



Economía

El potencial del SAF para la Argentina

Guido D'Angelo – Emilce Terré

Un nuevo impulso al agregado de valor y a la sostenibilidad del agro argentino. Qué es el SAF y por qué se demanda cada vez más. Las políticas que se están aplicando en Estados Unidos, Brasil y la Unión Europea.

El mes pasado YPF y Essential Energy firmaron un acuerdo para reconvertir la refinería de San Lorenzo y crear Santa Fe Bio. Con US\$ 400 millones de inversión, la refinería de la región, construida en 1938, se convertirá en una biorrefinería para producir SAF (Combustible Sostenible de Aviación, por sus siglas en inglés *Sustainable Aviation Fuel*) y HVO (Aceite Vegetal Hidrotratado). Se está ante una planta de punta que podrá producir biocombustibles a partir de aceites vegetales, residuos y grasas animales.

Proyectos de desarrollo de SAF como éste permiten profundizar el agregado de valor en cultivos como la soja, el maíz y el girasol, al tiempo que también pueden impulsar el crecimiento de otros cultivos de inmenso potencial bioenergético, como la colza, la camelina y la carinata. Además, también puede producirse SAF con grasas animales y los métodos productivos vigentes permiten mucha flexibilidad en los insumos que puede utilizar una misma planta.

Camino a su inscripción en el Régimen de Incentivo a las Grandes Inversiones (RIGI), será el primer proyecto del régimen que apunta a biocombustibles, alineado con la sostenibilidad ambiental y un nuevo impulso a Santa Fe como provincia estratégica para la matriz energética argentina. No conforme con ello, este proyecto espera diversificar e impulsar la matriz exportadora del país, ya que la producción espera destinarse a la exportación.

Pero ¿qué es el SAF y por qué se demanda cada vez más?

En línea con los compromisos de reducir emisiones de carbono por parte de la logística, para el transporte terrestre el foco está puesto a la electromovilidad. Año tras año crece la producción de autos eléctricos y su demanda derivada de minerales críticos, como litio y cobre.

Sin embargo, la electrificación de los aviones o su impulso a través del hidrógeno son opciones que todavía requieren un elevadísimo grado de desarrollo tecnológico y de infraestructura. Esencial para el comercio, el turismo y el intercambio cultural entre naciones, la aviación tiene una alta dependencia de combustibles fósiles. De acuerdo con el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), la aviación es responsable del 10% de las emisiones de dióxido de carbono del transporte a nivel mundial, lo que representa cerca del 3% del total de las emisiones mundiales.

Con este contexto, el SAF emerge como un biocombustible para la aviación que **reduce las emisiones de la aviación cerca de un 80%** respecto al uso de combustibles fósiles. Corresponde destacar que SAF no es un único combustible,





sino un conjunto de combustibles que pueden producirse en base a materias primas de origen biogénico (*Biojet fuels*) o sintéticos, pero diferentes del petróleo (*eFuels*).

El método productivo más aplicado a nivel global es el HEFA (*Hydroprocessed Esters and Fatty Acids*), el de mayor desarrollo y uso a nivel comercial según el IICA. Como ruta tecnológica permite maximizar la producción de SAF o de HVO, pudiendo configurarse para jerarquizar una producción o la otra. Hoy en Estados Unidos, protagonista de la producción global de HVO, los incentivos están alineados hacia la producción de dicho biocombustible. Sin embargo, las mismas biorrefinerías también podrían producir SAF con otro esquema de incentivos.

Por su proceso productivo, el SAF en sí contiene los mismos hidrocarburos que el combustible fósil, aunque en este caso obtenidos a través de fuentes menos contaminantes. Por las características de su contenido, no se necesitan masivas adaptaciones de tecnología en aviones para su aplicación. **Puede ser producido a partir de aceites vegetales, aceites usados, cultivos ricos en azúcares como la caña de azúcar y almidones como el maíz, residuos y cultivos no comestibles.** Si bien los aceites vegetales esperan ser los protagonistas de esta etapa inicial del SAF, su despegue de largo plazo espera ampliar su abastecimiento con residuos y materias primas de biomasa.

En noviembre del 2023 tuvo lugar la tercera conferencia de la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO) sobre aviación y combustibles alternativos. Esta organización es la agencia especializada de la Organización de las Naciones Unidas para tratar las temáticas, reglamentos y normas de la aeronáutica mundial. En dicha conferencia se **acordó reducir las emisiones de dióxido de carbono de la aviación entre un 5% y un 8% hacia 2030** mediante energías de aviación más limpias como el SAF.

La propia ICAO es la que ha definido los lineamientos y criterios de sostenibilidad para la utilización de SAF y otros combustibles sostenibles de aviación, con el Esquema de Compensación y Reducción de las Emisiones de GEI en la Aviación Internacional (CORSIA). De acuerdo con dicho esquema, a partir de 2027 todos los Estados que en el año 2018 tenían una participación individual en las actividades de aviación internacional que supere el 0,5% de la actividad total deberán comenzar a reducir sus emisiones de acuerdo con las pautas del CORSIA. Argentina representaba el 0,22% del total en dicho año, por lo que no se encuentra incluida entre los estados que requieren compensación de dióxido de carbono, según ANAC. Sin embargo, está obligada al monitoreo y reporte de emisiones en la implementación del Programa.

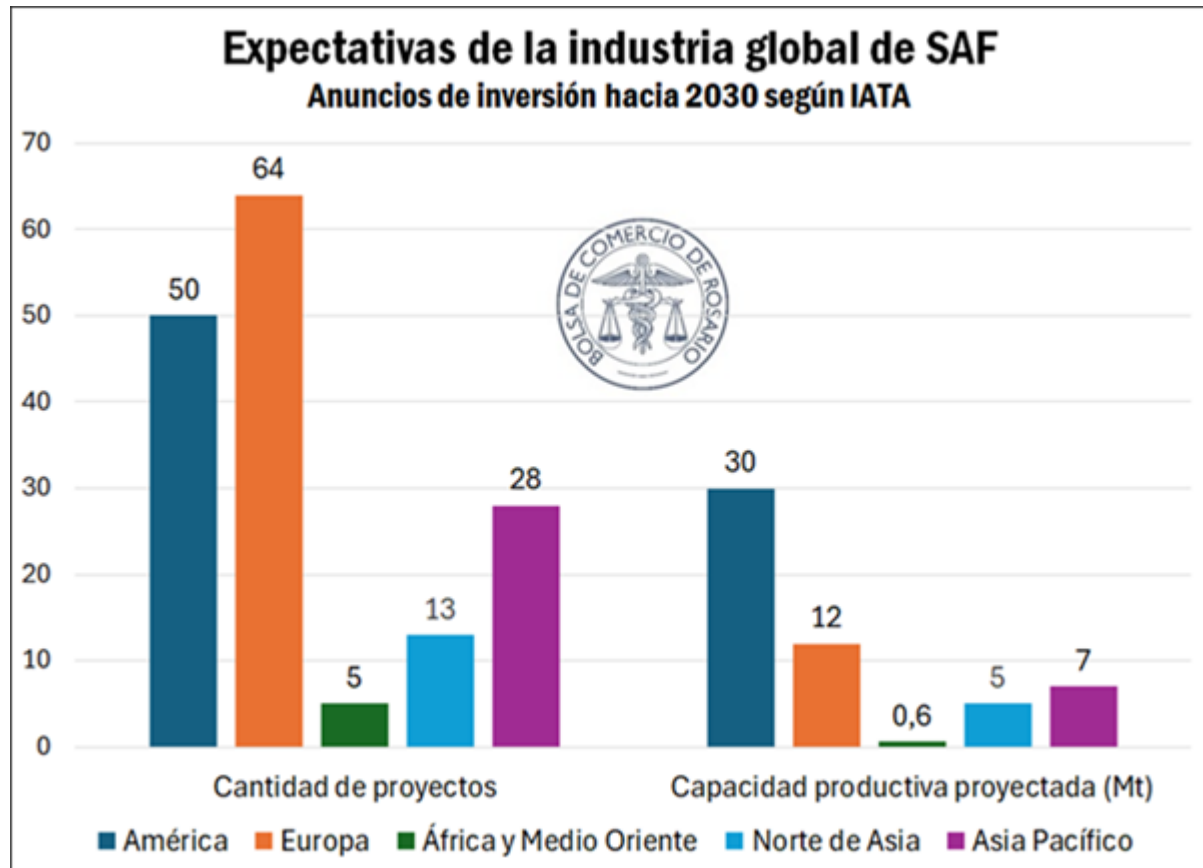
De acuerdo con estimaciones del IICA, se espera que la aviación produzca 682 Mt de dióxido de carbono en 2030. El 5% correspondiente implicaría unas 34 Mt de CO₂ que deberían reducirse a partir del uso de SAF en el marco del CORSIA. Dicha reducción implicaría una producción anual de 14 millones de toneladas de SAF. Para fines de 2024 la producción de SAF fue cercana a 1,5 Mt, lo que representó el 0,5% del total del combustible para aviación. De esta manera, **para cumplirse la mínima meta de emisión comprometida, la producción mundial de SAF debería crecer casi 10 veces en apenas seis años**, según el IICA.

De acuerdo con IATA, la organización internacional integrada por más de 300 aerolíneas de más de 100 países, **el SAF espera contribuir al 65% de la reducción de emisiones de la aviación camino a la neutralidad de carbono en 2050**. De esta manera, estos biocombustibles abren múltiples oportunidades de mercado en el futuro próximo. No sólo las aerolíneas tienen compromisos en la utilización de SAF. Grandes fabricantes de aviones, como Boeing, Embraer y Airbus, se han comprometido a que todas sus aeronaves podrán volar 100% a SAF hacia 2030.





Hoy existen más de 300 proyectos de SAF en 40 países, la mitad de ellos aún en estadios tempranos. No obstante, 160 de ellos esperan estar en funcionamiento antes de 2030, según IATA. Respecto de la capacidad productiva esperada, Estados Unidos espera concentrar el 35% de la capacidad proyectada a nivel global, seguido por un 22% de Europa. También hay avances de proyectos en India y China, protagonistas del desarrollo de estos biocombustibles en Asia.



Para IATA, la producción de SAF se proyecta en 2 Mt en 2025, lo que representa un 0,7% del combustible total utilizado por la aviación. De este total, cerca de 1,2 Mt serían necesarios para cubrir los mandatos de SAF implementados por la Unión Europea y el Reino Unido de Gran Bretaña este año. En este marco, 81 aerolíneas ya han firmado 170 acuerdos para el consumo de SAF.

Además de los lineamientos de organismos internacionales, muchos países han avanzado en políticas específicas hacia la promoción del SAF. El IICA incluye en sus relevamientos a Chile, Estados Unidos, Brasil, Reino Unido, Japón, Noruega, Corea del Sur y Unión Europea, entre otras naciones y/o bloques. Dentro de los múltiples esquemas de políticas, se destacan especialmente tres:

SAF Grand Challenge de EE. UU.: una iniciativa conjunta de los departamentos de Energía, Transporte y Agricultura de Estados Unidos. El objetivo de mediano plazo es reducir en un 50% las emisiones de la aviación en 2030 y el 100% en 2050.





La promoción del SAF se realiza a través del otorgamiento de incentivos y créditos fiscales por tonelada producida. Más de la mitad del consumo de SAF en Estados Unidos fue abastecido con importaciones entre los años 2022 y 2024.

ReFuelEU Aviation de la Unión Europea: establece una incorporación progresiva de SAF en la aviación, con corte mínimo del 2% en 2025, creciendo al 6% en 2030, al 20% en 2035, hasta llegar al 70% en 2050. Esto afecta a todas las aerolíneas que vuelen dentro de la UE.

Combustíveis do futuro de Brasil: en el marco de esta política se encuentra el Programa Nacional de Combustible Sostenible de Aviación (ProBioQAV), que aspira a comenzar un sendero descendente de emisiones de gases de efecto invernadero en la aviación de Brasil mediante la promoción del SAF. La reducción comenzará con una merma en emisiones del 1% en 2027. Por una década se irá sumando un punto adicional de emisiones a reducir hasta llegar a emitir un 10% menos en 2037. No conforme con ello, los compromisos de CORSIA, por los que Brasil se ve alcanzado, requieren un crecimiento neutro en carbono desde 2035 para su transporte aéreo. Petrobras ya avanza un proyecto de SAF a base de sebo bovino y aceite de soja en el Estado de San Pablo.

Mientras tanto, el proyecto Acelen, en el Estado de Bahía, espera iniciar operaciones en 2027 con una planta de SAF a base de maíz y aceite de soja. Otra planta, BBF, en Amazonas, tiene proyectado su inicio en 2026, de acuerdo con relevamientos del Ministerio de Minas y Energía de Brasil. Con los proyectos en cartera, para 2030 se espera que el 12% de la demanda de combustible de aviación de Brasil sea abastecida con SAF.

El progreso del SAF a nivel global no deja de tener por delante desafíos de gobernanza, con muchos aspectos regulatorios a resolver dentro de los países y entre ellos. Asimismo, la diversidad de tecnologías disponibles abre un panorama de oportunidades y desafíos técnicos y de aplicación frente a la producción de estos biocombustibles.

Como bien ponderó el IICA recientemente, Latinoamérica tiene un amplio espectro de oportunidades para aprovechar en la producción de SAF. Por un lado, todos los años se registran grandes producciones de aceites, azúcares y almidones. Asimismo, la región dispone de cadenas de valor desarrolladas y competitivas, entre las que se destaca una industria de los biocombustibles con constantes certificaciones y orientada a la exportación.

En este sentido, y cómo se ha destaca desde la BCR en su [Agenda de Asuntos Públicos](#) la promoción de los **biocombustibles es esencial para desarrollo del complejo agroindustrial argentino**. Para ampliar esta promoción, resulta fundamental establecer los requisitos y condiciones para el autoconsumo, distribución y comercialización de biodiésel, bioetanol en estado puro, así como para el SAF y el HVO. La transición energética a nivel global trae cambios y oportunidades que pueden amplificar el agregado de valor y las exportaciones argentinas.

