



PROGRAMA DE FOMENTO DE COMBUSTIBLES SOSTENIBLES DE AVIACIÓN - SAF



Junta de Andalucía
Consejería de Industria, Energía
y Minas

Agencia Andaluza de la Energía



ÍNDICE

1. INFORMACIÓN GENERAL DE CONTEXTO	3
2. MARCO EUROPEO Y NACIONAL	4
3. SITUACIÓN DEL MERCADO DE LOS SAF	7
4. VENTAJAS COMPETITIVAS DE ANDALUCÍA PARA POSICIONARSE COMO UN PRODUCTOR CLAVE DE SAF.....	9
4.1 POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE SAF CON BIOMASA (Bio-SAF).....	10
4.2 POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE SAF CON HIDRÓGENO VERDE (E-SAF)	11
5. PROGRAMA DE FOMENTO DE SAF 2025 - 2026 EN ANDALUCÍA	12
5.1 FINALIDAD	12
5.2 MEDIDAS	13
5.3 DESPLIEGUE Y DESARROLLO DEL PROGRAMA DE FOMENTO SAF	14
<i>BLOQUE I: SITUACIÓN DEL SECTOR DE LA BIOMASA EN ANDALUCÍA, FABRICACIÓN DE BIOCUMBUSTIBLES Y POTENCIAL.</i>	14
<i>BLOQUE II: ACTUACIONES DE FOMENTO DEL SAF EN ANDALUCÍA.....</i>	17
<i>BLOQUE III: ACTUACIONES DE DEMOSTRACIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO SECTORIAL.....</i>	20
5.4 ENCUADRAMIENTO EN LAS POLÍTICAS ENERGÉTICAS DE LA JUNTA.....	23
<i>ESTRATEGIA ENERGÉTICA DE ANDALUCÍA 2030.....</i>	23
<i>OTRAS POLÍTICAS Y ALIANZAS</i>	25



1. INFORMACIÓN GENERAL DE CONTEXTO

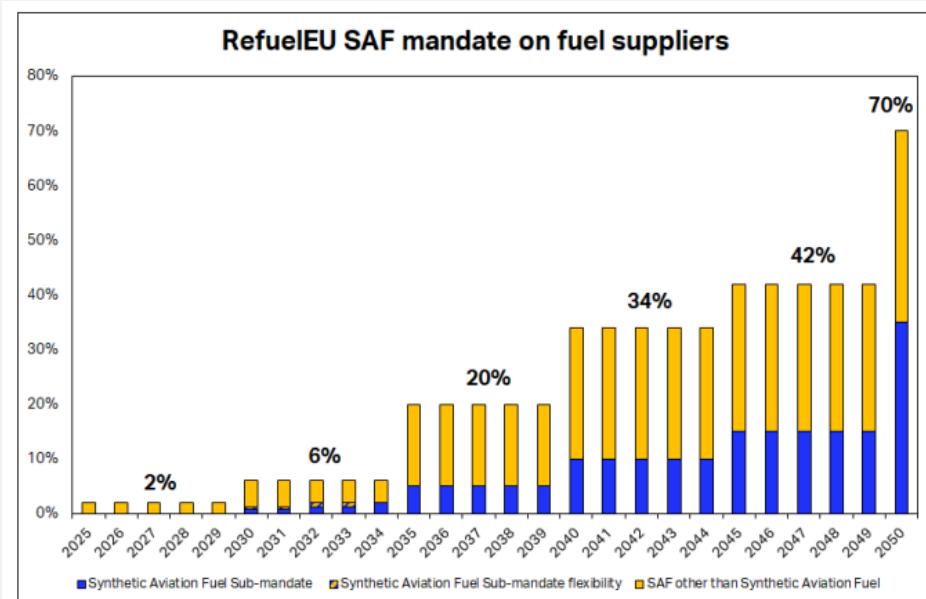
La aviación es responsable del 2,5% de las emisiones europeas de CO₂ y el 14,4% de las emisiones del sector transporte. Aunque este valor pueda ser considerado bajo respecto a las emisiones del transporte por carretera (que representa el 71% de las del sector transporte), en términos relativos a los pasajeros o mercancías, y por km recorrido, tiene un peso muy superior. Así, por ejemplo, un vuelo doméstico genera 255 gramos de CO₂ por cada kilómetro que desplaza a cada uno de sus pasajeros, mientras un coche diésel emite 171 gramos. Y un tren, 41 gramos. **En 2019, la aviación fue la responsable de la emisión de 915 millones de toneladas de CO₂ a la atmósfera a nivel mundial.**

Teniendo en cuenta este impacto de emisiones, los **combustibles sostenibles para la aviación**, en adelante, SAF (por sus siglas en inglés de Sustainable Aviation Fuel) representan una **alternativa clave al queroseno convencional con el fin de reducir las emisiones de CO₂** en el sector de transporte aéreo. Estos combustibles son similares a los derivados del petróleo, por lo que para usarlos apenas hay que intervenir en los motores de los aviones, e incluyen tanto los **biocombustibles de aviación**, que pueden ser producidos a partir de diferentes biomasas y productos residuales del tipo de los residuos sólidos urbanos (RSU) o los aceites vegetales usados, como los **combustibles de aviación sintéticos** de origen no biológico, fabricados a partir de CO₂ capturado e hidrógeno verde. También se incluyen como SAF los **combustibles de aviación de carbono reciclado**.



2. MARCO EUROPEO Y NACIONAL

La **Unión Europea**, en el marco de su hoja de ruta para la transición energética, lleva años incluyendo en sus directivas **medidas para la sustitución de combustibles fósiles por otros sostenibles en el sector de la aviación**. Así, en el marco del paquete Fit For 55, se lanzó en 2023 el Reglamento UE 2023/2405, «**ReFuelEU Aviation**». Este reglamento, mandata en su artículo 4 que los proveedores de combustible de aviación garantizarán que todo el combustible de aviación que se ponga a disposición de los operadores de aeronaves en cada aeropuerto de la Unión contenga **un porcentaje mínimo de combustibles de aviación sostenibles**, incluido un porcentaje mínimo de combustibles de aviación sintéticos de origen biológico de conformidad con los valores y las fechas de aplicación, según el siguiente cuadro del anexo I del reglamento, que va desde el 2% que ya deben incorporar en 2025 hasta alcanzar un 70% en 2050.



Source: IATA Sustainability and Economics, Regulation (EU) 2023/2405

*ANEXO I***Porcentajes de combustibles de aviación sostenibles a que se refiere el artículo 4**

- a) A partir del 1 de enero de 2025, un porcentaje mínimo anual del 2 % de combustibles de aviación sostenibles;
- b) A partir del 1 de enero de 2030, un porcentaje mínimo anual del 6 % de combustibles de aviación sostenibles, del cual:
 - i) para el período comprendido entre el 1 de enero de 2030 y el 31 de diciembre de 2031, un porcentaje medio durante el período del 1,2 % de combustibles de aviación sintéticos, con un porcentaje mínimo anual del 0,7 % de combustibles de aviación sintéticos,
 - ii) para el período comprendido entre el 1 de enero de 2032 y el 31 de diciembre de 2034, un porcentaje medio durante el período del 2,0 % de combustibles de aviación sintéticos, con un porcentaje mínimo anual del 1,2 % del 1 de enero de 2032 al 31 de diciembre de 2033 y del 2,0 % del 1 de enero de 2034 al 31 de diciembre de 2034 de combustibles de aviación sintéticos.
- c) A partir del 1 de enero de 2035, un porcentaje mínimo anual del 20 % de combustibles de aviación sostenibles, con un porcentaje mínimo del 5 % de combustibles de aviación sintéticos.
- d) A partir del 1 de enero de 2040, un porcentaje mínimo anual del 34 % de combustibles de aviación sostenibles, con un porcentaje mínimo del 10 % de combustibles de aviación sintéticos.
- e) A partir del 1 de enero de 2045, un porcentaje mínimo anual del 42 % de combustibles de aviación sostenibles, con un porcentaje mínimo del 15 % de combustibles de aviación sintéticos.
- f) A partir del 1 de enero de 2050, un porcentaje mínimo anual del 70 % de combustibles de aviación sostenibles, con un porcentaje mínimo del 35 % de combustibles de aviación sintéticos.

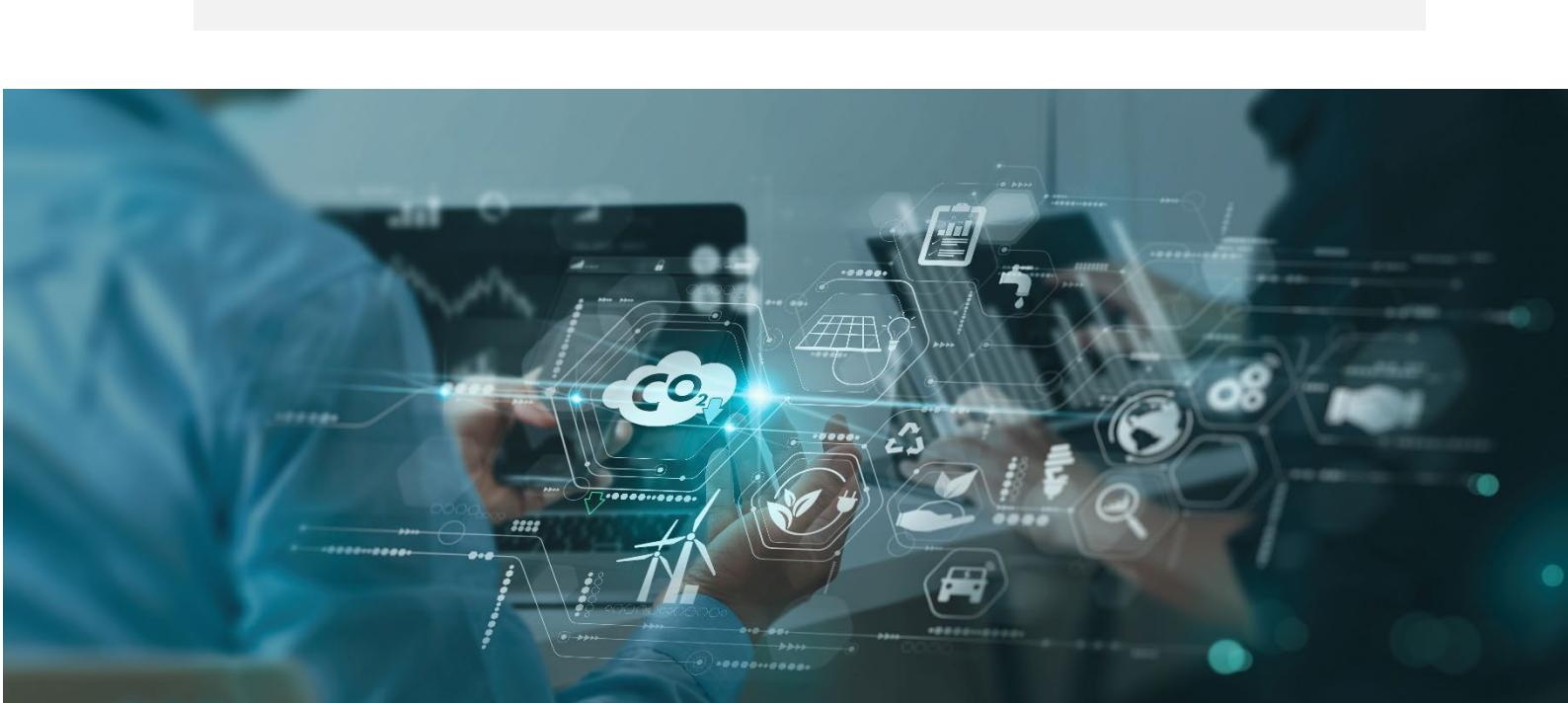
A nivel nacional, el proyecto de Real Decreto de Fomento de los combustibles renovables incorpora los objetivos establecidos en el Reglamento UE 2023/2405, «ReFuelEU Aviation» a 2030. Hasta su aprobación definitiva, otras referencias específicas al uso de SAF se centran en la normativa para sostenibilidad de combustibles y la contabilidad de emisiones evitadas (Real Decreto 376/2022, de 17 de mayo, por el que se regulan los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa, así como el sistema de garantías de origen de los gases renovables) y desarrollo reglamentario (Orden



TED/728/2024, de 15 de julio, por la que se desarrolla el mecanismo de fomento de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte). En todo caso, **el Reglamento UE 2023/2405, «ReFuelEU Aviation»** es una regulación que no requiere de transposición a la legislación nacional, por lo que sus **objetivos son de aplicación directa en toda la Unión Europea**.

En cuanto a la planificación energética, **las actuaciones propuestas en el PNIEC, se limitan a plantear objetivos generales de apoyo a biocombustibles y referencia a la acción 8 del SET Plan** (Plan Estratégico Europeo de Tecnología Energética, una iniciativa de la Unión Europea que busca acelerar el desarrollo y despliegue de tecnologías energéticas limpias, eficientes y competitivas para lograr una transición energética sostenible y segura) denominada "Combustibles Renovables y Bioenergía" (centrada en el desarrollo e implementación de tecnologías para la producción de combustibles renovables y bioenergía).

El escenario actual respecto a los SAF es, por tanto, el de unos **objetivos vinculantes a nivel europeo**, de aplicación directa por los estados miembros, **y un mercado en el que se han repartido obligaciones de incorporación de combustibles sostenibles** en base al reglamento UE 2023/2405, «ReFuelEU Aviation», pero en el que no existe todavía la capacidad suficiente de producción para atender a las necesidades establecidas en el referido reglamento más allá de 2030.





3. SITUACIÓN DEL MERCADO DE LOS SAF

Para la dinamización de un mercado enfocado a combustibles sostenibles para la aviación es **necesario que exista la disponibilidad de SAF certificado a precios asumibles**. Para disponer de éste se hace necesario, por un lado, el **desarrollo de nuevas tecnologías de obtención de SAF certificados**, ya sean biocarburantes o e-fuels sintético, y por otro la **ampliación de la capacidad de fabricación de estos combustibles**.

Respecto a esto último, según datos de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA), en 2024, aunque se duplicó la producción de SAF respecto a 2023, éste apenas cubrió un 0,3% del combustible utilizado por la aviación comercial.

En el caso de **Europa**, se estima que, para **alcanzar los objetivos** de descarbonización de combustibles en el transporte aéreo para 2030, se necesitarán unas 300 plantas de SAF capaces de producir 40 millones de toneladas. Para el año 2050, deberían ser unas 1.600 plantas para producir entre unos 300 y 370 millones de toneladas. En la actualidad apenas si hay un par de decenas de factorías en producción capaces de ofrecer este producto.

A **nivel nacional**, actualmente se estima un consumo de combustible de aviación en torno a las 7.400 kilotoneladas¹ (miles de tonelada), lo que supone que este año 2025, para cumplir con los objetivos de ReFuelEU, deberían de suministrarse en los aeropuertos nacionales en torno a 148 kilotoneladas de combustibles de aviación sostenibles, que representa el 2% del consumo. Al no existir aún obligación de incluir un porcentaje de SAF sintético (e-SAF), la totalidad de SAF será de origen biomásico (Bio-SAF).

Para 2030, las proyecciones de consumo de combustible del sector pueden alcanzar las 7.500 kilotoneladas; lo que, trasladando el 6% exigible de SAF para ese año, supondrá la necesidad de disponer de 450 kilotoneladas de este combustible. De ellas, para esa fecha, al menos 90 kilotoneladas deberán ser e-SAF (combustible sintético procedente principalmente de hidrógeno verde). En 2040, sobre un consumo estimado de combustible de aviación de 7.500 kilotoneladas, el 34%, 2.550 kilotoneladas, será SAF, de las que al menos 750 kilotoneladas serán obligatoriamente e-SAF. En 2050 se estima una

¹ <https://wwwcores.es/es/estadisticas> dato de consumo de queroseno en el año 2024



necesidad para el consumo en España de cerca de 6.000 kilotoneladas de SAF, la mitad de las cuales serán de Bio-SAF y la otra mitad e-SAF.

Ante esta perspectiva de consumo, según el informe **“Cómo hacer de España el líder europeo de SAF”**², de septiembre del año 2024, publicado por agentes destacados del sector en España (Iberia, CEPSA, Vueling y Biocirc), **la capacidad de fabricación en España de SAF**, incluso sumando las plantas en construcción y operación, **apenas se superará en los próximos años las 370 kt (kilotoneladas)** de capacidad de producción. Además, a día de hoy, aunque se incluyeran también las plantas cuya futura construcción tienen planificadas las empresas del sector, esa cifra apenas se duplicaría. Asimismo, se estima que España necesitará, para atender la demanda de combustible sostenible de aviación, unas 30 plantas de SAF, lo que supone una inversión superior a 22.000 M€ y que conllevarán la generación de 270.000 empleos.

En el referido informe también **se propone el establecimiento a nivel nacional de un Plan de Acción para el desarrollo de los SAF en España**, en el que se concreten medidas regulatorias, económicas y transversales, de competencia varia, pero principalmente de ámbito nacional, para contribuir al desarrollo de los SAF en España.

Por tanto, teniendo en cuenta los tiempos necesarios para el desarrollo tanto de las factorías como la organización de otros mercados, en particular el aprovisionamiento de materia prima y la logística, disponer de una capacidad de producción suficiente para un mercado de 2.550 kilotoneladas de SAF en 2040 **requerirá de un importante esfuerzo, tanto de las empresas, como por parte de las administraciones públicas, con especial incidencia del Gobierno de España, competente en la regulación de esta materia.**

²<https://biocirc.es/publicacion/cepsa-iberia-iberia-express-vueling-y-biocirc-promueven-el-saf-como-proyecto-de-pais-para-liderar-el-transporte-aereo-sostenible/>



4. VENTAJAS COMPETITIVAS DE ANDALUCÍA PARA POSICIONARSE COMO UN PRODUCTOR CLAVE DE SAF

Andalucía dispone, o está en vía de disponer, de la materia prima para los SAF. Es **rica en biomasa, tiene una amplia experiencia en la cadena de valor de los biocombustibles**, y está lanza de lleno en la carrera del **hidrógeno verde**, principal combustible utilizado para la obtención de e-fuel sintético.

Además, dispone de **dos grandes centros petroquímicos** (MOEVE Huelva y Algeciras) en torno a los que se localiza una potente industria química con años de experiencia en la elaboración de todo tipo de combustibles.

Así, hay que destacar, desde el punto de vista de las empresas, los anuncios recientes realizados por MOEVE, que ya construye en Palos la mayor planta de biocombustibles de segunda generación del sur de Europa, con una inversión de 1.200 M€. Una planta, que se prevé inaugurar en 2026, que tendrá una capacidad para producir hasta 2.500.000 de toneladas anuales de biocarburantes de los cuales 500.000 toneladas serán SAF. Además, se trata de un proyecto acelerado por la Unidad Aceleradora de Proyectos (UAP), creada por el Gobierno de la Junta de Andalucía para la agilización de proyectos estratégicos, que también ha tramitado el nuevo muelle para la carga de biocombustible en el Puerto de Huelva.

Por la parte del consumo, la **industria aeronáutica ya instalada y consolidada en la región** es un valor añadido, como tractora de desarrollo de estos combustibles en el entorno de los Clúster aeronáuticos de Sevilla, Huelva y Cádiz; y que ha demostrado una enorme capacidad para responder con eficiencia a los retos tecnológicos del sector.

Por tanto, en Andalucía, **el sector empresarial para el desarrollo de los SAF está apostando por la vía del fomento industrial**.



4.1 Potencial de producción de SAF con biomasa (Bio-SAF)

Partiendo de la biomasa como materia prima, debe tenerse en cuenta que **Andalucía lleva años liderando a nivel nacional el aprovechamiento de este recurso**.

Una primera estimación, en base a diferentes estudios del potencial de la biomasa realizados en la región, apuntan a un **potencial bruto superior a los 3,2 millones de tep** (toneladas equivalentes de petróleo) **viable para la obtención de Bio-SAF (de los 3,8 millones de tep de potencial global de biomasa estimado en Andalucía)**; destacando la explotación tanto de los residuos del olivar como de su industria asociada, que aportan más de 1,5 millones de tep de potencial energético a nuestra región.

Sin embargo, **debe tenerse en cuenta que**:

- Andalucía ya está explotando una parte muy importante de su capacidad biomásica, por lo que, en una primera aproximación, el **potencial bruto** en términos energéticos de la biomasa disponible para Bio-SAF sería superior **al 50% del potencial total de los 3,2 millones de tep de potencial bruto para SAF**.
- Además, la conversión de estas cantidades de biomasa a toneladas de Bio-SAF no son en relación 1:1, es decir, las toneladas de bio-SAF obtenibles de 1 ktep de biomasa dependerán del tipo de biomasa y del proceso de obtención; y, en cualquier caso, la ratio de conversión será siempre menor de 1 (se obtiene menos de 1 tonelada de Bio-SAF por tep de biomasa procesado).
- Asimismo, la cifra de aprovechamiento neta de este potencial se verá además disminuida en función de la disponibilidad y capacidad de recogida de la biomasa, su calidad y aptitud para los procesos específicos de SAF, rentabilidad de los distintos tipos de aprovechamiento, etc.

Tomando en consideración todo lo anterior, y a falta de un análisis de mayor detalle que incluya los condicionantes tecnológicos y económicos de este mercado, **las expectativas de que una importante proporción del objetivo nacional de aportar 1.560 kt de SAF de origen biomásico provengan de Andalucía son altas**.



4.2 Potencial de producción de SAF con hidrógeno verde (e-SAF)

Por otro lado, la disponibilidad de tecnología que permita una mínima rentabilidad en los procesos de obtención de SAF a partir de hidrógeno verde (e-SAF) a escala comercial se encuentra aún en los primeros niveles de madurez tecnológica (TRL3 y TRL4) y de ahí que sus **obligaciones estén pospuestas en REFUEL-EU para más allá de 2030. No obstante, Andalucía, por el esfuerzo que está realizando para la producción de hidrógeno verde, está bien posicionada** para ser también suministradora de e-SAF en el futuro cercano.

En concreto, la **Hoja de Ruta del Hidrógeno en Andalucía** establece el seguimiento de la disponibilidad en el año 2030 de capacidad de generación de H₂ verde en Andalucía de 3,7 GW de potencia en electrolizadores. Esta producción de H₂ verde sería suficiente para producir 400 kt de e-SAF (estimando que los electrolizadores funcionasen 6.500 horas al año a pleno rendimiento y que todo el hidrógeno producido se destinara a SAF). Debe de tenerse en cuenta que la generación de e-SAF, además de hidrógeno verde, demanda CO₂. En Andalucía disponemos del mayor parque generador de electricidad con biomasa, y los gases que se expulsan por las chimeneas de esas centrales son, en su mayor proporción, CO₂ de origen biológico (la biomasa quemada en las centrales).

En cualquier caso, todas las consideraciones señaladas en los epígrafes anteriores dan idea tanto del recorrido que aún queda por realizar para alcanzar los objetivos de REFUEL-EU, como de la oportunidad que esos objetivos representan para Andalucía en base a sus recursos, industria, planificación y experiencia.





5. PROGRAMA DE FOMENTO DE SAF 2025 - 2026 EN ANDALUCÍA

5.1 Finalidad

En un mercado incipiente, en el que desde la Comisión Europea se están lanzando las primeras señales para el desarrollo de los combustibles sostenibles en aviación, el **Gobierno de la Junta de Andalucía, de la mano del sector**, en el ámbito de sus competencias, **quiere liderar el desarrollo de las cadenas de valor asociadas a la producción y uso de tipo de combustible**, aprovechando las ventajas competitivas con las que cuenta la Comunidad: su potencial de aprovechamiento de la energía de la biomasa, la amplia **experiencia en biocombustibles**, el **posicionamiento para la producción de hidrógeno verde**, así como la **existencia de un tejido productivo e industrial especializado**, tanto desde el lado de la oferta como de la demanda.

Por ello, el 4 de junio de 2025, el **Consejo de Gobierno tomó conocimiento de la puesta en marcha de un Programa de fomento de SAF 2025 - 2026** en Andalucía, en línea con la iniciativa «ReFuelEU Aviation», impulsado por la **Consejería Industria, Energía y Minas, a través de la Agencia Andaluza de la Energía**, con el fin de posicionar a la Comunidad en el mercado de combustibles de futuro de Europa.

La **finalidad** de este programa es **crear un entorno favorable para el desarrollo de proyectos de producción, distribución y uso de los SAF** en Andalucía, **aprovechando la oportunidad que la descarbonización del transporte aéreo abre a Andalucía para liderar los biocombustibles**, al tiempo que **se apoya a un sector estratégico** para la región, como es el de **la aviación**, que se encuentra en pleno crecimiento.

Y ello, tomando como base las favorables condiciones presentes en nuestra región: el gran potencial y desarrollo de las energías renovables, dado que éstas son el fundamento para la fabricación de los combustibles de aviación sostenibles, ya sea mediante combustibles renovables de origen biológico (Bio-SAF) o bien mediante combustibles de aviación sintéticos (e-SAF o e-Fuel); la madurez de la industria aeronáutica, así como las infraestructuras aeroportuarias de la que dispone.



5.2 Medidas

Para ello, el programa contiene las siguientes **8 medidas**, que se **desarrollarán en colaboración con los principales actores sectoriales** para poder identificar las barreras en la senda marcada desde Europa en relación con sus necesidades y, en particular, en lo relativo al acompañamiento que puede realizar la Junta de Andalucía dentro de su ámbito competencial:

1. Impulsar un ecosistema industrial alrededor del SAF que se sustente sobre la colaboración público - privada y entre empresas fomentando una colaboración que redunde en el impulso de proyectos de producción, logística y uso de SAF.
2. Identificar recursos biomásicos especialmente aptos para la producción de SAF y zonas con especial potencial para el desarrollo de proyectos.
3. Agilización de los permisos y autorizaciones administrativas, tanto para proyectos de logística de la biomasa necesaria para la producción de SAF, como para el permitting de las plantas de producción de SAF. Hay que considerar que estos proyectos podrían acogerse al reglamento europeo sobre la industria de cero emisiones netas (NZIA), del que la Consejería de Industria, Energía y Minas es punto de contacto único en Andalucía.
4. Apoyar económicamente mediante los nuevos «Incentivos integrados de competitividad y energía en Andalucía» el desarrollo de tecnologías renovables próximas al mercado y particularmente a través de actuaciones destinadas a la transformación de la biomasa para producción de biocombustibles, así como a través de actuaciones de producción y logística de hidrógeno renovable, y en materia de desarrollo de nuevos productos y procesos para el hidrógeno.
5. Buscar la implicación de las entidades locales a través de la Red de Ciudades Industriales de Andalucía, particularmente en la búsqueda de localizaciones idóneas para las infraestructuras necesarias y las plantas de producción de SAF.
6. Impulsar proyectos piloto para la producción de SAF en el marco del Reglamento (UE) 2024/795 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de febrero de 2024 por el que se crea la Plataforma de Tecnologías Estratégicas para Europa (STEP).
7. Impulsar el desarrollo de proyectos de captura, almacenamiento y uso de CO₂ biogénico o cuya emisión no es posible evitar, ligado a sectores de gran importancia para la industria andaluza como el sector cementero.



8. Reforzar alianzas internacionales, especialmente con otras regiones europeas que están destacando en el desarrollo de proyectos de SAF.

5.3 Despliegue y desarrollo del Programa de Fomento SAF

El desarrollo de estas medidas se llevará a cabo en 3 grandes bloques de actuación, debido a la interconexión secuencial de las mismas.

BLOQUE I: Situación del sector de la biomasa en Andalucía, fabricación de biocombustibles y potencial.

En primer lugar, una cuestión básica previa para el adecuado despliegue de este Plan es el conocimiento estructural y coyuntural del sector, su marco empresarial y normativo y sus perspectivas.

Si bien ya se ha realizado una primera prospección, que aclara sustancialmente el marco que debe impulsar el desarrollo de estos productos en Andalucía, las medidas contenidas en este bloque obedecen a la necesidad de realizar un doble análisis: por un lado, el del sector base preexistente, que es el que asumirá la fabricación de combustibles destinados a la aviación en Andalucía; y por otro, de la situación del sector de la biomasa y como se encaja la singularidad de los SAF en el mismo.

Esta fase se abordará la realización de las siguientes medidas del Plan:

- 1. Impulsar un ecosistema industrial alrededor del SAF que se sustente sobre la colaboración público - privada y entre empresas fomentando una colaboración que redunde en el impulso de proyectos de producción, logística y uso de SAF.**

La señalada necesidad de conocimiento del sector y sus perspectivas se debe basar en el know-how del propio sector y del establecimiento de un foro de contacto permanente entre administraciones, empresas y otros stakeholders de este ámbito.

Este foro se sustanciaría como un panel de expertos convocado por la Agencia Andaluza de la Energía, sin necesidad de una mayor carga administrativa en su definición y estructuración. Su objeto será el del intercambio de información, la conexión de los diferentes elementos de la cadena de valor en la búsqueda de sinergias e intereses comunes que puedan llevar a actuaciones colaborativas y la identificación de barreras y

expectativas del sector; actuando esta mesa como vía de comunicación ágil con las administraciones presentes en la misma en pro de las actuaciones que estas pudieran iniciar en base a ese conocimiento.

Las acciones a llevar a cabo son las siguientes:

ACCIONES	RESPONSABLE	CRONOGRAMA
1. Identificar entidades relacionadas con el SAF	AAE	Oct-25
2. Conformar panel de expertos SAF y primera reunión de las entidades que lo conformen	AAE	Dic-25
3. Identificar complejos agroindustriales existentes que puedan actuar como industrias intermedias	AAE	Sept-25/ Dic-25
4. Analizar flujos entre actividades productoras de biomasa, industrias intermedias y fabricantes de SAF	AAE	Sept-25 / Dic 25
5. Realizar jornada divulgativa en el marco de la Red de Ciudades Industriales	SGIM	1º trimestre 2026

Entre las cuestiones identificadas inicialmente como temas a tratar estarían las siguientes:

- ▷ Permisos y autorizaciones administrativas.
- ▷ Potencial de biomasa disponible.
- ▷ Desarrollos industriales.
- ▷ Prospectiva para la fabricación de SAF (rutas tecnológicas). Líneas de investigación y nuevos procesos.

Entre las entidades inicialmente identificadas para ser integradas en la mesa de trabajo se encuentran aquellas que conforman la cadena de valor del SAF: proveedores de materias primas (biogénicas y no biogénicas), logística de materias primas y producto acabado, fabricantes de SAF, tecnólogas e ingenierías, administración pública y consumidores de SAF.

2. Identificar recursos biomásicos especialmente aptos para la producción de SAF y zonas con especial potencial para el desarrollo de proyectos.

En paralelo a la estructuración del contacto con el sector, y también alimentado con el mismo, se considera una necesidad previa el conocimiento del recurso biomásico apto para el sector de producción de bio-SAF disponible en Andalucía, dado que los residuos potenciales para la producción de SAF dependerán de la ruta tecnológica.

Sin embargo, se considera que los principales, según la primera aproximación realizada al sector, serán aceites vegetales, grasas (SANDACH) y restos forestales, municipales y agrícolas.

La actuación consistiría en la contratación de un estudio de potencial de recursos en Andalucía, centrado en la actualización del potencial de biomasa existente, al que se añadirían el potencial de residuos potencialmente aplicable a la producción de SAF, así como a la identificación de fuentes emisoras de CO₂ biogénico.

El alcance del estudio sería el siguiente:

- Clasificación y elegibilidad de biomasas para SAF teniendo en cuenta los requisitos de sostenibilidad. Se identificará la naturaleza de las biomasas aptas para cada una de las tecnologías/rutas aprobadas para la fabricación de SAF (materias grasas, lignocelulósicas, azúcares, etc.) y obtener un inventario de los recursos existentes en Andalucía para estas tecnologías/rutas aprobadas.
- Actualizar el potencial de biomasa ya identificado, ajustado para la producción de SAF: disponibilidad de recurso, usos y flujos de las biomasas ya identificadas. Establecer criterios para actualización del potencial.
- Incorporar nuevas biomasas procedentes de actividades no contempladas en el potencial existente: materias grasas, acuicultura, viabilidad de cultivos intermedios.
- Tener en cuenta disponibilidades de materia prima, priorizando ruta HEFA, usos actuales de esta biomasa y la posible competencia por dicha materia prima.
- Actualizar el potencial de biogás vinculándolo a la hoja de ruta del biogás y del H₂, para la obtención de combustibles para la aviación.

- Estimación de potencial de fabricación de SAF a partir de los recursos detectados, analizando los posibles conflictos o duplicidades con otros usos.
- Identificar y localizar las industrias de gran intensidad de emisiones de CO₂ como posibles suministradoras de CO₂ para e-SAF.

ACCIONES	RESPONSABLE	CRONOGRAMA
1. Actualización de estudio de potencial de biomasa, y otros recursos no biogénicos y su aplicación a la obtención de SAF	AAE	Sept-25 / Oct-26

BLOQUE II: Actuaciones de fomento del SAF en Andalucía

Sin perjuicio de las actuaciones que pudieran añadirse al programa en función de los resultados que se vayan obteniendo, el acompañamiento e impulso del sector se concreta en las siguientes medidas:

3. Agilización de los permisos y autorizaciones administrativas, tanto para proyectos de logística de la biomasa necesaria para la producción de SAF, como para el permitting de las plantas de producción de SAF. Hay que considerar que estos proyectos podrían acogerse al reglamento europeo sobre la industria de cero emisiones netas (NZIA), del que la Consejería de Industria, Energía y Minas es punto de contacto único en Andalucía.

En colaboración con la Secretaría General de Energía, y con los resultados de identificación de barreras administrativas que deberán surgir del propio funcionamiento de la mesa de trabajo, se determinarán las actuaciones necesarias que se deben impulsar desde la administración autonómica, teniendo en cuenta los ámbitos competenciales y organismos o entidades competentes en los mismos, procurando que las especificidades del sector no supongan una traba al aplicarse una tramitación genérica, o incluyendo concreciones en la tramitación que atiendan esas especificidades e introduciendo en la medida de lo posible vías de priorización para los proyectos del sector.

Al respecto de la NZIA, según se recoge en su reglamento, sus objetivos son: promover inversiones en la capacidad de producción de productos clave que garanticen los

objetivos de neutralidad climática, crear un marco jurídico sencillo para las industrias de cero emisiones netas radicadas en la Unión Europea y cubrir el 40 % de las necesidades internas de la Unión con tecnologías limpias producidas internamente para 2030. En el *Artículo 4 Lista de tecnologías de cero emisiones netas* se incluye:

- j) Tecnologías de combustibles alternativos sostenibles;

De modo que la tramitación de plantas de SAF podría acogerse a la agilización administrativa que permite este Reglamento y algunos otros beneficios, siempre que lo solicite el promotor de la actuación industrial.

Adicionalmente, una cuestión importante relacionada con la simplificación de los trámites administrativos es la certificación de la sostenibilidad del SAF. Los sistemas de acreditación son de ámbito estatal, pero podría ser de interés impulsar desde la Junta de Andalucía la simplificación de la certificación de sostenibilidad del SAF a través del desarrollo de un sistema de verificación nacional de sostenibilidad específico para SAF, o bien integrándolo en el sistema de verificación nacional existente para biocarburantes, de modo que se agilicen y reduzcan los costes de certificación de la biomasa. Esta cuestión deberá ser contrastada con el sector una vez constituido el grupo de trabajo propuesto.

La batería de acciones para el desarrollo de esta actuación son las siguientes:

ACCIONES	RESPONSABLE	CRONOGRAMA
1. Identificar permitting para la puesta en marcha de plantas de producción de SAF	SGIM	Sept-25/ Dic-25
2. Elaborar propuesta de simplificación del permitting en el ámbito de actuación de la Junta de Andalucía	SGIM	Oct-25 / Feb-26
3. Concreción de posibles simplificaciones administrativas a través de las herramientas necesarias en su caso	SGIM	Dic-25 / Nov-26
4. Crear grupo de coordinación y seguimiento de la tramitación de las instalaciones en Andalucía, basado en la mesa de trabajo	SGIM	Dic-25/ Feb 26
5. Habilitar canal de comunicación directo con la UAP	SGIM	Oct-25 / Nov-26

4. Apoyar económicamente mediante los nuevos «Incentivos integrados de competitividad y energía en Andalucía» el desarrollo de tecnologías renovables próximas al mercado y particularmente a través de actuaciones

destinadas a la transformación de la biomasa para producción de biocombustibles, así como a través de actuaciones de producción y logística de hidrógeno renovable, y en materia de desarrollo de nuevos productos y procesos para el hidrógeno.

Los apoyos a la sostenibilidad del sector de la aviación vienen gestándose desde la administración andaluza desde hace años, si bien el reglamento Refuel Aviation ha sido un espaldarazo a las políticas de apoyo, asumiendo esta administración la responsabilidad que le corresponde en la facilitación al sector aéreo para cumplir con los objetivos establecidos a nivel europeo.

Así, actualmente dentro de los incentivos de transición justa en la provincia de Cádiz para el proyecto tractor «Hub Aeronáutico Net ZeroJerez» se dispone de 2 millones de euros para incentivar proyectos de “Inversión para desarrollo de productos sostenibles y tecnológicamente avanzados bajo la iniciativa europea Clean Aviation”.

Estos incentivos son una parte de la previsión de la Consejería de Industria, Energía y Minas de movilizar 20 millones de euros como apoyo a la iniciativa Clean Aviation, de los cuales 5 millones provendrán de estos Fondo de Transición Justa.

En el marco de los Incentivos Integrados INEA/INCEA, que gestiona la Agencia Andaluza de la Energía, para el desarrollo de tecnologías renovables próximas al mercado y particularmente a través de actuaciones destinadas a la transformación de la biomasa para producción de biocombustibles, así como a través de actuaciones de producción y logística de hidrógeno renovable, y en materia de desarrollo de nuevos productos y procesos para el hidrógeno, se han previsto unos fondos de 3.825.000 € (transformación de la biomasa para producción de combustibles renovables), y 30.000.000 € (para producción y logística de hidrógeno renovable), que podrían aplicarse a la cadena de valor de la producción tanto de bio SAF como de e-SAF.

Adicionalmente, no se debe olvidar la movilización de 20 millones de euros por parte de la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación, mediante la Orden de 10 de febrero de 2025. Con ella se aprobaron las bases reguladoras para la concesión de subvenciones para fomentar actuaciones de innovación y desarrollo tecnológico en las empresas, los clústeres de innovación y los centros tecnológicos en Andalucía. En particular, su línea 4 prevé, como contribución a la iniciativa Clean Aviation, subvenciones por importe de 15 millones de euros para proyectos de innovación empresarial en el sector de la aviación sostenible, que financiarán proyectos de investigación industrial o desarrollo experimental en Andalucía que puedan contribuir a ofrecer soluciones

tecnológicas innovadoras a las empresas y la ciudadanía en general, mediante la investigación e innovación, la transferencia de tecnología y la cooperación entre empresas y los agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento, en el sector de la aviación sostenible, entre los que cabrían proyectos de investigación para el desarrollo de SAF.

5. Buscar la implicación de las entidades locales a través de la Red de Ciudades Industriales de Andalucía, particularmente en la búsqueda de localizaciones idóneas para las infraestructuras necesarias y las plantas de producción de SAF.

En colaboración con la Secretaría General de Industria, y en base a los resultados de los estudios de potencial y orientaciones del propio sector, se integrará el SAF en las actividades de la Red de Ciudades Industriales de Andalucía, facilitando la implantación en los espacios productivos más adecuados las actividades de la cadena de valor identificadas en cada caso como más propicias: logística, productos intermedios, productos finales, industria auxiliar, etc.

BLOQUE III: Actuaciones de demostración y acompañamiento sectorial

Además de las actuaciones más generales, orientadas a un impulso sectorial, entre las actuaciones propuestas se identifican otras que, por su especificidad, no se pueden asociar a un cronograma específico hasta que se avance en la ejecución del Plan, siendo éstas las siguientes:

6. Impulsar proyectos piloto para la producción de SAF en el marco del Reglamento (UE) 2024/795 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de febrero de 2024 por el que se crea la Plataforma de Tecnologías Estratégicas para Europa (STEP).

Se trata de una actuación a ejecutar juntamente con el sector, al que se aproximaría a través de Biocirc, y en colaboración con la Agencia Andaluza de la Energía, con las siguientes acciones a desarrollar:

ACCIONES	RESPONSABLE
1. Identificar fuentes de financiación y programas europeos para puesta en marcha de proyectos piloto	AAE
2. Identificar consorcios y/o asociaciones sectoriales para presentación de propuestas conjuntas	AAE
3. Aplicación de propuestas en el marco de los programas identificados	AAE

Una palanca para el desarrollo de estos tres puntos podría ser, en colaboración con la Secretaría General de Industria, la Secretaría General de Energía y la Secretaría General de Investigación e Innovación, el Protocolo General de Colaboración entre la Administración de la Junta de Andalucía y el Partenariado Europeo Clean Aviation (CAJU) para el impulso de la aviación limpia en Andalucía. Este Partenariado CAJU se centra en demostrar tecnologías disruptivas para aeronaves y conceptos novedosos que aborden la próxima generación de aeronaves regionales y de corto y medio alcance con un 30% menos de emisiones netas de gases de efecto invernadero a nivel de aeronave con una entrada en servicio para 2035 que estarán propulsadas por Combustibles de Aviación Sostenible (SAF) u otros vectores energéticos sostenibles.

7. Impulsar el desarrollo de proyectos de captura, almacenamiento y uso de CO₂ biogénico o cuya emisión no es posible evitar, ligado a sectores de gran importancia para la industria andaluza como el sector cementero.

En cuanto a las emisiones de CO₂ biogénico, es decir, CO₂ procedente de la combustión o degradación de materia orgánica de origen reciente (biomasa, residuos orgánicos, etc.), la industria cementera, refinerías de hidrocarburos y las plantas de generación eléctrica con biomasa son tres de las principales actividades industriales emisoras. Adicionalmente, se consideran relevantes las emisiones de CO₂ en actividades como la generación de energía, la industria cerámica, industria agroalimentaria o la relacionada con la producción de biocombustibles.

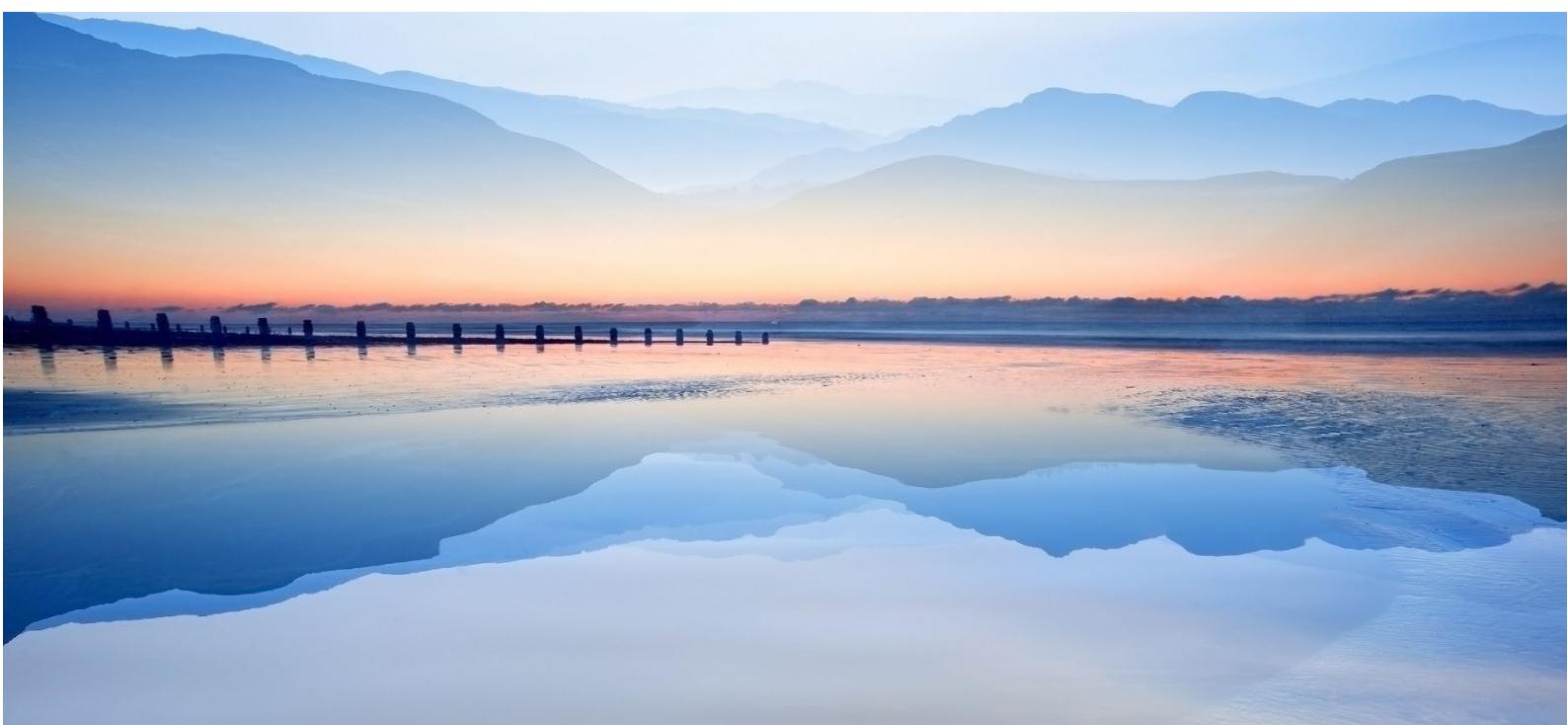
En todo caso, sería necesario realizar una recopilación de las fuentes de emisión de CO₂, que podría ser con el mismo estudio de actualización de potencial, o de forma separada.



8. Reforzar alianzas internacionales, especialmente con otras regiones europeas que están destacando en el desarrollo de proyectos de SAF.

Se plantean las siguientes acciones:

ACCIONES	RESPONSABLE
1. Desarrollar y reforzar actuaciones en el marco de los acuerdos de colaboración suscritos con otras regiones europeas (Baden-Baden, Sajonia, Rotterdam)	AAE
2. Identificar regiones europeas destacadas en el desarrollo de SAF	AAE
3. Suscribir acuerdos de colaboración con las regiones europeas más destacadas en el desarrollo de SAF	AAE
4. Identificación de otras redes, plataformas y asociaciones internacionales de interés	AAE
5. Incorporación a las redes, plataformas y asociaciones internacionales más destacadas	AAE





5.4 Encuadramiento en las políticas energéticas de la Junta

Estrategia Energética de Andalucía 2030

La **Junta de Andalucía cuenta con la Estrategia Energética de Andalucía 2030**, que tiene como principal finalidad impulsar la transición a un modelo energético eficiente, sostenible, seguro y neutro en carbono, que aproveche los recursos renovables disponibles en la región y redunde en el crecimiento económico y la generación de empleo.

Esta planificación tiene entre sus **objetivos avanzar en la descarbonización del consumo de energía (Objetivo 1), reducir la dependencia de los derivados del petróleo (objetivo 3), y fortalecer el tejido empresarial e industrial energético andaluz (objetivo 6)**, desarrollando para su consecución Líneas Estratégicas que soportan, directa o indirectamente, estos objetivos, y en las que tiene cabida la descarbonización del sector de la aviación.

Específicamente en relación con los **SAF** caben destacar la línea estratégica LE3, **promover un sistema de transporte eficiente avanzando hacia la movilidad cero emisiones** (si bien es cierto que no se particularizan objetivos concretos para el ámbito de la aviación) teniendo también relación con la LE5, enfocada a **intensificar la industrialización energética** y potenciar las oportunidades profesionales y empresariales que ofrece la transición energética, entre otros, a través del fortalecimiento de las cadenas de valor del almacenamiento energético, el hidrógeno y gases renovables y con la LE7, titulada “Dinamizar la bioeconomía y economía circular **asociada al sector Energético**”.

En el proceso de actualización de los programas de la Estrategia Energética de Andalucía 2030 para su periodo 23-26, derivado principalmente de la modificación de sus objetivos y la necesidad de intensificar esfuerzos en el sector para alcanzar las nuevas metas propuestas, **se ha incluido el presente programa SAF Andalucía 2026 como un programa propio de la Estrategia para su periodo 23-26**, reforzando el compromiso de la administración regional con el desarrollo de este combustible.

El **contenido de dicho programa, fruto del desarrollo de las 8 medidas contenidas en el presente documento**, se detalla a continuación.

Centro directivo responsable del programa		AGENCIA ANDALUZA DE LA ENERGÍA			
Código del Programa	TE4	Nombre del Programa	FOMENTO DE COMBUSTIBLES SOSTENIBLES DE AVIACIÓN (SAF)		
Línea estratégica		LE3 Promover un sistema de transporte eficiente avanzando hacia la movilidad cero emisiones			
Objetivo/s estratégico/s a los que contribuye		Reducir la dependencia de los derivados del petróleo en el transporte			
Objetivos del Programa		Incrementar el consumo de combustibles sostenibles			
Indicadores de resultados		Programa de fomento de combustibles sostenibles de aviación (Sí/No)			
Descripción del Programa					
<p>El Reglamento (UE) 2023/2405 (ReFuelEU Aviation), establece que a partir del 1 de enero de 2025 en los aeropuertos de la Unión se debe poner a disposición de las aeronaves combustibles que contengan un porcentaje mínimo de combustibles de aviación sostenibles (SAF), desde un 2 % en 2025 hasta llegar a un porcentaje del 70 % en 2050. Además, igualmente se establece un porcentaje mínimo de combustibles de aviación sintéticos, que abarca desde el 0,7 % en el año 2030 hasta el 35 % en el año 2050.</p> <p>Se plantea la elaboración y desarrollo de un programa de fomento que desde el ámbito público permita el impulso de un ecosistema industrial que facilite esta penetración progresiva del SAF, sobre la base de la colaboración público – privada. Desde este punto de partida se abordarán cuestiones como la agilización de permisos y la puesta en marcha de instrumentos de apoyo. La identificación del potencial de biomasa disponible, junto con el desarrollo de proyectos de captura, almacenamiento y uso de CO₂ biogénico, será otra de las cuestiones fundamentales a realizar.</p> <p>El programa se completará con el impulso de proyectos piloto para la producción de SAF, junto con el apoyo económico al desarrollo de tecnologías renovables próximas al mercado. La Red de Ciudades Industriales es uno de los mecanismos que posibilita la búsqueda de localizaciones idóneas para estos nuevos proyectos. Además, se buscará el refuerzo de alianzas internacionales con otras regiones europeas que están destacando en el desarrollo de proyectos de SAF.</p> <p>Adicionalmente, este programa recoge las actuaciones de investigación, innovación y demostración en relación con los SAF que se desarrolle al amparo del Partenariado Europeo Clean Aviation, (Clean Aviation Joint Undertaken -CAJU), amparado por la firma de un Protocolo General de Colaboración con la Administración de la Junta de Andalucía para el impulso de la aviación limpia en Andalucía.</p>					
Medidas a desarrollar					
<ul style="list-style-type: none"> • Aprobación de un programa de fomento de combustibles sostenibles de aviación (SAF) • Actualización del potencial de biomasa en Andalucía. 					

<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de un grupo de trabajo de fomento de SAF. • Desarrollo Protocolo General de Colaboración CAJU y refuerzo de alianzas internacionales con otras regiones europeas en el desarrollo de proyectos de SAF. • Desarrollo de otras actuaciones incluidas en el programa. 	
Indicadores de realización	<ul style="list-style-type: none"> • Actualización del potencial de biomasa de Andalucía (Sí/No) • Grupo de trabajo SAF (Sí/No) • Refuerzo de alianzas internacionales (Sí/No) • Desarrollo de otras actuaciones (Sí/No)
Población destinataria	<p>Ciudadanía Empresa Administración</p>
Agentes implicados	<p>Secretaría General de Energía Secretaría General de Industria y Minas Secretaría General de Investigación e Innovación</p>
Temporalización	2025-2026
Presupuesto estimado	

Otras políticas y alianzas

Por otro lado, y atendiendo a los e-SAF, la Junta de Andalucía también cuenta con la **Alianza Andaluza por el Hidrógeno Verde**, en el marco de la cual ha publicado la **Hoja de Ruta del Hidrógeno en Andalucía**. Entre los objetivos marcados en esta se encuentran: “Fomentar la demanda de hidrógeno a través de un mercado resiliente y competitivo” (O8); “Fomentar la atracción de inversión y de empresas a Andalucía para la ejecución de proyectos de hidrógeno y fortalecer la capacidad industrial, como proveedora de soluciones y como consumidora de hidrógeno y sus derivados como materia prima o fuente de energía para su funcionamiento” (O9); o “Posibilitar el desarrollo de proyectos de captura de CO₂ biogénico para la producción de derivados del hidrógeno” (O12); todos ellos relacionados con el impulso de la industria del e-SAF en Andalucía.

Entre las **líneas de actuación** recogidas en esa hoja de ruta cabe destacar la L1.2, impulso al desarrollo de proyectos de movilidad y, en particular, la medida 1.2.1, “Producción de



amoníaco verde y metanol verde para la sustitución de combustibles fósiles en el transporte...”, que apunta al objeto de la producción de e-SAF con metanol verde.

Además, por parte de la Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Industria, Energía y Minas, se está **trabajando con otras regiones europeas estableciendo planes de colaboración conjunta para el desarrollo del tejido industrial andaluz, como**, por ejemplo, en los casos de los estados alemanes de Sajonia y Rotterdam. Concretamente en el caso del Convenio suscrito con la región alemana de Baden Wurtemberg, cuya **Hoja de Ruta** fue aprobada en enero de 2025, se ha incluido específicamente el desarrollo de los combustibles sintéticos como ámbito de cooperación entre ambas regiones a través diversas líneas de trabajo acordadas, tanto en materia de cooperación industrial para la promoción de nuevos proyectos e iniciativas industriales conjuntas, como en materia de innovación enfocada a conectar los ecosistemas de innovación de ambas regiones.

Señalar también que, para Andalucía, a través de su presidente, copresidente del Comité Europeo de las Regiones, se abre una gran oportunidad para poder estar presente en la toma de decisiones de la Unión Europa, con una mayor capacidad de establecer en las agendas políticas de las instituciones comunitarias el establecimiento de planes para el desarrollo de una industria europea de biocombustibles que puede liderar la Comunidad.