

# DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE ÁCIDOS ORGÁNICOS

## PROBLEMA

La industria de congelamiento de banano utiliza gran volumen de inmersiones en el tratamiento de prevención de oxidación del fruto, al día se desechan 3800 litros de agua y 180 kg de ácidos orgánicos. La descarga a canales de agua residuales presenta alta carga orgánica, además, provoca el desgaste y corrosión en tuberías.

## OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de recuperación de ácidos orgánicos en la línea de tratamiento del proceso de congelamiento de banano para disminución de costos por obtención de materias primas.

## PROPUESTA

El diseño y evaluación del sistema de recuperación de ácidos orgánicos se realizó siguiendo la metodología descrita en la Figura 3. Primero se identificaron las sustancias sumergidas en el agua, luego se propuso el sistema de recuperación con sus equipos para su simulación en un software, donde se obtuvieron los balances de materia y energía. Finalmente, el análisis económico se desarrolló con base en indicadores como VAN, TIR y período de recuperación de la inversión.

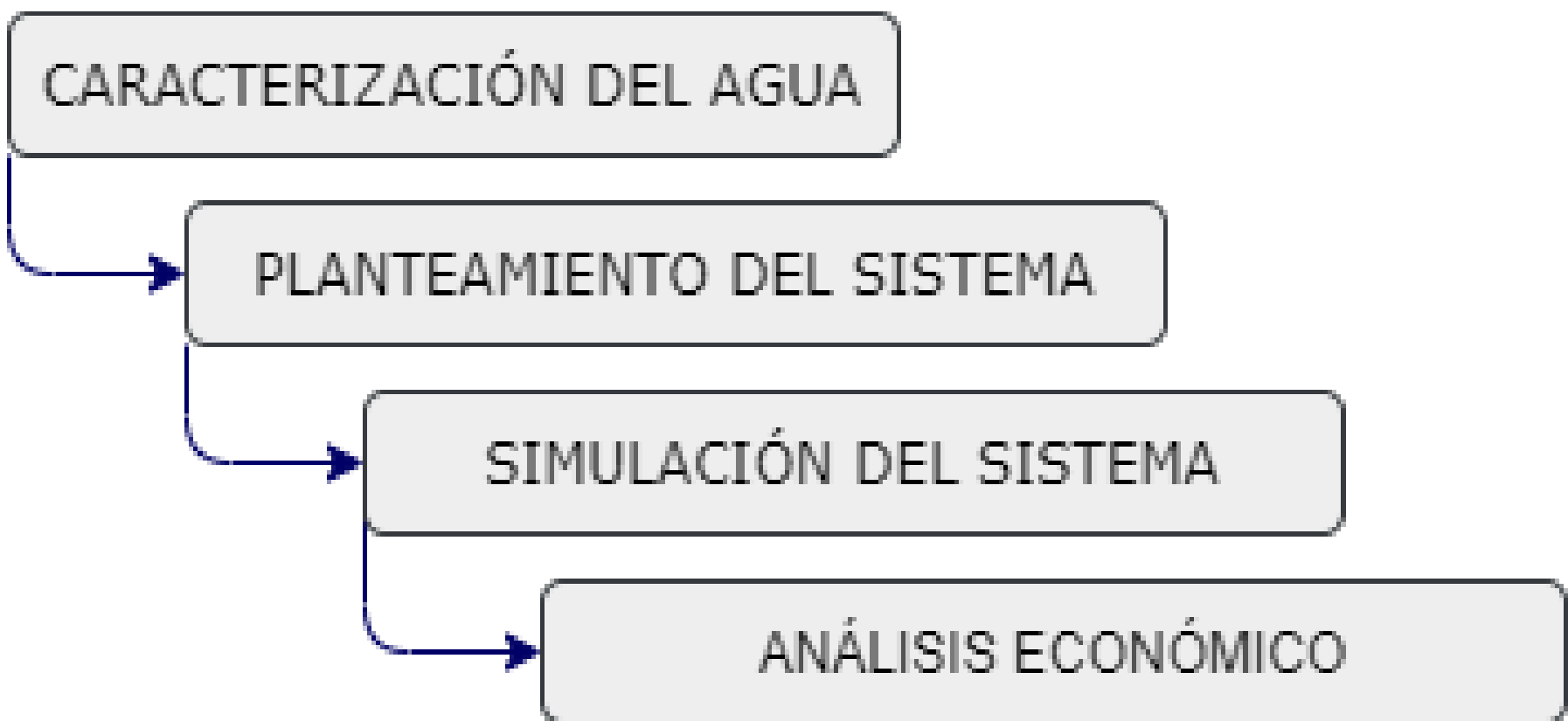


Figura 3: Diagrama metodológico del sistema de recuperación

## RESULTADOS

El sistema de recuperación consta de 10 unidades, incluyendo 1 filtro, 3 bombas centrífugas, 1 reactor complejante de polifenoles, evaporador de doble efecto, 1 centrífuga y 1 secador de sólidos. Además, con este se logran recuperar 167 kg de ácido por cada operación.

-El análisis financiero con base en 10 años de operación determinó valores estimados de VAN, TIR y años de recuperación, \$ 293,668.00, 90%, 2.6, respectivamente.



Figura 1: Descarga de agua residuales  
Obtenido de : asesorescabil.com



Figura 2: Sistema de recuperación de agua  
Obtenido de iagua.es

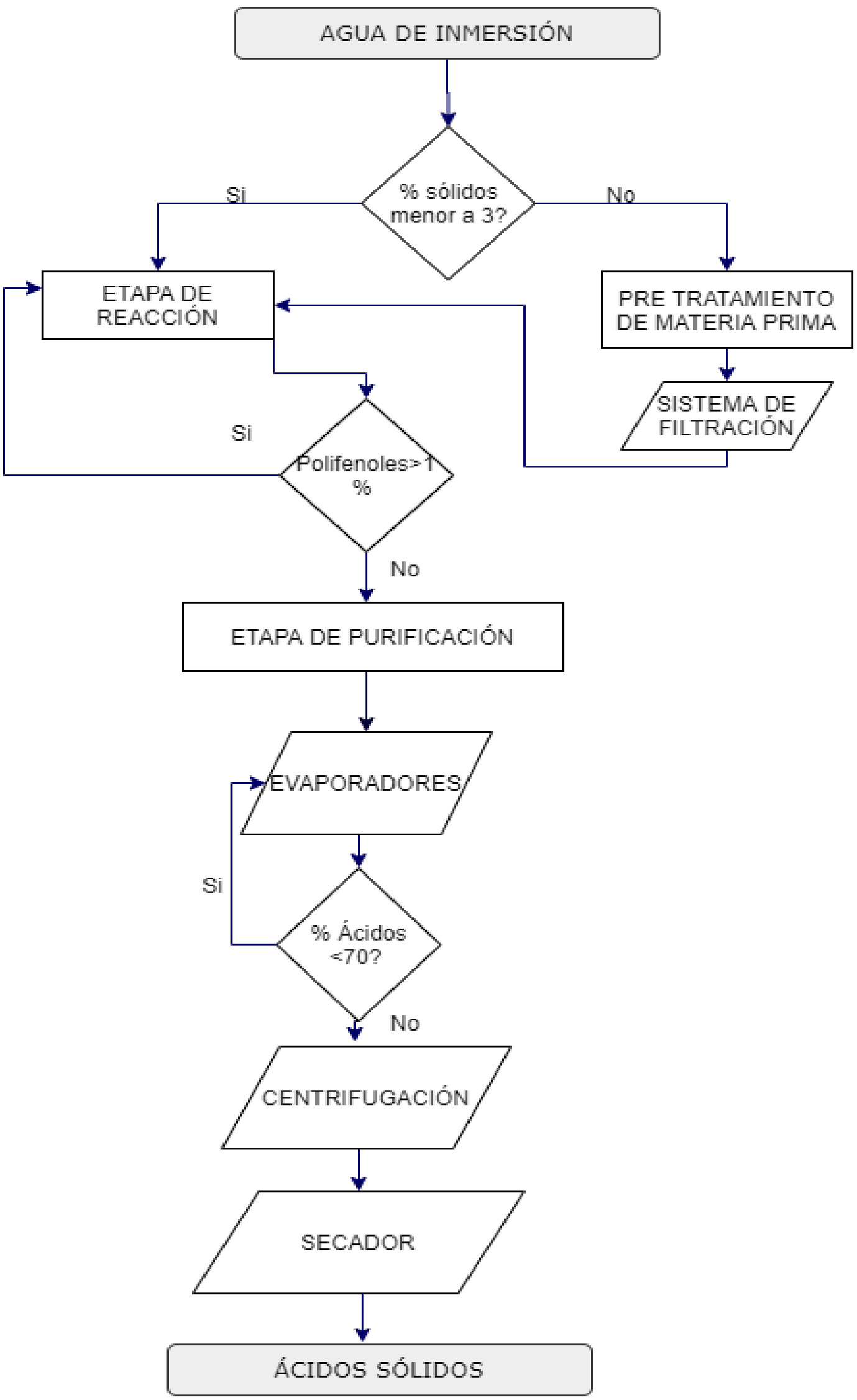


Figura 4: Algoritmo de toma de decisión del sistema planteado

Equipo	Parámetro de diseño	Costo
Filtro	0,5 m²	\$33,790.00
Reactor	0,71 m³	\$69,756.00
Bomba 1	2,24 KW	\$ 11,820.00
Tanque Almacenamiento	2 m³	\$900.00
Bomba 2	6,62 KW	\$ 15,222.00
Bomba 2	6,62 KW	\$ 15,222.00
Evaporador al vacío	1,12 m²	\$ 18,472.40
Evaporador atmosférico	0,98 m²	
Centrífuga	0,5 m	\$ 26,794.00
Secador Rotatorio	4 m²	\$ 34,388.00
Total		\$226,364.00

Tabla 1: Costos estimados de los equipos del sistema de recuperación

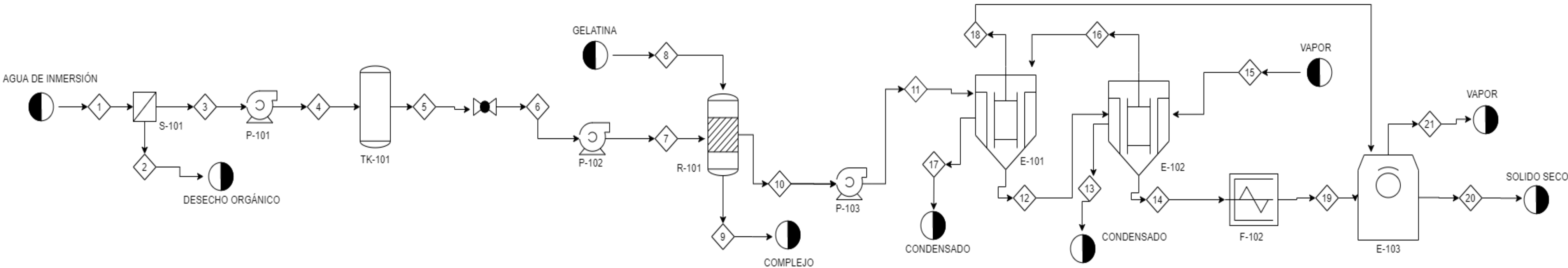


Figura 5: Diagrama PFD del sistema de recuperación

## CONCLUSIONES

- El diseño del sistema de recuperación para ácidos orgánicos por tratamiento con evaporación consta de tres etapas; pretratamiento de la materia prima, reacción y purificación.
- La propuesta se consideró ambientalmente viable, se desarrollaron indicadores de sostenibilidad. Indicador ambiental, rendimiento y costo con magnitudes de 93, 93 y 64%.
- Se calcularon los indicadores financieros VAN, TIR y período de recuperación. Donde, se apreció la viabilidad económica de la propuesta de acuerdo a los resultados obtenidos.
- Las condiciones de operación propuesta oscilaron entre 20 °C y 169 °C de temperatura, esto para evitar la precipitación de los ácidos. En cambio, la presión del sistema se mantuvo constante a lo largo del tiempo (1 atm).