



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE

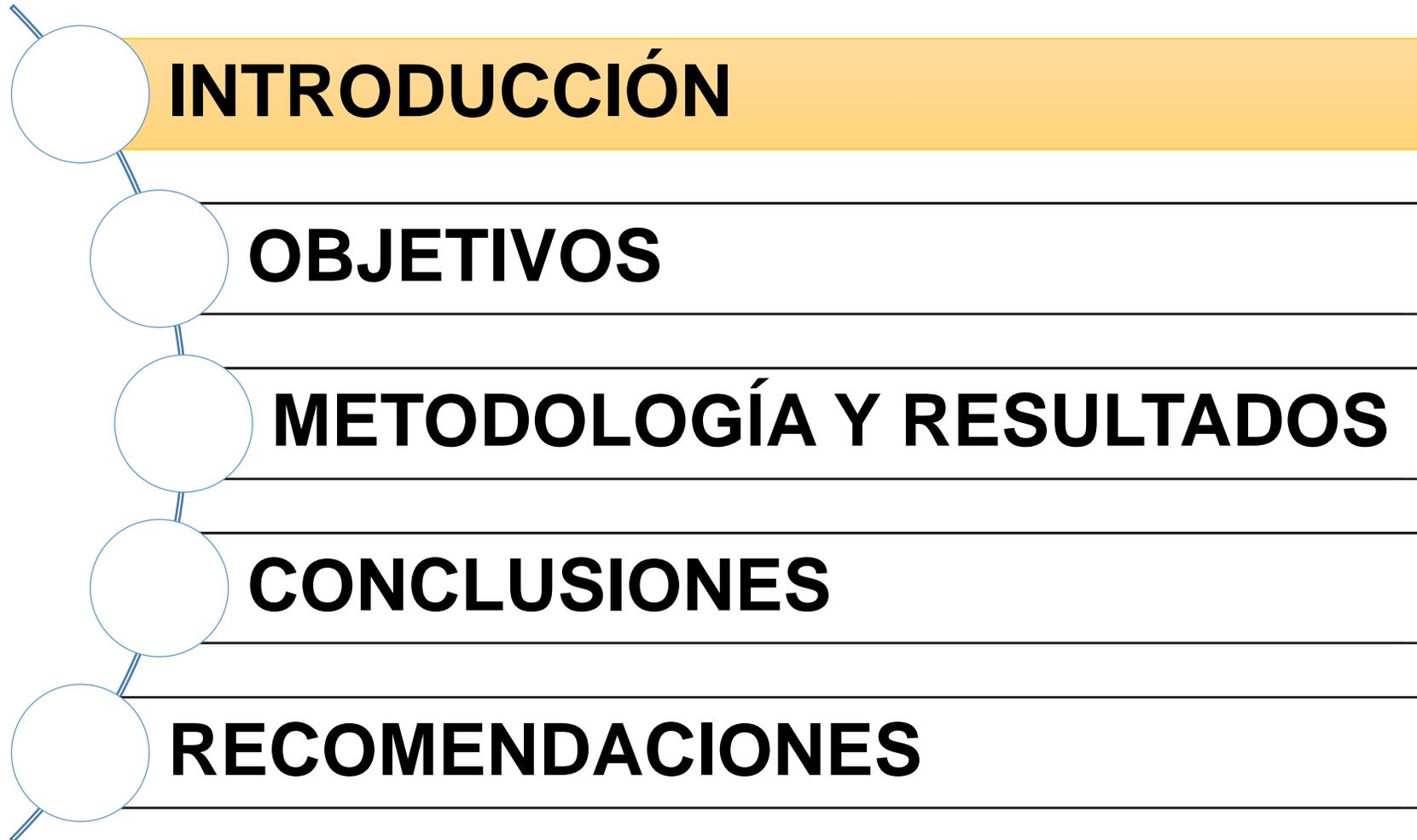
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA PETROQUÍMICA

“ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO DEL ESQUEMA DE BIORREFINERÍA A PARTIR DE BIOMASA DE LOS PRINCIPALES DESECHOS AGROINDUSTRIALES EXISTENTES EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”

PICO MARTÍNEZ HÉCTOR ALEXANDER





INTRODUCCIÓN



Biomasa



Biorrefinería



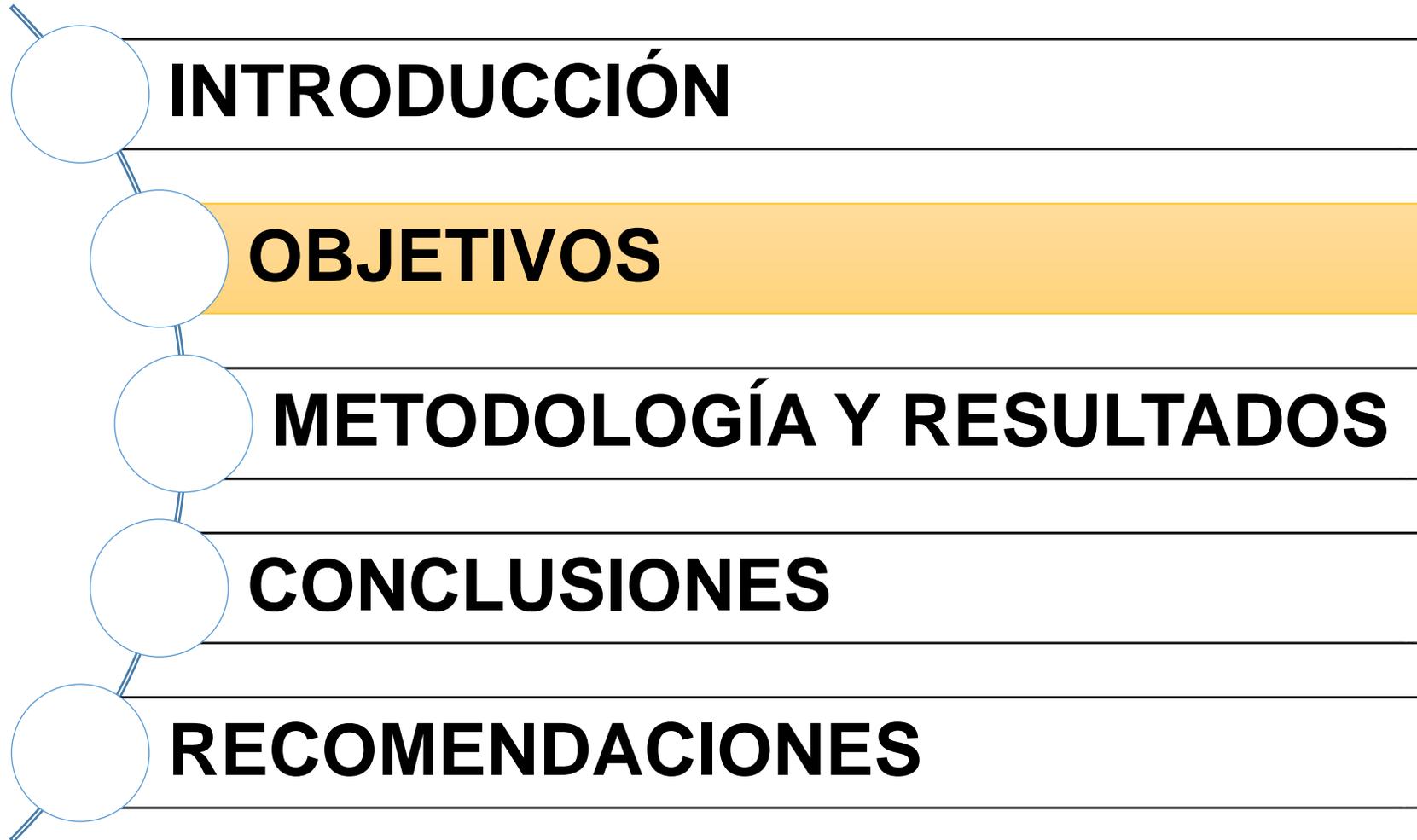
Bioeconomía



Análisis Económico
Financiero



Biocombustibles



OBJETIVO GENERAL:

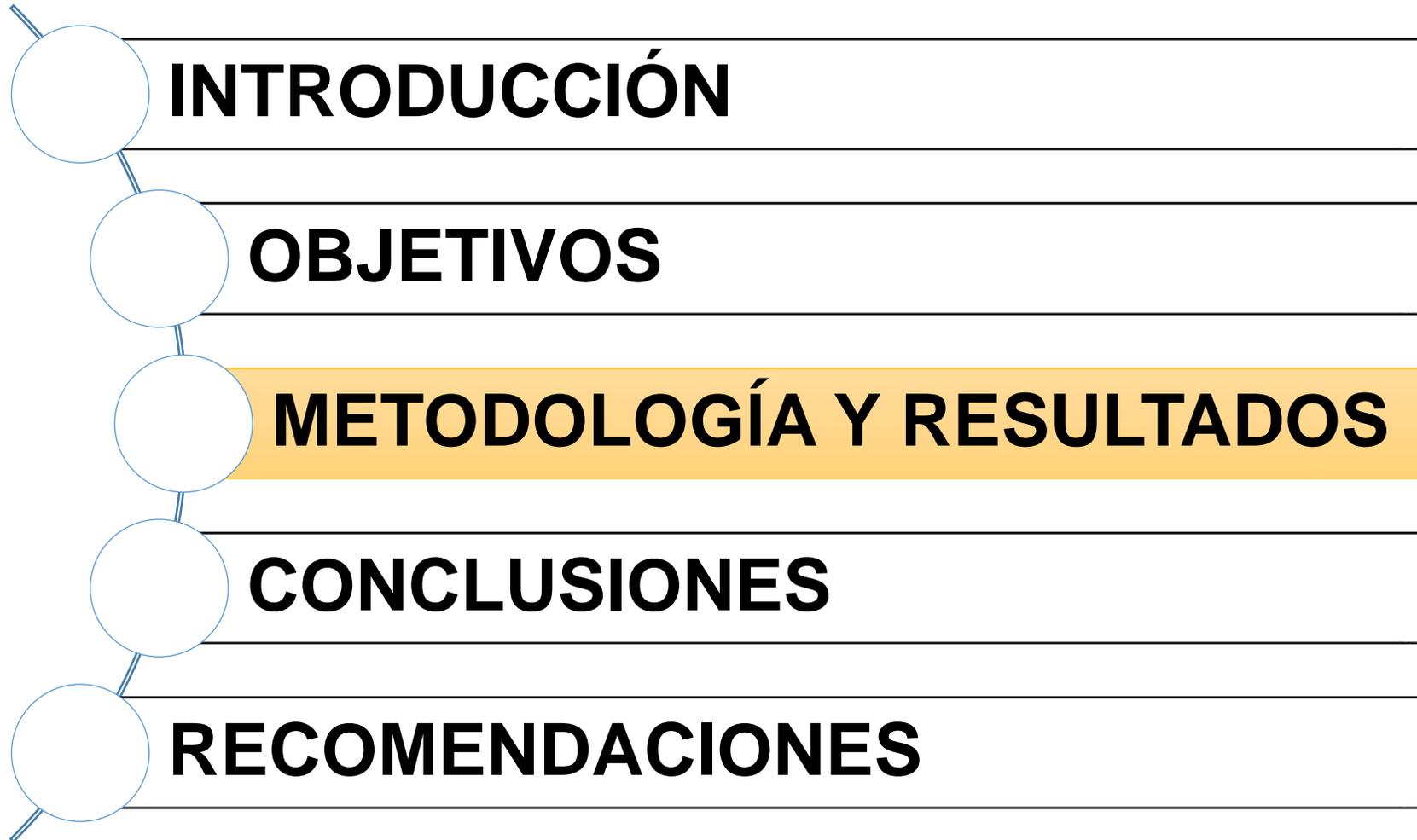
Realizar un análisis económico-financiero del esquema de biorrefinería a partir de biomasa de los principales desechos agroindustriales existentes en la provincia de Cotopaxi.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Detallar los flujos económicos necesarios para la inversión total del proyecto, así como los indicadores financieros de Retorno Sobre Capital, TIR, VAN, etc.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Estimar los beneficios a partir de un análisis económico del esquema de biorrefinería.
- Evaluar la sostenibilidad del proyecto de biorrefinería a partir de biomasa de los principales desechos agroindustriales existentes en la provincia de Cotopaxi en un determinado período de tiempo.



METODOLOGÍA

Diseño de la Investigación



Tipos de Investigación

Documental

Descriptiva

Método de Investigación

Método Descriptivo

Cálculo de los Indicadores Financieros

VPN

TIR

ROE

RESULTADOS

Se muestran los costos totales para la construcción de la infraestructura y la implementación necesaria de equipos y maquinarias para la operación de la biorrefinería de procesamiento de desechos agroindustriales.

Tabla 4.1.

Costos totales para la implementación de la biorrefinería.

Detalle	Costo en dólares americanos (USD)
Infraestructura	1 000 000
Pretratamiento	11 582, 23
Obtención de bioetanol	72 470
Obtención de BDME	94 000
Obtención de biohidrógeno	64 970
Obtención de Etileno	132 000
Obtención de Amoniaco	100 000
Total	1 475 023, 23

RESULTADOS

Se muestran los costos operativos anuales para el funcionamiento de la biorrefinería.

Tabla 4.2.

Costos operativos anuales de la biorrefinería.

Detalle	Costo en dólares americanos (USD)
Infraestructura	13 900
Materia Prima	87 000
Pretratamiento	93 000
Obtención de biocombustibles	105 000
Obtención de productos químicos de alto valor agregado	111 000
Total	409 900

RESULTADOS

Se muestran los costos de venta de los combustibles y químicos producidos en la biorrefinería.

Tabla 4.3.

Costos de los productos en el mercado internacional

Detalle	Unidad de medida	Costo en dólares americanos (USD)	Costo en dólares americanos (USD) por año
Bioetanol	ton	130,35	47577,75
BDME	ton	532,30	53552,78
Biohidrógeno	ton	4 535	426 250
Etileno	ton	1 200	120 727, 67
Amoniaco	ton	907	91 250
Total			739 358, 20

RESULTADOS

Retorno Sobre el Patrimonio

$$ROE = \frac{\textit{Utilidades Netas}}{\textit{Patrimonio Promedio}}$$

$$ROE = \frac{739\,358,2 - 409\,900}{1\,475\,023,23}$$

$$ROE = 0,2234$$

RESULTADOS

Valor Presente Neto

$$VPN = -P + \frac{FNE}{1+i} + \frac{FNE}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

$$VPN = -1\,475\,023,23\text{USD} + \frac{329\,458,2\text{USD}}{1+0,03} + \frac{329\,458,2\text{USD}}{(1+0,03)^2} + \frac{329\,458,2\text{USD}}{(1+0,03)^3} \\ + \frac{329\,458,2\text{USD}}{(1+0,03)^4} + \frac{329\,458,2\text{USD}}{(1+0,03)^5}$$

$$VPN = 33\,798,86\text{ USD}$$

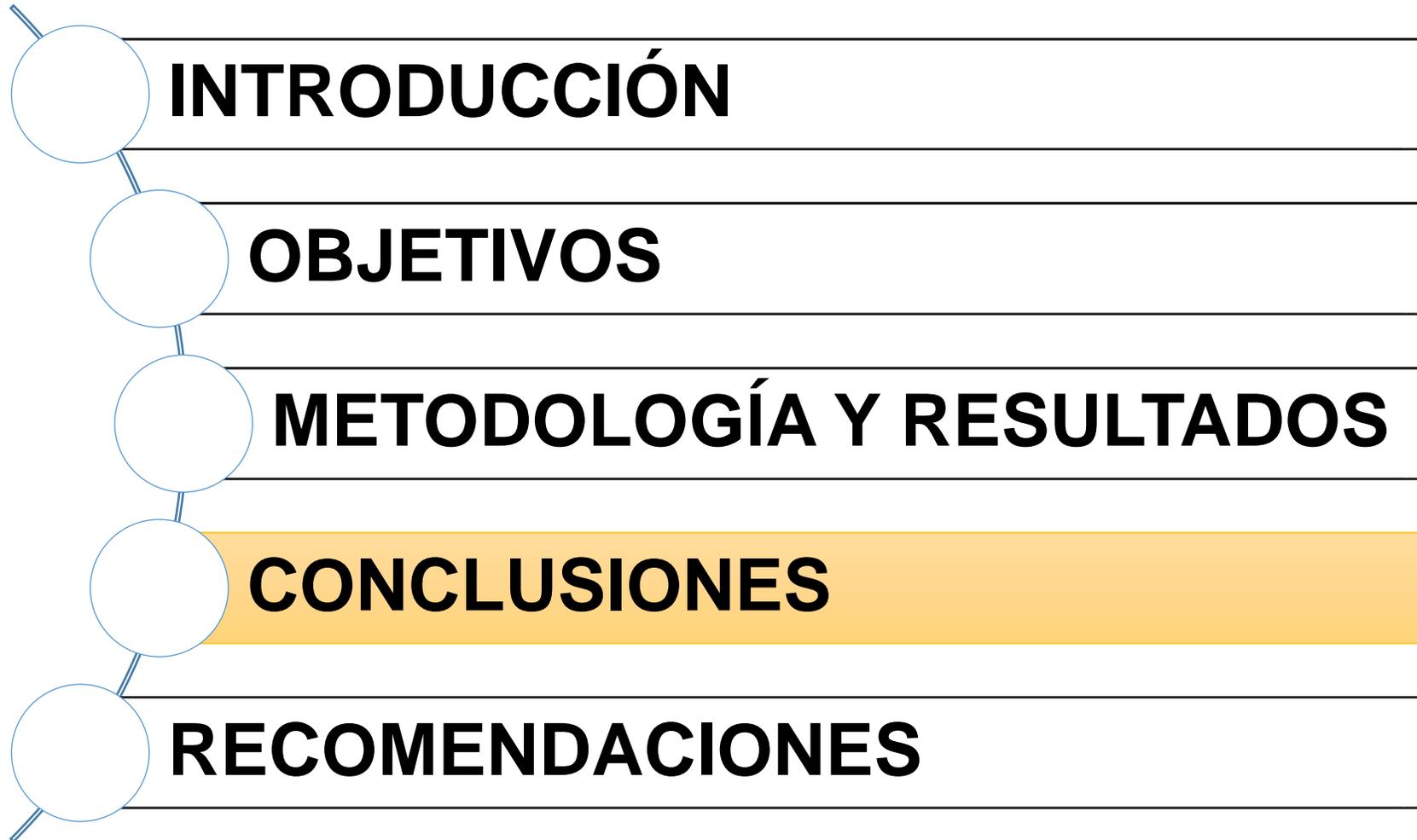
RESULTADOS

Tasa Interna de Retorno

$$P(1+i)^5 = FNE_1(1+i)^4 + FNE_2(1+i)^3 + FNE_3(1+i)^2 + FNE_4(1+i)^1 + FNE_5$$

$$\begin{aligned} 1\,475\,023,23\text{USD}(1+i)^5 \\ &= 329\,458,2\text{USD}(1+i)^4 + 329\,458,2\text{USD}(1+i)^3 \\ &+ 329\,458,2\text{USD}(1+i)^2 + 329\,458,2\text{USD}(1+i)^1 + 329\,458,2\text{USD} \end{aligned}$$

$$i = 0,037986 = 3,7986\%$$



CONCLUSIONES

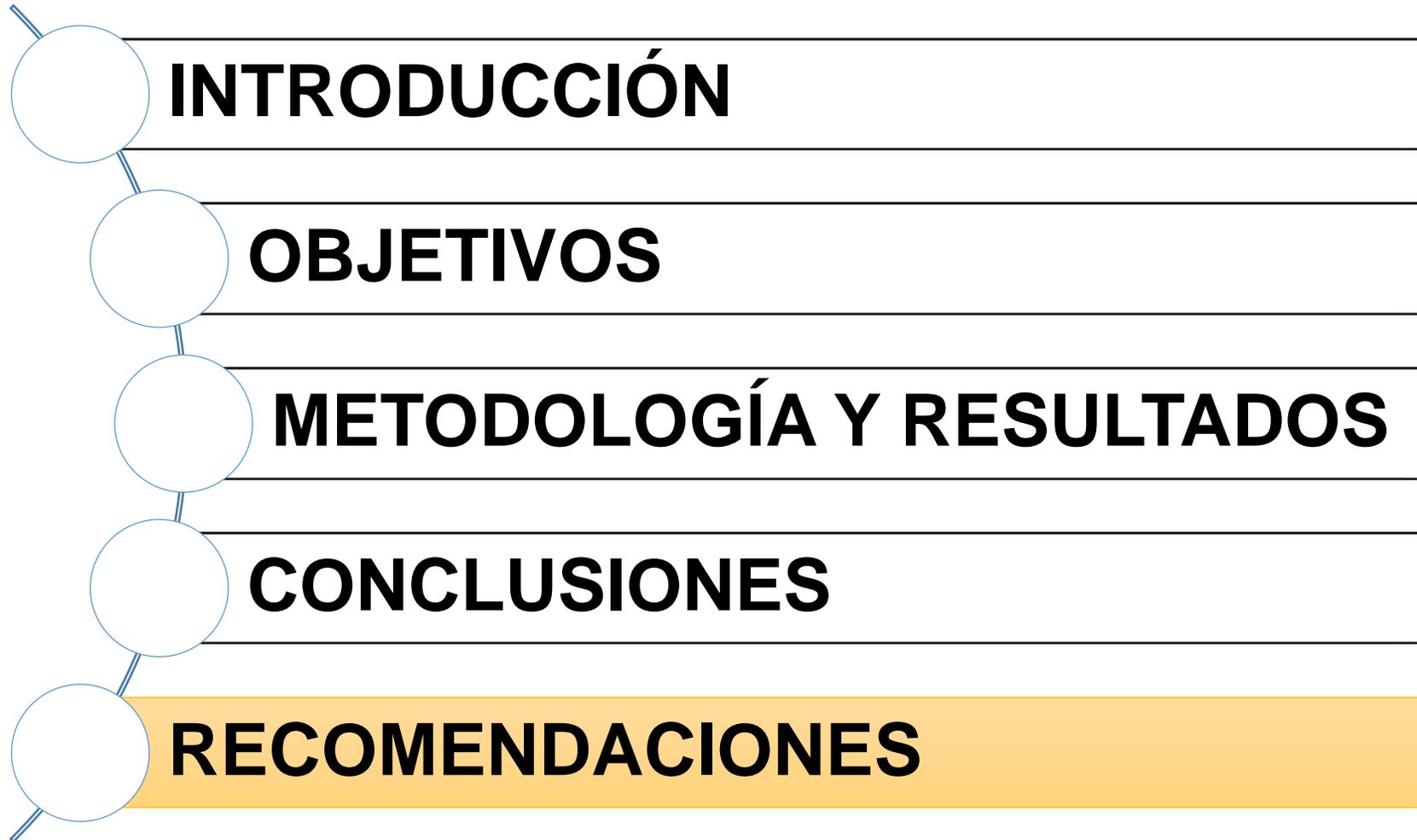
- De acuerdo a los resultados expuestos en capítulos anteriores, es válido concluir que la implementación de la biorrefinería de desechos lignocelulósicos de la provincia de Cotopaxi es medianamente alta, pues si bien el indicador de Retorno Sobre el Patrimonio es bastante alto en comparación a la media de la industria química, indicadores como el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno muestran que el proyecto es rentable cuando se asume un máximo de 3,7986% de premio al riesgo respecto a la inversión en los primeros 5 años, que considerando el mercado estable al que se quiere acceder, este valor es aceptable.
- Consecuentemente, el premio al riesgo respecto a la inversión puede ser mucho más alto aumentando la cantidad de productos provenientes de la biorrefinería disponibles para la venta, lo que, a la vez, convierten al proyecto más rentable para los inversionistas, además que se generarían más ganancias, sin embargo, hay que considerar otros aspectos como la capacidad de producción de la planta antes de realizar una modificación de tal magnitud. No obstante, si se mantiene la misma producción de diseño, el proyecto genera un mayor premio al riesgo simplemente con el paso de los años.

CONCLUSIONES

- Así mismo, al considerar la compra de un terreno y la construcción de la infraestructura desde cero, la inversión se eleva considerablemente respecto a que se alquilaran las instalaciones para el funcionamiento de la biorrefinería; el proyecto se volvería más viable para los inversionistas a corto plazo, sin embargo, el problema con esta opción radica en que difícilmente se encontrarán instalaciones adecuadas y funcionales que puedan contener a la biorrefinería. Además, que, en un largo período de tiempo, resultará más rentable la construcción de la infraestructura frente al alquiler de esta.
- Además, es válido concluir que la mayor parte de la maquinaria necesaria para la implementación de la biorrefinería se la debería importar, pues, en el mercado nacional actualmente no están disponibles. Sin embargo, accesorios básicos, conexiones y ciertos equipos podrían ser elaborados por industrias nacionales lo que eliminaría los costos referentes a la importación de estos.

CONCLUSIONES

- Se concluye que el éxito del proyecto es directamente dependiente de los clientes que la empresa tenga. Pues es necesario que la cartera de clientes y distribuidores sea fija y que garantice una cuota de compra/distribución mensual. Está claro que es necesario tener al Gobierno Ecuatoriano como uno de clientes principalmente para el bioetanol, pero también para los otros productos de la biorrefinería.
- Es necesario tener en cuenta a la inflación, que podría o no afectar a los indicadores antes calculados, la inflación es un factor que depende directamente de las políticas internas de cada Gobierno y que difícilmente se puede predecir, pero es siempre necesario contar con su existencia. Además, se debería tomar en cuenta que los precios de los combustibles varían a diario en función de esta inflación y el cálculo de las utilidades podría o no variar.



RECOMENDACIONES

- Si bien es cierto los productos químicos de alto valor agregado tienen un mayor costo en el mercado que sus precursores, se recomendaría enfocarse en la producción de biohidrógeno, que, a pesar de ser un biocombustible, su costo por tonelada métrica puede ser mayor que el de los productos químicos de alto valor agregado como el etileno y el amoníaco que también se producirían en la biorrefinería.
- Se recomienda implementar el modelo de biorrefinería estudiado, pues además de generar una ganancia económica anual considerable se puede reducir la contaminación causada por la producción de combustibles de origen fósil y de esta forma reducir la actual huella de carbono en el planeta. Cabe recalcar, además, que este proyecto puede significar el comienzo de la implementación de la bioeconomía en el país para que así, el sector productivo merme su dependencia hacia la economía de los combustibles fósiles.

RECOMENDACIONES

- La inclusión de la bioeconomía y la economía circular en la matriz productiva del país resulta una recomendación indispensable, pues, solucionaría muchos problemas que actualmente presenta la economía del país. Disminuiría la contaminación ambiental actual que la producción de los combustibles tradicionales representa, disminuiría la dependencia de la economía nacional a estos combustibles además que se le daría uso a materia prima que está siendo innecesariamente desechada.



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



**GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**