

DISEÑO DE UN PROCESO PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA A PARTIR DE BAGAZO DE CAFÉ EN UN CALDERO ACUOTUBULAR

PROBLEMA

La abundante generación de residuos sólidos en la industria de café soluble, como el bagazo de café que representa el 54% de la materia prima ingresada, genera costos de almacenamiento, transporte y tratamiento para las empresas. Además, el proceso de producción de la planta requiere un alto consumo energético para alcanzar elevadas temperaturas empleando vapor obtenido de una caldera pirotubular alimentada con Fuel oil n°6 también conocido como “búnker” el cual genera un impacto ambiental negativo e implica costos para el abastecimiento del combustible fósil.

PROPUESTA

Elaborar pellets a partir de bagazo de café y aserrín acorde a los estándares establecidos en la normativa ISO 17225:2021 Parte 2 o 6 según corresponda para ser usados en una caldera acuotubular. Las propiedades energéticas del pellet constituido se evalúan y se observa su rendimiento al mezclar bagazo de café con el otro biorresiduo mencionado hasta obtener la composición óptima.

Para la evaluación de la viabilidad de la propuesta se construye una simulación del proceso en Aspen Plus V12.1. empleando la caracterización fisicoquímica del pellet con las composiciones seleccionadas.

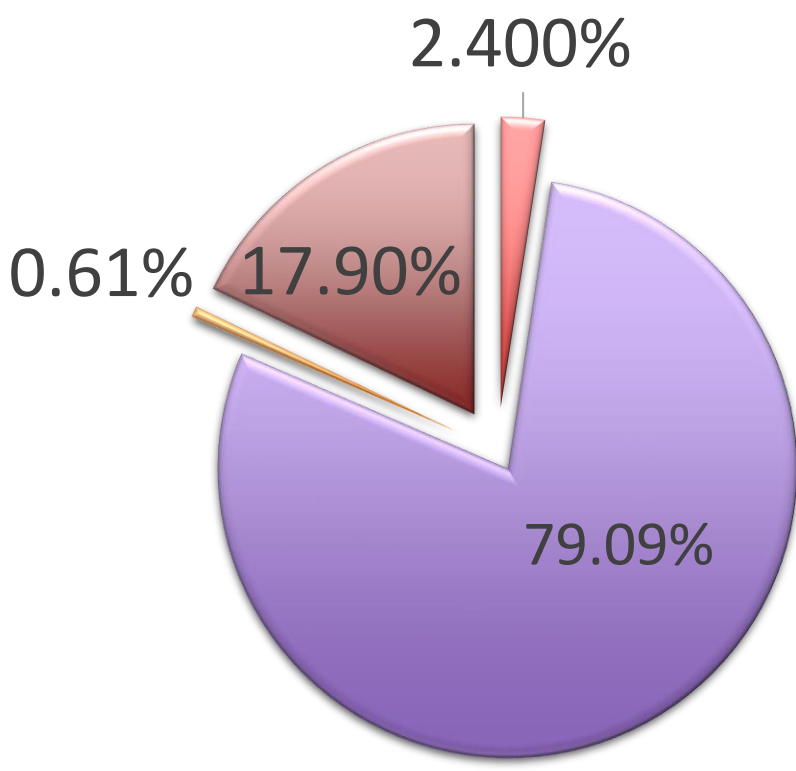
RESULTADOS

La composición óptima es del **100% bagazo de café**

Análisis energético	
Aceite	24.45 %
Poder calórico	24.7 MJ/kg

Gases de combustión	
CO ₂	3.20 %v/v
CO	82.67 ppm

Dimensiones	
Longitud	22.41 mm
Diámetro	7.01 mm



- Humedad BH
- Material Volátil
- Cenizas
- Carbono Fijo

0.069 kg/s
Bagazo de café

0.00016 kg/s
Cenizas

CONCLUSIONES

- ❑ La adicción de aserrín al bagazo de café disminuye sus propiedades energéticas y aumenta las emisiones de GEI.
- ❑ El poder calórico del pellet de 100% bagazo de café fue el más alto con un valor de 24.7 MJ/kg. Esto se debe a su elevado contenido de aceite (24.45%) al tratarse de una mezcla favorable de café arábico y robusta. Además, la combustión es favorecida por la cantidad de carbono fijo que revela mayor estabilidad térmica, así como el bajo contenido de cenizas representa una menor cantidad de impurezas inorgánicas.

OBJETIVO GENERAL

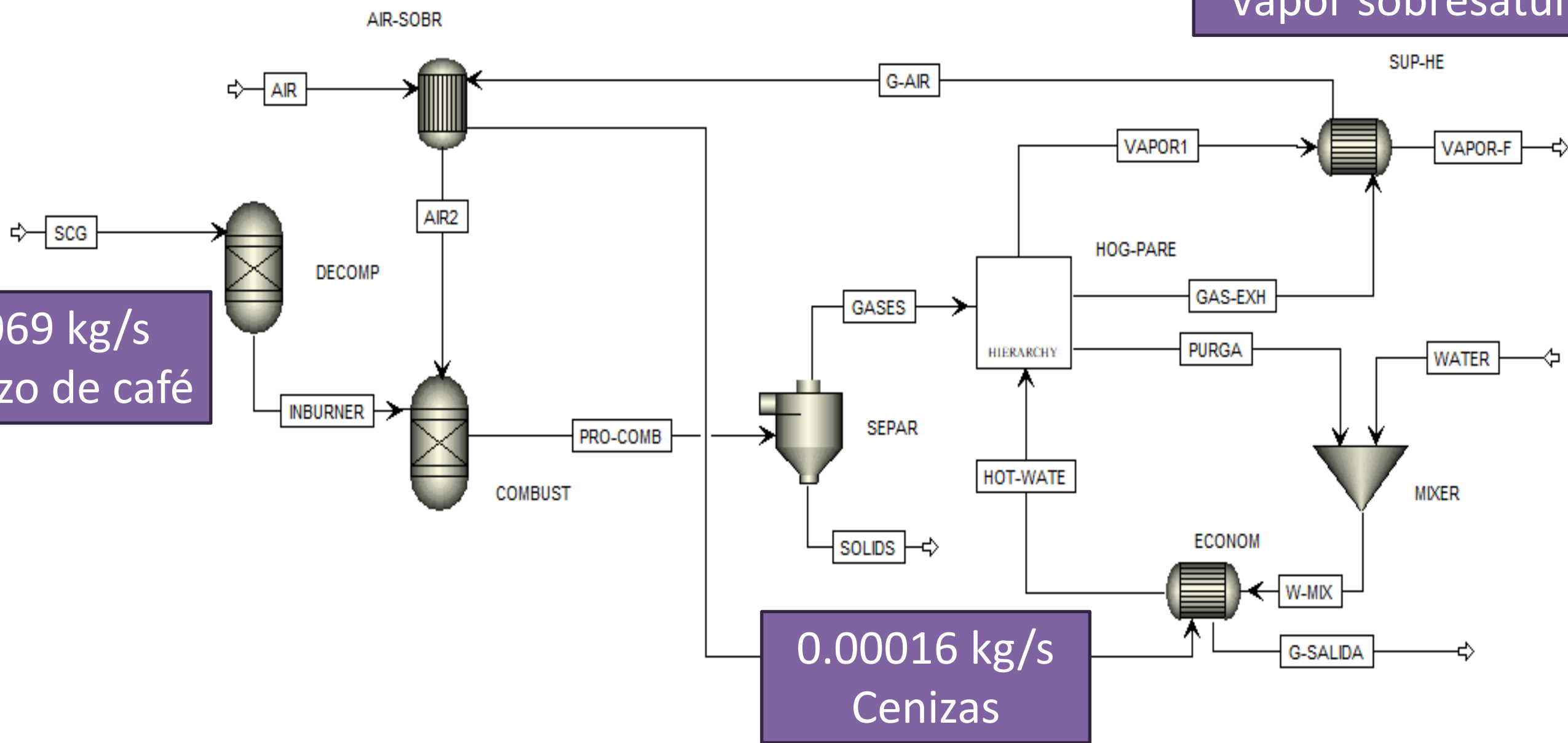
Evaluar el potencial de generación energética mediante la simulación de la generación de vapor a partir de la cuantificación del poder calórico de pellets constituidos por bagazo de café y aserrín a fin de la elaboración de una propuesta viable para la reducción de la dependencia actual de combustibles fósiles.

METODOLOGÍA



Inversión de **\$1.756M** en equipos primarios y secundarios

0.57 kg/s
Vapor sobresaturado



- ❑ Los pellets de 100% por bagazo de café tuvieron mayor tiempo de combustión y la quema de este biocombustible no impacta significativamente al ambiente de acuerdo a la STN EN 303-5.
- ❑ Usar los pellets propuestos en la caldera acuotubular reduce en más del 99% la masa de los residuos sólidos de la planta de café soluble.
- ❑ El flujo máximo de pellets necesario es de 0.069 kg/s lo cual se asemeja la generación de bagazo de café (0.067 kg/s). Realiza una producción conservadora del 70% de vapor en la caldera acuotubular permite que, luego de una inversión de \$1.78M, la empresa perciba un ahorro de \$2800/día a partir de 30 meses de producción.