

SAF

Jorge Ferreiro
11 agosto 2023



Dirección Nacional
de Aviación Civil
e Infraestructura Aeronáutica

Agenda

- Los objetivos de descarbonización del sector aviación
- Acuerdos políticos, fiscales y regulatorios
- Proyecciones de demanda y emisiones
- ReFuelEU Aviation
- Evolución de los acuerdos de suministro de SAF
- Estado de SAF en 2023
- Principales productores de SAF por volumen contratado
- Rutas de descarbonización de la aviación
- Certificación de las rutas SAF

Los objetivos de descarbonización del sector aviación

- La aviación mundial representa ~ **2% de las emisiones de CO2 globales** como resultado del uso de ~ 300 millones de toneladas (~ 370 billones de litros) de queroseno al año.
- En la 77 Asamblea Anual General de la IATA en octubre de 2021, las aerolíneas miembros aprobaron una resolución comprometiéndose a lograr cero emisiones netas de carbono de sus operaciones para 2050. (**Fly Net Zero by 2050**). La estrategia incluye las siguientes contribuciones:
 - **65% combustible de aviación sostenible (SAF)**
 - 13% nuevas tecnologías eléctrica e hidrógeno
 - 3% infraestructura y eficiencias operativas
 - 19% de compensación y captura de carbono
- IATA estima que el SAF podría aportar ~ 65% de la reducción necesaria para llegar a cero neto en 2050. Esto requerirá un **enorme aumento en la producción**.
- La **mayor aceleración se espera en la década de 2030**, a medida que las políticas de apoyo se vuelvan globales, el SAF se vuelva competitivo con el queroseno fósil, y las compensaciones creíbles se vuelven más escasas.

78% de la reducción:
nuevos combustibles
y tecnologías

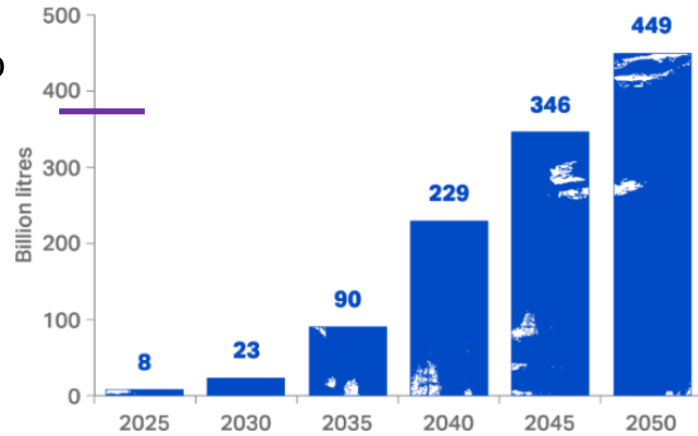
Acuerdos políticos complementados con políticas fiscales y regulatorias para promover SAF en los principales mercados

- **OACI:** Diseñó y adoptó en 2016 el “Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation” (CORSIA). El esquema compensa las emisiones que no se pueden reducir mediante SAF y mejoras tecnológicas y operativas, mediante la compra de créditos en el mercado de carbono.
- **OACI:** En 2022, los 184 estados miembros de la Organización de Aviación Civil Internacional adoptaron en una meta aspiracional de largo plazo (LTAG) de emisiones netas de carbono cero de la aviación internacional para 2050.
- **Estados Unidos:** En 2022 se anunciaron importantes créditos fiscales en el marco del Inflation Reduction Act: 3300 millones USD para aumentar la producción de SAF, con el objetivo de alcanzar 11 billones de litros (3000 millones de galones) para 2030.
- **Unión Europea:** En 2023, acuerdo político sobre las reglas de ReFuelEU Aviation sobre el calendario de cuotas mínimas de mezcla de SAF, con subobjetivos para combustibles sintéticos, hasta 2050.
- **Reino Unido:** En 2022, luego de su compromiso Jet Zero, asignó 165 millones de libras para apoyar proyectos SAF, con un plan para tener al menos 5 plantas comerciales de SAF en construcción para 2025.
- Algunos países como Francia y Noruega ya cuentan con mandatos de mezcla de SAF.

<https://www.iea.org/energy-system/transport/aviation>

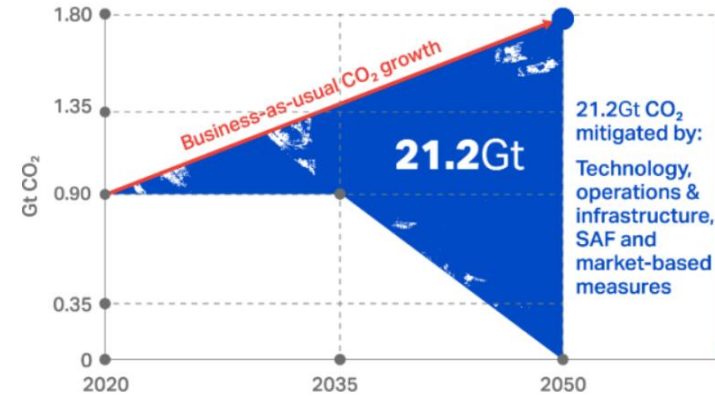
Proyecciones de demanda y emisiones

Expected SAF required for Net Zero 2050



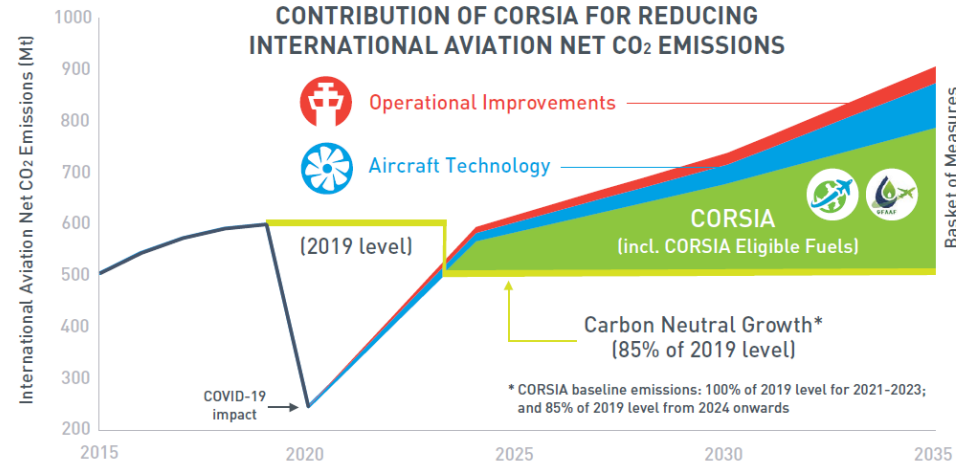
Consumo hoy 370

Net Zero: Aviation carbon emissions to be abated by 2050



<https://www.iata.org/en/iata-repository/pressroom/fact-sheets/fact-sheet---iata-net-zero-resolution/>

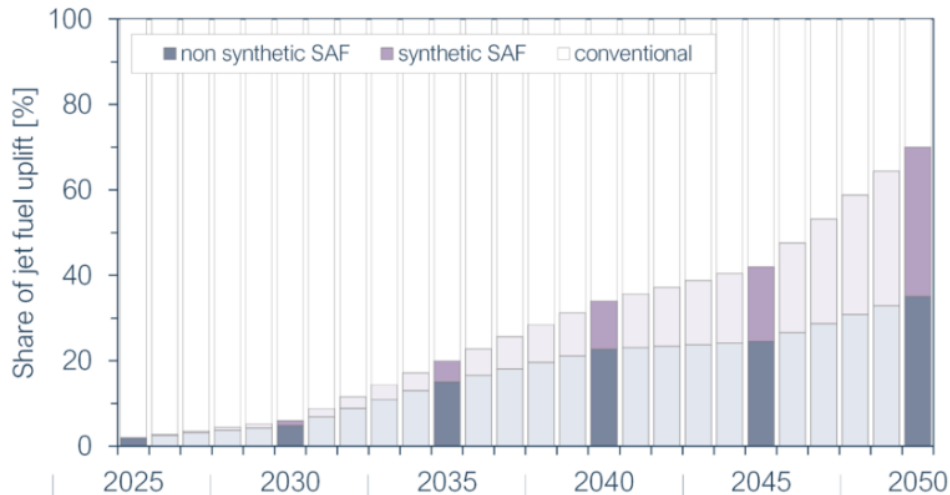
CONTRIBUTION OF CORSIA FOR REDUCING INTERNATIONAL AVIATION NET CO₂ EMISSIONS



<https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Documents/CORSIA%20Brochure/2023%20Edition/CORSIA-Brochure2023-EN-WEB.pdf>

ReFuelEU Aviation

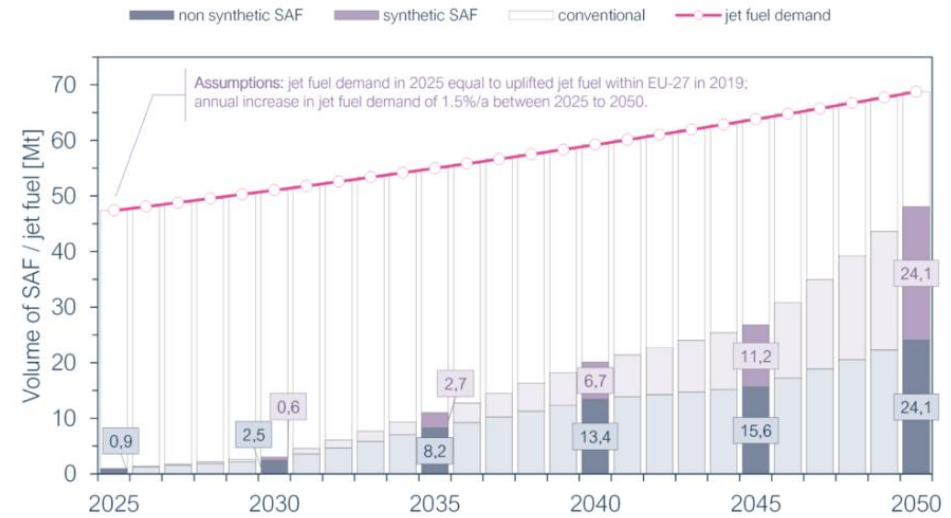
Minimum SAF shares within ReFuelEU aviation mandate (as of 04/2023)



Remarks: shares for synthetic SAF in 2040 and 2045 were linearly interpolated based on given shares for 2035 and 2050. Source: IATA 2023; European Parliament 2023. sustainable-aviation.net (2023)

Estimation on SAF volumes within the ReFuelEU aviation mandate (as of 05/2023)

sustainable-aviation.net (2023)



Remarks: Minimum shares for synthetic SAF in 2040 and 2045 according to ReFuelEU were linearly interpolated based on given shares for 2035 and 2050. Source: EU-27 jet fuel uplift in 2019 based on EIA 2022.

- Las metas incluyen cuota mínima de SAF total y subobjetivo de SAF sintético (e-SAF)
- En términos absolutos, a 2050, se requieren 30 billones de litros (24 Mt) de bio-SAF, y 30 billones de litros (24 Mt) de e-SAF
- Se definen los bio SAF aceptables. Se excluyen las materias primas como cultivos alimentarios, aceite de palma y PFAD.
- Supuestos: demanda de Jet en 2025 es igual a demanda de EU27 en 2019, y crece 1,5% por año.

<https://www.sustainable-aviation.net/refueleu-aviation/>

Evolución de los acuerdos de suministro de SAF

- En 2022 la producción fue de 300 millones de litros (0,1 % del consumo actual)
- Los acuerdos de compra de SAF pasaron de 9 billones de litros en 2021 a **22 billones de litros** en 2022 (6% del consumo actual). **Gevo y OneWorld Alliance** acordaron la mayor compra hasta la fecha, procedente de etanol de productos de maíz no comestibles, 760 millones de litros a partir de 2027.
- La mayoría de los contratos tienen **fecha de entrega planificada después de 2025**, ya que las **nuevas plantas de SAF tardan alrededor de tres años en construirse** después de que se toma la decisión final de inversión.

<https://www.iea.org/energy-system/transport/aviation>

<https://www.oneworld.com/news/2022-03-21-oneworld-members-to-purchase-up-to-200-million-gallons-of-sustainable-aviation-fuel-per-year-from-Gevo>

Estado de SAF en 2023

The state of sustainable aviation fuel (SAF) in 2023

**More than
490,000
flights**

2016: 500 flights

**300+ million
litres produced
in 2022**

2016: 8 million litres
2025: ~5 billion litres

**7 technical
pathways**

2016: 4 pathways
2025: 11 pathways

**57 offtake
agreements
since 2022**

40 publicly announced
SAF offtake agreements
and 17 non binding
agreements

**130+ renewable
fuel projects**

have been announced publicly
by more than 85 producers
across 30 countries

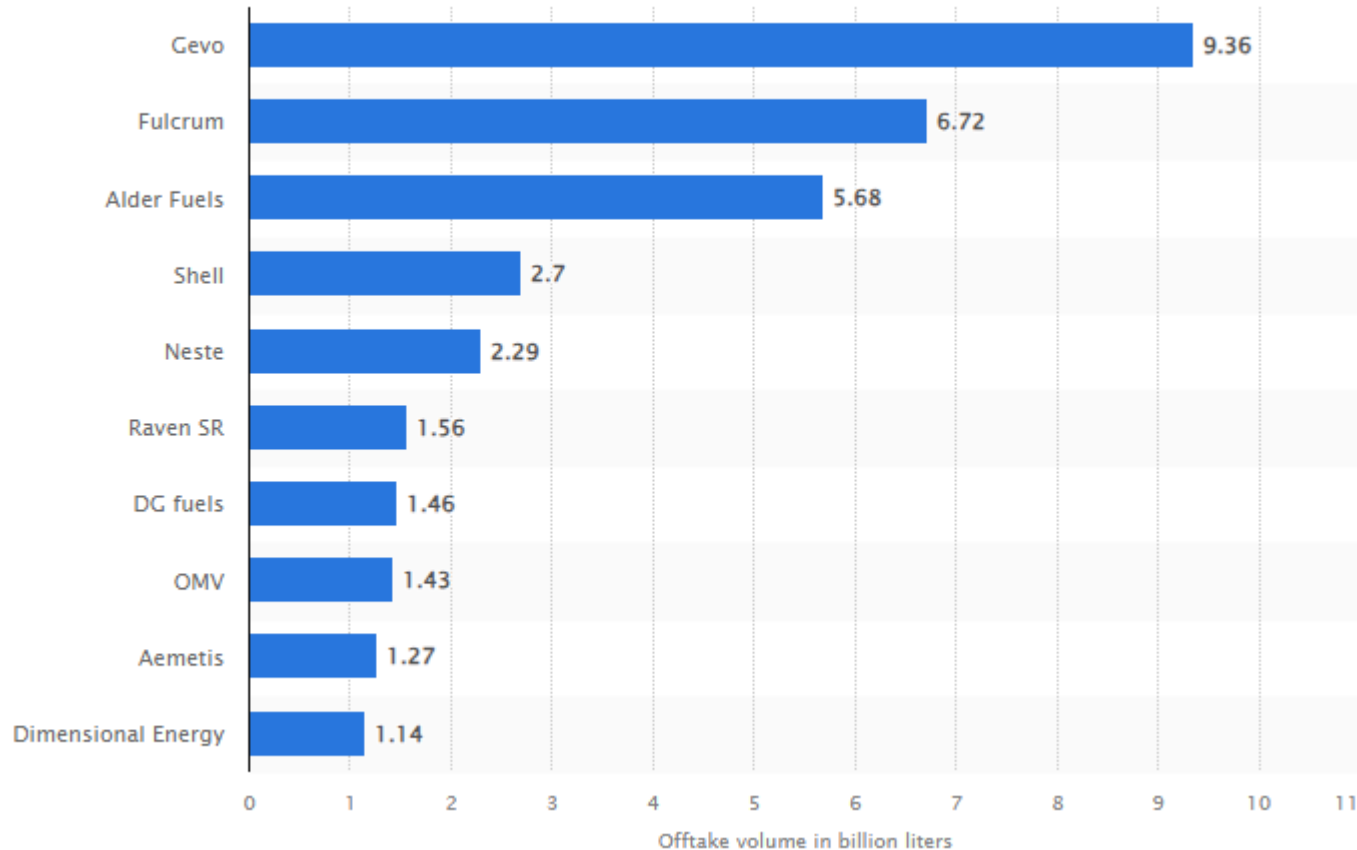
**70% average
CO₂ reduction**

2016: ~60% reduction
2025: ~80% reduction

Source: IATA 2025 estimates

<https://www.iata.org/en/iata-repository/pressroom/fact-sheets/fact-sheet---alternative-fuels/>

Principales productores de SAF por volumen contratado



- **Neste** (Europa): Mayor productor mundial hoy, con 1 Mt (1,2 billones de litros), que crecerá a 1,5 Mt (1,9 billones de litros) en 2024
- **Gevo** (Estados Unidos): En 2022 comenzó construcción de la planta Net-Zero 1 con capacidad de 200 millones de litros (14% de su objetivo de 1,4 billones de litros). Apalancada en IRA, que otorga un crédito de 1,25 USD/galón (0,33 USD/litro) de SAF. Ruta Alcohol-to-Jet Synthetic Paraffinic Kerosene (ATJ-SPK).

<https://www.statista.com/statistics/1365117/announced-offtake-volumes-saf-by-producer/>

Rutas de descarbonización de la aviación

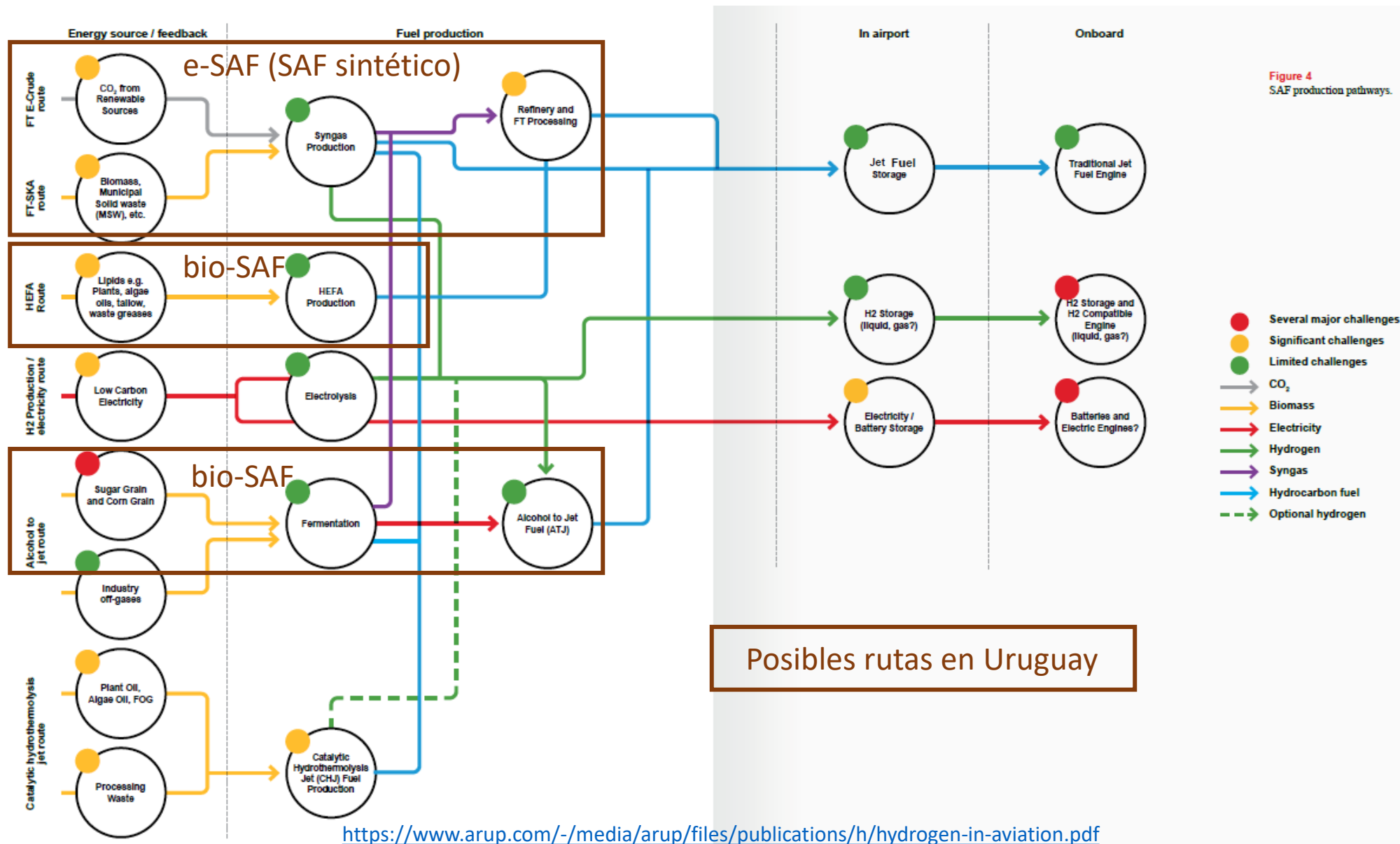
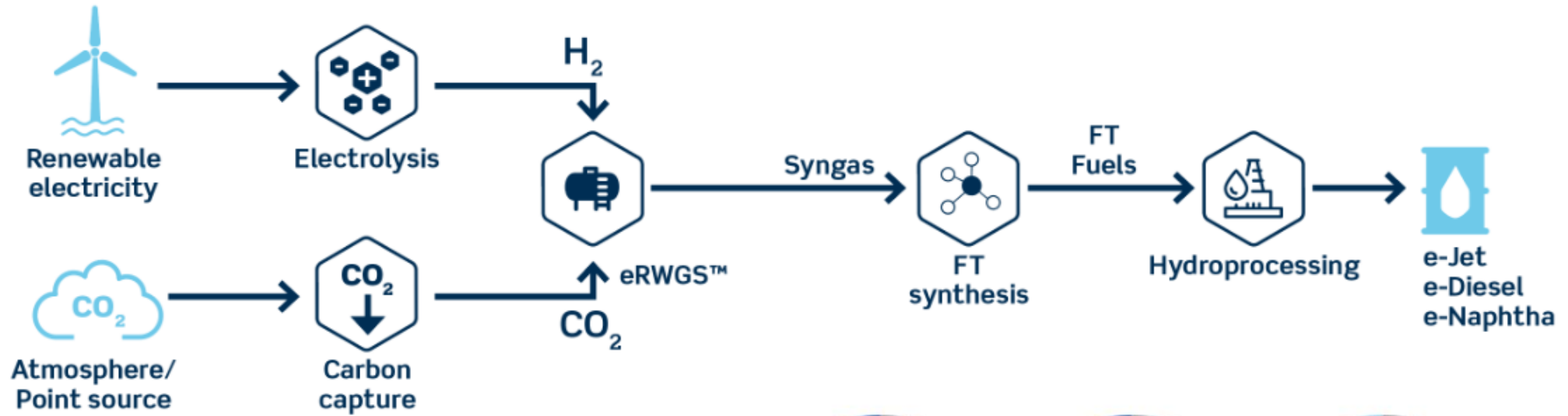


Figure 4
SAF production pathways.

Ruta Fischer Tropsch



Produce principalmente e-diesel, e-jet (SAF) y e-naphtha, en proporciones que se puede adaptar a las necesidades del mercado.

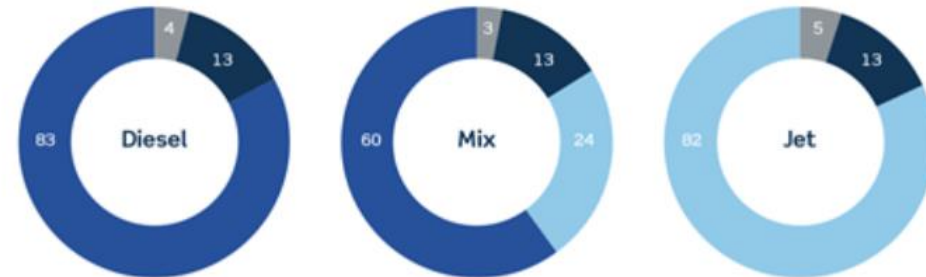
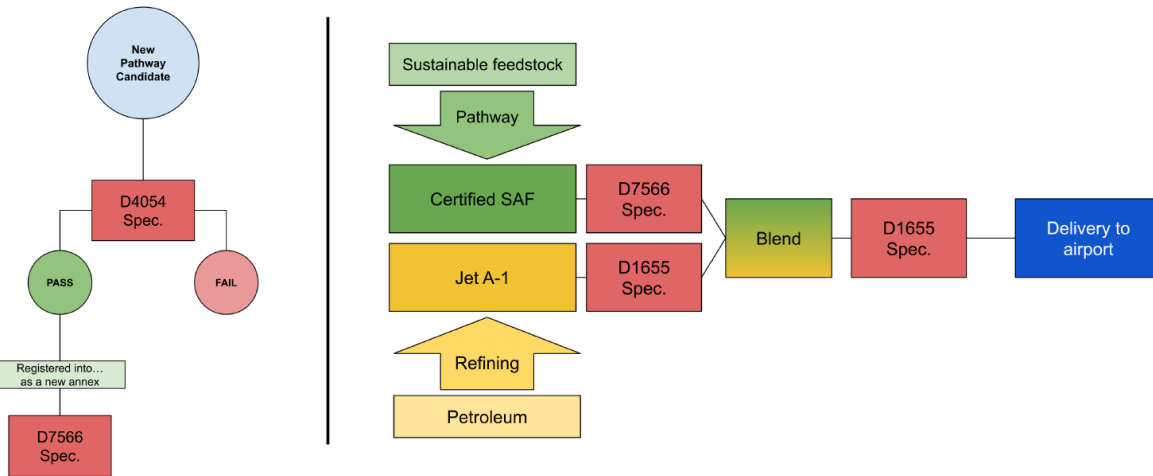


Figure 1. Three output options:

- 1). Mainly diesel and naphtha.
- 2). A mix of diesel, kerosene, and naphtha.
- 3). Mainly kerosene for jet fuel and naphtha.



Certificación de las rutas SAF



Pathway	Max. incorporation ratio	Year of certification
Fischer-Tropsch (FT-SPK)	50%	2009
Hydro-processed Ester and Fatty Acids (HEFA)	50%	2011
Synthetic Iso-Paraffinic (SIP)	10%	2014
Fischer-Tropsch with aromatics (FT-SPK/A)	50%	2015
Alcohol-to-Jet (AtJ)	50%	2016 (Updated in 2018)
Catalytic hydro-thermolysis (CH-SK)	50%	2020
Hydrocarbon-Hydro-processed Ester and Fatty Acids (HC-HEFA)	10%	2020

- EL SAF debe cumplir con las especificaciones internacionales para combustible de aviación.
- Cada nueva ruta debe aprobarse según la norma ASTM D4054 antes de implementarse a escala de mercado. Este paso obligatorio se llama "certificación técnica".
- Una vez que se certifica una ruta, se registra bajo la norma ASTM D7566 que incluye todas las rutas certificadas en anexos.
- Al presente se han certificado siete rutas.

Muchas gracias por su atención

hidrogeno@ancap.com.uy