

Contribuciones o aportes científicos del ponente

Desarrollo de tres rutas de producción de bioturbosina (HEFA, SHC y ATJ) aplicando los principios de diseño inherentemente seguro (ISD).

Aplicaciones relevantes en la reducción de inventarios de materiales peligrosos, sustitución de reactivos y moderación de condiciones de operación, validadas con análisis de ciclo de vida.

Impacto en la descarbonización del sector aéreo y en la transición energética global mediante combustibles de aviación sostenibles (SAF).

Resultados destacados: mejora promedio del 35% en los índices de seguridad inherente, sin deterioro del desempeño económico y ambiental del proceso.

Diseño de procesos inherentemente seguros para producción de bioturbosina

Autor(es)

Dr. Gabriel Contreras Zarazúa¹

**¹Universidad Autónoma
Metropolitana, México**

***Autor de correspondencia:
gcontreras@xanum.uam.mx**

Palabras clave: bioturbosina, combustible de aviación sostenible, diseño inherentemente seguro, análisis de ciclo de vida, descarbonización, seguridad de procesos

Resumen

El presente trabajo titulado “Diseño de procesos inherentemente seguros para producción de bioturbosina” presenta una visión general sobre la aplicación de principios de diseño inherentemente seguro (ISD) en la producción de combustible de aviación sostenible (SAF), abordando aspectos relacionados con la seguridad de procesos y la descarbonización del sector aéreo.

En primer lugar, el autor destaca la importancia de la bioturbosina como alternativa capaz de reducir hasta un 80% las emisiones de ciclo de vida respecto al combustible convencional, como base para enfrentar el reto de operar con materiales inflamables y condiciones de presión y temperatura elevadas.

Uno de los ejes centrales del trabajo es la aplicación de los principios de minimización, sustitución, moderación y simplificación en tres rutas de producción —HEFA, SHC y ATJ—, donde se evidencia que modificaciones como la reducción del inventario de hidrógeno o la sustitución de catalizadores ácidos mejoran significativamente la seguridad sin afectar el rendimiento. Esto permite obtener diseños más seguros desde las etapas tempranas del proceso en lugar de medidas correctivas posteriores.

Asimismo, se presentan ejemplos que demuestran el impacto de estas

modificaciones, tales como la operación a temperaturas más bajas mediante microorganismos tolerantes al alcohol en la ruta ATJ.

Finalmente, el estudio aborda los desafíos relacionados con mantener el desempeño económico y ambiental del proceso. En este sentido, se resalta la importancia de la integración temprana del diseño inherentemente seguro para promover plantas de bioturbosina comercialmente viables y ambientalmente responsables.

Inherently safer process design for bio-jet fuel production

Author(s)

Dr. Gabriel Contreras Zarazúa¹

**¹Universidad Autónoma
Metropolitana, Mexico**

***Corresponding author:**

gcontreras@xanum.uam.mx

Keywords: bio-jet fuel, sustainable aviation fuel, inherently safer design, life cycle assessment, decarbonization, process safety

Abstract

This paper entitled “Inherently safer process design for bio-jet fuel production” provides an overview of the application of inherently safer design (ISD) principles in the production of sustainable aviation fuel (SAF), addressing aspects related to process safety and decarbonization of the aviation sector.

First, the author emphasizes the importance of bio-jet fuel as an alternative

capable of reducing life-cycle emissions by up to 80% compared to conventional fuel, as a basis for addressing the challenge of operating with flammable materials and elevated pressure and temperature conditions.

One of the central aspects of the work is the application of the principles of minimization, substitution, moderation and simplification across three production routes HEFA, SHC and ATJ, demonstrating that modifications such as reducing hydrogen inventory or substituting acid catalysts significantly improve safety without affecting yield. This enables safer designs from the early stages of the process rather than relying on later corrective measures.

Additionally, examples are presented illustrating the impact of these modifications, such as operating at lower temperatures using alcohol-tolerant microorganisms in the ATJ route.

Finally, the study discusses challenges related to maintaining the economic and environmental performance of the process, and highlights the importance of early integration of inherently safer design to promote commercially viable and environmentally responsible bio-jet fuel plants.