

ANEXO

ÍNDICE DEL PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE DE VILLANUEVA DEL ARZOBISPO Y SU ENTORNO

1. INTRODUCCIÓN.....	1-1
1.1 ANTECEDENTES.....	1-1
1.2 AUTORIDADES RESPONSABLES.....	1-3
1.3 OBJETIVO Y CONTENIDO DEL PLAN.....	1-4
2. FUNDAMENTO JURÍDICO.....	2-1
2.1 MARCO LEGISLATIVO EUROPEO.....	2-1
2.2 MARCO LEGISLATIVO ESTATAL.....	2-3
2.3 MARCO LEGISLATIVO AUTONÓMICO.....	2-4
2.4 ACTUACIONES NORMATIVAS PREVIAS.....	2-4
2.5 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL PLAN.....	2-6
3. NORMATIVA APLICABLE.....	3-1
3.1 NORMATIVA SOBRE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	3-1
3.2 NORMATIVA SOBRE NIVELES DE INMISIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS.....	3-2
3.3 NORMATIVA SOBRE LIMITACIÓN DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA PARA ACTIVIDADES INDUSTRIALES.....	3-11
4. ZONA AFECTADA.....	4-1
4.1 INFORMACIÓN GENERAL.....	4-1
4.2 ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE AFECTADA Y LA POBLACIÓN EXPUESTA.....	4-2
4.3 ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO.....	4-2
4.4 DATOS TOPOGRÁFICOS RELEVANTES.....	4-6
4.5 DATOS CLIMÁTICOS ÚTILES.....	4-7
4.6 OBJETIVOS DE PROTECCIÓN.....	4-8
4.6.1 Salud de las personas.....	4-8
4.6.2 Patrimonio natural.....	4-12
4.6.3 Patrimonio cultural.....	4-15
5. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	5-1
5.1 SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	5-1
5.2 ZONA DE VILLANUEVA DEL ARZOBISPO Y SU ENTORNO.....	5-4
5.3 SISTEMAS DE MEDICIÓN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	5-7
5.4 DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA ZONA DE VILLANUEVA DEL ARZOBISPO Y SU ENTORNO.....	5-8
5.4.1 Mediciones fijas.....	5-8
5.4.2 Mediciones indicativas.....	5-27
5.5 CONTAMINACIÓN DEBIDA A FENÓMENOS DE INTRUSIÓN AFRICANA.....	5-33
5.5.1 Identificación de los episodios de polvo africano con impacto en los niveles de material particulado atmosférico.....	5-34
5.5.2 Cuantificación de la carga neta de polvo africano en las superaciones de los niveles diarios de PM ₁₀	5-36
5.5.3 Contribución de la carga neta de polvo africano al valor medio anual.....	5-38
5.6 CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	5-39
6. ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN.....	6-1
6.1 PAUTAS DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN Y RELACIÓN CON LAS CONDICIONES DE VIENTO.....	6-1
6.1.1 Series temporales de los niveles de contaminantes atmosféricos.....	6-1
6.1.2 Relación entre los niveles de contaminantes atmosféricos y la dirección y velocidad del viento.....	6-4
6.2 CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL PARTICULADO EN VILLANUEVA DEL ARZOBISPO.....	6-8
6.2.1 Componentes mayoritarios, elementos trazas y compuestos orgánicos.....	6-9
6.2.2 Análisis estadístico de contribución de fuentes mediante modelo de receptor.....	6-17

6.3	INVENTARIO DE EMISIONES.....	6-25
6.3.1	Inventario de emisiones de Andalucía.....	6-25
6.3.2	Inventario de emisiones de calefacciones domésticas.....	6-31
6.4	MODELIZACIÓN.....	6-33
6.5	CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS SOBRE OZONO.....	6-34
6.5.1	La complejidad del ozono y su impacto en la estrategia de reducción de niveles en el aire ambiente.....	6-34
6.5.2	Bases científicas para la elaboración de un Plan Nacional de Ozono.....	6-36
6.5.3	Conclusiones.....	6-44
6.6	FUENTES RESPONSABLES DE LA CONTAMINACIÓN.....	6-45
7.	ANÁLISIS DE SITUACIÓN.....	7-1
7.1	FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS NIVELES DE CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN EL AIRE.....	7-1
7.1.1	Condiciones ambientales.....	7-1
7.1.2	Fuentes locales de emisión de contaminantes.....	7-3
7.1.3	Formación de contaminantes secundarios en la atmósfera.....	7-3
7.1.4	Transporte regional de contaminantes.....	7-4
7.2	CONTRIBUCIÓN DE LAS FUENTES RESPONSABLES A LOS NIVELES DE INMISIÓN DE CONTAMINANTES.....	7-4
7.2.1	Contribución de fuentes locales.....	7-4
7.2.2	Fuentes naturales.....	7-5
7.2.3	Transporte regional y nivel de fondo.....	7-5
7.3	POSIBLES MEDIDAS DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	7-6
7.3.1	Sector residencial/comercial/institucional.....	7-6
7.3.2	Sector agrícola y forestal.....	7-6
7.3.3	Sector industrial y uso de productos.....	7-7
7.3.4	Tráfico rodado.....	7-7
7.3.5	Actividades de construcción y demolición.....	7-7
7.3.6	Prevención/Sensibilización/Gestión.....	7-7
7.4	OBJETIVOS CUANTIFICADOS DE REDUCCIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN.....	7-7
8.	ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES EN LA ACTUALIDAD.....	8-1
8.1	MEDIDAS O PROYECOS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008.....	8-1
8.1.1	Nivel internacional.....	8-1
8.1.2	Nivel nacional.....	8-2
8.1.3	Nivel autonómico.....	8-3
8.1.4	Nivel local.....	8-4
8.2	REGULACIONES, POLÍTICAS Y PLANES EXISTENTES EN EL ÁMBITO TERRITORIAL DEL PLAN, CON POTENCIAL INCIDENCIA EN SU DESARROLLO.....	8-4
8.2.1	Nivel internacional.....	8-4
8.2.2	Nivel nacional.....	8-5
8.2.3	Nivel autonómico.....	8-6
8.2.4	Nivel local.....	8-7
8.3	MEDIDAS O PROYECTOS DE MEJORA EXISTENTES DE 2008 A 2021.....	8-7
8.3.1	Nivel local.....	8-8
8.3.2	Nivel autonómico.....	8-9
8.3.3	Nivel estatal.....	8-11
8.4	IMPACTO DE LAS POLÍTICAS EXISTENTES SOBRE LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES.....	8-12
8.5	MEDIDAS O PROYECTOS DE MEJORA PLANEADOS O EN FASE DE INVESTIGACIÓN A LARGO PLAZO.....	8-12
9.	PLAN DE ACTUACIÓN.....	9-1
9.1	CRITERIO DE SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS.....	9-1
9.2	MEDIDAS DE MEJORA DEL PLAN.....	9-1
9.2.1	Tipo de medidas.....	9-2
9.2.2	Fundamentos básicos de las medidas.....	9-3
9.2.3	Relación de medidas.....	9-4
9.2.4	Fichas de medidas.....	9-8

9.3	VALORACIÓN CONJUNTA DE MEDIDAS DE MEJORA.....	9-95
9.3.1	Valoración de medidas de limitación de emisiones por combustión de biomasa.....	9-95
9.3.2	Valoración de medidas de limitación de emisiones de materia mineral.....	9-96
9.3.3	Valoración de medidas de limitación de emisiones de motores de combustión interna.....	9-96
9.4	REDUCCIÓN DE EMISIONES DE ÁMBITO REGIONAL.....	9-97
10.	PLAN DE VIGILANCIA. INDICADORES DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS.....	10-1
10.1	PLAN DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	10-1
10.2	INDICADORES DE SEGUIMIENTO.....	10-1
10.2.1	Indicadores propuestos.....	10-3
11.	LISTA DE PUBLICACIONES, DOCUMENTOS, TRABAJOS, ETC. QUE COMPLETEN LA INFORMACIÓN.....	11-1
12.	ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA Y MEDIOS DE FINANCIACIÓN DE LAS MEDIDAS.....	12-1
12.1	INTRODUCCIÓN.....	12-1
12.2	CUANTIFICACIÓN ECONÓMICA, DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y ENTIDAD FINANCIADORA.....	12-1
12.2.1	Inversiones de las Administraciones Públicas.....	12-2
12.2.2	Inversiones privadas.....	12-2
13.	PERIODO DE VALIDEZ DEL PLAN.....	13-1
14.	MEDIOS DE DIFUSIÓN.....	14-1
14.1	MATERIAL INFORMATIVO Y DIVULGATIVO.....	14-3
14.2	EVENTOS, JORNADAS Y TALLERES.....	14-4
14.3	CREACIÓN DE CONTENIDOS ONLINE.....	14-5

ANEXOS

ANEXO I MODELO DISPERSIÓN MEDIDAS

ANEXO II MEDIDAS O PROYECTOS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008

ANEXO III ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES EN LA ACTUALIDAD

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Numerosos estudios realizados en Europa sobre contaminación atmosférica y salud muestran que importantes sectores de la población se encuentran expuestos a contaminantes atmosféricos. Los resultados obtenidos hasta ahora indican que existe una asociación significativa entre los indicadores de contaminación atmosférica y salud, constituyendo el principal factor ambiental asociado a las enfermedades evitables y a la mortalidad prematura de la Unión Europea (en adelante UE) y teniendo, adicionalmente, efectos negativos en gran parte del medio natural europeo. Así, los efectos que se han relacionado con la exposición a la contaminación son diversos y de distinta severidad. Entre ellos, destacan los efectos sobre el sistema respiratorio y el cardiovascular.

Las evaluaciones efectuadas a escala de la Unión Europea y las realizadas por la Junta de Andalucía, de acuerdo con la normativa en vigor, ponen de manifiesto que aún existen niveles de contaminación con efectos adversos significativos, a pesar de las medidas puestas en marcha para reducir las emisiones de los contaminantes a la atmósfera, las cuales han propiciado que la calidad del aire haya mejorado en las últimas décadas.

Los principales episodios de contaminación atmosférica en Andalucía están asociados a elevados niveles de ozono, partículas y óxidos de nitrógeno. La situación en lo referente a ozono y material particulado tiene un impacto mayor en la comunidad autónoma andaluza debido a las circunstancias climatológicas existentes de alta insolación, estabilidad atmosférica, bajas precipitaciones y proximidad al continente africano.

Actualmente, el territorio andaluz se ha dividido en trece zonas de calidad del aire semejantes a efectos de su evaluación y gestión. La zonificación actual de Andalucía se muestra en la Figura 1.1.

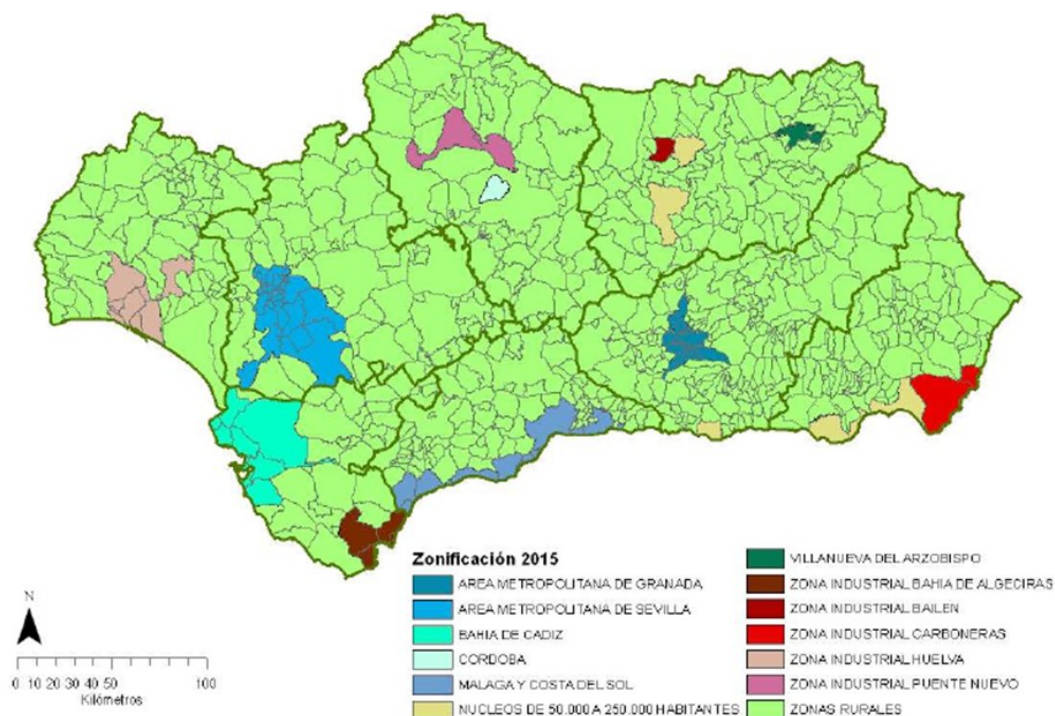


Figura 1.1. Zonificación

Las partículas pueden ejercer una influencia muy variada y determinante en el medio ambiente y en la salud humana. Por eso es importante identificar y cuantificar sus fuentes de origen para adoptar las medidas más eficaces sobre las fuentes que más contribuyen a los niveles que se respiran. Estas fuentes se clasifican en naturales –emisiones de contaminantes no causadas directa o indirectamente por las actividades humanas–, entre las que destacan las intrusionas de masas de aire africana o el aerosol marino, y antrópicas, entre las que se encuentran las actividades industriales, las emisiones procedentes del tráfico rodado o el uso de combustibles para la calefacción de hogares e inmuebles comerciales e institucionales. Dentro de estos combustibles, cobra cada vez mayor protagonismo el uso de leña y otras formas de biomasa.

En el caso concreto de Villanueva del Arzobispo, durante los años 2005 y 2006 se registraron superaciones del valor límite diario para la protección de la salud humana de partículas inferiores a 10 micras (PM_{10}), por lo que la Junta de Andalucía aprobó el **Plan de mejora, control y seguimiento de la calidad del aire en el municipio de Villanueva del Arzobispo (Jaén)**, mediante el Decreto 334/2010, de 13 de julio. Las actuaciones que se tomaron en consideración incidían sobre el control de los niveles de inmisión y emisión, además de la reubicación de la industria extractora de aceite de orujo y la reducción del régimen de funcionamiento y de las emisiones en la industria productora de energía. Las acciones sobre la industria tuvieron lugar entre los años 2008 y 2009. Estas medidas tuvieron una incidencia positiva en la calidad del aire del municipio, mejorando los niveles de partículas PM_{10} considerablemente.

A partir de los años 2012 y 2013 se registra un nuevo empeoramiento de las concentraciones de este contaminante en el municipio. Los estudios de caracterización de fuentes realizados revelaron que las fuentes atribuibles a estos niveles de partículas se debían principalmente a los procesos de combustión de biomasa en las instalaciones de calefacción domésticas, las cuales maximizan sus emisiones durante los meses más fríos del año. Además, un inventario de instalaciones realizado en el municipio en 2018, indicó que se estaba utilizando leña de olivo y hueso de aceituna de baja calidad en equipos de calefacción de reducida tecnología y, por tanto, altas emisiones.

Las características orográficas y climáticas del ámbito geográfico del Plan no favorecen la dispersión de esta contaminación, sino que, más bien al contrario, constituyen un obstáculo para la misma.

Junto a estos estudios de contribución de fuentes, el análisis de la situación se ha realizado con detalle mediante la evaluación de la contaminación del diagnóstico desarrollado para elaborar la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire, tanto en lo que se refiere a qué factores son responsables de la superación (en este caso, hay uno que destaca sobre los demás, como es la combustión de biomasa sólida en instalaciones de calefacción domésticas y comerciales), como qué posibles medidas de mejora pueden aplicarse.

A raíz de las conclusiones obtenidas en estos trabajos, se elaboró un **Plan de Acción a Corto Plazo para la mejora de la calidad del aire en Villanueva del Arzobispo y su entorno**, con objeto de establecer medidas para poder reducir los niveles de partículas a la mayor brevedad posible. Este Plan de Acción se aprobó mediante Orden de la Consejería de Agricultura, Ganadería Pesca y Desarrollo Sostenible, de 30 de abril de 2019. Este plan tiene como principal objetivo anticiparse a nuevas superaciones del valor límite, adoptando medidas temporales de carácter inmediato y provisional, tendentes a reducir los niveles de PM_{10} y así eliminar el riesgo de superación de los límites legales vigentes o, en su defecto, reducirlo.

1.2 AUTORIDADES RESPONSABLES

En el ámbito autonómico, la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental contempla en su artículo 53 “Competencias en materia de control de la contaminación atmosférica” lo siguiente:

1. Corresponde a la Consejería competente en materia de medio ambiente:
 - a) La realización de inventarios de emisiones y mapas de calidad del aire
 - b) La **elaboración de planes de mejora de la calidad del aire**, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 48.3 de esta Ley.
 - c) Proponer al Consejo de Gobierno la aprobación de valores límites de emisión a la atmósfera cuando sean más exigentes que los establecidos en la legislación básica o no estén recogidos en la misma.
 - d) Adoptar, en caso de riesgo o superación de los límites establecidos en las normas de calidad ambiental, las medidas que se consideren necesarias para evitar dicho riesgo o, en su caso, nuevas superaciones de los valores contemplados en las mismas en el menor tiempo posible y que podrán prever, según los casos, mecanismos de control y, cuando sea preciso, la modificación o paralización de las actividades que sean significativas en la situación de riesgo.
 - e) La vigilancia y control de la calidad del aire en Andalucía a través de la Red prevista en el artículo 51 de esta Ley.
 - f) La vigilancia, inspección y ejercicio de la potestad sancionadora en relación con las emisiones producidas por las actividades sometidas a autorización ambiental integrada, autorización ambiental unificada y autorización de emisión a la atmósfera, así como con las emisiones de compuestos orgánicos volátiles reguladas en el Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
 - g) La autorización de emisiones a la atmósfera regulada en el artículo 56 de esta Ley.
 - h) Designar el organismo de acreditación y autorizar los organismos de verificación, en relación con la aplicación del régimen sancionador.
2. Corresponde a los municipios:
 - a) Solicitar a la Consejería competente en materia de medio ambiente la **elaboración de planes de mejora de la calidad del aire** que afecten a su término municipal y proponer las medidas que se consideren oportunas para su inclusión en los mismos.
 - b) La ejecución de medidas incluidas en los planes de mejora de la calidad del aire en el ámbito de sus competencias y en particular las referentes al tráfico urbano.
 - c) La vigilancia, inspección y ejercicio de la potestad sancionadora en relación con las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera no sometidas a autorización ambiental integrada o autorización ambiental unificada, a excepción de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles reguladas en el Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, y de las que estén sometidas a la autorización de emisiones a la atmósfera regulada en el artículo 56.

En cuanto a la determinación del ámbito competencial de los municipios respecto a la formulación de los Planes de Mejora de la Calidad del Aire hay que atender a las modificaciones que introducen, tanto la Ley 5/2010, de 11 de junio, de Autonomía Local de Andalucía (en adelante LAULA), como al Decreto 239/2011, de 12 de julio, en la atribución de competencias interpretada por la Ley GICA.

La LAULA establece como competencia municipal la promoción, defensa y protección del medio ambiente, incluyendo la programación, ejecución y control de medidas de mejora de la calidad del aire. En el mismo sentido, el Decreto 239/2011, de 12 de julio, afirma que, en relación con la calidad del medio ambiente atmosférico, corresponde a los municipios la elaboración y aprobación de planes y programas de mejora de la calidad del aire de ámbito municipal, en el ámbito de sus competencias.

1.3 OBJETIVO Y CONTENIDO DEL PLAN

Este plan tiene como objetivo principal la mejora de la calidad del aire en Villanueva del Arzobispo, estableciendo las correspondientes medidas de limitación de emisiones de los distintos contaminantes atmosféricos en general y concretamente del material particulado PM₁₀.

Tras la introducción realizada en el presente Capítulo, el Capítulo 2 se dedica a la presentación del marco regulatorio en que se basan los Planes de Mejora de la Calidad del aire, mientras que el Capítulo 3 realiza una descripción de la normativa aplicable.

En el Capítulo 4 se describe el ámbito geográfico del plan, que incluye no solo al término municipal de Villanueva del Arzobispo, sino también a aquellos municipios de su entorno situados en la dirección de los vientos dominantes (Castellar, Iznatoraf y Villacarrillo), de manera que las emisiones producidas en su territorio tienen una mayor probabilidad de impactar sobre el núcleo urbano de Villanueva del Arzobispo.

En el Capítulo 5 se realiza un análisis exhaustivo de la calidad del aire en la zona específica del Plan. Se analizan los principales contaminantes regulados en la normativa comunitaria, independientemente de la superación o no de las referencias legales y se comparan dichos valores, no sólo con los valores límite que ofrece la legislación vigente, sino también con los valores objetivos planteados en la Estrategia Andaluza de Calidad Aire y los valores límites y objetivo recogidos en la propuesta de refundición de la directiva de calidad del aire.

El análisis de los valores derivados de la Red de Vigilancia sólo explica las pautas de los niveles de contaminación registrados. Para encontrar el origen de estos niveles de contaminación y determinar los sectores responsables de las emisiones de los distintos contaminantes en el Capítulo 6 se han analizado:

- Análisis de las series temporales de contaminantes y su relación con las condiciones de viento
- Los resultados obtenidos con el estudio de caracterización de material particulado llevado a cabo en la zona del presente Plan, cuyo objetivo principal ha sido el estudio de la contribución de fuentes de PM₁₀ y PM_{2,5} y la obtención de nuevas series temporales de niveles de concentración de componentes traza en PM.
- El Inventario de emisiones a la atmósfera en Andalucía, que anualmente elabora la Junta de Andalucía.
- Estudios de modelización de la dispersión de contaminantes a la atmósfera

En el Capítulo 7 se realiza un análisis global de los factores que influyen en los niveles de contaminación, identificando así los sectores responsables.

El Capítulo 8 resume las medidas de las diferentes regulaciones, políticas y planes existentes y programados a corto plazo en el ámbito del plan, además del internacional, nacional y autonómico. El objetivo que se persigue en este

capítulo es analizar las medidas que incorporan las distintas políticas mencionadas anteriormente con el fin de complementar las medidas en marcha con las medidas de mejora propuestas por el presente Plan de Mejora de la Calidad del Aire y que se recogen en el Capítulo 9.

El Capítulo 10 incluye el Plan de Vigilancia a los indicadores de las medidas propuestas para determinar la evolución de los niveles de calidad del aire en la zona del Plan. El Capítulo 11 relaciona los estudios relevantes que han sido empleados para la redacción del Plan, mientras que en el Capítulo 12 se aborda el presupuesto total asociado al Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno.

El Capítulo 13 define el periodo de validez del presente Plan y, finalmente, el Capítulo 14 describe los medios de difusión a ejecutar para promover el mismo.

2. FUNDAMENTO JURÍDICO

2.1 MARCO LEGISLATIVO EUROPEO

El marco jurídico en el que se desarrolla el presente Plan de Mejora de la Calidad del Aire viene establecido por la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. Esta Directiva sustituye a la Directiva Marco y a las tres primeras Directivas Hijas e introduce regulaciones para nuevos contaminantes, como las partículas de tamaño inferior a 2,5 µm, así como nuevos requisitos en cuanto a la evaluación y los objetivos de calidad del aire, teniendo en cuenta las normas, directrices y los programas correspondientes a la Organización Mundial de la Salud. Esta Directiva ha sido transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Por su parte, la Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente, también conocida como la 4ª Directiva Hija, establece valores objetivo para el arsénico, el cadmio, el níquel y el benzo(a)pireno, en representación de los HAPs, entendidos como la concentración en el aire ambiente fijada para evitar, prevenir o reducir los efectos perjudiciales de dichos contaminantes en la salud humana y el medio ambiente en su conjunto, que debe alcanzarse en lo posible durante un determinado período de tiempo.

Estas directivas fueron modificadas por la Directiva 2015/1480/CE, de la Comisión, de 28 de agosto de 2015, que modificó los anexos de las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE en los que se establecen las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente.

Asimismo, con fecha de 12 diciembre de 2011 se aprobó la Decisión 2011/850/UE, relativa al intercambio recíproco de información y la notificación sobre la calidad del aire ambiente a la Comisión Europea, establece que los Estados miembros facilitarán la información sobre el sistema de evaluación que debe aplicarse en el año civil siguiente respecto a cada contaminante en zonas y aglomeraciones. Esta Decisión se aplica desde el 1 de enero del 2014 y deroga a partir de esa fecha la Decisión 97/101/CE sobre intercambio de información, la Decisión 2004/224/CE de 20 de febrero de 2004 de planes o programas y la Decisión 2004/461/CE de 29 de abril de 2004, relativa al cuestionario sobre la evaluación de la calidad del aire ambiente.

El 18 de diciembre de 2013 la Comisión publicó un paquete de medidas denominado Programa «Aire Puro» para Europa, formado por una comunicación al respecto y tres propuestas legislativas en materia de emisiones y contaminación atmosférica. Este paquete tiene por objeto reducir sustancialmente la contaminación atmosférica en toda la UE. Con esas medidas, se pretende una aplicación más efectiva de las normas existentes, incluyendo nuevos objetivos y medidas para proteger la salud y el medio ambiente y fomentando, asimismo, la innovación destinada a obtener productos y procesos más limpios.

La Comisión Europea, en la presentación de este programa, recuerda que el número de víctimas debido a la mala calidad del aire es superior al de los accidentes de tráfico, lo que la convierte en la primera causa ambiental de muerte prematura en la Unión Europea. De igual modo, afirma que el aire contaminado afecta a la calidad de vida de los ciudadanos, especialmente si padecen problemas respiratorios. Las reducciones resultantes de la aplicación de las distintas medidas incluidas en este programa, afirma la Comisión Europea, que permitirán, en su momento, revisar las normas aplicables a las concentraciones de fondo de ciertos contaminantes para adecuarlas a las directrices de la Organización Mundial de la Salud (en adelante, OMS). Las medidas que se proponen incluyen también la obtención de beneficios desde el punto de vista de la mitigación del cambio climático, ocupándose de los contaminantes que tienen importantes repercusiones en el clima, además de en la calidad del aire (como el «carbono negro» presente en las partículas) o promoviendo medidas para combatir, al mismo tiempo, contaminantes atmosféricos y gases de efecto invernadero (como el amoníaco y el óxido nítrico).

Para materializar este programa, durante 2017 la Comisión Europea inició una hoja de ruta para la evaluación y revisión de la Directiva 2008/50/CE, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. Dicha hoja de ruta también quiere revisar otras decisiones de ejecución de la Comisión y Directivas en lo que respecta al intercambio recíproco de información, la presentación de informes sobre la calidad del aire ambiente, normas relativas a los métodos de referencia, validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente.

Esta revisión responde a tres grandes cuestiones:

- Mejorar el marco legislativo de la calidad del aire. Aunque ha habido una notable mejora de la calidad del aire en las últimas dos décadas al haber disminuido ciertos contaminantes, la Agencia Europea de Medio Ambiente ha estimado en más de 400.000 las muertes prematuras relacionadas con la contaminación atmosférica derivada de las partículas en suspensión. En este sentido, aún no se han alcanzado los estándares de calidad que promueve el “Programa Aire Puro para Europa” bajo la Comunicación de la Comisión Europea COM (2013) 918.
- Mayor alineación entre los valores límite y objetivos de calidad del aire con el conocimiento científico. Los estándares de calidad del aire fueron revisados en 2005 mediante la Comunicación COM (2005) 446: Estrategia temática sobre la contaminación atmosférica. Sin embargo, los valores guías de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS), son mucho más restrictivos que los propuestos por la UE. La primera directiva hija de la calidad del aire 1999/30/CE ya proponía la adopción de los valores guía de la OMS como estándares legales para 2010, pero estos se han venido posponiendo primero por la directiva 2008/50/CE para 2013, y por el “Clean Air for Europe legislative package” de 2013 al 2020.
- Fortalecimiento del monitoreo, modelización y planificación en materia de calidad del aire, para mejorar aún más la fiabilidad y la exhaustividad de las evaluaciones de la calidad del aire realizadas por las autoridades nacionales, regionales y locales, y adicionalmente garantizar que la población en todos los Estados miembros reciba la misma información precisa, puntual y de alta calidad sobre la calidad del aire.

En el contexto actual, deben rebajarse las tendencias de emisiones que se prevén para el período 2020-2030, lo cual significa el desarrollo de políticas en materia energética, bajas emisiones en movilidad y objetivos sobre cambio climático. Por todo ello, el régimen de techos nacionales de emisión establecido por la Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre, fue objeto de revisión para adaptarlo a los compromisos internacionales de la UE y los Estados miembros, a través de la Directiva (UE) 2016/2284 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de diciembre de 2016, relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE. En concreto, esta directiva establece los compromisos de reducción de emisiones de los Estados miembros para las emisiones atmosféricas antropogénicas de dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), amoníaco (NH₃), y partículas finas (PM_{2,5}).

Por otra parte, el Pacto Verde Europeo plantea la transformación de la economía de la UE con miras a un futuro sostenible, estableciendo como objetivos para 2050 la neutralidad climática y la “contaminación cero” o “*zero pollution*”, entre otros. En mayo de 2021, la Comisión Europea adoptó el Plan de Acción de la UE “Contaminación cero para el aire, el agua y el suelo”, orientado a reducir para 2050 la contaminación del aire, el agua y el suelo a niveles que ya no se consideren perjudiciales para la salud y los ecosistemas naturales, que respeten los límites soportables para nuestro planeta y que creen así un medio ambiente libre de sustancias tóxicas.

Finalmente, el hito más reciente del proceso de revisión de la normativa en materia de calidad del aire ha sido la publicación de la propuesta de directiva refundida de calidad del aire (COM 542 final 2022)¹, que integra el objetivo de “contaminación cero” para 2050 del Pacto Verde Europeo y establece una senda de adaptación a dicho objetivo, proponiendo nuevos valores límite y objetivo para 2030 como horizonte temporal más cercano. La citada propuesta

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0542&from=EN>

de directiva recoge el principio de “contaminación cero” en materia de calidad del aire como aquellos niveles de contaminantes atmosféricos que en base a la evidencia científica no provoquen daños a la salud humana y los ecosistemas, correspondiendo en la actualidad la mencionada evidencia científica con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud de 2021.

2.2 MARCO LEGISLATIVO ESTATAL

La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, actualiza la base legal para los desarrollos relacionados con la evaluación y la gestión de la calidad del aire en España, y tiene como fin último alcanzar unos niveles óptimos de calidad del aire para evitar, prevenir o reducir riesgos o efectos negativos sobre la salud humana, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. Mediante la misma se habilita al gobierno a definir y establecer los objetivos de calidad del aire y los requisitos mínimos de los sistemas de evaluación de la calidad del aire, y sirve de marco regulador para la elaboración de los planes nacionales, autonómicos y locales para la mejora de la calidad del aire.

Por su parte, el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, por el que se transpone al ordenamiento jurídico español el contenido de la Directiva 2008/50/CE, de 21 de mayo de 2008 y la Directiva 2004/107/CE, de 15 de diciembre de 2004, se aprueba con la finalidad de evitar, prevenir y reducir los efectos nocivos de las sustancias mencionadas sobre la salud humana, el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza.

El Consejo de Ministros acordó en 2013 la aprobación del Plan AIRE 2013-2016, en el marco de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. Este plan establecía un marco de referencia para la mejora de la calidad del aire en España; por una parte, mediante una serie de medidas concretas y, por otra, mediante la coordinación con otros planes sectoriales y, en especial, con los planes de calidad del aire que puedan adoptar las comunidades autónomas y las entidades locales en el marco de sus competencias.

En diciembre de 2017, el Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, aprueba el Plan Nacional de Calidad del Aire 2017-2019 (Plan Aire II) dando así continuidad al Plan Aire I (2013-2016). Los objetivos generales del Plan Aire II son garantizar el cumplimiento de la legislación en materia de calidad del aire en todos los ámbitos (nacional, europeo e internacional); reducir los niveles de emisión a la atmósfera de los contaminantes con mayor impacto sobre la salud y los ecosistemas; mejorar la información disponible en materia de calidad del aire y así fomentar la concienciación de la ciudadanía; y abordar la problemática de las superaciones del valor objetivo de ozono troposférico para la protección de la salud.

Si bien las medidas para el control de la calidad del aire en España son competencia exclusiva de las Comunidades Autónomas y de los Entes Locales, la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, habilita al Gobierno, en el ámbito de sus competencias, a aprobar los planes y programas de ámbito estatal necesarios para prevenir y reducir la contaminación atmosférica y sus efectos transfronterizos, así como para minimizar sus impactos negativos.

El Real Decreto 102/2011 fue modificado por el Real Decreto 678/2014 para modificar los objetivos de calidad del sulfuro de carbono establecidos en la disposición transitoria única, y por el Real Decreto 39/2017, para transponer a nuestro ordenamiento jurídico la Directiva 2015/1480, que establece normas relativas a los métodos de referencia, validación de datos y ubicación de los puntos de medición para la evaluación de la calidad del aire ambiente, e incorporar los nuevos requisitos de intercambio de información establecidos en la Decisión 2011/850/UE. Además, en base a este último real decreto se aprobó por Resolución de 2 de septiembre de 2020 el Índice Nacional de Calidad del Aire, cuya finalidad es informar a la ciudadanía sobre la calidad del aire que se respira en cada momento de una manera clara y homogénea en todo el país.

Finalmente, el Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, modifica nuevamente al Real Decreto 102/2011, en esta ocasión para complementar la regulación de los planes de acción a corto plazo con el fin de dotar de mayor seguridad jurídica a las administraciones competentes en materia de gestión de la calidad del aire. En efecto, esta modificación establece los nuevos umbrales de contaminación establecidos en el Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación por partículas aéreas inferiores a 10 micras (PM_{10}), partículas inferiores a 2,5 micras ($PM_{2,5}$), dióxido de nitrógeno (NO_2), ozono (O_3) y dióxido de azufre (SO_2), aprobado por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, en su reunión de 9 julio de 2021. Este plan marco establece valores y actuaciones homogéneas para todas las administraciones, de tal manera que las respuestas ante situaciones de alerta por contaminación y las actuaciones que se pudieran poner en marcha sean similares para cada uno de los niveles de actuación, independientemente del ámbito geográfico, teniendo como fin último evitar, en la medida de lo posible, que se alcance el umbral de alerta establecido en la legislación y reducir el número de ocasiones en que se superan los valores límite u objetivo a corto plazo de la legislación para proteger la salud de la población de una mala calidad del aire. Como elemento novedoso, el plan incluye la componente predictiva, introduciendo la posibilidad de activación de las medidas previstas en el mismo antes de que ocurra la superación cuando mediante el empleo de modelos predictivos de contaminación, se prevea una superación de cualquiera de los umbrales del Plan.

2.3 MARCO LEGISLATIVO AUTONÓMICO

La Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental establece el marco legal en nuestra Comunidad Autónoma y dota a la Administración andaluza de nuevos instrumentos de protección ambiental, con el doble objetivo de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y obtener un alto nivel de protección del medio ambiente. Racionaliza, completa y actualiza el régimen de vigilancia e inspección, y configura un conjunto de infracciones y sanciones que tienen como fin último lograr que se respete con máxima eficacia el principio de “quien contamina paga” y la restauración de los daños ambientales que se produzcan. Según el artículo 53 de esta ley, corresponde a la Consejería competente en materia de medio ambiente elaborar planes de mejora de la calidad del aire, correspondiendo a los municipios solicitar a dicha Consejería la elaboración de planes de mejora de la calidad del aire que afecten a su término municipal y proponer las medidas que consideren oportunas para su inclusión en los mismos, así como la ejecución de medidas incluidas en los planes y en particular las referentes al tráfico urbano.

Mediante la Orden de 9 de septiembre de 2008 (publicada en el BOJA de 10 de octubre de 2008 y en vigor desde el día siguiente a su publicación), se acuerda la formulación de planes de mejora de la calidad del aire en determinadas zonas de Andalucía. Entre estas zonas se encuentra Villanueva del Arzobispo, cuyo Plan de Mejora de la Calidad del Aire fue aprobado mediante el Decreto 334/2010, de 13 de julio.

El Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el registro de sistemas de evaluación de la calidad del aire en Andalucía, establece en su artículo 4 que corresponde a la Consejería competente en materia de medio ambiente la elaboración de planes y programas de mejora de la calidad del aire de ámbito regional y supramunicipal, así como la elaboración de aquellos que se soliciten por los municipios en virtud del apartado 2.a) de este artículo.

2.4 ACTUACIONES NORMATIVAS PREVIAS

Antes de la formulación del presente Plan de mejora de la calidad del aire en Villanueva del Arzobispo y su entorno, se han formulado las siguientes actuaciones normativas:

a) Plan de mejora, control y seguimiento de la calidad del aire en el municipio de Villanueva del Arzobispo (Jaén)

El 28 de julio de 2010 se publicó en el BOJA nº 147 el Decreto 334/2010, de 13 de julio, por el que se aprobaba el Plan de mejora, control y seguimiento de la calidad del aire en el municipio de Villanueva del Arzobispo (Jaén). El Plan, que figuraba como Anexo I a dicho Decreto, se consideraba el instrumento de corrección de la contaminación atmosférica según lo dispuesto en el Capítulo I del Título II del Reglamento de la Calidad del Aire, aprobado por el Decreto 74/1996, de 20 de febrero, y en el artículo 6 del Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.

Además, en el Anexo II del citado Decreto 334/2010 se detallaban las actuaciones desarrolladas en el municipio de Villanueva del Arzobispo, tanto con anterioridad al 1 de enero de 2005, fecha final para cumplir los valores límite con respecto a PM₁₀ establecidos en el Real Decreto 1073/2002 para dicha fecha, como con posterioridad.

b) Estrategia Andaluza de Calidad del Aire

El Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, a propuesta del entonces Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, aprobó por Acuerdo de 19 de abril de 2016 la formulación de la Estrategia Andaluza de la Calidad del Aire, que fue aprobada por Acuerdo del Consejo de Gobierno de 22 de septiembre de 2020.

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

De forma esquemática, los objetivos perseguidos con la Estrategia son:

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

c) Plan de Acción a Corto Plazo para la mejora de la calidad del aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno

La Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul aprueba mediante la Orden de 30 de abril de 2019 el Plan de acción a corto plazo para la mejora de la calidad del aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno, en la provincia de Jaén. Este Plan recoge la adopción de medidas provisionales de carácter urgente para prevenir las consecuencias de episodios de contaminación como los referidos en cuanto a partículas PM₁₀, para los supuestos en los que, en función del origen de las principales emisiones contaminantes, exista riesgo de superación de los valores límite de calidad del aire y los umbrales de alerta.

2.5 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL PLAN

El problema de la contaminación del aire continúa siendo motivo de seria preocupación por sus efectos nocivos sobre la salud humana y el medio ambiente.

Los problemas de contaminación que con mayor frecuencia tienen lugar tanto en España como en el resto de Europa, están asociados a elevados niveles de partículas, óxidos de nitrógeno y ozono. Andalucía presenta una problemática similar a la de otras regiones mediterráneas de España y de otros países europeos, viéndose negativamente afectada por las circunstancias climatológicas existentes de alta insolación, estabilidad atmosférica, bajas precipitaciones y proximidad al continente africano.

A pesar de las mejoras experimentadas en los últimos años, las partículas en suspensión suponen un problema en la mayor parte de las zonas en las que se ha dividido el territorio andaluz, siendo este contaminante el más problemático en la zona de Villanueva del Arzobispo, donde las medidas del Plan de Mejora aprobado por el Decreto 334/2010, de 13 de julio, mejoraron considerablemente los niveles de partículas PM_{10} en Villanueva del Arzobispo. No obstante, a partir del año 2012 se registra un nuevo empeoramiento de las concentraciones de este contaminante en el municipio.

Debido a este empeoramiento de la calidad del aire, a raíz de las conclusiones obtenidas de los estudios de contribución de fuentes y demás trabajos desarrollados para elaborar la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire, se elaboró el ya mencionado **Plan de acción a corto plazo para la mejora de la calidad del aire en Villanueva del Arzobispo y su entorno**.

En el Capítulo 5 se procede a la evaluación de la calidad del aire en el periodo 2015-2020, pudiéndose constatar que en la estación de Villanueva del Arzobispo:

- Tuvieron lugar superaciones del **valor límite diario de PM_{10}** en más de las 35 ocasiones permitidas en la normativa en **2015, 2016, 2017, 2018 y 2019**.
- El **valor límite anual de $PM_{2,5}$** fue superado en **2015**.
- Los niveles de inmisión de **O_3** no cumplieron los valores objetivo de **O_3** para protección de la salud de las personas y para protección de la vegetación fueron en ninguno de los años del periodo **2015 – 2020**.
- Para **NO_2** , los niveles de calidad del aire son buenos, con niveles cercanos al valor establecido en la Guía de Calidad del Aire de la Organización Mundial de la Salud de 2021.
- Los resultados de las campañas de medición mediante captadores pasivos muestran **bajas concentraciones de SO_2** , no siendo preciso acometer mediciones fijas por estimarse niveles por debajo del Umbral Inferior de Evaluación.
- El valor **objetivo anual de benzo- α -pireno no ha sido superado**, aunque el valor registrado en 2019 se situó próximo al citado valor objetivo ya alcanzando en 2021 dicho valor objetivo. Este contaminante empezó a medirse sistemáticamente en 2019, aunque con anterioridad se llevaron a cabo algunas campañas de medición, presentando elevados niveles en campañas anteriores a 2015.

Los artículos 14, 16 y 24 del Real Decreto 102/2011 establecen la obligación de que las administraciones competentes aprueben planes de mejora de la calidad del aire en las zonas y aglomeraciones en que los niveles de uno o más de los contaminantes regulados superen su valor límite o el valor objetivo para el ozono.

Por otra parte, la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (EACA) ha establecido unos objetivos de reducción de emisiones que se traducirán en una mejora cuantificable de la calidad del aire. Estos objetivos se traducen en distinta obligación para la realización de los Planes de mejora de calidad de aire en base a 3 supuestos distintos:

- **Superación de valores límite.** Deben elaborar obligatoriamente Planes de Mejora de Calidad del Aire las autoridades competentes para zonas que superan los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- **Objetivo EACA.** La Estrategia Andaluza de Calidad del Aire se orienta al cumplimiento de los valores propuestos por la Organización Mundial de la Salud (en adelante, OMS) en su documento Directrices de la OMS sobre la Calidad del Aire, publicado en 2005. Pero como el cumplimiento de los valores de la OMS es muy difícil por ser estos muy restrictivos, se propone a medio plazo un valor intermedio, que permita en el largo plazo alcanzar los valores de la OMS. De esta forma, los límites para considerar necesaria la elaboración de los planes se basan en el valor umbral superior de evaluación establecido en el Real Decreto 102/2011.
- **Reducción de ozono.** Se proponen elaborar planes para aquellas zonas en las que se supera el valor objetivo para la protección de la salud humana establecido en el RD 102/2011, con fecha de cumplimiento desde el año 2010. Por tratarse de un contaminante secundario, los planes establecerán medidas específicas para la disminución de sus precursores, principalmente NOx y Compuestos orgánicos volátiles.

La superación reiterada del valor límite diario de PM₁₀ da lugar a la necesidad de elaboración del Plan de Mejora en aplicación del artículo 24 del Real Decreto 102/2011. Atendiendo también al objetivo EACA y a la necesaria reducción del nivel de ozono, el Plan de Mejora no se limitará al material particulado PM₁₀, sino que tendrá también en consideración otros contaminantes atmosféricos, fundamentalmente material particulado PM_{2,5}, precursores de ozono y benzo- α -pireno.

3. NORMATIVA APLICABLE

Se relacionan en los siguientes apartados la normativa existente en materia de calidad del aire y emisiones a la atmósfera.

3.1 NORMATIVA SOBRE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

- Decreto 334/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Plan de mejora, control y seguimiento de la calidad del aire en el municipio de Villanueva del Arzobispo (Jaén).
- Orden de 30 de abril de 2019, por la que se aprueba el Plan de acción a corto plazo para la mejora de la calidad del aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno, en la provincia de Jaén (corrección del apartado 11 del anexo de la citada Orden en BOJA 104, de 3 de junio de 2019).
- Directiva 2015/1480/CE de la Comisión de 28 de agosto de 2015, por la que se modifican varios anexos de las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en los que se establecen las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente (corrección de errores de la citada directiva en DOUE n° 72, de 14 de marzo de 2019).
- Decisión 2011/850/UE, de 12 de diciembre de 2011, por la que se establecen disposiciones para las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en relación con el intercambio recíproco de información y la notificación sobre la calidad del aire ambiente.
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, que ha sido traspuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente, que ha sido traspuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (derogado por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 678/2014 de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Concretamente se revisa el valor del sulfuro de carbono establecido en la disposición transitoria única del Real Decreto 102/2011, adaptándolo al valor recomendado por la OMS para la protección de la salud, el cual es considerablemente más elevado.
- Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Las principales modificaciones que comporta este real decreto se refieren a los objetivos de calidad de los datos relativos al benzo(a)pireno, arsénico, cadmio y níquel, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) distintos del benzo(a)pireno, mercurio gaseoso total y depósitos totales. Asimismo, se pretende garantizar la adecuada evaluación de la calidad del aire ambiente en lo que respecta al dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, benceno, partículas y plomo, así como la microimplantación de los puntos de medición de dichos contaminantes, y regular los

requisitos para la documentación y reevaluación de la elección de los emplazamientos. Por otro lado, las modificaciones también van referidas a los métodos de referencia para la evaluación de las concentraciones de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas (PM10 y PM2,5), plomo, benceno, monóxido de carbono y ozono, arsénico, cadmio, mercurio, níquel EHAP; normalización e informes de ensayo, los criterios de determinación del número mínimo de puntos para la medición fija de las concentraciones de ozono, la rectificación de la necesidad de determinación de mercurio particulado y de mercurio gaseoso divalente en el establecimiento de las bases para el futuro desarrollo reglamentario de un índice de calidad del aire nacional.

- Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifica nuevamente al Real Decreto 102/2011 para complementar la regulación de los planes de acción a corto plazo y establecer los nuevos umbrales de contaminación recogidos en el Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación por partículas aéreas inferiores a 10 micras (PM10), partículas inferiores a 2,5 micras (PM2,5), dióxido de nitrógeno (NO2), ozono (O3) y dióxido de azufre (SO2), aprobado por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, en su reunión de 9 julio de 2021.

3.2 NORMATIVA SOBRE NIVELES DE INMISIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

En el presente apartado se analiza la normativa legal vigente en relación con inmisiones atmosféricas. Concretamente, de la normativa sobre gestión de la calidad del aire actualmente en vigor relacionada en el apartado anterior, la normativa base al respecto es el Real Decreto 102/2011.

Adicionalmente al Real Decreto 102/2011, que recoge los niveles indicados en la Directiva 2008/50/CE de obligado cumplimiento, se ha publicado recientemente la propuesta de directiva refundida de calidad del aire. En dicha propuesta de directiva se proponen nuevos valores límites y objetivo para 2030, actuando como senda de adaptación para lograr alcanzar el objetivo de “contaminación cero” para 2050 del Pacto Verde Europeo.

Según las Directrices sobre Calidad del Aire establecidas por la Organización Mundial de la Salud, existen graves riesgos para la salud derivados de la exposición a las PM y al ozono en numerosas ciudades de los países desarrollados y en desarrollo. Es posible establecer una relación cuantitativa entre los niveles de contaminación y resultados concretos relativos a la salud como el aumento de la mortalidad o la morbilidad. Este dato resulta útil para comprender las mejoras que cabría esperar en materia de salud si se reduce la contaminación del aire. Asimismo, se afirma que los contaminantes atmosféricos, incluso en concentraciones relativamente bajas, se han relacionado con una serie de efectos adversos para la salud. Por ello, la citada propuesta de directiva recoge el principio de “contaminación cero” en materia de calidad del aire como aquellos niveles de contaminantes atmosféricos que, de acuerdo a la evidencia científica, no provoquen daños a la salud humana y los ecosistemas, correspondiendo actualmente la citada evidencia científica con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud de 2021.

Por tanto, en el presente apartado se presentan tanto las disposiciones sobre niveles de inmisión recogidas en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, como los valores límite y objetivo para 2030 de la propuesta de directiva, de 26 de octubre de 2022. Como se ha indicado anteriormente, los valores fijados por el Real Decreto 102/2011 son de obligado cumplimiento, mientras que la fecha de cumplimiento de los futuros valores límite que establezca la directiva refundida de calidad del aire (actualmente en fase de tramitación y para la que desde octubre se dispone de la correspondiente propuesta de directiva), se prevé que sea 2030. Por consiguiente, los valores límite de la citada propuesta de directiva constituyen una referencia para poner a la UE en el camino de lograr una contaminación atmosférica nula de aquí a 2050.

En las tablas siguientes, se resumen los valores límite y valores objetivo, estando el volumen referido a la temperatura de 293K y a la presión de 101,3 kPa.

a) Dióxido de azufre

Tabla 3.1. Valores límite de dióxido de azufre para la protección de la salud, nivel crítico para la protección de la vegetación y umbral de alerta del RD 102/2011

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	Una hora	350 µg/m ³ SO ₂ que no podrán superarse en más de 24 ocasiones por año civil	1 de enero de 2005
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	125 µg/m ³ SO ₂ que no podrán superarse en más de 3 ocasiones por año civil	1 de enero de 2005
Nivel crítico para la protección de la vegetación ⁽¹⁾	Un año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m ³ de SO ₂	11 de junio de 2008

(1) Para la aplicación de este valor límite se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición representativas de los ecosistemas a proteger, sin perjuicio, en su caso, de la utilización de otras técnicas de evaluación.

Tabla 3.2. Umbrales de activación, información y alerta para dióxido de azufre del RD 102/2011

	Parámetro	Umbral
Umbral de activación	Promedio horario ⁽¹⁾	200 µg/m ³
Umbral de información	Promedio horario ⁽²⁾	350 µg/m ³
Umbral de alerta	Promedio horario	500 µg/m ³ Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora, en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km ² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.

(1) El valor promedio horario habrá de medirse o determinarse predictivamente para la activación del plan, durante un número determinado de horas a definir justificadamente por la administración competente, garantizando la protección de la salud de la población y que los medios necesarios estarán disponibles para la adopción de medidas en caso de superación de los umbrales de información o alerta.

(2) Durante un número determinado de horas a definir por la administración competente siempre y cuando permita garantizar la protección de la salud de la población.

Tabla 3.3. Valores límite de dióxido de azufre para la protección de la salud humana, nivel crítico para la protección de la vegetación y umbral de alerta según la propuesta de directiva

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud	Una hora	350 µg/m ³ que no podrá superarse en más de 1 ocasión por año civil	1 de enero de 2030
Valor límite diario para la protección de la salud	24 horas	50 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	1 de enero de 2030
Valor límite anual para la protección de la salud	Un año	20 µg/m ³ de SO ₂	1 de enero de 2030
Nivel crítico para la protección de la vegetación	Un año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m ³ de SO ₂	1 de enero de 2030
El umbral de alerta para dióxido de azufre se sitúa en 500 µg/m ³ registrados durante tres horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de como mínimo 100 km ² o en una zona, o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.			

Al comparar las tablas anteriores, puede observarse como se mantiene el nivel crítico de protección de la vegetación, el umbral de alerta y el valor límite horario, aunque en este último caso las superaciones permitidas pasan de 24 a tan solo una hora al año. Mayor es el cambio relativo al valor límite diario, fijado en el Real Decreto 102/2011 en 125 µg/m³ que puede ser sobrepasado tres días cada año, y que la propuesta de directiva reduce a 50 µg/m³ que no podrá ser superado más de 18 ocasiones cada año. Cabe destacar el establecimiento de un valor límite anual para la protección de la salud humana.

b) Dióxido de nitrógeno

Tabla 3.4. Valores límite de dióxido de nitrógeno (NO₂) para la protección de la salud humana y nivel crítico de los óxidos de nitrógeno (NO_x) para la protección de la vegetación del RD 102/2011

	Período de promedio	Valor límite	Margen de exceso tolerado	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	Una hora	200 µg/m ³ NO ₂ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	50% a 19 de julio de 1999, valor que se reducirá el 1 de enero de 2001 y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes anuales idénticos, hasta alcanzar un 0% el 1 de enero de 2010.	1 de enero de 2010
Valor límite anual para la protección de la salud humana	Un año civil	40 µg/m ³ NO ₂	50% en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23 del R.D. 102/2011	1 de enero de 2010
Nivel crítico para la protección de la vegetación ⁽¹⁾	Un año civil	30 µg/m ³ de NO _x	Ninguno	11 de junio de 2008

(1) Para la aplicación de este valor límite se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición representativas de los ecosistemas a proteger, sin perjuicio, en su caso, de la utilización de otras técnicas de evaluación

Tabla 3.5. Umbrales de activación, información y alerta para dióxido de nitrógeno del RD 102/2011

	Parámetro	Umbral
Umbral de activación	Promedio horario ⁽¹⁾	180 µg/m ³
Umbral de información	Promedio horario ⁽²⁾	200 µg/m ³
Umbral de alerta	Promedio horario	400 µg/m ³ Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora, en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km ² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.

(1) El valor promedio horario habrá de medirse o determinarse predictivamente para la activación del plan, durante un número determinado de horas a definir justificadamente por la administración competente, garantizando la protección de la salud de la población y que los medios necesarios estarán disponibles para la adopción de medidas en caso de superación de los umbrales de información o alerta.

(2) Durante un número determinado de horas a definir por la administración competente siempre y cuando permita garantizar la protección de la salud de la población

A continuación, la Tabla 3.6 muestra los valores límite de la propuesta de directiva para dióxido de nitrógeno. Al comparar los valores límites de la propuesta de directiva con los valores límite del Real Decreto 102/2011 puede observarse como se mantiene el nivel crítico de protección de la vegetación, el umbral de alerta y el valor límite horario, aunque en este último caso las superaciones permitidas pasan de 18 a tan solo una hora al año. Los cambios más reseñables son la reducción del valor límite anual para protección de la salud, que pasa de 40 a 20 µg/m³, y el establecimiento de un valor límite diario para la protección de la salud humana.

Tabla 3.6. Valores límite de dióxido de nitrógeno (NO₂) para la protección de la salud, nivel crítico de los óxidos de nitrógeno (NO_x) para la protección de la vegetación y umbral de alerta del NO₂ según la propuesta de directiva

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	Una hora	200 µg/m ³ NO ₂ que no podrán superarse en más de 1 ocasión por año civil	1 de enero de 2030
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 µg/m ³ NO ₂ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	1 de enero de 2030
Valor límite anual para la protección de la salud humana	Un año civil	20 µg/m ³ NO ₂	1 de enero de 2030
Nivel crítico para la protección de la vegetación ⁽¹⁾	Un año civil	30 µg/m ³ de NO _x	1 de enero de 2030
El umbral de alerta para dióxido de nitrógeno se sitúa en 400 µg/m ³ registrados durante tres horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de como mínimo 100 km ² o en una zona, o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.			

c) Material particulado

Tabla 3.7. Valores límite de las partículas PM₁₀ para la protección de la salud del RD 102/2011

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año	50% aplicable sólo mientras esté en vigor la exención de cumplimiento de los valores límite concedida de acuerdo con el artículo 23 del R.D. 102/2011 ⁽¹⁾	1 de enero de 2005 ⁽²⁾
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año	40 µg/m ³	20% en las zonas en las que haya concedido exención de cumplimiento, de acuerdo con el artículo 23 del R.D. 102/2011 ⁽¹⁾	1 de enero de 2005 ⁽²⁾

(1) *Aplicable sólo mientras esté en vigor la exención de cumplimiento de los valores límite concedida de acuerdo con el artículo 23*

(2) *11 de junio de 2011 para las zonas en las que se haya concedido exención de cumplimiento, de acuerdo con el artículo 23*

Tabla 3.8. Umbrales de activación, información y alerta para PM₁₀ del RD 102/2011

	Parámetro	Umbral
Umbral de activación	Promedio 24h o Promedio móvil 24h ⁽¹⁾	40 µg/m ³
Umbral de información	Promedio 24h o Promedio móvil 24h ⁽²⁾	50 µg/m ³
Umbral de alerta	Promedio 24h o Promedio móvil 24h ⁽²⁾	80 µg/m ³

(1) *El valor promedio diario o móvil de 24 h habrá de medirse o determinarse predictivamente para la activación del plan, durante un número determinado de horas o días a definir por la administración competente, garantizando la protección de la salud de la población y que los medios necesarios estarán disponibles para la adopción de medidas en caso de superación de los umbrales de información o alerta.*

(2) *Durante un número determinado de horas a definir para el promedio móvil 24 h o días para el promedio diario a definir por la administración competente siempre y cuando permita garantizar la protección de la salud de la población.*

Tabla 3.9 Valores límite de las partículas PM₁₀ para la protección de la salud según la propuesta de directiva

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	45 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año	1 de enero de 2030
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año	20 µg/m ³	1 de enero de 2030

Al comparar las tablas 3.7 y 3.9, puede observarse la notable reducción del valor límite anual para protección de la salud, que pasa de 40 a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, y la modificación del valor límite diario para la protección de la salud humana, disminuyendo tanto el valor límite diario (que pasa de 50 a 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como el número de superaciones permitidas al año (que pasan de 35 a tan solo 18 superaciones permitidas).

Tabla 3.10. Valor límite de las partículas $\text{PM}_{2,5}$ para la protección de la salud del RD 102/2011

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite anual	1 año	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20% el 11 de junio de 2008, que se reducirá el 1 de enero siguiente y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes idénticos anuales hasta alcanzar un 0% el 1 de enero de 2015, estableciéndose los siguientes valores: 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2008; 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2009 y 2010; 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2011; 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2012; 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2013 y 2014	1 de enero de 2015
Valor límite anual (fase II) ⁽¹⁾	1 año civil	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	1 de enero de 2020

(1) Valor límite indicativo que debería haberse ratificado como valor límite en 2013. Al no haberse producido dicha ratificación este valor límite no ha entrado en vigor

Tabla 3.11. Umbrales de activación, información y alerta para $\text{PM}_{2,5}$ del RD 102/2011

	Parámetro	Umbral
Umbral de activación	Promedio 24h o Promedio móvil 24h ⁽¹⁾	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Umbral de información	Promedio 24h o Promedio móvil 24h ⁽²⁾	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Umbral de alerta	Promedio 24h o Promedio móvil 24h ⁽²⁾	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(1) El valor promedio diario o móvil de 24 h habrá de medirse o determinarse predictivamente para la activación del plan, durante un número determinado de horas o días a definir por la administración competente, garantizando la protección de la salud de la población y que los medios necesarios estarán disponibles para la adopción de medidas en caso de superación de los umbrales de información o alerta.

(2) Durante un número determinado de horas a definir para el promedio móvil 24 h o días para el promedio diario a definir por la administración competente siempre y cuando permita garantizar la protección de la salud de la población.

Tabla 3.12. Valores límite de las partículas $\text{PM}_{2,5}$ para la protección de la salud según la propuesta de directiva

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año	1 de enero de 2030
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 de enero de 2030

Al comparar los valores límites de la propuesta de directiva con los valores límite del Real Decreto 102/2011 puede observarse la notable reducción del valor límite anual para protección de la salud, que pasa de 25 a 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, y el establecimiento de un valor límite diario para la protección de la salud humana.

Considerando conjuntamente el material particulado PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$ la propuesta de directiva supone una notable mejora de la calidad del aire en comparación con los valores límite actualmente en vigor.

d) Plomo

Tabla 3.13. Valor límite para el plomo para la protección de la salud según el RD 102/2011 y propuesta de directiva

	Periodo de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite anual	Año civil	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En vigor desde el 1 de enero de 2005, en general. En las inmediaciones de fuentes industriales específicas, situadas en lugares contaminados a lo largo de decenios de actividad industrial, el 1 de enero de 2010.

Para plomo la propuesta de directiva mantiene el valor límite de la normativa actualmente en vigor.

e) Benceno

Tabla 3.14. Valores límite para el benceno para la protección de la salud según el R.D. 102/2011 y propuesta de directiva

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite anual RD 102/2011	Año civil	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 13 de diciembre de 2000, porcentaje que se reducirá el 1 de enero de 2006 y en lo sucesivo, cada 12 meses, en 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hasta alcanzar un 0% el 1 de enero de 2010. 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23 del R.D. 102/2011	1 de enero de 2010
Valor límite anual Propuesta de directiva	Año civil	3,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	1 de enero de 2030

f) Monóxido de carbono

Tabla 3.15. Valores límite para el monóxido de carbono para la protección de la salud según el RD 102/2011 y propuesta de directiva

	Periodo promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite para la protección de la salud humana	Media diaria de las medias móviles octohorarias	10 mg/m ³	1 de enero de 2005
Valor límite para la protección de la salud humana	Media diaria	4 mg/m ³ , que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año	1 de enero de 2030

Para monóxido de carbono la propuesta de directiva mantiene el valor límite de la normativa actualmente en vigor para la máxima diaria de las medias móviles octohorarias, incluyendo adicionalmente un nuevo valor límite para la media diaria.

g) Ozono

Tabla 3.16. Valores objetivo y objetivos a largo plazo para el ozono según el RD 102/2011

	Parámetro	Valor	Fecha de cumplimiento
Valor objetivo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias ⁽¹⁾	120 µg/m ³ que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años ⁽²⁾	1 de enero de 2010 ⁽³⁾
Valor objetivo para la protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio	18.000 µg/m ³ x h de promedio en un período de 5 años ⁽²⁾	1 de enero de 2010 ⁽³⁾
Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil	120 µg/m ³	No definida
Objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio	6.000 µg/m ³ x h	No definida

(1) El máximo de las medias móviles octohorarias del día deberá seleccionarse examinando promedios móviles de ocho horas, calculados a partir de datos horarios y actualizados cada hora. Cada promedio octohorario así calculado se asignará al día en que dicho promedio termina, es decir, el primer período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 17:00 h del día anterior hasta la 1:00 h de dicho día; el último período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 16:00 h hasta las 24:00 h de dicho día

(2) Si las medias de tres o cinco años no pueden determinarse a partir de una serie completa y consecutiva de datos anuales, los datos anuales mínimos necesarios para verificar el cumplimiento de los valores objetivo serán los siguientes:

- Para el valor objetivo relativo a la protección de la salud humana: datos válidos correspondientes a un año.

- Para el valor objetivo relativo a la protección de la vegetación: datos válidos correspondientes a tres años.

(3) El cumplimiento de los valores objetivo se verificará a partir de esta fecha. Es decir, los datos correspondientes al año 2010 serán los primeros que se utilizarán para verificar el cumplimiento en los tres o cinco años siguientes, según el caso

Tabla 3.17. Valores objetivo y objetivos a largo plazo para el ozono según propuesta de directiva

	Parámetro	Valor	Fecha de cumplimiento
Valor objetivo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias ⁽¹⁾	120 µg/m ³ que no deberá superarse más de 18 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años ⁽²⁾	1 de enero de 2030 ⁽³⁾
Valor objetivo para la protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio	18.000 µg/m ³ x h de promedio en un período de 5 años ⁽²⁾	1 de enero de 2030 ⁽³⁾
Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil	100 µg/m ³	No definida
Objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio	6.000 µg/m ³ x h	No definida

- (1) El máximo de las medias móviles octohorarias del día deberá seleccionarse examinando promedios móviles de ocho horas, calculados a partir de datos horarios y actualizados cada hora. Cada promedio octohorario así calculado se asignará al día en que dicho promedio termina, es decir, el primer período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 17:00 h del día anterior hasta la 1:00 h de dicho día; el último período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 16:00 h hasta las 24:00 h de dicho día
- (2) Si las medias de tres o cinco años no pueden determinarse a partir de una serie completa y consecutiva de datos anuales, los datos anuales mínimos necesarios para verificar el cumplimiento de los valores objetivo serán los siguientes:
- Para el valor objetivo relativo a la protección de la salud humana: datos válidos correspondientes a un año.
 - Para el valor objetivo relativo a la protección de la vegetación: datos válidos correspondientes a tres años.
- (3) El cumplimiento de los valores objetivo se verificará a partir de esta fecha. Es decir, los datos correspondientes al año 2010 serán los primeros que se utilizarán para verificar el cumplimiento en los tres o cinco años siguientes, según el caso

Comparando las tablas anteriores puede observarse que la propuesta de directiva mantiene el valor objetivo para protección de la vegetación y el valor objetivo a largo plazo para protección de la vegetación. Por lo que respecta al valor objetivo para protección de la salud, se mantiene el objetivo de 120 µg/m³ para la máxima diaria de las medias móviles octohorarias, aunque el número de superaciones permitidas se reduce de 25 a 18 ocasiones. También se reduce el valor objetivo a largo plazo para la máxima diaria de las medias móviles octohorarias, que pasa de 120 a 100 µg/m³. Por otra parte, la propuesta de directiva mantiene los umbrales de información y alerta actualmente vigentes.

Tabla 3.18. Umbrales de información y de alerta para el ozono según el R.D. 102/2011 y propuesta de directiva

	Parámetro	Umbral
Umbral de activación	Promedio octohorario ⁽¹⁾	120 µg/m ³
Umbral de información	Promedio horario	180 µg/m ³
Umbral de alerta	Promedio horario ⁽²⁾	240 µg/m ³

- (1) El valor promedio de 8 horas habrá de medirse o determinarse predictivamente para la activación del plan, durante un número determinado de horas o días a definir justificadamente por la administración competente, garantizando la protección de la salud de la población y que los medios necesarios estarán disponibles para la adopción de medidas en caso de superación de los umbrales de información o alerta
- (2) A efectos de la aplicación del artículo 25 del Real Decreto 102/2011, la superación del umbral se debe medir o prever durante tres horas consecutivas

h) Otros metales y benzo(a)pireno

Tabla 3.19. Valores objetivo para el arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno en condiciones ambientales según el RD 102/2011 y propuesta de directiva

Contaminante	Valor objetivo	Fecha de cumplimiento
Arsénico (As)	6 ng/m ³	1 de enero de 2013
Cadmio (Cd)	5 ng/m ³	1 de enero de 2013
Níquel (Ni)	20 ng/m ³	1 de enero de 2013
Benzo(a)pireno (B(a)P)	1 ng/m ³	1 de enero de 2013

Para estos contaminantes la propuesta de directiva mantiene los valores objetivo de la normativa actualmente en vigor.

3.3 NORMATIVA SOBRE LIMITACIÓN DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA PARA ACTIVIDADES INDUSTRIALES

En el presente apartado se relaciona normativa que incorpora directamente limitación de emisiones a la atmósfera o que incluye procedimientos susceptibles de imponer dichas limitaciones en el ámbito de las actividades industriales.

- 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.
- Directiva 2018/844/UE 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 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.
- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).
- Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.
- Real Decreto 100/2011 de 28 de enero por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico (vigente hasta el 30 de enero de 2011). Derogada por el Real Decreto 100/2011 de 28 de enero (salvo el anexo IV, que será de aplicación en aquellos casos contemplados en la Disposición Derogatoria Única del citado RD 100/2011 de 28 de enero).
- Orden de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y control de la contaminación industrial. Derogada con el Real Decreto 100/2011 de 28 de enero, aunque sigue siendo de aplicación si no se han dictado normas autonómicas que la sustituyan.
- Directiva (UE) 2016/2284 del Parlamento y del Consejo de 14 de diciembre de 2016 relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, por la que se modifica la Directiva 2003/35/UE y se deroga la Directiva 2001/81/UE/CE que obliga a los Estados miembros a conseguir que sus emisiones anuales de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles no metánicos y amoníaco no superen a partir del año 2030 unos niveles o techos determinados.

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. Modificado los artículos 19.2 y 21 por el Real Decreto-Ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. Mediante esta normativa se transpone la Directiva 2010/75/UE.
- Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales.
- Real Decreto 818/2018, de 6 de julio sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.

Se enumera a continuación la normativa especificada en Andalucía:

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.
- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.
- Orden de 12 de febrero de 1998, por la que se establecen límites de emisión a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión de biomasa sólida.
- Orden de 19 de abril de 2012, por la que se aprueban instrucciones técnicas en materia de vigilancia y control de las emisiones atmosféricas.

Con respecto a los compuestos orgánicos volátiles, dada su importancia como contaminante existe normativa específica, que se detalla a continuación:

- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades. Se modifica por Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

4. ZONA AFECTADA

4.1 INFORMACIÓN GENERAL

El Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno incluye el municipio de Villanueva del Arzobispo, así como aquellos municipios de su entorno situados en la dirección de los vientos dominantes, es decir, aquellos para los que las emisiones producidas en su territorio tienen una mayor probabilidad de impactar sobre el núcleo urbano de Villanueva del Arzobispo. Estos municipios son: Castellar, Iznatoraf y Villacarrillo.

Tabla 4.1. Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno

Código zona	Denominación	Municipios
ES0131	Villanueva del Arzobispo	Castellar, Iznatoraf, Villacarrillo y Villanueva del Arzobispo

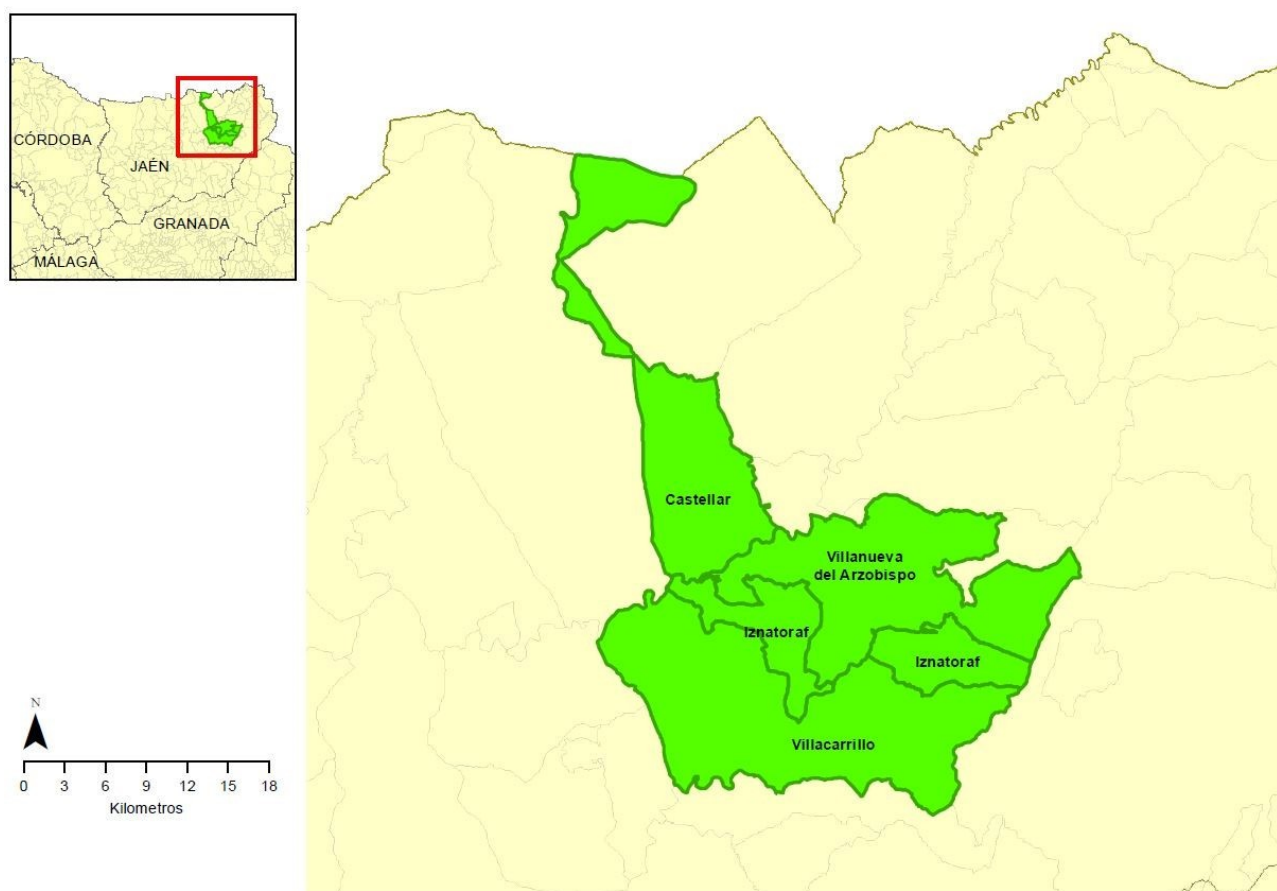


Figura 4.1 Municipios de la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno

Esta zona se enclava en un entorno rural, en la comarca de La Loma y Las Villas, a excepción del término municipal de Castellar, que pertenece a la comarca El Condado; ambas en la provincia de Jaén.

Gran parte de los términos municipales de Iznatoraf, Villacarrillo y Villanueva del Arzobispo se localizan en el valle formado entre los ríos Guadalimar y Guadalquivir, lo que da lugar en estos municipios a la existencia de tierras fértiles que propician cultivos agrícolas, principalmente de olivar. Presentan una altura media sobre el nivel del mar de 1.037 metros (m), 785 m y 665 m, respectivamente. Castellar, en cambio, se sitúa entre las cordilleras montañosas de La Loma y la de Sierra Morena y confrontando con la de La Muela, siendo un término municipal muy irregular, con una altitud media de 756 m sobre el nivel del mar (m s.n.m).

Villanueva del Arzobispo se encuentra situado en el extremo oriental de la comarca de La Loma y Las Villas. Sus límites naturales son: el valle del Guadalimar al noroeste; el tramo del Río Guadalquivir que parte del embalse de El Tranco al noreste; la Sierra de las Lagunillas al este; y el arroyo de la Madera y el Río Guadalquivir al sur.

Asimismo, Villanueva del Arzobispo es la zona de encuentro de cuatro comarcas con sus respectivas peculiaridades:

- La Comarca de Las Villas, que la forman cuatro municipios (Iznatoraf, Sorihuela de Guadalimar, Villacarrillo, Villanueva del Arzobispo) de los cuales Villanueva campa en el centro de la comarca.
- La Comarca del Condado, con el río Guadalimar por la carretera que la une con Sorihuela del Guadalimar y sus tierras "rojas".
- La Comarca de Segura, a la que se accede por la N-322 en dirección Beas de Segura.
- La Comarca de La Loma, por la carretera N-322 que la une con Úbeda y sus extensos campos de olivares.

4.2 ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE AFECTADA Y LA POBLACIÓN EXPUESTA

La Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno cuenta con una población total de 22.686 habitantes, según datos del padrón municipal de habitantes de 2021 publicados por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), y ocupa una extensión de 600,77 km² (IECA, 2019).

En la Tabla 4.2 se presenta la superficie municipal y la población residente en esta Zona, desglosada por núcleos de población.

Tabla 4.2 Superficie afectada y población expuesta

Municipio	Superficie (km ²)	Población
Castellar	157,2	3.267
Iznatoraf	86,5	907
Villacarrillo	239,4	10.545
Villanueva del Arzobispo	117,67	7.967
TOTAL	600,77	22.686

4.3 ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

Dentro de las actividades productivas, la agricultura ha sido históricamente el pilar económico de Villanueva del Arzobispo y su entorno, sustentando en los últimos años a más del 82% de la población ocupada en la Zona (Servicio Público de Empleo Estatal – SEPE. Porcentaje respecto al total de contratos. Valor medio para el periodo 2015-2021).

En relación a la evolución de los contratos a lo largo del año, en la Figura 4,2 se observa cómo la agricultura es el sector que aglutina la mayor parte de los contratos, todos los meses del año, y cómo el número de contrataciones aumenta considerablemente en este sector en el periodo de noviembre a febrero, con un pico de contrataciones en el mes de diciembre (con 34% de la media del total anual de contrataciones en el sector), coincidente con la campaña de recogida de aceituna y producción de aceite. Es de destacar la tasa de temporalidad de los contratos, superior al 99%.

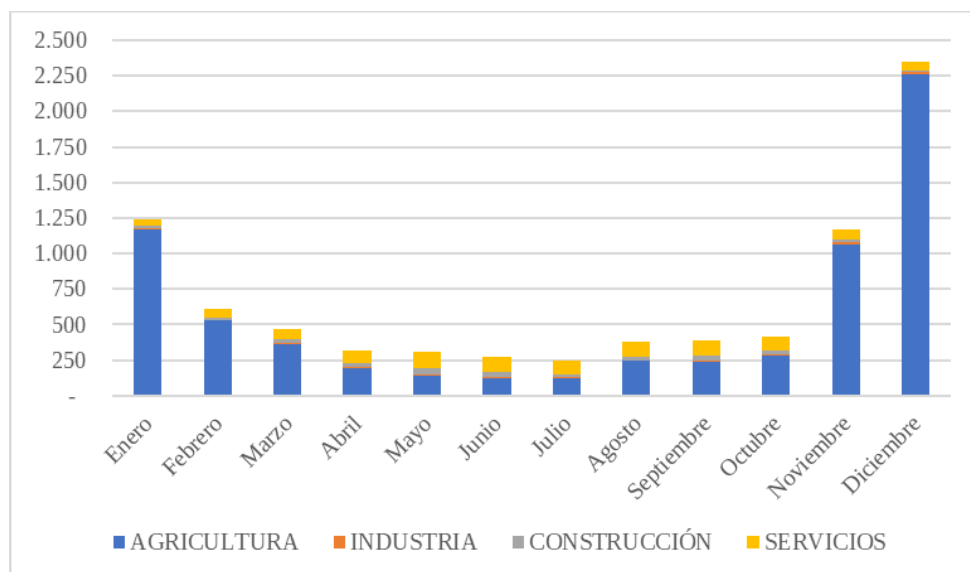


Figura 4.2 Evolución mensual del número de contratos en el periodo 2015-2021

En el lado contrario se encuentra la actividad industrial, que es la que menor número de contratos aglutina en la Zona estudiada y se relaciona, en su mayor parte, con la producción de aceite. En Villanueva del Arzobispo, en las cercanías del núcleo urbano, existe un complejo industrial en el que se procesa el alperujo y se extrae el aceite de orujo de oliva (San Miguel Arcángel S.A.). Junto a ella se encuentran sendas plantas de generación de energía eléctrica: una planta de generación termoeléctrica por combustión de biomasa de 16 MW (Energía de La Loma, S.A.) y una planta de cogeneración mediante turbina de gas de 25 MW que emplea gas natural como combustible (Compañía Energética de las Villas, S.A.). Los gases resultantes de la combustión del gas en esta última se utilizan para secar el orujo graso húmedo que la planta extractora de orujo recibe de las almazaras, mientras que la planta de biomasa utiliza como combustible el orujillo resultante del citado proceso de extracción de aceite de orujo. Estas 3 instalaciones funcionan de modo regular a lo largo de todo el año, a diferencia de las almazaras que solo lo hacen en campaña. Estas instalaciones se encuentran a unos 3,8 km del núcleo urbano de Villanueva del Arzobispo, en dirección NE. En el municipio de Castellar, al norte del núcleo, existe también una planta extractora de aceite de orujo, denominada Oleocastellar. Asimismo, se destaca como parte importante de la actividad industrial en la totalidad de la Zona, las cooperativas aceiteras y almazaras, con una producción anual de las más importantes del sector.

Otras actividades económicas que se desarrollan en la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno y que han ido ganando peso a lo largo de los años son el comercio, con 575 establecimientos en 2020; los servicios sanitarios y educativos y resto de servicios, con 313 establecimientos; o la hostelería, con 130 establecimientos, según el Directorio de Establecimientos y Empresas con actividad económica en Andalucía para el año 2020 (ver Tabla 4.3).

Tabla 4.3 Número de establecimientos por actividad económica

Actividad (CNAE-09)	N.º de establecimientos				
	Castellar	Iznatoraf	Villacarrillo	Vva. del Arzobispo	TOTAL
Industria, energía, agua y gestión de residuos	23	3	49	44	119
Construcción	16	-	47	49	112
Comercio	93	20	251	211	575
Transporte y almacenamiento	9	2	15	11	37
Hostelería	24	4	60	42	130
Información y comunicaciones	-	-	2	3	5
Banca y seguros	6	3	29	21	59
Servicios sanitarios, educativos y resto de servicios	34	8	160	111	313
TOTAL	205	40	613	492	1.350

Respecto a los usos del suelo, los usos agrícolas son predominantes en todo el territorio, representando el 64% de la superficie municipal. Dentro de la superficie agrícola, cerca del 95% se corresponde con el cultivo del olivar, el 92% al olivar de secano y el 3% al olivar de regadío. Este uso se distribuye por toda la Zona estudiada, excepto por el sector este de Villanueva del Arzobispo, Iznatoraf y Villacarrillo, donde las condiciones abruptas del terreno, con pendientes entre el 30 y el 50%, y su inclusión en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas, limitan el desarrollo de usos distintos al forestal, que abarca cerca del 32% de la extensión total de la Zona de Villanueva del Arzobispo y es el uso que prevalece en esta parte del territorio, siendo los pinares mixtos y los matorrales las formaciones más extendidas.

Las láminas de agua, que se corresponden con menos del 1% de la superficie total de la Zona, están representadas por los principales cursos de agua que atraviesan la zona, esto es, los ríos Guadalimar y Guadalquivir, entre otros, así como por las numerosas balsas de agua que aparecen salpicadas por el territorio.

Los usos urbanos están representados por los cascos urbanos de Castellar, Villanueva del Arzobispo y Gutar, Iznatoraf y Batanejo, Villacarrillo, Caleruela y Mogón. Las zonas industriales se desarrollan, por lo general, en la periferia de los núcleos de población, y se relacionan, en su mayoría, con la industria del aceite. Destaca el complejo energético en el que se localizan la planta de biomasa y la planta de cogeneración de Villanueva del Arzobispo. Dispersas por el territorio aparecen también varias zonas mineras y de extracción y/o vertido, dedicadas en su mayoría a la extracción de áridos y piedra caliza, con mayor representación en los municipios de Villanueva del Arzobispo y Castellar. En relación a las infraestructuras, la principal vía de comunicación es la autovía A-32/N-322 de Bailén a Albacete. El tramo que discurre por la zona, entre Torreperogil y Arroyo del Ojanco, está aún en obras, previéndose su apertura para el año 2022. Otras vías de comunicación que atraviesan el área son la carretera A-312, que discurre al norte del núcleo de Castellar, la A-6203, de Villacarrillo al límite provincial de Ciudad Real, en Chiclana de Segura; la A-6204, que une Villacarrillo con Cazorla, pasando por Santo Tomás; la A-6201, entre Villanueva del Arzobispo y Sorihuela de Guadalimar; y la A-6202, desde Villanueva del Arzobispo (A-32) hasta la carretera A-319. Por último, mencionar las carreteras provinciales JV-6003 y JV-7042, que discurren por Iznatoraf, la primera, y por Iznatoraf, Villanueva del Arzobispo y Villacarrillo, la segunda. Asimismo, la red de caminos rurales cobra especial importancia por su uso para el acceso a las fincas oliveras, estando compuesta por una densa red de pistas, sendas y caminos entre los que se incluyen las vías pecuarias. En total, las zonas construidas y/o alteradas representan cerca del 2,5% de la superficie de la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno.

En la siguiente Tabla 4.4 se presenta la superficie destinada a los distintos usos del suelo (SIOSE Andalucía, 2016, a escala 1:10.000) en la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno.

Tabla 4.4. Superficie de los distintos usos del suelo

Usos del suelo (SIOSEA. 2016)		Superficie	%
Láminas de agua	Láminas de agua natural o artificial	599.09	0.916
	Total láminas de agua	599.09	0.916
Suelo desnudo	Canchales v roquedos	184.64	0.282
	Cortafuegos	199.55	0.305
	Suelo natural. desnudo o desestructurado	295.30	0.451
	Total suelo desnudo	679.48	1.029
Zonas construidas/alteradas	Depósitos alpechín	37.63	0.058
	Industrias	153.73	0.235
	Infraestructuras e instalaciones	875.18	1.338
	Zona de extracción o vertido. Zonas mineras	62.09	0.095
	Zonas urbanizadas	503.31	0.769
	Total zonas construidas/alteradas	1.631.93	2.472
Zonas cultivadas	Cultivos herbáceos	1.284.15	1.963
	Frutales	38.00	0.058
	Invernaderos	2.64	0.004
	Olivares en regadío	1.216.18	1.859
	Olivares en secano	38.621.08	59.031
	Otros cultivos leñosos	985.81	1.507
	Viñedos en secano	0.68	0.001
	Total zonas cultivadas	42.148.54	63.838
Zonas forestales	Formaciones arboladas densas	4.344.93	6.641
	Matorrales	12.707.48	19.423
	Pastizales	3.624.37	5.540
	Vegetación de ribera	287.91	0.440
	Total zonas forestales	20.964.69	31.753
TOTAL		66.023.73	100

La Figura 4.3 representa gráficamente los usos del suelo de la Zona.

SIOSE 2016

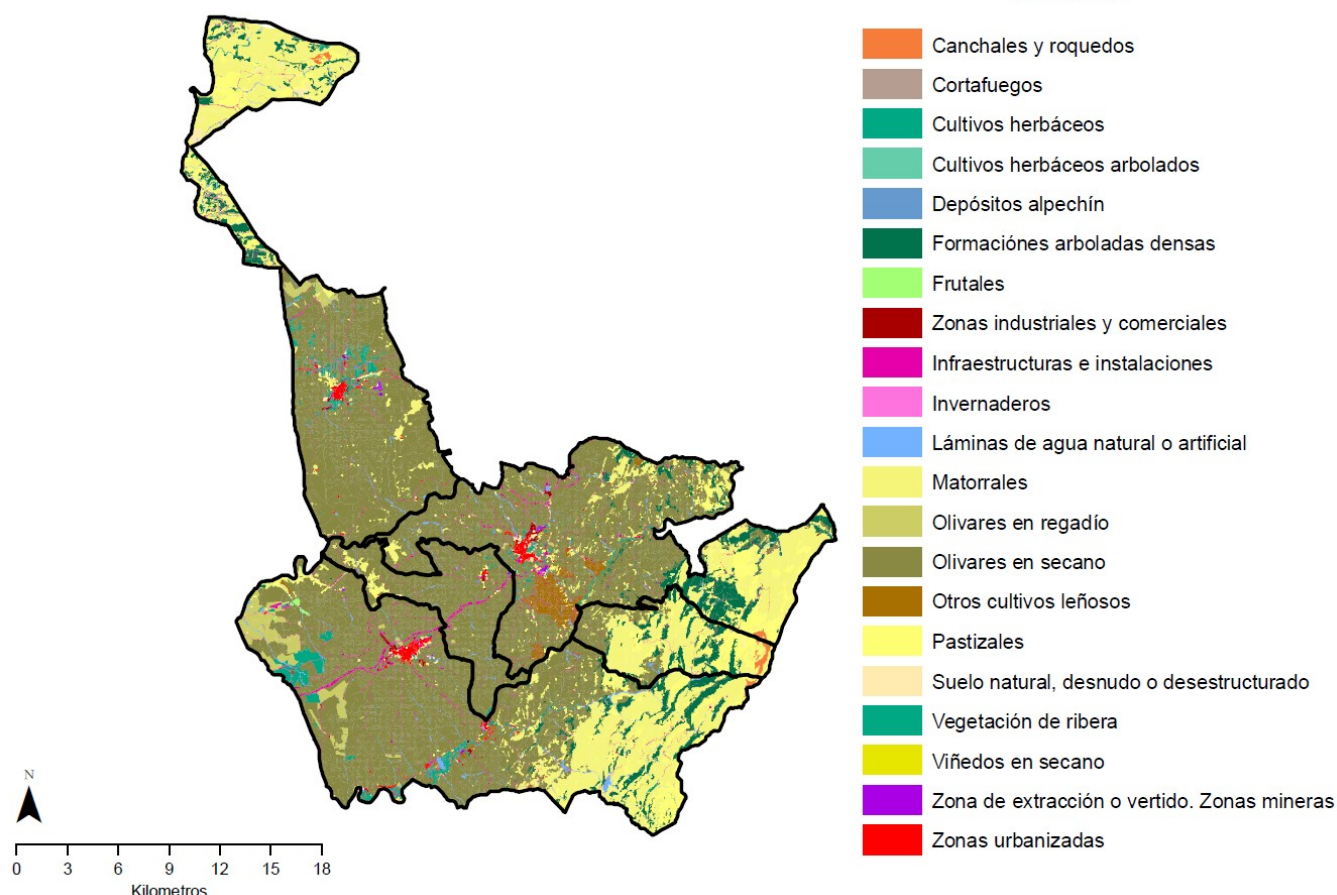


Figura 4.3. Usos del suelo en la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno

4.4 DATOS TOPOGRÁFICOS RELEVANTES

La Zona de Villanueva del Arzobispo y entorno está localizada en los valles de los ríos Montizón, Guadalimar y Guadalquivir, con un relieve irregular, que se hace más abrupto en sus sectores este, coincidente con el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas, en el que se adentran parcialmente los municipios de Villanueva del Arzobispo, Iznatoraf y Villacarrillo; y el norte, donde el término municipal de Castellar solapa con las últimas estribaciones de Sierra Morena.

En estos sectores montañosos, las pendientes medias se encuentran entre el 40 y el 75%, alcanzando en algunas zonas el 100%. En las zonas más llanas, y propicias para el cultivo del olivo, las pendientes medias se mueven entre el 0 y el 20% en la mayor parte del territorio.

Las mayores altitudes se registran en la zona este de Villanueva del Arzobispo e Iznatoraf, dentro de los límites del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas, donde se superan los 1.700 m s.n.m. en picos como el Cerro de Ojillo de Mares (1.719 m. s.n.m.), ubicado en Villanueva del Arzobispo; o el Alto del Collado de Las Rajas (1.775 m s.n.m.), en Iznatoraf. Algo más al sur, en el límite entre los términos de Villacarrillo y Santiago-Pontones, se localiza el pico Blanquilla, que con sus 1.830 m s.n.m. es el pico más elevado de la sierra de Las Villas.

Villanueva del Arzobispo es, de los núcleos comprendidos en la Zona, el que se sitúa a menor altitud (685 m s.n.m.), determinando la topografía de la zona cierto encajonamiento del núcleo urbano, ya que tanto al este como al sur y al oeste la altitud es mayor, llegando a alcanzar en el lado suroeste los 1.000 m s.n.m.

La orografía del terreno en la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno se representa en la Figura 4.4 siguiente:

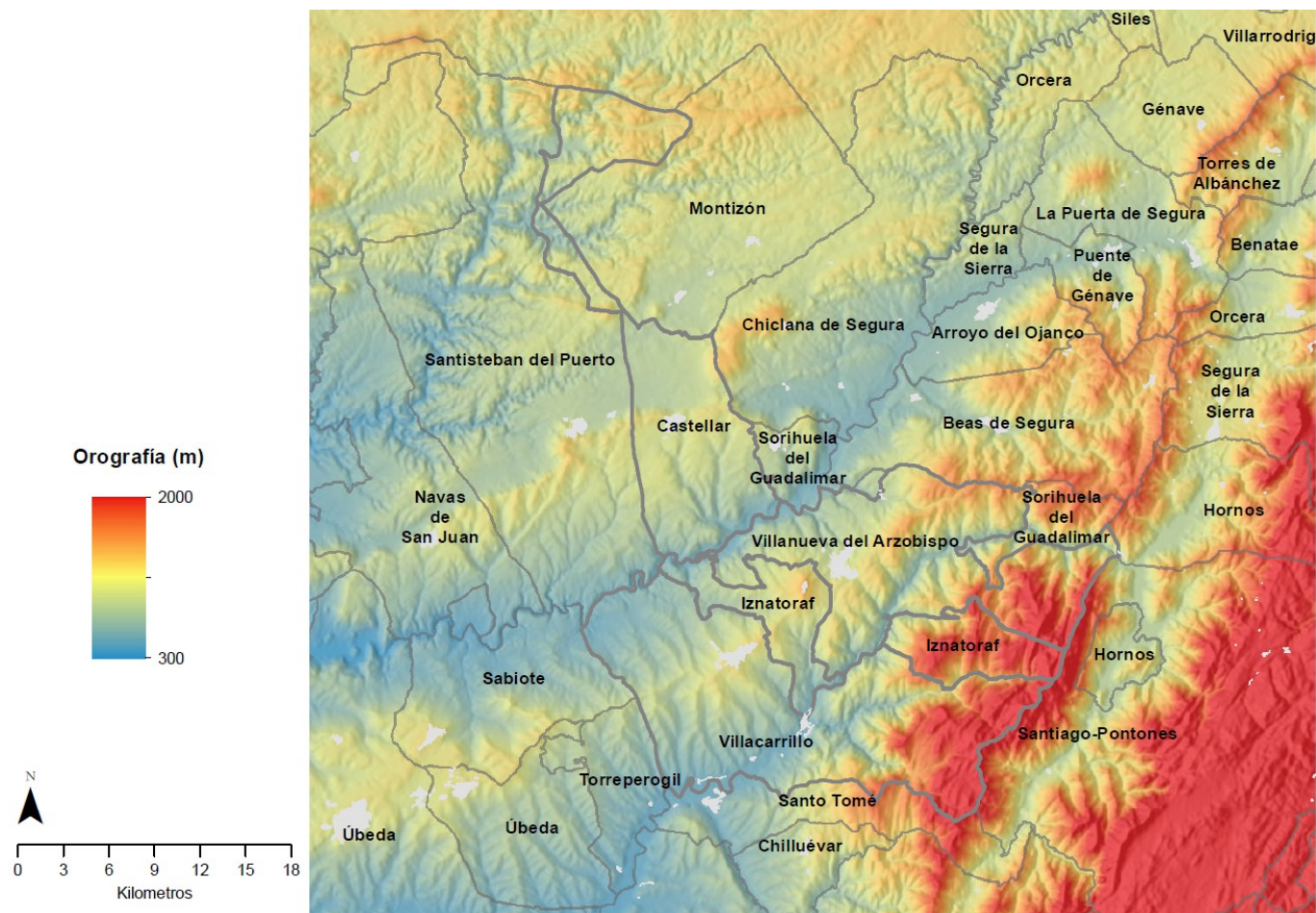


Figura 4.4. Orografía en la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno

4.5 DATOS CLIMÁTICOS ÚTILES

A grandes rasgos, se puede describir el clima de la zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno como mediterráneo continental de inviernos fríos, que corresponde genéricamente al área del surco intrabético, donde la continentalidad, el aislamiento impuesto por los relieves circundantes y la altitud, determinan la aparición de un clima muy extremado. Los veranos son calurosos con temperaturas medias en torno a 20-23°C y los inviernos son fríos, con temperaturas medias que suelen situarse en el entorno de los 7-10°C y en los que las heladas son un acontecimiento frecuente. En el año 2019, la temperatura mínima medida en la estación de la Red de Vigilancia de Control de Calidad del Aire de Andalucía (RVCCAA), en la que también se miden parámetros meteorológicos, fue de -4 °C el 11 de enero. Por otro lado, la temperatura máxima alcanzada fue de 40 °C el 28 de junio. La media anual de temperaturas se sitúa en torno a los 15-17 °C, siendo ésta en el año 2019 de 16,9 °C.

Las precipitaciones son del orden de los 400-500 mm, y con una distribución regular a lo largo del año. Las precipitaciones máximas suelen tener lugar a lo largo de la primavera si bien se registran lluvias incluso en los meses de julio y agosto. En cuanto a la humedad relativa en el año 2019, los valores más bajos se registraron entre los meses de mayo y septiembre, mientras que el más alto se dio en noviembre. El valor medio registrado en la estación de calidad del aire del municipio en 2019 fue del 55%.

Dada la disposición de la cuenca orográfica en la que se encuentra el municipio de Villanueva del Arzobispo, las direcciones de viento predominantes son S y SSO, como puede observarse en la rosa de vientos en el emplazamiento de la estación de calidad del aire del municipio, incluida en el Anexo I que acompaña a este documento. Las rosas de vientos estacionales, también presentes en el mencionado Anexo I, indican cierta variabilidad en las componentes predominantes: en primavera se observa el predominio de la componente SSO, seguida de las componentes O y S. En verano predomina la componente S, seguida de las componentes S y ONO. En otoño, se puede observar como las

componentes principales son S y SSO, con baja ocurrencia del resto de direcciones, mientras que en invierno la componente predominante es la N.

Respecto a la velocidad del viento, en el año 2019 la velocidad media observada en la estación de calidad del aire fue de 2,86 m/s. Las velocidades de viento más bajas se registran en los meses de invierno, mientras que las más altas se dan en primavera y en el mes de noviembre.

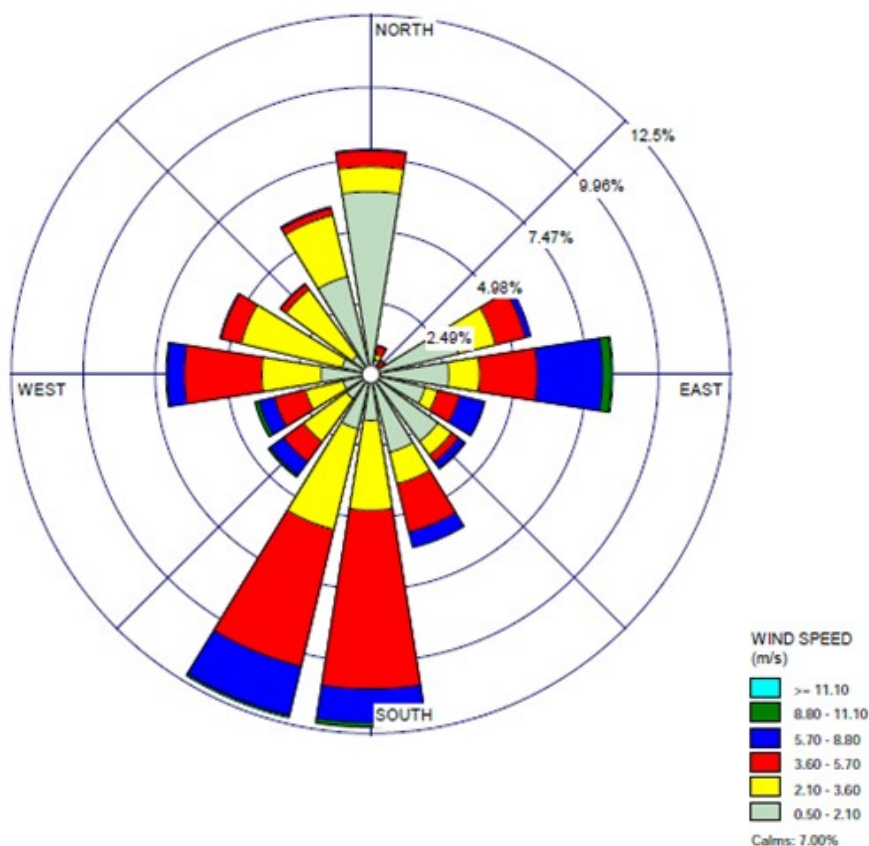


Figura 4.5. Rosa de los vientos en Villanueva del Arzobispo

En el análisis horario, se observa como las velocidades más bajas se producen entre las 6 y las 9, y van aumentando conforme avanzan las horas del día, hasta la medianoche cuando empiezan a descender, como se puede observar en la Figura AP1.2 incluida en el Anexo I.

Las estaciones meteorológicas más cercanas a Villanueva del Arzobispo se encuentran en Chiclana de Segura a 15,3 km, en Santisteban del Puerto a 16,2 km y en Sabiote a 22,4 km

4.6 OBJETIVOS DE PROTECCIÓN

4.6.1 Salud de las personas

La contaminación del aire es una de las principales causas de muerte prematura y enfermedades y es el mayor riesgo ambiental para la salud en Europa. Las enfermedades cardíacas y los accidentes cerebrovasculares son las causas más comunes de muertes prematuras atribuibles a la contaminación del aire, seguidas de las enfermedades pulmonares y el cáncer de pulmón.

El material particulado (PM), el dióxido de nitrógeno (NO₂) y el ozono troposférico (O₃) se reconocen en la actualidad como los tres contaminantes que afectan de manera más significativa a la salud humana. Las exposiciones máximas y a largo plazo a estos contaminantes influyen en la gravedad del impacto, desde el deterioro del sistema respiratorio hasta la muerte prematura. Además, la exposición a corto y largo plazo a la contaminación del aire puede reducir la función pulmonar, infecciones respiratorias y agravamiento de los casos de asma. La exposición materna a la contaminación del aire se asocia con impactos adversos en la fertilidad, el embarazo, los recién nacidos y la infancia.

También hay evidencia emergente de que la exposición a la contaminación del aire está asociada con la diabetes tipo 2 de inicio reciente en adultos y puede estar relacionada con la obesidad, la inflamación sistémica, la enfermedad de Alzheimer y la demencia.

Las principales fuentes de estos contaminantes son el transporte por carretera, las calefacciones domésticas, la agricultura y la industria. Alrededor del 97% de los habitantes de las ciudades de Europa están expuestos a contaminantes en concentraciones superiores a los niveles de calidad del aire que se consideran nocivos para la salud. Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), en el año 2020 fueron 367.000 las muertes prematuras en Europa asociadas a la contaminación atmosférica y, de ellas, 24.200 en España. De éstas últimas el 70,3% se atribuyen a exposición a partículas PM_{2,5}, el 19,8%, al NO₂ y el 9,9% al O₃. En las últimas décadas, la prevalencia del asma y las alergias, provocadas entre otros factores por la contaminación del aire, aumenta cada año.

4.6.1.1 Características de los principales contaminantes desde el punto de vista de la salud

A continuación, se presentan los posibles efectos que puede tener sobre la salud la exposición a determinados contaminantes atmosféricos:

Material particulado atmosférico (MPA)

Los principales parámetros que caracterizan el MPA son su distribución granulométrica y composición química. Ambos presentan una gran variabilidad en función de los mecanismos de formación, emisión y transporte e influyen considerablemente en el grado de impacto en la salud.

El tamaño de las partículas es un parámetro especialmente relevante en relación con los efectos que pueden tener en la salud, ya que del mismo depende su facilidad de penetración en las vías respiratorias.

En función del tamaño de las partículas, y teniendo en cuenta sus efectos en la salud, se establece la siguiente clasificación granulométrica de amplia utilización: PTS (partículas totales en suspensión), PM₁₀, PM_{2,5} y PM₁ (partículas de diámetro aerodinámico equivalente o inferior a 10, 2,5 y 1 µm, respectivamente).

Las partículas superiores a 5 µm de diámetro quedan retenidas en la cavidad nasal o en la mucosa de la tráquea. Las comprendidas entre 0,5 y 5 µm de diámetro pueden penetrar hasta las vías inferiores, depositándose en los bronquios y bronquiolos de donde son rápidamente eliminadas mediante expectoración.

Las partículas de diámetro inferior a 0,5 µm son las que mayor riesgo representan, pues se depositan en los alvéolos pulmonares, pudiendo permanecer durante largos periodos de tiempo ejerciendo su acción tóxica provocando cuadros de bronquitis crónica caracterizados por flemas, exacerbación de catarros y dificultades respiratorias. Además, en los alvéolos también pueden ser atrapados por fagocitos y terminar en el torrente sanguíneo.

No obstante, el efecto final de las partículas depositadas en el sistema respiratorio depende, en gran medida, de su composición química, que puede dar lugar a efectos toxicológicos diversos, irritaciones, fibrosis, alveolitis, bronquiolitis, etc.

Desde el punto de vista de su composición, las partículas se clasifican habitualmente en cuatro grandes grupos: compuestos orgánicos, minerales y aerosol marino, compuestos secundarios y metales. Los compuestos de carbono se clasifican en dos grandes grupos: carbono elemental (EC) y carbono orgánico (OC). El grupo del carbono orgánico comprende una gran variedad de compuestos, tanto naturales como antropogénicos, entre los que destacan los hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAHs) por sus posibles efectos cancerígenos. Los compuestos minerales más abundantes en la atmósfera son de origen primario, tanto naturales (erosión, resuspensión y evaporación del aerosol marino) como antrópicos (emisiones fugitivas de partículas relacionadas con actividades industriales como la minería, construcción, cementeras y combustión). Los compuestos secundarios, principalmente sulfatos y nitratos, son generalmente antropogénicos. Los metales se emiten como partículas primarias, tanto por procesos naturales como por actividades antropogénicas tales como procesos de combustión o fundición.

Los compuestos secundarios (excepto una fracción de los nitratos), los compuestos orgánicos y los metales de origen antrópico se acumulan en la fracción inferior a 2,5 µm, mientras que los compuestos minerales (naturales o

antropogénicos), el aerosol marino y los metales y compuestos orgánicos de origen natural están mayoritariamente en la fracción superior a 2,5 µm.

La concentración a partir de la cual se producen efectos sobre la salud no es constante, puesto que las características físicas y químicas de las partículas, la presencia de otros contaminantes que pueden dar lugar a efectos sinérgicos, o las características del receptor (edad, fisiología, etc.) pueden hacer variar significativamente estos umbrales. No obstante, la exposición a concentraciones elevadas de partículas puede causar:

- Irritaciones de vías respiratorias y ojos
- Mayor incidencia y agravamiento de episodios asmáticos
- Mayor incidencia y agravamiento de enfermedades cardiovasculares
- Aumento de la morbilidad a largo plazo
- Aumento de la frecuencia de cáncer pulmonar a largo plazo

Óxidos de nitrógeno (NOx)

La concentración de NO (monóxido de nitrógeno) presente en la atmósfera no se considera peligrosa para la salud, presentándose el problema cuando se oxida a dióxido de nitrógeno, que da lugar a efectos negativos en el sistema respiratorio; pueden producir irritación nasal, incomodidad respiratoria y dolores respiratorios agudos, aunque éstos últimos precisan concentraciones superiores a las que se registran actualmente en la atmósfera.

En función de la concentración y duración de la exposición, su inhalación puede provocar cambios funcionales en el pulmón de individuos sanos, situación se ve agravada en individuos asmáticos, que muestran una mayor reactividad bronquial ante la exposición al NO₂. Los efectos negativos en potenciarse en sujetos con enfermedades respiratorias, cuando los contaminantes gaseosos actúan en combinación con partículas inhaladas. Además de estas modificaciones en la función respiratoria, se le ha relacionado con un aumento de la reactividad bronquial y en los niños con un aumento de la sensibilidad de los bronquios a las infecciones microbianas.

Los efectos adversos no se limitan al aparato respiratorio, pudiendo también provocar afecciones de órganos, como hígado o bazo, o de sistemas, como el sistema circulatorio o el inmunitario, que propician a su vez infecciones pulmonares e insuficiencias respiratorias.

Ozono (O₃)

El ozono tiene un efecto positivo en la estratosfera (a unos 10-50 km de la superficie terrestre), ya que protege de la radiación ultravioleta. Sin embargo, a cotas inferiores, en la troposfera (la capa de la atmósfera en contacto con la tierra), se convierte en un contaminante que actúa como un potente y agresivo agente oxidante.

El aparato respiratorio es el principal perjudicado por su acción (irritación, inflamación, insuficiencias respiratorias, asma, dolores pectorales al inspirar profundamente y acortamiento de la respiración). También puede provocar dolor de cabeza y náuseas, y puede contribuir a incrementar la mortalidad prematura.

Determinados grupos de población son potencialmente más sensibles a la acción del ozono, pudiendo destacar la preexistencia de enfermedades respiratorias, la realización de ejercicio físico y la distinta genética existente entre la población. En personas asmáticas, se ha observado una mayor frecuencia de ataques de asma tras exposiciones a altos niveles de ozono. Los niños constituyen un importante grupo de riesgo por tener unos hábitos de ocio relacionados con el ejercicio físico y la actividad al aire libre.

Dióxido de azufre (SO₂)

El dióxido de azufre es un gas irritante de mediana potencia del aparato respiratorio, aunque a concentraciones muy elevadas es fuerte ente irritante, aumentando su peligrosidad si se encuentra en combinación con otros contaminantes y con la humedad.

Existe una clara relación entre las enfermedades respiratorias del tracto superior y los niveles de SO₂, acentuándose el riesgo en personas asmáticas

Según la concentración y duración de la exposición, también puede provocar irritación en los ojos.

Tiene la posibilidad de transformarse en ácido sulfúrico en los órganos respiratorios internos, si penetra en ellos en forma de aerosol. Las partículas de ácido sulfúrico son higroscópicas, por lo que incorporan agua, se expanden en el aparato respiratorio y se depositan en los pulmones durante largos periodos de tiempo.

Además, también actúa como precursor de la formación de sulfato amónico, lo que incrementa los niveles de PM₁₀ y PM_{2,5}, con graves consecuencias igualmente sobre la salud.

Monóxido de carbono (CO)

El monóxido de carbono (CO) es un gas sin color ni olor que penetra en el organismo a través de los pulmones, y que puede llegar a ser muy perjudicial para la salud, pues se combina con la hemoglobina de la sangre, formando la carboxihemoglobina, que desplaza al oxígeno e impide la formación de oxihemoglobina.

Si la saturación no sobrepasa el 10%, se producen trastornos psicomotores que se manifiestan como síntomas de cansancio, cefaleas y alteraciones de la coordinación. Por encima del 10% se pueden producir alteraciones más graves, incluso la muerte.

Benceno

El benceno es un compuesto orgánico potencialmente carcinogénico, que puede ocasionar graves efectos sobre la salud humana, ya que afecta al sistema nervioso central y a la normal producción de células sanguíneas, puede deteriorar el sistema inmunitario y dañar el material genético celular, lo que a su vez puede originar determinados tipos de cáncer (leucemia) así como malformaciones congénitas.

Los efectos se manifiestan en naupatía (mareos), dolores de cabeza, náuseas, somnolencia, perturbaciones psíquicas con estados de excitación y convulsión que finalizan en desvanecimiento y parálisis del centro respiratorio.

Benzo(a)pireno

El benzo(a)pireno tiene su origen en la combustión incompleta de combustibles. Las fuentes principales incluyen la quema de madera y residuos, la producción de coque y acero, y los motores de los vehículos.

Este contaminante pertenece al grupo de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), nocivos para la salud humana por su efecto bioacumulativo y cancerígeno. Puede producir tumores, sobre todo pulmonares, además de provocar irritación de ojos, nariz y garganta y causar problemas respiratorios.

Metales

El plomo (Pb) y otros metales como el arsénico (As), el cadmio (Cd), y el níquel (Ni) representan una amenaza para la salud humana debido a la tendencia que presenta el organismo a su acumulación. Pueden producir efectos muy dispares entre sí.

Aproximadamente el 35% del plomo inhalado por los pulmones alcanza el torrente sanguíneo, pudiendo afectar a todos los órganos y sistemas del cuerpo, y en especial al sistema nervioso, originando retraso mental, nacimientos prematuros, anomalías en los fetos de madres gestantes y retrasos en el crecimiento. Los adultos, por lo general, son menos sensibles que los niños a los efectos del plomo, pero una acumulación excesiva en el organismo puede producir daños irreversibles en el sistema nervioso.

El As inorgánico resulta carcinogénico para el ser humano, es irritante para ojos, piel y las vías respiratorias y puede producir daños en el sistema circulatorio, cardíacos, tracto gastrointestinal, hepáticos y renales, además de alterar el sistema nervioso periférico, pudiendo llegar a producir la muerte.

El Cd, y en especial el óxido de cadmio, es igualmente carcinogénico para el hombre. La exposición de corta duración irrita los ojos y el tracto respiratorio. Una exposición prolongada o repetida puede afectar a los pulmones y, una vez en la sangre, al riñón y al sistema reproductivo.

Diversos compuestos de Ni se encuentran también considerados como carcinogénicos. Puede provocar reacciones alérgicas cutáneas y afectar a la defensa inmune y a los sistemas respiratorio y renal, y reducir la fertilidad.

4.6.1.2 Grupos de población vulnerables

Según la Encuesta Nacional de Salud del año 2017 del Instituto Nacional de Estadística (INE), en Andalucía se tienen los siguientes porcentajes de población con enfermedades crónicas respiratorias:

Tabla 4.5 Porcentajes de población con enfermedad crónica respiratoria diagnosticada en Andalucía (INE, 2018)

Edad de la población	Enfermedad crónica respiratoria diagnosticada (%)		
	Asma	Alergia crónica	Bronquitis
0 a 14 años	3,84	11,22	-
15 o más	4,93	14,40	3,42

Asimismo, según la misma fuente, en el año 2017 un 6% de la población adulta andaluza padecía algún tipo de trastorno cardíaco (enfermedad coronaria, angina de pecho, infarto de miocardio, etc.).

Los grupos de población más vulnerables a las afecciones causadas por los contaminantes atmosféricos son los niños, las personas mayores de 65 años, las personas con enfermedades cardíacas o respiratorias y las mujeres embarazadas.

Según lo anterior, en la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno, la población vulnerable, según los datos publicados por el IECA para el año 2021 se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 4.6 Grupos vulnerables de población en la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno

Grupos de población vulnerable	Nº habitantes
Niños (0 a 14 años)	3.010
Mujeres embarazadas ⁽¹⁾	129
Mayores de 65 años	4.318
TOTAL	7.662

⁽¹⁾ Estimación basada en las cifras de nacimiento del año 2021

4.6.2 Patrimonio natural

Las plantas muestran una especial sensibilidad a la mayor parte de los contaminantes del aire, y sufren daños significativos a concentraciones mucho más bajas que las necesarias para causar efectos perjudiciales sobre la salud humana y animal.

Es muy complejo establecer valores límite de la contaminación atmosférica a partir de los cuales los efectos negativos se empiezan a manifestar, ya que estos dependen de la constitución de la planta y de la especie de que se trate, es decir, hay una especificidad de respuesta.

Las partículas provocan una reducción de la actividad fotosintética de las plantas, pues reducen la cantidad de energía luminosa disponible al provocar el ennegrecimiento de las hojas sobre las que se depositan. Además, pueden obturar los orificios de los estomas, a través de los cuales las plantas intercambian gases con la atmósfera.

Por otra parte, los efectos producidos por la contaminación atmosférica se pueden manifestar por la alteración de diversos mecanismos vitales de las plantas. Así, las funciones metabólicas y los tejidos vegetales se pueden ver afectados como consecuencia de la acción de gases como el anhídrido sulfuroso, el monóxido de carbono y los compuestos de flúor. Los daños causados se manifiestan en forma de necrosis foliar en áreas localizadas que presentan un color marrón-rojizo-blanco, de clorosis, adquiriendo el tejido una coloración verde pálida o amarilla, o por la aparición de manchas puntuales necróticas. Si la acción del contaminante es muy fuerte puede llegar a paralizar el crecimiento de la planta.

Los daños producidos por el SO₂ a las plantas obedecen a la exposición a altas concentraciones durante periodos cortos; o por la exposición a concentraciones relativamente bajas durante largos periodos. En el caso de procesos agudos de exposición, se producen manchas en las hojas que pueden desembocar en necrosis de los tejidos. En los casos crónicos, las hojas adoptan una coloración amarillo-rojiza. Especies muy sensibles a este contaminante son musgos, líquenes, coníferas y herbáceas.

Por otra parte, aunque las especies vegetales son en general poco sensibles al CO, concentraciones superiores a 150 mg/m³ pueden ocasionar trastornos en el intercambio de gases, con caída de las hojas, que pueden dar lugar a la muerte de la planta.

El flúor y sus derivados son contaminantes del aire que se caracterizan por ser tóxicos en general para las plantas a muy pequeñas concentraciones. La sensibilidad de las plantas a la acción del flúor varía, como en el caso del SO₂, según las especies y las condiciones del medio, siendo especialmente sensibles a este contaminante las viñas y las plantaciones frutales, principalmente las de frutos con hueso (como el melocotón o durazno). En el medio forestal, las resinosas son las especies más sensibles al flúor, ya que al tener hojas perennes y tener el flúor un efecto acumulativo sobre los tejidos, se va almacenando hasta sobrepasar los umbrales de toxicidad, lo que da lugar a la aparición de necrosis que pueden llegar a producir la muerte de grandes masas forestales.

Entre los óxidos de nitrógeno, sólo el NO₂ es tóxico para las plantas, a pequeñas concentraciones y largo tiempo de exposición. Los daños se manifiestan por la aparición de necrosis y clorosis de color negro o marrón rojizo en las hojas. Los sinergismos de NO₂ y SO₂ provocan a bajas concentraciones alteraciones en la vegetación. Este hecho se ha observado en las zonas urbanas.

La contaminación atmosférica fotoquímica produce daños en la vegetación a concentraciones que ya se están alcanzando en algunas ciudades. El ozono es uno de los principales causantes de estos daños. Las lesiones producidas por el ozono se manifiestan como manchas blancas o punteados claros sobre el haz de las hojas.

En la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno existen espacios con elevado valor ambiental que cuentan con distintos regímenes de protección que garantizan la preservación de sus características naturales.

Tabla 4.7. Espacios Naturales Protegidos en la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno

Figura de protección	Denominación	Municipios
Parque Natural, ZEC, ZEPA y Reserva de la Biosfera	Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas	Beas de Segura, Benatae, Cazorla, Chilluévar, Génave, Hinojares, Hornos de Segura, Huesa, Iznatoraf , La Iruela, La Puerta de Segura, Orcera, Peal de Becerro, Pozo Alcón, Quesada, Santiago-Pontones, Santo Tomé, Segura de La Sierra, Siles, Sorihuela del Guadalimar, Torres de Albánchez, Villacarrillo y Villanueva del Arzobispo
ZEC	Río Guadalquivir Tramo Superior	Cazorla, Iznatoraf , Santo Tomé, Sorihuela del Guadalimar, Úbeda, Villacarrillo , Villanueva del Arzobispo
ZEC	Río Guadalimar	Arroyo del Ojanco, Beas de Segura, Canena, Castellar , Chiclana de Segura, Ibros, La Puerta de Segura, Linares, Lupión, Naves de San Juan, Puente de Génave, Rus, Sabiote, Santiesteban del Puerto, Segura de la Sierra, Sorihuela del Guadalimar, Úbeda, Vilches, Villacarrillo , Villanueva del Arzobispo .
ZEC	Cuencas del Rúmbiar, Guadalén y Guadalmena	Aldeaquemada, Andújar, Arquillos, Bailén, Baños de la Encina, Carboneros, Castellar , Chiclana de Segura, Espeluy, Guarromán, Génave, La Carolina, La Puerta de Segura, Montizón, Navas de San Juan, Orcera, Santa Elena, Santiesteban del Puerto, Segura de la Sierra, Siles, Torres de Albánchez, Vilches, Villanueva de la Reina, Villarodrigo.

ZEC: Zona Especial de Conservación. ZEPA: Zona de Especial Protección para las Aves

De estos espacios, merece mención especial el Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas que, aunque solo se incluye parcialmente en la zona de estudio, destaca en la misma por su relieve escarpado de media montaña. Este espacio, protegido bajo varias figuras de protección a nivel autonómico e internacional, es el de mayor superficie protegida de España con sus 209.920 hectáreas. Está formado por paredes rocosas de gran altura que se entremezclan con profundos valles y frondosos bosques de pinos salgareños. Entre sus picos destacan el de Empanada (Cazorla) y el de Cabañas (Pozo Alcón), con más de 2.000 metros de altitud.

Además de los pinares, que se extienden por toda la superficie del parque natural, constituyendo el mayor bosque de España, aparecen otros paisajes como los olivares, sobre todo en su zona norte, que constituyen la base de la economía del Parque; los pastos de montaña, también en la zona norte, en sus zonas altas; las aldeas y cortijos, algunos abandonados ya por ubicarse en zonas de mucha altitud; las huertas o hortales, ubicados en los escasos terrenos más o menos llanos y fértiles en la vera de ríos y arroyos; y los embalses, propiciados por la abundancia de agua en la zona y que se distribuyen por todo el Parque, destacando por su tamaño el del Tranco de Beas.

Las especiales características ambientales de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas permiten la presencia de una importante diversidad de hábitats y especies de flora y fauna que convierte a este espacio en una de las áreas de mayor interés ecológico de la región. La vegetación se caracteriza principalmente por la presencia de extensos bosques de coníferas, con el pino salgareño como especie más representativa, entre los que todavía se conservan vestigios del original bosque mediterráneo y de formaciones vegetales caducifolias tan singulares como los avellanares, acerales o melojares. La flora del Parque Natural es una de las más ricas y diversas del territorio andaluz con presencia de multitud de endemismos y especies amenazadas. En la actualidad, el catálogo florístico asciende a unas 2.228 especies entre las que se cuenta con 215 endemismos ibéricos e ibero-norteafricanos, 110 endemismos andaluces y más de 30 endemismos locales.

Por otra parte, la diversidad de hábitats presentes en este espacio permite la presencia de más de 200 especies de vertebrados inventariados, con determinados endemismos locales como la lagartija de Valverde y la subespecie autóctona de la ardilla roja. El grupo de las aves, y en particular las rapaces destacan por su abundancia y riqueza. La importancia faunística del Parque Natural se ve realizada por la presencia de un elevado número de especies amenazadas. Este espacio natural es también conocido por su tradición cinegética, actividad sustentada por las poblaciones de cabra montés, ciervo, gamo, muflón y jabalí.

Por su parte, la ZEC Río Guadalquivir Tramo Superior constituye el límite sureste de Villanueva del Arzobispo. Abarca unos 44 km del curso alto del río Guadalquivir, desde el límite del municipio de Sorihuela del Guadalimar con Villanueva del Arzobispo, aguas abajo del embalse del Tranco de Beas, hasta el embalse Puente de la Cerrada, conectando las ZEC Sierras de Cazorla, Segura y las Villas y Alto Guadalquivir. Este espacio fue considerado, en el momento de su declaración como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), de importancia para las especies piscícolas boga de río y calandino. Asimismo, en este espacio están presentes diversos hábitats de interés comunitario, entre los que destacan los asociados a las formaciones de ribera.

La ZEC Río Guadalimar, que constituye el límite noroeste de Villanueva del Arzobispo, comprende una longitud aproximada de 134 km que van desde el límite de los términos municipales de Benatae, Orcera y La Puerta de Segura, y de la ZEC Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas, hasta las proximidades de la localidad de Guadalimar. Este espacio destaca en la Red Natura 2000 por su especial importancia para la conservación de las especies piscícolas boga del Guadiana, bogardilla, colmilleja y calandino. Al igual que en el caso de la ZEC Río Guadalquivir, dentro de los hábitats de interés comunitario presentes, los más característicos son los de los bosques de ribera, entre los que se encuentran fresnedas, saucedas o adelfares.

Por último, la ZEC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena se localiza en la parte más occidental de Sierra Morena, ocupando la mayor parte de la zona norte de Jaén. Se trata de un espacio natural continuo marcado por la presencia de un relieve abrupto que ha limitado la accesibilidad al territorio y ha contribuido a mantener un elevado grado de naturalidad que permite el asentamiento de importantes poblaciones de fauna y flora entre las que se encuentran tanto especies amenazadas como cinegéticas. Igualmente, es destacable la presencia de formaciones vegetales características del monte mediterráneo que se encuentran en muy buen estado de conservación. Entre la fauna presente en este espacio, las especies prioridades de conservación son el lince ibérico, el águila imperial ibérica,

el lobo y el topillo de Cabrera; y *Centaurea citricolor*, entre la flora. Entre las formaciones consideradas prioridad de conservación se encuentran las riberas y sistemas fluviales, la vegetación casmofítica y los robledales.

4.6.3 Patrimonio cultural

Además de afectar a la salud de las personas y al medio ambiente, la contaminación atmosférica también puede dañar edificaciones, monumentos, estatuas al aire libre, así como a muchas otras estructuras. Los contaminantes atmosféricos deterioran materiales tales como la piedra arenisca, piedra caliza o mortero, entre otros. La lluvia ácida disuelve las piedras y origina grietas sobre edificaciones.

Las partículas provocan alteraciones estéticas a causa de su deposición sobre los materiales, en muchos casos la composición química de las partículas depositadas acelera los procesos de corrosión, debido a que favorecen la presencia de humedad en los materiales y facilitan la formación de ácidos.

La presencia de SO₂ y NO_x en la atmósfera da lugar a la formación de ácidos que reaccionan con el carbonato cálcico de la piedra que se degrada generando sales solubles de calcio que se convierten en costras blanquecinas inicialmente y luego negruzcas. Dichas costras alteran la estabilidad y estética del material lítico.

La reparación de estos daños, en particular la reparación de estructuras históricas, puede ser bastante costosa.

El SO₂ también origina corrosión metálica, debida fundamentalmente a la formación de ácido sulfúrico o sulfuroso, especialmente en ambiente húmedo y a temperaturas ambientales cálidas. Así mismo, deteriora las fibras sintéticas y los plásticos en general.

La catalogación de determinados bienes inmuebles como Bien de Interés Cultural (BIC), integrados en el Catálogo General de Patrimonio Histórico Andaluz, regulado en la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía, dota a los mismos de un régimen especial de protección que debe ser tenido en cuenta en este plan. Igualmente serán objeto de especial protección aquellos bienes catalogados como Patrimonio Mundial por la UNESCO, con el fin de garantizar su conservación para las generaciones futuras.

La Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno cuenta con numerosos elementos del patrimonio histórico-cultural que deben ser protegidos de la contaminación atmosférica, a fin de minimizar los posibles efectos descritos.

Entre los bienes inmuebles de Villanueva del Arzobispo y su entorno destacan tres, por encontrarse catalogados como Bienes de Interés Cultural (BIC), que son: la Iglesia de San Andrés, el Monasterio de Santa Ana y el Castillo de Fuensanta. Los dos primeros se ubican dentro del casco urbano de Villanueva del Arzobispo, mientras que el castillo de Fuensanta se localiza a las afueras del mismo, junto a la carretera A-32. Dentro de los elementos del patrimonio civil protegidos a nivel municipal (Catálogo para la Protección del Patrimonio Histórico y Arquitectónico – Documento de Aprobación Inicial – del PGOU de Villanueva del Arzobispo) cabe destacar las chimeneas industriales de antiguas cooperativas del municipio.

Dentro del municipio de Castellar, son seis los elementos declarados BIC, localizados todos dentro del casco urbano. Éstos son: Antigua Colegiata de Santiago, Iglesia de la Encarnación, Castillo de Pallarés-Palacio Ducal de Medinaceli, Torre de la Ermita de Consolación, Torre del Homenaje y Ermita de Consolación.

Por su parte, en el municipio de Iznatoraf son tres los elementos protegidos como BIC, el Centro histórico de Iznatoraf, el Castillo y la Muralla Urbana.

Por último, entre los elementos culturales de Villacarrillo destacan los siguientes BIC: Iglesia de la Asunción de Nuestra Señora, Plaza Juan XXIII y Custodia Villacarrillo.

5. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

5.1 SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

La normativa vigente establece los diferentes métodos que pueden ser utilizados para la evaluación de la calidad del aire ambiente. Dichos métodos son las mediciones fijas, las mediciones indicativas, estimaciones objetivas y la modelización. Asimismo, la citada normativa recoge también los requisitos y las condiciones en que puede emplearse cada uno de ellos.

La Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía (RVCCAA) combina todos estos sistemas de evaluación instalados a lo largo del territorio de la Comunidad Autónoma, estando por tanto compuesta por el conjunto de aquellos medios susceptibles de ser empleados para la determinación de la calidad del aire en Andalucía.

Las principales funciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire consisten en:

- Control de la calidad del aire y el nivel de cumplimiento de los valores límite establecidos por la legislación vigente.
- Observación de la evolución de contaminantes en el tiempo.
- Detección temprana de potenciales situaciones de alerta o emergencia, así como seguimiento de la evolución de la concentración de contaminantes.
- Informar a la población sobre la calidad del aire.
- Aportar información para el desarrollo de modelos de predicción.
- Proporcionar información para la elaboración, en su caso, de Planes de Mejora de la Calidad del Aire.
- Intercambio de información de la Administración Autonómica con la Estatal y Comunitaria.

La red de estaciones fijas que posee la Comunidad Autónoma andaluza posibilita la ejecución de un seguimiento de los diferentes niveles de los contaminantes atmosféricos más importantes en la mayor parte del territorio andaluz, con mayor nivel de cobertura en las áreas urbanas e industriales principales.

Asimismo, las estaciones fijas de la Red de Vigilancia pueden ser clasificadas de una forma bastante simplificada (no obstante, para el caso del ozono dicha clasificación puede ser más compleja), atendándose a dos posibles divisiones:

Desde la perspectiva de la zona en la que se localiza:

- Urbana: zona edificada continua
- Suburbana: zona continua de edificios separados, combinada con zonas no urbanizadas (pequeños lagos, bosques, tierras agrícolas).
- Rural: zonas que no satisfacen los criterios establecidos para las zonas anteriores

Desde el punto de vista de la principal fuente de contaminación que repercute en la estación:

- Tráfico: su nivel de contaminación está influenciado principalmente por las emisiones procedentes de calles/carreteras próximas.
- Industria: su nivel de contaminación está afectado fundamentalmente por fuentes industriales aisladas o zonas industriales.
- Fondo: no están influenciadas ni por tráfico ni por la industria.

Por consiguiente, la zona en la que se ubique la estación y la fuente principal de contaminación que le afecta definirán de forma directa cada estación en particular.

Por otra parte, es importante resaltar que la localización concreta de cada estación supedita la representatividad de sus datos, de manera que la citada localización se selecciona con la finalidad de que los niveles de calidad del aire registrados por la estación puedan no solo ser representativos del entorno de la estación, sino también ser considerados como referencia para emplazamientos semejantes de la misma zona.

Las mediciones indicativas pueden definirse como aquellas valoraciones que cumplen con los objetivos de calidad de los datos menos rigurosos que los exigidos para las mediciones fijas, en lo que respecta a la incertidumbre de la medida, la recogida mínima de datos y la cobertura mínima temporal.

Entre las mediciones indicativas que sirven de apoyo a los datos de la RVCCAA se encuentran:

Campañas de Unidades Móviles de Calidad del Aire

Las Unidades Móviles de Calidad del Aire (UMI) dan respaldo a la RVCCAA, ya que permiten controlar zonas donde no hay unidad de medición fija o que están alejadas de núcleos urbanos, así como responder a denuncias formuladas por la ciudadanía.

Aquellas campañas llevadas a cabo por las UMI cuyo objetivo consiste en la evaluación de la calidad del aire se reparten, en general, en dos campañas de cuatro semanas cada una distribuidas a lo largo del año, de tal forma que se representen las diversas condiciones climáticas y de tráfico. En consecuencia, se logra cumplir los criterios establecidos en la Directiva 2008/50/CE, sobre los objetivos de calidad de datos para medición indicativa para los diferentes contaminantes (90% de captura mínima de datos y 14% de periodicidad mínima).

Red de muestreo de partículas con captadores gravimétricos

Con el fin de reforzar la vigilancia y el control de las partículas, tanto de PM₁₀ como de PM_{2,5}, desde el año 2006 se encuentran instalados una serie de captadores gravimétricos en estaciones concretas de la RVCCAA. El empleo de dichos equipos posibilita:

- Medición y evaluación con el método de referencia.
- Obtener factores de correlación entre el método de referencia (gravimetría) y el de medición por radiación beta.
- Determinación química de los metales para los que la normativa establece valores límite y objetivo, además de otros muchos.
- Determinación de otras especies químicas como aniones, cationes solubles y elementos mayores que permiten identificar las principales fuentes de emisión responsables o el origen de la contaminación.
- Identificación de los principales Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), precursores del ozono.

Campañas con captadores difusivos

Estas campañas favorecen la determinación de la concentración de varios contaminantes de manera simultánea en un gran número de puntos de medida. Por lo tanto, su ventaja principal se basa en la información espacial que se obtiene en el conjunto de puntos muestreados, los cuales posteriormente son integrados espacialmente para la elaboración de mapas de distribución de la concentración de contaminantes. Sin embargo, como desventaja más destacable debe tenerse en cuenta que esta técnica no puede aplicarse a muestreos de corta duración, esto es, el resultado obtenido es una media de todo el tiempo de exposición, que suele ser de varios días. Además, dicha técnica no posibilita la obtención de datos en tiempo real y su utilización se limita solamente a contaminantes gaseosos. Asimismo, los valores de la legislación están dispuestos con respecto al método de referencia, el cual es el obtenido en las estaciones de la Red de Vigilancia. Por tanto, la medición con captadores difusivos es un método indicativo, lo cual puede presentar un cierto sesgo con respecto al método de referencia.

En diversos puntos del territorio andaluz se realizan campañas anuales con captadores difusivos, conformando la Red de Captadores Difusivos en Municipios de más de 50.000 habitantes y la Red de fondo de Andalucía.

La Figura 5.1 presenta las 94 ubicaciones que conforman la red de captadores difusivos de fondo rural.

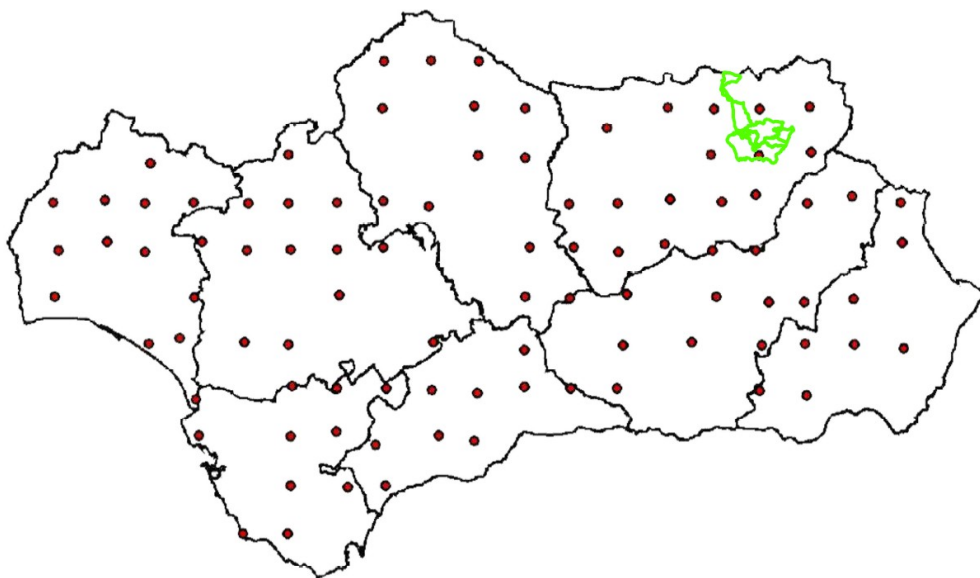


Figura 5.1. Red de captadores difusivos de fondo rural

Red de benceno-tolueno-etilbenceno-xilenos (BTEX) con captadores difusivos

La finalidad de esta red es completar la información proporcionada por los equipos automáticos de la RVCCAA con respecto a los datos de concentración ambiente de benceno, tolueno, xileno y etilbenceno. Para ello se hace uso de la infraestructura existente con las estaciones de medida para llevar a cabo muestreos mensuales mediante captadores difusivos, facultando de esta manera realizar una evaluación de contaminantes precursores de ozono troposférico, así como la comprobación de los niveles de benceno medidos con dos técnicas de medida diferentes.

Modelos de dispersión

Por medio de técnicas de modelización se posibilita la predicción de la influencia sobre la calidad del aire de un conjunto de emisiones consideradas, al igual que la determinación de la eficacia de las actuaciones que, de acuerdo al objetivo de reducción de emisiones, pudieran plantearse.

5.2 ZONA DE VILLANUEVA DEL ARZOBISPO Y SU ENTORNO

En el año 2015, la zonificación de Andalucía incluye una nueva zona de Calidad del Aire: la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno, a la cual pasa a pertenecer la estación de Villanueva del Arzobispo para los contaminantes CO, B(a)P, PM₁₀ y PM_{2,5}. Para el resto de contaminantes, la estación de Villanueva del Arzobispo sigue formando parte de Zonas rurales. No obstante, se incluyen en el presente análisis por la influencia que otros contaminantes clásicos, como el SO₂ o NO_x, tienen en la formación de partículas inorgánicas secundarias.

A continuación, se analiza la calidad del aire en el municipio a partir de los resultados de la estación instalada en el mismo, independientemente de los valores obtenidos por otras estaciones que comparten zona de evaluación.

a) Estaciones fijas

Como mediciones fijas se contempla a todas aquellas medidas llevadas a cabo en emplazamientos fijos, ya sea de forma continuada o mediante un muestreo aleatorio, con la finalidad de determinar los niveles de conformidad con los objetivos de calidad de los datos.

En la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno cuenta con una estación fija perteneciente a la RVCCAA, la cual fue dada de alta el 20 de enero de 2004. Ubicada inicialmente en la azotea del Ayuntamiento de Villanueva del Arzobispo. En 2014, la estación se reubica a un emplazamiento más representativo de los niveles de contaminación de fondo del municipio, siendo su localización definitiva el Colegio Público Nuestra Señora de la Fuensanta. La Tabla 5.1 recoge la información al respecto de la ubicación actual.

Tabla 5.1. Estaciones fijas pertenecientes a la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno

Estación	Provincia	Municipio	Tipología	Coordenadas (ETRS89, HUSO 30)	
				X	Y
Villanueva del Arzobispo	Jaén	Villanueva del Arzobispo	Industrial / Urbana	499.105	4.224.614

Los parámetros muestreados por la estación, así como la fecha de alta de los mismos se muestran en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2. Configuración de la estación fija en la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno en cuanto a parámetros muestreados

Estación	Parámetro		Fecha de alta
Villanueva del Arzobispo	PM ₁₀ _Beta		20/01/2004
	PM ₁₀ _Gravimétrico		03/04/2011
	PM _{2,5} _Gravimétrico *		20/03/2014
	CO (Monóxido de carbono)		20/01/2004
	O ₃ (Ozono)		30/07/2010
	NO ₂ (Dióxido de nitrógeno) *		21/03/2014
	NO (Monóxido de nitrógeno) *		21/03/2014
	NO _x (Óxidos de nitrógeno totales) *		21/03/2014
	B(a)P		15/02/2019
	BTEX_Captador difusivo		01/01/2006
	Metales		01/01/2021
	Meteorología	VV (Velocidad del viento)	02/02/2011
		DD (Dirección del viento)	02/02/2011
		LL (Precipitaciones)	02/02/2011
		TMP (Temperatura media) *	31/03/2014
		HR (Humedad relativa) *	31/03/2014

**Sensores dados de alta en 2014, con la reubicación de la estación*

b) Mediciones indicativas

Dentro de las mediciones indicativas que sirven de apoyo a los datos de la estación de Villanueva del Arzobispo de la RVCCAA, se encuentran:

- Campañas de Unidades Móviles de Calidad del Aire (UMI)
- Campañas de captadores difusivos
- Red de benceno-tolueno-etilbenceno-xilenos (BTEX) con captadores difusivos

b.1) Unidad Móvil de Calidad del Aire y captadores gravimétricos

Desde el año 2009 hasta la actualidad se ha hecho una campaña de medidas UMI, con el objeto de evaluar la Calidad del Aire de la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno. En la Tabla 5.3 se indican los contaminantes muestreados y la fecha de duración de las campañas.

Tabla 5.3. Campañas de unidades móviles de medida de la calidad del aire en el municipio de Villanueva del Arzobispo

Campaña	Ubicación	Inicio	Fin	Contaminantes
I-007-09*	Captador gravimétrico azotea Ayuntamiento. Junto a la antigua estación de calidad del aire	26/05/2009	06/07/2009	CO, O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ (beta y grav), C ₆ H ₆ , metales y B(a)P
I-018-09		22/10/2009	23/11/2009	CO, O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , SH ₂ , PM ₁₀ (beta y grav), C ₆ H ₆ , metales y B(a)P
I-001-11		12/01/2011	21/02/2011	CO, O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , SH ₂ , PM ₁₀ (beta y grav), PM _{2,5} (grav), metales y B(a)P
I-006-11		10/05/2011	13/06/2011	CO, O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , SH ₂ , C ₆ H ₆ , PM ₁₀ (beta y grav), PM _{2,5} (grav), metales y B(a)P
I-011-12**		06/11/2012	03/01/2013	PM _{2,5} (grav)
I-012-13**		22/08/2013	19/09/2013	PM _{2,5} (grav)
I-011-13**		16/11/2013	16/12/2013	PM _{2,5} (grav)
I-001-14	Captador gravimétrico C.P. Nuestra Señora de la Fuensanta	21/01/2014	19/03/2014	CO, O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ (beta y grav), PM _{2,5} (grav), C ₆ H ₆ , SH ₂ , metales y B(a)P
I-002-17	UMI Ermita San Blas	15/02/2017	21/03/2017	O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , BTX, SH ₂ , metales y B(a)P
I-012-17	UMI Auditorio municipal	18/09/2017	23/10/2017	O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , SH ₂ , metales y B(a)P
I-004-19	UMI Calle Cuatro caminos Gútar	28/11/2019	08/01/2020	O ₃ , CO, SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2,5} , BTEX, SH ₂ , Pb, As, Cd, Ni

*No se disponen de suficientes medidas de PM₁₀ obtenidas por gravimetría

**Resultados invalidados por ser anómalos y no representativos de la calidad del aire en el entorno

b.2) Red de benceno-tolueno-etilbenceno-xilenos (BTEX) con captadores difusivos

Durante todo el periodo de estudio evaluado, la estación de Villanueva del Arzobispo forma parte de la Red de captadores difusivos de BTEX.

5.3 SISTEMAS DE MEDICIÓN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Diversos analizadores automáticos conforman la Red de Vigilancia y Control de las emisiones a la atmósfera, los cuales se encuentran ubicados en los principales focos o chimeneas de distintas instalaciones industriales en Andalucía. El número de focos y parámetros monitorizados en cada una de las instalaciones depende de la legislación específica de cada sector, de lo recopilado en la correspondiente autorización ambiental o de otros tipos de requerimientos administrativos o acuerdos voluntarios.

Los datos recogidos por los equipos de medición se transmiten en tiempo real a la Consejería competente en materia de medio ambiente.

La estructura de la Red de Vigilancia y Control de emisiones a la atmósfera, actualizada para el año 2023, dispone en la Zona de Villanueva y su entorno de analizadores automáticos en los focos de una instalación industrial, la instalación de producción de energía eléctrica Energía La Loma. La Tabla 5.4 muestra el número de focos de emisión monitorizados y el número de parámetros que se controlan:

Tabla 5.4. Red de Vigilancia y Control de las emisiones a la atmósfera

Provincia	Municipio	Instalaciones	N.º Focos de emisión	N.º Parámetros
Jaén	Villanueva del Arzobispo	Energía La Loma	1	9

A continuación, en la Tabla 5.5, se detallan el tipo de sensores existentes en los focos monitorizados:

Tabla 5.5. Control de las emisiones industriales en la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno mediante sensores en continuo

Instalación / Foco	CO	Humedad	NOx	O ₂	Partículas totales	Presión en chimenea	Caudal de gas	SO ₂	T en horno	Total parámetros
Energía La Loma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9

5.4 DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA ZONA DE VILLANUEVA DEL ARZOBISPO Y SU ENTORNO

En el siguiente apartado se desarrolla un análisis de la calidad del aire registrada en la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno comparando con los valores límites establecidos a nivel nacional por el Real Decreto 102/2011, así como con los objetivos de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire y los futuros valores límite y objetivo planteados en la propuesta de directiva de calidad del aire, desarrollados anteriormente en el Capítulo 3.

5.4.1 Mediciones fijas

En el presente apartado se analizan los resultados obtenidos por mediciones fijas en la zona a evaluar.

a) Consideraciones iniciales

Los distintos sistemas de medida de la calidad del aire expuestos en el punto anterior darán como resultado un conjunto de información sobre la calidad del aire en la zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno.

Es importante hacer especial hincapié en la evolución que los diferentes valores registrados han experimentado a lo largo de la serie histórica, ya que es imprescindible para la contextualización de la situación actual de la calidad del aire.

El objeto de este apartado se basa en la realización de un diagnóstico en profundidad de los niveles de calidad del aire existentes, mediante la identificación de los puntos de mayor problemática a través del análisis del periodo 2015-2021. De esta forma se pretende lograr una visión global de la situación de forma directa y simplificada.

Asimismo, se recoge la comparación de los valores registrados en la zona con los valores límite y objetivo establecidos en la normativa de aplicación en la Estrategia andaluza de Calidad del Aire (EACA) y en la propuesta de directiva refundida de calidad del aire (COM 542 final 2022). Es necesario recalcar que los niveles recogidos en la citada propuesta de directiva aún pueden experimentar modificaciones, y que su fecha de cumplimiento se propone que sea 2030, por lo que la comparación con esta propuesta de futuros valores límite se acomete a simple título orientativo.

Dichos datos aportados son utilizados en las diversas evaluaciones anuales de la calidad del aire y a los cuales se les ha aplicado los criterios de agregación que se encuentran recogidos en la reglamentación europea correspondiente.

Para el caso de las partículas PM_{10} , las estaciones acometen mediciones tomadas tanto mediante analizadores automáticos como mediante captadores que emplean el método de referencia para partículas establecido en la normativa vigente (método gravimétrico). Las mediciones entre ambos métodos se relacionan aplicando a los resultados del analizador automático un factor de corrección, denominado factor beta, que se obtiene mediante la correlación de los valores medidos por ambas técnicas de medida, siguiendo las directrices emitidas por el Ministerio competente en materia de calidad del aire.

Por su parte, los valores de PM_{10} y los de $PM_{2,5}$, a efectos del cumplimiento de la legislación vigente, se muestran ya con el descuento de los aportes procedentes de fuentes naturales. En efecto, según el artículo 22 del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, las superaciones atribuibles a este tipo de fuentes no se considerarán superaciones como tales a los efectos de lo dispuesto en el citado Real Decreto. De acuerdo al mismo artículo, se considera fuente natural a *“las erupciones volcánicas, las actividades sísmicas o geotérmicas, los incendios forestales no intencionados, los fuertes vientos, los aerosoles marinos, la resuspensión atmosférica y el transporte de partículas naturales procedentes de regiones áridas”*.

En Andalucía, los episodios naturales con mayor incidencia en los niveles de partículas (PM_{10} y $PM_{2,5}$) son los episodios acaecidos del aporte de partículas procedentes del continente africano. La metodología utilizada para la sustracción de dichas superaciones es la desarrollada por el Ministerio con competencias en calidad del aire en colaboración con las Comunidades Autónomas.

A consecuencia de la superación de los años 2012 y 2013 de los valores límites de PM_{10} en la localidad jiennense de Villanueva del Arzobispo, la cual se encontraba situada hasta ese momento en Zonas Rurales, se consideró de interés la creación de una zona específica para este municipio. Por ello, a partir del 2015, comienza a contemplarse una nueva zonificación para la Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía y creando la Zona de Villanueva del Arzobispo (ES0128) sólo para la medición de partículas (PM_{10} y $PM_{2,5}$), CO y B(a)P.

El presente Plan de Mejora de la Calidad del Aire supone un nuevo cambio en esta zona, al incorporar a la misma los municipios de Castellar, Iznatoraf y Villacarrillo.

b) Material particulado

b.1) PM_{10}

Respecto del control de PM_{10} , indicar que se realiza tanto a través del medidor automático que opera en continuo como a través de mediciones gravimétricas las cuales tienen lugar aproximadamente cada 3-5 días, si bien de manera puntual las medidas se han espaciado más en el tiempo.

La Tabla 5.6 muestra los datos de media anual, número de superaciones anuales del valor límite y el percentil 90,41 diario en la estación de Villanueva del Arzobispo. En aquellos casos en los que se utiliza el método gravimétrico, se calcula mediante proporcionalidad el número de superaciones existentes en el año, a partir de las registradas durante el periodo de muestreo.

Tabla 5.6. Promedio anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) y número de superaciones del valor límite diario de PM_{10} en Villanueva del Arzobispo y su entorno

Parámetro	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Promedio anual	37	29	33	31	31	26	26
Valor límite anual RD 102/2011	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						
Valor límite anual O-EACA	25,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						
Valor límite anual Prop. Directiva	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						
N.º superaciones	91*	42	74*	49*	64*	34*	34
Percentil 90,41 diario	89	56	68	54	64	50	51
Valor límite diario	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. No puede superarse en más de 35 ocasiones/año civil						

*Calculado por proporcionalidad

A continuación, en la Figura 5.2 se muestra gráficamente la evolución de las emisiones medias anuales en la estación de Villanueva del Arzobispo, así como el valor límite de emisión de la normativa aplicable (VL RD 102/2011), el objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (O-EACA), los criterios de la Guía de la OMS y el valor límite que la propuesta de directiva de calidad del aire (VL PD) contempla como futuro valor límite para el año 2030.

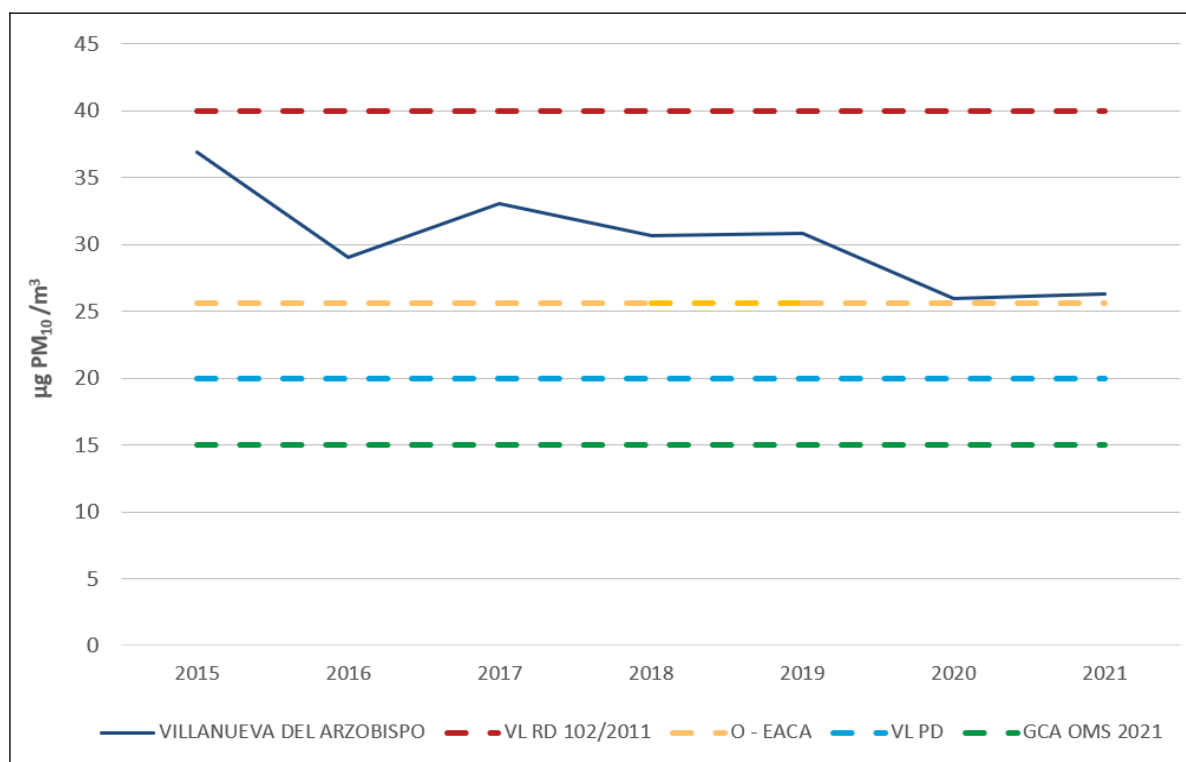


Figura 5.2. Promedio anual de PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en Villanueva del Arzobispo y su entorno

En la Figura anterior puede verse como en ninguno de los años de estudio se supera el valor límite anual de PM_{10} del Real Decreto 102/2011 para la protección a la salud humana (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). No obstante, los datos recopilados en la estación señalan que se supera durante todo el periodo analizado el valor objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (O-EACA), así como la propuesta de futuro valor límite para 2030 (VL PD) y el valor de la Guía de la Calidad del Aire (GCA, 2021).

A continuación, en la Figura 5.3 se aprecia como entre los años 2015 y 2019 existen superaciones del valor límite diario de PM_{10} para la protección de la salud humana, no así para los dos últimos años del periodo evaluado.

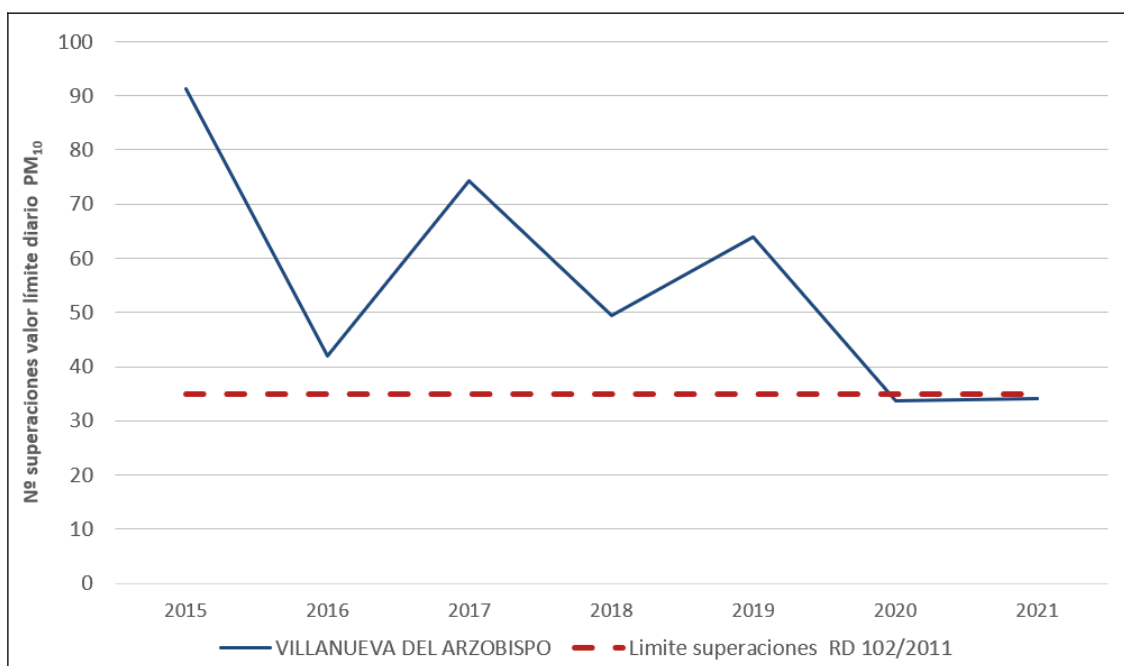


Figura 5.3. Número de superaciones del valor límite diario de PM_{10} en Villanueva del Arzobispo y su entorno

De forma análoga, en la Figura 5.4 se representan las superaciones que hubiesen acontecido en el periodo 2015-2021 en base al futuro valor límite diario planteado en la propuesta de directiva de calidad del aire ($45\mu g/m^3$ que no se pueden superar más de 18 días al año). Tomando como referencia el número de superaciones permitidas del valor límite diario en la propuesta de directiva, se tendría incumplimiento en los datos recopilados por la estación de Villanueva del Arzobispo en todo el periodo 2015-2021.

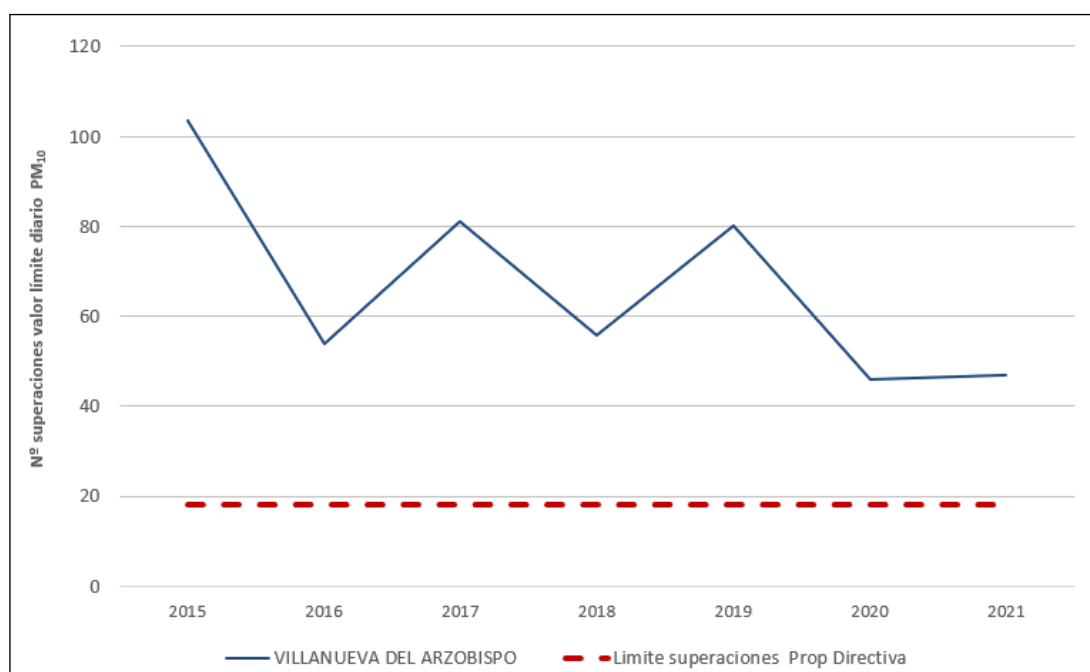


Figura 5.4. Número de superaciones del futuro valor límite diario de PM_{10} (propuesta de directiva de calidad del aire) en Villanueva del Arzobispo y su entorno

b.2) PM_{2,5}

Se muestra a continuación, en la Tabla 5.7 y Figura 5.5, el valor medio anual de PM_{2,5} en la estación de Villanueva del Arzobispo, el valor límite de inmisión establecido por el Real Decreto 102/2011, así como el objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire y el futuro valor límite planteado en la propuesta de directiva de calidad del aire.

Tabla 5.7. Promedio anual de PM_{2,5} (µg/m³) en Villanueva del Arzobispo y su entorno

Parámetro	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Promedio anual	26	22	22	23	21	16	12
Valor límite RD 102/2011	25 µg/m ³						
Valor límite anual O-EACA	17 µg/m ³						
Valor límite anual Prop Directiva	10 µg/m ³						

En la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno, se supera en 2015 el valor límite anual, al registrarse en la estación un valor medio de 26 µg/m³. Dicho límite anual del RD 102/2011 no se vuelve a rebasar en el resto de años estudiados. Asimismo, el valor objetivo de la EACA (O-EACA) se supera hasta el año 2019, estando los datos recopilados a partir de 2020 en zona de cumplimiento. Por otro lado, tanto el futuro valor límite recogido en la propuesta de directiva (VL PD) como el valor de la Guía de la Calidad del Aire (GCA OMS 2021) son superados en todo el periodo 2015-2021.

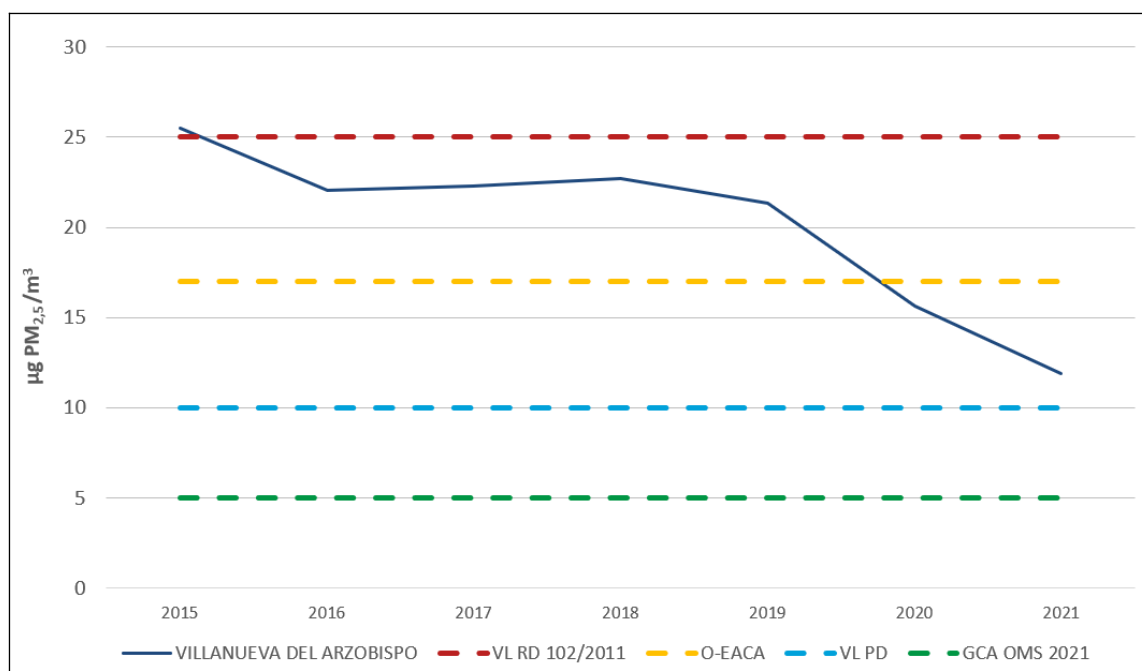


Figura 5.5. Promedio anual de PM_{2,5} (µg/m³) en Villanueva del Arzobispo y su entorno

Como novedad a destacar, la propuesta de directiva introduce un valor límite diario para PM_{2,5}, planteando un nivel de 25 µg/m³ que no podrá ser superado en más de 18 ocasiones al año. Como puede apreciarse en la Figura 5.6, a lo largo de toda serie analizada, los valores recopilados en la estación de Villanueva del Arzobispo sobrepasan el futuro valor límite diario de 2015 a 2021.

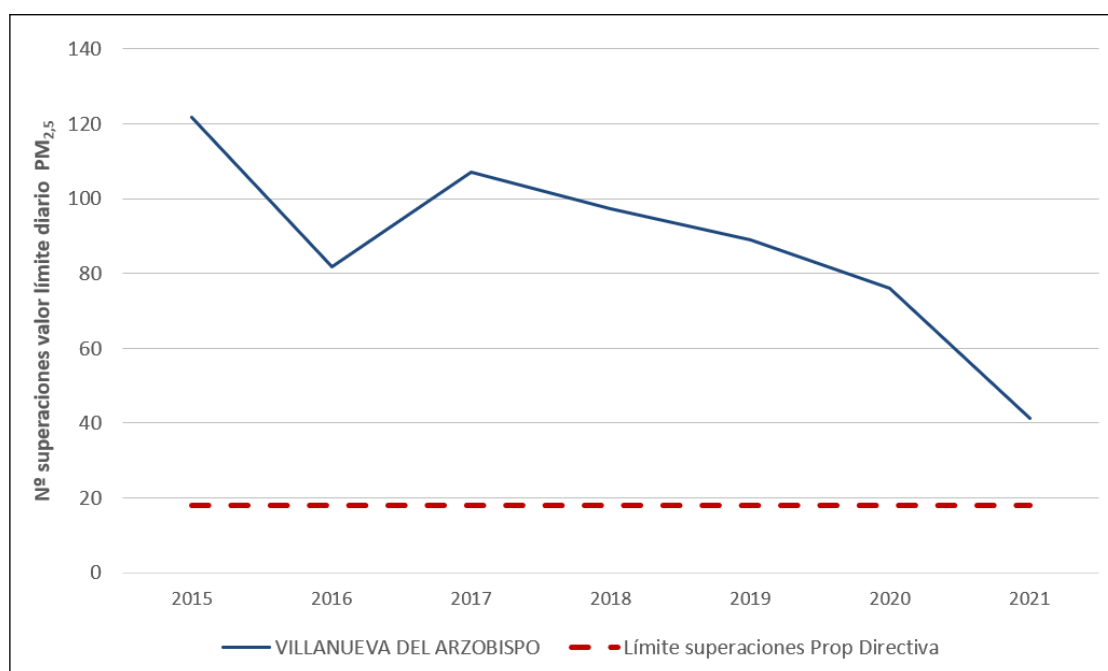


Figura 5.6. Número de superaciones del futuro valor límite diario de PM_{2,5} (propuesta de directiva de calidad del aire) en Villanueva del Arzobispo y su entorno

c) Monóxido de carbono

En la Tabla 5.8 y en la Figura 5.7 se muestran la máxima diaria de las medias móviles octohorarias del monóxido de carbono para Villanueva del Arzobispo y su entorno.

Tabla 5.8. Máxima diaria de las medias móviles octohorarias de monóxido de carbono (mg/m³) en Villanueva del Arzobispo y su entorno

Parámetro	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Máx. Media 8h diaria	5,1	6,2	5,6	4,9	5,0	4,7	3,5
Valor límite	10 mg/m ³						

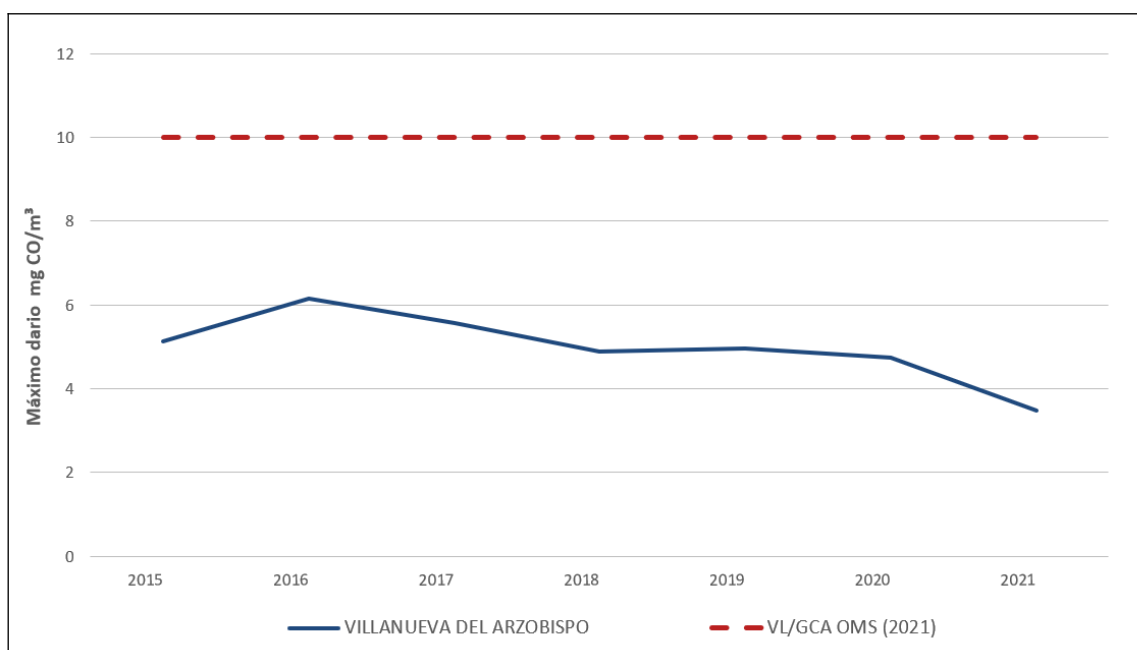


Figura 5.7. Máxima diaria de las medias móviles octohorarias de monóxido de carbono (mg/m³) en Villanueva del Arzobispo y su entorno

Tal y como puede apreciarse en la figura anterior, existe una tendencia constante de moderado descenso de los niveles de CO, no habiéndose registrado superaciones del valor límite, recogido en el R.D. 102/2011, a lo largo del periodo analizado.

La propuesta de directiva introduce un valor límite diario para CO, planteando un nivel de 4 mg/m³ que no podrá ser superado en más de 18 ocasiones al año. Durante la serie analizada 2015-2021 en todas las estaciones se produciría el cumplimiento tanto del valor límite actualmente vigente como del futuro valor límite para la media diaria.

d) Dióxido de nitrógeno

La Tabla 5.9 muestra un resumen de la evaluación de cumplimiento legal de los niveles de NO₂, representando la media anual y las superaciones del valor límite horario de NO₂ en la estación del ámbito de estudio, así como el percentil horario asociado, el valor límite por el RD 102/2011 y el futuro valor límite planteado en la propuesta de directiva de calidad del aire.

Tabla 5.9. Promedio anual de NO₂ (µg/m³) en Villanueva del Arzobispo y su entorno

Parámetro	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Promedio anual	13	10	16	13	14	13	12
Valor límite anual RD 102/2011	40 µg/m³						
Valor límite anual O-EACA	32 µg/m³						
Valor límite anual Prop. Directiva	20 µg/m³						
N.º superaciones horarias	0	0	0	0	0	0	0
Valor límite horario RD 102/2011	200 µg/m³. No puede superarse en más de 18 ocasiones/año civil						
P99,79H	110	85	105	109	111	79	82

A continuación, la Figura 5.8 representa gráficamente la evolución de las inmisiones medias anuales de NO₂ registradas por la estación Villanueva del Arzobispo, y los correspondientes valores límite y objetivo: el valor límite actualmente vigente, el futuro valor límite recogido en la propuesta de directiva, el estándar de la Guía de la Calidad del Aire de la OMS y el objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire.

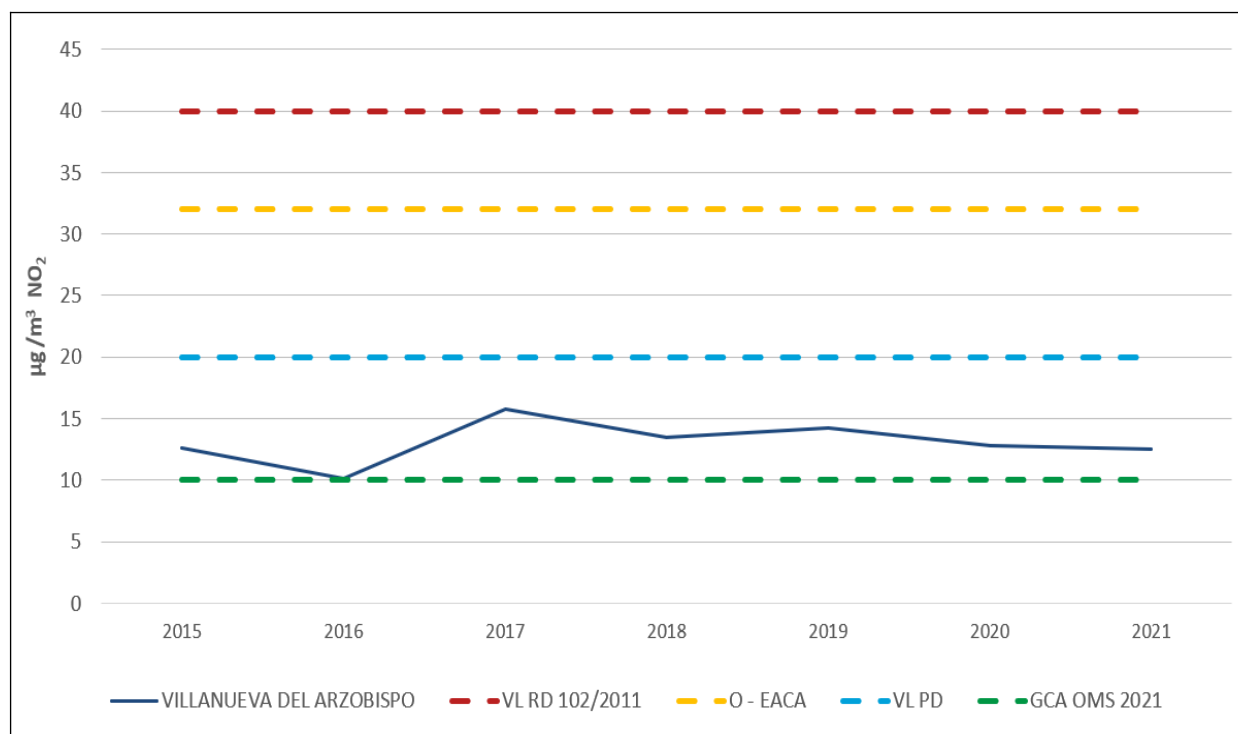


Figura 5.8. Promedio anual de NO₂ (µg/m³) en Villanueva del Arzobispo y su entorno

La figura anterior muestra como los valores medios anuales de NO₂ registrados en la estación se sitúan significativamente por debajo del valor límite anual para toda la serie, así como del valor objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (O-EACA). Igualmente, el futuro valor límite anual de NO₂ recogido en la propuesta de directiva de calidad del aire no será superado tampoco durante todo el periodo evaluado. Por otro lado, los datos recopilados en el año 2016 son los únicos que se encuentran en zona de cumplimiento respecto al valor GCA OMS 2021.

Más favorable resulta la evaluación con respecto al valor límite horario del RD 102/2011 (200 µg/m³ siendo 18 ocasiones el número de superaciones permitidas), ya que no es superado en ninguna durante el periodo analizado 2015-2021.

Finalmente, la propuesta de directiva introduce un valor límite diario para NO₂, planteando un nivel de 50 µg/m³ que no podrá ser superado en más de 18 ocasiones al año. En la Figura 5.9 se aprecia como durante el periodo 2015-2021 se produciría el cumplimiento en todos los años de la serie analizada de este futuro valor.

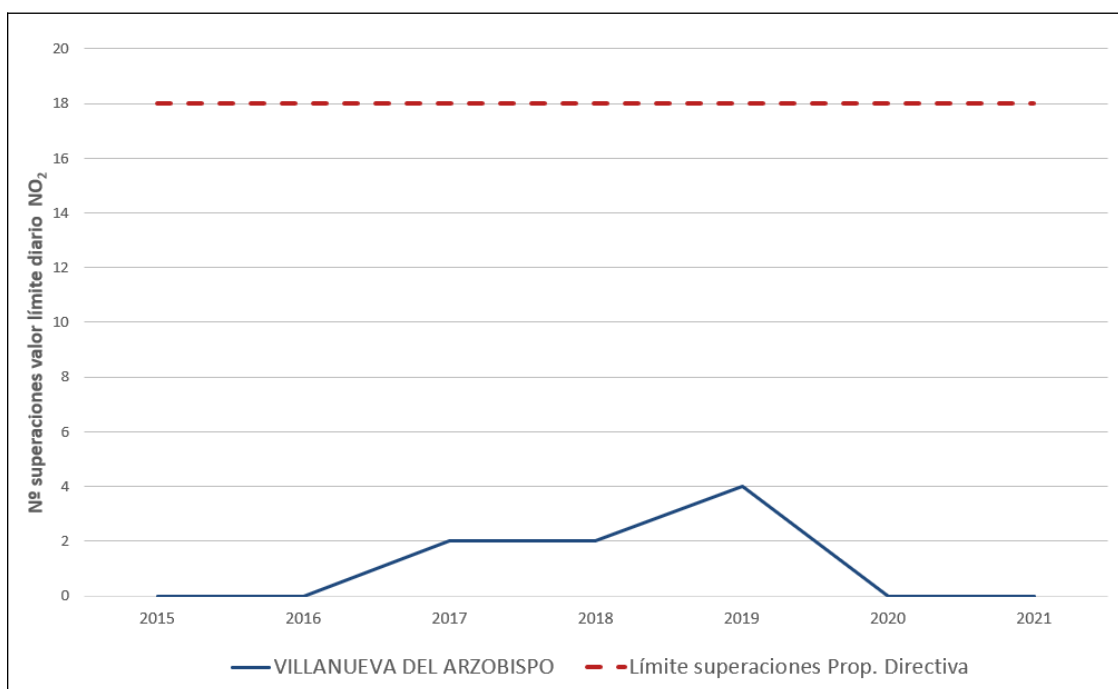


Figura 5.9. Número de superaciones del futuro valor límite diario de NO₂ (propuesta de directiva de calidad del aire) en Villanueva del Arzobispo y su entorno

e) Ozono

En la Tabla 5.10 se muestra el número de superaciones del valor objetivo de ozono para la protección de la salud humana (120 µg/m³ como máximo diario de las medias móviles octohorarias, que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de tres años de acuerdo al RD 102/2011) y el número de superaciones del objetivo a largo plazo para la protección a la salud humana (máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil superiores a 120 µg/m³), además del futuro valor objetivo para la protección de la salud humana planteado en la propuesta de directiva de calidad del aire.

Tabla 5.10. Numero de superaciones del valor objetivo de ozono en Villanueva del Arzobispo y su entorno

N.º superaciones	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Objetivo para la protección de la salud humana	43	44	41	38	42	30	21
Valor objetivo protección salud RD 102/2011: 120 µg/m ³	25 días/año civil (en un periodo de 3 años)*						
Valor objetivo protección salud Prop. Directiva: 120 µg/m ³	18 días/año civil (en un periodo de 3 años)*						
Objetivo a largo plazo	48	25	49	40	36	14	13
Valor objetivo largo plazo: 120 µg/m ³	0 superaciones (máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil)						

* Máxima diaria de las medias móviles octohorarias. El máximo de las medias móviles octohorarias del día debe seleccionarse examinando promedios móviles de ocho horas, calculados a partir de datos horarios y actualizados cada hora. Cada promedio octohorario así calculado se asigna al día en que dicho promedio termina, es decir, el primer período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 17:00 h del día anterior hasta la 1:00 h de dicho día; el último período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 16:00 h hasta las 24:00 h de dicho día.

A continuación, en la Figura 5.10 se representan las superaciones del valor objetivo que tienen lugar en la zona de estudio frente al número máximo de superaciones permitidas en el RD 102/2011 y del futuro número de superaciones permitidas indicado en la propuesta de directiva de calidad del aire.

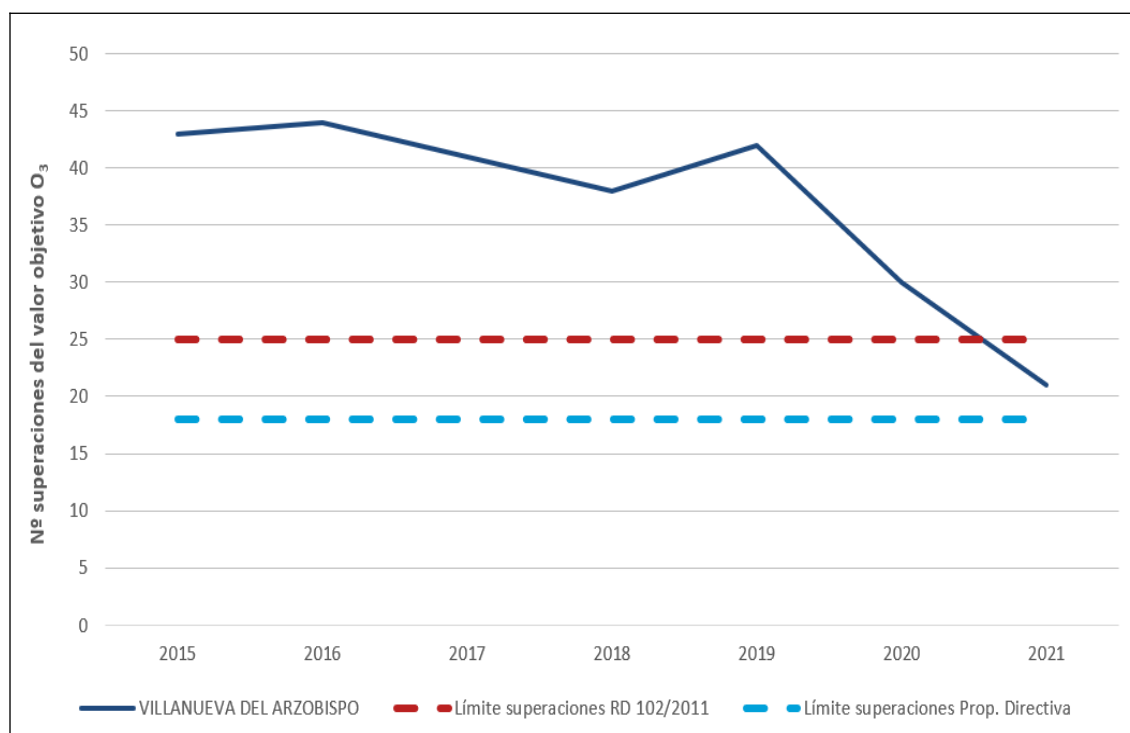


Figura 5.10. Número de superaciones del valor objetivo de ozono para la protección de la salud humana en Villanueva del Arzobispo y su entorno

Los valores registrados por la estación de Villanueva del Arzobispo superan el valor objetivo para la protección de la salud humana del RD 102/2011 y de la propuesta de directiva entre el periodo 2015-2020. Finalmente, en el año 2021 se encontrarían en zona de cumplimiento únicamente respecto al número de superaciones permitidas por el RD 102/2011.

Por otra parte, la Tabla 5.11 resume la evaluación de la influencia del ozono sobre la naturaleza a través del valor objetivo para la protección de la vegetación (AOT40) y del objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación.

Tabla 5.11. Objetivo para la protección de la vegetación

Parámetros	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Objetivo para la protección de la vegetación	29.689	28.776	29.182	29.770	28.352	25.238	24.392
AOT40	18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (calculado a partir de los valores horarios de mayo a julio en un periodo de 5 años)						
Objetivo a largo plazo protección vegetación	32.285	22.594	27.860	22.298	20.635	18.556	16.453
AOT 40 largo plazo	6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (calculado a partir de valores horarios de mayo a julio de cada año)						

A continuación, en las Figuras 5.11 y 5.12 se representan gráficamente los niveles de ozono registrados frente a los valores objetivo.

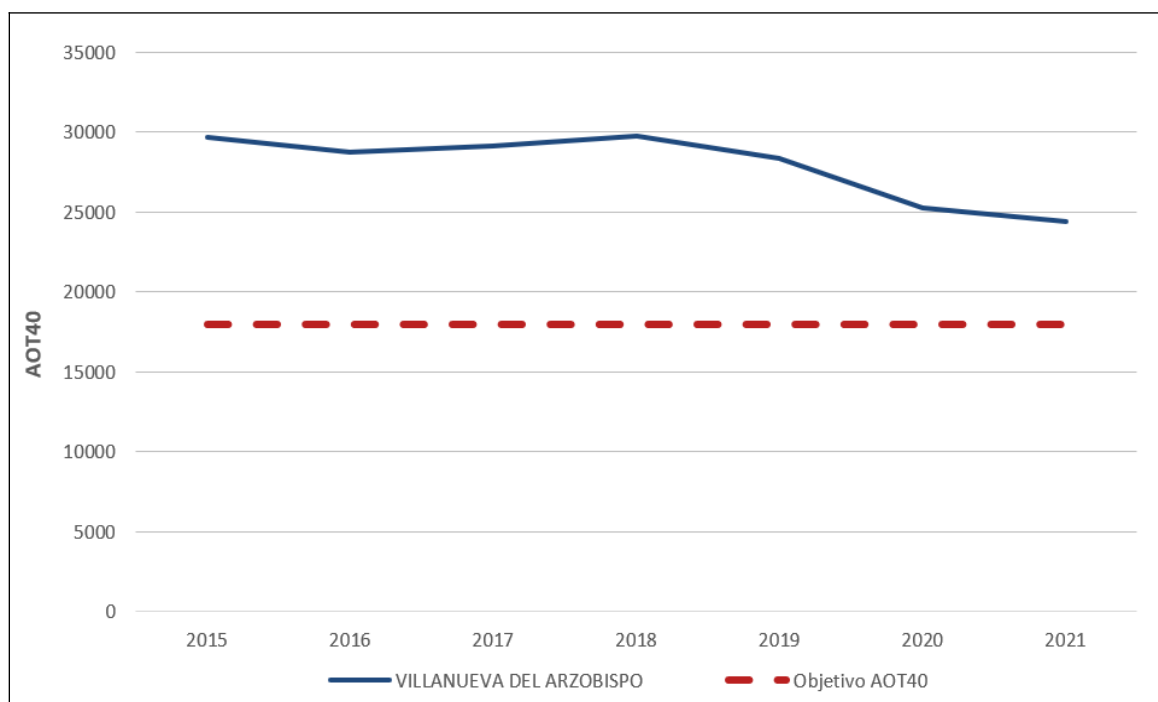


Figura 5.11. AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) calculada para Villanueva del Arzobispo y su entorno

En la figura anterior puede observarse cómo los datos recopilados en la estación superan el valor objetivo en todo el periodo analizado.

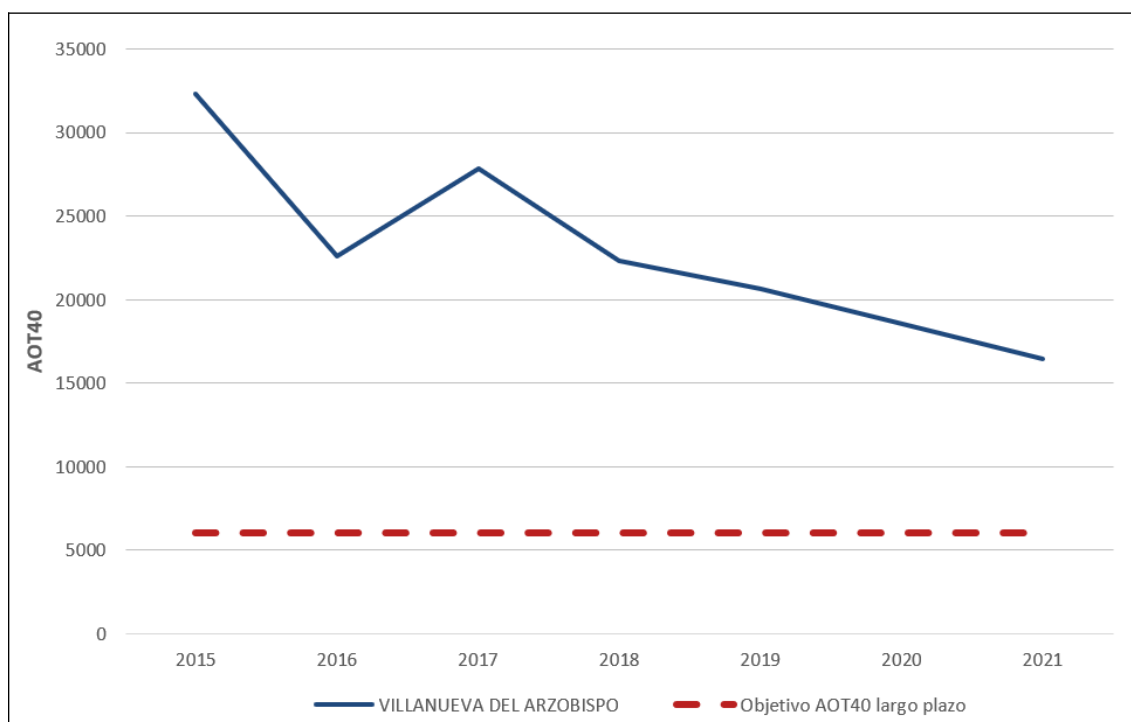


Figura 5.12. AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) a largo plazo para Villanueva del Arzobispo y su entorno

El valor objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación no cuenta aún con fecha de entrada en vigor. Como se observa en la Figura 5.12, los valores recopilados en la estación de Villanueva del Arzobispo se sitúan por encima de dicha referencia legal.

Asimismo, cabe destacar que en la propuesta de directiva de la calidad del aire se contemplan los mismos valores objetivo para la protección de la vegetación (AOT40) y del objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación que los establecidos en la normativa actualmente vigente.

f) Benceno

Se muestra en la siguiente Tabla 5.12 y Figura 5.13 las concentraciones obtenidas en la estación de Villanueva del Arzobispo para el contaminante benceno, así como el valor límite, tanto el vigente como la propuesta de futuro valor límite.

Tabla 5.12. Promedio anual de benceno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en Villanueva del Arzobispo y su entorno

Parámetro	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Media anual	1,7	1,8	2,6	2,0	1,6	1,3	0,3
Valor límite anual RD 102/2011	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						
Valor límite anual Prop. Directiva	3,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						

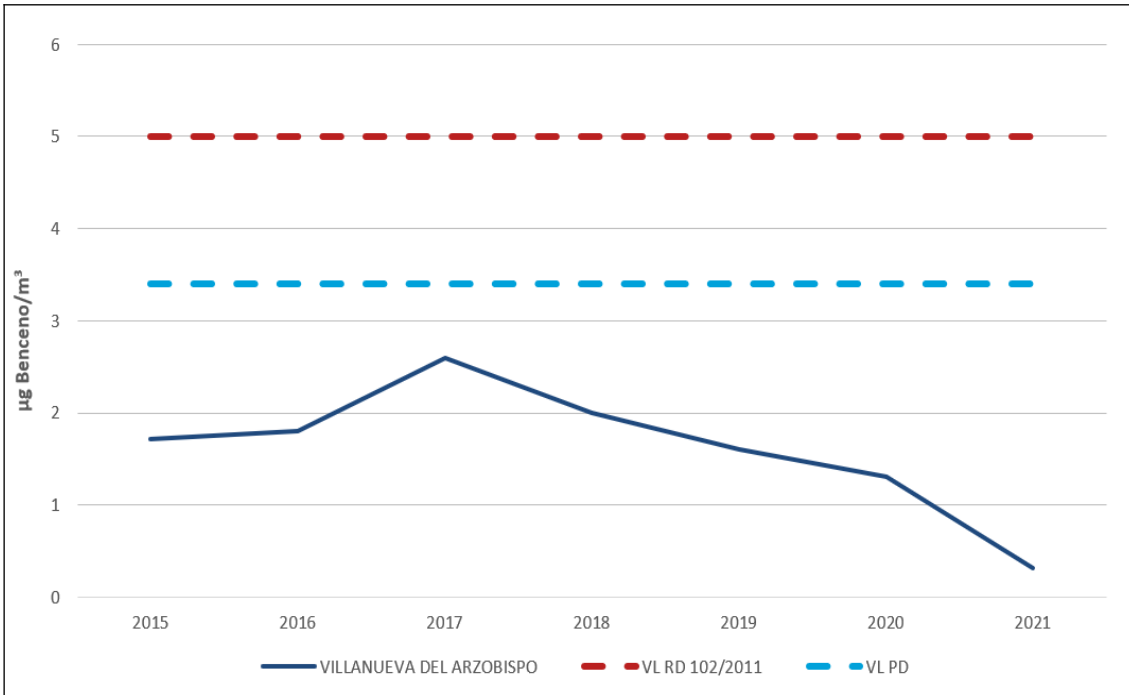


Figura 5.13. Valor límite anual de benceno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) para la protección de la salud en Villanueva del Arzobispo y su entorno

Las concentraciones se sitúan muy por debajo del valor límite establecido para el benceno (5 µg/m³) en el RD 102/2011. Asimismo, los valores recopilados también se encuentran en zona de cumplimiento respecto al futuro valor límite de la propuesta de directiva.

g) Benzo(a)Pireno

Desde el año 2019, [la entonces](#) Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul decidió incorporar muestreos de B(a)P en la estación de Villanueva del Arzobispo, con el objeto de poder realizar un seguimiento a las concentraciones de este contaminante en el municipio, el cual se encuentra estrechamente relacionado con las combustiones, siendo relevante la combustión de biomasa. Hasta la fecha, sólo se había medido este parámetro en la Zona del Plan en campañas con la unidad móvil, algunas anteriores a 2015 y una en el año 2017, en el marco de un proyecto para la determinación de hidrocarburos aromáticos policíclicos que llevó a la Consejería competente en materia de Medio Ambiente en colaboración con el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII).

A continuación, en la Tabla 5.13 y Figura 5.14 se muestran los valores medios anuales de B(a)P registrados en la estación de Villanueva del Arzobispo durante el periodo 2015-2021.

Tabla 5.13. Medias anuales de B(a)P (ng/m³) en la estación de Villanueva del Arzobispo y su entorno

Parámetro	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Media anual	-	-	0,2	-	0,9	0,5	1
Valor objetivo	1 ng/m³						

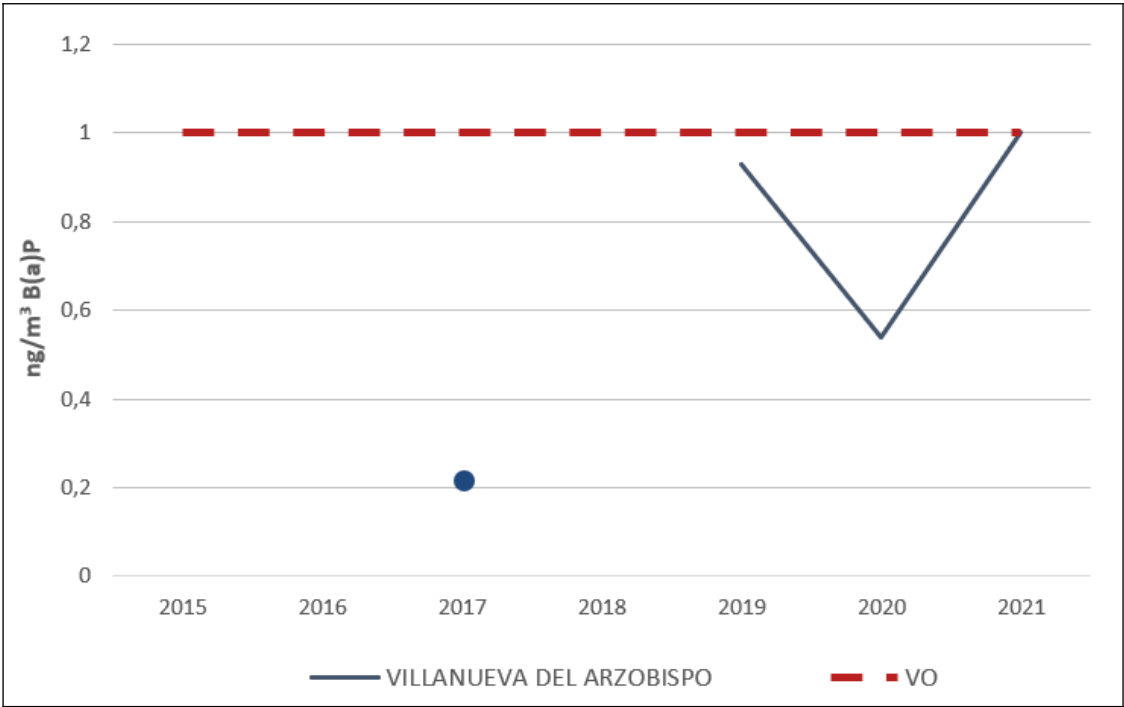


Figura 5.14. Medias anuales de B(a)P (ng/m³) en la estación de Villanueva del Arzobispo y su entorno

Como se observa en la figura, aunque los valores registrados en Villanueva del Arzobispo en 2019 y 2021 quedan muy próximos al valor objetivo legislado para este contaminante, sin llegar a producirse superaciones del mismo.

Las mediciones realizadas en las campañas con la unidad móvil pueden no ser suficientemente representativas, por no haber cubierto de forma homogénea todo el periodo anual, situación que se ha corregido al incorporar en 2019 la medición sistemática de este parámetro. En efecto, la principal fuente de emisión de B(a)P identificada en Villanueva es la combustión residencial de biomasa, y el incremento medido entre 2017 y 2019 no parece ser debido a un empeoramiento de la calidad del aire respecto a este parámetro, sino al hecho de que la campaña de 2017 tuvo comienzo en la segunda quincena de febrero, fecha en la que ya había pasado el periodo desfavorable de inicio del año, caracterizado por un mayor uso de las calefacciones domésticas.

h) Metales

A partir del año 2021 en la estación de Villanueva del Arzobispo se analizan arsénico (As), cadmio (Cd), níquel (Ni) y plomo (Pb). En la siguiente Tabla 5.14 se muestran las concentraciones medias anuales tomadas para cada contaminante, así como los correspondientes valores objetivo o límite.

Tabla 5.14. Medias anuales de metales (As, Cd y Ni en ng/m³ y Pb en µg/m³) en Villanueva del Arzobispo y su entorno

Parámetro	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
As (ng/m ³)	-	-	-	-	-	-	0,3
VO As (ng/m ³)	6 ng/m ³						
Cd (ng/m ³)	-	-	-	-	-	-	0,2
VO Cd (ng/m ³)	5 ng/m ³						
Ni (ng/m ³)	-	-	-	-	-	-	1,3
VO Ni (ng/m ³)	20 ng/m ³						
Pb (µg/m ³)	-	-	-	-	-	-	0,004
VL Pb (µg/m ³)	0,5 µg/m ³						

A continuación, las figuras que se muestran recogen la evolución de cada uno de los contaminantes a lo largo del periodo, pudiéndose destacar la ausencia de superación de los valores objetivo (VO) o del valor límite (VL), según corresponda.

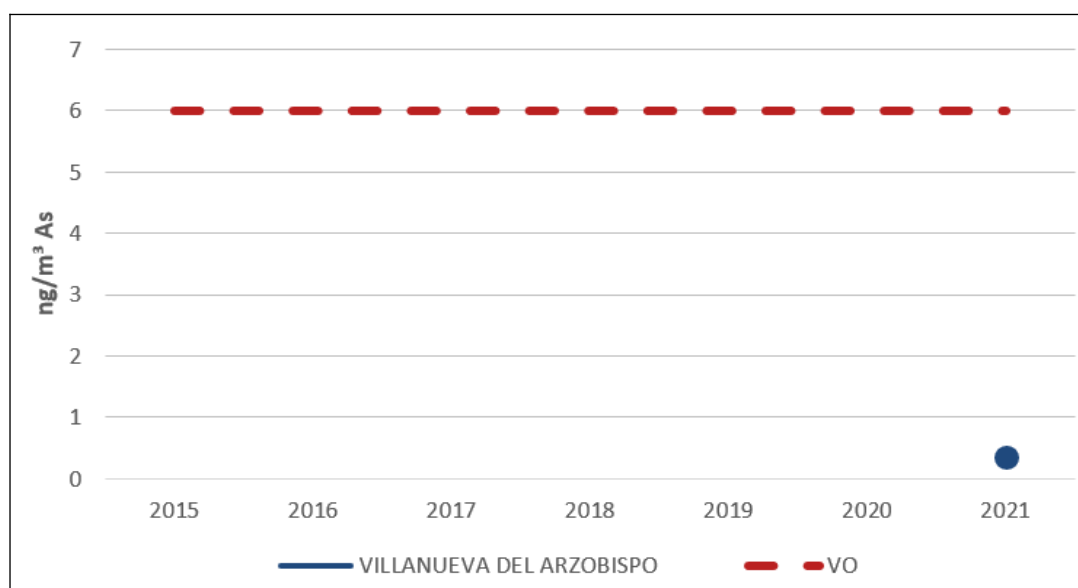


Figura 5.15. Medias anuales de As (ng/m³) en Villanueva del Arzobispo y su entorno

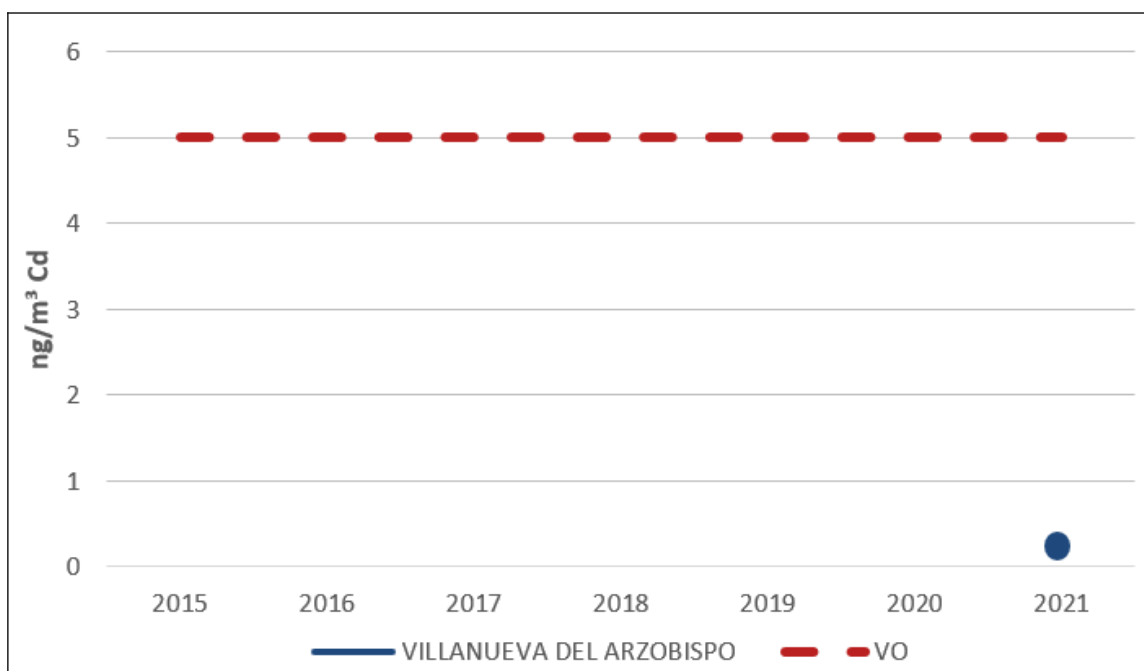


Figura 5.16. Medias anuales de Cd (ng/m³) en Villanueva del Arzobispo y su entorno

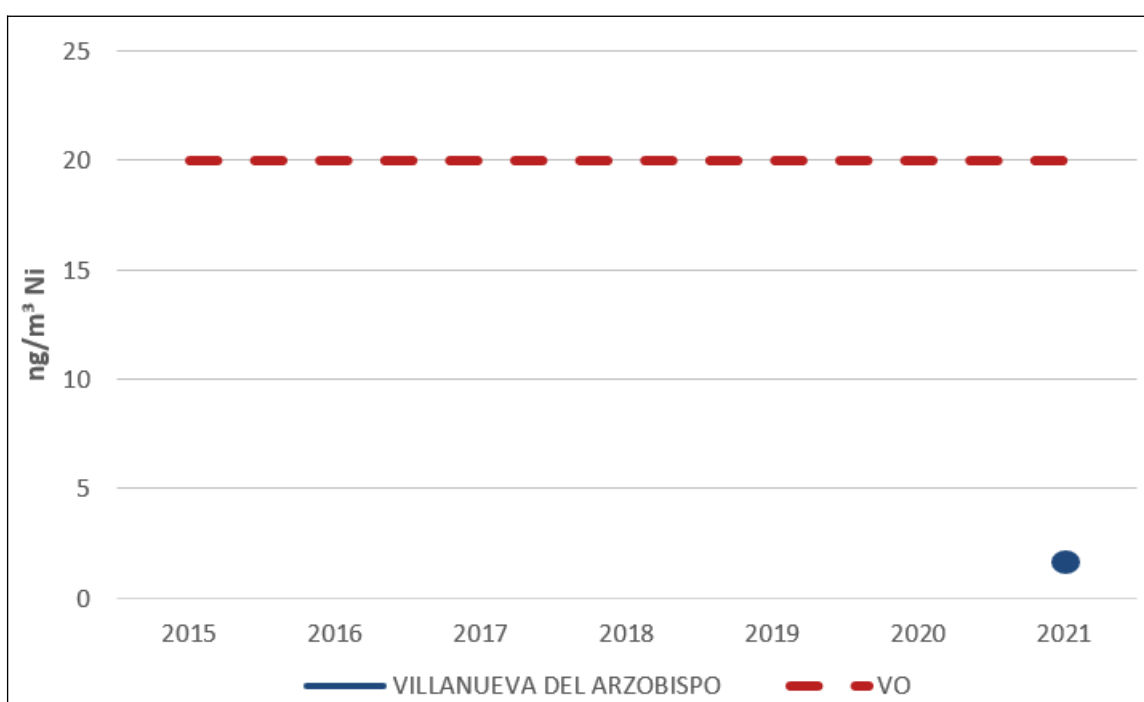


Figura 5.17. Medias anuales de Ni (ng/m³) en Villanueva del Arzobispo y su entorno

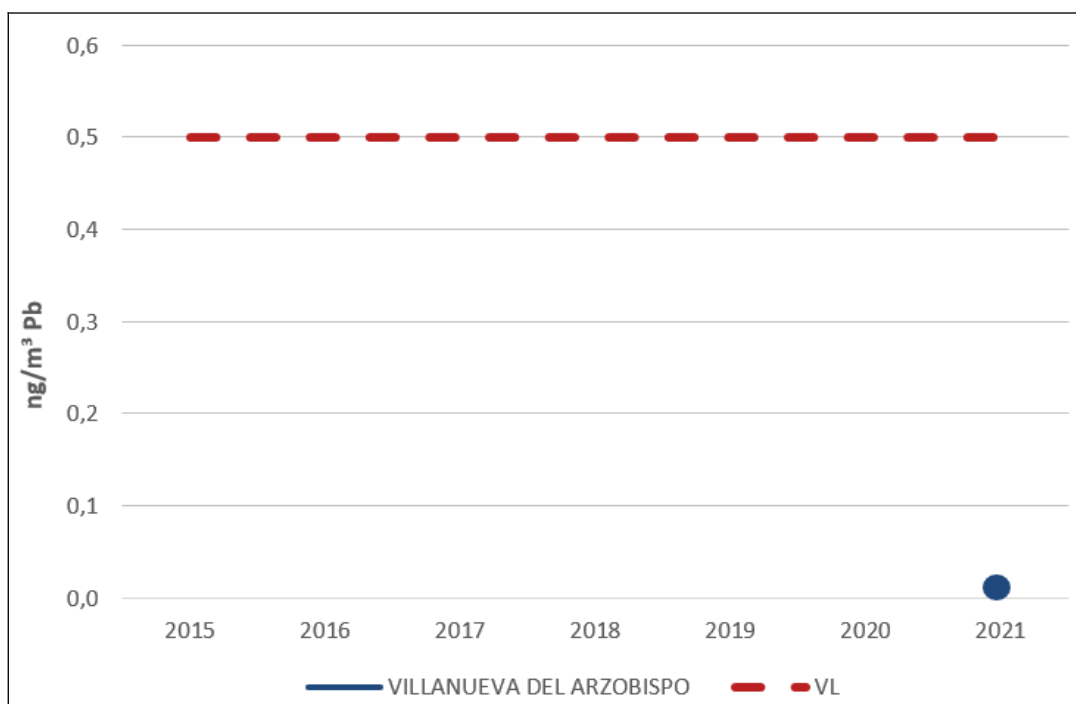


Figura 5.18. Medias anuales de Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en Villanueva del Arzobispo y su entorno

Finalmente, cabe destacar que en la propuesta de directiva de la calidad del aire se contemplan los mismos valores objetivos de As, Cd y Ni, así como el mismo valor límite para el Pb estipulados en el RD 102/2011.

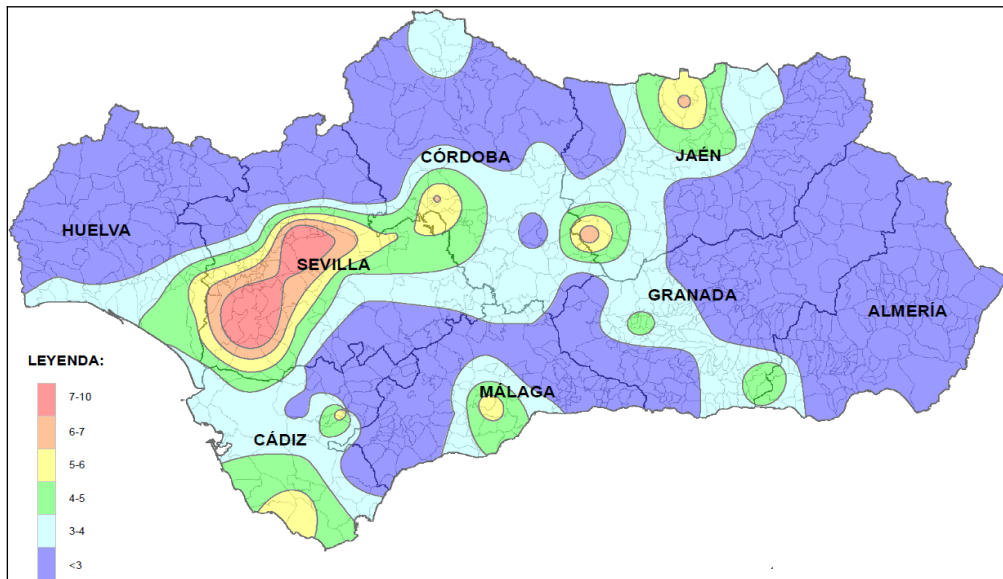
5.4.2 Mediciones indicativas

5.4.2.1 Captadores difusivos. Red de fondo rural

Como complemento a las estaciones fijas del territorio andaluz, tal y como se ha comentado con anterioridad, en Andalucía se emplean otros métodos de medida de la calidad del aire, como es el caso de la red de captadores difusivos en el fondo rural. Dicha red está conformada por un conjunto de 94 ubicaciones, las cuales se encuentran repartidas por toda la región, captando con periodicidad mensual determinados contaminantes.

Sin embargo, la interpolación espacial de estos resultados tiene tendencia a subestimar las concentraciones de contaminantes en diversas zonas industrializadas o considerablemente urbanizadas. La causa de ello se debe a la realización de las mediciones en ubicaciones típicas de fondo rural. A pesar de ello, la integración posterior de esos resultados posibilita la obtención de una información muy útil a nivel espacial en toda la Comunidad Autónoma, proporcionando los niveles de concentración de fondo de cada punto de Andalucía, a lo que habría que añadir la contribución de la contaminación local en las zonas específicas indicadas.

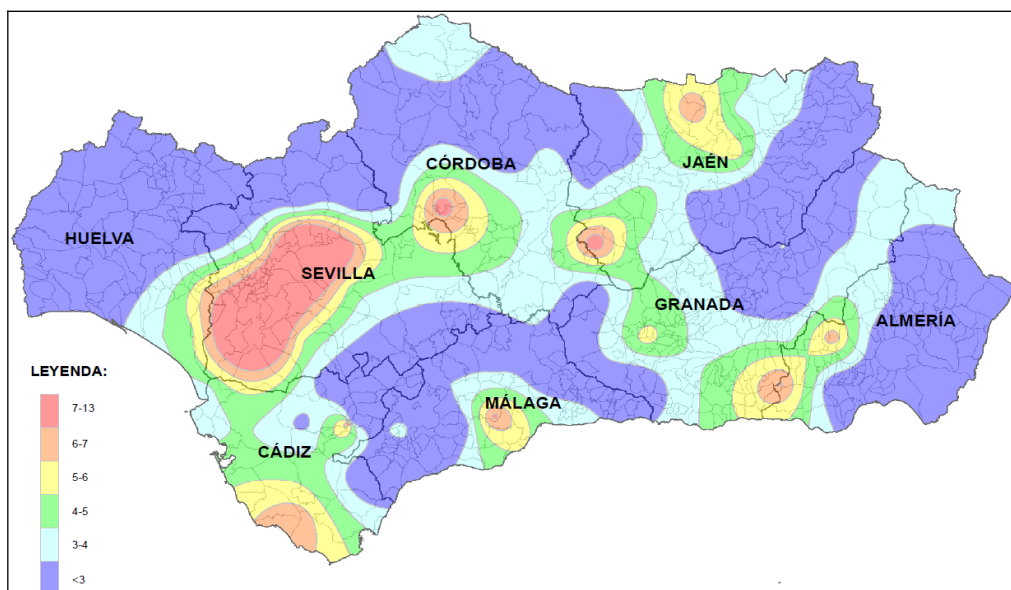
A continuación, en la siguiente figura, se muestra el valor medio anual de NO_2 obtenido en la red de captadores difusivos de fondo rural en el año 2020.



**Figura 5.19. Resultados de la campaña de captadores difusivos en fondo rural.
Promedio de NO_2 en 2020**

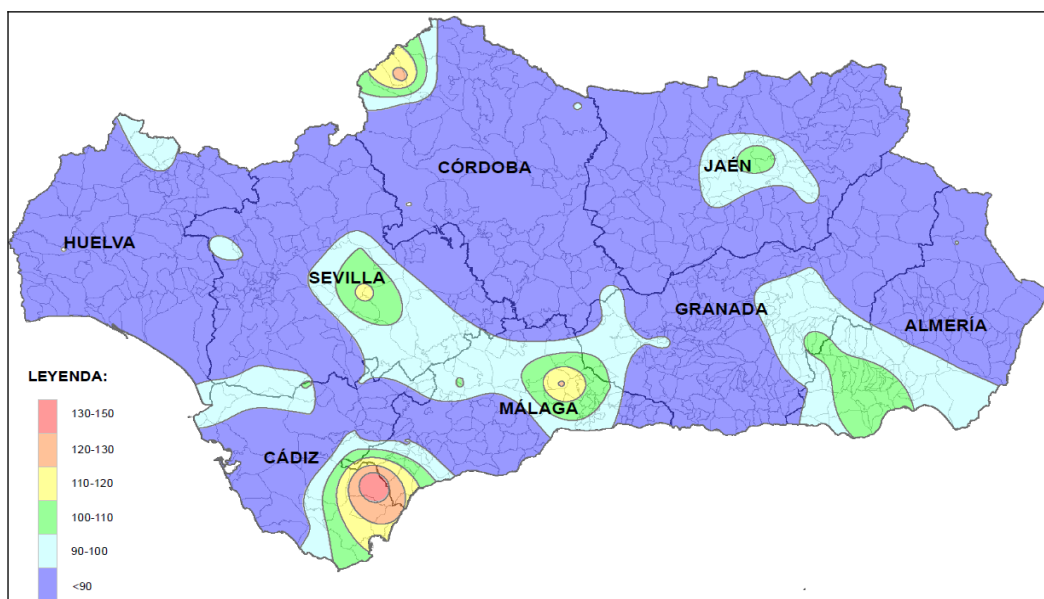
Tal y como puede observarse en la Figura 5.19, destaca la zona de entrada del Valle del Guadalquivir, alcanzando hasta Córdoba, así como la costa atlántica de Cádiz, los núcleos de Málaga, Granada, suroeste de Almería y Jaén, además de la entrada a Andalucía por Despeñaperros de la Nacional IV.

Asimismo, la red de captadores difusivos también permite obtener la concentración media anual de NO_x , al ser este parámetro que se evalúa para la comparación con el valor límite anual para la protección de la vegetación, siendo $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_x como media anual. En la Figura 5.20, mostrada a continuación, puede verse que todos los puntos de medición del fondo rural de la Comunidad Autónoma de Andalucía se encuentran significativamente por debajo del valor límite anual indicado en el párrafo anterior.



**Figura 5.20. Resultados de la campaña de captadores difusivos en fondo rural.
Promedio de NO_x en 2020**

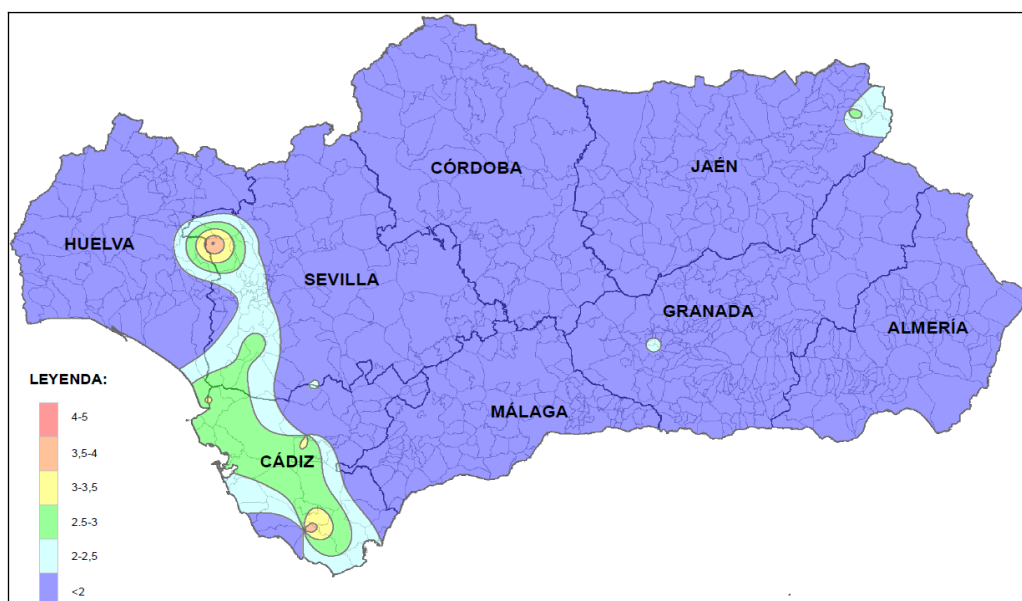
Por otra parte, la red de captadores difusivos en fondo rural facilita la obtención de la concentración media de ozono en el territorio andaluz. En la Figura 5.21, se presenta la media de ozono generada entre abril y septiembre de 2020, siendo estos meses específicos cuando se lleva a cabo dicha medición.



**Figura 5.21. Resultados de la campaña de captadores difusivos en fondo rural.
Promedio de O₃ en 2020**

Observando la figura anterior, puede verse cómo destaca sobre el resto la zona limítrofe entre las provincias de Cádiz y Málaga, así como el eje que une las ciudades de Sevilla y Málaga.

Igualmente, en la siguiente figura (Figura 5.22), se recoge la concentración media anual de SO₂ en Andalucía para el año 2020 a partir de los datos recogidos por la red de captadores difusivos de fondo rural.



**Figura 5.22. Resultados de la campaña de captadores difusivos en fondo rural.
Promedio de SO₂ en 2020**

Atendiendo a la figura anterior, los valores de concentración de fondo son bastante reducidos, encontrándose los niveles más elevados en la zona central del límite de las provincias de Huelva y Sevilla, seguida de la zona suroeste de la costa de Cádiz y, en menor medida, en la Bahía de Cádiz y comarca del Bajo Guadalquivir.

En el caso específico de la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno, en el municipio de Villacarrillo se encuentra ubicado un captador difusivo (JA-17) que pertenece a la red de fondo rural. No obstante, los gases analizados por el captador no son objeto del presente Plan debido a que forman parte de la evaluación ejecutada en Zonas Rurales.

5.4.2.2 Captadores difusivos. Red de benceno-tolueno-etilbenceno-xilenos

De acuerdo a lo indicado en el apartado 5.2 del presente capítulo, la estación de Villanueva del Arzobispo forma parte de la Red de captadores difusivos BTEX. En la Tabla 5.15 se recogen los datos pertenecientes a dicha estación para el periodo 2015-2020. Se recuerda que solo el benceno tiene valor límite ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como media anual, en base al Real Decreto 102/2011 de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire).

Tabla 5.15. Valores medios registrados por la estación de Villanueva del Arzobispo pertenecientes a la Red de captadores difusivos BTEX ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Año	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	mp-Xileno	o-Xileno
2015	1,7	3,2	0,6	1,6	0,5
2016	1,8	2,5	0,7	1,4	0,4
2017	3	8,8	1	3,1	1
2018	2	2	0,5	1,1	0,4
2019	1,6	2,1	0,5	0,8	0,3
2020	1,3	2,6	0,5	0,9	0,3

5.4.2.3 Campañas de la Unidad Móvil de Inmisiones

Los datos de las campañas desarrolladas por la UMI en Villanueva del Arzobispo, indicaron que los muestreos realizados de PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, monóxido de carbono, dióxido de azufre, sulfuro de hidrógeno, benceno y dióxido de nitrógeno para el periodo evaluado, no muestran rebasamiento alguno de los valores límite legislados para estos contaminantes. Con respecto al ozono, tampoco se registraron superaciones de ninguno de los umbrales legislados.

En referencia a las PM_{10} , comentar que los datos mostrados en la tabla siguiente, son sin descuento debido al aporte de intrusión africana.

Tabla 5.16. Valores medidos y percentil 90.4 de PM_{10} registrados por la unidad móvil

Año	Campaña	Inicio muestreo	Nº días muestreo	Valores medios $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Percentil 90,4
2017	I-002-17 I-012-17	17/02/2017 18/09/2017	59	30	46
2019	I-004-19	28/11/2019	28	17	28

En relación a las $\text{PM}_{2,5}$ (partículas en suspensión menores de 2,5 micras), en el año 2017 se realizaron dos campañas, siendo el promedio de ambas de $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tal y como se refleja en la siguiente tabla. En 2019 se realiza otra campaña de medida de este parámetro siendo el promedio registrado para ella de $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabla 5.17. Estadísticos de PM_{2,5} de los valores registrados por la unidad móvil

Año	Campaña	Inicio muestreo	Nº días muestreo	Media µg/m³	Mediana µg/m³	Máximo µg/m³	Percentil 98
2017	I-002-17 I-012-17	17/02/2017 18/09/2017	56	17	15		107
672019	I-004-19	28/11/2019	28	12	13	24	22

Para concluir, en las tablas siguientes (Tablas 5.18 y 5.19) se indica a modo orientativo, ya que no se dispone de la cobertura temporal necesaria para declarar conformidad respecto al Real Decreto 102/2011, los valores medios de arsénico, cadmio, níquel, plomo y benzo (a) pireno muestreados por la UMI en Villanueva del Arzobispo.

Tabla 5.19. Valores medios de metales (ng/m³) medidos por la UMI en Villanueva del Arzobispo

Campaña	Nº días muestreados	As (ng/m³)	Cd (ng/m³)	Ni (ng/m³)	Pb (ng/m³)
I-002-17 I-012-17	28	0,44	0,05	1,15	2,5
I-004-19	14	0,11	0,05	0,36	0,91
Valor límite	-	6	5	20	500

Tabla 5.20. Valores medios de benzo(a)pireno (ng/m³) medidos por la UMI en Villanueva del Arzobispo

Campañas Unidad Móvil	Nº días muestreados	Benzo(a)pireno (ng/m³)	Valor límite (ng/m³)
I-002-17 I-012-17	32	0,31	1

Tal y como puede apreciarse en ambas tablas, los valores registrados son muy inferiores a los valores objetivos para el arsénico, cadmio y níquel, así como el valor límite para el plomo. Del mismo modo, para el benzo(a)pireno se registran valores muy inferiores al valor objetivo establecido en la legislación.

5.5 CONTAMINACIÓN DEBIDA A FENÓMENOS DE INTRUSIÓN AFRICANA

En España y Portugal los episodios naturales con mayor repercusión en el ámbito regional en los niveles de material particulado (PM) son los episodios de aporte de polvo africano, aunque en episodios y zonas concretas los incendios forestales (zonas forestales en verano), el aerosol marino (cornisa atlántica, islas Madeira y Canarias) y la resuspensión de materia crustal por efecto del viento (zonas semiáridas y áridas del sur de la Península Ibérica) pueden tener también una contribución significativa.

Dentro de la Comunidad Andaluza, Andalucía Oriental se encuentra más influenciada por episodios de intrusión de masas de aire norteafricanas que Andalucía Occidental, de acuerdo con el informe de “Episodios Naturales de Partículas, 2021”.

Dado que la influencia de estos eventos se deja sentir también en la provincia de Jaén y, al objeto de realizar una estimación del incremento de los niveles de inmisión de PM₁₀ debido a intrusiones de masas de aire africanas, se ha decidido tener presente las dos estaciones ubicadas en el sur de España pertenecientes a la Red EMEP (European

Monitoring and Evaluation of Long-Range Air Pollution) de calidad del aire, las cuales se encuentran en Víznar (Granada) y Barcarrota (Badajoz). De las dos, la estación tomada como referencia para la comparación de la estación de fondo regional es la situada en Víznar. Dicha estación se localiza en la zona sureste de la península, por lo que se espera que resulte afectada por las intrusiones de aire africano en los mismos períodos. No obstante, esta estación estará libre de actividades antropogénicas cercanas, por lo que permitirá calcular con los valores registrados en dicha estación el nivel de fondo regional.

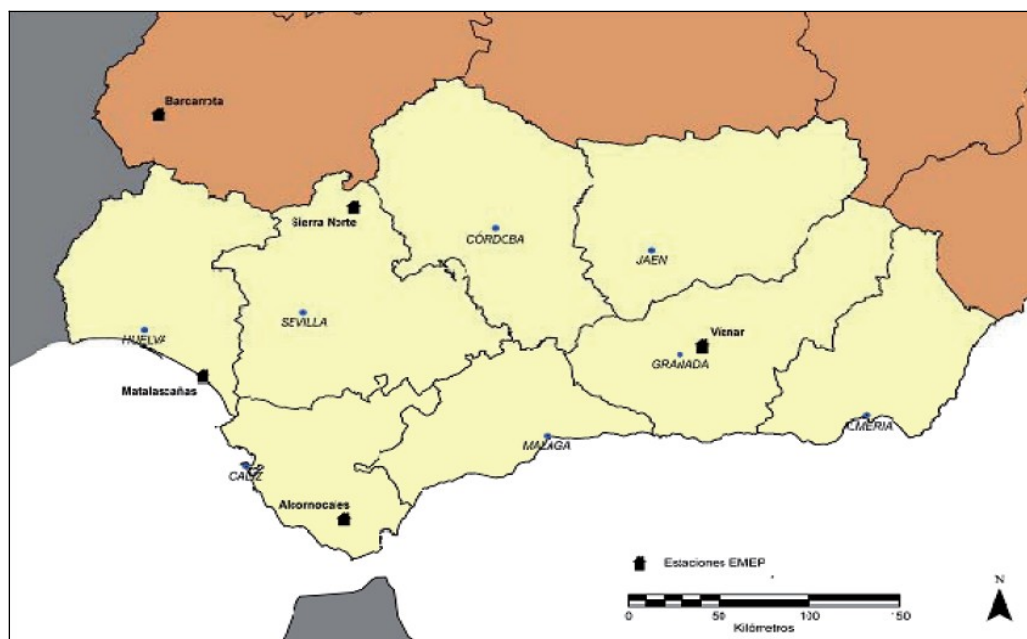


Figura 5.23. Localización de la estación de fondo Víznar

5.5.1 Identificación de los episodios de polvo africano con impacto en los niveles de material particulado atmosférico

El anterior Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España y la Agencia portuguesa do Ambiente desarrollaron una metodología para identificar episodios altos y superaciones de los valores límite diarios de PM_{10} causadas por aportes africanos, así como para la asignación de causas antropogénicas o naturales de tales superaciones (*Procedimiento para la identificación de episodios naturales de PM_{10} y $PM_{2,5}$ y la demostración de causa en lo referente a las superaciones del valor límite diario de PM_{10}*). Esta metodología, revisada por última vez en marzo de 2022, se basa en aplicar el documento aceptado por la Dirección General de Medio Ambiente de la CE, “*Guía a los Estados Miembros sobre medidas de PM_{10} e intercomparación con el método de referencia. Informe del Grupo de Trabajo de la Comisión Europea sobre Material Particulado (marzo de 2001)*”, tomando como referencia las estaciones de fondo regional de las redes de calidad del aire de España.

Esta metodología se utiliza a nivel nacional desde 2004, con objeto de realizar un adecuado estudio de evolución de las emisiones.

En función de la citada metodología, se han definido los días con intrusiones de aire africano en Andalucía. En concreto, para este estudio se ha utilizado la estación de Víznar como estación de fondo regional por ser la más cercana al área de Villanueva del Arzobispo. A continuación, se presentan los días con intrusión correspondientes a los años 2015 a 2021.

Tabla 5.20. Días con intrusiones de aire africano (2015-2021)

Días con intrusiones de aire africano							
Mes	Día del mes/año 2015	Día del mes/año 2016	Día del mes/año 2017	Día del mes/año 2018	Día del mes/año 2019	Día del mes/año 2020	Día del mes/año 2021
Enero	-	26-29	3-5	29-31	-	15-17, 30-31	-
Febrero	10-11	5-6, 20-24	1, 11-13, 16-28	1, 28	14-24	7-11, 16-18, 24-25, 27-29	4-5, 18-21, 24-28
Marzo	19-20	15, 30-31	3, 12, 15-20, 26, 30-31	1-5	17-19, 24-27, 29-30	13-15, 18-20, 25-27	1-9, 26-31
Abril	7-18, 21-25	6-7, 14-15, 18-19	13-26	2, 4-7, 19-28	17, 22	5-9, 15-19, 24	1-6, 8-10, 24-26
Mayo	2-4, 10-14, 18-19, 27-31	3-7, 10, 18-28	3-5, 8, 15-18, 21-31	6-7, 10, 17-18, 23-27	2-3, 7, 16	4-9, 26-31	3-9, 22, 26-31
Junio	1-13, 22-26, 29-30	2-3, 6-11, 21-30	1-5, 8-27	2, 9, 22-30	4, 8-9, 13-18, 22-30	1-3, 23-26, 29-30	1-6, 8-19, 27
Julio	1-23, 28-31	1-14, 18-31	3-19, 22-23, 25, 30-31	1-4, 7-15, 17-20, 23-28	1-8, 10-25, 31	1, 4-31	1-2, 9-12, 16-17, 20-25, 28-30
Agosto	1-12, 20-22, 26-31	1-4, 14-18, 26-31	1-8, 14-31	1-20, 25-31	1-11, 13-15, 18, 20-22, 28-31	1-2, 7, 9-14, 19-20, 24-28	9-18, 20-28
Septiembre	1-2, 12, 19-22	1-8, 12, 22-26, 29-30	1-7, 22-29	1-22	13-21, 29-30	13-18, 24, 30	1, 3-5, 12-17, 23-30
Octubre	4-5, 17-18	1-10, 16-28	13-18	7-14, 20-24	1, 12-14, 27-29	19-21	13, 16-17, 20, 29
Noviembre	21	2-5, 30	1-3, 23-28	12-17	2	5-6, 16-17	-
Diciembre	5-6, 12-25, 27-30	1-2, 23-24	10	-	6-8, 16, 26-27	1	18-23

A modo de resumen se muestra una gráfica con el número de días con intrusión de aire africano por mes y año en la Figura 5.24.

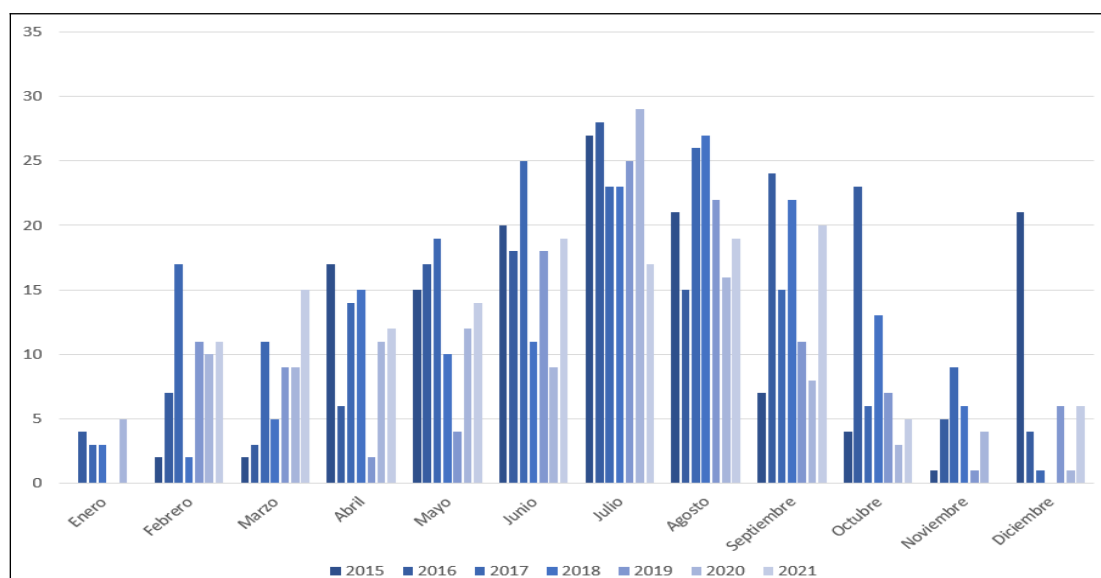


Figura 5.24. Días con intrusión de aire africano por mes. Periodo 2015-2021

Se observa como, en líneas generales, los meses en los que se han registrado un mayor número de episodios de intrusión de polvo africano sobre la provincia de Jaén, y colectivamente en la zona sureste de Andalucía, corresponden a los meses de finales de primavera y verano. A modo de resumen, y según los estudios realizados por los mis-

mos organismos que han elaborado la metodología para identificar episodios altos y superaciones de los valores límite diarios de PM_{10} causadas por aportes africanos, este hecho se debe a que durante este periodo del año se desarrollan episodios de inyección vertical muy intensos sobre el desierto de Sáhara. La baja térmica que se forma genera chimeneas cargadas de partículas, originándose masas de aire que se desplazan en dirección norte, pudiendo llegar a cubrir la totalidad de la Península Ibérica.

5.5.2 Cuantificación de la carga neta de polvo africano en las superaciones de los niveles diarios de PM_{10}

En el artículo 2 de la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008 se definen las aportaciones procedentes de fuentes naturales como *“emisiones de agentes contaminantes no causadas directa ni indirectamente por actividades humanas, lo que incluye fenómenos naturales tales como las erupciones volcánicas, actividades sísmicas, actividades geotérmicas, los incendios de zonas silvestres; los fuertes vientos, aerosoles marinos o la resuspensión atmosférica, así como el transporte de partículas naturales procedentes de regiones áridas”*.

En el punto 2.15 de las consideraciones iniciales de dicha Directiva se indica que las contribuciones de las fuentes naturales pueden ser evaluadas, pero no controladas. Por ello, cuando las contribuciones naturales a los contaminantes del aire ambiente puedan determinarse con la certeza suficiente, y cuando las superaciones sean debidas en todo o en parte a esas contribuciones naturales, éstas podrán sustraerse al evaluar el cumplimiento de los valores límites de calidad del aire.

En la gráfica siguiente se muestra el número de superaciones del valor límite diario de PM_{10} registradas en la estación de Villanueva del Arzobispo, empleando para su elaboración los datos recogidos mediante el método automático, descartando usar los datos gravimétricos debido a que el número de superaciones existentes en el año se calcula mediante proporcionalidad a partir de los registradas durante el periodo de muestreo. Para esta estación se identifica, utilizando la metodología mencionada anteriormente, cuántas de ellas son debidas a fenómenos de intrusión africana y cuántas son debidas a la contribución de las distintas fuentes antropogénicas y al resto de fenómenos naturales citados anteriormente.

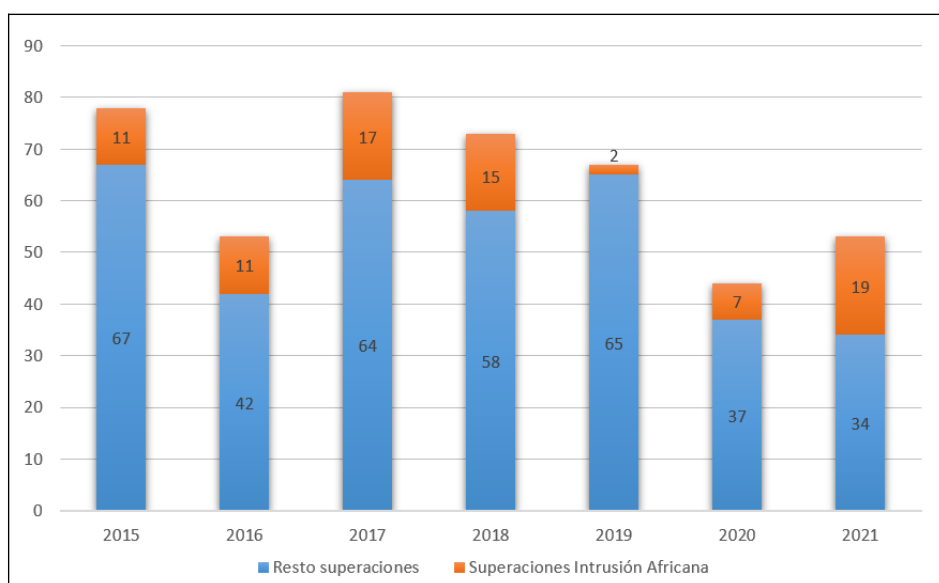


Figura 5.24. Origen y cuantificación del número de superaciones diarias de PM_{10} ($\mu g/m^3$) en la estación Villanueva del Arzobispo

5.5.3 Contribución de la carga neta de polvo africano al valor medio anual

De acuerdo con la actualización de la metodología, el aporte natural de polvo africano registrado en el cuadrante su-
reste, correspondiente con Andalucía oriental, supone incrementos en la media anual de PM_{10} entre
5 - 6 $\mu g PM_{10}/m^3$.

En aplicación de la siguiente metodología, la siguiente gráfica muestra la contribución de los episodios de intrusión
africana a la media anual tomando para la comparativa la media anual de los valores registrados por la estación y
debidos únicamente a causas antropogénicas y la contribución por intrusión africana en la estación de referencia
más cercana, en este caso la estación de Víznar.

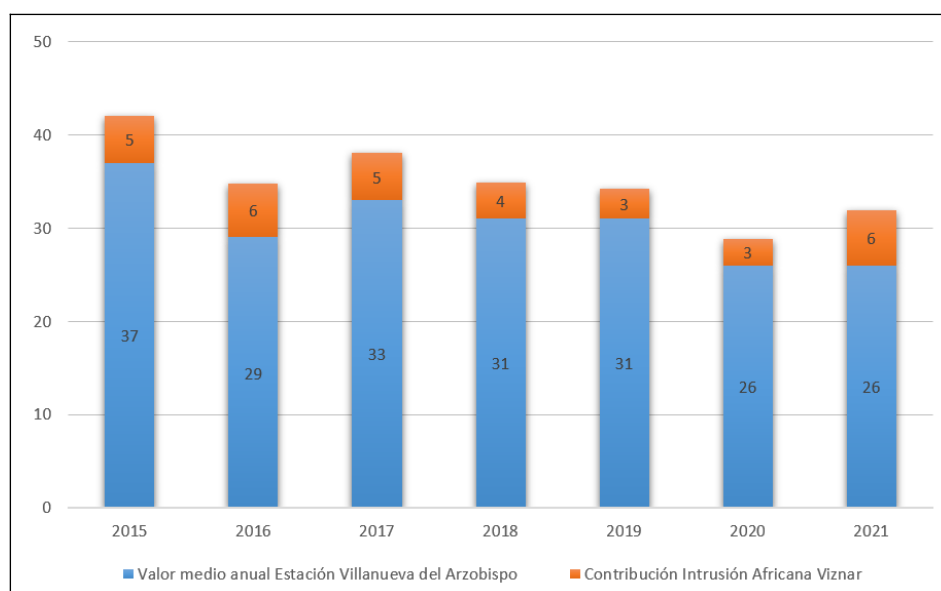


Figura 5.26. Contribución de la carga neta de polvo africano al valor medio anual en la estación de Villanueva del Arzobispo

5.6 CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

En relación a los resultados obtenidos mediante los sensores ubicados en la estación de Villanueva del Arzobispo, pertenecientes a la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire, indicar que los valores registrados de PM_{10} no superan el valor límite anual de 40 $\mu g/m^3$ establecido en el RD 102/2011, pero sí sobrepasan el valor objetivo establecido en la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (25,6 $\mu g/m^3$) en todos los años del periodo evaluado. Asimismo, en Villanueva del Arzobispo se han detectado superaciones del valor límite diario establecidos en la legislación entre los años 2015 y 2019, habiendo mejorado la situación a partir de 2020. Igualmente, respecto al futuro valor límite anual recogido en la propuesta de directiva de calidad del aire (20 $\mu g/m^3$), los valores recopilados en la estación se encuentran por encima del mencionado futuro valor límite.

Por otro lado, el valor límite anual de $PM_{2,5}$ es superado únicamente en el año 2015, mientras que el valor objetivo de la EACA es superado hasta 2019. Del mismo modo, los valores recopilados en la estación de Villanueva del Arzobispo se encuentran en zona de incumplimiento respecto al futuro valor límite anual indicado en la propuesta de directiva a lo largo de todo el periodo 2015-2021.

Además, indicar que, al igual que ocurre en diversas zonas del territorio andaluz, también se han registrado superaciones para el ozono. En efecto, se ha superado el valor objetivo para la protección de la salud humana en todos los años hasta 2020. Asimismo, respecto al futuro número de superaciones permitidas del valor objetivo indicado en la

propuesta de directiva los datos recopilados lo superan durante todo el periodo 2015-2021. De igual forma, el valor objetivo para la protección de la vegetación (AOT40) se ha superado en todos los años analizados.

Finalmente, indicar que para el resto de los contaminantes evaluados no se han registrado superaciones, mostrando los niveles registrados valores sensiblemente inferiores a los correspondientes valores límite u objetivo.

A continuación, la Tabla 5.21 resume la evaluación de la calidad del aire ambiente llevada a cabo en Villanueva del Arzobispo y su entorno.

Tabla 5.21. Resumen evaluación calidad del aire en Villanueva del Arzobispo y su entorno respecto al VL/VO del RD 102/2011

Zona	Contaminante	Periodo	Objeto	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Villanueva del Arzobispo	PM ₁₀	Anual	Salud humana	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2
	PM ₁₀	Diario	Salud humana	1	1	1	1	1	3,1	3,1
	PM _{2,5}	Anual	Salud humana	1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,3
	CO	Anual	Salud humana	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	NO ₂	Anual	Salud humana	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	NO ₂	Horario	Salud humana	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	NO _x	Anual	Vegetación	7	7	7	7	7	7	7
	O ₃	Anual	Salud humana	4	4	4	4	4	4	5
	O ₃	Anual	Vegetación	4	4	4	4	4	4	4
	Benceno	Anual	Salud humana	3,3	3,3	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3
	B(a)P	Anual	Salud humana	-	-	3,3	-	3,1	3,2	3,1
	As	Anual	Salud humana	-	-	-	-	-	-	3,3
	Cd	Anual	Salud humana	-	-	-	-	-	-	3,3
	Ni	Anual	Salud humana	-	-	-	-	-	-	3,3
	Pb	Anual	Salud humana	-	-	-	-	-	-	3,3

Código

Descripción

1	Se sobrepasa el valor límite/objetivo más el margen de tolerancia
3,1	Por debajo del valor límite/objetivo, se supera umbral de evaluación superior
3,2	Por debajo del valor límite/objetivo, entre el umbral de evaluación superior e inferior
3,3	Por debajo del valor límite/objetivo, por debajo del umbral de evaluación inferior
4	Se supera el valor objetivo para la protección de la salud humana y protección de la vegetación
5	Entre el valor objetivo y el objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana y protección de la vegetación
7	No hay superficies en las que puedan aplicarse valores límite para la protección de vegetación/ecosistemas

Fuente de referencia: Portal Ambiental de Andalucía. Evaluación de la Calidad del Aire. Póster 2001-2020. Los umbrales que se refieren son los incluidos en el Anexo II del RD 102/2011

Además de lo anterior, en la Tabla 5.22 se muestra un resumen acerca de las superaciones de los valores límite y valores objetivo recogidos en la reciente propuesta de directiva de calidad del aire.

Tabla 5.22. Resumen evaluación calidad del aire Villanueva del Arzobispo y su entorno respecto a VL/VO propuesta de directiva

Zona	Contaminante	Periodo	Objeto	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Villanueva del Arzobispo	PM ₁₀	Anual	Salud humana							
	PM ₁₀	Diario	Salud humana							
	PM _{2,5}	Anual	Salud humana							
	PM _{2,5}	Diario	Salud humana							
	CO	Anual	Salud humana							
	CO	Horario	Salud humana							
	NO ₂	Anual	Salud humana							
	NO ₂	Diario	Salud humana							
	NO ₂	Horario	Salud humana							
	O ₃	Anual	Salud humana							
	O ₃	Anual	Vegetación							
	Benceno	Anual	Salud humana							
	B(a)P	Anual	Salud humana							
	As	Anual	Salud humana							
	Cd	Anual	Salud humana							
	Ni	Anual	Salud humana							
	Pb	Anual	Salud humana							

Código Descripción



Por debajo del valor límite/objetivo de la propuesta de directiva de calidad del aire
Se sobrepasa el valor límite/objetivo de la propuesta de directiva de calidad del aire

Como puede apreciarse, tendría lugar la superación de los futuros valores límites anuales de PM₁₀ y PM_{2,5} para todo el periodo 2015-2021, así como del número de superaciones diarias de la propuesta de directiva para ambos contaminantes. Por otro lado, se produciría la superación del del valor objetivo de O₃ para la protección de la salud humana y de la vegetación en todos los años evaluados. Teniendo en cuenta lo anterior, de acuerdo a la propuesta de directiva de calidad del aire, el material particulado y el ozono serían los contaminantes más a tener en cuenta.

6. ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN

Frente al apartado anterior, donde se analizaban los niveles de calidad del aire, en este apartado se identifica el grado de contribución de los diferentes sectores a los niveles de contaminantes registrados, de manera que las medidas que deban tomarse para reducir las concentraciones de estos contaminantes analizados se centren en aquellos sectores con mayor contribución para conseguir así una mayor eficacia coste-beneficio en el objetivo de mejora de la calidad del aire.

Para identificar las causas más relevantes de la contaminación en Villanueva del Arzobispo se han acometido los siguientes estudios:

- Análisis de las series temporales de contaminantes y su relación con las condiciones de viento
- Caracterización del material particulado
- Inventario de emisiones
- Modelización
- Análisis de aportes regionales

6.1 PAUTAS DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN Y RELACIÓN CON LAS CONDICIONES DE VIENTO

Este estudio se basa en el empleo del software OPENAIR para el análisis de:

- Las diferentes pautas temporales para un conjunto de contaminantes atmosféricos
- El grado de asociación entre los valores de concentración de un contaminante y los correspondientes de dirección y velocidad del viento con una elevada resolución temporal (valores horarios)

6.1.1 Series temporales de los niveles de contaminantes atmosféricos

El análisis temporal de los niveles de inmisión de contaminantes permite conocer pautas que permitan identificar las potenciales actividades responsables de la contaminación.

En el Capítulo 5 se mostró la evolución de los niveles de contaminación a lo largo del periodo 2015-2020. En el caso de PM_{10} los parámetros analizados fueron la media anual y el número de superaciones del valor límite para el nivel promedio diario.

En este apartado se identifican distintas pautas temporales para los niveles de PM_{10} y CO registrados a lo largo de los años 2019 y 2020, habiéndose seleccionado estos contaminantes por ser el material particulado PM_{10} el contaminante para el que en 2015-2019 no se han cumplido los requisitos de calidad del aire establecidos en la normativa vigente y ser el monóxido de carbono un contaminante ligado a procesos de combustión. En la gráfica 6.1 se muestra la evolución de la media mensual de PM_{10} y CO los años 2019 y 2020, donde se ha representado el nivel de CO dividido entre 10 e efectos de poder ser comparados con los de PM_{10} .

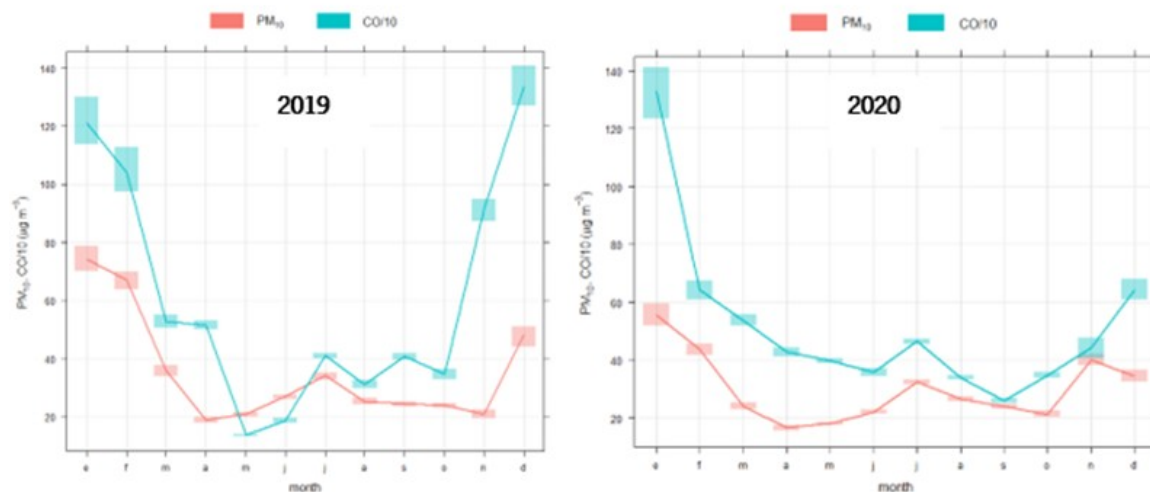


Figura 6.1. Medias mensuales de PM_{10} y CO en los años 2019 y 2020

Puede observarse como se repite el patrón mensual en 2019 y 2020, manteniéndose esta situación previamente identificada al menos desde 2014. De la evolución del valor medio mensual cabe destacar que los más altos valores de inmisión se corresponden al periodo invernal, caracterizado por la menor temperatura ambiente (y, por tanto, de más empleo de calefacción) y el máximo nivel de actividad en el entorno (campaña de recolección de la aceituna y funcionamiento de las almazaras).

Habida cuenta de las notables diferencias en las distintas estaciones del año, se procedió a analizar la evolución horaria de los niveles de inmisión de PM_{10} y CO para días promedio de las diferentes estaciones del año.

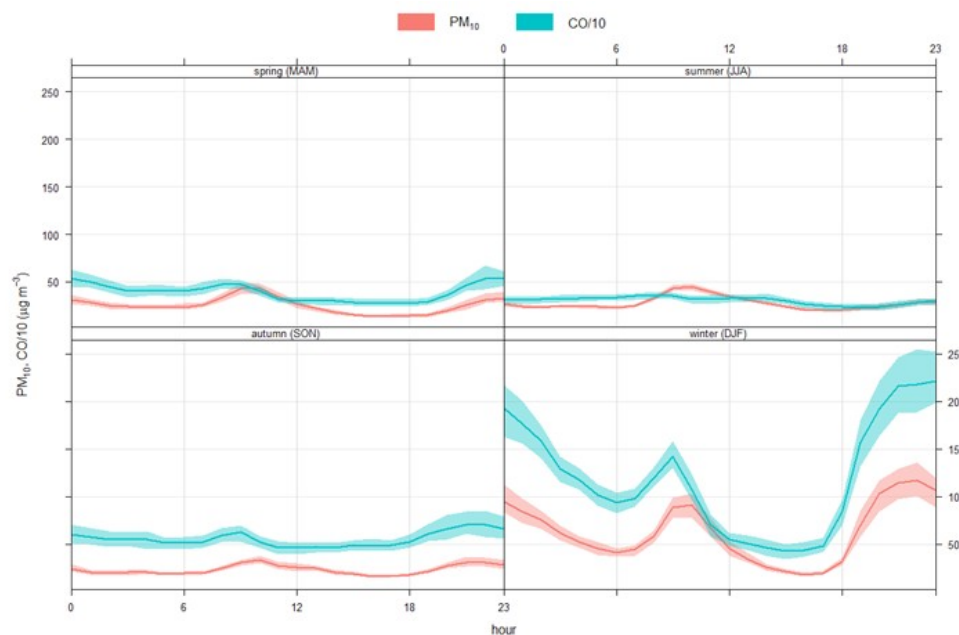


Figura 6.2. Patrón horario estacional para PM_{10} y CO en 2019

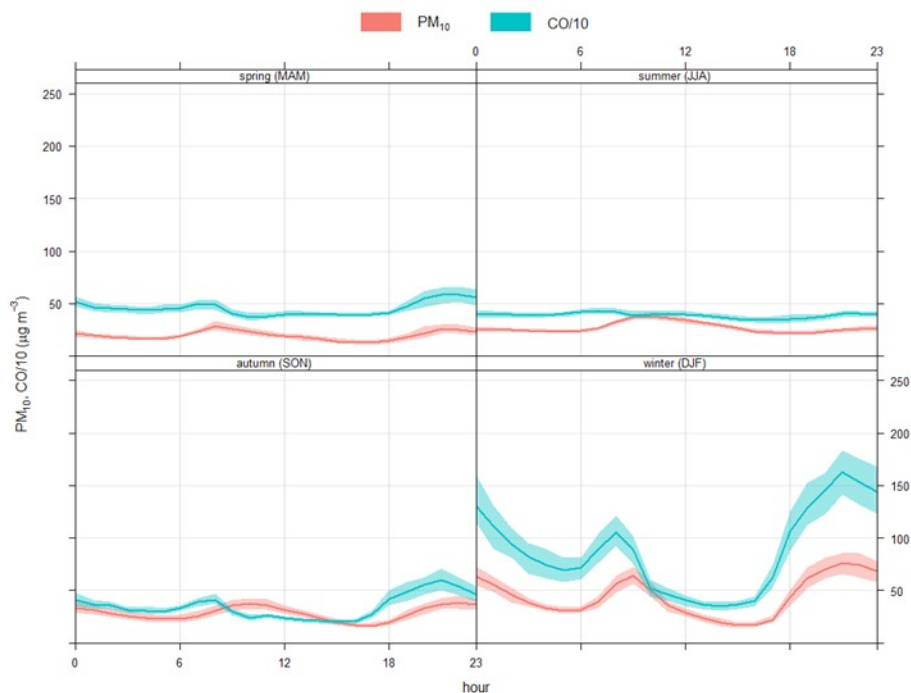


Figura 6.3. Patrón horario estacional para PM₁₀ y CO en 2020

Como puede observarse, tanto en 2019 como en 2020 en verano se observa muy escasa variabilidad a lo largo del día, siendo dicha variabilidad moderada en primavera y otoño, y muy acusada en invierno. Se observa correlación entre los niveles de PM₁₀ y CO en primavera y otoño, siendo esta relación muy marcada en invierno, estación en la que tienen lugar 2 picos de concentración: uno matutino alrededor de la 9 h y otro vespertino sobre las 20 h.

Esta evolución parece estar relacionada con el aumento de las emisiones en invierno y con la evolución a lo largo del día de las condiciones de la atmósfera que condicionan la dispersión, de manera que:

- El pico matutino pudiera estar relacionado con el inicio de la actividad de los focos emisores
- El valle en las horas centrales pudiera estar asociado al incremento de la altura de mezcla
- El pico vespertino pudiera ser debido a la acumulación de las contribuciones de fuentes de emisión que han estado en funcionamiento a lo largo del día cuyas concentraciones se acumulan en las últimas horas de la tarde en las que la altura de capa de mezcla suele disminuir

Asimismo, la correlación entre PM₁₀ y CO parece indicar que ambos contaminantes proceden en gran medida de las mismas fuentes, existiendo en algunos casos retardo asociado posiblemente a la formación de partículas secundarias a partir de precursores.

Al analizar la evolución del número de superaciones del valor límite para la media diaria de PM₁₀ se observa como la mayoría de las superaciones suceden en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre, habiéndose mantenido esta situación en todo el periodo 2015-2020 analizado. En las gráficas 6.4 y 6.5 se representan el número de superaciones por mes y año y la distribución porcentual de dichas superaciones, respectivamente.

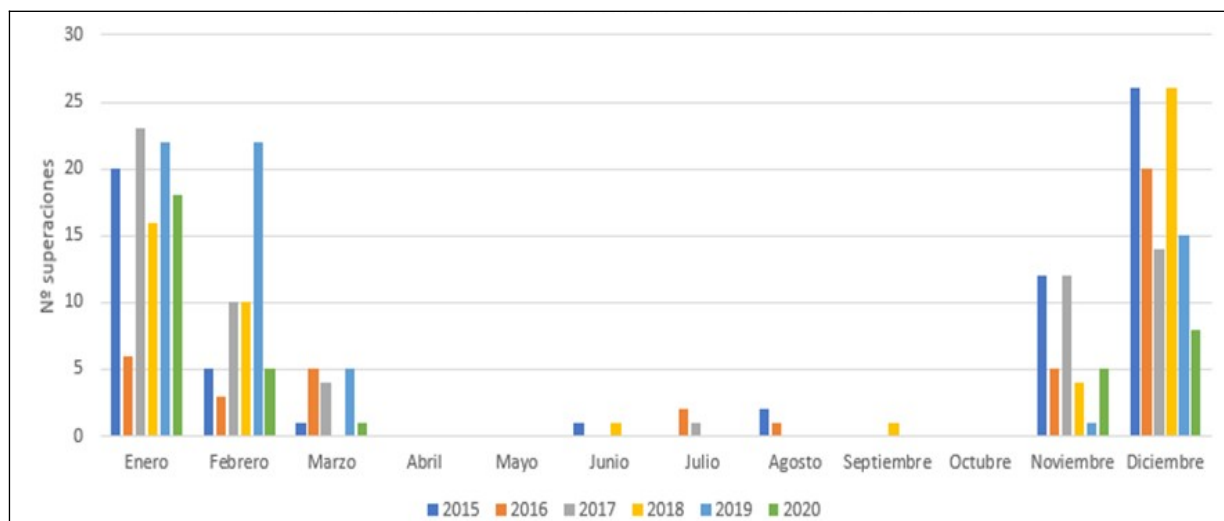


Figura 6.4. Número de superaciones por mes del valor límite diario de PM₁₀ en el periodo 2015-2020

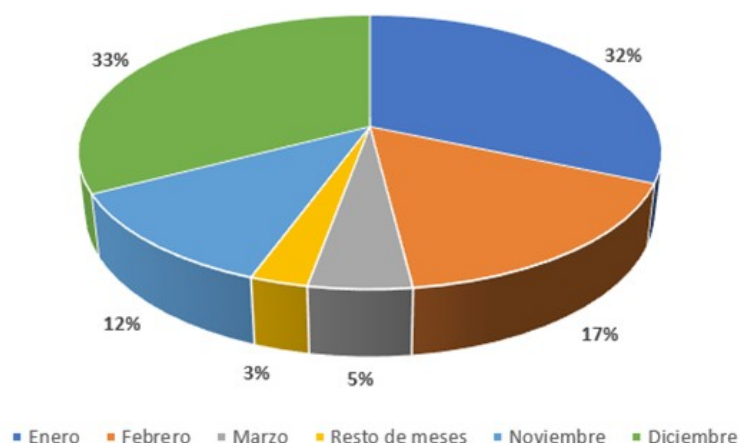


Figura 6.5. Distribución mensual de las superaciones del valor límite diario de PM₁₀ en el periodo 2015-2020

Como puede observarse, más del 80% de las superaciones del valor límite diario de PM₁₀ tienen lugar en los meses de enero, febrero y diciembre, mientras que en los meses de abril a octubre se producen menos del 5% de dichas superaciones.

6.1.2 Relación entre los niveles de contaminantes atmosféricos y la dirección y velocidad del viento

Las representaciones gráficas polares permiten evaluar el grado de asociación existente entre los valores de concentración de un contaminante y los correspondientes de dirección y velocidad del viento con una elevada resolución temporal.

Las Figuras 6.6 y 6.7 muestran en gráficas polares la relación entre los niveles de PM₁₀ y la dirección y velocidad del viento medidos en la estación de Villanueva del Arzobispo en los años 2019 y 2020, habiendo empleado el software

OpenAir para la cita representación gráfica. Dada la marcada diferencia estacional, como se puso de manifiesto en el apartado anterior, las citadas gráficas polares se representan de forma desagregada por estación.

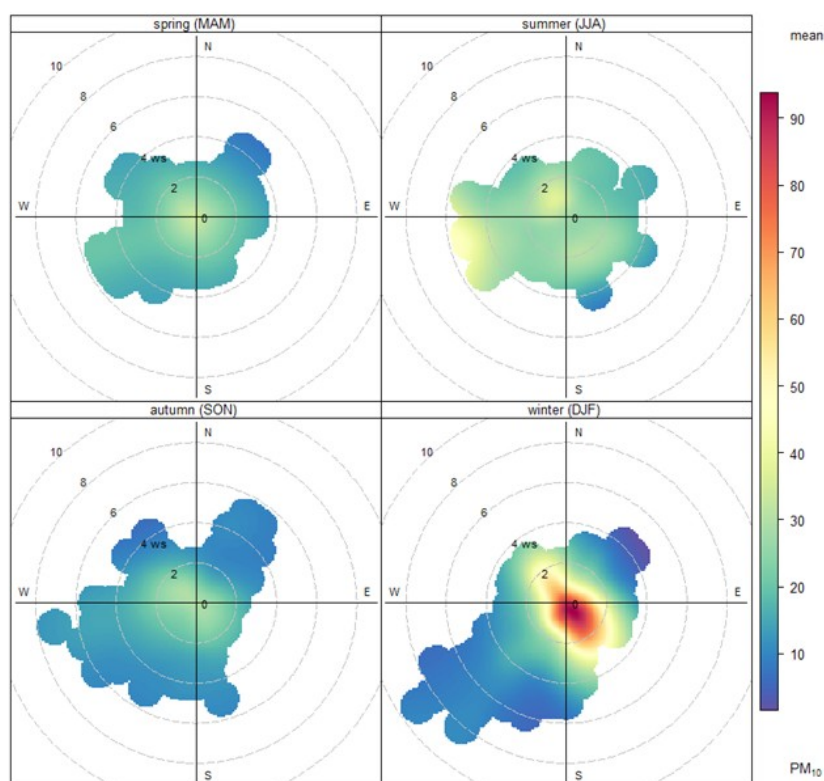


Figura 6.6. Relación entre los niveles horarios de PM_{10} y la velocidad y dirección del viento en 2019

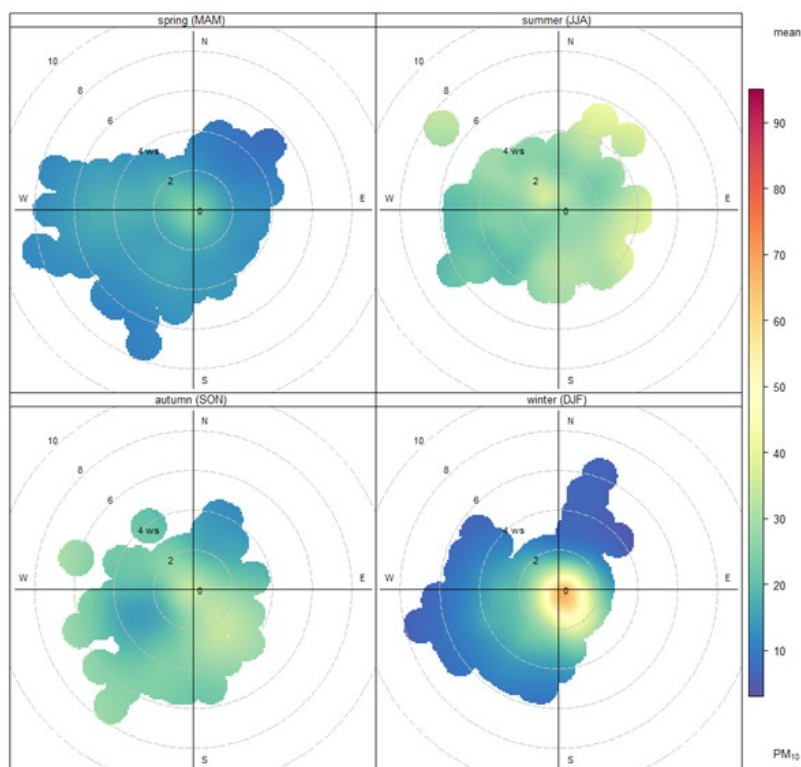


Figura 6.7. Relación entre los niveles horarios de PM_{10} y la velocidad y dirección del viento en 2020

Las gráficas polares anteriores también destacan lo ya indicado anteriormente de que los mayores niveles de concentración de contaminantes tienen lugar en el periodo invernal. Tanto en 2019 como en 2020, aunque más marcado en 2020, puede observarse cómo las concentraciones más elevadas tienen lugar en invierno y en el entorno del origen de coordenadas, lo que indica que las concentraciones más altas tienen lugar coincidiendo con vientos de muy baja intensidad (de hasta 2 m/s). Lo cual a su vez es indicativo de que los mayores niveles de contaminación registrados no proceden del transporte de otras zonas, sino que tienen su origen fundamentalmente en fuentes locales.

En los episodios coincidentes con horas de muy baja velocidad de viento, la dirección de viento no es un parámetro definitorio para determinar el origen de las emisiones. Por el contrario, para velocidades de viento elevadas (mayores a 4 m/s) el análisis de la dirección del viento resulta de gran utilidad para identificar las principales fuentes de contaminación. Así, puede observarse como en los veranos de 2019 y 2020 los niveles más altos de PM_{10} (significativamente inferiores a los registrados en invierno) tienen lugar bajo condiciones de vientos de cierta intensidad, aunque el que tengan lugar bajo diferente dirección del viento parece indicar que no se corresponde con fuentes antropogénicas estacionarias sino con transporte a escala regional, previsiblemente aportes de aire africano.

De igual forma, para el monóxido de carbono las Figuras 6.8 y 6.9 muestran en gráficas polares la relación entre los niveles de CO y la dirección y velocidad del viento medidos en la estación de Villanueva del Arzobispo en los años 2019 y 2020.

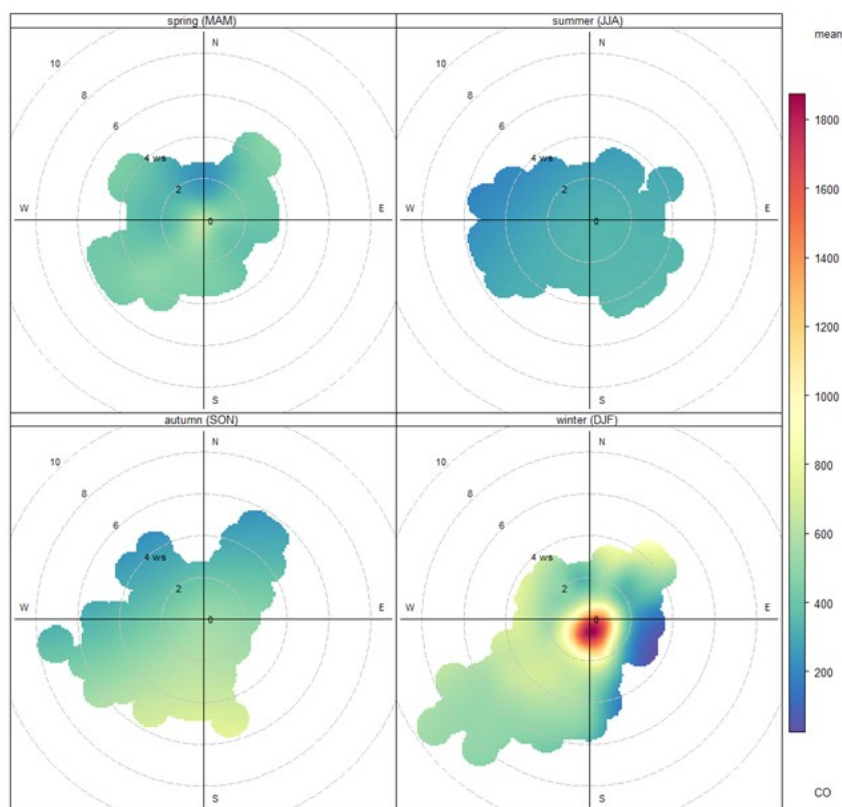


Figura 6.8. Relación entre los niveles horarios de CO y la velocidad y dirección del viento en 2019

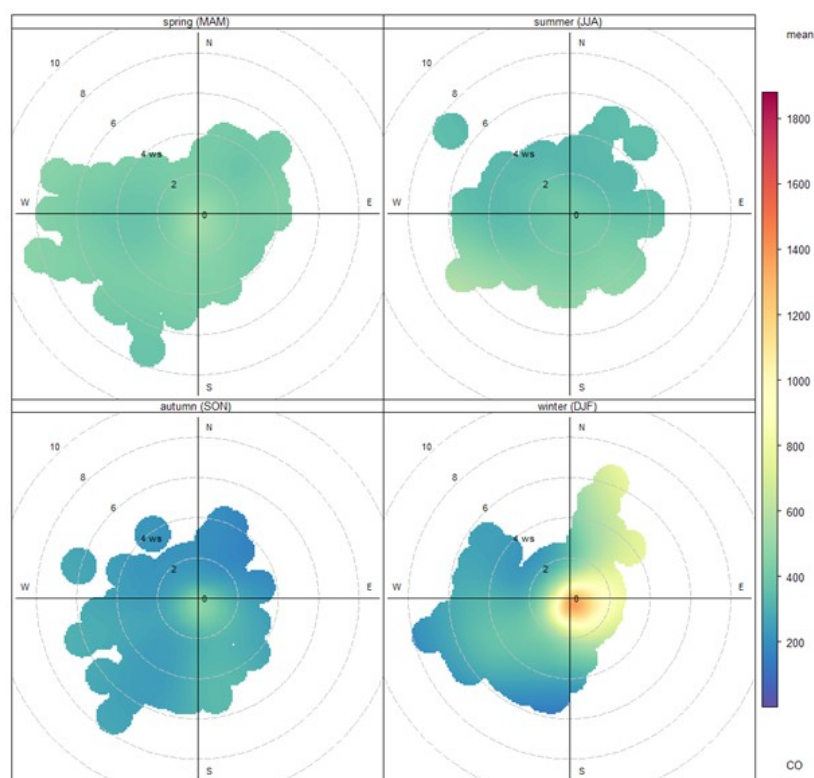


Figura 6.9. Relación entre los niveles horarios de CO y la velocidad y dirección del viento en 2020

Nuevamente en el caso del análisis estacional, se destaca en especial el comportamiento del invierno, señalando por tanto el origen local de las emisiones coincidentes con los meses más fríos del año. Al igual que sucedía con el material particulado PM_{10} , las concentraciones registradas de CO han sido menores en el invierno de 2020 que las del 2019.

En resumen, como se puede apreciar los valores máximos de PM_{10} y CO tuvieron lugar en invierno y en el entorno más próximo de la estación de medida y para velocidades de viento muy reducidas (1 m/s), lo que indica que su origen es totalmente local y asociado a procesos de combustión.

Para poder realizar una mejor interpretación del origen de los altos niveles de PM_{10} se han calculado el mismo tipo de representaciones polares para los días en que se superaba el valor límite diario de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10} , sin considerar aquellos episodios en que se han producido superaciones coincidiendo con episodios de intrusión de aire africano, mostrándose en la Figura 6.10 las citadas gráficas polares para los años 2019 y 2020. En la izquierda, se muestra la gráfica de 2019, en el que ha habido 50 días con superaciones, mientras que la parte derecha corresponde a 2020, con 29 días con superaciones del valor límite diario de PM_{10} .

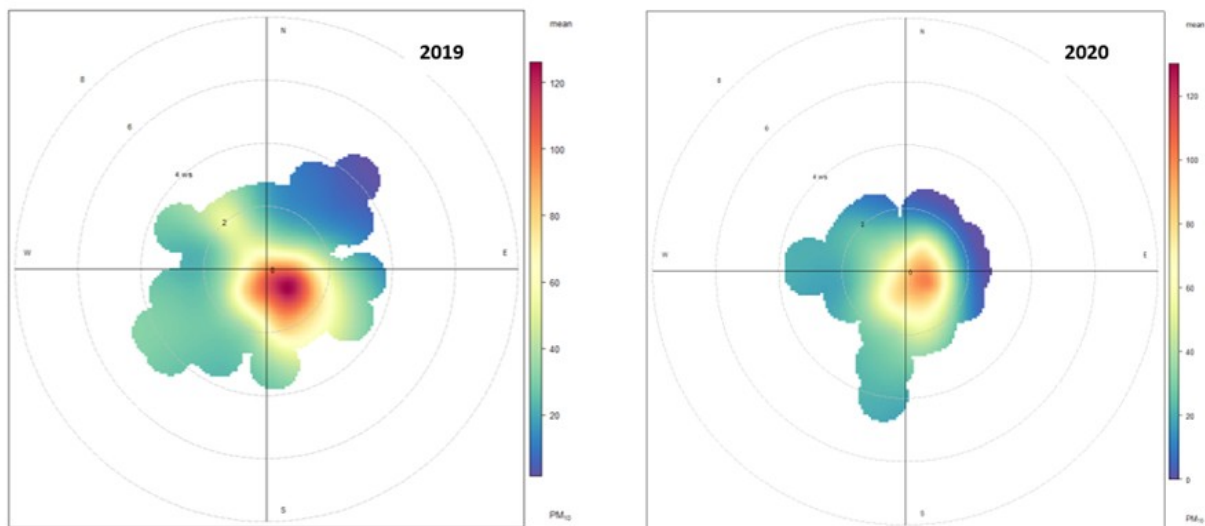


Figura 6.10. Gráficas polares correspondientes a días con superación del valor límite diario de PM_{10}

Tal y como se muestra en las gráficas anteriores y como principal conclusión de las mismas, se puede observar cómo durante los episodios con origen antropogénico, las máximas inmisiones tienen lugar a velocidades bajas, sin direcciones predominantes, lo que indica que su origen es totalmente local. Si consideramos también la relación observada con los niveles de inmisión de CO se puede destacar a los procesos de combustión como los principales responsables de la contaminación. Por último, la evolución estacional de la contaminación, con niveles mucho más elevados en invierno que en el resto de estaciones, parece apuntar a las calefacciones domésticas como la principal causa de la contaminación en Villanueva del Arzobispo.

6.2 CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL PARTICULADO EN VILLANUEVA DEL ARZOBISPO

En el presente apartado se resumen los resultados de la caracterización química de PM_{10} y $PM_{2,5}$ del material particulado captado en la estación de inmisión de Villanueva del Arzobispo durante los 13 meses comprendidos entre junio de 2014 y junio de 2015, en una campaña de caracterización acometida en el marco de la encomienda de gestión suscrita entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) para la realización de trabajos relacionados con el estudio y evaluación de la contaminación atmosférica por material particulado y metales en España. Los resultados directos de la citada caracterización química y del estudio de contribución de fuentes mediante modelo de receptor quedaron plasmados en el “Estudio de contribución de fuentes en PM_{10} y $PM_{2,5}$, y obtención de nuevas series de niveles de concentración de componentes traza (As, Cd V Ni, entre otros) en el material particulado atmosférico – Informe A2: Villanueva del Arzobispo”, estudio objeto del convenio específico de colaboración entre el CSIC, a través del Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua del CSIC (en lo sucesivo IDAEA) y el CIEMAT, a través de la Unidad de Caracterización de la Contaminación Atmosférica del Departamento de Medioambiente. En adelante este estudio será referido como “CSIC. Estudio PM_{10} y $PM_{2,5}$ – Informe A2: Villanueva del Arzobispo”.

La campaña de muestreo en la estación de Villanueva del Arzobispo dio comienzo el 1 de junio de 2014 y finalizó el 29 de junio de 2015, realizando un muestro cada 3 días. En total se realizaron 132 muestreos simultáneos de PM_{10} y $PM_{2,5}$, de los que finalmente se obtuvieron 129 y 128 muestras válidas para PM_{10} y $PM_{2,5}$ respectivamente.

El muestreo se ha realizado mediante 2 captadores secuenciales de alto volumen, empleando filtros de microfibras de cuarzo previamente tarados en el Área de Contaminación Atmosférica del Centro Nacional de Sanidad Ambiental del Instituto de Salud Carlos III. La recogida y retirada de las muestras o filtros se realizó por la empresa que realiza el mantenimiento a la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía. Las muestras recogidas eran

enviadas de vuelta al Instituto de Salud Carlos III, donde se determinaba la concentración diaria de PM_{10} y $PM_{2,5}$ y diferentes porciones de los filtros se enviaban a los laboratorios de Geoquímica Atmosférica del IDAEA-CSIC para ser sometidos a distintos procesos de análisis para la determinación de sus componentes químicos, tanto por determinación directa como por determinación indirecta.

La determinación directa incluyó:

- Compuestos mayores y trazas: Ca, Al, Na, K, Mg, Mn, Sr, Ba, Zn, V, Cr, Ni, Cu, Ti, P, Fe, Pb, As, Co, Li, Be, Sc, Ga, Ge, Se, Rb, Y, Zr, Nb, Mo, Cd, Sn, Sb, Cs, La, Ce, Pr, Nd, Sn, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Hf, Ta, W, Tl, Bi, Th y U
- Fases solubles inorgánicas secundarias: SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- y NH_4^+
- Carbono orgánico (OC) y carbono elemental (EC)

Además de estas determinaciones directas, a partir de ecuaciones experimentales obtenidas en trabajos anteriores por el grupo de investigación del CSIC se obtuvo la determinación indirecta de SiO_2 , CO_3^{2-} , carbono no mineral, contenido en materia orgánica, y K asociado a materia mineral y asociado a emisiones de combustión de biomasa.

Por último, se determinó el contenido en las muestras de numerosos de compuestos orgánicos con fraccionamiento en alifáticos, Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)s, alcoholes y ácidos grasos. Estos análisis se realizaron en el Laboratorio de Cromatografía de gases de la División de Química Analítica del CIEMAT.

Los datos de composición química del material particulado se interpretan a continuación mediante dos enfoques diferentes:

- Componentes mayoritarios, elementos traza y compuestos orgánicos.
- Análisis estadístico de contribución de fuentes mediante modelo de receptor.

6.2.1 Componentes mayoritarios, elementos traza y compuestos orgánicos

6.2.1.1 Valores medios de composición del material particulado

En promedio, la suma de los componentes analizados en la campaña realizada entre junio de 2014 y junio de 2015 ha representado el 79% de la masa de PM_{10} y el 80% de la de $PM_{2,5}$.

Los componentes mayoritarios del material particulado atmosférico se agrupan en las siguientes categorías:

- **Materia mineral o crustal:** suma de Al_2O_3 , SiO_2 , CO_3^{2-} , Ca, Fe, K, Mg, Mn, Ti y P. Está compuesta por partículas primarias predominantemente de tamaño grueso ($PM_{2,5-10}$). A pesar de que la mayor parte de las emisiones de materia mineral tiene un origen natural, es preciso considerar fuentes antropogénicas de partículas minerales como la construcción, minería, fabricación de materiales cerámicos y cementos, actividades agrícolas y resuspensión de materia mineral por tráfico rodado.
- **Materia carbonosa:** la materia carbonosa incluye una amplia variedad de compuestos naturales y antropogénicos de composición y estructura distinta, cuya característica común es que contienen carbono. Se distingue entre materia orgánica (OM) y carbono elemental (EC). El carbono elemental o “black carbon” procede fundamentalmente de procesos de combustión. Se trata de partículas ultrafinas ($PM_{0,1}$) primarias de origen antropogénico. Los compuestos de carbono orgánico pueden ser emitidos directamente a la atmósfera por fuentes naturales y antropogénicas o formarse por condensación de compuestos orgánicos volátiles (COV) que también pueden tener un origen natural o antropogénico. Los compuestos orgánicos de

origen natural se producen por la vegetación, los océanos y los suelos. La materia orgánica de origen antropogénico se produce fundamentalmente por evaporación de combustibles volátiles, en procesos de combustión de biomasa y combustibles fósiles (adicionalmente a emisiones de carbono elemental) y en la fabricación y uso de pinturas y disolventes. El contenido en materia carbonosa se estima a partir de la determinación del carbono total, al que se resta el carbono mineral (el contenido en carbonatos) para obtener el carbono no mineral. Como la materia carbonosa incluye carbono elemental y materia orgánica, y la materia orgánica contiene O, N e H además de C, entonces la materia orgánica (EC+OM) se estima multiplicando el carbono no mineral por un factor de 1,2.

- **Compuestos inorgánicos secundarios (CIS):** suma de SO_4^{2-} no marino, NO_3^- y NH_4^+ . Los sulfatos y nitratos se originan a partir de procesos de oxidación en la atmósfera de SO_2 y NO_x , dando lugar principalmente a sus respectivas sales amónicas si se encuentran con NH_3 en la atmósfera.
- **Aerosol marino:** suma de Cl^- , Na, Mg y sulfato marino. Son partículas primarias que proceden de la evaporación de pequeñas gotas de agua marina. La mayor parte de la masa se concentra en el rango $\text{PM}_{2,5-10}$

En promedio, la suma de los componentes analizados en la campaña realizada entre junio de 2014 y junio de 2015 ha representado el 79% de la masa de PM_{10} y el 80% de la de $\text{PM}_{2,5}$.

En la Tabla 6.1 se presentan los valores medios de concentración de elementos mayores (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) determinados en Villanueva del Arzobispo en las muestras de PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$.

Tabla 6.1. Concentraciones de elementos mayores determinadas en las muestras de PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$ en Villanueva del Arzobispo

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM_{10}	$\text{PM}_{2,5}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM_{10}	$\text{PM}_{2,5}$
PM	36,0	25,1	K_{bb}	0,9	0,8
OC	9,3	8,2	Na	0,3	<0,1
EC	1,5	1,4	Mg	0,3	0,1
OM	13,1	11,4	Fe	0,3	0,1
CO_3^{2-}	2,4	0,9	P_2O_5	0,06	0,03
SiO_2	2,9	1,0	SO_4^{2-}	2,0	1,7
Al_2O_3	1,0	0,3	NO_3^-	1,5	0,9
Ca	1,6	0,6	Cl^-	0,5	0,2
K	1,1	0,9	NH_4^+	0,4	0,4
K_{dust}	0,2	0,1			

Fuente: CSIC. Estudio PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$ – Informe A2: Villanueva del Arzobispo

La composición por grupos de componentes de PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$ se presenta en la Tabla 6.2 y en la Figura 6.11.

Tabla 6.2. Concentraciones por grupos de componentes mayores determinadas en las muestras de PM₁₀ y PM_{2,5} en Villanueva del Arzobispo

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM ₁₀	PM _{2,5}
Crustal	8,8	3,2
Marino	0,7	0,2
CIS	3,9	2,8
OM-EC	14,6	12,9
Metales	1,0	0,9
Total	28,9	20,0
Det%	80,4	79,6

Fuente: CSIC. Estudio PM₁₀ y PM_{2,5} – Informe A2: Villanueva del Arzobispo

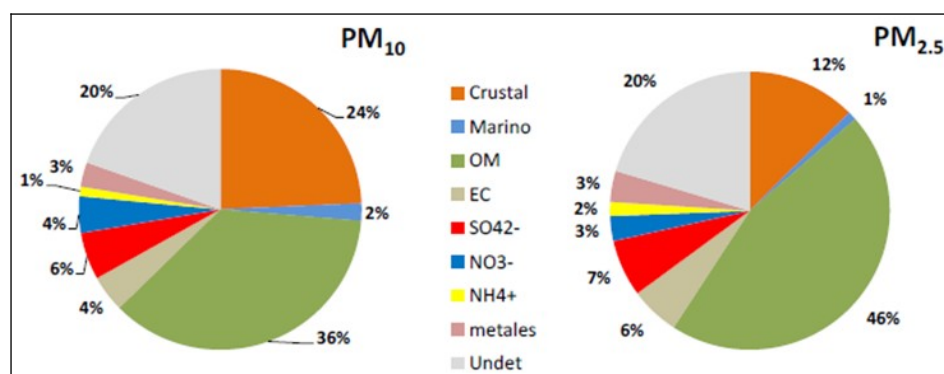


Figura 6.11. Composición media de PM₁₀ y PM_{2,5} en Villanueva del Arzobispo

Fuente: CSIC. Estudio PM₁₀ y PM_{2,5} – Informe A2: Villanueva del Arzobispo

En la Tabla 6.3 se presentan los valores medios de concentración de elementos traza (en ng/m³) determinados en Villanueva del Arzobispo en las muestras de PM₁₀ y PM_{2,5}.

Tabla 6.3. Concentraciones de elementos traza determinadas en las muestras de PM₁₀ y PM_{2,5} en Villanueva del Arzobispo

ng/m ³	PM ₁₀	PM _{2,5}	ng/m ³	PM ₁₀	PM _{2,5}
Li	0,3	0,1	Zr	5,8	4,6
Sc	0,1	<0,1	Nb	0,3	0,1
Ti	31,5	10,5	Mo	<0,1	<0,1
V	2,1	1,3	Cd	0,1	<0,1
Cr	1,9	1,1	Sn	0,5	0,3
Mn	7,1	2,7	Sb	0,4	0,2
Co	7,4	2,9	Ba	6,6	3,4
Ni	0,9	0,6	La	0,3	0,1
Cu	5,0	2,1	Ce	0,6	0,2
Zn	12,9	10,3	Pr	0,1	<0,1
Ga	0,1	<0,1	Nd	0,3	0,1
As	0,3	0,2	Pb	2,7	2,0
Se	0,2	0,1	Bi	<0,1	<0,1
Rb	1,1	0,7	Th	0,1	<0,1
Sr	3,8	1,3	U	0,1	<0,1
Y	0,2	0,1			

Fuente: CSIC. Estudio PM₁₀ y PM_{2,5} – Informe A2: Villanueva del Arzobispo

La suma del conjunto de elementos traza analizados ha alcanzado un valor medio de 0.12 y 0.06 µg/m³ en PM₁₀ y PM_{2,5} respectivamente. Del conjunto de elementos traza, el único para el que se ha establecido un nivel límite anual es el Pb (500 ng/m³ en PM₁₀ desde el año 2005). Por otra parte, se han establecido niveles objetivo del contenido en PM₁₀ de Cd (5 ng/m³), As (6 ng/m³) y Ni (20 ng/m³) en vigor desde 2013 según la directiva 2004/107/CE. Los niveles medios de estos elementos detectados en Villanueva han sido: 2.7 ng Pb/m³, 0.1 ng Cd/m³, 0.3 ng As/m³ y 0.9 ng Ni/m³ en PM₁₀, así como y 2.0 ng Pb/m³, <0.1 ng Cd/m³, 0.2 ng As/m³ y 0.6 ng Ni/m³ en PM_{2,5}. Son valores muy reducidos si se comparan con dichos valores normativos.

Los valores medios de concentración obtenidos en PM₁₀ y PM_{2,5}, en el periodo analizado se han comparado con el rango de concentraciones anuales determinado para estaciones de fondo urbano de España. Tal como se observa en la Figura 6.12, los valores de concentración de elementos mayores relacionados con procesos de combustión de biomasa como OC, EC y K tanto en PM₁₀ como en PM_{2,5} se encuentran en el límite superior, y en ocasiones por encima, del rango usual de concentraciones para estaciones de fondo urbano de España.

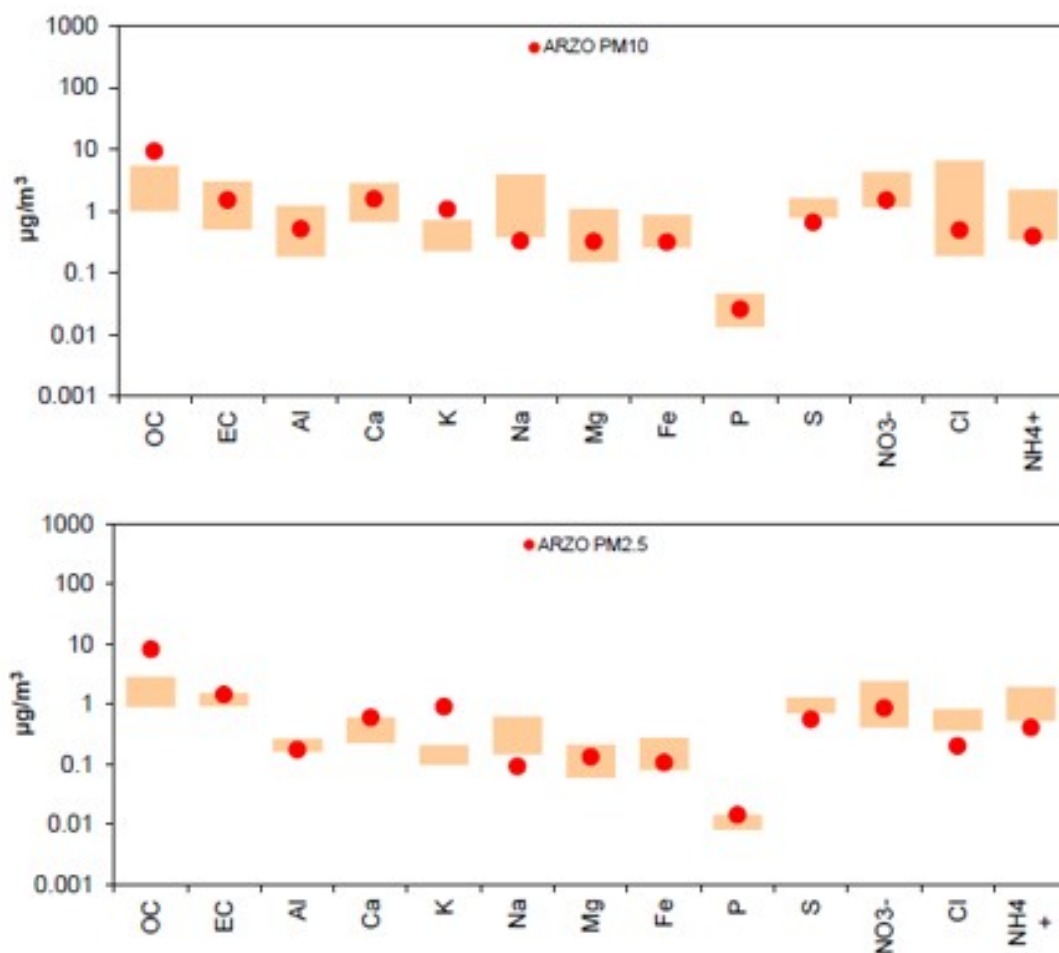


Figura 6.12. Comparación de contenido medio en elementos mayores en PM₁₀ y PM_{2,5} entre Villanueva del Arzobispo y estaciones de fondo urbano en España

Fuente: CSIC. Estudio PM₁₀ y PM_{2,5} – Informe A2: Villanueva del Arzobispo

Por el contrario, los niveles medios de elementos mayores asociados con el aerosol marino (Na y Cl) y con CIS (S, NO₃⁻ y NH₄⁺) y la mayor parte de los elementos traza, asociados a la combustión de carbón (As y Se), de fuel-oil (V y Ni), a los procesos de abrasión de frenos (Cu y Sb) y neumáticos (Zn y Ba) y de diferentes procesos industriales (Cr, Sn y Pb) se encuentran por debajo del rango típico de concentraciones registradas en estaciones de fondo urbano del territorio nacional. Los niveles medios de elementos crustales (Al, Ca, Mg, Fe, Ti y Sr) se encuentran en general dentro de los rangos típicos de variación para este tipo de estaciones.

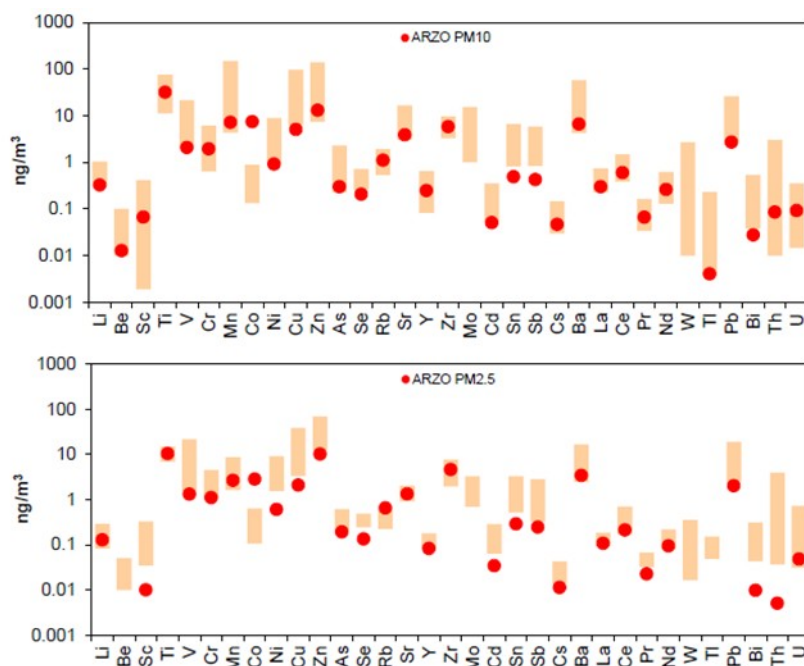


Figura 6.13. Comparación de contenido medio en elementos traza en PM_{10} y $PM_{2.5}$ entre Villanueva del Arzobispo y estaciones de fondo urbano en España

Fuente: CSIC. Estudio PM_{10} y $PM_{2.5}$ – Informe A2: Villanueva del Arzobispo

6.2.1.2 Composición química durante episodios con altos niveles de material particulado

Como puede observarse en la Figura 6.14, los niveles de concentración de PM_{10} transcurrieron de manera simultánea a los de material crustal salvo en el periodo de invierno, con máximos relativos simultáneos de concentración de PM_{10} y de contenido crustal durante la ocurrencia de eventos de intrusión de polvo africano (representados con flechas), como puede observarse en la Figura 6.14.

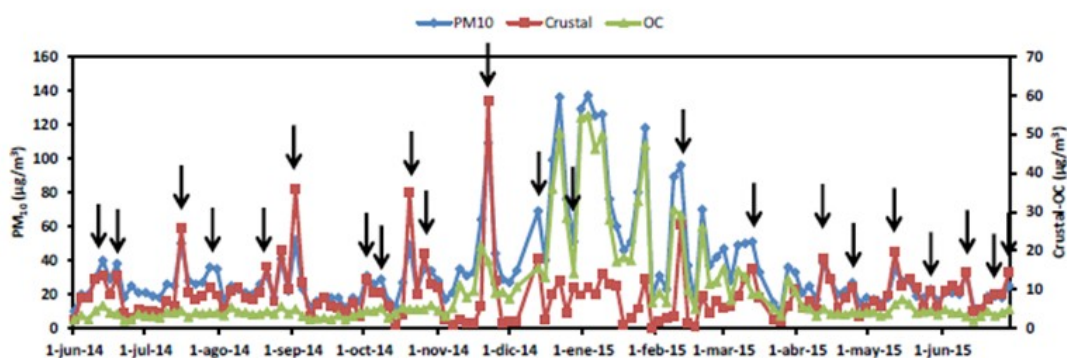


Figura 6.14. Niveles medios diarios de concentración de PM_{10} y de contenido de materia crustal

Fuente: CSIC. Estudio PM_{10} y $PM_{2.5}$ – Informe A2: Villanueva del Arzobispo

Las series temporales de valores de $PM_{2.5}$ y de su contenido crustal, también mostraron en ocasiones máximos relativos simultáneos de cierta consideración durante la ocurrencia de estos eventos, si bien en general no fueron tan intensos como en el caso de las series de PM_{10} y además muchos de los eventos de transporte de polvo africano identificados no tuvieron apenas impacto en los niveles de $PM_{2.5}$ registrados en Villanueva.

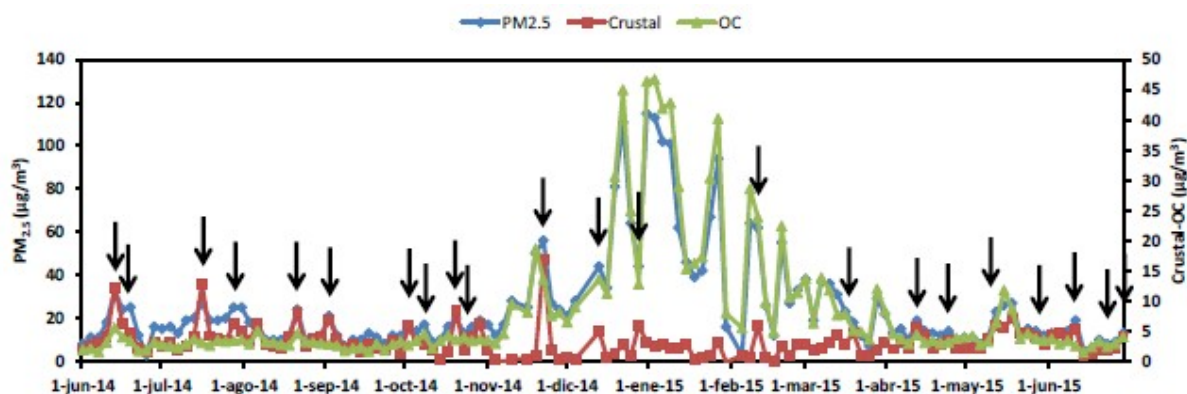


Figura 6.15. Niveles medios diarios de concentración de $PM_{2.5}$ y de contenido de materia crustal

Fuente: CSIC. Estudio PM_{10} y $PM_{2.5}$ – Informe A2: Villanueva del Arzobispo

Los niveles de OC por otro lado, resultaron ser muy reducidos durante el periodo de verano. A partir del mes de noviembre se produjo de manera simultánea un aumento brusco de los niveles de PM_{10} y de los de OC que se mantuvo hasta el mes de marzo de 2015, mientras que los de materia crustal fueron bastante más reducidos, excepto en algunos episodios de intrusión de polvo africano

En la Figura 6.16 se resume la composición química media de PM_{10} y $PM_{2.5}$ durante los días en los que se superó el valor límite diario de PM_{10} ($PM_{10} > 50 \mu g/m^3$) y el valor límite anual de $PM_{2.5}$ ($PM_{2.5} > 25 \mu g/m^3$) que coincide con el valor guía diario de $PM_{2.5}$ establecido por la OMS que no se debe superar más de 3 días al año. En la Figura 6.15 también se ha representado la composición química media de PM_{10} y $PM_{2.5}$ durante días episódicos por aportes africanos (AFR).

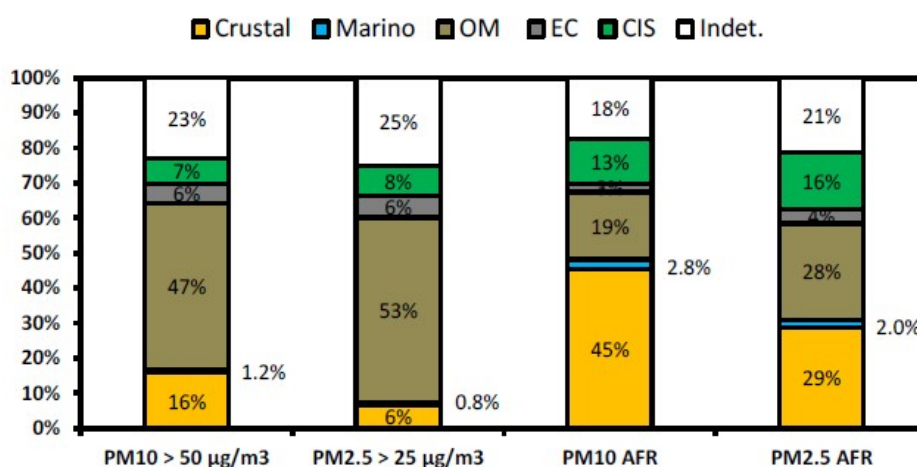


Figura 6.16. Composición media de PM_{10} y $PM_{2.5}$ en episodios de altos niveles de material particulado

Fuente: CSIC. Estudio PM_{10} y $PM_{2.5}$ – Informe A2: Villanueva del Arzobispo

Los días en que se registraron niveles relativamente elevados de PM_{10} y $PM_{2.5}$ fue producto principalmente de los aportes de OM. Puesto que la mayor parte de las superaciones se produjeron entre los meses de noviembre de 2014 y febrero de 2015, el origen de las altas contribuciones de OM debió de deberse a emisiones de origen local y regional fundamentalmente antrópicas. En los días en que se identificó la existencia de aportes africanos de origen natural, la contribución de materia mineral en términos relativos fue mucho más elevada, siendo la predominante en el caso de PM_{10} , incluso en los días en los que también se produjeron importantes aportes de fuentes antropogénicas locales.

6.2.1.3 Compuestos orgánicos en el material particulado

Los compuestos orgánicos analizados se distribuyen en los siguientes grupos de trazadores de fuentes y/o procesos atmosféricos de formación de material particulado:

- Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs). Se trata de componentes tóxicos primarios, procedentes principalmente de la combustión incompleta de combustibles fósiles y de biomasa
- Hopanos (C29-norhopano y C30-hopano). Son marcadores moleculares de aceites minerales y su presencia se asocia a las emisiones primarias de aceites lubricantes inquemados procedentes del tráfico rodado.
- Nicotina. Es un alcaloide presente en la atmósfera principalmente por el humo del tabaco.
- Anhídridos monosacáridos (levoglucosán, manosán y galactosán). Se generan en grandes cantidades por la combustión de biomasa debido a la alteración térmica de las celulosas presentes en la misma.
- Ácidos dicarboxílicos (ADCs). Se asocian principalmente a procesos fotoquímicos de formación de aerosoles a partir de precursores emitidos por fuentes antropogénicas (tráfico rodado, cocinas,...).
- Ácidos asociados a los procesos de oxidación de compuestos volátiles biogénicos de la familia de los monoterpenos (α -pineno...): ácidos cis-pinónico, 3-hidroxiglutarico y 3-metil-1,2,3-butano tricarboxílico (MBTCA).
- Compuestos asociados con los procesos de oxidación del isopreno: ácido 2-metilglucérico, C5-alcanotrioles, 2-metiltreitol y 2-metileritritol.
- Hidrocarburos alifáticos – n-alcenos. Compuestos primarios originados principalmente por procesos de combustión incompleta de combustibles fósiles y biomasa, por el uso de aceites lubricantes asociados al tráfico rodado y por fuentes biogénicas como pueden ser las ceras epicuticulares presentes en las superficies de las hojas

Los resultados completos de las concentraciones medias y la desviación estándar de los compuestos orgánicos analizados correspondientes a las muestras de PM_{10} y $PM_{2,5}$ recogidas en Villanueva del Arzobispo en el periodo de medida se muestran en el informe “*Estudio de contribución de fuentes en PM_{10} y $PM_{2,5}$, y obtención de nuevas series de niveles de concentración de componentes traza (As, Cd V Ni, entre otros) en el material particulado atmosférico – Informe A2: Villanueva del Arzobispo*”.

De todos estos compuestos orgánicos medidos, el único para el que la normativa establece un valor objetivo es el benzo- α -pireno, o B(a)P (1 ng/m³ para la media anual), habiéndose registrado durante la campaña de medida un promedio de 2,11 ng/m³, es decir, superior al citado valor objetivo.

De todos los compuestos orgánicos analizados cabe destacar los resultados de la determinación de levoglucosán, que está considerado como un trazador exclusivo y específico de los procesos de combustión de biomasa.

La correlación entre los niveles de levoglucosán y los de carbono orgánico (OC) y potasio asociado a combustión de biomasa (Kbb) en el periodo de invierno es muy elevada para PM_{10} y $PM_{2,5}$, como puede apreciarse en la Figura 6.17.

Por su parte la correlación entre los niveles de OC y los de PM_{10} y $PM_{2,5}$ en este mismo periodo fue también muy alta. Como consecuencia de este análisis, parece evidente que se produjeron importantes contribuciones de procesos de combustión de biomasa a los niveles de PM_{10} y $PM_{2,5}$ en Villanueva del Arzobispo, durante el periodo de muestreo.

Las altas concentraciones registradas de levoglucosán en relación con las de manosán y galactosán (aproximadamente un 88% de la suma de los 3 compuestos es levoglucosán) es un indicador de la predominancia de la combustión de maderas duras frente a maderas blandas. Puesto que el olivo está dentro de la categoría de las maderas duras, este resultado puede ser un indicador del alto impacto de la combustión de leña de olivo en las instalaciones de calefacción residencial de Villanueva.

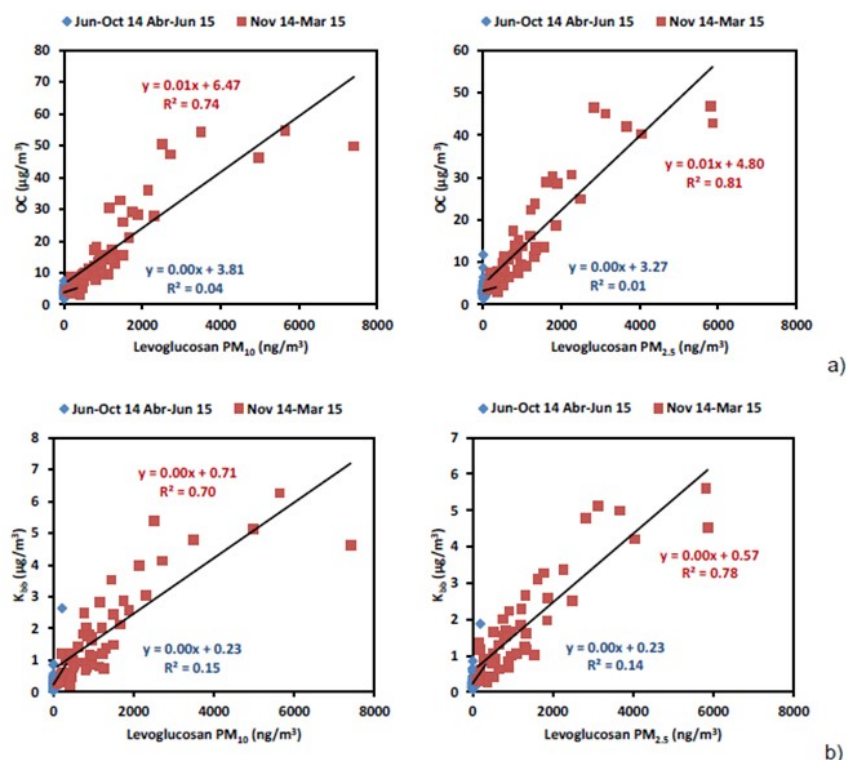


Figura 6.17. Correlación entre los niveles medidos de OC (a) y Kbb (b) en PM₁₀ y PM_{2.5}

Fuente: CSIC. Estudio PM₁₀ y PM_{2.5} – Informe A2: Villanueva del Arzobispo

6.2.2 Análisis estadístico de contribución de fuentes mediante modelo de receptor

Con la finalidad de asignar las concentraciones de partículas medidas a potenciales fuentes emisoras de partículas, para el citado informe “*Estudio de contribución de fuentes en PM₁₀ y PM_{2.5} y obtención de nuevas series de niveles de concentración de componentes traza (As, Cd V Ni, entre otros) en el material particulado atmosférico – Informe A2: Villanueva del Arzobispo*”, el CSIC ha aplicado el modelo receptor PMF (Positive Matrix Factorization, 1994) de la EPA (United States Environmental Protection Agency) en su versión 5.0.14, para la identificación de las principales fuentes de PM existentes en el entorno de Villanueva del Arzobispo y para la estimación de las contribuciones de dichas fuentes a las concentraciones diarias registradas de PM. Esta metodología utiliza como datos de entrada las concentraciones de partículas y de sus componentes químicos de las muestras diarias analizadas, y su objetivo es obtener la contribución de cada fuente para cada componente químico y el perfil químico de masa de cada fuente, organizando los datos experimentales mediante el método de mínimos cuadrados y los agrupa en factores, asimilables a fuentes o procesos de formación de partículas, calculando el peso de cada dato analizado en función del grado asociado de incertidumbre. Los resultados de la aplicación del modelo PMF a las bases de datos de niveles y composición química de PM₁₀ y PM_{2.5} obtenidos en Villanueva del Arzobispo durante la campaña de muestreo han permitido identificar una serie de fuentes, caracterizadas por componentes químicos que son trazadores de fuentes específicas.

El análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor en Villanueva del Arzobispo ha utilizado una matriz compuesta por 129 muestras y 53 variables en PM₁₀ y de 128 muestras y 51 variables en PM_{2.5}. Se eliminaron variables bien porque presentaran un alto porcentaje de valores por debajo del límite de detección o porque no aportaran información relevante para detectar nuevas fuentes al incluirlas en el modelo.

6.2.2.1 Contribución de fuentes a niveles de PM₁₀

Los resultados de la aplicación del modelo PMF a los datos de PM₁₀ en Villanueva del Arzobispo han permitido identificar de forma sistemática 7 factores, en función de los componentes trazadores que han tenido una mayor contribución a la masa atribuida a cada fuente:

- **Crustal 1:** este factor contiene una mezcla de trazadores de fuentes de polvo mineral, como Ca, Mg, Sr, y de emisiones de tráfico como Cu, Sb y Zn (frenos y neumáticos), EC (emisiones carbonosas primarias de productos de combustión del motor) y hopanos como C29-norhopano y C30-hopano que son compuestos orgánicos presentes en aceites lubricantes, por lo que se les asocia a las emisiones del tráfico rodado. En consecuencia, este factor se ha interpretado como **“road dust” o polvo mineral terrestre local**, que ha incorporado a su composición los aportes del tráfico local asociadas al desgaste de componentes y a las emisiones procedentes del motor. Estos aportes una vez emitidos han sido depositados sobre el firme de rodadura y el resto de superficies del entorno y se han mezclado con los aportes de polvo mineral local presentes en el mismo. Representa un 15% de la masa total de PM₁₀ (5.3 µg/m³) y su contribución media estacional ha sido relativamente constante a lo largo del periodo de medida, variando entre 4.5 µg/m³ en invierno y 6.4 µg/m³ en primavera. En promedio, la contribución de este factor ha sido más reducida durante los fines de semana (4.3 µg/m³) que durante los días laborables (5.7 µg/m³). Este es un hecho característico de las emisiones de PM producidas por el tráfico rodado, que se ha identificado con anterioridad en otros emplazamientos urbanos y de fondo urbano del territorio nacional.
- **Crustal 2:** este factor se ha identificado como una fuente de polvo mineral, con elevados aportes de elementos crustales trazadores de arcillas y silicatos, como es el caso de Al, Ti, Fe y V y de calcitas y dolomitas, como son Sr, Mg y Ca. La ausencia de trazadores de fuentes antropogénicas, refuerza la suposición de que se trata de **aportes minerales puros**, sin contribuciones de “road dust” el cual estaría representado por el factor Crustal 1. Representa un 17% de la masa total de PM₁₀ (6.0 µg/m³) y su evolución estacional muestra una mayor contribución media en los meses de verano y otoño (7,0 y 8,0 µg/m³, respectivamente) que es cuando en la Península Ibérica tienden a producirse mayores aportes regionales de polvo mineral por procesos naturales de resuspensión y transporte, asociados a procesos turbulentos y un número mayor de eventos de intrusión de polvo africano.
- **Tráfico:** este factor incluye trazadores orgánicos como hopanos y n-alcanos, relacionados con las **emisiones del tráfico rodado**. La presencia de C29-norhopano y C30-hopano se relaciona con emisiones primarias del tráfico vehicular. Más específicamente con residuos inquemados de aceites lubricantes del motor. Los n-alcanos de menor peso molecular (C21 a C25) se relacionan con emisiones de procesos de combustión de combustibles fósiles y los impares de mayor peso (C27, C29 y C31) al proceder en gran medida de ceras epicuticulares presentes en las superficies de las plantas, se relacionan con restos vegetales depositados en la superficie terrestre y que son resuspendidos al paso de los vehículos. También incluye a trazadores de las emisiones de aerosol carbonoso y de óxidos de nitrógeno del motor, como EC y NO₃⁻, respectivamente y a elementos típicamente relacionados con las emisiones del desgaste de frenos, ruedas, tubo de escape, etc. En promedio ha contribuido en un 12% a la masa total de PM₁₀. La contribución media estacional de este factor ha sido algo más elevada en el periodo de primavera (6.8 µg/m³), muy similar en invierno y otoño (4.2-4.6 µg/m³) y más reducida en verano (2.2 µg/m³). En promedio, la contribución de este factor ha sido más reducida durante los fines de semana (3.9 µg/m³) que durante los días laborables (4.4 µg/m³), que se relaciona con los mayores flujos de tráfico que se producen durante los días laborables en comparación con los de los fines de semana.

- **Biomasa 1:** el perfil químico de esta fuente incluye la presencia de trazadores específicos de la **combustión de biomasa**, como es el caso de los anhidroazúcares (galactosan, manosan, levoglucosan), del K, de compuestos de carbono (OC y EC), de HAPs (B(a)P, pireno, reteno, coroneno) y n-alcenos (C21-C25) asociados a las emisiones primarias de procesos de combustión incompleta de biomasa. Probablemente este factor representa a los **aportes de aerosol orgánico primario con origen en las fuentes antrópicas (POA_{Ant})** y constituye un 16% de la masa total de PM₁₀ (5.8 µg/m³). La evolución estacional de sus contribuciones es muy característica, puesto que presenta valores muy elevados entre los meses de diciembre y febrero (28.2 µg/m³ de media en el periodo de invierno) y mínimos en el resto de los meses del periodo de medida (0.0-0.4 µg/m³ de media en los periodos de verano, otoño y primavera). En el mes de enero de 2015 se han estimado contribuciones de esta fuente a las muestras diarias de PM₁₀, superiores a los 70 µg/m³.
- **Biomasa 2:** el perfil químico de esta fuente incluye también la presencia de trazadores específicos de la combustión de biomasa (K y anhidroazúcares: levoglucosan, galactosan, manosan) y del aerosol carbonoso (EC y OC), además de la de ácidos dicarboxílicos (succínico, glutárico, adípico) los cuales son trazadores de la formación de aerosol orgánico secundario a partir de emisiones antropogénicas - SOA_{Ant} y del Benzo[a]Antraceno, un HAP trazador de la combustión de combustibles fósiles y biomasa en condiciones de alta humedad relativa. Representa un 21% de la masa total de PM₁₀ (7,5 µg/m³), la contribución más elevada de todas las estimadas. Este factor se relaciona claramente con el de Biomasa 1, puesto que además de trazadores comunes presenta el mismo tipo de evolución estacional, es decir, máximos niveles en el periodo noviembre - febrero (26.6 y 7.0 µg/m³ de promedio en invierno y otoño, respectivamente) y muy reducidos durante los meses más cálidos del año (0.0 y 2.0 µg/m³ de media en los periodos de verano y primavera, respectivamente). Las máximas contribuciones diarias (>50 µg/m³) se registraron en los meses de diciembre de 2014 y enero de 2015. **Este factor probablemente representa las contribuciones de SOA_{Ant} ligado principalmente a las emisiones procedentes de la combustión de biomasa.** En invierno y en condiciones de estabilidad atmosférica en las que la capa de mezcla no alcanza alturas considerables, las emisiones de gases y PM de fuentes locales tienden a alcanzar concentraciones elevadas. Si además hay niveles relativamente elevados de humedad relativa, aumentan las reacciones en fase acuosa que favorecen la formación de SOA por procesos de oxidación. En promedio, los valores medios diarios de humedad relativa alcanzaron un valor del 75.5% en el periodo comprendido entre los meses de noviembre de 2014 y febrero de 2015, muy superior al valor registrado durante el resto del periodo de medida. Además, los niveles medios de humedad relativa diaria fueron más elevados en el periodo noviembre - diciembre 2014 (77.9%) en el que la contribución media estimada de Biomasa 2 (29.1 µg/m³) fue más elevada que la de Biomasa 1 (7.1 µg/m³), que en enero - febrero 2015 (72.8%) en el que la situación fue la opuesta (34.8 µg/m³ de contribución media estimada de la fuente Biomasa 1 frente a 20.2 µg/m³ de Biomasa 2). Hay que tener también en cuenta, que la madera para uso de calefacciones domésticas se almacena frecuentemente al aire libre, por lo que es susceptible de acumular elevados niveles de humedad durante el periodo de invierno.
- **Aerosol Orgánico Secundario Biogénico - SOA_{Bio}:** este perfil incluye componentes (2-metiltreitol, 2-metileritritol, ácido 2-metilglucérico) que son trazadores del **SOA** que se origina principalmente a partir de la **fotooxidación de las emisiones biogénicas de COVs asociadas al isopreno**. Representa en promedio un 7% de la masa de PM₁₀ (2.7 µg/m³). La evolución de los niveles estimados de SOA_{Bio} parece indicar que las emisiones de precursores biogénicos, que son mayores en los meses de verano fueron la principal fuente del SOA_{Bio} registrado en Villanueva puesto que es cuando se registraron los mayores niveles medios a escala estacional (5.2 µg/m³). La predominancia de las contribuciones de SOA_{Bio} en los meses de verano frente a los de SOA producido por el uso de combustibles fósiles, se ha confirmado en numerosos emplazamientos rurales europeos, si bien en Villanueva también se ha detectado un máximo relativo de concentración en el periodo de invierno, durante situaciones de estabilidad atmosférica y elevados niveles relativos para este periodo del año de radiación solar incidente.

Compuestos Inorgánicos Secundarios - CIS: este factor representa probablemente el aerosol secundario inorgánico regional compuesto sobre todo por partículas de sulfato amónico y sódico y en menor medida por nitrato amónico y sódico. El 100% del NH_4^+ y el 85% del SO_4^{2-} registrado en la fracción PM_{10} en Villanueva estuvo contenido en la fracción fina (Tabla 6.1). En contraste, el contenido de NO_3^- en $\text{PM}_{2.5}$ respecto de PM_{10} fue más reducido, de un 57%, lo que indica la presencia de nitrato grueso, en forma de NaNO_3 o $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. El hecho de que en el perfil químico aparezcan aportes significativos de V y Ni, y de otros metales pesados como Pb y Cd, sugiere que en la emisión del SO_2 en fase gas, precursor del SO_4^{2-} , tuvieron una cierta influencia los procesos de combustión de fuel-oil. Representa en promedio un 10% de la masa de PM_{10} ($3.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Figura 7.3). La mayor contribución media a nivel estacional se produjo en verano ($4.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Figura 7.3) que es el periodo en el que las reacciones fotoquímicas que dan lugar a la oxidación del SO_2 para formar SO_4^{2-} , se ven favorecidas por los elevados niveles de radiación solar incidente.

La Figura 6.18 representa la contribución media durante todo el periodo de medida de cada uno de estos factores a la masa de PM_{10} , mientras que la Figura 6.19 muestra la contribución durante cada estación del año.

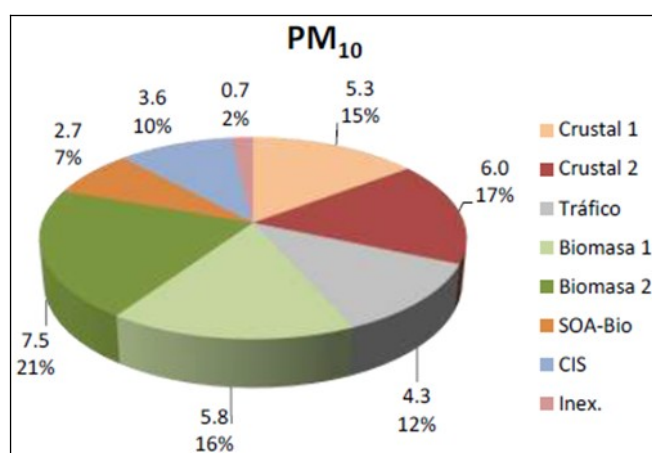


Figura 6.18. Contribución porcentual y en masa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de las 7 fuentes identificadas a los niveles de PM_{10}

Fuente: CSIC. Estudio PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$ – Informe A2: Villanueva del Arzobispo

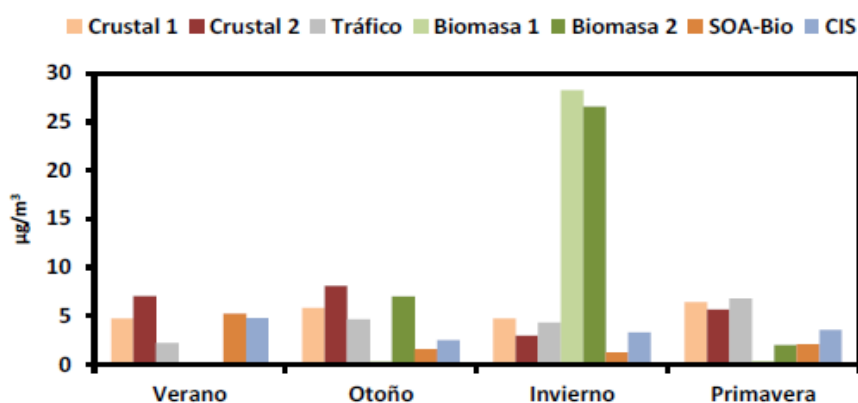


Figura 6.19. Contribución estacional media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de las 7 fuentes identificadas a los niveles de PM_{10}

Fuente: CSIC. Estudio PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$ – Informe A2: Villanueva del Arzobispo

Las contribuciones de los factores Biomasa 1 y Biomasa 2 parecen tener su origen principalmente en las emisiones producidas por los sistemas de calefacción residencial de Villanueva en los que es frecuente el uso de biomasa del olivar (fundamentalmente leña y hueso de aceituna). Villanueva del Arzobispo también cuenta con instalaciones industriales que emplean orujillo como combustible (para generar electricidad y en el proceso de extracción de aceite de orujo) y que funcionan de manera regular a lo largo de todo el año, por lo que al haber estado en funcionamiento durante todo el periodo de muestreo, no parece probable que hayan contribuido de manera significativa a las aportes estimados de los factores Biomasa 1 y Biomasa 2, puesto que éstos sólo han tenido lugar entre los meses de noviembre y marzo.

La ocurrencia e intensidad de los episodios de intrusión de aire africano en la estación de fondo regional de referencia de Vínar se corresponde con máximos relativos en la serie temporal de las contribuciones de Crustal 2, existiendo un alto grado de correlación entre los dos grupos de datos ($R^2=0.84$).

6.2.2.2 Contribución de fuentes a niveles de $PM_{2.5}$

Los resultados de la aplicación del modelo PMF a los datos de $PM_{2.5}$ en Villanueva del Arzobispo han permitido identificar 6 factores, uno menos que en el caso de la contribución a PM_{10} . Los factores tienen un perfil químico y una interpretación similar a los identificados para PM_{10} , con el matiz que indicamos a continuación en el caso de la fuente crustal:

- **Crustal:** este factor contiene exclusivamente trazadores del aerosol crustal, sin aportes relevantes ligados a fuentes antropogénicas. Al comparar con los aportes de las fuentes Crustal 1 y Crustal 2 obtenidas en el análisis de la base de datos de PM_{10} se observa que mientras que con la primera no se ha podido determinar la existencia de una relación lineal significativa con la segunda sí que existe una elevada correlación entre los aportes diarios simultáneos de ambas fuentes ($R^2=0.69$). Por ello es muy posible que este factor represente los **aportes de partículas minerales naturales** altamente desagregadas, procedentes tanto de fuentes locales (resuspensión de polvo terrestre) como los producidos por procesos de transporte a media y larga distancia (aportes regionales y de polvo africano). Representa en promedio un 24% de la masa de $PM_{2.5}$ ($5.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) con mayores contribuciones medias en los periodos de verano y otoño (8.3 y $6.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) que en los de invierno y primavera (2.2 y $5.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- **Tráfico:** representa en promedio un 12% de la masa de $PM_{2.5}$ ($3.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) con una contribución media mayor en el periodo de primavera ($4.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y en días laborables ($3.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) con respecto a los de fin de semana ($2.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- **Biomasa 1:** representa un 23% de la masa total de $PM_{2.5}$, siendo muy similar a la obtenida en PM_{10} en términos absolutos ($5.7 - 5.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) aunque en términos relativos ha sido más elevada. Al igual que en PM_{10} , la contribución de esta fuente ha sido máxima en el periodo de invierno ($25.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de promedio) y mínima el resto del año ($<1 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- **Biomasa 2:** representa un 28% de la masa total de $PM_{2.5}$ ($7.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) con mayores aportes medios en invierno y otoño (22.2 y $7.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente). Al igual que en PM_{10} ha sido el factor que en promedio ha tenido una contribución mayor durante el periodo de medida.
- **Aerosol Orgánico Secundario Biogénico - SOA_{Bio}:** representa en promedio un 7% de la masa de $PM_{2.5}$ ($1.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) con mayores contribuciones medias en los periodos de primavera y verano (1.9 y $3.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) que en los de invierno y otoño (1.4 y $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- **Compuestos Inorgánicos Secundarios - CIS:** representa principalmente los aportes de sulfato amónico ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) a los niveles de $PM_{2.5}$. La contribución de este factor en $PM_{2.5}$ se ha reducido considerablemente al compararla con la de PM_{10} . Ello ha sido debido probablemente a que los aportes de partículas de sulfato

y nitrato sódico han estado contenidos prácticamente en su totalidad en la fracción $PM_{2.5-10}$ y por eso formaban parte de la contribución estimada de CIS en PM_{10} , pero no en $PM_{2.5}$. Representa en promedio un 3% de la masa de $PM_{2.5}$ ($0.7 \mu g/m^3$) con una mayor contribución media en el periodo de verano en comparación con los más fríos del año (1.0 y $0.4 \mu g/m^3$ en promedio durante verano e invierno, respectivamente).

La Figura 6.20 representa la contribución media durante todo el periodo de medida de cada uno de estos factores a la masa de $PM_{2.5}$, mientras que la Figura 6.21 muestra la contribución durante cada estación del año. Y la Figura 6.20 muestra la evolución temporal de las contribuciones diarias estimadas para cada uno de los factores durante todo el periodo de muestreo.

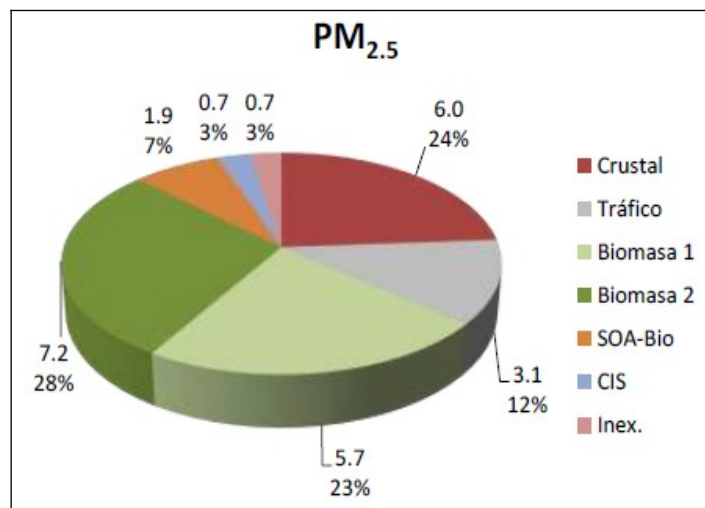


Figura 6.20. Contribución porcentual y en masa ($\mu g/m^3$) de las 6 fuentes identificadas a los niveles de $PM_{2.5}$

Fuente: CSIC. Estudio PM_{10} y $PM_{2.5}$ – Informe A2: Villanueva del Arzobispo

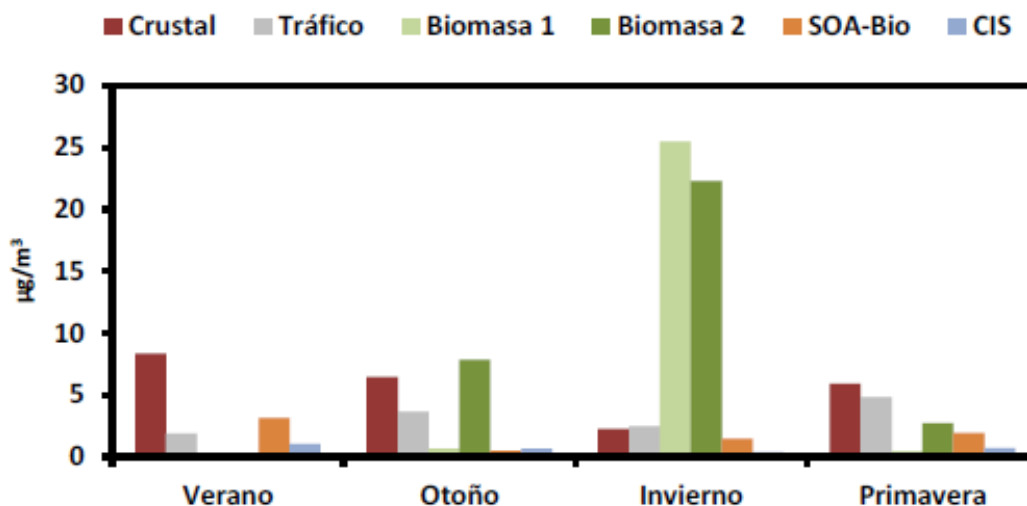


Figura 6.21. Contribución estacional media ($\mu g/m^3$) de las 6 fuentes identificadas a los niveles de $PM_{2.5}$

Fuente: CSIC. Estudio PM_{10} y $PM_{2.5}$ – Informe A2: Villanueva del Arzobispo

6.2.2.3 Contribución de Fuentes de PM_{10} y $PM_{2.5}$ durante días con superaciones del valor límite diario de PM_{10}

En 21 de las 129 muestras de PM_{10} obtenidas en Villanueva del Arzobispo se obtuvieron concentraciones superiores al valor límite diario de PM_{10} ($50 \mu g/m^3$). En promedio durante estos 21 días se obtuvo un nivel de $89 \mu g/m^3$ de PM_{10} y

de $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de $\text{PM}_{2.5}$. En las Figuras 6.22 y 6.23 se muestra la contribución de los diferentes factores a los niveles de PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$, respectivamente, para los 21 días de superación del valor límite diario de PM_{10} . En dichas figuras las flechas marrones indican los eventos antropogénicos y africanos simultáneos y las naranjas los eventos de intrusión de polvo africano.

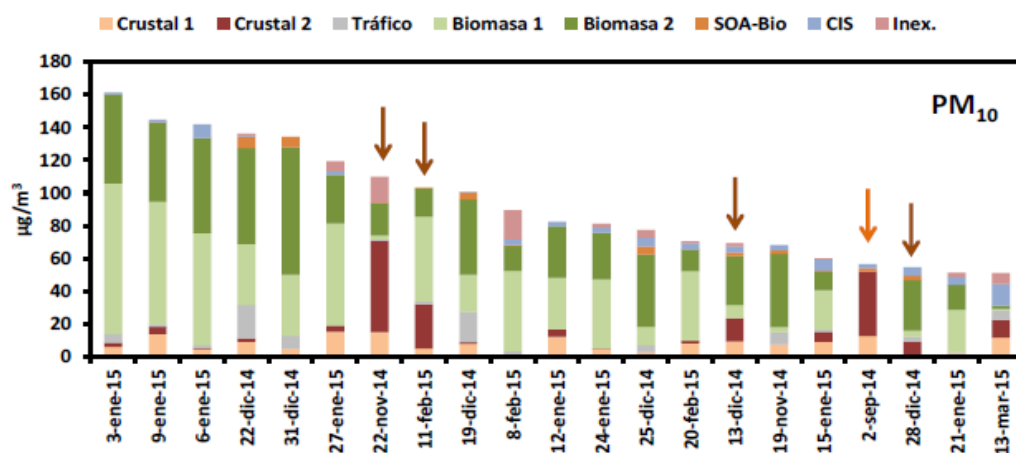


Figura 6.22. Contribución diaria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de las 7 fuentes identificadas a los niveles de PM_{10} en los días en que se produjeron superaciones del valor límite diario de PM_{10}

Fuente: CSIC. Estudio PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$ – Informe A2: Villanueva del Arzobispo

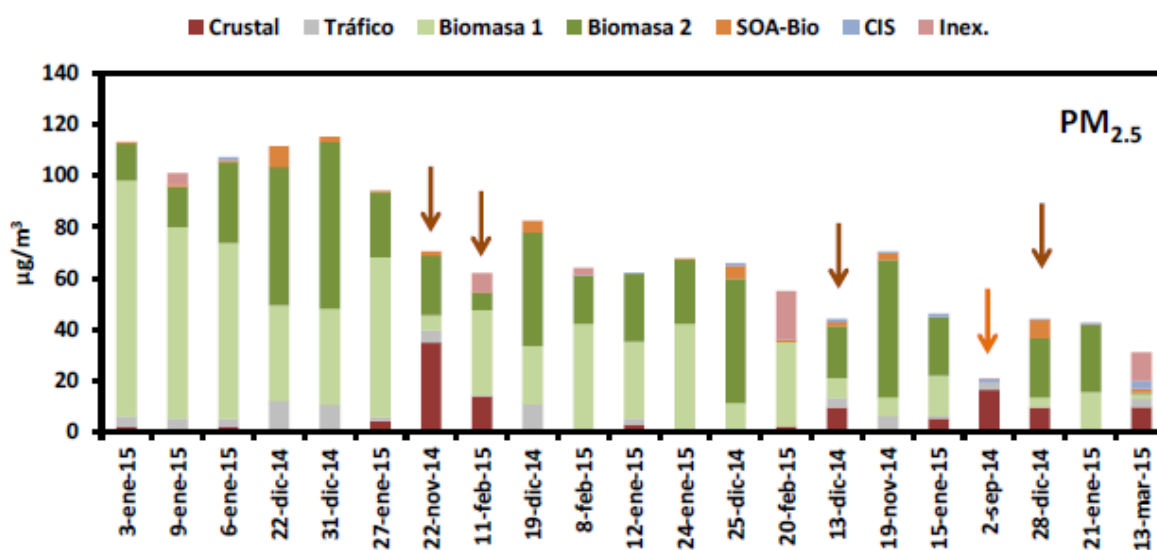


Figura 6.23. Contribución diaria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de las 6 fuentes identificadas a los niveles de $\text{PM}_{2.5}$ en los días en que se produjeron superaciones del valor límite diario de PM_{10}

Fuente: CSIC. Estudio PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$ – Informe A2: Villanueva del Arzobispo

Con excepción de una superación registrada en el mes de septiembre durante un evento de intrusión de polvo africano, el resto de las superaciones se registraron entre los meses de noviembre y marzo, la mayoría durante eventos episódicos antropogénicos locales.

En promedio las mayores contribuciones a los niveles de PM_{10} durante los días de superación del valor límite diario han provenido de los aportes de los dos factores asociados a la combustión de biomasa (Biomasa 1 y Biomasa 2). La contribución del resto de las fuentes fue mucho más reducida, no superando los $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en promedio ninguno de los casos.

6.2.2.4 Conclusiones del estudio de contribución de fuentes

Analizando los datos de caracterización química en la estación de Villanueva del Arzobispo de componentes mayoritarios y elementos traza y los resultados del análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor, podemos concluir:

- La combustión de biomasa supone la principal fuente de material particulado, siendo su contribución muy relevante para la media anual (en torno al 37% para PM_{10} y del 51% para $PM_{2,5}$), y con aportes muy altos tanto durante todo el periodo invernal como en los días en que se producen las superaciones del valor límite diario de PM_{10} , suponiendo en ambos casos más del 75% de la masa total de PM_{10} . Cabe destacar que la combustión de biomasa no solo emite partículas primarias, sino que también emite precursores gaseosos de partículas secundarias, siendo ambos mecanismos relevantes aunque prevalece la contribución asociada a las emisiones primarias de partículas
- La siguiente fuente antropogénica con mayor relevancia es el tráfico rodado, habiéndose identificado 2 mecanismos ligados al mismo: las emisiones directamente atribuibles al tráfico (gases de escape y desgaste de frenos y pavimento) y las derivadas de la resuspensión de polvo por efecto del tráfico (*road dust*). Ambos componentes juntos suponen casi el 25% del promedio anual de PM_{10} , pero su contribución se reduce a algo más del 10% en el periodo invernal, que es cuando tienen lugar casi la práctica totalidad de las superaciones del valor límite diario
- Del mismo orden de magnitud son las contribuciones sumadas de los factores asociados a causas naturales (aportes minerales puros y aerosol orgánico secundario biogénico), con una contribución de casi el 25% del promedio anual de PM_{10} y algo menos del 10% al promedio invernal
- Por último, la contribución de los Compuestos Inorgánicos Secundarios, con origen en emisiones antropogénicas de precursores a nivel local y regional, supone en torno al 10% del promedio anual de PM_{10} y el 5% en el periodo invernal

En resumen, la principal fuente, destacada con respecto a las demás, es la combustión de biomasa y la marcada diferencia entre el periodo invernal y el resto del año, hacen suponer que la principal fuente responsable es la combustión de biomasa en equipos de calefacción en el sector residencial.

6.3 INVENTARIO DE EMISIONES

Un inventario de emisiones consiste en la determinación de la cantidad de contaminantes liberados a la atmósfera, los cuales provienen de todo tipo de fuente tanto de origen antrópico como natural, en un área geográfica determinada y durante un lapso de tiempo establecido, por lo general un año.

Entre las aplicaciones de los inventarios de emisiones destacan su importancia en la toma de decisiones medioambientales y en la definición de regulaciones y estrategias de control de la calidad del aire, por lo que se precisa que los mismos se elaboren con la mayor calidad posible, aunque teniendo siempre presente su uso final.

6.3.1 Inventario de emisiones de Andalucía

En este caso, la realización de este inventario de emisiones tiene un doble propósito, por un lado, la identificación de las principales fuentes origen de la contaminación y por otro, el estudio de la evolución de las emisiones de esas fuentes a lo largo del período 2003-2019. Por tanto, la metodología empleada debe ser lo más detallada posible y, sobre todo, idéntica en los años que integran el periodo, a fin de que cualquier cambio en la metodología no provoque un salto ficticio en la evolución de las emisiones.

La metodología empleada en el Inventario de Emisiones a la Atmósfera de Andalucía se actualiza anualmente de acuerdo con las últimas versiones disponibles de las diferentes guías de reconocido prestigio.

Con respecto al método anterior presentado de caracterización del material particulado, el inventario de emisiones presenta la ventaja de que se realiza para todos los municipios de Andalucía. Por tanto, es posible analizar la situación en cuanto a emisión de contaminantes en cualquier punto del territorio, independientemente de que cuente o no con sistema de medición. Más allá de su aplicabilidad y exhaustividad, es necesario recordar que podrían plantearse las siguientes cuestiones:

- Puede presentar una sobrevaloración de determinados sectores de actividad en un contaminante en concreto si dicho contaminante no ha podido ser evaluado en otros sectores por falta de información.
- Representa las cantidades emitidas por los diferentes sectores de actividad, que tendrán una repercusión diferente en los niveles respirados por la población en función de otros factores, como la meteorología de la zona, la orografía del terreno, la distribución geográfica de las fuentes de emisión y la distancia entre estas y la población.

Esto se traduce en que aunque exista una relación directa entre las emisiones y los niveles de calidad del aire, esta relación no puede entenderse como lineal.

Por este motivo, debe estudiarse de forma conjunta los resultados del inventario de emisiones y del estudio de caracterización de material particulado.

6.3.1.1 Metodología empleada

La clasificación de las fuentes emisoras en el inventario andaluz se ha realizado atendiendo al sector de actividad y al tratamiento dado para la estimación de sus emisiones, distinguiéndose entre fuentes puntuales, industriales y no industriales, y fuentes de área, móviles o estacionarias:

a Fuentes puntuales

a.1) Plantas industriales

- Producción de energía eléctrica
- Industria petroquímica
- Industria química
- Industria papelera
- Cementos, cales y yesos
- Industria de materiales no metálicos
- Industria del aceite
- Industria alimentaria, excepto aceite
- Industria del metal
- Otras actividades industriales

a.2) Plantas no industriales

- Tratamiento de residuos sólidos
- Tratamiento de residuos líquidos

b Fuentes de área

b.1) Fuentes de área móviles

- Tráfico rodado
- Maquinaria agrícola y forestal
- Tráfico ferroviario
- Tráfico aéreo
- Tráfico marítimo
- Otros modos de transporte y maquinaria móvil

b.2) Fuentes de área estacionarias

- Sector doméstico, comercial e institucional
- Extracción y tratamiento de minerales
- Pavimentación de carreteras con asfalto
- Impermeabilización de tejados
- Distribución de combustibles, excepto gasolina
- Distribución de gasolina
- Limpieza en seco
- Uso de disolventes, excepto limpieza en seco
- Empleo de refrigerantes y propelentes
- Procesamiento y fabricación de productos químicos
- Agricultura
- Ganadería
- Emisiones biogénicas
- Incendios forestales
- Incineración de residuos
- Cremación

Para el cálculo de las emisiones de las fuentes puntuales se emplean metodologías denominadas de microescala, que estiman las emisiones de cada fuente de forma particular y pormenorizada utilizando datos individuales. Para ello, se emplean tanto los datos referentes a variables de actividad (tales como materias primas, combustibles y

productos) notificados por las instalaciones y presentados en la Consejería; como los datos de monitorización en continuo de una serie de parámetros en los principales focos de emisiones de las instalaciones más importantes, que se reciben en el Centro de Datos de Calidad Ambiental de la propia Consejería.

Para las fuentes de área, generalmente, se aplican metodologías de macroescala, que estiman las emisiones sobre la base de datos estadísticos por superficie o per cápita.

Además de la organización por actividades, mencionada anteriormente, y que atiende a criterios tecnológicos y socio-económicos, también se considera la clasificación CORINAIR (CORE INventory AIR emissions). ,CORINAIR es un proyecto europeo que sienta las bases para la recopilación y organización de la información concerniente a las emisiones a la atmósfera, cuya metodología EMEP /EEA – CORIAIR recomienda la Agencia Europea de Medio Ambiente.

Con respecto a la lista de contaminantes considerados, se tienen en cuenta los siguientes:

- Acidificadores, precursores de ozono y gases de efecto invernadero: Este grupo de compuestos cubre los requerimientos de los Protocolos de las Convenciones Marco sobre Contaminación Transfronteriza a Larga Distancia y Cambio Climático.
- Metales pesados, partículas y contaminantes orgánicos persistentes: Estos grupos de sustancias se incorporan siguiendo los programas de trabajo de las Conferencias OSPAR y HELCOM y el desarrollo de los protocolos sobre metales pesados y contaminantes orgánicos persistentes de la Convención sobre Contaminación Transfronteriza a Larga Distancia.
- Todos los contaminantes que aparecen en las sublistas de actividades del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR, en inglés “Pollutant Release and Transfer Registers”), para los que se han encontrado factores de emisión.

En el presente apartado se presentarán los resultados referentes a PM₁₀, contaminante que motiva la elaboración de los planes de mejora de la calidad del aire, y a SO₂, NO_x, COVNM y NH₃, precursores gaseosos de formación de partículas secundarias, así como otros contaminantes para los que hay establecidos valores límite o valores objetivo de calidad del aire.

Se resumen a continuación los principales criterios considerados en el cálculo de las emisiones:

- Para las fuentes puntuales se emplean, con el siguiente orden de preferencia, datos de medidas en continuo de las emisiones, factores de emisión propios obtenidos del análisis de medidas puntuales, balances de materia y factores de emisión.
- Para las fuentes de área se parte de los datos agregados a nivel provincial o autonómico, calculados con factores de emisión, y posteriormente se procede a la desagregación de las emisiones a nivel municipal usando en la medida de lo posible la misma variable de desagregación que se emplea en el cálculo.
- Con carácter general, para el cálculo de las emisiones a partir de factores de emisión se selecciona la metodología EMEP/ EEA-CORINAIR, pero en numerosas ocasiones esta metodología ha precisado ser complementada con factores procedentes de EPA (Environmental Protection Agency) de EE.UU. y otras fuentes.

En el Inventario de Emisiones a la Atmósfera de Andalucía, todas las fuentes emisoras se conciben como objetos físicos que pueden ser ubicados geográficamente, aplicando este concepto tanto a las fuentes puntuales como a las fuentes de área.

6.3.1.2 Emisiones inventariadas en Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno

A continuación, se muestran en diversas tablas y gráficos los resultados del inventario de emisiones en la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno. En dicho inventario se ha tenido en cuenta todas las emisiones aportadas por los municipios de Castellar, Iznatoraf, Villacarrillo y Villanueva del Arzobispo.

Tabla 6.4. Porcentaje de emisiones por sector de actividad de partículas y precursores gaseosos de formación de partículas y secundarias

Sector de actividad	PM ₁₀	PM _{2,5}	PM	SO ₂	NO _x	COVNM	NH ₃
Residencial, comercial e institucional	50,18%	62,44%	47,23%	29,15%	3,28%	7,64%	9,44%
Agricultura	40,04%	28,76%	36,33%	42,26%	42,01%	3,04%	80,14%
Industria del aceite	4,66%	3,66%	10,13%	18,06%	2,49%	28,30%	6,12%
Producción de energía eléctrica	1,35%	1,47%	1,48%	6,52	18,83%	0,52%	0,74%
Tráfico rodado	2,02%	1,84%	2,53%	1,38%	21,46%	0,51%	0,65%
Maquinaria agrícola	0,58%	0,74%	0,52%	0,46%	7,66%	0,28%	0,01%
Otros modos de transporte y maquinaria móvil	0,09%	0,12%	0,08%	0,07%	0,98%	0,04%	0,002%
Ganadería	0,06%	0,01%	0,25%	-	0,02%	0,09%	2,12%
Incendios forestales	0,91%	0,95%	1,26%	2,04%	0,24%	0,25%	0,17%
Biogénicas	-	-	-	-	2,69%	55,183%	0,57%
Industria alimentaria	-	-	-	-	-	0,23%	-
Otras actividades	0,11%	0,01%	0,19%	0,06%	0,34%	3,91%	0,03%

Tal y como puede ver en la Tabla 6.4, se muestra la contribución relativa en el año 2019 de los distintos sectores de actividad a las emisiones de partículas y de precursores de formación de partículas secundarias. Como vimos en el apartado 6.2.2, las partículas secundarias tanto orgánicas como inorgánicas suponen una contribución relevante a los niveles de PM₁₀ y PM_{2,5}, y de ahí la importancia de considerar las emisiones de gases precursores de la generación de partículas secundarias.

Como puede observarse, el sector residencial, comercial e institucional supone el principal sector emisor de material particulado, siendo su importancia relativa mayor cuanto más finas son las partículas. A continuación, se sitúa el sector agrícola, contribuyendo la suma de ambos sectores a más del 90% de las emisiones de PM₁₀ y PM_{2,5} inventariadas en la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno.

En las Figuras 6.24 y 6.25 se muestra la evolución de las emisiones de PM₁₀ y PM_{2,5} desagregadas por sectores a lo largo del periodo 2015-2019, donde puede observarse una moderada tendencia a la disminución de las emisiones y que en ambos casos el sector residencial, comercial e institucional y el sector agrícola han constituido los principales emisores de material particulado en todo el periodo analizado.

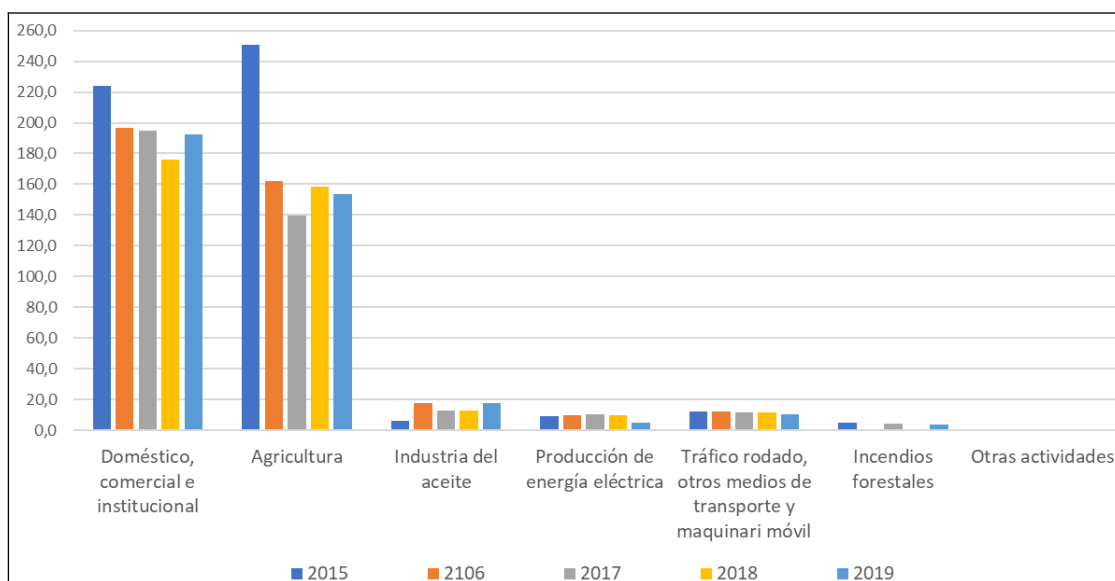


Figura 6.24. Evolución de las emisiones inventariadas de PM₁₀ (t/año)

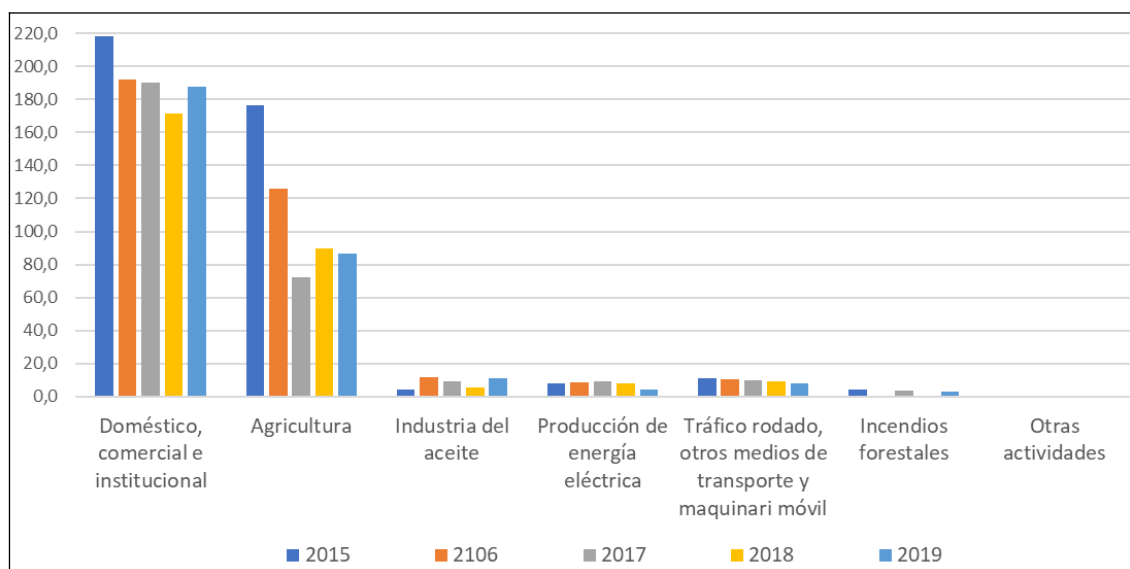


Figura 6.25. Evolución de las emisiones inventariadas de PM_{2,5} (t/año)

Dada la importancia del sector residencial, comercial e institucional y del sector agrícola, se ha procedido a desagregar las emisiones de dichos sectores en sus correspondientes actividades secundarias, recogiendo las emisiones desagregadas del año 2019 en la Tabla 6.5.

Tabla 6.5. Emisiones en toneladas del sector RC&I y del sector agrícola desagregadas en actividades secundarias

	PM₁₀	PM_{2,5}
Agricultura	153,67	86,53
Combustión Agricultura. Calderas < 50 MWt	0,85	0,83
Combustión Agricultura. Motores Estacionarios	2,53	2,53
Cultivos permanentes sin fertilizantes	24,66	0,95
Quema de rastrojos	0,13	0,13
Quema de residuos agroforestales	85,45	80,56
Resto de cultivos sin fertilizantes	0,61	0,02
Uso de fertilizantes. Cultivos permanentes	38,75	1,49
RC&I	192,55	187,82
Sector Comercial e Institucional	0,51	0,43
Sector Doméstico. Biomasa	192,00	187,35
Sector Doméstico. Gas natural	0,005	0,005
Sector Doméstico. Gasoleo	0,01	0,01
Sector Doméstico. GLP	0,03	0,03

Como puede observarse, la práctica totalidad de las emisiones de PM₁₀ y PM_{2,5} del sector residencial, comercial e institucional son debidas a la combustión de biomasa, que supone más del 99,7% de las emisiones del sector RC&I tanto para PM₁₀ como para PM_{2,5}.

En el caso del sector agrícola la contribución relativa de las distintas actividades secundarias varía significativamente de PM₁₀ a PM_{2,5}. Así, mientras que para PM₁₀ las emisiones proceden en su mayoría de la quema de residuos agroforestales y cultivos permanentes (tanto con uso como sin uso de fertilizantes), en el caso de PM_{2,5} es muy poco significativa la contribución de actividades diferentes a la quema de residuos agroforestales, como puede observarse en la Figura 6.26.

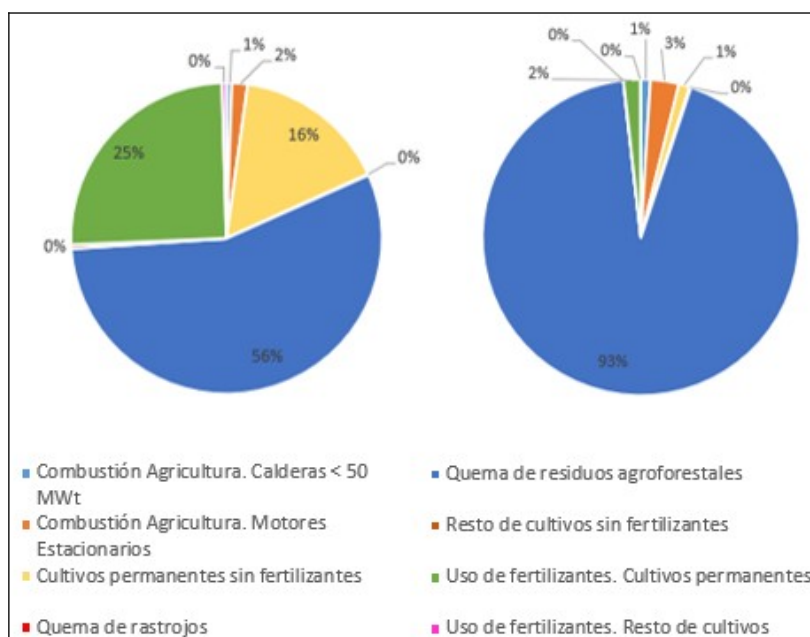


Figura 6.26. Contribución porcentual de distintas actividades a las emisiones de PM₁₀ y PM_{2.5} en el sector agrícola en 2019

6.3.2 Inventario de emisiones de calefacciones domésticas

Tal y como se ha expuesto en los apartados anteriores del presente capítulo, el funcionamiento durante los meses de invierno de las instalaciones de calefacción residencial de Villanueva del Arzobispo es la causa de la superación en los niveles medios diarios de material particulado. Por tanto, dada la relevancia de este sector se ha considerado necesario complementar la información del inventario de emisiones de Andalucía (que para el sector residencial emplea una metodología *top-down* que parte de estadísticas provinciales como información de base) con un inventario más detallado basado en información particularizada para todas y cada una de las instalaciones de calefacción de Villanueva del Arzobispo (metodología *bottom-up*).

En el marco del “Plan de acción a corto plazo para la mejora de la calidad del aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno”, TRAGSATEC ha realizado un inventario de emisiones del sector residencial en Villanueva del Arzobispo, partiendo de información particularizada de cada instalación de calefacción recopilada mediante las correspondientes encuestas. En el Anexo I del presente documento se resume la información más relevante del inventario de emisiones de instalaciones de calefacción residencial en Villanueva del Arzobispo, extractada a su vez del informe de TRAGSATEC “*Modelización de dispersión de contaminantes en Villanueva del Arzobispo*”, donde se aporta más detalle sobre la metodología y resultados del citado inventario de instalaciones de calefacción y de sus emisiones

Para obtener la información necesaria relativa a los focos de emisión del sector residencial, comercial e institucional, durante el año 2018 se realizó el “Inventario de instalaciones de calefacción en el municipio de Villanueva del Arzobispo”. Para ello, se elaboró una encuesta que fue dirigida de forma particularizada para todas las viviendas, locales comerciales y edificios institucionales, con el objetivo de conocer el número, localización y las características de los sistemas de calefacción utilizados.

Con objeto de mejorar el grado de respuesta y la calidad del inventario, en 2020 se comenzó a actualizar dicho inventario, pero debido a la pandemia las encuestas para dicha actualización no han terminado hasta 2021. Seguidamente se resume el estado del inventario de instalaciones de calefacción:

- equipos de calefacción **totales: 3.254**
- equipos de calefacción **sin información: 1.689**
- equipos de calefacción **con información: 1.565**
- equipos de calefacción sin ningún tipo de emisión: 749
- equipos de calefacción **que emplean algún tipo de biomasa: 460**
- equipos de calefacción que emplean gasoil/gas natural: 356

Los parámetros incluidos en las encuestas para caracterizar cada uno de los focos de emisión son los siguientes:

- Características físicas del foco: altura y diámetro del conducto de evacuación de humos, velocidad de salida de los gases de combustión y temperatura de los mismos.
- Tasas de emisión de cada foco.
- Perfil de funcionamiento horario de las instalaciones.

A partir de las respuestas obtenidas, se han calculado las emisiones derivadas del uso de calefacción particularizadas para cada vivienda o local comercial o institucional. Para ello, se han utilizado un conjunto de factores de emisión que permiten relacionar el consumo de combustible declarado en cada vivienda, su tipología y el tipo de sistema de calefacción empleado con las emisiones esperadas. Estos factores se han obtenido de los valores medios del proyecto AIRUSE, para emisiones de diferentes sistemas de combustión y biocombustibles, y de la guía EMEP/EEA 2016, para combustión residencial de biomasa.

Se han podido calcular con éxito las emisiones correspondientes a 1.566 equipos de calefacción. No obstante, indicar que existen instalaciones que no generan emisiones a la atmósfera, como son: los equipos eléctricos, sistema de aerotermia, energía solar y suelo radiante. Igualmente, tampoco se incluyen como instalaciones con emisiones las estufas de GLP para calefacción, ya que son equipos con muy bajas emisiones y que además no presentan conductos de salida de humos al exterior. Estos equipos sin emisiones o emisiones muy poco relevantes suponen 749 equipos de los 1.566 que respondieron a la encuesta, y por tanto quedarían 817 equipos con emisión para los que se dispone de información suficiente para caracterizar sus emisiones.

Por otro lado, en la realización del inventario ha habido casos en los que no se ha podido realizar el registro o bien el mismo no ha podido considerarse como completo. Se trata de 1.689 instalaciones, cuyas emisiones no han podido caracterizarse de forma individualizada y cuyas emisiones, a efectos de modelización, han sido estimadas como el promedio de todas las que si han aportado suficiente información.

En la tabla 6.5 se resume el inventario de emisiones del sector residencial, comercial e institucional estimado mediante la metodología bottom-up descrita, en el que las instalaciones de calefacción se han agrupado en función del sistema de calefacción y el combustible empleado.

Tabla 6.6. Emisiones del sector residencial, comercial e institucional por tipo de sistema de calefacción

Tipo	Número de equipos	Emisiones (kg/año)	Emisiones unitarias (kg/año y equipo)
Chimeneas abiertas (leña)	79	3.550	44,9
Chimeneas cerradas (leña)	74	1.436	19,4
Calderas (hueso aceituna)	116	3.383	29,2
Calderas (orujo / orujillo)	3	66	22,0
Calderas (leña)	95	3.602	37,9
Calderas (pellet)	11	74	6,7
Estufas (leña)	53	1.032	19,5
Estufas (Pellet)	24	55	2,3
Estufas (hueso / orujillo)	5	26	5,2
Calderas (gasoil / gas natural)	356	36	0,1
Equipos eléctricos, sistema de aerotermia, energía solar y suelo radiante	749	0	0,0

Como puede observarse, las chimeneas abiertas de leña y las calderas de leña suponen la mayor contribución a las emisiones de PM₁₀, tanto a nivel de equipo unitario como a nivel del conjunto de instalaciones de esas tipologías. A continuación, le siguen las calderas de hueso de aceituna, que es la tipología más numerosa de todos los sistemas de calefacción que emplean biomasa. Por último, también son relevantes las chimeneas cerradas de leña y las estufas de leña.

6.4 MODELIZACIÓN

Con objeto de priorizar la adopción de medidas de mejora de la calidad del aire relacionadas con la combustión de biomasa, se ha procedido a modelizar la contribución de los equipos de calefacción del sector residencial, comercial e institucional.

En el Anexo I se presenta el citado estudio de dispersión de contaminantes atmosféricos, que parte del inventario de equipos de calefacción y la caracterización de sus emisiones descritas en el apartado anterior.

De los resultados obtenidos con el modelo de dispersión para la evaluación de la contribución a los niveles máximos diarios de inmisión de PM₁₀, se concluye que el grupo con más peso relativo en los valores de inmisión es el correspondiente a las “Chimeneas abiertas de leña”, con un peso estadístico del orden del 35%.

A continuación, cabe destacar las “Calderas de leña y mixtas” y las “Caldera de hueso aceituna, orujo y orujillo”. En ambos casos, la contribución estaría en valores próximos al 20%.

Posteriormente y a un tercer nivel, podríamos considerar las “Chimeneas cerradas de leña” y las “Estufas de leña”, siendo la contribución de cada grupo del orden del 10%.

Por último, el 5% restante sería atribuible al resto de la tipología de focos.

6.5 CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS DEL OZONO

El ozono (O_3) es un contaminante que no se emite como tal, sino que es un contaminante secundario que se forma en la atmósfera a partir de sus precursores mediante complejos procesos de fotooxidación. La complejidad y diversidad de factores que intervienen en la formación de ozono troposférico dificultan el planteamiento e implantación de medidas eficaces para reducir sus niveles de concentración en el aire ambiente.

6.5.1 La complejidad del ozono y su impacto en la estrategia de reducción de niveles en el aire ambiente

La radiación solar juega un papel determinante en la formación de ozono, siendo necesaria la citada radiación solar para la fotólisis del NO_2 en NO y oxígeno atómico, siendo éste tan activo que reacciona rápidamente con NO para generar de nuevo NO_2 o con O_2 para formar O_3 . El O_3 es también muy reactivo y reacciona con NO para dar NO_2 y O_2 . Estas reacciones presentan un carácter circular que no justifica su acumulación en la atmósfera.

Pero la presencia en la atmósfera de otros precursores (fundamentalmente COV, pero también CO y CH_4) posibilita que tengan lugar una serie de reacciones que dan lugar a radicales orgánicos que compiten con el ozono en cuanto a su afinidad con el NO, permitiendo así el aumento de las concentraciones de O_3 en el aire ambiente.

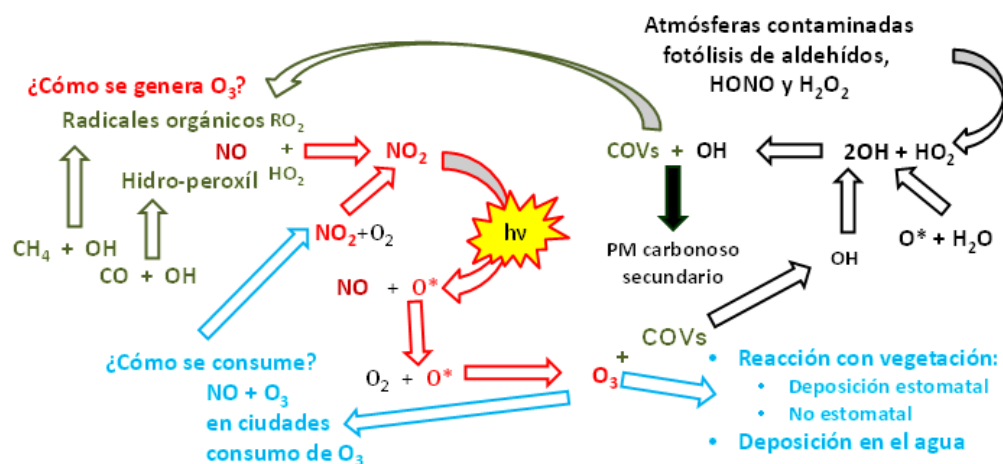


Figura 6.27. Procesos de generación y consumo de O_3

Fuente: CSIC, 2022. Bases científicas para la elaboración de un Plan Nacional de Ozono

Como puede apreciarse en la figura anterior, la formación de ozono va acompañada de la producción de una gran variedad de compuestos secundarios intermedios y finales, importantes para la calidad del aire. Esta alta complejidad de formación de O_3 implica que las estrategias necesarias para reducir su concentración en aire ambiente sean también muy complejas, dado que además la relación entre COVs y NO_x y el O_3 generado no son lineales. Además, la relación COVs/ NO_x puede variar drásticamente temporalmente y espacialmente en una misma zona. Así, a lo largo del día en un fondo urbano esta relación decrece drásticamente en horas punta del tráfico y aumenta anterior y posteriormente. Cuando nos alejamos de la ciudad la relación aumenta marcadamente. Así, se distinguen clásicamente dos regímenes de formación de O_3 , al cual se añade otro propuesto recientemente. Estos se resumen en:

- **Formación de O_3 limitada por COVs:** se trata de condiciones donde el que se produzca O_3 depende de la

concentración de COVs. En estos ambientes una disminución de NO_x puede llegar a no tener efecto sobre los niveles de O_3 , o incluso puede llegar a incrementarlo. Este tipo de ambiente de régimen se suele registrar en zonas urbanas e industriales con altas emisiones de NO_x .

- **Formación de O_3 limitada por NO_x :** se trata de condiciones donde la formación de O_3 depende de la concentración de óxidos de nitrógeno. En estos ambientes una disminución de COVs puede llegar a no tener efecto sobre los niveles de O_3 , o incluso puede llegar a incrementarlo. Este tipo de ambiente de régimen se suele registrar en áreas alejadas de zonas urbanas e industriales (con niveles de NO_x de fondo).
- **Formación de O_3 limitada por PM.** Recientes estudios han identificado ambientes con altas concentraciones de partículas, en los que el material particulado actúa eliminando radicales HO_2 que de otro modo reaccionarían con el NO para producir O_3 en condiciones limitadas por COVs. Por tanto, una reducción marcada de niveles de PM en ambientes urbanos puede traducirse también en un incremento en O_3 debido a la mayor disponibilidad de HO_2 .

Por consiguiente, la tasa de formación de O_3 está fuertemente **influenciada por la relación NO_x -COVs**. En las zonas urbanas, la producción de O_3 suele estar limitada por los COVs (COVs-limitada) mientras que en las zonas rurales normalmente está limitada por los NO_x (NO_x -limitada).

Aunque los NO_x y COVs son precursores de O_3 , a escala local y regional, **la titración de O_3 por NO** ($\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$) **y la ozonólisis de los COVs** pueden **disminuir temporalmente y de forma significativa** las concentraciones de O_3 .

Las emisiones de los principales precursores de O_3 (fundamentalmente NO_x y COVs, y también CO y CH_4) han disminuido de forma significativa entre 2000 y 2020 tanto en Europa como en España y Andalucía. Pero desgraciadamente esta reducción en las emisiones de precursores no se ha trasladado para la mayoría de los estadísticos empleados para ozono, lo que es fiel reflejo de la gran complejidad de la problemática del O_3 troposférico, lo cual pone de manifiesto la dificultad para definir e implantar medidas efectivas para reducir sus niveles de concentración en el aire ambiente.

La formación de ozono a partir de sus precursores está influenciada por múltiples factores, entre los que cabe destacar:

- La gran variedad de fuentes y tipos de precursores, algunos de origen biogénico
- El relativamente largo tiempo de residencia en la atmósfera del O_3 y de algunos de sus precursores, lo cual facilita su transporte a diferentes escalas espaciales (local/regional/hemisférica)
- La capacidad de acumulación bajo determinadas condiciones atmosféricas durante varios días
- La no linealidad de las reacciones de COVs y NO_x , pudiendo incluso la reducción de uno de ellos suponer un aumento del O_3 generado en determinadas condiciones
- Las intrusiones de O_3 estratosférico

Las regiones del sur de Europa son las que presentan mayores niveles de concentración de ozono, derivado de la ocurrencia de condiciones favorables para su producción y acumulación, tales como la mayor incidencia solar, las condiciones meteorológicas predominantes en las épocas más cálidas del año y las características de su orografía y su vegetación. En España también observamos diferencias por zonas geográficas, con las franjas septentrional, noroccidental y occidental presentando menos superaciones de los valores objetivo de protección a la salud de este contaminante que las zonas meridional, central y oriental, pues los contrastes climáticos y de emisiones son también importantes.

A pesar de la gran importancia de las condiciones ambientales, en el año 2020 no se superaron los valores objetivo de O_3 en zonas de España donde habitualmente sí tenía lugar dicha superación, como la franja mediterránea peninsular. Esto pone de manifiesto que existe margen de actuación para la mejora de la contaminación por O_3 , pues las restricciones derivadas de la pandemia Covid supusieron una importante caída en emisiones de precursores, sobre todo asociadas a la reducción del tráfico rodado, del tráfico marítimo y del tráfico aéreo. No obstante, la persistencia de superaciones en Madrid, Extremadura y Andalucía evidencia lo complejo que es el problema.

6.5.2 Bases científicas para la elaboración de un Plan Nacional de Ozono

Dada la complejidad mencionada en el apartado anterior, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico encargó a destacados investigadores¹ el desarrollo de las bases científicas para la elaboración del Plan Nacional de Ozono, con una fecha objetivo de finales de 2024 para la finalización de los trabajos y la presentación de un documento preliminar en diciembre de 2022.

El documento preliminar se ha centrado en presentar los siguientes resultados de los análisis realizados respecto a:

- Diagnóstico de la situación actual (2015-2019), análisis de tendencias 2008-2019 y anomalía 2020-2021
- Identificación de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) con mayor contribución potencial a la formación de O_3
- Síntesis del conocimiento sobre la fenomenología de episodios de contaminación de O_3 en las diversas cuencas atmosféricas
- Atribución de fuentes en los picos de alto ozono. Modelización/Estudios de sensibilidad para evaluar la efectividad de las medidas
- Propuesta preliminar de recomendaciones

Las tareas pendientes para 2023 y 2024 se orientan a la mejora de los inventarios de emisión y de las herramientas de modelización para obtener unos estudios de sensibilidad a las medidas del plan con menor incertidumbre, al mismo tiempo que se irán acumulando conocimientos sobre el comportamiento del O_3 en estos dos años, disponiéndose ya de resultados de las actuaciones acometidas en 2023.

6.5.2.1 Evaluación de tendencias y fenomenología de episodios de elevados niveles de ozono

Para estudiar la contaminación por ozono se emplean diversas métricas, siendo los parámetros normativos los de mayor relevancia a efectos de gestión de la calidad del aire.

¹ Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC); Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA), Barcelona Supercomputing Center (BSC) del Centro Nacional de Supercomputación; I Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM); la Universidad del País Vasco (UPV); el Instituto de Tecnología cerámica (ITC); la Universidad de Zaragoza, la Universidad de Huelva y la Universidad de Aveiro

Las métricas normativas son:

- **Máxima diaria de la media móvil octohoraria (MD8h).** Este parámetro se emplea para el establecimiento del valor objetivo para protección de la salud de las personas, de manera MD8h no supere el valor de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en más de 25 ocasiones al año
- **EU120:** número de días en que MD8h supera $120 \mu\text{g O}_3/\text{m}^3$
- **AOT40**, acrónimo de “Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 parts per billion”, que se expresa en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ y es la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (equivalente a 40 ppb) y $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a lo largo del período mayo-julio utilizando cada día únicamente los valores horarios medidos entre las 8:00 y las 20:00 horas, en hora central europea. Esta métrica se emplea para el valor objetivo para protección de la vegetación, establecido en $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ de promedio en un periodo de 5 años
- **Promedio horario**, empleado para establecer el **umbral de información** ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y el **umbral de alerta** ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Adicionalmente a las métricas normativas, el parámetro SOMO35 (*sum of ozone daily maxima above 35 ppb*) representa la exposición media de la población (SOMO35, *sum of ozone daily maxima above 35 ppb*).

La variación espacial actual (2015-2019) de las métricas de O_3 representativas de exposición media siguen un claro gradiente climático creciente desde el noroeste hasta el sudeste. Sin embargo, a medida que las métricas se focalizan en parámetros más afectados por episodios de altas concentraciones de O_3 (EU120 o superaciones del umbral de información), este gradiente tiende a atenuarse y se destacan las regiones con *hotspots* de emisiones de precursores, donde la formación de O_3 local/regional es más relevante.

El 45% de las estaciones españolas superan el nivel crítico del parámetro SOMO35, situándose principalmente en las regiones del centro y sur de España y zonas sur del Mediterráneo.

Los *hotspots* de EU120 se localizan principalmente a sotavento de los grandes penachos urbanos, en estaciones de fondo regional y suburbano.

La mayoría de las estaciones no registran tendencias 2008-2019 crecientes o decrecientes estadísticamente significativas, independientemente de la métrica de O_3 considerada. Es decir, que a, pesar de la reducción en las emisiones de precursores para la mayoría de estaciones el O_3 se ha mantenido con pocos cambios en el citado periodo.

Sin embargo, se han detectado varias tendencias en diversas zonas, variando desde la tendencia al incremento (como por ejemplo Madrid) frente a la tendencia decreciente generalizada en Sevilla.

Estas tendencias diferenciadas de los niveles de O_3 se atribuyen a las diferencias en los descensos de NO_x en entornos generalmente con regímenes COV-limitados típicos de las zonas urbanas (donde disminuciones de NO_x , pueden conllevar aumentos de O_3), con descenso de las emisiones del tráfico rodado normalmente más acusado que el de los demás sectores, de manera que en las zonas donde el tráfico rodado supone un mayor porcentaje en las emisiones de NO_x (como Madrid) la menor disponibilidad de NO para la reacción de titración podría en parte explicar el mayor aumento de O_3 en esta zona. Las tendencias decrecientes de O_3 en Sevilla son probablemente el resultado de una tendencia decreciente de NO_x en un régimen de formación NO_x -limitado. Además, las diferencias en las emisiones de COVs, NO_x , CO y CH_4 de la agricultura, incluyendo la quema de residuos agrícolas y otros tipos de residuos entre estas regiones podrían haber contribuido a impulsar tendencias de O_3 diferentes.

Derivado de las restricciones por la pandemia Covid, los periodos primavera-verano en 2020 y 2021 registraron niveles de ozono relativamente bajos de forma generalizada en ciudades y también en zonas rurales a sotavento de los centros urbanos, probablemente debido a la reducción de las emisiones de precursores del tráfico rodado (en torno al 20 y 10% respecto a 2019, respectivamente), aéreo y marítimo (sobre todo de cruceros y ferris). De hecho, en 2020 fue la primera vez desde que se mide ozono que en la costa mediterránea española no se superó el valor objetivo de protección a la salud.

6.5.2.2 Potencial de formación de ozono. COVs objetivo

La capacidad de los diferentes compuestos que se engloban dentro de la familia de COVs para generar radicales, y por tanto O_3 , puede variar enormemente según las diferentes especies. Para caracterizar estas capacidades o potenciales de formación de O_3 de cada COV se utiliza como indicador el MIR (Maximum Incremental Reactivity) que representa la cantidad máxima de gramos de O_3 que puede formarse por cada gramo de COV. En la parte alta del rango del MIR hay especies que llegan a alcanzar 14 g O_3 /g COV, mientras que en el rango más bajo hay COVs con valores próximos a 0, o incluso negativos. Para calcular el Potencial Máximo de Formación de O_3 (PMFO) hay que multiplicar el MIR por la concentración de cada COV.

Para complementar el estudio de la fenomenología de los episodios de contaminación por O_3 en España se realizaron campañas de mediciones en superficie de O_3 , NO_2 y COVs con el objetivo de:

- Obtener una especiación detallada de una serie de COVs (oxigenados, OCOVs; e hidrogenados, HCOVs) en aire ambiente en cada una de las cuencas atmosféricas estudiadas.
- Calcular los PMFOs para los COVs a partir de las medidas de la campaña mencionada en el punto anterior y de los inventarios de emisión, y obtener para cada cuenca atmosférica un listado de los COVs que contribuyen potencialmente más a la formación de O_3 .

La finalidad última de identificar para cada cuenca atmosférica los COVs con mayor PMFO es focalizar las medidas de reducción de emisiones en estos compuestos, lo cual es especialmente relevante en zonas donde incrementa el O_3 por una reducción de la titración por NO debido a la bajada de niveles de NO_x , o por estar la formación de O_3 limitada por los COVs.

Los COVs que aparecen con altas contribuciones de PMFO en todas o muchas de las CCAA/cuencas atmosféricas son: o,m,p xileno, tolueno, etanol, eteno, propeno, etilbenceno, formaldehído, ciclopentano, acetaldehído, butanal, estireno, butano, 1,2,3, trimetilben., 1,3,5 trimetilben., 1,2,4 trimetilben., etiltolueno y propilbenceno.

A fecha actual no se dispone de información específica para Andalucía Oriental, habiéndose identificado para Valle del Guadalquivir/Andalucía los siguientes COVs como los de mayor potencial de formación de ozono: Eteno, etanol, propeno, o,m,p xileno, tolueno, etilbenceno, formaldehído, acetaldehído, butanal, metilciclohexano, 1,2,4 trimetilbenceno, , etiltolueno, butano, baicetil, ciclopentano, buteno, 1,2,3 trimetilbenceno, propilbenceno, hexano, 1,3,5-trimetilbenceno, estireno.

6.5.2.3 Fenomenología de los episodios de contaminación por ozono en las distintas cuencas atmosféricas

Durante el periodo de alto ozono en España predominan condiciones anticiclónicas, entrando en juego circulaciones como vientos orográficos y brisas que frecuentemente se acoplan y refuerzan. El resultado es un conjunto de circulaciones mesoescalares, que se auto-organizan y consolidan cada día, con líneas de convergencia ligadas a la orografía que delimitan cuencas aéreas diferenciadas con rutas de transporte habitual de la masa aérea desde las áreas de emisión. Estas cuencas aéreas corresponden por tanto a áreas geográficas en las cuales los

niveles de contaminantes están influidos en buena parte por las mismas circulaciones de viento y las mismas fuentes de emisión.

A estos efectos, Andalucía se divide en dos cuencas: Valle del Guadalquivir y Andalucía Oriental.

El Valle del Guadalquivir cruza gran parte del territorio andaluz a lo largo de 650 km en dirección noreste-suroeste. Siguiendo la cuenca del río Guadalquivir, desde su nacimiento en la Sierra de Cazorla, el Valle del Guadalquivir se abre progresivamente hasta su desembocadura en el Océano Atlántico, donde alcanza una anchura superior a 150 km. Se encuentra enmarcado por dos grandes sistemas montañosos, Sierra Morena en el norte y el sistema Bético en el sur.

Los patrones de vientos dominantes en la región gobiernan el transporte atmosférico de emisiones contaminantes y sus productos secundarios (como el O_3). Los vientos dominantes en los periodos cálidos del año tienen componente SO a lo largo del eje del Valle del Guadalquivir, sobre todo en periodo diurno que es cuando cobra mayor relevancia el transporte de ozono y sus precursores, mostrando una progresiva reducción de las velocidades desde el litoral hacia el interior del Valle.

En el Valle del Guadalquivir casi la totalidad de las estaciones registran sistemáticamente medias octohorarias por encima del valor objetivo, con varias estaciones (entre las que se encuentra Las Fuentezuelas en Jaén) con un promedio de más de 50 días al año de superación. En el caso concreto de Villanueva del Arzobispo el número de superaciones del valor objetivo es menos elevado, habiéndose registrado en torno a 30-40 superaciones en los últimos años.

Estudios realizados en el Valle del Guadalquivir han identificado una evolución diaria caracterizada en la temporada alta de ozono por máximos relativos de O_3 a las 12h UTC (por fumigación de capas superiores y formación local) con posteriores aumentos hasta llegar a los valores máximos a las 17h UTC (por transporte de masas de aire desde el SO). Este patrón diario se observa con gran claridad en Córdoba, y en menor medida en estaciones de la provincia de Jaén como Las Fuentezuelas y Villanueva del Arzobispo.

6.5.2.4 Atribución de fuentes en los picos de alto ozono. Modelización/Estudios de sensibilidad para evaluar la efectividad de medidas

La concentración de O_3 troposférico en un momento y lugar determinado es el resultado no sólo de la formación fotoquímica a partir de COVs biogénicos y antropogénicos y NO_x de una zona concreta, sino también, en gran medida, del transporte de O_3 desde zonas vecinas, del aporte regional y hemisférico, y de las inyecciones estratosféricas. Ello hace que la atribución de fuentes al origen de los episodios de O_3 sea una tarea extremadamente complicada y que solamente se pueda obtener mediante modelos complejos de calidad del aire.

En el marco de los estudios para la elaboración del Plan Nacional de Ozono, el Barcelona Supercomputing Center (BSC) ha acometido trabajos de modelización de concentraciones de O_3 con dos objetivos específicos:

- la estimación de la contribución nacional y transfronteriza a los niveles de concentración de O_3 en la España peninsular, distinguiendo en la transfronteriza la contribución hemisférica, europea y marítima (emisiones del tráfico marítimo)
- la cuantificación de los cambios en las concentraciones de O_3 bajo distintos escenarios de reducción de emisiones antropogénicas de precursores de O_3 en la España peninsular

El estudio de contribuciones mediante modelización permite estimar el margen de actuación para reducir las concentraciones de ozono tanto a nivel nacional como europeo. La modelización ha considerado distintos escenarios:

- **Escenario Base (EB)** de emisiones que caracteriza las emisiones antropogénicas en España para el año 2019 partiendo de las emisiones reportadas por el Sistema Español de Inventario de Emisiones. Esta fuente de información ha sido combinada con el inventario de detalle disponible en el modelo HERMESv3 (módulo bottom-up), que se complementa con el modelo de emisiones biogénicas MEGAN que proporciona los flujos de emisión de la vegetación, con el objeto de generar datos de emisión geo-referenciados, desagregados espacial y temporalmente, y especiados para su uso en un modelo de calidad del aire.
- **Escenario Planificado (EP)** que parte del Escenario Base e incorpora los **cambios en las emisiones** derivadas de Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCAA) **para 2030**.
- **Escenarios Específicos (EE)**, que contemplan medidas específicas con variaciones con respecto al Escenario Planificado, con distinto potencial para contribuir a la reducción de las concentraciones de O₃:
 - (I) Escenario en el que se supone un cumplimiento parcial del 50 % en la reducción de emisiones del tráfico rodado prevista en el EP (es decir que solo se cumpla un 50% del objetivo de reducción del tráfico del PNIEC y del PNCCA (-30% en lugar del -60% planeado).
 - (II) Escenario de reducción adicional de emisiones marítimas (-20 %) y de tráfico aéreo (-25 %).
 - (III) Escenario de reducción adicional de las emisiones marítimas (-60 %), manteniendo la reducción de tráfico aéreo en un -25 %.
 - (IV) Escenario de reducción adicional de emisiones industriales en los sectores del refino y la fabricación de productos minerales no metálicos excepto cementeras (-25 %).

Para asegurar una mayor robustez de los resultados de modelización con escenarios de reducción de emisiones, se ha optado por trabajar con dos modelos de calidad del air, en concreto con los WRF-CMAQ (WRF para meteorología y CMAQ para la química atmosférica) y por otra el modelo acoplado MONARCH. Ambos sistemas son notablemente distintos en diseño (p. ej., meteorología distinta, acoplamiento meteorología-química offline u online, esquemas químicos de diferente complejidad) y su uso conjunto permite obtener una medida de la incertidumbre en la respuesta del O₃ a los distintos escenarios de reducción de emisiones, de manera que cuanto mayor es la discrepancia entre modelos, menor grado de confianza se otorga a los resultados obtenidos.

Para el estudio de contribuciones se ha simulado un dominio europeo etiquetando separadamente los precursores y el O₃ originados:

- En cada país de la Unión Europea
- Por el tráfico marítimo
- En el conjunto de países que no forman parte de la Unión Europea, pero sí del dominio de simulación
- Fuera del dominio de simulación y que representan el resto de contribuciones hemisféricas.

Las simulaciones abarcan tres años (2015-2017) durante el periodo de mayor interés para la formación fotoquímica del O₃ (junio-agosto).

A continuación, se resumen los principales resultados y conclusiones:

- Contribuciones nacionales en **episodios agudos** de contaminación entre junio a agosto de 2015-2017:
 - Las contribuciones nacionales a los niveles de O_3 son más altas durante los episodios de alta contaminación
 - En estaciones problemáticas la contribución nacional puede representar en torno al 15 - 25 % en promedio durante los episodios con niveles de O_3 por encima de los $120 \mu g/m^3$
 - La contribución nacional en estas mismas estaciones a los niveles de MD8h puede llegar hasta un 42% en días concretos
- Contribuciones de fuentes de O_3 en **promedio** para toda España entre junio y agosto de 2015-2017:
 - La contribución de los niveles de O_3 hemisférico (niveles de fondo) representan en promedio un 60 % del MD8h en España, aunque disminuye durante los episodios agudos de contaminación
 - Las emisiones nacionales contribuyen en un 15 % al MD8h promedio entre junio y agosto en todo el territorio, aunque el porcentaje varía en función del lugar y la situación meteorológica. Así, en zonas afectadas por precursores emitidos desde los grandes focos urbanos y durante episodios con fuerte producción fotoquímica local de O_3 , la contribución nacional puede llegar hasta un 40-50 % del MD8h (p. ej. en estaciones de Castilla-La Mancha y Comunidad de Madrid).
 - Las emisiones marítimas representan la tercera contribución más importante al O_3 en España (10,7 % en promedio), especialmente en el Sur y Levante Peninsular, donde las contribuciones pueden llegar al 20 %.
 - Los países europeos vecinos de España contribuyen en un 8,2 % al MD8h promedio.
 - Los niveles MD8h medios de O_3 en España de junio a julio están afectados por una elevada contribución transfronteriza, aunque el margen de reducción de O_3 con medidas a nivel nacional es significativo.
- Escenario planificado EP:
 - La implementación de las medidas en el escenario EP consigue una disminución de los niveles de MD8h de $-4 \mu g/m^3$ en promedio sobre todo el territorio.
 - Los resultados del modelo en las estaciones de calidad del aire alcanzan una reducción del 77% en las superaciones del umbral horario de información (episodios extremos) de $180 \mu g/m^3$
 - Reducción del 37% en las superaciones del valor objetivo de $120 \mu g/m^3$ para el O_3 MD8h en las estaciones donde se han registrado episodios extremos para el mes de julio 2019.
 - Andalucía se encuentra entre las cuencas atmosféricas con reducciones más importantes de MD8h
 - La disminución de emisiones resulta en una menor titración del O_3 en todas las ciudades, con efectos más visibles durante el pico de tráfico de la mañana. Sin embargo, se identifica durante el resto del día una respuesta diferenciada entre las ciudades costeras y las del interior. En las ciudades del interior, la menor destrucción de O_3 está más compensada por una menor producción

local durante la tarde, resultando en bajadas notables MD8h. En cambio, en las ciudades costeras, la menor producción de ozono apenas compensa el aumento del O₃ por la reducción de la titración, resultando en reducciones menores de MD8h, e incluso pudiera darse un aumento

- El tráfico rodado es el sector clave en la reducción generalizada del O₃ en España con las medidas del EP. La reducción del MD8h promedio en julio en este escenario puede llegar hasta -10 µg/m³ en algunas zonas (como el norte de la Comunidad de Madrid). Por ello es clave asegurar que se cumple el objetivo de reducir un 60% las emisiones de NO_x del tráfico rodado
- La reducción de las emisiones de tráfico implica un incremento notable del MD8h en Barcelona y algunas otras ciudades costeras debido al rol clave de la titración combinado con la influencia de las masas de aire marítimas y de las condiciones de ventilación específicas.

■ Escenarios Específicos EE:

- Después del tráfico rodado, el tráfico marítimo aparece como otro sector clave, pues contribuye notablemente en la producción de O₃ en España, sobre todo en las zonas costeras mediterráneas (hasta centenares de kilómetros tierra adentro) donde se concentra una gran parte de la población.
- Añadido a las medidas del EP, una reducción del 20 % en las emisiones marítimas, lo cual está alineado con la potencial designación del Mar Mediterráneo como una zona de control de emisiones de óxidos de nitrógeno (zona NECA), permitirían rebajar sustancialmente el O₃ MD8h, tanto en promedio sobre julio (hasta -4 µg/m³ respecto al EP en zonas costeras específicas del levante) como en términos de frecuencia de superaciones, llegando hasta una reducción del 44% en el número de superaciones del valor objetivo 120 µg/m³.
- Una reducción más ambiciosa de las emisiones marítimas de hasta el 60 % en lugar del 20 %) permitiría alcanzar beneficios aún más elevados, con hasta -14 µg/m³ frente al EP en el levante, y una reducción del 55% en el número de superaciones del valor objetivo 120 µg/m³.
- El O₃ responde de manera más limitada y localizada bajo los demás escenarios específicos de emisiones analizados, puesto que el PNCCA ya incluye medidas potentes sobre los sectores estudiados.
- La respuesta de todas las medidas analizadas en la reducción de los niveles de O₃ es más importante en los episodios con concentraciones más elevadas dado que éstas se dan típicamente cuando hay una mayor contribución nacional. En este sentido, las medidas a nivel estatal ayudan a reducir el O₃ en los episodios dominados por formación fotoquímica.

En resumen, las medidas simuladas que muestran un efecto más significativo son el tráfico rodado (asegurar el cumplimiento de reducción del tráfico rodado urbano en -60%) y el tráfico marítimo, el cual aparece como un sector clave para la reducción del O₃, principalmente en zonas costeras mediterráneas, aunque sus efectos se dejan sentir hasta centenares de kilómetros tierra adentro.

6.5.2.5 Recomendaciones preliminares

Los trabajos acometidos hasta la fecha en el marco del desarrollo de las bases científicas para un Plan Nacional de Ozono plantean las siguientes recomendaciones preliminares:

- Clasificar las cuencas atmosféricas en España en regiones tipo a partir de la distribución espacial y los patrones de contaminación por O₃, para tener en consideración las diferentes necesidades de implementación de medidas:
 - **R1** La Rioja, Galicia, Asturias, Canarias y Cantabria): comprende Canarias y las regiones del norte y noroeste de la Península (que reciben principalmente contribuciones externas de O₃ procedentes del transporte transfronterizo, así como contribuciones diluidas de otras cuencas españolas, además de contribuciones locales reducidas.
 - **R2** (la mayor parte de Castilla La Mancha, Castilla y León, Extremadura, País Vasco, Baleares, Aragón, Navarra y Murcia): incluye algunas zonas del noreste y del interior, donde además de las contribuciones señaladas para R1, reciben mayores contribuciones de las cuencas vecinas con *hotspots* de O₃.
 - **R3** comprenden los *hotspots* de O₃, es decir, las cuencas aéreas de Madrid, el norte de Barcelona, el Valle del Guadalquivir y el interior de la Comunidad Valenciana.
 - **R4** comprende la cuenca atmosférica cerrada de Puertollano, con emisiones locales muy elevadas que provocan episodios de O₃ agudos.
- Se recomienda tener en cuenta la regionalización del territorio a la hora de desarrollar políticas de reducción de precursores. Además, se sugiere que las medidas sean estructurales o que su aplicación sea con mayor intensidad en los meses de junio a agosto, cuando se registran la mayor parte de los episodios de contaminación.
- Para los hotspots citados en el punto anterior con tendencias al incremento de O₃ (como Cuenca de Madrid y la Comunidad Valenciana), derivado de descensos de NO_x en entornos generalmente con regímenes COVs-limitados, se recomienda las medidas de reducción orientadas a los COVs con alta capacidad de formación de O₃ característicos de cada zona.
- Como media los niveles de O₃ en la España peninsular presentan una contribución transfronteriza importante, tanto de origen europeo como hemisférico a las MD8h de junio a agosto. Por consiguiente, se recomienda impulsar medidas coordinadas a nivel internacional para abordar planes de reducción de emisiones que permitan disminuir los niveles de fondo de O₃ dominados en gran parte por las actividades continentales (Asia, EEUU, Europa) y el tráfico marítimo internacional. Impulsar la designación del Mar Mediterráneo como una zona de Área de Control de Emisiones de Óxido de Nitrógeno (NECA) puede ayudar de forma muy relevante a reducir los niveles de O₃ en el levante y sur español.
- Para los episodios concretos que causan la superación del valor objetivo de MD8h de protección a la salud, la contribución local/nacional es mayor que para las medias junio a agosto, sobre todo en las regiones de tipo R3 y R4 identificadas, entre las que se encuentra Valle del Guadalquivir/Andalucía, siendo por tanto básico alcanzar la reducción del 60% de emisiones del tráfico rodado contempladas en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA).
- En regiones caracterizadas por emisiones elevadas de NO_x, específicamente en grandes ciudades y zonas industriales, la reducción de las mismas implica una disminución de la titración de O₃ y por tanto puede darse un aumento en las concentraciones de O₃ en función de su localización. Este aumento ocurre preferentemente y se recomienda diseñar medidas adicionales para compensar este efecto, como reducir especialmente las emisiones de los COVs identificados como mayores contribuidores al PM₁₀ para compensar el efecto de la menor titración.

- Para el sector de transporte marítimo, además de la implantación de NECAs, se recomiendan también medidas de electrificación portuaria para reducir las emisiones de los motores de buques.
- El impacto de las medidas contempladas en el PNCCA sobre los niveles de emisión de COVs es limitado; se recomienda realizar estudios de sensibilidad proponiendo medidas adicionales enfocadas a la reducción de COVs cuando se hayan reducido suficientemente las incertidumbres sobre los inventarios de emisión de COVs.

6.5.3 Conclusiones

La variedad de factores que determinan los niveles de concentración de ozono y la complejidad de las reacciones fotoquímicas que rigen su formación suponen un gran desafío para la adecuada definición e implementación de medidas eficaces para reducir su concentración en el aire ambiente, pues la concentración en cada lugar y momento depende no solo de los precursores biogénicos y antropogénicos emitidos localmente, sino también del transporte de O₃ y precursores de las regiones vecinas, el transporte regional y hemisférico, y las inyecciones de O₃ estratosférico.

Esta complejidad requiere de complementar los esfuerzos a nivel internacional, estatal, autonómico y local.

Los resultados de la modelización orientan sobre las medidas potencialmente más eficaces, pero al basarse la modelización en las emisiones inventariadas resulta necesario mejorar la fiabilidad de dichos inventarios (tanto nacional como autonómico), sobre todo en lo relativo a las emisiones de COVs, su especiación y la distribución temporal de las mismas.

Los niveles de ozono registrados en Andalucía Oriental son altos comparados con los medidos a nivel nacional. Para métricas centradas en la parte media de la distribución de concentraciones (O₃ promedio en abril-septiembre, O3AS, y SOMO35), los niveles de O₃ registrados en estaciones no rurales (normalmente más bajos que en estaciones rurales o remotas) son de los más altos de España, del orden de los medidos en estaciones rurales/remotas en otras localizaciones con altos niveles de O₃.

Los niveles de AOT40 registrados en Andalucía muestran que los niveles de O₃ en época de crecimiento vegetal están entre los más altos del país, siendo esta métrica más elevada en Andalucía Oriental y en el interior del Valle del Guadalquivir que en la costa atlántica andaluza, presentando Villanueva del Arzobispo niveles similares a los de otros emplazamientos en el alto valle del Guadalquivir.

A nivel nacional, las estaciones que superan más veces el valor objetivo de protección a la salud humana son las situadas a sotavento de grandes focos de emisión. En Andalucía, los valores más altos se observan en estaciones del interior del Valle del Guadalquivir, en estaciones a sotavento de Málaga (Campillos) o la estación en altura de Vízcar (Granada) y en menor medida, Bédar y Rodalquilar (en la costa este Mediterránea).

El Valle del Guadalquivir constituye uno de los grandes *hotspots* españoles en cuanto a situaciones episódicas, con las superaciones más frecuentes del valor objetivo (número de superaciones solo comparable a las registradas en ciertas estaciones de la Comunidad de Madrid). No obstante, las superaciones del umbral de información (valor horario de 180 µg/m³) no son habituales (con la excepción de algunas estaciones en el entorno de Sevilla), no habiéndose registrado en Villanueva del Arzobispo ninguna superación del umbral de información en el periodo analizado 2015-2021.

Esta dinámica del O₃ parece deberse a múltiples factores como:

- Que las condiciones meteorológicas de la zona en verano son de entre las más favorables para la producción de O₃ del país, con intensa radiación solar, ausencia de precipitación y muy altas temperaturas
- Las altas emisiones de precursores de O₃ a escala regional, fundamentalmente las emitidas a barlovento como por ejemplo las provenientes del tráfico rodado (ciudades de Sevilla y Córdoba,) sector industrial, tráfico marítimo y quema de biomasa agrícola
- Otros factores como las condiciones sinópticas típicas de verano y la orografía, que propician la presencia de ciclos de brisa y acumulación de contaminantes

Los resultados de los estudios sobre las bases científicas para un Plan Nacional de Ozono muestran la elevada importancia del transporte regional y hemisférico de ozono y sus precursores, disponiendo de más margen de actuación con medidas locales cuando las emisiones locales son relevantes y los problemas de contaminación por ozono se deben más a episodios agudos de muy altos niveles que a una situación crónica de altos niveles en las métricas de O₃ representativas de exposición media. En Bailén las medidas eminentemente locales presentan un potencial bastante limitado para disminuir los niveles de ozono, debido a la reducida extensión de esta zona y a que las emisiones de precursores eminentemente locales son poco significativas en comparación con los aportes regionales procedentes de todo el Valle del Guadalquivir.

Por consiguiente, la mejora de la calidad del aire en relación al ozono precisaría de la reducción de precursores fundamentalmente a otros niveles diferentes al local (autonómico, nacional e internacional).

6.6 FUENTES RESPONSABLES DE LA CONTAMINACIÓN

A raíz de los resultados de diversos estudios realizados en la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno, resumidos en los apartados anteriores, debido a las emisiones producidas y a la posición relativa entre los puntos de emisión y la ubicación de la población, **la mayor afección a los niveles de calidad del aire se debe a la combustión de biomasa en el sector doméstico, comercial e institucional.**

Y dentro de este sector, las **chimeneas abiertas de leña, las calderas de leña y las calderas de hueso de aceituna** tienen una contribución conjunta de aproximadamente el 80% de las emisiones totales en equipos de combustión de biomasa. A continuación, las chimeneas cerradas de leña y las estufas de leña aportan en conjunto casi un 20 % de las emisiones, siendo de apenas un 1% la contribución sumada de calderas de pellets, estufas de hueso de aceituna y estufas de pellets. Los resultados de la modelización de la dispersión de las emisiones de los equipos de calefacción confirman *grosso modo* la importancia relativa de cada uno de las tipologías anteriormente citadas.

Desde el punto de vista de las emisiones de PM₁₀ destaca también la **quema de residuos agroforestales**, seguida a continuación por las **actividades industriales** (industria del aceite y generación de energía eléctrica) y en menor medida el **tráfico rodado**.

La relación entre emisiones y niveles de calidad del aire no es lineal, dependiendo esta última de factores como la meteorología, la orografía, la granulometría de las partículas, las condiciones de emisión en el foco y la posición relativa entre los focos y la población. Por tal motivo, los resultados del inventario de emisiones han sido contrastados con estudios de caracterización del material particulado, análisis de las pautas de los niveles de contaminación y relación con las condiciones de viento y la aplicación de modelos de dispersión. Estos estudios confirman la gran importancia relativa de la **combustión de biomasa** como principal fuente responsable de la

contaminación, **siendo a su vez los equipos domésticos de calefacción responsables de la contaminación en mucha mayor medida que la combustión en instalaciones industriales.** Asimismo, los estudios de contribución de fuentes muestran que el tráfico rodado (emisiones directamente atribuibles al tráfico y las derivadas de la resuspensión de polvo por efecto del tráfico o *road dust*) y los factores asociados a causas naturales (aportes minerales puros y aerosol orgánico secundario biogénico) suponen aportes similares, contribuyendo en conjunto a aproximadamente el 20% de la masa de PM_{10} en el periodo invernal. Por último, la contribución de los Compuestos Inorgánicos Secundarios, con origen en emisiones antropogénicas de precursores a nivel local y regional, supone en torno al 5% de la masa de PM_{10} en el periodo invernal, que es cuando se tienen lugar la mayor parte de las superaciones del valor límite diario.

Por tanto, ante la imposibilidad de actuar sobre los fenómenos y características naturales de la zona, los esfuerzos para lograr la mejora de la calidad del aire se deben concentrar prioritariamente en reducir las emisiones de partículas en los equipos domésticos de calefacción que emplean biomasa.

7. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

A pesar de la mejoría experimentada en los dos últimos años, el principal reto en materia de calidad del aire se centra en el material particulado atmosférico, y más concretamente en las partículas menores de diez micras (PM_{10}), para las que se han registrado superaciones del valor límite diario establecidos en la legislación entre los años 2015 y 2019, habiendo mejorado la situación a partir de 2020. La citada mejoría también es observada en la evolución de la media anual de PM_{10} , para la que se observa una tendencia a la disminución y que en 2020 quedó muy próxima al cumplimiento del objetivo recogido en la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire.

Por lo que respecta a partículas menores de diez micras ($PM_{2,5}$), en 2015 se superó el valor límite anual de $PM_{2,5}$, no habiéndose superado dicho valor límite en el resto de años estudiados. De hecho, a partir de 2020 los niveles registrados cumplen con el objetivo recogido en la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire.

Asimismo, por lo que respecta al ozono, en la estación de Villanueva del Arzobispo se suceden superaciones del objetivo y del valor objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana y para protección de la vegetación y los ecosistemas, situación que es frecuente encontrar en gran parte de zonas de Andalucía, del resto de España y del sur de Europa.

Finalmente, indicar que para el resto de los contaminantes evaluados no se han registrado superaciones, pudiendo catalogarse la calidad del aire, en líneas generales, como bastante buena si consideramos los estándares arriba indicados.

7.1 FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS NIVELES DE CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES EN EL AIRE

Los factores que influyen en la concentración de contaminantes presentes en el aire ambiente son:

- Condiciones ambientales
- Fuentes locales de emisión de contaminantes
- Formación de contaminantes secundarios en la atmósfera
- Transporte regional de contaminantes

7.1.1 Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales tienen gran influencia tanto en el transporte y dispersión de contaminantes en la atmósfera como en la generación de contaminantes secundarios, y en los procesos de deposición y eliminación de contaminantes de la atmósfera.

En Villanueva del Arzobispo concurren una serie de condiciones climáticas y topográficas adversas que no facilitan la dispersión de los contaminantes y el correspondiente efecto de renovación del aire, habiendo contribuido en gran medida estas características climáticas y orográficas a agravar los episodios de contaminación registrados.

A continuación, se describen los diferentes factores ambientales que influyen en los niveles de concentración de partículas en la atmósfera:

a) Régimen de vientos

La velocidad y dirección del viento resultan determinantes en la concentración de contaminantes en un determinado ámbito geográfico.

Vientos de moderada y elevada intensidad ayudan a diluir y dispersar rápidamente los contaminantes en el área circundante, mientras que las calmas y vientos de muy baja intensidad juegan en contra de la dispersión de la contaminación. Este efecto es especialmente relevante en Villanueva del Arzobispo, donde, tal y como se

justificó en el Capítulo 6, los principales episodios de contaminación por material particulado se producen en condiciones de calmas o vientos de baja intensidad, condiciones que a su vez se producen con más frecuencia en el periodo noviembre-febrero, que es cuando aumenta la actividad y las emisiones antropogénicas en el sector doméstico, en la agricultura y en la industria del aceite. De hecho, de 64 días en los que hubo superación de PM_{10} en 2019, en 63 la velocidad media del viento fue inferior a 1,5 m/s, esto supone el 98% de los casos.

En estas condiciones de elevada frecuencia de vientos débiles en los primeros metros sobre la superficie terrestre, es muy limitado el efecto del transporte convectivo horizontal y por consiguiente cobra especial relevancia el transporte convectivo vertical.

Por otra parte, en el caso del material particulado los vientos fuertes pueden favorecer la resuspensión de polvo, sobre todo en terrenos desprovistos de vegetación y en las épocas más secas del año.

b) Estabilidad atmosférica

El concepto de estabilidad atmosférica se relaciona con el transporte convectivo vertical del aire. Las capas de aire suelen ordenarse en la atmósfera en función de su temperatura, con las capas más calientes abajo y las más frías arriba. En estas condiciones el aire más caliente sube y se mezcla con el aire frío de la atmósfera superior, dando lugar a un movimiento ascendente que contribuye a dispersar los contaminantes.

Pero en ocasiones este ciclo de movimiento se interrumpe cuando se forma una capa de aire frío que queda inmóvil sobre el suelo, frenado así la circulación ascendente. Este fenómeno se denomina inversión térmica y se produce con mayor frecuencia en las noches despejadas y frías de invierno, ya que el suelo pierde calor por radiación y las capas de aire cercanas a él se enfrían más rápido que las capas superiores. En estas condiciones los contaminantes emitidos a nivel local quedan atrapados, aumentando los efectos de la contaminación atmosférica.

La combinación de episodios de calmas e inversión térmica suponen unas condiciones muy desfavorables para la dispersión de contaminantes, agravándose sus efectos en Villanueva del Arzobispo por darse estos episodios con más frecuencia en invierno, época en que se incrementa la emisión de contaminantes debido a la entrada en funcionamiento de las calefacciones domésticas y al incremento de actividad y población por la campaña del aceite.

c) Topografía

La topografía ejerce una gran influencia sobre la dispersión de contaminantes en la atmósfera, condicionando en régimen local de vientos.

La Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno se localiza en una zona de media-alta altitud, entre los 500 y los 1500 msnm en general, con un relieve irregular que se hace más abrupto por el este, coincidente con el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas, y con sierras montañosas que discurren alineadas de norte-noreste a sur-suroeste interrumpidas por los cursos de los ríos Guadalquivir, Guadalimar y Montizón, donde se encuentran las menores altitudes. Esta topografía se caracteriza por cierto encajonamiento orográfico de la zona, que dada la disposición de dicha cuenca queda solo abierta por el Oeste, de manera que estos valles montañosos actúan como canalizaciones de los flujos de viento, teniendo gran influencia en los patrones meteorológicos y la aparición de episodios inversión térmica, con su correspondiente afección a la dispersión de contaminantes.

Villanueva del Arzobispo es, de los núcleos comprendidos en la Zona, el que se sitúa a menor altitud (685 m.s.n.m.), determinando la topografía de la zona un cierto encajonamiento del núcleo urbano, ya que tanto al este como al sur y al oeste la altitud es mayor, llegando a alcanzar en el lado suroeste los 1.000 m.s.n.m. Esto constituye una diferencia relevante con los otros núcleos urbanos, que no presentan el citado encajonamiento al ubicar sobre promontorios (Iznatoraf) o junto a amplias zonas abiertas de menor altitud (Castellar y Villacarrillo), lo que confiere a estos últimos núcleos urbanos unas condiciones bastante más favorables para la dispersión de contaminantes que en el caso de Villanueva del Arzobispo.

d) Pluviometría

Las precipitaciones tienen un efecto de lavado muy beneficioso para la calidad del aire, eliminando de la atmósfera las partículas y gases contaminantes. Incluso precipitaciones poco abundantes dan lugar a una notable mejoría de la calidad del aire, especialmente en el caso del material particulado.

En el caso de las partículas, las precipitaciones también limitan la resuspensión de partículas crustales por efecto del viento.

Las precipitaciones, en general, son del orden de los 400-500 mm, con una distribución relativamente regular a lo largo del año, con relevantes precipitaciones primaverales y registrando algunas lluvias incluso en los meses de julio y agosto.

A diferencia de los condicionantes anteriores, este factor ambiental no resulta especialmente desfavorable, pues aunque las precipitaciones medias anuales son inferiores a las de la media nacional, las precipitaciones son relativamente frecuentes en los meses en que se concentra el mayor número de superaciones del valor límite diario de PM_{10} (noviembre-febrero).

e) Radiación solar

La radiación solar cataliza las reacciones fotoquímicas, favoreciendo así la formación de ozono y de material particulado secundario.

La latitud y la frecuencia de los episodios anticiclónicos dan lugar a insolación muy elevada en Andalucía, siendo la radiación solar bastante intensa en las horas centrales del día durante el periodo mayo-agosto

f) Cobertura del suelo

La presencia de cobertura vegetal contribuye a disminuir la resuspensión de partículas crustales por efecto del viento.

7.1.2 Fuentes locales de emisión de contaminantes

Los contaminantes atmosféricos pueden ser emitidos por muy diversas fuentes de origen natural o antrópico, pudiendo ser emitidos como tales a la atmósfera (contaminantes primarios) o ser generados por reacciones químicas (contaminantes secundarios).

En el ámbito del Plan los principales contaminantes objeto de preocupación son el material particulado y el ozono.

Como se indicó en el Capítulo 6, las principales fuentes de emisión de partículas antropogénicas primarias son las calefacciones domésticas que emplean biomasa como combustible, las quemas de podas agrícolas y la industria del aceite.

7.1.3 Formación de contaminantes secundarios en la atmósfera

Las partículas secundarias se generan en la atmósfera por reacciones químicas donde intervienen los gases reactivos, principalmente los óxidos de nitrógeno, el dióxido de azufre y distintos vapores orgánicos. Las partículas de origen secundario presentan gran importancia, ya que por un lado constituyen una parte importante de las partículas tanto antrópicas como de origen natural, y por otro lado están contenidas en su mayor parte en el rango de las partículas finas, y por tanto con mayor capacidad de penetración en el aparato respiratorio.

Otros procesos de formación de partículas en la atmósfera de gran importancia son la condensación de humedad y vapores tanto orgánicos como inorgánicos sobre partículas preexistentes, tanto primarias como secundarias, y la coagulación de partículas.

El ozono no se emite directamente, sino que se forma en la atmósfera por reacciones fotoquímicas a partir de sus precursores, fundamentalmente NO_x y compuestos orgánicos volátiles. Las principales fuentes de NO_x son la

agricultura, el tráfico rodado y la generación de energía eléctrica, mientras que las fuentes más relevantes de compuestos orgánicos son las fuentes biogénicas seguidas de la industria del aceite.

No obstante, cabe destacar que la formación del ozono no es directamente proporcional a las emisiones locales de sus precursores, sino que se genera a partir de complejas reacciones fotoquímicas favorecidas por la radiación solar y la temperatura, siendo también relevante la relación entre las concentraciones de COV y NO_x.

7.1.4 Transporte regional de contaminantes

Los fenómenos de transporte de masas envejecidas de ámbito regional pueden tener una gran influencia en los niveles de concentración tanto de partículas como de ozono.

En lo que respecta a material particulado, las intrusiones de masas de aire africano muy cargado en materia mineral dan lugar a situaciones episódicas de altos niveles de inmisión de partículas, siendo este efecto muy relevante a efectos de evaluar el cumplimiento de los valores límite de inmisión en numerosas regiones del sur de Europa y en concreto en la zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno, tal y como se detalla en el Capítulo 5.

7.2 CONTRIBUCIÓN DE LAS FUENTES RESPONSABLES A LOS NIVELES DE INMISIÓN DE CONTAMINANTES

La relación entre emisiones y niveles de calidad del aire no es lineal, dependiendo esta última de las condiciones ambientales descritas en el apartado anterior y de factores tales como las condiciones de emisión en el foco, la granulometría de las partículas y la posición relativa entre los focos y la población. En consecuencia, en el diagnóstico de situación realizado en el Capítulo 6, los resultados del inventario de emisiones han sido contrastados con el análisis de las pautas de los niveles de contaminación y relación con las condiciones de viento, estudios de caracterización del material particulado y la aplicación de modelos de dispersión.

En base a este diagnóstico cabe destacar que los niveles de calidad del aire registrados en la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno no solo dependen de las emisiones antropogénicas locales, sino que también juegan un papel muy relevante las fuentes naturales y el transporte regional.

7.2.1 Contribución de fuentes locales

Por lo que respecta al **material particulado**, las superaciones del valor límite diario tienen lugar fundamentalmente en periodo invernal, por lo que se ha tenido en consideración no solo las potenciales fuentes responsables sino la distribución temporal de las emisiones de dichas fuentes. De hecho, con vistas a plantear las medidas correctoras más eficaces nos centramos en este apartado en resumir las contribuciones locales fundamentalmente en periodo invernal.

A este respecto cabe destacar que la **combustión de biomasa** (calefacciones domésticas, quemas de residuos agroforestales y combustión industrial) presenta una contribución de casi el 40% a la media anual de PM₁₀, porcentaje de contribución que supera el 70% en el periodo invernal, e incluso más del 90% en muchos de los días en que se produjeron superaciones.

Dentro de la combustión de biomasa, son las **calefacciones domésticas** las que presentan mayor contribución, siendo a su vez las chimeneas abiertas de leña, las calderas de leña y las calderas de hueso de aceituna las que presentan una contribución conjunta de aproximadamente el 80% de las emisiones totales en equipos de combustión doméstica de biomasa. A continuación, las chimeneas cerradas de leña y las estufas de leña aportan en conjunto casi un 20 % de las emisiones, siendo de apenas un 1% la contribución sumada de calderas de pellets, estufas de hueso de aceituna y estufas de pellets. Los resultados de la modelización de la dispersión de las emisiones de los equipos de calefacción confirman *grosso modo* la importancia relativa de cada uno de las tipologías anteriormente citadas.

Otras fuentes locales asociadas a combustión de biomasa son la quema de residuos agroforestales y la industria del aceite, aunque su contribución a los niveles de inmisión en Villanueva del Arzobispo resulta poco determinante frente a la asociada a las calefacciones domésticas. De hecho, las quemas de poda del olivar no suelen tener lugar en los meses de noviembre-enero, y dentro de la industria del aceite las emisiones proceden fundamentalmente de las extractoras de aceite de orujo, que operan a lo largo de todo el año y además se encuentran razonablemente alejadas de los núcleos de población, cuando en los análisis mediante gráficas polares realizados en el Capítulo 6 se evidenciaba la importancia de las emisiones procedentes del propio núcleo urbano.

La siguiente fuente antropogénica a considerar es el tráfico rodado, con 2 contribuciones asociadas al mismo: las emisiones directamente atribuibles al tráfico (gases de escape y desgaste de frenos y pavimento) y las derivadas de la resuspensión de polvo por efecto del tráfico (*road dust*). Ambos componentes juntos suponen casi el 25% del promedio anual de PM_{10} , pero su contribución se reduce a algo más del 10% en el periodo invernal, que es cuando tienen lugar casi la práctica totalidad de las superaciones del valor límite diario.

Por lo que respecta al **ozono**, las fuentes locales de precursores juegan un papel minoritario frente al transporte regional, como veremos a continuación en el apartado 7.2.3. Por consiguiente, las medidas de actuación se acometerán preferentemente a escala regional y serán complementadas con actuaciones a escala local. Los principales precursores de ozono son NO_x y COV. Los niveles de NO_2 registrados en Villanueva son bastante bajos, siendo las principales fuentes de emisión la agricultura, el tráfico rodado y la generación de energía eléctrica. En cuanto a compuestos orgánicos, más de la mitad de las emisiones inventariadas corresponden a fuente biogénicas, siendo la industria del aceite la principal fuente antropogénica.

7.2.2 Fuentes naturales

Los aportes naturales a los niveles de material particulado son debidos fundamentalmente a aportes minerales puros y aerosol orgánico secundario biogénico, con una contribución conjunta de casi el 25% del promedio anual de PM_{10} y algo menos del 10% al promedio invernal.

Los aportes minerales puros corresponden fundamentalmente a eventos de intrusión de polvo africano, con una contribución estacional variable, correspondiendo el menor aporte al periodo invernal. No obstante, aunque el aporte medio mensual pueda ser moderado, la particularidad de estas intrusiones de aire africano radica en que los días que dichos episodios tienen lugar su contribución puede ser muy elevada.

De los precursores de ozono cabe destacar que más del 50% de las emisiones de COV son emisiones biogénicas, es decir, proceden de fuentes naturales.

7.2.3 Transporte regional y nivel de fondo

Adicionalmente a los aportes naturales mencionados en el apartado anterior, el transporte regional también puede aportar material particulado con origen antropogénico a nivel regional. En este sentido, los Compuestos Inorgánicos Secundarios, con origen en emisiones antropogénicas tanto a nivel local como regional, suponen en torno al 10% del promedio anual de PM_{10} y el 5% en el periodo invernal.

Por último, el transporte regional juega un papel dominante en los niveles de ozono. De hecho, los niveles de ozono registrados en la estación de fondo regional de Víznar son superiores a los medidos en Villanueva del Arzobispo, siendo en el año 2020 en Víznar un 25% superior el número de superaciones del valor objetivo de proyección de la salud y un 16% superior el indicador AOT40 para protección de la vegetación.

7.3 POSIBLES MEDIDAS DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE

En este apartado se identifica de forma muy resumida los campos de actuación de las posibles medidas de reducción dejando el planteamiento de éstas y su desarrollo para capítulos posteriores. En efecto, en el Capítulo 8 se relacionan las medidas existentes antes de la elaboración del presente Plan y en el Capítulo 9 se detallan las actuaciones adicionales derivadas del mismo. Se presentan a continuación de forma resumida las seis posibles áreas para el planteamiento de medidas para la mejora de la calidad del aire, indicando no solo las líneas principales de actuación sino también los principales organismos implicados en su implementación:

- Sector residencial/comercial/institucional
- Sector agrícola y forestal
- Sector industrial y uso de productos
- Actividades de construcción y demolición
- Tráfico rodado
- Prevención/Sensibilización/Gestión

7.3.1 Sector residencial/comercial/institucional

- Sustitución de los equipos de calefacción más contaminantes que emplean biomasa por dispositivos más limpios y eficientes, con plazos para la sustitución establecidos teniendo en consideración el nivel de contaminación de las distintas tipologías de equipos y los niveles de renta de los propietarios y/o arrendatarios.
- Financiación para la sustitución de los equipos citados en el apartado anterior, con porcentajes de financiación diferentes en función de la renta familiar
- Mejorar la calidad de los combustibles de biomasa.
- Mejorar la calidad de la edificación en cuanto a aislamientos térmicos, con objeto de lograr disminuir la demanda energética.
- Mejora de la eficiencia de instalaciones térmicas en edificios nuevos y existentes, así como la penetración de energías renovables tales como la dotación de instalaciones de energía solar térmica en rehabilitación de edificios existentes y construcción de nuevas edificaciones.

Organismos implicados: Ayuntamientos, Diputación, Agencia Andaluza de la Energía, Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda, Consejería de Igualdad, Políticas Sociales y Conciliación.

7.3.2 Sector agrícola y forestal

- Limitación de quema de residuos agrícolas.
- Aumento de los incentivos para la gestión de los residuos agrícolas

Organismos implicados: Ayuntamientos, Diputación, Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural, Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente.

7.3.3 Sector industrial y uso de productos

- Control de focos canalizados e implementación de medidas correctoras, en su caso
- Control de focos no canalizados e implementación de medidas correctoras, en su caso.

Organismos implicados: Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente.

7.3.4 Actividades de construcción y demolición

- Impulso de la aprobación y aplicación de una ordenanza municipal sobre tipo de gestión ambiental en obras de construcción y demolición
- Vigilancia Ambiental en obras de infraestructuras.

Organismos implicados: Ayuntamientos, Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente.

7.3.5 Tráfico rodado

- Medidas destinadas a los vehículos: renovación de la flota de vehículos particulares y de los servicios municipales, fomento de la movilidad respetuosa con el medio ambiente, etc.

Organismos implicados: Administración General del Estado (AGE), Ayuntamientos, Diputación, Consejería de Industria, Energía y Minas, Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente, Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda.

7.3.6 Prevención/Sensibilización/Gestión

Se trata de medidas orientadas tanto a fomentar las buenas prácticas ambientales de la población en general como a gestionar la mejora del control de emisiones, la evaluación de la calidad del aire y las inspecciones de instalaciones industriales.

Organismos implicados: Ayuntamientos, Diputación, Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente.

7.4 OBJETIVOS CUANTIFICADOS DE REDUCCIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN

Los principales objetivos del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno son:

- Limitar las emisiones de material particulado para evitar que en el futuro vuelvan a producirse superaciones de los valores límite de inmisión que han tenido lugar en los últimos años (niveles diarios de PM₁₀ en 2015-2019 y media anual de PM_{2,5} en 2015)
- Alcanzar los objetivos establecidos en la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire
- Progresar en el cumplimiento tanto de los valores límite de la propuesta de directiva para 2030 como del objetivo del Pacto Verde Europeo de contaminación cero en 2050, definida en lo relativo a calidad del aire como aquellos niveles que no provoquen daños a salud humana y los ecosistemas, de conformidad con la senda planteada en la propuesta de directiva de calidad del aire ambiente y un aire más limpio en Europa, y los correspondientes valores límite y valores objetivo propuestos para 2030.
- Contribuir a la mejora regional de los niveles de ozono, limitando las emisiones de gases precursores.

Estos objetivos generales se particularizan a continuación para cada contaminante.

a) Material particulado PM_{10}

Promedios diarios

El principal problema de calidad del aire en Villanueva del Arzobispo es la superación del valor límite diario en más días de los permitidos en la normativa vigente, situación que ha venido sucediendo hasta el año 2020. Se trata de un indicador bastante sensible a las condiciones meteorológicas, por lo que se precisan reducciones adicionales de emisiones para evitar el riesgo futuro de vuelta a superaciones de los niveles regulados. Dado el carácter marcadamente estacional de las superaciones y la importante contribución de las emisiones de las calefacciones domésticas, los hitos prioritarios del plan son:

- No volver a tener más de las 35 superaciones del valor límite diario permitidas en la normativa vigente, habiéndose registrado en promedio 43 superaciones al año en el periodo de referencia de 5 años 2017-2021, lo que supone una reducción del 23% en el número de superaciones.
- Reducción del percentil 90,41 de los promedios diarios de PM_{10} en $7,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, basando dicho objetivo en el valor medio de dicho percentil en el periodo 2017-2021.
- Reducción de las emisiones de las calefacciones domésticas en un 25% en el menor plazo posible con la finalidad de evitar los riesgos de incumplimiento del valor límite diario en más ocasiones de las permitidas.

Media anual

Los problemas de calidad del aire en cuanto a material particulado no son debidos a la superación del valor límite para la media anual, sino a la superación del valor límite diario en más días de los permitidos. Por tanto, no se plantean objetivos específicos para la media anual de PM_{10} , de manera que la mejora para este indicador vendrá derivada de las actuaciones orientadas a la consecución del objetivo planteado para los promedios diarios.

b) Material particulado $PM_{2,5}$. Media anual

El valor límite para la media anual no se supera desde el año 2015, es decir, antes del periodo de referencia de 5 años 2017-2021, habiendo alcanzado en el año 2020 el objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire.

El objetivo específico del plan para $PM_{2,5}$ es:

- Mantenimiento de los niveles por debajo del objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire, lo que supone una reducción de la media anual en $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con respecto al nivel del periodo de referencia 2017-2021 (reducción del 10%)

c) Dióxido de nitrógeno. Media anual

En todo el periodo de referencia 2017-2021 la media anual de NO_2 se mantuvo en el rango $12\text{-}16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, cumpliendo muy holgadamente el objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire.

Por consiguiente, no se establece ningún objetivo específico de forma cuantitativa. En este caso el objetivo cualitativo es el mantenimiento de los niveles de inmisión en niveles similares a los de 2017-2021.

8. ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES EN LA ACTUALIDAD

El presente capítulo muestra un resumen de las medidas ya existentes a nivel internacional, nacional, autonómico y local orientadas a reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera y que, por tanto, pueden contribuir a corregir los problemas reales identificados en el Capítulo 6 del presente documento. Estas medidas han sido extractadas de las diferentes regulaciones, políticas y planes existentes y programados a corto, medio y largo plazo en el ámbito del Plan, y complementan a las medidas del Plan de Actuación que se presenta a continuación en el Capítulo 9.

El resumen de este capítulo se desarrolla de forma complementaria en los Anexos II (Medidas existentes antes del año 2008) y III (Medidas existentes tras junio de 2008).

La identificación de medidas existentes tiene en consideración los factores identificados como principales responsables de la contaminación, que en el caso de la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno se centran fundamentalmente en las calderas domésticas de biomasa, el sector agrícola y la industria del aceite. También se muestran las medidas orientadas a disminuir las emisiones del tráfico rodado, que constituye la cuarta actividad en importancia relativa.

8.1 MEDIDAS O PROYECTOS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008

Tanto la normativa como los instrumentos de planificación (Guías, Estrategias y Planes) incorporaron medidas que entraron en vigor antes del 11 de junio 2008 y que supusieron la base del anterior Plan de Mejora de la Calidad del Aire. Recordar que el 11 de junio de 2008 es la fecha de entrada en vigor de la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, y el límite temporal establecido en los anteriores Planes de Mejora de la Calidad del Aire para ser consideradas como medidas existentes en aquella fecha.

A continuación, se identifican las principales medidas existentes antes del año 2008, mostrándose en el Anexo II información adicional sobre dichas medidas.

8.1.1 Nivel internacional

A efectos de evitar duplicidades, en este apartado no se considera la normativa comunitaria que ya haya sido transpuesta al ordenamiento jurídico español, por encontrarse las correspondientes medidas identificadas en el apartado correspondiente a las medidas a nivel nacional.

A nivel internacional no se han identificado medidas orientadas a reducir las emisiones de partículas procedentes de la combustión a nivel residencial, comercial e institucional que no haya sido transpuesta al ordenamiento jurídico español.

8.1.2 Nivel nacional

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL ESTATAL	
Medidas derivadas de normativa	
Normativa de evaluación de impacto ambiental de proyectos	
Normativa de prevención y control integrados de la contaminación	
Normativa sobre instalaciones térmicas en edificios	
Limitación de la emisión de partículas en actividades industriales	
Medidas derivadas de instrumentos de planificación	
Sector de la edificación	
Renovación del parque de calderas de calefacción y producción de agua caliente sanitaria en el sector doméstico	
Revisión de las exigencias energéticas en la normativa edificatoria	
Renovación del parque de calderas y generadores de frío en el sector terciario	
Plan Renove de electrodomésticos	
Planes de Ahorro y Eficiencia Energética en las Administraciones Públicas	
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones actuales de alumbrado público exterior	
Sector de la agricultura, ganadería y pesca	
Cursos presenciales de formación en técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario dirigidas a los agricultores y ganaderos	
Plan de Modernización de la flota de tractores agrícolas (Plan Renove de tractores)	
Mejora de la eficiencia energética de los tractores en uso mediante la ITV	
Obligatoriedad del mantenimiento y control de los elementos que inciden de manera determinante en el consumo de los tractores para la mejora de la eficiencia energética de los tractores	
Racionalización del uso de maquinaria agrícola	
Introducir criterios de eficiencia energética en el diseño y construcción de instalaciones ganaderas	
Instalación de equipos más eficientes con aprovechamiento, en los casos en que sea posible, de energías residuales de los mismos: equipos de iluminación, compresores de ordeño y equipos de frío	
Incorporar el ahorro y la eficiencia energética en los cultivos energéticos	

8.1.3 Nivel autonómico

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL AUTONÓMICO
Medidas derivadas de normativa
Limitación de emisiones y control de emisiones no canalizadas de partículas (Decreto 151/2006)
Limitación de emisiones de instalaciones de combustión de biomasa sólida (Orden de 12 de febrero de 1998)
Fiscalidad ambiental. Impuesto por emisiones a la atmósfera (Ley 18/2003)
Sector de la edificación
Programa de incentivos a la instalación de tecnologías renovables en el ámbito doméstico particular y comunitario
Promover el certificado energético andaluz en los edificios de nueva construcción
Promover la adquisición de tecnologías no convencionales para la climatización e iluminación en viviendas
Realizar campañas de fomento del uso de las energías renovables en el hogar
Definir planes para aplicar la arquitectura bioclimática a la edificación y la utilización de energías renovables que permitan el aprovechamiento óptimo de las condiciones climáticas andaluzas por los edificios en función del uso al que estarán destinados
Promocionar proyectos piloto en agrupaciones de viviendas que superen los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos por el nuevo Código Técnico de la Edificación
Realizar auditorías energéticas en edificios públicos que determinen la posible implantación de tecnologías renovables acorde a sus necesidades
Promover la adecuación de las viviendas existentes a los requisitos energéticos incluidos en el certificado energético andaluz
Sector de la agricultura, ganadería y pesca
Aplicar criterios de optimización energética al diseño y localización de instalaciones agrarias, acuícolas y pesqueras
Promover el uso en la administración agraria y pesquera (especialmente en los centros de proximidad) de energías renovables y de sistemas de ahorro y eficiencia energética
Fomentar los criterios de eficiencia energética y uso de energías renovables en el sector de la agricultura
Incorporar el criterio de ahorro y eficiencia energética en las ayudas estructurales a la actividad agraria y del sector pesquero y acuícola
Estudiar y, en su caso, impulsar medidas para acortar los circuitos de distribución de los alimentos
Promover el uso de nuevas tecnologías en maquinaria agrícola y embarcaciones pesqueras, mejorando su eficiencia energética a través de la introducción del biodiésel, nuevos aditivos, instalación de equipos de navegación, etc.
Incentivar la modernización del parque de maquinaria de los equipos de riego y de otro equipamiento demandante de energía para incorporar tecnología más eficiente y consumos energéticos menores
Estimular la adopción voluntaria de sistemas de mejora de la calidad ambiental por parte de las industrias agroalimentarias y pesqueras
Fomentar el uso de tecnologías renovables en la ganadería y agricultura ecológica
Fomentar la instalación de energía solar fotovoltaica aislada, especialmente en explotaciones agrícolas

8.1.4 Nivel local

A nivel local, las medidas desarrolladas se orientaban al sector industrial.

8.2 REGULACIONES, POLÍTICAS Y PLANES EXISTENTES EN EL ÁMBITO TERRITORIAL DEL PLAN, CON POTENCIAL INCIDENCIA EN SU DESARROLLO

En este apartado se identifica tanto normativa como instrumentos de planificación existentes con posterioridad a 2008 de los que deriven medidas concretas y medidas genéricas o criterios, que pudieran orientar hacia la adopción de medidas correctoras sobre los niveles de concentración de contaminantes y, en especial de PM₁₀, en el ámbito del Plan. Destacar asimismo que la normativa e instrumentos de planificación analizados pueden tener efectos indirectos sobre los niveles de concentración de partículas en el aire ambiente al contribuir a limitar las emisiones de precursores de la formación de partículas secundarias.

En el caso de la normativa, se incluye tanto normativa vigente como normativa que actualmente ya no se encuentra en vigor de la que puedan haber derivado medidas correctoras implantadas con posterioridad al 11 de junio de 2008, dando así continuidad a la línea temporal iniciada por los anteriores Planes de Calidad del Aire.

Por lo que respecta a normativa comunitaria, se incluye tan solo aquella que no precise de transposición al ordenamiento jurídico nacional o aquella que aún no haya sido traspuesta o lo haya sido solo de forma parcial. La normativa comunitaria traspuesta no se incorpora como tal, sino que se incluye la correspondiente legislación nacional.

8.2.1 Nivel internacional

A continuación, se recoge la normativa comunitaria con posible incidencia sobre la mejora de la calidad del aire:

- Normativa sobre 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 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, 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.
 - 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) 2018/2001 del Parlamento Europeo del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
 - Reglamento (UE) n.º 813/2013 de la Comisión, de 2 de agosto de 2013, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto de los requisitos de diseño ecológico aplicables a los apartados de calefacción y a los calefactores combinados.
 - Agenda 2030.
 - Marco Europeo de Referencia para la Ciudad Sostenible.
- Pacto Verde Europeo

8.2.2 Nivel nacional

La normativa, tanto la actualmente en vigor como aquella actualmente derogada pero que haya podido contribuir a la implantación de medidas correctoras en el pasado, y las Estrategias, Guías y Planes analizados a nivel nacional y con posible incidencia sobre la mejora de la calidad del aire en Villanueva del Arzobispo y su entorno es la siguiente. Destacar que el listado completo de normativa se puede consultar en el Anexo III.

- Normativa en materia de edificación
 - Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
 - Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
 - Real Decreto 736/2020, de 4 de agosto, por el que se regula la contabilización de consumos individuales en instalaciones térmicas de edificios.
 - Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, que incluye en su Anexo I la modificación del Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" revisado anteriormente por Orden FOM/588/2017.
 - Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
 - Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.
 - Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024.
 - Programa Estatal de Vivienda 2018-2021.
 - Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España. 2014.
 - Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España. 2020.
 - Agenda Urbana Española 2019.
- Normativa de prevención y control integrados de la contaminación
 - Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Normativa de limitación de emisiones en otras actividades
 - Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
 - Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.
 - Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Planificación relativa a la calidad del aire
 - Plan Aire 2013-2016 y Plan Aire 2017-2019 (Plan Aire 2).

- Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA).
- Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación.
- Cambio climático y transición energética
 - Plan de Energías Renovables 2011-2020.
 - Plan de Acción de Energías Renovables de España (PANER) 2011-2020.
 - Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020.
 - Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
 - Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC).
 - Marco Estratégico de Energía y Clima 2030.
 - Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba la Declaración del Gobierno ante la Emergencia Climática y Ambiental.
- Normativa de evaluación de impacto ambiental
 - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Otros planes en materia de medio ambiente
 - Planes de Impulso al Medio Ambiente (PIMA).
 - Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos 2016-2022.
 - Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020.
 - Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad 2021-2025.

8.2.3 Nivel autonómico

A nivel regulatorio en la Comunidad Autónoma de Andalucía cabe destacar:

- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.

Adicionalmente Andalucía cuenta con Estrategias, Planes y Programas de los que pueden dar lugar a la implantación de medidas correctoras para mejora de la calidad del aire. En concreto, las medidas con mayor influencia sobre la calidad del aire en el área de Villanueva del Arzobispo y su entorno son aquellas orientadas al sector residencial, comercial e institucional, a la agricultura, en especial al olivo, y a la industria del aceite. En lo que concierne a estos sectores conviene destacar las medidas contenidas en los siguientes documentos:

- Estrategia Andaluza de la Calidad del Aire.
- Estrategia Industrial de Andalucía 2020.
- Estrategia Energética de Andalucía 2030.
- Cambio climático y estrategia energética.
 - Plan Andaluz de Acción por el Clima 2021-2030.
 - Estrategia Energética de Andalucía 2020 y el Plan de Acción de la Estrategia 2018-2020.
 - Directrices Energéticas de Andalucía, Horizonte 2030.
 - Programa de Incentivos para el Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía, 2017-2020, “Andalucía es más”.

- Construcción sostenible
 - Plan Plurianual de Actuación de la Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía (AVRA) 2016-2020.
 - Programa de rehabilitación energética de edificios (PREE) en Andalucía.
 - Programa de impulso a la construcción sostenible en Andalucía.
 - Plan de Mejora y mantenimiento del Parque Público Residencial titularidad de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
 - Plan Vive en Andalucía, de vivienda, rehabilitación y regeneración urbana de Andalucía 2020-2030 y modificación (Decreto 91/2020).
 - Programa de incentivos para actuaciones de rehabilitación energética para edificios existentes anteriores a 2007 ubicados en municipios de reto demográfico (Programa PREE 5000) acogidos al Real Decreto 691/2021, de 3 de agosto, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
 - Programa de incentivos para la implantación de instalaciones de energías renovables térmicas.
 - Programa de incentivos para energías renovables en autoconsumo, almacenamiento y para térmicas en sector residencial.
 - Programa nacional de eficiencia para pyme y gran empresa 2019-2020 que comprende incentivos para actuaciones de eficiencia energética en empresas que tengan la consideración de pyme o de gran empresa.
- Plan Director del Olivar.
- Otros planes en materia de medio ambiente
 - Plan de Medio Ambiente de Andalucía. Horizonte 2017.
 - Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030.
 - Plan Integral de Residuos de Andalucía hacia una Economía Circular, Horizonte 2030 (PIRAEC 2030).
 - Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular.

8.2.4 Nivel local

A nivel local, cabe destacar la planificación específicamente orientada a la mejora de la calidad del aire:

- Decreto 334/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Plan de mejora, control y seguimiento de la calidad del aire en el municipio de Villanueva del Arzobispo (Jaén).
- Orden de 30 de abril de 2019, por la que se aprueba el Plan de acción a corto plazo para la mejora de la calidad del aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno.

8.3 MEDIDAS O PROYECTOS DE MEJORA EXISTENTES DE 2008 A 2021

Se presentan a continuación las medidas derivadas de normativa y las incluidas en aquellas Guías, Estrategias y Planes identificados anteriormente en el apartado 8.2 y que entraron en vigor después del 11 de junio 2008, fecha de entrada en vigor de la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

Debido a la influencia directa de las medidas sobre el área de estudio, en concreto sobre Villanueva del Arzobispo, las medidas se analizarán desde nivel local a nivel internacional.

8.3.1 Nivel local

Las medidas definidas directamente para la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno serán más específicas, orientadas a combatir los problemas realmente detectados en la calidad del aire del área de estudio y, por tanto, las de mayor efectividad esperada.

En concreto, entre las medidas existentes a nivel local destacan las contenidas en el Plan de mejora, control y seguimiento de la calidad del aire en el municipio de Villanueva del Arzobispo y en el Plan de acción a corto plazo para la mejora de la calidad del aire en Villanueva del Arzobispo y su entorno. Las medidas más relevantes se citan a continuación:

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL LOCAL	
Sector residencial, comercial e institucional	
Realización de un inventario de instalaciones, tanto domésticas como comerciales, situadas en el municipio	
Permitir únicamente la quema de biomasa u otros combustibles sólidos en equipos que cumplan con los valores de eficiencia energética estacional de calefacción de espacios y emisión de partículas establecidas, según las características de la instalación, en el Reglamento (UE) 015/1185 cuando a lo largo del año atmosférico se superen en más de 30 ocasiones el límite diario de PM ₁₀	
Promover el mantenimiento de los dispositivos autorizados y los materiales utilizados, así como de los filtros instalados. Periodicidad mínima: anual	
La biomasa a utilizar deberá contar con un certificado del productor/distribuidor de la misma que garantice su aptitud, en el momento de su venta, para utilizarse en aparatos de calefacción local de combustible sólido	
Sector agrario	
Prohibición de la quema de restos de poda y residuos agroforestales al aire libre, salvo que la orografía del terreno impida el mecanizado de los mismos	
Promover la trituración de los restos de poda, tanto agrícola como forestal, así como otros métodos alternativos.	
Apoyo financiero	
Incentivos económicos para la sustitución de instalaciones actuales que generan elevadas emisiones por otras que cumplan unos requisitos determinados	
Ayudas destinadas a la adquisición de dispositivos para la trituración de los restos de poda	
Promover el desarrollo de un mercado de biomasa en el municipio que garantice la calidad del combustible para la óptima combustión	

8.3.2 Nivel autonómico

A continuación, se muestran las principales medidas.

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL AUTONÓMICO	
Sector Agricultura, Ganadería y Pesca	
Adaptar y completar el Código de Buenas Prácticas Agrarias y las elaboraciones relativas a buenas prácticas aplicadas a cultivos en concreto, así como los manuales de buenas prácticas en la ganadería, la acuicultura y la pesca	
Valorizar los subproductos obtenidos de las industrias del olivar e incentivar medidas para la reutilización y/o comercialización de los mismos	
Establecer medidas preventivas y correctoras de determinados aspectos negativos como la erosión: construcción de obras de corrección de escorrentía, corrección de cárcavas, empleo de cubiertas vegetales, uso de compost de alpeorajo, etc	
Desarrollar y transferir conocimientos sobre los sistemas de agricultura de conservación: control de la erosión mediante el uso de cubiertas vegetales, utilización de compost de alpeorajo, integración de ganadería, mantenimiento de setos, etc	
Impulsar el desarrollo de nuevos productos y aplicaciones basados en productos y en los subproductos del olivar	
Reducir las emisiones asociadas a la quema intencionada de biomasa al aire libre: - Medidas de apoyo a técnicas alternativas a la quema al aire libre - Restringir la quema de residuos agroforestales y promover el uso de alternativas	
Reducir las emisiones asociadas a la quema intencionada de biomasa al aire libre: - Medidas de apoyo a técnicas alternativas a la quema al aire libre - Restringir la quema de residuos agroforestales y promover el uso de alternativas	
Sector Residuos	
Elaboración de un inventario de residuos agrícolas en base a su estacionalidad de producción, heterogeneidad y posibles usos y georreferenciarlos en el territorio autonómico	
Mejorar la disponibilidad de la biomasa y las prácticas sostenibles en los sectores generadores de recursos biomásicos asociados a la bioeconomía	
Identificar y fomentar las mejores técnicas de recogida o aprovisionamiento, almacenamiento, pretratamiento y aprovechamiento de los recursos biomásicos atendiendo a criterios de eficacia, eficiencia y rentabilidad para la cadena de valor de los bioproductos o bioenergía	
Inventario de los demandantes de este recurso biomásico en el que se les caracterice y se les referencie en el territorio	
Mejora de la gestión de los residuos agrícolas	
Desarrollo /incremento de los mercados y el consumo de bioproductos y bioenergía en Andalucía	
Fomento de la innovación en bioeconomía y economía circular agroalimentaria. Impulsar la innovación para buscar nuevas fórmulas de aprovechamiento de los residuos en la industria agroalimentaria, apostando por la economía circular, que supone evolucionar hacia un nuevo sistema de producción basado en la reutilización o reciclaje de los residuos, lo que redunda en una mejora de la competitividad de las industrias	

Sector RC&I
Caracterización del parque público residencial de Andalucía
Mejora de la eficiencia energética y uso de energías renovables. Sustitución de energía convencional por energía solar térmica, geotérmica o biomasa (en instalaciones térmicas)
Promover la calefacción y el calentamiento de agua sanitaria a partir de energía solar térmica y biomasa en los edificios
Sector industrial
Favorecer la instalación de plantas productoras de pellet de biomasa así como de calderas y de sistemas de distribución de pellet en pequeñas poblaciones
- Incentivos a proyectos de producción y/o logística de la biomasa y biocombustibles - Optimización de la gestión de recogida y suministro de biomasa agrícola y forestal - Lanzamiento de centros de preparación y comercialización de biomasa forestal para fines energéticos mediante iniciativas de colaboración público-privada
Sector Gestión
Mejora y optimización del Sistema de Aseguramiento de la Calidad Ambiental
Seguimiento y actualización de la normativa de emisiones
Monitorización de los consumos de combustibles en centros del Sistema Sanitario Público de Andalucía
Inventario energético de edificios públicos de la Junta de Andalucía con calefacción y/o sistema de refrigeración
Programa de seguimiento de instalaciones en edificios de la Junta de Andalucía
Sector Sensibilización
Mejorar la información y sensibilización en materia de Calidad del Aire: - Definir y aplicar un plan de comunicación y acercamiento a los medios
Mejora de la formación en materia de Calidad del Aire: - Potenciar los cursos de formación orientados a la mejora de la calidad del aire - Promover la inclusión de la Calidad del Aire en la formación académica - Fomentar la difusión de nuevas tecnologías en el sector de la maquinaria agrícola
Aumento de la participación pública, empresarial e institucional: - Proponer actividades de participación e incentivo a la responsabilidad compartida - Proporcionar información de calidad del aire a nivel autonómico, al público en general y para los titulares de instalaciones - Impulso de la cultura energética
Congreso Internacional sobre Cambio Climático
Incentivos para la divulgación y difusión de la movilidad

Formación en el ámbito escolar: - Ecoauditorías energéticas de los centros de la Red Andaluza de Ecoescuelas - TERRAL. Programa de educación ambiental frente al cambio climático - Campaña de comunicación y sensibilización sobre el cambio climático para un público objetivo infantil y juvenil. Ecohéroes
Formación en el ámbito de la administración: - Campaña de divulgación y difusión de la Certificación Energética en la Administración Local - Sensibilización en el uso adecuado de la energía entre los trabajadores del Sistema Sanitario Público de Andalucía
Formación en energía - Fomento de la transferencia del conocimiento, difusión y sensibilización del uso de la energía en la vivienda pública - Formación sobre ahorro y eficiencia energética y aprovechamiento de energías renovables a la ciudadanía - Formación profesional y energía

8.3.3 Nivel estatal

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES TRAS EL 11 DE JUNIO DEL AÑO 2008. NIVEL ESTATAL
Medidas derivadas de normativa
Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera
Normativa de prevención y control integrados de la contaminación
Normativa de evaluación de impacto ambiental
Normativa en materia de edificios. Código Técnico de la Edificación y Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios
Normativa en materia de cambio climático y transición energética
Sector residencial, comercial e institucional
Los biocombustibles sólidos que se comercialicen para ser empleados como combustible en calderas de uso no industrial, deberán identificar su clase de calidad y las especificaciones, según lo establecido en las normas UNE-EN-ISO 17225, en función de la tipología del biocombustible sólido y para el caso de huesos de aceituna y cáscaras de frutos, deberán cumplir las especificaciones establecidas en las normas UNE-164003 y UNE-164004, respectivamente
Reducir las emisiones de partículas finas derivadas de la quema de leña en chimeneas y estufas de las zonas rurales
Certificación de biomasa
Los nuevos edificios construidos así como las modificaciones de edificios existentes deben ser de consumo de energía casi nulo (modificación del CTE)
Los materiales de construcción utilizados tanto en la construcción como en la rehabilitación de edificios deberán tener la menor huella de carbono posible a fin de disminuir las emisiones totales en el conjunto de la actuación o del edificio
Evaluación el potencial de uso de la cogeneración de alta eficiencia y de los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración eficientes
Cambio de calderas individuales convencionales a condensación
Mejora de la envolvente térmica, instalaciones térmicas y de iluminación, sistemas de climatización, utilización de energías renovables y eficiencia energética
El Gobierno fomentará la renovación y rehabilitación de los edificios existentes, tanto públicos como privados (de uso residencial y

terciario), para alcanzar la alta eficiencia energética y descarbonización
Cambios de conducta en el hogar
Sector agricultura, ganadería y pesca
Eliminar la quema de biomasa agrícola y utilizar otras vías para deshacerse de los restos de podas como triturar la biomasa e incorporarla al suelo. En todo caso ha de prohibirse estrictamente la quema de biomasa agraria en episodios de alta contaminación de PM y O ₃
Reducir la quema de restos de poda en olivar

8.4 IMPACTO DE LAS POLÍTICAS EXISTENTES SOBRE LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES

Las medidas actualmente implantadas están teniendo un impacto favorable en la mejora de la calidad del aire, mejora que puede apreciarse en prácticamente todos los contaminantes analizados en el Capítulo 5.

En cuanto a los contaminantes más problemáticos en la zona, el impacto de las medidas existentes en el periodo 2015-2020 se sintetiza en:

- PM₁₀:
 - Reducción del valor medio anual en un 30%
- PM_{2,5}: reducción del valor medio anual en un 38%
- Ozono:
 - Reducción del número de superaciones del valor objetivo para protección de la salud en un 30%
 - Reducción del indicador AOT40 en un 15%
 - Reducción del indicador AOT40 a largo plazo en un 44%

8.5 MEDIDAS O PROYECTOS DE MEJORA PLANEADOS O EN FASE DE INVESTIGACIÓN A LARGO PLAZO

En la actualidad la Unión Europea se encuentra inmersa en un ambicioso programa de actualización de la normativa ambiental denominado “Fit for 55”, cuya finalidad principal es armonizar diversas legislaciones para alcanzar el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero un 55% con respecto a los niveles de 1990 para el año 2030.

El programa “Fit for 55” deriva del Pacto Verde Europeo y la denominada Ley Europea del Clima, aprobada por el Reglamento (UE) 2021/1119 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de junio de 2021, por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática. El Pacto Verde Europeo estableció una nueva estrategia de crecimiento destinada a transformar la Unión en una sociedad equitativa y próspera, con una economía moderna, climáticamente neutra para 2050 y eficiente en el uso de los recursos. El Pacto Verde Europeo aspira también a proteger, mantener y mejorar el capital natural de la Unión, así como a proteger la salud y el bienestar de los ciudadanos frente a los riesgos y efectos medioambientales.

El paquete “Fit for 55” se presentó en julio de 2021 y se encuentra actualmente en fase de tramitación, abarcando numerosos ámbitos en los que pueden presentarse sinergias entre la mitigación del cambio climático y la mejora de la calidad del aire. Del conjunto de propuestas legislativas englobadas en “Fit for 55”, las que pueden tener mayores implicaciones sobre las actividades emisoras de los contaminantes a la atmósfera más relevantes en materia de calidad del aire son:

- Comercio de derechos de emisión para el transporte por carretera y los edificios

- Directiva sobre fuentes de energía renovable
- Directiva de eficiencia energética
- Directiva sobre fiscalidad de la energía
- Normas sobre emisiones de CO₂ para turismos y furgonetas
- Reglamento relativo a la infraestructura para los combustibles alternativos
- Reglamento sobre el Uso de la Tierra, el Cambio de Uso de la Tierra y la Silvicultura

9. PLAN DE ACTUACIÓN

9.1 CRITERIO DE SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS

Este Plan de Actuación se elabora a partir de un exhaustivo estudio tanto de la calidad de aire como de los factores que inciden en la misma, con objeto de determinar las fuentes responsables de la contaminación y el origen de la contaminación y así poder sentar las bases del Plan de Actuación.

El Plan de Actuación incorpora un conjunto de medidas, tanto ya adoptadas como propuestas por las Administraciones públicas competentes, que conllevan diferentes actuaciones horizontales y sectoriales y cuya aplicación de forma simultánea en los plazos establecidos redundará en una mejora apreciable de la calidad del aire, que permitirá asegurar el cumplimiento de los valores límite y objetivo establecidos en la legislación, e ir progresando hacia la consecución de los objetivos mucho más ambiciosos de la Organización Mundial de la Salud.

Tal y como se ha constatado en capítulos anteriores, los principales problemas de calidad del aire en la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno son PM_{10} , $PM_{2,5}$ y O_3 . Por consiguiente, las medidas del Plan de Actuación se encaminan fundamentalmente a minimizar las emisiones de material particulado y de los precursores gaseosos que dan lugar a la formación de ozono o partículas secundarias.

Al objeto de seleccionar aquellas medidas a incluir en el presente Plan de Actuación, los criterios que se han seguido son los que se recogen a continuación:

- Eficacia de la medida respecto a la disminución de los niveles de inmisión de los contaminantes
- Periodo de tiempo necesario para observar la mejora en los niveles de calidad del aire
- Relación entre la eficacia de la medida y el coste económico e impacto social asociado a su implantación
- Población sobre la que repercutiría la mejora de la calidad del aire conseguida con la medida
- Medidas principalmente relacionadas con el tráfico, al ser éste el mayor problema en los núcleos de población
- Medidas preventivas que eviten el aumento de la emisión de partículas en los distintos ámbitos del Plan y en el período considerado

9.2 MEDIDAS DE MEJORA DEL PLAN

Las medidas del Plan de Actuación se estructuran en cuatro grupos:

- **Grupo 1:** está integrado por aquellas actuaciones que ya están definidas en normas o planes existentes. Se denominan con las siglas iniciales GEE (General, existente)
- **Grupo 2:** está integrado por actuaciones recogidas en normas o planes que actualmente se encuentran en tramitación. Se denominan con las siglas iniciales GEP (General, planificado)
- **Grupo 3:** corresponde con medidas propuestas por algún organismo durante el proceso de participación para la elaboración del plan, bien derivado de actuaciones ya previstas por dicho organismo o definidas específicamente para la elaboración del presente Plan. Se denominan con las siglas iniciales VVA (Villanueva del Arzobispo)
- **Grupo 4:** recoge las directrices de las nuevas medidas que han de ponerse en marcha como resultado de la elaboración del presente Plan, correspondiendo su definición al organismo/administración competente según el ámbito de aplicación de las mismas. Se denominan con las siglas iniciales PCA (Plan Calidad Aire).

9.2.1 Tipo de medidas

En base al diagnóstico de situación realizado y la correspondiente identificación del origen de la contaminación, las medidas del Plan de Actuación para los cuatro grupos definidos anteriormente se estructuran en:

- Medidas orientadas al sector residencial/comercial/ institucional (DO)
- Medidas orientadas al sector agrícola y forestal (AG)
- Medidas encaminadas al sector industrial y uso de productos (IN)
- Medidas orientadas a actividades de construcción y demolición (CO)
- Medidas orientadas al sector tráfico (TR)
- Medidas de prevención (PR)
- Medidas de sensibilización (SN)
- Medidas de gestión (GE)

Asimismo, algunas de las medidas planteadas son complementarias entre ellas, persiguiendo un mismo objetivo. En estos casos una línea de actuación estratégica se ve reforzada por una serie de medidas facilitadoras que son necesarias para la consecución de objetivo de la medida nuclear de la estrategia.

9.2.1.1 Medidas orientadas al sector residencial/comercial/institucional

El elevado número de calderas y calentadores instalados en viviendas, actividades terciarias y administraciones y servicios públicos suponen en su conjunto la principal fuente de contaminación de PM₁₀ inventariadas, de acuerdo con el análisis de la situación realizado en el Capítulo 7. Por ello, se proponen una serie de medidas orientadas a reducir el uso de combustibles y la sustitución por combustibles menos contaminantes.

9.2.1.2 Medidas orientadas al sector agrícola y forestal

El sector agrícola muestra una incidencia en los niveles de concentración de partículas a causa de las emisiones de originadas por la quema de restos de poda y residuos agroforestales al aire libre.

9.2.1.3 Medidas orientadas al sector industrial y uso de productos

El sector industrial está sometido desde hace décadas a legislación para limitar la incidencia sobre el entorno tanto de sus actividades de fabricación como del posterior uso de los productos. En este sentido, las medidas complementarias propuestas inciden en dar continuidad a las actuaciones en materia de Mejores Técnicas Disponibles, eficiencia energética y buenas prácticas ambientales.

9.2.1.4 Medidas orientadas a actividades de construcción y demolición

La materia mineral es el principal componente del material particulado presente en la atmósfera, lo que justifica la adopción de medidas encaminadas a reducir las emisiones difusas derivadas de actividades de construcción y demolición.

9.2.1.5 Medidas orientadas al sector tráfico

El tráfico tiene una influencia sobre los niveles de inmisión de PM₁₀ no solo por sus emisiones directas, sino también por las emisiones de precursores gaseosos de partículas secundarias (compuestos inorgánicos secundarios y aerosol

orgánico) y por la resuspensión por efecto del tráfico del material particulado depositado sobre las vías de circulación.

9.2.1.6 Medidas de prevención

Son medidas orientadas a prevenir emisiones.

9.2.1.7 Medidas de sensibilización

Se trata de medidas de sensibilización encaminadas a complementar otras actuaciones con la finalidad de mejorar la eficacia de dichas actuaciones, o medidas orientadas a fomentar conductas que redunden en menores emisiones.

9.2.1.8 Medidas de gestión

Son medidas orientadas a mejorar el conocimiento de la contaminación por partículas en el ámbito del Plan.

9.2.2 Fundamentos básicos de las medidas

Adicionalmente al diagnóstico de situación en cuanto a evaluación de la calidad del aire e identificación del origen de la contaminación, las medidas incluidas en el presente plan de mejora tienen también en consideración los antecedentes relativos a eficacia de las líneas estratégicas implementadas en el pasado reciente y el marco de actuación para el futuro inmediato y a medio-largo plazo.

Atendiendo a los contaminantes prioritarios para Villanueva del Arzobispo y las principales fuentes responsables de la contaminación se plantea a continuación el contexto de las medidas para el sector residencial, comercial e institucional, sector agrícola, sector industrial y actividades de construcción.

9.2.2.1 Contexto de medidas en el sector residencial, comercial e institucional

En el sector residencial, cabe destacar la elevada utilización de la biomasa para usos térmicos. A pesar de formar parte de las políticas de fomento de energía renovables, resulta ser una de las principales fuentes de emisiones de contaminantes diferentes a los gases de efecto invernadero, provocando el incremento de las emisiones de material particulado. De hecho, los diversos estudios realizados concluyen que la combustión residencial de biomasa es la principal causa de los elevados niveles de material particulado en el aire ambiente de Villanueva del Arzobispo.

Para corregir esta situación los reglamentos de desarrollo de la Directiva de diseño ecológico, de reciente entrada en vigor, establecen estrictos requisitos de limitación de emisiones para los nuevos equipos de combustión que empleen biomasa sólida como combustible.

Y adicionalmente, las propuestas legislativas del paquete “Fit for 55” (inclusión del sector residencial en el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión, fiscalidad a la energía, fomento de energías renovables, etc) darán lugar a medio y largo plazo a un nuevo contexto que facilitará la progresiva disminución de uso de combustibles fósiles, el incremento de la electrificación en los hogares y la consecuente limitación de emisión de varios contaminantes.

9.2.2.2 Contexto de medidas en el sector agrícola

El sector agrícola forma parte de los sectores responsables de las emisiones de partículas en el municipio, debido tanto a la quema de residuos agroforestales como a las emisiones asociadas a la maquinaria agrícola (resuspensión de polvo y gases de escape).

Recientemente la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular ha limitado para las grandes y medianas explotaciones agrícolas la posibilidad de quema de restos agroforestales por

motivos fitosanitarios, debiendo contarse con la correspondiente autorización para poder proceder a la quema, lo que derivará en una reducción de estas prácticas y las consecuentes implicaciones negativas sobre la calidad del aire.

Por otro lado, la nueva Política Agraria Común (PAC) para el periodo 2023-2027 incrementa su ambición medioambiental y climática en la Condicionalidad reforzada a aplicar, ampliando e incorporando normas y buenas prácticas agrarias y medioambientales. Dicha condicionalidad se articula mediante los Requisitos Legales de Gestión (RLG) y las Buenas Condiciones Agrícolas y Medioambientales (BCAM), los cuales deberán ser cumplidos por los beneficiarios de las ayudas para conseguir los pagos directos de la PAC. Entre las diez BCAM se encuentra la “Prohibición de quema de rastrojos, excepto por razones fitosanitarias” (BCAM 3) la cual es una práctica ya extendida a lo largo de los años desde los inicios de la puesta en marcha de la condicionalidad. La BCAM 3 contribuye a proteger el suelo de los procesos erosivos, mejorar la gestión y conservación de la calidad de los suelos, y principalmente a reducir las emisiones de material particulado al evitar la quema de los rastrojos.

Asimismo, entre las nuevas BCAM incorporadas se encuentra la BCAM 10 “Fertilización sostenible”, definida en el anexo II del Real Decreto 1049/2022, de 27 de diciembre. Dicha actuación se basa en el del correcto abonado y la aplicación de estiércoles y purines, lo cual contribuye a la reducción de las emisiones de NH₃. Esta actuación deberá ser necesariamente atendida por las personas obligadas al cumplimiento de la Condicionalidad forzada, en el conjunto de su explotación agraria, a partir del 1 de enero de 2024.

9.2.2.3 Contexto de medidas al sector industrial

El sector industrial es el que antes empezó a ser objeto de control y de implementación de actuaciones para limitar las emisiones.

Se mantienen los esquemas de limitación y control de las emisiones, con actualizaciones periódicas de las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles para su adaptación al progreso técnico, y las correspondientes actuaciones de mejora que las instalaciones industriales tengan que acometer.

La zona de Villanueva del Arzobispo presenta la particularidad del alto grado de utilización de biomasa sólida de origen local como combustible en actividades industriales, lo cual resulta beneficioso en términos de autosuficiencia energética y emisiones de gases de efecto invernadero, pero implica mayores emisiones de material particulado. No obstante, las actuaciones acometidas en los últimos años han avanzado en el control y limitación de las emisiones del sector industrial, presentando en la actualidad una contribución moderada a los niveles de inmisión de material particulado en Villanueva del Arzobispo.

9.2.2.4 Contexto de medidas para actividades de construcción

Las actividades de construcción constituyen una fuente de emisiones difusas de material particulado.

Los datos de composición química del material particulado en el año 2021 muestran un incremento de la componente mineral coincidiendo con las obras de desdoble de la carretera N-322. Aunque se trate de una afección coyuntural asociada al periodo de obras, resulta ilustrativo del impacto que pueden ocasionar las grandes obras de infraestructuras y de la conveniencia de intensificar las medidas correctoras para limitar estas emisiones difusas.

9.2.3 Relación de medidas

Se presenta a continuación la relación de medidas del Plan de Actuación, ordenadas por sector y finalidad.

9.2.3.1 Medidas orientadas al sector residencial, comercial e institucional

- Limitaciones de emisiones para instalaciones de combustión de biomasa sólida, desde la entrada en vigor y dentro del ámbito de aplicación de los Reglamentos de diseño ecológico relacionados (DO/1)

- Limitaciones de funcionamiento para instalaciones de combustión de combustibles líquidos, o sólidos en los que no es exigible el cumplimiento de los Reglamentos de diseño ecológico de combustibles sólidos (DO/2)
- Inscripción en el Registro Municipal de las instalaciones de combustión de combustibles sólidos o líquidos (DO/3)
- Fomento de la mejora energética en viviendas, incluyendo renovación de equipos de combustión de biomasa (DO/4)
- Asistencia y apoyo financiero para renovación de equipos de combustión de biomasa sólida en hogares vulnerables. (DO/5)
- Restricciones para la instalación de nuevas chimeneas abiertas. (DO/6)
- Fomentar el mantenimiento de los dispositivos y materiales empleados, así como de los filtros instalados. (DO/7)
- Alojamientos para temporeros en labores agrícolas acondicionados con equipos acordes a especificaciones de los reglamentos de diseño ecológico (DO/8)
- Rehabilitación energética en la edificación (DO/9)
- Aplicación del Código Técnico de la Edificación en nueva construcción y rehabilitación de edificios (DO/10)
- Aplicación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en nueva construcción y rehabilitación de edificios. (DO/11)
- Fomento de la certificación energética de edificios. (DO/12)
- Mitigación de la pobreza energética. (DO/13)
- Ayudas para la mejora de la eficiencia energética y la descarbonización en entidades públicas (DO/14)
- Fomento de la autoproducción renovable de energía eléctrica (DO/15)

9.2.3.2 Medidas orientadas al sector agrícola y forestal

- Limitación de quema de restos agroforestales en medianas y grandes explotaciones (AG/1)
- Limitación de la quema de restos agroforestales en microexplotaciones y pequeñas explotaciones en condiciones meteorológicas adversas para la dispersión (AG/2)
- Fomentar las buenas prácticas agrícolas (AG/3)
- Ayudas para el impulso de la agricultura y ganadería sostenible y competitiva (AG/4)
- Fomento del desarrollo rural andaluz a través de una agricultura sostenible (AG/5)
- Contribuir al consumo energético sostenible, al desarrollo sostenible y a la gestión del aire en las actividades agrícolas (PEPAC) (AG/6)
- Normativa de limitación de emisiones en maquinaria agrícola (AG/7)
- Buenas prácticas ambientales en la gestión del olivar (AG/8)
- Inversiones en activos físicos para la mejora del rendimiento y la sostenibilidad global en explotaciones de olivar (AG/9)
- Apoyo al asesoramiento para reducir el impacto de las empresas rurales sobre el medio ambiente (AG/10)
- Inversiones para la mejora de otras infraestructuras rurales (incluidas aquellas que supongan la mejora de los servicios energéticos y que mejoren la dinamización del mercado de la tierra) para su uso en colectividad (AG/11)

- Sistemas sostenibles de cultivos herbáceos de secano (AG/12)
- Sistemas sostenibles de cultivos agroindustriales (AG/13)

9.2.3.3 Medidas orientadas al sector industrial

- Implantación de las Mejores Técnicas disponibles en las instalaciones industriales (IN/1)
- Establecimiento de valores límite de emisión específicos para las extractoras de aceite de orujo e intensificación de control de sus emisiones (IN/2)
- Minimizar las emisiones de las industrias durante situaciones atmosféricas adversas. (IN/3)
- Actuaciones para la reducción de emisiones difusas en las industrias que manejan sólidos pulverulentos. (IN/4)
- Actuaciones correctoras en actividades extractivas próximas a núcleos de población (IN/5)
- Vigilancia de las emisiones canalizadas y fugitivas en instalaciones industriales y actividades extractivas (IN/6)
- Sostenibilidad ambiental de la industria (IN/7)
- Ayudas para la mejora de la eficiencia energética y uso de energías renovables en los sectores productivos (IN/8)
- Control de las emisiones de COVNM en instalaciones industriales (IN/9)
- Fomento de la etiqueta ecológica de la Unión Europea para pinturas de uso doméstico, productos de limpieza multiusos para el hogar y ciertos productos cosméticos (IN/10)
- Elaboración y diseminación de buenas prácticas ambientales del uso de disolventes y pinturas (IN/11)
- Control en las instalaciones cerámicas sometidas a Autorización Ambiental Integrada que emplean combustibles sólidos o líquidos pesados (IN/12)

9.2.3.4 Medidas orientadas a actividades de construcción y demolición

- Impulso de la aprobación y aplicación de una ordenanza municipal sobre tipo de gestión ambiental en obras de construcción y demolición (CO/1)
- Vigilancia Ambiental en obras de infraestructuras (CO/2)

9.2.3.5 Medidas orientadas al sector tráfico

a) Medidas orientadas a fomentar el vehículo eléctrico y otros vehículos limpios

- Impulso al vehículo eléctrico (TR/1)
- Normas de emisión de CO₂ para turismos y furgonetas nuevos (TR/2)
- Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos (TR/3)
- Contratación pública de vehículos de transporte limpios y eficientes (TR/4)
- Desarrollo de infraestructuras mínimas necesarias para la recarga de los vehículos eléctricos e híbridos en los aparcamientos de los edificios (TR/5)
- Ayudas para la sostenibilidad del transporte y la movilidad (TR/6)
- Bonificación en la cuota del IVTM para vehículos poco contaminantes (TR/7)

b) Otras medidas orientadas a reducir las emisiones unitarias de los vehículos

- Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de turismos y vehículos ligeros (TR/8)
- Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de vehículos pesados (TR/9)
- Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de motocicletas y ciclomotores (TR/10)
- Control de las emisiones de los vehículos de combustión a través de la ITV (TR/11)

c) Medidas orientadas a reducir el volumen de tráfico motorizado

- Fomento del uso de la bicicleta incluyendo eléctricas y micro-movilidad (TR/12)
- Fomento de los desplazamientos a pie (TR/13)
- Ampliación de la tramitación telemática de las administraciones para evitar desplazamientos de los administrados (TR/14)

d) Mejora de infraestructuras varias

- Actuaciones en infraestructuras para el fomento del uso de la bicicleta y VMP (TR/15)
- Implantación del Plan de mejora de caminos (TR/16)

e) Transporte de mercancías

- Potenciar la regulación de actividades de carga/descarga de mercancías (TR/17)
- Fomento de los vehículos limpios para transporte de mercancías (TR/18)
- Favorecer la reducción del desplazamiento en el transporte de mercancías (TR/19)

9.2.3.6 Medidas de prevención

- Baldeo de calles (PR/1)
- Actuaciones para la reducción de la incidencia sobre los niveles de inmisión de PM10 de la resuspensión de polvo en zonas no pavimentadas (PR/2)

9.2.3.7 Medidas de sensibilización

- Medidas de sensibilización encaminadas a dar a conocer el Plan de Mejora y concienciar sobre la problemática de la calidad del aire en el municipio. (SN/1)
- Impulso de la cultura energética (SN/2)
- Campañas de sensibilización e información para la transición energética (SN/3)
- Fomentar la difusión de nuevas tecnologías en el sector de la maquinaria agrícola (SN/4)
- Proponer actividades de participación e incentivo a la responsabilidad compartida (SN/5)
- Favorecer la puesta a disposición de los consumidores información relativa a las emisiones de NO₂ y partículas de los turismos nuevos (SN/6)
- Apoyar la realización de campañas de divulgación y sensibilización en otros sectores específicos (construcción, transporte de mercancías...) (SN/7)

- Elaboración de una guía para la optimización de impactos en la salud en la implantación de medidas para la mejora de la calidad del aire en entornos urbanos (SN/8)
- Elaborar una guía de recomendaciones sanitarias asociadas a la calidad del aire (SN/9)
- Potenciar los cursos de formación orientados a la mejora de la calidad del aire (SN/10)
- Incorporación de los aspectos relacionados con la calidad del aire en los programas de formación y evaluación de los conductores (SN/11)
- Impulsar el desarrollo de campañas de divulgación y sensibilización ciudadana sobre movilidad respetuosa con la calidad del aire (SN/12)
- Desarrollo de actividades de información y sensibilización ciudadana acerca del contenido de COVNM de los productos y disolventes de uso doméstico (productos para el hogar, cosméticos y otros artículos de aseo) (SN/13)

9.2.3.8 Medidas de gestión

- Estudio y caracterización del material particulado. (GE/1)
- Establecimiento de un sistema de predicción de los niveles de contaminación atmosférica (GE/2)
- Mejora y ampliación del Sistema de Evaluación de Calidad del Aire (GE/3)
- Inspecciones de instalaciones industriales (GE/4)
- Reforzar la vigilancia y evaluación de la calidad del aire incluyendo campañas UMI en la zona del entorno del Plan (GE/5)
- Modelización de la calidad del aire (GE/6)
- Garantía de calidad del sistema de medida de la calidad del aire. (GE/7)

9.2.4 Fichas de medidas

A continuación, se presenta una ficha para cada una de las medidas que integran el Plan de Actuación, y en la que se especifican los siguientes aspectos:

- Prescripciones técnicas generales
- Administraciones implicadas en su implantación, ejecución y seguimiento
- Calendario de ejecución
- Estimación, cuantitativa si es posible, de la mejora de la calidad del aire que se espera conseguir o de la reducción de las emisiones previstas
- Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista
- Estimación económica, en aquellos casos que sea posible, del coste de implantación de la medida
- Definición del indicador para el seguimiento del grado de implantación y de la eficacia de la medida
- Otra información

En el caso de medidas orientadas a un mismo objetivo (como por ejemplo reducción de emisiones de PM₁₀ por combustión de biomasa en calefacciones domésticas), la estimación de la mejora prevista y el plazo previsto para conseguirla se presentarán en una ficha común para todas las medidas relacionadas.

CÓDIGO		DO/1
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Limitaciones de emisiones para instalaciones de combustión de biomasa sólida, desde la entrada en vigor y dentro del ámbito de aplicación de los Reglamentos de diseño ecológico relacionados.
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios dentro del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Los equipos de calefacción local de combustible sólido y las calderas de combustible sólido incluidas en el ámbito de aplicación del Reglamento UE 2015/1185 y del Reglamento UE 2015/1189, y puestos en funcionamiento a partir de la entrada en vigor de los requisitos para comercialización de dichos equipos, deberán contar con el correspondiente marcado CE, y la declaración de prestaciones, conforme al Reglamento UE 305/2011 de Productos de Construcción. Los equipos se mantendrán y usarán conforme al Real Decreto 1027/2007, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, y conformes a instrucciones y recomendaciones del fabricante. Para el municipio de Villanueva del Arzobispo, con la inscripción del dispositivo conforme a la medida DO/3, se presentará la información correspondiente. Cualquier alteración respecto a los datos declarados o certificados aportados deberá ser comunicado nuevamente en el Registro según medida DO/3.
	Origen:	•Reglamento (UE) 2015/1185, en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción local de combustible sólido. •Reglamento (UE) 2015/1189, en relación con los requisitos de diseño ecológico aplicables a las calderas de combustible sólido. •Reglamento (UE) 305/2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. •Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. •Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno.
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Unión Europea Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida complementaria con la inscripción en el Registro Municipal de Instalaciones de Combustión.
	Código	DO/3
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2015
	Fecha de implantación:	Desde 01/01/2022 para el Reglamento (UE) 2015/1185; y desde 1/1/2020 para el Reglamento (UE) 2015/1189.
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Progresivo, conforme vaya renovándose el parque de equipos de combustión de combustible sólido
	Otros:	Disminuir las emisiones de las calderas y equipos de calefacción que emplean biomasa como combustible mediante la sustitución e implantación de equipos de diseño ecológico
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Relación entre N.º de instalaciones de combustión de biomasa sólida conforme a reglamentos de instalación ecológica y el N.º total de instalaciones inscritas según medida DO/3, para el Ayuntamiento de Villanueva, o bien, comunicados y registrados por tramitación PUES, para el resto municipios.
	Fuente de información:	Ayuntamiento de Villanueva del Arzobispo Delegación Territorial de la Consejería de Industria, Energía y Minas en Jaén
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, estimando de manera conservadora una reducción del 25% en las emisiones de material particulado

CÓDIGO		DO/2
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Limitaciones de funcionamiento para instalaciones de combustión de combustibles líquidos, o sólidos en los que no es exigible el cumplimiento de los Reglamentos de diseño ecológico de combustibles sólidos
Municipio/s de aplicación de la medida		Villanueva del Arzobispo
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Limitación de funcionamiento de instalaciones nuevas o existentes de combustión de combustibles líquidos o sólidos a las que no aplican los Reglamentos de diseño ecológico de combustibles sólidos, que no garanticen emisiones de partículas PM₁₀: -Inferiores o iguales a 50 mg/m³, referidos a un contenido de O₂ del 13 % -O alternatively, un nivel no superior de contaminación de 2 (20% de la opacidad) de la escala de Bacharach, según método no normalizado de la medida de la opacidad Bacharach recogido en la disposición adicional única del Decreto 239/2011, que regula la calidad del medio ambiente atmosférico y crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía. Esta limitación se gestionará por el Ayuntamiento mediante mensajes a la población a través de los medios de comunicación que considere oportunos (página WEB, mensajes vía teléfono o internet...), cuando a través de los datos de la red de vigilancia de la calidad del aire, y de herramientas de pronóstico, se aprecie riesgo de superación del valor límite diario de PM₁₀. En función del riesgo de superación se podrá limitar la franja horaria de funcionamiento permitido o establecer prohibición temporal de uso. La Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente prestará asesoramiento y soporte, en su caso, al Ayuntamiento de Villanueva en la evaluación del riesgo de superación de los valores límites por material particulado. Se podrá coordinar la información que se muestra en el panel informativo de la red de vigilancia de la calidad del aire con la comunicación de los mensajes del Ayuntamiento de prohibición de funcionamiento de dichas instalaciones de combustión. La no superación del límite de emisión indicado se podrá justificar: -Con declaración de prestaciones del fabricante o certificado del instalador -O bien mediante mediciones realizadas por entidad colaboradora en materia de calidad ambiental (ECCA). El titular de la instalación deberá presentar el documento justificativo de no superación en la inscripción de la instalación según medida DO/3.
	Origen:	•Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. •Reglamento (UE) 305/2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. •Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno.
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
	ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación: Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamiento de Villanueva del Arzobispo Seguimiento de la ejecución: Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamiento de Villanueva del Arzobispo Seguimiento eficacia: Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamiento de Villanueva del Arzobispo
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida complementaria con la inscripción en el Registro Municipal de Instalaciones de Combustión.
	Código	DO/3
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	3 meses desde la aprobación del Plan de Mejora

OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Progresivo, conforme se inscriban los equipos existentes de combustión de combustible sólido
	Otros:	Disminuir las emisiones de equipos existentes de combustión de biomasa y otros combustibles sólidos mediante el establecimiento de limitaciones
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Relación entre N.º de instalaciones sometidas a limitación de funcionamiento y N.º instalaciones totales, ambas no afectadas por los reglamentos de diseño ecológico (inscritas según medida DO/3).
	Fuente de información:	Ayuntamiento de Villanueva del Arzobispo
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, estimando de manera conservadora una reducción del 25% en las emisiones de material particulado

CÓDIGO		DO/3
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Inscripción en el Registro Municipal de las instalaciones de combustión de combustibles sólidos o líquidos
Municipio/s de aplicación de la medida		Villanueva del Arzobispo
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Se amplía el uso del Registro Municipal de instalaciones de combustión que utilicen biomasa sólida, ya creado en el Plan de Acción a Corto Plazo de Villanueva del Arzobispo y su entorno, aprobado en abril de 2019, y en el Plan Municipal de Mejora de Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo, aprobado el abril de 2021. Los titulares de instalaciones de combustión que utilicen combustibles sólidos o líquidos estarán obligados a inscribirse en un Registro Municipal de instalaciones de combustión de combustibles sólidos o líquidos: - Para proceder a su puesta en marcha en caso de instalaciones nuevas - Para poder mantenerlas en funcionamiento en caso de instalaciones existente Deberán aportar la información que determine el Ayuntamiento sobre los tipos de combustibles que se emplean, el tipo de instalación de combustión, la declaración de prestaciones del equipo de combustión o un certificado sobre las emisiones de la instalación, y una declaración responsable del uso y mantenimiento de la instalación. Cualquier alteración respecto a los datos declarados o certificados aportados deberá ser comunicado al Registro en el plazo que determine el Ayuntamiento.
	Origen:	•Plan de Acción a Corto Plazo de Villanueva del Arzobispo y su entorno. Aprobado en abril de 2019. •Plan Municipal de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo. Aprobado en enero de 2023. •Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno.
	Objetivo	Identificar las instalaciones de combustión que emplean biomasa sólida y los requisitos específicos que les resultan aplicables
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamiento de Villanueva del Arzobispo
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamiento de Villanueva del Arzobispo
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamiento de Villanueva del Arzobispo
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Actuación estratégica que apoya al resto de medias relacionadas con combustión de biomasa sólida
	Código	DO/1, DO/2
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	A partir de la entrada en vigor del presente Plan
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	3 meses desde la aprobación del Plan, y mantenimiento continuado del Registro
	Otros:	No implica reducción directa de emisiones
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de instalaciones inscritas en el Registro Municipal, desagregado por tipo de instalación (caldera, estufa, chimenea insertable, etc.) y para cada uno de estos tipos diferenciando las que cumplan o no con el límite de emisión indicado
	Fuente de información:	Ayuntamiento de Villanueva del Arzobispo
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		3.000 €
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, estimando de manera conservadora una reducción del 25% en las emisiones de material particulado

CÓDIGO		DO/4
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento de la mejora energética en viviendas, incluyendo renovación de equipos de combustión de biomasa
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Fomentar la rehabilitación de viviendas con el objeto de contribuir a la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad, incluyendo actuaciones tales como la mejora de la envolvente térmica; la instalación de nuevos sistemas de calefacción, refrigeración, producción de agua caliente, ventilación para el acondicionamiento térmico; la instalación de equipos de generación o que permitan la utilización de energías renovables como la energía solar fotovoltaica, biomasa o geotermia
	Origen:	Estrategia Energética de Andalucía 2030
	Objetivo	Reducir el consumo de energía convencional térmica o eléctrica, y las emisiones asociadas a dicho consumo de energía
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Industria, Energía y Minas Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Actuación estratégica que apoya al resto de medidas relacionadas con combustión residencial de biomasa
	Código	DO/1, DO/2, DO/3
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2022
	Fecha de implantación:	Progresiva, conforme vaya publicándose las distintas convocatorias de ayudas
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio plazo
	Otros:	Disminuir las emisiones de equipos de combustión de biomasa, bien mediante la sustitución de los equipos con peor comportamiento ambiental o bien reduciendo la demandas a través de medidas de mejora de la envolvente térmica
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de ayudas concedidas por tipo de actuación
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, estimando de manera conservadora una reducción del 25% en las emisiones de material particulado

CÓDIGO		DO/5
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Asistencia y apoyo financiero para renovación de equipos de combustión de biomasa sólida en hogares vulnerables
Municipio/s de aplicación de la medida		Villanueva del Arzobispo
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Dotación de asistencia técnica y ayuda financiera específica para la mejora de equipos domésticos de calefacción en hogares vulnerables atendiendo al Indicador Público de Renta de Efectos Múltiples (IPREM).
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Facilitar la renovación de equipos más contaminantes en los hogares con menos recursos económicos
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Industria, Energía y Minas Consejería de Inclusión Social, Juventud, Familias e Igualdad Diputación de Jaén Ayuntamiento de Villanueva del Arzobispo
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas Consejería de Inclusión Social, Juventud, Familias e Igualdad Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Diputación de Jaén Ayuntamiento de Villanueva del Arzobispo
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Industria, Energía y Minas Consejería de Inclusión Social, Juventud, Familias e Igualdad Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Actuación de apoyo a la renovación de equipos de combustión de biomasa existentes
	Código	DO/4
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	A partir de la entrada en vigor del presente Plan
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Progresivo, conforme vaya renovándose el parque de equipos de combustión de combustible sólidos
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de ayudas concedidas y equipos sustituidos
	Fuente de información:	Diputación de Jaén Ayuntamiento de Villanueva del Arzobispo
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, estimando de manera conservadora una reducción del 25% en las emisiones de material particulado

CÓDIGO		DO/6
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Restricciones para la instalación de nuevas chimeneas abiertas
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Esta medida está orientada a reducir las emisiones procedentes de las chimeneas abiertas, que constituyen el sistema de calefacción con menor rendimiento energético y mayores emisiones asociadas. Consiste en restringir en la correspondiente normativa municipal la instalación de chimeneas abiertas, limitando esta posibilidad a tan solo determinados tipos de edificación y emplazamientos, pero no su implantación en hogares. Y adicionalmente en no permitir que la instalación de chimeneas abiertas pueda beneficiarse de ayudas públicas.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Evitar la instalación de nuevos equipos de calefacción con bajas prestaciones en materia de eficiencia energética y emisiones a la atmósfera en comparación con las mejores alternativas ya disponibles a nivel comercial
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida complementaria a la limitación de emisiones de nuevos equipos de combustión doméstica
	Código	DO/1
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	A partir de la entrada en vigor del presente Plan
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Progresivo, conforme vaya renovándose el parque de equipos de combustión de combustible sólido
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Evolución del nº de chimeneas abiertas que permanecen en operación
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, estimando de manera conservadora una reducción del 25% en las emisiones de material particulado

CÓDIGO		DO/7
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomentar el mantenimiento de los dispositivos y materiales empleados, así como de los filtros instalados
Municipio/s de aplicación de la medida		Villanueva del Arzobispo
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Se impulsará el mantenimiento de los dispositivos de combustión y el empleo del combustible especificado por el fabricante del equipo, así como el mantenimiento de los filtros instalados, en su caso. Dicho mantenimiento se llevará a cabo con la periodicidad especificada en la normativa aplicable o por el fabricante, y en su defecto con una periodicidad anual como mínimo. Se deberá informar al Ayuntamiento en un plazo máximo de un mes desde la realización de los trabajos de mantenimiento.
	Origen:	Plan de Acción a Corto Plazo para la mejora de la calidad del aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamiento de Villanueva del Arzobispo
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamiento de Villanueva del Arzobispo
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamiento de Villanueva del Arzobispo
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida complementaria al resto de medidas del sector doméstico
	Código	DO/1, DO/2, DO/4
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Con la aprobación del Plan de Mejora
	Fecha de implantación:	A partir de la entrada en vigor del presente Plan
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Progresivo, conforme vaya renovándose el parque de equipos de combustión de combustible sólido
	Otros:	Mantenimiento de todos los dispositivos, materiales y filtros usados con la finalidad de asegurar unas adecuadas condiciones de combustión
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de mantenimientos realizados/año
	Fuente de información:	Ayuntamiento de Villanueva del Arzobispo
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, estimando de manera conservadora una reducción del 25% en las emisiones de material particulado

CÓDIGO		DO/8
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Alojamientos para temporeros en labores agrícolas acondicionados con equipos acordes a especificaciones de los reglamentos de diseño ecológico
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Los titulares de instalaciones agrícolas que alojen a personas trabajadoras en trabajos agrícolas, se encontrarán obligadas a que las estufas, calderas u otros dispositivos de combustión de biomasa empleadas cumplan con las emisiones especificadas en las medidas DO/1 o DO/2. Todos los alojamientos de temporeros deberán haberse declarado antes de su uso como tales.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida complementaria al resto de medidas del sector doméstico
	Código	DO/1, DO/2, DO/4
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	A partir de la entrada en vigor del presente Plan
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Progresivo, conforme vaya renovándose el parque de equipos de combustión de combustible sólido
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de alojamientos acondicionados
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, estimando de manera conservadora una reducción del 25% en las emisiones de material particulado

CÓDIGO		DO/9
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Rehabilitación energética en la edificación
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Incentivos a fondo perdido para la rehabilitación energética de edificios, con actuaciones en la envolvente, aprovechamiento de fuentes renovables, instalaciones de climatización, agua caliente sanitaria, iluminación, bombeo de agua, etc. Se establecen incentivos superiores para aquellas personas en determinadas condiciones sociales, así como para los municipios de menos de 5000 habitantes. También se llevarán a cabo medidas de promoción de los programas, así como de formación para facilitar la tramitación de los incentivos.
	Origen:	Estrategia Energética de Andalucía 2030
	Objetivo	Reducir el consumo de energía en los edificios en Andalucía Incrementar el autoconsumo eléctrico y térmico renovable en los edificios y viviendas
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Industria, Energía y Minas Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	2021-2026
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de edificios
	Otros:	Disminución del consumo eléctrico en edificios y, por consiguiente, de las emisiones asociadas a la generación de energía térmica y eléctrica
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de solicitudes Importe incentivos solicitados Nº solicitudes resueltas Importe incentivos comprometidos Nº solicitudes pagadas Importe incentivos pagados Nº de actuaciones de promoción y formación Nº de impacto de las actuaciones de promoción y formación Nº de talleres Nº de personas participantes en los talleres
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, estimando de manera conservadora una reducción del 25% en las emisiones de material particulado

CÓDIGO		DO/10
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación del Código Técnico de la Edificación en nueva construcción y rehabilitación de edificios
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Requerimientos de calificación energética y aislamiento térmico en la rehabilitación de edificios existentes y construcción de nuevas edificaciones
	Origen:	Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora para la mejora de la eficiencia energética del parque de edificios
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2022
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de edificios
	Otros:	Disminución del consumo eléctrico en edificios y, por consiguiente, de las emisiones asociadas a la generación de energía térmica y eléctrica
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de edificios con cada tipo de calificación energética
	Fuente de información:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, estimando de manera conservadora una reducción del 25% en las emisiones de material particulado

CÓDIGO		DO/11
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en nueva construcción y rehabilitación de edificios
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Dotación de instalaciones de energía solar térmica en rehabilitación de edificios existentes y construcción de nuevas edificaciones
	Origen:	Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE)
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida complementaria al resto de medidas orientadas a reducir la demanda energética en nuevos edificios
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de edificios
	Otros:	Disminución del consumo eléctrico en edificios y, por consiguiente, de las emisiones asociadas a la generación de energía térmica y eléctrica
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	m ² de placas en instalaciones de energía solar térmica
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, estimando de manera conservadora una reducción del 25% en las emisiones de material particulado

CÓDIGO		DO/12
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento de la certificación energética de edificios
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Desarrollo e implantación de un plan de certificación energética de edificios tanto públicos como privados
	Origen:	•Directiva 2010/31/UE del parlamento europeo y del consejo de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios •Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida complementaria al resto de medidas orientadas a reducir la demanda energética en nuevos edificios
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de edificios
	Otros:	Esta regulación es una herramienta muy eficaz para el diagnóstico de las emisiones del parque de edificios de la zona, por lo que se fomentará la inclusión de certificados en el registro autonómico
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de certificados energéticos de edificios
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, estimando de manera conservadora una reducción del 25% en las emisiones de material particulado

CÓDIGO		DO/13
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Mitigación de la pobreza energética
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	La pobreza energética, en general, es una situación en la cual hogares de bajos ingresos no pueden calentarse durante las estaciones de bajas temperaturas a un costo razonable. Esta estrategia se centra en la eliminación de la dicha pobreza energética: -Elaboración de un plan de acción en el marco del proyecto POWERTY para diseñar y perfeccionar los instrumentos públicos en materia energética que deben servir para luchar la pobreza energética. -Puesta en marcha de proyectos pilotos para combatir la pobreza energética a través de las energías renovables, en particular, a través de las comunidades energéticas. -Actividades formativas y de difusión, en particular, dirigidas a profesionales del ámbito de los servicios sociales, tanto públicos, como de asociaciones u ONG que trabajan en este ámbito y al profesorado de formación profesional de las familias profesionales más relacionadas con la energía y la asistencia social de colectivos vulnerables.
	Origen:	Estrategia Energética de Andalucía 2030
	Objetivo	Reducir el impacto del coste energético en colectivos vulnerables
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Industria, Energía y Minas Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Rehabilitar energéticamente edificios de empresas y hogares y su entorno urbano, prestando especial atención a los colectivos más vulnerables
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	2021-2026
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	Reducir el consumo tendencial de energía Avanzar en la descarbonización del consumo de energía
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de personas en situación de pobreza energética asesoradas en la reducción del impacto del coste energético
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, estimando de manera conservadora una reducción del 25% en las emisiones de material particulado

CÓDIGO		DO/14
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Ayudas para la mejora de la eficiencia energética y la descarbonización en entidades públicas
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Incentivos a fondo perdido para la rehabilitación energética de edificios e instalaciones públicas (a excepción de la Administración regional), con actuaciones en la envolvente, instalaciones de climatización, agua caliente sanitaria, iluminación, bombeo de agua, etc.; actuaciones de mejora de la movilidad, uso de vehículos cero y eco emisiones, así como promoción de infraestructuras de recarga eléctrica. Se llevarán a cabo medidas de promoción de los programas, así como de formación para facilitar la tramitación de los incentivos y reducir las incidencias que se originan, reduciendo los tiempos de tramitación.
	Origen:	Estrategia Energética de Andalucía 2030
	Objetivo	Reducir el consumo de energía final en las entidades y servicios públicos Incrementar el consumo de energías renovables en las entidades y servicios públicos Incrementar el autoconsumo eléctrico renovables en las entidades y servicios públicos
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Industria, Energía y Minas Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	2021-2026
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	2030
	Otros:	Mejorar la eficacia y eficiencia de la Administración como facilitadora de la transición y descarbonizar su consumo de energía
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de solicitudes Importe incentivos solicitados Nº solicitudes resueltas Importe incentivos comprometidos Nº solicitudes pagadas Importe incentivos pagados Nº de actuaciones de promoción y formación Nº de impacto de las actuaciones de promoción y formación Nº de vehículos cero emisiones y eco incorporados en las entidades públicas Nº de vehículos de combustibles fósiles sustituidos Nº de puntos de recarga de vehículos cero emisiones promovidos por las entidades públicas Nº de entidades públicas que han realizado actuaciones de mejora energética en sus edificios e instalaciones Nº de entidades públicas que han realizado actuaciones de mejora energética en la movilidad
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, estimando de manera conservadora una reducción del 25% en las emisiones de material particulado

CÓDIGO		DO/15
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento de la autoproducción renovable de energía eléctrica
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Requerimientos de contribución de energías renovables para autoconsumo en nuevas construcciones
	Origen:	Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica
	Objetivo	Disminuir niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE) Consejería Industria, Energía y Minas
	Seguimiento eficacia:	Administración General del Estado (AGE) Consejería Industria Energía y Minas Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora para la mejora de la eficiencia energética del parque de edificios
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2019
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Instalaciones de autoconsumo tramitadas
	Fuente de información:	Consejería Industria, Energía y Minas
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		660 millones € ampliable a 1.320 millones €
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, estimando de manera conservadora una reducción del 25% en las emisiones de material particulado

CÓDIGO		AG/1
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Limitación de quema de restos agroforestales en medianas y grandes explotaciones
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	En medianas y grandes explotaciones queda prohibida la quema de restos agroforestales, salvo por razones de carácter fitosanitario que no sea posible abordar con otro tipo de tratamiento o con el objeto de prevenir los incendios, siendo preciso en ambos casos contar con la preceptiva autorización. Dicha autorización incorporará como condicionante la posibilidad de quema única y exclusivamente cuando las condiciones para la dispersión de contaminantes no sea desfavorable, para lo cual la consejería con competencias en medio ambiente pondrá a disposición del público el correspondiente sistema predictivo en tiempo real, y la obligación de notificar tras la quema al órgano que otorgó la autorización de la fecha real de quema, el tipo y volumen o peso de los restos quemados y la ubicación de los puntos de quema.
	Origen:	Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente (sistema predictivo)
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2022
	Fecha de implantación:	2022-2024
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Corto plazo
	Otros:	Medida relacionada con la prevención, para la reducción de emisiones de partículas, monóxido de carbono y black carbon
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº autorizaciones concedidas. Tipo y volumen o peso de restos agroforestales quemado. Nº de restricciones realizadas
	Fuente de información:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Reducción de las emisiones en al menos un 50% respecto a las emisiones actuales debidas a la quema de residuos agrícolas, y reducción del 10% para el resto de emisiones de materias particulado en actividades agrícolas

CÓDIGO		AG/2
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Limitación de la quema de restos agroforestales en microexplotaciones y pequeñas explotaciones en condiciones meteorológicas adversas para la dispersión
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	En las microexplotaciones y pequeñas explotaciones la quema de restos agroforestales solo podrá llevarse a cabo cuando las condiciones ambientales no resulten adversas para la dispersión de contaminantes.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno.
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	2025
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Corto plazo
	Otros:	Medida relacionada con la prevención, para la reducción de emisiones de partículas, monóxido de carbono y black carbon
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Tipo y volumen o peso de restos agroforestales quemado. Nº de restricciones realizadas
	Fuente de información:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		250.000 € (sistema predictivo)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Reducción de las emisiones en al menos un 50% respecto a las emisiones actuales debidas a la quema de residuos agrícolas, y reducción del 10% para el resto de emisiones de materias particulado en actividades agrícolas

CÓDIGO		AG/3
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomentar las buenas prácticas agrícolas
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Promocionar la implementación de buenas prácticas asociadas a la minimización de las emisiones de partículas y de NH ₃ . Para la reducción de emisiones de partículas, se considera prioritaria la práctica de agricultura de conservación, sin laboreo, con siembra directa, que entre otras ventajas reduce las emisiones fugitivas de material particulado. En cuanto a la reducción de las emisiones de amoníaco (que contribuyen a la formación de partículas secundarias) procedentes de los fertilizantes nitrogenados durante su aplicación, se complementarían las medidas exigidas por normativa con la promoción de técnicas que pretenden reducir la superficie de aplicación de los fertilizantes y maximizar su enterramiento durante la incorporación al suelo.
	Origen:	Plan Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2022
	Fecha de implantación:	2022-2024
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de actuaciones acometidas
	Fuente de información:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Reducción de las emisiones en al menos un 50% respecto a las emisiones actuales debidas a la quema de residuos agrícolas, y reducción del 10% para el resto de emisiones de materias particulado en actividades agrícolas

CÓDIGO		AG/4
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Ayudas para el impulso de la agricultura y ganadería sostenible y competitiva
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Minorar la cantidad de emisiones generadas en la actividad agrícola y ganadera mediante ayudas que impulsen diferentes actuaciones de mejora para alcanzar los objetivos climáticos y medioambientales dentro del marco 2023-2027. Entra las distintas vías de actuación se encuentran: -Implantación de los Eco-regímenes que evitan la quema de residuos en el campo -Mejora de la eficiencia medioambiental de las instalaciones de almacenamiento exterior de las deyecciones ganaderas -Mejora de la gestión y aprovechamiento de los estiércoles y biomasa agrícola -Modernización de los equipos y mejora de la eficiencia energética (entre la maquinaria financiada se encuentran las trituradoras de leña) -Valorización energética de estiércoles y de biomasa agrícola. Se impulsará el uso y desarrollo de sistemas de abastecimiento con energías renovables en explotaciones agrícolas y ganaderas.
	Origen:	•Plan Estratégico de la Política Agraria Común 2023-2027 •Plan de impulso de la sostenibilidad y competitividad de la agricultura y la ganadería (II) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
	Objetivo	Evitar la quema de residuos agrícolas y las emisiones derivadas de las explotaciones ganaderas
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones derivadas de la quema de residuos agrícolas
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Marco comunitario 2023-2027
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de expedientes acogidos a las diferentes medidas
	Fuente de información:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		El derivado de las inversiones o medidas a implantar el usuario en su explotación agrícola y ganadera
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Reducción de las emisiones en al menos un 50% respecto a las emisiones actuales debidas a la quema de residuos agrícolas, y reducción del 10% para el resto de emisiones de materias particulado en actividades agrícolas

CÓDIGO		AG/5
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento del desarrollo rural andaluz a través de una agricultura sostenible
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Impulsar el desarrollo rural en Andalucía mediante actuaciones específicas que favorezcan la disminución de las emisiones procedentes de la quema de residuos agrícolas: a) Fomento de trituration de restos de podas: -Ayudas a inversiones -Ayudas a la creación de empresas para jóvenes, para facilitar el acceso a las nuevas tecnologías en los entornos rurales y agrícolas b) Apoyo a inversiones que conlleven una reducción del impacto ambiental como valoración de residuos agrarios y agroalimentarios para el fomento de una bioeconomía circular, con ayudas al sector agroalimentario en general y ayudas específicas para el sector oleícola y aceituna de mesa.
	Origen:	Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-2022
	Objetivo	Disminución de las emisiones contaminantes derivadas de la quema de restos agrícolas
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Impulsar una agricultura y ganadería sostenible
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Marco comunitario 2023-2027
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de expedientes acogidos a las diferentes medidas
	Fuente de información:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		El derivado de las inversiones o medidas a implantar el usuario en su explotación agrícola
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Reducción de las emisiones en al menos un 50% respecto a las emisiones actuales debidas a la quema de residuos agrícolas, y reducción del 10% para el resto de emisiones de materias particulado en actividades agrícolas

CÓDIGO		AG/6
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Contribuir al consumo energético sostenible, al desarrollo sostenible y a la gestión del aire en las actividades agrícolas (PEPAC)
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Objetivos específicos OE 4 y OE 5 de la Estrategia española de la PAC que establecen actuaciones sobre el consumo energético sostenible, el desarrollo sostenible y a la gestión eficiente del aire, concretamente: • Aumentar energías renovables (con prioridad **) • Eficiencia energética (con prioridad **) • Reducir las emisiones de NH3 (con prioridad ***) • Reducir las emisiones de PM2.5 (con prioridad *)
	Origen:	Plan Estratégico de la Política Agraria Común 2023-2027
	Objetivo	Estrategia para la Política Agrícola Común Europea. En particular, promover la energía sostenible, el desarrollo sostenible y la gestión eficiente de recursos naturales como el aire.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a apoyar aquellas medidas centradas en el uso de energías renovables y eficientes, y en el control y reducción de emisiones.
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	2023-2027
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de ayudas concedidas en relación con las partidas de inversión AND68411_01 y AND68411_03
	Fuente de información:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		17.500.000 € (AND68411_01) 13.500.000 € (AND68411_03)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Reducción de las emisiones en al menos un 50% respecto a las emisiones actuales debidas a la quema de residuos agrícolas, y reducción del 10% para el resto de emisiones de materias particulado en actividades agrícolas

CÓDIGO		AG/7
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Normativa de limitación de emisiones en maquinaria agrícola
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Requisitos relativos a los límites de emisiones de gases y partículas contaminantes y a la homologación de tipo para los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas no de carretera
	Origen:	Reglamento UE 2016/1628, de 14 de septiembre de 2016 sobre los requisitos relativos a los límites de emisiones de gases y partículas contaminantes y a la homologación de tipo para los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera.
	Objetivo	Disminuir la emisión de contaminantes a la atmósfera en la nueva maquinaria agrícola, de manera que la renovación progresiva de la maquinaria redunde en reducciones de emisiones en el sector agrícola.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Unión Europea
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2016
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo. Evolución parque de maquinaria
	Otros:	Los motores de la maquinaria agrícola deben encontrarse correctamente homologados para evitar emisiones de contaminantes no deseados
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Evolución parque maquinaria
	Fuente de información:	Administración General del Estado (AGE)
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Reducción de las emisiones en al menos un 50% respecto a las emisiones actuales debidas a la quema de residuos agrícolas, y reducción del 10% para el resto de emisiones de materias particulado en actividades agrícolas

CÓDIGO		AG/8
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Buenas prácticas ambientales en la gestión del olivar
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Entre las diferentes líneas estratégicas para la industria del olivar se destacan: a) Potenciar la dimensión medioambiental: -Fomentar actuaciones para ahorro y mejora de la eficiencia energética -Reducir el volumen de emisiones -Incorporar nuevas tecnologías para la depuración de residuos -Valorizar los subproductos obtenidos -Incrementar el uso de energías renovables b) Contribuir a la mejora tecnológica: -Realizar auditorías tecnológicas -Apoyar la innovación e incorporación de nuevas tecnologías -Apoyar el desarrollo de nuevos procesos y productos c) Promover la gestión sostenible de los recursos: suelo, agua, biodiversidad y paisaje d) Desarrollar líneas de I+D+i+F para disminuir el impacto ambiental de la olivicultura y de las industrias transformadoras e) Desarrollar líneas de I+D+i+F para analizar la multifuncionalidad de los territorios de olivar
	Origen:	Plan Director del Olivar Andaluz
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2020
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de actuaciones acometidas
	Fuente de información:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Reducción de las emisiones en al menos un 50% respecto a las emisiones actuales debidas a la quema de residuos agrícolas, y reducción del 10% para el resto de emisiones de materias particulado en actividades agrícolas

CÓDIGO		AG/9
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Inversiones en activos físicos para la mejora del rendimiento y la sostenibilidad global en explotaciones de olivar
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Se apoyarán aquellas iniciativas que contemplen inversiones en activos físicos, materiales o inmateriales, que deberán llevarse a cabo con el fin de mejorar el rendimiento global y la sostenibilidad de las explotaciones agrícolas de olivar, modernizando, reestructurando y/o mejorando el rendimiento económico de las mismas. Dichas inversiones estarán destinadas a explotaciones agrarias para la modernización y/o reestructuración de las explotaciones agrarias de olivar, en cumplimiento con lo estipulado en el artículo 19 de la Ley 5/2011, del olivar de Andalucía. Es por ello que se proponen la siguientes actuaciones: -Inversiones en activos físicos para la mejora del rendimiento y la sostenibilidad global en explotaciones de olivar. -Inversiones en activos físicos para la mejora del rendimiento y sostenibilidad global de explotaciones de olivar para jóvenes agricultores solicitantes de ayudas para creación de empresas agrarias.
	Origen:	Programa de Desarrollo Rural de Andalucía
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Corto-medio plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de actuaciones implementadas
	Fuente de información:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Reducción de las emisiones en al menos un 50% respecto a las emisiones actuales debidas a la quema de residuos agrícolas, y reducción del 10% para el resto de emisiones de materias particulado en actividades agrícolas

CÓDIGO		AG/10
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Apoyo al asesoramiento para reducir el impacto de las empresas rurales sobre el medio ambiente
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Ayuda para asesoramiento a PYMEs de las zonas rurales para adhesión a los distintos instrumentos voluntarios de control ambiental, incluyendo: -Asesoramiento para el diagnóstico ambiental de las PYMEs interesadas. -Asesoramiento a empresas del sector agroalimentario (incluyendo las explotaciones ganaderas) para la promoción, tramitación y seguimiento de acuerdos voluntarios -Asesoramiento para la puesta en valor de las empresas andaluzas del sector agroalimentario (incluyendo las explotaciones ganaderas) con alguno de los instrumentos voluntarios implantados de control ambiental establecidos por la ley GICA. -Asesoramiento en información relacionada con la mitigación del cambio climático y la adaptación al mismo, la biodiversidad y la protección del agua establecida en el anexo I del Reglamento (UE) n° 1307/2013, o cuestiones vinculadas a los resultados económicos y medioambientales de la PYME, incluidos los aspectos de competitividad.
	Origen:	Programa de Desarrollo Rural de Andalucía
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Corto-medio plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de actuaciones implementadas
	Fuente de información:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Reducción de las emisiones en al menos un 50% respecto a las emisiones actuales debidas a la quema de residuos agrícolas, y reducción del 10% para el resto de emisiones de materias particulado en actividades agrícolas

CÓDIGO		AG/11
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Inversiones para la mejora de otras infraestructuras rurales (incluidas aquellas que supongan la mejora de los servicios energéticos y que mejoren la dinamización del mercado de la tierra) para su uso en colectividad
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Se apoyarán aquellas actuaciones que no estén vinculadas al regadío y que hayan sido identificadas de especial interés en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Por tanto, las inversiones tendrán que estar destinadas a: -La disminución de la dependencia energética, incrementando la eficiencia de instalaciones o contribuyendo a la generación de energía para autoconsumo. -La dinamización del mercado de tierras fomentando la puesta en valor de las parcelas agrarias y medidas ligadas a la concentración de explotaciones o parcelaria. -Las destinadas a la mejora de la red viaria rural y otras infraestructuras rurales para su uso en colectividad, incluidas aquellas para la introducción de nuevas tecnologías de la información y comunicación. -La realización de instrumentos de Planificación que permitan estructurar de forma lógica y acorde a los criterios de priorización la forma de actuar sobre las infraestructuras no relacionadas con el regadío.
	Origen:	Programa de Desarrollo Rural de Andalucía
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Corto-medio plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de actuaciones implementadas
	Fuente de información:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Reducción de las emisiones en al menos un 50% respecto a las emisiones actuales debidas a la quema de residuos agrícolas, y reducción del 10% para el resto de emisiones de materias particulado en actividades agrícolas

CÓDIGO		AG/12
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Sistemas sostenibles de cultivos herbáceos de secano
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	El deterioro del suelo resulta en una pérdida de fertilidad y una necesidad mayor de fertilizantes para alcanzar un nivel productivo aceptable. La mayor aplicación de nitrógeno deriva además en mayores emisiones de óxidos de nitrógeno. En este contexto, el objetivo de esta acción es fomentar la agricultura de conservación en cultivos herbáceos, mediante técnicas y manejos del suelo que evitan que se erosione y degrade, mejoren su calidad y biodiversidad y contribuyan en suma al buen uso de los recursos naturales, como el agua y el aire, priorizando las zonas con mayor riesgo en función de la pendiente.
	Origen:	Programa de Desarrollo Rural de Andalucía
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Corto-medio plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de actuaciones implementadas
	Fuente de información:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Reducción de las emisiones en al menos un 50% respecto a las emisiones actuales debidas a la quema de residuos agrícolas, y reducción del 10% para el resto de emisiones de materias particulado en actividades agrícolas

CÓDIGO		AG/13
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Sistemas sostenibles de cultivos agroindustriales
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Actuaciones encaminadas a la reducción de la intensificación en cultivos agroindustriales, favoreciendo la mejora de la estructura del suelo y de la materia orgánica en el mismo, así como la introducción de enmiendas naturales que favorezcan el equilibrio ecológico: -Mejora de la estructura del suelo, mediante el enterrado de los restos de cosecha, y en su caso con un picado previo. Ello contribuye positivamente al balance de CO₂, reforzando el papel del suelo como sumidero de carbono. -Cultivo e incorporación al suelo de una leguminosa, intercalada de los ciclos de rotación habituales de estos cultivos. Con ello se refuerza la fertilidad natural de los suelos. -Reforzar lo anterior en las explotaciones de menor tamaño y con más tendencia a la intensificación mediante el cultivo e incorporación al suelo, intercalada en los ciclos de rotación habituales, de una crucífera, para aprovechar sus beneficios en el balance de nutrientes, así como su papel como enmienda natural.
	Origen:	Programa de Desarrollo Rural de Andalucía
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Corto-medio plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de actuaciones implementadas
	Fuente de información:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Reducción de las emisiones en al menos un 50% respecto a las emisiones actuales debidas a la quema de residuos agrícolas, y reducción del 10% para el resto de emisiones de materias particulado en actividades agrícolas

CÓDIGO		IN/1
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Implantación de Mejores Técnicas Disponibles en las instalaciones industriales
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Con esta medida se pretende la adaptación progresiva de las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la Directiva de Emisiones Industriales a las Mejores Técnicas Disponibles (MTD), que la Comisión Europea actualiza periódicamente para encauzar el esfuerzo empresarial a adoptar mejoras en procesos y equipos a través de la aplicación general de los requisitos más estrictos en el ámbito medioambiental y energético que sean económicamente viables.
	Origen:	•Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el se aprueba el reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación •Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera y establecer un desarrollo competitivo del tejido industrial sostenible con el entorno
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Unión Europea
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento eficacia:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes Medida ayuda eficiencia energética
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Resolución de la revisión de la Autorización Ambiental Integrada (AAI). Plazo 4 años desde actualización BREF y publicación de las conclusiones de las MTD.
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de industrias
	Otros:	Promover la implantación de las mejores técnicas disponibles dentro del sector industrial, así como promover y apoyar a las instalaciones que planteen innovaciones tecnológicas para lograr las mejoras ambientales
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de autorizaciones ambientales integradas concedidas en base a la incorporación de las mejores técnicas disponibles
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector industrial. Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		IN/2
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Establecimiento de valores límite de emisión específicos para las extractoras de aceite de orujo e intensificación de control de sus emisiones
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Revisión del Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera (CAPCA) con la inclusión de dos epígrafes específicos para las instalaciones de extracción de aceite de orujo: 1) Secado de orujo graso húmedo de aceituna por contacto directo con gases de una unidad de combustión de P.t.n ≥ 50 (Grupo A) 2) Secado de orujo graso húmedo de aceituna por contacto directo con gases de una unidad de combustión de P.t.n < 50 (Grupo B) Establecimiento para estas actividades de valores límite de emisión específicos, con valores límite diferenciados para las nuevas instalaciones y para las instalaciones existentes, contando en este último caso con un periodo transitorio para su adaptación. Los titulares de las instalaciones deberán sus autorizaciones de emisión a la atmósfera a los nuevos requisitos en el plazo que reglamentariamente se establezca
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Reducir las emisiones de partículas en los secaderos de orujo y mejorar el control de las emisiones
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	2025
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM_{10}
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de secaderos de orujo graso húmedo a los que se imponen nuevos valores límite de emisión y valores límite de emisión (VLE) impuesto. Inspecciones realizadas y niveles de partículas medidos
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector industrial. Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		IN/3
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Minimizar las emisiones de las industrias durante situaciones atmosféricas adversas
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Ante la previsión de situaciones atmosféricas desfavorables se informará a las industrias de la zona para que adopten medidas consensuadas previamente con objeto de minimizar las emisiones durante esos periodos
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Limitar las emisiones en periodos desfavorables para prevenir episodios de superación de los valores límite
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida apoyada por el sistema de predicción
	Código	GE/4
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	3 meses tras aprobación Plan de Mejora
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	No se trata de una medida estructural, sino una medida preventiva limitada a situaciones con previsión de ocurrencia de episodios de elevada contaminación
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de actuaciones relacionadas con la aplicación de esta medida (fecha de activación de la medida e instalaciones afectadas)
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector industrial. Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		IN/4
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Actuaciones para la reducción de las emisiones en las industrias que manejan sólidos pulverulentos
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Adopción de medidas para la reducción de la incidencia de las emisiones de instalaciones que manejan sólidos pulverulentos (priorizando aquellas próximas a los núcleos de población) según los resultados de las inspecciones realizadas. Las posibles actuaciones a llevar a cabo son: -Riego fijo/móvil -Limpieza del viario interior de las instalaciones -Implantación de Sistemas de Gestión Medioambiental
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Reducir emisiones de contaminantes principales
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Medida relacionada con la calidad del aire en el entorno de las instalaciones, priorizando las más próximas a zonas urbanas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de actuaciones realizadas para minimizar las emisiones difusas
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector industrial. Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		IN/5
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Actuaciones correctoras en actividades extractivas próximas a núcleos de población
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Adopción de medidas para la reducción de la incidencia de las actividades extractivas de las canteras (priorizando aquellas próximas a los núcleos de población), según los resultados de las inspecciones realizadas. Las posibles medidas a ejecutar son: -Riego fijo/móvil -Limpieza de viales en el entorno de la cantera -Limpieza de neumáticos de camiones a la salida de la cantera -Compactación y asfaltado de caminos de acceso -Reducción del tiempo entre explotación y restauración -Limitación de la velocidad de circulación -Instalación de barreras cortavientos -Uso de cintas transportadoras con protección -Cubrición del material a transportar con lonas -Empleo de captadores de polvo en la perforación -Desmante secuencial y progresivo de la zona de extracción
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Reducir emisiones de contaminantes principales
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de actuaciones ejecutadas
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector industrial. Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		IN/6
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Vigilancia de las emisiones canalizadas y fugitivas en instalaciones industriales y actividades extractivas
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Realización de inspecciones para la determinación de los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera. Cumplimiento de una lista de chequeo con los parámetros de operación necesarios.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Mejorar el conocimiento sobre las emisiones fugitivas y canalizadas con vistas a la adopción de medidas para su minimización
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de industrias
	Otros:	Reducción de las emisiones de material particulado
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de datos validados de emisiones de instalaciones industriales
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector industrial. Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		IN/7
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Sostenibilidad ambiental de la industria
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Minimizar los impactos provocados por las emisiones de contaminantes generados por la producción industrial, bien mediante acciones preventivas o correctivas. Actuaciones de difusión de buenas prácticas, campañas en medios de comunicación, presentación a las empresas de tecnologías menos contaminantes, etc. Financiación de actuaciones empresariales dirigidas a reducir emisiones mediante la sustitución de equipos e instalaciones por otros que generen menos contaminación. Incorporación de criterios ambientales en la gestión empresarial, tanto mediante la prestación de servicios de asesoramiento especializado como con instrumentos financieros para facilitar la implantación de sistemas de gestión ambiental, su certificación y la adhesión a distintivos de calidad ambiental. Actuaciones ejecutadas en el marco de planes de calidad ambiental.
	Origen:	Estrategia Industrial de Andalucía 2020
	Objetivo	Reducir emisiones de contaminantes Incrementar el número de empresas industriales andaluzas que superan los estándares exigidos por la legislación ambiental Incrementar el número de empresas industriales que tienen implementados sistemas de gestión ambiental y poseen distintivos de calidad ambiental
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2020
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de actuaciones ejecutadas
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector industrial. Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		IN/8
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Ayudas para la mejora de la eficiencia energética y uso de energías renovables en los sectores productivos
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Incentivos a fondo perdido para la realización de inversiones que incrementen la eficiencia energética en los procesos e instalaciones, permitan un aprovechamiento óptimo del calor residual y faciliten el aprovechamiento de las energías renovables en las industrias y sector primario. Se llevarán a cabo medidas de promoción de los programas, así como de formación para facilitar la tramitación de los incentivos, a empresas y reducir las incidencias que se originan, reduciendo los tiempos de tramitación.
	Origen:	Estrategia Energética de Andalucía 2030
	Objetivo	Reducir el consumo de energía final de los sectores productivos Incrementar el aporte renovable en el consumo de energía de los sectores productivos Incrementar el autoconsumo eléctrico renovable en los sectores productivos
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Industria, Energía y Minas Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	2021-2026
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	2030
	Otros:	Avanzar en la descarbonización del consumo de energía Reducir el consumo tendencial de energía
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de solicitudes Importe incentivos solicitados Nº solicitudes resueltas Importe incentivos comprometidos Nº solicitudes pagadas Importe incentivos pagados Nº de actuaciones de promoción y formación Nº de impacto de las actuaciones de promoción y formación Nº de talleres Nº de personas participantes en los talleres
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas
Periodicidad de cálculo:		Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector industrial. Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		IN/9
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Control de las emisiones de COVNM en instalaciones industriales
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Con esta medida se pretende llevar a cabo procedimientos de determinación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) procedentes de las instalaciones industriales, realizar un control de los aparatos de medida y supervisar el correcto funcionamiento del tratamiento y remisión de la información
	Origen:	Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
	Objetivo	Reducción de las emisiones procedentes del sector industrial mediante el control y el seguimiento de las instalaciones afectadas
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de industrias
	Otros:	Reducción de las emisiones de COVNM en el sector industrial
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº datos validados de emisiones de instalaciones industriales
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector industrial. Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		IN/10
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento de la etiqueta ecológica de la Unión Europea para pinturas de uso doméstico, productos de limpieza multiusos para el hogar y ciertos productos cosméticos
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	La importancia de la etiqueta ecológica reside en que se otorgan, a aquellos productos más respetuosos con el medio ambiente, incluido sus bajas emisiones de compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM). Con ello, dan la posibilidad a los ciudadanos de protegerse en su entorno residencial y laboral con un consumo sostenible de estos productos.
	Origen:	Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Unión Europea
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medido de apoyo a las medidas de reducción y control de emisiones
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2019
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio-Largo plazo
	Otros:	Reducción de las emisiones de COVNM por el uso doméstico de disolventes y pinturas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de productos con etiqueta ecológica producidos en Andalucía
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector industrial. Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		IN/11
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Elaboración y diseminación de buenas prácticas ambientales del uso de disolventes y pinturas
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Creación de una guía con recomendaciones sobre las buenas prácticas en el uso de disolventes y pinturas con el objetivo de disminuir el riesgo para trabajadores y ciudadanos, así como para reducir las emisiones a la atmósfera y proteger el medio ambiente.
	Origen:	Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medido de apoyo a las medidas de reducción y control de emisiones
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio-Largo plazo
	Otros:	Lograr la sensibilización en el empleo de disolventes y pinturas para adoptar buenas prácticas en su utilización y reducir de esta forma las emisiones de determinados contaminantes (como son los compuestos orgánicos volátiles (COV)).
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº guías sobre buenas prácticas en el uso de disolventes y pinturas impresas, publicidad, difusión, y distribuidas entre las actividades afectadas
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector industrial. Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		IN/12
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Control en las instalaciones cerámicas sometidas a Autorización Ambiental Integrada que emplean combustibles sólidos o líquidos pesados
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Adicionalmente a los requisitos de control establecidos en la correspondiente Autorización Ambiental Integrada, se incrementará la vigilancia de las emisiones a la atmósfera de los focos de los hornos cerámicos de acuerdo con lo siguiente: Control en continuo del adecuado funcionamiento de los dispositivos de depuración en las instalaciones cerámicas. Esta medida aplica a todas las instalaciones cerámicas bajo el ámbito de aplicación de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación que emplean combustibles sólidos y/o fuelóleo como combustible en el horno cerámico. El sistema de control en continuo registrará y archivará los registros de control, que deberán poder ser consultados por la administración durante las inspecciones pertinentes o estar disponibles a requerimiento de la administración competente en su caso. El sistema de control permitirá implementar las correspondientes alertas para avisar al operador de los hitos que precisen actuaciones de mantenimiento, y en particular de mal funcionamiento o by-pass de los sistemas de depuración. Estas situaciones indicadas deberán ser comunicadas sin demora a la administración competente. En caso de inadecuado funcionamiento del sistema depurador el titular deberá cesar, tan pronto como sea posible técnicamente, la alimentación al horno de combustibles sólidos o fuelóleo. El control del adecuado funcionamiento de los sistemas de depuración podrá realizarse bien mediante la medición en continuo de algún parámetro o componente, debiendo solicitar a la administración competente la validación previa de la solución que pretende implantar. Dicha solicitud deberá ser realizada a más tardar 3 meses después de la entrada en vigor del Plan, y contendrá una descripción del sistema de depuración y de cómo el sistema propuesto permite controlar su adecuado funcionamiento. Como opción alternativa de esta medida, está la instalación y operación de un sistema de medición en continuo de partículas (SAM) que cumpla los requisitos establecidos en el Decreto 239/2011, de 12 de julio. La instalación podrá dejar de operar los filtros si las medidas en continuo demuestran el cumplimiento de los valores límite de emisión.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno

	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Complementaria a la medida de adaptación a las MTD cuando implica la operación de sistemas de depuración
	Código	IN/1
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Validación por la administración competente del sistema de control a más tardar 6 meses después de la aprobación del plan
	Fecha de implantación:	10 meses tras la aprobación del plan
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector residencial, quema de restos agrícolas y forestales, y combustión industrial de biomasa, estimando una reducción de 7-7,5 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Evitar los episodios de altos niveles de emisión, tales como los asociados a incidentes de mal funcionamiento de los filtroscompuestos orgánicos volátiles (COV)).
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Opción 1: Episodios de superación del valor límite de emisión de partículas Opción 2: Episodios de mal funcionamiento de filtros y tiempo de funcionamiento en dichas condiciones
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector industrial. Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		CO/1
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Impulso de la aprobación y aplicación de una ordenanza municipal sobre tipo de gestión ambiental en obras de construcción y demolición
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	El sector de la construcción y demolición de edificios es una importante fuente emisora de contaminantes a la atmósfera, por lo que es necesario un control y seguimiento adecuado de estas actividades para reducir las emisiones de partículas.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Disminuir el aporte de materia mineral en los niveles de inmisión de partículas
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamiento
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio plazo, con la elaboración y aprobación de la Ordenanza
	Otros:	Disminución de la suspensión de partículas durante el transporte y de aporte de material particulado susceptible de resuspenderse por efecto del tráfico
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de actuaciones en referencia a la aprobación y aplicación de una ordenanza reguladora de la gestión ambiental en obras de construcción
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Reducción del 10% en las emisiones de material particulado procedentes de estas actividades.

CÓDIGO		CO/2
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Vigilancia Ambiental en obras de infraestructuras
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Elaboración e implantación de un Plan de Vigilancia y Control Ambiental en obras de infraestructuras con la finalidad de disminuir las emisiones fugitivas de partículas y el arrastre de materia mineral hacia las vías de circulación
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Prevención y reducción de la suspensión de partículas en obras de construcción y de aporte de material particulado susceptible de resuspenderse por efecto del tráfico
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM_{10}
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio plazo, con la implantación del Plan de Vigilancia y Control
	Otros:	Disminución de la suspensión de partículas en las obras de construcción de infraestructuras y de aporte de material particulado susceptible de resuspenderse por efecto del tráfico
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de obras de construcción y demolición que cumplen la ordenanza Nº de sanciones por incumplimiento de la ordenanza
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Reducción del 10% en las emisiones de material particulado procedentes de estas actividades.

CÓDIGO		TR/1
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Impulso al vehículo eléctrico
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Introducción progresiva de vehículos propulsados eléctricamente así como vehículos híbridos, en base al PNIECC 2021-2030 y al PERTE para el desarrollo del vehículo eléctrico y conectado
	Origen:	• Plan Nacional Integrado de Energía y Cambio Climático 2021-2030 (PNIECC) • Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PERTE) • Real Decreto-ley 5/2023, de 28 de junio
	Objetivo	Alcanzar los 5.000.000 de vehículos eléctricos en España para 2030
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Consejería de Industria, Energía y Minas Diputación de Jaén Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Diputación de Jaén Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Actuación estratégica con medidas de apoyo
	Código	TR/2, TR/3, TR/4
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos con el objetivo de contar en 2030 con 5.000.000 de vehículos eléctricos en toda España
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, favoreciendo vehículos con prestaciones de bajas emisiones
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de vehículos eléctrico e híbridos incorporados, desagregados por categorías (turismos, motocicletas, bicicletas, VMP, vehículos ligeros, autobuses y vehículos pesados)
	Fuente de información:	Administración General del Estado (AGE)
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		2.000 Millones € (componente C1.I2 PRTR)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NOx y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/2
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Normas de emisión de CO ₂ para turismos y furgonetas nuevos
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Establecimiento de limitación de emisiones de CO ₂ para el promedio de nuevos turismos y furgonetas comercializados en la Unión Europea, precisando la consecución del objetivo de un alto grado de penetración del vehículo eléctrico para alcanzar dichos promedios
	Origen:	Reglamento (UE) 2023/851 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de abril de 2023 por el que se modifica el Reglamento (UE) 2018/631 en lo que respecta al refuerzo de las normas de comportamiento en materia de emisiones de CO ₂ de los turismos nuevos y de los vehículos comerciales ligeros nuevos, en consonancia con la mayor ambición climática de la Unión.
	Objetivo	A partir de 2035 el promedio de vehículos comercializados en la Unión Europea tendrán emisiones de CO ₂ casi nulas. Objetivos intermedios para 2025 y 2030, pasando para los turismos de 95 g CO ₂ /km en 2021 a 80,8 y 42,5 g CO ₂ /km en 2025 y 2030 respectivamente
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Unión Europea
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora para el desarrollo del vehículo eléctrico
	Código	TR/1
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	Objetivos a 2030
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, favoreciendo vehículos con prestaciones de bajas emisiones
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Evolución del parque de vehículos
	Fuente de información:	Administración General del Estado (AGE)
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NOx y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/3
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Plan de incentivos a la instalación de puntos de recarga, a la adquisición de vehículos eléctricos y de pila de combustible y a la innovación en electromovilidad, recarga e hidrógeno verde
	Origen:	Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
	Objetivo	Ayudar al despegue del vehículo eléctrico
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Industria, Energía y Minas Diputación de Jaén Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Diputación de Jaén Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora para el desarrollo del vehículo eléctrico
	Código	TR/1
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de puntos de recarga instalados
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas Diputación de Jaén Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		2.000 Millones € (componente C1.I2 PRTR)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NOx y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/4
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Contratación pública de vehículos de transporte limpios y eficientes
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Establecimiento de garantías para que los poderes y las entidades adjudicadoras, en la contratación pública relativa a determinados vehículos de transporte por carretera, tengan en cuenta los impactos energético y medioambiental de estos durante su vida útil, incluidos el consumo de energía y las emisiones de CO ₂ y de determinados contaminantes, con la finalidad de promover y estimular el mercado de vehículos limpios y energéticamente eficientes
	Origen:	- Directiva (UE) 2019/1161 que modifica la Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes - Real Decreto-Ley 24/2021, de 2 de noviembre, de transposición de directivas de la Unión Europea en las materias de bonos garantizados, distribución transfronteriza de organismos de inversión colectiva, datos abiertos y reutilización de la información del sector público, ejercicio de derechos de autor y derechos afines aplicables a determinadas transmisiones en línea y a las retransmisiones de programas de radio y televisión, exenciones temporales a determinadas importaciones y suministros, de personas consumidoras y para la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes.
	Objetivo	Contribución de las administraciones al despegue del vehículo eléctrico
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento de la ejecución:	Sector Público para contratos de suministro o servicio de vehículos de transporte, acorde al Real Decreto Ley 24/2021, de 2 de noviembre. Diputación de Jaén Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Diputación de Jaén Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora para el desarrollo del vehículo eléctrico
	Código	TR/1
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2022
	Fecha de implantación:	Continuo, con mejora de las emisiones a medio-largo plazo derivada de la renovación progresiva del parque de vehículos
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, favoreciendo vehículos con prestaciones de bajas emisiones
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Evolución del parque de vehículos de administraciones públicas, empresas públicas y concesiones de servicios públicos N° de contratos públicos de suministro o servicio de vehículos de transporte por carretera, acorde al Real Decreto-Ley 24/2021
	Fuente de información:	Sector Público Diputación de Almería Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NOx y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/5
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Desarrollo de infraestructuras mínimas necesarias para la recarga de los vehículos eléctricos e híbridos en los aparcamientos de los edificios
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Programas de la Unión Europea relativa a la eficiencia energética para el establecimiento de las condiciones de las infraestructuras mínimas necesarias para la recarga inteligente de los vehículos eléctricos. La infraestructura de recarga podrá ser de cualquier potencia y estar destinada a los siguientes usos: -Uso privado en sector residencial, incluidas las viviendas unifamiliares. -Uso público en sector no residencial (aparcamientos públicos, hoteles, centros comerciales, universidades, hospitales, polígonos industriales, centros deportivos, etc.) -Uso privado en zonas de estacionamiento de empresas privadas y públicas, para dar servicio a su propia flota -Uso público en zonas de estacionamiento de empresas privadas y públicas, para dar servicio a sus trabajadores y clientes. -Uso público en vía pública, ejes viarios urbanos e interurbanos -Uso público en red de carreteras, siendo de especial interés la infraestructura de recarga en estaciones de servicio y gasolineras.
	Origen:	•Código Técnico de la Edificación modificado por la adaptación a lo dispuesto en la Directiva (UE) 2018/844, la cual modifica la Directiva 2010/31/UE (de eficiencia energética de los edificios) y a la Directiva 2012/27/UE (relativa a eficiencia energética) •Estrategia de impulso al vehículo eléctrico en Andalucía •Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 •Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
	Objetivo	Ayudar al despegue del vehículo eléctrico
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Diputación de Jaén Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Industria, Energía y Minas Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Diputación de Jaén Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Diputación de Jaén Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora para el desarrollo del vehículo eléctrico
	Código	TR/1, TR/3
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2022
	Fecha de implantación:	Continuo

OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, favoreciendo vehículos con prestaciones de bajas emisiones
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de puntos de recarga instalados
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Diputación de Almería Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		50.900 millones € (PNIEC 2021-2030. Inversión pública total)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NOx y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/6
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Ayudas para la sostenibilidad del transporte y la movilidad
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Incentivos a fondo perdido para la adquisición de vehículos cero emisiones o eco, la instalación de infraestructuras de puntos de recarga, así como las infraestructuras para la mejora de la movilidad en las ciudades. Se considera asimismo la redacción de planes de transporte al centro de trabajo y planes de movilidad urbana, siempre que se acompañen de inversiones de mejora que comporten un ahorro energético efectivo. Se llevarán a cabo medidas de promoción de los programas, así como de formación para facilitar la tramitación de los incentivos a empresas y ciudadanía y reducir las incidencias que se originan, reduciendo los tiempos de tramitación.
	Origen:	Estrategia Energética de Andalucía 2030
	Objetivo	Promover un sistema de transporte eficiente avanzado hacia la movilidad cero emisiones
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Industria, Energía y Minas Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora para el desarrollo del vehículo eléctrico
	Código	TR/1
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	2021-2026
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM_{10}
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Incrementar el número de vehículos 0 emisiones y eco Incrementar el número de puntos de recarga de vehículos eléctricos y combustibles alternativos
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de vehículos cero emisiones y eco Nº de vehículos de combustibles fósiles sustituidos Nº de puntos de recarga de vehículos cero emisiones
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NO_x y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/7
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Bonificación en la cuota del IVTM para vehículos poco contaminantes
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Disfrutarán de una bonificación del 75% en la cuota de los cinco periodos impositivos siguientes al de matriculación o reforma, aquellos vehículos que cumplan cualquiera de los requisitos que se establecen a continuación: -Vehículos eléctricos híbridos, enchufables y de autonomía extendida. -Vehículos eléctricos de batería propulsados únicamente por un motor eléctrico y cuya fuente de energía proviene de la electricidad almacenada en la batería que se debe cargar a través de la red eléctrica. -Vehículos con motores que admitan la propulsión con gases licuados del petróleo, sean híbridos o no. -Vehículos con motores que admitan la propulsión con gas natural, sean híbridos o no. -Vehículos con motores propulsados por un motor eléctrico alimentado por energía solar fotovoltaica, sean híbridos o no.
	Origen:	•Real Decreto 837/2002 de agosto por el que se traspone la Directiva Europea 1999/94 CEE •Real Decreto Legislativo 2/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Reguladora de las Haciendas locales
	Objetivo	Contribuir a fomentar la movilidad sostenible
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora para el desarrollo del vehículo eléctrico
	Código	TR/1
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2022
	Fecha de implantación:	2022-2024
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM_{10}
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Incrementar el número de vehículos 0 emisiones y eco
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de vehículos beneficiados
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NO_x y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/8
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de turismos y vehículos ligeros
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Los programas de la Unión Europea (UE) para la disminución de las emisiones que proceden de vehículos de motor son una de las principales estrategias enfocadas a reducir las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente
	Origen:	•Reglamento (CE) n° 715/2007, de 20 junio de 2007, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos y modificaciones posteriores. •Reglamento (CE) 2018/858, de 30 mayo 2018, sobre la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de motor y sus remolques y de los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos.
	Objetivo	Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos de los nuevos vehículos
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Unión Europea
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones unitarias de los vehículos
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	Continuo, con mejora de las emisiones a medio-largo plazo derivada de la renovación progresiva del parque de vehículos
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, favoreciendo vehículos con prestaciones de bajas emisiones
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Evolución del parque de vehículos
	Fuente de información:	Administración General del Estado (AGE)
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NOx y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/9
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de vehículos pesados
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Los programas de la Unión Europea (UE) para la disminución de las emisiones que proceden de vehículos de motor son una de las principales estrategias orientadas a reducir las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente
	Origen:	Reglamento (CE) 595/2009, de 18 de junio de 2009, relativo a la homologación de los vehículos de motor y los motores en lo concerniente a las emisiones de los vehículos pesados (Euro VI) y al acceso a la información sobre reparación y mantenimiento de vehículos.
	Objetivo	Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos de los nuevos vehículos
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Unión Europea
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones unitarias de los vehículos
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	Continuo, con mejora de las emisiones a medio-largo plazo derivada de la renovación progresiva del parque de vehículos
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 µg/m³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, favoreciendo vehículos con prestaciones de bajas emisiones
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Evolución del parque de vehículos
	Fuente de información:	Administración General del Estado (AGE)
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NOx y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/10
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de motocicletas y ciclomotores
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Los programas de la Unión Europea (UE) para la disminución de las emisiones que proceden de vehículos de motor son una de las principales estrategias enfocadas a reducir las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente
	Origen:	Reglamento (UE) nº168/2013 relativo a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos
	Objetivo	Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos de los nuevos vehículos
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Unión Europea
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones unitarias de los vehículos
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	Continuo, con mejora de las emisiones a medio-largo plazo derivada de la renovación progresiva del parque de vehículos
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 µg/m³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, favoreciendo vehículos con prestaciones de bajas emisiones
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Evolución del parque de vehículos
	Fuente de información:	Administración General del Estado (AGE)
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NOx y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/11
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Control de las emisiones de los vehículos de combustión a través de la ITV
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	De acuerdo al tipo de vehículo, de diésel o gasolina, la metodología de medición en la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) es diferente. Para el caso de los vehículos de gasolinas, la forma de control de emisiones en las ITV ha ido variando con el tiempo, principalmente desde comienzos del 2018. Por ello, para el control y seguimiento de la aplicación de la nueva normativa Euro 7 en los vehículos, se extraerán los datos con el sistema de Diagnóstico a Bordo (OBD), lo cual facilitará conocer el estado y conducción de los vehículos y, por consiguiente, las emisiones originadas en los mismos.
	Origen:	•Normativa emisiones Euro 7 (Actualmente se aplica Euro 6) •Directiva 2014/45/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de abril de 2014, relativa a las inspecciones técnicas periódicas de los vehículos de motor y de sus remolques, y por la que se deroga la Directiva 2009/40/CE.
	Objetivo	Reducir las emisiones de partículas y NOx
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Industria, Energía y Minas (Intervenciones ITV)
	Seguimiento eficacia:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Industria, Energía y Minas Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medición de consumos por OBD en vehículos nuevos categoría M1 (equipados con dispositivos de control de consumo de combustible y energía)
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	20 de mayo del 2023 (voluntario)
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A partir de 2035 la normativa prohíbe la venta de vehículos de combustión en Europa con el objetivo de reducir a cero las emisiones de CO ₂ permitidas
	Otros:	Contribución ITV a seguridad vial estimada en 600 muertes prematuras por exposición a partículas (PM) en el año 2021
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Evaluación del parque de vehículos (motores gasolina, motores diesel, motores desde nivel Euro 5/V)
	Fuente de información:	Estaciones ITV y fabricantes vehículos, herramientas desarrolladas para estimas consumo combustible y emisiones CO ₂ (CO2TA-Ministerio)
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NOx y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/12
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento del uso de la bicicleta incluyendo eléctricas y micro-movilidad
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Utilización coordinada de las bicicletas/vehículos de movilidad personal (VMP) con el transporte público, campañas de información y desarrollo de un sistema de alquiler público de bicicletas
	Origen:	•Plan Andaluz de la Bicicleta (PAB)
	Objetivo	Aumentar el uso de la bicicleta, incluyendo eléctricas y micro-movilidad
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida de apoyo a la movilidad sostenible
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 µg/m³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio-largo plazo
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Campañas de comunicación realizadas Estaciones de bicicletas públicas implantadas Viajes en bicicleta pública al año
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NOx y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/13
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento de los desplazamientos a pie
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Realización de ensanchamiento de aceras, mejora del estado del acerado y otras actuaciones encaminadas a la priorización del movimiento peatonal
	Origen:	•Plan Andaluz de Acción por el Clima
	Objetivo	Fomento del transporte no motorizado e incrementar el porcentaje de viajeros que se desplazan a pie.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida de apoyo a la movilidad sostenible
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2022
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM_{10}
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Corto-medio-largo plazo
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de calles mejoradas
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NO_x y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/14
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Ampliación de la tramitación telemática de las administraciones para evitar desplazamientos de los administrados
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Reducir el número de desplazados a las dependencias administrativas autonómicas mediante las tramitaciones telemáticas de los procedimientos administrativos que lo permitan, evitando así que los administrados pierdan tiempo y que lleven a cabo desplazamientos en vehículos privados, reduciendo así las emisiones
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Limitar la congestión del tráfico y el exceso de emisiones asociado
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de la Presidencia, Interior, Diálogo Social y Simplificación Administrativa Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de la Presidencia, Interior, Diálogo Social y Simplificación Administrativa Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM_{10}
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva implantación de los procedimientos telemáticos.
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, reduciendo el volumen de tráfico
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de tramitaciones telemáticas de procedimientos administrativos autonómicos y locales
	Fuente de información:	Consejería de la Presidencia, Interior, Diálogo Social y Simplificación Administrativa Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NO_x y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/15
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Actuaciones en infraestructuras para el fomento del uso de la bicicleta y VMP
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	-Mejora, mantenimiento o creación de la red de infraestructuras específica -Mejora de aparcamientos vigilados, así como puntos de recarga para bicicletas/vehículos de movilidad personal (VMP) eléctricos garantizando la seguridad de los vehículos. -Mejora de la intermodalidad adaptando los vehículos para facilitar el transporte de las bicicletas en las líneas.
	Origen:	Estrategia Estatal por la bicicleta
	Objetivo	Contribuir a fomentar la movilidad sostenible
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Movilidad activa
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM_{10}
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red de transporte público.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº alquiler de bicicletas/VMP al día
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NO_x y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/16
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Implantación del Plan de mejora de caminos
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Plan orientado a identificar las actuaciones prioritarias en asfaltado o mejora de los caminos que prestan servicio, tanto al tráfico a pequeños núcleos de población, como a la agricultura en ambiente controlado y actividades extractivas. Posterior ejecución de posibles medidas disuasorias para vehículos particulares y de otras posibles actuaciones
	Origen:	Plan de Mejora de Caminos Rurales de Andalucía-Plan Itínere
	Objetivo	Mejoras de carreteras y vías
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Mejora de caminos rurales
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de los caminos rurales del territorio andaluz
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de actuaciones implantadas
	Fuente de información:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NOx y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/17
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Potenciar la regulación de actividades de carga/descarga de mercancías
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	-Dotación de las zonas habilitadas para carga y descarga, y regulación de los horarios de estas actividades -Limitación de pesos de los vehículos que entran en la localidad para realizar la carga y descarga -Promoción de sistemas de gestión de flotas -Impulso a la movilidad eléctrica en entregas de última milla
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Reducción de emisiones por transporte de mercancías
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 µg/m ³ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM ₁₀
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Dar privilegios a aquellos vehículos menos contaminantes y restricciones a los menos eficientes ambientalmente
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de vehículos de transporte de mercancías ambientalmente eficientes
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NOx y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/18
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento de los vehículos limpios para transporte de mercancías
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Fomento de los vehículos limpios en el transporte de mercancías mediante distintas alternativas como puede ser la flexibilización de horarios y combinación de restricciones/privilegios en función del nivel de contaminación de los vehículos.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Limitar la congestión de tráfico y el exceso de emisiones asociado
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM_{10}
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de la gestión de la distribución de mercancías
	Otros:	Dar privilegios a aquellos vehículos menos contaminantes y restricciones a los menos eficientes ambientalmente
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de vehículos de transporte de mercancías ambientalmente eficientes
	Fuente de información:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NO_x y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/19
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Favorecer la reducción del desplazamiento en el transporte de mercancías
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Crear centros logísticos de manera que el recorrido entre el punto de origen y el destino final sea el menor posible, empleando para los trayectos comunes medios de gran capacidad y menores emisiones por unidad de mercancía transportada
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Reducción de emisiones por transporte de mercancías
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para medidas del tráfico, maquinaria agrícola y emisiones difusas en actividades de construcción e industriales (diferentes a combustión de biomasa), estimando una reducción de 1,5-2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM_{10}
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A medio-largo plazo, derivado de la progresiva mejora de la gestión de la distribución de mercancías.
	Otros:	Dar privilegios a aquellos vehículos menos contaminantes y restricciones a los menos eficientes ambientalmente
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de trayectos optimizados
	Fuente de información:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando de forma conservadora para 2027 una reducción del 35 % en las emisiones de NO_x y material particulado, y del 40% en las emisiones de COV

CÓDIGO		PR/1
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Baldeo de calles
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Labores de limpieza viaria frecuentes con el objetivo reducir la presencia y emisión de material particulado
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Disminuir los niveles de partículas en el aire
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio-largo plazo
	Otros:	La resuspensión de polvo de la carretera contribuye sustancialmente a las emisiones de PM del tráfico. La limpieza de las vías en un principio podría minimizar la cantidad de polvo resuspendido
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de calles/semana baldeadas Nº de calles/semana de barrido mecánico y mixto
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		PR/2
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Actuaciones para la reducción de la incidencia sobre los niveles de inmisión de PM ₁₀ de la resuspensión de polvo en zonas no pavimentadas
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Entre las diversas actuaciones se encuentran: -Reducción de áreas no pavimentadas desprovistas de vegetación en núcleos urbanos mediante el pavimentado de zonas y la transformación a suelo con cubierta vegetal. -Limitación de acceso de vehículos a áreas no pavimentadas para reducir la resuspensión de partículas. -Actuaciones para limitar el aporte de material particulado a vías de circulación.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Reducir resuspensión del material pulverulento
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	Mejorar de la calidad atmosférica asociada a las emisiones difusas y el tráfico viario
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Superficie reverdecida/superficie total de parcelas desnudas
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		Pavimentado: 31,71 €/m ² Cubierta vegetal: dependiendo del tipo de plantas empleadas, el coste puede rondar entre 13-33 €.
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		SN/1
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Medidas de sensibilización encaminadas a dar a conocer el Plan de Mejora y concienciar sobre la problemática de la ciudad del aire en el municipio
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	a) Garantizar la información a la población en materia de calidad del aire facilitando la instalación de un panel informativo b) Reforzar los canales de información sobre el uso de materiales y dispositivos adecuados c) Impulsar la sensibilización y concienciación ciudadana a través de realización de eventos dirigidos a la población en general d) Fomentar la educación ambiental como herramienta de conocimiento y sensibilización, a través de campañas específicas dirigidas a la población escolar e) Contribuir a la sensibilización y concienciación ciudadana sobre la problemática del municipio a través de recursos específicos referidos a la salud
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Difusión del PMCA y sensibilización sobre la calidad del aire
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida complementaria a medidas en el sector doméstico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Sensibilización de toda la población acerca de la calidad del aire del municipio. Contribución de la población al cumplimiento de objetivos marcados para la disminución de las emisiones de contaminantes
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de actuaciones realizadas
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		SN/2
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Impulso de la cultura energética
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Fomento de prácticas respetuosas con el medio ambiente en relación con el ahorro de energía y el uso adecuado de energías renovables mediante campañas de sensibilización e información en eficiencia energética (subvenciones, equipos eficientes, etc.)
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Reducir las emisiones derivadas del uso de combustibles convencionales y fomentar la reducción del consumo energético
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamiento
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio-largo plazo
	Otros:	Contribución de la población mediante el cambio de hábitos
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de campañas informativas realizadas
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		SN/3
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Campañas de sensibilización e información para la transición energética
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	En el marco de este programa se desarrollarán medidas dirigidas a facilitar a los diferentes actores de la sociedad andaluza la transición hacia un nuevo modelo energético: posibilitándole un mayor conocimiento de la realidad energética regional para que pueda tomar las decisiones más adecuadas sobre cómo usar la energía y elegir un modelo de consumo bajo en carbono; dando a conocer herramientas y programas que ayuden a realizar acciones de ahorro, eficiencia energética y energías renovables; y en particular, para el sector empresarial, acercarle las oportunidades de desarrollo que supone la transición energética. Algunos de los ámbitos clave de difusión y divulgación son: los mecanismos de gestión colectiva y comunidades energéticas, el autoconsumo, los beneficios de uso de las energías renovables, la evolución de los parámetros energéticos de la región, las actuaciones llevadas a cabo a través de REDEJA, etc.
	Origen:	Estrategia Energética de Andalucía 2030
	Objetivo	Transmitir a la sociedad andaluza la necesidad de contribuir a la transición energética de forma activa dando a conocer las herramientas y programas existentes que ayudan a la realización de mejoras energéticas
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Industria, Energía y Minas Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	2021-2026
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	Avanzar en la descarbonización del consumo de energía Reducir el consumo tendencial de energía Reducir la dependencia de los derivados de petróleo en el transporte
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de repercusión en medios (prensa, radio) Nº de visitas a contenidos de la web Nº de descargas de publicaciones Nº personas seguidoras (Twitter, Facebook, etc.) Nº de personas asistentes a jornadas Nº de impactos de las campañas Nº de elementos de difusión realizados (notas de prensa, folletos, vídeos, etc.)
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		SN/4
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomentar la difusión de nuevas tecnologías en el sector de la maquinaria agrícola
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Apoyar tanto en actuaciones de difusión de la tecnología, como de regulación y elaboración de normativa y en materia de ensayos de seguridad en tractores y otras máquinas agrícolas
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Reducir las emisiones derivadas del uso de combustibles convencionales
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	Contribución de la población mediante el cambio de hábitos
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de campañas informativas realizadas
	Fuente de información:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		SN/5
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Proponer actividades de participación e incentivo a la responsabilidad compartida
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Suscripción de acuerdos voluntarios que tengan como meta el cumplimiento más estricto de los valores límite de emisión o su cumplimiento en un plazo inferior al establecido. Estos acuerdos serán divulgados en los medios oficiales y, sus análisis y resultados, puestos a disposición de las Comunidades Autónomas y entidades interesadas. Esta actuación podrá llevarse a cabo mediante: -Acuerdos voluntarios con asociaciones, instituciones de investigación, medios de comunicación -Acciones de incentivo para participación e información con las asociaciones empresariales, profesionales, especialmente pymes, tratamiento diferenciado por sectores. Ademas, para garantizar el acceso a la información se elaborarán bases de datos de actuaciones, proyectos, agentes, estudios científicos, y premios relacionados con calidad del aire
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Acuerdos voluntarios para el cumplimiento de valores límites más estrictos o en un plazo inferior
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio-largo plazo
	Otros:	Contribución de la población mediante el cambio de hábitos
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de acuerdos realizados
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamiento
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		SN/6
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Favorecer la puesta a disposición de los consumidores información relativa a las emisiones de NO ₂ y partículas de los turismos nuevos
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Fomentar el uso de vehículos más respetuosos con la calidad del aire mediante información de sus características, en particular de sus emisiones de contaminantes NOx y material particulado (PM), teniendo en cuenta el combustible empleado. Se trata de poner a disposición una información global de los principales impactos sobre la atmósfera y la calidad del aire derivados del motor de su vehículo, de manera que pueda basar la elección del mismo en función de información clara y fiable. Para ello, se realizarán campañas y se repartirán folletos informando de dichas características
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Reducir las emisiones derivadas del uso de combustibles convencionales
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	Contribución de la población mediante el cambio de hábitos
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de campañas informativas realizadas
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		SN/7
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Apoyar la realización de campañas de divulgación y sensibilización en otros sectores específicos (construcción, transporte de mercancías...)
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Fomentar conductas que minimicen las emisiones fugitivas derivadas de la actividad del sector específico, informar y sensibilizar a los empresarios y trabajadores sobre la incidencia de su actividad en el entorno y difundir buenas prácticas ambientales, así como buenas prácticas de gestión energética.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Reducción de la suspensión de partículas, de aporte de material particulado susceptible de resuspenderse por efecto del tráfico y de la emisión de contaminantes derivados del empleo de combustibles
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	Contribución de la población mediante el cambio de hábitos
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de campañas informativas realizadas
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		SN/8
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Elaboración de una guía para la optimización de impactos en la salud en la implantación de medidas para la mejora de la calidad del aire en entornos urbanos
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Se elaborará una guía especialmente enfocada a los Ayuntamientos y organismos competentes para la implementación de medidas de mejora de la calidad del aire. Esta medida pretende concienciar sobre el impacto en la salud derivado de una mala calidad del aire y cómo implementar determinadas medidas para que tenga un mayor impacto positivo en la salud de la población.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Salud y Consumo
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Salud y Consumo
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	2025
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Publicación de la guía
	Fuente de información:	Consejería de Salud y Consumo
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		13.189 euros
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		SN/9
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Elaborar una guía de recomendaciones sanitarias asociadas a la calidad del aire
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Se elaborará una guía especialmente enfocada a los medios de comunicación y se mantendrá la presencia de este tema en los medios durante el periodo que se considere necesario. El contenido de los mensajes claves deberán ser consensuados entre las administraciones participantes. Esta medida pretende mejorar el conocimiento de la población de la problemática que genera en la salud la calidad del aire, de manera que se logre un cambio de comportamiento en una doble vertiente: reducción de la exposición de la población a la contaminación y, por otra parte, reducción de la contaminación por medio del cambio de hábitos.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Reducción de la contaminación por medio del cambio de hábitos
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Salud y Consumo Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Salud y Consumo Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	Contribución de la población mediante el cambio de hábitos
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Avance en la elaboración de documento técnico de recomendaciones sanitarias asociadas a la calidad del aire.
	Fuente de información:	Consejería de Salud y Consumo Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		SN/10
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Potenciar los cursos de formación orientados a la mejora de la calidad del aire
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Formación para profesionales o programas educativos para formación a la función pública en materia de calidad del aire. Actuaciones para mejorar la formación sobre calidad del aire en los centros de educación vial, autoescuelas y administraciones públicas, orientando la temática, duración, certificaciones y cualificación exigida y otorgada para su realización
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Mejorar los hábitos de la población para reducir sus efectos sobre la calidad del aire
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio-largo plazo
	Otros:	Contribución de la población mediante el cambio de hábitos
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de actuaciones en relación con la formación en calidad del aire
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		SN/11
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Incorporación de los aspectos relacionados con la calidad del aire en los programas de formación y evaluación de los conductores
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Incluir en los temarios de los diferentes carnés de conducir, así como en los Certificados de aptitud profesional de conductores de transporte (CAP), conducción eficiente, contenidos sobre la elección del tipo de vehículo y su mantenimiento, la elección de neumáticos y la presión de los mismos y la manera de conducir, así como repostar en horas de baja insolación para favorecer la disminución de la cantidad de ozono troposférico que se forma por reacciones fotoquímica con compuestos orgánicos volátiles (COVs)
	Origen:	Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica
	Objetivo	Mejorar el conocimiento sobre los factores de conducción que inciden sobre la calidad del aire
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	2023-2030
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio-largo plazo
	Otros:	Contribución de la población mediante el cambio de hábitos
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de contenidos que se incluyen relacionados con la calidad del aire
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		SN/12
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Impulsar el desarrollo de campañas de divulgación y sensibilización ciudadana sobre movilidad respetuosa con la calidad del aire
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Se fomentarán en la población hábitos de movilidad respetuosos con la calidad del aire, a través de las siguientes acciones y en colaboración con las actuaciones realizadas dentro de la Semana de la Movilidad Sostenible: -Información a la población sobre los problemas ambientales asociados a la movilidad en núcleos de población -Fomento del transporte público -Fomento del vehículo compartido -Fomento del uso de la bicicleta -Fomento del vehículo eléctrico, híbrido e híbrido enchufable -Fomento de nuevas tecnologías de la información y la comunicación (internet, trámites telemáticos,etc.) para reducir desplazamientos innecesarios
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Reducir el empleo de los modos de transporte con mayor incidencia en la calidad del aire
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio-Largo plazo
	Otros:	Contribución de la población mediante el cambio de hábitos
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de campañas informativas realizadas
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		SN/13
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Desarrollo de actividades de información y sensibilización ciudadana acerca del contenido de COVNM de los productos y disolventes de uso doméstico (productos para el hogar, cosméticos y otros artículos de aseo)
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Se desarrollarán actividades de información y sensibilización para fomentar el cambio de hábitos y prácticas cotidianas para lograr el uso responsable y sostenible por parte del público general en sus casas de productos que contienen disolventes. Estas actividades irán enfocadas fundamentalmente a cosméticos y otros productos de aseo y a productos para el hogar.
	Origen:	Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023-2024
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio-largo plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	N.º de actividades de información y sensibilización ciudadana
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		GE/1
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Estudio y caracterización del material particulado
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Estudio de las características del material particulado con el fin de conocer el contenido de distintos elementos integrados en las partículas y así poder actuar de forma más precisa en su seguimiento y control.
	Origen:	Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Caracterizar el material particulado presente en la zona de estudio para actuar adecuadamente en su seguimiento y control
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de muestreos realizados Nº de ensayos realizados
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		779.748 € (referido a toda Andalucía)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		GE/2
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Establecimiento de un sistema de predicción de los niveles de contaminación atmosférica
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Con esta medida se pretende trabajar con un modelo matemático de predicciones fiables que permita hacer el diagnóstico de la contaminación atmosférica mediante la conjugación de la meteorología con variables del territorio como son los usos del suelo, actividades industriales y topografía y variables físicas, químicas y biológicas como son la meteorología, las especies dominantes, etc.
	Origen:	Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Corto plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de accesos al sistema de predicción Nº de activaciones de protocolos de actuación en base a predicciones
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		251.680 €
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		GE/3
GRUPO		PCAG
NOMBRE DE LA MEDIDA		Mejora y ampliación del Sistema de Evaluación de Calidad del Aire. Mejora y ampliación del Sistema de Evaluación de Cal
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Instalación de nuevos equipos de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire para la evaluación de la calidad del aire.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	2025
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Corto plazo
	Otros:	Conocer en mayor profundidad la calidad del aire en la zona de implantación de la Estación para poder tomar las medidas oportunas en caso de superación de determinados umbrales para ciertos contaminantes, y ser referencia para las evaluaciones y estudios sobre la calidad del aire, en referencia a los contaminantes de preocupación emergente
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	N.º de equipos instalados
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		74.019,58 €
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		GE/4
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Inspecciones de instalaciones industriales
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Realización de inspecciones para la determinación y control de las emisiones canalizadas y fugitivas de partículas de los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera. Cumplimiento de una lista de chequeo con los parámetros de operación necesarios
	Origen:	•Real Decreto 102/2011. De 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. •Planes anuales de Inspección de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Fecha de aprobación de los Planes anuales
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Mejorar el conocimiento sobre las emisiones fugitivas de partículas con vistas a la adopción de medidas para su minimización
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de inspecciones a realizar
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		GE/5
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Reforzar la vigilancia y evaluación de la calidad del aire incluyendo campañas UMI en la zona del entorno del Plan
Municipio/s de aplicación de la medida		Villacarrillo y Castellar
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Reforzar la vigilancia y evaluación de la calidad del aire mediante campañas de mediciones indicativas con la Unidad Móvil de Inmisiones (UMI) en Villacarrillo y Castellar
	Origen:	•Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno •Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire
	Objetivo	Mejorar la cobertura geográfica del seguimiento y control de la calidad del aire
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Mejorar la información sobre calidad del aire en el entorno de Villanueva del Arzobispo
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de campañas de medición indicativa con UMI. Niveles registrados en dichas campañas
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		GE/6
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Modelización de la calidad del aire
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Modelización de las emisiones existentes de PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO _x y SO ₂ , a través de modelos de dispersión, para establecer los niveles de calidad del aire en la zona del Plan. como complemento a las mediciones fijas y mediciones indicativas para la evaluación de calidad del aire en la zona del Plan, y como una de las fuentes de información para determinar la contribución de las emisiones industriales a los niveles de calidad del aire
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Mejora del conocimiento de la calidad del aire y de las causas de la contaminación
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida que se apoya en las medidas de control de las emisiones y que sirve de base a la adopción de medidas adicionales
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de contaminantes modelizados Nº de instalaciones modelizadas
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		GE/7
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Garantía del sistema de medida de la calidad del aire
Municipio/s de aplicación de la medida		Villanueva del Arzobispo
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Intensificación y optimización del Sistema de Aseguramiento de la Calidad Ambiental de Andalucía, en especial en aquello que afecte al material particulado (PM ₁₀ y PM _{2,5}) para garantizar la correcta medición y la validez de los resultados.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno
	Objetivo	Mejorar el seguimiento y control de la calidad del aire
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida que se apoya en las medidas de control de las emisiones y que sirve de base a la adopción de medidas adicionales
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2010
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Asegurar la calidad de los niveles de inmisión medidos en la estación de Villanueva del Arzobispo
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Grado de cobertura y cumplimiento de los requisitos de calidad de los datos de la estación
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

9.3 VALORACIÓN CONJUNTA DE MEDIDAS DE MEJORA

9.3.1 Valoración de medidas de limitación de emisiones por combustión de biomasa

El aporte de la combustión de biomasa a los niveles de material particulado se estima mediante los estudios de contribución de fuentes mediante modelo de receptor, que a su vez emplean como datos de partida la determinación analítica de números compuestos y elementos en el material particulado. Esta metodología ha identificado a la combustión de biomasa como principal aporte a los niveles de inmisión de material particulado, incluyendo la combustión de biomasa en los sectores doméstico e industrial y la quema de restos de podas agrícolas y forestales.

Por otra parte, el resto de técnicas empleadas en el diagnóstico de situación (evolución de series temporales, gráficas polares, modelización de la dispersión de contaminantes de los sectores residencial e industrial) identifican sin género de dudas a la combustión residencial de biomasa como la principal fuente responsable de la contaminación en Villanueva del Arzobispo.

Teniendo en cuenta que en el periodo de referencia 2017-2021 el percentil 90,41 de los promedios diarios de PM_{10} fue de $58,4 \mu g/m^3$ y que de acuerdo con los estudios de contribución de fuentes mediante modelo de receptor la combustión de biomasa sólida contribuye en torno al 50% del material particulado PM_{10} , entonces se estima en aproximadamente $29,2 \mu g/m^3$ el aporte de la combustión de biomasa sólida al percentil 90,41 de los promedios diarios de PM_{10} , por lo que la reducción de las emisiones en un 25% conllevarían una reducción del aporte al percentil 90,41 de aproximadamente $7-7,5 \mu g/m^3$.

Esta valoración supone una aproximación bastante conservadora. En efecto:

- De acuerdo con la modelización de la dispersión de contaminantes, la combustión residencial de biomasa aporta el triple que las instalaciones industriales a la contribución media anual de concentración de PM_{10} , siendo dicho aporte mucho mayor en el periodo invernal que es cuando se producen las superaciones, por lo que el aporte de las instalaciones industriales al percentil 90,41 es poco significativo frente a la contribución de la combustión residencial de biomasa
- La hipótesis de un 25% de reducción de las emisiones es bastante conservadora para las emisiones derivadas de la combustión de biomasa sólida en el sector residencial. En efecto, las medidas del Plan de Acción persiguen la sustitución de los equipos de combustión residencial más contaminantes por otros equipos más eficientes y limpios, aunque con un planteamiento tecnológicamente neutro que no concreta la tecnología y en su caso el combustible de los nuevos equipos de calefacción y agua caliente sanitaria. Las principales limitaciones al respecto consisten en restringir la instalación de nuevas chimeneas abiertas y limitar el funcionamiento de los equipos que no cumplan con los requisitos de los reglamentos de diseño ecológico cuando se den condiciones desfavorables para la dispersión de contaminantes. La reducción de un 25% en las emisiones se corresponde con la sustitución de las chimeneas abiertas existentes por chimeneas cerradas, esperándose reducciones sensiblemente superiores por incluir las medidas un abanico de actuaciones bastante más amplio.
- La hipótesis de un 25% de reducción de las emisiones es también muy conservadora para las emisiones procedentes de la quema de restos agroforestales, tanto por las actuaciones llevadas a cabo en la zona para fomentar la trituración de restos de podas como por la reciente entrada en vigor de la ley que limita la quema a las grandes y medianas explotaciones (permitida solo por motivos fitosanitarios y que adicionalmente no exista otra alternativa viable y se cuente con la preceptiva autorización) y por la medida que no permite las quemas en pequeñas explotaciones y microexplotaciones cuando se den condiciones meteorológicas adversas para la dispersión de contaminantes.

9.3.2 Valoración de medidas de limitación de emisiones de materia mineral

La materia mineral supone el principal aporte a los niveles de inmisión de PM_{10} en prácticamente todos los emplazamientos analizados en Andalucía, aunque Villanueva del Arzobispo supone una excepción a esta generalidad al ser la materia mineral la segunda aportación más relevante por detrás de la combustión de biomasa.

Los últimos datos de caracterización del material particulado en Villanueva del Arzobispo correspondientes al año 2021 han experimentado un significativo incremento del contenido en materia mineral, lo cual parece ser debido en gran medida a las obras de desdoble de la carretera N-322 en su tramo comprendido entre Villacarrillo y Villanueva del Arzobispo, cuyas obras están próximas a su finalización. Por consiguiente, se trata de un aporte coyuntural y por tanto como base de referencia tomamos los datos disponibles con anterioridad, que suponen un aporte de materia mineral en torno a $9 \mu g/m^3$ en base a la determinación de componentes mayoritarios. Dicho aporte se incrementaría a $11 \mu g/m^3$ en base a análisis de contribución de fuentes, que incluye dos factores, uno eminentemente mineral que aporta en torno a $5 \mu g/m^3$ y otro asociado a levantamiento de polvo por efecto del tráfico, que contribuye con aproximadamente $6 \mu g/m^3$, pero que cuyo aporte incluye otras componentes además de la mineral.

La meteorología juega un papel muy relevante en relación con los niveles de calidad del aire para todos los contaminantes, pero su impacto es especialmente relevante para el caso de la materia mineral. En este sentido, al contrario de lo que sucedía con la combustión de biomasa, la contribución de las emisiones difusas de materia mineral a los niveles de inmisión es mayor en verano que en invierno, que es cuando se producen las superaciones del valor límite para el promedio diario de PM_{10} . Por consiguiente, como hipótesis conservadora puede considerarse poco significativo el efecto de las medidas sobre el percentil 90,41, a pesar de que su innegable contribución a disminuir los niveles medios anuales

9.3.3 Valoración de medidas de limitación de emisiones de motores de combustión interna

El tráfico es la principal fuente antrópica responsable de los niveles de inmisión de PM_{10} y NO_x en áreas urbanas. En el caso de Villanueva del Arzobispo y su entorno, los motores de combustión interna del tráfico rodado y la maquinaria agrícola suponen una contribución moderada en comparación con otras fuentes antrópicas, estimándose su aporte en $4 \mu g/m^3$ en base a los estudios de análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor. Acorde con la importancia de estas fuentes, las medidas planteadas se orientan más a una reducción progresiva de las emisiones que a medidas a corto plazo.

Por consiguiente, las medidas orientadas a disminuir la afección del tráfico sobre los niveles de inmisión de PM_{10} se basan en la progresiva renovación del parque de vehículos y maquinaria agrícola, reduciéndose las emisiones por efecto de las cada vez más restrictivas normas EURO de aplicación y el impulso al vehículo eléctrico.

Teniendo en consideración las políticas de impulso al vehículo eléctrico y los objetivos al respecto establecidos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Cambio Climático 2021-2030, así como el efecto de las normas EURO en las emisiones de los vehículos diésel y de gasolina, se estima que las emisiones de PM_{10} se reduzcan en 2030 en torno al 30-50% con respecto a las existentes en 2020, lo que supondría una reducción de la contribución en torno a $1,5-2 \mu g/m^3$ para la media anual.

Dado que el tráfico presenta mayor intensidad en la zona durante la campaña de la aceituna, puede considerarse como hipótesis conservadora que la contribución del tráfico y la maquinaria agrícola a los niveles de partículas en invierno sea al menos equivalente a la correspondiente a la media anual. Y como la mayoría de las superaciones tienen lugar el invierno, entonces el citado rango de reducción de $1,5-2 \mu g/m^3$ supone una aproximación por defecto al impacto de este sector sobre el percentil 90,41 de PM_{10} .

9.4 REDUCCIÓN DE EMISIONES DE ÁMBITO REGIONAL

Adicionalmente a las medidas consideradas en el ámbito del plan, es preciso tener en consideración también el impacto de las medidas de ámbito autonómico y nacional que contribuyen a reducir las emisiones de contaminantes en otros ámbitos geográficos, ya que de esta forma se limita el transporte regional de contaminantes primarios y precursores de ozono y de partículas secundarias.

En este sentido, desde que en el año 2003 se procedió a elaborar anualmente el Inventario de Emisiones de Andalucía, la mayoría de contaminantes han experimentado un notable descenso en sus emisiones, destacando por la magnitud de la reducción SO_2 , NO_x y COVNM. En efecto, en el periodo 2003-2019¹ la reducción de emisiones de estos contaminantes en el conjunto de Andalucía ha sido del 81%, 56% y 33% respectivamente, siendo estos contaminantes precursores tanto de ozono (COVNM y NO_x) y como de material particulado, bien compuestos inorgánicos secundarios (SO_2 y NO_x) o bien compuestos orgánicos secundarios (COVNM). Asimismo, el NH_3 , que también es precursor de compuestos inorgánicos secundarios, ha experimentado un descenso en el mismo periodo de tan solo el 5%.

A pesar de estos notables avances, las políticas de limitación de emisiones se revisan periódicamente con el consiguiente establecimiento de techos nacionales de emisión cada vez más restrictivos, lo cual redundará en la permanente adopción de nuevas medidas de limitación de emisiones a nivel de la Unión Europea y la consiguiente mejora continua no solo de las emisiones en el ámbito del plan, sino también en las zonas desde donde pueden proceder los contaminantes primarios y secundarios que mediante transporte regional contribuyan al nivel de fondo en el ámbito del plan.

Los contaminantes problemáticos en Villanueva del Arzobispo son el material particulado y el ozono. Mientras que el material particulado tiene su origen fundamentalmente en fuentes locales, el ozono procede mayoritariamente de transporte regional y generación a partir de precursores de ozono de origen tanto local como regional.

En el marco de las sucesivas revisiones de la Directiva de Techos Nacionales de Emisión, España viene realizando importantes esfuerzos para reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera, entre los que se encuentran SO_2 , NO_x , NH_3 (gases precursores de la formación de compuestos inorgánicos secundarios) y COVNM (precursor de la formación de aerosol orgánico secundario). Estas reducciones de emisiones ayudan a limitar los niveles de material particulado, y adicionalmente la reducción en las emisiones de NO_x y COVNM contribuyen a disminuir las concentraciones de ozono en el aire ambiente. Los ambiciosos objetivos de la Directiva de Techos Nacionales de Emisión suponen reducciones muy significativas de los contaminantes o precursores de mayor relevancia para Villanueva del Arzobispo. En efecto, el cumplimiento de estos objetivos supondría para 2030 una notable mejora con respecto los objetivos establecidos para 2020:

- Para el SO_2 el techo a 2030 se establece en una reducción de las emisiones del 88% frente a las del año 2005, que es el año de referencia, incrementando notablemente la ambición respecto al 67% de reducción para 2020. Esto supone para 2030 una reducción del 64% frente al objetivo de 2020
- Para los NO_x el objetivo de reducción para 2030 es del 62% con respecto a 2005, lo que supone una reducción de las emisiones del 36% con respecto al objetivo del 41% establecido para 2020
- Para COVNM el objetivo de reducción para 2030 es del 39% con respecto a 2005, lo que supone una reducción de las emisiones del 22% con respecto al objetivo del 22% establecido para 2020
- Para NH_3 el objetivo de reducción para 2030 es del 16% con respecto a 2005, lo que supone una reducción de las emisiones del 13% con respecto al objetivo del 3% establecido para 2020
- Para $\text{PM}_{2,5}$ el objetivo de reducción para 2030 es del 50% con respecto a 2005, lo que supone una reducción de las emisiones del 41% con respecto al objetivo del 15% establecido para 2020

¹ Aunque ya se disponen de los datos del Inventario de emisiones de 2020, no se ha considerado este año por considerarse poco representativo asociado a las limitaciones provocadas por la pandemia

Para la consecución de estos objetivos se han puesto en marcha medidas en los ámbitos europeo, nacional y autonómico, que engloban a todos los sectores, pero que por su relevancia cabe resaltar las políticas de mejora de la eficiencia energética, de movilidad sostenible, de descarbonización y las Mejores Técnicas Disponibles.

10. PLAN DE VIGILANCIA. INDICADORES DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

En el presente capítulo se describe el Plan de Vigilancia propuesto para determinar la evolución de los niveles de calidad del aire en Villanueva del Arzobispo y su entorno, así como para determinar el grado de cumplimiento de las medidas consideradas en los anteriores apartados de este documento.

10.1 PLAN DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE

El Plan de Vigilancia de la Calidad del Aire tiene como objetivo principal determinar la evolución de los valores de los contaminantes en general, y muy especialmente de PM_{10} y $PM_{2,5}$, registrados en Villanueva del Arzobispo y su entorno. Se convierte así en una herramienta imprescindible para determinar la evolución de las concentraciones de estos contaminantes, comprobándose la efectividad de las medidas tomadas para conseguir su reducción.

El Plan de Vigilancia en esta materia se basa fundamentalmente en la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire ya implantada en la zona de estudio (medición fija en la estación de Villanueva del Arzobispo complementada con modelización, y determinación de la composición química del material particulado). Adicionalmente, el presente plan propone complementar la vigilancia de la calidad del aire con campañas de medición indicativa con la Unidad Móvil de Inmisiones en Villacarrillo y Castellar.

10.2 INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Adicionalmente a los niveles de calidad del aire mencionados en el apartado anterior, el Plan de Vigilancia incorpora también un conjunto de indicadores cuya finalidad es aportar información acerca de la evolución de la estrategia de mejora de la calidad del aire implementada en la zona del Plan.

Estos indicadores persiguen conocer el grado de implantación de las medidas del plan de actuación, así como la eficacia de las mismas y el esfuerzo económico que suponen. Los indicadores mostrados a continuación emanan del propio Plan de Mejora de la calidad del aire de la zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno.

Asimismo, los indicadores de seguimiento deben satisfacer los siguientes criterios:

- Ser significativos para el conocimiento de la calidad del aire en el ámbito de aplicación del Plan, el grado de implantación de las medidas y su eficacia.
- Puedan ser actualizados regularmente conforme a sus características de periodicidad, siempre y cuando la carga de trabajo que ello conlleve sea razonable.
- Los datos utilizados para elaborarlos deben estar disponibles, ya sea en fuentes oficiales o, en su defecto, en otros organismos, instituciones o asociaciones, cuyo prestigio en el ámbito de que se trate esté reconocido públicamente. O bien que la recopilación de la nueva información no suponga excesiva carga administrativa.
- Ser fácilmente interpretables y que puedan ser comprendidos por la gran mayoría de la población.

Los indicadores propuestos están basados en la clasificación del conjunto de medidas o actuaciones expuestas en el Capítulo 9 del presente Plan. A continuación, se analizan cada uno de estos grupos:

a) Residencial, comercial e institucional (DO)

Este grupo se refiere principalmente a las medidas de reducción de emisiones de material particulado originado en equipos de combustión doméstica, basándose varias de ellas en el Reglamento UE 2015/1185 en lo relativo a requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción local de combustible sólido y en el Reglamento UE 2015/1189 en relación con los requisitos de diseño ecológico aplicables a las calderas, así como medidas originadas del propio Plan y de la Estrategia Energética Andaluza 2030.

Asimismo, contempla a las medidas de eficiencia energética adoptadas en edificación procedentes del Código Técnico de la Edificación y del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.

b) Agrario (AG)

Este bloque recoge como indicadores el conteo del número de autorizaciones concedidas para la quema de restos agrícolas y forestales, así como el número de expedientes sancionadores iniciados y la evolución de la maquinaria en función de los tipos considerados en la normativa de limitación de emisiones en maquinaria no de carretera, entre otros. Asimismo, también contempla la cuantificación de residuos vegetales gestionados como alternativa a la quema al aire libre y el recuento de actuaciones promovidas para fomentar las buenas prácticas agrícolas.

c) Industrial (IN)

El sector industrial está sometido desde hace décadas a legislación para limitar la incidencia de sus actividades sobre el entorno, tanto de sus actividades de fabricación como del posterior uso de los productos. Por ello, los indicadores propuestos se centran mayormente en cuantificar las mediciones e inspecciones realizadas para asegurar el cumplimiento de las obligaciones derivadas de dicha legislación, el número de actuaciones llevadas a cabo para minimizar las emisiones difusas y las instalaciones que implantan mejoras a partir de las Conclusiones MTD de aplicación. Además, también habrá indicadores acerca de modelizaciones de emisiones existentes de contaminantes a través de modelos de dispersión para establecer los niveles de calidad del aire de la zona del Plan.

d) Construcción y demolición (CO)

Este conjunto alberga las medidas de buenas prácticas para limitar la emisión de partículas derivada de las obras de construcción y el transporte de materiales pulverulentos. Los indicadores están basados principalmente en la aprobación de licencias con condicionantes para restringir la suspensión de partículas para cada categoría de obras.

e) Tráfico (TR)

Los indicadores de este grupo son vinculados al parque de vehículos, tanto en su evolución respecto a la aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de turismos, vehículos ligeros y pesados, motocicletas y ciclomotores; como con el impulso del vehículo eléctrico (nº de vehículos eléctricos e híbridos incorporados). Además, también están centrados en recoger las actuaciones que favorecen la reducción de emisiones de material particulado mediante el acondicionamiento y mejora de caminos rurales.

f) Prevención (PR)

Las medidas de este grupo se centran principalmente en prevenir emisiones de material particulado principalmente debido a la resuspensión del mismo.

g) Sensibilización (SN)

Este conjunto alberga aquellas medidas encaminadas a fomentar conductas que redunden en menores emisiones, así como complementar otras actuaciones con el propósito de mejorar la eficacia de las mismas.

Por ello, en relación con el desarrollo de campañas y jornadas en distintas materias, su seguimiento se realizaría mediante el número de actuaciones y campañas llevadas a cabo para cada medida.

h) Gestión (GE)

Este bloque incluye los indicadores relacionados con la generación de información relativa a la calidad del aire o que contabilizan el acceso a la misma.

10.2.1 Indicadores propuestos

En la Tabla 10.1 se presenta la relación de indicadores básicos planteados derivados del presente Plan de Mejora de Calidad de Aire para la zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno.

La información mostrada en la siguiente tabla se corresponde con:

- Descripción: definición del indicador
- Medida relacionada: se indica el código de la medida planteada en el Capítulo 9 sobre la que se aplica el indicador

Tabla 10.1 Indicadores propuestos para el seguimiento de las medidas propuestas por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva y su entorno

Indicador	Medida relacionada
Relación entre N.º de instalaciones de combustión de biomasa sólida conforme a reglamentos de instalación ecológica y el N.º total de instalaciones inscritas según medida DO/3, para el Ayuntamiento de Villanueva, o bien, comunicados y registrados por tramitación PUES, para el resto municipios.	DO/1
Relación entre N.º de instalaciones sometidas a limitación de funcionamiento y N.º instalaciones totales, ambas no afectadas por los reglamentos de diseño ecológico (inscritas según medida DO/3).	DO/2
Nº de instalaciones inscritas en el Registro Municipal, desagregado por tipo de instalación (caldera, estufa, chimenea insertable, etc.) y para cada uno de estos tipos diferenciando las que cumplan o no con el límite de emisión indicado	DO/3
Nº de ayudas concedidas por tipo de actuación	DO/4
Nº de ayudas concedidas y equipos sustituidos	DO/5
Evolución del nº de chimeneas abiertas que permanecen en operación	DO/6
Nº de mantenimientos realizados/año	DO/7
Nº de alojamientos acondicionados	DO/8

Tabla 10.1 Indicadores propuestos para el seguimiento de las medidas propuestas por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva y su entorno (continuación)

Indicador	Medida relacionada
Nº de solicitudes Importe incentivos solicitados Nº solicitudes resueltas Importe incentivos comprometidos Nº solicitudes pagadas Importe incentivos pagados Nº de actuaciones de promoción y formación Nº de impacto de las actuaciones de promoción y formación Nº de talleres Nº de personas participantes en los talleres	DO/9
Nº de edificios con cada tipo de calificación energética	DO/10
m ² de placas en instalaciones de energía solar térmica	DO/11
Nº de certificados energéticos de edificios	DO/12
Nº de personas en situación de pobreza energética asesoradas en la reducción del impacto del coste energético	DO/13
Nº de solicitudes Importe incentivos solicitados Nº solicitudes resueltas Importe incentivos comprometidos Nº solicitudes pagadas Importe incentivos pagados Nº de actuaciones de promoción y formación Nº de impacto de las actuaciones de promoción y formación Nº de vehículos cero emisiones y eco incorporados en las entidades públicas Nº de vehículos de combustibles fósiles sustituidos Nº de puntos de recarga de vehículos cero emisiones promovidos por las entidades públicas Nº de entidades públicas que han realizado actuaciones de mejora energética en sus edificios e instalaciones Nº de entidades públicas que han realizado actuaciones de mejora energética en la movilidad	DO/14
Instalaciones de autoconsumo tramitadas	DO/15
Nº autorizaciones concedidas. Tipo y volumen o peso de restos agroforestales quemado. Nº de restricciones realizadas	AG/1
Tipo y volumen o peso de restos agroforestales quemado. Nº de restricciones realizadas	AG/2
Nº de actuaciones acometidas	AG/3, AG/8, AG/9
Nº de expedientes acogidos a las diferentes medidas	AG/4, AG/5
Nº de ayudas concedidas en relación con las partidas de inversión AND68411_01 y AND68411_03	AG/6
Evolución parque maquinaria	AG/7
Nº de actuaciones implementadas	AG/10, AG/11, AG/12, AG/13, TR/16
Nº de autorizaciones ambientales integradas concedidas en base a la incorporación de las mejores técnicas disponibles	IN/1
Nº de secaderos de orujo graso húmedo a los que se imponen nuevos valores límite de emisión y VLE impuesto Inspecciones realizadas y niveles de partículas medidos	IN/2
Nº de actuaciones relacionadas con la aplicación de esta medida (fecha de activación de la medida e instalaciones afectadas)	IN/3
Nº de actuaciones realizadas para minimizar las emisiones difusas	IN/4
Nº de actuaciones ejecutadas	IN/5, IN/7
Nº de datos validados de emisiones de instalaciones industriales	IN/6

Tabla 10.1 Indicadores propuestos para el seguimiento de las medidas propuestas por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva y su entorno (continuación)

Indicador	Medida relacionada
Nº de solicitudes Importe incentivos solicitados Nº solicitudes resueltas Importe incentivos comprometidos Nº solicitudes pagadas Importe incentivos pagados Nº de actuaciones de promoción y formación Nº de impacto de las actuaciones de promoción y formación Nº de talleres Nº de personas participantes en los talleres	IN/8
Nº datos validados de emisiones de instalaciones industriales	IN/9
Nº de productos con etiqueta ecológica producidos en Andalucía	IN/10
Nº guías sobre buenas prácticas en el uso de disolventes y pinturas impresas, publicidad, difusión, y distribuidas entre las actividades afectadas	IN/11
Opción 1: Episodios de superación del valor límite de emisión de partículas Opción 2: Episodios de mal funcionamiento de filtros y tiempo de funcionamiento en dichas condiciones	IN/12
Nº de actuaciones en referencia a la aprobación y aplicación de una ordenanza reguladora de la gestión ambiental en obras de construcción	CO/1
Nº de obras de construcción y demolición que cumplen la ordenanza Nº de sanciones por incumplimiento de la ordenanza	CO/2
Nº de vehículos eléctrico e híbridos incorporados, desagregados por categorías (turismos, motocicletas, bicicletas, VMP, vehículos ligeros, autobuses y vehículos pesados)	TR/1
Evolución del parque de vehículos	TR/2, TR/8, TR/9, TR/10
Nº de puntos de recarga instalados	TR/3, TR/5
Evolución del parque de vehículos de administraciones públicas, empresas públicas y concesiones de servicios públicos Nº de contratos públicos de suministro o servicio de vehículos de transporte por carretera, acorde al Real Decreto-Ley 24/2021	TR/4
Nº de vehículos cero emisiones y eco Nº de vehículos de combustibles fósiles sustituidos Nº de puntos de recarga de vehículos cero emisiones	TR/6
Nº de vehículos beneficiados	TR/7
Evaluación del parque de vehículos (motores gasolina, motores diesel, motores desde nivel Euro 5/V)	TR/11
Campañas de comunicación realizadas Estaciones de bicicletas públicas implantadas Viajes en bicicleta pública al año	TR/12
Nº de calles mejoradas	TR/13
Nº de tramitaciones telemáticas de procedimientos administrativos autonómicos y locales	TR/14
Nº alquiler de bicicletas/VMP al día	TR/15
Nº de vehículos de transporte de mercancías ambientalmente eficientes	TR/17, TR/18
Nº de trayectos optimizados	TR/19
Nº de calles/semana baldeadas Nº de calles/semana de barrido mecánico y mixto	PR/1
Superficie reverdecida/superficie total de parcelas desnudas	PR/2
Nº de actuaciones realizadas	SN/1
Nº de campañas informativas realizadas	SN/2, SN/4, SN/6, SN/7, SN/12

Tabla 10.1 Indicadores propuestos para el seguimiento de las medidas propuestas por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva y su entorno (continuación)

Indicador	Medida relacionada
Nº de repercusión en medios (prensa, radio) Nº de visitas a contenidos de la web Nº de descargas de publicaciones Nº personas seguidoras (Twitter, Facebook, etc.) Nº de personas asistentes a jornadas Nº de impactos de las campañas Nº de elementos de difusión realizados (notas de prensa, folletos, vídeos, etc.)	SN/3
Nº de acuerdos realizados	SN/5
Publicación de la guía	SN/8
Avance en la elaboración de documento técnico de recomendaciones sanitarias asociadas a la calidad del aire.	SN/9
Nº de actuaciones en relación con la formación en calidad del aire	SN/10
Nº de contenidos que se incluyen relacionados con la calidad del aire	SN/11
N.º de actividades de información y sensibilización ciudadana	SN/13
Nº de muestreos realizados Nº de ensayos realizados	GE/1
Nº de accesos al sistema de predicción Nº de activaciones de protocolos de actuación en base a predicciones	GE/2
N.º de equipos instalados	GE/3
Nº de inspecciones a realizar	GE/4
Nº de campañas de medición indicativa con UMI. Niveles registrados en dichas campañas	GE/5
Nº de contaminantes modelizados Nº de instalaciones modelizadas	GE/6
Grado de cobertura y cumplimiento de los requisitos de calidad de los datos de la estación	GE/7

11. LISTA DE PUBLICACIONES, DOCUMENTOS, TRABAJOS, ETC. QUE COMPLETEN LA INFORMACIÓN

- AIRUSE (2016). Report 4. “*PM speciation and source apportionment*”.
- AIRUSE (2016). Report 5. “*Chemical profiles of emission sources*”.
- AIRUSE (2016). Report 6. “*Updated pm database for Southern Europe*”.
- AIRUSE (2016). Report 7. “*Contribution natural sources to PM concentration levels*”.
- AIRUSE (2016). Report 8. “*Biomass burning in Southern Europe*”.
- AIRUSE (2016). Report 9. “*Emission factors for biomass burning*”.
- AIRUSE (2016). Report 14. “*The efficacy of dust suppressants to control road dust re-suspension in Northern and Central Europe*”.
- AIRUSE (2016). Report 15. “*Review of impact of street cleaning on PM₁₀ and PM_{2.5} concentrations in Northern and Central Europe*”.
- AIRUSE (2016). Report 20. “*Abatement of emissions from domestic and agricultural biomass burning*”.
- AIRUSE (2016). Report 27. “*Technical guide to reduce biomass burning emissions*”.
- AIRUSE (2016). Report 28. “*Technical guide to reduce road dust emissions in Southern Europe*”. Report 28.
- Amann, M. et. al (2017). “*Measures to address air pollution from agricultural sources*”.
- Amann, M. et. al (2018). “*Measures to address air pollution from small combustion sources*”.
- Bignal, K.L. et. al (2008). “*Release of polycyclic aromatic hydrocarbons, carbon monoxide and particulate matter from biomass combustion in a wood-fired boiler under varying boiler conditions*” Atmospheric Environment.
- Carrasco, J. (2015). “*Mejoras en la reducción de emisiones atmosféricas del uso de biomasa industrial y doméstica*”. Encuentro Bases científico tecnológicas para mejorar la calidad del aire en España.
- Citepa (TFTEI Techno-Scientific Secretariat); Bessagnet, B. & Allemand, N. (2020). “*Review on Black Carbon (BC) and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) emission reductions induced by PM emission abatement techniques*”. TFTEI background informal technical document.
- Crippa, M. et. al (2016). “*Forty years of improvements in European air quality: regional policy-industry interactions with global impacts*” <https://acp.copernicus.org/articles/16/3825/2016/>
- CSIC (2020). “*Episodios de contaminación por ozono en el Valle del Guadalquivir*”. Informe para el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

- CSIC-BSC-CEAM-UPV/EHU- ITC-UJI (2022). “*Bases científicas para un Plan Nacional de Ozono*” Informe para el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).
- E. Vicente et. al (2013). “*Influência das Condições Operatórias nas Emissões de Partículas da Combustão Doméstica*”.
- Economic Commission for Europe (2019). “*Executive Body for the Convention on Long-range. Transboundary Air Pollution*”.
- IDAE (2009). “*Guía técnica de instalaciones de biomasa térmica en edificios*”.
- Instituto de Diagnóstico Ambiental, Estudios del Agua (IDAEA), CSIC (2013). “*Procedimiento Para La Identificación De Episodios Naturales De PM_{10} Y $PM_{2,5}$, Y La Demostración De Causa En Lo Referente A Las Superaciones Del Valor Límite Diario De PM_{10}* ”.
- Kelz, J. et. al (2010). “*PM emissions from old and modern biomass combustion systems and their health effects*” Proceedings of the 18th European Biomass Conference.
- M. in 't Veld et. al (2021). “*Understanding the local and remote source contributions to ambient O_3 during a pollution episode using a combination of experimental approaches in the Guadalquivir valley, southern Spain*” Science of the Total Environment.
- Mar Viana et. al (2016). “*Contribution of residential combustion to ambient air pollution and greenhouse gas emissions*” ETC/ACM Technical Paper 2015/1.
- María Millan-Martínez et. al (2021). “*Contribution of anthropogenic and natural sources in PM_{10} during North African dust events in Southern Europe*” Environmental Pollution.
- Monforti-Ferrario, F. & Belis, C. (2018). “Sustainable use of biomass in the residential sector”. A report prepared in support of the European Union Strategy for the Danube Region (EUSDR).
- Moya, A. J. & Mateo, S. (2013). “*Aprovechamiento de los residuos del olivar*”. El olivar y su aceite.
- Nussbaumer, T. (2017). “*Aerosols from Biomass Combustion*” Technical report on behalf of the IEA Bioenergy Task 32.
- Querol, X. et. al – CSIC (2012). “*Bases científico-técnicas para un Plan Nacional de Mejora de la Calidad del Aire*”.
- Querol, X. et. al (2021) “*Lessons from the COVID-19 air pollution decrease in Spain: Now what?*” Science of the Total Environment.
- Querol, X. et. al (2017). “*Measures to improve urban air quality. Measures to reduce emissions from construction/demolition works*”.
- Querol, X. et. al (2017). “*Measures to improve urban air quality. Measures to reduce emissions from road dust resuspension*”.
- Querol, X. et. al (2017). “*Measures to improve urban air quality. Measures to reduce emissions from biomass*”.
- Ramos, R. et. al (2015). “*Control de emisiones de partículas en equipos de combustión de biomasa*” www.ciemat.es

- Sicard, P. et. al (2020). “Amplified ozone pollution in cities during the COVID-19 lockdown” Science of the Total Environment.
- Simpson, D. et. al (2020). “*How should condensables be included in PM emission inventories reported to EMEP/CLRTAP?*” Report of the expert workshop on condensable organics organised by MSC-W.
- Thunis, P. et. al (2020). “*Source apportionment to support air quality management practices. A fitness-for-purpose guide (V3.1)*”. JRC Technical Report.
- WHO (2021). “*Particulate matter ($PM_{2.5}$ and PM_{10}), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*” WHO global air quality guidelines.

12. ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA Y MEDIOS DE FINANCIACIÓN DE LAS MEDIDAS

12.1 INTRODUCCIÓN

El plazo de vigencia del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno finalizará en 2027, siendo por tanto dicho horizonte temporal el que es preciso considerar para la estimación del presupuesto, que se nutrirá tanto de recursos privados como públicos.

Las medidas del Plan de Actuación consideran no solo las actuaciones propuestas al elaborar el presente plan, sino que también recopila y evalúa actuaciones derivadas de normativa y otros instrumentos de planificación tanto en vigor como en fase de tramitación con implicaciones significativas sobre la calidad del aire a nivel local. En el primer caso los medios de financiación y presupuestos implicados pueden asignarse al presente plan de mejora de la calidad del aire, mientras que en el segundo caso se trata de medios de financiación y presupuestos asociados a la normativa o instrumento de planificación del que derive la medida. En este segundo caso el ámbito de aplicación de la citada normativa o instrumento de planificación trasciende al ámbito geográfico del Plan de Mejora de la Calidad del Aire, por lo que los presupuestos asociados específicamente al ámbito del Plan pueden aproximarse preliminarmente de forma proporcional a algún parámetro de referencia.

En la financiación pública intervienen distintos organismos e instituciones, Ayuntamientos, Mancomunidades de Servicios, Diputación Provincial, Ministerio de Fomento, así como la propia Junta de Andalucía a través de diversas Consejerías. Parte de estas inversiones se financiarán con Fondos de la Unión Europea a través de los Fondos Comunitarios para el Desarrollo Regional (FEDER) y de cohesión social en el periodo 2021-2027. Asimismo, una buena parte de las fuentes de financiación de los niveles comunitarios, estatales y autonómico se basan en los fondos *Next Generation EU*, correspondiéndose la gestión de dichos fondos en gran medida a las autoridades autonómica y local.

Por otro lado, la financiación eminentemente privada de actuaciones, tanto en fases anteriores del Plan como en la actual, se centra fundamentalmente en las instalaciones afectadas por el Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrado de la contaminación, o por otra normativa aplicable para la autorización de otras actividades industriales. Muchas de estas actuaciones, con marcado carácter ambiental, están orientadas desde la Administración mediante los condicionantes establecidos en las correspondientes autorizaciones, y otras desde la propia iniciativa de las empresas en aras de mejorar sus procesos productivos con tecnologías más eficientes y ambientalmente más respetuosas.

Las emisiones procedentes de la combustión residencial de biomasa constituyen la principal fuente responsable de la contaminación en Villanueva del Arzobispo y, por tanto, gran parte de las medidas se orientan a este sector, combinando dichas medidas financiación tanto pública como privada, salvo en el caso de los hogares vulnerables para los que la financiación es eminentemente pública.

12.2 CUANTIFICACIÓN ECONÓMICA, DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y ENTIDAD FINANCIADORA

La valoración económica de las actuaciones previstas se basa en el análisis de aquellas actividades, estudios, dotaciones, obras, etc., que guardan una relación clara con la zona afectada por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno y con sus objetivos. Geográficamente se considerarán sólo las actuaciones acometidas en el ámbito del Plan.

En la fase actual de desarrollo del plan existe una gran incertidumbre respecto al presupuesto asociado al Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno. Por una parte, algunas medidas se definen en una fase muy embrionaria y el correspondiente presupuesto habrá de estimarlo el organismo responsable durante el desarrollo de la misma. Adicionalmente, gran parte de las medidas implican financiación público-privada de manera que el grado de implantación, y por consiguiente el presupuesto asociado, depende en gran medida de que las ayudas y subvenciones que acompañan a la implantación de esas medidas supongan en la práctica el estímulo suficiente que catalice la actuación contemplada.

12.2.1 Inversiones de las Administraciones Públicas

a) Unión Europea

El fondo *Next Generation EU* supone el mayor paquete de estímulo jamás financiado a través del presupuesto de la UE. Sin embargo, la asignación de fondos a cada Comunidad Autónoma se va realizando por fases, habiéndose repartido a 31 de diciembre de 2021 tan solo muy bajo porcentaje de los 750.000 millones que corresponden a España.

Entre las fuentes de financiación europea hay que destacar también el nuevo Marco Financiero Plurianual para el periodo 2021-2027 de Fondos Europeos para el Desarrollo Regional (FEDER), en el que se han fijado cinco objetivos políticos para las inversiones de la UE en desarrollo regional en el septenio 2021-2027, pudiendo encuadrarse muchas medidas del plan en el objetivo 2: *Una Europa más ecológica y libre de carbono, que aplique el Acuerdo de París e invierta en transición energética, energías renovables y la lucha contra el cambio climático.*

b) España

Los ingresos de la administración central proceden de las medidas que integran o complementan mediante la ejecución de los planes y programas nacionales y estrategias, tal es el caso de los ingresos previstos del programa MOVES III, de programas de eficiencia y energética a través del IDAE, techos nacionales de emisión, etc.

c) Junta de Andalucía

Los fondos necesarios para la implementación de las medidas tienen su origen en gran parte de los presupuestos generales de la comunidad autónoma debido al marco competencial de esta en la ejecución de la misma.

d) Ayuntamientos

Por último, los ayuntamientos son responsables de la implantación de algunas medidas, para lo cual deberán dotar los correspondientes fondos que complementen a los recursos que puedan obtenerse de otras administraciones.

12.2.2 Inversiones privadas

Dentro de las fuentes de financiación privada se incluyen fundamentalmente las medidas que deben asumir determinadas instalaciones industriales y agrícolas, así como del sector residencial. Aunque en este último caso las actuaciones a acometer cuentan con numerosos programas de ayuda que permitirán minimizar la aportación por parte de los ciudadanos implicados.

13. PERIODO DE VALIDEZ DEL PLAN

El presente Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno se define con un **horizonte temporal hasta 2027**.

La selección del citado horizonte temporal tiene en consideración:

- La Estrategia Andaluza de Calidad del Aire
- La revisión de la normativa europea en materia de calidad del aire
- Las sinergias con otros instrumentos de planificación
- Los instrumentos financieros de cohesión en la Unión Europea

La **Estrategia Andaluza de Calidad del Aire** establece objetivos cuantificados para la mejora de la calidad del aire más ambiciosos que los establecidos en la normativa actualmente en vigor para 4 contaminantes: SO₂, NO₂, PM₁₀ y PM_{2,5}. Aunque estos objetivos no venían asociados a una fecha concreta para su cumplimiento, la propia Estrategia Andaluza de Calidad del Aire incorpora un ejercicio de proyecciones de las emisiones en Andalucía hasta el año 2028, año que puede considerarse una referencia al respecto.

Por otra parte, la Unión Europea se encuentra actualmente en proceso de **revisión de la normativa en materia de calidad del aire**, habiéndose publicado el pasado 26 de octubre de 2022 la propuesta de directiva refundida de calidad del aire (COM 542 final 2022)¹, que integra el **objetivo de “contaminación cero” para 2050** del Pacto Verde Europeo y establece una senda de adaptación a dicho objetivo, proponiendo **nuevos valores límite y objetivo para 2030** como horizonte temporal más cercano. La citada propuesta de directiva incorpora también la necesidad de elaborar un nuevo plan de mejora de la calidad del aire si a partir de 2 años después de la entrada en vigor de la directiva en una zona se supera algún valor límite de los que entra en vigor para 2030, debiendo aprobarse el nuevo plan de mejora lo antes posible y no más tarde de 2 años después del año en que se registró la superación. Por consiguiente, considerando que la futura directiva entrará en vigor en 2023 como hipótesis más optimista, el horizonte temporal a 2027 es compatible con lo establecido en la propuesta de directiva respecto a la necesidad de reevaluar la calidad del aire tomando como referencia los futuros valores límite aplicables para 2020 y de elaborar nuevos planes de mejora de la calidad del aire en el probable caso de que aún no se hayan alcanzado los citados futuros valores límite.

Por consiguiente, la futura directiva refundida de calidad del aire establece para 2030 un primer y ambicioso paso hacia el objetivo final de contaminación cero, constituyendo a su vez el presente Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno un instrumento para ir avanzando hacia la consecución de unos valores límite y valores objetivo a 2030 pendientes aún de su aprobación definitiva.

Adicionalmente es preciso tener en consideración una serie de instrumentos de planificación, que al igual que la futura directiva refundida de calidad del aire tienen objetivos para 2030 y que pueden presentar significativas sinergias en materia de calidad del aire, no solo para la fecha de cumplimiento de objetivos, sino también a lo largo de los próximos años. Los principales **instrumentos de planificación** con elevado potencial de sinergias en materia de calidad del aire son:

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0542&from=EN>

- A nivel europeo:
 - Techos Nacionales de Emisión: la Directiva (UE) 2016/2284 establece ambiciosos objetivos de reducción de las emisiones para el año 2030 con respecto al año 2005 para NO_x (62%), PM_{2,5} (50%), COVNM (39%), SO₂ (88%) y NH₃: (16%)
 - Pacto Verde Europeo y paquete “Fit for 55”. Los objetivos más relevantes para 2030 son:
 - Reducción de un 55% de las emisiones de gases de efecto invernadero con respecto a 1990
 - Propuesta de Directiva con al menos un 40% de cuota de energías renovables (frente al 32% establecido previamente como objetivo a 2030)
 - Propuesta de Directiva con al menos un 36% de mejora de la eficiencia energética (frente al 32,5% establecido previamente como objetivo a 2030)
- A nivel estatal:
 - Plan Nacional Integrado de Energía y Cambio Climático 2021-2030
 - Hoja de ruta para la definición de la Estrategia de Desarrollo Sostenible 2030 y Plan de Acción. Agenda 2030.
 - Estrategia Española de Economía Circular y Planes de Acción
- A nivel autonómico:
 - Estrategia Energética de Andalucía 2030
 - Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible a 2030

Asimismo, el año 2020 marca el inicio de una década de acción ambiciosa para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que conforman la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Por último, cabe destacar el importante papel que pueden jugar los instrumentos financieros para dotar de presupuesto a las medidas recogidas en el plan. En este sentido, el fin del periodo de vigencia coincide con el final del Programa 2021-2027 del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), que debe prestar apoyo a cinco Objetivos Políticos, entre los que podemos destacar el OP 2 relativo a una Europa más verde, baja en carbono, en transición hacia una economía con cero emisiones netas de carbono y resiliente, promoviendo una transición energética limpia y equitativa, la inversión verde y azul, la economía circular, la mitigación y adaptación al cambio climático, la prevención y gestión de riesgos y la movilidad urbana sostenible.

14. MEDIOS DE DIFUSIÓN

El objetivo principal de los medios de difusión y sensibilización se basa en garantizar que el público en general y todas aquellas entidades interesadas reciban información adecuada y oportuna acerca de la calidad del aire y de los planes de mejora de la calidad del aire y de acción a corto plazo. Además, también tiene como meta el dar cumplimiento a los requerimientos de la normativa de evaluación del impacto en la salud con el fomento de la participación ciudadana en dicho procedimiento.

Para la definición del Plan de Comunicación se ha consultado el “Manual para la evaluación del impacto en salud de proyectos y planes sometidos a instrumentos de prevención y control ambiental en Andalucía”, elaborado por la antigua Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales (cuyas competencias recaen actualmente en la Consejería de Salud y Consumo y en la Consejería de Integración Social, Juventud, Familias e Igualdad), del que se ha extraído la siguiente tabla:

Tabla 14.1. Valoración de la amplitud y profundidad de la información que se obtiene mediante técnicas de participación ciudadana ante actividades y obras y sus proyectos

Técnicas de participación ciudadana	Valoración
■ Cartas, carteles, avisos, folletos, exposiciones; con recogida de opiniones, por ejemplo, en el reverso del mismo impreso y que luego se remitirá donde corresponda con franqueo pagado. ■ Información vía programas de radio y TV local con recepción de llamadas. ■ Sesiones informativas y presentaciones públicas con recogida de opiniones en acta. ■ Participación a través de encuestas cerradas vía internet.	Baja (Traslada información o permite intercambio de opiniones restringidas a ciertos grupos de población. La actuación está definida y en general no existe posibilidad de alterarla).
■ Encuestas de opinión representativas (diferentes grupos por razones de renta, edad, cultura, sexo, etc.) disponibles en la web del ayuntamiento o en el propio ayuntamiento. ■ Entrevistas por encuestadores de la propia comunidad a personas de difícil acceso a la información (minorías étnicas, jóvenes o personas mayores, personas con menor nivel de cualificación, inmigrantes...). ■ Participación abierta vía internet, con información previa de la actuación y disposición de tiempo de lectura, valoración y elaboración de propuestas. ■ Fotos de internet.	Media La ciudadanía es informada y escuchada. (Se solicita valoración individual a personas de ciertos grupos de población. En general, permite el intercambio de información o la discusión de estrategias, pero no tienen injerencia en la toma de decisiones).
■ Participación presencial organizada (con al menos dos sesiones), con información previa de la actuación y disposición de tiempo de lectura, valoración y elaboración de propuestas que tiene en cuenta población directamente implicada y en situación de desventaja social. Con la creación de comisiones o Jurados de Ciudadanos/as, Forum de Barrio y con la participación de asociaciones vecinales o similares.	Alta La ciudadanía es informada, escuchada y participa en la toma de decisiones. (Permite tiempo de análisis y valoración y vincula a numerosos grupos organizados de ciudadanos/as. Tiene en cuenta a minorías y a grupos en situación de exclusión. La actuación podrá ser modificada si hay motivos que lo justifiquen).

Por otra parte, dadas las sinergias entre el Plan de Mejora de la Calidad del Aire y el Plan de Acción a Corto Plazo para la mejora de la calidad del aire en Villanueva del Arzobispo y su entorno, las actuaciones de difusión realizadas y planificadas en el marco del desarrollo del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno han tenido en consideración las actuaciones de difusión y sensibilización previamente acometidas o

planificadas derivadas del Plan de Acción a Corto Plazo para la mejora de la calidad del aire en Villanueva del Arzobispo y su entorno.

La elección de uno o varios canales de comunicación adecuados es fundamental para que la información llegue correctamente al público. Asimismo, es importante recalcar que el mensaje informativo no tiene porqué transmitirse a través de un único canal, sino que pueden emplearse varios medios si se disponen de los recursos necesarios para ello. Por tanto, los medios de difusión tenidos en cuenta para Villanueva del Arzobispo y su entorno en el Plan de Mejora de la Calidad del Aire serán de dos tipos:

- Canales de comunicación de corto alcance (online y offline):
 - Eventos, jornadas, campañas, reuniones y talleres en el entorno.
 - Email-marketing o correo electrónico. Cuenta email de consulta ciudadana. En la actualidad, el Ayuntamiento de Villanueva del Arzobispo cuenta con el correo de consulta ciudadana y asistencia técnica.
 - Asociaciones y talleres organizados por las mismas.
 - Centros educativos.
 - Comunicados de prensa, cartelería y publicaciones.
 - Publicidad exterior, soportes publicitarios en transporte público o en tiendas más frecuentadas en el centro de los municipios.
 - Redes sociales locales.
 - Portal web del ayuntamiento de los municipios Villanueva del Arzobispo, Iznatoraf, Villacarrillo y Castellar.
- Canales de comunicación de medio y largo alcance:
 - Portal web de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.
 - Medios de comunicación como, por ejemplo: canal de radio SER Radio Jaén, Canal Sur Jaén, Cadena Dial Villacarrillo, periódico Diario de Jaén o el canal de Youtube Diez TV Las Villas.

El acceso a los medios de comunicación es determinante para lograr llegar a un gran número de personas. Mayormente se cuenta con los medios de comunicación locales; no obstante, no se descartan otros medios de mayor alcance.

Finalmente, la estructura del Plan de Comunicación se completa con el uso de herramientas y acciones de comunicación:

- Publicidad: se trata de presentar y promocionar una idea para conseguir el fin deseado. La publicidad se puede dar a través de diversos medios y formatos: eventos, carteles publicitarios, televisión, prensa, etc. Para el caso específico de difusión de Villanueva del Arzobispo y su entorno se elaboran documentos y guías informativas para su divulgación.
- Promoción: incentivos dirigidos a un público para estimular un cambio de hábitos o la compra de determinados productos, por ejemplo, ofreciendo descuentos en el producto que se desea que el cliente

compre. En cuanto a la promoción para Villanueva del Arzobispo y su entorno, se apuesta por incentivos de la Agencia Andaluza de la Energía para sustituir equipos de biomasa por otros de altas prestaciones.

- **Relaciones públicas:** son actividades planificadas para informar, mejorar la imagen, relación o confianza del público objetivo de manera general. Los instrumentos más utilizados para llevar a cabo las relaciones públicas son: workshops, comunicados de prensa, publicaciones constantes, boletines de noticias, etc. Para Villanueva y su entorno la opción escogida se basa en publicaciones constantes en redes sociales y webs, actividades informativas y participativas.
- **Marketing directo o personal:** en este caso, se utiliza una comunicación directa entre el emisor y el receptor. Por ejemplo, llamadas telefónicas o campañas informativas puerta a puerta (donde se mantiene una conversación directa con el receptor al que se quiere transmitir el mensaje). En el caso particular de Villanueva del Arzobispo son las campañas puerta a puerta.

Las acciones de difusión y sensibilización pueden agruparse en tres bloques de actuaciones de comunicación, los cuales se muestran a continuación.

14.1 MATERIAL INFORMATIVO Y DIVULGATIVO

a) Guía informativa sobre materiales y dispositivos adecuados para calefacción doméstica del Plan de Acción a Corto Plazo

Elaboración de un documento conciso y completo que incluya las pautas para el uso de materiales y dispositivos adecuados para calefacciones. El objetivo es ofrecer una imagen clara y sencilla, pero con suficiente información, que solucione las dudas existentes de la ciudadanía local e informe sobre las implicaciones en las emisiones de los distintos equipos de combustión, combustibles empleados y condiciones de operación.

b) Tríptico o folleto informativo sobre el Plan de Acción a Corto Plazo

Folleto para su entrega durante las campañas informativas puerta a puerta. El objetivo es informar al ciudadano sobre las razones por las que se pone en marcha el Plan, así como las medidas llevadas a cabo para la mejora de la calidad del aire. Además, se pretende fomentar la participación en la cumplimentación de los cuestionarios para elaborar el inventario de instalaciones.

c) Tríptico o folleto informativo sobre el Plan de Mejora de la Calidad del Aire

Folleto y media kit para su entrega durante los eventos de difusión, así como para que los ciudadanos puedan recogerlos en instalaciones municipales. El objetivo es informar al ciudadano sobre las razones por las que se pone en marcha el Plan, así como las medidas previstas para la mejora de la calidad del aire.

d) Manual de buenas prácticas para operaciones de combustión del Plan de Acción a Corto Plazo

Documento informativo sobre los buenos hábitos durante las operaciones de combustión en instalaciones de calefacción doméstica. El objetivo de dicho manual es dar a conocer a los ciudadanos los procedimientos correctos al utilizar las instalaciones domésticas, su mantenimiento, advertir de los peligros de realizarla incorrectamente y difundir las ventajas, tanto económicas como ambientales, del uso correcto de las instalaciones. Asimismo, se dará información sobre los tipos de combustible más adecuados para cada dispositivo.

e) Guía informativa en materia de salud del Plan de Acción a Corto Plazo y del Plan de Mejora de la Calidad del Aire

Guía informativa en materia de salud, con el objetivo de aclarar la información que los ciudadanos declaran confusa. La guía contendrá los datos más actualizados posibles.

f) Cuñas de radio del Plan de Mejora de la Calidad del Aire

Las cuñas de radio tendrán una duración de 20 segundos. Selección de una emisora, franja horaria y programa que se encuentren bien situados en cuanto a niveles de audiencia en el ámbito del plan.

14.2 EVENTOS, JORNADAS Y TALLERES

Organización de eventos de divulgación y jornadas de carácter técnico donde participan personas referentes de distintos ámbitos que faciliten la conexión con la población local, como periodistas, especialistas en salud, técnicos, etc.

a) Campañas informativas puerta a puerta del Plan de Acción a Corto Plazo

Ejecución de 3 campañas informativas puerta a puerta durante la realización de las encuestas de diagnóstico de las instalaciones. A lo largo de dichas campañas, se hace entrega de parte del material informativo. El objetivo principal de estas campañas es dar información general sobre las medidas del Plan de Acción y sobre dispositivos de calefacción adecuados, así como aclarar las dudas de los vecinos.

b) Eventos de carácter técnico del Plan de Acción a Corto Plazo

El fin de este tipo de eventos (reuniones, mesas redondas informativas) es organizar encuentros de carácter técnico donde se fomente el debate y se encuentren presentes grupos de interés y expertos en la materia. Asimismo, se pretende transmitir y aclarar al personal técnico (empresas instaladoras) toda la información sobre los equipos que son incentivables por la Agencia Andaluza de la Energía, sus características y los trámites a llevar a cabo para solicitar el incentivo.

c) Eventos de carácter técnico del Plan de Mejora de la Calidad del Aire

Organización de reuniones y mesas redondas informativas de carácter técnico orientadas al debate con la participación de expertos en la materia y dirigido a asociaciones, entidades locales y agentes sociales. Los temas a tratar (combustión de biomasa, afección a la salud y eliminación de restos de poda) son los que generan una mayor problemática en la zona del Plan y son abordados en cada evento de acuerdo a su interrelación existente, favoreciendo de esta manera que se ofrezca una visión lo más completa posible de los mismos y que todos los participantes sean conocedores de ello.

d) Jornadas de participación del Plan de Acción a Corto Plazo y del Plan de Mejora de la Calidad del Aire

Celebrar un evento general para brindar información heterogénea y clara sobre biomasa, la calidad del aire y el impacto en la salud con el objeto de mejorar la visibilidad de las calderas eficientes, cambiar la mentalidad de los vecinos, fomentar la participación de la ciudadanía y establecer contactos entre los agentes implicados para promover el debate entre los mismos.

e) Campañas de formación para escolares del Plan de Acción a Corto Plazo

Su objetivo principal es fomentar entre la población más joven hábitos y estilos de vida más saludables y que respeten el medio ambiente.

f) Campañas para agricultores sobre dispositivos de trituración y restricciones del Plan de Acción a Corto Plazo

Campañas de promoción y seguimiento de la eliminación de restos de poda mediante trituración, enfocadas a los titulares de las explotaciones agroforestales, contando para ello con la colaboración, a través de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, de los Ayuntamientos de los municipios afectados, las cooperativas agrarias y las organizaciones profesionales del sector.

14.3 CREACIÓN DE CONTENIDOS ONLINE

a) Dotación de contenidos al espacio web en internet, de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente sobre el Plan de Acción a Corto Plazo y el Plan de Mejora de la Calidad del Aire

Aportación de información relacionada con la salud, educación, valores de calidad del aire, medidas del Plan de Acción y del Plan de Mejora, actuaciones de sensibilización y participación, actualidad, etc.

Elaboración de bloques informativos para difundir los documentos elaborados, eventos y avances en la mejora de la calidad del aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno.

Asimismo, anuncios de las publicaciones en las redes sociales de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente, web de los ayuntamientos afectados por el Plan de Acción y el Plan de Mejora y sus redes sociales, así como de noticias en materia del Plan de Calidad del Aire y en particular de los episodios de interés que requieren actualización inmediata.

b) Aplicación móvil del Plan de Mejora de la Calidad del Aire

Desarrollo una aplicación móvil (App) con las siguientes funcionalidades:

- Servicio de localización para permitir el suministro de información relevante del plan. Por cuestiones de protección de datos, se propone que, en lugar de activar una geolocalización, el usuario seleccione su municipio.
- Suministro de información resumida sobre los planes de mejora de la calidad del aire.
- Selección de un perfil de usuario para que la App le presente la información más acorde a su perfil (público en general, personas vulnerables, organismo/empresa responsable de implantar medidas, menores, educadores, etc.).
- Suministro de información, en función del tipo de usuario, sobre:
 - Niveles de calidad del aire.
 - Previsiones de potenciales superaciones.
 - Episodios de intrusión de aire africano u otros episodios (incendios forestales, incendios de instalaciones como vertederos, almacenes de determinados tipos de sustancias, etc.).
 - Recomendaciones (por ejemplo, de no hacer deporte en el exterior en episodios de altos niveles de ozono).

- Activación de los planes de acción a corto plazo (en su conjunto o de las medidas que puedan afectar al usuario en función de su perfil).
- Celebración de jornadas.
- Noticias de interés.

La funcionalidad de la aplicación va acorde a las prescripciones de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente.

ANEXO I
MODELO DISPERSIÓN MEDIDAS

ANEXO I

AI.1 OBJETO

El presente documento se elabora con el objeto de determinar la contribución relativa de las emisiones de las instalaciones de calefacción residencial, según el tipo de equipo y la tipología de combustible empleado, a los niveles de inmisión de partículas (fracción PM_{10}) en el municipio de Villanueva del Arzobispo y su entorno. Los resultados de este análisis ayudan a conocer la importancia relativa de cada tipo de fuentes modelado en lo que a la afección sobre la calidad del aire representa, lo que constituye una útil herramienta en el estudio y toma de decisión de medidas a considerar para minimizar las situaciones de episodios de superación de PM_{10} en el municipio.

El estudio que aquí se presenta no solo tiene una vertiente orientada a la estimación de la afección a los niveles de calidad -inmisión – de material particulado, sino que igualmente posibilita un análisis meteorológico detallado. Así, los resultados de las simulaciones realizadas se emplearán también para definir las situaciones meteorológicas bajo las cuales se producen los episodios de máximas contribuciones horarias a los niveles de inmisión de PM_{10} . En concreto, se analizarán los parámetros: velocidad de viento, dirección de viento, temperatura y altura de la capa de mezcla.

Para ello, en primer lugar, se recogerá la caracterización de las instalaciones de calefacción residencial del municipio (características físicas y emisiones), realizada por TRAGSATEC en el ámbito del “Plan de acción a corto plazo para la mejora de la calidad del aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno”.

A continuación, para realizar una estimación de la contribución de las emisiones a los niveles de PM_{10} en la zona, se llevará a cabo una simulación con un modelo de dispersión atmosférica de contaminantes. En concreto, se utilizará el modelo CALPUFF, que se encuentra recogido en la Guía de modelos de calidad del aire de la Agencia para la Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (U.S. EPA)¹ y que parte, entre otros muchos factores, de la caracterización de las emisiones, la meteorología y la topografía de la zona.

AI.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS FOCOS DE EMISIÓN

A continuación, se presenta un resumen de la caracterización de las instalaciones de calefacción residencial del municipio que, como se ha indicado anteriormente, ha sido realizada por TRAGSATEC en el ámbito del “Plan de acción a corto plazo para la mejora de la calidad del aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno”.

Para obtener la información necesaria relativa a los focos de emisión de instalaciones domésticas, se realizó el “Inventario de instalaciones de calefacción en el municipio de Villanueva del Arzobispo”. Para ello, se elaboró una encuesta que fue dirigida de forma individual a la población. Una vez analizados los datos del inventario, se pudieron calcular con éxito las emisiones correspondientes a 1.566 equipos de calefacción. No obstante, indicar que existen instalaciones que no generan emisiones a la atmósfera, como son: los equipos eléctricos, sistema de aerotermia, energía solar y suelo radiante. Igualmente, tampoco se incluyen como instalaciones con emisiones las estufas de GLP para calefacción, ya que son equipos con muy bajas emisiones y que además no presentan conductos de salida de humos al exterior. Estos equipos son 749 de los inventariados, por tanto, quedarían 817 equipos con emisión para los que se conocen los datos.

Por otro lado, en la realización del inventario ha habido casos en los que no se ha podido realizar el registro o bien el mismo no ha podido considerarse como completo. Se trata de 1.689 instalaciones, cuya caracterización se ha realizado por estimación.

Seguidamente se resume el estado del inventario de instalaciones de calefacción existente:

- equipos de calefacción totales: 3,254
- equipos de calefacción sin información (calculados como promedio de los que sí se dispone información): 1,689

¹Appendix W to 40 CFR Part 51

- equipos de calefacción con información: 1,565
 - equipos de calefacción sin ningún tipo de emisión: 749
 - equipos de calefacción que **emplean algún tipo de biomasa: 460**
 - equipos de calefacción que emplean gasoil/gas natural: 356

Los parámetros a definir para caracterizar cada uno de los focos de emisión son los siguientes:

- Características físicas del foco: altura y diámetro del conducto de evacuación de humos, velocidad de salida de los gases de combustión y temperatura de los mismos.
- Tasas de emisión de cada foco.
- Perfil de funcionamiento horario de las instalaciones.

AI.2.1 Focos con datos conocidos

AI.2.1.1 Altura del foco de emisión

La altura de salida de humos se ha calculado a partir de la altura de la vivienda, teniendo en cuenta la regulación de alturas y plantas recogida en el Plan General de Ordenación Urbanística de Villanueva del Arzobispo. A la altura media de la vivienda se le añade la longitud de una chimenea doméstica estándar de salida de humos de 1 m.

Tabla A.1. Altura media de las chimeneas

Número de plantas	Altura media con chimenea (m)
I	5,25
II	9,05
III	12,25
IV	15,10
V	17,90

AI.2.1.2 Diámetro de salida del humo

El diámetro de chimenea medio para las diferentes instalaciones de combustión se ha definido a partir de las fichas técnicas correspondientes a los equipos inventariados:

Tabla A.2. Diámetro medio de las chimeneas

Tipo de instalación	Diámetro del conducto de evacuación de humos (cm)
Chimenea abierta, cerrada y calderas	20
Estufas	15

AI.2.1.3 Velocidad de salida del humo

Se emplea como referencia un valor de velocidad de evacuación de humos procedentes de las instalaciones de calefacción doméstica de 4 m/s para todas las fuentes.

AI.2.1.4 Temperatura de humos

La temperatura media definida para todas las instalaciones residenciales es de 202,67 ° C, calculada a partir de los datos recogidos en las fichas técnicas y catálogos de los equipos instalados en las viviendas de Villanueva del Arzobispo.

AI.2.1.5 Tasas de emisión

Las tasas de emisión para cada tipo de instalación de calefacción se han calculado a partir del consumo de combustible (kg/día) y el factor de emisión de PM₁₀ (g/kg) correspondiente.

El consumo de combustible, para cada instalación, se ha estimado en función de la potencia, del tiempo de uso y los arranques y paradas registrados, sobre la base de los rangos horarios de uso.

De manera general, se han registrado los siguientes valores de consumo de combustible por tipo de instalación:

Tabla A.3. Consumo de combustible total de todas las instalaciones registradas

Instalación y combustible	Consumo total (kg/día)
Chimenea abierta de leña	2.671,80
Chimenea cerrada de leña	1.174,65
Estufa de leña	738,89
Estufa de hueso de aceituna	70,63
Estufa de pellets	385,38
Estufa de ecodiseño de leña	396,75
Estufa de ecodiseño de pellets	58,33
Caldera de leña	3.961,96
Caldera de hueso de aceituna ²	7.976,25
Caldera de pellets	479,58
Caldera de gasóleo	4.521,70
Caldera de gas natural	3.429,67
Caldera de ecodiseño de leña	889,31
Caldera de ecodiseño de leña, hueso de aceituna y pellets	80,40
Caldera de ecodiseño de pellets	163,47
Estufa de orujillo	13,68
Caldera de orujillo	170,43
Caldera de ecodiseño de hueso de aceituna	2.336,69
Caldera de orujo	105,59
Caldera de leña y hueso de aceituna	91,42

En la siguiente Tabla se recogen los factores de emisión empleados para el cálculo de las emisiones de PM₁₀, procedentes de cada una de las fuentes de uso residencial inventariadas. Los factores de emisión utilizados han sido obtenidos de la Guía técnica para la elaboración de inventarios nacionales de emisiones de la Agencia Europea de Medio Ambiente (EMEP)³ y la Guía técnica para la reducción de emisiones procedentes de la quema de biomasa (AIRUSE)⁴.

²A tener en cuenta el consumo correspondiente a la caldera de hueso de aceituna del hospital de en torno a 1.200 Kg de hueso al día y una potencia de 348,9 kW.

³EMEP/EEA. EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook., 2019.

⁴AIRUSE. Emission Factors for Biomass Burning., 2016.

El factor de emisión para cualquier tipo de combustible no incluido en las referencias para un tipo de instalación determinado, se obtiene como la media entre los factores de emisión de los distintos tipos de combustible disponibles para el tipo de calefacción indicado.

Tabla A.4. Factores de emisión de PM₁₀

Instalación	Combustible	PM₁₀ (g/kg)
Chimenea abierta	Leña	13,364
Chimenea cerrada	Leña	12,092
Caldera	Leña	7,637
Caldera	Hueso de aceituna	2,731
Caldera	Pellet	1,085
Caldera	Gasóleo	0,065
Caldera	Gas natural	0,010
Caldera	Orujillo	2,675
Caldera	Orujo	2,675
Caldera	Leña y hueso	5,203
Caldera de ecodiseño	Leña	1,511
Caldera de ecodiseño	Leña y hueso	1,471
Caldera de ecodiseño	Leña, hueso y pellet	1,357
Caldera de ecodiseño	Pellet	1,085
Caldera de ecodiseño	Orujillo	2,675
Caldera de ecodiseño	Hueso de aceituna	1,430
Caldera de ecodiseño	Orujo	2,675
Estufa	Leña	12,092
Estufa	Hueso de aceituna	2,731
Estufa	Pellet	1,085
Estufa	Orujillo	2,675
Estufa de ecodiseño	Leña	1,511
Estufa de ecodiseño	Hueso de aceituna	1,430
Estufa de ecodiseño	Pellet	1,085

Por último, a modo de resumen, se recogen las emisiones de PM₁₀ consideradas en este trabajo:

Tabla A.5. Emisiones de PM₁₀ consideradas en las simulaciones realizadas

Tipo	Número de equipos	Emisiones PM ₁₀ (kg/día)
Chimeneas abiertas (leña)	79	35,71
Chimeneas cerradas (leña)	74	14,20
Calderas (hueso aceituna)	116	25,12
Calderas (orujo/orujillo)	3	0,74
Calderas (leña)	95	32,19
Calderas (pellet)	11	0,70
Estufas (leña)	53	9,53
Estufas (Pellet)	24	0,48
Estufas (hueso/orujillo)	5	0,23
Calderas (gasoil / gas natural)	356	0,33
Equipos eléctricos, sistema de aerotermia, energía solar y suelo radiante	749	0,00
Equipos sin información	1689	129,98
Todos	3.254	249,21

NOTA: las emisiones correspondientes a los 1.689 equipos sin información se han obtenido como promedio de las emisiones de los equipos de los que sí se dispone información, lo que asume implícitamente que la distribución tecnológica es igual entre los equipos de los que sí se dispone información y entre los que no se dispone de la misma. Esto puede ser fuente de error puesto que es posible que sean los usuarios de tecnología de sistemas de calefacción más modernos los que hayan respondido en mayor porcentaje a la encuesta realizada al efecto de caracterizar las emisiones del municipio.

AI.2.1.6 Perfil de funcionamiento horario de las instalaciones

Los rangos horarios de uso de las instalaciones inventariadas son datos recopilados en el registro de instalaciones. A los registros completos de los que no se ha declarado un rango de uso por parte del propietario, se les ha asignado la clase modal correspondiente al tipo de instalación y de combustible indicado.

AI.2.2 Focos con datos estimados

De estos registros se conocen ciertas variables como son, la altura de salida de humos y las coordenadas de cada foco, el resto de variables necesarias para el cálculo de emisiones se han obtenido teniendo en cuenta los valores medios de los registros completos.

Tabla A.6. Valores medios para la estimación de registros incompletos

Parámetro	Valor medio
Velocidad de salida de humos	4,00 m/s
Altura I	5,25 m
Altura II	9,05 m
Altura III	12,25 m
Altura IV	15,10 m
Altura V	17,90 m
Diámetro de salida de gases	0,2 m
Temperatura media de humos	202,67 °C
Moda del rango de horas de uso	De 16:00 a 22:00
Moda de los meses de uso	Enero, febrero, noviembre y diciembre

Emisión PM ₁₀ (g/día)	76,954
----------------------------------	--------

AI.3 DESCRIPCIÓN Y DATOS DE ENTRADA AL MODELO DE DISPERSIÓN CALPUFF

AI.3.1 Introducción

CALPUFF es un sistema avanzado de simulación meteorológica y de calidad del aire en estado no estacionario desarrollado por científicos de *Exponent, Inc*⁵.

CALPUFF es un modelo multi-capas, multi-especies, no estacionario y de dispersión mediante puffs, que permite simular los efectos (en el tiempo y en el espacio) de las condiciones meteorológicas en el transporte, la transformación y la deposición de contaminantes.

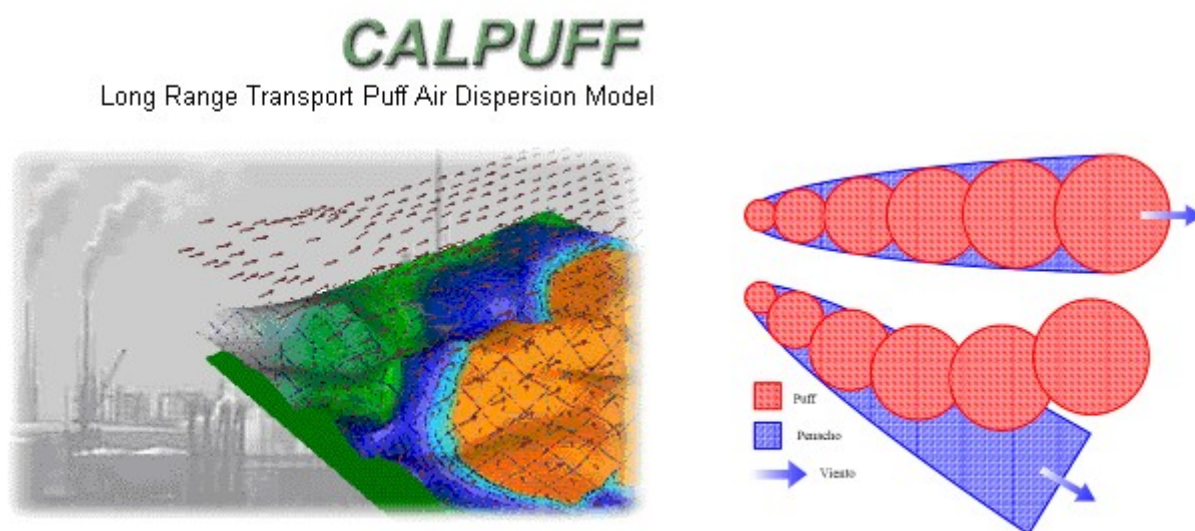


Figura A.1. Sistema de modelado Calpuff

Este modelo incluye algoritmos para simular efectos cercanos a las fuentes tales como el abatimiento de la pluma por edificios (*building downwash*), elevación de la pluma, penetración parcial de la pluma, etc., así como efectos que se producen en zonas más alejadas de la fuente como la deposición de contaminantes, transformaciones químicas, cizalladura del viento vertical⁶, transporte sobre el agua y los efectos de costa.

CALPUFF tiene capacidad para modelar contaminantes inertes y para emplear mecanismos de transformación de pseudo-primer orden. Además, permite considerar la influencia de las brisas marinas en la dispersión de contaminantes, pudiendo el usuario definir regiones afectadas por dicho fenómeno.

El sistema también tiene la peculiaridad de incluir módulos simples de transformación química, que permiten estudiar y calcular algunas especies secundarias como los sulfatos y (SO_4^{2-}) y los nitratos (NO_3^-).

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. EPA) presenta el sistema de modelado CALPUFF (*Guideline of Air Quality Models*) como uno de los sistemas aplicables al transporte de contaminantes a gran escala (de 50 a 200 km de la fuente) y también para su aplicación a escalas locales donde los efectos no estacionarios pueden ser importantes (calmas de viento, brisas, recirculaciones y otros efectos debido al tipo de terreno o costa).

⁵<http://www.src.com/>

⁶Cizalladura del viento: efecto por el cual el perfil del viento se mueve hacia velocidades más bajas conforme nos acercamos al nivel del suelo.

AI.3.2 Revisión general

El modelo CALPUFF consta de tres componentes principales: Calmet, Calpuff y Calpost y una larga lista de programas pre-procesadores y post-procesadores, diseñados para proporcionar al modelo las bases de datos meteorológicos y topográficos en un formato adecuado.

Calmet es un modelo meteorológico que desarrolla campos de viento horarios en una malla tridimensional que cubre todo el dominio de modelización. Además de reproducir los campos de viento de la región, Calmet cuenta con un módulo de micrometeorología que describe las características de la capa de mezcla y desarrolla campos tridimensionales de temperatura, así como de otros parámetros que utiliza Calpuff para el modelado de la dispersión de contaminantes. Asimismo, Calmet tiene una opción que permite utilizar campos de viento generados por el modelo de pronóstico WRF⁷, bien como campo inicial de viento bien como pseudo-observaciones junto con otros datos de entrada al modelo.

Calpuff es un modelo de transporte y dispersión que modela puffs de contaminantes emitidos desde las fuentes consideradas, simulando los procesos de dispersión y transformación a lo largo de su recorrido y considerando para ello los campos de viento diseñados por Calmet. Las principales características de este sistema de modelado de la dispersión de contaminantes son:

- Modelado de la pluma de emisión como paquetes discretos de contaminantes que cambian de posición y tamaño en el tiempo (puffs).
- Posibilidad de considerar varios tipos de fuentes (puntuales, de área, de volumen, de línea, etc.).
- Aplicabilidad para dominios de modelado que se extienden desde decenas de metros hasta cientos de kilómetros desde la fuente.
- Análisis para periodos de tiempo que pueden ir desde una hora hasta un año.
- Capacidad para modelar contaminantes inertes y para emplear mecanismos de transformación de pseudo-primer orden.
- Aplicabilidad en situaciones de terrenos complejos.
- Capacidad para trabajar con información meteorológica en tres dimensiones.

Calpost es un programa de post-procesado que compila los resultados obtenidos por Calpuff produciendo como resultado campos de salida de datos meteorológicos, concentraciones y flujos de deposición.

A continuación, se presenta un esquema global de la configuración del sistema.

⁷WRF: es un modelo de pronóstico del campo de viento. Un programa de interface, CALWRF, convierte los datos proporcionados por WRF en un formato compatible con Calmet.

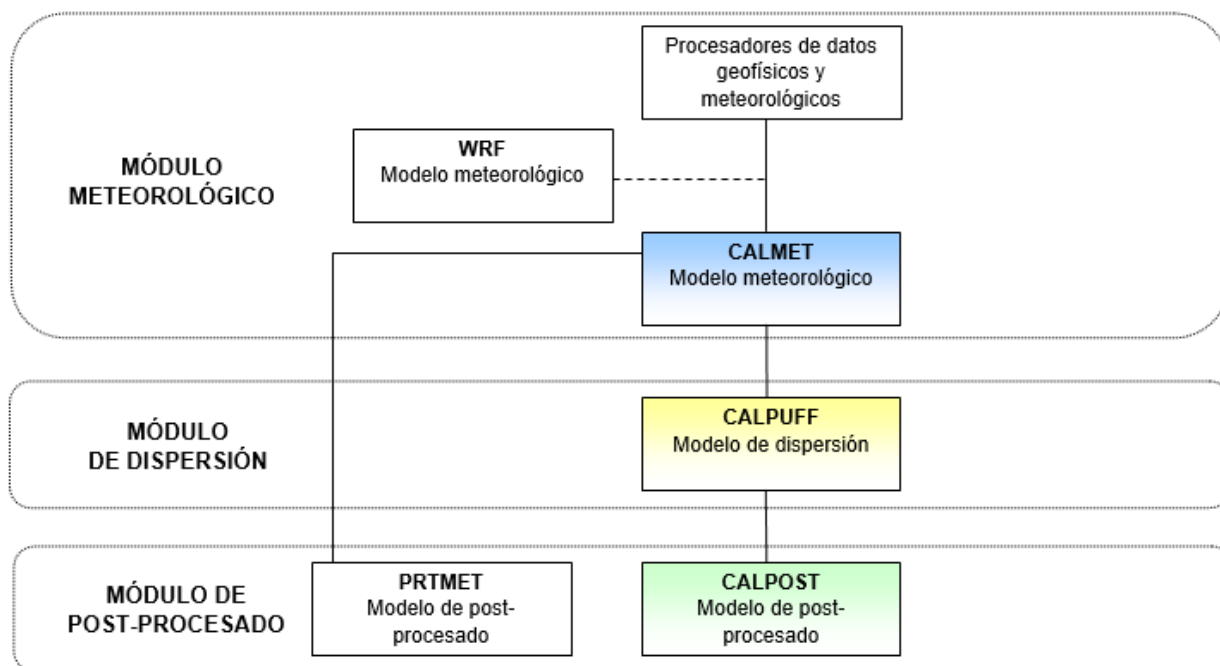


Figura A.2. Módulos del Sistema Calmet/Calpuff

AI.3.3 Datos necesarios para la aplicación de Calmet

Calmet es un modelo de diagnóstico compuesto por un módulo de generación del campo de viento y un módulo micrometeorológico. Utiliza datos de observaciones meteorológicas e información del terreno y los usos del suelo para construir el campo de viento y determinar la estructura de la capa límite sobre la tierra y sobre el agua (en su caso), en todo el dominio de cálculo.

Para ejecutar el modelo meteorológico Calmet serán necesarios los siguientes datos:

a) Datos geofísicos

Los datos geofísicos requeridos por el modelo son los siguientes:

- Datos de elevaciones del terreno

Para reproducir el efecto de la orografía del terreno en el comportamiento de los penachos, se elabora una malla digital a partir de un Modelo Digital de Elevación del Terreno.

- Datos de usos del suelo

El modelo requiere también la definición de los tipos de usos del suelo existentes en toda la malla que se ha considerado en el estudio.

b) Datos meteorológicos

Para seleccionar los datos meteorológicos más representativos de la zona de estudio y emplearlos en la aplicación del modelo de dispersión pueden incluirse:

- Estaciones meteorológicas de observaciones superficiales con observaciones horarias de:
 - Velocidad de viento
 - Dirección del viento
 - Temperatura
 - Cobertura de nubes

- Altura del techo de nubes
- Presión en la superficie
- Humedad relativa
- Datos de estaciones de observaciones en altura que suministren perfiles verticales representativos (dos veces al día) de:
 - Velocidad de viento
 - Dirección del viento
 - Temperatura
 - Presión
- En caso de necesitar calcular concentraciones o flujos de deposición húmeda se requerirá la entrada de datos de precipitación al modelo, siendo los datos horarios requeridos:
 - Tasas de precipitación
 - Código del tipo de precipitación (parte del archivo de datos superficiales)
- Además, se pueden incluir de forma opcional datos meteorológicos en estaciones localizadas en el mar (boyas, barcos, etc.). Estos datos pueden ser horarios, diarios, mensuales o estacionales y deben contener:
 - Diferencia de temperatura aire-mar
 - Temperatura del aire
 - Humedad relativa
 - Altura de mezcla
 - Velocidad del viento
 - Dirección del viento
 - Gradientes de temperatura por encima y por debajo de la capa de mezcla
- Por último, se pueden incluir datos de campos de viento horarios iniciales procedentes de archivos de salida de modelos de pronóstico tales como WRF.

AI.3.4 Datos necesarios para la aplicación de Calpuff

Calpuff es un modelo de transporte y dispersión que modela “paquetes” (*puffs*) de contaminantes emitidos desde las fuentes consideradas, simulando los procesos de dispersión y transformación a lo largo de su recorrido y considerando para ello los campos de viento diseñados por Calmet.

El modelo de dispersión atmosférica Calpuff está compuesto por una serie de módulos que es preciso completar para llevar a cabo la ejecución del modelo. Seguidamente se indica la información a incluir:

a) Datos de la fuente de emisión

Los datos de las fuentes de emisión para la aplicación del modelo son de tipo geométrico u operativo:

- Geométricos:
 - Coordenadas de localización y altura sobre el nivel del mar
 - Altura y diámetro interior en la salida de las chimeneas

- Operativos:
 - Temperatura y caudal de salida de los gases emitidos
 - Emisiones de contaminante

No obstante, los parámetros a definir para cada una de las fuentes de emisión dependerán del tipo de fuente seleccionada (puntual, de línea, de área, etc.).

b) Datos de los receptores

Se definen como receptores aquellos puntos donde se va a calcular la concentración de contaminantes. Éstos se obtienen a partir de una malla creada en el entorno de los focos de emisión de la instalación.

Asimismo, se pueden definir receptores discretos en aquellos puntos de la zona de estudio donde resulte de interés calcular la contribución de las emisiones de contaminantes (zonas habitadas, espacios de interés ecológico, etc.).

c) Otras opciones del modelo

Entre las distintas opciones que ofrece el modelo Calpuff es posible seleccionar aquellas que consiguen una simulación más cercana a la realidad del proceso de dispersión atmosférica. Las principales opciones son:

- Dispersión

Para la simulación de la dispersión de contaminantes, el modelo Calpuff requiere la definición de las siguientes cuestiones:

- Selección del tipo de elemento a emplear en la modelización (puffs o slugs).
- Caracterización de la pluma de dispersión.
- Definición de la metodología empleada en el cálculo del coeficiente de dispersión:
- Medición directa de la turbulencia.
- Parámetros micrometeorológicos.
- Coeficientes de dispersión de PGT o coeficientes MESOPUFF II.

- Elevación de la pluma

Las emisiones que se producen desde una chimenea pueden elevarse por encima de la altura de la chimenea. Esto se debe a la diferencia de temperatura entre la temperatura ambiente y la temperatura de salida de los gases. La posición vertical de la pluma depende de la magnitud de este gradiente y de la velocidad de salida.

Para el cálculo de las dimensiones y la evolución de la pluma, Calpuff suministra diferentes algoritmos que tienen en cuenta factores como:

- Cálculo de la pluma a distintas distancias o cálculo de la altura final de la pluma
- Efecto stacktip downwash (pluma por debajo de la fuente)
- Cizalladura vertical
- Penetración parcial de la pluma en la capa de inversión

- Deposición seca

Calpuff incluye un módulo que calcula las tasas de deposición seca de gases y partículas en función de los parámetros físicos, las condiciones meteorológicas y las especies contaminantes que se modelen. El modelo tiene la opción de permitir al usuario introducir velocidades de deposición diurnas.

- Deposición húmeda

Calpuff utiliza un coeficiente empírico de barrido para considerar el arrastre de los contaminantes y los flujos de deposición húmeda como consecuencia de la precipitación. Los coeficientes de barrido se constituyen como función del tipo de contaminantes y el tipo de precipitación (líquida, helada...).

- Efectos de la costa

Calpuff puede simular los efectos del transporte de contaminantes, la dispersión y la deposición sobre superficies de agua.

Cuando las fuentes se localizan muy próximas a grandes masas de agua pueden producirse efectos sobre las emisiones. Puede demostrarse que, si la temperatura de la masa de agua no cambia, durante el día está tendrá una capa de mezcla menor que la de los alrededores.

- Transformaciones químicas

El modelo incluye un módulo para considerar las transformaciones químicas siguiendo un esquema de 5 especies (SO_2 , SO_4^{2-} , NO_x , HNO_3 y NO_3^-) conocido como MESOPUFF II o bien un esquema de 6 especies (SO_2 , SO_4^{2-} , NO , NO_2 , HNO_3 y NO_3^-) conocido como RIVAD/ARM3.

- Terrenos complejos

El choque de la pluma de dispersión sobre una colina se evalúa considerando que la línea de corriente (H_d) se divide en dos:

- Una parte que rodea la colina (H_d baja).
- Otra parte que sube por encima de ella (H_d alta).

AI.3.5 Información y datos de entrada al modelo de dispersión

AI.3.5.1 Ámbito de estudio seleccionado para la modelización

El ámbito de estudio seleccionado para la simulación de la dispersión de las emisiones de contaminantes procedentes de las instalaciones de calefacción domésticas de Villanueva del Arzobispo, consiste en un área de dimensiones 15 km en dirección norte-sur y 15 km en dirección este-oeste, centrada en el municipio de Villanueva del Arzobispo. A continuación, se presenta una imagen de la zona de estudio:

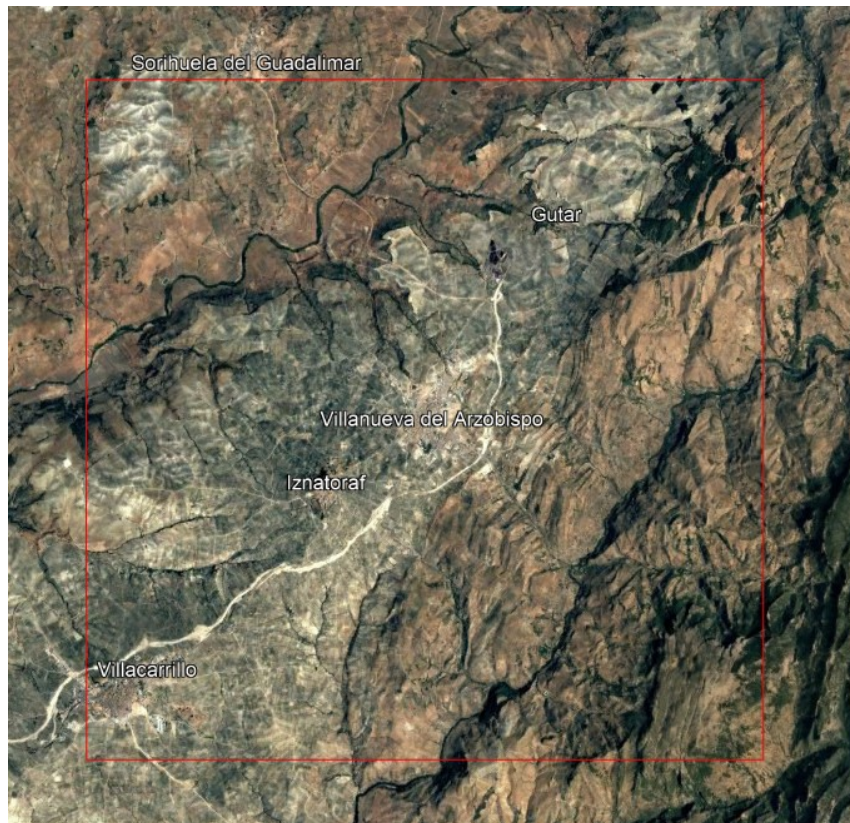


Figura A.3. Ámbito de estudio

AI.3.5.2 Generación del campo de viento en el ámbito de estudio

Las condiciones de dispersión de los contaminantes dependen en gran medida de la climatología existente en la zona de estudio. Por tanto, con el fin de establecer las condiciones climatológicas de la zona se emplea el módulo meteorológico Calmet, que parte de los resultados de un modelo meteorológico y/o observaciones meteorológicas e información sobre el terreno y los usos del suelo para construir el campo de viento en todo el dominio de cálculo.

Tal y como se ha comentado anteriormente, en la descripción del modelo, además de reproducir los campos de viento de la región, Calmet cuenta con un módulo de micrometeorología que describe las características de la capa límite, sobre la tierra y sobre el agua, y desarrolla campos tridimensionales de temperatura, así como de otros parámetros que utiliza Calpuff para el modelado de la dispersión de contaminantes.

Por tanto, para ejecutar el modelo meteorológico Calmet serán necesarios los siguientes datos:

a) Campo de viento inicial

El campo de viento final generado con el módulo meteorológico Calmet parte de un campo de viento inicial, generado mediante el modelo meteorológico Weather Research and Forecasting (WRF), que se ajusta considerando los efectos del terreno y los usos del suelo disponibles en la zona.

El modelo WRF es un sistema numérico de predicción del clima diseñado tanto para aplicaciones operativas como para investigación. En el desarrollo de WRF han participado las siguientes entidades: National Center for Atmospheric Research (NCAR), National Oceanic and Atmospheric Administration (representada por el National Centers for Environmental Prediction (NCEP) and el Forecast Systems Laboratory (FSL)), Air Force Weather Agency (AFWA), Naval Research Laboratory, University of Oklahoma y Federal Aviation Administration (FAA).

WRF refleja un código avanzado, flexible y portable, que es eficiente en entornos de computación desde una gran cantidad de supercomputadores en paralelo hasta ordenadores portátiles. Su código modular de código fuente individual puede ser configurado para ambos, investigación o aplicaciones operacionales.

WRF es mantenido y soportado como un modelo comunitario para facilitar su amplio uso internacionalmente, para investigación, operación y enseñanza. Es válido para una gran cantidad de aplicaciones desde pequeñas escalas a simulaciones globales. Estas aplicaciones incluyen predicción numérica en tiempo real, desarrollo y estudio de asimilación de datos, investigación de propiedades físicas parametrizadas, simulaciones regionales de clima, modelos de calidad del aire y simulaciones ideales.

b) Topografía del terreno

Para reproducir el efecto de la topografía del terreno en el comportamiento de los penachos, se utilizan las cotas sobre el nivel del mar de cada uno de los nudos receptores.

Para ello, se ha elaborado una malla digital de dimensiones 15 km en dirección norte-sur y 15 km en dirección este-oeste obtenida a partir de un Modelo Digital de Elevación del Terreno de 30 m de resolución (*Shuttle Radar Topography Mission -SRTM- 1 Arc-Second Global*).

A continuación, se presenta una imagen digitalizada del terreno en el área de estudio:

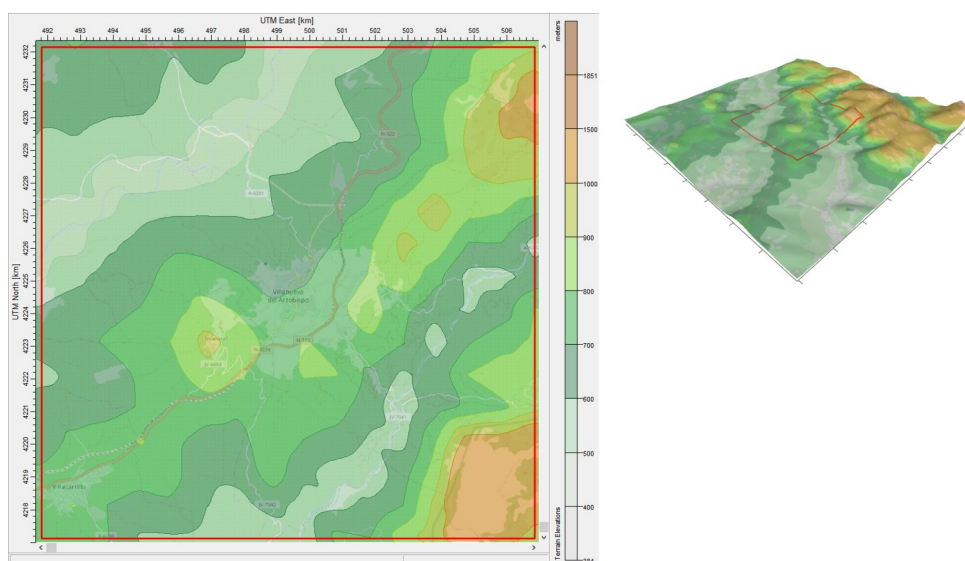


Figura A.4. Modelo Digital del Terreno

c) Usos del suelo

El modelo CALPUFF requiere también la definición de los usos del suelo en toda la malla que se ha considerado en el estudio.

Los usos del suelo a considerar en la modelización se han obtenido a partir de la base de datos de usos del suelo Corine Land Cover (100 m de resolución). Dicha base de datos tiene como objetivo fundamental la captura de datos de tipo numérico y [geográfico](#) para la creación de una base de datos europea a [escala](#) 1:100.000 sobre la cobertura y uso del territorio mediante la interpretación a través de imágenes recogidas por la serie de [satélites LandSat](#) y [SPOT](#). La Figura siguiente muestra la malla de usos del suelo empleada en el modelo de dispersión.

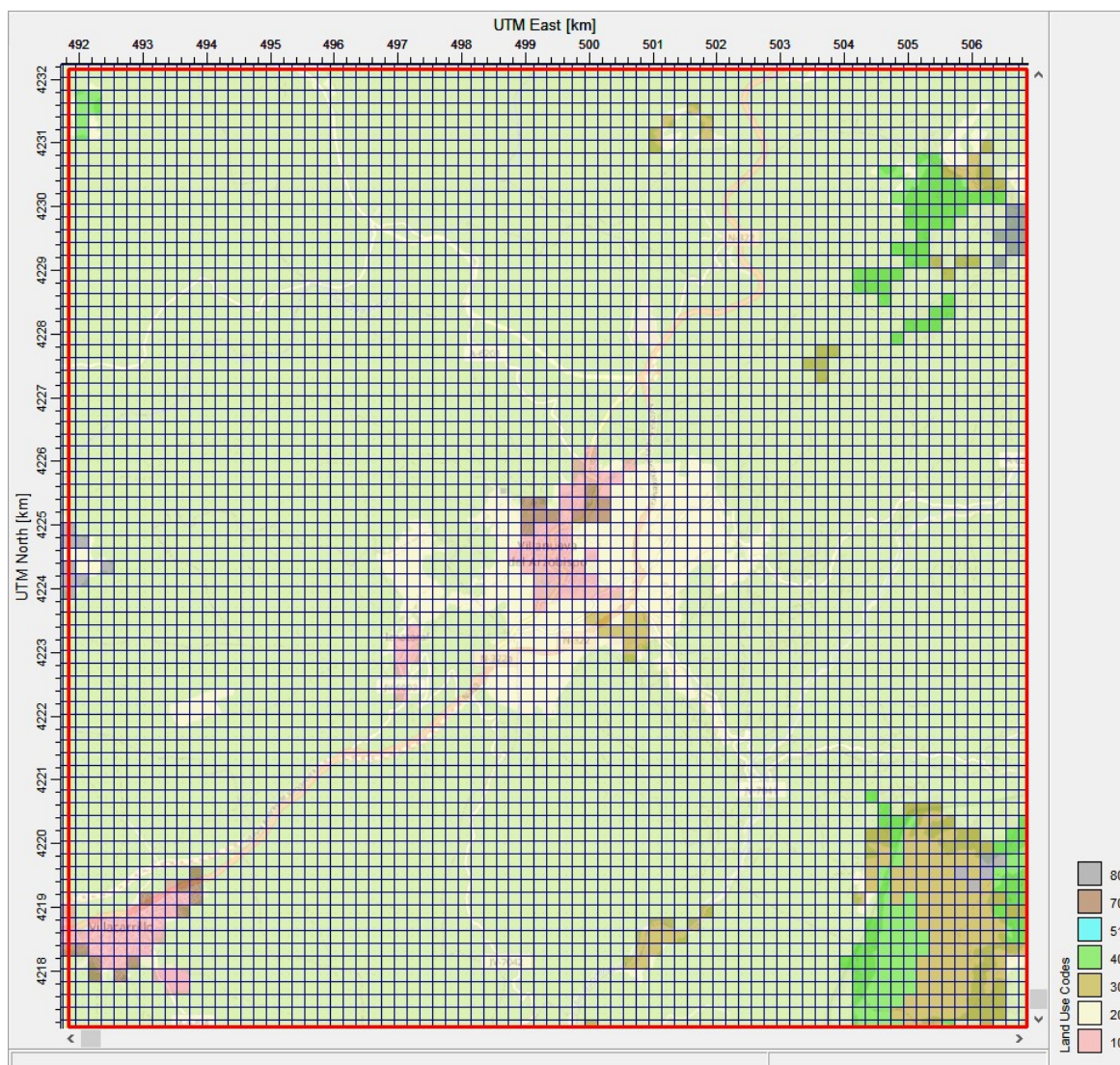


Figura A.5. Malla de usos del suelo

Códigos Usos Suelo: 80 (Llanura sin árboles), 70 (Tierras yermas), 51 (mares y océanos), 40 (Tierras forestales), 30 (Pastizal), 20 (Terrenos agrícolas) y 10 (Terrenos urbanos o en construcción).

d) Campo de viento final

Una vez ejecutado el módulo meteorológico Calmet, se obtienen los campos de viento horarios en el ámbito de estudio para todas las alturas seleccionadas. A continuación, a modo de ejemplo, se muestra una imagen del campo de viento generado por Calmet, para una hora en concreto y para una altura de 10 m.

Como se observa en la imagen del campo de viento horario, para cada punto de la malla definida se obtiene un vector que define la dirección del viento y que tiene diferente color en función de la velocidad.

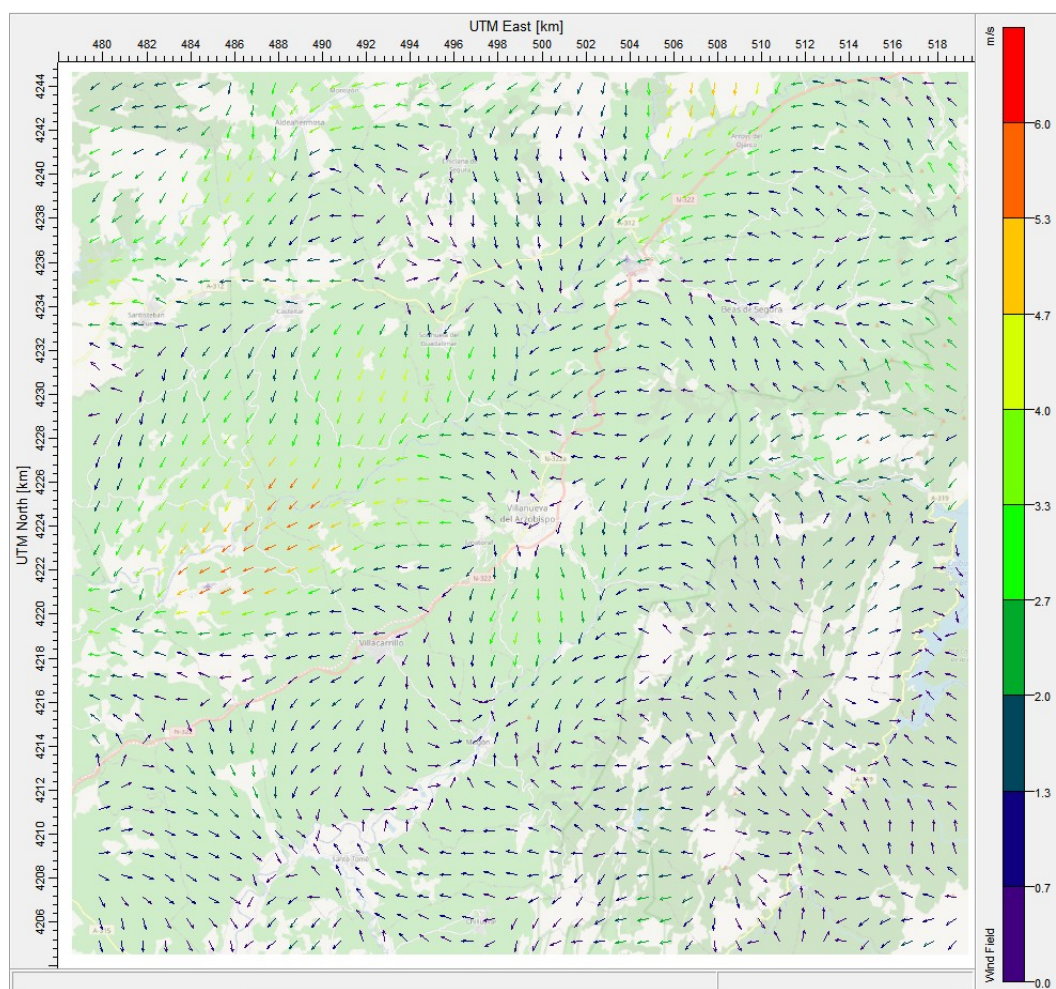


Figura A.6. Campo de viento (Altura = 10 m, 01/01/2019 - 00:00)

Las Figuras siguientes muestran la rosa de vientos promedio y las estacionales, para el año 2019, en el emplazamiento de la estación de calidad del aire en base a los datos extraídos de Calmet:

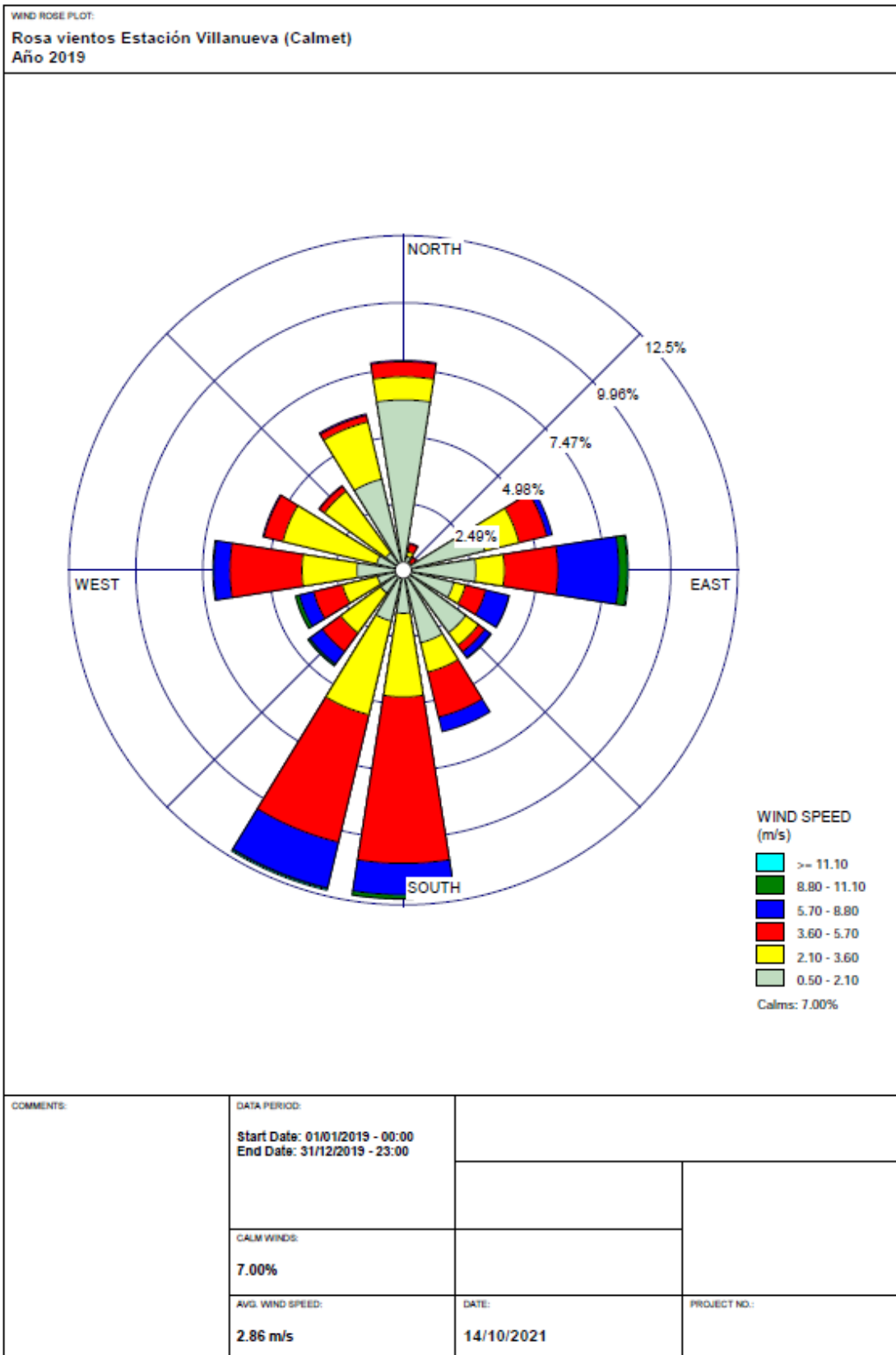
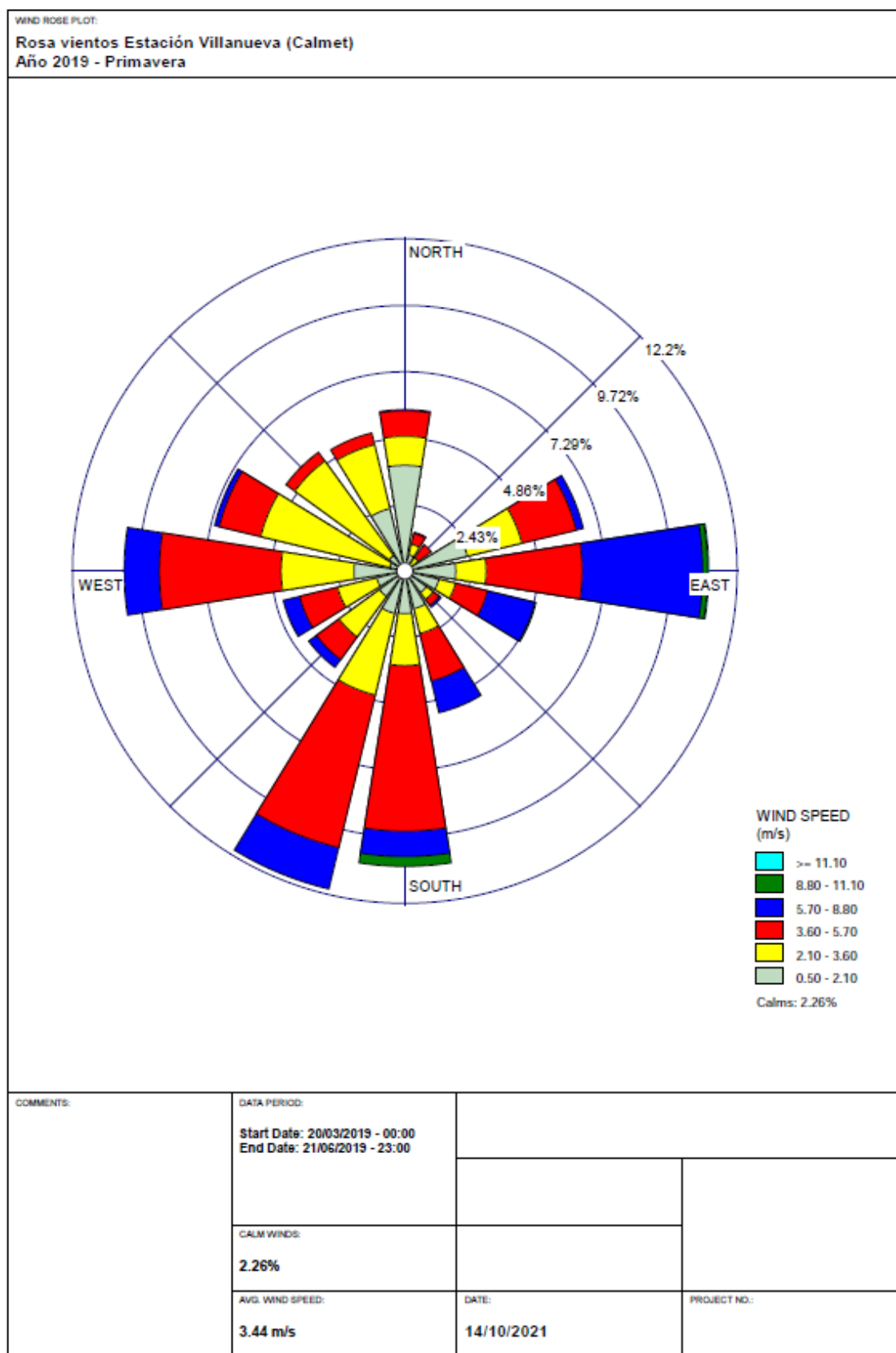


Figura A.7. Rosa de vientos anual (Año 2019)



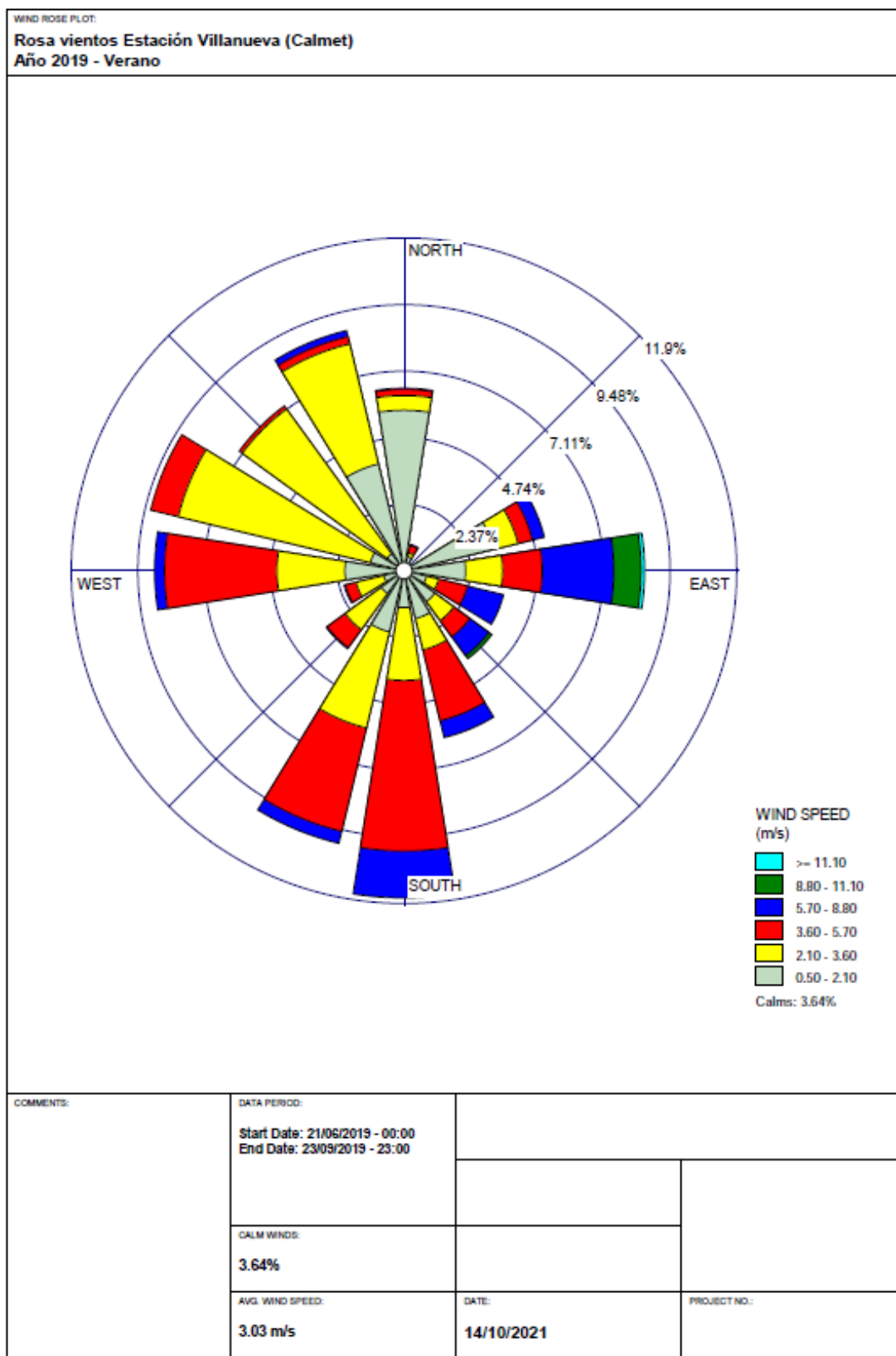


Figura A.9. Rosa de vientos Verano (Año 2019)

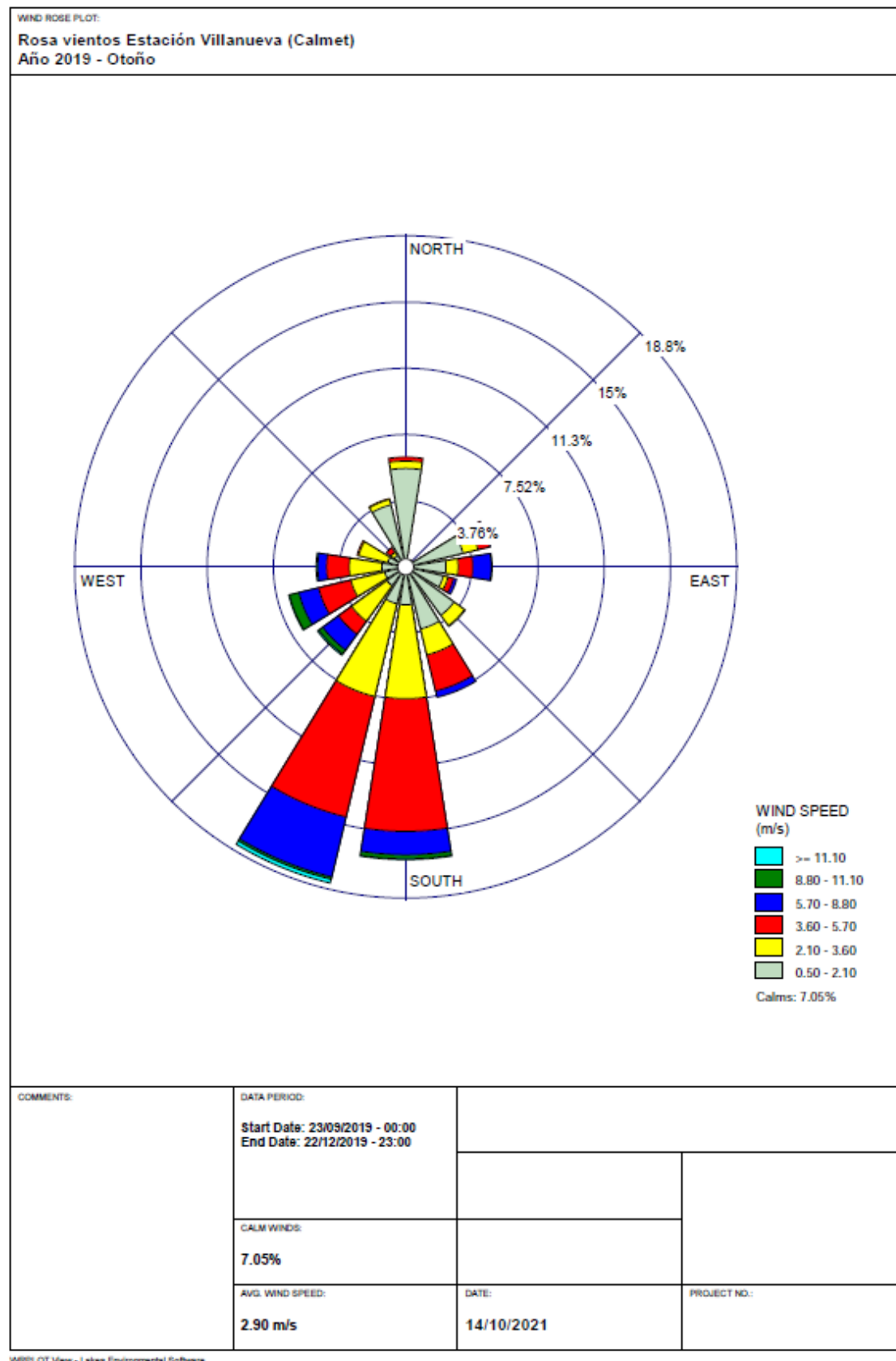


Figura A.10. Rosa de vientos Otoño (Año 2019)

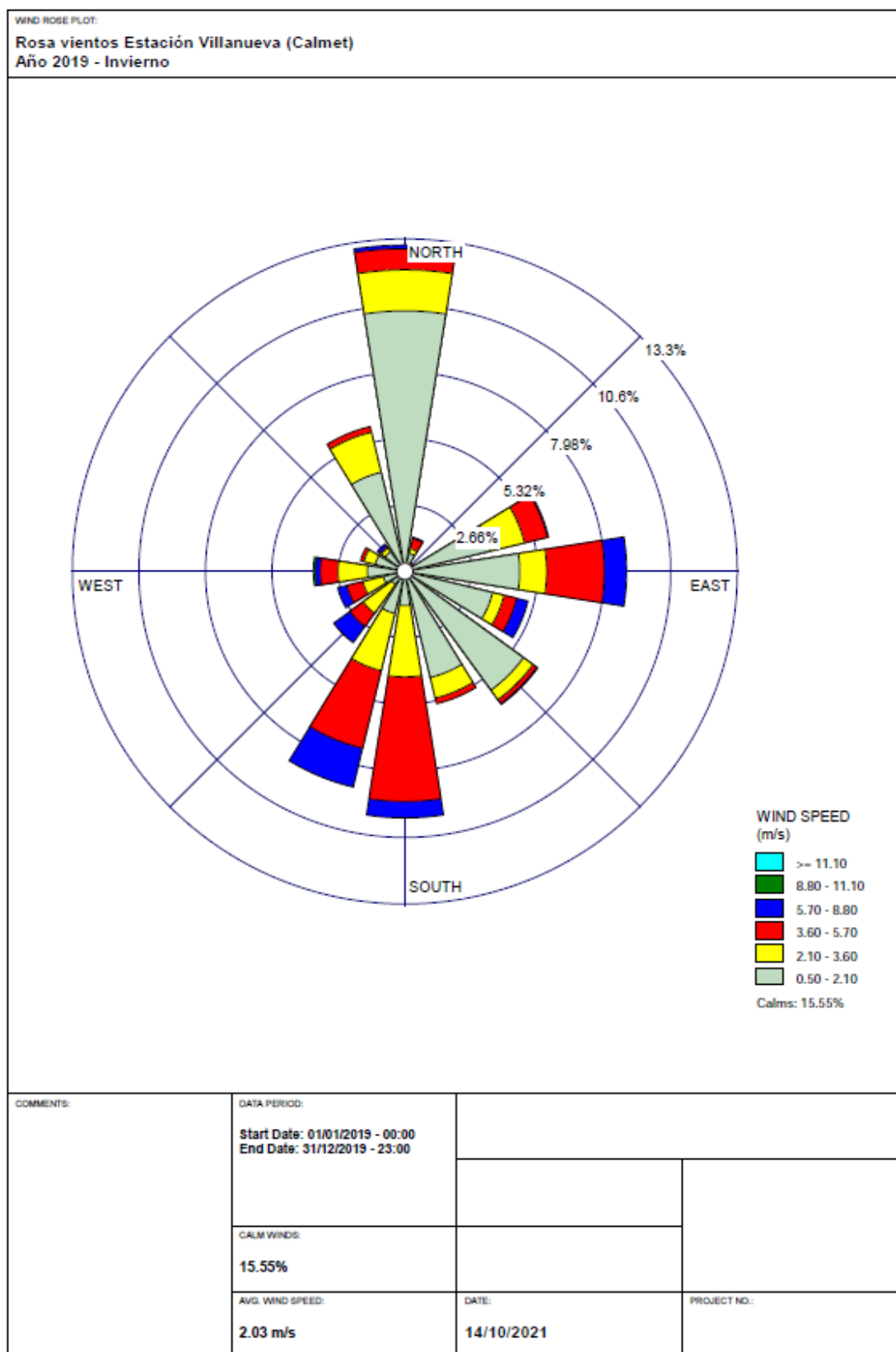


Figura A.11. Rosa de vientos Invierno (Año 2019)

A.3.5.3 Definición de los focos de emisión

La caracterización de las emisiones consideradas en la modelización se recoge en el apartado A.2 del presente documento. Cabe indicar que la definición de los focos de emisión en el modelo de dispersión se lleva a cabo como fuentes de punto.

La definición de las fuentes puntuales en el modelo CALPUFF requiere la determinación de los siguientes parámetros:

- Coordenadas de localización de la fuente de emisión (x, y en m)
- Cota del terreno en ese punto (m)
- Altura de la chimenea (m)
- Diámetro de la chimenea (m)
- Velocidad de salida de los gases (m/s)
- Temperatura de salida de los gases (K)
- Tasas de emisión de los contaminantes (g/s)

A.3.5.4 Datos de los receptores

Se definen como receptores aquellos puntos donde se va a calcular la concentración de contaminantes a nivel del suelo. Se obtienen a partir de una malla de dimensiones 15 km en dirección Norte-Sur y 15 km en dirección Este-Oeste, coincidente con el ámbito de estudio definido y con una resolución de 1.000 m. Adicionalmente, y con la finalidad de incrementar la resolución de cálculo se han incluido dos mallas anidadas y centradas en el municipio de Villanueva del Arzobispo, con resoluciones de **500 m** (9 km x 9 km) y **100 m**, (4 km x 4 km) como se muestran en la siguiente Figura:

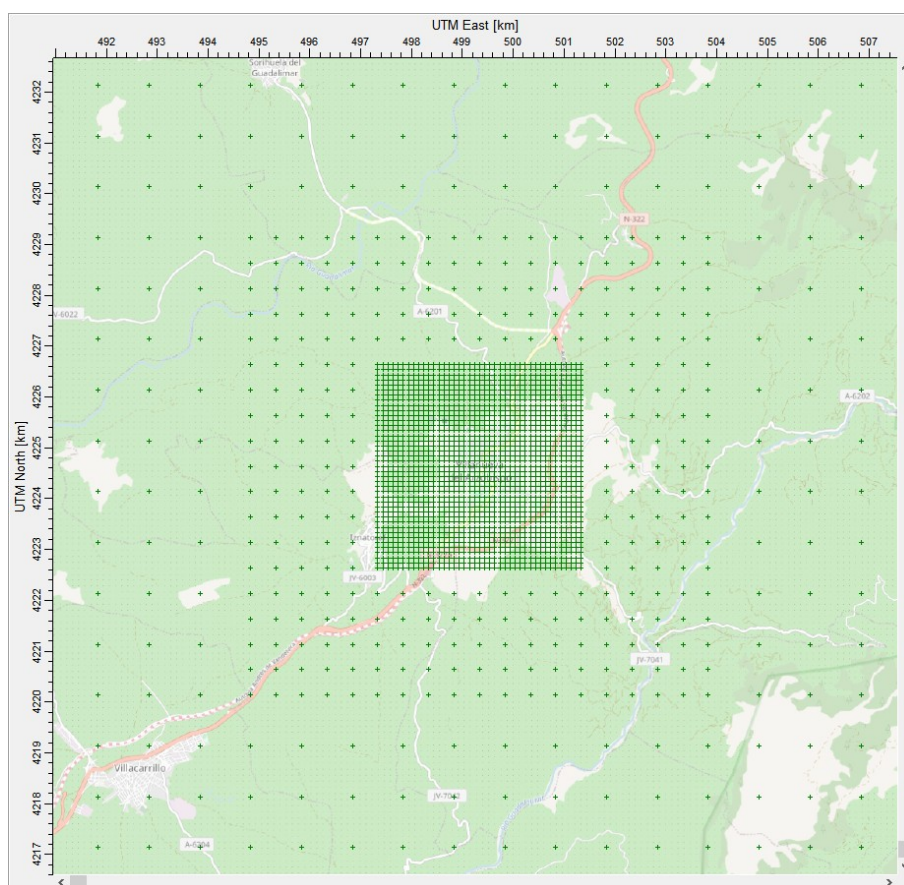


Figura A.12. Mallas de receptores

Por último, indicar que se ha incluido un receptor discreto en la localización de la estación de calidad del aire de Villanueva del Arzobispo. A continuación, se presenta una imagen de la localización de la estación:



Figura A.13. Localización de la estación de calidad del aire de Villa nueva del Arzobispo

A.4 CONTRIBUCIÓN DE LAS EMISIONES DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN RESIDENCIAL, SEGÚN TIPO DE EQUIPO Y COMBUSTIBLE CONSUMIDO

A.4.1 Descripción de la simulación

En el presente apartado se presentan las contribuciones máximas a los niveles diarios de inmisión de PM_{10} calculadas con el modelo de dispersión CALPUFF, para aquellas instalaciones con datos disponibles tras la realización del “Inventario de instalaciones de calefacción en el municipio de Villanueva del Arzobispo”. Como se ha comentado anteriormente, se trata de 817 instalaciones, que se han clasificado en los siguientes grupos, según tipo de equipo y combustible consumido, a la hora de calcular su contribución:

Tabla A.7. Clasificación de los sistemas de calefacción domésticos con datos conocidos

Instalación y combustible	N.º instalaciones
Chimeneas abiertas de leña	79
Chimeneas cerradas de leña	74
Calderas de hueso aceituna, orujo y orujillo	116 + 1 + 2
Calderas de leña y mixtas	93 + 2
Calderas de pellets	11
Estufas de leña	53
Estufas de pellets	24
Estufas hueso aceituna y orujillo	5
Calderas de gas natural	141
Calderas de gasoil	216
Total instalaciones	817

A continuación, se presenta una imagen del software de Calpuff, con la distribución de los focos dentro del área de estudio, donde se observa que la localización de las instalaciones se concentra en el propio municipio de Villanueva, existiendo algunos focos aislados en los alrededores.

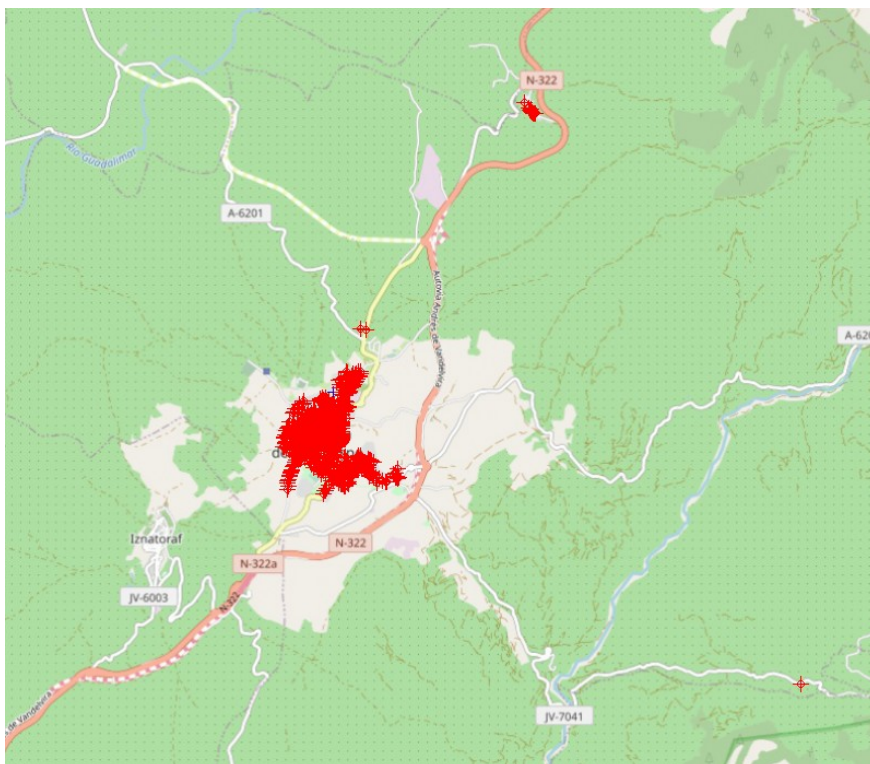


Figura A.14. Localización de los focos en el área de estudio (817 focos)

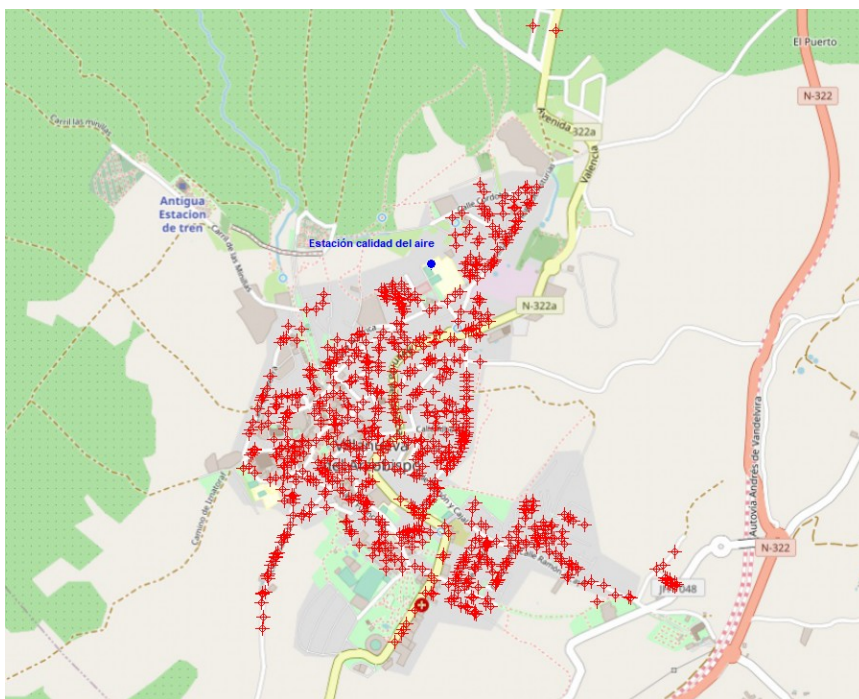


Figura A.15. Localización de los focos - Ampliación en el municipio de Villanueva del Arzobispo

A.4.2 Resultados del modelo de dispersión

Con el modelo de dispersión Calpuff, se han calculado los tres primeros máximos de los niveles medios diarios de inmisión de PM₁₀ en toda el área de estudio analizada, cubriendo el municipio de Villanueva del Arzobispo y alrededores. A continuación, se presentan los resultados para cada uno de los grupos definidos y para el total de instalaciones con datos conocidos.

Tabla A.8. Contribuciones máximas diarias a los niveles de inmisión de PM₁₀

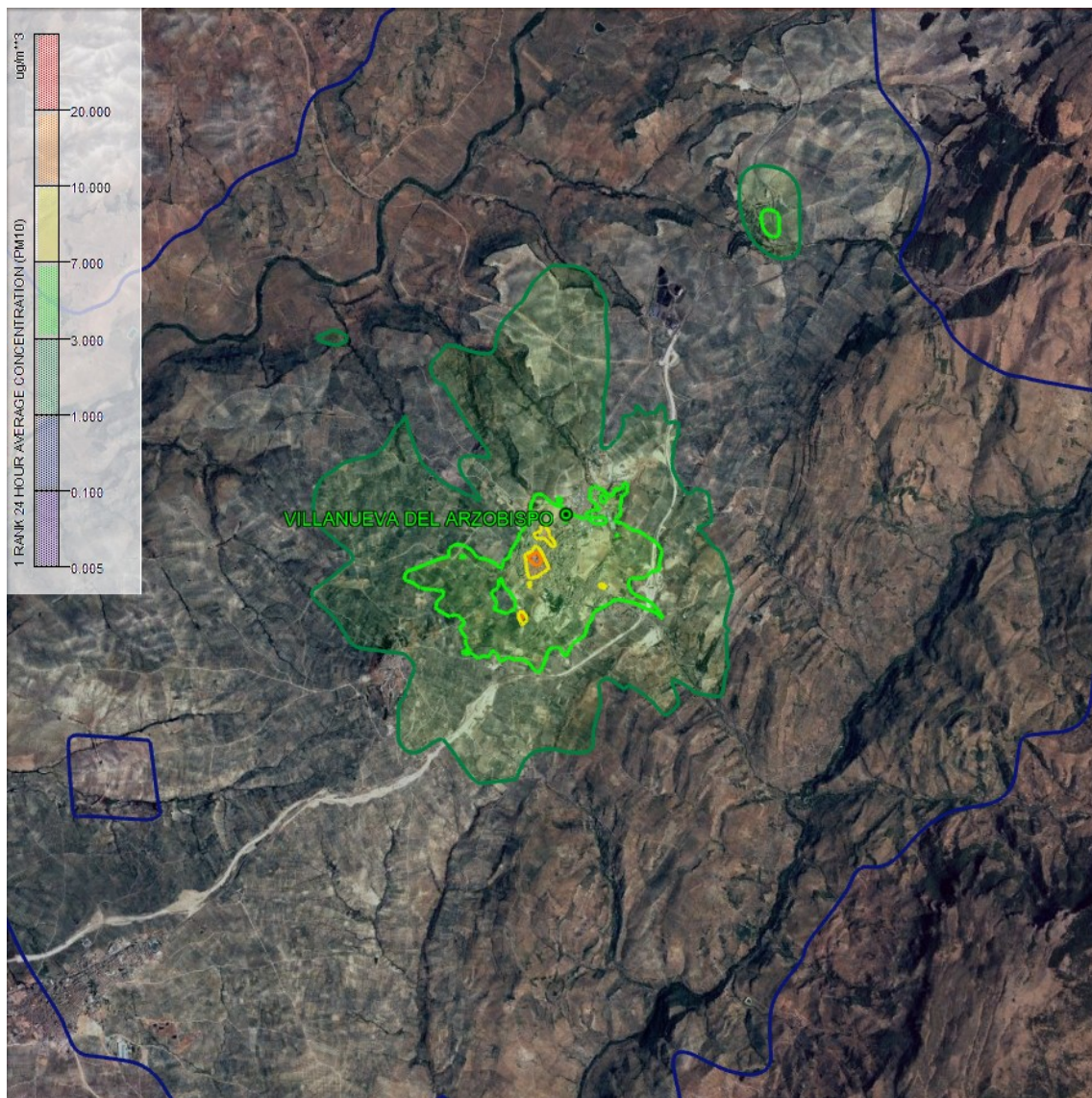
Instalación y combustible	N.º instalaciones	1 ^{er} máximo 24h PM ₁₀	2º máximo 24h PM ₁₀	3 ^{er} máximo 24h PM ₁₀
Chimeneas abiertas de leña	79	13,36	12,42	10,89
Chimeneas cerradas de leña	74	3,67	3,38	3,04
Calderas de hueso aceituna, orujo y orujillo	116 + 1 + 2	6,92	6,54	6,35
Calderas de leña y mixtas	93 + 2	8,74	7,67	6,50
Calderas de pellets	11	0,47	0,36	0,34
Estufas de leña	53	4,71	3,55	2,38
Estufas de pellets	24	0,21	0,18	0,18
Estufas hueso aceituna y orujillo	5	0,21	0,13	0,11
Calderas de gas natural	141	0,0089	0,0077	0,0076
Calderas de gasoil	216	0,075	0,056	0,050
Total instalaciones	817	26,15	23,21	19,22

A continuación, se presentan la contribución porcentual de cada grupo. Debe indicarse que los % se calculan sobre la suma de máximos de cada grupo y no sobre el máximo del grupo total de instalaciones. La suma de los máximos de las instalaciones es superior al máximo que se calcula para el grupo total de instalaciones como consecuencia de que las contribuciones máximas pueden producirse en días diferentes para cada grupo de instalaciones. No obstante, se considera una aproximación que permite estimar el aporte relativo de cada grupo.

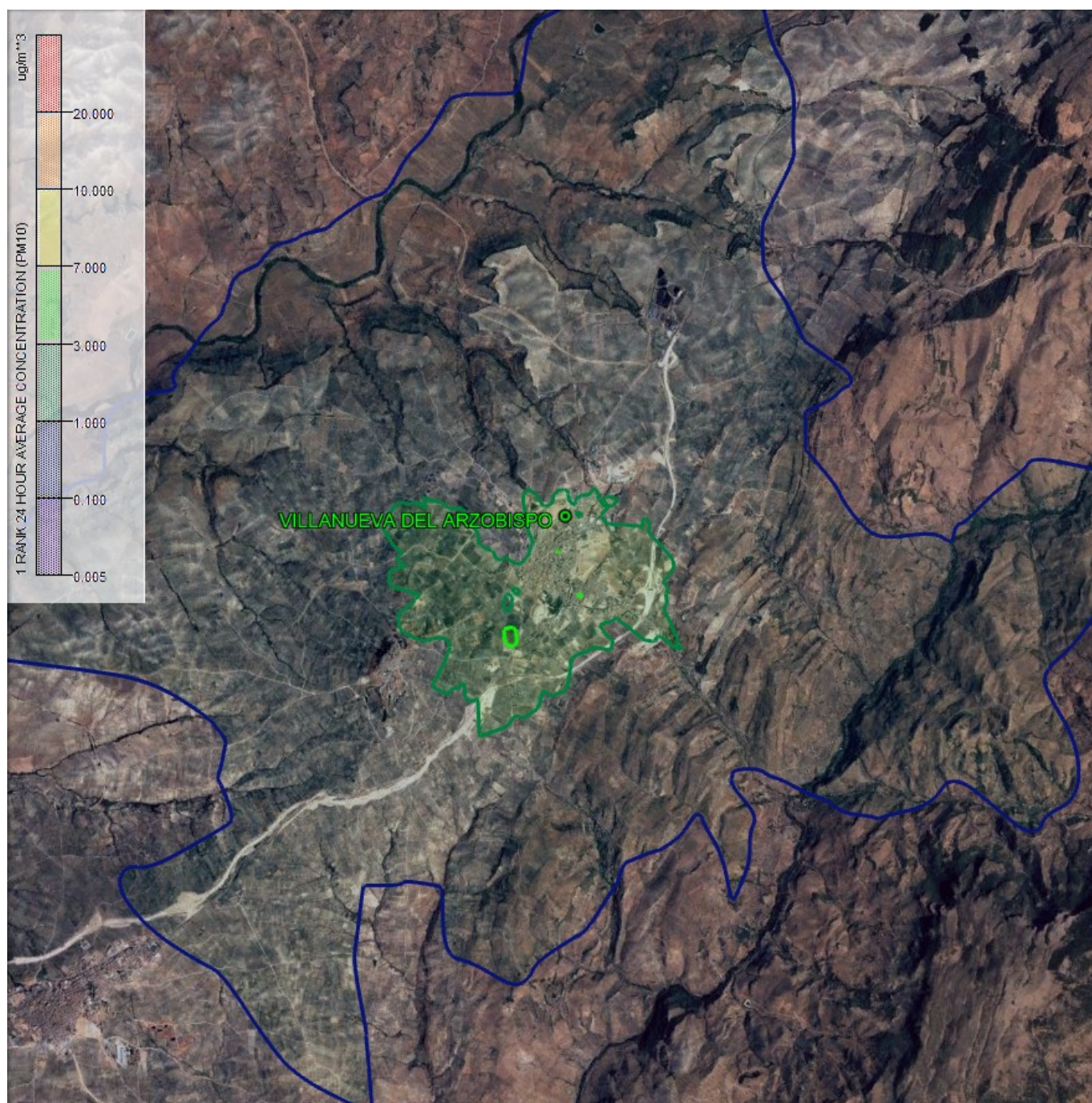
Tabla A.9. Contribución porcentual de cada grupo

Instalación y combustible	N.º instalaciones	1 ^{er} máximo 24h PM ₁₀ (%)	2º máximo 24h PM ₁₀ (%)	3 ^{er} máximo 24h PM ₁₀ (%)	Promedio (%)
Chimeneas abiertas de leña	79	34,8	36,2	36,5	35,8
Chimeneas cerradas de leña	74	9,6	9,9	10,2	9,9
Calderas de hueso aceituna, orujo y orujillo	116 + 1 + 2	18,0	19,1	21,3	19,5
Calderas de leña y mixtas	93 + 2	22,8	22,4	21,8	22,3
Calderas de pellets	11	1,2	1,0	1,1	1,1
Estufas de leña	53	12,3	10,4	8,0	10,2
Estufas de pellets	24	0,5	0,5	0,6	0,6
Estufas hueso aceituna y orujillo	5	0,5	0,4	0,4	0,4
Calderas de gas natural	141	0,0	0,0	0,0	0,0
Calderas de gasoil	216	0,2	0,2	0,2	0,2

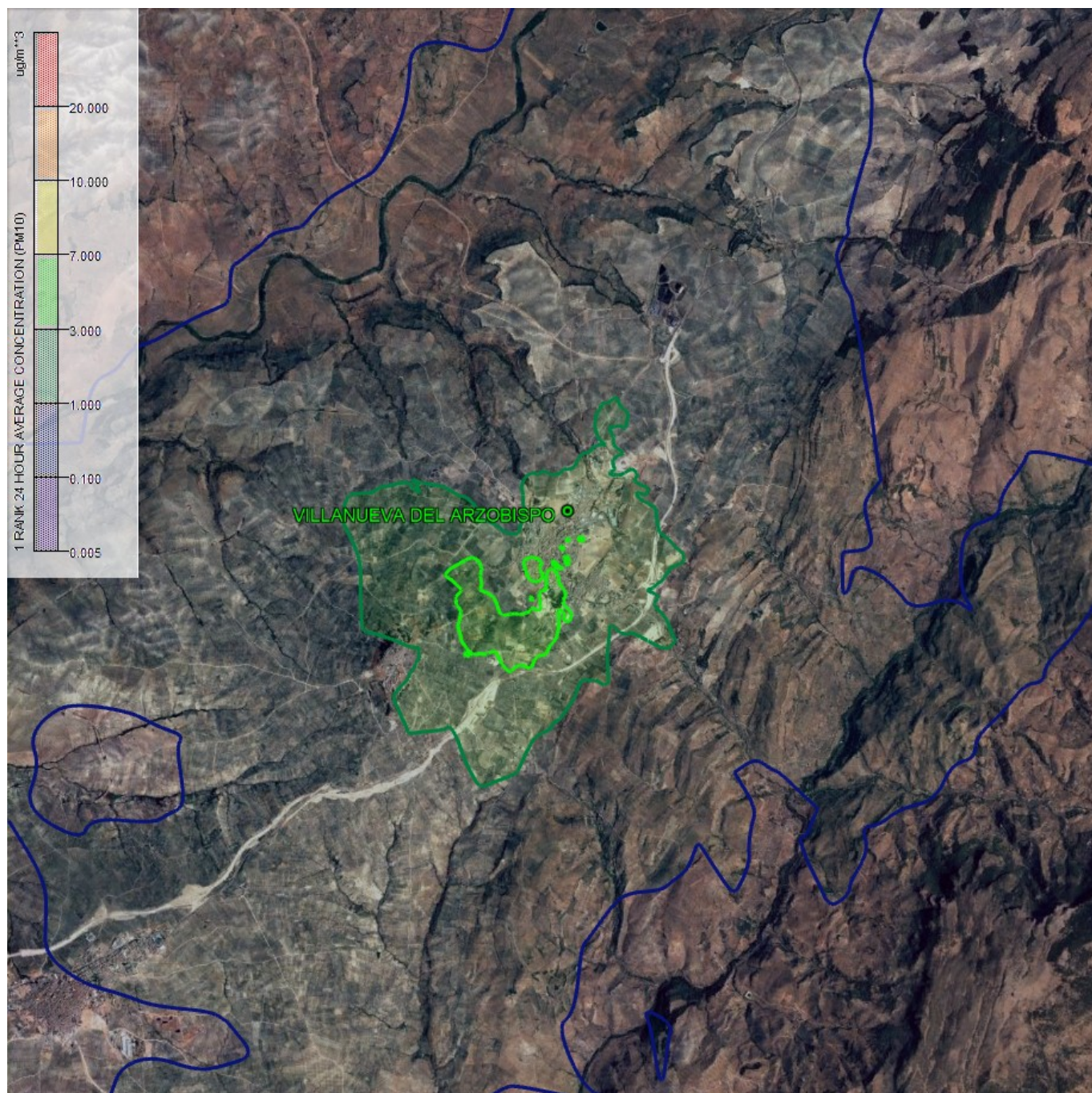
Por último, en cuanto a la distribución gráfica de los niveles de inmisión en el municipio como consecuencia de las instalaciones domésticas (con datos conocidos), a continuación, se presentan una serie de Figuras que muestran las isolíneas de la contribución de cada grupo al primer máximo diario de inmisión de PM₁₀.



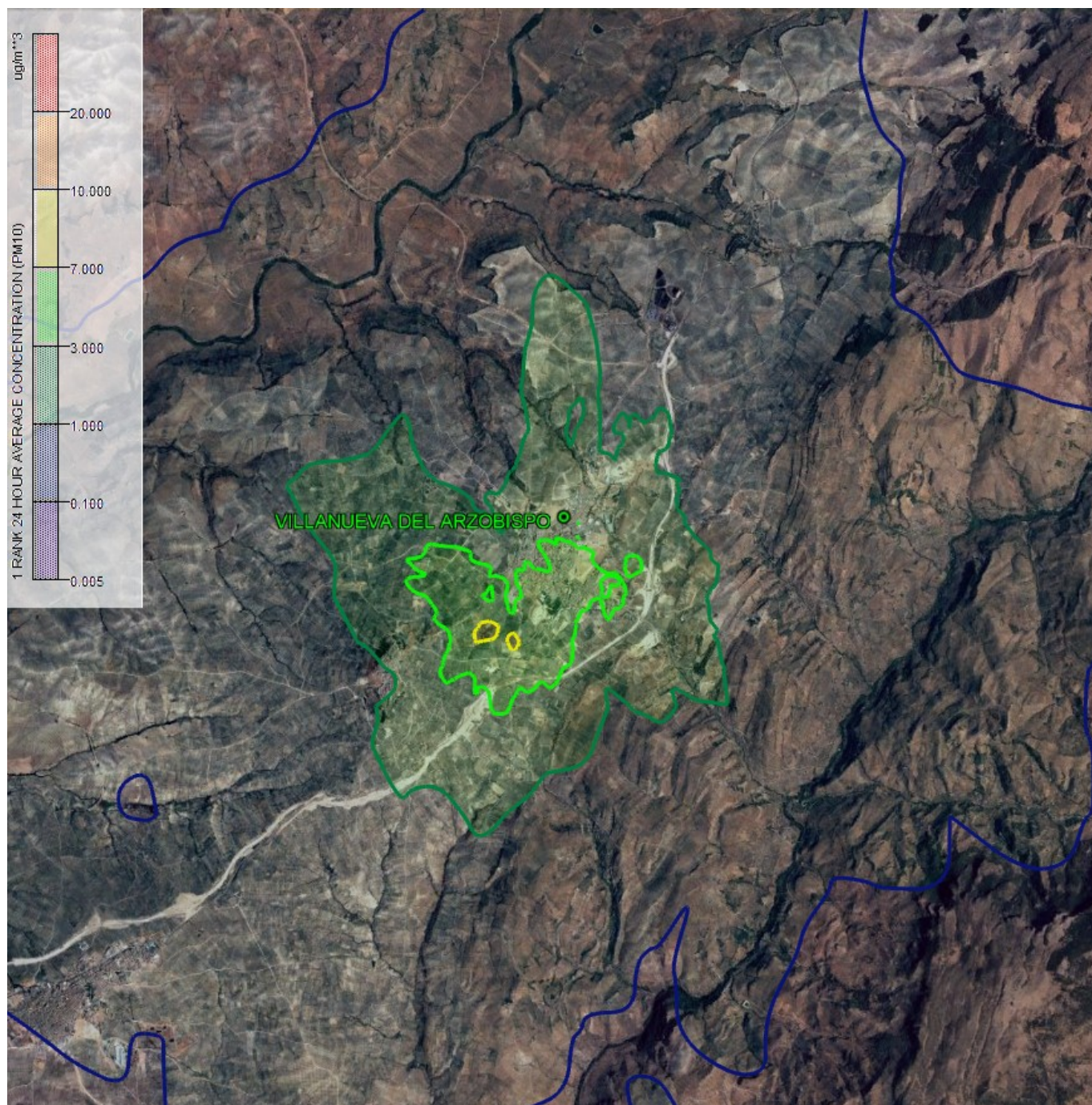
**Figura A.16. Contribución máxima diaria a los niveles de inmisión de PM_{10}
Grupo “Chimeneas abiertas de leña”**



**Figura A.17. Contribución máxima diaria a los niveles de inmisión de PM_{10}
Grupo “Chimeneas cerradas de leña”**



**Figura A.18. Contribución máxima diaria a los niveles de inmisión de PM₁₀
Grupo “Calderas de hueso aceituna, orujo y orujillo”**



**Figura A.19. Contribución máxima diaria a los niveles de inmisión de PM₁₀
Grupo “Calderas de leña y mixtas”**

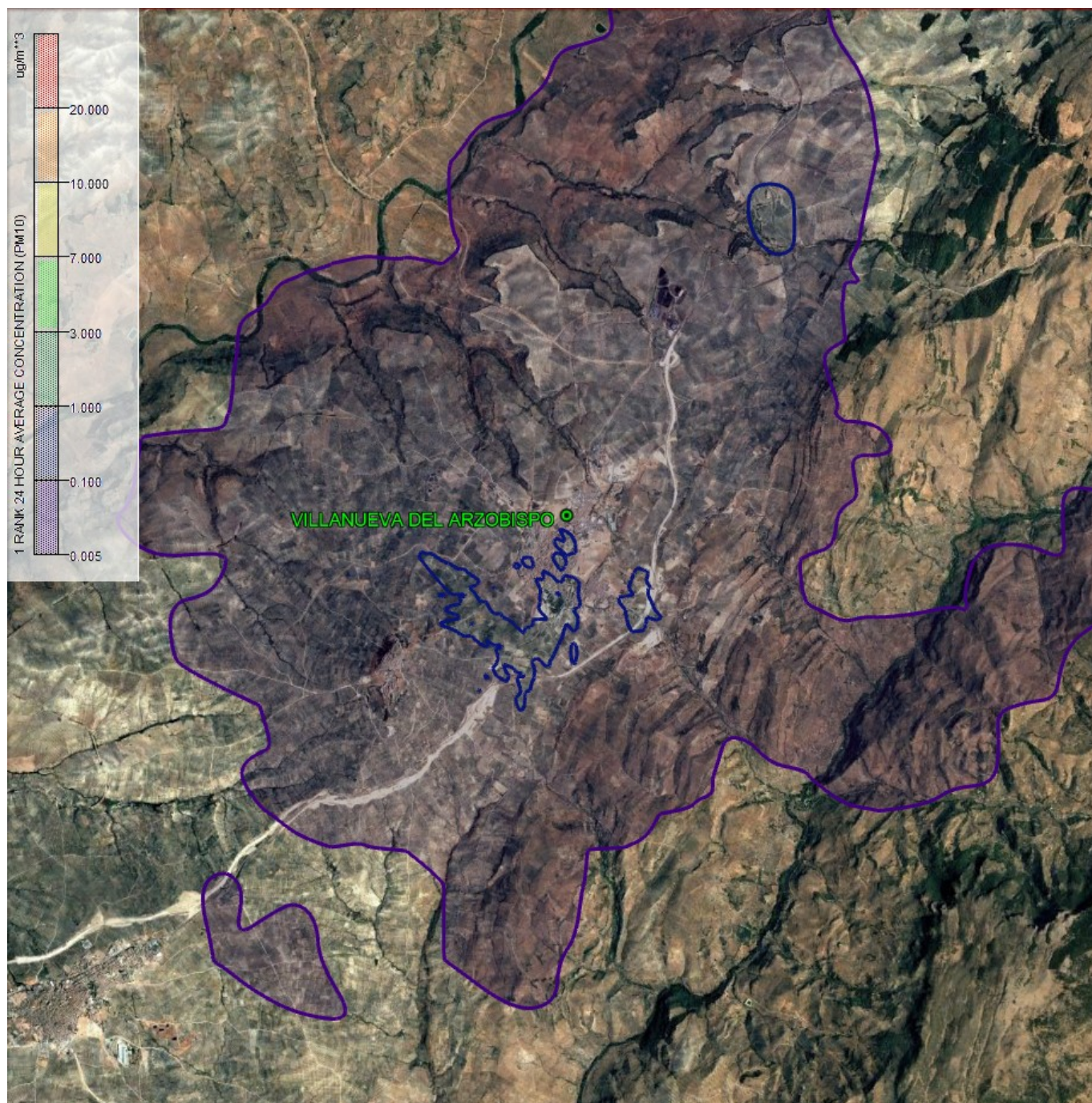
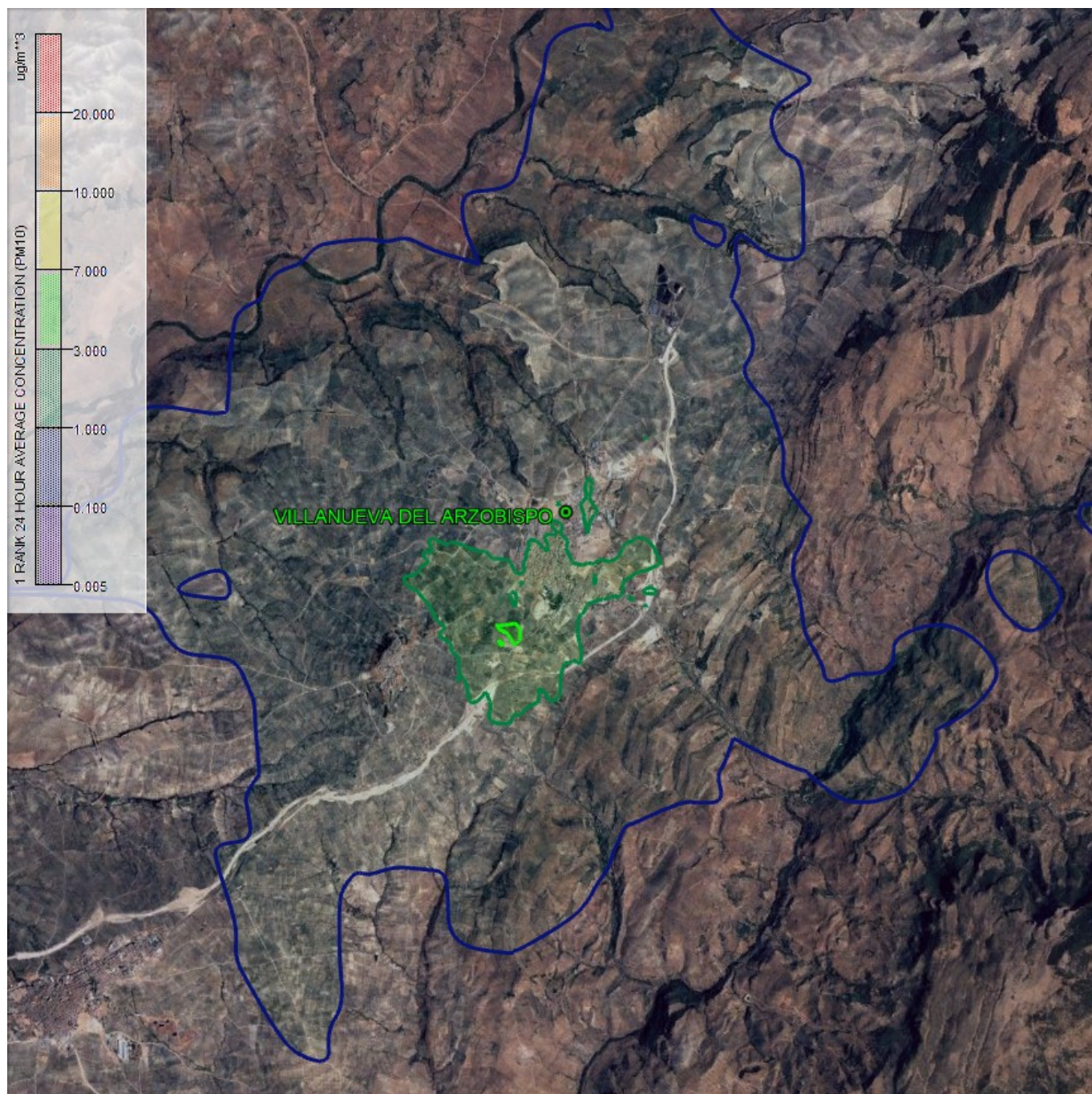
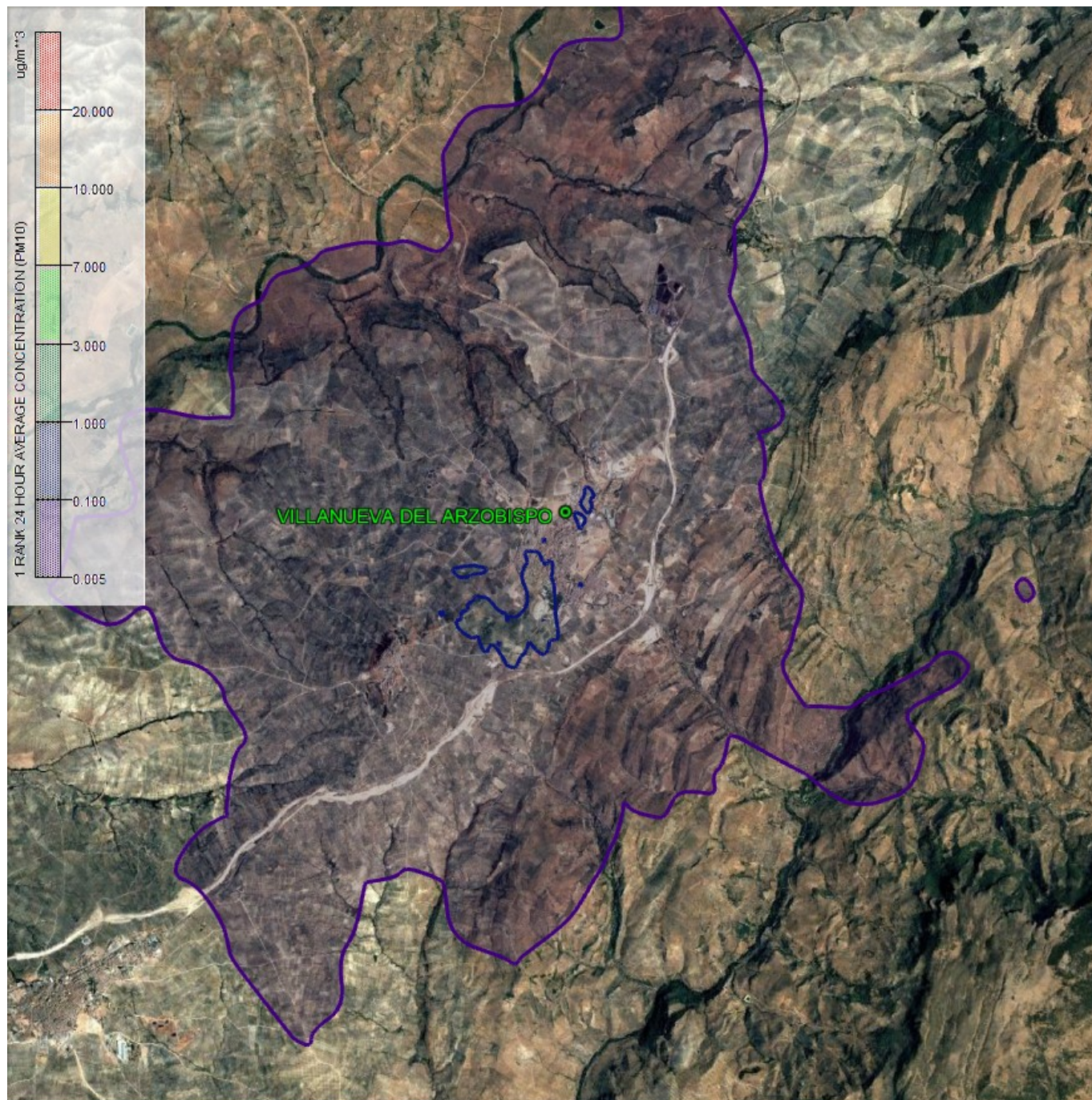


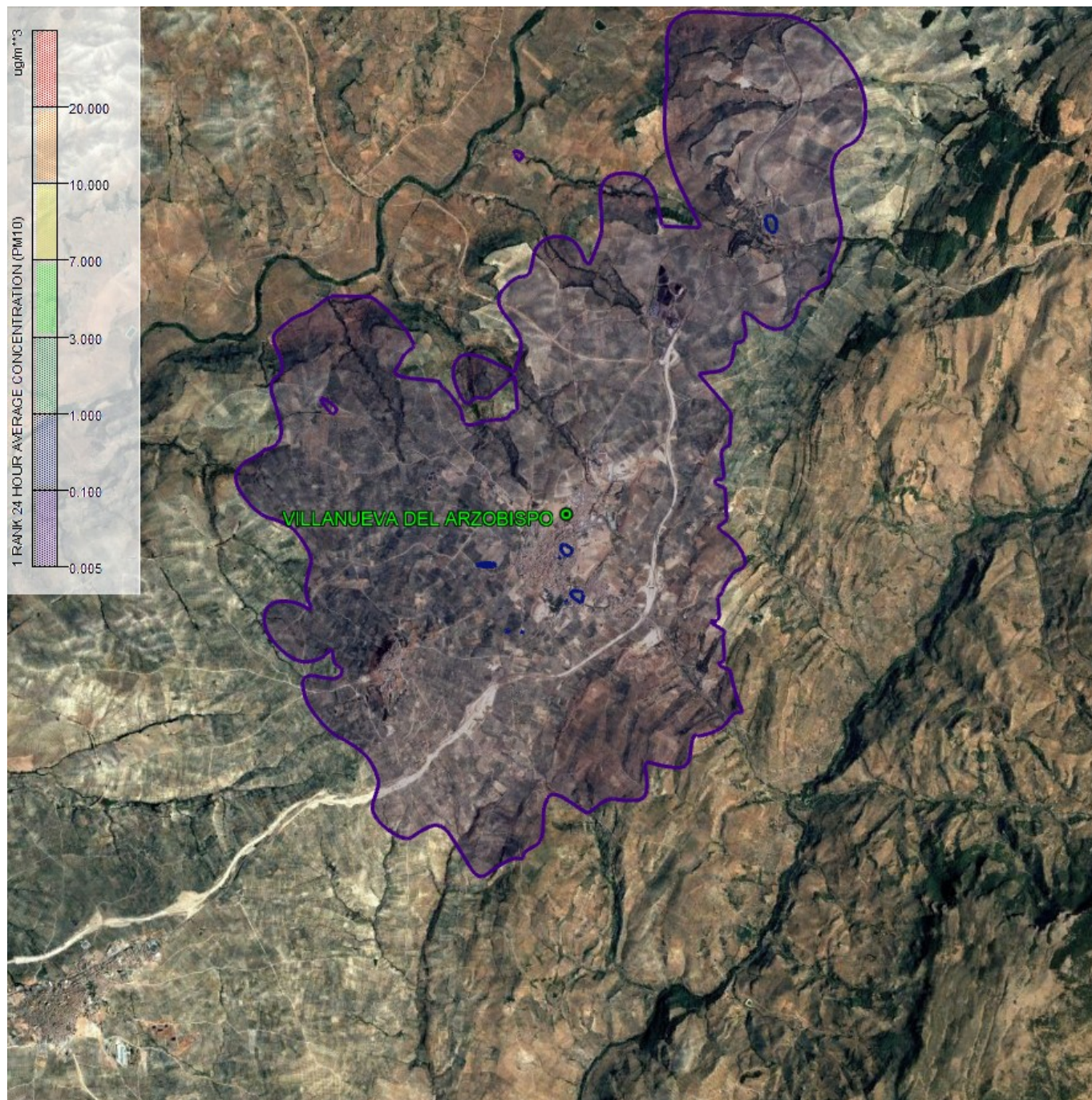
Figura A.20. Contribución máxima diaria a los niveles de inmisión de PM₁₀
Grupo “Calderas de pellets”



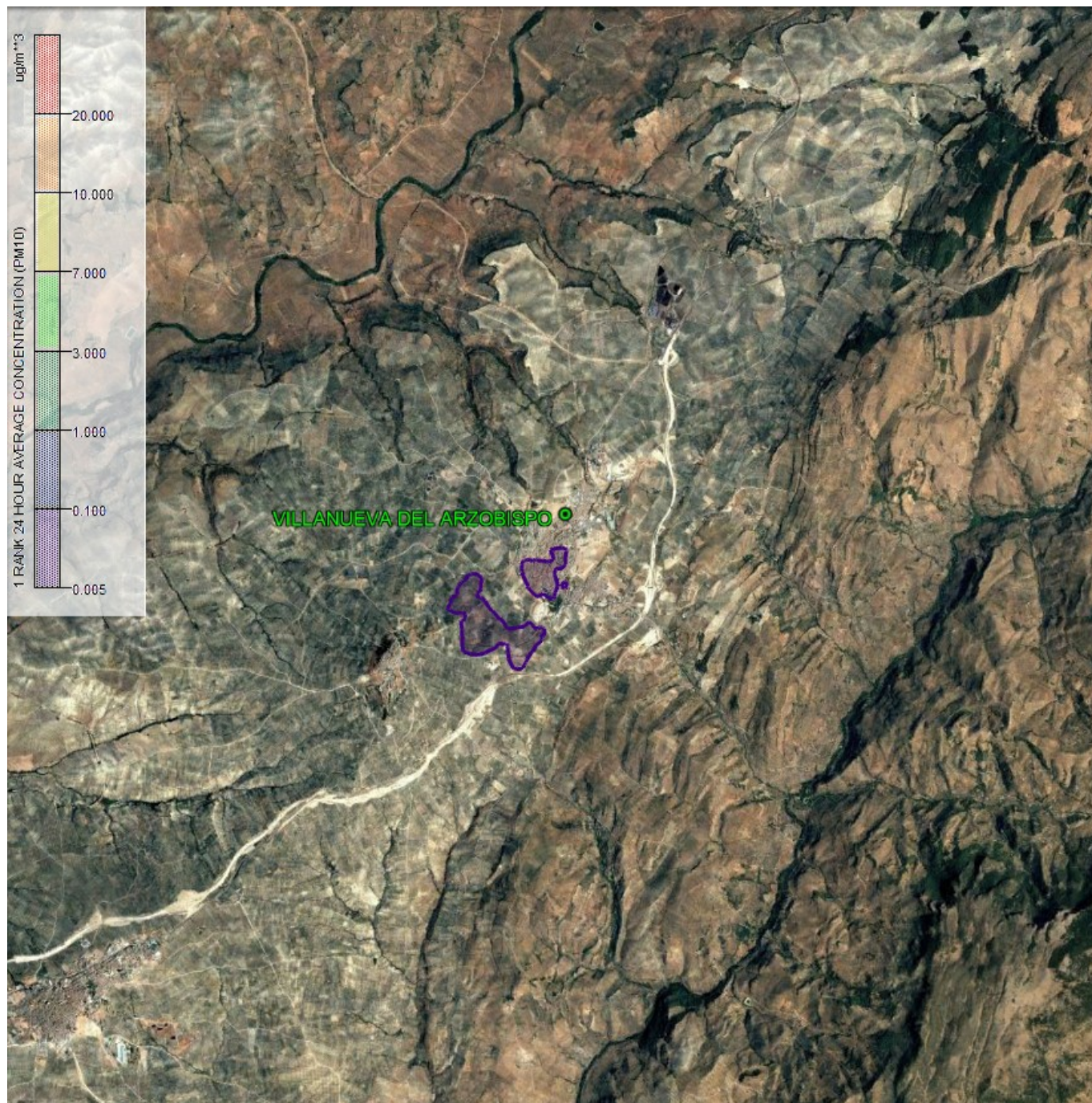
**Figura A.21. Contribución máxima diaria a los niveles de inmisión de PM₁₀
Grupo “Estufas de leña”**



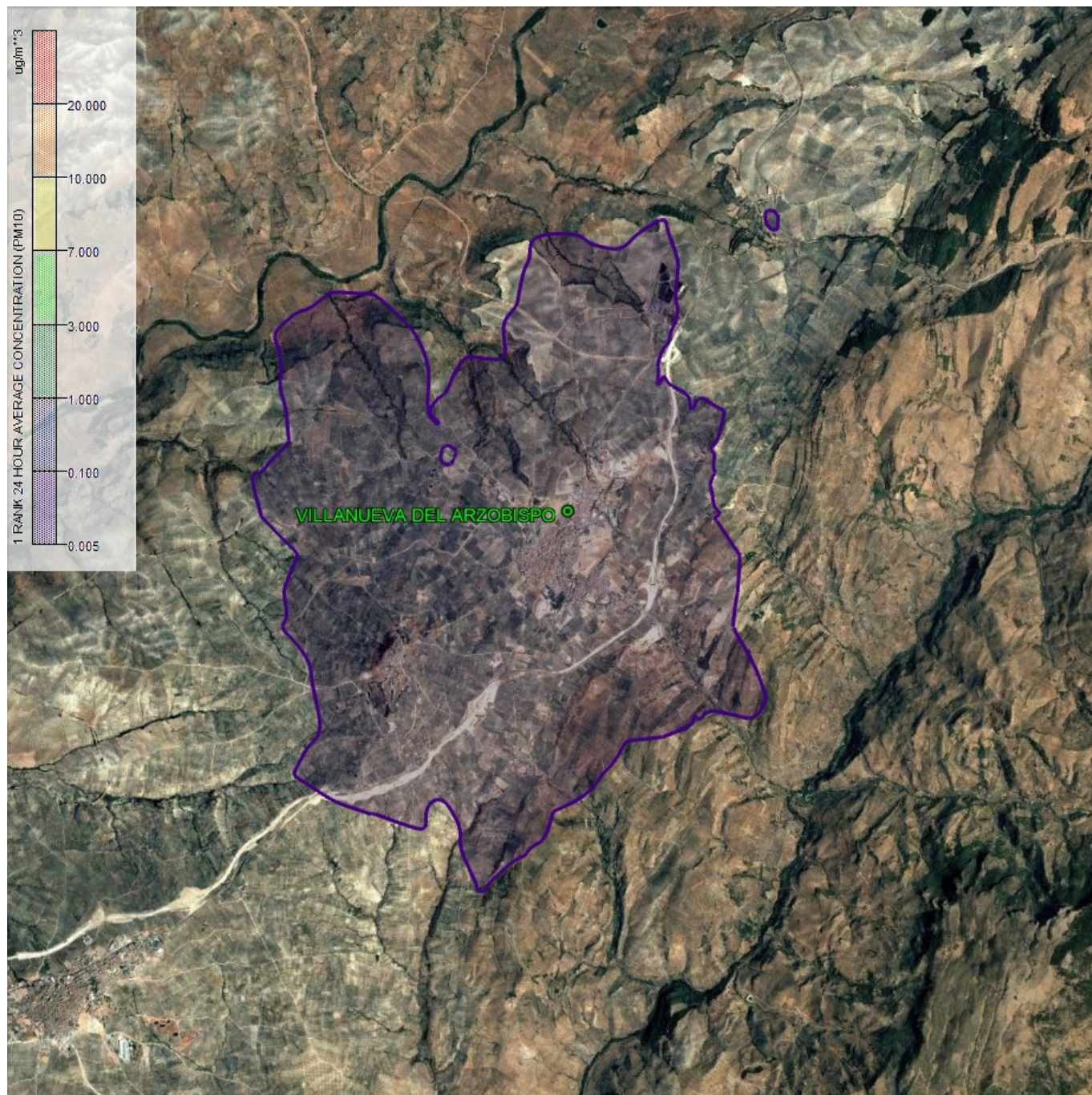
**Figura A.22. Contribución máxima diaria a los niveles de inmisión de PM₁₀
Grupo “Estufas de pellets”**



**Figura A.23. Contribución máxima diaria a los niveles de inmisión de PM₁₀
Grupo “Estufas de hueso de aceituna y orujillo”**



**Figura A.24. Contribución máxima diaria a los niveles de inmisión de PM_{10}
Grupo “Calderas de gas natural”**



**Figura A.25. Contribución máxima diaria a los niveles de inmisión de PM₁₀
Grupo “Calderas de gasoil”**

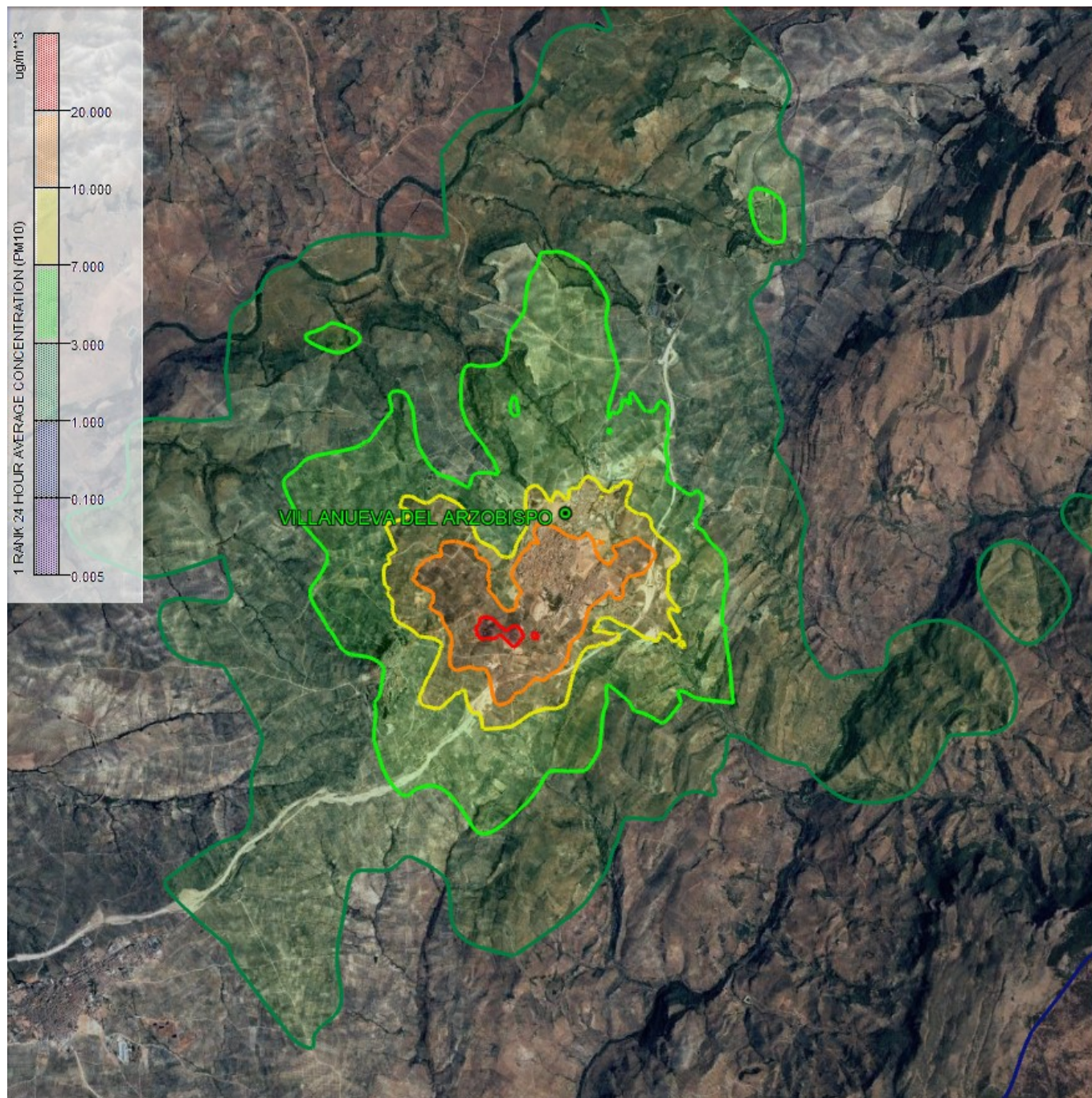


Figura A.26. Contribución máxima diaria a los niveles de inmisión de PM₁₀
“Total instalaciones”

A.4.3 Conclusiones

Como se puede comprobar a la vista de los resultados anteriores, el grupo con más peso relativo en los valores de inmisión es el correspondiente a las **“Chimeneas abiertas de leña”**, con un peso estadístico del orden del **35%**, Posteriormente podemos citar por un lado las **“Calderas de leña y mixtas”** y las **“Caldera de hueso aceituna, orujo y orujillo”**, en ambos casos, la contribución estaría en valores próximos al **20%**. Posteriormente y a un tercer nivel, podríamos considerar las **“Chimeneas cerradas de leña”** y las **“Estufas de leña”**, siendo la contribución de cada grupo del orden del **10%**. El 5% restante sería atribuible al resto de la tipología de focos.

En cuanto a las contribuciones por equipo individual, se observa que las **“Chimeneas abiertas de leña”** son las que presentan una mayor contribución a los niveles de inmisión de PM₁₀, suponiendo prácticamente el doble que las **“Calderas de leña y mixtas”** y las **“Estufas de leña”**, que también son de los equipos con mayor aporte. Las **“Calderas de**

hueso de aceituna, orujo y orujillo”, las “Chimeneas cerradas de leña”, las “Calderas de pellets” y las “Estufas de hueso de aceituna y orujillo” tienen una contribución moderada, las “Estufas de pellets” tienen una contribución baja y las “Calderas de gas natural” y “Calderas de gasoil” tienen una contribución muy poco significativa.

Como puede comprobarse, el grupo de las “Calderas de hueso de aceituna, orujo y orujillo”, cuyos equipos tienen una contribución moderada a nivel individual, es uno de los que mayor contribución tiene, ya que se trata del grupo con mayor número de focos (119), dentro de las instalaciones de biomasa.

En cuanto a la distribución gráfica de los niveles máximos diarios de inmisión de PM_{10} en el municipio como consecuencia de las instalaciones domésticas (con datos conocidos), en las Figuras de isolíneas presentadas anteriormente, se observa que las zonas de mayor contribución se localizan sobre el propio municipio y al sur del mismo.

Como comentario final debe tenerse en cuenta que el objeto de la modelización realizada ha sido la identificación de la contribución relativa de cada grupo de sistemas de calefacción a los niveles de calidad del aire, con el fin de disponer de información acerca del peso de cada tecnología ante una eventual adopción de medidas correctoras que pudiesen ser necesarias. Por ello, los resultados obtenidos no son comparables con la inmisión realmente observada en la estación de calidad del aire situada en la localidad objeto de estudio. A este respecto se debe tener en cuenta que:

- Del total de 3,254 instalaciones identificadas se dispone de información completa para 1,565 de ellas, de las que 749 corresponden a sistemas de calefacción sin emisiones (eléctricos, solar, suelo radiante, aerotermia). Se han modelizado los 817 equipos de combustión de los que se dispone de información (que emplean como combustible biomasa, gasoil y gas natural), pero no se ha contado con la información necesaria para modelizar 1.689 focos, de los que previsiblemente más del 50% correspondan a sistemas de calefacción con emisiones.
- No se han modelizado otros focos con potencial incidencia como las actividades industriales, el tráfico, las quemas agroforestales o los episodios de intrusiones saharianas, algunos de los cuales pueden tener una gran repercusión puntual sobre los niveles de inmisión.

A.5 SITUACIONES METEOROLÓGICAS BAJO LAS CUALES SE PRODUCEN LOS EPISODIOS DE MÁXIMAS CONTRIBUCIONES HORARIAS A LOS NIVELES DE INMISIÓN DE PM_{10}

A.5.1 Descripción de la simulación

El presente apartado se desarrolla con objeto de conocer las condiciones meteorológicas bajo las cuales se producen los máximos horarios del modelo de dispersión en un receptor ubicado en la estación de calidad del aire del municipio de Villanueva del Arzobispo (perteneciente a la Red de Control y Calidad del Aire de Andalucía). En la Figura A.8 del documento se presentó la localización de dicha estación.

Para la determinación de las contribuciones máximas horarias a los niveles de inmisión de PM_{10} se han considerado, además de las fuentes con datos conocidos (817 focos), las 1.689 instalaciones cuyas emisiones han sido estimadas a partir del promedio de las emisiones de las instalaciones cuyas emisiones sí son conocidas. Por tanto, se han simulado un total de 2.506 focos.

A continuación, se presenta una imagen extraída del software de Calpuff, con la distribución de los focos dentro del área de estudio.

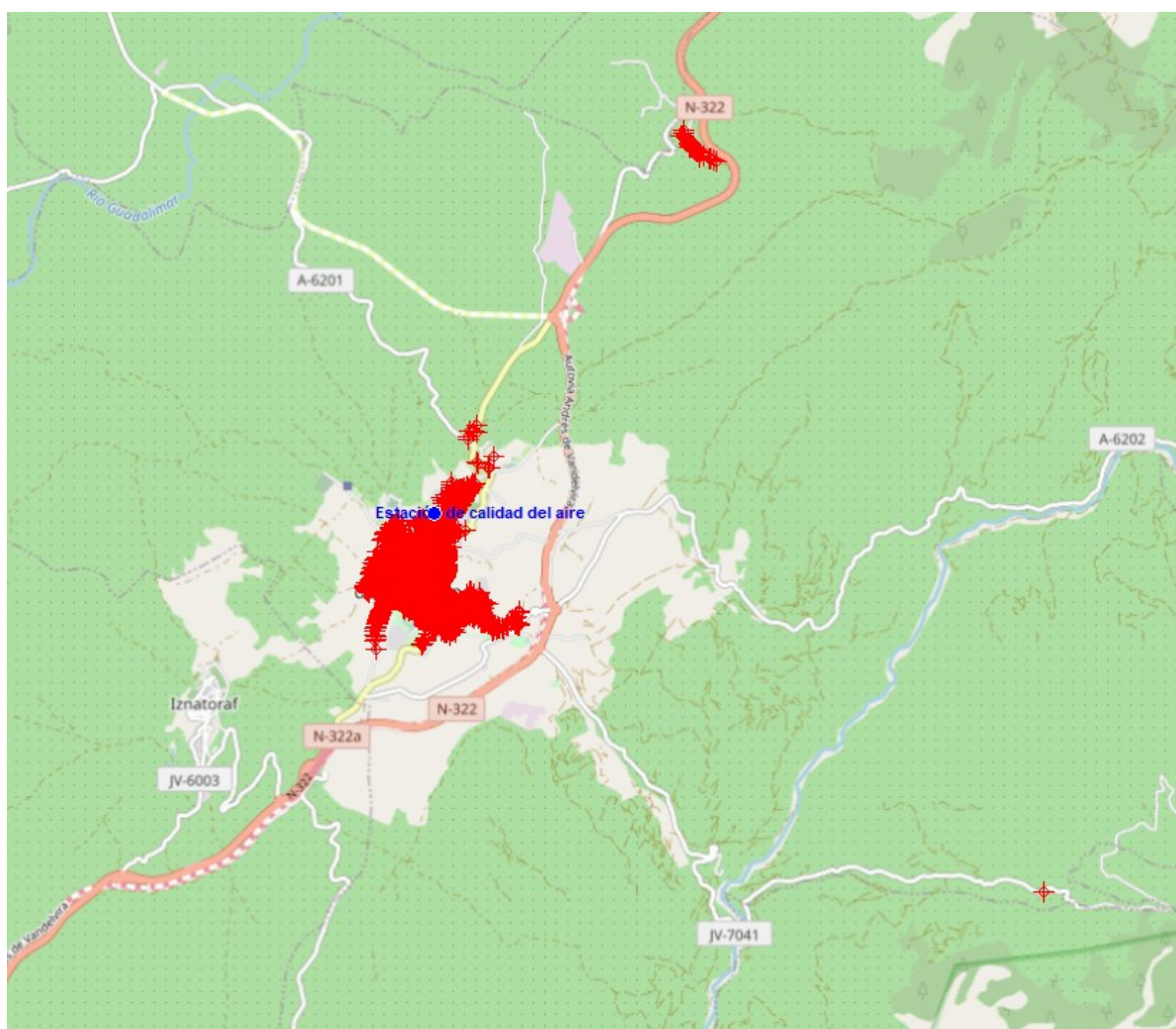


Figura A.27. Localización de los focos en el área de estudio (2,506 focos)

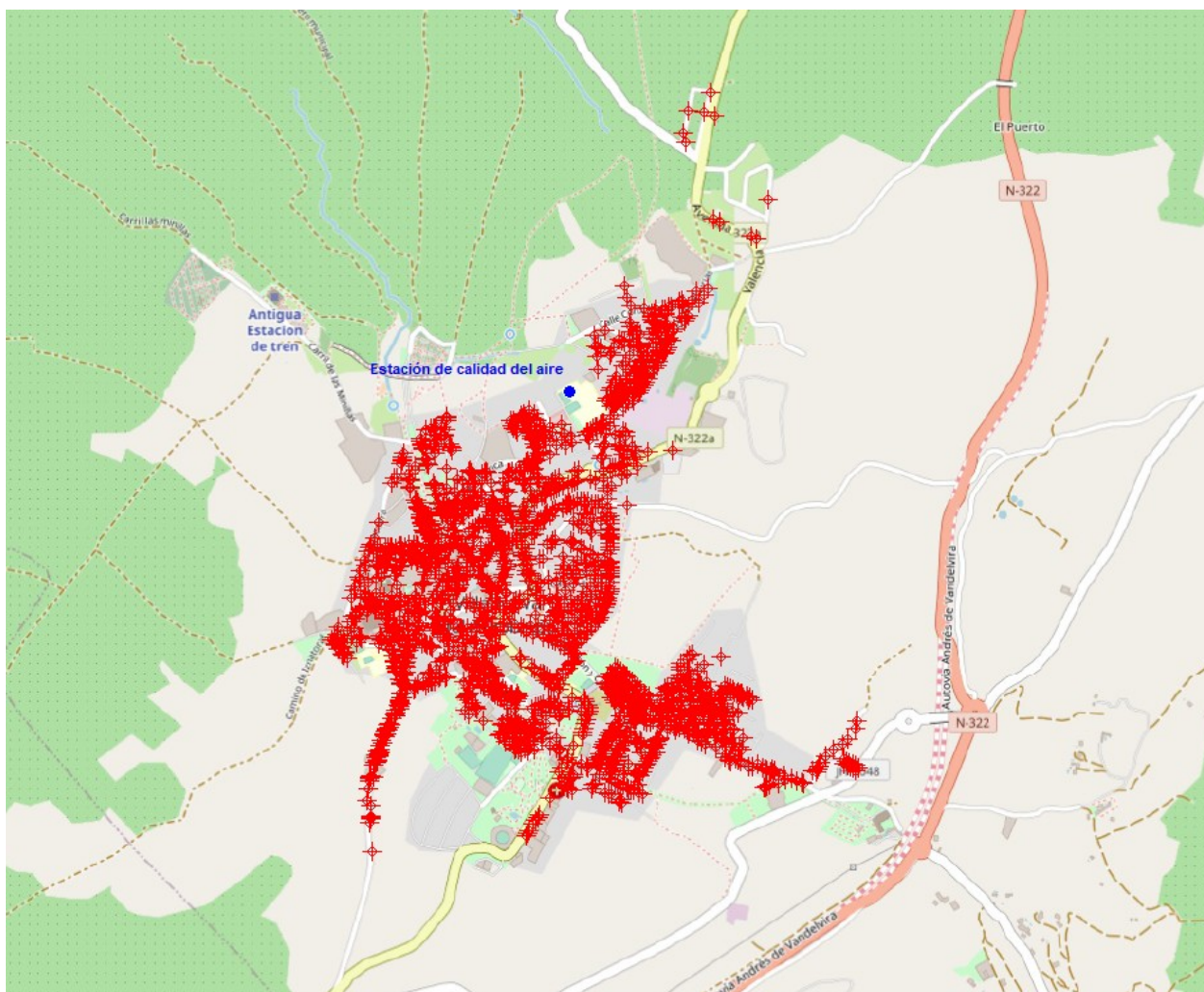


Figura A.28. Localización de los focos – Ampliación en el municipio de Villanueva del Arzobispo

Por otro lado, indicar que las variables meteorológicas que se analizarán durante los episodios de máximos horarios de inmisión de PM_{10} son: velocidad de viento, dirección de viento, temperatura y altura de la capa de mezcla. Con objeto de conocer el comportamiento de dichas variables, se han analizado las gráficas de evolución temporal de las mismas a partir de los datos de salida del modelo Calmet en un punto localizado en el municipio de Villanueva del Arzobispo, para el año 2019. Estas gráficas se recogen en el Apéndice 1.

A.5.2 Resultados del modelo de dispersión

A continuación, se presentan las 20 contribuciones máximas horarias a los niveles de inmisión de PM_{10} de las 2.506 fuentes indicadas anteriormente. Para cada máximo horario se han recogido también los valores de velocidad de viento, dirección de viento, temperatura y altura de la capa de mezcla.

Tabla A.10. Primeros 20 máximos horarios en el receptor ubicado en la estación de calidad del aire de Villanueva del Arzobispo

N.º de máximo	Máximo horario PM ₁₀ (µg/m³)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del viento (º)	Temperatura (ºC)	Altura capa mezcla (m)
1	220,8	0,7	176,5	11,2	50,0
2	212,4	1,0	162,7	15,5	50,0
3	210,6	0,7	151,3	10,9	50,0
4	198,4	0,6	177,2	11,3	50,0
5	176,3	0,9	200,7	8,5	50,0
6	168,9	0,4	166,0	10,6	50,0
7	162,5	0,5	166,6	9,8	50,0
8	156,8	0,6	70,1	9,6	51,3
9	155,2	0,4	117,2	11,4	50,0
10	135,3	0,7	144,2	12,6	50,0
11	134,2	1,2	204,6	13,0	612,6
12	127,6	0,9	137,8	12,0	50,0
13	125,8	1,5	158,7	12,9	50,0
14	123,9	1,5	199,3	12,9	56,7
15	123,3	1,4	198,7	7,3	50,2
16	115,8	1,4	215,5	8,1	733,6
17	102,3	1,8	206,9	11,6	61,0
18	100,6	0,4	122,7	9,8	50,0
19	99,4	1,1	57,4	14,9	50,0
20	98,4	1,2	158,3	7,9	50,0

Como puede comprobarse, la mayor parte de las 20 contribuciones máximas horarias a los niveles de inmisión de PM₁₀ de las 2.506 fuentes indicadas anteriormente tienen lugar en condiciones meteorológicas caracterizadas por tener baja velocidad de viento, baja altura de capa de mezcla y baja temperatura, condiciones estas que como puede observarse en el Apéndice 1 tienen lugar simultáneamente con elevada frecuencia en el periodo invernal. Es decir, las peores condiciones meteorológicas para la dispersión de contaminantes se dan preferentemente en la época en que tiene lugar la mayor tasa de emisión de material particulado en Villanueva del Arzobispo.

A.5.3 Conclusiones

Como se observa en la tabla anterior, los valores más elevados se producen con velocidades de viento bajas, inferiores a 2 m/s, siendo en la mitad de los casos las velocidades inferiores incluso a 1 m/s. En cuanto a la dirección de viento, la práctica totalidad de los máximos, se producen con el viento soplando desde las direcciones 117º-215º que, como puede verse en la imagen que se presenta a continuación, barren gran parte de la superficie del municipio donde se concentran los focos de emisión. Las temperaturas en los episodios de máximos horarios están entre 7,3-15,5 ºC, lo que indica que se producen principalmente durante los meses de invierno. Por último, si analizamos los valores de la altura de la capa de mezcla, se observa que los máximos horarios tienen lugar, en su gran mayoría, con alturas bajas, del orden de 50 m. Si la altura de la capa de mezcla es baja, el volumen de aire disponible para el transporte y dispersión de los contaminantes es menor y, por tanto, pueden aumentar las concentraciones cerca de la superficie.



Figura A.29. Rango de direcciones desde las que sopla el viento en los episodios de máximas contribuciones horarias a los niveles de inmisión de PM_{10}

A.6 ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

En el presente apartado se evalúa la evolución de la calidad del aire en el municipio de Villanueva del Arzobispo tras la implantación de algunas de las medidas correctoras presentadas en el Capítulo 9, mediante la realización de modelizaciones adicionales.

A.6.1 Sustitución de chimeneas abiertas por chimeneas cerradas

En esta situación se plantea la sustitución de las 79 chimeneas abiertas, el grupo de instalaciones que presentaba los niveles de inmisión más altos en la modelización inicial, por chimeneas cerradas, reduciéndose de esta manera su tasa de emisión de PM_{10} de 35,71 kg/día a 14,91 kg/día. El resto de parámetros no relacionados con la tecnología del sistema de calefacción (pautas de funcionamiento, localización, altura y diámetro de chimenea, etc.) se han mantenido con respecto a la modelización inicial.

Con el modelo de dispersión Calpuff, se ha calculado el valor máximo de los niveles medios diarios de inmisión de PM_{10} en toda el área de estudio analizada, además de en el receptor discreto localizado en la estación de calidad del aire de Villanueva del Arzobispo. A continuación, se presentan los resultados obtenidos para este grupo de chimeneas y para el total de instalaciones que emplean biomasa como combustible, y se realiza una comparación con los resultados obtenidos en la modelización previa.

**Tabla A.11. Contribuciones máximas diarias a los niveles de inmisión de PM₁₀.
antes y después de la implantación de la medida correctora**

Instalación y combustible	Situación inicial (µg/m³)		Situación futura (µg/m³)		% reducción inmisiones	
	Estación RVCCAA	Valor máximo malla	Estación RVCCAA	Valor máximo malla	Estación RVCCAA	Valor máximo malla
Chimeneas abiertas de leña	3,13	13,36	1,31	5,58	58,15%	58,23%
Total instalaciones de biomasa	8,59	26,08	7,05	24,01	17,93%	7,94%

Como se puede observar en la Tabla anterior, los niveles de inmisión se reducen significativamente para el grupo “Chimeneas abiertas de leña” frente a los obtenidos en la situación inicial. El valor máximo en la malla de receptores para la media diaria es de 5,58 µg/m³ frente a los 13,36 µg/m³ de la situación actual, mientras que los niveles en el punto situado en la estación de calidad del aire del municipio se reducen de 3,13 µg/m³ a 1,31 µg/m³. Respecto a los resultados obtenidos para el total de instalaciones de biomasa, también se observa una mejora en los niveles de inmisión, experimentándose una reducción del 7,94% del valor máximo de la malla, y del 17,93% en la estación de calidad del aire.

Adicionalmente, se han calculado los efectos de esta medida sobre los niveles medios anuales de inmisión de PM₁₀ y sobre el percentil 90,41 diario, que se corresponde con el número de superaciones del valor límite anual permitidas en el Real Decreto 102/2011. En las Tablas a continuación se presentan los resultados obtenidos:

**Tabla A.12. Contribuciones medias anuales a los niveles de inmisión de PM₁₀.
antes y después de la implantación de la medida correctora**

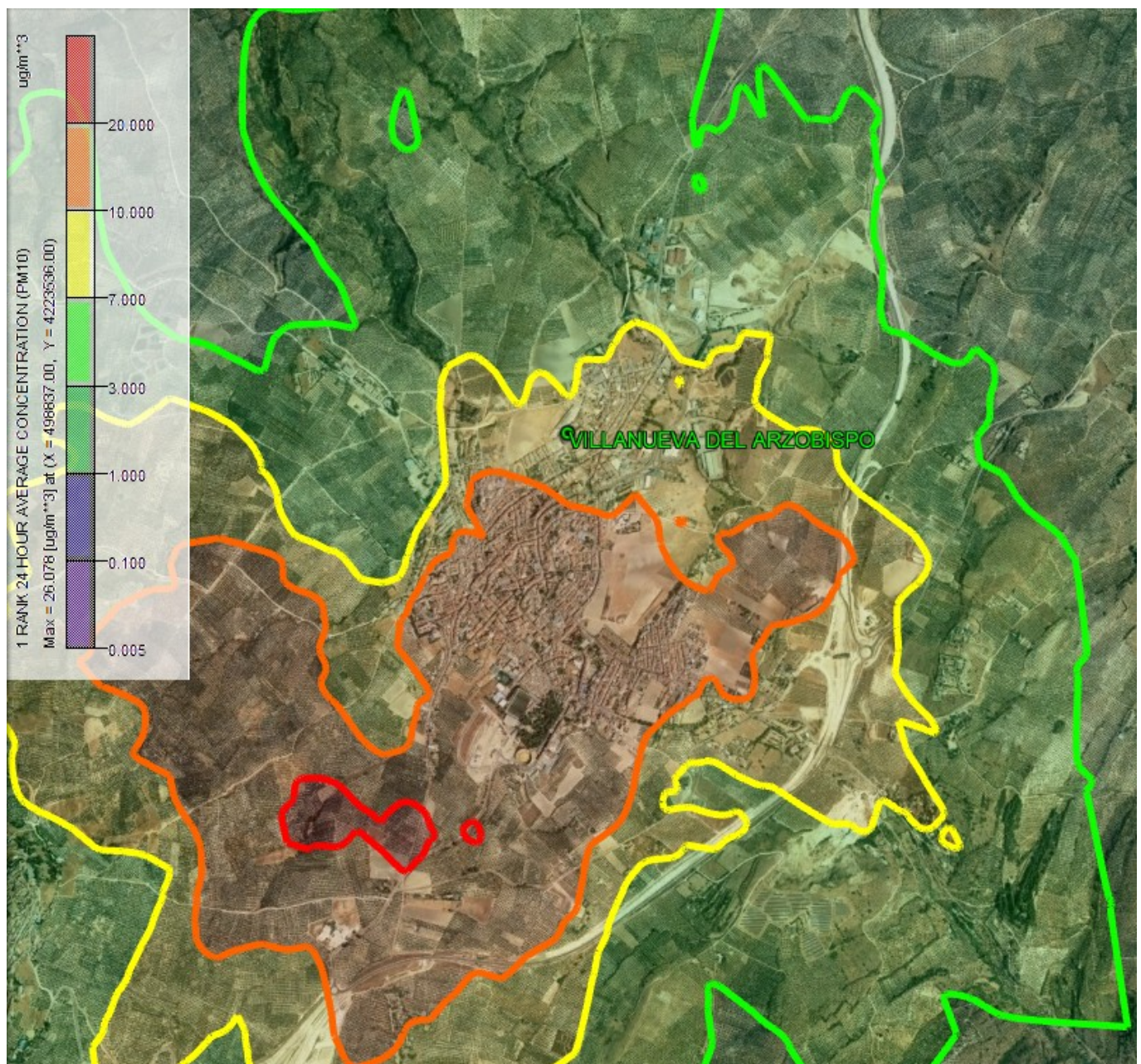
Instalación y combustible	Situación inicial (µg/m³)		Situación futura (µg/m³)		% reducción inmisiones	
	Estación RVCCAA	Valor máximo malla	Estación RVCCAA	Valor máximo malla	Estación RVCCAA	Valor máximo malla
Chimeneas abiertas de leña	0,27	1,06	0,11	0,44	59,26%	58,49%
Total instalaciones de biomasa	0,92	2,46	0,76	2,08	17,39%	15,45%

**Tabla A.13. Contribuciones al percentil 90,41 de los niveles medios diarios de inmisión de PM₁₀.
antes y después de la implantación de la medida correctora**

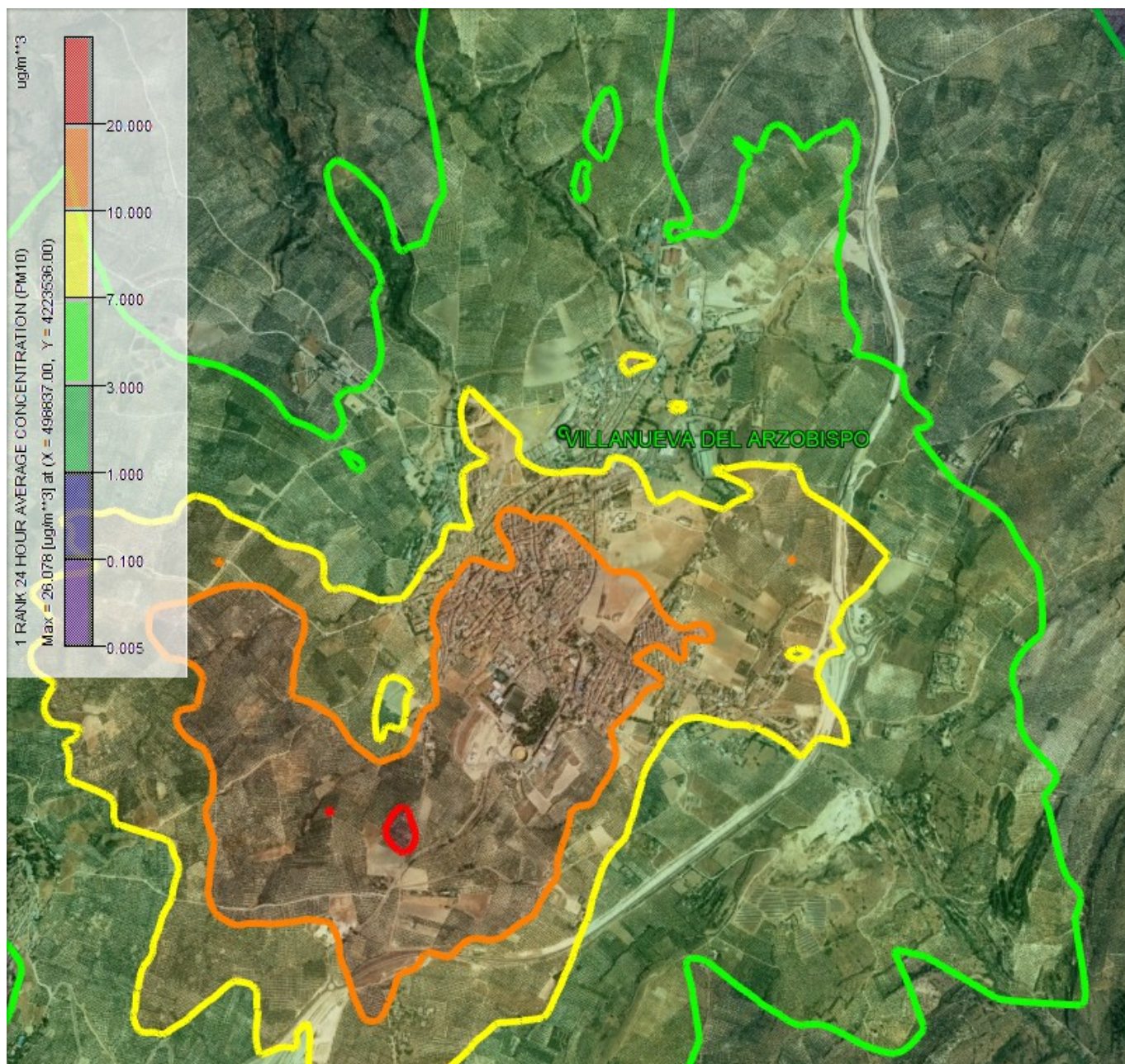
Instalación y combustible	Situación inicial (µg/m³)		Situación futura (µg/m³)		% reducción inmisiones	
	Estación RVCCAA	Valor máximo malla	Estación RVCCAA	Valor máximo malla	Estación RVCCAA	Valor máximo malla
Chimeneas abiertas de leña	0,97	5,39	0,40	2,25	58,76%	58,26%
Total instalaciones de biomasa	2,82	9,26	2,44	7,79	13,48%	15,87%

Al igual que con los máximos diarios, los resultados para estos dos parámetros reflejan una reducción significativa de los niveles de inmisión como resultado de la implantación de esta medida, siendo ésta del 58% en las chimeneas abiertas de leña, y alrededor del 15% en el total de instalaciones que utilizan biomasa como combustible.

Por último, se presentan dos Figuras que muestran las isolíneas de la contribución del total de instalaciones de biomasa al máximo diario de inmisión de PM₁₀, tanto en la situación inicial como tras la implantación de la medida correctora. En las Figuras se ha hecho hincapié en el efecto de esta medida en las zonas habitadas del municipio, donde la afección de las instalaciones de calefacción es mayor.



**Figura A.30. Contribución máxima diaria a los niveles de inmisión de PM₁₀. Situación inicial.
“Total instalaciones de biomasa”**



**Figura A.31. Contribución máxima diaria a los niveles de inmisión de PM_{10} . Situación futura.
“Total instalaciones de biomasa”**

Respecto a esta distribución gráfica de los niveles máximos diarios de inmisión de PM_{10} en el municipio, se observa como los niveles de inmisión se reducen de forma apreciable como consecuencia de la implantación de la medida correctora planteada, pudiéndose considerar ésta como efectiva.

A.7 RESUMEN Y CONCLUSIONES

En el presente documento se han realizado una serie de simulaciones con el modelo de dispersión CALPUFF con el objeto de determinar, por un lado, la contribución relativa a los niveles de inmisión diarios de PM_{10} de las emisiones de las instalaciones de calefacción residencial, según el tipo de equipo y la tipología de combustible empleado y, por otro, para definir las situaciones meteorológicas bajo las cuales se producen los episodios de máximas contribuciones horarias a los niveles de inmisión de PM_{10} .

Se ha partido de la caracterización de las instalaciones de calefacción residencial del municipio realizada por TRAGSATEC en el ámbito del “Plan de acción a corto plazo para la mejora de la calidad del aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno” y, a continuación, se han realizado las simulaciones empleando para ello meteorología generada con el modelo WRF.

De los resultados obtenidos con el modelo de dispersión para la evaluación de la contribución a los niveles máximos diarios de inmisión de PM_{10} , se concluye que el grupo con más peso relativo en los valores de inmisión es el correspondiente a las “Chimeneas abiertas de leña”, con un peso estadístico del orden del 35%. Posteriormente podemos citar por un lado las “Calderas de leña y mixtas” y las “Caldera de hueso aceituna, orujo y orujillo”, en ambos casos, la contribución estaría en valores próximos al 20%. Posteriormente y a un tercer nivel, podríamos considerar las “Chimeneas cerradas de leña” y las “Estufas de leña”, siendo la contribución de cada grupo del orden del 10%. El 5% restante sería atribuible al resto de la tipología de focos.

En cuanto a las condiciones meteorológicas que tienen lugar durante los episodios de máximas contribuciones horarias de PM_{10} en la estación de calidad del aire, los valores más elevados se producen con velocidades de viento bajas, inferiores a 2 m/s, y con direcciones del viento soplando desde el municipio (donde se concentran los focos de emisión) hacia la estación. Las temperaturas en los episodios de máximos horarios son inferiores a 15,5 °C, lo que indica que se producen durante los meses de invierno, y tienen lugar con alturas bajas de la capa de mezcla, lo que propicia que las concentraciones aumenten a nivel de superficie.

Respecto a las medidas correctoras planteadas, se ha evaluado mediante una modelización adicional el efecto que tendría sobre los niveles de inmisión en el municipio la sustitución de la totalidad de las chimeneas abiertas de leña por chimeneas cerradas, reduciéndose así su tasa de emisión de PM_{10} . De los resultados de esta modelización se puede concluir que con la implantación de esta medida se reducirían en términos generales las inmisiones de PM_{10} en un orden del 15% con respecto a los resultados presentados en el apartado A.4, demostrándose la efectividad de ésta.

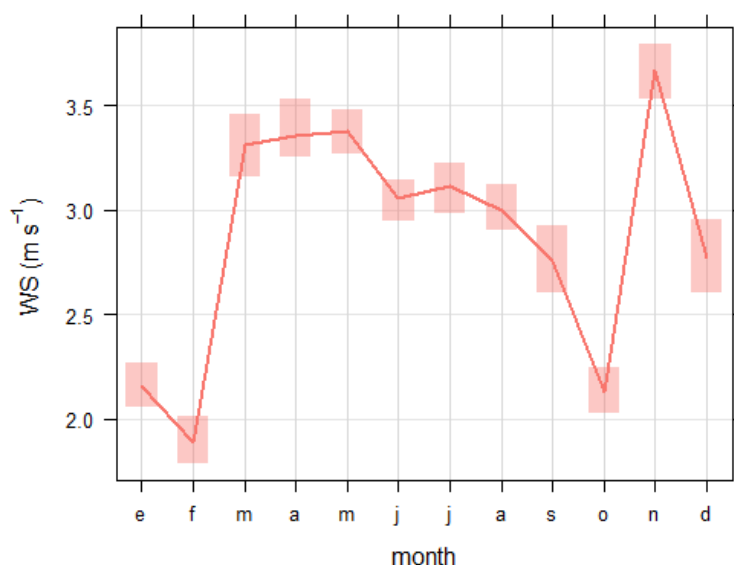


Figura AP1.1. Evolución mensual de la velocidad de viento (media e intervalo de confianza del 95%, 2019)

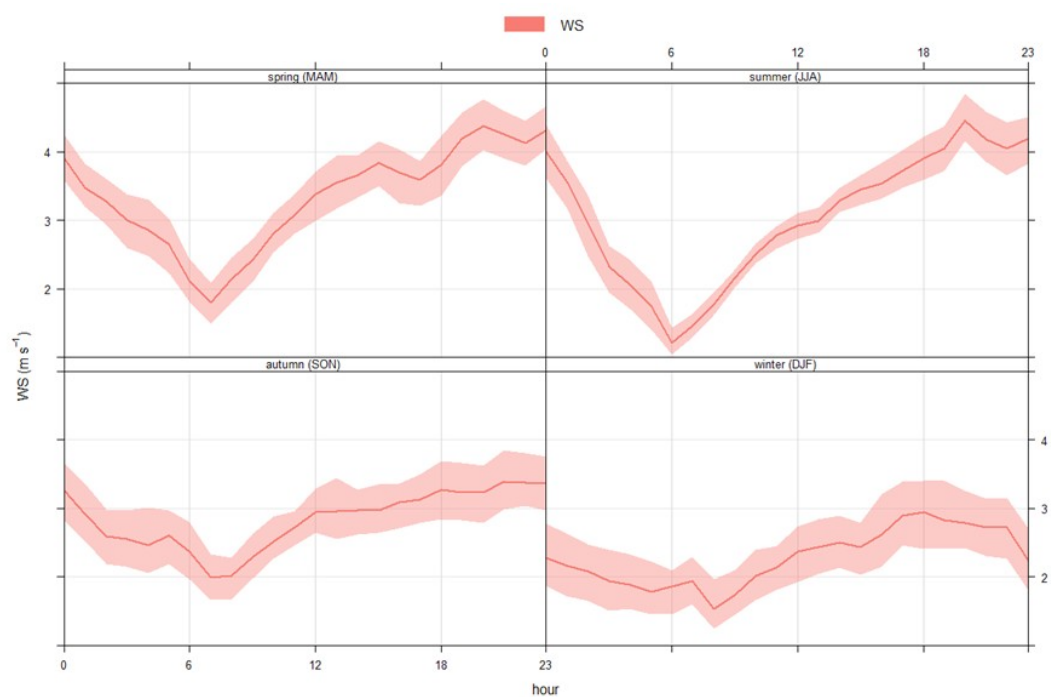


Figura AP1.2. Patrón estacional horario de la velocidad de viento (media e intervalo de confianza del 95%, 2019)

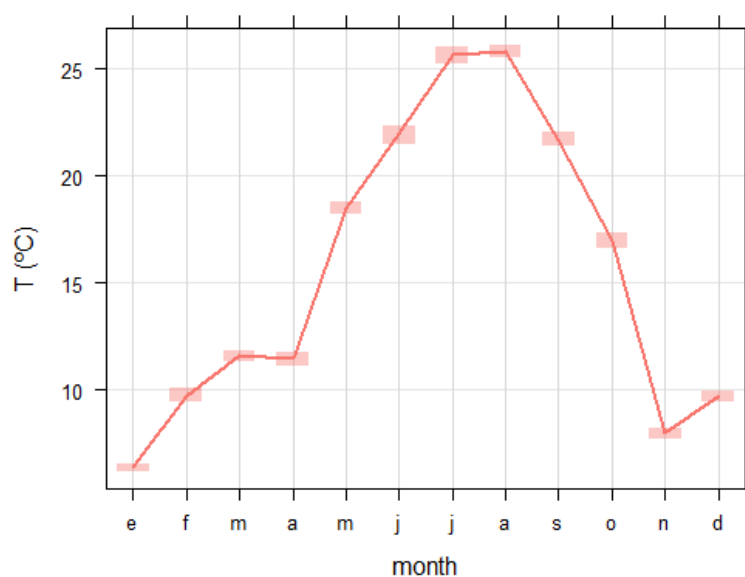


Figura AP1.3. Evolución mensual de la temperatura (media e intervalo de confianza del 95%, 2019)

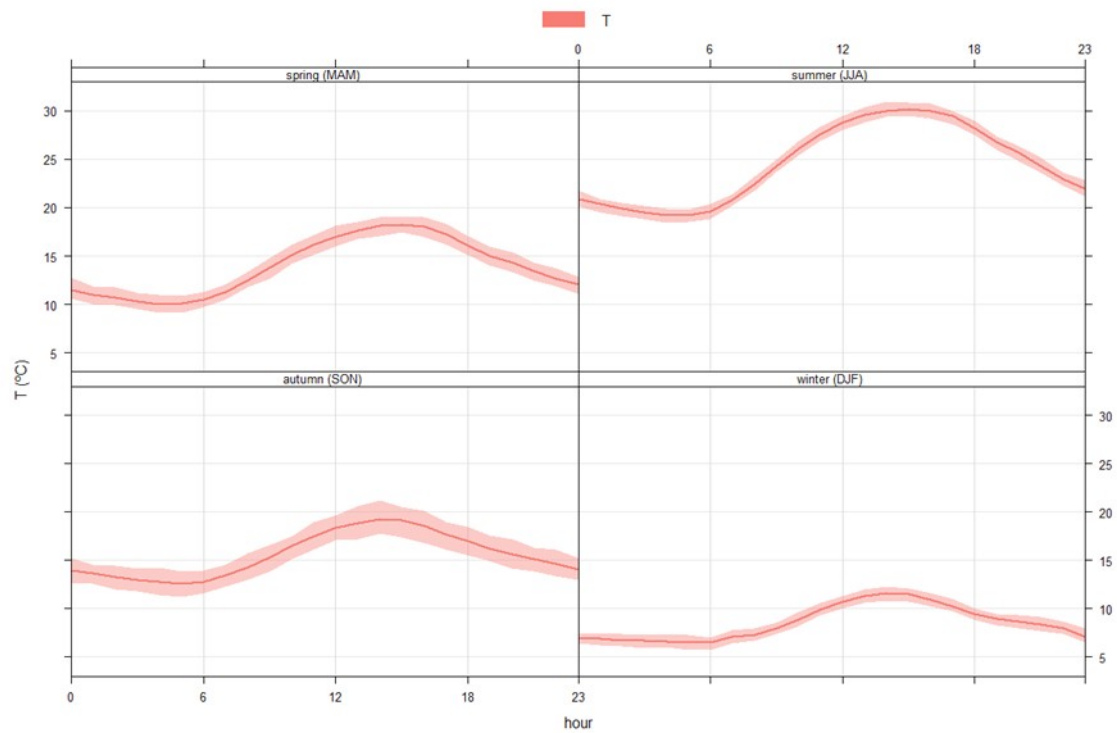


Figura AP1.4. Patrón estacional horario de la temperatura (media e intervalo de confianza del 95%, 2019)

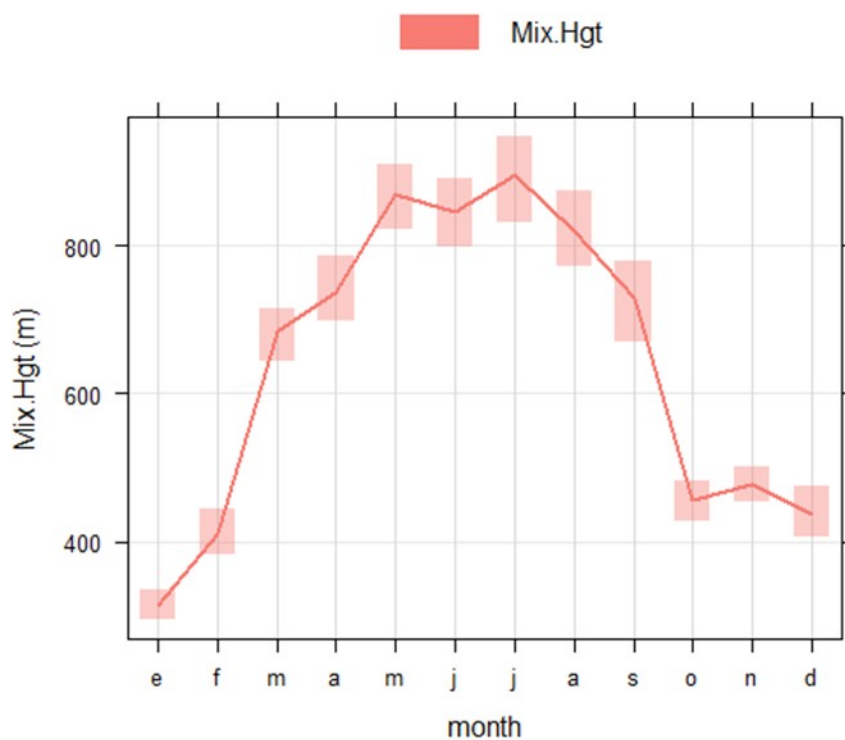
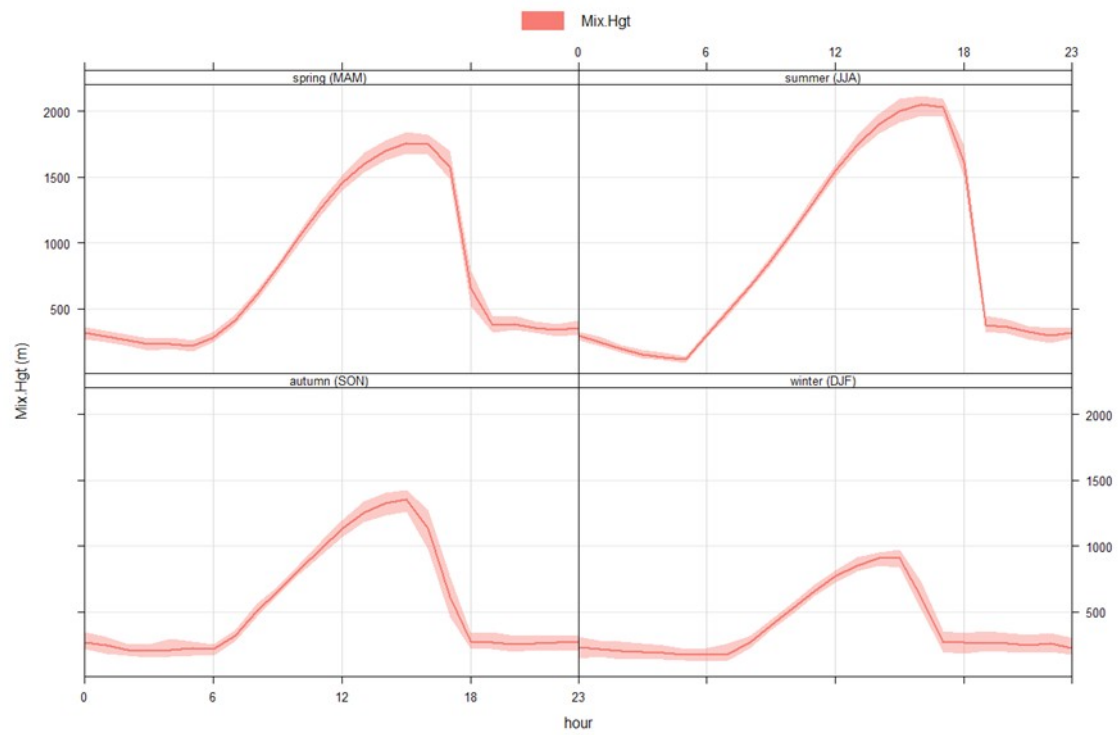


Figura AP1.5. Evolución mensual de la altura de capa de mezcla (media e intervalo de confianza del 95%, 2019)



**Figura AP1.6. Patrón estacional horario de la altura de capa de mezcla
(media e intervalo de confianza del 95%, 2019)**

ANEXO II

MEDIDAS O PROYECTOS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008

AII. MEDIDAS O PROYECTOS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008

Tanto la normativa como los instrumentos de planificación (Guías, Estrategias y Planes) derivaron medidas que entraron en vigor antes del 11 de junio 2008 y que supusieron la base de los anteriores Planes de Mejora de la Calidad del Aire, las cuales fueron analizadas detalladamente en los mismos. Recordar que el 11 de junio de 2008, es la fecha de entrada en vigor de la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, y el límite temporal establecido en los anteriores Planes de Mejora de la Calidad del Aire.

AII.1 NIVEL INTERNACIONAL

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL INTERNACIONAL
Medidas derivadas de normativa (*)
Limitación de la emisión de partículas de turismos, vehículos ligeros y vehículos pesados establecidos en la normativa Comunitaria para la regulación de emisiones de vehículos
Limitación de emisión de partículas en motores que se instalan en máquinas móviles no de carretera
Limitación de la emisión de partículas de turismos, vehículos ligeros y vehículos pesados establecidos en la normativa Comunitaria para la regulación de emisiones de vehículos
Limitación de emisión de partículas en motores que se instalan en máquinas móviles no de carretera

AII.2 NIVEL NACIONAL

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL ESTATAL
Medidas derivadas de normativa
Limitación de la emisión de partículas en actividades industriales
Normativa de evaluación de impacto ambiental de proyectos
Normativa de prevención y control integrados de la contaminación
Normativa de prevención ambiental en actividades extractivas
Normativa de especificaciones de combustibles
Normativa sobre instalaciones térmicas en edificios
Normativa de limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles

Medidas derivadas de instrumentos de planificación
Sector transporte y movilidad
Medidas relacionadas con la ordenación urbanística e infraestructuras: - Impulsar Planes de Movilidad Urbana Sostenible como marco para la actuación de las diferentes Administraciones - Diseñar la planificación urbanística considerando el urbanismo de proximidad - Promover una mayor integración de la planificación territorial y urbanística con la de transporte - Peatonalización - Diseño de ciudades y barrios amigables orientados a una movilidad sostenible - Utilización de forma optimizada de las infraestructuras - Creación de circunvalaciones - Pago por el uso de infraestructuras
Medidas relacionadas con los transportes de mercancías y no metropolitanos: - Reequilibrar el actual reparto modal, potenciando los modos más sostenibles, como el ferrocarril, el autobús y el transporte marítimo en los ámbitos internacional e interurbano - Aumentar el nivel de integración intermodal del sistema de transporte - Control de la circulación de vehículos pesados y limitación de sus horarios - Mayor participación de los medios colectivos en el transporte por carretera - Medidas para el transporte aéreo que afecten a la mejora de su operación - Promoción del ferrocarril en el transporte interurbano - Red ferroviaria de altas prestaciones - Potenciar el transporte de mercancías por ferrocarril - Nuevas terminales ferroviarias de mercancías y sus accesos - Plataformas logísticas y centros de transportes - Fomento del modo marítimo en el transporte de mercancías y de viajeros
Medidas para los desplazamientos en vehículo particular - Impulsar Planes de Movilidad Urbana Sostenible como marco para la actuación de las diferentes Administraciones - Aprobación de una norma que establezca la elaboración obligatoria de Planes de Movilidad Sostenible - Desarrollar medidas de gestión de la demanda en los ámbitos congestionados, especialmente destinadas a promover una utilización racional del vehículo privado - Limitación de la velocidad en las entradas a las ciudades - Áreas de velocidad limitada - Creación de zonas de bajas emisiones en ciudades (ZBE) - Peaje urbano - Aparcamientos disuasorios en la periferia de los centros urbanos
Medidas relacionadas con el transporte público urbano - Impulsar Planes de Movilidad Urbana Sostenible como marco para la actuación de las diferentes Administraciones - Aprobación de una norma que establezca la elaboración obligatoria de Planes de Movilidad Sostenible - Aumentar el nivel de integración intermodal del sistema de transporte - Fomentar el uso del transporte público: cercanías, metro, tranvía, autobuses - Transporte a la demanda - Accesos y servicios de transporte público a las terminales de los diferentes modos de transporte - Creación de intercambiadores para minimizar recorridos y tiempos de trasbordo entre las diferentes redes y así garantizar conexiones rápidas y fiables entre los distintos medios de transporte - Diseñar el espacio público multifuncional, que equilibre la utilización por el transporte colectivo público y el vehículo privado. - Carriles bus, plataformas reservadas y carriles para vehículos de alta ocupación - Sistemas tarifarios integrados: sistemas de información del servicio en tiempo real y títulos de transporte de lectura sin contacto - Regulación de intersecciones con prioridad para autobuses y tranvías

Medidas para la mejora de la movilidad a centros atractores - Fomento de planes de movilidad para aquellos centros atractores de desplazamientos - Políticas de localización de centros atractores - Definir y aplicar medidas orientadas a reducir la distancia de los desplazamientos de los empleados - Regular las plazas de aparcamiento compensando económicamente por no utilizarlo, reembolsando el importe del aparcamiento de disuasión, priorizándolo en base a distintos criterios o incluso cobrando por su uso - Nueva política de aparcamiento que no facilite la utilización del vehículo privado - Fomentar el transporte no motorizado al trabajo mediante la creación de aparcamientos para bicicleta, proporcionando ayudas para su adquisición y la disponibilidad de vestuarios y duchas para ciclistas y peatones - Fomento del transporte público al trabajo mediante líneas específicas de transporte público, ayudas económicas para la adquisición de los títulos de transporte o proporcionando información sobre las distintas líneas - Autobuses de empresa: servicio de lanzadera entre un nodo o intercambiador de transporte público y el centro atractor o servicio con ruta - Minimizar los desplazamientos de los empleados, clientes y proveedores mediante la introducción de horarios alternativos en el trabajo (flexible o comprimido) o del teletrabajo - Promoción del viaje compartido en coche (carpooling) y viaje en coche compartido (carsharing)
Medidas relacionadas con los desplazamientos no motorizados - Impulsar Planes de Movilidad Urbana Sostenible como marco para la actuación de las diferentes Administraciones - Aprobación de una norma que establezca la elaboración obligatoria de Planes de Movilidad Sostenible - Fomentar los modos de transporte no motorizados - Mejora de la red de itinerarios peatonales - Red de itinerarios ciclistas - Alquiler o préstamo de bicicletas - Aparcamiento para bicicletas
Medidas relacionadas con la prevención, concienciación y sensibilización, las nuevas tecnologías y la fiscalidad - Promover la formación y sensibilización al objetivo de eliminar aspectos relacionados con la movilidad, negativos sobre el medio ambiente y la calidad de vida - Desarrollar una campaña específica de promoción del transporte público y alternativo frente al uso del vehículo privado - Desarrollar e intensificar campañas de sensibilización y concienciación ciudadana sobre la necesidad del ahorro energético para evitar derroches en actividades cotidianas tanto en el ámbito doméstico como en el ámbito del sector servicios - Reducir las necesidades de desplazamiento mediante las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) - Administración electrónica y comercio electrónico - Nuevas regulaciones de los aparcamientos públicos y privados - Desarrollo e implantación de medidas coercitivas para la mejora de la sostenibilidad en el transporte - Incentivar la utilización del transporte público - Favorecer comportamientos ambientalmente sostenibles - Incorporación de criterios ambientales en el impuesto de matriculación, de modo que los vehículos resulten gravados en función de la contaminación que produzcan - Nueva fiscalidad sobre vehículos y carburantes en función de aspectos ambientales - Integración gradual de criterios de eficiencia energética en la contratación administrativa para el aumento de los vehículos limpios en el parque móvil de carácter público y en las flotas de servicio sometidas a concesión - Introducir incentivos y regulación específica que dirija la innovación tecnológica hacia aspectos como vehículos menos contaminantes, de menos peso y con menor consumo energético, y adecuados para el calmado de tráfico
Sector de la edificación
Renovación del parque de calderas de calefacción y producción de agua caliente sanitaria en el sector doméstico
Revisión de las exigencias energéticas en la normativa edificatoria
Renovación del parque de calderas y generadores de frío en el sector terciario
Plan Renove de electrodomésticos
Planes de Ahorro y Eficiencia Energética en las Administraciones Públicas
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones actuales de alumbrado público exterior

Sector industrial
Acuerdos voluntarios entre industrias del sector para detectar y adoptar medidas
Registro accesible al público sobre compromisos voluntarios de las empresas en relación a la reducción del consumo energético
Realización de auditorías energéticas
Facilitar la viabilidad económica de las inversiones del sector industria en ahorro energético con objeto de alcanzar el potencial de ahorro de energía detectado
Inclusión de una evaluación específica de impactos energéticos en todo proyecto industria para que los equipos e instalaciones nuevos dispongan de la mejor tecnología disponible
Fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia y renovación de las existentes
Sector de la agricultura, ganadería y pesca
Cursos presenciales de formación en técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario dirigidas a los agricultores y ganaderos
Plan de Modernización de la flota de tractores agrícolas (Plan Renove de tractores)
Mejora de la eficiencia energética de los tractores en uso mediante la ITV
Obligatoriedad del mantenimiento y control de los elementos que inciden de manera determinante en el consumo de los tractores para la mejora de la eficiencia energética de los tractores
Racionalización del uso de maquinaria agrícola
Introducir criterios de eficiencia energética en el diseño y construcción de instalaciones ganaderas
Instalación de equipos más eficientes con aprovechamiento, en los casos en que sea posible, de energías residuales de los mismos: equipos de iluminación, compresores de ordeño y equipos de frío
Incorporar el ahorro y la eficiencia energética en los cultivos energéticos
Mejora del Ahorro y la Eficiencia energética en el Sector Pesquero, como el aprovechamiento de los gases de escape, propulsión eléctrica e híbrida, combustibles alternativos o apoyo de otras fuentes de energía
Potenciar el uso de energías renovables en la desalación

AII.3 NIVEL AUTONÓMICO

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL AUTONÓMICO
Medidas derivadas de instrumentos de planeamiento
Sector transporte y movilidad
Medidas disuasorias para el vehículo particular: - Restricción de la circulación de vehículos más contaminantes, con restricciones no aplicables a aquéllos de bajas emisiones contaminantes que llevan un distintivo verde; es decir, a vehículos de gasolina y gasóleo con catalizador, los de motor eléctrico y los que funcionan con gases licuados del petróleo - Planes locales de aparcamientos públicos - Reducción obligatoria de la velocidad de circulación - Prohibición alternativa del uso de los vehículos según su numeración par e impar - Prohibición del acceso de autobuses y camiones (excepto los de transporte colectivo de pasajeros) a las áreas urbanas contaminadas - Instalación de barreras electrónicas que cierran al tráfico rodado convencional las calles más contaminadas (sólo se permite el acceso mediante tarjetas magnéticas a residentes, comerciantes y vehículos de carga/descarga) - Reforestación prioritaria en las avenidas de circunvalación y avenidas con problemas de deterioro de la calidad del aire por las emisiones del tráfico rodado. Concretamente, de pasillos verdes (o márgenes arbolados) alrededor de industrias potencialmente contaminantes del aire o generadoras de malos olores, en torno a las vías urbanas con mayores niveles de tráfico, y que sirvan para conducir naturalmente el aire de las periferias hacia los centros urbanos - Diseñar una distribución equilibrada y dispersa de zonas verdes por toda la ciudad y su periferia

Medidas relacionadas con la ordenación urbanística e infraestructuras: - Incluir en los Planes Generales de Ordenación Urbanística municipal la elaboración de los correspondientes Estudios de Movilidad e Impacto sobre el Tráfico - Contribuir desde la planificación territorial y urbanística a reducir las necesidades de movilidad, fomentar el transporte público, las redes de transporte no motorizado y optimizar el diseño de urbanizaciones y edificaciones para mejorar la eficiencia energética - Ordenar los crecimientos urbanísticos, de acuerdo con el modelo de ciudad mediterránea compacta y multifuncional propio de Andalucía, y siguiendo estrategias que minimicen la demanda de desplazamientos motorizados y hagan viable la implantación de sistemas de transporte público - La creación de grandes distribuidores metropolitanos, que constituyan una alternativa a viarios existentes ya congestionados, sirvan para articular las coronas metropolitanas exteriores y canalicen grandes volúmenes de tráfico de paso, especialmente de vehículos pesados - La construcción de plataformas multimodales que integren espacios reservados para el transporte público, las bicicletas y peatones y los coches - Actuaciones de aumento de la capacidad viaria metropolitana en los tramos de mayor concentración de demanda - Impulso a la incorporación de criterios de eficiencia energética en la planificación territorial y urbanística - Normativa para la obligatoriedad de plazas de aparcamiento en nuevas viviendas - Normativa para la obligatoriedad de plazas de aparcamiento en viviendas a rehabilitar - La incorporación de mecanismos en el PGOU para que las nuevas zonas urbanizables previstas lleven incorporados carriles bici y biciaparcamientos
Medidas relacionadas con los transportes de mercancías y no metropolitanos: - Desarrollar una red de áreas logísticas que permita el desarrollo de la comodidad y de los modos más eficientes desde el punto de vista técnico, económico y ambiental en el transporte de mercancías - Ampliación aparcamiento carga-descarga - Prohibición del acceso de autobuses y camiones (excepto los de transporte colectivo de pasajeros) a las áreas urbanas contaminadas - La creación de itinerarios para que los vehículos pesados no atraviesen por el interior de las ciudades - Impulsar el transporte ferroviario y el incremento de su participación en el reparto modal, tanto en el transporte de mercancías como en el de viajeros - Apoyar el desarrollo del transporte marítimo de corta distancia y la incorporación de los puertos andaluces en la creación de autopistas del mar - Analizar la viabilidad de establecer servicios de transporte marítimo que conecten las ciudades medias litorales entre sí y con sus centros regionales y potenciar el transporte de personas y el tráfico de cruceros en los puertos andaluces - Desarrollar un programa de renovación de la flota marítima andaluza - Obligatoriedad de realizar actividades de carga/descarga en horario nocturno - Promover el transporte colectivo en carretera, creando, cuando sea necesario, plataformas reservadas para autobuses
Medidas para los desplazamientos en vehículo particular: - Potenciar los modos de transporte no motorizados, el transporte público y los modos motorizados ambientalmente más eficientes como alternativas al uso de vehículos privados - Adaptación de la red viaria metropolitana y urbana al tráfico de motocicletas - Restricciones de acceso a los centros urbanos del automóvil privado, carriles reservados y dispositivos telemáticos de control de tráfico - Promover la incorporación a la información sobre características técnicas de un vehículo del concepto de eco-ficha - Incentivar la ocupación alta de los vehículos aplicando medidas entre las que se pueden encontrar la reducción de los peajes en autopista o la creación de carriles para vehículos de alta ocupación en los accesos a las ciudades - Restricción del tráfico rodado a los servicios de transporte público y vehículos de emergencia y/o carga/descarga - Limitación de accesos a cascos históricos en días laborales, fiestas y festejos - Creación de aparcamientos públicos en centros urbanos - Creación de aparcamientos públicos en bordes de centros urbanos - Aparcamiento horario vigilado (zona azul) - Aparcamientos disuasorios en las periferias urbanas y bordes de centros históricos y comerciales - Aparcamientos sólo para residentes - Limitar la creación de aparcamientos públicos rotatorios en zonas centrales y/o congestionadas - Implantar medidas de calmado del tráfico y desarrollar una política de control sobre los aparcamientos - Calles con velocidad máxima de 30 km/h para vehículos de residentes y transporte público

Medidas relacionadas con el transporte público urbano:

- Sistemas de gestión informatizada autobuses
- Creación en las principales aglomeraciones urbanas de una red ferroviaria metropolitana, compuesta por las subredes de metro, tranvía y cercanías ferroviarias, y complementada por un sistema de plataformas reservadas para el autobús en aquellos corredores de menor demanda, de acuerdo a lo recogido por los diferentes Planes de Transporte Metropolitano
- Fomentar, mediante medidas administrativas, sociales, económicas y educativas, el uso peatonal y de las bicicletas en las ciudades, del ferrocarril en el transporte interurbano y, en general, del transporte público, desarrollando pactos sociales de movilidad
- Apoyo a la creación de redes de tranvías urbanos en los ámbitos de Sevilla, Jaén, Jerez de la Frontera y Córdoba
- Ejecutar las siguientes actuaciones de creación de líneas de metro y tranvía, que entrarán en servicio a lo largo del período de vigencia del Plan: líneas de metro de Sevilla, Granada y Málaga, servicios tranviarios de Sevilla y Málaga y del tren-tranvía Chiclana-San Fernando
- Desarrollo de conexiones tranviarias metropolitanas en Almería y Huelva
- Impulsar la implantación de servicios ferroviarios de cercanías en todos los centros regionales que carecen de este tipo de servicios
- Potenciar la intermodalidad mediante la creación de intercambiadores de transporte, siempre en las periferias metropolitanas
- Potenciar los Consorcios Metropolitanos de Transporte a fin de racionalizar y mejorar los servicios de transporte público
- Promover modos de desplazamiento alternativos, favoreciendo el uso del transporte público frente al privado
- Desarrollar un programa de renovación de flotas de vehículos de transporte urbano alimentados por gasolina o gasóleo por vehículos de propulsión híbrida, con pilas de combustible, impulsados a gas natural o biocarburantes
- Incremento de paradas de autobuses públicos en el centro urbano
- Tarifas reducidas para estudiantes y Tercera Edad
- Autobuses adaptados a discapacitados (plataforma baja)
- Horarios coordinados de autobuses urbanos e interurbanos
- Terminales multimodales de transporte
- Bonobús para autobuses urbanos e interurbanos
- Carriles bus
- Billetes combinados de autobuses urbanos e interurbanos
- Prioridad autobús público en intersecciones
- Construcción de una red de tranvías y metros ligeros dentro de las áreas urbanas de mayor tamaño
- Fomento de modos intermedios entre el transporte público y el colectivo: taxis colectivos o alquiler de coches compartidos
- Servicios de autobuses lanzaderas al centro urbano
- La potenciación de modos de transporte público silenciosos (tranvías y autobuses eléctricos)

Medidas relacionadas con los desplazamientos no motorizados:

- Documentos locales de peatonalización
- Impulsar los sistemas de bicicletas públicas como medio de transporte colectivo, asociando su utilización a los modos de transporte gestionados por los Consorcios de Transporte
- Apoyar los modos no motorizados
- Ubicación de terminales de transporte público en bordes del centro urbano
- Itinerarios en forma de bucle para recorridos cortos por el centro urbano
- Barreras y/o prohibiciones de acceso para atravesar el centro urbano
- Mecanismos de participación ciudadana en planes de peatonalización
- La creación de una red segura y confortable de itinerarios peatonales, que incluye pasillos, escaleras y ascensores mecanizados, que facilitan los desplazamientos de los habitantes
- La creación de aparcamientos para bicicletas estratégicamente situados en zonas próximas a edificios administrativos comerciales y universitarios
- La combinación del transporte en bicicleta con el autobús para acceder a zonas que por su lejanía o sus fuertes pendientes dificultan el acceso a pedal
- Jerarquización de la red para bicicletas
- Dar prioridad para los ciclistas en las intersecciones
- Disminuir el efecto barrera causado por las autovías, los ferrocarriles y los ríos o canales
- Puntos de alquiler de bicicletas a bajo precio
- Descuentos en otros modos de transportes para aquellos ciclistas que se desplacen utilizando también parcialmente trenes de cercanías o autobuses
- Calles compartidas por buses y bicicletas
- Calles compartidas con peatones

Medidas para la mejora de la movilidad a centros atractores:

- Desarrollar actuaciones para mejorar la movilidad diaria en los centros de trabajo dirigidas a favorecer el transporte público y los modos más eficientes
- Promover la accesibilidad del transporte público en los grandes centros de trabajo y equipamientos públicos
- Diseñar planes piloto de movilidad sostenible en centros de trabajo de más de 200 trabajadores y en grandes centros prestadores de servicios de las Administraciones Públicas de Andalucía
- Instalar aparcamientos para bicicletas en todos los centros públicos dependientes de las Administraciones Públicas de Andalucía, priorizando los centros educativos

Medidas relacionadas con la prevención, concienciación y sensibilización, las nuevas tecnologías y la fiscalidad:

- Fomentar la elaboración de planes de movilidad urbana, avanzando sustancialmente en la implantación de modalidades de transporte menos contaminantes
- Fomento de planes de movilidad en grandes centros industriales, comerciales o de servicios
- Realización de campañas de fomento de los modos de desplazamientos más eficientes
- Programas de difusión de las ventajas del uso de los modos autónomos de transporte
- Realizar campañas de sensibilización y educación sobre la incidencia ambiental del tráfico urbano y las ventajas del transporte público
- Colaborar con las corporaciones locales para fomentar cursos de conducción y pilotaje eficientes
- Promover en las autoescuelas cursos de conducción eficiente, y diseñar campañas divulgativas y formativas destinadas a los conductores en general
- Proponer a las autoridades reguladoras difundir y ampliar la oferta de cursos de conducción y pilotaje eficiente dirigidos a conductores de camiones, autobuses, flota marítima y pesquera
- Fomentar el comercio tradicional de proximidad
- Potenciar la educación y sensibilización ciudadana con relación a los problemas derivados del transporte
- Elaborar, en las zonas en las que sea necesario por superación de límites u objetivos, planes de mejora de la calidad del aire orientados a disminuir las emisiones de partículas primarias, así como de los precursores de las partículas secundarias
- Impulsar los Planes de Calidad Ambiental y de Mejora de la Calidad del Aire existentes, potenciando el seguimiento de su eficacia
- Mejorar la integración de los datos de calidad del aire y los correspondientes al estado de salud de la población
- Realizar estudios puntuales de posibles efectos sobre la salud en zonas donde se estime que puede haber mayor impacto en salud por la contaminación atmosférica
- Evaluar el impacto en la salud de los contaminantes atmosféricos, mediante la monitorización de indicadores de salud relacionados con la exposición
- Incorporar nuevas tecnologías que permitan optimizar los medios para comunicar a la población la información sobre la calidad del aire
- Mejorar el protocolo de actuaciones a realizar por las diferentes administraciones en los casos en que se superen umbrales de información o alerta de algún contaminante atmosférico, extendiéndolo a otras administraciones públicas de carácter supramunicipal
- Elaborar un programa de biocarburantes para la promoción de esta fuente de energía
- Acuerdos con distribuidoras de biocombustible en Andalucía para favorecer su llegada al mercado
- Impulso de la demanda de biocarburantes mediante campañas de sensibilización e información
- La gestión global del tráfico rodado a tres niveles (zona, arteria e intersección), además de servir para dar prioridad a vehículos de asistencia y al transporte público
- La información al ciudadano de la densidad de tráfico de las redes y de la capacidad de los aparcamientos públicos
- Gestión informatizada de los servicios de autobuses urbanos
- El control y optimización del funcionamiento de la flota de transporte público y la información a los pasajeros de las incidencias del servicio
- El control de la contaminación atmosférica en zonas problemáticas
- Estimular con medidas de bonificación fiscal la matriculación de vehículos eficientes en cuanto a su consumo energético, así como permitiendo su entrada en determinadas áreas de acceso restringido; invertir estas medidas para los coches de consumos unitarios elevados: penalizaciones fiscales y restricciones de acceso más severas
- Centros de control del tráfico (CCT)
- Creación de empresas municipales de aparcamientos públicos

Sector de la edificación
Programa de incentivos a la instalación de tecnologías renovables en el ámbito doméstico particular y comunitario
Promover el certificado energético andaluz en los edificios de nueva construcción
Promover la adquisición de tecnologías no convencionales para la climatización e iluminación en viviendas
Realizar campañas de fomento del uso de las energías renovables en el hogar
Definir planes para aplicar la arquitectura bioclimática a la edificación y la utilización de energías renovables que permitan el aprovechamiento óptimo de las condiciones climáticas andaluzas por los edificios en función del uso al que estarán destinados
Promocionar proyectos piloto en agrupaciones de viviendas que superen los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos por el nuevo Código Técnico de la Edificación
Realizar auditorías energéticas en edificios públicos que determinen la posible implantación de tecnologías renovables acorde a sus necesidades
Promover la adecuación de las viviendas existentes a los requisitos energéticos incluidos en el certificado energético andaluz
Sector industrial
Fomentar la incorporación de criterios de calidad ambiental en las empresas industriales andaluzas (especialmente relevantes en lo que se refiere a emisiones contaminantes), para así propiciar que sus decisiones estratégicas y operativas se adopten teniendo en cuenta su grado de sostenibilidad ambiental
Establecer criterios medioambientales para la redacción de los planes de ordenación urbana en áreas industrialmente significativas
Apoyar las actividades industriales con mayor capacidad de contribuir al desarrollo sostenible y a la adaptación de las industrias a criterios de ecoeficiencia
Estimular a la industria para que fortalezca su capacidad de adoptar y crear tecnologías limpias, productos y procesos que sean seguros y menos contaminantes y, asimismo, que utilicen más eficientemente recursos, materiales y energía
Promover las inversiones en infraestructuras e instalaciones que reduzcan las emisiones de los contaminantes atmosféricos generados en las industrias
Realizar guías de buenas prácticas, en colaboración con los sectores industriales, para conseguir una mejor gestión de los procesos y reducir así las emisiones
Difundir el programa de incentivos para el desarrollo energético sostenible de Andalucía como instrumento para la promoción del ahorro y la eficiencia energética en el sector industrial
Promocionar la instalación de tecnologías renovables en las empresas
Sector de la agricultura, ganadería y pesca
Aplicar criterios de optimización energética al diseño y localización de instalaciones agrarias, acuícolas y pesqueras
Promover el uso en la administración agraria y pesquera (especialmente en los centros de proximidad) de energías renovables y de sistemas de ahorro y eficiencia energética
Fomentar los criterios de eficiencia energética y uso de energías renovables en el sector de la agricultura
Incorporar el criterio de ahorro y eficiencia energética en las ayudas estructurales a la actividad agraria y del sector pesquero y acuícola
Estudiar y, en su caso, impulsar medidas para acortar los circuitos de distribución de los alimentos
Promover el uso de nuevas tecnologías en maquinaria agrícola y embarcaciones pesqueras, mejorando su eficiencia energética a través de la introducción del biodiésel, nuevos aditivos, instalación de equipos de navegación, etc.
Incentivar la modernización del parque de maquinaria de los equipos de riego y de otro equipamiento demandante de energía para incorporar tecnología más eficiente y consumos energéticos menores
Estimular la adopción voluntaria de sistemas de mejora de la calidad ambiental por parte de las industrias agroalimentarias y pesqueras
Fomentar el uso de tecnologías renovables en la ganadería y agricultura ecológica
Fomentar la instalación de energía solar fotovoltaica aislada, especialmente en explotaciones agrícolas

AII.4 NIVEL LOCAL

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL LOCAL
Sector industrial
Campañas de vigilancia y control de los niveles de emisión e inmisión de contaminantes a la atmósfera en el municipio de Villanueva del Arzobispo desde el año 1999
Reubicación de la industria extractora de aceite de orujo
Medida cautelar: reducción del régimen de funcionamiento de la industria extractora de aceite de orujo
Secado de orujo usando como combustible gas natural en industria extractora de aceite de orujo
Transmisión en tiempo real de datos del foco de la caldera de generación de vapor de la industria de producción de energía eléctrica
Reducción de emisiones difusas en industria productora de energía eléctrica
Protocolo de actuación

ANEXO III

ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES EN LA ACTUALIDAD

AIII.1 REGULACIONES, POLÍTICAS Y PLANES EXISTENTES EN EL ÁMBITO TERRITORIAL DEL PLAN, CON POTENCIAL INCIDENCIA EN SU DESARROLLO

En este apartado se identifica tanto normativa como instrumentos de planificación de los que deriven medidas concretas y medidas genéricas o criterios, que pudieran orientar hacia la adopción de medidas correctoras sobre los niveles de concentración de contaminantes. Destacar asimismo que la normativa e instrumentos de planificación analizados pueden tener efectos indirectos sobre los niveles de concentración de partículas en el aire ambiente al contribuir a limitar las emisiones de precursores de la formación de partículas secundarias.

En el caso de la normativa, se incluye tanto normativa vigente como normativa que actualmente no se encuentra en vigor de la que puedan haber derivado medidas correctoras implantadas con posterioridad al 11 de junio de 2008, dando así continuidad a la línea temporal iniciada por los anteriores Planes de Calidad del Aire.

Por lo que respecta a normativa comunitaria, se incluye tan solo aquella que no precise de transposición al ordenamiento jurídico nacional o aquella que aún no haya sido traspuesta. La normativa comunitaria traspuesta no se incorpora como tal, sino que se incluye la correspondiente legislación nacional.

AIII.1.1 Nivel internacional

A continuación, se recoge la normativa comunitaria con posible incidencia sobre la mejora de la calidad del aire:

- Reglamentos de ecodiseño para equipos de combustión en el sector residencial, comercial e institucional derivados de la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre por la que se instaure un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía:
 - Reglamento (UE) 813/2013 de la Comisión, de 2 de agosto de 2013, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE respecto de los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción y a los calefactores combinados.
 - Reglamento (UE) 814/2013 de la Comisión, de 2 de agosto de 2013, por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico para calentadores de agua y depósitos de agua caliente.
 - Reglamento (UE) 2015/1185 de la Comisión, de 24 de abril de 2015, por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción local de combustible sólido.
 - Reglamento (UE) 2015/1188 de la Comisión, de 28 de abril de 2015, por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción local.
 - Reglamento (UE) 2015/1189 de la Comisión, de 28 de abril de 2015, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE en relación con los requisitos de diseño ecológico aplicables a las calderas de combustible sólido.

- Normativa sobre 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) 2018/844 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 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, 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.
 - 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.
- Pacto Verde Europeo
- Cambio Climático:
 - Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
 - Paquete de medidas sobre clima y energía hasta 2020.
 - Marco sobre clima y energía para 2030.
 - [Estrategia a largo plazo para 2050](#).
 - Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático.
- Decisiones de ejecución de la Comisión por las que se establecen las conclusiones sobre las mejores tecnologías disponibles (MTD) en cada uno de los sectores industriales.
- Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos:
 - Reglamento Delegado (UE) 2021/1444 de la Comisión de 17 de junio de 2021 que completa la Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que respecta a las normas aplicables a los puntos de recarga para autobuses eléctricos.
- Directivas europeas para la reducción de emisiones de turismos y vehículos ligeros para el transporte de mercancías:
 - Reglamento (CE) nº15/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos. Y modificaciones posteriores.

- Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de motor y sus remolques y de los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos, por el que se modifican los Reglamentos (CE) n° 715/2007 y (CE) n° 595/2009 y por el que se deroga la Directiva 2007/46/CE.
- Reglamento (UE) 2019/631 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de abril de 2019 por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de CO₂ de los turismos nuevos y de los vehículos comerciales ligeros nuevos, y por el que se derogan los Reglamentos (CE) n° 443/2009 y (UE) n° 510/2011.
- Directivas europeas para la reducción de emisiones de vehículos pesados:
 - Reglamento 595/2009, de 18/06/2009, Relativo a la homologación de los vehículos de motor y los motores en lo concerniente a las emisiones de los vehículos pesados (Euro VI) y al acceso a la información sobre reparación y mantenimiento de vehículos y por el que se modifica el Reglamento (CE) n° 715/2007 y la Directiva 2007/46/CE y se derogan las Directivas 80/1269/CEE, 2005/55/CE y 2005/78/CE. Modificado por Reglamento (UE) 2018/858.
 - Reglamento (UE) 2017/2400 de la Comisión, de 12 de diciembre de 2017, por el que se desarrolla el Reglamento (CE) n° 595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a la determinación de las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos pesados, y por el que se modifican la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (UE) n° 582/2011 de la Comisión.
- Directivas europeas para la reducción de emisiones de motocicletas y ciclomotores:
 - Reglamento (UE) n° 168/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2013, relativo a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos.
- Directivas europeas sobre medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en máquinas móviles no de carretera:
 - Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de septiembre de 2016, sobre los requisitos relativos a los límites de emisiones de gases y partículas contaminantes y a la homologación de tipo para los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera, por el que se modifican los Reglamentos (UE) n° 1024/2012 y (UE) n° 167/2013, y por el que se modifica y deroga la Directiva 97/68/CE.
 - Reglamento Delegado (UE) 2017/655 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2016, por el que se complementa el Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a la vigilancia de las emisiones de gases contaminantes procedentes de motores de combustión interna instalados en las máquinas móviles no de carretera.
- Directiva (UE) 2019/1161 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, por la que se modifica la Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes:

- Otros instrumentos en materia de movilidad sostenible:
 - Estrategia Europea a favor de la movilidad de bajas emisiones.
 - Libro blanco. La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad.
 - El nuevo libro blanco “Transporte 2050” de la Comisión Europea y la movilidad urbana.
- Otras estrategias en materia de medio ambiente:
 - Agenda 2030.
 - Marco Europeo de Referencia para la Ciudad Sostenible.
 - Plan de Acción 2021 de la UE en la Producción Ecológica.
 - Estrategia para la producción ecológica 2018-2020.

AIII.1.2 Nivel nacional

La normativa, tanto la actualmente en vigor como aquella actualmente derogada pero que haya podido contribuir a la implantación de medidas correctoras en el pasado, y las Estrategias, Guías y Planes analizados a nivel nacional y con posible incidencia sobre la mejora de la calidad del aire han sido las siguientes:

- Normativa de limitación de emisiones de actividades industriales:
 - Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
 - Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
 - Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.
 - Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre la limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo.
 - Real Decreto 1800/1995, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 646/1991, de 22 de abril, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión y se fijan las condiciones para el control de los límites de emisión de SO₂ en la actividad de refinado de petróleo.
 - Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.

- Normativa de limitación de emisiones en otras actividades:
 - Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
 - Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.
 - Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Normativa sobre combustibles alternativos:
 - Real Decreto 639/2016, de 9 de diciembre, por el que se establece un marco de medidas para la implantación de una infraestructura para combustibles alternativos.
 - Real Decreto 205/2021, de 30 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los biocarburantes, y se regulan los objetivos de venta o consumo de biocarburantes para los años 2021 y 2022.
 - Real Decreto 2102/1996, de 20 de septiembre, sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles resultantes del almacenamiento y distribución de gasolinas desde las terminales a las estaciones de servicio.
 - Real Decreto 1437/2002, de 27 de diciembre, por el que se adecuan las cisternas de gasolina al Real Decreto 2102/1996 sobre control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles.
 - Real Decreto 227/2006, de 24 de febrero, por el que se complementa el régimen jurídico sobre la limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles en determinadas pinturas y barnices y en productos de renovación del acabado de vehículos.
 - Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
 - Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se determinan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo y se regula el uso de determinados biocarburantes.
 - Real Decreto 1027/2006, de 15 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 61/2006 en lo relativo al contenido de azufre de los combustibles para uso marítimo.
 - Real Decreto 1008/2010, de 3 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, en lo relativo a las especificaciones técnicas de gasolinas, gasóleos, utilización de biocarburantes y contenido de azufre de los combustibles para uso marítimo.
- Normativa y planificación en materia de edificios:
 - Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.

- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, que incluye en su Anexo I la modificación del Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" revisado anteriormente por Orden FOM/588/2017.
- Real Decreto 736/2020, de 4 de agosto, por el que se regula la contabilización de consumos individuales en instalaciones térmicas de edificios.
- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024.
- Programa Estatal de Vivienda 2018-2021.
- Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España. 2014.
- Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España. 2020.
- Agenda Urbana Española 2019.
- Planes y programas en materia de calidad del aire:
 - Plan Aire 2013-2016.
 - Plan Aire 2017-2019 (Plan Aire 2).
 - Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación.
 - Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA).
 - Directrices para la creación de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE).
 - Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones
- Normativa y planificación en materia de cambio climático, eficiencia energética y energías renovables:
 - Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
 - Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC).
 - Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030.
 - Marco Estratégico de Energía y Clima 2030.
 - Plan de Energías Renovables 2011-2020.

- Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020.
- Real Decreto 639/2016, de 9 de diciembre, por el que se establece un marco de medidas para la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos.
- Programa nacional de eficiencia para pyme y gran empresa 2019-2020.
- Plan de Acción de Energías Renovables de España (PANER) 2011-2020.
- Estrategia España 2050.
- Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020.
- Información sobre acciones en el sector del uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura en España.
- Informe sobre los avances conseguidos en la ejecución de las acciones del sector del uso de la tierra, del cambio de uso de la tierra y de la silvicultura de España.
- Plan nacional de adaptación al cambio climático.
- Tercer programa de trabajo del Plan nacional de adaptación al cambio climático.
- Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba la Declaración del Gobierno ante la Emergencia Climática y Ambiental.
- Normativa de evaluación de impacto ambiental:
 - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Normativa de prevención ambiental en actividades extractivas:
 - Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Normativa y planificación en materia de movilidad:
 - Estrategia Española de Movilidad Sostenible.
 - Programa de Apoyo al Transporte Sostenible y Digital.
 - Plan de Líneas de Actuación para el Transporte en Autobús 2010-2014.
 - Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020.
 - Estrategia de Impulso del Vehículo con Energías Alternativas en España 2014-2020.
 - Real Decreto 266/2021, de 13 de abril, por el que se aprueba la concesión directa de ayudas a las comunidades autónomas y a las ciudades de Ceuta y Melilla para la ejecución de programas de incentivos ligados a la movilidad eléctrica (MOVES III) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia Europeo.
 - Plan Director de Lucha Contra el Cambio Climático de Renfe y ADIF.
 - Estrategia Logística de España.

- Plan Director de Ahorro y Eficiencia Energética 2014-2020 de ADIF.
- Plan de Inversiones de accesibilidad portuaria 2017-2021.
- Normativa sobre combustibles alternativos:
 - Real Decreto 639/2016, de 9 de diciembre, por el que se establece un marco de medidas para la implantación de una infraestructura para combustibles alternativos.
 - Real Decreto 205/2021, de 30 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los biocarburantes, y se regulan los objetivos de venta o consumo de biocarburantes para los años 2021 y 2022.
- Otros instrumentos de planificación ambiental:
 - Planes de Impulso al Medio Ambiente (PIMA).
 - Plan de Acción para la Implementación de la Agenda 2030.
 - Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local.
 - Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad 2021-2025.
 - Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos 2016-2022.
 - Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020.
 - Plan de Contabilidad Forestal Nacional.
 - Estrategia para el apoyo a la producción ecológica.
- Estrategias y planes del tráfico marítimo, ferroviario y aéreo:
 - Estrategia de Sostenibilidad de Puertos del Estado
 - Plan de Acción Climática 2021-2030 en aeropuertos. AENA
 - Plan Estratégico 2022-2026 en aeropuertos. AENA.

AIII.1.3 Nivel autonómico

A nivel de la Comunidad Autónoma de Andalucía, no se dispone de normativa que hayan podido contribuir a la implantación de medidas correctoras tras el 11 de julio de 2008, pero sí de Estrategias, Planes y Programas y cuya implantación haya podido dar lugar a la implantación de medidas correctoras para mejora de la calidad del aire en lo relativo a PM_{10} son:

- Estrategia Andaluza de la Calidad del Aire.
- Estrategia Industrial de Andalucía 2020.
- Estrategia Energética de Andalucía 2020 y el Plan de Acción de la Estrategia 2018-2020.

- Estrategia Minera Andalucía 2020.
- Directrices Energéticas de Andalucía, Horizonte 2030.
- Plan Andaluz de Acción por el Clima 2021-2030.
- Plan Andaluz de Acción por el Clima 2007-2012. Programa de mitigación.
- Plan de Medio Ambiente de Andalucía. Horizonte 2017.
- Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030.
- Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación 2020, (PAIDI 2020).
- Directrices para la creación de zonas de bajas emisiones.
- Plan de Infraestructuras del transporte y la Movilidad de Andalucía.
- Resolución de 7 de julio de 2021, de la Agencia Andaluza de la Energía, por la que se convocan para el periodo 2021-2023 los incentivos de mejora energética del transporte en Andalucía acogidos al Real Decreto 266/2021, de 13 de abril.
- Plan Andaluz de la Bicicleta.
- Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2020).
- Agenda Urbana de Andalucía.
- Plan Plurianual de Actuación de la Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía (AVRA) 2016-2020.
- Resolución de 10 de mayo de 2021, de la Agencia Andaluza de la Energía, por la que se incorpora crédito a las convocatorias de las líneas de incentivos de Construcción Sostenible y Pyme Sostenible y se declara la apertura para la presentación de solicitudes de las convocatorias de las líneas de incentivos de Construcción Sostenible y Pyme Sostenible para actuaciones en los objetivos específicos y campos de intervención vinculados a las partidas presupuestarias que se citan.
- Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía.
- Programa de rehabilitación energética de edificios (PREE) en Andalucía.
- Programa de Incentivos para el Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía, 2017-2020, Andalucía es más”.
- Programa de impulso a la construcción sostenible en Andalucía.
- Programa de Incentivos para el Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía, 2009-2015, “Andalucía A+”.
- Plan de Mejora y mantenimiento del Parque Público Residencial titularidad de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Plan Vive en Andalucía, de vivienda, rehabilitación y regeneración urbana de Andalucía 2020-2030 y modificación (Decreto 91/2020).

- Programa de incentivos para actuaciones de rehabilitación energética para edificios existentes anteriores a 2007 ubicados en municipios de reto demográfico (Programa PREE 5000) acogidos al Real Decreto 691/2021, de 3 de agosto, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Programa de incentivos para la implantación de instalaciones de energías renovables térmicas.
- Programa de incentivos para energías renovables en autoconsumo, almacenamiento y para térmicas en sector residencial.
- Programa nacional de eficiencia para pyme y gran empresa 2019-2020 que comprende incentivos para actuaciones de eficiencia energética en empresas que tengan la consideración de pyme o de gran empresa.
- Plan Integral de Residuos de Andalucía hacia una Economía Circular, Horizonte 2030 (PIRAEC 2030).
- Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular.
- Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-2020.
- Plan Estratégico para mejorar la competitividad del Sector agrícola, ganadero, pesquero, agroindustrial y del desarrollo rural de Andalucía, 2020-2022.
- Plan Estratégico para la Agroindustria de Andalucía, Horizonte 2020.
- Programa de ayudas para actuaciones de eficiencia energética en explotaciones agropecuarias.
- Plan Director del Olivar.
- Plan Andaluz de Salud.

AIII.1.4 Nivel local

A nivel local, los planes y políticas analizados y con posible incidencia en la mejora de la calidad del aire de la zona sometida a estudio, han sido los siguientes:

- Decreto 334/2010, de 13 de julio, *por el que se aprueba el Plan de mejora, control y seguimiento de la calidad del aire en el municipio de Villanueva del Arzobispo (Jaén)*.
- Orden de 30 de abril de 2019, por la que se aprueba el Plan de acción a corto plazo para la mejora de la calidad del aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno.

AIII.2 MEDIDAS O PROYECTOS DE MEJORA EXISTENTES DE 2008 A 2021

Se presentan a continuación las medidas derivadas de normativa y las incluidas en aquellas Guías, Estrategias y Planes identificados anteriormente y que entraron en vigor después del 11 de junio 2008, fecha de entrada en vigor de la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa y límite.

Debido a la influencia directa de las medidas sobre el área de estudio, en concreto sobre Villanueva del Arzobispo, las medidas se analizarán desde nivel local a nivel internacional.

AIII.2.1 Nivel local

Las medidas definidas directamente para la Zona de Villanueva del Arzobispo serán más específicas, orientadas a combatir los problemas realmente detectados en la calidad del aire del área de estudio y, por tanto, las de mayor efectividad esperada.

En concreto, entre las medidas existentes a nivel local destacan las contenidas en el *Plan de acción a corto plazo para la mejora de la calidad del aire en Villanueva del Arzobispo y su entorno*. Las medidas más relevantes se citan a continuación:

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES TRAS EL 11 DE JUNIO DEL AÑO 2008. NIVEL AUTONÓMICO	
Sector residencial, comercial e institucional	
Realización de un inventario de instalaciones, tanto domésticas como comerciales, situadas en el municipio	
Permitir únicamente la quema de biomasa u otros combustibles sólidos en equipos que cumplan con los valores de eficiencia energética estacional de calefacción de espacios y emisión de partículas establecidas, según las características de la instalación, en el Reglamento (UE) 015/1185 cuando a lo largo del año atmosférico se superen en más de 30 ocasiones el límite diario de PM ₁₀	
Promover el mantenimiento de los dispositivos autorizados y los materiales utilizados, así como de los filtros instalados. Periodicidad mínima: anual	
La biomasa a utilizar deberá contar con un certificado del productor/distribuidor de la misma que garantice su aptitud, en el momento de su venta, para utilizarse en aparatos de calefacción local de combustible sólido	
Sector agrario	
Prohibición de la quema de restos de poda y residuos agroforestales al aire libre, salvo que la orografía del terreno impida el mecanizado de los mismos	
Promover la trituración de los restos de poda, tanto agrícola como forestal, así como otros métodos alternativos.	
Sector Sensibilización y medios de difusión del Plan	
Diseño y elaboración de un documento para informar a la población sobre las ventajas del uso de materiales y dispositivos adecuados. El mismo se distribuirá entre la ciudadanía de Villanueva del Arzobispo, así como en centros de salud, educativos y con afluencia del público.	
Realización de jornadas de información y sensibilización dirigidas a la ciudadanía	
Desarrollo de una campaña de formación dirigida a la población escolar	
Elaboración de materiales de difusión y sensibilización específicamente referidos a la salud	
Apoyo financiero	
Incentivos económicos para la sustitución de instalaciones actuales que generan elevadas emisiones por otras que cumplan unos requisitos determinados	
Ayudas destinadas a la adquisición de dispositivos para la trituración de los restos de poda	
Promover el desarrollo de un mercado de biomasa en el municipio que garantice la calidad del combustible para la óptima combustión	

AIII.2.2 Nivel autonómico

A continuación, se muestran las principales medidas recogidos en los planes autonómicos

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES TRAS EL 11 DE JUNIO DEL AÑO 2008. NIVEL AUTONÓMICO

Sector Agricultura, Ganadería y Pesca

Adaptar y completar el Código de Buenas Prácticas Agrarias y las elaboraciones relativas a buenas prácticas aplicadas a cultivos en concreto, así como los manuales de buenas prácticas en la ganadería, la acuicultura y la pesca
Valorizar los subproductos obtenidos de las industrias del olivar e incentivar medidas para la reutilización y/o comercialización de los mismos
Establecer medidas preventivas y correctoras de determinados aspectos negativos como la erosión: construcción de obras de corrección de escorrentía, corrección de cárcavas, empleo de cubiertas vegetales, uso de compost de alpeorajo, etc
Desarrollar y transferir conocimientos sobre los sistemas de agricultura de conservación: control de la erosión mediante el uso de cubiertas vegetales, utilización de compost de alpeorajo, integración de ganadería, mantenimiento de setos, etc.
Impulsar el desarrollo de nuevos productos y aplicaciones basados en productos y en los subproductos del olivar
Reducir las emisiones asociadas a la quema intencionada de biomasa al aire libre: - Medidas de apoyo a técnicas alternativas a la quema al aire libre - Restringir la quema de residuos agroforestales y promover el uso de alternativas
Favorecer la aplicación de la normativa de limitación de emisiones en maquinaria no de carretera
Reducir las emisiones de NH ₃ derivadas de la agricultura y la ganadería mediante: - Fomento de buenas prácticas agrícolas - Implantación de las medidas previstas para el sector ganadero en el Protocolo de Gotemburgo
Incentivos para el ahorro y eficiencia energética y el aprovechamiento de energías renovables en el sector agrícola y agroindustrial
Desarrollo de la Estrategia Andaluza para la eficiencia ambiental de las actividades pesqueras, Puertos Sostenibles 2016-2020. Aspectos energéticos
Mejora energética en los puertos andaluces
Desarrollo de estrategias de eficiencia energética en el sector pesquero, acuícola, puertos e industrias de transformación y comercialización de los productos de la pesca
Implantación de una tecnología innovadora para el análisis de la calidad de la biomasa
Fomentar los sistemas agrarios de mínimos insumos y su autoabastecimiento energético, en particular a través de la valorización de sus propios residuos y subproductos
Aplicar criterios de optimización energética al diseño y localización de instalaciones agrarias, acuícolas y pesqueras, en especial invernaderos y establecimientos ganaderos
Incorporar el criterio de ahorro y eficiencia energética en las ayudas estructurales a la actividad agraria y del sector pesquero y acuícola
Realizar estudios energéticos en el sector agrario, pesquero y acuícola y la industria auxiliar que permitan conocer el balance energético del ciclo de vida de los productos agropecuarios producidos y comercializados en Andalucía a fin de detectar el potencial ahorro energético y las actuaciones que lo propicien

Sector Residuos

Elaboración de un inventario de residuos agrícolas en base a su estacionalidad de producción, heterogeneidad y posibles usos y georreferenciarlos en el territorio autonómico
Mejorar la disponibilidad de la biomasa y las prácticas sostenibles en los sectores generadores de recursos biomásicos asociados a la bioeconomía
Identificar y fomentar las mejores técnicas de recogida o aprovisionamiento, almacenamiento, pretratamiento y aprovechamiento de los recursos biomásicos atendiendo a criterios de eficacia, eficiencia y rentabilidad para la cadena de valor de los bioproductos o bioenergía
Inventario de los demandantes de este recurso biomásico en el que se les caracterice y se les referencie en el territorio
Mejora de la gestión de los residuos agrícolas
Desarrollo /incremento de los mercados y el consumo de bioproductos y bioenergía en Andalucía
Fomento de la innovación en bioeconomía y economía circular agroalimentaria. Impulsar la innovación para buscar nuevas fórmulas de aprovechamiento de los residuos en la industria agroalimentaria, apostando por la economía circular, que supone evolucionar hacia un nuevo sistema de producción basado en la reutilización o reciclaje de los residuos, lo que redundará en una mejora de la competitividad de las industrias

Sector RC&I
Los biocombustibles sólidos que se comercialicen para ser empleados como combustible en calderas de uso no industrial, deberán identificar su clase de calidad y las especificaciones, según lo establecido en las normas UNE-EN-ISO 17225, en función de la tipología del biocombustible sólido y para el caso de huesos de aceituna y cáscaras de frutos, deberán cumplir las especificaciones establecidas en las normas UNE-164003 y UNE-164004, respectivamente
Caracterización del parque público residencial de Andalucía
Mejora y mantenimiento del parque público de viviendas. Acciones para garantizar el nivel de habitabilidad y seguridad, mejora del estado de conservación, mejora de actualización de prestaciones y equipos del edificio, y mantenimiento. Fomentar la rehabilitación del parque residencial existente en Andalucía, estableciendo las medidas necesarias para promover la accesibilidad universal en los edificios de viviendas, la eficiencia energética, y la rehabilitación en su conjunto de edificios obsoletos
Incentivar obras de adecuación para la reducción de la demanda de energía e instalaciones energéticamente eficientes en los edificios e infraestructuras de las ciudades (soluciones para aislamiento, ventanas, protección solar, soluciones bioclimáticas, ...). Rehabilitación energética innovadora baja en carbono.
Procesos o soluciones inteligentes para la evaluación y la gestión energética de los edificios y las ciudades (contabilización y seguimiento del consumo de energía, mejora energética mediante TIC...)
Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica
Mejora de la eficiencia energética y uso de energías renovables. Sustitución de energía convencional por energía solar térmica, geotérmica o biomasa (en instalaciones térmicas)
Mejora de la eficiencia energética y uso de energías renovables. Mejora de la eficiencia energética de los subsistemas de distribución, regulación, control y emisión de las instalaciones térmicas
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
Análisis, seguimiento y evolución de los datos del Registro de Certificados Energéticos Andaluces
Certificación energética de viviendas pertenecientes al parque público residencial de la Junta de Andalucía
Fomento del autoconsumo eléctrico en el sector residencial comercial e institucional: - Análisis de viabilidad del autoconsumo y elaboración de una guía de tramitación - Línea de incentivos para instalaciones de autoconsumo
Configuración de barrios y municipios inteligentes: - Desarrollo de la Estrategia Andalucía Smart: aspectos energéticos - Identificación y priorización e impulso de actuaciones smart para su implantación en Andalucía - Línea de incentivos a proyectos de energía inteligente en barrios y municipios
Promoción de la mejora del ahorro y la eficiencia energética en edificios e instalaciones de la administración pública: - Construcción de edificios escolares de alta eficiencia energética - Proyecto piloto de instalación de ventilación natural como mejora de la sostenibilidad y la eficiencia energéticas- Inclusión de criterios de ahorro y eficiencia energética en Contrato Programa de centros del Sistema Sanitario Público de Andalucía - Implantación de herramientas TIC para el uso eficiente de la energía - Promoción de actuaciones energéticas a través de Empresas de Servicios Energéticos - Mejoras de eficiencia energética en la instalación de iluminación exterior de las instalaciones deportivas de la Cartuja (Sevilla) - Medidas de mejora energética en instalaciones deportivas - Análisis y actualización de la certificación de la eficiencia energética de edificios administrativos de la Junta de Andalucía - Implantación del certificado de eficiencia energética en edificios de la Junta de Andalucía - Certificación de la eficiencia energética de las Sedes Judiciales - Implantación de instalaciones para el aprovechamiento de recursos renovables en edificios e instalaciones de la Junta de Andalucía orientadas al autoconsumo - Rehabilitación energética y propuestas de intervención energética en edificios administrativos de la Junta de Andalucía, y otros edificios públicos, con especial atención a aquellos que presten servicio directo al ciudadano - Impulso del fomento de la eficiencia energética en las sedes municipales - Proyecto piloto a escala limitada, de edificio de cero emisiones y energía positiva
Cálculo de índices energéticos unitarios en sector público
Promover la calefacción y el calentamiento de agua sanitaria a partir de energía solar térmica y biomasa en los edificios
Favorecer la instalación de plantas productoras de pellet de biomasa así como de calderas y de sistemas de distribución de pellet en pequeñas poblaciones

En las viviendas futuras: - Promocionar la arquitectura bioclimática e introducir tecnologías, materiales y diseños constructivos que mejoren la calificación energética en los inmuebles - Dotar a las nuevas viviendas de protección oficial de la mejor calificación energética posible - Cuidar y promover la vegetación circundante a los edificios como forma de regulación térmica - Implantar progresivamente la cogeneración de alta eficiencia y los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración eficientes
Establecer parámetros que permitan evaluar las emisiones de dióxido de carbono en la construcción y en el uso de las viviendas y concienciar a los agentes intervinientes en el proceso edificatorio: - Incluir en la normativa de diseño y calidad de las viviendas en Andalucía criterios de ahorro y eficiencia energética con el fin de establecer parámetros de ahorro de CO₂ en el diseño, construcción y funcionamiento de los edificios - Promover la reducción de emisiones de GEI en el sector de la vivienda disminuyendo el consumo energético, favoreciendo la recogida selectiva de residuos y con medidas “pasivas” para movilidad, como aparcamientos para bicicletas en edificios
Implantación de proyectos piloto de redes de energía térmica con recursos renovables en Andalucía
Sector Salud
Conocer el impacto de los diferentes escenarios del cambio climático en la salud de la población andaluza y especialmente en la población vulnerable
Promover las estrategias de acción ante los efectos para la salud del cambio climático
Aumentar y fomentar actividades medioambientalmente sostenibles y saludables en el ámbito local
Fomentar el uso del transporte público así como los desplazamientos a pie y en bicicleta para mejorar la salud individual y colectiva
Establecer estrategias de respuesta ante los riesgos emergentes de origen ambiental y de la cadena alimentaria
Conocer la exposición de la población andaluza a factores ambientales emergentes
Diseñar una estrategia de comunicación sobre riesgos emergentes que aborde especialmente aquellos que en cada momento sean objeto de preocupación social
Desarrollar una estrategia de protección frente a riesgos ambientales de entornos específicos
Sector Industrial
Incluir como criterio en la concesión de ayudas y subvenciones para actividades e instalaciones industriales, la reducción de GEI, en especial de gases diferentes al CO ₂ .
Reducir las emisiones en los procesos industriales implantando las mejores técnicas disponibles
Estudiar la planificación de rutas para reducir al máximo el tiempo empleado en el transporte de productos industriales
Favorecer la instalación de plantas productoras de pellet de biomasa así como de calderas y de sistemas de distribución de pellet en pequeñas poblaciones.
Minimizar en lo posible los impactos que en el Medio Ambiente provocan las emisiones de contaminantes generados por la producción industrial en Andalucía, ya sea dicha reducción consecuencia de acciones preventivas o de acciones de control y correctivas
Reducir las emisiones al Medio Ambiente que realizan las empresas industriales andaluzas
Incrementar el número de empresas industriales andaluzas que superan los estándares exigidos por la legislación ambiental
Incrementar el número de empresas industriales que tienen implantados sistemas de gestión ambiental y poseen distintivos de calidad ambiental
Impulsar la aprobación de planes locales de calidad del aire y revisión de autorizaciones ambientales
Desarrollo de directrices para la elaboración de protocolos de actuación en episodios de contaminación en el sector industrial
Vigilancia de las emisiones canalizadas y fugitivas en instalaciones industriales
Estudios de modelización de emisiones de industrias
Seguimiento de la aplicación de medidas correctoras derivadas de la Autorización Ambiental Integrada (AAI)
Medidas correctoras en actividades extractivas próximas a núcleos de población
Medidas para la reducción de emisiones en las industrias que manejan sólidos pulverulentos

Establecer criterios de control para las emisiones difusas de partículas
Integración ambiental y puesta en valor del patrimonio minero: - Apoyo a proyectos que impliquen incorporación de medidas de eficiencia y ahorro energético minero y su sector transformador, así como la implantación de energías renovables - Rehabilitación minera
Mejora de la gestión energética en las empresas: medidas de ahorro y eficiencia energética y uso de renovables: - Fomento y verificación de la certificación energética de industrias conforme al Decreto 169/2011 - Incentivos para procesos o soluciones inteligentes para la gestión energéticas - Incentivos a servicios avanzados para las empresas - Seguimiento del desarrollo del sector energético en Andalucía - Incentivos para actuaciones de eficiencia energética e implantación de energías renovables en sectores productivos
Biomasa: - Incentivos a proyectos de producción y/o logística de la biomasa y biocombustibles - Optimización de la gestión de recogida y suministro de biomasa agrícola y forestal - Lanzamiento de centros de preparación y comercialización de biomasa forestal para fines energéticos mediante iniciativas de colaboración público-privada
Impulso de infraestructuras energéticas para el aprovechamiento de los recursos autóctonos
Medidas de mejora energética en áreas de logística
Definir la hoja de ruta para el desarrollo de la economía del hidrógeno en Andalucía
Sector Construcción y Demolición
Reducir las emisiones de polvo en las distintas fases de una obra: - Impulsar la aprobación y aplicación de una ordenanza municipal tipo de gestión ambiental en obras de construcción y demolición
Sector Prevención
Proponer medidas para la reducción de la incidencia sobre los niveles de inmisión de PM10 de la resuspensión de polvo en zonas no pavimentadas
Sector Sensibilización
Mejorar la información y sensibilización en materia de Calidad del Aire: - Definir y aplicar un plan de comunicación y acercamiento a los medios - Definir y aplicar una estrategia de comunicación y concienciación sobre salud respiratoria
Mejora de la formación en materia de Calidad del Aire: - Potenciar los cursos de formación orientados a la mejora de la calidad del aire - Promover la inclusión de la Calidad del Aire en la formación académica - Fomento de la conducción eficientemente- Incorporación de los aspectos relacionados con la calidad del aire en los programas de formación y evaluación de los conductores - Incorporación de los aspectos relacionados con la calidad del aire en los programas de formación y evaluación de los conductores - Impulsar el desarrollo de campañas de divulgación y sensibilización ciudadana sobre movilidad respetuosa con la calidad del aire - Fomentar la difusión de nuevas tecnologías en el sector de la maquinaria agrícolas - Favorecer la puesta a disposición de los consumidores información relativa a las emisiones de NO2 y partículas de los turismos nuevos - Apoyar la realización de campañas de divulgación y sensibilización en los sectores de la construcción y el transporte de mercancías
Aumento de la participación pública, empresarial e institucional: - Proponer actividades de participación e incentivo a la responsabilidad compartida - Proporcionar información de calidad del aire a nivel autonómico, al público en general y para los titulares de instalaciones - Impulso de la cultura energética
Congreso Internacional sobre Cambio Climático
Incentivos para la divulgación y difusión de la movilidad

Formación en el ámbito escolar: - Ecoauditorías energéticas de los centros de la Red Andaluza de Ecoescuelas - TERRAL. Programa de educación ambiental frente al cambio climático - Campaña de comunicación y sensibilización sobre el cambio climático para un público objetivo infantil y juvenil. Ecohéroes
Formación en el ámbito de la administración: - Campaña de divulgación y difusión de la Certificación Energética en la Administración Local - Sensibilización en el uso adecuado de la energía entre los trabajadores del Sistema Sanitario Público de Andalucía
Formación en energía - Fomento de la transferencia del conocimiento, difusión y sensibilización del uso de la energía en la vivienda pública - Formación sobre ahorro y eficiencia energética y aprovechamiento de energías renovables a la ciudadanía - Formación profesional y energía
Formación y educación en movilidad sostenible: - Crear un marco formativo especializado en la logística del transporte y la movilidad sostenible que permita la profesionalización de este sector, aprovechando su potencial futuro y las ventajas que ofrecen las nuevas TIC - Introducir en los distintos marcos educativos programas de educación vial, enfocándolos hacia el necesario cambio de actitudes en el uso de medios de transporte sostenibles, a través de la toma de conciencia de las repercusiones socioambientales que produce el actual modelo
Sector Tráfico Rodado
Reducir el volumen de tráfico en las ciudades: - Regulación de criterios y procedimientos para contratos y obligaciones de servicio público - Incentivos para fomento del transporte públicos- Mejora de la cobertura de líneas de bus urbano y bus de cercanías - Red de microbuses - Fomento del transporte público: Metro, Tranvías y Cercanías - Fomento del teletrabajo - Restricción de uso del vehículo privados - Creación de bolsas de aparcamientos encaminadas a la disminución de tráfico - Aparcamientos regulados en zonas saturadas de tráfico - Evaluación de la viabilidad del establecimiento de carriles BUS-VAO, ejecución y operación de los mismos - Fomento del uso compartido del vehículo privado - Aprobación y desarrollo de Planes de Transporte Metropolitano - Promover un modelo de planificación urbanística que mezcle usos y funciones en la ciudad y fomente la proximidad para reducir los desplazamientos - Promover la intermodalidad y el transporte combinado, mediante una red nodal de intercambiadores que permitan la conexión eficiente entre diversas modalidades de transporte, priorizando el público frente al privado motorizado, y construyendo aparcamientos en las inmediaciones de los principales nodos de transporte y acceso a las zonas urbanas - Incentivar a las empresas privadas para que contribuyan a resolver las demandas de movilidad que generan, especialmente en polígonos industriales y centros de actividad y en empresas relevantes - Integrar las diferentes planificaciones y estrategias de movilidad y transporte tanto de áreas urbanas como industriales, desarrollando actuaciones sinérgicas que reduzcan sus efectos nocivos y el riesgo ambiental para poblaciones y medio natural - Planificar el transporte en todas las aglomeraciones urbanas andaluzas con criterios de intermodalidad y sostenibilidad
Reducción de emisiones por transporte de mercancías: - Favorecer la reducción del desplazamiento en el transporte de mercancías - Potenciar la regulación de actividades de carga/descarga de mercancías - Coordinación de la implementación de la Directiva 2010/40 con la gestión de la calidad del aire, en particular el uso de los sistemas de transporte inteligentes - Incentivos para la adquisición o transformación de vehículos energéticamente eficientes destinados a servicios y mercancías - Potenciar el transporte de mercancías ferroviario y marítimo frente al de carretera mediante la modernización e integración de sus infraestructuras - Creación de micro-centrales (micro-hubs) logísticas + sistema de última milla sostenible - Creación de puntos de recogida local - Mayor y mejor dotación de áreas de carga y descarga de cara a evitar los estacionamientos en doble fila y reducir la congestión - Regulación horaria: permitiendo el reparto sólo en horas valle, evita causar mayor congestión viaria y acelerar los repartos

Reducir las emisiones unitarias de los vehículos: - Fomentar la utilización de biocarburantes en el transporte colectivo de carácter público o privado - Fomentar la utilización de la energía eléctrica en la movilidad, así como combustibles alternativos, biocombustibles e hidrógeno - Promover el uso de biocarburantes en los autobuses de transporte escolar - Programa para la promoción de biocarburantes - Zonas de velocidad limitada - Regulación de la velocidad en las áreas metropolitanas y entornos de las ciudades (coronas de velocidad) - Regulación y control de la velocidad a nivel nacional por vías no asfaltadas - Supervisar las condiciones ambientales en las concesiones de los servicios de transporte por carretera - Regulación de calles de 20, 30 y 50 km/h - Introducción del ecopase en zonas con alta densidad de tráfico (zonas sensibles) - Empleo de vehículos menos contaminantes, según clasificación de la DGT, en flotas para servicios públicos - Seguimiento de la aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de turismos y vehículos ligeros y a la homologación de vehículos pesados - Incentivos a la renovación del parque automovilístico - Realización de campañas de control del cumplimiento de la normativa de inspección técnica de vehículos - Control de parámetros adicionales relacionados con la contaminación atmosférica en la ITV - Limpieza de las vías de circulación para limitar la resuspensión de polvo por efecto del tráfico - Renovación de la flota de transporte público a vehículos más eficientes energéticamente y con menos emisiones - Fomento del uso de ciclomotores eléctricos - Sistema de alquiler de vehículos eléctricos según etiquetado DGT - Creación de una red de estaciones de servicio de combustibles alternativos poco contaminantes - Creación de una infraestructura pública de recarga de vehículos - Mapa de localización de puntos de recarga de vehículos eléctricos y combustibles alternativos - Hoja de ruta para el despegue del uso de combustibles alternativos vehiculares en Andalucía - Incentivo para infraestructuras para la descarbonización del transporte - Sustitución de las flotas públicas de la Agencia de Medio Ambiente y Agua por soluciones eficientes y que utilicen vehículos alternativos - Fortalecer el transporte público como modo de desplazamiento mayoritario frente a otros modos mejorando su eficiencia comercial y ambiental - Favorecer el uso de vehículos híbridos y eléctricos con medidas de concienciación e incentivos (reducción de tasas, reducción de costes de estacionamiento, acceso selectivo/ alternativo a núcleos urbanos con altos niveles de polución, etc.) - Rutas de autobús interurbano - Fomento y refuerzo del transporte ferroviario de cercanía (tren, metro, tranvía) - Red eficiente de transporte compartido - Accesibilidad universal en todos los puntos de acceso a las áreas de intermodalidad e intercambiadores, así como en los recorridos de trasbordos - Acceso a los medios de transporte de las bicicletas, patinetes y otros vehículos de movilidad unipersonal - Coordinación de horarios y tiempos entre los distintos modos de transporte - Impulso de la movilidad eléctrica compartida - Limitación del acceso y la velocidad de los vehículos, en las inmediaciones de la zona escolar - Facilitar al alumnado formación ciclista para la circulación segura en condiciones de tráfico - Crear aparcamientos seguros para bicicletas y patinetes en los centros
Fomentar las buenas prácticas ambientales: - Fomento de la elaboración de planes de movilidad urbana - Fomento de la elaboración de planes de movilidad en empresas - Programa Regeneración del Espacio Público Urbano
Actuaciones y zonas de protección: - Establecimiento del concepto de episodio de contaminación y del marco normativo para la adopción de medidas específicas - Proponer la creación de Zonas de Bajas Emisiones

Impulso a los modos no motorizados de movilidad:

- Potenciar los Consorcios Metropolitanos de Transporte a fin de racionalizar y mejorar los servicios de transporte público incrementando su participación en el reparto modal frente al vehículo privado y promoviendo la movilidad sostenible
- Impulsar el transporte ferroviario y el incremento de su participación en el reparto modal, tanto en el transporte de mercancías como en el de viajeros
- Actuaciones en infraestructuras para el fomento del uso de la bicicleta a través de una red ciclista segura y eficiente
- Promover la inclusión de un capítulo específico sobre circulación en bicicleta en el Reglamento General de Circulación
- Fomento del uso de la bicicleta a escala urbana y metropolitana
- Desarrollo de una red autonómica de vías ciclistas
- Fomento de los desplazamientos a pie estableciendo itinerarios seguros
- Fomento de la movilidad de cercanía, como concepto de partida para aglomeraciones urbanas y conjuntos de municipios que mantengan una relación física o funcional estrecha, favoreciendo especialmente la conectividad entre los núcleos adyacentes entre sí
- Peatonalización de calles en el centro del municipio
- Construcción de vías ciclistas previstas en el Plan Andaluz de la Bicicleta 2014-2020
- Construcción de intercambiadores de transporte en Andalucía
- Promover una ciudad libre de tráfico a motor y con prioridad para el peatón, mediante el establecimiento de limitaciones de acceso a los vehículos motorizados privados en vías congestionadas de la red urbana y a centros urbanos y preservando zonas urbanas para el uso exclusivo de los peatones
- Fomentar los desplazamientos a pie, haciendo los itinerarios más agradables y seguros, reduciendo o eliminando el tráfico rodado y dotando a los trayectos de suficiente vegetación, sombra y lugares de descanso; priorizar las rutas escolares y las que unen zonas residenciales con centros neurálgicos
- Potenciar el uso de la bicicleta mediante campañas de fomento y participación ciudadana, así como actuaciones esenciales de mejora logística para su uso en la red de transporte urbano e interurbano, tanto ferroviario como por carretera, integrando las redes de carriles bici
- Establecer servicios de lanzadera que conecten centros de trabajo y enseñanza con intercambiadores de transporte público
- Favorecer convenios entre entidades vecinales en áreas residenciales alejadas de los centros urbanos y empresas de transporte de viajeros, creando líneas de autobuses residenciales, que contribuyan a reducir el número de desplazamientos en vehículo privado
- Impulsar políticas para el uso sostenible del vehículo privado: alquileres de vehículo y uso compartido (car sharing y car pooling)
- Promover medidas económicas que incentiven la utilización del transporte público. Adecuar el sistema de tarificación del transporte público para incentivar su uso frente a modos menos sostenibles

Mejorar infraestructuras viarias:

- Línea 3 del Metro de Sevilla, Línea 2 del Metro de Málaga hasta el hospital civil, ampliaciones del Metro de Granada, Tranvía de Jaén, conexión de Alcalá de Guadaira con la Línea 1 del Metro de Sevilla
- Propuesta de Red de Áreas Logísticas de Interés Autonómico de Andalucía
- Mejora de la eficiencia energética y ambiental del sistema logístico
- Mejora de la accesibilidad, la seguridad y la conservación de la red de carreteras de Andalucía
- Elaboración de un Plan de mejora de caminos
- Revisión de las ubicaciones de estaciones e intercambiadores modales
- Sentidos únicos de circulación en las vías más congestionadas
- Empleo de la señalización electrónica: velocidad variable y regulación semafórica. Reducir el límite de velocidad en vías y circunvalaciones para gestionar el tráfico en función de parámetros de congestión, medioambientales y de conducción eficiente
- Fomento del uso conjunto de betún espumoso y asfalto en la pavimentación de calles y aceras
- Implantación en las estaciones de ITV de Andalucía de instalaciones de autoconsumo y puntos de carga de vehículo eléctrico
- Medidas de Ahorro Energético en Estaciones de Autobuses y líneas de Metro
- Desarrollar una red de servicios ligados a la electromovilidad, con zonas de carga bien distribuida tanto en las zonas urbanas como en la red de carreteras
- Promocionar una red de talleres de mantenimiento especializados para las flotas de transporte bajo criterios de sostenibilidad
- Promover la electrificación del ferrocarril y potenciar la red de transporte ferroviario (de media y larga distancia) en el espacio interurbano, favoreciendo su conexión con el medio rural
- Promocionar caminos escolares seguros
- Creación de bolsas de aparcamiento disuasorio en conexión con otros medios de transporte (colectivo o no motorizado)
- Infraestructuras seguras para aparcamiento de bicicletas
- Reordenación cuando proceda de las líneas de transporte público (metro, autobús, tranvía). Mejora de las frecuencias

- Promoción de carriles-bus - Implantación de sistemas públicos de préstamo de bicicletas, patinetes y otros vehículos unipersonales de movilidad - Planificación e instalación de aparcamientos disuasorios, en los que se podrán reservar plazas para los usuarios del transporte público
Sector Tráfico Marítimo
Disminución de las emisiones derivadas de las operaciones de maniobra y atraque de barcos en el puerto: - Control del cumplimiento de normativa internacional medioambiental por los buques. Normativa MARPOL - Limitar el contenido máximo de azufre en combustible para uso marítimo - Suministro eléctrico a barcos atracados en puertos
Reducción de las emisiones en las actividades desarrolladas en los puertos: - Establecimiento de medidas técnicas a aplicar en las actividades de logística de materiales - Elaboración de movilidad y de uso de maquinaria
Apoyar el desarrollo del transporte marítimo de corta distancia y la incorporación de los puertos andaluces en la creación de autopistas del mar
Sector Tráfico Aéreo
Reducción de emisiones del transporte de apoyo en tierra y movilidad de los pasajeros: - Aplicación de requisitos de control de las emisiones de los vehículos GSE y programa de sustitución progresiva de vehículos GSE - Instalación de puntos de recarga eléctricos y de suministro de combustibles alternativos para vehículos y equipos de servicio en plataforma
Disminución de emisiones en aeropuertos: - Aplicación de un programa de control y vigilancia de la calidad del aire de aeropuertos - Medidas preventivas durante la ejecución de las obras de ampliación del campo de vuelos
Reducción de las emisiones de las aeronaves: - Promoción de un Acuerdo Voluntario para la reducción de las emisiones de aeronaves - Aplicación de biocarburantes para el tráfico aéreo
Sector Gestión
Mejora y optimización del Sistema de Aseguramiento de la Calidad Ambiental
Desarrollo de una metodología para descontar la contribución del aerosol marino
Mejora del control de las emisiones de productos
Seguimiento y actualización de la normativa de emisiones
Monitorización de los consumos de combustibles en centros del Sistema Sanitario Público de Andalucía
Implantación de un sistema de gestión de la energía según ISO 50001 en centros del Sistema Sanitario Público de Andalucía
Inventario energético de edificios públicos de la Junta de Andalucía con calefacción y/o sistema de refrigeración
Programa de seguimiento de instalaciones en edificios de la Junta de Andalucía
Sector I+D+i
Creación de un portal dedicado al impulso de I+D+i en materia de calidad del aire y protección de la atmósfera
Incentivos a la innovación energética y transferencia de resultados
Sector Fiscalidad
Apoyar la revisión de los impuestos de circulación de vehículos menos contaminantes

AIII.2.3 Nivel estatal

Dado el volumen de normativa e instrumentos de planificación a nivel estatal, se considera esclarecedor enmarcar el contexto actual.

A nivel estatal es la **Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética** el instrumento normativo que asegura el cumplimiento, por parte de España, de los objetivos del Acuerdo de París, adoptado el 12 de diciembre de 2015, firmado por España el 22 de abril de 2016 y publicado en el «Boletín Oficial del Estado» el 2 de febrero de 2017; facilitar la descarbonización de la economía española, su transición a un modelo circular, de modo que se garantice el uso racional y solidario de los recursos; y promover la adaptación a los impactos del cambio climático y la implantación de un modelo de desarrollo sostenible que genere empleo decente y contribuya a la reducción de las desigualdades.

Es en el Artículo 3 de la citada **Ley 7/2021 dónde se marcan los objetivos de reducción de emisiones** de gases de efecto invernadero, energías renovables y eficiencia energética a alcanzar por España así como la senda temporal de los mismos. Estos objetivos son:

1. Se establecen los siguientes objetivos mínimos nacionales para el año 2030 al objeto de dar cumplimiento a los compromisos internacionalmente asumidos y sin perjuicio de las competencias autonómicas:

a) Reducir en el año 2030 las emisiones de gases de efecto invernadero del conjunto de la economía española en, al menos, un 23 % respecto del año 1990.

b) Alcanzar en el año 2030 una penetración de energías de origen renovable en el consumo de energía final de, al menos, un 42 %.

c) Alcanzar en el año 2030 un sistema eléctrico con, al menos, un 74 % de generación a partir de energías de origen renovables.

d) Mejorar la eficiencia energética disminuyendo el consumo de energía primaria en, al menos, un 39,5 %, con respecto a la línea de base conforme a normativa comunitaria.

2. Antes de 2050 y en todo caso, en el más corto plazo posible, España deberá alcanzar la neutralidad climática, con el objeto de dar cumplimiento a los compromisos internacionalmente asumidos, y sin perjuicio de las competencias autonómicas, y el sistema eléctrico deberá estar basado, exclusivamente, en fuentes de generación de origen renovable.

Indicar que la revisión de los objetivos anteriores solo podrá contemplar una actualización al alza de las sendas vigentes de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero e incremento de las absorciones por los sumideros.

Por otra parte, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) es la herramienta de planificación estratégica nacional que integra la política de energía y clima, y refleja la contribución de España a la consecución de los objetivos establecidos en el seno de la Unión Europea en materia de energía y clima, de conformidad con lo establecido en la normativa de la Unión Europea.

Adicionalmente, el Gobierno aprobará una Estrategia de Descarbonización a 2050 que establecerá una senda de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y de incremento de las absorciones por los sumideros del conjunto de la economía española hasta 2050, necesaria para cumplir con los objetivos señalados en el artículo 3 y de conformidad con lo exigido por la normativa de la Unión Europea. La Estrategia de Descarbonización a 2050 será revisable cada cinco años e incluirá, al menos, un objetivo intermedio de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero indicativo en 2040.

Los párrafos anteriores describen el contexto general el cual se perfila con otros instrumentos de planificación complementarios que afectan a sectores concretos.

A continuación, se presenta el resumen de medidas identificadas a nivel nacional.

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES TRAS EL 11 DE JUNIO DEL AÑO 2008. NIVEL ESTATAL	
Medidas derivadas de normativa	
Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera	
Limitación de emisiones de actividades industriales	
Normativa de prevención y control integrados de la contaminación	
Normativa de evaluación de impacto ambiental de proyectos	
Normativa de prevención ambiental en actividades extractivas	
Normativa en materia de edificios. Código Técnico de la Edificación y Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios	
Normativa en materia de cambio climático y transición energética	
Normativa de especificaciones de combustibles	
Normativa de limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles	
Sector residencial, comercial e institucional	
Regulación de las instalaciones térmicas del sector residencial, comercial e institucional:	
- Regulación de las instalaciones térmicas que utilizan combustibles líquido o gas	
- Regulación de las instalaciones térmicas que utilizan combustibles sólidos	
- Regulación de la biomasa a emplear como combustible en las calderas del sector residencial, comercial e institucional	
Medidas ante superaciones de umbrales de información y alerta:	
- Regular el empleo de equipos y combustibles con alto impacto en la calidad del aire, actuando de manera proporcional al problema y con el fin último de proteger a la población, particularmente los grupos más vulnerables,	
- Aplazar los trabajos de mantenimiento o limpieza con herramientas no eléctricas o con productos a base de disolventes orgánicos (grandes emisores de COV).	
- Limitación de las operaciones que generen contaminación elevada en las obras públicas y privadas (carga y descargas de material pulverulento, raspado del pavimento, demoliciones, excavaciones, uso de maquinaria pesada, grupos electrógenos, etc.). Se promoverá la aplicación de baldeos para evitar resuspensión.	
Nuevos edificios:	
- Los nuevos edificios construidos así como las modificaciones de edificios existentes deben ser de consumo de energía casi nulo (modificación del CTE)	
- Los materiales de construcción utilizados tanto en la construcción como en la rehabilitación de edificios deberán tener la menor huella de carbono posible a fin de disminuir las emisiones totales en el conjunto de la actuación o del edificio	
Uso de la energía en edificios:	
- El Gobierno promoverá y facilitará el uso eficiente de la energía, la gestión de la demanda y el uso de energía procedente de fuentes renovables en el ámbito de la edificación, sin perjuicio de las competencias que correspondan a las Comunidades Autónomas, con especial referencia a los edificios habitados por personas en situaciones de vulnerabilidad	
- Aumentar las exigencias mínimas en eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de climatización e incorporación de energías renovables en edificios y viviendas	
- Facilitar la aprobación de proyectos de rehabilitación energética de edificios y regeneración urbana	
- Certificación Energética de Edificios Nuevos y Existentes (Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios y viviendas, y su mejora)	
Rehabilitación:	
- Las directrices y criterios de rehabilitación energética garantizarán en todo caso el mantenimiento y, cuando proceda, la mejora de las condiciones de accesibilidad y usabilidad de los edificios e instalaciones, fomentándose la posibilidad de aunar ambos tipos de actuaciones rehabilitadoras en programas únicos o, al menos, alineados	
- El Gobierno fomentará la renovación y rehabilitación de los edificios existentes, tanto públicos como privados (de uso residencial y terciario), para alcanzar la alta eficiencia energética y descarbonización	
- Incrementar el porcentaje anual de viviendas rehabilitadas desde un enfoque integral que incorpore la mejora de la eficiencia energética, de modo que, en 2050, se rehabilite al año el 2% del parque total	
- Mejora de la envolvente térmica, instalaciones térmicas y de iluminación, sistemas de climatización, utilización de energías renovables y eficiencia energética	

- Establecimientos turísticos: Estimular la rehabilitación energética de las instalaciones hoteleras Renovación y mejora de los establecimientos turísticos bajo criterios de sostenibilidad y eficiencia energética. - Apoyar financieramente los planes de renovación, modernización y reconversión integral de destinos turísticos maduros
Eficiencia energética y energías renovables: - Cambio de calderas individuales convencionales a condensación - Reparto de costes de calefacción con válvulas termostáticas - Cambio de ventanas - Placas solares térmicas para ACS y climatización de piscinas - Instalaciones solares fotovoltaicas para ACS, climatización de piscinas cubiertas, calefacción y refrigeración - Biomasa en calefacción, refrigeración y ACS - Geotermia en climatización en reformas importantes - Plan Renove de mobiliario de conservación y congelación - Renovación de generadores de frío terciario - Programas de ayudas para instalaciones en edificios o redes de calor - Renovación del equipamiento residencial
Otras actuaciones: - Reducir las emisiones de partículas finas derivadas de la quema de leña en chimeneas y estufas de las zonas rurales - Consumo sostenible de productos de uso doméstico con disolventes y pinturas - Evaluación el potencial de uso de la cogeneración de alta eficiencia y de los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración eficientes - Cambios de conducta en el hogar
Sector Construcción
- Establecimiento de medidas técnicas a aplicar en las actividades de construcción, demolición y obra civil - Reducir los movimientos de tierras e incluir medidas de gestión de los mismos
Sector Industrial
Servicios gratuitos de asesoría para ayudar a constituir nuevas empresas verdes: - Apoyo en la tramitación de constitución como empresa/autónomo verde y asesoramiento específico para proyectos a punto de lanzarse al mercado - Servicio de mentorías destinadas a nuevas empresas verdes, más de 460 horas, con contenidos especializados y adaptados a las necesidades de cada empresa
Calidad del Aire: Seguimiento de las actuaciones en áreas o zonas industrializadas con problemas de calidad del aire
Emisiones: Desarrollo de directrices para la elaboración de protocolos de actuación en episodios de contaminación en el sector industrial
Actualización de la normativa en materia de emisiones a la atmósfera: - Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas - Acuerdos voluntarios para implantar mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales - Transposición de la Directiva 2010/75/UE, sobre emisiones industriales - Plan Nacional Transitorio para las Grandes Instalaciones de Combustión - Actualización y desarrollo de valores límite de emisión aplicables a instalaciones industriales que no estén bajo el ámbito de aplicación de la Ley 16/2002, de 1 de julio - Incorporación a la normativa nacional de las medidas acordadas en la revisión del Protocolo de Gotemburgo, perteneciente al Convenio de 1979 sobre contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia - Reducción de las emisiones de COV del sector industrial - Reducción de las emisiones de partículas en el sector industrial
Gases fluorados: - Reducción de emisiones de gases fluorados - Reemplazar los gases fluorados por otras sustancias; Reducción de emisiones de gases fluorados.
Eficiencia energética y energías renovables: - Promover medidas de mejora de la eficiencia energética en edificios industriales - Renovación de generadores de frío industrial

Medidas recomendadas para los casos de superaciones de umbrales de información y alerta: - Utilizar sistemas reforzados de control de la contaminación. - Reducir las emisiones atmosféricas, incluso mediante la reducción de la actividad. - Aplazar ciertas operaciones que emitan COV: trabajos de mantenimiento, desgasificación de una instalación, carga o descarga de productos que emitan COV en ausencia de un dispositivo de recuperación de vapores, pintura de carreteras y calles, aplicación de detergentes e insecticidas a escala urbana, etc. - Actuar sobre o incluso parar ciertas operaciones que emitan PM, NO₂, SO₂ y COV. - Posponer la puesta en marcha de instalaciones que en dicho proceso emitan elevadas tasas de emisión de los tres contaminantes o de uno de ellos. Es preciso tener en cuenta que, en función de la actividad, la parada o puesta en marcha de la instalación puede generar emisiones mucho más contaminantes que el mantenimiento de la actividad. - Reducir la generación de polvo en las actividades y emplazamientos emisores y utilizar medidas preventivas y compensatorias de dicha emisión (riego, etc.). - Reducir el uso de generadores eléctricos. - Aplicar planes de reducción de emisiones en instalaciones sometidas a Autorización Ambiental Integrada: Se activarán las medidas contempladas en los planes de reducción de emisiones en estas instalaciones previamente redactados para los casos en que se superen los niveles o umbrales de alerta. - Aplicar planes de reducción de emisiones en otras instalaciones o empresas: las empresas cuya actividad lleve asociada emisiones de PM, COV, NO₂ o SO₂ activarán las medidas recogidas en un Plan de reducción de emisiones de contaminantes o de sus precursores (de PM secundario y O₃) para episodios de alta contaminación previamente aprobadas por la Administración competente. - Favorecer el teletrabajo o la entrada y salida progresiva de entornos laborales del territorio afectado por el episodio. - Reducción del flujo y volumen de tráfico a y desde el sector industrial, de las operaciones en obras de construcción, de la producción industrial y de la generación eléctrica, entre otras. - Restringir el uso de combustibles sólidos.
Otros: - Aplicación de las Mejores Técnicas Disponibles - Análisis del potencial de contaminación de las pequeñas y medianas instalaciones de combustión con potencia térmica nominal entre 500 kW y 50 MW - Integración de las autorizaciones ambientales para las actividades industriales
Sector Agricultura, Ganadería y Pesca
Cumplimiento normativo: - Fomento de buenas prácticas agrícolas (incluida la conducción) y cumplimiento de los objetivos de las Mejores Técnicas Disponibles - Implementación nacional de las medidas previstas para el sector ganadero en el Protocolo de Gotemburgo
Medidas recomendadas para superaciones de umbrales de información y alerta: - Utilizar procesos de inyección de fertilizantes evitando esparcimiento del mismo que emite altos volúmenes de NH₃, en favor de los sistemas de inyección en suelo - Gestión y almacenamiento adecuados (incluyendo la cubrición inmediata) de estiércoles y purines en granjas para evitar altas tasas de emisión. - Uso de alimentos con bajos contenidos de nitrógeno para el ganado - Eliminar la quema de biomasa agrícola y utilizar otras vías para deshacerse de los restos de podas como triturar la biomasa e incorporarla al suelo. En todo caso ha de prohibirse estrictamente la quema de biomasa agraria en episodios de alta contaminación de PM y O₃ - Aplazar la aplicación de abonos minerales y orgánicos teniendo en cuenta las limitaciones ya previstas en los programas de acción adoptados en virtud de la Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura - Evitar el laboreo intensivo que emitan altas tasas de polvo en zonas afectadas por el episodio de contaminación de PM
Desarrollo de la producción ecológica - Pago para prácticas agrícolas beneficiosas para el clima y el medio ambiente (Gestión de cultivos, mejora de la biodiversidad, captura de carbono).
Eficiencia energética: - Mejora del ahorro y la eficiencia energética en explotaciones agrarias y en Comunidades de Regantes

Emisiones: - Renovación del parque de tractores por otros más eficientes y con menos emisiones - Reducción del uso de los fertilizantes nitrogenados y, por tanto, la reducción de las emisiones, ya sea durante su fabricación o su aplicación al campo - Cálculo de las emisiones de amoníaco para el envío de información a PRTR-ESPAÑA - Fijar el límite del 30% de las necesidades de N en el aporte de forma ureica - Establecimiento de condiciones del uso de urea - Prohibiciones de aplicaciones del purín en abanico y de otros materiales - Sistemas de aplicación que minimicen emisiones - Enterramiento de materiales sólidos orgánicos tras su aplicación - Balance de Nitrógeno de los suelos - Reducción de emisiones por diferentes medidas: gestión de cultivos, pastos, suelos y ganadería, reducción de la fertilización, conservación del carbono de los bosques, gestión forestal y prevención de la deforestación - Reducir las emisiones de amoníaco durante el almacenamiento de estiércoles mediante MTDs que reduzcan, al menos, el 80% de emisiones respecto a la técnica de referencia
Uso de restos de poda: - Reducir la quema de restos de poda que se incorporarían al suelo/valorización en viñedo y frutales - Reducir la quema de restos de poda en olivar - Recogida de restos de poda en plantaciones de frutos de cáscara para producción de biomasa o trituración y expansión sobre el terreno de dichos restos
Otros: - Establecimiento de planes de abonado - Inclusión de objetivos medioambientales en los planes de abonado
Sector Forestal
Iniciativa 4 por mil para el aumento del carbono orgánico del suelo y la seguridad alimentaria. Aumentar el contenido de carbono orgánico de los suelos
Restauración de la cubierta forestal y ampliación de la superficie arbolada: - Prevención y restauración tras grandes incendios, conservación de recursos genéticos forestales, conservación del carbono de los bosques - Restauración de la cubierta vegetal y ampliación de la superficie arbolada - Promoción de la gestión forestal sostenible (lucha contra incendios forestales, seguimiento y control de daños en los bosques, fomento del uso de productos forestales (madera, pastos...), conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales - Gestión forestal sostenible
Sector Residuos
- Implementar la Jerarquía de gestión de residuos - Reducir la generación de residuos - Reducción del desperdicio alimentario - Fomentar la recogida y tratamiento de la materia orgánica, la captura de biogás y su uso - Promoción del compostaje doméstico o comunitario - Renovación de la infraestructura para el compostaje - Recogida separada de biorresiduo con destino a biometanización - Cobertura con cubiertas oxidantes - Incremento de la recogida separada de papel en el canal municipal, aceite de cocina doméstico usado y textiles - Reducir el porcentaje máximo de residuos municipales arrojados a vertederos al 10% en 2030 (frente al 53,4% actual), cumpliendo el objetivo común de la UE.216. En 2050, la ambición deberá ser superior, logrando que ningún desecho municipal sea depositado en verteros

Sector Transportes, Tráfico y Movilidad
Normativa y Reducción de emisiones: - Clasificación de vehículos según su potencial contaminador e incorporación de los límites de emisión de las normas EURO a la información asociada a la matrícula de los vehículos - Modificación de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial - Desarrollo del Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte derivado de la Directiva 2014/94/UE - Programa de ayudas FEDER 2021-2030 (DUS- Ayuntamientos) para el Desarrollo de Planes de Movilidad Urbana Sostenible que introduzcan medidas de mitigación que permitan reducir las emisiones derivadas de la movilidad - Desarrollo de Ley de Movilidad Sostenible y Financiación del Transporte Público, con dotación presupuestaria - Impuesto que grava en función del nivel de emisiones de CO₂ - Integrar la movilidad sostenible en la ordenación del territorio, en la planificación urbanística y en los nuevos desarrollos urbanos, y en la medida de lo posible en las áreas rurales, implementando los mecanismos de coordinación y de cooperación administrativa necesarios, especialmente en los ámbitos urbanos y su entorno - Modificación del Reglamento General de Vehículos (RD 2822/1998): adopción de la normativa para equiparar las masas y dimensiones de los camiones nacionales a la existente en los países de nuestro entorno. Un aumento de la masa máxima autorizada a 44 toneladas y de la altura a 4,5m posibilitará un aumento de la carga media de dichos vehículos de un 10% a partir de 2021, con la consiguiente reducción del número de vehículos por kilómetro y menor consumo para una misma masa transportada - Uso de biocombustibles avanzados en el transporte - Identificar la categoría de los vehículos para que los ayuntamientos puedan desarrollar políticas medioambientales - Incluir la conducción eficiente en el programa para obtener el permiso de conducir - Vincular la planificación urbanística con la oferta de transporte público y no motorizado
Mejora de la información a conductores sobre calidad del aire y movilidad: - Creación del marco normativo estatal para la implantación de Zonas de Bajas Emisiones - Incorporación de los aspectos relacionados con la calidad del aire en los programas de formación y evaluación de conductores - Campañas de información sobre conducción y calidad del aire - Puesta a disposición de los consumidores de información relativa a las emisiones de NO_x y partículas de los turismos nuevos
Desplazamientos motorizados: - Evaluación de la viabilidad del establecimiento de carriles BUS-VAO - Acondicionamiento de los carriles BUS-VAO y operación de los mismos - Regulación de la velocidad y de los flujos de tráfico en las zonas urbanas y metropolitanas: - Coordinación de la implementación de la Directiva 2010/40 con la gestión de la calidad del aire, en particular el uso de los sistemas de transporte inteligente - Regulación de la velocidad en las áreas metropolitanas y entornos de las ciudades (coronas de velocidad) - Establecimiento de calles 20, 30 y 50 - Empleo de la señalización electrónica: velocidad variable y regulación semafórica - Incentivos a renovación del parque automovilístico - Identificación de vehículos de alto potencial contaminador - Renovación del parque de vehículos ligeros por otros más eficientes y de energías alternativas - Conducción eficiente en el transporte por carretera - Favorecer la penetración del vehículo eléctrico. Programa de ayudas: MOVES (Línea habilitada con carácter indefinido PGE) y Programa de ayudas Movilidad MINCOTUR y MOVES III - Renovación de parque automovilístico (Programa de ayudas Movilidad MINCOTUR)
Mejora del transporte público: - Fomento de criterios de eficiencia medioambiental en contratos derivados de Obligaciones de Servicio Público - Mejora de las redes de servicios ferroviarios - Mejora de redes y flotas de autobuses - Fomento de taxis con tecnologías menos contaminantes - Accesibilidad del transporte público en vías periurbanas - Mejorar la eficiencia ambiental del transporte regular de viajeros por carretera - Financiar la sustitución de los vehículos pesados de Empresas (de menos de 3.000 empleados)

Transporte colectivo: - Fomento transporte colectivo de los empleados - Transvase modal del vehículo privado a modos de transporte colectivo en el transporte de pasajeros - Acuerdos Voluntarios para la Gestión de Flotas - Desarrollar una red intermodal
Medios de transporte no motorizados: - Inclusión en el Reglamento General de Circulación de un capítulo específico sobre circulación en bicicletas - Elaboración de un plan estratégico estatal de la bicicleta - Trasvase modal del vehículo privado a la bicicleta en el transporte de pasajeros - Fomentar los modos de transporte no motorizados, creando zonas prioritarias de acceso y aparcamiento y dándoles relevancia en la movilidad urbana e incrementando las oportunidades para el peatón y la bicicleta como modos de transporte alternativo que permitan desplazar a los vehículos a un segundo plano - Impulsar los carriles bici y los itinerarios peatonales como modos no motorizados que fomentan la sostenibilidad de las ciudades, - Acondicionar los espacios públicos mediante el establecimiento de áreas de coexistencia e itinerarios de preferencia a los modos no motorizados y eliminando las barreras al tráfico no motorizado - Redes ciclistas - Redes peatonales - Potenciar el urbanismo de proximidad
Mejoras Infraestructuras: - Fomento de instalaciones para combustibles alternativos en el transporte terrestre - Implantación de puntos de recarga para vehículos eléctricos - Implantación de puntos de recarga de combustibles alternativos - Dotar las periferias urbanas de aparcamientos disuasorios - Planificación de infraestructuras con enfoque intermodal, que potencien el modo más eficaz en cada corredor - Conversión de carriles convencionales a carriles bus y/o carriles bici - Fomento de la intermodalidad del transporte. Construcción, adaptación o mejora de apartaderos y terminales intermodales ferrocarril-carretera, y sus conexiones terrestres.
Vehículos pesados: - Renovación de las flotas de transporte por carretera, vehículos comerciales y pesados - Implantación de sistemas eficientes de gestión de flotas de transporte por carretera - Cursos de conducción eficiente para conductores de vehículos profesionales
Medidas recomendadas para superaciones de umbrales de información y alerta: - Adecuar la frecuencia del transporte público a la demanda esperada, actualizándola de manera continua por la demanda resultante. Las medidas se adaptarán, proporcionarán y graduarán para tener en cuenta la naturaleza, duración, intensidad y alcance geográfico del episodio de contaminación. - Campaña de promoción del uso de los vehículos de movilidad personal, de caminar y uso de la bicicleta u otros medios de transporte limpio. - Restricciones temporales de tráfico en ejes viarios concretos dentro de la zona de aplicación del Plan. Se prohibirá el tráfico en ejes viarios que se estimen oportunos. - Prohibición o restricción de la circulación a los vehículos más contaminantes en el interior de las zonas de aplicación del Plan. - Restricción de aparcamiento para no residentes con vehículos contaminantes en zonas de aplicación del Plan. - Regulación de la ventana horaria de las zonas de carga/descarga de mercancías en zonas de aplicación del Plan. - Prohibición de la carga/descarga salvo que se realice con vehículos de bajas emisiones. - Reducción de la velocidad en el perímetro e interior de zonas de aplicación del Plan. Se reducirán los límites de velocidad en función del tipo de vía (zonas 120/100/90 a 90, 80, 70 o 60, zonas 50 a 30), afectando a vías que formen parte del perímetro e interior de las en zonas de aplicación del Plan. - Flexibilidad de horarios, fomento del teletrabajo, comercio electrónico, administración electrónica y planes de movilidad en empresas y polígonos industriales/empresariales con el fin de reducir los desplazamientos en horas punta. - Planes de movilidad en centros educativos, comerciales y de ocio - Limitación de vehículos pesados en tránsito en determinadas zonas geográficas, o incluso desvío de los mismos, redirigiéndolos a rutas alternativas cuando existan, evitando al mismo tiempo un aumento significativo de la duración del trayecto.
Otras medidas: - Ajustar los sistemas de transporte a las necesidades y demandas de zonas rurales periféricas, con baja densidad de

población o territorios insulares - Establecer la senda de introducción de biocombustibles en el transporte a 2020 - Implantación de Planes de transporte sostenible al centro de trabajo - Establecimiento del concepto de episodio de contaminación y del marco normativo para la adopción de medidas específicas - Realización de campañas de control del cumplimiento de la normativa de inspección técnica de vehículos - Control de parámetros adicionales relacionados con la contaminación atmosférica en la ITV - Normalización de una tecnología para el empleo de sensores remotos en la medición de las emisiones de los vehículos - Regulación y control de la velocidad a nivel nacional por vías no asfaltadas - Impulso a la constitución de consorcios privados para la presentación de proyectos cofinanciados por el programa CEF Transporte - Establecer requisitos de eficiencia energética y contaminantes en los pliegos de concesiones - Optimizar las infraestructuras existentes
Transporte Marítimo. Puertos
Actuaciones económicas: - Reducciones a la Tasa de Mercancía que entre o salga del puerto por transporte ferroviario Actuaciones sobre infraestructuras: - Mejora de accesos viarios - Desarrollo de nuevos accesos ferroviarios y dotación de infraestructura ferroviaria en puertos con cargo al Fondo Financiero de Accesibilidad Terrestre Portuaria creado por la ley 18/2014. Dentro de esta iniciativa se incluyen actuaciones de mejora en las redes ferroviarias de uso común fuera del puerto - Almería: - Conexión viaria y control en el Puerto de Carboneras - Bahía de Algeciras: - Ampliación del muelle de Galera - Mejora de accesos con carril exclusivo de acceso a las instalaciones portuarias de La Línea - Mejora del ramal de acceso ferroviario al puerto de Algeciras - Refuerzo de señalización exterior indicativa dirección Puerto - Contribución a las actuaciones de mejora en la línea Algeciras-Bobadilla - Cádiz: - Nuevo edificio para traslado PIF - Dragado dársena Cádiz - Huelva: - Habilitación de ejes ferroviarios - Huelva-Extremadura Apartaderos para trenes de 750 m en la línea Huelva-Sevilla - Terminal ferroviaria en el interior del territorio - Málaga: - Nuevas dependencias de la Guardia Civil - Implantación del sistema de control de acceso a muelles 2ª fase - Reparación y desmantelamiento parcial del Espigón de la Térmica en la Playa de la Misericordia - Proyecto constructivo de pasos a nivel del acceso ferroviario al Puerto - Motril: - Glorieta de conexión con carretera del puerto - Duplicación calzada acceso Este al puerto - Traslado de ejercicios anteriores de la partida de control de tráfico de SASEMAR - Traslado actuaciones de ejercicios anteriores - Sevilla: - Acceso directo al puerto (enlace de La Salud). Incluye expropiaciones - Terminal ferroviaria en el interior del territorio - Adaptación puente móvil de Delicias a nuevos requerimientos - Estudios científicos del Guadalquivir

Actuaciones operativas: - Mejora de las pautas que rigen los 17 convenios de conexión firmados entre Puertos del Estado, las Autoridades Portuarias y ADIF a efectos de mejorar los procedimientos de adjudicación de capacidad y de circulación.
Fomento del uso de combustibles alternativos en el transporte marítimo: - Control del uso de combustibles ligeros en las proximidades de los puertos - Estímulo económico a la oferta: revisar el marco normativo que regula los peajes por el uso de la red gasística española, con el fin de introducir modificaciones en la aplicación de dichos peajes que permitan hacer más competitivos los servicios de suministro de Gas Natural Licuado como combustible - Estímulo económico a la demanda: bonificación de un 50% en la Tasa del Buque a aquellos barcos que utilicen como combustible GNL para su propulsión, así como para los buques que durante su estancia en puerto utilicen GNL o electricidad suministrada desde el muelle para alimentar sus servicios auxiliares - Desarrollo tecnológico: realización de diversos proyectos pilotos, en distintos puertos, destinados a desarrollar y evaluar soluciones tecnológicas ligadas a la distribución y uso de GNL, o de sistemas de onshore-power-supply en el entorno portuario - Estandarización tecnología: garantizar la compatibilidad y seguridad de los sistemas de suministro. Para ello se definirán estándares en aspectos como la caracterización de escenarios de riesgo, el diseño de infraestructuras y equipos de suministro, los procedimientos operativos de suministro, y la homologación de equipos - Impulso del uso de la electricidad para su uso por los buques atracados en los puertos - Impulso de energías alternativas y renovables en puertos
Establecimiento de medidas técnicas y operativas en la manipulación y almacenamiento de mercancía sólida y líquida movida a granel en puertos: - Bonificaciones económicas: Incentivar un mejor desempeño medioambiental entre los operadores portuarios, mediante la firma de los convenios de buenas prácticas medioambientales contemplados en el artículo 245.1 del RDL 2/2011 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Puertos del Estado - Concesiones, autorizaciones y licencias: Los títulos habilitantes para la ocupación del dominio público y el desarrollo de la actividad de manipulación y almacenamiento de graneles sólidos y líquidos deberán tener en cuenta los esquemas y medios de operación propuestos, de modo que se adapten al tipo y volumen de mercancía movida, con el fin de lograr rendimientos operativos competitivos y compatibles con un adecuado desempeño medioambiental
Reducción de las emisiones de buques en el ámbito portuario: - Control del cumplimiento de la normativa internacional medioambiental por los buques - Control del uso de combustibles ligeros en las proximidades de los puertos - Fomento de instalaciones para combustibles alternativos en el transporte marítimo
Reducción de las emisiones en las actividades con graneles: - Barreras y muros móviles para evitar el paso de camiones por zonas con mercancía y restos de las mismas, para la contención de la mercancía y protección de arquetas - Toldado de camiones. Apantallamiento de la mercancía mediante toldos - Optimización de las cucharas. Mejorar la hermeticidad y apantallamiento de las cucharas - Rampas anti derrames. Rampa metálica entre costado de buque y cantil del muelle que recoja posibles derrames - Cazos de alto volteo. Reducir los derrames en carga de camión con pala - Pantallas corta vientos para reducir la velocidad del viento y atenuar la turbulencia (arrastre de partículas) - Carenado y apantallamiento de equipos para aislar la mercancía del exterior - Optimización de cintas (controlar el centrado del material, limpiar el retorno, mantener hermético el encauzador y limitar la velocidad de caída en el punto de carga) - Cono concentrador. Concentración de la mercancía y eliminación del aire por agitación - Mangas y tolvas telescópicas para reducir la acción del viento y la mezcla entre mercancía y aire canalizando el penacho de mercancías - Tolvas telescópicas de cascada para canalizar el penacho de mercancía frenando su caída. Aspersión y pulverización de agua para aumentar la cohesión de partículas y evitar la suspensión - Aspersión de agua con aditivos selladores. Aglomeración de partículas mediante aditivos para evitar la suspensión una vez evaporada el agua - Lavarruedas. Limpieza de ruedas y bajos de camiones a la salida de terminales - Aspiración para la captura de la masa de aire cargada de polvo mediante una corriente de aire que es filtrada - Atomización y nebulización de agua. Generar una bruma densa de pequeñas gotas de agua que capturan las partículas en suspensión, las aglomeran y las hacen precipitar

Medidas recomendadas para superaciones de umbrales de información y alerta: - Las autoridades Portuarias velarán por la incorporación de las medidas oportunas en el ámbito de sus competencias. Entre otras: Conectar eléctricamente, cuando sea técnicamente viable, los buques de navegación marítima y fluvial a los muelles como alternativa a la generación de electricidad a bordo por parte de las unidades a bordo, dentro de los límites de las instalaciones disponibles. Establecer el uso obligatorio de controles antipolvo en operaciones de carga y descarga y riego de acopios de materiales pulverulentos.
Otros: - Elaboración de planes de movilidad y de uso de maquinaria - Cambio modal en mercancías de carretera al barco - Favorecer la conectividad de los puertos y la intermodalidad marítimo-ferroviaria - Herramienta de gestión para mejorar la eficiencia energética y la productividad - Reducir el consumo de energía y los costes - Control de las emisiones difusas en puertos - Potenciar el transporte marítimo de corta distancia y el desarrollo de las Autopistas del Mar
Transporte Ferroviario
Redes y servicios ferroviarios para mercancías: - Mejorar la competitividad optimizando el coste y mejorando la calidad del servicio: Mejorar procesos (gestionar rentablemente fases críticas de la cadena de valor) Aumentar la capacidad de transporte Suprimir principales cuellos de botella Reducir tiempos de viaje, mejorar puntualidad e información Desarrollar el transporte ferroportuario Optimizar los servicios de autopistas ferroviarias (intermodalidad puerta a puerta) Rentabilizar conexiones a plataformas logísticas y apartaderos. - Basar la actividad en corredores con ventaja competitiva sobre la carretera. - Integrar la actividad dentro de las cadenas logísticas del transporte internacional. - Fomento de las líneas de ferrocarril para el transporte de mercancías - Red ferroviaria de altas prestaciones - Plataformas logísticas. Potenciar la intermodalidad portuaria, reforzando la accesibilidad ferroviaria a los puertos y consolidando la integración del ferrocarril con las plataformas logísticas terrestres - Nuevas terminales ferroviarias de mercancías y sus accesos
Otros: - Itinerarios ferroviarios preferentes para mercancías - Impulsar las líneas de cercanías en áreas metropolitanas - Optimizar las infraestructuras existentes - Tránsito modal de la carretera al ferrocarril en el transporte de mercancías - Mejora de la eficiencia energética mediante el frenado regenerativo de trenes - Estrategias de ahorro energético en la operación del tráfico ferroviario - Mejora de la eficiencia energética en edificios ferroviarios existentes - Mejora de la eficiencia energética en alumbrado exterior y señalización - Mejora de la eficiencia energética en instalaciones ferroviarias
Transporte Aeropuertos
Reducción de las emisiones generadas por los servicios de apoyo en plataforma: - Inclusión de requisitos de control de las emisiones para los vehículos y equipos auxiliares de tierra que operan en plataforma - Inclusión de requisitos relativos al empleo de vehículos y maquinaria menos contaminantes en los pliegos de concursos de agentes de handling - Instalación de puntos de recarga eléctricos y de suministro de combustibles alternativos para vehículos y equipos de servicio en plataforma

Reducción de las emisiones de las aeronaves: - Promoción de un acuerdo voluntario para la reducción de las emisiones de aeronaves - Optimización y seguimiento de los movimientos de rodaje de las aeronaves
Reducción de las emisiones de las aeronaves en el Espacio Aéreo español: - Mejora de la eficiencia de la red de rutas a través de actuaciones en el Espacio Aéreo - Mejora de la eficiencia operativa, que contempla la ejecución de las siguientes medidas: nueva política de directos en ruta, extensión del uso del descenso continuo y mejora de algunos aspectos de la gestión de la aproximación
Otros: - Mejora de la evaluación de la influencia en la calidad del aire de la operación de las instalaciones aeroportuarias - Reducción de las emisiones procedentes de la movilidad inducida por las instalaciones aeroportuarias. Planes de movilidad sostenible en aeropuertos - Seguimiento del cumplimiento de requisitos relativos al empleo de vehículos y maquinaria menos contaminantes en los pliegos de concursos de agentes de handling - Suministro de electricidad a 400 Hz a las aeronaves en los aeropuertos. Impulso del uso de la electricidad para aeronaves estacionadas - Mejoras en la eficiencia de los sistemas de iluminación de los aeropuertos - Obtención y renovación de la acreditación de carbono en varios aeropuertos - Utilizar fuentes de energía alternativa y diversificar la producción energética en los aeropuertos - Minimizar los tiempos y recorridos de las aeronaves en el aeropuerto
Información
Mejora en la gestión de la información de calidad del aire: - Elaboración de un repositorio para el intercambio de información con los gestores de redes e implementación de la Decisión 2011/850/UE - Información al público general de la calidad del aire a nivel nacional - Incorporación de cartografía de calidad el aire al Sistema de Información Urbana - Desarrollo de una aplicación móvil de la calidad del aire en España
Mejora en la información de emisiones a la atmósfera: - Regulación de las metodologías de cálculo de emisiones para PRTR y desarrollo de la disposición final segunda del RD 100/2011 - Regulación de las comunicaciones de información en materia de emisiones por parte de entidades distintas de las instalaciones - Elaboración de un modelo de emisiones para su empleo en sistemas matemáticos de modelización de la calidad del aire - Información al público general de la calidad del aire a nivel nacional y mejora del sistema de predicción de calidad del aire
Mejoras en la calidad de las redes de medición y en la evaluación de la calidad del aire: - Elaboración de unas directrices para la ubicación de estaciones de medición de la calidad del aire - Promoción de un sistema de control de calidad (QA/QC), mediante la aplicación de la Guía de Metodología y Control de Garantía y Calidad de mediciones de contaminantes atmosféricos - Calibración de los patrones de transferencia para la medición del ozono troposférico en las redes de control de calidad del aire
Mejora del control de las emisiones a la atmósfera: - Elaboración de directrices para el control de las emisiones a la atmósfera de las instalaciones - Mejora del control de las emisiones de productos y aparatos
Otros: - Elaboración de un protocolo marco de actuación para episodios de alta contaminación - Implementación de un sistema informático para el funcionamiento del SEIVP (sistema español de información, vigilancia y prevención de la contaminación atmosférica) - Evaluar el impacto sobre la salud de la calidad del aire en España

Concienciación
Información y sensibilización en materia de calidad del aire: - Actividades de información y sensibilización a favor de la mejora en la calidad del aire - Estrategias de educación para la salud en relación con contaminación atmosférica - Concienciación ciudadana mediante campañas informativas y de sensibilización
Mejora de la formación en materia de calidad del aire: - Cursos de formación orientados a la mejora de la calidad del aire - Inclusión de la calidad del aire en la formación académica del ciclo de secundaria
Aumento de la participación pública, empresarial e institucional: - Actividades de participación e incentivo a la responsabilidad compartida - Integración de la protección de la atmósfera en políticas sectoriales
Administración
Simplificación administrativa: - Evaluación de la simplificación e integración de los regímenes de intervención administrativos - Web de referencia para los titulares de instalaciones con incidencia sobre la calidad ambiental
Medidas ejemplares o demostrativas a aplicar por las administraciones públicas: - Incentivo al desarrollo de planes de movilidad y del teletrabajo por las administraciones públicas - Establecimiento de criterios para la adquisición de vehículos ecoeficientes por parte de las administraciones públicas
I+D+i
Fomento e incentivo de la I+D+i para prevenir y reducir la contaminación atmosférica: - Incorporación de líneas de fomento de I+D+i en materia de calidad del aire y protección de la atmósfera - Estudios sobre la contaminación por ozono en España - Estudios sobre la contaminación por partículas en España - Creación de un portal dedicado al impulso de I+D+i en materia de calidad del aire y protección de la atmósfera
Fiscalidad
Creación de un grupo de trabajo para la evaluación de la inclusión de criterios de calidad del aire en el impuesto sobre vehículos de tracción mecánica
Grupo de trabajo para la revisión de la fiscalidad ambiental
Fortalecer progresivamente la fiscalidad ambiental hasta conseguir que refleje la totalidad del coste social del carbono antes de mitad de siglo
Promover una tasa de reducción acelerada de los derechos de emisión que se intercambian en el mercado europeo de emisiones (EU ETS)
Impulsar medidas para que todos los sectores incorporen las externalidades negativas de la emisión de carbono
Establecer medidas compensatorias para mitigar los potenciales efectos regresivos de una mayor fiscalidad ambiental o mayores precios del carbono
Ajustar la fiscalidad del transporte por carretera al uso real del vehículo
Disminuir el impacto medioambiental del transporte aéreo mediante la introducción de la tasa de viajero frecuente o el establecimiento de impuestos sobre los billetes de avión según la cercanía del destino

AIII.2.4 Nivel internacional

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES TRAS EL 11 DE JUNIO DEL AÑO 2008. NIVEL INTERNACIONAL	
Medidas derivadas de normativa	
Decisiones de ejecución de la Comisión por las que se establecen las conclusiones sobre las mejores tecnologías disponibles para las diferentes industrias	
Normativa sobre criterios y objetivos en materia de eficiencia energética y uso de energías renovables	
Normativa sobre ecodiseño de equipos de calefacción	
Limitación de la emisión de partículas de turismos, vehículos ligeros y vehículos pesados establecidos en la normativa Comunitaria para la regulación de emisiones de vehículos	
Limitación de emisión de partículas en motores que se instalan en máquinas móviles no de carretera	