

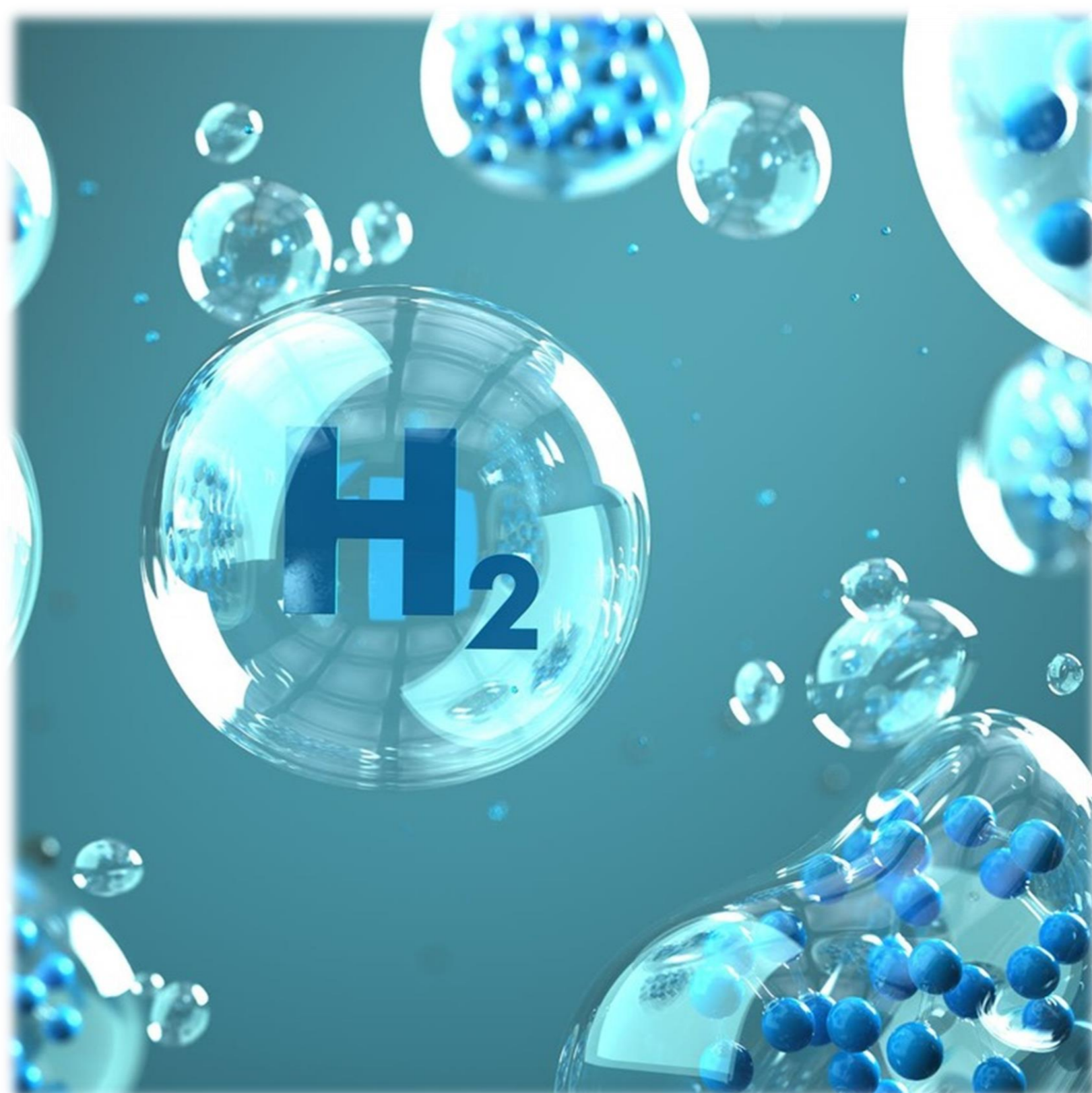
# Diseño conceptual del proceso de reformado de gas natural con vapor para la producción de hidrógeno azul, incorporando un análisis económico y ambiental

## PROBLEMA

Debido a la variabilidad en la demanda de los productos gaseosos que comercializa la empresa de estudio, la misma está en el proceso de introducir uno que sea más rentable y atractivo en el mercado como lo es el hidrógeno.

## OBJETIVO GENERAL

Elaborar un diseño conceptual del proceso de reformado de gas natural con vapor para la producción de hidrógeno azul, demostrando la viabilidad y rentabilidad del proyecto mediante su respectivo análisis económico y ambiental.



## PROPUESTA

El presente proyecto, de carácter pionero en Ecuador, desarrollará el diseño de una planta de reformado de gas natural con vapor (SMR) para la producción de hidrógeno azul a través de un software de diseño; con el fin de incrementar la rentabilidad de la empresa de estudio.

El software, junto con las condiciones de operación y flujos resultantes, permitieron calcular el dimensionamiento de los equipos y el análisis económico del proyecto. El análisis de impacto ambiental se medirá a partir de la huella de carbono del proceso propuesto.

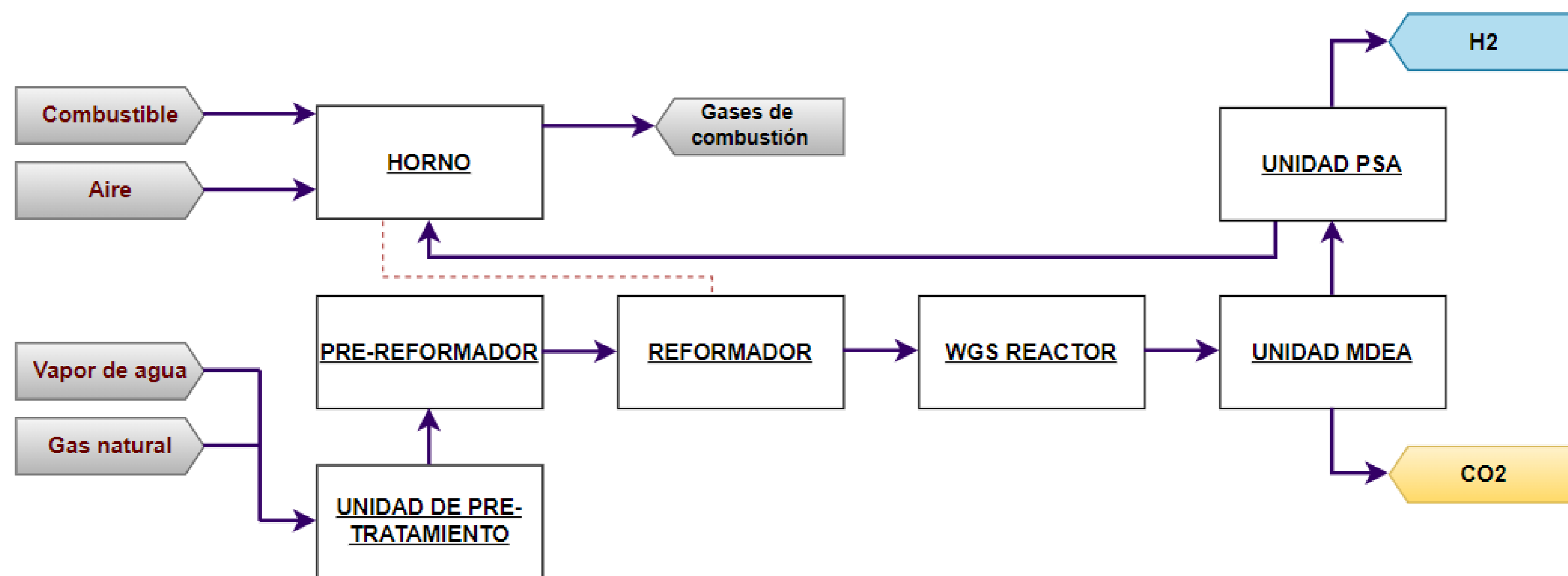


Figura 1. Diagrama de bloques del proceso de reformado de gas natural con vapor

## RESULTADOS

El proceso SMR para la producción de hidrógeno azul, se ilustra en la Figura 2. La tasa de rentabilidad, tiempo de retorno, costos de operación y capital, entre otros que se presentan en la Tabla 1; permiten concluir que la inversión para este diseño es altamente rentable.

El valor de Huella de Carbono, para el proceso SMR, es de 2.48 kg de CO<sub>2</sub>eq. Lo cual implica bajas emisiones de gases de efecto invernadero y que el potencial de contaminación del proceso no es de alto riesgo para el medio ambiente.

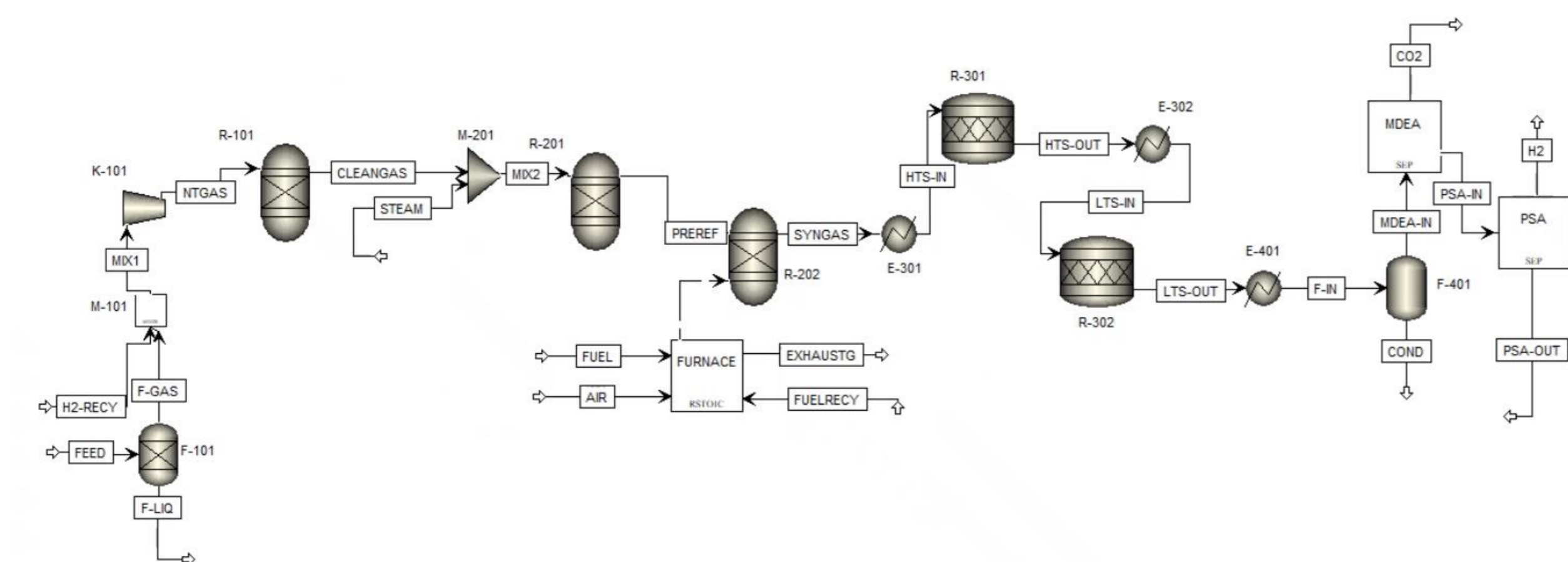


Figura 2. Diagrama de flujo de la simulación del proceso SMR

Tipo de costo	Valor
Costos de capital (USD)	\$ 48,278,300.00
Costos de operación (USD/año)	\$ 22,373,200.00
Costos de materia prima (USD/año)	\$ 16,520,700.00
Ingresos totales (USD/año)	\$ 57,441,600.00
Costo de utilitarios (USD/año)	\$ 1,656,950.00
Tasa de rendimiento deseada (%/año)	20.00
Tiempo de retorno (año)	4.12
Costo de equipos (USD)	\$ 9,874,300.00
Costo de instalación (USD)	\$ 20,623,100.00
Tasa Interna de rentabilidad (%)	34.87
Valor Actual Neto (USD)	\$ 83,590,900.00

Tabla 1. Costos resultantes del proyecto

## CONCLUSIONES

- Se logró efectivamente un diseño conceptual del proceso de reformado de gas natural con vapor de agua capaz de producir 14300 lb/h de hidrógeno azul.
- Una vez obtenida la simulación del proceso junto con el dimensionamiento de los equipos principales, los costos de materia prima y producto se consiguió realizar el análisis económico, para determinar la viabilidad económica del diseño conceptual propuesto.
- Se obtuvo un valor actual neto de 84 millones de dólares, un tiempo de retorno de inversión de 4 años y una tasa de retorno de inversión de 34.8%, lo que indica que el proceso es económicamente viable.
- Las emisiones en kg de CO<sub>2</sub>eq de GEI del diseño conceptual propuesto resultaron en un mínimo valor, indicando que el potencial de calentamiento global del proyecto es así mismo reducido.