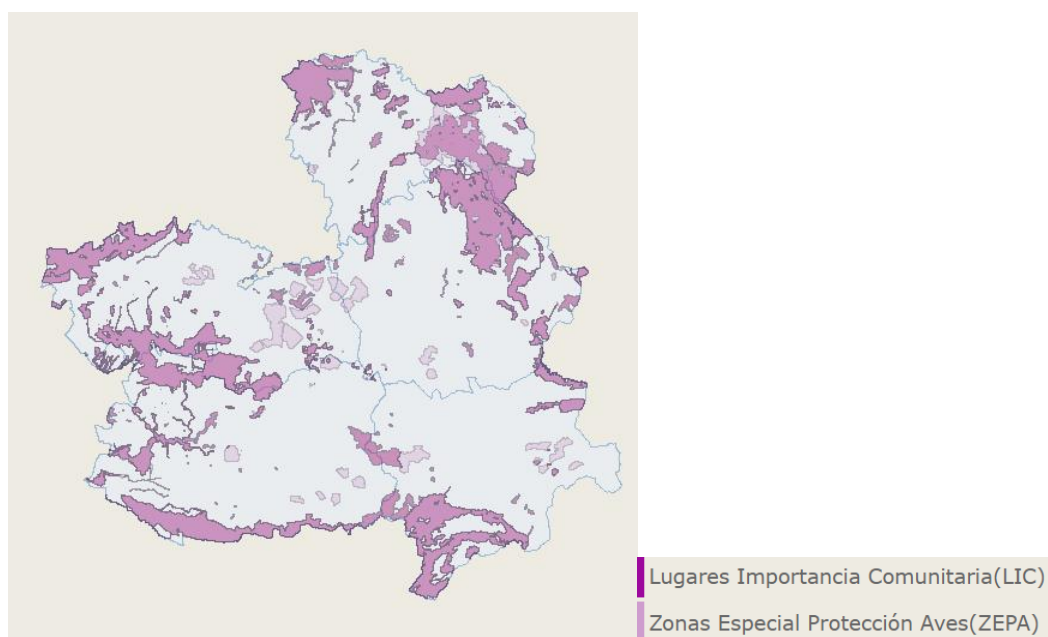


Ilustración 83. Zonas LIC y ZEPA en Castilla-La Mancha.²⁴

A continuación, se muestran las otras Zonas Sensibles de interés, como son las áreas críticas del Águila Imperial Ibérica, del Águila Perdicera, del Buitre Negro, de la Cigüeña Negra, y Lince, junto a los refugios de fauna y de pesca. También se muestran las zonas de dispersión y de importancia para las especies protegidas comentadas anteriormente.

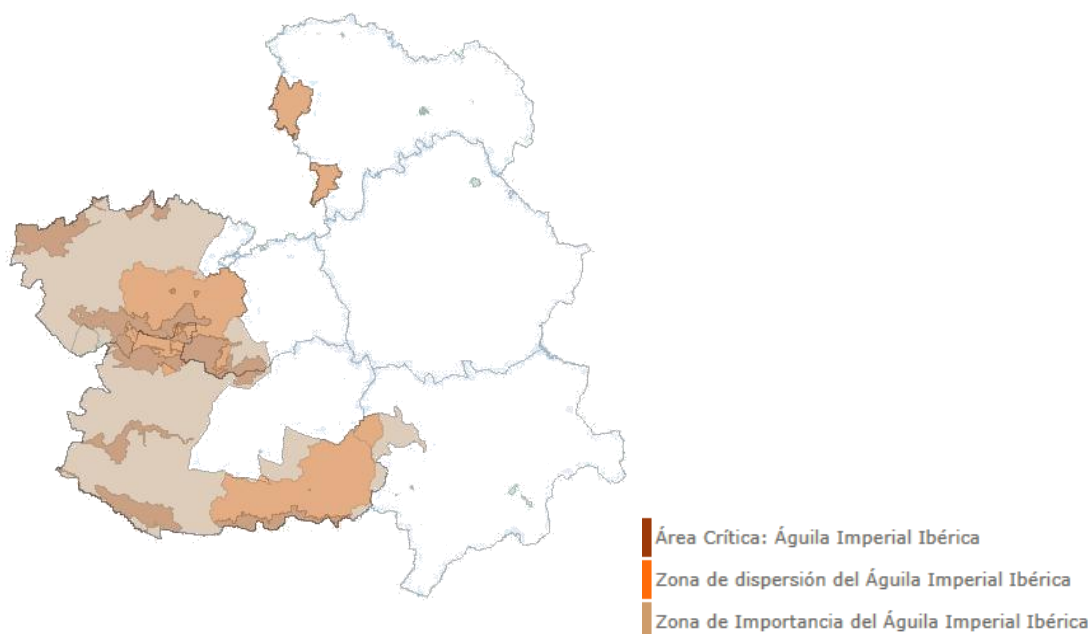


Ilustración 84: Área crítica, zona de dispersión y Zona de importancia Águila Imperial Ibérica

²⁴ <http://agricultura.jccm.es/inap/forms2/inapf001.php#capas>

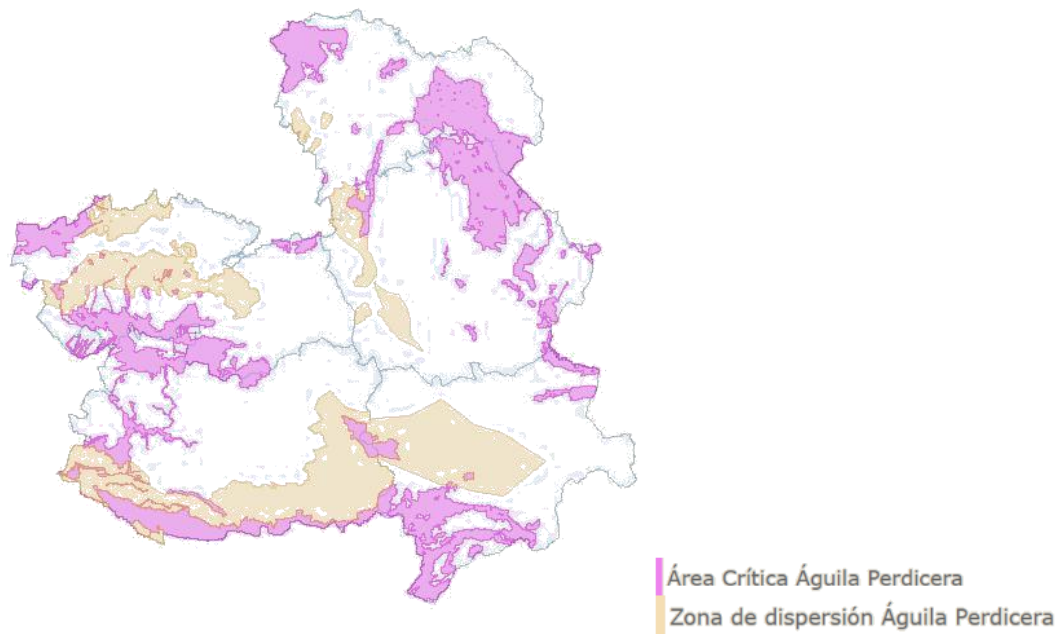


Ilustración 85: Área crítica y zona de dispersión Águila Perdicera

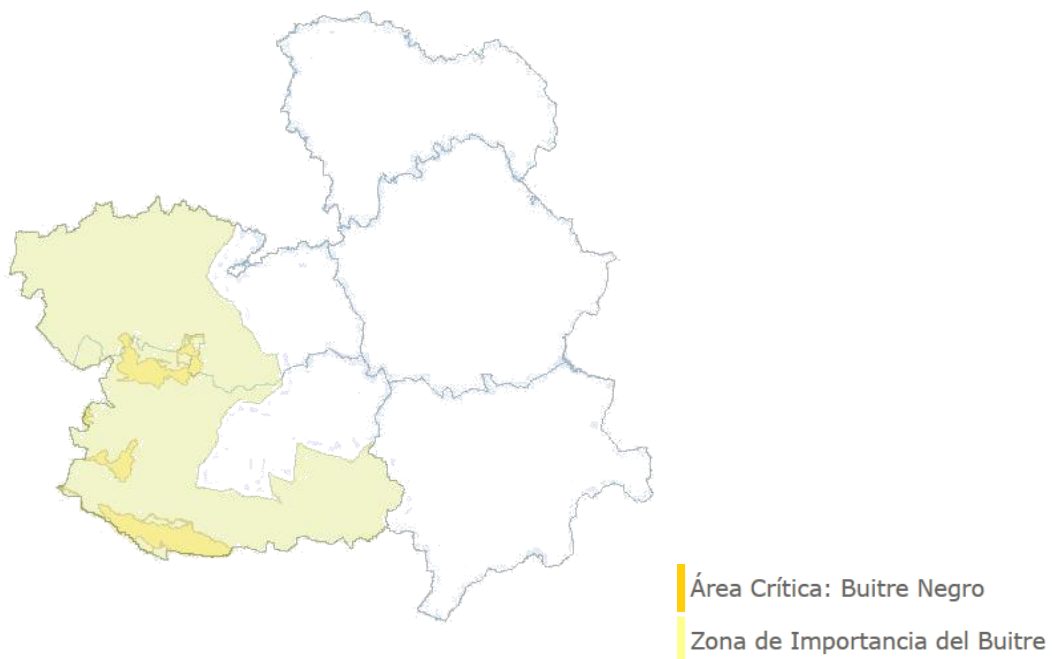


Ilustración 86: Área crítica y zona de importancia del Buitre Negro

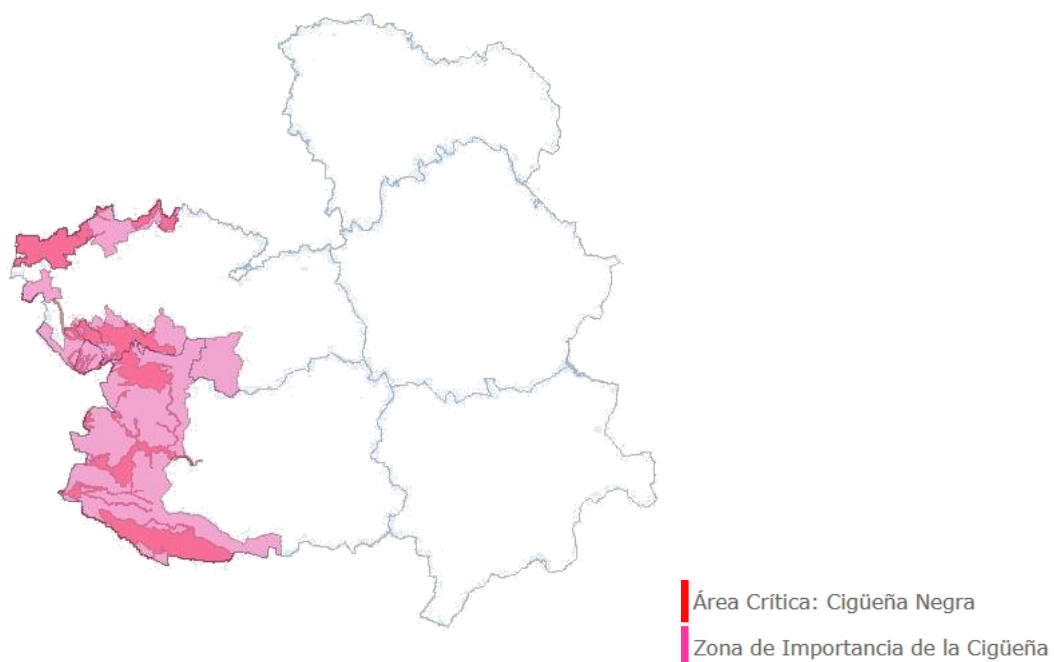


Ilustración 87: Área crítica y zona de importancia de la Cigüeña Negra

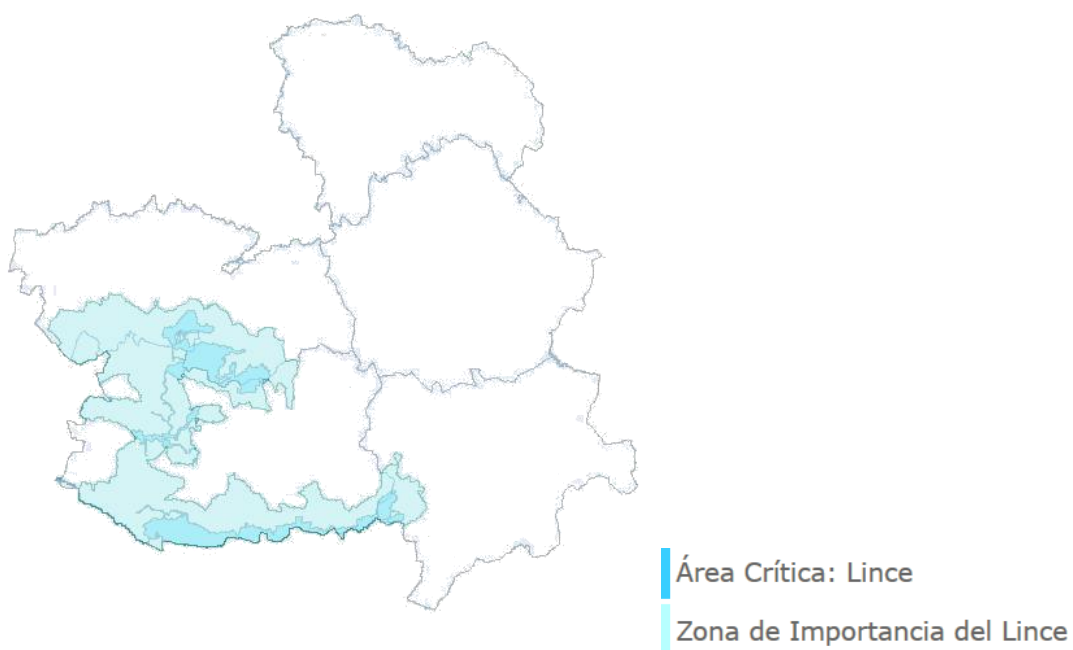


Ilustración 88: Área crítica y zona de importancia del Lince

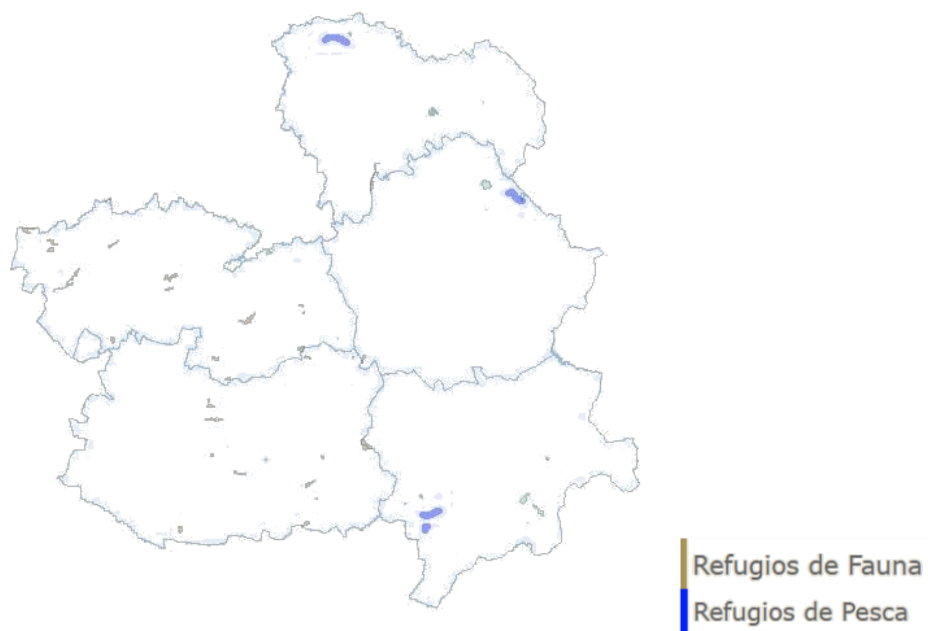


Ilustración 89: Refugios de Fauna y de Pesca

Si se centra el estudio en los **Espacios Naturales Protegidos**, tal y como se indica en el “Documento Inicial Estratégico del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla La Mancha Horizonte 2030”, con el nacimiento de la Ley 9/1999, el 26 de mayo, de la Conservación de la Naturaleza, se crea una Red de Áreas Protegidas de Castilla-La Mancha que divide los Espacios Naturales Protegidos en:

- Parques naturales
- Reservas naturales
- Monumentos naturales
- Micro reservas
- Reservas fluviales
- Paisajes protegidos
- Parajes naturales
- Parques nacionales
- Zonas sensibles, integradas por los refugios de fauna y pesca, como áreas críticas para la conservación de especies amenazadas.

Castilla-La Mancha cuenta actualmente con 114 Espacios Naturales Protegidos, conformando una superficie total de aproximadamente 581.000 ha, divididos en 2 parques nacionales, 7

parques naturales, 22 reservas naturales, 6 reservas fluviales, 28 monumentos naturales, 48 micro reservas y 1 paisaje protegido.²⁵

5. OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

En cuanto a los objetivos de protección ambiental, en este apartado se van a describir los objetivos de protección medioambiental existentes en el ámbito internacional, comunitario y nacional que guardan relación con el plan y han sido tenidos en cuenta durante la elaboración.

Tal y como se especificaba en el “Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, Horizonte 2030”, los objetivos climáticos y energéticos están íntimamente relacionados. Dado el carácter mundial del cambio climático, son importantes la cooperación y la actuación a nivel internacional. Por ello, la Unión Europea ha ayudado a impulsar las negociaciones internacionales sobre la lucha contra el cambio climático. Ha sido un protagonista destacado en el desarrollo tanto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), adoptada en 1992, como del Protocolo de Kioto, suscrito en 1997 en el ámbito de la Convención, y todos los acuerdos internacionales en materia de política climática y energética que finalmente han desembocado en el denominado Acuerdo de París, que supone un acuerdo global vinculante, pero sin obligaciones ni sanciones para los gobiernos, en el que cada Estado establecerá su plan de reducción de emisiones, revisable cada cinco años, a partir de 2020, con el objetivo común de limitar el calentamiento del planeta en 2°C sin renunciar a no superar los 1,5°C de incremento.

En 1992, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) se adoptó como base para una respuesta mundial al problema del cambio climático. Más de 195 la han ratificado a día de hoy, asumiendo sus compromisos en los asuntos relacionados con la agricultura, la industria, la energía, los recursos naturales y las actividades que afectan a los litorales marinos.

El objetivo que se persigue es mantener las concentraciones de GEI a niveles adecuados que permitan a los ecosistemas adaptarse al cambio climático de forma natural, no se produzcan interferencias para la vida humana o la producción de alimentos y permitan un desarrollo económico sostenible.

La Unión Europea está adoptando legislación para lograr una reducción de emisiones de al menos el 40% en 2030, dentro de su Marco sobre clima y energía para 2030 y como contribución al Acuerdo de París. Estas medidas incluyen:

- Revisión del régimen de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea.

²⁵ <https://areasprotegidas.castillalamancha.es/rap/espacios-naturales-protegidos>

- Objetivos nacionales de emisiones en los sectores no incluidos en el RCDE (“reparto del esfuerzo”).
- Integración del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura en los esfuerzos de reducción de las emisiones.
- Legislación sobre energías renovables, eficiencia energética y gobernanza de la Unión de la Energía.

La Unión Europea muestra su liderazgo y determinación en la lucha contra el cambio climático a nivel mundial. El compromiso adquirido en el Marco sobre clima y energía para 2030 consiste en reducir sus emisiones en un 40% respecto al año 1990, al menos el 32% de participación en energías renovables y un 32,5% de mejora en eficiencia energética.

A largo plazo, la Unión Europea se ha fijado el objetivo de reducir sus emisiones hasta situarlas entre un 80 % y un 95 % por debajo de los niveles de 1990 para 2050. Existe una Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050 describe los objetivos intermedios que permitirían indicar si la Unión Europea está en vías de alcanzar su objetivo, los retos políticos y las necesidades y oportunidades de inversión en los diferentes sectores, teniendo en cuenta que el objetivo de reducción del 80 %-95 % de la Unión Europea debe alcanzarse en gran parte a nivel interno.

El “Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, Horizonte 2030” sigue estas líneas de objetivos en su desarrollo.

En cuanto al ámbito nacional, tal como se especifica en el PNIEC, España dispone de varias líneas de objetivos encaminados a la protección del medio ambiente y existe normativa de aplicación relacionadas con los objetivos del “Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, Horizonte 2030”.

5.1. Marco de referencia internacional, nacional, comunitario y a nivel de Comunidad Autónoma

A continuación, se presenta un listado de los distintos instrumentos de planificación y normativa de referencia tenida en cuenta a nivel internacional:

- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, adoptada el 9 de mayo de 1992.
- Acuerdo de París (COP21 Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) adoptado en 2015.
- Convenio de Ginebra de 1979 sobre contaminación transfronteriza a gran distancia y sus Protocolos de Actuación.

- Convenio Ramsar de Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas suscrito en 1971.
- Convenio sobre la conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (Convenio de Bonn 1979).
- Convenio sobre la Biodiversidad Biológica (CBD) suscrito en 1992.
- Programa sobre el Hombre y Biosfera de la UNESCO.
- Convenio sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural (UNESCO) firmado en París en 1972.
- Convenio Europeo del Paisaje (2008).

Por otra parte, a nivel nacional, existe una gran cantidad de planes, programas y normativas relacionadas con la protección del medio ambiente, entre las que destacan las siguientes:

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2006-2020.
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030.
- Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCYEL) 2007-2012-2020.
- Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020.
- II Programa Nacional de Reducción de Emisiones, Techos Nacionales de Emisión (PNRE), aprobado en 2007.
- Plan Director de Lucha contra el Cambio Climático 2018 – 2030 del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF.
- Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica 2019-2022 (PNCCA).
- Plan Nacional de Calidad del AIRE 2017-2019 (Plan Aire II).
- Plan Nacional de actuaciones prioritarias en materia de restauración hidrológico-forestal, control de la erosión y defensa contra la desertificación (PNAP).
- Programa de Acción Nacional Contra la Desertificación (PAND) 2008.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica. Planes hidrológicos de cuencas. Segundo ciclo (2015-2021) y Tercer ciclo (2021-2027) establecido por la Directiva Marco del Agua. Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión del riesgo de inundación. Planes de gestión del riesgo de inundación 2016-2021. Planes Especiales de Sequía. Plan de Impulso al Medio Ambiente para la adaptación al Cambio Climático en España (PIMA-Adapta-AGUA) 2015-2020.
- Plan Estratégico Español para la conservación y uso racional de los humedales

- Estrategia Nacional de Restauración de Ríos
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Estrategias de conservación y gestión de especies amenazadas.
- Real Decreto 1274/2011. Plan Estratégico del Patrimonio Natural y la Biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Estrategia Española de Conservación Vegetal 2014 – 2020.
- Estrategia Forestal Española (1999).
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Plan Forestal Español 2002 – 2032.
- Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Forestales (1999).
- Estrategia Estatal de Infraestructuras Verdes y de la Conectividad y Restauración Ecológica (EEIVCRE).
- Plan Estratégico de España para la PAC 2021-2027.
- Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014- 2020.
- Programa Operativo Plurirregional de España 2014-2020.
- Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS) 2007.
- Plan Sectorial de Turismo Naturaleza y Biodiversidad 2014-2020.
- Estrategia más alimento, menos desperdicio 2017-2020.
- Real Decreto 329/2002, de 5 de abril. Plan Nacional de Regadíos.
- Plan de acción para la implementación de la Agenda 2030. Hacia una Estrategia Española de Desarrollo Sostenible.
- Estrategia Española de Economía Circular 2030 y Planes de acción.
- Plan de Acción Nacional de Energías Renovables en España (PANER) 2011-2020.
- Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020.
- Estrategia Española para el Desarrollo del Uso energético de la Biomasa Forestal 2010.
- Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética (PNAEE)) 2017-2020.
- Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2015-2020.
- Propuestas de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica con Horizonte 2026.
- Directrices generales de la nueva política industrial española 2030.
- Marco estratégico en política de PYME 2030.
- Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024.
- Estrategia Española de Movilidad Sostenible (EEMS) (2009).

- Estrategia de Impulso del Vehículo como Energías Alternativas (VEA) en España 2014-2020.
- Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte (2016).
- Plan de Navegación Aérea 2017 – 2020.
- Planes de Movilidad Urbana Sostenible.
- Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España (en desarrollo del artículo 4 de la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE).
- Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.

En el ámbito de la Unión Europea, se han desarrollado las siguientes disposiciones:

- Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva 2007/60/CE, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre (o Directiva Hábitats).
- Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres (o Directiva Aves).
- VII Programa General de Acción de la Unión en materia de Medio Ambiente hasta 2020 «Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta».
- 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) 2018/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética.
- 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.
- 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, y por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 663/2009 y (CE) nº 715/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 94/22/CE, 98/70/CE, 2009/31/CE, 2009/73/CE, 2010/31/UE, 2012/27/UE y 2013/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y las Directivas 2009/119/CE y (UE) 2015/652 del Consejo, y se deroga el Reglamento (UE) n.º 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo.

- 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.

Finalmente, en Castilla La Mancha se han elaborado, los siguientes instrumentos y disposiciones,

- Estrategia de Cambio Climático de Castilla-La Mancha.
- Plan de Inspección Medioambiental de Castilla-La Mancha 2018-2024.
- Estrategia de Educación Ambiental de Castilla-La Mancha. Horizonte 2030.
- Acuerdo de Posición común en materia de Agua de Castilla-la Mancha.
- Ley 12/2002, de 27 de junio, reguladora del ciclo integral del agua de la Comunidad Autónoma de Castilla-la Mancha.
- Plan de Ordenación Territorial de Castilla-La Mancha.
- Estrategia de potenciación del sector de la producción ecológica Castilla-la Mancha 2019-2023.
- Plan de Conservación del Medio Natural de Castilla-La Mancha.
- Planes de Conservación de especies de fauna y flora incluidas en el Catálogo de Especies Protegidas de Castilla-La Mancha.
- Plan Estratégico de Desarrollo Sostenible del Medio Rural de Castilla-La Mancha.
- Plan Integrado de Gestión de Residuos de Castilla-La Mancha.
- Plan de Gestión de Lodos de Depuradora de Castilla-La Mancha.
- Plan Eólico de Castilla – La Mancha.
- Estrategia Regional de la Biomasa Forestal de Castilla-La Mancha.
- Estrategia de Economía Circular de Castilla-La Mancha.
- Estrategia Regional de la Agenda 2030 de Castilla-La Mancha.

5.2. *Objetivos de protección ambiental orientados para el “Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, Horizonte 2030”*

De toda la normativa, planes y programas comentados en el apartado anterior, se han obtenido una serie de objetivos de protección medioambiental que han sido tenidos en cuenta para la elaboración del presente documento. Estos objetivos van encaminados a proteger los siguientes aspectos ambientales: cambio climático, calidad del aire, geología y suelos, agua, biodiversidad, espacios naturales protegidos, patrimonio cultural y paisaje, usos del suelo, energía e industria, movilidad, vivienda, residuos y residuos minerales.

Aspectos ambientales	Objetivos asociados
Áreas protegidas	Conservación de hábitats protegidos y especies migratorias.
	Minimizar la ocupación de espacios naturales protegidos y de la Red Natura 2000.
Elementos Geomorfológicos de Protección Especial	Contribuir a la conservación y calidad de los suelos de protección especial, minimizando su alteración.
	Minimizar el uso de recursos materiales.
Fauna y Flora	Minimizar la afección a la biodiversidad (flora y fauna, hábitats, ecosistemas...).
	Potenciar la conectividad ecológica.
Hidrología e Hidrogeología	Mantener y mejorar el buen estado de las masas de agua superficiales continentales y aguas subterráneas.
	Conservación del curso natural del agua.
Suelo	Recuperación de suelos desertificados.
	Mantenimiento y mejora de la función protectora de los bosques sobre los recursos suelo y agua.
	Conservar la calidad de los suelos.
Medio Ambiente Atmosférico	Proteger la salud y el medio ambiente contra la contaminación atmosférica.
	Disminución emisiones contaminantes atmosféricos.
	Limitación de la contaminación lumínica y acústica al medio ambiente.
Factores climáticos	Disminuir las emisiones de GEI.
	Mitigación del cambio climático.
	Aumentar la capacidad de adaptación y reducción de la vulnerabilidad frente a los riesgos climáticos.
Patrimonio y Bienes de dominio público	Control de la erosión y degradación del suelo.
	Minimizar la afección a elementos del patrimonio histórico, cultural, arqueológico y etnográfico.
	Procurar la protección de los bienes de interés público (montes de utilidad pública, vías pecuarias).
Paisaje	Protección y mejora de los paisajes.
	Minimizar el deterioro de los paisajes.
Recursos naturales	Reducción impactos potenciales relacionados con los recursos minerales, agrícolas y ganaderos.
Residuos	Reducción de residuos.
	Reducción de impactos adversos de residuos sobre la salud humana y medio ambiente.
Infraestructuras	Minimizar el efecto medioambiental en la incorporación de nuevas infraestructuras
	Mejora de las infraestructuras que puedan ser afectadas por los riesgos climáticos.

Aspectos ambientales	Objetivos asociados
	Desarrollo urbano integrado y sostenible.
	Mejorar las infraestructuras para racionalizar el uso de recursos.
Medio Socio-Económico, población y salud humana	Disminuir las emisiones de contaminantes locales nocivos para la salud.
	Potenciación economía circular.
	Disminuir la pobreza energética.
	Transporte sostenible.

Tabla 59: Objetivos asociados los diferentes aspectos ambientales

6. PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

6.1. Efectos previsibles sobre elementos medioambientales

Tal y como se explica en el Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, Horizonte 2030, las actuaciones a realizar para cumplir con los objetivos expuestos en dicho plan se dividen en dos programas: Programa de Fomento de las Energías Renovables y Programa de Ahorro y Eficiencia Energética.

Los objetivos a cumplir en el Plan se muestran en la siguiente imagen:

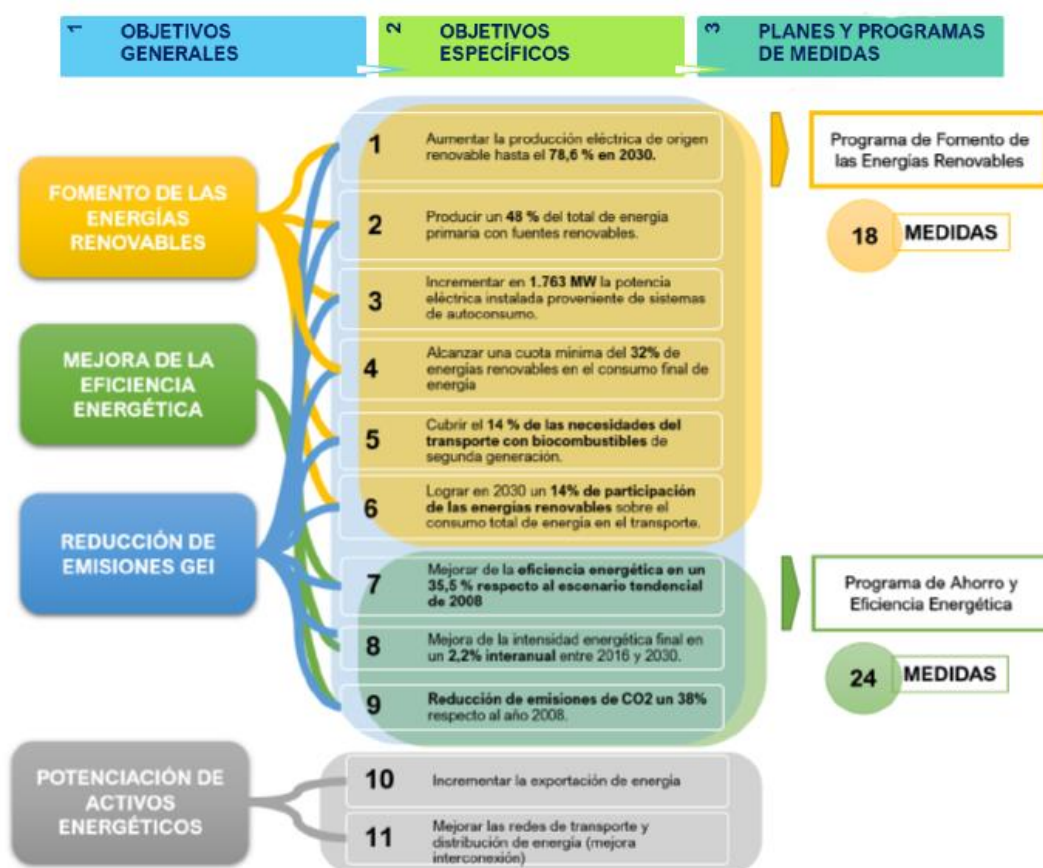


Ilustración 90. Objetivos derivados de Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, Horizonte 2030

En este apartado, el objetivo es analizar los potenciales impactos ambientales que supondrán la realización de las acciones contenidas en el Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, Horizonte 2030.

Se considera como impacto ambiental toda alteración o modificación de alguno de los factores ambientales o del sistema ambiental, origen de la actividad humana. La evaluación de los impactos resulta ser un proceso en el que la incertidumbre está siempre presente, dada la difícil elaboración de una escala que permita calificar los efectos que provocan los impactos ambientales, especialmente aquellos secundarios o los que aparecen a medio o largo plazo.

La aplicación del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, Horizonte 2030 implica participaciones de diferentes sectores, y su influencia es muy variada. Por este motivo, para la evaluación de los posibles impactos ambientales que las acciones planteadas puedan llegar a causar se utiliza la matriz de Gómez-Orea.

La matriz de Gómez-Orea es un método de evaluación del impacto ambiental que contempla de forma bastante completa factores físicos, biológicos y socioeconómicos relacionados con la puesta en marcha de una acción o plan de acciones. Para llevar a cabo este método de evaluación del impacto se deben especificar de forma clara los posibles efectos que las medidas podrían provocar sobre cada una de las áreas descritas en la situación actual.

6.1.1. Interrelación de efectos

La elaboración de un estudio del impacto medio ambiental del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, Horizonte 2030 se llevará a cabo para cada una de las líneas de actuación, especificando aquellas acciones que envuelvan procesos que deban ser evaluados.

El método empleado para la evaluación de cada una de las acciones presentadas en el Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, Horizonte 2030 se realiza a partir de la Matriz de Gómez-Orea, una matriz o tabla de doble entrada.

Se ha seleccionado este método porque el proyecto a evaluar, Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, Horizonte 2030, se divide en acciones. La evaluación mediante este método permite simplificar y dar uniformidad al estudio de la evaluación de los impactos ambientales, pues en caso de analizar cada una de las acciones por separado, el resultado sería un proceso largo y costoso, con resultados poco homogéneos. Además, este modelo de evaluación ambiental permite analizar cada una de las acciones en todas y cada una de las zonas definidas previamente, con un detalle adecuado, obteniendo de manera gráfica los principales impactos, que son los que interesan para un proyecto de estas dimensiones. No obstante, a la hora de implementar cada una de estas medidas se deberá elaborar, en caso de afectar al medio ambiente durante alguno de sus procesos, un estudio más detenido. Otra de las ventajas de este método es que permite comparar los impactos de las diferentes alternativas, ofreciendo una visión global de las acciones propuestas.

6.1.1.1. Metodología de la Matriz de Gómez-Orea

La elaboración de la Matriz de Gómez-Orea se divide en diferentes procesos, con el fin de simplificar y esquematizar la difícil y ambigua tarea de evaluar los impactos ambientales de las diversas acciones. Esta división en fases permite obtener un resultado más objetivo, dotando a cada proceso de una única actividad a elaborar. Además, cada parte es contrastada mediante su realización por varias personas, con el fin de obtener un estudio objetivo y sujeto a diferentes puntos de vista.

El proyecto se presenta para su evaluación dividido en programas, líneas de actuación y acciones, a la vez que los impactos se dividen en medio y factor.

En un primer momento, se catalogan todas las acciones y se determinan los posibles impactos para cada una de las medidas planteadas, pues no todas las acciones presentarán un impacto sobre las zonas vulnerables.

Una vez se ha valorado por diferentes personas, se evaluarán los impactos estimando así, la magnitud del impacto dentro de una escala. La clasificación del impacto en una magnitud es un modo de simplificar la evaluación y objetivarla, obteniendo un grado al que ceñirse. Aun así, esta magnitud es empírica, y puede depender de las personas que evalúen las medidas. Por ello, con el fin de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental lo más objetivo posible, se intentará que la evaluación sea realizada por el mayor número de personas de diferentes ámbitos.

La valoración de la magnitud del impacto se obtiene a partir de las siguientes características, que permiten clasificar el impacto de acuerdo con sus efectos. Se muestra a continuación una tabla que recoge las características entre las que hay que catalogar cada uno de los impactos provocados por las acciones.

Señal del efecto	Beneficioso
	Perjudicial
Inmediatez	Directo
	Indirecto
Acumulación	Simple
	Acumulativo
Sinergia	Débil
	Medio
	Fuerte
Temporal	Corto
	Medio
	Largo

Persistencia	Temporal
	Permanente
Reversibilidad	Corto plazo
	Medio plazo
	Largo plazo o irreversible
Recuperación	Fácil
	Medio
	Difícil
Periodicidad	Continuo
	Discontinuo

Tabla 60: Caracterización del impacto ambiental.

La caracterización del impacto ambiental debe estar contrastada y realizada por un número adecuado de personas, de modo que los resultados estén contrastados. Evaluada esta matriz se catalogan cada uno de los impactos a través de la incidencia, cuya magnitud máxima es 24 y mínima 8. El cálculo de la incidencia se obtiene a través de la siguiente operación:

$$Incidencia = \frac{(I - I_{min})}{(I_{max} - I_{min})}$$

Fórmula 1: Cálculo de la Incidencia del impacto ambiental

6.1.2. Resultados

A continuación, se muestran los impactos sobre los factores del medio ambiente que pueden darse con la realización de las acciones expuestas en el Plan:

Áreas	Impactos
Afecciones a áreas protegidas	Conservación de hábitats
	Movilidad de especies
	Espacios protegidos RN2000
Afecciones a Elementos Geomorfológicos de Protección Especial	Relieve y carácter topográfico
	Recursos materiales
Afecciones a Fauna y Flora	Especies protegidas
	Vegetación natural
	Mortalidad de fauna
	Alteración y molestia de fauna
Afecciones a la Hidrología e Hidrogeología	Calidad del agua
	Recarga acuíferos
	Curso natural del agua
	Cantidad de agua
Afección al suelo	Calidad del suelo
	Contaminación
	Capacidad agrológica
	Drenaje superficial
Afección al Medio Ambiente Atmosférico	Calidad del aire
	Contaminación lumínica
	Contaminación acústica
Afección sobre factores climáticos	Emisiones de GEI
	Sequías
	Inundaciones
	Incendios
Afección al Patrimonio y Bienes de Dominio Público	Erosión
	Polvo
Afección al paisaje	Calidad del paisaje
	Componentes singulares del paisaje
Consumo de recursos naturales	Agricultura
	Ganadería
	Turismo
	Minería
Generación de residuos	Biodegradables
	Industriales no tóxicos
	Industriales tóxicos
Afección a las infraestructuras	Dotación de servicios
	Densidad red viaria
	Cumplimiento del Plan Urbanístico
Afección al medio Socio-Económico y Salud Humana	Renta per capitat
	Sector servicios
	Sector construcción
	Calidad de vida

Tabla 61: Impactos sobre los factores del medio ambiente

Por otra parte, en cuanto a las acciones del plan, estas se dividían en dos programas: Programa de Fomento de las Energías Renovables y Programa de Ahorro y Eficiencia Energética. A su vez, cada programa está dividido en unas líneas de actuación, y cada línea de actuación está dividido en medidas de actuación.

El estudio del impacto ambiental se ha realizado al detalle, evaluando cada una de estas acciones, para conocer de forma completa cual es el efecto, y, por tanto, donde estarán los principales riesgos en la elaboración del Plan Estratégico.

La primera fase para realizar es pues, la determinación de los impactos principales de cada una de las acciones, lo cual se recoge a continuación. La evaluación de la afección de las medidas se ha realizado en todo momento, considerando todos los procesos relacionados con esta, sea construcción, uso y desmantelamiento. La consideración de todas las etapas de las acciones es crucial, pues todos ellos pueden desarrollar un impacto sobre el medio ambiente.

Se ha elaborado el primer proceso, mediante el cual se obtienen los principales impactos de cada una de las medidas, para posteriormente evaluar su magnitud, de acuerdo con lo indicado.

Para identificar las acciones se clasifican a continuación en dos programas, sean:

- Programa de Fomento de las Energías Renovables
- Programa de Ahorro y Eficiencia Energética



Los cuales, a su vez, se dividen en diferentes líneas de actuación, con las correspondientes acciones. Se recoge en la siguiente tabla dicha clasificación:

Líneas de actuación	Acciones	N.º
Fomento de la generación eléctrica a partir de fuentes renovables de energía	Nuevas instalaciones de generación eléctrica con energías renovables	1.1.
	Plan de renovación tecnológica y repotenciación en proyectos existentes de generación eléctrica con energías renovables	1.2.
	Mejora de la capacidad de evacuación y seguridad de suministro	1.3.
Mejoras para tecnologías de uso térmico	Promoción del uso del biogás como energía térmica	1.4.
	Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa	1.5.
	Programas específicos para el aprovechamiento de la energía solar térmica	1.6.
	Programas específicos para el aprovechamiento de la geotermia/aerotermia	1.7.
	Implantación de biocombustibles avanzados en el transporte	1.8.
	Desarrollo de tecnologías del hidrógeno verde	1.9.
Fomento e impulsión del autoconsumo renovable	Promoción de instalaciones de autoconsumo sobre edificios de la administración pública	1.10.
	Desarrollo de comunidades energéticas locales (autoconsumo compartido)	1.11.
	Autoconsumo como medida de competitividad empresarial	1.12.
	Promoción del autoconsumo doméstico	1.13.
	Propuestas de concienciación social sobre el uso de las energías renovables	1.14.
Acciones impulsadas por las Administraciones, y medidas horizontales	Apoyo a la inversión e incentivos fiscales	1.15.
	Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable	1.16.
	Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	1.17.
	Generación de conocimiento, divulgación, sensibilización y formación	1.18.
Ámbito Industrial	Mejora de la eficiencia energética en equipos y procesos y diversificación energética en el sector industrial	2.1.
	Mejora de la cultura energética mediante la implantación de sistemas de gestión energética (SGE), auditorías energéticas y desarrollo de I+D+i	2.2.
	Promover el uso de la generación centralizada mediante Distric Heating and Cooling (DHC) en polígonos industriales	2.3.
Ámbito de Transporte	Cambio modal hacia medios de transporte más eficientes	2.4.
	Medida de uso eficiente de los medios de transporte	2.5.
	Fomento del uso de vehículos eficientes y diversificación a combustibles	2.6.
Ámbito de Edificación y Equipamiento	Rehabilitación energética de edificios terciarios	2.7.
	Fomentar e incentivar mejoras de eficiencia en instalaciones de edificios terciarios	2.8.
	Implantación de SGE, auditorías y certificación energética en edificios terciarios	2.9.
	Aprovisionamiento energético y contratación de las tarifas a comercializadoras reguladas	2.10.
	Mejora de la eficiencia energética en el sector doméstico	2.11.
	Mejora de renovación del equipamiento en el sector doméstico	2.12.
Ámbito de Servicios Públicos	Mejora de la eficiencia energética en edificios municipales	2.13.
	Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado público existentes	2.14.
	Fomento de la contratación de Empresas de Servicios Energéticos (ESE) para la gestión integral del alumbrado público	2.15.
	Sustitución de equipos por otros que utilicen tecnologías de alta eficiencia o la mejor tecnología disponible en instalaciones del Ciclo del Agua	2.16.

Líneas de actuación	Acciones	N.º
Ámbito de Agricultura, Ganadería y Silvicultura	Mejora de la eficiencia energética en la gestión del ciclo de agua	2.17.
	Mejora de la eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola	2.18.
	Impulso de la diversificación a gases renovables y EERR en granjas agrícolas	2.19.
	Empleo de sistemas de riego más eficientes	2.20.
Medidas horizontales	Disposición de nuevas normativas y adecuación de las ya existentes	2.21.
	Desarrollo de créditos, premios e incentivos económicos	2.22.
	Fomento de la I+D+i en Ahorro y Eficiencia energética	2.23.
	Formación, comunicación e información	2.24.

Tabla 62: Clasificación de las acciones del Plan Estratégico.

No obstante, aunque la valoración se va a realizar a nivel de acción, en las acciones “1.1. Nuevas instalaciones de generación eléctrica con energías renovables” y “1.2. Plan de renovación tecnológica y repotenciación en proyectos existentes de generación eléctrica con energías renovables” se va a utilizar una subdivisión, ya que estas acciones engloban diferentes tecnologías que tendrán una valoración diferente de sus impactos. La subdivisión va a ser la siguiente:

Acciones	Tecnología	Subclasificación
1.1. Nuevas instalaciones de generación eléctrica con energías renovables	Eólica	1.1. EO
	Solar Fotovoltaica	1.1. FV
	Solar termoeléctrica	1.1. ST
	Otras renovables	1.1. OR
1.2. Plan de renovación tecnológica y repotenciación en proyectos existentes de generación eléctrica con energías renovables	Eólica	1.2. EO
	Solar Fotovoltaica	1.2. FV
	Solar termoeléctrica	1.2. ST
	Otras renovables	1.2. OR

Una vez definidas las distintas actuaciones a llevar a cabo y los posibles impactos para cada área, se procede a la asignación de impactos concretos a cada medida, mediante la elaboración de la matriz Gómez-Orea:

Acciones	Afecciones a áreas protegidas			Afecciones a Elementos Geomorfológicos de Protección Especial	Afecciones a Fauna y Flora	Afecciones a la Hidrología e Hidrogeología	Afección al suelo	Afección al Medio Ambiente Atmosférico	Afección sobre factores climáticos	Afección al Patrimonio	Afección al paisaje	Consumo de recursos naturales	Generación de residuos	Afección a las infraestructuras	Afección al medio Socio-Económico
	Conservación de hábitats	Movilidad de especies	Espacios protegidos RN2000												
	Relieve y carácter topográfico	Recursos materiales	Especies protegidas												
	Vegetación natural	Mortalidad de fauna	Alteración y molestia de fauna												
1.1.															
1.2.															
1.3.															
1.4.															
1.5.															
1.6.															
1.7.															
1.8.															
1.9.															
1.10.															
1.11.															
1.12.															
1.13.															
1.14.															

Acciones		Afecciones a áreas protegidas			Afecciones a Elementos Geomorfológicos de Protección Especial	Afecciones a Fauna y Flora			Afecciones a la Hidrología e Hidrogeología	Afección al suelo	Afección al Medio Ambiente Atmosférico	Afección sobre factores climáticos	Afección al Patrimonio	Afección al paisaje	Consumo de recursos naturales	Generación de residuos	Afección a las infraestructuras	Afección al medio Socio-Económico
		Conservación de hábitats	Movilidad de especies	Espacios protegidos RN2000		Relieve y carácter topográfico	Recursos materiales	Especies protegidas										
1.15.	1.16.	1.17.	1.18.	2.1.	2.2.	2.3.	2.4.	2.5.					2.6.	2.7.	2.8.		2.9.	
	</																	

Acciones	Afecciones a áreas protegidas			Afecciones a Elementos Geomorfológicos de Protección Especial	Afecciones a Fauna y Flora			Afecciones a la Hidrología e Hidrogeología	Afección al suelo	Afección al Medio Ambiente Atmosférico	Afección sobre factores climáticos	Afección al Patrimonio	Afección al paisaje	Consumo de recursos naturales	Generación de residuos	Afección a las infraestructuras	Afección al medio Socio-Económico																								
	Conservación de hábitats	Movilidad de especies	Espacios protegidos RN2000		Relieve y carácter topográfico	Recursos materiales	Especies protegidas											Vegetación natural	Mortalidad de fauna	Alteración y molestia de fauna	Calidad del agua	Recarga acuíferos	Curso natural del agua	Cantidad de agua	Calidad del suelo	Contaminación	Capacidad agroológica	Drenaje superficial	Calidad del aire	Contaminación lumínica	Contaminación acústica	Emisiones de GEI	Sequía	Inundaciones	Incendios	Erosión	Polvo	Calidad del paisaje	Componentes singulares del paisaje	Agricultura	Ganadería
2.12.																																									
2.13.																																									
2.14.																																									
2.15.																																									
2.16.																																									
2.17.																																									
2.18.																																									
2.19.																																									
2.20.																																									
2.21.																																									
2.22.																																									
2.23.																																									
2.24.																																									

Tabla 63: Matriz Gómez-Orea de Evaluación de Impactos Ambientales

Una vez definidos los impactos asociados a cada una de las acciones, se procede a la caracterización y valoración de estos impactos.

Para ello, tal y como se ha descrito anteriormente, para cada uno de los impactos detectados para cada acción, se caracterizan sus efectos.

Debido a que existe un número elevado de impactos y de acciones, no se muestra en este apartado la matriz completa de evaluación, la cual se ha incluido en el Anexo 2 del Plan.

Con la suma de los valores obtenidos para cada impacto y aplicando la fórmula de la incidencia mostrada a continuación, se obtienen unas puntuaciones que son clasificadas tal y como se exponen en la tabla siguiente:

$$Incidencia = \frac{(I - I_{\min})}{(I_{\max} - I_{\min})}$$

Fórmula 2: Cálculo de la Incidencia del impacto ambiental

IMPACTO NEGATIVO		
Impacto	Puntuación obtenida	Color asociado
Efecto poco relevante a nivel estratégico	0	
Compatible	0-0,33	
Moderado	0,31-0,6	
Severo	0,61-0,8	
Crítico	0,81-1	
IMPACTO POSITIVO		
Impacto	Puntuación obtenida	Color asociado
Efecto poco relevante a nivel estratégico	0	
Ligero	0-0,33	
Favorable	0,34-0,66	
Muy favorable	0,67-1	

Tabla 64. Clasificación de la incidencia

Las fichas presentan el siguiente formato:

Elemento del medio ambiente afectado

Afección específica

Subclasificación de los impactos negativos

Subclasificación de los impactos positivos

ÁREA	Afecciones a áreas protegidas
AFECCIÓN	Afecciones relacionadas con la conservación de los hábitats de los espacios protegidos
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Dentro de los espacios protegidos descritos en el presente documento (parques naturales, reservas naturales, monumentos naturales, micro reservas, reservas fluviales, paisajes protegidos, parajes naturales, parques nacionales y zonas sensibles), la afección hace relación a la conservación de los hábitats en estos espacios.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	1.15, 1.18, 1.14
Compatible	
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.13
Ligero	2.6, 2.14, 2.17, 2.16
Favorable	2.4, 2.5
Muy favorable	

Descripción breve de la afección

Acciones que producen la afección

A continuación, se presentan fichas en las que se indica para cada afección ambiental detectada las acciones que le afectarían tanto negativamente como positivamente.

AFECCIONES A ÁREAS PROTEGIDAS

ÁREA	Afecciones a áreas protegidas
AFECCIÓN	Afecciones relacionadas con la conservación de los hábitats de los espacios protegidos
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Dentro de los espacios protegidos descritos en el presente documento (parques naturales, reservas naturales, monumentos naturales, micro reservas, reservas fluviales, paisajes protegidos, parajes naturales, parques nacionales y zonas sensibles), la afección hace relación a la conservación de los hábitats en estos espacios.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	1.15, 1.18, 1.14
Compatible	
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.13
Ligero	2.6, 2.14, 2.17, 2.16
Favorable	2.4, 2.5
Muy favorable	

ÁREA	Afecciones a áreas protegidas
AFECCIÓN	Afecciones a la movilidad de especies en los espacios protegidos
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Dentro de los espacios protegidos descritos en el presente documento (parques naturales, reservas naturales, monumentos naturales, micro reservas, reservas fluviales, paisajes protegidos, parajes naturales, parques nacionales y zonas sensibles), la afección hace relación a la movilidad de las especies en estos espacios.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	1.11, 1.10, 1.13
Compatible	1.1. FV, 1.1. ST, 1.1. OR, 1.2.EO, 1.2. ST, 1.2. OR, 1.2. FV
Moderado	1.3
Severo	1.1.EO
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.13
Ligero	2.4, 2.5, 2.14, 2.17, 2.16
Favorable	
Muy favorable	

ÁREA	Afecciones a áreas protegidas
AFECCIÓN	Afecciones a la Red Natura 2000
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	La Red Natura es una red ecológica europea de espacios importantes para la conservación de especies y los hábitats más amenazados de Europa, que divide la comunidad en espacios ZEPA (Zonas de Especial Protección para Aves) y LIC (Lugares de Interés Comunitario). La afección se centra en el impacto en estas zonas de la Red Natura 2000.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	1.18
Compatible	1.1.FV, 1.1.ST, 1.1.OR
Moderado	1.1.EO
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.13
Ligero	2.4, 2.5, 2.14, 2.17, 2.16
Favorable	
Muy favorable	

AFECCIONES A ELEMENTOS GEOMORFOLÓGICOS DE PROTECCIÓN ESPECIAL

ÁREA	Afecciones a Elementos Geomorfológicos de Protección Especial
AFECCIÓN	Afecciones al relieve y carácter topográfico de Protección Especial
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	La Comunidad se encuentra enclavada en el centro geográfico de España en la gran Meseta central española con una altitud de 660 m. Su relieve parece componerse únicamente de una gran llanura, sin embargo, cuenta también con relieves abruptos, pues se encuentran dentro de sus límites cadenas montañosas a considerar como la Sierra de Ayllón, los Montes de Toledo y Sierra Morena. En zonas de protección especial se describen los hábitats naturales escaso, limitados, vulnerables o de importancia para la biodiversidad, elementos geológicos de interés especial, hábitats seminaturales de interés especial y hábitats de especies de distribución restringida. La afección hace referencia al impacto en los relieves y carácter topográfico de estas zonas de Protección Especial.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	1.15, 1.12, 2.4, 1.11, 2.6, 2.5, 1.1.EO, 1.1.FV, 1.1.ST, 1.1. OR , 1.10, 1.13, 1.4, 1.14, 2.16, 1.2.FV
Compatible	1.2.EO, 1.2.ST, 1.2.OR
Moderado	1.7
Severo	1.3
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	1.5
Favorable	
Muy favorable	

ÁREA	Afecciones a Elementos Geomorfológicos de Protección Especial
AFECCIÓN	Recursos materiales
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	La Comunidad se encuentra enclavada en el centro geográfico de España en la gran Meseta central española con una altitud de 660 m. Su relieve parece componerse únicamente de una gran llanura, sin embargo, cuenta también con relieves abruptos, pues se encuentran dentro de sus límites cadenas montañosas a considerar como la Sierra de Ayllon, los Montes de Toledo y Sierra Morena. En zonas de protección especial se describen los hábitats naturales escaso, limitados, vulnerables o de importancia para la biodiversidad, elementos geológicos de interés especial, hábitats seminaturales de interés especial y hábitats de especies de distribución restringida. La afección hace referencia al impacto en los recursos materiales de estas zonas.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	1.4,
Compatible	1.1.EO, 1.1.FV, 1.1.ST, 1.1. OR, 1.2.EO, 1.2. FV, 1.2. ST, 1.2. OR
Moderado	
Severo	1.3
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	1.5
Favorable	
Muy favorable	

AFECCIONES A FAUNA Y FLORA

ÁREA	Afecciones a Fauna y Flora
AFECCIÓN	Especies protegidas
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Dentro del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha existen más de 200 especies agrupadas según categorías que van desde las especies en peligro de extinción, las especies vulnerables a las especies catalogadas de interés especial. La afección enfoca el impacto a estas especies protegidas.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	1.2.OR, 1.2.ST
Moderado	1.1.FV, 1.1.ST, 1.1.OR, 1.2.EO, 1.2.FV
Severo	1.1 .EO
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	2.20, 2.19, 2.18, 2.17, 1.5, 2.16
Favorable	
Muy favorable	

ÁREA	Afecciones a Fauna y Flora
AFECCIÓN	Vegetación natural
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Actualmente, la superficie forestal supone el 45,3 % de la superficie total de la región, rozando los 3,6 millones de hectáreas, de la cual el 75 % es superficie forestal arbolada y el 25 % restante superficie forestal desarbolada. La afección estudia el impacto en esta vegetación natural.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	1.1. OR, 1.2. ST, 1.2. OR
Moderado	1.1.EO, 1.1.FV, 1.1.ST, 1.2.EO, 1.2. FV
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	2.20, 2.19, 2.18, 2.17, 2.16
Favorable	2.4, 1.5
Muy favorable	

ÁREA	Afecciones a Fauna y Flora
AFECCIÓN	Mortalidad de fauna
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Afección causada a la muerte de la fauna de Castilla- La Mancha
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.1
Compatible	1.2.ST, 1.2.OR
Moderado	1.1.FV, 1.1.ST, 1.1. OR , 1.2.EO, 1.2.FV, 1.14
Severo	1.1.EO
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	2.20, 2.19, 2.18, 2.17, 1.5, 2.16
Favorable	2.4
Muy favorable	

ÁREA	Afecciones a Fauna y Flora
AFECCIÓN	Alteración y molestia de fauna
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Afección causada por la alteración de la fauna presente en Castilla- La Mancha
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.1
Compatible	1.1. OR, 1.2. ST, 1.2. OR
Moderado	1.1.EO, 1.1.FV, 1.1.ST, 1.2.EO, 1.2. FV
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.13
Ligero	1.5, 2.14, 2.16, 2.17, 2.18, 2.19, 2.20
Favorable	2.4
Muy favorable	

AFECCIONES A HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

ÁREA	Afecciones a la Hidrología e Hidrogeología
AFECCIÓN	Calidad del agua
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	El estado de las masas de aguas presentes en las cuencas hidrográficas españolas puede consultarse en el informe de seguimiento de los planes hidrológicos de cuenca que elabora el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. En concreto, las cuencas presentes en Castilla-La Mancha son las siguientes: Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Segura, Júcar, Ebro y Duero. La afección descrita hace referencia al porcentaje de masas de agua en buen estado.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	1.2.EO, 1.2. FV, 1.2. ST, 1.2. OR
Compatible	1.1.EO, 1.1.FV, 1.1.ST, 1.1. OR
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	2.20, 2.19, 2.18
Favorable	2.16
Muy favorable	2.17

ÁREA	Afecciones a la Hidrología e Hidrogeología
AFECCIÓN	Recarga acuíferos
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Introducción de agua en los acuíferos subterráneos
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	1.1.EO, 1.1.FV, 1.1.ST, 1.1. OR, 1.2.EO, 1.2. FV, 1.2. ST, 1.2. OR
Compatible	
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	2.19, 2.18
Favorable	2.20, 2.16
Muy favorable	2.17

ÁREA	Afecciones a la Hidrología e Hidrogeología
AFECCIÓN	Curso natural del agua
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Afección al curso que siguen de forma natural las aguas de un río.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	1.1.EO, 1.1.FV, 1.1.ST, 1.1. OR, 1.2.EO, 1.2. FV, 1.2. ST, 1.2. OR
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	2.20, 2.19, 2.18
Favorable	2.16
Muy favorable	2.17

ÁREA	Afecciones a la Hidrología e Hidrogeología
AFECCIÓN	Cantidad de agua
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Afección a la disponibilidad y reservas de agua presentes de forma subterránea y superficial.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	1.1.EO, 1.1.FV, 1.1.ST, 1.1. OR, 1.2.EO, 1.2. FV, 1.2. ST, 1.2. OR
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	2.19, 2.18
Favorable	2.20, 2.16
Muy favorable	2.17

AFECCIONES AL SUELO

ÁREA	Afección al suelo
AFECCIÓN	Calidad del suelo
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Afección a las características del suelo, ya sean variables físicas, químicas o biológicas.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	1.1.ST, 1.1. OR, 1.2.EO, 1.2. FV, 1.2. ST, 1.2. OR, 2.17, 1.7, 2.16
Moderado	1.1.EO, 1.1.FV
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	2.4, 2.5
Favorable	2.20, 2.19, 2.18
Muy favorable	

ÁREA	Afección al suelo
AFECCIÓN	Contaminación
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Afección relacionada con la presencia de compuestos contaminantes en el suelo, que puedan alterar sus propiedades.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	1.1.ST, 1.1. OR, 1.2.EO, 1.2. FV, 1.2. ST, 1.2. OR
Moderado	2.17, 1.7, 2,16, 1.1.EO, 1.1.FV
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	2.4, 2.5
Favorable	2.20, 2.19, 2.18
Muy favorable	

ÁREA	Afección al suelo
AFECCIÓN	Capacidad agrológica
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	La afección está relacionada con la alteración de la idoneidad que el suelo presenta para el cultivo u otros usos específicos.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	1.2.EO, 1.2. FV, 1.2. ST, 1.2. OR , 1.7
Compatible	1.1.EO, 1.1.FV, 1.1.ST, 1.1. OR
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	
Favorable	2.20, 2.19, 2.18, 2.17, 2.16
Muy favorable	

ÁREA	Afección al suelo
AFECCIÓN	Drenaje superficial
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Alteración de la presencia de agua en los suelos, afectando a las características del suelo, a la posibilidad de su uso agrícola y a las plantas que en ellos pudieran cultivarse.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	1.1.EO, 1.1.FV, 1.1.ST, 1.1. OR, 1.2.EO, 1.2. FV, 1.2. ST, 1.2. OR
Moderado	1.7
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.4, 2.5
Ligero	
Favorable	2.20, 2.19, 2.18, 2.17, 2.16
Muy favorable	

AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO

ÁREA	Afección al Medio Ambiente Atmosférico
AFECCIÓN	Calidad del aire
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Alteración de la calidad el aire, siendo los principales causantes de una mala calidad de aire los óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, ozono troposférico, monóxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles y partículas en suspensión.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	1.5
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	2.10
Favorable	2.8, 2.14, 2.13, 2.11, 2.12, 1.7, 2.7
Muy favorable	2.4, 1.9, 2.6, 1.8, 2.9, 2.5, 1.1.EO, 1.1.FV, 1.1.ST, 1.1. OR, 1.6, 1.10, 1.4, 1.14, 1.2.EO, 1.2.FV, 1.2.ST, 1.2.OR

ÁREA	Afección al Medio Ambiente Atmosférico
AFECCIÓN	Contaminación lumínica
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Afección a la contaminación lumínica, entendiéndose esta como introducción de luz artificial que produzca una degradación de los ecosistemas o el estado natural.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	1.1.FV, 1.1.ST, 1.1. OR , 1.2.FV, 1.2.ST, 1.2.OR
Moderado	1.1.EO, 1.2.EO
Severo	1.14
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	2.10, 2.4, 2.6, 2.9, 2.5, 2.13
Favorable	2.8, 2.15, 2.11, 2.12
Muy favorable	2.14

ÁREA	Afección al Medio Ambiente Atmosférico
AFECCIÓN	Contaminación acústica
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	1.1.EO, 1.1.FV, 1.1.ST, 1.1. OR , 1.2.EO, 1.2.FV, 1.2.ST, 1.2.OR, 1.14
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	2.10, 2.4, 2.6, 2.5
Favorable	
Muy favorable	

AFECCIONES SOBRE FACTORES CLIMÁTICOS

ÁREA	Afección sobre factores climáticos
AFECCIÓN	Emisiones de GEI
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Alteración de la cantidad de gases de efecto invernadero, los cuales son: dióxido de carbono (CO ₂), metano (CH ₄), óxido nitroso (N ₂ O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF ₆).
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	1.5
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	2.10, 2.9, 2.2
Favorable	1.7
Muy favorable	1.12, 1.11, 1.9, 1.18, 1.8, 1.6, 1.10, 1.16, 1.13, 1.4, 1.14, 2.1, 2.3, 2.4, 2.8, 2.6, 2.5, 2.14, 2.13, 2.11, 2.12, 2.7, 1.1.EO, 1.1.FV, 1.1.ST, 1.1. OR, 1.2.EO, 1.2.FV, 1.2.ST, 1.2.OR, 1.14

ÁREA	Afección sobre factores climáticos
AFECCIÓN	Sequías
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Alteración en las sequías, entendiéndose estas como la falta de lluvias durante un periodo prolongado de tiempo que produce sequedad en los campos y escasez de agua.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	1.5
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	2.10, 2.4, 1.11, 1.9, 2.8, 2.6, 1.18, 1.8, 2.9, 2.5, 2.2, 2.14, 2.13, 2.11, 2.1, 2.12, 1.1.FV, 1.1.EO, 1.1.ST, 1.1.OR, 1.6, 1.7, 1.10, 1.16, 1.13, 1.4, 2.3, 1.14, 2.7
Favorable	1.12, , 1.2.EO, 1.2.ST, 1.2.OR, 1.2.FV
Muy favorable	

ÁREA	Afección sobre factores climáticos
AFECCIÓN	Inundaciones
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Ocupación por parte del agua de zonas o regiones que habitualmente se encuentran secas.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	1.5
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	2.10, 1.12, 2.4, 1.11, 1.9, 2.8, 2.6, 1.18, 1.8, 2.9, 2.5, 2.2, 2.14, 2.13, 2.11, 2.1, 2.12, 1.1.FV, 1.1.EO, 1.1.ST, 1.1.OR, 1.6, 1.7, 1.10, 1.16, 1.13, 1.4, 2.3, 1.14, 1.5
Favorable	1.2.EO, 1.2.ST, 1.2.OR, 1.2.FV, 2.7
Muy favorable	

ÁREA	Afección sobre factores climáticos
AFECCIÓN	Incendios
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Ocurrencia de fuego no controlada que puede afectar algo que no está destinado a quemarse.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	1.9, 1.8, 2.16
Favorable	2.4, 1.3, 1.5
Muy favorable	

AFECCIONES AL PATRIMONIO Y BIENES DE DOMINIO PÚBLICO

ÁREA	Afección al Patrimonio y Bienes de dominio público
AFECCIÓN	Erosión
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Desgaste que sufre la superficie de la tierra por acción de las fuerzas naturales. Esta erosión puede ser causada por distintos factores, como la temperatura, los gases, el agua, el viento, la gravedad y la vida animal y vegetal.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.10, 1.11, 2.11, 2.12, 1.10, 1.13, 2.8, 2.9, 2.7
Compatible	1.1.ST, 1.1.OR, 1.2.EO, 1.2.ST, 1.2.OR, 1.2.FV
Moderado	1.1.FV, 1.1.EO
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.4
Ligero	
Favorable	
Muy favorable	

ÁREA	Afección al Patrimonio y Bienes de dominio público
AFECCIÓN	Polvo
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Emisión de polvo contaminante a la atmósfera afectando al legado patrimonial y cultural y a las vías pecuarias y los Montes de Utilidad Pública.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.10, 2.9
Compatible	1.11, 1.10, 1.13, 2.11, 2.7
Moderado	2.12
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.4
Ligero	
Favorable	
Muy favorable	

AFECCIONES AL PAISAJE

ÁREA	Afección al paisaje
AFECCIÓN	Calidad del paisaje
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	La calidad del paisaje se puede definir como el encuentro entre las aspiraciones de la ciudadanía, la opinión de expertos y las políticas en relación al paisaje. La afección tiene en cuenta la alteración en la calidad del paisaje.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.9
Compatible	1.2.ST, 1.2.OR
Moderado	1.11, 1.6, 1.10, 1.13, 1.1.ST, 1.1.OR, 1.2.EO, 1.2.FV
Severo	1.1.FV, 1.1.EO
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.8, 2.11, 2.12
Ligero	2.4, 2.18, 2.7
Favorable	1.5
Muy favorable	

ÁREA	Afección al paisaje
AFECCIÓN	Componentes singulares del paisaje
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Alteración de las componentes singulares del paisaje, entendiéndose estas como aquellas características del paisaje que sean extraordinarias, raras o excelentes.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	1.11, 1.10, 1.13, 2.9
Compatible	1.2.ST, 1.2.OR
Moderado	1.1.ST, 1.1.OR, 1.2.EO, 1.2.FV, 1.6
Severo	1.1.FV; 1.1.EO
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.8, 2.11, 2.12
Ligero	2.4, 2.18, 2.7
Favorable	1.5
Muy favorable	

CONSUMO DE RECURSOS NATURALES

ÁREA	Consumo de recursos naturales
AFECCIÓN	Agricultura
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Alteración de los recursos naturales en la agricultura
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	
Favorable	2.17, 2.16
Muy favorable	2.20, 2.19, 2.18

ÁREA	Consumo de recursos naturales
AFECCIÓN	Ganadería
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Alteración de los recursos naturales en la ganadería.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	
Favorable	2.17, 2.16
Muy favorable	2.20, 2.19, 2.18

GENERACIÓN DE RESIDUOS

ÁREA	Generación de residuos
AFECCIÓN	Biodegradables
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Producción de residuos naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	1.9, 1.7
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	2.18, 1.5, 1.4
Favorable	1.8
Muy favorable	

ÁREA	Generación de residuos
AFECCIÓN	Industriales no tóxicos
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Producción de residuos industriales no tóxicos, entendiéndose estos como aquellos que no perjudican la salud humana y que no provocan efectos negativos en el medio ambiente.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.10, 2.5, 2.9
Compatible	1.1.FV, 1.1.EO, 1.1.ST, 1.1.OR, 1.2.EO, 1.2.ST, 1.2.OR, 1.2.FV, 2.17, 1.7
Moderado	1.12, 2.4, 1.11, 2.8, 2.15, 2.6, 1.3, 2.14, 2.13, 2.11, 2.1, 2.18, 2.12, 1.10, 1.13, 2.7, 2.16
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	
Favorable	1.8
Muy favorable	

ÁREA	Generación de residuos
AFECCIÓN	Industriales tóxicos
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Producción de residuos industriales no tóxicos, entendiéndose estos como aquellos que perjudican la salud humana y que provocan efectos negativos en el medio ambiente. Algunos de ellos son los residuos químicos, desechos tóxicos...
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	1.1.FV, 1.1.EO, 1.1.ST, 1.1.OR, 1.2.EO, 1.2.ST, 1.2.OR, 1.2.FV
Moderado	1.12, 1.11, 1.3, 2.1, 1.10, 1.13
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	
Favorable	
Muy favorable	

AFECCIÓN AL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO, POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

ÁREA	Afección al medio Socioeconómico, población y salud humana
AFECCIÓN	Renta per cápita
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Alteración del indicador de renta per cápita entendiéndose esta como un indicador económico que mide la relación existente entre el nivel de renta de un país y su población.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.16
Ligero	1.12, 1.11, 2.23, 2.2, 1.3, 2.1, 1.2.EO, 1.2. FV, 1.2. ST, 1.2. OR, 1.1.EO, 1.1. FV, 1.1. ST, 1.1. OR
Favorable	
Muy favorable	

ÁREA	Afección al medio Socioeconómico, población y salud humana
AFECCIÓN	Sector servicios
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Afección al sector servicios o sector terciario, sector económico que engloba las actividades relacionadas con los servicios no productores o transformadores de bienes materiales.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.2, 2.17
Ligero	2.4, 1.11, 2.23, 2.24, 1.18, 2.5, 1.10, 1.13, 1.17, 2.16
Favorable	2.15, 2.14, 2.13
Muy favorable	

ÁREA	Afección al medio Socioeconómico, población y salud humana
AFECCIÓN	Sector construcción
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Afección al sector económico que involucra actividades de construcción.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.9
Ligero	1.11, 1.2.EO, 1.2. FV, 1.2. ST, 1.2. OR
Favorable	2.8, 1.3, 1.1.EO, 1.1. FV, 1.1. ST, 1.1. OR, 2.7
Muy favorable	

ÁREA	Afección al medio Socioeconómico, población y salud humana
AFECCIÓN	Calidad de vida
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	La calidad de vida hace referencia al conjunto de condiciones que contribuyen al bienestar de la población.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	2.10, 2.4, 2.22, 1.9, 2.20, 2.23, 2.6, 2.24, 1.18, 1.8, 2.9, 2.19, 2.5, 2.2, 2.18, 2.17, 1.7, 1.10, 1.17
Favorable	1.15, 1.12, 1.11, 2.21, 2.8, 1.3, 2.1, 1.6, 1.16, 1.13, 1.4, 1.14, 2.7
Muy favorable	2.15, 2.14, 2.13, 2.11, 2.12, 1.2. ST, 1.2. OR, 1.2.EO, 1.2. FV, 1.1. ST, 1.1. OR, 1.1.EO, 1.1. FV

6.1.3. Interrelación de efectos

En la elaboración de la matriz de Gómez-Orea se han tenido en cuenta la interrelación de los distintos efectos en cada una de las acciones.

Es importante destacar, que para cada impacto climático que afecta a cada acción se ha evaluado cada efecto de la siguiente manera:

- Señal del efecto:
 - Beneficioso: Efecto positivo (+)
 - Perjudicial: Efecto negativo (-)
- Inmediatez:
 - Directo: Aquella que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental. Puntuación: 3.
 - Indirecto: Aquella que no suponga una incidencia inmediata respecto a la dependencia o relación de un sector ambiental con otro. Puntuación: 1.
- Acumulación:
 - Simple: La que impacta sobre un solo componente ambiental, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en su acumulación, ni en su sinergia. Puntuación: 1.
 - Acumulativo: Aquel que al prolongarlo en el tiempo la acción del agente que lo provoca, aumenta progresivamente su gravedad. Puntuación: 3.
- Sinergia:
 - Débil: Puntuación: 1.
 - Medio: Puntuación: 2.
 - Fuerte: Puntuación: 3.
- Temporal:
 - Corto: Aquella cuya incidencia pueda manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual. Puntuación: 3.
 - Medio: Aquella cuya incidencia pueda manifestarse, respectivamente antes de cinco años. Puntuación: 2.
 - Largo: Aquella cuya incidencia pueda manifestarse, respectivamente, dentro de más de cinco años. Puntuación: 1.
- Persistencia:
 - Temporal: El que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal que puede estimarse o determinarse. Puntuación: 1.
 - Permanente: El que supone una alteración indefinida en el tiempo de los factores ambientales del lugar. Puntuación: 3.
- Reversibilidad:

- Corto plazo: El efecto es de corta duración (<2 años) y cesa espontáneamente o con medidas convencionales. Puntuación: 1.
- Medio plazo: El efecto cesa a medio plazo (2-10 años) espontáneamente o con medidas convencionales. Puntuación: 2.
- Largo plazo o irreversible: El efecto no revierte espontáneamente y persiste a largo plazo (>10 años). Puntuación: 3.
- Recuperación:
 - Fácil: El efecto cesa espontáneamente o con pocas medidas convencionales. Puntuación: 1.
 - Medio: El efecto cesa espontáneamente o con varias medidas convencionales. Puntuación: 2.
 - Difícil: El efecto no revierte espontáneamente o es difícil de cesar con medidas convencionales. Puntuación: 3.
- Periodicidad:
 - Continuo: Puntuación: 3.
 - Discontinuo: Puntuación: 1.

6.2. Efectos previsibles sobre los usos, actividades e infraestructuras de la zona

La evaluación de los efectos sobre los usos, actividad e infraestructuras de la zona se han valorado de la misma forma que el apartado anterior, mediante la matriz Gómez-Orea, presentando los siguientes resultados:

AFECCIÓN A LAS INFRAESTRUCTURAS

ÁREA	Afección a las infraestructuras
AFECCIÓN	Densidad red viaria
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Densidad de tráfico en el conjunto de caminos o vías de uso público que se encuentran en Castilla-La Mancha.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Ligero	
Favorable	2.4, 2.6, 2.5
Muy favorable	

ÁREA	Afección a las infraestructuras
AFECCIÓN	Cumplimiento del Plan Urbanístico
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	Afecciones en el cumplimiento del Plan Urbanístico.
VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Impacto negativo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	
Compatible	
Moderado	
Severo	
Crítico	
Impacto positivo	
Efectos	Acciones que causan dicho efecto
Efecto poco relevante a nivel estratégico	2.10
Ligero	2.11, 2.12, 2.9
Favorable	2.8, 2.15, 2.14, 2.13, 2.7, 1.3, 1.2. EO, 1.2.FV, 1.2.OR, 1.2.ST
Muy favorable	

6.3. Efectos previsibles derivados de la ordenación territorial de los usos previstos

Tras hacer el análisis de cómo va a afectar la realización y consecución de las acciones descritas en el “Plan Estratégico para el **Desarrollo Energético** de Castilla-La Mancha, Horizonte 2030” en cada uno de los elementos del medio ambiente, detectando los posibles impactos y evaluando los efectos que pueden causar, se procede en este apartado a hacer un análisis de los resultados obtenidos, destacando aquellos sectores que se van a ver más afectados con la realización de las acciones.

En primer lugar, en cuanto a las afecciones a las **áreas protegidas**, se puede observar en sus respectivas tablas que las acciones que van a causar efectos negativos son aquellas relacionadas con la instalación de energías renovables, mejora de la capacidad de evacuación y seguridad del suministro. Esto es debido a que la implantación de estas tecnologías puede afectar a la movilidad de algunas especies (como aves debido a la implantación de energía eólica) o a la utilización de espacios considerados como protegidos. No obstante, se debe tener en cuenta que en la realización de estos nuevos proyectos de energías renovables deberá realizarse igualmente un estudio de impacto ambiental, en el que se tratarán de minimizar todos estos efectos. Es destacable también que la acción “Plan de renovación tecnológica y repotenciación en proyectos existentes de generación eléctrica con energías renovables” afecta en menor medida a este sector, ya que se trata de instalaciones ya existentes. En cuanto a los efectos positivos, hay ciertas acciones, como el fomento de vehículos eficientes, mejora de la eficiencia en el alumbrado público, mejora en la gestión del ciclo del agua y sobre todo aquellas medidas de reducción del transporte rodado afectan positivamente a este sector, ya que se disminuye la contaminación atmosférica y lumínica en estas zonas, además de dar a las distintas especies existentes una mejor calidad de vida.

En los **elementos geomorfológicos de protección especial**, de nuevo los mayores impactos negativos son los relacionados con la implantación de nuevas energías renovables, ya que pueden afectar al sector. En efectos positivos destaca un efecto positivo ligero la acción de aprovechamiento de la biomasa, ya que siempre que se realice con criterios de gestión forestal sostenible y acorde a los instrumentos de gestión de los espacios protegidos puede causar efectos positivos.

La implantación de nuevas energías renovables también puede llevar consigo la alteración y molestia de la fauna, la mortalidad de esta o afecciones a la vegetación. Estos son los impactos más negativos que se dan en el sector de **fauna y flora**. No obstante, las acciones relacionadas con el ámbito de agricultura, ganadería y silvicultura, las acciones relacionadas con el transporte y la reducción del transporte rodado pueden llegar a causar acciones muy positivas para la fauna y la flora.

Todas las acciones relacionadas con la mejora de las instalaciones del ciclo del agua y mejora del riego, o de la gestión de recursos hídricos producen efectos positivos en el sector de la **hidrología e hidrogeología** y **suelos**, aunque pueden afectar negativamente en algunos casos para este último sector. Además, las acciones relacionadas con el ámbito de la agricultura, ganadería y silvicultura también producirán efectos positivos en el sector del suelo (además de en el sector de consumo de **recursos naturales** en ganadería y agricultura).

En cuanto al **medio ambiente atmosférico y factores climáticos**, son muchas las medidas que afectan muy favorablemente a este sector, ya que la mayoría de las acciones contenidas en el plan van enfocadas a la mejora de la mitigación del cambio climático, lo que supondría una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, mejora de la calidad del aire... La utilización de la biomasa forestal sí que puede afectar negativamente a este sector, debido a la emisión de gases de combustión, con algunos contaminantes como partículas, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, aunque es destacable que la utilización de la biomasa reduce el empleo de otros combustibles más contaminantes para el medio ambiente. Es destacable mencionar que, a largo plazo, las medidas que producen una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, podrían reducir los impactos asociados con las sequías, inundaciones, incendios... ya que en muchas ocasiones estos impactos se van a dar como consecuencia de la alteración de las variables climáticas que propician el cambio climático. En este sector también se engloban las afecciones a contaminación lumínica y contaminación acústica. En ambos sectores los efectos negativos proceden de la implantación de nuevas tecnologías renovables. En el caso de los efectos positivos, las medidas de renovación del alumbrado y del ámbito de transporte producirán efectos positivos en ambos sectores.

Los efectos negativos para el sector de **Patrimonio y Bienes de dominio público** vienen causados en su mayoría por la erosión y la emisión de polvo en nuevas obras, como pueden ser la implantación de nuevas energías renovables.

La calidad del **paisaje** aumentará con una reducción del transporte rodado, un mejor aprovechamiento de la biomasa, mejora de la eficiencia en explotaciones agrarias (menor maquinaria a utilizar) ... aunque disminuirá con la incorporación de nuevas tecnologías en el medio ambiente.

En el ámbito de los **residuos**, ya sean estos biodegradables, tóxicos o no tóxicos, con la realización de gran parte de las acciones se va a experimentar un aumento de estos tipos de residuos por lo que afectará negativamente en el sector. No obstante, en lo que respecta a los residuos biodegradables, muchas de las acciones contenidas en el plan como Implantación de biocombustibles avanzados en el transporte, Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa... afectan positivamente al sector ya que se les da una segunda vida a estos residuos.

En la afección al **medio socioeconómico, población y salud humana** la mayoría de los efectos son positivos debido a lo siguiente: el impulso económico que dará la creación de nuevos

empleos ya sea en la construcción, mantenimiento, formación, ... y a la mejora de la salud y calidad de vida al reducir la contaminación atmosférica que produce un gran número de muertes prematuras anuales.

Por último, en el sector de **infraestructuras** destacan la mejora de la densidad de la red viaria con acciones del ámbito de transporte y el cumplimiento del plan urbanístico en acciones de edificación, transporte, servicios públicos...

En resumen

- Acciones relacionadas con el Fomento de las Energías renovables: En general, el despliegue de estas energías contribuirá a una mejora general de la calidad del aire por uso de tecnologías más limpias. Además, reducirá el nivel global de la contaminación por partículas, óxidos de nitrógeno y azufre, monóxido de carbono, ácidos y otros gases resultantes de la combustión, aumentando considerablemente la calidad de vida, la salud humana, reduciendo las enfermedades y muertes prematuras, mejorando el medio ambiente... Además, se producirá una dinamización económica y la creación de empleo en el medio rural, contribuyendo así al freno del despoblamiento de estos entornos. No obstante, también afectará negativamente al medio debido a la construcción de las nuevas infraestructuras y sus instalaciones auxiliares, alterando los suelos, eliminando cubierta vegetal, afectando a la fauna de la zona (ocupación de su hábitat, mortalidad, muertes por colisiones, electrocución...) aumentando la erosión, disminuyendo la calidad del paisaje, produciendo algo de contaminación lumínica y acústica, generación de residuos...
- Acciones relacionadas con el Ahorro y Eficiencia Energética: De la misma forma que para el otro programa, las líneas de actuación de este programa supondrán una mejora de la calidad del aire y la economía con todas las ventajas comentadas anteriormente. Además, este programa cuenta con acciones específicas de transporte, lo que aumentará aún más la calidad del aire. Estas medidas también afectarán positivamente al paisaje y patrimonio cultural, descongestionando por ejemplo las ciudades gracias a la disminución del transporte rodado. Además, acciones enfocadas al sector doméstico, servicios, industria... en muchas ocasiones van ligadas a una reducción del consumo energético que, aunque a ese nivel no afecte significativamente si que afectará indirectamente a la generación y transporte de la energía eléctrica, acción que puede generar grandes ventajas a nivel paisajístico y de incidencia territorial. Las acciones enfocadas al ciclo del agua y agricultura también van a resultar en efectos positivos para el medio ambiente, como en los recursos hídricos, suelo... No obstante, en este programa también se deben considerar todos los impactos negativos (muchos comentados anteriormente) como generación de residuos, alteración de las características del suelo, afección de la fauna y flora, etc.

6.4. Determinación de la incidencia del Plan en el cambio climático

En este apartado se detallan las posibles repercusiones que presentaría la implantación del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha horizonte 2030, sobre los programas de mitigación y adaptación, la huella de carbono asociada al Plan, así como la evolución de las características medioambientales del territorio teniendo en cuenta el cambio climático esperado en el plazo de vigencia del plan estratégico.

La Unión Europea, tras la crisis sufrida en 2009 que puso de manifiesto la descoordinación e ineficacia de las políticas utilizadas hasta el momento, con el objetivo de dar una respuesta integral a la política económica europea pone en marcha en 2010 una estrategia de crecimiento sostenible para la década: la Estrategia Europa 2020. Esta Estrategia cuenta, entre otros, con un objetivo relacionados con las emisiones de gases de efecto invernadero, indicando que se reducirán en un 20% en comparación con 1990.

Posteriormente, la Unión Europea está adoptando legislación para lograr una reducción de emisiones de al menos el 40% en 2030, dentro de su Marco sobre clima y energía para 2030 y como contribución al Acuerdo de París.

A largo plazo, la Unión Europea se ha fijado el objetivo de reducir sus emisiones hasta situarlas entre un 80 % y un 95 % por debajo de los niveles de 1990 para 2050. La Hoja de Ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050 plantea una transición gradual para reducir un 40% las emisiones en 2030, un 60% en 2040 y un 80% en 2050.

El camino a seguir para el cumplimiento de estos objetivos tiene una doble vertiente:

- **La implantación de políticas de mitigación:** encaminadas hacia la mejora en eficiencia energética, la reducción de la intensidad energética, la sustitución de combustibles fósiles, el desarrollo de las energías renovables, el desarrollo del transporte sostenible, la reducción de la deforestación, la gestión sostenible de cultivos y sistemas ganaderos, el fomento de la bioenergía y la captura y almacenamiento de carbono.
- **El diseño de una adaptación** que anticipe los efectos del cambio climático y que adopte las medidas apropiadas para prevenir o minimizar sus impactos, aumentando la resiliencia frente a los cambios.

Ambas políticas, mitigación y adaptación, se tratan de estrategias complementarias, que son absolutamente necesarias a todos los niveles, tanto desde un ámbito internacional como local.

Por su parte, las acciones de mitigación precisan de una actuación conjunta a nivel internacional, mientras que por su parte las acciones de adaptación deben definirse a nivel nacional, regional o local atendiendo a las vulnerabilidades específicas y los efectos del cambio climático en cada región.

La Comisión Europea ha adoptado recientemente una nueva Estrategia de la Unión Europea sobre adaptación al cambio climático, que establece el camino para prepararse ante los efectos inevitables del cambio climático de aquí a 2050. La Estrategia de adaptación tiene por objetivo convertir la Plataforma Europea de Adaptación al Clima (ADAPT) en la plataforma prominente para los conocimientos sobre adaptación, vinculándola con otros portales y fuentes relevantes y haciéndolos más accesibles para la ciudadanía, las autoridades locales y otros interesados. Ya en la actualidad, dicha Plataforma ofrece acceso a datos fiables sobre los efectos probables del cambio climático, sus aspectos socioeconómicos y los costes y beneficios de las opciones de adaptación. Su desarrollo continuo brindará a los y las responsables políticas un apoyo vital y les ayudará, a nivel de la Unión Europea, nacional, regional y local, a desarrollar medidas y políticas fundamentadas de adaptación.

Por su parte España establece a nivel nacional diferentes planes y estrategias, entre los que puede destacarse la aprobación en septiembre de 2020 del **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030**²⁶, una herramienta fundamental hacia la reconstrucción verde de España cuyo principal objetivo es construir un país menos vulnerable, más seguro y resiliente a los impactos y riesgos del cambio climático, capaz de anticipar, de responder y de adaptarse a un contexto de clima cambiante.

El PNACC se configura como un instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada y coherente, desde una perspectiva transversal (desde distintos campos), multilateral (por parte de distintos actores) y multinivel (desde distintas escalas territoriales), ante los riesgos y amenazas que presenta el cambio climático en los diferentes ámbitos de la sociedad. Sin perjuicio de las competencias que correspondan a las diversas Administraciones Públicas, el PNACC define objetivos, criterios, ámbitos de aplicación y acciones para construir resiliencia, anticipar y minimizar daños, y definir las orientaciones para los sectores y la sociedad.

En concreto, define y describe 81 líneas de acción a desarrollar en los diferentes sectores socioeconómicos del país organizadas en 18 ámbitos de trabajo entre los que destacan salud humana, agua y recursos hídricos, patrimonio natural, biodiversidad y áreas protegidas, costas y medio marino, protección forestal, lucha contra la desertificación, agricultura y ganadería o seguridad alimentaria.

A nivel regional en Castilla-La Mancha se aprueba en noviembre de 2018 la Estrategia de Cambio Climático de Castilla-La Mancha Horizontes 2020 y 2030²⁷, la cual recoge los objetivos, programas de mitigación, adaptación, sumideros de CO₂ y de información y capacitación para la sostenibilidad y medidas específicas para los horizontes 2020 y 2030.

²⁶ <https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/plan-adaptacion-cambio-climatico-2021-2030.aspx>

²⁷

https://castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20190201/estrategia_de_cambio_climatico_horizontes_2020_y_2030.pdf

A continuación, se estudian las posibles repercusiones que presentaría la implantación del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, en la Estrategia de Cambio Climático de la región, en concreto, sobre los programas de mitigación y adaptación.

6.1.2. Repercusiones sobre el programa de mitigación del cambio climático

Para el mismo horizonte 2030 que el Plan Estratégico Energético para el Desarrollo Energético de Castilla - La Mancha, el Programa de Mitigación de la Estrategia de cambio Climático de la región no define objetivos concretos, haciéndose necesarios ajustes a partir de 2023-2024 para las hipótesis de reducción planteadas. Por este motivo están por concretar los objetivos a 2030.

No obstante, para 2030, los objetivos de reducción para España establecidos en el “paquete de verano”, Decisión de Reparto de Esfuerzo, para los sectores no regulados por el RCDE se establecen en un 26% respecto a los niveles de 2005, lo cual puede servir como referencia.

El Plan Estratégico Energético para el Desarrollo Energético de Castilla - La Mancha pretende contribuir a conseguir los objetivos de reducción, en este sentido se analiza el Programa de Mitigación de la región castellanomanchega para poder entender las repercusiones que puede tener el Plan Estratégico.

El programa de mitigación se configura en torno a diferentes grupos de actividad:

- Transporte y movilidad.
- Residencial, servicios e infraestructuras.
- Residuos.
- Agricultura y ganadería.
- Industria.
- Bosques y diversidad biológica.

Programas / Sectores

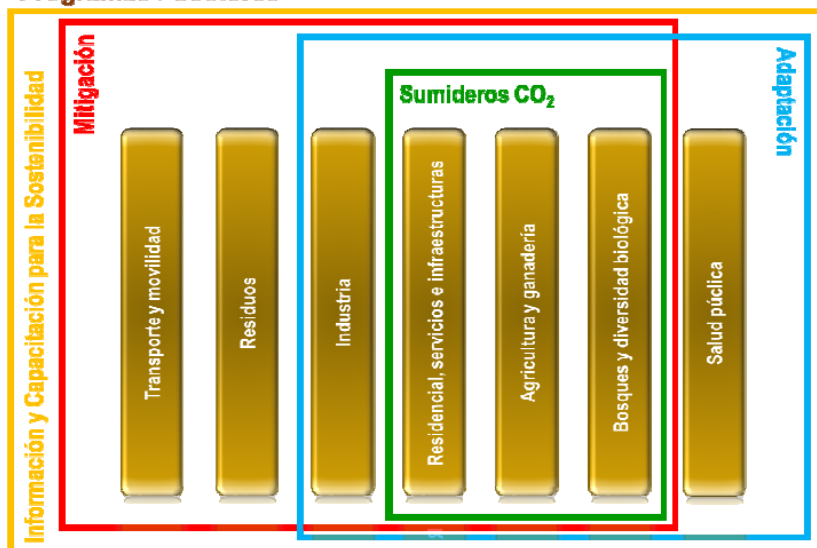


Ilustración 91: Distribución de los Sectores de Actividad y los Programas de la Estrategia de Cambio Climático Horizontes 2020 y 2030. Fuente: Estrategia de Cambio Climático de Castilla-La Mancha

Se aplicarán las líneas de trabajo de:

- Ahorro y eficiencia energética
- Energías renovables y cambio de fuentes energéticas
- Economía circular
- Integración sectorial y adecuación de sistemas y tecnologías
- Investigación (I+D+i)

Programas / Líneas de trabajo



Ilustración 92: Distribución de los Programas en la distintas Líneas de Trabajo de la Estrategia de Cambio Climático Horizonte 2020 de Castilla-La Mancha. Fuente: Estrategia de Cambio Climático de Castilla-La Mancha

Para los diferentes sectores se presenta a continuación, un análisis de las medidas planteadas frente a las implicaciones que supondría sobre las mismas la implantación del Plan Estratégico.

Grupo de actividad	Objetivos y medidas planteadas en el programa de Mitigación	Interacciones significativas del Plan
Transporte y movilidad	Los objetivos relacionados con el transporte recogidos en la Estrategia de Cambio Climático de Castilla-La Mancha van dirigidos a fomentar un transporte sostenible, tanto de personal trabajador como de personas usuarias y mercancías, que cubra las necesidades y mejore las comunicaciones, minimizando el impacto ambiental, priorizando el transporte público colectivo y la intermodalidad, por lo tanto, se encuentran completamente alineados con los objetivos del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha. A continuación, se muestran las medidas del Programa de Mitigación: <u>Ahorro y eficiencia energética</u> • MEDIDA 1. Movilidad sostenible • MEDIDA 2. Fomento de la intermodalidad • MEDIDA 3. Sistemas de movilidad de bajas emisiones GEI y trasvase modal del vehículo privado a la bicicleta. • MEDIDA 4. Gestión eficiente de flotas y renovación de vehículos. • MEDIDA 5. Movilidad eficiente y cooperativa. <u>Energías renovables y cambio de fuentes energéticas</u> • MEDIDA 6. Fomento del uso de vehículos de bajas emisiones GEI. <u>Investigación (I+D+i)</u> • MEDIDA 7. Mejora en los hábitos de desplazamiento urbano e interurbano. • MEDIDA 8. Nuevos combustibles para el transporte.	El sector transporte, vinculado directamente con el consumo de combustibles líquidos es el que mayor peso representa en la región, siendo además el principal sector emisor de gases de efecto invernadero de Castilla-La Mancha. El sector transporte castellanomanchego supuso en el año 2016 el 33,71% del consumo energético de la región. El Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha recoge 3 grandes medidas: • Medida 2.8. Cambio modal hacia medios de transporte más eficientes • Medida 2.9. Medida de uso eficiente de los medios de transporte • Medida 2.10. Fomento del uso de vehículos eficientes y diversificación a combustibles alternativos Estas medidas a su vez albergan 13 iniciativas. <u>Iniciativas de Ahorro y eficiencia energética</u> • AE.4. Zona 30 en el centro de las ciudades • AE.5. Planes de Transporte al Trabajo (PTT) • AE.6. Impulsar la utilización de la bicicleta como medio de transporte <u>Iniciativas de Eficiencia energética</u> • EE.11. Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), • EE.12. Medidas de recuperación del espacio para el peatón. • EE.13. Medidas específicas de gestión de movilidad • EE.14. Medidas de control y ordenación del tráfico • EE.15. Plan Director Ciclista • EE.16. Auditorías energéticas en flotas de transporte • EE.17. Sistemas de gestión de flotas en el transporte por carretera • EE.18. Cursos de formación de eficiencia energética en el transporte <u>Iniciativas de diversificación</u> • D.3 Impulso del vehículo eléctrico

Grupo de actividad	Objetivos y medidas planteadas en el programa de Mitigación	Interacciones significativas del Plan
		Con estas iniciativas se conseguiría una disminución directa de las emisiones de GEI asociadas a esta actividad, lo cual va en línea con el objetivo de mitigación de la Estrategia de Cambio Climático de Castilla-La Mancha.
Residuos	Sector con una elevada tasa de crecimiento desde 1990. Sus emisiones se deben al CH₄ y N₂O procedentes de la descomposición de la fracción orgánica de los residuos y los procesos de depuración de aguas residuales. A continuación, se muestran las medidas del Programa de Mitigación: <u>Energías renovables y cambio de fuentes energéticas</u> • MEDIDA 9. Valorización energética. <u>Economía circular</u> • MEDIDA 10. Reducción del volumen de vertido de residuos • MEDIDA 11. Reutilización. • MEDIDA 12. Reciclaje • MEDIDA 13. Compostaje • MEDIDA 14. Ecodiseño <u>Integración sectorial y adecuación de sistemas y tecnologías</u> • MEDIDA 15. Desarrollo normativo y fiscalidad circular. • MEDIDA 16. Adecuación de infraestructuras de tratamiento de residuos <u>Investigación (I+D+i)</u> • MEDIDA 17. Mejora de la vida útil y el uso de subproductos. Todas estas medidas están íntimamente relacionadas y en línea con las medidas previstas para prevenir, reducir y compensar cualquier efecto negativo importante en el medio ambiente por la aplicación del plan o programa, recogidas en este documento.	Los residuos son un elemento clave de la economía circular, por lo que son necesarias actuaciones que faciliten el logro de ambos objetivos: transición justa y economía circular. El objetivo principal de la Ley 7/2019 de Economía Circular es conseguir el máximo valor y uso de todos los recursos, productos y residuos, fomentando la gestión racional y sostenible de los mismos, promoviendo su reducción, reciclaje, reutilización y valorización, el ahorro energético y reduciendo las emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero. En el ámbito de los residuos, ya sean estos biodegradables, tóxicos o no tóxicos, con la realización de gran parte de las acciones incluidas en el Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha se va a experimentar un aumento de estos tipos de residuos por lo que afectara negativamente en el sector. No obstante, en lo que respecta a los residuos biodegradables, muchas de las acciones contenidas en el Plan afectan positivamente al sector ya que se les da una segunda vida a estos residuos. Estas medidas son: Implantación de biocombustibles avanzados en el transporte, • Medida 1.5. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa (aprovechamiento térmico de residuos forestales, agrícolas, industriales de carácter renovable.) • Medida 1.8. Implantación de biocombustibles avanzados en el transporte. • Medida 1.9. Desarrollo de tecnologías del hidrógeno verde (se reducirán los residuos mediante la producción de hidrógeno renovable.) Los dos objetivos fundamentales del Plan relacionados con los residuos son • Reducción de residuos. • Reducción de impactos adversos de residuos sobre la salud humana y medio ambiente.

Grupo de actividad	Objetivos y medidas planteadas en el programa de Mitigación	Interacciones significativas del Plan
Industria	Se recogen a continuación las 5 medidas recogidas en la Estrategia de Cambio Climático de Castilla-La Mancha: <u>Ahorro y eficiencia energética</u> - MEDIDA 18. Empresas más eficientes <u>Energías renovables y cambio de fuentes energéticas</u> - MEDIDA 19. Uso de nuevas fuentes energéticas en la industria <u>Economía circular</u> - MEDIDA 20. Impulso a la producción de biocarburantes <u>Integración sectorial y adecuación de sistemas y tecnologías</u> - MEDIDA 21. Mejora tecnológica en la industria en relación con el cambio climático <u>Investigación (I+D+i)</u> - MEDIDA 22. Mejora de los sistemas convencionales del sector industrial respecto al cambio climático Tal y como se puede observar estas medidas y las del propio Plan van encaminadas a la promoción de empresas más eficientes, mejora de la tecnología y de los sistemas convencionales del sector industrial frente al cambio climático, impulso a la producción de biocarburantes y promoción de nuevas fuentes energéticas en la industria. Es en este punto donde la implantación del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha en la comunidad podría tener un impacto positivo sobre el cumplimiento de las mejoras de la Estrategia de Cambio Climático.	El sector industrial representa en la región, un 31,47 % del total de consumo de energía final, situándose en segundo lugar en el ranking, de ahí que la actuación en este sector resulte primordial. El gas natural y la energía eléctrica son las dos fuentes energéticas predominantes para satisfacer el sector industrial. El Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha recoge 3 grandes medidas: Medida 2.5. Mejora de la eficiencia energética en equipos y procesos y diversificación energética en el sector industrial Medida 2.6. Mejora de la cultura energética mediante la implantación de sistemas de gestión energética (SGE), auditorías energéticas y desarrollo de I+D+i Medida 2.7. Promover el uso de la generación centralizada mediante Distric Heating and Cooling (DHC) en polígonos industriales Estas medidas a su vez albergan 15 iniciativas. <u>Iniciativas de Ahorro y eficiencia energética</u> - AE.1. Mejora de los aislamientos térmicos - AE.2. Mejora de la iluminación - AE.3. Plan de medida y verificación de los ahorros energéticos obtenidos con la implantación del sistema <u>Iniciativas de Eficiencia energética</u> - EE.1. Recuperadores del calor residual - EE.2. Análisis periódicos de los procesos de combustión - EE.3. Cambio de motores por motores altamente eficientes - EE.4. Instalación de variadores electrónicos de frecuencia - EE.5. Reducción fijas de las redes de aire comprimido - EE.6. Auditorías energéticas en la industria - EE.7. Sistemas de Gestión Energética - EE.8. Cultura energética y buenas prácticas

Grupo de actividad	Objetivos y medidas planteadas en el programa de Mitigación	Interacciones significativas del Plan
		• EE.9. Proyectos piloto I+D+i • EE.10. Estudio de viabilidad en base a la demanda térmica en los polígonos industriales y las fuentes de energía disponibles Iniciativas de diversificación • D.1. Cambio de combustible de calderas de gasóleo a gases renovables • D.2. Cambio de combustible de calderas de gasóleo a biomasa
Residencial, servicios e infraestructuras	Las emisiones en estos sectores se derivan principalmente del uso energético para iluminación y climatización. Se plantean cinco medidas para este grupo en la Estrategia de Cambio Climático de la Comunidad: <u>Ahorro y eficiencia energética</u> • MEDIDA 23. Reducción de la demanda energética en la edificación • MEDIDA 24. Administraciones Públicas e instituciones eficientes • MEDIDA 25. Turismo y hostelería de bajas emisiones. <u>Energías renovables y cambio de fuentes energéticas</u> • MEDIDA 26. Impulso de las energías renovables y el autoconsumo en la edificación e infraestructuras. <u>Integración sectorial y adecuación de sistemas y tecnologías</u> • MEDIDA 27. Integración del cambio climático en planes y programas. La Estrategia impulsa la incorporación de energías renovables en edificios públicos y privados, así como sistemas de autoabastecimiento o autoconsumo energético con fuentes renovables, la misma manera que el Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha	El Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, se refiere por una parte al ámbito de terciario y servicios, compuesto este último por los sectores de comercio, hostelería y no especificados (aquellos en los que se desconoce el CNAE al que pertenecen). El consumo total del ámbito supuso en el año 2016 un 7% del consumo total final de Castilla-La Mancha. A continuación, se proponen las medidas para este ámbito: • Medida 2.11. Rehabilitación energética de edificios terciarios • Medida 2.12. Fomentar e incentivar mejoras de eficiencia en instalaciones de edificios terciarios • Medida 2.13. Implantación de SGE, auditorías y certificación energética en edificios terciarios • Medida 2.14. Aprovechamiento energético y contratación de las tarifas a comercializadoras reguladas Estas medidas a su vez albergan 12 iniciativas. <u>Iniciativas de Ahorro y eficiencia energética</u> • A.E.7 Mejora de la envolvente térmica • AE.8 Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas (climatización y ACS) • AE.9 Mejora de la eficiencia energética en instalaciones de frío • AE.10 Mejora de la eficiencia energética de los sistemas de iluminación interior • AE.11 Mejora de la eficiencia energética en el equipamiento auxiliar <u>Iniciativas de Eficiencia energética</u>

Grupo de actividad	Objetivos y medidas planteadas en el programa de Mitigación	Interacciones significativas del Plan
	incorpora en su Programa de Fomento de las Energías Renovables estas medidas. Adicionalmente, todas las medidas que se plantean en el Plan están destinadas a reducir el consumo térmico (procedente de combustibles fósiles como el gas natural o el gasóleo C) y a reducir el consumo eléctrico mejorando instalaciones y equipamientos consumidores. En este sentido el impacto del Plan será positivo para la Estrategia de Cambio Climático de la Comunidad.	• EE.19 Fomento de los edificios de consumo energético casi nulo • EE.20 Aumento de la eficiencia energética en la edificación y el ciclo de vida completo del edificio • EE21. Realización de auditorías energéticas y SGE • EE22. Certificación energética en edificios • EE.23. Asesoramiento gratuito a empresas y PYMES • EE.24. Asesoramiento gratuito a la ciudadanía • EE.25. Desarrollo de una plataforma informática de contratación eficiente Por otra parte, el ámbito doméstico supuso en el año 2016 un 14,80 % del consumo total final de Castilla-La Mancha. Las medidas que se proponen son 2: • Medida 2.15. Mejora de la eficiencia energética en el sector doméstico • Medida 2.16. Mejora de renovación del equipamiento sector doméstico Que se estructuran en 6 iniciativas: <u>Iniciativas de Ahorro y eficiencia energética</u> • AE.12. Rehabilitación energética en edificios de viviendas • AE.13. Fomentar el ahorro energético en zonas comunes • AE.14. Promover los sistemas DHC para barrios residenciales <u>Iniciativas de Eficiencia energética</u> • EE.26. Promover un parque de viviendas alta calificación energética • EE.27. Planes Renove de equipamiento doméstico (electrodomésticos, aires acondicionados, calderas, ventanas) • EE.28. Desarrollo de las TIC en el sector doméstico

Grupo de actividad	Objetivos y medidas planteadas en el programa de Mitigación	Interacciones significativas del Plan
Agricultura y ganadería	En la Estrategia de Cambio Climático para este grupo de actividad, se proponen siete medidas encaminadas hacia el fomento de nuevas tecnologías asociadas a la producción agraria que permitan reducir su huella ambiental, con especial incidencia en el uso de energías renovables. <u>Ahorro y eficiencia energética</u> • MEDIDA 28. Renovación y mejora de maquinaria y equipos • MEDIDA 29. Implantación de energías renovables <u>Economía circular</u> • MEDIDA 30. Fomento de la agricultura y la ganadería ecológica y extensiva • MEDIDA 31. Fomento de los biorresiduos como abono <u>Integración sectorial y adecuación de sistemas y tecnologías</u> • MEDIDA 32. Mitigación de emisiones no energéticas en el sector agrario. • MEDIDA 33. Incorporación de criterios y herramientas de cambio climático <u>Investigación (I+D+i)</u> MEDIDA 34. Fomento de la investigación y nuevas tecnologías de mitigación de emisiones en el sector agrario En este sentido, el Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha contiene varias medidas en similares a las que se proponen en esta Estrategia, por lo que el imparto de implantar el Plan apoyará a la consecución de los objetivos de la Estrategia de cambio Climático en este sector.	En el año 2016 el sector agricultura, ganadería y silvicultura consumió un 9,89 % del total de la energía final de Castilla-La Mancha. En cuanto a la distribución por fuentes de energía, la mayoría del consumo energético del sector son productos derivados del petróleo, con la consiguiente emisión de GEI asociado a esta actividad. Las medidas que plantea el Plan en relación con este sector son: • Medida 2.22. Mejora de la eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola • Medida 2.23. Impulso de la diversificación a gases renovables y EERR en granjas agrícolas • Medida 2.24. Empleo de sistemas de riego más eficientes Desglosadas en 11 iniciativas: <u>Iniciativas de Ahorro y eficiencia energética</u> • AE.19. Renovación del parque de tractores de Castilla-La Mancha <u>Iniciativas de Eficiencia energética</u> • EE.39. Extender el conocimiento de técnicas de agrarias sostenibles • EE40. Empleo de programadores de riego • EE41. Empleo de herramientas informáticas • EE42. Adecuación de especies vegetales a las condiciones climáticas de cada zona <u>Iniciativas de diversificación</u> • D5. Transformación a gases renovables en las granjas agrícolas • D6. Transición hacia un modelo bajado en energías renovables • D7. Uso de biocarburantes en la maquinaria agrícola y ganadera • D8. Riego Por Goteo • D9. Riego por aspersión • D10. Riego Solar o kondenskompressor

6.1.3. Repercusiones sobre el programa de adaptación al cambio climático

La aplicación de políticas de mitigación puede desacelerar el calentamiento global en la segunda mitad de siglo, sin embargo, sus efectos seguirán manifestándose durante décadas, incluso si se detuvieran las emisiones de origen antropogénico. Es por ello, que además de actuar reduciendo las emisiones de GEI, se requiere una adaptación que anticipe los efectos del cambio climático y que adopte las medidas apropiadas para prevenir o minimizar sus impactos, aumentando la resiliencia frente a los cambios. Ambas políticas, mitigación y adaptación, se tratan de estrategias complementarias, que son absolutamente necesarias a todos los niveles, tanto desde un ámbito internacional como local.

El Programa de Adaptación que incluye la Estrategia de Cambio Climático de Castilla-la Mancha está destinado a la prevención y minimización de los potenciales efectos adversos en sectores de riesgo.

- Industria
- Bosques y diversidad biológica
- Residencial, servicios e infraestructuras
- Salud Pública
- Agricultura y ganadería

Se identifican como líneas de trabajo:

- Integración sectorial y adecuación de sistemas y tecnologías
- Evaluación y reducción de la vulnerabilidad
- Investigación (I+D+i)

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030 es el marco general de referencia en materia de adaptación, y presenta como objetivo principal facilitar y proporcionar asistencia a todas aquellas administraciones y organizaciones interesadas, públicas y privadas, para evaluar los impactos del cambio climático en su sector de interés. Asimismo, pretende promover la participación entre las partes involucradas y la transferencia de conocimientos sobre el tema con el fin de definir las mejores medidas de adaptación al cambio climático.

Es importante destacar que las acciones de adaptación deben ser definidas a nivel regional o local, ya que cada lugar presenta unas vulnerabilidades específicas, variando los efectos del cambio climático de una región a otra.

Grupo de actividad	Objetivos y medidas planteadas en el programa de Adaptación	Interacciones significativas del Plan
Industria	La Estrategia de Cambio Climático de Castilla-La Mancha plantea 3 medidas relacionadas con la Industria. <u>Integración sectorial y adecuación de sistemas y tecnologías</u> - MEDIDA 37. Empresas más competitivas y eficientes frente al cambio climático - MEDIDA 38. Integración del cambio climático en las estrategias de negocio <u>Evaluación y reducción de la vulnerabilidad</u> - MEDIDA 39. Diagnóstico del sector e identificación de impactos en la industria Los objetivos son conseguir un escenario bajo en carbono y resiliente al cambio climático.	El Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha plantea como objetivo lograr un modelo productivo bajo en carbono, diversificado, tecnológicamente avanzado, sostenible y resiliente al cambio climático. Por lo que va totalmente en la misma dirección que la Estrategia. Concretamente, para el sector de la Industria se plantea un objetivo de reducción con respecto al año 2016 del 26% de emisiones de GEI.
Residencial, servicios e infraestructuras	Se proponen seis medidas de adaptación al cambio climático en la Estrategia de Castilla-La Mancha. <u>Integración sectorial y adecuación de sistemas y tecnologías</u> - MEDIDA 40. Adaptación al cambio climático en entornos urbanos. - MEDIDA 41. Mejora de la gestión de los recursos hídricos en las ciudades - MEDIDA 42. Aumento de la resiliencia al cambio climático en el turismo <u>Evaluación y reducción de la vulnerabilidad</u> - MEDIDA 43. Planificación e infraestructuras menos vulnerables - MEDIDA 44. Reducción de la vulnerabilidad del sector turístico frente al cambio climático <u>Investigación (I+D+i)</u> - MEDIDA 45. Incremento de la capacidad de resiliencia de los servicios, infraestructuras y entornos urbanos	En el ámbito residencial, servicios e infraestructuras el Plan Estratégico estima un escenario objetivo de reducción de emisiones del 17% respecto al año 2016. Este objetivo tendrá un impacto muy positivo para el logro de los objetivos propuestos en la Estrategia en materia de adaptación. Adicionalmente, el Plan Estratégico quiere fomentar la restauración paisajística y ambiental de aquellas zonas de la región protegidas, sensibles y de interés especial, tal y como se ha puesto de manifiesto en el presente documento.
Agricultura y ganadería y Bosques y diversidad biológica	Se proponen 8 medidas de adaptación al cambio climático en la Estrategia de Castilla-La Mancha. <u>Integración sectorial y adecuación de sistemas y tecnologías</u> MEDIDA 46. Mejora de las prácticas agropecuarias e incorporación de nuevas tecnologías	El sector de la agricultura y la ganadería cuenta con un objetivo de reducción de emisiones del 17% respecto al año 2016 entre los objetivos que plantea el Plan. Por lo tanto, el impacto de la aplicación del Plan será significativo a la hora de alcanzar los objetivos establecidos en la Estrategia de

Grupo de actividad	Objetivos y medidas planteadas en el programa de Adaptación	Interacciones significativas del Plan
	- MEDIDA 47. Aplicación de tecnologías para el uso eficiente del agua en explotaciones agrarias - MEDIDA 50. Fomento del sector y mejora de las superficies forestales <u>Evaluación y reducción de la vulnerabilidad</u> - MEDIDA 48. Reducción de la vulnerabilidad del sector agrario a la variabilidad climática - MEDIDA 51. Conservación de los recursos forestales, la diversidad biológica y restauración de hábitats. - MEDIDA 52. Reducción de la vulnerabilidad en la caza y la pesca <u>Investigación (I+D+i)</u> - MEDIDA 49. Promoción del conocimiento y nuevas tecnologías agrarias para la adaptación al cambio climático - MEDIDA 53. Mejora del conocimiento y la información del medio natural en relación con el cambio climático	Cambio Climático. Las medidas propuestas en la Estrategia podrían llegar a verse afectadas, en caso de producirse algún tipo de contaminación de las aguas, afectando a la disponibilidad hídrica o a la restauración de los hábitats a consecuencia de la reducción de la vegetación, y por la posible disminución de la diversidad biológica, debido a la proliferación de proyectos de EERR. El desarrollo de la actividad, con la consecuente ocupación de amplias áreas de terreno, podría entrar en conflicto con la aplicación de las medidas de la Estrategia que tienen como fin la promoción y el desarrollo de proyectos sobre aprovechamientos sostenibles, restauración ecológica y adaptación al cambio climático.
Salud pública	La Estrategia de Cambio Climático de Castilla-La Mancha, destina tres medidas para la prevención de los efectos del cambio climático sobre la salud, integrando el cambio climático en los planes de salud pública. <u>Integración sectorial y adecuación de sistemas y tecnologías</u> - MEDIDA 54. Prevención de los efectos del cambio climático sobre la salud <u>Evaluación y reducción de la vulnerabilidad</u> - MEDIDA 55. Fortalecimiento de los programas de Salud Pública - Investigación (I+D+i) - MEDIDA 56. Impulso al conocimiento en materia de cambio climático y salud	De acuerdo con las principales instituciones de la salud, como la OMS, los efectos del cambio climático son altamente perjudiciales para la salud pública y tienen un efecto totalmente negativo sobre la sociedad. Por este motivo, cualquier acción de mitigación y adaptación al cambio climático supone un impacto positivo en la salud de la ciudadanía, reduciendo a su vez los costes de esta. Tal y como se refleja en el Plan Estratégico los escenarios asociados a la emisión de gases de efecto invernadero de acuerdo con el consumo energético, basando el escenario objetivo en la realización de las acciones planteadas, muestra un escenario que tendría un impacto positivo en la salud pública, dada la notable reducción de gases de efecto invernadero.

6.1. Estudio de la huella de carbono asociada al Plan Estratégico

La evolución energética de los últimos ha ido asociada a la emisión de gases contaminantes que contribuyen al efecto invernadero (GEI) como: CH₄, CO₂, CO, N₂O, NH₃, NO_x, SO₂, COVNM... Aunque el más conocido sea el CO₂ causante del efecto invernadero, la transición energética hacia un modelo más sostenible implica una disminución de la emisión de estos gases, disminuyendo la contaminación atmosférica y, por ende, la salud pública.

En este contexto aparece el indicador de **huella de carbono**, que permite cuantificar las emisiones de GEI, medidas en CO₂ equivalente, que son liberadas a la atmósfera debido al desarrollo de una actividad. Se entiende por huella de carbono la cantidad de GEI emitidos, tanto por efecto directo como indirecto, por una empresa, proceso industrial, organización, producto o cualquier evento sobre el planeta.

De acuerdo con las principales instituciones de la salud, como la OMS, los efectos del cambio climático son altamente perjudiciales para la salud pública y tienen un efecto totalmente negativo sobre la sociedad. Por este motivo, cualquier acción de mitigación y adaptación al cambio climático supone un impacto positivo en la salud de la ciudadanía, reduciendo a su vez los costes de esta.

Se analiza en este apartado la huella de carbono asociada a la situación energética de Castilla-La Mancha en los diferentes escenarios estudiados del pasado y los escenarios tendenciales y objetivos a futuro.

A la hora de analizar la huella de carbono, es importante identificar todas las categorías de fuentes distintas que producen emisiones, tal y como ya se ha explicado en el desarrollo del propio Plan. Los escenarios analizados son los siguientes:

- Escenario de emisiones histórico analizado (2008-2018)
- Escenario tendencial a 2030
- Escenario objetivo a 2030

Emisiones de CO ₂ derivadas del consumo de energía final ESCENARIO HISTÓRICO					
Año	2008	2012	2016	2017	2018
FUENTE ENERGÉTICA	kTon CO ₂	kTon CO ₂	kTon CO ₂	kTon CO ₂	kTon CO ₂
ENERGÍA ELÉCTRICA	3.407,38	3.215,20	2.860,65	2.888,06	2.968,88
GAS NATURAL	2.536,34	2.693,30	2.256,96	2.764,80	2.881,43
GASOLINAS (97 I.O., 95 I.O. Y 98 I.O.)	759,79	542,79	500,41	506,75	529,69
GASÓLEO A	4.678,28	3.716,17	3.871,43	3.938,68	4.060,73
GASÓLEOS B y C	2.557,36	2.141,23	2.116,77	2.105,57	2.261,51
FUELOLEOS	670,71	290,83	340,46	336,59	314,66
GLP	172,32	117,72	97,20	91,84	96,28
EEERR USOS TÉRMICOS Y AUTOCONSUMO	19,19	25,92	26,05	26,09	26,20
CLM	14.801,37	12.743,17	12.069,92	12.658,38	13.139,39

Tabla 65: Escenario histórico de emisiones de CO₂ eq. Asociadas a cada fuente energética. Elaboración propia

Huella de Carbono Histórica de la Comunidad de Castilla-La Mancha

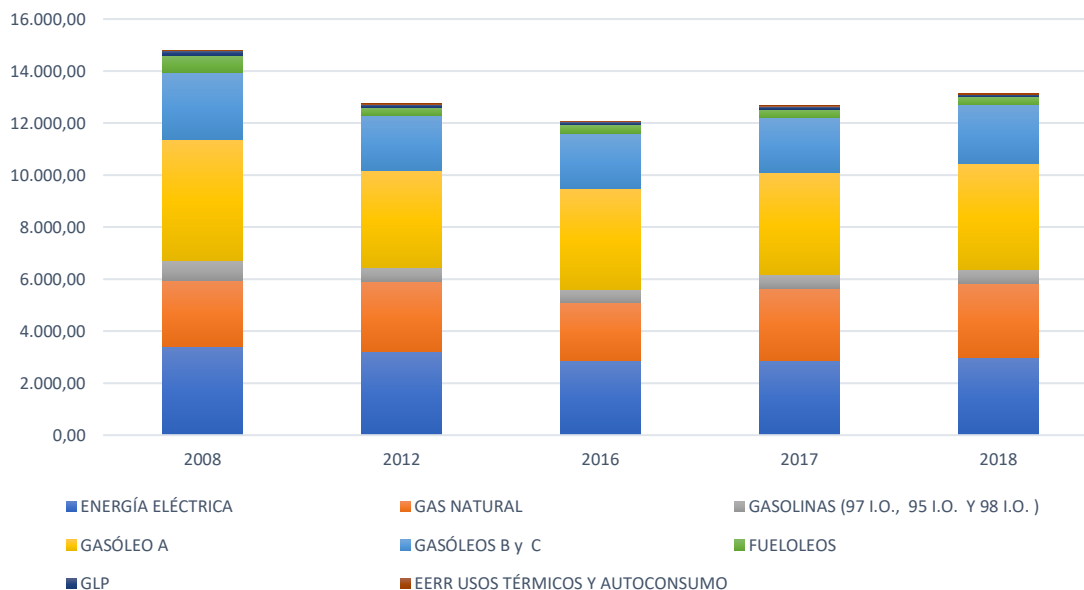


Gráfico 28: Huella de Carbono Histórica de la Comunidad de Castilla-La Mancha

Tal y como se puede observar existe una disminución de emisiones después del año 2008, probablemente debido a la crisis económica que sufrió nuestro país. A partir del año 2016 se muestra una tendencia al alza de las emisiones que marcan la pendiente del escenario tendencial obtenido y que se muestra a continuación:

Emisiones de CO2 derivadas del consumo de energía final. ESCENARIO TENDENCIAL							
Año	2008	2018	2023*	2026*	2030	2008/30	2016/2030
FUENTE ENERGÉTICA	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	%	%
ENERGÍA ELÉCTRICA	3.407,38	2.968,88	3.051,04	3.101,43	3.169,91	-6,97%	10,81%
GAS NATURAL	2.536,34	2.881,43	3.053,98	3.162,43	3.313,05	30,62%	46,79%
GASOLINAS (97 I.O., 95 I.O. Y 98 I.O.)	759,79	529,69	550,77	563,83	581,71	-23,44%	16,25%
GASÓLEO A	4.678,28	4.060,73	4.326,24	4.493,81	4.727,37	1,05%	22,11%
GASÓLEOS B y C	2.557,36	2.261,51	2.329,79	2.371,75	2.428,87	-5,02%	14,74%
FUELOLEOS	670,71	314,66	332,87	344,30	360,14	-46,30%	5,78%
GLP	172,32	96,28	95,39	94,87	94,17	-45,35%	-3,11%
EERR USOS TÉRMICOS Y AUTOCONSUMO	19,19	26,20	26,41	26,54	26,70	39,19%	2,50%
CLM	14.801,37	13.139,39	13.766,51	14.158,95	14.701,93	-0,67%	21,81%

Tabla 66: Escenario tendencial de emisiones de CO2 derivadas del consumo de energía final. Elaboración propia

**Los datos de 2023, 2026 y 2030 son estimaciones del Escenario Tendencial del Plan*

Las emisiones de CO2 aumentarían un 22% respecto a las del año 2016 si no se pusieran en marcha mecanismos para corregir esta tendencia.

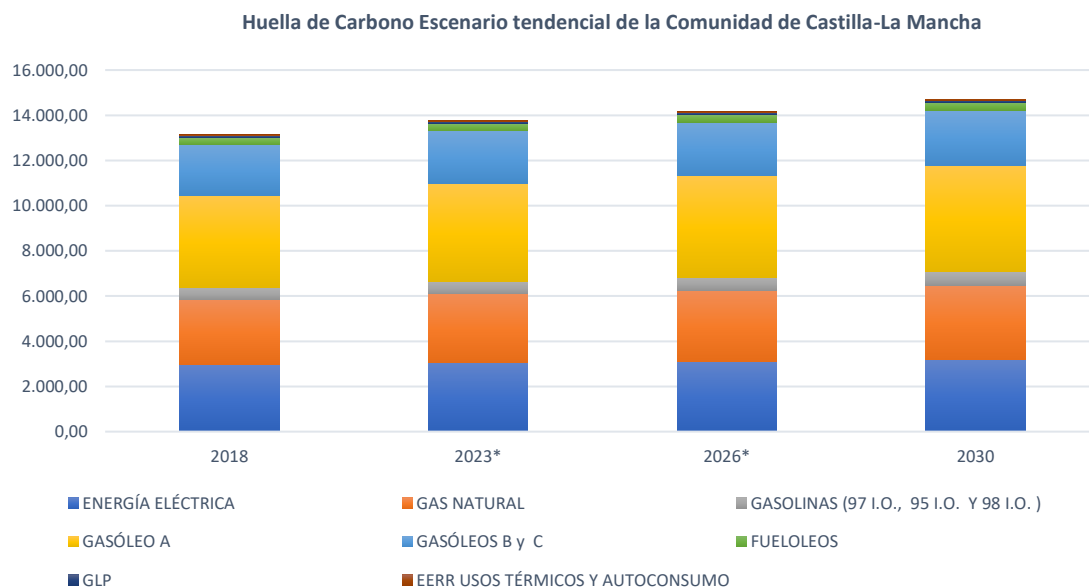


Gráfico 29: Huella de Carbono en el escenario tendencial de la Comunidad de Castilla-La Mancha

Y por último se analiza el escenario objetivo que se persigue con la implantación del Plan Estratégico.

Emisiones de CO ₂ derivadas del consumo de energía final. ESCENARIO OBJETIVO							
Año	2008	2018	2023*	2026*	2030	2008/30	2016/2030
FUENTE ENERGÉTICA	kTon CO ₂	kTon CO ₂	kTon CO ₂	kTon CO ₂	kTon CO ₂	%	%
ENERGÍA ELÉCTRICA	3.407,38	2.968,88	2.657,46	2.435,96	2.169,08	-36,34%	-24,18%
GAS NATURAL	2.536,34	2.881,43	2.538,49	2.352,64	2.125,83	-16,19%	-5,81%
GASOLINAS (97 I.O., 95 I.O. Y 98 I.O.)	759,79	529,69	450,72	409,11	359,54	-52,68%	-28,15%
GASÓLEO A	4.678,28	4.060,73	3.404,78	3.063,23	2.660,52	-43,13%	-31,28%
GASÓLEOS B y C	2.557,36	2.261,51	1.909,69	1.725,45	1.507,14	-41,07%	-28,80%
FUELOLEOS	670,71	314,66	282,27	264,45	242,44	-63,85%	-28,79%
GLP	172,32	96,28	84,54	78,19	70,47	-59,10%	-27,50%
EERR USOS TÉRMICOS Y AUTOCONSUMO	19,19	26,20	30,45	33,31	37,56	95,77%	44,17%
CLM	14.801,37	13.139,39	11.358,39	10.362,35	9.172,59	-38,03%	-24,00%

Tabla 67: Escenario objetivo de emisiones de CO₂ derivadas del consumo de energía final. Elaboración propia

Se observa un escenario objetivo de huella de carbono de CO₂ en línea con el objetivo vinculante de la Unión Europea en materia de clima y energía hasta 2030 que establece un objetivo de reducir al menos el 40% las emisiones de GEI respecto a los niveles de 1990. El Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha establece un objetivo ambicioso para la región fijando la reducción de emisiones en un 38% respecto al año 2008 (que equivale a un 24% de reducción respecto al año 2016), que se sitúa por encima del nacional establecido en el PNIEC de un 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.

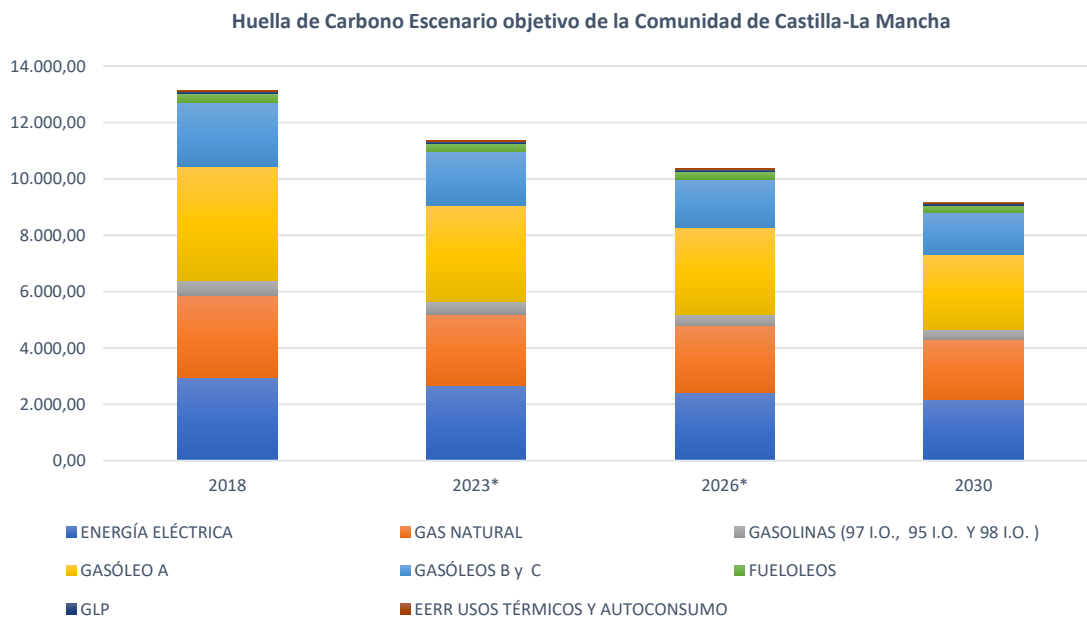


Gráfico 30: Huella de Carbono en el escenario objetivo de la Comunidad de Castilla-La Mancha

La descarbonización del sistema eléctrico es la piedra angular sobre la que desarrollar la transición energética. Para lograr el objetivo de descarbonización total en el año 2050 establecido por la Unión Europea será necesario electrificar una parte importante de la demanda térmica y del transporte. Además, es necesaria una transición desde los combustibles fósiles a las energías renovables.

Se muestra a continuación, los escenarios asociados a la emisión de gases de efecto invernadero de acuerdo con el consumo energético, basando el escenario objetivo en la realización de las acciones planteadas en el Plan Estratégico. Muestra de un escenario que tendría un impacto positivo en la salud pública, dada la notable reducción de gases de efecto invernadero.

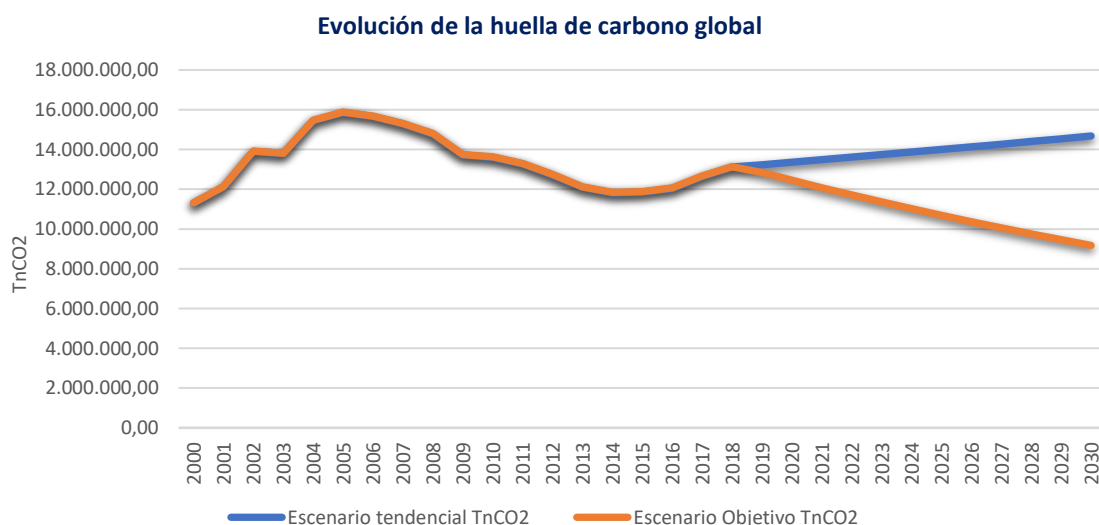


Gráfico 31: Evolución de la huella de carbono en los escenarios tendencial y objetivo. Fuente: Elaboración propia.

6.1.4. Huella de carbono por sector

En este apartado se ha analizado, en función de los objetivos que el Plan establece para cada uno de los sectores incluidos, la huella de carbono que se deriva de la aplicación de todas las medidas identificadas:

	Año 2008	Año 2016	Año 2018	Año 2023	Año 2026	Año 2030	Ahorro
	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2
Agricultura, Ganadería y Silvicultura	1.019,52	831,37	856,22	778,37	738,15	685,98	145,39
Industria	4.199,62	3.424,62	3.949,59	3.309,23	2.946,20	2.528,98	895,64
Transporte	5.612,05	4.576,40	4.832,60	4.201,53	3.840,16	3.404,81	1.171,59
Servicios	1.162,72	948,15	1.029,45	900,48	829,77	741,49	206,66
Administración y Servicios Públicos	520,49	424,44	458,85	406,67	378,98	342,75	81,69
Doméstico	2.286,97	1.864,93	2.012,68	1.762,11	1.629,10	1.468,57	396,37
TOTAL CLM	14.801,37	12.069,92	13.139,39	11.358,39	10.362,35	9.172,59	2.897,34

Tabla 68: Evolución de la huella de carbono por sectores. Elaboración propia

Tal y como se puede observar el sector en el que más se reduce la huella de carbono será el sector transporte, debido también a que se trata del sector que encabeza el ranking de consumo de la región castellanomanchega.

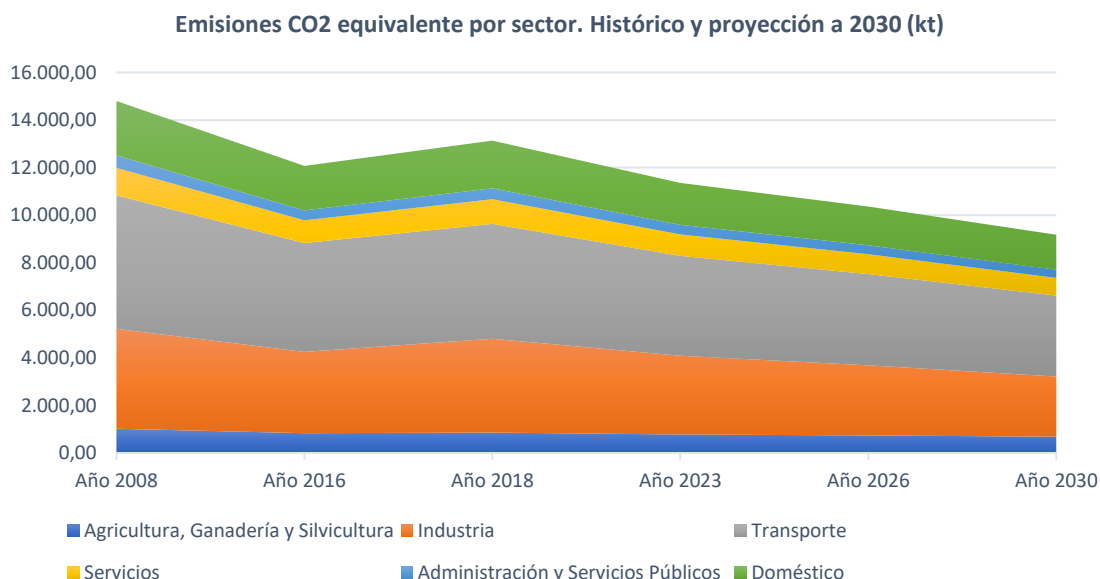


Gráfico 32: Evolución de la huella de carbono por sectores en el escenario objetivo. Elaboración propia.

7. MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR, REDUCIR Y COMPENSAR CUALQUIER EFECTO NEGATIVO IMPORTANTE EN EL MEDIO AMBIENTE POR LA APLICACIÓN DEL PLAN O PROGRAMA

Este apartado incluye las medidas y actuaciones que se proponen para garantizar, por una parte, que se cumplen los objetivos descritos en el apartado 5 del presente documento y, por otra parte, evitar todos aquellos efectos o consecuencias negativas que puedan derivarse de la aplicación del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha.

Como ya se ha explicado en varias ocasiones, tanto a lo largo del Plan, como en el contenido de la presente evaluación, el Plan Estratégico es un instrumento transversal que servirá como base fundamental para el desarrollo de otros Planes y programas concretos que de él se deriven como es el caso de los que se recogen en la Ley 1/2007, de 15 de febrero, de fomento de las Energías Renovables e Incentivación del Ahorro y la Eficiencia Energética, según la cual, la Consejería competente en materia de energía deberá elaborar y aprobar un Programa de Fomento de las energías Renovables. Además, se aprobarán programas de ahorro y eficiencia energética que contemplen las medidas de carácter transversal necesarias para la reducción de la demanda energética, así como el aumento del rendimiento energético, o acciones combinadas de ambos, en el ámbito de sus respectivas competencias. De este último se derivarán otros planes sectoriales en función de las medidas concretas a aplicar. Por este motivo, el Plan Estratégico no establece a priori la ubicación territorial de proyectos concretos a llevar a cabo. Es más, siguiendo las directrices de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, y la Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha, cada proyecto puede conllevar una evaluación ambiental estratégica como parte de un proceso de planificación territorial o sectorial, estará sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental (EIA) y requerirá de una declaración ambiental positiva (DIA) para su aprobación.

Es por esto, que esta evaluación ambiental para el Plan Estratégico no debe profundizar en aspectos sectoriales y medidas preventivas, correctoras y compensatorias de proyectos concretos, cuyos impactos deberán ser evaluados posteriormente de acuerdo con los procedimientos administrativos que marcan las leyes mencionadas.

Tal y como establece el Plan y se ha descrito en el apartado 2.2. de la presente evaluación, se procede a clasificar las medidas de acuerdo con su impacto en el territorio y medioambiente en las siguientes categorías y subcategorías:

1. **Medidas orientadas al despliegue e integración de las energías renovables.** Incluye el desarrollo de las diferentes tecnologías de energías renovables y sus mecanismos de gestión del suministro en el sistema eléctrico.

2. **Medidas sectoriales:** se definen medidas en los diversos sectores finales: industrial, transporte, terciario y servicios, doméstico o residencial, agricultura, ganadería y silvicultura y Servicios públicos.
3. **Medidas horizontales:** son comunes a todos los sectores y serán impulsadas por las Administraciones Públicas autonómica y local de Castilla-La Mancha y otros agentes económicos y sociales implicados en el sector de la eficiencia energética.

Es así como las medidas y actuaciones que se proponen en la presente Evaluación Ambiental tendrán un mayor o menor desarrollo en función de si se conocen en mayor o menor medida:

- Repercusiones territoriales conocidas en base a la experiencia
- Repercusiones ambientales
- Impactos negativos altos o escasos.

Concretamente, el Plan plantea una importante previsión de desarrollo de las energías renovables, concretamente de la energía solar fotovoltaica y la energía eólica lo que supone transformaciones con las mayores repercusiones territoriales y ambientales del Plan, incluyendo efectos ambientales negativos que deben ser prevenidos o corregidos. Por este motivo, se plantean medidas y recomendaciones con un mayor desarrollo en el nivel estratégico que corresponde a esta evaluación.

Se plantean medidas y recomendaciones en dos niveles:

- **Medidas estratégicas para la integración ambiental del Plan.**
- **Recomendaciones de medidas para reducir el impacto de proyectos futuros derivados del Plan.**

7.1. Medidas estratégicas para la integración ambiental del Plan

A continuación, se describen las medidas propuestas con el objetivo de mejorar la integración ambiental del PNIEC en el nivel estratégico.

7.1.1. Medidas orientadas al despliegue e integración de las energías renovables

El Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha estima que en el horizonte 2030, se alcanzarán los siguientes objetivos relacionados con las energías renovables:

- Incremento del porcentaje de generación eléctrica a partir de fuentes de energías renovables del 57,8 % en el Escenario Tendencial al 78,6 % en el Objetivo.

- Incremento del porcentaje de producción de energía primaria con fuentes renovables, del 25,3% en el Escenario Tendencial al 48 % en el Objetivo.
- Incremento de la potencia instalada en autoconsumo hasta los 1.763 MW.
- Incremento de tasa de energía renovable en el sector del transporte a un 14% para 2030, con un 3,5% para biocombustibles avanzados.

La mayor prospección se realiza en el sector eléctrico y por ello, las medidas ambientales orientadas al despliegue de instalaciones de generación eléctrica con fuentes renovables suponen el mayor peso. Sin embargo, debe considerarse además que la integración de renovables en el sistema eléctrico va acompañada del refuerzo y ampliación de las redes y del desmantelamiento de parte de la generación térmica convencional, acciones cuyos significativos efectos implican la necesidad de implementar medidas ambientales.

Se enumeran a continuación las medidas de carácter estratégico orientadas al despliegue de energías renovables:

- *Establecer instrumentos para que la ubicación de instalaciones de energías renovables respete las restricciones ambientales de la zonificación territorial*

En España, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y la Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050 impulsan objetivos de transición del sistema energético actual hacia uno climáticamente neutro. De acuerdo con esto, el desarrollo que se prevé de las energías renovables en los diferentes territorios o Comunidades Autónomas ha contribuido a incrementar considerablemente las solicitudes para la instalación de nuevos parques eólicos y plantas fotovoltaicas. El Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla- La Mancha pretende ser la herramienta de la región para establecer los objetivos propios que contribuirán al objetivo nacional.

Si bien es cierto que, la implantación de este tipo de instalaciones tiene una repercusión sobre el medio ambiente, cuya evaluación es necesaria en el marco de la legislación comunitaria, estatal y autonómica de evaluación ambiental.

Este nuevo escenario ha puesto de manifiesto la necesidad de disponer de un recurso que ayude a la toma de decisiones estratégicas sobre la ubicación de estas infraestructuras energéticas, que implican un importante uso de territorio y pueden generar impactos ambientales significativos. Por ello, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y

Evaluación Ambiental, ha elaborado una herramienta²⁸ que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de estos proyectos, mediante un modelo territorial que agrupe los principales factores ambientales, cuyo resultado es una zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio.

El ámbito de la zonificación se restringe al medio terrestre español y está enfocado para proyectos de grandes instalaciones de generación de energía renovable, eólica y fotovoltaica (no incluye pequeñas instalaciones de autoconsumo, infraestructuras aisladas de poca potencia o que se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios o suelos urbanos, pequeñas instalaciones de I+D+i, etc.).

La herramienta de zonificación ambiental para energías renovables consiste en dos capas de información (una para energía eólica y otra para energía fotovoltaica) que muestran el valor del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa, y los indicadores ambientales asociados a ese punto. Estas capas están disponibles para su visualización en la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico²⁹.

Para facilitar el análisis de resultados y la representación e interpretación visual del índice, la herramienta agrupa los valores obtenidos en 5 clases de sensibilidad ambiental para cada tipología de proyecto:

- Máxima – no recomendada
- Muy alta
- Alta
- Moderada
- Baja

Para Castilla-La Mancha se obtienen a partir de la herramienta las siguientes zonificaciones:

- **Sensibilidad ambiental y clasificación del territorio: energía fotovoltaica**

²⁸ https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/evaluacion-ambiental/zonificacion_ambiental_energias_renovables.aspx

²⁹ <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/>

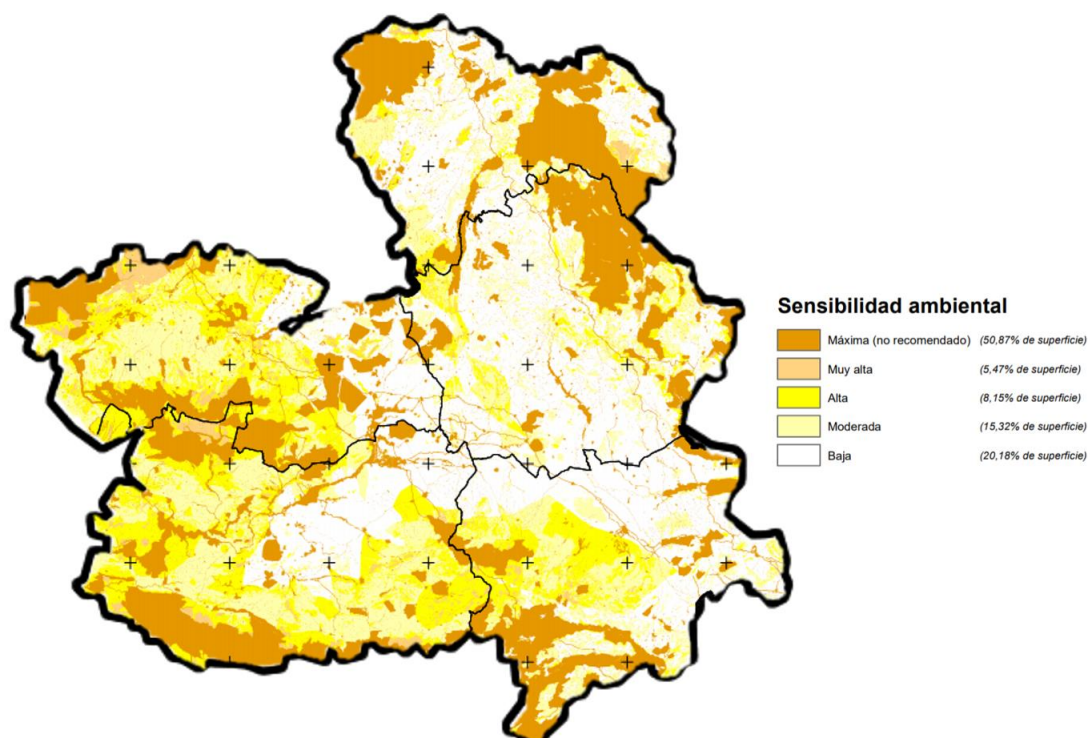


Ilustración 93: Sensibilidad ambiental y clasificación del territorio de CLM a energía fotovoltaica. Elaboración propia.

Fuente: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/evaluacion-ambiental/documento4mapaclasificadoftv_tcm30-518033.pdf

- **Sensibilidad ambiental y clasificación del territorio: energía eólica**

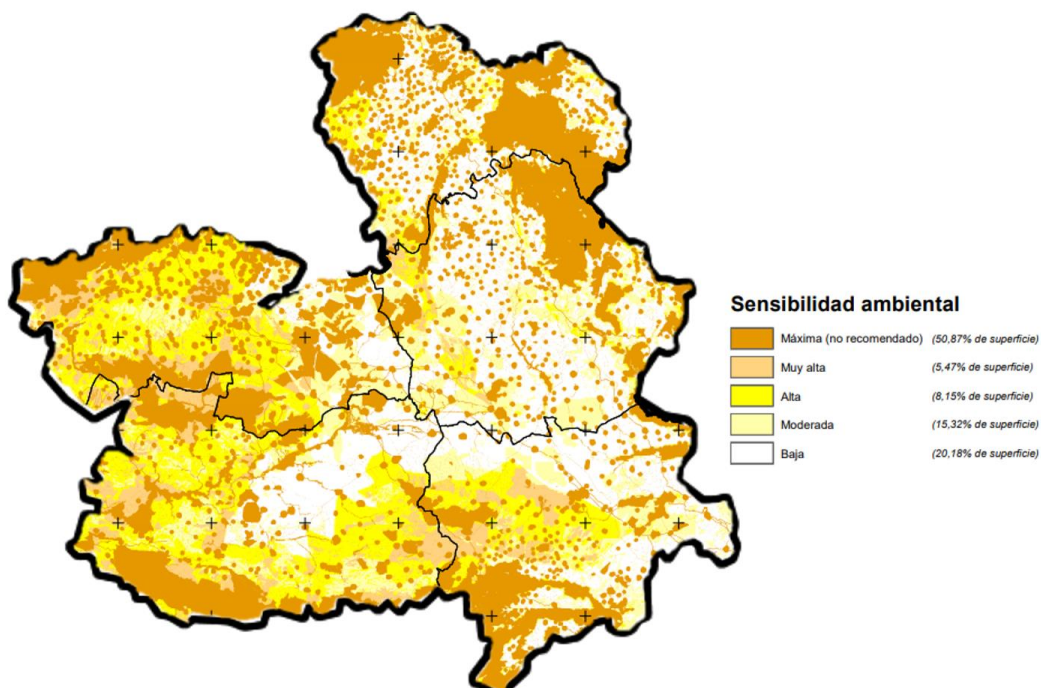


Ilustración 94: Sensibilidad ambiental y clasificación del territorio de CLM a energía eólica. Elaboración propia.

Fuente: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/evaluacion-ambiental/documento3mapaclasificadoeol_tcm30-518031.pdf

Los mapas completos podrán observarse en el Anexo I de Cartografía a este documento.

Respecto a la tecnología eólica, la Administración regional en su Decreto 34/2017, de 2 de mayo, por el que se modifica el Decreto 80/2007, de 19 de junio, por el que se regulan los procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica a tramitar por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y su régimen de revisión e inspección establece en la Disposición Adicional Primera las áreas de exclusión de parques eólicos:

- a) Espacios naturales protegidos declarados conforme al Ordenamiento Jurídico.
- b) Espacios naturales en tramitación al momento de presentarse la solicitud de autorización administrativa previa.
 - Zonas sensibles declaradas conforme al Ordenamiento Jurídico:
 - Zona de especial protección para aves (ZEPA).
 - Lugares de importancia comunitaria (LIC).
 - Áreas críticas derivadas de la aplicación de los planes de recuperación y conservación de especies amenazadas.
 - Refugios de fauna.
 - Refugios de pesca.
 - Bienes de interés cultural, declarados conforme al Ordenamiento Jurídico o en fase de declaración, y sus entornos de protección.
 - Parques Arqueológicos de Castilla-La Mancha declarados conforme al Ordenamiento Jurídico.

Adicionalmente,

- La distancia a núcleos urbanos será la establecida en la normativa de aplicación vigente en el momento correspondiente en la Comunidad Autónoma.
- Existen Planes de recuperación y conservación de especies amenazadas³⁰ que contemplan condiciones, restricciones, particularidades o exclusiones, o en lo que afecta a especies en peligro de extinción o vulnerables.
- Existen Hábitats de interés comunitario³¹ con particularidades y zonas condicionadas de acuerdo con la normativa de gestión energética.

No existe regulación normativa actualmente, relativa la exclusión para el resto de las tecnologías, no obstante, en Castilla-La Mancha deben tenerse presente los siguientes condicionantes ambientales a las que puede estar sometido un territorio a efectos ambientales de acuerdo con

³⁰<https://www.castillalamancha.es/gobierno/desarrollosostenible/estructura/dgapfyen/actuaciones/planes-de-recuperacion-de-especies-amenazadas>

³¹ <https://datosabiertos.castillalamancha.es/dataset/lugares-de-importancia-comunitaria-lic-en-castilla-la-mancha-red-natura-2000>

lo establecido en la Disposición Adicional Segunda de la Ley 5/2020, de 24 de julio de medidas urgentes para la declaración de proyectos prioritarios en Castilla-la Mancha. Sin perjuicio de las limitaciones o condicionantes que vengan establecidas por la normativa sectorial o instrumentos de planificación autonómicos vigentes. El territorio de Castilla-La Mancha se clasifica en:

- **Zonas aptas:** el territorio de la Comunidad Autónoma no incluido en las otras zonas que cuenta con recursos naturales no sometidos a regulación especial y por lo tanto es apto para la absorción de este tipo de proyectos. Se corresponde con el territorio de la Comunidad Autónoma no incluido en las otras zonas.
- **Zonas potencialmente aptas, pero con limitaciones ambientales:** zonas con recursos naturales de interés general para la protección de determinados valores naturales que deben considerarse aptas para la absorción de determinados proyectos con condicionantes ambientales.
 - Red Natura (cuando el plan de gestión no lo considere incompatible explícitamente).³²
 - Áreas Importantes para la conservación de aves (IBAS).
 - Zonas de dispersión del águila imperial y águila perdicera.
 - Zonas Periféricas de Protección de Espacios Naturales Protegidos.
 - Zonas de presencia estable y reproductora del lince ibérico no declaradas Áreas Críticas.
 - Montes de utilidad pública con cubierta forestal.
 - Refugios de fauna.
 - Reservas de la Biosfera (zonas tampón y núcleo) no incluidas en el apartado siguiente.
- **Zonas sometidas a regulación específica ambiental:** zonas que albergan valores ambientales especialmente sensibles y que se corresponden con áreas declaradas como protegidas por la aplicación de la normativa vigente.
 - Parques Nacionales.
 - Espacios Naturales Protegidos.
 - Red Natura (cuando así lo determine su plan de gestión, en función de la actividad a desarrollar).
 - Hábitats y elementos geomorfológicos de protección especial.
 - Vías pecuarias.
 - Humedales integrados en la Lista Ramsar.³³
 - Áreas críticas para la flora y fauna amenazada.

³²<https://www.castillalamancha.es/gobierno/desarrollosostenible/estructura/dgapfyen/actuaciones/red-natura-2000tramitacion-de-planos-de-gestion-y-declaracion-de-zec>

³³ https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/conservacion-de-humedales/ch_hum_ramsar_esp_lista.aspx

- Dominio Público Hidráulico y su zona de servidumbre
- Inventario de Zonas Húmedas.

No obstante, se deberá tener en consideración lo dispuesto en la Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha, que establece en sus anexos I y II los proyectos que deben someterse a evaluación ambiental ordinaria o simplificada respectivamente, obteniéndose lo siguiente para los proyectos de energías renovables:

- Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria
 - Parques eólicos que tengan 50 o más aerogeneradores, o que tengan más de 30 MW o que se encuentren a menos de 2 km de otro parque eólico en funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental.
 - Cuando se desarrollen en áreas protegidas o en áreas protegidas por instrumentos internacionales, parques eólicos que tengan más de 10 aerogeneradores o 6 MW de potencia.
 - Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie, así como aquellas que superen 10 ha si se sitúan dentro de áreas protegidas o áreas protegidas por instrumentos internacionales.
- Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada
 - Parques eólicos no incluidos en los anteriores, salvo las destinadas a autoconsumo que no excedan los 100 kW de potencia total.
 - Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar no incluidas en los anteriores ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios, y que ocupen una superficie mayor de 10 ha.

Es importante recordar que este modelo no exime del pertinente procedimiento de evaluación ambiental al que deberá someterse cada instalación en su caso, siendo una aproximación metodológica orientativa para conocer desde fases tempranas los condicionantes ambientales asociados a las ubicaciones de los proyectos. Asimismo, esta herramienta siempre se deberá complementar con las regulaciones establecidas en instrumentos de planificación y ordenación aprobados por la Comunidad Autónoma de Castilla-la Mancha en el ámbito de sus competencias, para el Plan que se evalúa. Este nuevo recurso debe entenderse como una herramienta flexible que precisa una continua revisión, puesto que la información utilizada estará sujeta a mejoras, ajustes y actualizaciones.

Asimismo, se analizarán posibles fórmulas para que en los procedimientos de adjudicación de marcos retributivos para nuevas instalaciones se puedan incorporar compromisos de contribución al mantenimiento de los niveles de calidad ambiental en aspectos clave.

- **Definición de criterios ambientales específicos para cada tecnología en función de su previsión de crecimiento**

1. **Remaquinación, repotenciación e hibridación (energía eólica y fotovoltaica):** A nivel ambiental, la remaquinación, repotenciación e hibridación pueden suponer un menor impacto al concentrar la generación renovable en un entorno concreto, reducir el número total de máquinas y por tanto la huella del proyecto y reducir la necesidad de nuevos tendidos de red.

Tal y como se establece en la *Medida 1.2. Plan de renovación tecnológica y repotenciación en proyectos existentes de generación eléctrica con energías renovables* del Plan, a finales de 2019, gran parte de la potencia eléctrica renovable en funcionamiento habrá superado su vida útil regulatoria y será necesario un plan específico para la renovación tecnológica de estos proyectos para evitar una reducción de la potencia instalada de origen renovable. En este sentido, la renovación tecnológica o repotenciación garantiza la optimización de los recursos tecnológicos y naturales disponibles, minimiza los impactos ambientales y fomenta la eficacia al conseguir que los productos y recursos mantengan su utilidad y valor el mayor tiempo posible. Además, la hibridación mediante la incorporación de distintas tecnologías de generación y/o almacenamiento permite mejorar la capacidad disponible a red, así como aumentar la concentración territorial de generación renovable.

2. **Autoconsumo (energía fotovoltaica):** Entre los principios básicos del Plan se destaca impulsar el autoconsumo distribuido individual y colectivo, tal y como se recoge en las medidas *Medida 1.10. Promoción de instalaciones de autoconsumo sobre edificios de la administración pública*, *Medida 1.11. Desarrollo de comunidades energéticas locales (autoconsumo compartido)*, *Medida 1.12. Autoconsumo como medida de competitividad empresarial* y *Medida 1.13. Promoción del autoconsumo doméstico*.

El derecho al autoconsumo compartido por parte de uno o varias personas consumidoras para aprovechar las economías de escala y se simplifican los procedimientos administrativos para las instalaciones de pequeña potencia. Todo ello con el objetivo de facilitar que el consumidor pueda obtener una energía más limpia y a menor coste.

De las medidas del Plan se derivan las posibles ubicaciones de estas instalaciones, entre las que puede valorarse el potencial de utilización de superficies industriales (cubiertas de naves), cubiertas, aparcamientos e incluso viviendas individuales, edificios de la Administración Pública, en definitiva, lugares muy próximos al punto de consumo final, de forma que, además, se promueva el autoabastecimiento y una generación más distribuida.

3. **Calidad del agua en acuíferos y liberalización de gases y sustancias (energía geotérmica).** El Plan prevé el apoyo económico a empresas que inviertan en

instalaciones destinadas al aprovechamiento de los yacimientos geotérmicos en sustitución de otros combustibles no renovables. No obstante, se deberá considerar el cumplimiento del resto de trámites administrativos que sean exigibles, autorización expresa de los Organismos de Cuenca donde se acrediten las condiciones de las instalaciones y su seguimiento para garantizar la protección de los acuíferos. Además, se asegurará que la producción de energía geotérmica no suponga la liberalización de gases de efecto invernadero y otras sustancias procedentes de fluidos subterráneos que puedan ser perjudiciales para la salud y el medioambiente.

4. **Jerarquía de residuos y economía circular (biomasa).** El Plan considera el desarrollo de la biomasa como fuente de energía. La Estrategia Regional de la Biomasa Forestal de Castilla-La Mancha se elabora con el objetivo de implantar prácticas respetuosas con el medio ambiente que supongan la mejora de la eficiencia energética y el aumento de la producción de energías renovables mediante el uso de recursos propios de la Comunidad, como es la biomasa forestal que generará biocombustibles. La utilización de la biomasa forestal promoverá el sector primario, creando empleo, y favorecerá la gestión sostenible de los bosques, consiguiendo la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) asociados a los combustibles fósiles. El principal objetivo puesto en marcha por este documento estratégico es fomentar la diversificación de la producción de energía a través de la valorización energética de la biomasa forestal autóctona, para disminuir la actual dependencia exterior de combustibles fósiles dada la gran superficie forestal de la Comunidad. Se deben analizar también, las barreras y las oportunidades para el transporte de este recurso forestal y tener debidamente en cuenta los principios de economía circular y de la jerarquía de residuos.
5. **Aprovechamiento local de residuos (Biocombustibles).** El plan pretende fomentar el uso de biocombustibles de segunda generación en el sector transporte, que aporten una gran reducción en las emisiones de GEI (biocombustibles 2G) sin influir en los usos de la tierra. En Castilla-La Mancha existen estudios para elaborar biocombustibles a partir de los residuos de la industria del vino, que constituye una materia prima importante especialmente para la región con una importante producción vinícola, lo cual evitaría la importación masiva de recursos de otros países o regiones. En la utilización de materias primas para producir biocarburantes y biogás se deberá tener en cuenta los principios de la jerarquía de residuos, los criterios de sostenibilidad y la necesidad de asegurar que no se genera demanda adicional de suelo, promoviendo la utilización de residuos y desechos.

-
- *Mecanismos respetuosos con el medio ambiente que faciliten la integración de las energías renovables en el sistema eléctrico*
-

1. Estudio ambiental de la necesidad de adaptación de la red de transporte y distribución de energía eléctrica al nuevo modelo de generación

La materialización de una importante disponibilidad de evacuación en la ejecución de proyectos va a depender fundamentalmente de su compatibilidad ambiental y de la convocatoria de nuevas subastas.

Red Eléctrica es el organismo a nivel nacional que publica la información correspondiente al estado de las solicitudes de acceso y conexión a la red de transporte y de aceptabilidad por parte de Red Eléctrica, como operador del sistema, para el acceso a la red de distribución. La adaptación del sistema eléctrico regional y nacional al nuevo modelo de generación que se pretende es fundamental para conseguir los objetivos establecidos en el Plan.

La Administración General del Estado, en colaboración con las Comunidades Autónomas, elabora cada 4 cuatro años una planificación energética en la que se define cómo será el sistema eléctrico a medio y largo plazo. Esta planificación identifica las necesidades de desarrollo de las nuevas infraestructuras necesarias para garantizar el suministro eléctrico en todo el país, considerando los aspectos de sostenibilidad ambiental, social y económica.

Con la publicación de la Orden TEC/212/2019, de 25 de febrero, se inicia el proceso de elaboración de la planificación de la red de transporte de energía eléctrica para el periodo 2021-2026³⁴ cuyo objetivo fundamental es convertir a la red de transporte eléctrica en un vector clave de la transición energética.

En el Anexo I de la Propuesta de planificación 2021-2026 se encuentra un detalle de las actuaciones de partida hasta 2020 y las previstas a partir de 2021 para Castilla-La Mancha. En el Anexo III de dicha propuesta se incluyen actuaciones con puesta en servicio posterior a 2026 en Castilla-La Mancha para la integración de energías renovables y resolución de redes de transporte.

Al igual que la planificación eléctrica de la red de transporte, su evaluación ambiental estratégica (que introduce criterios ambientales en la toma de decisiones desde una fase temprana) es también responsabilidad del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD). El proceso de la evaluación ambiental estratégica, aunque relacionado, sigue un procedimiento diferente al de la planificación eléctrica, fijado por la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

³⁴ El Plan de la Red de Transporte de Energía Eléctrica con Horizonte 2021-2026 está en elaboración. Está disponible el documento "Propuestas de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica con Horizonte 2026" <https://energia.gob.es/es-ES/Participacion/Paginas/DetalleParticipacionPublica.aspx?k=391>

La planificación de la red de transporte debe identificar las necesidades de modernización y desarrollo de nuevas infraestructuras para garantizar el suministro tanto a nivel autonómico como nacional, considerando aspectos de sostenibilidad ambiental, social y económica.

Garantizar la integración de estas infraestructuras en el entorno es esencial de manera que se tenga en cuenta aspectos de importancia medioambiental como son:

- Espacios protegidos
- Aves y especies protegidas
- Efectos paisajísticos
- Entornos urbanos
- Indicaciones para el soterramiento

Por ello, la planificación eléctrica ella asociada la correspondiente evaluación ambiental estratégica.

La planificación de la red de transporte comunitaria y nacional se debe articular sobre 3 ejes fundamentales:



Ilustración 95: Ejes de planificación de la red de transporte

El desarrollo de la red de transporte debe permitir el desarrollo de la política energética nacional y europea y cumplir con los requisitos establecidos por el Ministerio en este sentido.

Asimismo, las nuevas instalaciones deben cumplir un conjunto de criterios técnicos recogidos en los siguientes procedimientos de operación:

- *Criterios de desarrollo de la red de transporte.*
- *Solicitudes de acceso para la conexión de nuevas instalaciones a la red de transporte”.*
- *Instalaciones de la red de transporte: criterios de diseño, requisitos mínimos y comprobación de su equipamiento y puesta en servicio.*

Los proyectos concretos una vez haya sido aprobada la planificación serán autorizados por la Administración General del Estado, para infraestructuras de la red de transporte primario, constituida por líneas, parques, transformadores y otros elementos eléctricos con tensiones nominales iguales o superiores a 380 kV, así como las interconexiones internacionales y de los sistemas eléctricos no peninsulares; y red de transporte secundario que afectan a más de una Comunidad Autónoma. Y serán autorizados por la Comunidad Autónoma afectada, para infraestructuras de la red de transporte secundario que discurren sólo por una de ellas. Son aquellas líneas, parques, transformadores y otros elementos de la red de transporte no incluidas en la red de transporte primario.

2. Análisis territorial de la capacidad disponible para el transporte de energía eléctrica

El Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, trata de aunar dos impulsos, el de la Transición Energética hacia un modelo climáticamente neutro, basado en la energía renovable y potenciar la inversión.

Este Real Decreto ley anticipa la anunciada nueva regulación de cuestiones relativas al acceso y conexión, incluye un nuevo mecanismo de subastas basadas en el sistema "*pay-as-bid*" (literal del inglés, pagar según oferta), contempla nuevos modelos de negocio (agregación de la demanda, almacenamiento, hibridación y comunidades energéticas) y establece medidas de fomento de la eficiencia energética.

En lo que respecta al desarrollo ordenado e impulso de las energías renovables, uno de los grandes bloques abordados en el Real Decreto ley es la regulación de las condiciones para mantener el acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de electricidad, atendiendo a la viabilidad técnica y a la solidez de los proyectos, en función del cumplimiento de los sucesivos hitos administrativos que son necesarios para la autorización y ejecución de los mismos. El incumplimiento de las condiciones establecidas en la referida norma supondrá la caducidad automática de los permisos de acceso y conexión, así como la ejecución inmediata de las garantías económicas presentadas para la tramitación de la solicitud de acceso a las redes de transporte y distribución.

La admisión a trámite de las solicitudes de autorización administrativa en los procedimientos del sector eléctrico para las instalaciones de energías renovables se introduce en el Real Decreto **ley** vinculándola a la ordenación del acceso y la conexión a las redes de transporte y distribución

de electricidad, y para tratar de discriminar desde el principio los proyectos más maduros y serios, frente a los que presentan una mayor indefinición, y que no deben aceptarse a trámite porque dificultarían el avance de los proyectos que van a permitir alcanzar con mayor rapidez los urgentes y ambiciosos objetivos de implantación de centrales basadas en energías renovables previstos en las estrategias y planes energéticos y de cambio climático.

De esta manera se abre una puerta a nuevos proyectos, que verán favorecida su implantación por más capacidad en la red, simplificación de trámites administrativos y nuevos modelos retributivos, pero diferida al momento futuro e indeterminado en que se apruebe el desarrollo reglamentario del acceso y la conexión.

La normativa reguladora de los procedimientos es la base que marca y objetiva los criterios de admisión trámite, para claridad y seguridad de las personas solicitantes, que estarán, naturalmente, vinculadas al interés real y disponibilidad efectiva de recursos para llevar a cabo los proyectos desde el estadio inicial.

La solicitud y toda la documentación en materia de energía, ordenación del territorio, paisaje, ambiental, montes, vías pecuarias, y otras, deberán ser evaluados unificando sus procedimientos con la finalidad de reducir los plazos administrativos y obtener las economías de escala que facilitan la tramitación del proyecto. También se deberá incluir, en su caso, la petición de la declaración de utilidad pública, en concreto, de la instalación a efectos expropiatorios o imposición de servidumbres de paso, y la de ocupación de terrenos gestionados por la Administración local o regional correspondiente.

En definitiva, se debe mejorar y hacer accesible la información de la red de distribución relativa a los procedimientos de acceso de las instalaciones de producción de energía eléctrica, dado que los últimos años han evidenciado que el acceso a la red es el recurso más escaso y valioso para la viabilidad de los proyectos.

Por su parte, Red Eléctrica lleva a cabo un conjunto de estudios de integración de la generación renovable, cogeneración y residuos (RCR) en el sistema eléctrico español orientados a valorar y maximizar en lo posible la capacidad de integración de la generación RCR, garantizando la seguridad de suministro en escenarios futuros.

Las posibilidades de integración se valoran mediante estudios en distintos ámbitos, siendo los estudios de red realizados sobre la base de la planificación de la red de transporte vigente los que resultan determinantes para la valoración de la aceptabilidad de las solicitudes de acceso.

Las capacidades de conexión actualizadas pueden consultarse en la página web de Red Eléctrica³⁵: Se debe tener en cuenta que, debido al elevado contingente actual con tramitación en curso, se expresan valores indicativos y pueden no contemplar todos los escenarios de

³⁵ <https://www.ree.es/es/clientes/generador/acceso-conexion/conoce-la-capacidad-de-acceso>

estudio y la situación actual puede ser sensiblemente distinta a la publicada en algunos nudos. Las posibilidades de aplicación a una instalación de generación específica y a un nudo concreto de la red se determinarán en el procedimiento de acceso tras la correspondiente solicitud formal.

La elevada penetración de potencia renovable en el sistema eléctrico de generación irá acompañada de las siguientes acciones:

- Promoción de las infraestructuras de red necesarias.
- Maximización del uso de la capacidad de acceso disponible mediante procedimientos de asignación de potencia eficientes.
- Repotenciación de la totalidad del parque renovable existente tras finalizar su vida útil, sustentándose las medidas de renovación e hibridación en proyectos existentes.
- Fomento de la hibridación de las instalaciones, entendiéndose por tal la adición de una tecnología de fuente de energía renovable a una instalación de generación o bien la incorporación de instalaciones de almacenamiento.
- Simplificación en la tramitación administrativa y medioambiental de las autorizaciones de las instalaciones, para que dicha tramitación no se convierta en un freno en la construcción de las instalaciones de generación y de las infraestructuras necesarias para su puesta en marcha, especialmente en el caso de las repotenciaciones.
- Revisión del funcionamiento del mercado eléctrico, en caso de considerarse necesario, como mecanismo para favorecer el máximo aprovechamiento del potencial de generación renovable del país.

3. Análisis medioambiental y territorial de los sistemas de almacenamiento con baterías

Se realizarán los análisis del sector del almacenamiento energético en general y de las baterías electroquímicas en particular que de cada proyecto se deriven. Dada las previsiones relativas al cambio del panorama de generación, caracterizado por una descarbonización de este mediante el uso de energías renovables y un aumento de su eficiencia que implique una reducción del consumo de energía primaria en los próximos años, se está viendo muy necesaria la implantación de sistemas que puedan complementar a estos, para mantener la calidad de los parámetros de red. Esto, a su vez, hace necesario el desarrollo de distintas tecnologías de almacenamiento.

Se debe evaluar desde un punto de vista ambiental los diferentes sistemas de almacenamiento de energía, con el fin de entregar insumos relevantes como herramientas de diseño y planificación de los sistemas eléctricos y así contar con sistemas más respetuosos con el medio ambiente y con mayor eficiencia energética.

También se tendrán en cuenta los materiales requeridos para su elaboración, sus procesos, componentes y aspectos operacionales, definiendo para el análisis como etapas del ciclo de

vida: materias primas, implementación, operación y fin de su vida útil, especialmente atendiendo a sus componentes, ya que algunos requieren de un cuidadoso manejo durante su reciclaje.

Por último, se determinarán los emplazamientos de las instalaciones que requieran baterías de almacenamiento teniendo en cuenta:

- Prioridad zonas industrializadas.
- Evitar instalaciones en zonas inundables.
- Excluir las zonas con elevada vulnerabilidad de los acuíferos.
- Evitar instalaciones en las proximidades de captaciones de agua subterránea o superficial para consumo humano o usos agrarios.

- ***Medidas para promover y facilitar la reducción progresiva de energías procedentes de fuentes no renovables***

1. Estrategia de Transición Justa

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y la Estrategia de Transición Justa son los documentos fundamentales que sientan las bases del marco estratégico con el que cuenta España.

El Gobierno regional está fomentando la transición energética en Castilla-La Mancha a través de diferentes iniciativas, con el objetivo de impulsar un nuevo modelo productivo basado en la sostenibilidad y que promueva el acceso a energía limpia, sostenible, asequible y confiable a través de una transición justa y equitativa que contribuya a limitar el cambio climático.

La Administración Autonómica debe prevenir el impacto social derivado del cierre de centrales o minoración de su producción mediante la aplicación de políticas de específicas de apoyo a colectivos afectados y de activación económica y del empleo en el entorno comarcal de las instalaciones. A finales del año 2020 el Gobierno de Castilla-La Mancha, el MITECO, la FEMP y AMAC firman el primer el protocolo de Transición Justa regional, para una comarca afectada por el desmantelamiento de una central nuclear (Zorita). Este es el octavo protocolo de actuación que se firma en el marco de desarrollo de los Convenios de Transición Justa³⁶.

El objetivo de los Convenios de Transición Justa es permitir a los agentes económicos y sociales de la zona afectada por la transición energética que formen parte activa del proceso de transformación económica en su territorio, aportando iniciativas que serán la base sobre la que se elaborará el Convenio de Transición Justa para la zona. Dicho convenio desarrollará un plan

³⁶ https://www.miteco.gob.es/es/transicion-justa/_default.aspx

de acción territorial para el mantenimiento y creación de actividad y empleo, a través del acompañamiento a sectores y colectivos en riesgo, en el territorio afectado.

Tal y como establece la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética, los Convenios de Transición Justa constituyen una de las herramientas de implementación de la Estrategia de Transición Justa del Gobierno de España.

Estas herramientas contribuyen a crear un nuevo tejido productivo en las zonas en transición a partir de la participación de los agentes implicados.

Para ello, los Convenios de Transición Justa trabajan en procesos bien diseñados, transparentes e inclusivos y con amplia participación de los actores implicados. El objetivo es identificar proyectos integrados de desarrollo territorial que garanticen la generación y fijación de empleo en las zonas afectadas, sostenible en el medio y largo plazo, en bases a criterios ambientales, sociales y económicos y que dinamicen la transición ecológica. Se trata de unir participación social con profesionalización de los procesos.

Para ello, la elaboración de los Convenios conlleva las siguientes fases establecidas según el Ministerio para la Transición Justa y el Reto Demográfico, con sus tiempos específicos:

- Delimitación del ámbito geográfico del Convenio para cada zona en base a la metodología y criterios establecidos.
- Elaboración de un documento de caracterización y diagnóstico preliminar para cada una de las zonas.
- Realización de un proceso de participación pública que permita involucrar a los distintos agentes del territorio de cada una de las zonas en la elaboración del respectivo Convenio, con especial interés en sus aportaciones al documento de caracterización y diagnóstico y sus propuestas sobre posibles proyectos e inversiones y la estrategia de desarrollo local para la zona.
- Finalización del documento de caracterización y diagnóstico en base a las contribuciones realizadas por los distintos agentes del territorio.
- Identificación final de potenciales inversiones y proyectos en cada territorio, análisis de viabilidad de los mismos y selección en base a indicadores.
- Identificación de fuentes de financiación y otras formas de apoyo que permitan la ejecución de los proyectos seleccionados.

Los Convenios de Transición Justa ayudarán a canalizar las ayudas del Instituto para la Transición Justa y financiación europea como el Mecanismo de Transición Justa incluyendo el Fondo de Transición Justa y el componente para este fin incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España.

Los convenios de transición justa incluirán:

- Una evaluación del estado de vulnerabilidad del área geográfica o colectivo afectado.
- Compromisos de las partes participantes en el convenio, incluidas las empresas beneficiarias de medidas de apoyo para la transición.
- Medidas fiscales, de financiación, de apoyo a la I+D+i, de empleo, de protección social y actividades formativas para incentivar la adaptación del personal, supeditadas al cumplimiento de los objetivos establecidos en el convenio.
- Un calendario para la adopción de las medidas, con objetivos medibles y mecanismos de seguimiento.
- También podrán incluir el acceso prioritario a una parte o a la totalidad de la capacidad de evacuación eléctrica, así como el derecho prioritario al uso y volumen de agua de aquellas concesiones que queden extinguidas tras el cierre de instalaciones de generación de energía eléctrica con arreglo a lo previsto en el Real Decreto-ley 17/2019, de 22 de noviembre, por el que se adoptan medidas urgentes para la necesaria adaptación de parámetros retributivos que afectan al sistema eléctrico y por el que se da respuesta al proceso de cese de actividad de centrales térmicas de generación

La transición a una economía descarbonizada requiere también de medidas que faciliten una transición justa para los colectivos y áreas geográficas más vulnerables. La transición hacia un modelo productivo más ecológico que sea socialmente beneficioso, en un país con altas tasas de desempleo como España, se logrará promoviendo la transición ecológica de las empresas, las metodologías de trabajo y del mercado laboral en general. Estos esfuerzos crearán oportunidades de empleo decente, incrementando la eficiencia de los recursos y construyendo sociedades sostenibles con bajas emisiones de carbono.

2. Cierre programado de la central nuclear y gestión de residuos

En la actualidad, existen siete grupos nucleares operativos en España (Almaraz 1 y 2, Ascó 1 y 2, Cofrentes, Trillo y Vandellós 2, ordenadas por su puesta en funcionamiento), cuyo vencimiento se fecha sucesivamente entre 2021 y 2028 de acuerdo con el Calendario de cierre programado centrales nucleares en España del Ministerio de Transición Energética³⁷. Concretamente, en Castilla-La Mancha la central Nuclear de Trillo (GU), en 2028 llegaría a los 40 años de operación, es decir, al final de la vida útil fijado en la actualidad para las centrales nucleares. No obstante, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, ante la evidencia de que será necesario ampliar la vida útil de las centrales nucleares mientras no se cubra la demanda con energías renovables, determinará el plazo de ampliación para llevar a cabo un cierre ordenado de las mismas, de acuerdo con los intereses de la transición. Es decir, se considera que la participación de las nucleares es necesaria en la transición energética, lo que supondrá seguir

³⁷ <https://www.enresa.es/esp/inicio/actividades-y-proyectos/desmantelamiento-y-restauracion-medioambiental>

con su funcionamiento bajo un marco retributivo estable que garantice una rentabilidad razonable.

La central nuclear de Trillo será la última planta que cierre en el año 2035, por este motivo no se contempla su cierre en el escenario objetivo a 2030. No obstante, y a la vista de los resultados previstos en este escenario objetivo, la penetración de renovables en Castilla-La Mancha es evidente, por lo que el calendario firmado no debería tomarse como fechas “definitivas” de cierre para los distintos reactores, sino que sea “flexible” y “orientativo”. El cierre de las centrales debe ser ordenado de acuerdo con las capacidades de España y garantizando siempre la calidad de suministro.

Para poder prescindir de ellas, necesitaremos mecanismos de almacenamiento (bombeos, baterías u otros), una ampliación de la interconexión con Europa y mecanismos de flexibilización de la demanda, pero todo esto requiere tiempo e inversión. Este es uno de los motivos por los que se ha replanteado el cierre de las centrales más allá de su vida útil.

Sin embargo, existe otro motivo de igual importancia, y es que cuando se cierra una central nuclear hay que desmantelarla y hay que gestionar sus residuos.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 38 bis de la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre energía nuclear, la política en materia de gestión de residuos radiactivos y combustible nuclear gastado, así como el desmantelamiento y clausura de instalaciones nucleares, se recoge en el Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR). El PGRR debe aprobarse por acuerdo de Consejo de Ministros y someterse previamente a evaluación ambiental estratégica, según lo previsto en el artículo 6.1.a) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En marzo del año 2020 el Gobierno publica el borrador del 7º Plan General de Residuos Radiactivos³⁸. Los objetivos generales en los que se fundamentan las líneas estratégicas de actuación más importantes para la gestión de los residuos y del combustible nuclear gastado (CG) que se contemplan en el Plan, son los siguientes:

- (1) De acuerdo con el principal fundamento en el que ha de estar basada cualquier política en materia de gestión de residuos se establece como objetivo básico la minimización de su producción, reduciéndose su generación al mínimo razonable, tanto en lo que se refiere a su actividad como a su volumen.

Con este fin, se prevé la continuación y el reforzamiento en la coordinación con las empresas productoras, así como un esfuerzo en innovación e investigación en el desarrollo de técnicas de tratamiento que conlleven la reducción del volumen de residuos, y el desarrollo complementario de técnicas de descontaminación y medida.

³⁸ https://energia.gob.es/es-es/Novedades/Documents/borrador_7_PGRR.pdf

- (2) Sin perjuicio de las condiciones de seguridad establecidas en el marco jurídico español, cuya supervisión corresponde al Consejo de Seguridad Nuclear, CSN, en la gestión de los residuos y del combustible nuclear gastado, CG, se utilizarán preferentemente sistemas de seguridad pasivos, entendiendo por tales aquellos en los que la seguridad está basada en un diseño intrínsecamente seguro, con componentes cuya funcionalidad se asegura por principios físicos no dependientes de energía externa.
- (3) El coste de la gestión de los residuos y del CG será soportado por quienes hayan generado dichos materiales. El sistema de financiación se basa en dotaciones al denominado “Fondo para la financiación de actividades del PGRR”, de acuerdo con lo establecido en la disposición adicional sexta de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. Esta ley establece un sistema de financiación basado en cuatro prestaciones patrimoniales en función del tipo de producto o servicios.

Por su parte, cada uno de los proyectos de desmantelamiento también será objeto de su propia Evaluación de Impacto Ambiental atendiendo a la citada Ley 21/2013, de la misma manera que la tramitación de la evaluación ambiental estratégica del Plan General de Residuos Radiactivos.

7.1.2. Medidas sectoriales

En este apartado se tratan las medidas del Plan estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha que determinan transformaciones con incidencia sobre el sector industrial, sector transporte, sector servicios y residencial, sector agricultura, ganadería y silvicultura y sector servicios públicos.

Como se ha visto en el apartado 6, el impacto de estas medidas es mayoritariamente positivo y existen escasos efectos negativos cuyo impacto además no es demasiado severo en la mayoría de los casos. En este sentido, las medidas que se plantean irán orientadas en su mayor parte a reforzar el impacto ambiental positivo de las transformaciones planteadas y en menor medida a tratar de paliar aquellos efectos negativos identificados que se puedan derivar.

• Sector Industrial

Las medidas propuestas en el Plan que afectan al sector industrial van dirigidas a la consecución de ahorros energéticos en las fuentes de mayor peso como son los consumos eléctricos y de gas natural en las instalaciones existentes. También debe reducirse el consumo de derivados del petróleo mediante el fomento de la eficiencia energética y la diversificación a otras fuentes de energía menos contaminantes.

Se plantea como objetivo para el horizonte 2030 una reducción de consumo energético de un 13,3 % respecto al año 2016.

A continuación, se listan algunos instrumentos que permitirán integrar los aspectos medioambientales en todos los proyectos que se deriven de la aplicación del Plan:

- Los futuros proyectos constructivos de las infraestructuras del Plan deberán incorporar un estudio de gestión de residuos, tal y como indica el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición.
- Adicionalmente, los proyectos podrán incorporar medidas para el empleo de materiales de baja huella de carbono y con menor generación de residuos.
- Gestión eficientemente los flujos de materiales y residuos generados.

Para llevar a cabo las actuaciones incluidas en esta medida se proponen incluir mecanismos económicos de apoyo a la inversión en estas tecnologías, tales como créditos a bajo o nulo interés, así como líneas de actuación a fondo perdido que podrían por su parte estar vinculados a aspectos medioambientales como la compensación de la huella de carbono de las empresas solicitantes, realización de planes de gestión de residuos, etc.

Por último, es fundamental, tal y como ya se refleja en las actuaciones del Plan, crear una cultura energética y buenas prácticas medioambientales mediante la formación y concienciación de los agentes involucrados en cada actividad. Se impartirán cursos de ahorro energético al personal técnico responsable de las instalaciones energéticas en las empresas, se instalará cartelería de concienciación al personal trabajador, y se fomentarán incentivos económicos basados en ahorros energéticos y reducción del impacto ambiental.

• **Sector Transporte**

El transporte es el sector más consumidor en Castilla-La Mancha por lo que el Plan incluye medidas que fomentan la movilidad sostenible, transportes más limpios y eficientes, el uso racional del automóvil y alternativas al mismo con redes de transportes públicos más regulares y con precios asequibles a la ciudadanía. Todo ello solo será posible si las infraestructuras y la planificación urbanística son las adecuadas, así como, si existen medidas de concienciación y sensibilización a la ciudadanía.

Se plantea como objetivo para el horizonte 2030 una reducción de consumo energético de un 12,8 % respecto al año 2016.

Las medidas propuestas están orientadas a fomentar la movilidad sostenible, el uso de medios de transporte más limpios y eficientes, mejorar el uso de los vehículos a motor, y promover los vehículos que utilicen combustibles alternativos o renovables.

De esta forma se podrá reducir la gran dependencia que este sector tiene del petróleo y reducir el impacto medioambiental asociado al transporte, principalmente a través de la mejora en la calidad del aire, con especial incidencia en las áreas urbanas. En definitiva, tal y como se ha adelantado, las medidas que se deriven de la aplicación del plan tendrán un impacto positivo en el sector y en el medioambiente.

Se plantean una serie de mecanismos que permitirán integrar los aspectos medioambientales en todos los instrumentos de planificación, como pueden ser:

- Impulso de nuevas infraestructuras de recarga eléctrica en las principales ciudades de Castilla-La Mancha, así como en flotas de empresas privadas, priorizando su funcionamiento con energía fotovoltaica. Además, la Administración regional, planteará la regulación de los servicios de recarga eléctrica y la obligatoriedad de instalar puntos de recarga en estacionamientos públicos/municipales.
- En paralelo se promoverá la implantación de las estaciones de recarga para combustibles menos contaminantes, especialmente para las flotas de vehículos de transporte de mercancías, con el objetivo de que puedan realizar sus rutas con una garantía de suministro.
- Fomentar el aumento de la demanda de vehículos eléctricos o vehículos eficientes con incentivos destinados a cubrir el sobre coste asociado a estas tecnologías.
- Nuevos proyectos de I+D.
- Los futuros proyectos constructivos de las infraestructuras del Plan (puntos de recarga, electrolinerías, etc.), deberán incorporar un estudio de gestión de residuos, tal y como indica el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición.
- Adicionalmente, los proyectos podrán incorporar medidas para el empleo de materiales de la construcción de baja huella de carbono y con menor generación de residuos.
- Gestionar eficientemente los flujos de materiales y residuos generados de la renovación del parque automovilístico. Recuperación de residuos o subproductos, actualmente se puede llegar a recuperar hasta el 87% del peso total del vehículo. Un 76% se recicla y un 11% se valoriza energéticamente. No es un reciclado total, pero sí un importante porcentaje teniendo en cuenta la cantidad tan elevada de vehículos que se da de baja cada año en nuestro país.
- Hoy en día, las baterías se consideran piezas clave en el desarrollo del vehículo eléctrico por lo que las marcas están abordando de una forma individual la gestión de la batería una vez llega a su fin de vida en el vehículo. Así, existen acuerdos directos entre

fabricantes de vehículos y empresas recicladoras (gestor final). Cada uno de los fabricantes de vehículos y toda su red de concesionarios/talleres oficiales asume individualmente la operativa desde la recogida capilar en origen hasta su envío a gestor. Desde la Administración, con la previsión de un aumento de este tipo de residuos en un plazo de tiempo relativamente corto debería planificar procedimientos de control ambiental de las baterías para vehículos eléctricos, (fabricación, uso y gestión de residuos) y fomentar un segundo uso a las baterías de los coches una vez que dejan de ser útiles para los vehículos.

La Administración regional y las diferentes administraciones locales deberán poner en marcha mecanismos que faciliten a transición energética en el transporte. Desde la Administración se establecerá la reglamentación que regirá la exención de impuestos por estacionar en determinadas zonas, las bonificaciones en la cuota del Impuesto sobre vehículos de tracción mecánica (IVTM) para vehículos eléctricos, otorgar permisos de circulación por áreas restringidas a los vehículos de combustión.

Por último, deberían articularse programas de apoyo público a nivel de las Comunidades Autónomas para ofrecer ayudas a fondo perdido para la adquisición de vehículos eléctricos o vehículos de combustibles alternativos basado en criterios de eficiencia energética, sostenibilidad e impulso del uso de energías alternativas, incluida la constitución de las infraestructuras energéticas adecuadas. A nivel nacional ya se han realizado diferentes convocatorias (MOVELE, MOVEA, MOVALT, MOVES) y se seguirán lanzando a lo largo de los años que servirán para completar las de la propia Comunidad.

- **Sector servicios y residencial**

Como hecho destacable hay que indicar que el consumo eléctrico del sector residencial y servicios es el que mayor peso representa respecto al consumo eléctrico total de la región castellanomanchega.

Las medidas que plantea el Plan están orientadas a la rehabilitación energética relacionada con envolvente térmica de los edificios y con la renovación de los equipamientos poco eficientes. Estas medidas supondrán, como ocurre en los sectores ya analizados, una generación de residuos importante que deben ser tratados correctamente para evitar su impacto negativo en el medioambiente. Por lo que los futuros proyectos de rehabilitación deberán incorporar un estudio de gestión de residuos, tal y como indica el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición. Por otra parte, en lo que respecta a la envolvente térmica de edificios deben tenerse en cuenta los impactos paisajísticos y sobre el patrimonio cultural.

Adicionalmente, los residuos generados por sustitución de equipamientos consumidores poco eficientes deben ser gestionados adecuadamente y esta gestión corresponde a las entidades locales (ayuntamientos y entidades supramunicipales como diputaciones provinciales y comarcas), que pueden actuar de forma independiente o asociada, según se establezca en sus ordenanzas.

La actual legislación en materia de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), promueve la producción y consumo sostenibles de aparatos eléctricos y electrónicos, contribuyendo a prevenir la generación de sus residuos. Evitar este tipo de residuos se logra a través de un consumo responsable, prolongando su vida útil y reutilizándolos. Un aspecto clave en materia de gestión de RAEE es el diseño de este tipo de productos, que debe ser tal que se favorezca su reparación, reutilización, desmontaje y reciclado.

Antes de desechar definitivamente los aparatos eléctricos y electrónicos, tanto domésticos como profesionales, se puede tratar de repararlos o destinarlos a un segundo uso entregándolos al mercado de segunda mano. La reutilización de estos aparatos supone el aumento en su vida media, un ahorro de recursos, la reducción en la cantidad de residuos generados y una forma de consumo responsable.

Para optimizar su gestión, es preferible una recogida separada de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Existen varios canales de recogida autorizados:

- puntos limpios
- recogida puerta a puerta
- distribuidores que se encargan de recoger el aparato viejo cuando en el momento del suministro de uno nuevo equivalente, tanto si se lleva a cabo en el punto de venta del distribuidor como en el domicilio de la persona consumidora. Además, en el caso de tiendas que tengan más de 400 metros cuadrados con venta de aparatos eléctricos y electrónicos, deberán de disponer de contenedores para recoger los de pequeñas dimensiones (inferiores a 25 cm), sin necesidad de una compra de aparato equivalente.
- recogida por gestores autorizados

Sobre los residuos recogidos, deben llevarse a cabo operaciones que permitan por un lado recuperar los materiales valorizables para aprovechar al máximo los recursos y, por otro lado, asegurarse de que las sustancias peligrosas que contienen no acaban emitiéndose al medio ambiente. Para evitar efectos perjudiciales sobre la salud humana y el medio ambiente es que todas las etapas de la gestión, desde su recogida, almacenamiento, transporte y tratamiento, deben llevarse a cabo en condiciones seguras, sin mezclarse con residuos de otros tipos y evitando manipulaciones o roturas que puedan poner en riesgo a las personas y al medio

ambiente. Todos estos aspectos están legislados en la actual normativa de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos³⁹.

Finalmente, el Plan considera los sistemas basados en redes de distrito para la distribución de frío y calor tienen como objetivo ofrecer un servicio de climatización (frío y calor) y agua caliente sanitaria a las personas residentes de los distintos edificios de la zona provista por una red, garantizando una mejor eficiencia energética y calidad de servicio que el que se obtiene con instalaciones individuales. En este sentido deberán analizarse las infraestructuras necesarias y reducir los impactos paisajísticos que de ellas se puedan derivar.

Por parte de la Administración, será necesario fomentar un cambio en la cultura doméstica actual desde el punto de vista de la eficiencia energética. Desde la Administración de Castilla-La Mancha se deben realizar anualmente campañas de concienciación a la ciudadanía a través de diferentes medios en las que se ponga en conocimiento la existencia de ayudas específicas para mejora de la eficiencia energética tanto doméstica como del sector servicios.

• *Sector agricultura, ganadería y silvicultura*

A grandes rasgos, en la relación de la actividad agraria con el medio ambiente se puede afirmar que:

- El 50% de los suelos en España están en riesgo de desertificación por bajos niveles de materia orgánica.
- El 29% de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provienen del sector agroalimentario.
- La funcionalidad/productividad de los sistemas agrarios está en riesgo, a causa de que el agua, suelo, polinizadores, están amenazados.

En el Plan para el ámbito agricultura, ganadería y silvicultura se establecen unos objetivos a partir de medidas encaminadas hacia la reducción del consumo de productos derivados del petróleo, principalmente fomentando la utilización de maquinaria más eficiente, y desarrollando actuaciones de diversificación a gases renovables en granjas, y explotaciones agrarias. También se incluyen medidas encaminadas al uso racional del agua, en los sistemas de bombeo y riego.

Con el objetivo de potenciar al máximo sus efectos positivos en el ámbito medioambiental y socioeconómico de las propuestas incluidas en el Plan, deben desarrollarse políticas comunitarias e instrumentos que articulen una PAC (Política Agraria Común).

³⁹ <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2015-1762>

Es ineludible el papel que la actividad agraria representa en cuanto al cambio climático, la preservación de los suelos, calidad de las aguas, biodiversidad, emisión de gases de efecto invernadero y conservación de paisajes. Es necesario encontrar un espacio en el que pueda conciliarse el cuidado del medio ambiente y la rentabilidad de las explotaciones. La investigación y experimentación juega un importante papel en el desarrollo de nuevas técnicas respetuosas con el medio ambiente. Es primordial concienciar a quienes trabajan en el sector agrario de que, cuidando del medio rural, además de asegurar que su medio de vida perdura, legitima el presupuesto destinado a la PAC.

El modelo de agricultura de Castilla-La Mancha debe estar, dentro del respeto a la gran diversidad de tipos de explotación que su vasta extensión favorece, concentrado en el mantenimiento y creación de explotaciones profesionales y de carácter familiar, que crearán el necesario tejido económico y dinamizarán el crecimiento poblacional en las zonas rurales.

También es necesario otorgar su justo valor a las aportaciones de las explotaciones agrarias en cuanto a producción de calidad y al respeto al medio ambiente, acercándose cada vez más a la sostenibilidad, la aplicación de innovación y la capacidad de asociacionismo para mejorar su posición en la cadena alimentaria.

Las últimas políticas agrarias comunes, PAC, ya incluyen propuestas de introducir un requisito de protección medioambiental para recibir parte de los pagos directos, pues es innegable el creciente efecto del cambio climático y que la actividad agraria puede contribuir a mejorar los ecosistemas y con ello proteger a su vez la base sobre la que se sustenta su propia supervivencia. La sostenibilidad ambiental es una garantía de futuro para la agricultura y la producción de alimentos, proporcionando resiliencia tanto económica como climática.

Actualmente, ya existen mecanismos, como el denominado pago verde, también conocido como *greening*, que consiste en una retribución que se incluye dentro de las ayudas PAC, para prácticas beneficiosas para el clima y el medio ambiente. Activar el pago verde supone recibir un pago anual por hectárea admisible vinculada a un derecho de pago básico. Es decir, por cada hectárea de la explotación que respete las prácticas medioambientales y requisitos ecológicos establecidos para ese tipo de explotación. Algunas de las medidas, relacionadas con este pago son:

- a. **Diversificación de cultivos:** con el fin de contrarrestar la tendencia al monocultivo y ampliar los intervalos de tiempo de cobertura del suelo.
- b. **Mantenimiento de pastos permanentes:** los pastos son sumideros de carbono y contribuyen a la protección contra la erosión.
- c. **Establecimiento de superficies de interés ecológico (SIE):** con el objetivo de la ampliación de periodos de disponibilidad del suelo, favorable para nidificación de avifauna, reducción de uso de fertilizantes mediante cultivos fijadores de nitrógeno e incremento de superficie forestal.

En Castilla-La Mancha la aplicación de medidas respetuosas con el medio ambiente relacionadas con el pago verde ya han mostrado sus beneficios en el pasado.

Es por esto por lo que se plantea la posibilidad de reorganizar todos los instrumentos hasta ahora utilizados para la protección del medio ambiente: pago verde, condicionalidad, ayudas agroambientales del Programa de Desarrollo Rural de Castilla-La Mancha. Las medidas de más sencillo cumplimiento se podrán aplicar a todas las personas agricultoras de forma obligatoria, como condición para cobrar las ayudas a las rentas, y otras medidas más ambiciosas podrán aplicarse de forma voluntaria, con pagos adicionales

No hay que olvidar el importante papel de las zonas forestales en el desarrollo rural, así como su contribución a los objetivos transversales de defensa del medio ambiente y lucha contra el cambio climático, incorporando los conceptos de economía circular y bioeconomía.

Ante todo lo mencionado, parece clara la necesidad de la intensificación de las medidas encaminadas a proteger el medio ambiente y mitigar el cambio climático, asegurando la sostenibilidad de los sistemas agronómicos. Hay que buscar herramientas asequibles a la economía de las producciones agropecuarias y que contribuyan a mejorar en un grado considerable el sistema aplicado en la actualidad.

A continuación, se relacionan las medidas que podrían servir como punto de partida para valorar su aplicación a diversos niveles de intensidad⁴⁰:

- Mantener en las calles de las plantaciones de leñosos una cubierta vegetal natural o sembrada que reduciría la erosión y pérdida de CO₂ en el suelo.
- Medida específica para ganadería extensiva, ligada a la protección de los pastos: se trataría de incrementar la especificidad del mantenimiento de los pastos hacia los de alto valor ecológico, es decir, ligados al pastoreo de ganaderías extensivas, que es la que los mantiene.
- Intensificación de la medida de biodiversidad: diferenciando entre géneros o tipos de cultivo.
- Incrementar la lucha integrada, que contribuye a diversificar la fauna beneficiosa contra las plagas.
- Introducir los elementos paisajísticos en las superficies de interés ecológico, SIE: La propia Unión Europea reconoce que “entre las diferentes SIE, los elementos más estables en el tiempo como setos, árboles, charcas, terrazas, construcciones de piedra en seco y otros elementos paisajísticos, tienen un beneficio mayor sobre la biodiversidad. En España se ha creado una capa en el Sistema de Información Geográfica de Parcelas

40

Fuente:
https://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20180323/posicion_comun_de_clm_reforma_pac_definitivo.pdf

Agrícolas, SIGPAC para integrar y localizar los elementos del paisaje, que puede posibilitar la gestión de esta medida.

- Debe asegurarse que no haya condicionantes que impidan el aprovechamiento de las superficies de interés ecológico (barbechos, rastrojeras...) por parte de la ganadería extensiva, pues supondría limitar su beneficio ambiental para la biodiversidad y la fertilidad del suelo, así como contra el cambio climático.
- La agricultura ecológica, de gran importancia en el panorama agrario castellano-manchego por el gran número de titulares, así como superficie dedicada, supone sin duda un puntal esencial entre las prácticas respetuosas con el medio ambiente, por lo que habría que conseguir un impulso a su crecimiento y un reconocimiento por sus efectos favorables a la conservación del medio ambiente.
- Es importante tener en cuenta también a explotaciones en Red Natura 2000, de forma que se apoyen las prácticas agrarias adecuadas para la conservación de estos espacios, con mayor riesgo de abandono o transformación.

Es muy importante que las medidas que se plantean sean convenientemente ensayadas en los distintos territorios y sistemas productivos.

• **Servicios públicos**

La Administración Pública de Castilla-La Mancha trata de servir de referente poniendo en marcha un modelo que sirva de ejemplo en el desarrollo de medidas de eficiencia energética y ahorro energético, así como en el fomento de las energías renovables, es por ello que tendrá que llevar a cabo un papel ejemplarizante que se extiende también al ámbito medioambiental.

Los servicios públicos consumidores de energía que se tienen en cuenta son:

- Edificios e inmuebles.
- Flota de vehículos.
- Alumbrado público.
- Instalaciones de abastecimiento de agua y depuradoras.

Las medidas de ahorro y eficiencia energética aplicable a cada uno de estos servicios son similares a las relacionados para cada uno de los sectores.

La Viceconsejería de Medio Ambiente realiza un esfuerzo importante en materia medioambiental desde la conservación de la biodiversidad, los espacios naturales protegidos, la administración de las vías pecuarias, las repoblaciones forestales, el aprovechamiento de los montes, la

conservación de los suelos, la gestión de los residuos, la puesta en marcha de energías alternativas o el desarrollo de una educación ambiental ordenada.

Desde la Viceconsejería de Medio Ambiente se han ido elaborando planes y estrategias que expresan objetivos y prioridades orientados al desarrollo regional y proponen la realización de acciones que permiten su seguimiento y evaluación.

A finales de 2016 se aprobó el **Plan Integrado de Gestión de Residuos de Castilla-La Mancha**, modificado parcialmente mediante Decreto 26/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Decreto 78/2016, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Plan Integrado de Gestión de Residuos de Castilla-La Mancha, que incluye tanto los aspectos relativos a la prevención como los de la gestión para todos los tipos de residuos, buscando englobar en un único instrumento de planificación las directrices y medidas necesarias para conseguir alcanzar los objetivos establecidos a escala estatal y de la Unión Europea en materia de residuos.

Al objeto de contribuir a la mitigación de los efectos del Cambio Climático, en 2018 se aprueba mediante Orden 135/2018, de 23 de agosto, de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural la **Estrategia Regional de la Biomasa Forestal de Castilla-La Mancha**.

Desde 2011, Castilla-La Mancha cuenta con una **Estrategia de lucha contra el Cambio Climático**, con medidas de mitigación y adaptación, la cual ha sido revisada para actualizarla a los objetivos de 2020 y prepararla para el siguiente período de cumplimiento en el horizonte 2030. La nueva Estrategia de lucha contra el Cambio Climático **Horizontes 2020 y 2030** fue aprobada en enero de 2019.

La **Estrategia de Educación Ambiental de Castilla-La Mancha. Horizonte 2030**, aprobada el 2 de junio de 2020, ha sustituido al Plan Regional de Educación Ambiental (2003). A través de un proceso participativo establece las líneas estratégicas a seguir en educación ambiental en un marco temporal de cinco años con el fin de avanzar hacia un futuro más sostenible de una manera coordinada, compartida y colaborativa, adaptándose hacia la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

A continuación, se relacionan los planes y estrategias en materia de calidad ambiental en vigor:

- Plan de Inspección Medioambiental de Castilla-La Mancha 2018-2024⁴¹
- Plan Integrado de Gestión de Residuos de Castilla-La Mancha⁴²

41

<https://www.castillalamancha.es/gobierno/desarrollosostenible/estructura/vicmedamb/actuacion/es/plan-de-inspecci%C3%B3n-medioambiental-de-castilla-la-mancha-2018-2024>

42

<https://www.castillalamancha.es/gobierno/desarrollosostenible/estructura/vicmedamb/actuacion/es/plan-integrado-de-gesti%C3%B3n-de-residuos-de-castilla-la-mancha>

- Plan de Inspección de Traslados Transfronterizos de Residuos de Castilla-La Mancha⁴³
- Estrategia Regional de la Biomasa Forestal de Castilla-La Mancha⁴⁴
- Estrategia de Cambio Climático de Castilla-La Mancha. **Horizontes 2020 y 2030**⁴⁵
- Estrategia sobre la gestión de los biorresiduos en Castilla-La Mancha⁴⁶
- Estrategia de Educación Ambiental en Castilla-La Mancha. Horizonte 2030⁴⁷
- Estrategia de Economía Circular.

7.1.3. Medidas horizontales

- *Incluir el desarrollo de proyectos asociados de investigación e innovación en materia medioambiental que faciliten y mejoren la integración ambiental y territorial de las medidas del Plan*

El desarrollo de un entorno innovador sustentado por la calidad de la investigación en materia medioambiental, que permita dar respuesta a los grandes retos que planea el Plan Estratégico Energético de Castilla-La Mancha, y facilite la adquisición de nuevas capacidades y la incorporación de talento, y promueva la participación de universidades, empresas y centros de carácter científico-técnico y sus organizaciones en el proceso de innovación en investigación relacionado con el medio ambiente favorecerá la integración de todas las actuaciones que se deriven de dicho Plan.

Las actuaciones, especialmente las relacionadas con nuevas y novedosas instalaciones, deberán contar con proyectos asociados en materia de I+D+i que tendrán un carácter transversal que requiere de una estrecha coordinación con las estrategias sectoriales definidas por los distintos departamentos de la Administración Pública, cuyas actuaciones y ayudas son con frecuencia complementarias a las propias del Plan.

⁴³

<https://www.castillalamancha.es/gobierno/desarrollosostenible/estructura/dgecocir/actuaciones/plan-de-inspecci%C3%B3n-de-traslados-transfronterizos-de-residuos-de-castilla-la-mancha>

⁴⁴

<https://www.castillalamancha.es/gobierno/desarrollosostenible/estructura/vicmedamb/actuaciones/estrategia-regional-de-la-biomasa-forestal-de-castilla-la-mancha>

⁴⁵

<https://www.castillalamancha.es/gobierno/desarrollosostenible/estructura/vicmedamb/actuaciones/estrategia-de-cambio-clim%C3%A1tico-de-castilla-la-mancha>

⁴⁶

<https://www.castillalamancha.es/gobierno/desarrollosostenible/estructura/vicmedamb/actuaciones/estrategia-regional-sobre-la-gesti%C3%B3n-de-los-biorresiduos-en-castilla-la-mancha>

⁴⁷

<https://www.castillalamancha.es/gobierno/desarrollosostenible/estructura/vicmedamb/actuaciones/estrategia-de-educaci%C3%B3n-ambiental-de-castilla-la-mancha-horizonte-2030>

Esta línea permitirá llevar a cabo proyectos y experiencias de investigación que mejoren la integración ambiental de las actuaciones, en especial, las nuevas instalaciones.

-
- *Promoción de proyectos y sectores comprometidos con la compensación de la huella de carbono y la economía circular*
-

La reducción de la huella de carbono es un efecto asociado directamente a las medidas planteadas en el Plan. No obstante, se plantea fomentar proyectos que contribuyan especialmente a la compensación de la huella que pueda derivarse de implantación de ciertas medidas.

La compensación es la acción de neutralizar la cantidad de emisiones de CO₂ (Huella de Carbono) que emite una persona, empresa u organización cuando se desarrolla una actividad, invirtiendo económicamente en un proyecto para la mejora del medio ambiente y el entorno social en el que se desarrolla.

En este sentido, la Administración regional quiere dar un impulso al Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono creado mediante el Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, como herramienta susceptible de ser utilizada en los procedimientos de contratación pública. En este sentido, se fomentará que el sector compense las emisiones de CO₂-eq asociadas a los procesos previos a la explotación de las instalaciones (fabricación de componentes, transporte, construcción, etc.) preferentemente mediante proyectos de repoblación forestal en zonas cercanas y utilizando especies locales.



Ilustración 96: Proceso de compensación de la huella de carbono

En definitiva, las empresas deberán en primer lugar medir su huella de carbono y, en segundo lugar, comprometerse a su reducción, llevando a cabo diversas acciones como, por ejemplo:

- Utilización de materias primas renovables o recicladas
- Utilizar y producir productos denominados sostenibles, que se hayan producido con cero emisiones de dióxido de carbono según criterios de ecodiseño.
- Medidas que garanticen la eficiencia energética de procesos productivos.
- Establecer un plan de gestión de residuos y su posible valorización.

La evolución de las fuentes de energía renovables tal y como se plantea en el Plan, deberán basarse en criterios de sostenibilidad mediante la promoción de instalaciones “cero emisiones” desde su planificación hasta su ejecución y posterior mantenimiento y explotación.

Todos los proyectos tendrán presentes los principios de la Economía Circular establecidos en la Ley 7/2019 de Economía Circular de Castilla-La Mancha, y materializados como objetivos en la Estrategia de economía Circular de Castilla-La Mancha⁴⁸, tras el Diagnóstico previo realizado

48

https://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20200914/estrategia_economia_circular_clm_2030_ip.pdf

que determina las oportunidades de relacionadas con el medio ambiente, algunas de las cuales están interrelacionadas con el Plan Estratégico:

- Revisión de la normativa sectorial autonómica para incorporar criterios de circularidad alineando las distintas legislaciones sectoriales con la Estrategia de Economía Circular.
- El suelo industrial en Castilla-La Mancha es una ventaja competitiva por su cantidad, su estratégica situación y su precio, posicionando la región para nuevos desarrollos de actividades industriales y logísticas con gran potencial en acciones circulares.
- Creación de “ecosistemas industriales” abandonando progresivamente la evolución individual valorando adecuadamente las sinergias.
- Promover la producción de productos químicos orgánicos y fertilizantes o la producción de combustibles y aceites a partir de productos agrícolas y vegetales.
- Impulso de la bioeconomía en base al aprovechamiento de los recursos forestales para generar energías alternativas y otros productos.
- Potenciar el crecimiento en producción ecológica
- La protección al medio ambiente, el desarrollo rural y el urbano e industrial, deben convivir en la región.
- Modernizar la cadena de gestión de residuos a fin de lograr la jerarquía de residuos, a la vez que se trabaje en instalaciones más competitivas en la recuperación de materiales.
- Impulsar acciones específicas para la recuperación de las materias primas críticas contenidas en los residuos
- Implantación de instrumentos económicos y fiscales para lograr la competitividad y efectividad del modelo circular y la jerarquía de residuos.

7.2. Recomendaciones de medidas para reducir el impacto de proyectos futuros derivados del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha

Todos los proyectos que se enmarquen en un nivel jerárquico inferior del Plan deberán cumplir con la normativa y legislación vigente del momento de su desarrollo, además, de que deberán contar con su correspondiente estudio de impacto ambiental.

No obstante, se detallan en este apartado a grandes rasgos algunas medidas y recomendaciones que los futuros proyectos deberán respetar con el fin de que los efectos ambientales negativos que se han identificado en esta fase previa sean prevenidos o corregidos.

7.2.1. Medidas orientadas al despliegue e integración de las energías renovables

En el mes de febrero de 2021 el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) inició el periodo de información pública de la propuesta de Planificación de la Red de Transporte de Electricidad 2021-2026⁴⁹, previsto en el procedimiento para su aprobación.

Esta propuesta de planificación tiene por objeto mantener y mejorar la seguridad de suministro del sistema eléctrico español, integrar la nueva generación renovable, eliminar limitaciones estructurales de la red y dar cobertura a las necesidades de interconexión internacional y conexión de territorios no peninsulares.

La red de transporte propuesta permitirá una integración de renovables del 67% en el sistema eléctrico peninsular, en línea con las previsiones marcadas por el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC).

Atendiendo al principio de maximizar el uso de la red existente, el 69% de la conexión de nueva generación renovable se realizará en instalaciones ya existentes o planificadas previamente, y solo el 31% requerirá nuevas actuaciones propuestas.

Por lo tanto, se tendrá en consideración la futura la planificación de la red de transporte 2021-2026 en la cual se realiza una estimación de la ubicación de la generación renovable para el escenario previsto en 2026 que permitirá integrar la cuantía de renovable recogida en el PNIEC estableciendo una hipótesis de la ubicación de las futuras instalaciones de generación renovables -fundamentalmente instalaciones de generación eólica y fotovoltaica-. Por lo tanto, se hace imprescindible estimar un despliegue de estas instalaciones de generación coherente con el parque de generación definido en el escenario correspondiente al año 2026.

Con el objetivo de estimar las ubicaciones más favorables para el despliegue de la generación solicitada se han combinado tres variables:

- **La eficiencia en términos de recurso:** identificación de zonas geográficas según resulte más o menos eficiente implantar una instalación fotovoltaica o eólica por disponer de mayor recurso primario y porque se dan los condicionantes locales (temperatura, no contaminación, etc.) que permiten aprovecharlo de forma más eficiente.

⁴⁹ <file:///C:/Users/Cristina/Downloads/Propuesta%20de%20planificaci%C3%B3n%202021-2026%20-%20Propuesta%20de%20desarrollo.pdf>

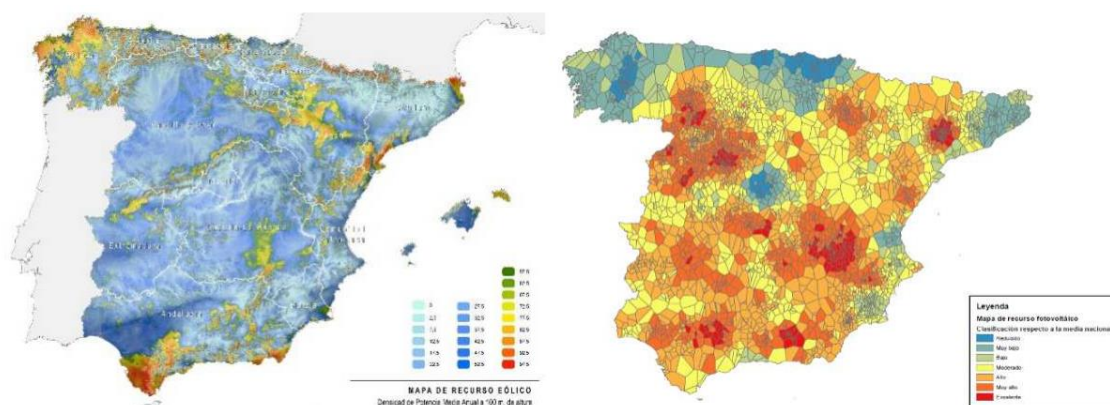


Ilustración 97: Mapas de recurso eólico (izda.) y fotovoltaico (dcha.). Fuente IDAE y REE

- **Viabilidad medioambiental:** partiendo del estudio “Zonificación ambiental para la implantación de energías renovables: eólica y fotovoltaica.” elaborado por la Secretaría de Estado de Medioambiente del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), que se concibe como una herramienta que ayude y complemente los elementos de juicio empleados en los procesos de decisión sobre la ubicación de estas infraestructuras energéticas.

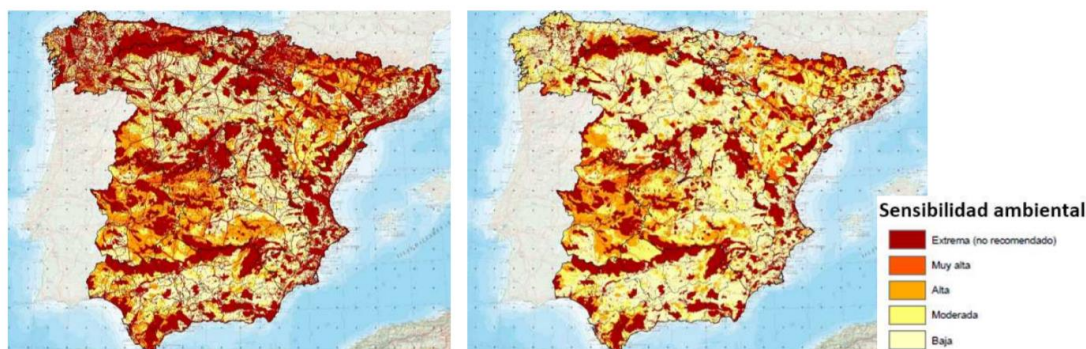


Ilustración 98: Mapas de acogida de eólica (izda.) y fotovoltaica (dcha.). Fuente MITERD⁵⁰

- **Probabilidad de éxito de la implantación:** este indicador es fruto de combinar los indicadores anteriores de capacidad de producción (recurso y eficiencia) y de facilidad de tramitación ambiental (mapa de acogida) que resulta ser un indicador de la probabilidad de éxito de ubicación en una determinada zona.

⁵⁰ La herramienta cartográfica es accesible al público general en el siguiente enlace:
<https://sig.mapama.gob.es/geoportal/>

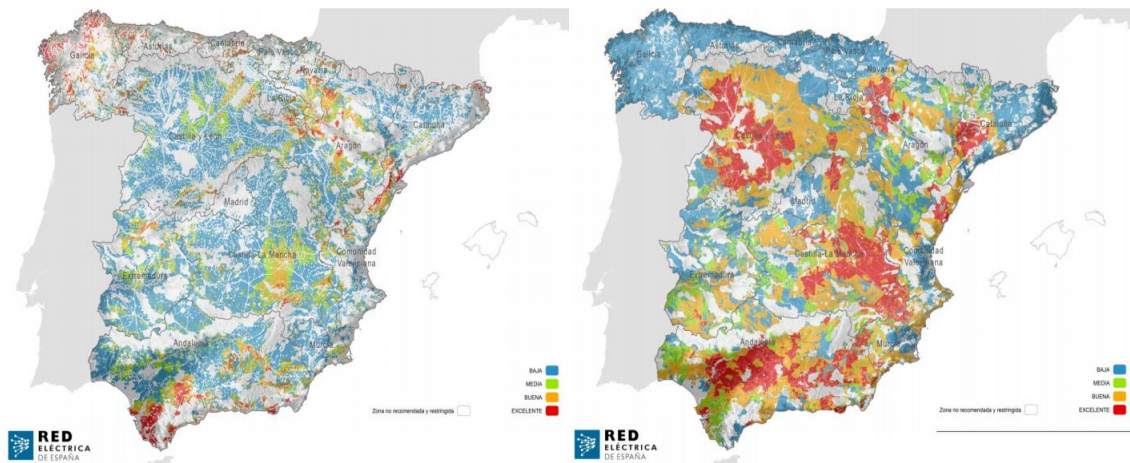


Ilustración 99: Mapa de probabilidad de éxito para generación eólica (izda.) y fotovoltaica (dcha.). Fuente REE

Finalmente, teniendo en cuenta criterios de potencia de cortocircuito por nudos, viabilidad física y los valores máximos y mínimos de potencia establecidos para conectarse a una posición de transporte se ubica la generación en nudos cercanos dando como resultado un reparto nodal en la red de partida:

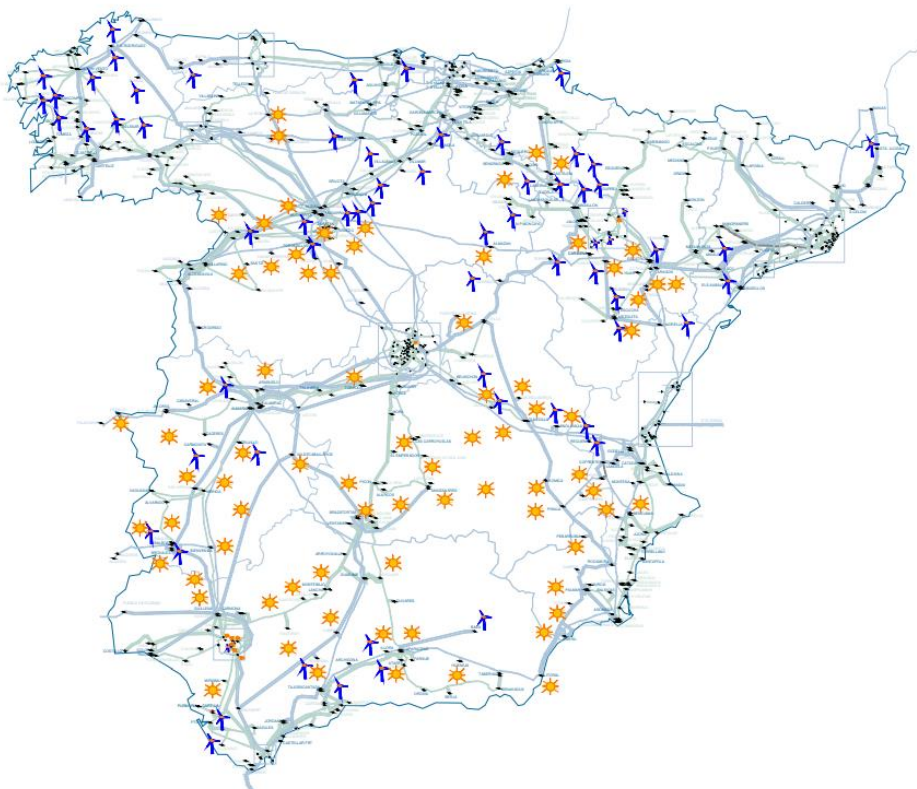


Ilustración 100: Distribución nodal de nueva generación eólica (18.000 MW) y fotovoltaica (19.000 MW)

No obstante, futuras planificaciones o modificaciones de ésta podrían adaptar la red de transporte para favorecer la integración de estas instalaciones una vez se pongan en servicio y según los principios rectores de aplicación.

Para Castilla-La Mancha se han considerado las solicitudes de acceso a la red de transporte de forma que sean coherentes con el escenario objetivo planteado en el Plan Estratégico. Por lo tanto, se hace imprescindible estimar un despliegue de estas instalaciones de generación coherente con el parque de generación definido en el escenario correspondiente al año 2026 a nivel nacional.

- ***Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica fotovoltaica***

Ubicación de los parques solares

Castilla-la mancha aprobó en el mes de julio del año 2020 la Ley 5/2020, de 24 de julio, de Medidas Urgentes para la Declaración de Proyectos Prioritarios en Castilla-La Mancha. Esta ley crea los instrumentos necesarios para poder afrontar una nueva realidad económica regional, y extiende agilización y simplificación administrativa, que permita atraer proyectos e inversiones empresariales que se declaren prioritarios porque contribuyan de modo especial a la reactivación de la actividad económica de la región o pertenezcan a sectores económicos estratégicos por su especial relevancia para el desarrollo económico, social y territorial de Castilla-La Mancha.

Además de estos efectos, la ley prevé otros efectos de los que se beneficiarán los proyectos declarados como prioritarios, entre los que se incluyen medidas de incentivación económica y financiera y en materia de ordenación territorial y urbanística. Para la adecuada implantación y el desarrollo de los proyectos en cada uno de los sectores económicos estratégicos, se ha puesto a disposición de la ciudadanía un visor cartográfico⁵¹ en el que se especificarán los condicionantes ambientales a que se pueda ver sometido un proyecto en función de su ubicación.

La Consejería con competencias en materia de medio ambiente establecerá, además, buenas prácticas ambientales para la implantación y el desarrollo de los proyectos en cada uno de los sectores económicos estratégicos. Este visor permitirá evaluar a priori la viabilidad ambiental del proyecto en la ubicación prevista, sin perjuicio de su posterior sometimiento a los procedimientos de evaluación ambiental, de conformidad con lo previsto en la legislación de evaluación ambiental vigente.

⁵¹

<https://castillalamancha.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=d23ff9ad5d8e447b94364410c63fcb76>

Tras realizar la consulta pertinente para los proyectos de energía solar fotovoltaica se obtiene lo siguiente:

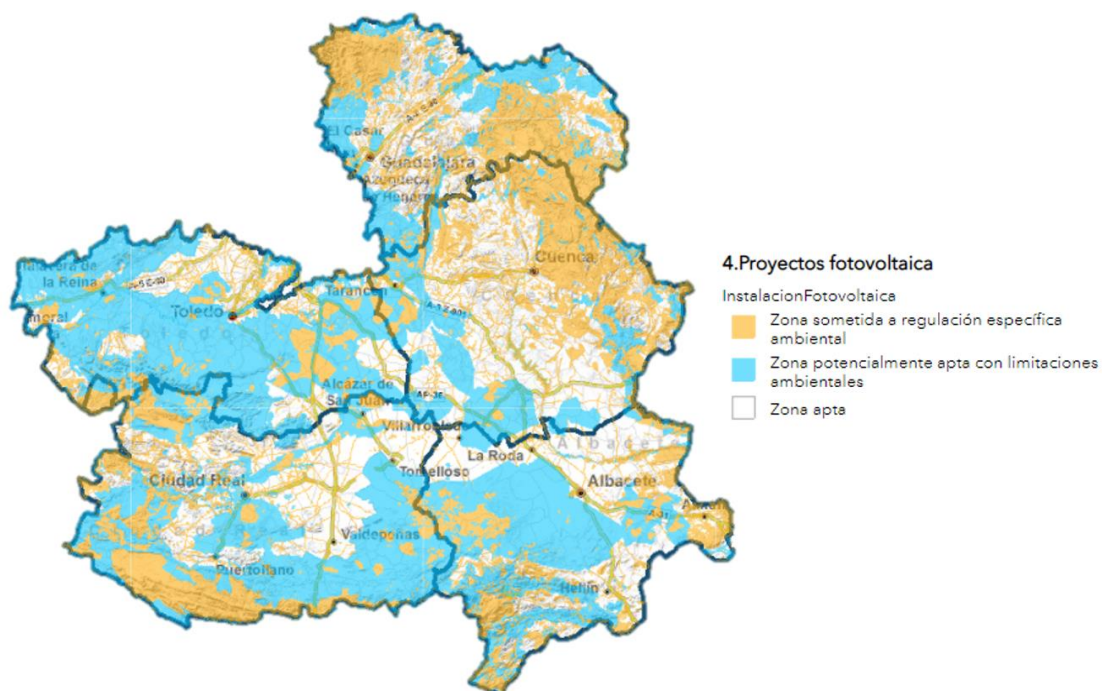


Ilustración 101: Mapa de Zonificación ambiental para Proyectos Prioritarios (Ley 5/2020) en fotovoltaica en CLM.

Elaboración propia. Fuente:

<https://castillalamancha.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=d23ff9ad5d8e447b94364410c63fcb7>

6

Este visor tiene un carácter informativo por lo que la ubicación de este tipo de instalaciones debe tener en cuenta lo previsto en la normativa vigente del momento y como ya se ha mencionado, los condicionantes ambientales a las que puede estar sometido un territorio de acuerdo con lo establecido en la Disposición Adicional Segunda de la Ley 5/2020, de 24 de julio de medidas urgentes para la declaración de proyectos prioritarios en Castilla-la Mancha así como, lo dispuesto en la Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha. La verificación de compatibilidad de un proyecto, atendiendo a su ubicación, superficie y tipología, con los objetivos de conservación del espacio, la determinará el correspondiente procedimiento de evaluación ambiental del mismo conforme a la normativa reguladora en la materia (el visor es meramente informativo).

Otras situaciones potencialmente vulnerables que deben valorarse son los territorios situados en el entorno los espacios naturales protegidos y las áreas importantes para la conservación de las aves (IBAs).

Medidas para reducir el impacto en la biodiversidad e integración de las especies locales

Es recomendable no ubicar instalaciones en zonas pertenecientes a la Red de áreas Protegidas de Castilla-La Mancha. No obstante, para proteger la biodiversidad en el resto de los entornos

en los que se realicen las instalaciones y con especial incidencia en proteger las especies locales, se implementarán medidas como:

- Respetar las áreas protegidas y reservas naturales.
- Restaurar los ecosistemas mediante la planta de árboles nativos, restaurando las tierras pantanosas, etc.
- Gravar económicamente determinados factores o actividades que afecten de forma negativa a la biodiversidad. Otra posibilidad, sería reconocer las iniciativas a favor de la biodiversidad mediante bonificaciones y deducciones en determinados impuestos o tasas municipales.
- Evaluar los indicadores de biodiversidad urbana como el Índice de Singapur, una herramienta para ayudar a las ciudades a evaluar y comparar sus esfuerzos para la conservación de la biodiversidad. Se trata de un índice complejo que comprende 23 indicadores agrupados en tres bloques: diversidad biológica autóctona, servicios ecosistémicos provistos y gobernanza de la biodiversidad.
- Integrar la conservación de la biodiversidad en proyectos de obras.
- Asimismo, se extenderán los estudios de seguimiento de avifauna que ya se realizan en las fases previas a la operación, a los primeros años de explotación, vigilando pautas de comportamiento y modificación de hábitos, en especial en zonas de aves esteparias.
- El vallado de las instalaciones deberá ser de tipo cinegético con un paso inferior, de forma que se permita el paso de aves y otros animales asegurando la conectividad y la continuidad y evitando la fragmentación de los hábitats naturales de las especies locales.
- Fomentar la instalación de nidos.
- Reverdecer infraestructuras, cubiertas verdes, jardines verticales y jardineras de obra que contribuye a reforzar la infraestructura verde, aportando importantes servicios ambientales, como la reducción del efecto isla de calor, la captación y almacenamiento del agua de lluvia, el aislamiento acústico y térmico o la reducción de la contaminación atmosférica, al tiempo que representa una interesante medida para la conservación e incremento de la biodiversidad.
- Se debe actuar sobre la estructura y el diseño de las zonas verdes con el objetivo de diversificar la oferta de hábitats para la flora y fauna silvestre, principalmente mediante la generación de una estructura heterogénea con desarrollo de los diferentes estratos vegetales (herbáceo, arbustivo y arbóreo), el establecimiento de zonas de mantenimiento menos intensivo y la creación de nuevos hábitats (p.ej. charcas artificiales, regatos, áreas rocosas...).
- El uso de plantas autóctonas, facilita la integración paisajística de las zonas verdes y contribuye a conservar la identidad local, reduce las necesidades de mantenimiento (agua, abonos, plaguicidas) y, además, tienen una amplia red de interacciones con la fauna local. Este último aspecto es muy importante para la conservación de la

biodiversidad y significa que hay una gran cantidad de especies animales que dependerán, de alguna manera, de estas plantas.

- El arbolado maduro es un capital natural y cultural de las ciudades que se debe gestionar de manera adecuada para asegurar su conservación y la de la biodiversidad asociada.
- Adaptar las tareas de mantenimiento a los ciclos naturales de la flora y la fauna.
- Permeabilizar vallados y cerramientos para la conservación de la biodiversidad, es importante integrar pasos de fauna para facilitar el tránsito de aquellas especies de menor movilidad como sapos, tritones, luciones o erizos. De lo contrario, estos cerramientos provocarán la fragmentación de sus poblaciones y con ello, se incrementará el riesgo de extinción local.
- Creación de charcas para proteger la biodiversidad para protección y conservación de especies acuáticas y de ambientes húmedos. Así pues, el acondicionamiento de charcas y pequeños humedales, contribuye a incrementar la biodiversidad de las zonas verdes, al tiempo que es una medida sencilla y eficaz para la conservación de los anfibios.
- Instalación de cajas nidos y refugios para la preservación de especies.
- Instalación de hoteles para insectos: estructuras con las que se busca ofrecer espacios de refugio y para la reproducción de una gran variedad de insectos.
- Colocación de comederos para aves: ofrecer un lugar para la reproducción, y proporcionar alimento de forma segura, para proteger y conservar las especies.

Se tendrá en cuenta lo establecido en el Marco de Acción Prioritaria (MAP) para Natura 2000 en Castilla-La Mancha con arreglo al artículo 8 de la Directiva 92/43/CEE del Consejo relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (la Directiva sobre los hábitats) para el marco financiero plurianual para el período 2021-2027 (Documento anexo al Marco de Acción Prioritaria de España de marzo de 2020).

Se deben tomar medidas para lograr un metabolismo urbano más eficiente, de tal manera que el consumo de materias primas y energía de nuestras ciudades se reduzca. Una transición hacia ciudades de baja emisión de carbono, que empleen eficientemente los recursos y que sean socialmente justas. En general, pasar de un metabolismo urbano lineal a uno circular y aplicar conceptos como “minería urbana”, “cascada de recursos”, “simbiosis industrial”, “economía circular”, “ciudades neutras en carbono” y las diversas manifestaciones del enfoque de las “3R” (reducir, reutilizar y reciclar).

Es importante, identificar espacios y especies de mayor interés de conservación. Esta sería la primera medida que hay que llevar a cabo en una conservación de la biodiversidad adecuada, ya que debido al escaso presupuesto económico que disponen las ciudades para conservación de la biodiversidad, es necesario establecer prioridades con lo que más interés tenga. A la hora de establecer estas prioridades, resultaría de gran ayuda contar con la participación de

especialistas locales en conservación de la naturaleza. El criterio experto junto a la información previa disponible sobre la biodiversidad urbana, ayudarían a tomar las mejores decisiones.

Medidas para reducir el impacto faunístico de los proyectos

Entre las medidas que pueden implementarse para mejorar la integración de los parques solares en el hábitat faunístico pueden mencionarse las siguientes:

- Medidas protectoras y correctoras para la vegetación, que permiten a su vez minimizar los impactos sobre los biotopos faunísticos existentes. El control de la superficie de ocupación mediante el jalonamiento previo al inicio de la fase de construcción, previsto para minimizar la ocupación de suelos, impedirá la destrucción innecesaria de hábitats de fauna. De esta forma, se evitará la disminución apreciable de lugares de cría, refugio y alimentación de especies de fauna. Se recomienda evitar en la medida de lo posible, destrucciones y alteraciones de biotopos, hábitats o lugares de nidificación para la fauna.
- Con el objeto de no interferir en la reproducción de la fauna, se estudiará la posibilidad de planificar el cronograma de las obras haciendo que no coincidan con la época de reproducción.
- El vallado cumplirá para que un cerramiento sea compatible con la actividad cinegética y permita la permeabilidad territorial.
- La creación de nuevos espacios para el refugio y alimentación de la fauna terrestre permitirá un aumento de ejemplares de conejo y pequeños roedores, que supondrá un aumento de las fuentes de alimentación de las rapaces que utilizan el territorio en sus vuelos de campeo y alimentación.
- Diseño e instalación de señales preventivas provisionales que recuerden al personal la posibilidad de generar molestias a la fauna.
- La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos en 20 Km/h. se mantendrá para reducir la afección sobre la fauna debido al posible riesgo de colisión y/o atropello.
- Se recomienda no realizar de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.

El principal impacto que se incluye en este punto son las molestias derivadas del ruido y presencia de operarios y maquinaria en la zona de la obra, suponiendo un aumento de los niveles sonoros que afectarán a la fauna presente en el ámbito de la actuación. En este sentido, se tendrán en cuenta las medidas adoptadas para la prevención de la contaminación acústica.

Medidas para la protección al paisaje en la ejecución de proyectos

Las medidas que permitirán garantizar el mantenimiento de las características paisajísticas y disminuir las afecciones que puedan producirse en el mismo serán:

- Se seleccionarán materiales que favorezcan la integración de los mismos en el paisaje de la zona. La implantación de infraestructuras debe tener en cuenta la geometría del paisaje, con el objetivo de que se ajusten a la morfología del terreno y se integren dentro del entorno.
- El tránsito de maquinaria y personal se circunscribirá exclusivamente a la zona de trabajo, sin ocupar el resto del área de estudio.
- Se procurará el mayor aprovechamiento posible de los excedentes de los movimientos de tierras, empleándolos en rellenos de caminos, plataformas, huecos dejados por la obra, etc., con el fin de evitar la generación de nuevas escombreras.
- Se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las obras, una vez concluidas las mismas.
- Respecto al resto de las infraestructuras señalar que para obtener una integración de las mismas en el entorno: Se definirá un proyecto de recuperación ambiental, que incluirá al menos el tratamiento de las superficies alteradas y el proyecto de revegetación con el objetivo de evitar los procesos erosivos, favorecer la recuperación de la vegetación natural de especies y mitigar el impacto sobre el paisaje.
- Se realizarán labores de integración paisajística en la obra civil a desarrollar para su construcción, actuaciones encaminadas al ocultamiento e integración de dichas actuaciones. Estas actuaciones incluirán una plantación de especies arbóreas o arbustivas para la generación de una pantalla visual alrededor del cerramiento.

Mejora de la calidad ecológica del suelo

Para mejorar la calidad ecológica del suelo se respetará la formación natural de la capa vegetal vigilando que se cumplan las prohibiciones de uso de herbicidas. Para respetar esta capa vegetal, no se removerá el suelo fértil y en caso de que sea necesario, se seguirán los criterios y procedimientos precisos para la restauración de la cubierta vegetal y de los procesos ecológicos del terreno.

Previamente a los movimientos de tierra, en caso de su existencia, se retirará la capa superior fértil (tierra vegetal) acopiándose en las zonas determinadas, evitando su contaminación con otros materiales. Esta tierra se utilizará posteriormente para el cubrimiento de superficies desnudas originadas por la obra.

Como medida contra la erosión, se realizarán las obras de excavación en el menor tiempo posible, disminuyendo así el tiempo de exposición de los materiales del suelo a la erosión.

Una vez finalizadas las obras se restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales, mediante descompactado y extendido de la tierra vegetal sobrante de otras labores.

Dado que el tránsito de maquinaria y los asentamientos de las instalaciones auxiliares habrán provocado una compactación inconveniente y, con objeto de recuperar las condiciones iniciales de las áreas afectadas, se realizará una labor de subsolado o desfonde en aquellas zonas que no vayan a ser funcionales en fase de explotación y que así lo requieran.

Estas zonas probablemente también tendrán que ser recuperadas desde el punto de vista vegetal, por lo que esta medida se puede considerar como parte de la preparación del terreno para acometer los trabajos de restauración.

Medidas preventivas específicas para la protección de las posibles vías pecuarias existentes

- Se deberá contar con los permisos y autorizaciones pertinentes
- Si se produce una ocupación temporal, se procurará evitar en todo momento que tal ocupación impida el tránsito ganadero, ni los demás usos compatibles o complementarios con aquel.
- Se restaurará las vías pecuarias si es necesario una vez finalicen las obras, de modo que se asegure la integridad superficial del trazado de las mismas, la integridad del tránsito ganadero y cualquier otro uso compatible con aquel.

Fomento de la compatibilidad con usos ganaderos

Para evitar desplazar actividades ganaderas de la zona donde se construyan las instalaciones, se fomentará el uso del terreno de la instalación (una vez construida) para pasto, siempre que sea viable en función de la cercanía de dichas actividades ganaderas. Si la zona tiene una actividad pastoral o está cerca de vías de trashumancia, se permitirá el paso de pastores y pastoras a las instalaciones siempre que fuera necesario o de su interés. Además, el ganado suele ser un importante vector para la dispersión de semillas, por lo que beneficiaría la biodiversidad vegetal en la instalación.

Como alternativa al uso de productos herbicidas, que están prohibidos en este tipo de instalaciones, una de las posibilidades es dejar pastar rebaños de ovejas, cabras o vacas para que se coman la hierba que crece entre los paneles. Con esta práctica, que ya se lleva a cabo en varias instalaciones, la generación fotovoltaica suma fuerzas con la ganadería en lugar de competir por el uso de suelo.

Fomento de la coordinación y el trabajo común entre desarrolladores y reducción del impacto visual

Las instalaciones contarán con la distancia suficiente de los núcleos de población más cercanos para que el impacto visual quede minimizado.

En aquellas zonas en las que existan desarrollos fotovoltaicos próximos, se fomentará la colaboración entre entidades promotoras para garantizar el análisis global del entorno, así como el estudio de la biodiversidad del área basado en un enfoque holístico.

Se priorizarán proyectos que aprovechen siempre que ello sea posible, de infraestructuras existentes, minimizando el impacto visual, paisajístico y de afección a la avifauna, en especial las especies rapaces y las especies esteparias.

De este modo, se integrará en un único análisis el estudio de los impactos acumulativos y sinérgicos de las instalaciones, logrando una mayor eficacia y eficiencia en el tratamiento y enfoque de los aspectos ambientales más relevantes, como es el caso de la avifauna y del paisaje.

Contratación de personal local favoreciendo la integración laboral y comprar a entidades proveedoras locales

Con el objetivo de reducir la huella de carbono, contribuir al desarrollo rural y a la lucha contra la despoblación, se contratará personal local y se priorizará la contratación de bienes y servicios en función a la distancia con respecto a la planta y en particular se contará con entidades suministradoras locales, siempre que reúnan las condiciones técnicas exigibles y en similares condiciones de calidad-precio.

En la medida de lo posible, se favorecerá la integración de colectivos con dificultades de inserción laboral como las personas con discapacidad. En caso de que se detecte una falta de habilidades técnicas, se realizará una formación previa en colaboración con el Ayuntamiento.

Se atenderá a lo dispuesto en la Ley 20/2013, de 9 de diciembre, de Garantía de Unidad de Mercado que trata de garantizar la libre circulación y establecimiento de los operadores económicos, la libre circulación de bienes y servicios por todo el territorio español y la igualdad de las condiciones básicas de ejercicio de las actividades económicas. Esta Ley asigna competencias a la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia para garantizar el libre acceso, el ejercicio y la expansión de las actividades económicas en todo el territorio nacional.

Reducción del uso de agua y mejora de las condiciones hidrológicas del terreno

En la fase de diseño del proyecto se debe tener en cuenta la topografía actual con el fin de instalar los paneles solares alejados de los cauces naturales o zonas de agua presentes en el entorno, aunque éstos tengan un carácter temporal.

Se procederá a la limpieza y retirada de posibles aterramientos que puedan obstaculizar el flujo natural de las aguas superficiales.

En cuanto al arrastre de materiales de obra por parte de la escorrentía superficial, se extremarán las precauciones con el fin de evitar que esta circunstancia se pueda producir. Para ello, el

material y residuos de obra se acopiarán y/o depositarán en las instalaciones acondicionadas para tal fin.

Se tendrá especial cuidado para no afectar a balsas, depósitos de agua o puntos de abastecimiento de agua existentes en la zona.

Se minimizará el uso de agua para limpieza de paneles utilizando las tecnologías y técnicas más eficientes y priorizando, siempre que sea posible, el uso de agua reciclada sin productos químicos que afecten la calidad ecológica del terreno. Además, se respetarán los cursos de agua existentes prestando especial atención a las zonas de Dominio Público Hidráulico y, si son necesarios drenajes, se realizarán con el menor impacto posible y priorizando el uso de materiales naturales.

En todo caso, el agua usada para limpieza sirve como riego mejorando las condiciones hidrológicas del terreno, que se ve beneficiado también por la sombra de los paneles y la mayor infiltración que asegura la capa vegetal. Además, en aquellas zonas en las que la agricultura haya sido la actividad principal, la implantación de la planta solar supone la eliminación de la aplicación de fertilizantes al suelo contribuyendo a la reducción del problema de contaminación por nitratos de los acuíferos.

Reducción del uso de hormigón

Esta, entre otras mencionadas en este documento, es una de las 13 medidas⁵² que ha presentado la Unión Fotovoltaica Española, UNEF, para que las instalaciones fotovoltaicas sean lo más sostenibles posible y que se reduzca al máximo el impacto ambiental de las instalaciones en el lugar de su emplazamiento.

Para minimizar el impacto sobre el terreno y la afección del suelo fértil, se reducirá el uso de hormigón en las instalaciones. Se reducirá el hormigón usado para las cimentaciones y; siempre que sea viable técnicamente, se priorizará el hincado directo de las vallas y de las estructuras. Esta medida permite además reducir la huella de carbono de la construcción de la instalación, al ser el proceso de producción del hormigón intensivo en CO₂.

Restablecimiento del estado original del terreno y contribución a la economía circular

Se establecerán y cumplirán planes de desmantelamiento de las instalaciones que incluyan el restablecimiento del estado original del terreno una vez finalice la vida útil.

Se reciclarán los materiales empleados durante la construcción y la operación y mantenimiento reduciendo al máximo los residuos generados y contribuyendo a la economía circular.

⁵² https://unef.es/wp-content/uploads/dlm_uploads/2019/08/unef--recomendaciones-sostenibilidad-ambiental-instalaciones-fotovoltaicas_entregado.pdf

Fomentar una I+D con impacto ambiental positivo

Se fomentarán medidas de I+D que maximicen la sostenibilidad ambiental de las instalaciones priorizando la minimización de uso de agua (desarrollando técnicas de limpieza sin agua) y la reducción del uso de suelo (aumentando la energía generada por hectárea).

Impulsar el concepto de parque cero emisiones

Se promoverá el parque cero emisiones fomentando la implementación de medidas que reduzcan la huella de carbono de la construcción y el mantenimiento de la instalación de generación, como:

- Uso de vehículos eléctricos e híbridos para las operaciones de mantenimiento,
- Instalación de autoconsumo fotovoltaico en los edificios de la planta solar.

• Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica con eólica

Ubicación de las instalaciones eólicas

De la misma manera que ocurría para las instalaciones fotovoltaicas, la aplicación de la Ley 5/2020, de 24 de julio, de Medidas Urgentes para la Declaración de Proyectos Prioritarios en Castilla-La Mancha se consulta el visor cartográfico para proyectos prioritarios, obteniéndose lo siguiente:

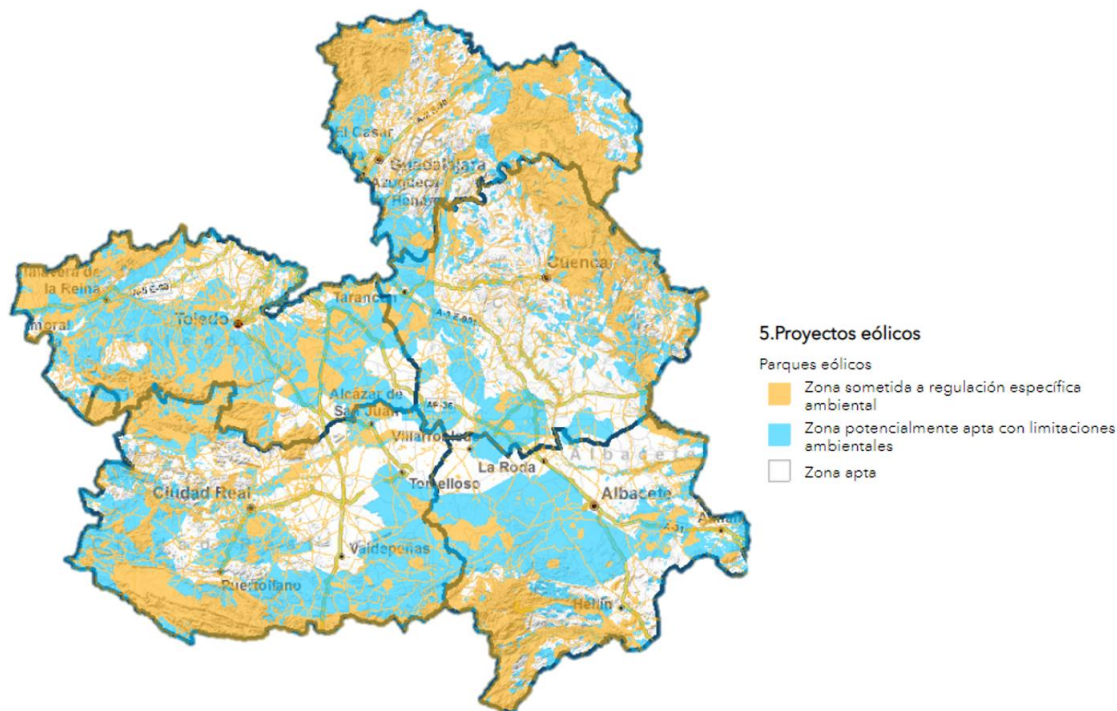


Ilustración 102: Ilustración 90: Mapa de Zonificación ambiental para Proyectos Prioritarios (Ley 5/2020) en fotovoltaica en CLM. Elaboración propia. Fuente: <https://castillalamancha.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=d23ff9ad5d8e447b94364410c63fcb7>

6

Como ya se ha indicado, respecto a la tecnología eólica, la Administración regional en su Decreto 34/2017, establece en la Disposición Adicional Primera las áreas de exclusión de parques eólicos. Adicionalmente, se tendrán en consideración los condicionantes ambientales a las que puede estar sometido un territorio de acuerdo con lo establecido en la Disposición Adicional Segunda de la Ley 5/2020, de 24 de julio de medidas urgentes para la declaración de proyectos prioritarios en Castilla-la Mancha, así como, lo dispuesto en la Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha. La verificación de compatibilidad de un proyecto, atendiendo a su ubicación, superficie y tipología, con los objetivos de conservación del espacio, la determinará el correspondiente procedimiento de evaluación ambiental del mismo conforme a la normativa reguladora en la materia (el visor es meramente informativo). Otras situaciones potencialmente vulnerables que deben valorarse son los territorios situados en el entorno los espacios naturales citados, así como las áreas protegidas por convenios internacionales y las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA).

Prevención de procesos erosivos y recuperación de espacios afectados por las obras

Para prevenir procesos erosivos, se deberán minimizar los movimientos de tierras en la fase de diseño y ejecución de los proyectos. Se extremarán las precauciones en la nivelación de los suelos de los parques, con el objetivo de preservar la capa de tierra fértil para el

acondicionamiento posterior de la instalación. Así mismo, se adoptarán diseños tendentes a reducir la erosión en los viales de acceso a los parques.

En este sentido, se tratará de mantener una alta compatibilidad con usos ganaderos y agrícolas. La mayor parte de los parques eólicos sólo utilizan un 10 % de la superficie del proyecto con instalaciones o viales, mientras que el resto de la superficie puede seguir siendo utilizada para prácticas agrícolas o ganaderas.

Incorporación de criterios paisajísticos a nivel de proyecto

Con el objetivo de minimizar la afección paisajística, la señalización de los aerogeneradores se adecuará a lo indicado en la publicación de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) “Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos” en su versión más reciente. En función de la altura de los aerogeneradores, y con el fin de minimizar la contaminación lumínica y los impactos sobre el paisaje, aves y quirópteros, se instalará un sistema de iluminación Dual Media A / Media C, además de luces de baja intensidad tipo B en la torre del aerogenerador, cuando se superen los 150 m de altura. No obstante, la decisión del tipo de balizamiento a instalar la determinará en última instancia de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

El objetivo es favorecer la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones temporales y permanentes creadas mediante la correcta ubicación y el acondicionamiento estético conforme a la arquitectura típica de la zona. Para ellos se plantean las siguientes medidas:

- Ubicar en zonas de reducido impacto visual las instalaciones temporales para la construcción del parque eólico. Estas serán de colores, materiales y texturas integrables con el entorno.
- Adecuar las infraestructuras creadas, fundamentalmente el edificio de control de la subestación, a la tipología constructiva, colores y acabados de la arquitectura tradicional existente en el entorno, construyéndola de modo que no suponga una alteración visual impactante y que se integre en la zona de manera adecuada.

Incorporación de criterios ambientales en la definición de los aerogeneradores

Los grandes aerogeneradores permiten una producción igual de energía con un menor número de aerogeneradores. Esto puede suponer ciertas ventajas económicas, como menores costes de mantenimiento.

Por lo tanto, el incremento de tamaño supone la reducción de aerogeneradores necesarios y una mayor producción relativa para esa misma potencia (pudiendo hasta duplicar la producción), debido al mayor recurso eólico a mayores alturas. Por tanto, el incremento el aumento de la dimensión de los aerogeneradores supone una mejora ambiental.

Desde un punto de vista estético, los grandes aerogeneradores también suponen una ventaja, porque generalmente tienen una velocidad de rotación menor que las turbinas más pequeñas. Así pues, en general las grandes turbinas no llaman la atención de la misma forma que lo hacen los objetos que se mueven rápidamente.

Por ello, son preferibles los aerogeneradores que funcionan con una menor velocidad de rotación (este tipo de generador es el más extendido en el ámbito marino).

Existe una relación clara entre la altura de los aerogeneradores y las colisiones de aves, sobre todo en momentos de baja visibilidad (Ogden, 1996; Hötter et al., 2006), especialmente para las aves nocturnas que migran (Crawford y Engstrom 2001). Por ello, debe tenerse en cuenta en fase de planificación, el coste del impacto ambiental asociado al incremento en tamaño de los aerogeneradores.

Medidas para reducir el riesgo de colisión de la avifauna

La colisión y electrocución de avifauna y quirópteros en los aerogeneradores se considera el mayor de los riesgos a los que se somete la fauna de la zona durante esta fase, valorándose el impacto residual como moderado. El adecuado diseño y realización de un Plan de Seguimiento y Vigilancia Específico de la Avifauna y Quirópteros durante la fase de explotación para cada proyecto permitirá determinar las medidas más adecuadas para reducir este impacto residual.

Concretamente, algunas medidas que pueden implantarse en la fase de proyecto y explotación son las siguientes:

- Detección de aves a tiempo real: la detección remota de las aves y quirópteros a través de sistemas automáticos de motorización es una de las mejores técnicas disponibles para reducir la mortalidad. Los aerogeneradores poseen cámaras que detectan el movimiento de las aves o quirópteros y emiten un sonido para alejarlos y evitar colisiones. Si a pesar de ello las aves o murciélagos continúan su trayectoria, los aerogeneradores se detienen.
- Incremento en la visibilidad de las hélices pintándolas con pintura distintiva o UV.
- Cese de actividad de las turbinas, en especial durante las noches con un paso migratorio importante o con condiciones meteorológicas adversas.
- Para reducir el número de aves que son atraídas por las luces de advertencia aeronáuticas, en periodos de poca visibilidad es recomendable el uso de flashes de luz intermitente, en lugar de luz continua.

Sin embargo, un estudio de Ministerio de Medio Ambiente danés indica que las líneas de alimentación, incluidas las que conducen a los parques eólicos, representan para las aves un peligro mucho mayor que los aerogeneradores en sí mismos.

Algunas aves se acostumbran a los aerogeneradores muy rápidamente, a otras les lleva algo más de tiempo. Así pues, las posibilidades de levantar parques eólicos al lado de santuarios de aves dependen de la especie en cuestión. Al emplazar los parques eólicos normalmente se tendrán en cuenta las rutas migratorias de las aves.

Previsión de medidas compensatorias para las poblaciones de fauna afectadas

En el contexto de los procedimientos de evaluación ambiental de proyectos concretos es conveniente establecer mecanismos para el seguimiento de las tasas de mortalidad de especies de avifauna de conservación prioritaria. En caso de que la mortalidad supere los niveles establecidos en como compatibles con los objetivos de conservación, se activarán medidas que favorezcan el incremento de los efectivos poblacionales de las especies afectas:

- Mejora de hábitats a lo largo de los corredores ecológicos que cruzan las infraestructuras.
- Mejora del estado de conservación de las especies de fauna afectadas: financiación de medidas incluidas en los Planes de Recuperación de dichas especies.
- Sufragar acuerdos con propietarios para la mejora del hábitat de las especies afectadas.

Prevención de molestias a la población

Uno de los impactos negativos destacable por la molestia que ocasiona es el impacto sonoro provocado por el ruido de los componentes en rotación, por ello se plantean las siguientes medidas:

- La maquinaria empleada en obra estará en perfecto estado de funcionamiento homologada, y cumplirá la normativa existente en emisión de ruidos.
- En aquellos momentos y circunstancias que lo requieran, se llevará a cabo una comprobación, por personal técnico competente equipado con sonómetro, para verificar que el ruido emitido no sobrepasa los límites de la inspección u homologación de la maquinaria.
- Insonorización de los equipos y empleo de revestimientos de goma para reducir el ruido por impactos con elementos metálicos.
- Las emisiones sonoras deberán ajustarse a lo establecido en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.
- Control y restricción de la concentración de maquinaria en la zona de obra y de la velocidad. Esta limitación tiene un doble propósito: minimizar la emisión de gases y reducir la producción de ruidos que puedan afectar a la población, por lo que deberá exigirse una distancia suficientemente alejada de zonas habitadas.

Medidas de información a la población

Se considera aconsejable que la población local y visitante de las áreas que acogen estos proyectos cuenten con información veraz y objetiva respecto a los mismos, incluyendo las mejoras medioambientales y socioeconómicas que reportan. Por ello, se recomienda:

- Facilitar información respecto a los proyectos de generación eléctrica con renovables y sus ventajas sobre el medio ambiente.
- Fomentar la comunicación y dialogo entre el sector y los agentes sociales y comunidades locales sobre la promoción de mejoras en la biodiversidad en el entorno de los parques eólicos.

Integración socioeconómica de los parques eólicos

En el caso de una planta eólica puede afirmarse que los efectos sobre el medio socioeconómico serán positivos, puesto que este tipo de instalaciones contribuyen a la creación de puestos de trabajo durante la fase de construcción, y al desarrollo de la región en la cual se encuentran las infraestructuras en proyecto.

Con el objetivo contribuir al desarrollo rural y a la lucha contra la despoblación, se recomienda la contratación de personal local, así como priorizar la contratación de bienes y servicios en el entorno comarcal, siempre que las consideraciones técnicas y económicas lo permitan.

En la medida de lo posible, se favorecerá la integración de colectivos con dificultades de inserción laboral como las personas con discapacidad. En caso de que se detecte una falta de habilidades técnicas, se realizará una formación previa en colaboración con el ayuntamiento.

Los efectos negativos desde el punto de vista socioeconómico se deben a que haya ciertas actividades que por su naturaleza presentan ciertas incompatibilidades que, si bien no deben ser excluyentes, pueden interactuar de forma negativa.

• Recomendaciones para los proyectos de generación solar termoeléctrica

Además de todas las recomendaciones descritas en los apartados anteriores aplicables a los proyectos de generación termoeléctrica, se procurarán las siguientes:

Protección de los recursos hídricos

Se procurará, siempre que sea posible, la refrigeración de los equipos mediante circuito cerrado para disminuir el consumo de agua y por tanto para que el impacto ambiental sea menor.

En caso de que el proceso de refrigeración se realice por medio de un circuito abierto en el que la captación del agua sea procedente de un cauce público y sea devuelta al medio después de

efectuar el proceso, será necesario controlar antes del vertido y periódicamente no sólo el aumento de temperatura, sino la concentración de biocida antes de devolverla de nuevo al cauce público.

Promoción de las instalaciones termoeléctricas mixtas

En el desarrollo de la energía solar termoeléctrica, se recomienda el estudio para su promoción de las tecnologías de la hibridación (con energías renovables), que permiten suministrar energía a la red eléctrica de una manera estable y gestionable, con independencia de las condiciones meteorológicas.

• Recomendaciones para los proyectos de renovación de centrales hidroeléctricas

Medidas de mejora para la fauna acuática

Se crearán zonas protegidas en los ríos para frezaderos que permitan la reproducción de las especies piscícolas. Para permitir la correcta migración de peces se promoverá la construcción de escalas. Por otro lado, se instalarán rejillas para prevenir la entrada de los peces en las turbinas y garantizar el paso de un cierto caudal de agua (caudal ecológico).

Las medidas de mitigación aplicables son:

- Se deberá construir túneles de desviación, para la construcción de la bocatoma, sin generar saltos y de pendiente moderada; para garantizar la migración de las especies.
- No se arrojarán residuos de grasa, metales, plásticos, etc. Al río.
- Se deberá de minimizar la generación de turbidez de las aguas por las excavaciones, realizando la decantación en pozas, de las aguas de drenaje, antes de verterlas a los ríos respectivos.
- Se adaptarán de las instalaciones y construcción de dispositivos para el paso de peces, franqueables, tanto en ascenso como en descenso, por las especies piscícolas características de la zona en función de sus características natatorias.

Reducción del impacto paisajístico

Para minimizar los impactos de la transformación del paisaje se tomarán las medidas siguientes:

- Se deberá de dar mantenimiento a todas las obras para mantener el escenario ecológico circundante.
- Las áreas intervenidas serán saneadas y adecuadas a la morfología local y revegetadas con las mismas especies del entorno.

- Se integrarán las infraestructuras para que tengan un impacto visual mínimo con medidas como la construcción de tubería forzada enterrada, construcción de azudes de materiales sueltos, integración de elementos estructurales en el entorno natural.

Reducción de ruidos

Durante las obras, el incremento de trasiego de vehículos y personas, la emisión de ruidos asociados a las labores de la fase de construcción (excavaciones, voladuras, etc.) pueden producir una alteración en el comportamiento de la fauna terrestre que conllevaría un desplazamiento de los ejemplares a las áreas cercanas, así como la probable modificación de sus rutinas de desplazamiento y alimentación.

- Se propone preservar su periodo de cría de manera que el inicio de las actividades más ruidosas se realice fuera de este periodo, de manera que no interfieran con la nidificación de las rapaces y de cría de los quirópteros.
- Los motores de la maquinaria se tendrán en perfecta puesta a punto, con el fin de reducir los ruidos generados por su tránsito.
- Toda la maquinaria utilizada estará homologada y cumplirá la normativa existente sobre emisión de ruidos.

En último término, se adoptarán medidas para la adopción de insonorización en las centrales para evitar molestias por ruidos durante la explotación.

• Recomendaciones para los proyectos en relación con biomasa y geotérmicas

Reducción de las emisiones asociadas al uso de biomasa

En la fase de construcción para reducir las emisiones contaminantes se recomienda evitar el levantamiento de polvo en las operaciones de carga y descarga de los materiales, así como el apilamiento de materiales finos en zonas desprotegidas del viento. Si el movimiento de maquinaria produjera levantamiento de polvo se procederá periódicamente a su riego para evitarlo.

Además, la actividad estará sujeta al control de los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera por parte de una ECCMA (Entidad Colaboradora de la Consejería competente en materia de medio ambiente).

La biomasa debe proceder de una gestión sostenible del bosque y del aprovechamiento de otros residuos y sus características deben estar normalizadas. Su uso puede ser más adecuado en zonas sin problemas de contaminación urbana y próxima al origen de la materia prima. En este

mismo contexto, también se reforzarán los controles ambientales de las instalaciones en las que se emplee biomasa.

El uso de la biomasa como fuente de energía primaria se realiza por medio de un proceso de combustión, ya que, si ésta no puede usarse directamente como combustible, se busca su transformación en sustancias que sí sean aptas para utilizar en ese tipo de proceso. La combustión supone la aparición de productos contaminantes en mayor o menor grado, dependiendo de la naturaleza de los reactivos y de las tecnologías utilizadas, con el alto riesgo de que dichos productos sean emitidos al medioambiente. Por otro lado, hay que tener en cuenta que, en los diferentes procesos de transformación de la biomasa en otras sustancias combustibles, también se producen sustancias contaminantes que se vierten al medioambiente. Entre ellas, destacan las partículas, el dióxido y monóxido de carbono, los compuestos de azufre, los óxidos de nitrógeno y los residuos sólidos y líquidos.

Actualmente, existen sistemas y equipos con una tecnología totalmente desarrollada y conocida que operan con unos rendimientos muy altos y, por lo tanto, se consiguen retener porcentajes muy elevados del total de partículas generadas. Se trata de filtros, ciclones y precipitadores electrostáticos, y su alto nivel de desarrollo se debe a su uso con otros combustibles, especialmente con el carbón, y en la industria química.

Prevención de impactos sobre la avifauna en el aprovechamiento de biomasa agrícola

Todas las modificaciones en los distintos componentes del medio físico (desbroce, trasiego de maquinaria, construcción de infraestructuras...), pueden afectar en mayor o menor medida a los distintos grupos faunísticos. Se tendrán en cuenta las siguientes precauciones en áreas agrícolas de alto valor ornitológico (Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBAs), áreas críticas de distribución de especies catalogadas):

- Reducir la afección la fauna que se encuentra en periodo de cría. Afecta a especies cinegéticas y especies protegidas como algunas rapaces o aves esteparias (entre las que se pueden citar la avutarda, el sisón, la ganga común y la ortega, entre otras).
- Señalización de los nidos para evitar que sean afectados en los trabajos de cosecha
- Evitar la realización de trabajos nocturnos.

Aplicación de medidas para la protección de acuíferos

En el caso de aprovechamientos geotérmicos para usos térmicos, en sistemas abiertos, se tendrá en cuenta las siguientes medidas:

- El agua utilizada deberá ser inyectada en el mismo acuífero del que se haya extraído.
- En caso de que la instalación se realice donde existan acuíferos superpuestos, se aprovechará únicamente el superior.

- El gradiente térmico máximo será establecido por el Organismo de Cuenca para cada sistema geotérmico abierto, de manera que se realice un aprovechamiento sostenible de los acuíferos, minimizando las posibles afecciones medioambientales.
- Este tipo de aprovechamientos no deberá afectar a zonas de salvaguarda para abastecimiento urbano o perímetros de protección establecidos con el mismo fin, ni a acuíferos con mal estado químico.
- Se debería recomendar el uso reversible de los sistemas geotérmicos, de tal manera que minimice los efectos térmicos en el subsuelo y contribuya al balance energético del acuífero.

- ***Recomendaciones para los proyectos de redes de transporte y distribución de energía.***

Dispositivos para minimizar la afectación sobre la fauna

En las últimas décadas se han desarrollado múltiples estudios, algunos de los cuales han sido promovidos por REE a través de convenios con organismos y administraciones, en los que se trata la incidencia de la colisión de las aves con los tendidos eléctricos, el desarrollo de sistemas de señalización y evaluación de su eficacia o la utilización de disuasores de nidificación.

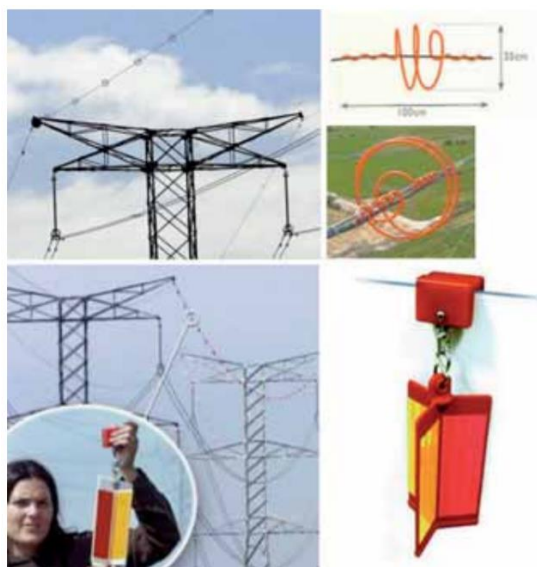


Ilustración 103: Diferentes tipos de salvapájaros utilizados en las líneas de alta tensión para reducir la colisión de las aves. En las imágenes superiores, se muestran las balizas salvapájaros en espiral (disponibles en tres colores: blanco, rojo y amarillo), usadas tradicionalmente por REE. Las imágenes inferiores presentan un nuevo dispositivo salvapájaros de balanceo, actualmente en fase experimental en Andalucía y Castilla y León, que presenta mayor eficacia y seguridad en su instalación respecto a los salvapájaros en espiral. Fuente: REE.

También se han llevado a cabo estudios que muestran que las interacciones entre las líneas eléctricas y la avifauna no siempre son negativas. En otros casos se han desarrollado proyectos

específicos para favorecer un uso seguro de las torres de alta tensión como puntos de nidificación para especies que muestran una especial querencia por este tipo de instalaciones: nidos

En lo relativo a las medidas para evitar la colisión y electrocución en tendidos de alta tensión que afectan a áreas sensibles para la avifauna es de aplicación lo dispuesto en el “Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión”.

Consideraciones ambientales en el trazado de las nuevas líneas

En casos singulares donde es importante reducir el impacto sobre las cubiertas vegetales se puede plantear el tendido de cables a mano o con helicóptero e izado con pluma de los apoyos. También cabe citar en esta categoría cuestiones como la restauración de áreas afectadas temporalmente para el acceso y el montaje de los apoyos o la interrupción de los trabajos en época de riesgo de incendio.

Además de las directrices derivadas de los instrumentos de planificación se considerarán las siguientes medidas:

- Planificar el trazado evitando la afección a espacios protegidos y áreas de interés naturalístico o patrimonial (espacios naturales protegidos, lugar de interés comunitario (LIC), ZEPA, hábitats de interés comunitario, montes sometidos a régimen especial, etc.).
- Priorizar trazados que discurran por zonas agrícolas o con vegetación herbácea antes que afectar zonas arboladas o con vegetación natural.
- Plantear, en el caso de que la línea atravesase una zona arbolada, un trazado que minimice la afectación sobre la vegetación, bien sea aumentando la altura de los apoyos o bien estableciendo un trazado no rectilíneo que evite las áreas más densamente forestadas.
- Evitar la instalación de apoyos en zonas elevadas muy expuestas visualmente (zonas de mayor cota altimétrica, líneas de cresta, etc.).
- Diseñar un trazado coherente con las curvas de nivel para minimizar los movimientos de tierras y así prevenir los procesos erosivos.
- Adaptar el asentamiento del apoyo a la topografía existente, especialmente en zonas con pendiente pronunciada.
- Localizar los apoyos de manera coherente con otras líneas o infraestructuras lineales, de manera que el impacto visual no se incremente sinérgicamente.

-
- ***Recomendaciones para los proyectos de almacenamiento con tecnología de bombeo hidráulico***
-

Prevención de afecciones a la masa de agua

El diseño hidráulico de la actuación deberá asegurar que la detracción de caudales durante el bombeo y la descarga de los mismos durante el turbinado produzcan impactos mínimos sobre la masa de agua involucrada como alteraciones significativas de caudal y/o de nivel, procesos erosivos, oscilaciones en los parámetros fisicoquímicos del agua (temperatura, oxígeno disuelto, sólidos en suspensión etc.). Se recomienda, siempre que sea posible evitar la construcción de estructuras que generen nuevas barreras transversales, especialmente en aquellos tramos fluviales que presenten actualmente una elevada continuidad.

Prevención y corrección de efectos sobre la fauna y vegetación asociada al sistema fluvial

Algunas de las medidas que se consideran recomendables en relación con los elementos bióticos son las siguientes:

- Adoptar dispositivos que reduzcan la mortalidad de peces y otras especies acuáticas en los canales de derivación y en las tomas de bombeo.
- En caso de que sea necesaria la construcción de nuevas barreras transversales dotar las de dispositivos de paso para peces adecuados a las especies presentes.
- Restaurar la vegetación de ribera afectada por las obras.

Integración ecológica del reservorio superior

En función de las dimensiones y tipología del reservorio receptor de agua situado en la cota superior se diseñarán medidas específicas de integración ecológica y paisajística:

- Revegetación perimetral.
- Mejora del hábitat para la avifauna acuática.
- Recuperación compensatoria, en otros emplazamientos, de tipos de hábitats que se hayan visto afectados por el nuevo depósito.

• Recomendaciones para los proyectos de almacenamiento con baterías

Medidas para prevenir episodios de contaminación accidental

Las Administraciones Públicas y entidades productoras de pilas están obligados a desarrollar medidas para prevenir y reducir el impacto medioambiental de pilas y acumuladores. Promover la investigación, lograr un rendimiento más eficiente de estas baterías o implementar tecnologías innovadoras en el tratamiento y reciclaje de los residuos de pilas y acumuladores, son algunas de las obligaciones descritas en el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

En las instalaciones que utilicen tecnologías que entrañen riesgos de contaminación accidental se adoptarán medidas de protección de las aguas superficiales (drenajes perimetrales y depósito de escorrentía) y subterráneas (impermeabilización).

Durante la fase de funcionamiento de estas instalaciones se verificará que se han adoptado las medidas preceptivas relativas a gestión de residuos.

Medidas como las señaladas son un imperativo legal, pero también, el correcto itinerario trazado para lograr un entorno sostenible y más limpio.

-
- *Recomendaciones para la reducción progresiva de energías procedentes de fuentes no renovables*
-

Medidas para prevenir y corregir impactos en las operaciones desmantelamiento de centrales térmicas

El desmantelamiento de las centrales térmicas de carbón y nucleares implica un gran volumen de obra de demolición, movimiento de tierras y gestión de residuos que deben realizarse bajo las más estrictas medidas de seguridad ambiental, especialmente en lo relativo a labores de descontaminación, gestión de residuos y prevención de vertidos.

En el caso del desmantelamiento de una central nuclear es un proceso que se realizará por parte de equipos altamente especializados conforme a estrictos protocolos de seguridad. Estos trabajos que incluyen la gestión de los residuos radioactivos son realizados por la empresa pública ENRESA, que cuenta con los medios necesarios para minimizar los riesgos ambientales que se derivan de estas operaciones. Siguiendo las directrices del Organismo Internacional de Energía Atómica, el proyecto de desmantelamiento y clausura de una central nuclear consta de los siguientes niveles:

Nivel 1. Actividades de acondicionamiento previo

Tras el cese definitivo de la explotación de la central, se lleva a cabo la descarga del reactor, la evacuación del combustible gastado, el acondicionamiento de los residuos de operación y la extracción de los residuos almacenados en los silos de grafito.

Además, se desmontarán los depósitos de dióxido de carbono y los grupos turboalternadores principales.

Nivel 2. Desmantelamiento de estructuras y preparación para el periodo de latencia

Se acondiciona el emplazamiento para abordar el desmantelamiento.

Se retiran del emplazamiento las estructuras convencionales innecesarias.

Se ejecuta el Plan de Desmantelamiento de Partes Activas, con el desmontaje de todas las estructuras, componentes y sistemas.

Se continúa el desmantelamiento de componentes convencionales.

Se lleva a cabo el Plan de Desclasificación para asegurar que los materiales convencionales no estén contaminados y deban gestionarse como tales.

Se trasladan los residuos convencionales a centros de reciclaje y a vertederos especializados, y se envían los residuos radiactivos de baja y media actividad a un Centro de Almacenamiento.

Nivel 3. Desmantelamiento del cajón del reactor

La última fase de clausura de la central será ejecutada por Enresa al término del periodo de latencia, y consistirá en la retirada del cajón del reactor y de todas las estructuras internas. Se liberará completamente el emplazamiento.

Nivel 3. Restauración del emplazamiento

Con objeto de devolver el emplazamiento a sus características iniciales, el Plan de Restauración servirá para garantizar que los suelos que van a ser liberados estén limpios de radiactividad residual. En esta fase final se efectuará un saneamiento de los terrenos y una caracterización final que permita solicitar la Declaración de Clausura.

Medidas de recuperación medioambiental de los espacios liberados por el desmantelamiento.

En el contexto de las nuevas directrices de planificación y ordenación territorial se promoverá la recuperación de los terrenos para otros usos bajo las más estrictas condiciones de seguridad medioambiental.

Se deberá realizar y seguir un Plan de Restauración Ambiental que permita la recuperación de la calidad de los suelos y de los ciclos biológicos y químicos que en ellos se, saneamiento de los terrenos, revegetación de las zonas afectadas, o del entorno inmediato, minimización de los impactos paisajísticos y una caracterización final.

7.2.2. Medidas sectoriales

Por extensión de lo establecido a nivel nacional en el PNIEC, se establecen medidas a aplicar en los diferentes sectores.

• *Recomendaciones para proyectos relacionados con el Sector Industrial*

A través de las iniciativas de planificación dirigidas a mejorar la calidad ambiental en las transformaciones del sector industrial vinculadas al Plan, se implantarán medidas apropiadas en los siguientes aspectos correspondientes a las fases de ejecución y funcionamiento:

Sector Industrial
• Gestión de residuos de construcción y demolición. • Gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. • Gestión de residuos peligrosos. • Adaptación de los sistemas de control de emisiones.

• *Recomendaciones para proyectos relacionados con el Sector Transporte*

En la medida de lo posible, se incorporarán las acciones de adaptación consideradas dentro de los proyectos de ampliación, mejora y mantenimiento ya programados. En ese contexto, se aplicarán las siguientes medidas de protección medioambiental:

Adaptación de la red viaria	Adaptación de la red ferroviaria
• Limitación de las ocupaciones e intervenciones fuera de la plataforma viaria. • Retirada de tierra vegetal para reutilización. • Establecimiento de vertederos en lugares apropiados. • Establecimiento de calendarios de trabajos en función de posibles molestias a la población o a la fauna. • Sistemas de retención y decantación de aguas para prevenir posibles vertidos contaminantes. • Instalación de pantallas y diques antiruido en los tramos en que se superen los niveles de inmisión para según la zonificación acústica. • Eliminación o integración de tramos de carretera antiguos. • Recolocación de elementos singulares. • Cálculo de las huellas de carbono por obra y estimaciones de la huella de carbono por uso en proyectos de carretera. • Instalación de puntos de recarga de combustibles alternativos y de forma especial de recarga rápida eléctrica.	• Limitación de las ocupaciones e intervenciones fuera de la plataforma ferroviaria. • Establecimiento de calendarios de trabajo en función de posibles molestias a la población o a la fauna. • Adopción de las medidas de control del impacto acústico a posibles modificaciones en los niveles de tráfico ferroviario. • Adopción, en aquellos tramos que lo requieran, de medidas para evitar la colisión de aves en los tendidos eléctricos y catenarias. • Adopción de medidas de prevención de incendios.

Adaptación de la red viaria	Adaptación de la red ferroviaria

• **Recomendaciones para proyectos relacionados con el Sector servicios y residencial**

A través de las medidas de información indicadas en los apartados anteriores y de las labores de, evaluación ambiental de actividades, asesoramiento e inspección se mejorarán los niveles de calidad ambiental en este tipo de actuaciones en los siguientes aspectos:

Sector servicios y residencial
• Fomento de las infraestructuras verdes y soluciones basadas en la naturaleza • Análisis de ciclo de vida de los productos utilizados en la construcción • Gestión de residuos de construcción. • Gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. • Protección del patrimonio arquitectónico y del paisaje que pudiera verse afectado por las nuevas instalaciones o adaptaciones. • Reducción de los impactos acústicos de las obras. • Cálculo y reducción de la huella de carbono de obras nuevas. • Diseño de obras nuevas y rehabilitaciones con criterios adaptativos. • Planificación urbana con criterios sostenibles en su desarrollo y uso.

• **Recomendaciones para proyectos relacionados con el Sector agricultura, ganadería y silvicultura**

Como resultado de las líneas de planificación adoptadas se recomienda aplicar una serie de prácticas y acciones de mejora ambiental en los diferentes subsectores entre las que se cuentan las siguientes:

Subsector agrícola	Subsector ganadero	Subsector forestal
• Disminución de las quemas agrícolas. • Ajuste de los niveles de fertilización a las necesidades del cultivo. • Fomento del compostaje de residuos agrícolas.	• Renovación y adaptación de los sistemas de gestión de purines. • Fomento de la separación de la fase líquida y del compostaje de la fase sólida de los purines.	• Evitar la reforestación en aquellos espacios cuyos valores ecológicos y/o paisajísticos se vinculan con hábitats no forestales. • Adoptar modelos de reforestación (especies, densidades y distribuciones) acordes con las condiciones naturales de cada emplazamiento.

Subsector agrícola	Subsector ganadero	Subsector forestal
• Limitación y adecuación de las aplicaciones directas de purines a las explotaciones agrícolas. • Fomento de los sistemas de riego localizado. • Renovación de los sistemas para el control efectivo de los consumos de agua. • Fomento del bombeo solar. • Fomento de las rotaciones con leguminosas. • Fomento de las técnicas de laboreo de conservación y no laborero. • Ajuste en las épocas y métodos de recogida de paja para su aprovechamiento como biomasa a los requerimientos de conservación de la avifauna esteparia.	• Adopción de medidas para reducir los olores y otras molestias derivadas de las balsas de purines. • Fomento de los sistemas de autoconsumo en las explotaciones ganaderas.	• En las plantaciones de ribera, adoptar especies, configuraciones y sistemas de plantación que no produzcan impactos negativos en la ecología e hidromorfología fluvial. • Adoptar modelos de aprovechamiento de la biomasa forestal que maximicen su efecto preventivo sobre los incendios forestales, promuevan la diversificación de hábitats y eviten impactos sobre las especies de flora o fauna más vulnerables o valiosas.

7.2.3. Medidas horizontales

Cualquier proyecto que se derive de la aplicación del Plan tendrá en consideración las siguientes recomendaciones y medidas:

- **Calidad del suelo:** evitar erosión y degradación de los terrenos que se prevean ocupar.
- **Hidrología:** se recomienda evitar la ubicación de instalaciones en zonas que puedan suponer un riesgo por la existencia de aguas superficiales o subterráneas.
- **Calidad de las aguas:** los movimientos de tierras y acopios de materiales se realizarán en lugares y con medios adecuados para evitar el incremento de partículas en suspensión y de sólidos disueltos en las aguas que afecten negativamente a la calidad de las aguas.
- **Calidad del aire:** deberá minimizarse lo máximo posible, los ruidos, las emisiones contaminantes a la atmósfera y la dispersión de polvo.
- **Paisaje y patrimonio cultural:** se tratará de minimizar el impacto visual creado por las infraestructuras e instalaciones.
- **Residuos:** tanto para los residuos peligrosos como para los no peligrosos los proyectos irán acompañados de si correspondiente Plan de gestión de Residuos de manera que se garantice su correcta gestión y tratamiento de acuerdo con la legislación vigente y por medio de gestores autorizados.

8. RESUMEN DE LOS MOTIVOS DE LA SELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS Y UNA DESCRIPCIÓN DE LA MANERA EN QUE SE REALIZÓ LA EVALUACIÓN

Según establece el artículo 20.1 de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, y el artículo 21.1 de la Ley 2/2020, de evaluación ambiental en Castilla-La Mancha, es requisito indispensable el planteamiento de diferentes alternativas razonables, técnica y ambientalmente viables, que tengan en cuenta los objetivos y el ámbito de aplicación geográfico del plan o programa para la consecución del Estudio Ambiental Estratégico. De forma que sea posible identificar, describir y evaluar los posibles efectos significativos en el medio ambiente de la implantación de cada una de las alternativas con el fin de considerar la variable ambiental desde un primer momento y se encuentre ligada al desarrollo del Plan Estratégico.

Para el caso del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, horizonte 2030 se han considerados distintas alternativas que se van a analizar en función de los siguientes aspectos:

- Viabilidad económica
- Coordinación institucional (Compatibilidad con otros planes)
- Accesibilidad técnica
- Protección ambiental

Mediante esta priorización se materializará la implementación de las alternativas planteadas, evaluando de este modo la consecución de los objetivos planteados. Así pues, en consideración con la consecución del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, horizonte 2030 se plantean las siguientes medidas:

ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS DE DESCARBONIZACIÓN	
Alternativa 0. Escenario tendencial	No realización del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, horizonte 2030.
Alternativa 1. Variante del escenario objetivo	Elaboración de las líneas de actuación en función de los objetivos planteados y en la disponibilidad de la tecnología para su consecución.
Alternativa 2 (seleccionada). Escenario objetivo	Elaboración de las medidas teniendo en cuenta las características del lugar de implantación para que las líneas de actuación planteadas puedan mantenerse a largo plazo.

Tabla 69: Alternativas estratégicas de descarbonización

8.1. Alternativa 0

8.1.1. Descripción de la alternativa

Se propone como alternativa inicial la no realización del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, horizonte 2030. Alternativa tendencial que permite la descripción de la situación ambiental, social, económica y legislativa en ausencia de la estrategia.

8.1.2. Evaluación de la alternativa

Llevar a cabo esta alternativa desde el punto de vista económico, no supondría inicialmente ningún gasto. Sin embargo, la necesidad existente de alcanzar un desarrollo energético sostenible va más allá de los pactos acordados con la Unión Europea, pues Castilla-La Mancha se encuentra en una zona de alta vulnerabilidad con respecto a los efectos del cambio climático. Pudiendo llegar a afectar drásticamente a sus ecosistemas y a la salud de su ciudadanía y visitantes. Considerando los costes de consecuencias del calentamiento global, como la pérdida de recursos naturales, el aumento de enfermedades relacionadas con la emisión de gases contaminantes, la pérdida del atractivo turístico rural... hacen que esta alternativa no sea viable económicamente. Además, habría que añadirle las normativas vigentes y en desarrollo relacionadas con la producción energética que Castilla-La Mancha como Comunidad generadora debe cumplir. En caso contrario podría tener que cerrar algunas de sus centrales, repercutiendo en su economía al asumir un coste de oportunidad.

La ejecución de esta alternativa con respecto a la coordinación institucional implicaría, una ausencia de esto pues directamente no se elaboraría un plan que pusiera en común las necesidades energéticas de planes realizados en cada sector.

Con respecto al acceso técnico, no implicaría ningún esfuerzo, únicamente mantener el desarrollo tecnológico que se ha llevado a cabo hasta la fecha.

Por último, en relación con la protección ambiental, como se ha expuesto en la viabilidad económica, el hecho de no llevar a cabo el Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, horizonte 2030 implicaría no contribuir a mitigar y adaptarse al cambio climático, acciones cuyo resultado podría ser fatal y opuesto a la protección ambiental.

8.1.3. Escenario a futuro

Analizando el escenario a futuro de esta alternativa, la no implantación del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha horizonte 2030 implicaría la adopción de una política energética pasiva incapaz de afrontar los retos del cambiante y dinámico mercado energético. A la vez que significaría dejar de lado los esfuerzos realizados por la Unión Europea

orientados a alcanzar desarrollo energético sostenible como medio de solución frente a las consecuencias del frenético desarrollo de la actividad humana en las últimas decenas de años que han provocado problemas tan grandes como el cambio climático.

Se expone a continuación escenarios futuros en relación con variables climáticas en caso de no aplicar ninguna medida de mitigación frente el cambio climático, a modo de demostración y justificación de la necesidad de llevar a cabo el Plan Estratégico y denegar el emprendimiento de esta alternativa.

Se establece, para la representación de los escenarios a futuros una línea base que proviene de la media de los últimos 30 años (1988-2018). De este modo es posible realizar una comparación de las tendencias climáticas en función de la evolución para la alternativa 0 y mediante la comparación con la línea base.

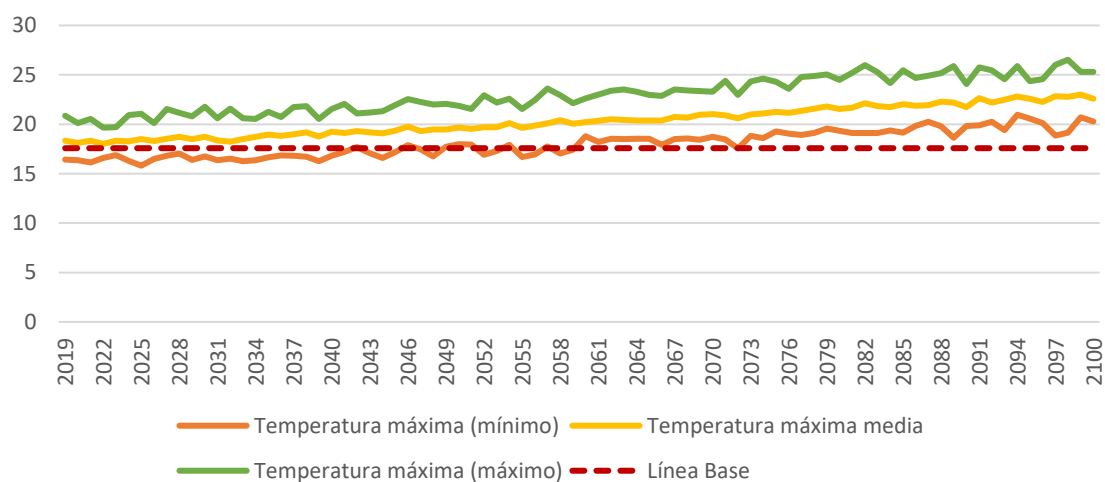
Temperatura media máxima

Se estudia a continuación los escenarios futuros referentes a la variación de la temperatura máxima para comprobar los efectos del calentamiento global.

ESCENARIOS	Tª media máxima (°C)	Desviación
Línea base	17,58	
2030	18,72	1,14
2065	20,38	2,80
2100	22,59	5,01

Tabla 70: Línea base de la temperatura máxima. Fuente: http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmax&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=AREAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE

Evolución de la temperatura MÁXIMA respecto de la línea base



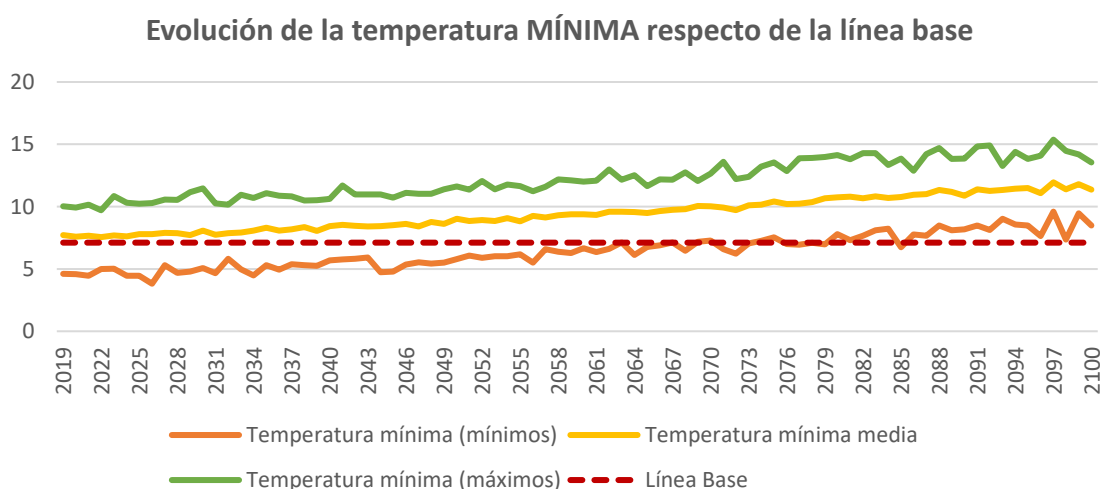
Gráfica 1: Evolución de la temperatura máxima respecto de la línea base. Fuente: Elaboración propia.

Temperatura media mínima

Se estudia a continuación los escenarios futuros referentes a la variación de la temperatura mínima para comprobar los efectos del calentamiento global.

ESCENARIOS	Tª media mínima (°C)	Desviación
Línea base	7,11	
2030	7,75	0,64
2065	9,50	2,39
2100	11,37	4,26

Tabla 71: Línea base de la temperatura mínima. Fuente: http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmin&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=A REAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE



Gráfica 2: Evolución de la temperatura mínima respecto de la línea base. Fuente: Elaboración propia.

El escenario futuro relacionado con la temperatura demuestra las consecuencias del cambio climático, con una clara tendencia de aumento de la temperatura. Por este motivo, resulta necesario abordar una estrategia para mitigar estos efectos.

N.º de días de lluvia

Se estudia a continuación los escenarios futuros referentes a la variación en el número de días de lluvia para comprobar los efectos del cambio climático, que están modificando los regímenes de las precipitaciones.

ESCENARIOS	Días de lluvia	Desviación
Línea base	93,30	
2030	85,27	-8,03
2065	80,52	-12,78
2100	65,02	-28,29

Tabla 72: Línea base del N.º de días de lluvia. Fuente: http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=prNb1&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=AREAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE

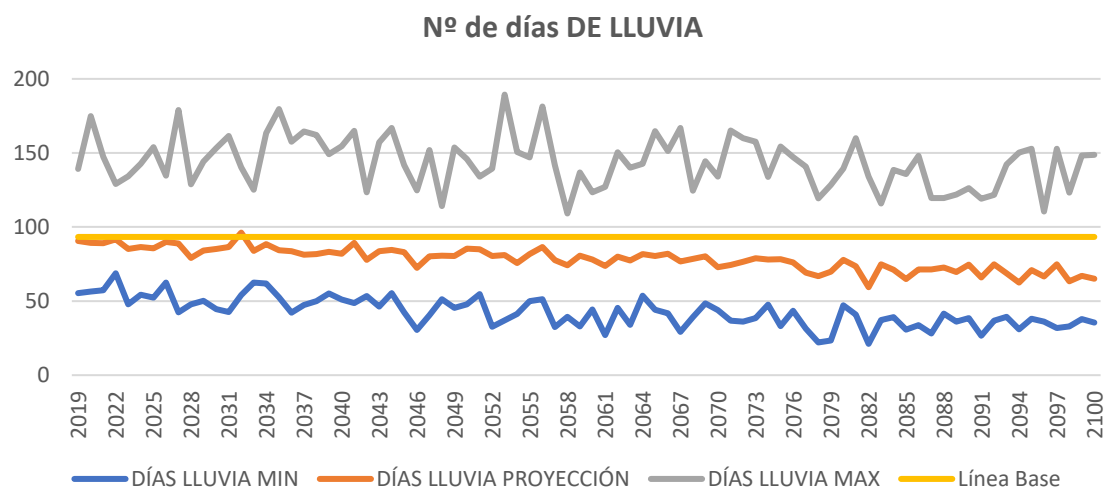


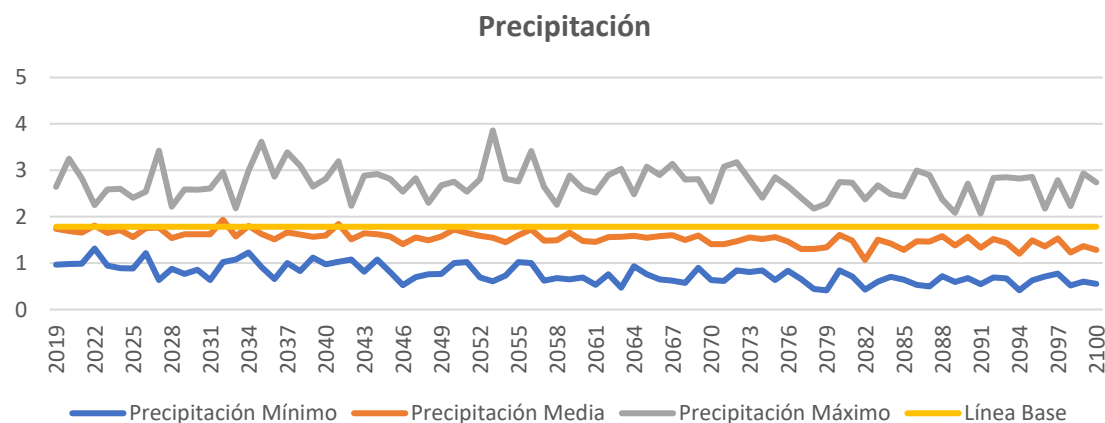
Gráfico 33: Evolución del N.º de días respecto de la línea base. Fuente: Elaboración propia.

Precipitación

Se estudia a continuación los escenarios futuros referentes a las precipitaciones para comprobar los efectos del cambio climático.

ESCENARIOS	Precipitación Media	Desviación
Línea base	1,78	
2030	1,62	-0,16
2065	1,55	-0,23
2100	1,28	-0,50

Tabla 73: Línea base de la precipitación media. Fuente:
http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=pr&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=AREA_S&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE



Gráfica 3: Evolución de la precipitación media respecto de la línea base. Fuente: Elaboración propia.

El escenario futuro con respecto a la pluviometría muestra una variación de las precipitaciones relacionadas con el modo en que se dan las precipitaciones. Es decir, el volumen de precipitación se mantendrá ligeramente constante, pero el número de días que llueve disminuirá claramente. Por tanto, los periodos de sequía serán más largos, y las precipitaciones abundantes serán más frecuentes, aumentando posibles riesgos de inundación.

8.2. Alternativa 1

8.2.1. Descripción de la alternativa

La Alternativa 1 focaliza la atención en la elaboración de las líneas de actuación en primer lugar en función de los objetivos planteados y en la disponibilidad de la tecnología para su consecución. Una vez desarrolladas las líneas de actuación, se procedería a un estudio de cómo la implantación de las líneas de actuación afectaría a cada zona, detectando los problemas y necesidades.

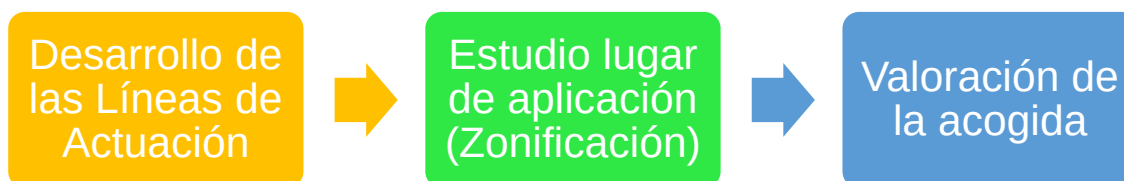


Ilustración 104: Guía de la alternativa.

8.2.2. Evaluación de la alternativa

La alternativa 1, desde el punto de vista económico resulta ser favorable, pues la elaboración de un estudio de posibles mejoras para su posterior aplicación traería consigo ventajas económicas, a pesar de suponer un gasto en la implantación de medidas. De la misma forma, en la coordinación institucional se obtendrían resultados positivos, pues se propondrían las medidas más adecuadas para que planes y programas de otras organizaciones estuvieran cohesionados en lo referente a la gestión energética.

Sin embargo, la consecución de las medidas tecnológicamente y medio ambientalmente no sería tan favorable debido a que una mayor indagación sobre el lugar de aplicación implicaría un conocimiento de las necesidades y dificultades tecnológicas del emplazamiento.

8.2.3. Escenario a futuro

El desarrollo de unas alternativas como medida de actuación permiten abordar adecuadamente los requerimientos pactados con la Unión Europea para favorecer un desarrollo energético

sostenible basado en las energías renovables y en una emisión mínima de GEI. Sin embargo, el hecho de elaborar unas medidas de forma arbitraria sin estudiar detenidamente la zona hace que el mantenimiento de estas en la comunidad a largo plazo no sea fiable y, en consecuencia, sus resultados no sean los esperados. Debido a que dejar de lado o considerar en último lugar cuales serían las zonas con potencial para aplicar las acciones propuestas, podría llegar a desechar una cantidad considerable de estas, sin poder llegar a alcanzar los resultados esperados de la estrategia.

8.3. Alternativa 2 (Escogida)

8.3.1. Descripción de la alternativa

La elaboración de esta medida pretende alcanzar una consecución sostenible que se implante en la comunidad autónoma, en la que la elaboración de las medidas tenga en cuenta las características del lugar de implantación para que las líneas de actuación planteadas puedan mantenerse a largo plazo.

Por tanto, la metodología a realizar en esta alternativa consiste en elaborar una zonificación del territorio en primer lugar, mediante la cual se identifiquen posibles riesgos y necesidades, para a continuación valorar cuales serían las líneas de actuación más favorables.

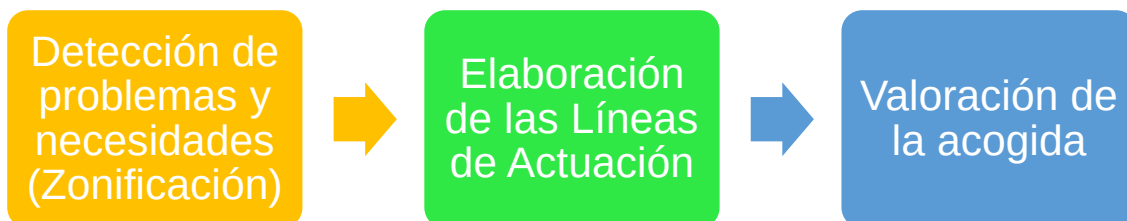


Ilustración 105: Guía de la alternativa.

8.3.2. Evaluación de la alternativa

La viabilidad económica de esta medida resulta ser la más favorable, pues permitiría un mayor aprovechamiento de la inversión realizada, al estudiar una zona previa a la implantación de las medidas. Pues el hecho de estudiar concretamente el escenario actual de Castilla-La Mancha permite conocer posibles zonas con potencial. Sea de ejemplo la acción que consiste en realizar una revisión de centrales fotovoltaicas y eólicas para repotenciar sus equipos, mejorando la eficiencia y con la necesidad de realizar una menor inversión, que la que resultaría de llevar a cabo un estudio para determinar un lugar en el que instalar una central solar o eólica.

Si se analiza ahora en este caso la coordinación institucional, esta alternativa alcanzaría resultados semejantes a la alternativa 1, pues el desarrollo de las medidas se realizaría en función de los planes y programas ya elaborados de otros sectores, y con una coordinación con

los órganos públicos necesarios para asegurar un acuerdo en torno a las líneas de actuación planteadas.

Centrando la atención en la viabilidad técnica, a través de un estudio de las zonas con mejor potencial, y lugares con necesidades específicas, sería posible orientar las medidas hacia la complejidad tecnológica sobre la que se tiene acceso.

Por último, en lo referente al impacto medio ambiental que esta alternativa ofrece, es el más adecuado. Pues realizar esto permitiría orientar las medidas desde un primer momento hacia la protección medio ambiental. Al analizar primero las zonas, mediante un escenario actual, detectar posibles vulnerabilidades de los ecosistemas y necesidades particulares, la elaboración de las medidas permitiría abordar este problema eficazmente.

8.3.3. Escenario a futuro

Se analiza, por último, el escenario a futuro en caso de la aplicación de la alternativa 2. Se trata de la más favorable a nivel general, pues sus resultados serían los óptimos. El hecho de alcanzar un elevado análisis de la situación actual en Castilla-La Mancha confiere la posibilidad de presentar medidas más fácilmente aplicables y que por tanto tendrán una mejor respuesta.

Las consecuencias sería el desarrollo de una política energética activa, eficiente, competitiva y sostenible para Castilla-La Mancha, cumpliendo las exigencias de la Unión Europea, y alcanzando un nivel altamente satisfactorio en referencia a la protección ambiental y la salud pública.

Se expone a continuación escenarios futuros relacionados con variables climáticas en caso de aplicar medidas de mitigación frente el cambio climático, a modo de demostración y justificación de la necesidad de llevar a cabo el Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, horizonte 2030.

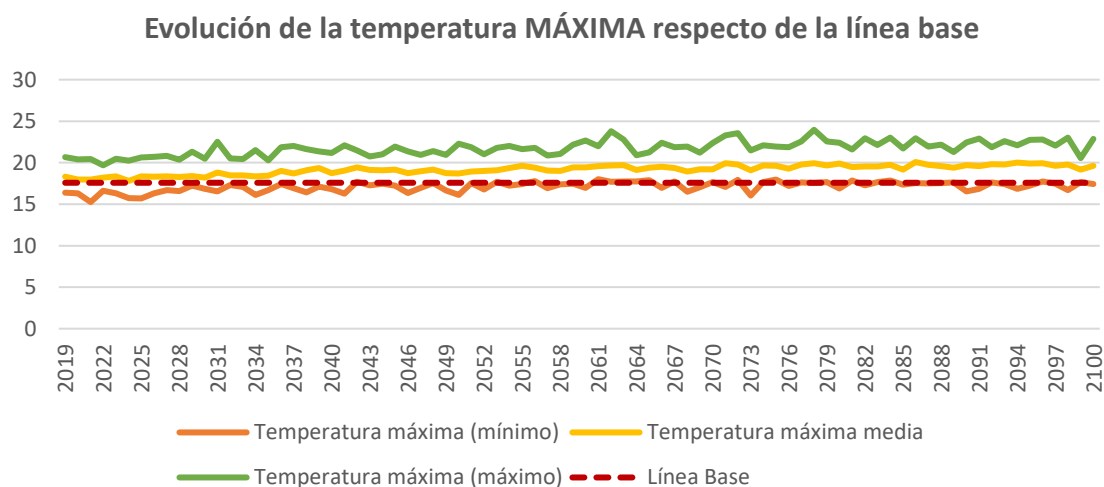
Se establece, para la representación de los escenarios a futuros una línea base que proviene de la media de los últimos 30 años (1988-2018). De este modo es posible realizar una comparación de las tendencias climáticas en función de la evolución para la alternativa 2 y mediante la comparación con la línea base.

Temperatura media máxima

Se estudia a continuación los escenarios futuros referentes a la variación de la temperatura máxima para comprobar los efectos del calentamiento global.

ESCENARIOS	Tª media 348ecurs (°C)	Desviación
Línea base	17,58	
2030	18,20	0,62
2065	19,38	1,80
2100	19,64	2,06

Tabla 74: Línea base de la temperatura máxima. Fuente: http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmax&scenario=rcp45&temporalFilter=YEAR&layers=AREAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE



Gráfica 4: Evolución de la temperatura máxima respecto de la línea base. Fuente: Elaboración propia.

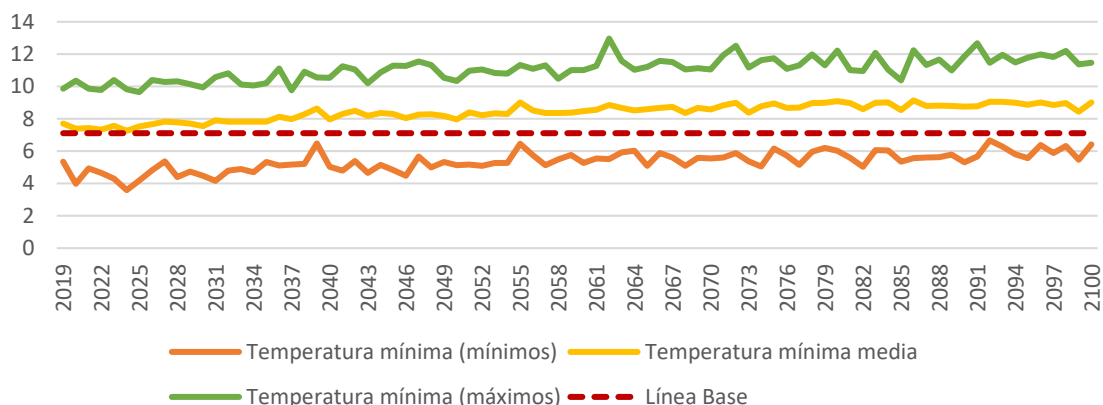
Temperatura media mínima

Se estudia a continuación los escenarios futuros referentes a la variación de la temperatura mínima para comprobar los efectos del calentamiento global.

ESCENARIOS	Tª media mínima (°C)	Desviación
Línea base	6,67	
2030	7,90	1,24
2065	8,60	1,94
2100	9,00	2,34

Tabla 75: Línea base de la temperatura mínima. Fuente: http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmin&scenario=rcp45&temporalFilter=YEAR&layers=AREAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE

Evolución de la temperatura MÍNIMA respecto de la línea base



Gráfica 5: Evolución de la temperatura mínima respecto de la línea base. Fuente: Elaboración propia.

El escenario futuro relacionado con la temperatura demuestra que, en este caso, gracias a la puesta en práctica de acciones para disminuir los efectos del cambio climático se ha conseguido frenar considerablemente el aumento de las temperaturas.

N.º de días de lluvia

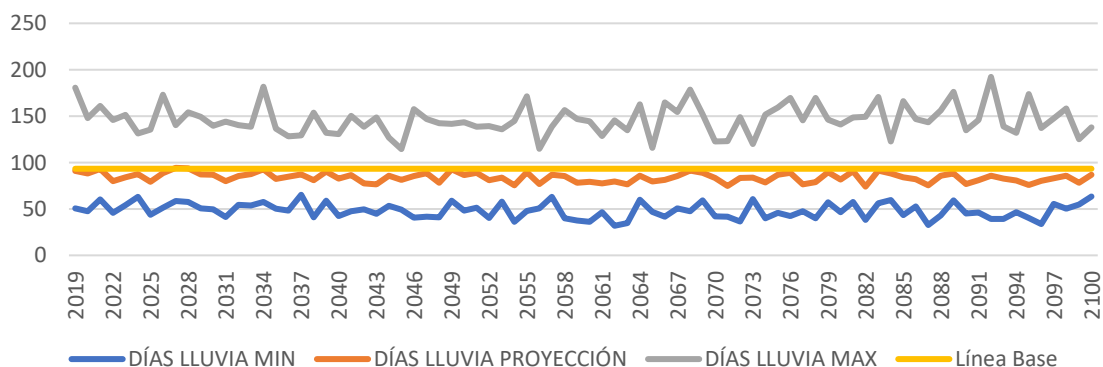
Se estudia a continuación los escenarios futuros referentes a la variación en el número de días de lluvia para comprobar los efectos del cambio climático, que están modificando los regímenes de las precipitaciones.

ESCENARIOS	Días de lluvia	Desviación
Línea base	93,30	
2030	86,71	-6,60
2065	79,74	-13,56
2100	86,75	-6,56

Tabla 76: Línea base del N.º de días de lluvia. Fuente:

http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=prNb1&scenario=rcp45&temporalFilter=YEAR&layers=AREAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE

Nº de días DE LLUVIA



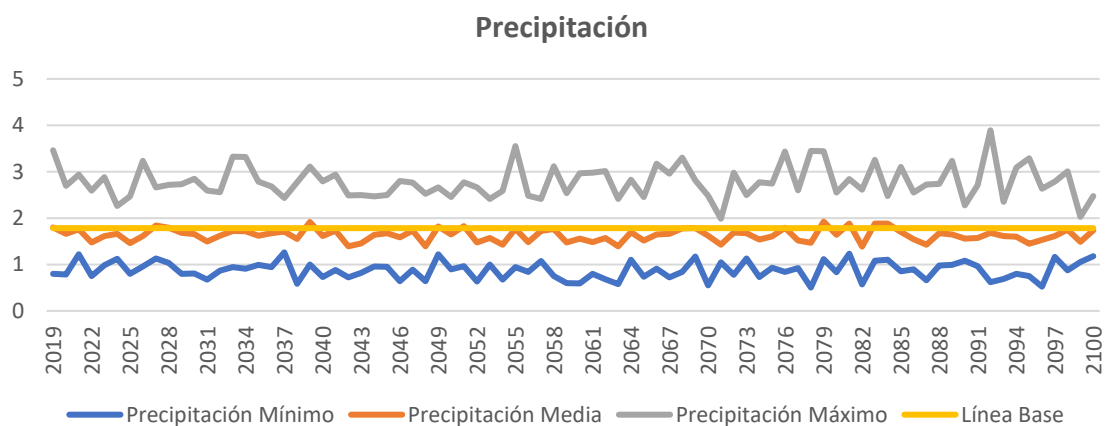
Gráfica 6: Evolución del N.º de días respecto de la línea base. Fuente: Elaboración propia.

Precipitación

Se estudia a continuación los escenarios futuros referentes a las precipitaciones para comprobar los efectos del cambio climático.

ESCENARIOS	Precipitación Media	Desviación
Línea base	1,78	
2030	1,65	-0,13
2065	1,52	-0,27
2100	1,74	-0,04

Tabla 77: Línea base de la precipitación media. Fuente: http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=pr&scenario=rcp45&temporalFilter=YEAR&layers=AREA S&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE



Gráfica 7: Evolución de la precipitación media respecto de la línea base. Fuente: Elaboración propia.

El escenario futuro con respecto a la pluviometría muestra una variación de las precipitaciones relacionadas con el modo en que se dan las precipitaciones. Sin embargo, al aplicar Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha es posible observar como a largo plazo se consiguen frenar los efectos relacionados con el cambio climático sobre las precipitaciones.

8.4. Justificación

De acuerdo con la normativa vigente en relación con la elaboración del Estudio Ambiental Estratégico se debe realizar una justificación adecuada para exponer los motivos por los que se ha seleccionado la alternativa 2.

Para ello, se evalúa como aspecto prioritario la consecución de los objetivos del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha horizonte 2030, que vienen planteados por Europa y han sido desarrollados para fomentar un desarrollo energético y fortalecer la evolución hacia un sistema de gestión energético sostenible, que favorezca la protección ambiental y la salud pública.

		Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2
Fomento de las energías renovables	78,6% Energías renovables			
	48% Producción de energía primaria con fuentes renovables			
	32% en el consumo final de energía proceda de energías renovables			
	Incremento hasta 1.763 MW de sistemas de autoconsumo			
	14% consumo de renovables en el transporte			
	14% biocombustibles de segunda generación			
Mejora de la eficiencia energética	35,5% Reducción de la demanda			
	Mejora de la intensidad energética final en un 2,2% interanual entre 2016 y 2030.			
38% Reducción de las emisiones de GEI				
Potenciación de activos energéticos	Incremento exportación			
	Mejora de las redes de transporte y distribución energética (mejora interconexión)			



Tabla 78: Grado de consecución de cada una de las alternativas. Fuente: Elaboración propia.

La demostración de la viabilidad de la alternativa 2 para alcanzar los objetivos marcados, la evaluación de las alternativas y la exposición de los escenarios futuros referentes a las variables climáticas se constata que la implantación de la alternativa 2 es la más adecuada.

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

9.1. INTRODUCCIÓN

Según el artículo 51 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el propósito que persigue el Programa de Vigilancia Ambiental es que se vele por el cumplimiento de las medidas y objetivos de protección ambiental previstos en el Plan.

El objeto de este seguimiento es verificar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras propuestas en este Estudio, modificándolas y adaptándolas a las nuevas necesidades que se pudieran detectar, ya que no es posible garantizar el perfecto conocimiento de los procesos de planificación, siendo en ese caso la mejora continua una herramienta imprescindible.

El objetivo final del plan es mantener unos límites marcados tanto por la legislación vigente como por la propia conservación de los sistemas ecológicos y socio-económicos, que eviten en la posible degradación del medio ambiente como consecuencia de la puesta en práctica del presente documento.

9.2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los objetivos del Programa son los siguientes:

- Realizar un seguimiento adecuado de los impactos identificados, determinando si se adecuan a las previsiones del mismo.
- Detectar las desviaciones en la evaluación, así como efectos adversos no previstos.
- Identificar las actuaciones y controles a realizar y evaluar la aplicación de las medidas correctoras.
- Supervisar la puesta en práctica de las medidas preventivas, protectoras, correctoras y compensatorias diseñadas en el Estudio determinando su efectividad.
- Realizar un seguimiento para determinar los efectos del Plan sobre los factores ambientales, socio-económicos y culturales.

9.3. SEGUIMIENTO Y PERIODICIDAD

Con el objeto de realizar un seguimiento de los efectos ambientales de la planificación estratégica, dentro del horizonte 2021-2030. Con independencia de la exactitud de las medidas y los indicadores aquí expuestos, y ante la posibilidad de que en un futuro puedan incorporarse más al Plan actual, se establecen ventanas de revisión en los años 2023 y 2026 que permitan corregirlos en aras de ajustarse a la realidad ambiental lo máximo posible.

Dentro de estas ventanas de revisión, se deberá incluir tanto la evolución de las medidas ambientales como su grado de implementación. Durante estas revisiones será posible incluir todos aquellos indicadores y medidas no previstas en el Plan. Asimismo, contendrá un análisis de la evolución de los efectos ambientales y de los propios indicadores ambientales. También se incluirá un resumen final y conclusiones donde se destaquen los avances y las dificultades de implementación.

9.4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Para llevar a cabo este seguimiento ambiental se elabora un sistema de indicadores ambientales. Este sistema permite valorar la incidencia real de Plan, permitiendo su seguimiento y evaluación y los efectos que tiene sobre el medio ambiente, así como la detección de impactos no previstos.

Estos indicadores se han agrupado en una serie de temáticas: áreas protegidas, fauna y flora, hidrología e hidrogeología, edafología y elementos geomorfológicos de protección especial, medio ambiente atmosférico, factores climáticos, patrimonio, paisaje, recursos naturales, generación de residuos, infraestructuras, medio ambiente socio-económico, I+D+i, población y salud.

Las tablas siguientes reflejan dicho sistema de indicadores incluyendo las fuentes oficiales de las que pueden obtenerse dichos datos:

Áreas protegidas					
INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD-MEDIDA	FUENTE	SEGUIMIENTO	CLASIFICACIÓN	CONTEXTO
Conservación de la superficie de los espacios naturales protegidos y RN2000	km2	Consejería de Desarrollo Sostenible	2023	Medidas sobre el control del patrimonio natural protegido	Ambiental

Fauna y Flora					
INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD-MEDIDA	FUENTE	SEGUIMIENTO	CLASIFICACIÓN	CONTEXTO
Preservación de especies amenazadas, vulnerables o en peligro de extinción incl. Fauna, flora y vegetación)	Según parámetros de control	Consejería de Desarrollo Sostenible	2023	Medidas sobre la integración y control de las especies y la protección de su hábitat	Ambiental
Aprovechamientos forestales	Porcentaje (%)	Consejería de Desarrollo Sostenible	2026		Ambiental
Evolución de las especies: fauna y flora (incl. Tasa de mortalidad y tasa de reproducción)	Según parámetros de control	Consejería de Desarrollo Sostenible	2026		Ambiental
Diversidad de especies (incl. Fauna, flora y vegetación)	Según parámetros de control	Consejería de Desarrollo Sostenible	2023		Ambiental

Hidrología e Hidrogeología					
INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD-MEDIDA	FUENTE	SEGUIMIENTO	CLASIFICACIÓN	CONTEXTO
Vertidos (incl. Industriales y municipales)	Porcentaje (%)	Agencia del Agua de Castilla-La Mancha	2023	Medidas sobre protección y control del recurso hídrico	Ambiental
Calidad de las aguas subterráneas	Según parámetros de control	Agencia del Agua de Castilla-La Mancha	2023		Ambiental
Calidad de las aguas superficiales continentales (incl. Lagos y ríos)	Según parámetros de control	Agencia del Agua de Castilla-La Mancha	2023		Ambiental
Desabastecimiento	Según parámetros de control	Agencia del Agua de Castilla-La Mancha	2023		Ambiental Económico Social
Intoxicación de las aguas	Según parámetros de control	Agencia del Agua de Castilla-La Mancha	2023		Ambiental Económico Social
Desbordamientos	Porcentaje (%)	Instituto Geológico y minero de España	2026		Ambiental Económico
Rotura de presas	Según parámetros de control	Instituto Geológico y minero de España	2026		Ambiental
Consumo de agua	hm3	Agencia del Agua de Castilla-La Mancha	2023		Ambiental Económico

Edafología y Elementos geomorfológicos de protección especial

INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD-MEDIDA	FUENTE	SEGUIMIENTO	CLASIFICACIÓN	CONTEXTO
Ocupación y/o uso del suelo	ha	SIOSE (Ocupación del Suelo) de Castilla-La Mancha	2026	Medidas sobre el suelo y sus elementos derivados	Ambiental Social
Superficie de suelo afectado por erosión	Índice de erosividad de la lluvia	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	2023		Ambiental
Superficie con riesgo de desertificación	ha	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	2026		Ambiental
Zonas de inundabilidad	ha	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Visor Cartográfico	2026		
Zonificación ambiental para proyectos CLM	ha	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico). Visor Cartográfico	2026		
Superficie de los espacios naturales protegidos	km2	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico Visor cartográfico ENP	2023		Ambiental
Sismos	Escala de Richter	DG Protección Ciudadana	2026		Ambiental
Aprovechamientos forestales	Porcentaje (%)	Consejería de Desarrollo Sostenible	2026		Ambiental
Monitorización de procesos geomorfológicos y recursos materiales	Según parámetros de control	Consejería de Desarrollo Sostenible	2026		Ambiental

Medio ambiente atmosférico

INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD-MEDIDA	FUENTE	SEGUIMIENTO	CLASIFICACIÓN	CONTEXTO
Calidad del aire	µg/m3	Consejería de Desarrollo Sostenible Estudios e Informes sobre la Calidad del Aire en Castilla-La Mancha	2023	Medidas sobre contaminación y control del medio ambiente	Ambiental
Emisiones de gases de efecto invernadero (incl. Sector industria. Energía, disolventes, agricultura y residuos)	t CO2	Consejería de Desarrollo Sostenible Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	2023		Ambiental
Contaminación acústica	dB	Consejería de Desarrollo Sostenible	2023		Ambiental
Contaminación lumínica	lux	Consejería de Desarrollo Sostenible	2023		Ambiental

Factores Climáticos

INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD-MEDIDA	FUENTE	SEGUIMIENTO	CLASIFICACIÓN	CONTEXTO
Precipitación media anual	mm/año	INE	2023		Ambiental

Factores Climáticos					
INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD-MEDIDA	FUENTE	SEGUIMIEN TO	CLASIFICACIÓN	CONTEXTO
Temperatura anual. (Media, mínima y máxima)	°C/año	INE	2023	Medidas de control sobre el cambio climático	Ambiental
Meteoros promedios (incl. Nieve, niebla, tormenta, granizo e insolación)	Días	INE	2023		Ambiental
Radiación solar	W/m2	AEMET	2023		Ambiental
Vientos	m/s	AEMET	2023		Ambiental
Inundaciones	Porcentaje (%)	Instituto Geológico y minero de España Consejería de Desarrollo Sostenible Oficina del Cambio Climático	2026		Ambiental Económico
Acidificación	pH	Consejería de Desarrollo Sostenible Oficina del Cambio Climático	2026		Ambiental
Sequías	Índice de Palmer	Consejería de Desarrollo Sostenible Oficina del Cambio Climático	2026		Ambiental
Incendios forestales	Según parámetros de control	MITERD: Estadística Nacional de Incendios Forestales	2026		

Patrimonio					
INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD-MEDIDA	FUENTE	SEGUIMIEN TO	CLASIFICACIÓN	CONTEXTO
Control y protección patrimonio histórico	Según parámetros de control	Consejería de Fomento	2026	Medidas sobre protección y recuperación del patrimonio histórico y cultural	Ambiental
Erosividad	Según parámetros de control	-	2026		Ambiental

Paisaje					
INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD-MEDIDA	FUENTE	SEGUIMIEN TO	CLASIFICACIÓN	CONTEXTO
Incremento de la superficie afectada por impactos visuales negativos (incl. Aeropuertos, red de carreteras, vertederos, líneas de alta tensión, parques eólicos/fotovoltaicos, repetidores de telecomunicaciones)	Según parámetros de control	Consejería de Fomento Gestión de Infraestructuras de Castilla La Mancha, S.A. (GICAMAN)	2026	Medidas de protección del entorno y el paisaje	Ambiental

Recursos Naturales					
INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD-MEDIDA	FUENTE	SEGUIMIENTO	CLASIFICACIÓN	CONTEXTO
Turismo por habitante	Según parámetros de control	INE	2026	Medidas sobre el control de los recursos naturales	Ambiental
Reposición forestal	Según parámetros de control	Consejería de Desarrollo Sostenible	2026		Ambiental
Incremento de las superficies artificiales	Según parámetros de control	Consejería de Desarrollo Sostenible	2026		Ambiental
Cortas de madera	m3	Consejería de Desarrollo Sostenible	2026		Ambiental

Generación de residuos					
INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD-MEDIDA	FUENTE	SEGUIMIEN TO	CLASIFICACIÓN	CONTEXTO
Generación de residuos industriales peligrosos	t	Consejería de Desarrollo Sostenible. Gestión de residuos: Productores	2026 2026	Medidas sobre la gestión de residuos	Ambiental
					Ambiental
Generación de residuos industriales no peligrosos	t	Consejería de Desarrollo Sostenible. Gestión de residuos: Productores	2026 2026		Ambiental
					Ambiental
Generación de residuos sólidos urbanos	t	Consejería de Desarrollo Sostenible.	2023		Ambiental
					Ambiental
Total de reciclado de bioresiduos municipales	Porcentaje (%)	Consejería de Desarrollo Sostenible	2023		Ambiental
					Ambiental

Infraestructuras					
INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD-MEDIDA	FUENTE	SEGUIMIENTO	CLASIFICACIÓN	CONTEXTO
Incremento de la superficie afectada por impactos visuales negativos (incl. Aeropuertos, red de carreteras, vertederos, líneas de alta tensión, parques eólicos/fotovoltaicos, repetidores de telecomunicaciones)	Según parámetros de control	Consejería de Fomento Gestión de Infraestructuras de Castilla La Mancha, S.A. (GICAMAN)	2026	Medidas sobre el impacto de las infraestructuras en el medio	Ambiental
Densidad red viaria	Según parámetros de control	Consejería de Fomento	2026		Ambiental Social

Medio Socio-Económico, I+D+I y población y salud					
INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD-MEDIDA	FUENTE	SEGUIMIENTO	CLASIFICACIÓN	CONTEXTO
Inversión I+D+I ambiental	-	INE	2026	Medidas enfocadas al desarrollo ambiental y a la	Económico
Proyectos I+D+I Ambiental	-	INE	2026		Ambiental
Apoyo a programas europeos y nacionales de innovación	-	INE	2026		Económico

Población en riesgo o situación de pobreza energética	Porcentaje (%)	Consejería de Bienestar Social EAPN-CLM	2023	protección de la ciudadanía	Social Económico
Superficies restringidas al tráfico	ha	Consejería de Fomento Consejería de Desarrollo sostenible	2023		Ambiental

Finalmente, el seguimiento de estos indicadores permitirá seguir los progresos realizados en materia ambiental. No obstante, será el órgano de seguimiento el que lo ajustará y desarrollará dependiendo de los resultados obtenidos durante las ventanas de revisión.

10. 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

Este apartado responde a la determinación del apartado K del Anexo I de la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente., que establece que el informe de sostenibilidad ambiental deberá incorporar *“un informe sobre la viabilidad económica de (...) las medidas dirigidas a prevenir, reducir o paliar los efectos negativos del plan o programa”*.

El nivel de detalle de este informe es el que corresponde con el alcance del Plan, el cual requiere posterior desarrollo en otros planes o programas de nivel jerárquico inferior, así que los valores calculados en este momento tendrán un carácter estimativo y se computan con el único objetivo de determinar si cumplen un primer test de viabilidad económica.

Tratándose de un Plan cuyo contenido está orientado eminentemente a la mejora y protección del medio ambiente, constituye en sí mismo una medida positiva. En su redacción se ha tenido en consideración la prevención de los impactos ambientales. Esta Evaluación Ambiental se ha redactado en estrecha relación con la preparación del Plan, y su estudio de alternativas incorpora asimismo las cuestiones necesarias para que la alternativa desarrollada en el Plan sea la que potencie los efectos ambientales positivos del Plan, y no genere impactos negativos adicionales.

10.1. Viabilidad económica del Plan

El Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, horizonte 2030 incluye una estimación de inversiones, las cuales se han cuantificado utilizando diferentes fuentes. La viabilidad económica del Plan es coherente con las simulaciones del modelo TIMES-SINERGIA utilizado a nivel nacional en la elaboración del PNIEC.

El cumplimiento de los objetivos del Plan, más concretamente, el desarrollo de los diferentes programas que deriven del mismo y ejecución de sus diferentes actuaciones exige un importante esfuerzo inversor en el que van a participar tanto los agentes privados como las Administraciones Públicas y la Unión Europea.

El sector privado interviene mayoritariamente, incluso como único en algunas líneas de actuación previstas, tanto en relación con la implementación y desarrollo de las energías renovables como en relación con el ahorro y eficiencia energética. La inversión privada supone el 85% de las inversiones estimadas para el desarrollo de Plan.

Por otro lado, la financiación de origen público ya sea parte de las Administraciones Públicas o la Unión Europea, intervendrán fundamentalmente en el impulso del programa de eficiencia energética y en el fomento de redes y electrificación, así como en sectores difusos no energéticos.

Cabe destacar que el Plan se traduce sobre el terreno en determinadas actuaciones y operaciones, además de otra serie de medidas de apoyo. La viabilidad tanto técnica como económica del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha queda garantizada mediante las siguientes hipótesis:

- La estimación económica realizada en cinco grandes categorías: ahorro y eficiencia energética; electrificación de la economía; redes, energías renovables; y otras medidas facilitará su posterior seguimiento.
- Las ratios de inversiones obtenidos para Castilla-La Mancha se derivan de fuentes contratadas, así las inversiones estimadas para las medidas de ahorro y la eficiencia energética tienen como fuente el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE, las inversiones asociadas a las energías renovables y bombas de calor han tenido en cuenta las mismas ratios que las estimaciones realizadas por la Secretaría de Estado de Energía utilizando el modelo TIMES-SINERGIA. La información de inversiones en redes de transporte, distribución e interconexiones proviene de diferentes fuentes, entre ellas la Red Eléctrica de España, REE. La información relativa a la inversión de los sectores difusos no energéticos proviene de la Oficina Española de Cambio Climático.
- La participación en la viabilidad económica del sector privado es protagonista con un 85% de las inversiones estimadas asociadas al Plan, mientras que el 15% procederá de fondos públicos.
- Se deben determinar y diseñar las medidas a implementar en los diferentes horizontes temporales, de esta manera se dimensionará presupuestariamente la programación con menor incertidumbre.
- Realización y valoración posterior de proyectos concretos que analicen la viabilidad técnica y económica. Esta valoración constituye uno de los elementos fundamentales

para la admisibilidad y, en algunos casos, también la selección o priorización de actuaciones.

Bajo estas premisas, se deduce que el Plan es viable desde un punto de vista económico, y que las inversiones asociadas al mismo han sido obtenidas mediante herramientas y mecanismos de estimación y fuentes contrastadas empleadas en la elaboración del Plan Nacional.

10.2. Viabilidad económica de las alternativas

El presente Informe de Estudio Ambiental Estratégico contempla una serie de alternativas al Plan que tienen como denominador común el basarse en la experiencia en planes y programas anteriores de programación en diferentes horizontes temporales, como puede ser la anterior Estrategia Marco para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha 2008-2012.

Esta experiencia garantiza que se conocen de forma exhaustiva los resultados obtenidos en la implementación de medidas similares recogidas en planes anteriores y, en particular, que se puede estimar, con base en datos analíticos sólidos:

- La relación entre cada uno de los objetivos que se pretenden conseguir en la región de Castilla-La Mancha en el horizonte 2030 y la contribución de cada una de las medidas posibles a éstos.
- La capacidad de ejecución y gestión de la propia Administración para la absorción, asignación y programación de fondos.
- La previsión de desarrollo de diferentes tecnologías e infraestructuras en base a planes anteriores y a el desarrollo tecnológico actual de las mismas.
- La coordinación institucional para el desarrollo de las medidas se realizaría en función de los planes y programas ya elaborados de otros sectores, y con una coordinación con los órganos públicos necesarios para asegurar un acuerdo en torno a las líneas de actuación planteadas.

Teniendo en cuenta esos tres aspectos, se puede garantizar la viabilidad económica de las alternativas consideradas en esta evaluación, teniendo presente los matices que se exponen a continuación:

- De entre las alternativas propuestas, la **alternativa 0** (la no implementación del Programa) se considera que provocaría un impacto muy negativo y perjudicial para la región de Castilla-La Mancha debido a la necesidad existente de alcanzar un desarrollo energético sostenible, más allá de los pactos acordados con la Unión Europea, pues Castilla-La Mancha se encuentra en una zona de alta vulnerabilidad con respecto a los efectos del cambio climático. Pudiendo llegar a afectar drásticamente a sus ecosistemas y a la salud de su ciudadanía y visitantes. Si bien es cierto que llevar a cabo esta

alternativa no supondría inicialmente ningún gasto desde el punto de vista económico, no se deben olvidar los costes de consecuencias del calentamiento global, como la pérdida de recursos naturales, el aumento de enfermedades relacionadas con la emisión de gases contaminantes, la pérdida del atractivo turístico rural. Además, habría que añadirle las normativas vigentes y en desarrollo relacionadas con la producción energética que Castilla-La Mancha como Comunidad generadora debe cumplir. En caso contrario podría tener que cerrar algunas de sus centrales, repercutiendo en su economía al asumir un coste de oportunidad. hacen que esta alternativa no se viable económicamente. Todos estos condicionantes hacen que esta alternativa no se viable económicamente.

- La **alternativa 1** desde el punto de vista económico resulta ser favorable, no tanto desde el punto de vista medioambiental puesto que una mayor indagación sobre el lugar de aplicación implicaría un conocimiento de las necesidades y dificultades tecnológicas del emplazamiento. Esta alternativa permite el desarrollo de las medidas de actuación que garantizan abordar adecuadamente los requerimientos pactados con la Unión Europea para favorecer un desarrollo energético sostenible basado en las energías renovables y en una emisión mínima de GEI. Sin embargo, el hecho de elaborar unas medidas de forma arbitraria sin estudiar detenidamente la zona puede suponer que los resultados no sean los esperados y provocar que el mantenimiento de estas en la comunidad a largo plazo no sea fiable con la consiguiente repercusión negativa económicamente.
- Por su parte, la **alternativa 2** resulta igualmente favorable económicamente pero también medioambientalmente, puesto que permite que la elaboración de las medidas tenga en cuenta las características del lugar de implantación para que las líneas de actuación planteadas puedan mantenerse a largo plazo. Por lo tanto, esta alternativa, permitiría un mayor aprovechamiento de la inversión realizada, al estudiar una zona previa a la implantación de las medidas, lo que la convierte en la más ventajosa económicamente hablando.

Como se ha descrito, las alternativas 1 y 2, recogidas en el presente Informe y elaboradas sobre la base de la experiencia acumulada en periodos de programación previos, se valoran como viables económicamente.

Cualquiera de ellas resultará en mayor o menor medida exitosa desde el punto de vista presupuestario en función de:

- La **capacidad de inversión de inversores privados**, de tal forma que se acredite la viabilidad económica de cada proyecto concreto a desarrollar, así como la eficiencia del mismo y en qué medida aporta a la consecución de los objetivos del Plan.
- Los **Instrumentos de financiación pública** europeos, nacionales y regionales, disponibles con el fin de poder proceder al uso de medidas ad hoc en el momento justo.

Pendiente de elaborar un documento que recoja las próximas llamadas con las ayudas para el Desarrollo Energético de cara a 2030, se consideran estas como base para conocer la posible inversión sobre las acciones a nivel europeo.

- **Capacidad de ejecución financiera de la que dispone la Administración**, de tal forma que la ejecución del Plan responda a la planificación ordenada de consecución de objetivos al ritmo adecuado, mediante el establecimiento de ventanas de revisión que permitan ir evaluando los resultados reales y compararlos con los estimados en los escenarios tendenciales del Plan.
- **Concurrencia competitiva** al objeto de que sea posible aplicar una serie de criterios de selección o priorización, asegurando con ello la consecución de los objetivos que se prevé alcanzar con las actuaciones correctas.
- Existencia de **convenios mixtos público-privados**, podrá acudir a vías mixtas de financiación público-privada habilitadas por Ley 9/2017, de 8 noviembre de Contratos del Sector Público: por ejemplo, los contratos de colaboración entre el sector público y el sector privado.

10.3. Viabilidad económica de las medidas correctoras

Las medidas y actuaciones propuestas para prevenir, reducir, contrarrestar o corregir los efectos identificados sobre el medio ambiente, descritas en el apartado 7 del presente informe, persiguen concentrar los esfuerzos del Plan en aquellas medidas que:

- Den mejor respuesta a las necesidades detectadas, y con los que se prevea lograr los objetivos planteados con mayor garantía de éxito.
- Presenten unos efectos sobre el medio ambiente positivos o, en todo caso, lo más favorables posible.

Cada una de las medidas propuestas son desigualmente valorables económicamente siendo muchas de ellas difícilmente valorables cuantitativamente. En este sentido, en el presente documento se aboga por una valoración por un análisis cualitativo para el paisaje como un criterio de ordenación del territorio, la utilización racional del suelo, la protección del medio natural y la preservación del patrimonio cultural. Todo esto sin olvidar la prevención de riesgos naturales e inducidos, el uso sostenible y protección de los recursos hídricos, la adecuada gestión de los residuos, la implementación de las infraestructuras y mejora de los recursos energéticos, la mejora del entorno urbano y la eficiencia de la movilidad urbana.

En este sentido, es importante estimar los enormes beneficios que reportan las medidas de protección, conservación y gestión del medio ambiente desde el punto de vista económico. A grandes rasgos, este criterio de conservación se valorará económicamente de manera elevada

por cuanto el medio ambiente y físico tiene funciones de soporte, es decir, proporciona el sustrato especial y físico de las actividades humanas, tiene funciones de producción natural (de energía solar, viento, regulación del agua, materias primas, nutrientes, productos medicinales, etc.) y de significación cultural, científica y cultural. También función de hábitat y de procesado (o capacidad de la naturaleza para amortiguar riesgos y peligros de las actividades humanas). Cualquier alteración de estas funciones condiciona la ruptura con el estado natural en equilibrio que puede ocasionar costes económicos (y humanos).

En el apartado 6 se han valorado los posibles efectos significativos en el medio ambiente, concretamente sobre la biodiversidad, la fauna y la flora, el agua, la hidrología e hidrogeología, la tierra y el suelo (riesgo de erosión y contaminación, alteración de la topografía y de la geomorfología), sobre el aire (contaminación atmosférica y acústica), sobre los factores climáticos y su incidencia en el cambio climático, sobre las vías pecuarias y los Montes de Utilidad Pública, los bienes materiales y el patrimonio cultural, sobre el paisaje, sobre la población y la salud humana y sobre el medio socio-económico, obteniendo como resultado impactos positivos y negativos de la aplicación del Plan, categorizados en función de severidad en cada una de las medidas que se derivan del Plan. Esto permite establecer criterios de priorización, y la limitación o exclusión de determinadas actuaciones en el marco de proyectos que se considere que pueden resultar perjudiciales para el medio; y la exigencia, como condición de elegibilidad, de obtener informe favorable tras haber sometido el proyecto en cuestión a evaluación de impacto ambiental, de acuerdo con la legislación aplicable.

La aplicación de estas medidas para prevenir, reducir, contrarrestar o corregir los efectos del Plan sobre el medio redundarán en una mayor carga administrativa en cuanto a gestión de los proyectos y programas de nivel jerárquico inferior al Plan; carga que, por otra parte, existe experiencia previa derivada de la implantación de la anterior Estrategia Marco para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha en el periodo de programación 2008-2012, por lo que se conoce su magnitud.

No obstante, este documento en el apartado 7 incluye medidas de prevención y atenuación de los impactos ambientales secundarios, derivados de la aplicación del Plan. Dichas medidas están en su mayor parte contenidas en el propio Plan, y los costes de las mismas están por tanto ya incluidos en el presupuesto del Plan.

Teniendo en cuenta todos estos elementos, se considera sobradamente justificada la viabilidad económica de las medidas correctoras propuestas.