

**UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY**  
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y GERENCIALES**  
**ESCUELA DE CONTADURIA PÚBLICA**



**DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA**  
**DE PROYECTOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (CASO INSTITUTO**  
**UNIVERSITARIO “AGUSTÍN CODAZZI”)**

**Autores:**

**TSU. ROSELIN DEL VALLE MAS Y RUBI GUTIÉRREZ**

**TSU. DAILIMAR DEL VALLE SERRANO CADENAS**

**TRUJILLO, 2025**

**UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY**  
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y GERENCIALES**  
**ESCUELA DE CONTADURIA PÚBLICA**



**DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA**  
**DE PROYECTOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (CASO INSTITUTO**  
**UNIVERSITARIO “AGUSTÍN CODAZZI”)**

**Trabajo presentado como requisito para optar al título de Licenciados en Contaduría**  
**Pública**

**Autores:**

**TSU. ROSELIN DEL VALLE MAS Y RUBI GUTIÉRREZ**

**TSU. DAILIMAR DEL VALLE SERRANO CADENAS**

**Tutor:**

**PROF. HÉCTOR ANTÚNEZ**

**TRUJILLO, 2025**

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL .....	3
ÍNDICE DE TABLAS .....	6
ÍNDICE DE FIGURAS .....	7
ÍNDICE DE ANEXOS .....	8
VEREDICTO .....	9
RESUMEN .....	10
ABSTRACT .....	12
INTRODUCCIÓN .....	13
CAPÍTULO I .....	16
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO .....	16
1.1 Contextualización del Problema .....	16
1.2 Formulación del problema .....	20
1.2.1 Problema General .....	20
1.2.2 Problemas Específicos .....	20
1.3 Objetivos de Investigación .....	20
1.3.1 Objetivo general .....	20
1.3.2 Objetivos específicos .....	20
1.4 Justificación .....	21
1.4.1 Justificación Teórica .....	21
1.4.2 Justificación Metodológica .....	21
1.4.3 Justificación Práctica .....	22
1.4.4 Justificación Social .....	22
1.5 Alcances y Limitaciones .....	23
1.5.1 Alcances .....	23
1.5.2 Limitaciones .....	23
1.6 Vinculación del trabajo de grado con los objetivos macro del proyecto de la UVM .....	23
CAPITULO II .....	255

MARCO TEÓRICO .....	255
2.1 Antecedentes de Investigación .....	25
2.2 Bases teóricas .....	28
2.3 Bases Legales .....	50
2.4 Sistema de Variables .....	52
2.4.1 Operacionalización de las Variables .....	53
CAPITULO III .....	566
MARCO METODOLÓGICO .....	566
3.1 Modalidad de la Investigación .....	566
3.2 Tipo de Investigación .....	57
3.3 Diseño de la Investigación .....	58
3.4 Población y Muestra .....	58
3.4.1 Población .....	58
3.4.2 Muestra .....	59
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	59
3.6 Validez y Confiabilidad .....	61
3.6.1 Validez .....	61
3.6.2 Confiabilidad .....	61
3.7 Procedimiento Metodológico .....	62
3.8 Técnicas de Análisis de Datos .....	63
CAPÍTULO IV .....	655
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	655
4.1 Presentación y Análisis de Resultados .....	655
4.2 Discusión de Hallazgos .....	85
4.3 Vinculación con Objetivos Institucionales DHS .....	89
CAPÍTULO V .....	922
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	922
5.1 Conclusiones .....	922
5.2 Recomendaciones .....	93
5.3 Líneas futuras de Investigación .....	94
CAPÍTULO VI .....	966

LA PROPUESTA .....	966
6.1 Introducción .....	966
6.2 Fundamentación Teórica y Conceptual de la Propuesta .....	97
6.3 Objetivos de la Propuesta .....	99
6.3.1 Objetivo General .....	99
6.3.2 Objetivos Específicos .....	100
6.4 Descripción de la Propuesta .....	100
6.5 Factibilidad de la Propuesta .....	102
6.5.1 Factibilidad técnica .....	102
6.5.2 Factibilidad económica .....	103
6.5.3 Factibilidad institucional .....	103
6.6 Evaluación e Implementación de la Propuesta .....	104
6.7 Conclusión del Capítulo .....	118
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	122
ANEXOS .....	125

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Resumen de la tipología de costos .....	41
Tabla 2 Resumen de los métodos de valoración .....	44
Tabla 3 Sistema de Variable .....	53
Tabla 4 Operacionalización de las Variables .....	55
Tabla 5 Distribución Poblacional .....	59
Tabla 6 Valor Actual Neto (VAN) .....	66
Tabla 7 Tasa Interna de Retorno (TIR) .....	67
Tabla 8 Período de recuperación .....	69
Tabla 9 Ratio beneficio/costo .....	71
Tabla 10 Análisis de sensibilidad .....	72
Tabla 11 Valor presente neto ajustado social y ambientalmente .....	74
Tabla 12 Uso de análisis multicriterio .....	76
Tabla 13 Valoración contingente .....	77
Tabla 14 Análisis de costos-beneficios social y ambiental .....	79
Tabla 15 Incorporación de indicadores sociales y ecológicos .....	80
Tabla 16 Participación de actores clave .....	82
Tabla 17 Análisis de sensibilidad .....	83

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema del modelo de Liu y Zhang (2021) .....	49
Figura 2 Representación gráfica de las repuestas del indicador Valor Actual Neto (VAN) .....	66
Figura 3 Representación gráfica de las repuestas del indicador Tasa Interna de Retorno (TIR)..	68
Figura 4 Representación gráfica de las repuestas del indicador Período de recuperación .....	69
Figura 5 Representación gráfica de las repuestas del indicador Ratio beneficio/costo .....	71
Figura 6 Representación gráfica de las repuestas del indicador Análisis de sensibilidad .....	73
Figura 7 Representación gráfica de las repuestas del indicador Valor presente neto ajustado social y ambientalmente .....	74
Figura 8 Representación gráfica de las repuestas del indicador Uso de análisis multicriterio .....	76
Figura 9 Representación gráfica de las repuestas del indicador Valoración contingente .....	78
Figura 10 Representación gráfica de las repuestas del indicador Análisis de costos-beneficios social y ambiental .....	79
Figura 11 Representación gráfica de las repuestas del indicador Incorporación de indicadores sociales y ecológicos .....	81
Figura 12 Representación gráfica de las repuestas del indicador Participación de actores clave .	82
Figura 13 Representación gráfica de las repuestas del indicador Análisis de sensibilidad .....	84

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Aprobación del Tutor .....	126
Anexo 2 Cuadro de Operacionalización .....	127
Anexo 3 Instrumento de Recolección de Datos .....	128
Anexo 4 Validación Prof: Edgar Omaña .....	129
Anexo 5 Validación Prof:Cristina Vieras .....	130
Anexo 6 Validación Prof: Edgardo Paolini .....	131

## VEREDICTO

VICERRECTORADO ACADÉMICO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y GERENCIALES

## VEREDICTO

Nosotros, Prof. Edgar Omaña, Prof. Edgardo Paolini y Prof. Héctor Antúnez, designados como miembros del Jurado Examinador del Trabajo Especial de Grado titulado **DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE. (CASO INSTITUTO UNIVERSITARIO AGUSTÍN CODAZZI)**, que presenta la T.S.U. **MAS Y RUBI GUTIERREZ, ROSELIN DEL VALLE**, portadora de la C.I. No. **12.554.846**, nos hemos reunido para revisar dicho trabajo y después de la presentación, defensa e interrogatorio correspondiente la hemos calificado con **diecinueve (19) puntos**, de acuerdo con las normas vigentes dictadas por el Consejo Universitario de la Universidad Valle del Momboy, referente a la evaluación de los Trabajos Especiales de Grado para optar al título de Licenciada en Contaduría Pública.

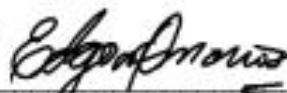
En fe de lo cual firmamos en Valera a los veinticuatro (24) días del mes de Noviembre del año dos mil veinticinco.



Prof. Edgardo Paolini  
C.I. 13.897.564  
JURADO



Prof. Héctor Antúnez  
C.I. 9.364.278  
TUTOR



Prof. Edgar Omaña  
C.I. 11.896.440  
PRESIDENTE DEL JURADO




Prof. Héctor Antúnez  
C.I. 9.364.278  
DECANO



Prof. Walevska Lopez  
C.I. 10.104.896  
VICERRECTORA ACADÉMICA




**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y GERENCIALES**

**VEREDICTO**

Nosotros, Prof. Edgar Omaña, Prof. Edgardo Paolini y Prof. Héctor Antúnez, designados como miembros del Jurado Examinador del Trabajo Especial de Grado titulado **DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE. (CASO INSTITUTO UNIVERSITARIO AGUSTÍN CODAZZI)**, que presenta la T.S.U. **SERRANO CADENAS, DAILIMAR DEL VALLE**, portadora de la C.I. No. **23.562.132**, nos hemos reunido para revisar dicho trabajo y después de la presentación, defensa e interrogatorio correspondiente la hemos calificado con **veinte (20) puntos**, de acuerdo con las normas vigentes dictadas por el Consejo Universitario de la Universidad Valle del Momboy, referente a la evaluación de los Trabajos Especiales de Grado para optar al título de Licenciada en Contaduría Pública.

En fe de lo cual firmamos en Valera a los veinticuatro (24) días del mes de Noviembre del año dos mil veinticinco.



Prof. Edgardo Paolini  
C.I. 13.897.564  
JURADO



Prof. Héctor Antúnez  
C.I. 9.364.278  
TUTOR



Prof. Edgar Omaña  
C.I. 11.896.440  
PRESIDENTE DEL JURADO




Prof. Héctor Antúnez  
C.I. 9.364.278  
DECANO



Prof. Walevska Lopez  
C.I. 10.104.896  
VICERRECTORA ACADÉMICA



## RESUMEN

El presente trabajo de grado aborda la limitación de las metodologías de evaluación financiera tradicionales, las cuales se centran exclusivamente en criterios económicos y omiten el impacto significativo que los proyectos de inversión tienen sobre el entorno social y ambiental. El objetivo general de la investigación fue proponer una metodología para la evaluación financiera de proyectos de desarrollo sostenible que integre de forma sistemática y confiable los costos ambientales y sociales. El estudio se desarrolló bajo la modalidad de un proyecto factible con un tipo de investigación de campo y un alcance descriptivo. La propuesta metodológica central es el Valor Actual Neto Social y Ambiental (VANSA). El diagnóstico realizado en el Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi” (IUTAC) confirmó la ausencia de un instrumento formal para incorporar costos ambientales (como emisiones de GEI y consumo de recursos) y costos sociales (como impactos en empleo local y calidad de vida) en la evaluación de los proyectos estudiantiles. La discusión justifica que el AMC es crucial para trascender la limitación de la valoración monetaria pura y formalizar la toma de decisiones. Como conclusión, la metodología VANSA responde a la necesidad de transformar los modelos tradicionales y alinea la formación tecnológica con los principios del Desarrollo Humano Sustentable. Se recomienda su formalización mediante un Protocolo de Transparencia, su integración curricular, y la creación de un Repositorio de Referencia (Banco de Datos) institucional con valores de externalidades local para facilitar su aplicación práctica.

**Palabras Clave:** Evaluación Financiera - Desarrollo Sostenible - VANSA (Valor Actual Neto Social y Ambiental)

## ABSTRACT

This degree project addresses the inherent limitation of traditional financial evaluation methodologies, which, by focusing exclusively on economic criteria, overlook the significant impact that investment projects have on the social and environmental spheres. The general objective of this research was to propose a methodology for the financial evaluation of sustainable development projects that systematically and reliably integrates environmental and social costs. The study was developed as a feasible project utilizing field research and a descriptive scope. The diagnosis conducted at the "Coronel Agustín Codazzi" University Institute of Technology (IUTAC) confirmed the absence of a formal instrument to incorporate environmental costs (such as GHG emissions and resource consumption) and social costs (such as impacts on local employment and quality of life) into the evaluation of student projects. The central methodological proposal is the Net Present Social and Environmental Value (VANSA). It is argued that the AMIC (Marginal Contribution to Community Interest) is crucial for transcending the limitation of purely monetary valuation and formalizing decision-making. In conclusion, the VANSA methodology responds to the need to transform traditional evaluation models and aligns technological education with the principles of Sustainable Human Development. Its formalization is recommended through a Transparency Protocol, its curricular integration, and the creation of an institutional Reference Repository (Data Bank) with local externality values to facilitate its practical application.

**Keywords:** Financial Evaluation, Sustainable Development, VANSA (Net Present Social and Environmental Value).

## INTRODUCCIÓN

En la dinámica económica y social contemporánea, el concepto de desarrollo sostenible se ha posicionado como un principio fundamental, exigiendo que el crecimiento económico coexista con la protección del medio ambiente y el bienestar social. En este contexto, la evaluación de proyectos de inversión adquiere una relevancia crítica, pues estos tienen un impacto significativo y multidimensional en su entorno. Históricamente, las metodologías de evaluación financiera tradicionales se ha enfocado de manera predominante en los indicadores económicos directos, como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), basándose únicamente en los ingresos y costos evidentes. Esta perspectiva limitada genera una visión incompleta y potencialmente engañosa sobre la viabilidad y la sostenibilidad real de los proyectos, ya que la no integración de los costos ambientales y sociales en el análisis económico produce lo que se conoce como externalidades, es decir, impactos perjudiciales a largo plazo, tales como la degradación ambiental, la pérdida de biodiversidad y el aumento de las desigualdades sociales, que no quedan reflejados en el análisis financiero convencional.

En consecuencia, la preocupación por esta limitación en las metodologías clásicas de evaluación financiera es palpable a nivel global y no es ajena a la realidad de Venezuela, donde se vuelve imperativa la necesidad de desarrollar enfoques que integren estos costos para promover decisiones más responsables y transparentes, alineadas con los principios de sostenibilidad del país. El presente Trabajo de Grado se enmarca en la búsqueda de soluciones a esta problemática, centrándose específicamente en el contexto del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi” (IUTAC), una institución clave en la formación de profesionales tecnológicos en el estado Barinas.

En este sentido, la relevancia de esta investigación para el IUTAC radica en la necesidad de dotar a los futuros Técnicos Superiores Universitarios (TSU) de herramientas que les permita diseñar, planificar y ejecutar proyectos que consideren los factores económicos, sociales y ambientales en su totalidad. Esta problemática condujo a la necesidad de proponer una metodología para la evaluación de proyectos de desarrollo sostenible que integre los costos sociales y ambientales, para las carreras tecnológicas del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi”, con el fin de facilitar decisiones más responsables y alineadas con los principios del desarrollo sostenible.

Para alcanzar este propósito, se desarrollaron tres objetivos específicos: identificar los principales costos ambientales y sociales asociados a los proyectos de inversión desarrollados por los estudiantes del IUTAC, analizar las metodologías existentes que permiten integrar estos costos en la evaluación financiera y finalmente, diseñar una propuesta metodológica que combine estos aspectos para mejorar la toma de decisiones en proyectos de desarrollo sostenible.

De este modo, el estudio se enmarcó en la modalidad de Proyecto Factible, el cual implica el desarrollo de una propuesta viable o un modelo diseñado para abordar y resolver un problema específico. El tipo de investigación se determinó como Investigación de Campo y de alcance Descriptivo, lo cual fue esencial para la recolección de datos de primera mano en el lugar donde se desarrolla el fenómeno a estudiar y para generar una caracterización detallada del contexto. La población de estudio fue intencionalmente pequeña, compuesta por el cien por ciento (100%) de los cuatro (4) trabajadores del área académica del IUTAC, lo que permitió obtener resultados completamente confiables sin necesidad del muestreo.

El presente informe está organizado en una estructura de seis capítulos principales, además de las secciones preliminares y las finales, que representan los momentos fundamentales del cuerpo del trabajo. El capítulo I, denominado El Problema, presenta la contextualización de la problemática, la formulación de las interrogantes, los objetivos de la investigación y la justificación de su realización.

El capítulo II, Marco Teórico, desarrolla los fundamentos conceptuales de la investigación, incluyendo los antecedentes, las bases teóricas que sustentan la evaluación de proyectos de desarrollo sostenible y el marco legal correspondiente.

El capítulo III, Marco Metodológico, detalla los procedimientos seguidos para la realización del estudio, el diseño de la investigación y las técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.

El capítulo IV, Análisis de Resultados, presenta la fase diagnóstica, con la interpretación de los datos recolectados y las conclusiones del diagnóstico para sentar las bases de la propuesta.

El capítulo V, Conclusiones y Recomendaciones derivadas de todo el proceso investigativo.

Finalmente, el documento presenta El capítulo VI, La Propuesta Metodológica central, que desarrolla la metodología para la evaluación financiera de proyectos de desarrollo sostenible

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

#### **1.1 Contextualización del Problema**

En la actualidad, el desarrollo económico y la protección del medio ambiente y la sociedad deben ir de la mano para garantizar un crecimiento sostenible y responsable. Los proyectos de inversión y desarrollo, ya sean empresariales, gubernamentales o comunitarios, tienen un impacto significativo en el entorno social y ambiental, que muchas veces no queda reflejado en las evaluaciones financieras tradicionales. La falta de integración de los costos ambientales y sociales en los análisis económicos genera una visión incompleta y potencialmente engañosa de la viabilidad y sostenibilidad de estos proyectos.

A nivel global, la preocupación por esta limitación en las metodologías clásicas de evaluación financiera es cada vez más palpable. Becerra y Hincapié (2014), señalan que no se valora de manera objetiva el costo total del impacto ambiental que tienen las empresas debido a la falta de métodos de valoración y de políticas gubernamentales que incentiven su regulación y reconocimiento financiero (p. 2). Esta deficiencia ha provocado decisiones que, aunque parecen sostenibles desde una perspectiva estrictamente económica, en realidad generan impactos perjudiciales a largo plazo, como la degradación ambiental, la pérdida de biodiversidad y el aumento de las desigualdades sociales.

En este contexto, se puede entender un proyecto de inversión como un conjunto de acciones estratégicamente organizadas y diseñadas para producir un bien o un servicio, cuyo objetivo principal es la utilización de recursos económicos con la finalidad de obtener beneficios futuros. Según Brealey, Myers y Allen (2011), un proyecto de inversión es una propuesta en la

que se destinan recursos económicos en el presente con el objetivo de generar rendimientos futuros (p. 54), lo cual implica una evaluación previa de su viabilidad económica, financiera, social y ambiental.

Estos proyectos se caracterizan por tener un horizonte definido, con fases desde su planificación, ejecución hasta su operación y eventual cierre o mantenimiento. Igualmente, es necesario realizar una inversión de recursos en dinero, tiempo, o ambos, para ponerlo en marcha. La finalidad es obtener beneficios, ya sean económicos, sociales o ambientales, en un período determinado, por lo que es necesario un proceso organizado de análisis, planificación, ejecución y control, pudiendo estar sujetos a riesgos e incertidumbres derivados de variables internas y externas, como cambios en el mercado, normativas, tecnología o condiciones sociales y ambientales. Por lo tanto, es necesario aplicar ciertas técnicas de evaluación que van desde indicadores económicos, hasta evaluaciones de impacto ambiental.

Los impactos ambientales son las consecuencias que tienen las acciones humanas, en particular la puesta en marcha de proyectos de inversión, sobre los componentes del medio ambiente, incluyendo el aire, agua, suelo, biodiversidad y comunidades humanas. Si bien las consecuencias de estos proyectos pueden ser beneficiosas o perjudiciales, en la mayoría de los casos los proyectos industriales, comerciales o de infraestructura tienden a producir un mayor número de impactos negativos si no se gestionan adecuadamente.

Estos efectos o impactos ambientales se pueden observar, tanto en la calidad del aire, por la emisión de contaminantes atmosféricos derivados de emisiones de gases, partículas, olores, entre otros, que puede afectar la salud de las comunidades cercanas, la flora y fauna, además de contribuir al cambio climático, como en los cuerpos de aguas por la contaminación de ríos, lagos o acuíferos mediante vertimientos, drenajes o uso intensivo de recursos hídricos que pueden

afectar la disponibilidad de agua potable, la biodiversidad acuática y los ecosistemas circundantes.

Así mismo, este impacto ambiental es mayormente notorio en la flora y fauna, por la alteración o destrucción de hábitats, lo que coadyuva a disminuir las poblaciones de especies vegetales y animales, afectando la biodiversidad y el equilibrio ecológico, además de que la emisión de gases con efecto invernadero, como CO<sub>2</sub> y metano, contribuye al calentamiento global y al cambio climático.

En este sentido, y trasladando la problemática al contexto nacional, la situación en Venezuela no es ajena a estas deficiencias. La necesidad de desarrollar metodologías que integren estos costos o impactos ambientales y sociales se vuelve imperativa para promover decisiones más responsables, transparentes y en concordancia con los principios del desarrollo sostenible del país. Según, Pérez y Hernández (2015), la medición del desarrollo sostenible en Venezuela es un desafío metodológico, ya que no se puede reflejar de manera precisa a través de un único indicador. Por lo tanto, es necesario considerar un conjunto de indicadores que midan las dimensiones económicas, sociales y ambientales para obtener un diagnóstico integral. Esta problemática identificada en la ausencia de metodologías que integren los costos sociales y ambientales en la evaluación de proyectos no solo tiene implicaciones a nivel técnico y académico, sino que también contribuye a cumplir con los grandes objetivos de las instituciones educativas a nivel nacional, como la Universidad Valle del Momboy. En particular, esta investigación apoya el objetivo de fortalecer el crecimiento socioeconómico sostenible de la región, promoviendo una gestión que considere los impactos sociales y ambientales, alineándose así con el compromiso institucional de promover el desarrollo responsable y sostenible.

Dentro del contexto local, particularmente en el estado Barinas, y de forma más específica en el Instituto Universitario Coronel Agustín Codazzi (TAC Barinas), institución académica de larga trayectoria en la región con 28 años de operación ininterrumpida, la relevancia de esta problemática se hace evidente. El TAC Barinas, enfocado en la formación de técnicos superiores universitarios (TSU) en diversas carreras como Instalaciones Eléctricas, Construcción Civil, Electrónica (mención mantenimiento) e Informática, promueve una formación práctica y teórica que facilita la inserción de los estudiantes en el mundo laboral

La relevancia de integrar metodologías de evaluación financiera y de impacto ambiental dentro del contexto de este tecnológico radica en que los proyectos y trabajos de grado que desarrollan los estudiantes pueden potenciarse mediante instrumentos que permitan evaluar no solo la viabilidad económica, sino también la sostenibilidad social y ecológica. Ello facilitaría que los futuros profesionales puedan diseñar, planificar y ejecutar proyectos que contemplen los factores económicos, sociales y ambientales en su totalidad, en línea con los principios del desarrollo sostenible y los objetivos institucionales.

Así, la investigación que propone una metodología que integre estos aspectos tiene un impacto directo en la capacitación y formación de los estudiantes del IUTAC Barinas. Quienes, al aplicar estos conocimientos en sus trabajos de grado y proyectos, podrán contribuir a la generación de soluciones innovadoras y responsables para la comunidad regional. Además, potenciará la vinculación entre el quehacer académico y las necesidades del entorno, promoviendo una gestión más consciente y responsable en la ejecución de proyectos tecnológicos y de infraestructura.

## **1.2 Formulación del problema**

### ***1.2.1 Problema General***

Dado lo anterior, surge la interrogante central: ¿cómo diseñar una metodología que permita una evaluación financiera rigurosa y efectiva de los proyectos de desarrollo sostenible, que además incorpore de manera sistemática y confiable los costos ambientales y sociales?

### ***1.2.2 Problemas Específicos***

A raíz de esta interrogante central, surgen las interrogantes específicas: ¿Cuáles son los principales costos ambientales y sociales asociados a los proyectos de inversión en diferentes sectores económicos?, ¿Qué metodologías existentes permiten integrar los costos ambientales y sociales en la evaluación financiera de proyectos de inversión?, ¿De qué forma puede diseñarse una metodología que combine estos aspectos para mejorar la toma de decisiones en proyectos de desarrollo sostenible?

## **1.3 Objetivos de Investigación**

### ***1.3.1 Objetivo general***

Proponer una metodología para la evaluación financiera de proyectos de desarrollo sostenible que integre los costos ambientales y sociales, para las carreras tecnológicas del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi”, con el fin de facilitar decisiones más responsables y alineadas con los principios del desarrollo sostenible.

### ***1.3.2 Objetivos específicos***

Identificar los principales costos ambientales y sociales asociados a los proyectos de inversión desarrollados por los estudiantes de las Carreras Tecnológicas del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi”.

Analizar las metodologías existentes que permiten integrar los costos ambientales y sociales en la evaluación financiera de proyectos desarrollados por los estudiantes de las Carreras Tecnológicas del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi”.

Diseñar una propuesta metodológica que combine estos aspectos para mejorar la toma de decisiones en proyectos de desarrollo sostenible desarrollados por los estudiantes de las Carreras Tecnológicas del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi”.

#### **1.4 Justificación**

Este estudio reviste una relevancia significativa en distintos ámbitos, tanto práctico como teórico, metodológico y social, dado que aporta elementos fundamentales para impulsar una evaluación más responsable y sostenible en los proyectos de inversión.

##### ***1.4.1 Justificación Teórica***

Desde el enfoque teórico, esta investigación enriquecerá el marco conceptual y científico en torno a la evaluación de proyectos de inversión, integrando conceptos y metodologías relacionadas con la valoración de externalidades, la contabilidad ambiental y la responsabilidad social. El análisis de las metodologías existentes y la propuesta de una nueva herramienta contribuirán a ampliar el conocimiento académico, fomentando el desarrollo de modelos más integrales y responsables que respondan a las exigencias del contexto actual de sostenibilidad.

##### ***1.4.2 Justificación Metodológica***

Desde el ámbito metodológico, la investigación facilitará el diseño y la construcción de una metodología innovadora, que combine técnicas de evaluación económica, social y ambiental. Esta propuesta metodológica podrá servir como referencia para futuras investigaciones y aplicaciones en diferentes sectores económicos, promoviendo un enfoque multidisciplinario y la integración de aspectos cualitativos y cuantitativos. Además, fortalecerá las herramientas de

análisis financiero, permitiendo una toma de decisiones más informada, sustentada en criterios de sostenibilidad y responsabilidad social.

### ***1.4.3 Justificación Práctica***

Desde la perspectiva práctica, la investigación permitirá a las empresas, instituciones públicas y actores involucrados en la gestión de proyectos de desarrollo incorporar de manera efectiva los costos ambientales y sociales en sus análisis financieros. La inclusión de estos aspectos favorecerá decisiones más responsables, transparentes y alineadas con principios de sostenibilidad, contribuyendo a reducir el impacto ambiental y social negativo generado por las inversiones. Además, facilitará a los tomadores de decisiones justificar y documentar sus inversiones ante las partes interesadas, normativas y requerimientos de responsabilidad social corporativa, promoviendo un desarrollo económico más equilibrado y respetuoso con los recursos naturales.

### ***1.4.4 Justificación Social***

Desde una perspectiva social, la metodología propuesta integra los costos sociales en la evaluación financiera de proyectos de desarrollo sostenible. Esto se debe a que los enfoques tradicionales, que a menudo ignoran los impactos, pueden generar consecuencias perjudiciales para las comunidades. Al incluir los aspectos sociales, esta propuesta tiene como objetivo capacitar a los futuros profesionales para que puedan diseñar y ejecutar proyectos que no solo sean rentables, sino que también contribuyan directamente al bienestar social, la promoción de la equidad y la cohesión comunitaria. De este modo, la investigación contribuye a tomar decisiones de manera transparente y responsable, lo que concuerda con los principios del desarrollo humano sostenible y demuestra el compromiso de la universidad de generar un efecto positivo en la región.

En conjunto, estos aspectos justifican la realización de la presente investigación, la cual busca contribuir al desarrollo de mejores prácticas en la evaluación de proyectos de inversión en el marco del desarrollo sostenible.

## **1.5 Alcances y Limitaciones**

### ***1.5.1 Alcances***

El alcance de este estudio se centra en proponer una metodología innovadora que permita evaluar financieramente los proyectos de desarrollo sostenible. La propuesta se fundamenta en la necesidad de incorporar de manera explícita los costos ambientales y sociales en dicha evaluación. Esta metodología ha sido diseñada y adaptada específicamente para su aplicación en el contexto de las carreras tecnológicas impartidas en el Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi”, ubicado en Barinas, Estado Barinas.

### ***1.5.2 Limitaciones***

Es importante reconocer que cualquier investigación tiene ciertas restricciones. Una limitación de este estudio es que la metodología propuesta está dirigida principalmente a las carreras tecnológicas del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi”. Por lo tanto, su aplicabilidad podría ser limitada y requeriría ajustes significativos para poder ser utilizadas en otras instituciones educativas o en contextos de proyectos diferentes.

## **1.6 Vinculación del trabajo de grado con los objetivos macro del proyecto de la UVM**

El presente trabajo de grado, titulado "Desarrollo de una metodología para la evaluación financiera de proyectos de desarrollo sostenible", se alinea directamente con los objetivos macro del proyecto institucional de la Universidad Valle del Momboy (UVM). En particular, apoya el propósito de fortalecer el desarrollo humano sustentable y de integrar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el marco universitario.

En primer lugar, la metodología sugerida tiene como objetivo incorporar los costos sociales y ecológicos en el análisis de proyectos de desarrollo para fomentar decisiones que sean sostenibles y responsables. Esto ayuda a la meta de la UVM de promover el desarrollo humano sostenible a nivel regional, alentar una administración que respete las fronteras ecológicas, eleve el bienestar de las comunidades y favorezca un crecimiento económico justo y balanceado.

Además, la metodología fomenta el trabajo en equipo y la colaboración multidisciplinaria al incorporar varios aspectos (económicos, sociales y medioambientales) en la evaluación de proyectos. Esto propicia que las diversas áreas académicas colaboren entre sí, lo cual refuerza el enfoque institucional de la UVM de mejorar el impacto académico y social mediante la sinergia de conocimientos.

Por último, la incorporación de indicadores que cuantifican el impacto social y ambiental, alineados con los ODS, posibilita a la institución universitaria valorar de un modo más eficaz los logros de sus actividades en la comunidad. Esta estrategia garantiza que los proyectos de los alumnos no solo tengan importancia desde el punto de vista académico, sino que además aporten a la sostenibilidad y al desarrollo humano de manera práctica, fortaleciendo el compromiso de la universidad con la responsabilidad en términos sociales y ambientales.

En resumen, la metodología propuesta en este trabajo de grado potencia los objetivos macro de la UVM, promoviendo una formación integral que vincula el conocimiento, la sostenibilidad y la responsabilidad social, y así fomenta que los proyectos académicos se conviertan en instrumentos efectivos para la transformación social y ambiental.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

La fundamentación teórica establece el enfoque de análisis y la perspectiva con la que se aborda el problema de investigación. Esta sección refleja la intención del investigador de examinar la realidad del estudio siguiendo los conceptos y categorías de un paradigma teórico específico. En este sentido, Balestrini (2006) destaca que el marco teórico es una selección de los elementos teóricos más pertinentes para el tema de investigación. Por lo tanto, se presenta aquí la base teórica de la investigación, donde se incluyen los antecedentes encontrados por el investigador que se vinculan con las variables de estudio, las teorías y enfoques relevantes, los términos básicos utilizados y el sistema de operacionalización de las variables. Esto permite sustentar teóricamente las variables, otorgando un sentido metodológico esencial a la investigación.

#### **2.1 Antecedentes de Investigación**

En cuanto a los antecedentes de investigación, Arias (2016) explica que los antecedentes de investigación son un reflejo del conocimiento avanzado y actual en una materia. En esencia, sirven como un punto de partida para orientar y tomar como ejemplo las futuras investigaciones (p. 106). Desde este punto de vista, los antecedentes se refieren a los conocimientos que se han ido desarrollando a través de estudios rigurosos, sistemáticos y organizados en un tema determinado. Para completar esta investigación, se llevó a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva de la literatura con el objetivo de buscar estudios similares, con la finalidad de recopilar información relevante que aporte al análisis de indicadores de rentabilidad y al estudio de los estados financieros de una organización.

El primer antecedente lo presenta García (2023), con su investigación titulada: Metodología para la evaluación de costos ambientales en proyectos de inversión en Colombia, su objetivo principal fue elaborar un método para calcular los costos ambientales asociados a proyectos de inversión en Colombia. La problemática radica en la falta de herramientas específicas para cuantificar estos costos y su impacto en la financiación de proyectos sostenibles. La metodología utilizada fue un análisis comparativo de metodologías existentes, complementado con un estudio de caso en proyectos energéticos. Los resultados mostraron que la integración de los costos ambientales en la evaluación financiera permite decisiones más responsables y sostenibles, concluyendo que es necesario estandarizar estos procedimientos en la normativa nacional.

Por lo tanto, se concluye que este antecedente se relaciona con la investigación actual, ya que también busca integrar aspectos ambientales en la evaluación financiera de proyectos de desarrollo, facilitando decisiones más responsables en un contexto local.

Como siguiente antecedente se tiene a Rodríguez (2022), con la investigación titulada: Análisis de metodologías para la integración de costos sociales en evaluaciones financieras de proyectos en América Latina, quien planteó el objetivo de identificar y analizar metodologías existentes que permitan incorporar los costos sociales en la evaluación de proyectos en la región. La situación problemática observada es que una gran cantidad de proyectos no tienen en cuenta apropiadamente las repercusiones sociales, lo cual puede resultar en decisiones que no contribuyen al desarrollo sostenible. La metodología fue una revisión sistemática de literatura y estudios de caso en diferentes países latinoamericanos. Los resultados destacaron técnicas que permiten cuantificar y valorar impactos sociales, recomendando su aplicación para mejorar la gestión social y ambiental de los proyectos.

En este sentido la investigación también busca incluir costos sociales en la evaluación financiera, específicamente se enfoca en un contexto académico y en la de formación de futuros profesionales en tecnología, promoviendo decisiones informadas y responsables.

Seguidamente se tiene a Thompson y Lee (2022), con su investigación titulada: Desarrollo de un marco integral para la evaluación de proyectos sostenibles, Integración ambiental, social y económica, dónde propusieron un marco metodológico que combina los costos ambientales, sociales y económicos en la evaluación de proyectos sostenibles. La problemática abordada es la dificultad de integrar de manera efectiva todos estos aspectos en un solo modelo para facilitar decisiones de inversión responsables a nivel internacional. La metodología fue un desarrollo teórico basado en estudios previos y validación a través de estudio de casos en el sector energético y de infraestructura en diferentes países. Los resultados mostraron que el marco facilita una visión general del impacto de los proyectos, promoviendo decisiones alineadas con principios sostenibles.

Cabe destacar que la relevancia de esta investigación es clara, ya que también busca diseñar una metodología que integre estos aspectos con el fin de tomar decisiones más acertadas sobre proyectos sostenibles en un contexto formativo.

Finalmente, como antecedente nacional, se expone el trabajo de Martínez (2021), cuya investigación titulada: Evaluación financiera y sostenibilidad: incorporación de costos sociales y ambientales en proyectos de desarrollo, se enfocó en integrar los costos sociales y ambientales en las evaluaciones financieras.

El propósito de este estudio fue potenciar la sostenibilidad de proyectos en naciones en desarrollo. El problema que abordó es que, a menudo, los métodos de evaluación tradicionales no consideran estos costos, lo que pone en riesgo la viabilidad de los proyectos a largo plazo.

Para su investigación, Martínez utilizó un análisis comparativo de diversos modelos de evaluación, lo cual fue complementado con su aplicación en proyectos agrícolas específicos en Venezuela. Sus hallazgos revelaron que la inclusión de dichos costos no solo incrementa la exactitud de las decisiones, sino que también promueve el desarrollo sostenible. La conclusión principal de la investigación es que se recomienda incorporar estos elementos en los nuevos métodos de evaluación.

Considerando lo expuesto, este antecedente guarda relación con la presente investigación, pues busca adaptar y aplicar estos conceptos en el contexto de proyectos universitarios y tecnológicos, promoviendo decisiones responsables desde la formación académica.

## **2.2 Bases teóricas**

Las bases teóricas son esenciales para un estudio, ya que establecen los enfoques y corrientes de pensamiento de diversos autores sobre un tema. Como señala Ramírez (2019), estas bases actúan como un marco conceptual para comprender el problema de investigación en todas sus dimensiones (p. 25). En esencia son un conjunto de teorías y principios que sustentan el tema central. Por ello, es crucial una revisión bibliográfica exhaustiva para cimentar la investigación. En este trabajo, dicho proceso se centró en la evaluación financiera de proyectos sostenibles (variable dependiente) y la metodología (variable independiente).

### ***2.2.1 Concepto de evaluación financiera de proyectos***

#### ***2.2.1.1 Definición y objetivos de la evaluación financiera***

La evaluación financiera de proyectos es un paso crucial para saber si una iniciativa de inversión es una buena idea. Funciona como un diagnóstico económico que nos permite entender si un proyecto será viable y rentable, analizando sus costos, ingresos y los posibles riesgos. Como explican López y Fernández (2020), la evaluación financiera es un conjunto de

herramientas y procedimientos diseñados para cuantificar y analizar los aspectos económicos de un proyecto y, así, ayudar a tomar mejores decisiones de inversión (p. 45). En resumen, este proceso es clave para determinar si un proyecto puede generar las ganancias necesarias para cubrir sus gastos y, al mismo tiempo, ofrecer un buen retorno a los inversionistas.

Pero la evaluación va más allá de solo medir la rentabilidad, sus objetivos principales, según Pérez (2021), son optimizar el uso de los recursos, minimizar los riesgos y asegurar que las decisiones se tomen con la información correcta. También ayuda a identificar áreas de mejora para ajustar las estrategias y maximizar los beneficios económicos. En este sentido, como señala Martínez (2019), la evaluación no solo mide la rentabilidad, sino que también sirve como una herramienta para anticipar posibles conflictos y proteger a los inversionistas (p. 62).

En definitiva, la evaluación financiera es una brújula indispensable para tomar decisiones de inversión inteligentes, responsables y sostenibles a largo plazo.

#### ***2.2.1.2 Importancia de la evaluación económica-financiera para la toma de decisiones en proyectos***

La evaluación económica-financiera de proyectos es una herramienta crucial en la gestión de inversiones, ya que ofrece a los responsables la información necesaria para tomar decisiones bien fundamentadas y confiables. Esta evaluación no solo mide la rentabilidad financiera, sino que también proporciona una visión integral del impacto económico, social y ambiental de un proyecto, lo que conduce a una toma de decisiones más responsable y sostenible. Según López y Fernández (2020), esta evaluación es clave porque ayuda a prever los resultados financieros y a determinar la viabilidad de un proyecto antes de la inversión (p. 78). Esta previsión permite comparar diferentes opciones, evitando errores que comprometan los recursos y la sostenibilidad a largo plazo.

Además, como señala Linares (2019), la evaluación financiera es fundamental para reducir la incertidumbre en las decisiones de inversión al ofrecer un fundamento sólido para la toma de decisiones informadas que maximicen los beneficios (p. 142). En este sentido, los criterios financieros sirven como una guía para usar los recursos de manera eficiente. Su propósito es asegurar que las inversiones generen más ganancias que gastos y que estas contribuyan al crecimiento económico.

No obstante, la preocupación creciente por la sostenibilidad ha hecho que la evaluación económica-financiera cambie. Ahora incluye criterios sociales y ambientales, no solo los económicos tradicionales. Esto surge de la necesidad de respaldar proyectos que no solo sean lucrativos, sino también éticos y responsables con el medioambiente y los seres humanos. Esto hace posible que la evaluación contemple y valore todos los elementos en conjunto, lo cual favorece decisiones que fomentan el desarrollo sostenible y disminuyen los peligros sociales y de imagen para los inversionistas.

Por otra parte, la importancia de esta evaluación también se refleja en su utilidad para las instituciones públicas y privadas, ya que les permite justificar y respaldar sus decisiones, lo que es clave para la transparencia y la rendición de cuentas. En sectores como el de energía o infraestructura, la evaluación económico-financiera es crucial para alinear los proyectos con los objetivos de desarrollo sostenible y cumplir con las normativas, fortaleciendo la competitividad y la responsabilidad social.

En resumen, esta evaluación es una herramienta indispensable que favorece la asignación eficiente de recursos, minimiza riesgos y apoya la integración de criterios sociales y ambientales, promoviendo un desarrollo rentable y respetuoso.

### *2.2.1.3 Enfoques tradicionales versus enfoques integrados en la evaluación de proyectos*

La evaluación de proyectos ha sido históricamente abordada desde enfoques tradicionales que se centran principalmente en aspectos económicos-financieros, dejando de lado los impactos sociales y ambientales. Según López y Fernández (2020), las metodologías tradicionales de valoración de proyectos tienen una limitación clara: solo toman en cuenta los criterios económicos directos, es decir, los ingresos y costos evidentes, sin considerar los impactos sociales o ambientales que a menudo quedan fuera de estos cálculos (p. 52). Esta técnica se fundamenta en métodos como el análisis de la rentabilidad y el análisis costo beneficio (ABC), que priorizan la obtención de resultados económicos medibles y cuantificables.

Sin embargo, estos enfoques presentan limitaciones, especialmente en un contexto donde la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa adquieren protagonismo. Por ejemplo, Gómez y Torres (2021) señalan que las metodologías tradicionales tienden a subestimar o incluso omitir los efectos externos, tales como los daños ambientales y las repercusiones sociales, los cuales tienen el potencial de afectar negativamente la factibilidad de los proyectos a largo plazo (p. 79). Esto puede conducir a decisiones que, aunque financieramente acertadas a corto plazo, generan consecuencias negativas en el entorno y en las comunidades, comprometiendo la sostenibilidad del desarrollo.

En contraste, los enfoques integrados buscan incorporar de manera sistemática los aspectos económicos, sociales y ambientales en la evaluación de proyectos, promoviendo una visión global y equilibrada. De acuerdo con Martínez y Gómez (2023), estos enfoques se extienden más allá de lo económico, pues posibilitan la cuantificación de los costos y beneficios sociales y ambientales. Esto establece un vínculo entre los resultados financieros de un proyecto

y sus impactos en el medio ambiente y la sociedad. (p. 87). La integración de estos elementos se realiza mediante metodologías como el análisis multicriterio, la valoración de externalidades, y el análisis de ciclo de vida (ACV), que amplían la perspectiva tradicional para apoyar decisiones más responsables y sostenibles.

Además, los enfoques integrados facilitan la identificación de riesgos sociales y ambientales que, en los enfoques tradicionales, pueden pasar desapercibidos, ofreciendo una base más sólida para gestionar estos riesgos y fortalecer la viabilidad y aceptación social de los proyectos. La investigación de Fernández y López (2022) concluye que al incorporar elementos sociales y ambientales en la evaluación de proyectos, se logra un cumplimiento más efectivo de las metas de desarrollo sostenible. Esto, a su vez, contribuye a disminuir la probabilidad de afrontar limitaciones o conflictos regulatorios en el futuro (p. 101).

En conclusión, a diferencia de los enfoques tradicionales que ofrecen una perspectiva limitada y centrada en lo financiero, las metodologías integradas proporcionan un análisis mucho más completo. Estos nuevos enfoques consideran todos los factores relevantes para garantizar que las decisiones sean más responsables, sostenibles y, sobre todo, que estén alineadas con los principios del desarrollo sostenible.

## ***2.2.2 Desarrollo sostenible y proyectos de inversión***

### ***2.2.2.1 Concepto de desarrollo sostenible y sus pilares: ambiental, social y económico***

La noción de desarrollo sostenible se ha convertido en un pilar fundamental a nivel mundial. Su principio central es claro: debemos atender nuestras necesidades actuales sin agotar los recursos que las generaciones futuras necesitarán para atender las suyas. Como lo estableció el informe de Brundtland (1997), el desarrollo sostenible significa vivir de tal forma que satisfagamos las necesidades de la generación presente, pero sin arriesgar la capacidad de las

generaciones que vendrán para que puedan satisfacer las suyas (p. 43). Esto requiere encontrar un balance entre lo económico, lo social y lo ambiental, elementos que son la base de cualquier proyecto de inversión verdaderamente responsable.

Por otra parte, los pilares del desarrollo sostenible se pueden definir de la siguiente manera:

1. **Pilar Ambiental:** Este pilar se enfoca en la protección y el cuidado de la naturaleza. Promueve prácticas que reduzcan el impacto ecológico de los proyectos, controlen la contaminación y garanticen que el medio ambiente se conserve para las futuras generaciones. En esta línea, la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1997) enfatiza que una gestión cuidadosa de los recursos naturales es un requisito para lograr el desarrollo sostenible, lo cual es esencial para mantener la biodiversidad y las sostenibilidad ecológica (p. 9).
2. **Pilar Social:** Este pilar resalta la importancia de la equidad, la justicia y el bienestar de las comunidades. Procura fomentar la inclusión de todos y garantizar que los beneficios del desarrollo sean distribuidos entre toda la sociedad. Sachs (2015) también señala que el desarrollo sostenible también implica, además, mejorar la calidad de vida de las personas, reducir la pobreza y asegurar que todos los miembros de la sociedad se beneficien equitativamente del progreso económico (p.78). La finalidad es incluir a todos los participantes, promoviendo la unidad social y el respeto por los derechos humanos.
3. **Pilar Económico:** El pilar económico se refiere a la creación de valor y riqueza de una forma eficiente y continua. Su objetivo es asegurar que los proyectos sean financieramente viables y rentables a largo plazo. De acuerdo con las Naciones Unidas (2015), el crecimiento económico sustentable debe ser inclusivo y responsable,

impulsando el empleo y disminuyendo las desigualdades sociales (p. 15). En este sentido, la economía debe apoyar prácticas que generen valor sin agotar los recursos del planeta.

El balance entre los pilares económico, social y ambiental asegura que los proyectos de inversión no únicamente sean rentables, sino también responsables y coherentes con el desarrollo sustentable. Según Estévez (2018), la fusión de estos pilares en los proyectos es clave para garantizar su éxito a largo plazo y su contribución al bienestar global (p. 102).

En resumen, el desarrollo sostenible es una visión integral que promueve una gestión equilibrada de los recursos y los beneficios. La meta es que los proyectos sean económicamente viables, justos con las comunidades y respetuosos con el medio ambiente.

#### ***2.2.2.2 La relación entre inversión y sostenibilidad: desafíos y oportunidades***

La vinculación entre inversión y sostenibilidad ha emergido como uno de los aspectos más relevantes en la gestión de proyectos en el contexto actual, caracterizado por una creciente conciencia social y ambiental. La inversión tradicionalmente se ha centrado en maximizar beneficios económicos a corto plazo; sin embargo, en la actualidad, la sostenibilidad exige incorporar criterios que consideren los impactos sociales y ambientales, así como también se deben considerar los riesgos que estos aspectos implican.

Uno de los principales desafíos que enfrenta esta relación es la percepción de que la integración de criterios sostenibles puede disminuir la rentabilidad inmediata de los proyectos, generando reticencias por parte de los inversionistas que buscan resultados financieros optimizados. Aparte de todo, es difícil medir y valorar de forma correcta los impactos sociales y ambientales. Esto puede ser un obstáculo para incluir estos criterios en las decisiones de inversión. Como indica Clark (2015), aún es complicado asignarles un valor económico a las

externalidades sociales y ambientales, lo que dificulta su integración en los modelos de evaluación más tradicionales (p. 52).

No obstante, la relación entre inversión y sostenibilidad también presenta oportunidades significativas. La tendencia hacia la inversión responsable, como la inversión socialmente responsable (ISR) y los fondos de impacto, muestra un crecimiento acelerado a nivel mundial, evidenciando que cada vez más participantes reconocen que la sostenibilidad puede ser un factor clave para obtener ventajas competitivas y reducir riesgos a largo plazo. La integración de criterios sostenibles en las decisiones de inversión puede mejorar la reputación corporativa, facilitar el acceso a financiamiento y reducir vulnerabilidades ante regulaciones emergentes relacionadas con la protección ambiental y social.

Asimismo, las innovaciones tecnológicas, como las métricas de inversión basadas en datos ambientales, sociales y de gobierno (ESG), ofrecen nuevas herramientas para evaluar y gestionar estos aspectos de manera más eficiente y transparente. La inversión en proyectos sostenibles también puede abrir nuevas oportunidades en mercados emergentes, promoviendo un crecimiento económico inclusivo y responsable en línea con los objetivos de desarrollo sostenible (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2019).

En síntesis, aunque existen desafíos importantes para integrar la sostenibilidad en las decisiones de inversión, también son evidentes múltiples oportunidades que, si se aprovechan correctamente, pueden potenciar el impacto positivo de los proyectos y contribuir a un desarrollo más equitativo y responsable.

### ***2.2.2.3 La necesidad de incorporar criterios sostenibles en la evaluación de proyectos***

En el contexto contemporáneo, la incorporación de criterios sostenibles en la evaluación de proyectos se ha convertido en una necesidad imperativa para garantizar que las iniciativas de

inversión contribuyan al desarrollo sostenible y tengan un impacto positivo duradero. La creciente preocupación por los efectos negativos que generan ciertos proyectos en el medio ambiente y las comunidades, así como las expectativas de una ciudadanía cada vez más informada y exigente, hacen imprescindible integrar aspectos sociales, ambientales y económicos en el proceso de evaluación.

Por su parte, Singh y Zammit (2017) advierten que las decisiones que son rentables a corto plazo pueden generar costos sociales y ecológicos significativos a largo plazo. Esto se debe a que las evaluaciones tradicionales se enfocan únicamente en criterios económicos, ignorando los impactos externos (p. 245). Esto subraya la necesidad de añadir parámetros que valoren y gestionen estos impactos, más allá de los resultados financieros convencionales, para promover proyectos sostenibles que aseguren bienestar social y protección ambiental.

Por otro lado, la incorporación de criterios sostenibles en la evaluación de proyectos favorece la identificación temprana de riesgos asociados a impactos sociales y ambientales, permitiendo ajustes y mitigaciones a tiempo, lo cual reduce costos futuros y evita conflictos con comunidades o reguladores. Además, el adoptar estos criterios puede incrementar la aceptación social y la legitimidad del proyecto, facilitando su implementación y éxito a largo plazo.

Asimismo, en un escenario global en el que las instituciones internacionales y nacionales impulsan agendas de desarrollo responsables, la integración de criterios sostenibles en los procesos de evaluación se vuelve esencial para cumplir con normativas, estándares internacionales y compromisos asumidos en materia ambiental y social. La referencia a estos criterios en la evaluación de proyectos no solo responde a una obligación ética y legal, sino también a una estrategia competitiva que puede abrir nuevas oportunidades de financiamiento y alianzas. Es decir, incorporar criterios sostenibles en la evaluación de proyectos no es solo una

tendencia, sino una condición indispensable para promover inversiones responsables, mitigar riesgos y garantizar un desarrollo que sea viable social, ambiental y económica de manera equilibrada.

### ***2.2.3 Costo ambientales y sociales en la evaluación de proyectos***

#### ***2.2.3.1 Definición de costos ambientales y sociales***

Los costos ambientales y sociales representan aquellos gastos, pérdidas o sacrificios que deben realizar las sociedades, comunidades o empresas debido a la realización de un proyecto, y que están relacionados con impactos negativos sobre el medio ambiente y el bienestar social. Sadler (2003) argumenta que para una gestión de proyectos genuinamente sostenible, es indispensable valorar y tener en cuenta ciertos costos que tradicionalmente se excluyen del análisis financiero.

Costos ambientales son el precio que el medio ambiente paga cuando se lleva a cabo un proyecto. Esto puede incluir daños a la naturaleza y a sus ecosistemas, como la pérdida de animales y plantas, la contaminación del aire, del agua y del suelo, la destrucción de lugares naturales y el daño a recursos que se renuevan con el tiempo, como los bosques o los peces. Como dice Andersen (2005), estos costos son el reflejo de la responsabilidad por el uso, agotamiento o daño a la naturaleza. A menudo, son gastos que no se incluyen en el precio final de un producto o servicio (p. 78).

Por otro lado, costos sociales hacen referencia a los gastos o sacrificios que enfrentan las comunidades, grupos sociales o individuos como consecuencia del desarrollo de un proyecto. Esto puede manifestarse de varias formas, como la reubicación forzada de comunidades, la pérdida de empleos, el aumento de la pobreza, la aparición de conflictos entre vecinos, riesgos para la salud de las personas y una distribución desigual de los beneficios y recursos. Como

explican Hanley et al. (2007), estos costos reflejan el deterioro de la calidad de vida de las personas y sus comunidades a raíz de actividades productivas o de inversión (p. 103).

Es importante destacar que ambos tipos de costos, ambientales y sociales, en muchos casos representan externalidades que no se incorporan en los precios de mercado, por lo cual su valoración e incorporación en la evaluación de proyectos, es crucial para una toma de decisiones más responsable. La inclusión adecuada de estos costos permite detectar y cuantificar impactos negativos, facilitando su gestión y mitigación. En síntesis, los costos ambientales y sociales son las pérdidas o el daño que sufren la naturaleza y las comunidades por la realización de un proyecto. Entender y reconocer estos costos es fundamental para lograr un desarrollo que sea sostenible y para que las empresas actúen con responsabilidad social.

Para comprender mejor cómo se manifiestan estos costos en la práctica, es útil analizar algunos ejemplos específicos:

1. Proyecto de construcción de una presa hidroeléctrica:
  - a. Costos ambientales: La excavación y construcción pueden afectar la fauna y flora acuática, desplazando especies y alterando ecosistemas acuáticos. La inundación de áreas agrícolas y bosques para crear el embalse puede significar la pérdida de biodiversidad. Asimismo, se liberan gases de efecto invernadero (por ejemplo, metano) de áreas en proceso de descomposición. El flujo natural puede ser alterado, lo que podría tener un impacto negativo en la calidad del agua.
  - b. Costos sociales: La construcción puede desplazar comunidades enteras, generando pérdida de medios de vida, desplazamientos forzados y conflictos sociales. También puede limitar el acceso a tierras agrícolas tradicionales y afectar la cultura local, exacerbando el descontento social.

2. Proyecto de explotación minera:
  - a. Costos ambientales: La extracción minera puede producir contaminación del agua por residuos tóxicos, deterioro del suelo, deforestación extensiva y pérdida de biodiversidad. La acumulación de desechos tóxicos, causan daños a largo plazo en la naturaleza.
  - b. Costos sociales: La actividad minera puede acarrear serias repercusiones sociales. Por ejemplo, la salud de las comunidades vecinas podría verse comprometida, la gente podría ser forzada a dejar sus hogares, y sus costumbres y tradiciones podrían cambiar por completo. Además, la distribución desigual de los beneficios económicos puede provocar conflictos sociales y la resistencia de las comunidades afectadas.

Todos estos ejemplos nos demuestran que es crucial considerar los costos ambientales y sociales durante la fase de evaluación de un proyecto. Hacerlo nos permite identificar, valorar y gestionar adecuadamente los posibles impactos negativos antes de que el proyecto se ponga en marcha.

#### ***2.2.3.2 Tipologías de costos: externos, internos, directos e indirectos***

Es fundamental comprender las distintas clases de costos que pueden influir en la planeación, el análisis y la toma de decisiones al evaluar un proyecto. La clasificación de estos costos en internos, externos, directos e indirectos ayuda a identificar, valorar y gestionar de manera adecuada los recursos y gastos asociados a un proyecto.

1. Costos internos: Los costos internos se refieren a todos los gastos que una organización asume y maneja por su cuenta. Estos costos, que son fáciles de calcular, incluyen desde los sueldos del personal y los materiales hasta la maquinaria y otros gastos necesarios para llevar a cabo un proyecto. *Ejemplo:* El pago de salarios de los empleados que

trabajan en la construcción de una planta energética, o la compra de materiales utilizados en la obra.

2. Costos externos: Los costos externos, por otro lado, representan aquellos gastos o impactos que recaen sobre actores externos, como comunidades, el entorno natural o la sociedad en general. Estos costos no aparecen en los registros contables de la organización, pero influyen en el bienestar social o en el medio ambiente, en forma de externalidades negativas. *Ejemplo:* La contaminación de un río causada por un proyecto industrial que afecta a las comunidades cercanas, o la pérdida de biodiversidad por la expansión de una infraestructura.
3. Costos directos: Es un gasto que se puede atribuir de manera específica a un proyecto o actividad en particular. Es un costo que se puede identificar y cuantificar con facilidad, ya que está directamente ligado a la ejecución de una tarea. *Ejemplo:* Los materiales utilizados en la construcción, el alquiler de maquinaria específica para la obra, o los honorarios de consultores especializados en la evaluación de impactos ambientales.
4. Costos indirectos: El costo indirecto es un gasto que no se puede asociar a una sola actividad o proyecto, pero que es necesario para que funcione. Este tipo de gasto suele ser general, administrativo o de infraestructura, y apoya la ejecución del proyecto en su conjunto, sin estar ligado a una tarea específica. *Ejemplo:* los gastos de administración, los servicios generales, la electricidad o la seguridad de la operación.

**Tabla 1**  
*Resumen de la tipología de costos*

<b>Tipología</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ejemplo</b>
<b>Costos internos</b>	Gastos asumidos y controlados directamente por la organización	Salarios, insumos internos
<b>Costos externos</b>	Costos o impactos que recaen sobre actores externos	Contaminación, pérdida de biodiversidad
<b>Costos directos</b>	Costos claramente atribuibles a una actividad específica	Materiales de construcción, Honorarios especializados
<b>Costos indirectos</b>	Costos asociados a la operación general del proyecto, pero no específicos	Administración, servicios generales

**Fuente:** tomado de Trevino & Wargo (2019)

### ***2.2.3.3 Métodos para valorar estos costos***

Valorar los costos ambientales y sociales es un paso esencial para incluirlos correctamente en la evaluación de cualquier proyecto. De esta manera, se pueden tomar decisiones más responsables. Como explican Weimer y Vining (2005), existen diferentes técnicas que permiten estimar y cuantificar estos costos, facilitando la traducción de los impactos en términos económicos y sociales que sean fáciles de entender y comparar.

1. Método de la Valoración económica: La valoración económica es una técnica que busca asignar un valor en dinero a los costos y beneficios de los impactos ambientales y sociales de un proyecto, convirtiendo las consecuencias externas en términos financieros.

Entre los métodos más utilizados están:

- a. Valoración contingente: Este método consiste en preguntarle a las personas de manera directa cuánto estarían dispuestas a pagar para evitar un daño ambiental o para conservar un recurso natural. Aunque es muy útil para valorar elementos intangibles, como la belleza de un paisaje o la biodiversidad, las respuestas pueden tener sesgos y dificultades en la interpretación de la voluntad de pago.
- b. Costos de mitigación y recuperación: Con este enfoque, se evalúa cuánto costaría reparar o compensar el daño ambiental y social causado. Esto puede incluir gastos en la restauración de un ecosistema o en tratamientos médicos. El método se apoya en costos reales y fáciles de verificar, pero no siempre logra capturar el valor total de todos los impactos.
- c. Valoración basada en mercados: Este método utiliza los precios ya establecidos en el mercado para cuantificar un impacto. Por ejemplo, se usan las tarifas de servicios turísticos o el precio de los créditos de carbono. Este es un enfoque sencillo, pero su uso es limitado, ya que solo aplica a recursos y servicios que ya tienen un mercado formal.
  - I. Ventajas: Genera cifras comparables, lo que facilita su inclusión en los análisis de costo-beneficio.
  - II. Limitaciones: Puede subestimar o sobrestimar los impactos si no existen mercados bien definidos para los productos o servicios, o si el valor que las personas están dispuestas a pagar no refleja el valor real de los recursos.

2. Método de Análisis de impacto social (AIS): El AIS es un método cualitativo y cuantitativo que evalúa, mide y describe los efectos de un proyecto sobre las comunidades y grupos sociales afectados. Incluye la identificación de cambios en la calidad de vida, bienestar, salud, empleo y participación social, permitiendo detectar los costos y beneficios sociales (Cernea, 2004).
  - a. Proceso: Inicia con la identificación de los actores sociales, la recopilación de datos mediante entrevistas, encuestas, talleres y observación participante, y la evaluación de los cambios en variables sociales clave. Se analizan aspectos como desplazamientos, pérdida de medios de subsistencia, cambios en las interacciones sociales, alteraciones culturales y riesgos sanitarios.
  - b. Aplicación: Por ejemplo, si un proyecto minero desplaza comunidades, el análisis puede incluir la pérdida de viviendas, empleo, acceso a recursos tradicionales y la incidencia de conflictos sociales. Además, se puede evaluar la percepción de los afectados respecto al proyecto, para entender mejor los impactos subjetivos.
  - c. Ventajas: Ofrece una comprensión profunda y contextualizada de los impactos, favoreciendo la inclusión de la comunidad en la toma de decisiones.
  - d. Limitaciones: Requiere tiempo y recursos considerables y puede ser subjetivo si no se realiza con rigor técnico.
3. Método de la Huella ecológica: La huella ecológica mide la cantidad de recursos naturales que un proyecto, empresa o comunidad necesita para mantener sus actividades durante un tiempo específico. Este método utiliza unidades de área (de tierra o agua) para representar la cantidad de superficie necesaria para producir los recursos que se consumen y procesar los desechos que se generan.

- a. **Cálculo:** Para calcularla, se suman las demandas de recursos como el agua, la tierra para cultivo, los bosques y la energía, y se comparan con la capacidad del ecosistema para regenerar esos mismos recursos. La huella ecológica es un indicador clave que muestra si un proyecto es sostenible a nivel ecológico, es decir, si su demanda de recursos no supera la capacidad de la naturaleza para reponerlos.
- b. **Aplicación:** Por ejemplo, este método se puede usar para estimar cuánta tierra y agua necesita una planta de producción para operar. Se toma en cuenta su consumo de energía y materiales, así como la cantidad de residuos que produce, y se compara con la capacidad del ecosistema local para soportar esa demanda.
- c. **Ventajas:** Una de sus principales ventajas es que ofrece una visión clara del impacto ecológico, lo que fomenta la adopción de prácticas más sostenibles.
- d. **Limitaciones:** Su principal limitación es la necesidad de una gran cantidad de datos detallados, lo que puede complicar su cálculo preciso para proyectos específicos.

**Tabla 2***Resumen de los métodos de valoración*

<b>Método</b>	<b>Características</b>	<b>Uso principal</b>
Valoración económica	Asignación monetaria a impactos y recursos naturales	Comparar costos y beneficios económicos y ambientales
Análisis de impacto social	Evaluación de efectos sociales y comunitarios	Detectar efectos en bienestar y cohesión social
Huella ecológica	Cuantificación del uso de recursos y capacidad regenerativa	Comprobar sostenibilidad ecológica del proyecto

Fuente: Tomado de Cernea (2004)

#### ***2.2.4 Metodologías para la integración de costos sociales y ambientales en la evaluación financiera.***

1. **Análisis de Costo-Beneficio (ACB):** El Análisis de Costo-Beneficio (ACB) es una de las metodologías más utilizadas en la evaluación de proyectos tanto en el ámbito público como privado. Consiste en cuantificar en términos económicos todos los costos y beneficios asociados a un proyecto, con el objetivo de determinar si la implementación es social y económicamente viable (Boardman et al., 2010). Para incorporar aspectos sociales y ambientales, el ACB requiere que estos beneficios y costos sean valorados monetariamente mediante técnicas de valoración contingente, valoración de uso, o análisis de cambios en el bienestar (Pearce et al., 2002).

Por ejemplo, en un proyecto de conservación del medio ambiente, las ventajas podrían abarcar la mejora en la calidad del aire, la preservación de la biodiversidad y el acceso a los recursos naturales, que, aunque estos últimos no tengan siempre un valor en el mercado, pueden ser evaluados mediante encuestas o métodos derivados para determinar cuánto estarían dispuestas a pagar las personas por dichos beneficios. No obstante, el ACB presenta limitaciones relevantes: la dificultad en la monetización de beneficios intangibles, la posible subjetividad en la valoración y las decisiones sobre la tasa de interés o descuento que afectan significativamente los resultados del análisis.

2. **Análisis Multicriterio (AMC):** El Análisis Multicriterio (AMC) es una metodología que permite evaluar diferentes alternativas considerando múltiples criterios cualitativos y cuantitativos, sin la necesidad de convertir todos a una misma unidad monetaria. Es particularmente útil para incluir aspectos sociales, culturales y ambientales que son difíciles de valorar económicamente (Thivikka & Katic, 2011). El proceso de evaluación

multicriterio a menudo comprende varias etapas: primero, se establecen los criterios de relevancia, y luego se les asigna un valor o peso a cada uno, comúnmente con herramientas como el Proceso Analítico Jerárquico (AHP). Después, se evalúan las diferentes alternativas del proyecto, contrastándolas con cada uno de estos criterios. Un aspecto crucial es la participación de los grupos de interés en la definición de estos criterios y en la asignación de sus pesos, ya que esto fomenta que las decisiones sean más transparentes y tengan una mayor aceptación social.

Este método facilita la integración de factores que no son puramente numéricos, lo que permite analizar, en una misma matriz, el impacto del proyecto en lo social, ecológico y económico. No obstante, este enfoque tiene una limitación relevante: las ponderaciones son subjetivas. Por ello, se aconseja realizar análisis de sensibilidad para verificar la solidez de los resultados obtenidos.

3. Otros Enfoques y Metodologías Complementarias: Además de los métodos ya mencionados, existen otras metodologías que complementan la evaluación de proyectos y ayudan a incluir la perspectiva del desarrollo sostenible:
  - a. Análisis de Valor Social (AVS): El Análisis de Valor Social (AVS) es una herramienta utilizada para medir el impacto de un proyecto en la sociedad. Este método, según Verheem y Tonas (2014), se apoya en indicadores específicos relacionados con el bienestar, el acceso a servicios, el empleo y la cohesión social, lo que proporciona una visión completa tanto cuantitativa como cualitativa.
  - b. Internalización de Externalidades: La internalización de externalidades consiste en reflejar en los costos del proyecto los impactos externos, como la contaminación o los efectos sociales negativos. Mediante instrumentos económicos, como impuestos,

- tarifas o subsidios, se logra que estos efectos sean considerados en la evaluación económica, lo que fomenta prácticas más responsables y sostenibles, como señalan Ackerman y Heinzerling (2002).
- c. **Análisis del Ciclo de Vida (ACV):** La metodología conocida como Analisis del Ciclo de Vida (ACV) examina los efectos que tiene un producto o proyecto sobre el medioambiente durante todas sus fases, desde la extracción de las materias primas hasta su eliminación final. Este proceso, estandarizado por la ISO (2011), facilita la identificación y cuantificación de los impactos globales y promueve la reducción de la huella ambiental.
  - d. **Indicadores de Sostenibilidad:** El uso de indicadores de sostenibilidad específicos, como la huella ecológica, los índices de pobreza o la calidad de vida, ofrece datos objetivos que permiten monitorear y evaluar el desempeño social y ambiental de un proyecto. Al emplear estas metodologías de forma conjunta, se puede lograr una evaluación integral que fusiona los aspectos económicos, sociales y ambientales, lo que se alinea con los principios del desarrollo sostenible y favorece la toma de decisiones más responsables.

#### ***2.2.4.1 Modelo para la Integración de Costos Sociales y Ambientales propuesto por Liu y Zhang (2021)***

Liu y Zhang (2021) pergeñaron un esquema innovador cuyo propósito es anexionar eficazmente los gravámenes sociales y ambientales al proceso de estimación financiera de proyectos. Este compendio metodológico busca propiciar resoluciones de inversión más sensatas y acopladas a los preceptos de la sostenibilidad, al sopesar tanto los criterios financieros

tradicionales como los efectos sociales y ecológicos que suelen ser preteridos en las analíticas comunes.

El marco metodológico se articula en diversos peldaños. El primero estriba en la identificación y clasificación de todos los costos sociales y ambientales asociados, abarcando las externalidades, las repercusiones ecológicas y los efectos sobre la salud y el bienestar comunitario. Subsiguientemente, se procede a la valoración pecuniaria de estos impactos. Para ello, se emplean técnicas como la estimación contingente, el examen de las variaciones en la utilidad comunitaria y la tasación de bienes naturales, todas ellas ajustadas a cada contexto regional y local.

El modelo destaca por su carácter híbrido: amalgama la exploración de beneficio-costos con un armazón de múltiples criterios. En este último, los valores monetizados de las secuelas sociales y ambientales se incorporan por medio de ponderaciones que reflejan la importancia relativa de cada criterio de juicio. Estos pesos se estipulan mediante técnicas como el Análisis Jerárquico Analítico (AHP), que estimula la concurrencia de partes pertinentes y la inserción de sus percepciones en el juicio valorativo. El proceso también incluye un análisis de sensibilidad para gestionar la subjetividad en las ponderaciones, asegurando que las decisiones sean robustas y reflejen las prioridades sociales y ambientales del contexto. Dentro de las ventajas de este modelo figuran:

1. Realiza una evaluación integral que integra dimensiones económicas, sociales y ecológicas.
2. Fomenta decisiones más sensatas y sostenibles, al hacer palpables los impactos que habitualmente se minusvaloran o se pasan por alto.
3. Facilita la comparación de diferentes alternativas considerando múltiples criterios.

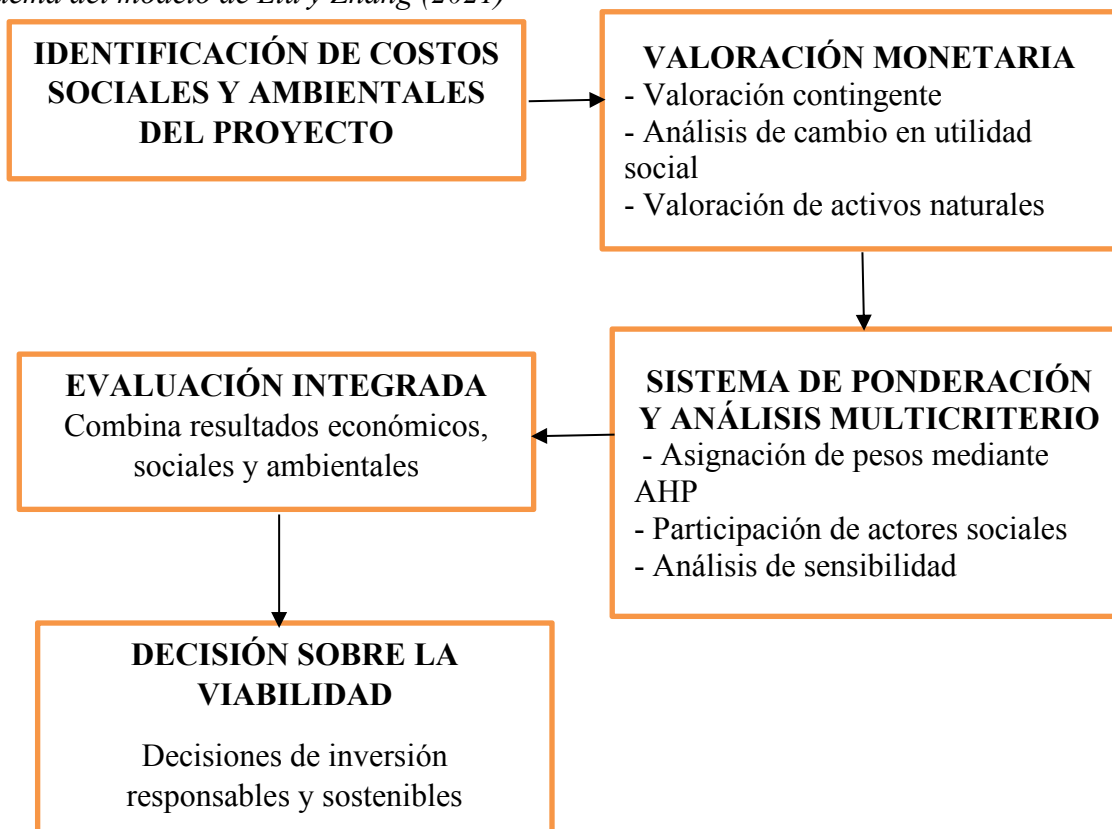
Como limitantes de la aplicación de este modelo se encuentran:

1. La calidad y disponibilidad de datos para identificar y valorar impactos sociales y ambientales pueden variar considerablemente.
2. La complejidad del modelo requiere conocimientos especializados y la participación activa de actores sociales y técnicos.

Este marco metodológico favorece la toma de decisiones que integran la sostenibilidad como un elemento fundamental, promoviendo un desarrollo más responsable y consciente del impacto en el entorno social y natural.

### Figura 1

*Esquema del modelo de Liu y Zhang (2021)*



Fuente: Tomado de Liu y Zhang (2021)

## **2.3 Bases Legales**

Las bases legales en un marco teórico se refieren al conjunto de normativas, leyes, reglamentos y decretos que actúan como el soporte legal de la investigación. Pérez (2009) las describe como el fundamento jurídico que sustenta el estudio (p. 65). De manera similar, Villafranca (1995) señala que se trata de aquellas leyes y normas indispensables en cualquier investigación cuyo tema requiera un sustento legal (p. 51). Las bases legales de la investigación, permiten entender en qué marco normativo se inscribe la problemática y qué obligaciones, derechos o disposiciones deben considerarse en la evaluación de proyectos y políticas públicas relacionadas con los aspectos sociales y ambientales. A continuación, se presentan las principales normativas y leyes que rigen este ámbito.

### ***2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV) (1999)***

La Constitución de 1999 establece los principios fundamentales que rigen los derechos sociales, la protección del medioambiente y la participación de los ciudadanos en las decisiones públicas vinculadas al desarrollo sostenible. A continuación, se presentan las disposiciones más relevantes:

#### **Artículo 127**

- Derecho a un ambiente sano

La CRBV reconoce el derecho de todos los ciudadanos a disfrutar de un ambiente equilibrado y apto para el desarrollo integral de la vida. Además, establece que el Estado tiene la obligación de proteger, conservar y mejorar el ambiente. Esto implica que cualquier proyecto o actividad debe considerar, desde su planificación, los impactos ambientales y buscar reducir o evitar daños.

Esta disposición fundamenta la necesidad de incorporar análisis de aspectos sociales y ambientales en la evaluación de proyectos, asegurando que las decisiones respeten el derecho a un ambiente sano.

- Participación ciudadana en la gestión ambiental

El artículo también enfatiza la participación activa de la ciudadanía en la protección y gestión del ambiente, garantizando espacios de consulta y decisión. Es fundamental incluir la participación de la sociedad en el proceso de evaluación de proyectos para asegurar que las comunidades sean agentes activos en el proceso de toma de decisiones.

El modelo propuesto, que integra metodologías participativas y multicriterio, se relaciona directamente con esta disposición, puesto que busca promover una evaluación inclusiva y democrática.

#### **Artículo 141**

- Desarrollo sustentable

La CRBV promueve un modelo de desarrollo sustentable que garantice el uso racional de los recursos naturales, preservando la biodiversidad y promoviendo el bienestar social. La planificación del desarrollo debe considerar en igualdad de condiciones a la economía, el medio ambiente y la justicia social.

Este principio respalda la metodología de integrar costos sociales y ambientales en la evaluación financiera, permitiendo decisiones que consideren no solo aspectos económicos, sino también sociales y ecológicos.

#### **2.3.2 Ley de Protección y Control del Ambiente (Ley de Gestión Ambiental) (1976)**

Esta ley sienta las bases para cuidar, proteger y mejorar el medio ambiente en Venezuela. Esta normativa es crucial porque obliga a realizar una evaluación de impacto ambiental antes de

conceder permisos para cualquier actividad que pudiera ser perjudicial. En términos sencillos, establece las reglas para analizar cómo un proyecto podría afectar tanto los recursos naturales como la calidad de vida de las personas.

Ofrece el marco legal que requiere la realización de Estudios de Impacto Ambiental, los cuales tienen que incluir un examen de costos y beneficios a nivel social y ambiental, en consonancia con la meta del estudio de potenciar estos análisis en la evaluación de proyectos.

### ***2.3.3 Ley Orgánica del Ambiente (LOA) (1991)***

Esta ley refuerza las leyes ambientales, fomentando el aprovechamiento racional de los recursos, la sostenibilidad y la participación de la sociedad. Asimismo, define herramientas como la Evaluación ambiental, la Planificación Ambiental y los mecanismos de indemnización y reparación por daños ambientales. La legislación respalda la incorporación de métodos de evaluación integradora como parte del proceso de planificación y gestión ambiental, fomentando una gestión más responsable y sostenible.

### ***2.3.4 Ley de Responsabilidad Social para la Gestión Ambiental (2010)***

Esta ley hace más fuerte la responsabilidad social en lo que tiene que ver con el medioambiente, al fomentar acciones que reducen el impacto ecológico y social, y garantiza la implicación de las comunidades en la administración de los recursos. Contribuye al enfoque participativo del modelo, promoviendo que las comunidades y los actores sociales tengan un rol activo en la evaluación y gestión de proyectos.

## **2.4 Sistema de Variables**

El sistema de variables es una herramienta esencial en la investigación. De acuerdo con Arias (2012), este sistema suele presentarse en una tabla donde se detallan las variables, sus dimensiones, los indicadores para medirlas y el nivel de medición utilizado (p. 45). Este proceso

es fundamental porque permite definir la variable como esa característica o cualidad inherente al fenómeno que se está estudiando. Su propósito es guiar la perspectiva teórica del investigador, asegurando que la exploración se cumpla con eficacia a través de una definición operacional clara. Arias (2012) establece que las variables se clasifican en dos tipos, según el rol que cumplen en la investigación:

**Independientes:** Son las que funcionan como la causa principal. Son las que producen e interpretan las variaciones detectadas en la otra clase de variable. En esencia, son las que producen el cambio o el efecto en el problema que se investiga.

**Dependientes:** Son aquellas que cambian debido a la intervención de la variable independiente. Estas son las consecuencias o efectos que se cuantifican y que, al final, determinan los resultados de la investigación.

**Tabla 3**  
*Sistema de Variable*

Variabes Independiente	Metodología
Variabes Dependiente	Evaluación financiera de proyectos de desarrollo sostenible

Fuente: Las autoras (2025)

### ***2.4.1 Operacionalización de las Variables***

Según Arias (2012), la definición operacional de una variable es el proceso de desglosarla en partes cada vez más simples. Esto se hace para que el concepto se pueda acercar a la realidad y sea posible medirlo de manera efectiva (p. 54). Bajo esta óptica, la variable es el grupo de cualidades sobre las que se pueden hacer afirmaciones que se consideran ciertas. Estos eventos contienen aspectos que son observables y medibles dentro del contexto de una investigación. En términos llanos, una variable se define como una característica que puede cambiar y cuya variación puede ser registrada o medida. Es importante destacar que la variable siempre se aplica

al grupo o a los objetos que se están estudiando, los cuales adquieren distintos valores según la variable analizada.

**Tabla 4***Operacionalización de las Variables*

**Objetivo General:** Proponer una metodología para la evaluación financiera de proyectos de desarrollo sostenible que integre los costos ambientales y sociales, para las carreras tecnológicas del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi”, con el fin de facilitar decisiones más responsables y alineadas con los principios del desarrollo sostenible.

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Items</b>
Identificar los principales costos ambientales y sociales asociados a los proyectos de inversión desarrollados por los estudiantes de las Carreras Tecnológicas del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi”.	Evaluación financiera de proyectos de desarrollo sostenible	Rentabilidad, Viabilidad, Riesgo, Impacto económico, Sostenibilidad financiera, Atractivo de inversión	- Valor Actual Neto (VAN) - Tasa Interna de Retorno (TIR) - Período de recuperación - Ratio beneficio/costo - Análisis de sensibilidad - Valor presente neto ajustado social y ambientalmente	1 2 3 4 5 6
Analizar las metodologías existentes que permiten integrar los costos ambientales y sociales en la evaluación financiera de proyectos desarrollados por los estudiantes de las Carreras Tecnológicas del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi”.	Metodología	Técnicas de valoración, Participación social, Análisis multicriterio, Evaluación de impacto, Análisis de costos-beneficios, Participación comunitaria	- Uso de análisis multicriterio - Valoración contingente - Análisis de costos-beneficios social y ambiental - Incorporación de indicadores sociales y ecológicos - Participación de actores clave - Análisis de sensibilidad	7
Diseñar una propuesta metodológica que combine estos aspectos para mejorar la toma de decisiones en proyectos de desarrollo sostenible desarrollados por los estudiantes de las Carreras Tecnológicas del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi”.				8 9 10 11 12

Fuente: Las Autoras (2025)

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

Después de haber determinado el problema de investigación, los objetivos y el marco conceptual que lo respalda, es necesario definir la metodología que hará posible realizar el estudio de manera precisa. Por lo tanto, el marco metodológico debe detallar con precisión las técnicas y herramientas empleadas, especificando la población, la muestra, y los procedimientos de recopilación y análisis de los datos (Balestrini, 2001). Por ende, este capítulo estará destinado a presentar todos los componentes que constituyen el desarrollo metodológico particular de esta investigación.

#### **3.1 Modalidad de la Investigación**

Debido a la naturaleza de la investigación, el estudio se clasificara como un proyecto factible. Según expone Arias (2006), este enfoque supone la creación de una propuesta factible, que puede ser un modelo o una solución práctica destinada a tratar de resolver un problema en particular. El objetivo de este tipo de proyecto es cumplir con las necesidades concretas de un ente específico, sea una comunidad, un conjunto social, una institución o un individuo en particular (p. 47).

La modalidad de proyecto factible se puede abordar de esta manera, ya que busca ofrecer una solución a la problemática mediante una propuesta que incluye un método para evaluar financieramente proyectos de desarrollo sostenible. Esta metodología toma en cuenta los costos sociales y ambientales para las carreras tecnológicas del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi”, con el objetivo de facilitar decisiones más responsables y alineadas con los principios del desarrollo sostenibles.

### 3.2 Tipo de Investigación

El equipo de investigación concluyo que, debido a las especificidades de este proyecto de grado, el estudio tiene un alcance descriptivo y una investigación de campo. Se eligió la investigación de campo debido a que esta conlleva la recopilación de datos primarios, los cuales se adquieren directamente en el sitio donde ocurre el fenómeno que se está investigando. Para obtener la información precisa que orientara al proyecto hacia sus conclusiones y recomendaciones finales, este procedimiento es fundamental. En este contexto, de acuerdo con lo que Hernández R. y colaboradores (2010) han indicado, el objetivo principal de un diseño de investigación descriptivo es analizar la manera en que una o más variables se expresan e impactan dentro de la muestra, con la finalidad última de producir una descripción exhaustiva de las mismas (p. 193).

Según el Manual de Trabajo de Grado del Instituto Universitario de Tecnología Coronel Agustín Codazzi (2016), define la investigación de campo como el examen minucioso de problemas reales para describirlos, entenderlos, explicar sus causas y predecir su ocurrencia, usando métodos científicos y obteniendo datos originales directamente del lugar de los hechos (p. 14).

Esta modalidad de investigación permitirá recabar información referente a los principales costos ambientales y sociales asociados a los proyectos de inversión desarrollados por los estudiantes de las Carreras Tecnológicas del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi”, por lo que será necesario visitarla para conocer su realidad, su funcionamiento y así establecer claramente el problema, para lo cual se recurrirá a la técnica de la encuesta, misma que estará dirigida al personal académico de la institución, específicamente a los coordinadores de carrera y al coordinador de los Trabajos de Grado.

### **3.3 Diseño de la Investigación**

El diseño metodológico que se aplicará es no experimental porque la investigación se llevará a cabo sin que el investigador intervenga o modifique ninguna de las variables en estudio. En otras palabras, se observará la situación tal y como ocurre en su entorno natural. Al respecto, Hernández R. (2010), define la investigación no experimental como el proceso que se realiza sin modificar intencionalmente las variables, incluyendo las consideradas como causas o independientes. El objetivo central de este enfoque es observar los fenómenos en su ambiente natural, para luego proceder a su análisis y a la formulación de conclusiones (p. 155).

Esto significa que, en este tipo de investigación, la regla fundamental es no alterar las variables independientes de forma intencionada, sino dejar que los hechos se desarrollen de manera espontánea para poder capturarlos y estudiarlos.

### **3.4 Población y Muestra**

#### ***3.4.1 Población***

Es esencial identificar y colaborar con el conjunto de personas que está directamente involucrado en el asunto que queremos solucionar para realizar esta investigación. La población de un estudio se refiere al total de unidades desde las cuales se obtiene la información necesaria y a las que se aplicaran los resultados, según los describe Palella S. (2010) (p. 102). En el marco de nuestra investigación, la población está constituida por el personal clave que dirige las operaciones académicas y de gestión dentro del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi”, Sede Barinas. Específicamente, este grupo incluye a los responsables de los siguientes departamentos: Subdirección Académica, Coordinación de Carreras, Coordinación de Control de Estudios y Coordinación de Trabajos de Grado. Esta población total asciende a cuatro (4) individuos.

**Tabla 5**  
*Distribución Poblacional*

<b>Cargo</b>	<b>Cantidad</b>
Subdirectora Académica	01
Coordinador de Carreras	01
Coordinadora de Control de Estudios	01
Coordinador de Trabajos de Grado	01
<b>Total</b>	<b>04</b>

Fuente: Las Autoras (2025)

### **3.4.2 Muestra**

Según Hernández, Collado, & Lucio (2010), Ya que el grupo de personas (población) que vamos a estudiar es reducido, emplearemos el método de muestreo en cadena o "bola de nieve". El proceso es simple: identificamos a los participantes principales y los sumamos a nuestro estudio; luego, les preguntamos si conocen a otros individuos que puedan darnos información más completa; una vez que esos contactos son localizados, también los incorporamos a la muestra (p. 394).

Para esta investigación, no será necesario calcular una muestra, dado que la población de estudio es muy pequeña. Al ser un grupo reducido, podemos obtener resultados completamente confiables al evaluar a todos los individuos directamente involucrados. Por lo tanto, trabajaremos con el cien por ciento (100%) de la población, es decir, con los cuatro (4) trabajadores del área académica de la institución.

### **3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

La información necesaria se va a obtener usando varias técnicas o métodos de recolección: la observación directa, la realización de encuestas y la revisión de documentos. Según Falcón y Herrera (2005), una técnica se define como el modo o el procedimiento específico que se emplea para conseguir datos o información (p. 67). De acuerdo con esto, para

comenzar a investigar el aspecto social del problema, se utilizó como primer recurso la observación directa, quien para Sabino (1992), la observación es un método de investigación sumamente antiguo, tan viejo que no se puede saber cuándo fue su primer uso. El describe que es la manera en que las personas perciben la realidad de su entorno usando sus sentidos, y después procesan esa información mentalmente (p. 111).

La implementación de cualquier técnica de investigación conduce a la recolección de datos, los cuales deben ser guardados o almacenados a través de un instrumento diseñado para tal fin. En este estudio particular, se empleará el diario de campo (registros escritos a mano) para documentar y reflejar la realidad del entorno que se observe. En etapas posteriores de la exploración del problema, se recurrirá a otra herramienta fundamental: la encuesta. Rada (2019) la define como un proceso de búsqueda organizada de información, donde el investigador interroga a las personas estudiadas acerca de los datos que le interesan. Posteriormente, se agrupan estas respuestas individuales para generar datos consolidados durante el análisis (p. 13).

Para llevar a cabo este proceso, se utilizará el cuestionario como instrumento. Arias (2006) lo describe como la modalidad de encuesta que se ejecuta por escrito, usando un formato de papel que contiene una serie de preguntas (p. 89). Estas preguntas provienen directamente de los indicadores definidos al estudiar la variable principal, y están diseñadas para medir uno o varios aspectos de dicha variable. Con el objetivo de estudiar el contexto, se diseñará un cuestionario compuesto por doce (12) preguntas que presentarán opciones de respuesta dicotómicas (Sí o No).

## **3.6 Validez y Confiabilidad**

### **3.6.1 Validez**

De acuerdo con Hernández y otros (2008), el procedimiento de validación de contenido de los instrumentos hace referencia a cuán bien una herramienta de medición logra medir con precisión la(s) variable(s) que se planeó medir o si verdaderamente cubre el contenido específico del objetivo a evaluar (p. 236). En consecuencia, la validación de la herramienta de recolección de datos se llevará a cabo consultando a un panel de tres (3) expertos. Este grupo estará compuesto por dos (2) especialistas en el área administrativa y contable, y uno (1) especialista en metodología de la investigación. El propósito de este juicio de expertos es validar los ítems del instrumento y así asegurar que este mida precisamente lo que se quiere medir.

### **3.6.2 Confiabilidad**

La confiabilidad estadística es indispensable porque asegura que el análisis estadístico sea válido y preciso. Este concepto está directamente ligado a la posibilidad de obtener los mismos resultados de forma consistente cada vez que se repite el estudio. Esto es crucial, ya que otorga credibilidad a los análisis y a las conclusiones que se derivan de ellos.

Según Silva, J. (2008) define la confiabilidad en términos de estabilidad, consistencia y exactitud de los resultados. Esto implica que, si el mismo instrumento se aplica repetidamente a las mismas muestras y bajo las mismas condiciones, los datos obtenidos deberían ser similares (p. 116). Por otro lado, Baptista, Fernández y Hernández (2006) indican que hay varios procedimientos para establecer la fiabilidad de un instrumento de medición. Todos estos métodos utilizan fórmulas para determinar el coeficiente de confiabilidad. Específicamente, explican que el coeficiente Alfa de Cronbach se utiliza con variables de intervalo o de razón, mientras que el coeficiente Kuder-Richardson (KR-20) se emplea para ítems con respuestas dicotómicas (Sí-No)

(p. 439). Para la presente investigación, se utilizará el indicador mencionado previamente para calcular la confiabilidad, el cual se expresa formalmente mediante la siguiente fórmula:

$$KR - 20 = \left( \frac{k}{k-1} \right) * \left( 1 - \frac{\sum p \cdot q}{V_t} \right)$$

En donde:

KR-20 = Coeficiente de Confiabilidad (Kuder Richardson)

k = Número de ítems que contiene el instrumento.

Vt: Varianza total de la prueba.

Sp.q = Sumatoria de la varianza individual de los ítems.

p = TRC / N; Total respuesta correcta entre número de sujetos

q = 1 - p.

Los valores obtenidos al aplicar esta fórmula estarán comprendidos entre 0 y 1. A medida que el valor se aproxime más a 1, la fiabilidad del instrumento será mayor.

### **3.7 Procedimiento Metodológico**

El desarrollo de este estudio se estructura en tres etapas esenciales, cada una diseñada para avanzar progresivamente hacia el objetivo final:

#### **3.7.1 Fase de Diagnóstico**

Esta etapa inicial es crucial, pues actúa como un "escaneo" o reconstrucción de la situación actual. Siguiendo el pensamiento de Labrador (2002), el propósito del diagnóstico es señalar de manera precisa la necesidad de intervención al mostrar donde está el problema. En la práctica, esta fase se centrará en cuantificar y verificar los principales costos, tanto ecológicos como sociales, que están vinculados a los proyectos de inversión que realizan los estudiantes de

las Carreras Tecnológicas del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi” (IUTAC).

### ***3.7.2 Fase de Alternativa de Solución***

Una vez que el diagnóstico identifica la necesidad, esta fase se dedica a delinear una solución viable y robusta. Como bien señala Gómez (2000), aquí se evalúa la factibilidad de desarrollar un proyecto, considerando elementos clave como la necesidad detectada, los beneficios esperados, los recursos disponibles (humanos, técnicos y financieros), el estudio de mercado y quiénes serán los beneficiarios directos. Para nuestro estudio, esta etapa se traduce en la propuesta de una metodología de evaluación financiera. El objetivo de esta metodología es ser innovadora e inclusiva, ya que integrará explícitamente los costos ambientales y sociales. Esto hará posible que los alumnos de las carreras tecnológicas del IUTAC tomen decisiones de inversión más responsables y en consonancia con los principios del desarrollo sostenible.

### ***3.7.3 Fase de la Propuesta***

Esta es la etapa de ejecución y consolidación. En esencia, la propuesta metodológica para resolver el problema planteado es, en otras palabras, la formulación final del producto de la investigación. La metodología de evaluación financiera orientada a proyectos de desarrollo sostenible para las carreras tecnológicas del IUTAC, incorporando los costos sociales y ambientales, será el resultado. Finalmente, esta etapa concluye con la exposición minuciosa de la propuesta y, a continuación, las conclusiones firmes que se han extraído del estudio y las sugerencias prácticas para su aplicación futura.

## **3.8. Técnicas de Análisis de Datos**

Después de que se haya recolectado la información al aplicar el instrumento a los integrantes de la muestra, el paso siguiente será tabular los hallazgos. Hernández (2010) señala

que en este momento es necesario especificar todas las operaciones a las que serán sometidos los datos adquiridos, incluyendo la clasificación, el registro, la tabulación y, si fuera necesario, la codificación (p. 53).

La tabla de frecuencias (o distribución de frecuencias), tal como la define Hernández (2010), es una herramienta visual que muestra cómo se distribuyen los datos mediante el uso de sus respectivas frecuencias (p. 96). Este tipo de tabla es útil para trabajar con variables que son cuantitativas o cualitativas ordinales. Para la representación gráfica, se emplearán los gráficos circulares (o gráficos de sectores). Arias (2013) explica que este gráfico consiste en dividir un círculo en tantas partes como categorías o valores tenga la variable. El tamaño o amplitud de cada sector será proporcional a la frecuencia con la que aparece ese valor (p. 96). En función del método de recolección de datos que se use, se aplicaran técnicas descriptivas. Esto quiere decir que el análisis y la interpretación de los resultados se llevaran a cabo tomando como referencia lo que se observa en las tablas de frecuencias y en las gráficas circulares.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1 Presentación y Análisis de Resultados

La etapa de diagnóstico consiste en la recolección de datos iniciales para la investigación. En esta fase se determina la fuente de información más importante y el objetivo del estudio. Con este fin, se llevó a cabo un trabajo en el que se vincularon las variables analizadas y los objetivos; estableciendo la selección de datos a recolectar y la elección del instrumento que mejor se ajuste a la situación de acuerdo con las necesidades.

Para examinar las prioridades u objetivos vitales que se pretenden cubrir se emplean métodos que permitan considerar información cualitativa y cuantitativa, es decir, el investigador siguiendo ciertas técnicas descompone el todo en sus partes observando si los resultados esperados se corresponden con los obtenidos.

El presente diagnóstico tiene como objetivo mostrar un enfoque detallado sobre la situación actual que presentan los proyectos desarrollados en las carreras tecnológicas del “Tecnológico Agustín Codazzi” (TAC Barinas), para otorgar herramientas útiles después de un estudio concreto. En tal sentido, se recolectaron los datos con la aplicación del instrumento y el procesamiento de la misma, a objeto de facilitar el análisis/presentación de los resultados, se utilizaron cuadros y gráficos estadísticos con las frecuencias absolutas y porcentuales de las respuestas suministradas por las cuatro (04) personas que operan en los departamentos de Subdirección Académica, Coordinación de Carreras, Coordinación de Control de Estudios y Coordinación de Trabajos de Grado del Instituto, en cada ítem de acuerdo a las categorías SI y NO; resaltando los porcentajes más elevados obtenidos para su presentación y análisis.

**Ítem 1.** ¿Considera que un proyecto de desarrollo sostenible generaría un VAN positivo, lo cual indica que la inversión podría superar los costos y rendiría un valor presente neto favorable para los Proyectos de desarrollo tecnológico de la institución?

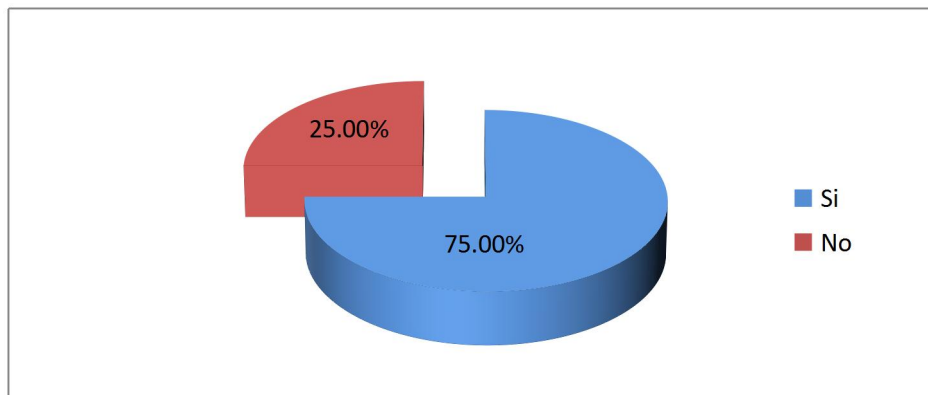
**Tabla 6**  
*Valor Actual Neto (VAN)*

OPCIÓN	FRECUENCIA (F)	PORCENTAJE (%)
Sí	3	75 %
No	1	25%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Se presenta la información con referencia a la pregunta N° 1 cuya encuesta se aplicó a 4 personas que laboran en el Instituto Universitario de Tecnología “Agustín Codazzi”.

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 2**  
*Representación gráfica de las repuestas del indicador Valor Actual Neto (VAN)*



Fuente: Elaboración Propia.

**Análisis:** La pregunta analizada en esta sección busca comprender la percepción de los actores clave sobre la viabilidad financiera de proyectos de desarrollo sostenible cuando se integran costos ambientales y sociales. En la muestra objeto de estudio, el 75% de los encuestados consideró que un proyecto de desarrollo sostenible podría generar un VAN positivo, mientras que el 25% restante sostuvo lo contrario.

La mayoría de las respuestas positivas sugiere una perceptible expectativa favorable respecto a la viabilidad financiera de estos proyectos cuando se contemplan, en el análisis, tanto los flujos monetarios directos como los impactos ambientales y sociales. Este resultado se alinea con la premisa central de la investigación: que la inclusión explícita de externalidades y beneficios no monetarios puede, en escenarios razonables de estimación, fortalecer la probabilidad de obtener un VAN positivo para proyectos tecnológicos orientados al desarrollo sostenible. No obstante, dada la magnitud muestral, la interpretación debe hacerse con cautela. Sin embargo, un tamaño de muestra tan reducido limita la posibilidad de generalizar las percepciones a toda la comunidad de la institución (docentes, estudiantes, personal administrativo y decisores) o a otras cohortes de interés.

**Ítem 2.** ¿Cree usted que la TIR de los proyectos debe ser superior al costo de oportunidad de las actividades alternas de la institución, justificando así la viabilidad financiera de los mismos?

**Tabla 7**  
*Tasa Interna de Retorno (TIR)*

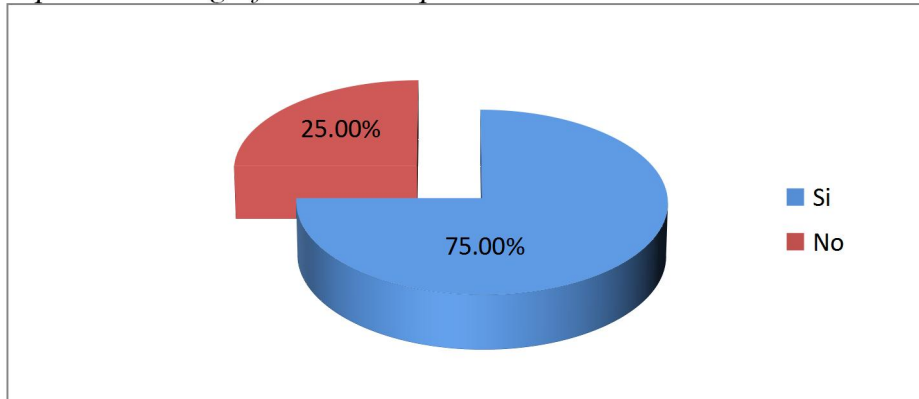
<b>OPCIÓN</b>	<b>FRECUENCIA (F)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>Sí</b>	3	75 %
<b>No</b>	1	25%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Se presenta la información con referencia a la pregunta N° 2 cuya encuesta se aplicó a 4 personas que laboran en el Instituto Universitario de Tecnología “Agustín Codazzi”.

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 3**

*Representación gráfica de las repuestas del indicador Tasa Interna de Retorno (TIR)*



Fuente: Elaboración Propia.

**Análisis:** La interrogante analiza una convicción clave sobre la toma de decisiones de inversión: que la rentabilidad de un proyecto, medida a través de la Tasa Interna de Retorno (TIR), debe superar el costo de oportunidad asociado a las mejores alternativas de inversión disponibles para justificar la viabilidad financiera. En la muestra analizada, el 75% de los encuestados respondió que sí, es decir, consideran que la TIR debe superar el costo de oportunidad para que un proyecto sea financieramente viable, mientras que el 25% restante respondió que no. Esta dispersión sugiere una mayoría que sostiene un criterio clásico de decisión de inversión, en el que la rentabilidad relativa debe exceder la alternativa más atractiva para justificar la asignación de recursos a un proyecto.

No obstante, la fortaleza de este hallazgo está limitada por el tamaño de la muestra: con solo cuatro observaciones, las conclusiones no pueden generalizarse a toda la comunidad institucional ni a otros contextos de decisión.

Desde una perspectiva teórica, la idea de que la TIR supere el costo de oportunidad como criterio de viabilidad se sustenta en la lógica de evaluación de inversiones: la TIR representa la tasa a la cual el VAN del proyecto se iguala a cero, y cuando dicha tasa es superior al rendimiento esperado de la mejor alternativa, la inversión se considera financieramente atractiva.

En contextos de desarrollo sostenible, sin embargo, la decisión no debe limitarse a la TIR; también es necesario ponderar externalidades ambientales y sociales, ya que estas pueden alterar la valoración económica y la percepción de viabilidad. Por ello, un marco robusto recomienda complementar la comparación de la TIR con el costo de oportunidad con un análisis de VAN ajustado por externalidades y con ejercicios de sensibilidad y escenarios que contemplen incertidumbres en costos, ingresos y beneficios no monetarios.

**Ítem 3.** ¿Estimaría adecuado que el proyecto permita recuperar la inversión inicial en un plazo razonable para la universidad, conforme a sus objetivos y plazos institucionales?

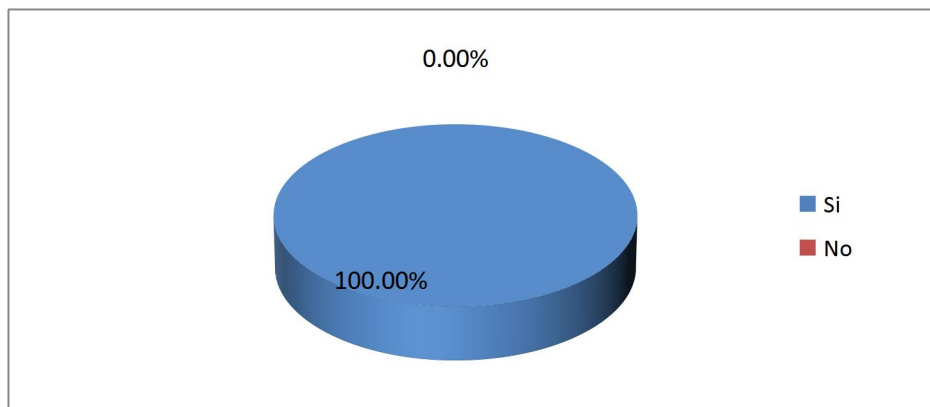
**Tabla 8**  
*Período de recuperación*

OPCIÓN	FRECUENCIA (F)	PORCENTAJE (%)
Sí	4	100 %
No	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Se presenta la información con referencia a la pregunta N° 3 cuya encuesta se aplicó a 4 personas que laboran en el Instituto Universitario de Tecnología “Agustín Codazzi”.

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 4**  
*Representación gráfica de las repuestas del indicador Período de recuperación*



Fuente: Elaboración Propia.

**Análisis:** Los resultados obtenidos indican que el 100% de los encuestados, respondió afirmativamente, es decir, todos los participantes consideran adecuado que el proyecto recupere la inversión inicial en un marco temporal razonable para la institución. En base a esto, este resultado muestra una unanimidad relativa respecto a la expectativa de liquidez y sostenibilidad financiera a corto o mediano plazo de los proyectos evaluados. La afirmación de que la recuperación de la inversión en un plazo razonable es adecuada, sugiere una alineación entre los objetivos institucionales y las condiciones de financiamiento o retorno de la inversión. En el contexto académico y tecnológico del Instituto Universitario de Tecnología, esta percepción podría estar sustentada en la necesidad de garantizar flujo de caja suficiente para mantener operación, mantenimiento y posibles reinversiones en proyectos tecnológicos, además de cumplir con metas institucionales y plazos de planificación.

Desde el marco teórico de evaluación de proyectos, la recuperación de la inversión en un plazo razonable está estrechamente ligada al concepto de payback y, en general, a la liquidez y al flujo de efectivo temprano. Aunque el payback no capta plenamente el valor presente ni los beneficios no monetarios, una aceptación generalizada de un plazo de recuperación razonable puede servir como criterio operativo para la selección inicial de proyectos y para comunicar a la comunidad una expectativa de rentabilidad temporal que es compatible con las restricciones presupuestarias institucionales. En un enfoque de desarrollo sostenible, sin embargo, conviene complementar este criterio con análisis de VAN y TIR ajustados por externalidades, así como con escenarios de sensibilidad, para evaluar si la inversión también cumple con criterios de rentabilidad a largo plazo y con beneficios ambientales y sociales que podrían no reflejarse plenamente en el rápido retorno de capital.

**Ítem 4.** ¿Considera que, si la ratio beneficio/costo del proyecto es mayor que 1, indica que los beneficios superan a los costos esperados?

**Tabla 9**

*Ratio beneficio/costo*

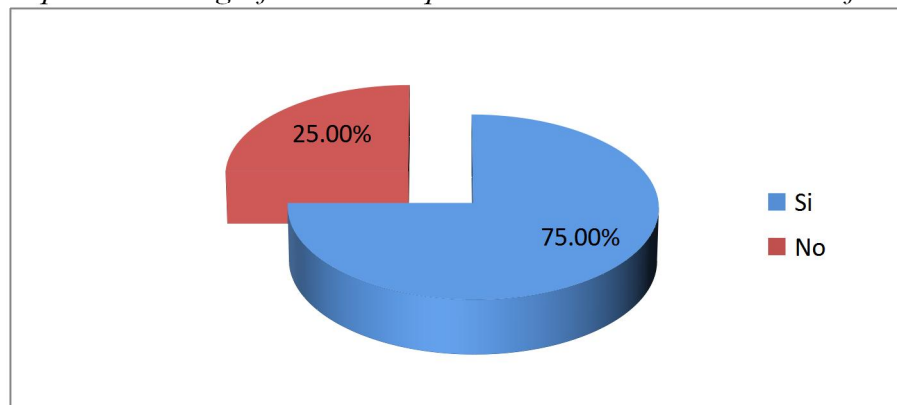
OPCIÓN	FRECUENCIA (F)	PORCENTAJE (%)
Sí	3	75 %
No	1	25%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Se presenta la información con referencia a la pregunta N° 4 cuya encuesta se aplicó a 4 personas que laboran en el Instituto Universitario de Tecnología “Agustín Codazzi”.

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 5**

*Representación gráfica de las repuestas del indicador Ratio beneficio/costo*



Fuente: Elaboración Propia.

**Análisis:** La pregunta aborda una convicción central en la evaluación de proyectos: que una ratio beneficio/costo (B/C) por encima de 1 implica que los beneficios superan a los costos previstos, lo que sería indicio de viabilidad económica bajo este criterio. En la muestra analizada, tres de las cuatro personas encuestadas expresaron confianza en este umbral: una ratio mayor que 1 indicaría, en su criterio, una situación favorable para emprender el proyecto. Esta opinión mayoritaria sugiere una expectativa consistente con la lógica de evaluación de proyectos basada

en criterios de rentabilidad relativa: cuando los beneficios superan a los costos, la inversión tiende a ser aceptable desde una óptica puramente económico-financiera.

Desde el marco teórico, la interpretación de un ratio beneficio/costo superior a 1 se alinea con principios clásicos de economía de proyectos y análisis de costo-beneficio: cuando los beneficios esperados superan los costos, el proyecto tiende a generar valor neto. No obstante, la aplicación práctica en proyectos de desarrollo sostenible exige extender la evaluación para incluir externalidades positivas o negativas (impactos ambientales, sociales, regulatorios) y considerar la distribución de los beneficios a diferentes actores. En contextos institucionales, la viabilidad también depende de la sostenibilidad de esos beneficios a lo largo del tiempo, de la robustez de las estimaciones ante incertidumbres y de la coherencia con las metas estratégicas de la institución.

**Ítem 5.** ¿Cree usted que el análisis de sensibilidad demuestra que el proyecto mantiene su viabilidad financiera ante variaciones en variables clave (p. ej., costos, ingresos, tasas de descuento)?

**Tabla 10**  
*Análisis de sensibilidad*

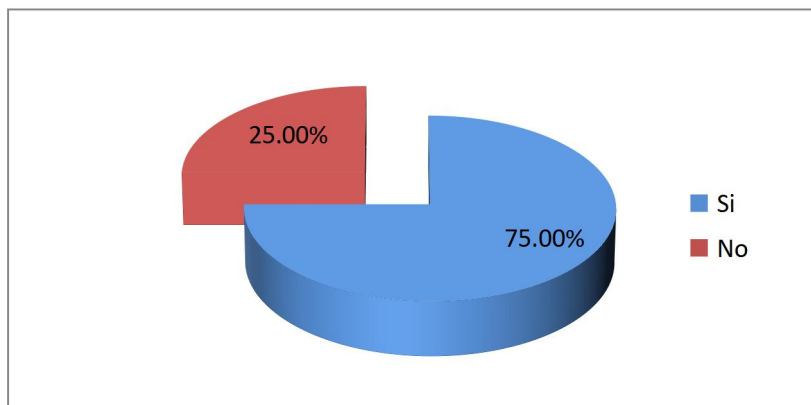
<b>OPCIÓN</b>	<b>FRECUENCIA (F)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>Sí</b>	3	75 %
<b>No</b>	1	25%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Se presenta la información con referencia a la pregunta N° 5 cuya encuesta se aplicó a 4 personas que laboran en el Instituto Universitario de Tecnología “Agustín Codazzi”.

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 6**

*Representación gráfica de las repuestas del indicador Análisis de sensibilidad*



Fuente: Elaboración Propia.

**Análisis:** La interrogante aborda la confianza en que el análisis de sensibilidad puede evidenciar la robustez de la viabilidad financiera ante incertidumbres en premisas clave del proyecto. En la muestra estudiada, el 75% de los encuestados indicó que sí, mientras que el 25% respondió que no, lo que sugiere una opinión mayoritaria de que las pruebas de sensibilidad son una herramienta eficaz para evaluar la resiliencia del proyecto frente a variaciones en costos, ingresos y tasas de descuento. Este resultado refleja una expectativa de que, si se diseñan y ejecutan de manera adecuada, los escenarios y rangos analizados permiten identificar umbrales críticos y confirmar, en términos prácticos, que la decisión de inversión se mantiene adecuada ante cambios razonables en los supuestos.

En términos teóricos, el análisis de sensibilidad se incluye en las prácticas de evaluación de proyectos y gestión de riesgos, lo que hace posible examinar la estabilidad de la viabilidad frente a situaciones inciertas. En el contexto de desarrollo sostenible, para garantizar que la fortaleza financiera no oculte impactos sociales y ambientales importantes, este análisis tiene que ser complementado con la evaluación de externalidades y con consideraciones que no sean monetarias. Por lo tanto, la interpretación de un resultado positivo del análisis de sensibilidad

depende de una cobertura extensa de supuestos y de la transparencia en la comunicación sobre las limitaciones y los términos bajo los cuales se conserva la viabilidad.

**Ítem 6.** ¿Está de acuerdo en que el VAN ajustado por criterios sociales y ambientales (valor presente neto social/ambiental) presenta un resultado positivo, respaldando la sostenibilidad del proyecto?

**Tabla 11**

*Valor presente neto ajustado social y ambientalmente*

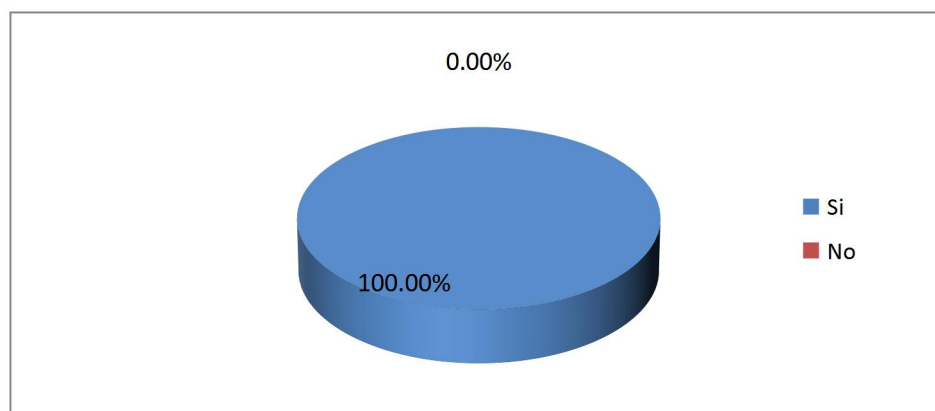
<b>OPCIÓN</b>	<b>FRECUENCIA (F)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>Sí</b>	4	100 %
<b>No</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Se presenta la información con referencia a la pregunta N° 6 cuya encuesta se aplicó a 4 personas que laboran en el Instituto Universitario de Tecnología “Agustín Codazzi”.

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 7**

*Representación gráfica de las repuestas del indicador Valor presente neto ajustado social y ambientalmente*



Fuente: Elaboración Propia.

**Análisis:** La pregunta aborda una dimensión clave de la evaluación de proyectos en un marco de sostenibilidad: la posibilidad de que, al incluir criterios sociales y ambientales, el Valor Presente Neto Social/Ambiental (VANSA) resulte positivo y, por tanto, respalde la viabilidad y la sostenibilidad del proyecto. En la muestra analizada, todos los encuestados concuerdan en que el VAN ajustado por criterios sociales y ambientales es favorable, lo que sugiere una visión unánime dentro del grupo analizado respecto a la importancia y la suficiencia de incorporar externalidades no monetarias en la valoración de proyectos. Este resultado refuerza la idea de que, para proyectos orientados al desarrollo sostenible, la evaluación debe ir más allá de los indicadores puramente financieros y considerar explícitamente impactos positivos para la sociedad y el medio ambiente.

Desde el marco teórico, el VAN ajustado por criterios sociales y ambientales se alinea con enfoques de economía ambiental y análisis de costo-beneficio extendido, en los que se monetizan o, cuando no es posible, se valorizan de forma cualitativa beneficios y costos ambientales y sociales. Este enfoque facilita una evaluación holística de la viabilidad del proyecto, ya que un VANSA positivo indicaría que, aun después de incorporar impactos sociales y ambientales, el proyecto genera valor neto para la sociedad y para la institución.

**Ítem 7.** ¿Considera que la metodología propuesta utiliza un análisis multicriterio para evaluar y priorizar alternativas de proyectos de desarrollo sostenible?

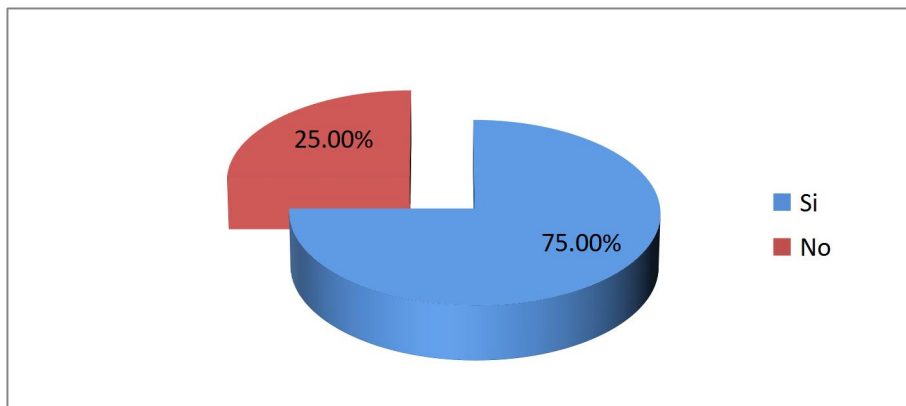
**Tabla 12**  
*Uso de análisis multicriterio*

OPCIÓN	FRECUENCIA (F)	PORCENTAJE (%)
Sí	3	75 %
No	1	25%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Se presenta la información con referencia a la pregunta N° 7 cuya encuesta se aplicó a 4 personas que laboran en el Instituto Universitario de Tecnología “Agustín Codazzi”.

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 8**  
*Representación gráfica de las repuestas del indicador Uso de análisis multicriterio*



Fuente: Elaboración Propia.

**Análisis:** Los resultados indican que el 75% de los encuestados (3 de 4) respondió afirmativamente, mientras que el 25% restante (1 de 4) respondió negativamente. Este resultado sugiere una opinión mayoritaria a favor de la presencia de un enfoque multicriterio en la metodología, lo que implica que, para los encuestados, la decisión entre alternativas no se basa únicamente en un criterio financiero o técnico aislado, sino en la ponderación de múltiples dimensiones (ambientales, sociales, económicas, técnicas) que permiten priorizar las opciones con mayor valor agregado para la sostenibilidad institucional.

Desde un marco teórico, el uso de un análisis multicriterio (ACM) para priorizar iniciativas de desarrollo sostenible se alinea con prácticas modernas de toma de decisiones en entornos complejos. El ACM facilita incorporar objetivos no monetarios y criterios de rendimiento no financieros, como impactos ambientales, beneficios sociales, riesgos y viabilidad operativa, permitiendo una comparación estructurada entre alternativas. En contextos institucionales, la adopción de ACM también soporta transparencia y explicabilidad de las decisiones, ya que las ponderaciones y criterios pueden ser documentadas y discutidas con los actores interesados. No obstante, la implementación exitosa de un ACM requiere claridad sobre los criterios incluidos, las ponderaciones asignadas y la consistencia metodológica en la recopilación de datos para cada alternativa.

**Ítem 8.** ¿Cree usted que la valoración contingente es adecuada para estimar preferencias y beneficios económicos y no económicos asociados a los impactos ambientales y sociales de los proyectos?

**Tabla 13**  
*Valoración contingente*

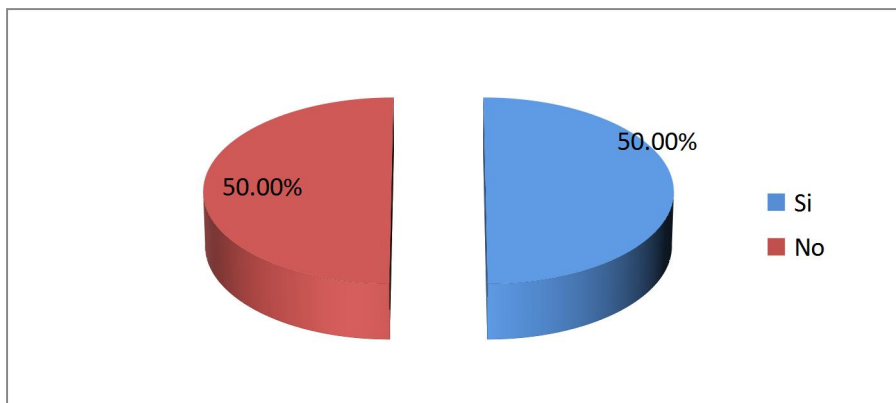
<b>OPCIÓN</b>	<b>FRECUENCIA (F)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>Sí</b>	2	50 %
<b>No</b>	2	50%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Se presenta la información con referencia a la pregunta N° 8 cuya encuesta se aplicó a 4 personas que laboran en el Instituto Universitario de Tecnología “Agustín Codazzi”.

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 9**

*Representación gráfica de las repuestas del indicador Valoración contingente*



Fuente: Elaboración Propia.

**Análisis:** La pregunta aborda la conveniencia de la valoración contingente (VC) como instrumento para capturar tanto beneficios económicos como efectos no monetizados asociados a impactos ambientales y sociales de proyectos. El resultado igualado, con mitad de los encuestados confiando en la VC y la otra mitad rechazándola, sugiere una división de opiniones: algunos perciben la VC como una herramienta útil y flexible para cuantificar preferencias y valorar externalidades cuando los métodos tradicionales no las capturan plenamente; otros dudan de su adecuación, posiblemente por preocupaciones sobre sesgos de licitación, validez de los valores contingentes, o la capacidad de la VC para reflejar escenarios complejos y cambios en la opinión pública.

Desde el marco teórico, la valoración contingente es una técnica de estimación de precios-valor basada en encuestas que busca revelar preferencias y disposición a pagar por cambios en características ambientales y sociales. Es especialmente útil cuando los beneficios no se pueden medir fácilmente con indicadores de mercado. No obstante, la VC está sujeta a críticas sobre la validez de los escenarios, la articulación entre el objeto de valor y la pregunta planteada, y la posibilidad de sesgos de respuesta. En contextos de desarrollo sostenible, algunas voces

argumentan que la VC debe complementar otros enfoques, como análisis de costo-beneficio con externalidades, métodos de valoración no monetaria y análisis de sensibilidad, para obtener una evaluación más robusta y fiable de los impactos.

**Ítem 9.** ¿Está de acuerdo en que el análisis de costos y beneficios incluya correctamente criterios sociales y ambientales y no se limite a costos y beneficios estrictamente financieros?

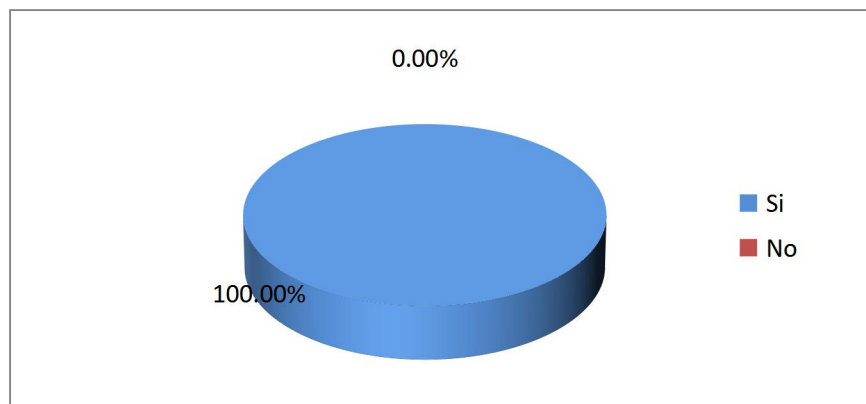
**Tabla 14**  
*Análisis de costos-beneficios social y ambiental*

OPCIÓN	FRECUENCIA (F)	PORCENTAJE (%)
<b>Sí</b>	4	100 %
<b>No</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Se presenta la información con referencia a la pregunta N° 9 cuya encuesta se aplicó a 4 personas que laboran en el Instituto Universitario de Tecnología “Agustín Codazzi”.

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 10**  
*Representación gráfica de las repuestas del indicador Análisis de costos-beneficios social y ambiental*



Fuente: Elaboración Propia.

**Análisis:** La pregunta aborda una premisa central de la evaluación de proyectos en un marco de desarrollo sostenible: la necesidad de incorporar criterios sociales y ambientales en el análisis de costos y beneficios, y no limitarse únicamente a aspectos puramente financieros. Que

el 100% de los encuestados haya respondido afirmativamente, en una muestra de tamaño reducido, sugiere una unanimidad aparente en favor de enfoques integrados que valoran externalidades y efectos no monetizados. Esta unanimidad puede reflejar una sensibilidad institucional hacia la sostenibilidad, la responsabilidad social y la gobernanza responsable, así como una comprensión compartida de que los impactos sociales y ambientales pueden influir en la viabilidad y aceptación de los proyectos a largo plazo.

Desde el marco teórico, la inclusión de criterios sociales y ambientales en el análisis de costos y beneficios se alinea con enfoques de análisis de costo-beneficio ampliado y de evaluación de impacto sostenible. Estos enfoques buscan capturar beneficios y costos que no se reflejan en el mercado, tales como efectos en bienestar humano, equidad, salud pública, biodiversidad y resiliencia social. La adopción de estos criterios facilita decisiones más transparentes y justificables ante actores institucionales y la sociedad, pero exige una metodología clara para la monetización cuando sea posible, o la adopción de marcos cualitativos y medibles para impactos no monetizados. Además, la interpretación de un resultado positivo debe ir acompañada de análisis de sensibilidad y escenarios que evalúen cómo variaciones en las valoraciones no monetarias o en las estimaciones financieras pueden alterar la decisión de inversión.

**Ítem 10.** ¿Considera que la metodología incorpora de forma explícita indicadores sociales y ecológicos relevantes para la sostenibilidad del proyecto?

**Tabla 15**

*Incorporación de indicadores sociales y ecológicos*

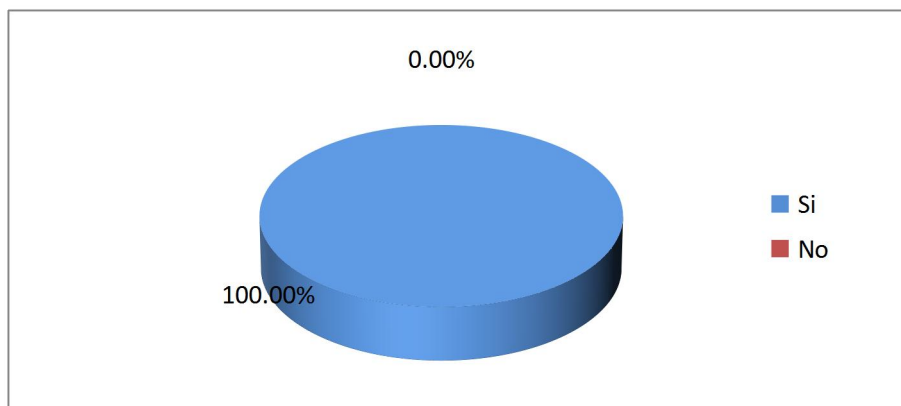
<b>OPCIÓN</b>	<b>FRECUENCIA (F)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>Sí</b>	4	100 %
<b>No</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Se presenta la información con referencia a la pregunta N° 10 cuya encuesta se aplicó a 4 personas que laboran en el Instituto Universitario de Tecnología “Agustín Codazzi”.

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 11**

*Representación gráfica de las repuestas del indicador Incorporación de indicadores sociales y ecológicos*



Fuente: Elaboración Propia.

**Análisis:** De acuerdo a los resultados se observa que el 100% de los encuestados respondió que sí ( $n = 4$ ). La pregunta aborda la presencia explícita de indicadores sociales y ecológicos dentro de la metodología de evaluación del proyecto. Un resultado de unanimidad sugiere una comprensión compartida entre los participantes de la importancia de medir dimensiones no puramente financieras para orientar decisiones hacia la sostenibilidad. Este consenso podría reflejar una cultura institucional orientada a la sostenibilidad o, al menos, a valorar críticamente los impactos sociales y ambientales como componentes esenciales de la evaluación de proyectos. En consecuencia, la metodología percibida como abarcadora de estos indicadores puede influir positivamente en la aceptación y legitimidad de las decisiones entre actores internos y externos.

Desde el marco teórico, la incorporación de indicadores sociales y ecológicos es central en enfoques de desarrollo sostenible y evaluación de inversiones con enfoque económico, social y ambiental. Estos indicadores deben ser relevantes, verificables y accionables, y deben

acompañarse de una justificación metodológica clara sobre la recopilación de datos, la periodicidad de la evaluación y los mecanismos de reporte.

**Ítem 11.** ¿Opina que la metodología facilita la participación de actores clave (comunidad, estudiantes, autoridades, personal académico) en las etapas de evaluación?

**Tabla 16**

*Participación de actores clave*

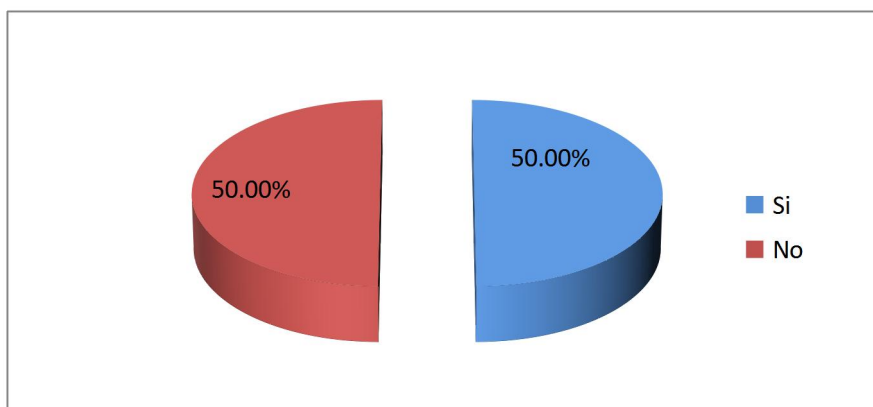
OPCIÓN	FRECUENCIA (F)	PORCENTAJE (%)
Sí	2	50 %
No	2	50%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Se presenta la información con referencia a la pregunta N° 11 cuya encuesta se aplicó a 4 personas que laboran en el Instituto Universitario de Tecnología “Agustín Codazzi”.

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 12**

*Representación gráfica de las repuestas del indicador Participación de actores clave*



Fuente: Elaboración Propia.

**Análisis:** De acuerdo a los resultados se observa que el 50% de los encuestados respondió que sí y el 50% restante respondió que no. La pregunta se refiere a la habilidad de la metodología para hacer más fácil que actores clave participen en las fases de evaluación. Un resultado igualado sugiere una división de opiniones: la mitad de los participantes percibe que la

metodología efectivamente promueve la involucración de comunidades y distintos actores institucionales, mientras que la otra mitad percibe lo contrario. Este equilibrio podría mostrar discrepancias en las experiencias anteriores, los roles dentro de la institución o las variaciones en cómo se entiende “participación” en el proceso de evaluación. En general, señala que la metodología puede ser efectiva para algunos participantes, pero no para todos, lo que subraya el requerimiento de revisar elementos de diseño participativo, comunicación y métodos de consulta.

Desde el marco teórico, la participación de actores clave en las etapas de evaluación se alinea con enfoques de gobernanza participativa y evaluación participativa, que sostienen que el involucrar diversos actores mejora la legitimidad, la calidad de la información y la aceptación de las decisiones.

**Ítem 12.** ¿Cree usted que la metodología contempla un análisis de sensibilidad para entender cómo varían los resultados ante cambios en supuestos y valores de parámetros?

**Tabla 17**  
*Análisis de sensibilidad*

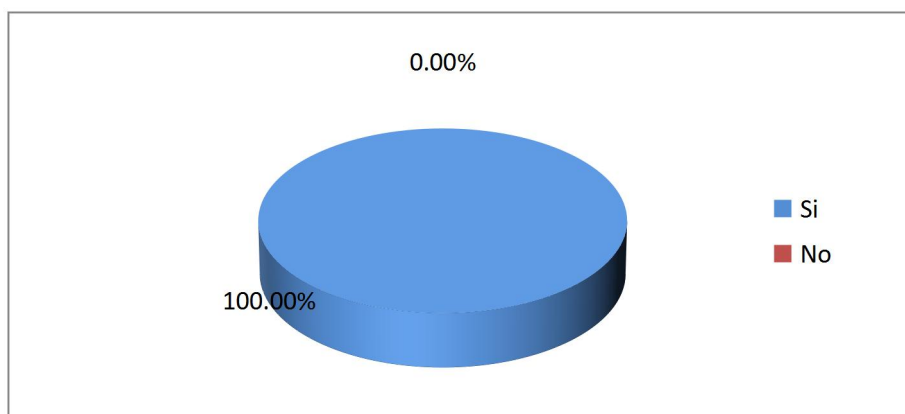
<b>OPCIÓN</b>	<b>FRECUENCIA (F)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>Sí</b>	4	100 %
<b>No</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Se presenta la información con referencia a la pregunta N° 12 cuya encuesta se aplicó a 4 personas que laboran en el Instituto Universitario de Tecnología “Agustín Codazzi”.

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 13**

*Representación gráfica de las repuestas del indicador Análisis de sensibilidad*



Fuente: Elaboración Propia.

**Análisis:** La pregunta se refiere a un análisis de sensibilidad dentro de la metodología, cuyo objetivo es valorar la solidez de los resultados frente a cambios en los supuestos y parámetros fundamentales. Que todos los encuestados hayan confirmado la presencia de este análisis indica que hay una opinión unánime de que la metodología incluye una revisión de la solidez de los resultados frente a incertidumbres. Esto puede señalar una cultura institucional enfocada en la administración de riesgos y en la transparencia metodológica, dado que el análisis de sensibilidad es fundamental para validar la confianza de las conclusiones y para transmitir a los actores implicados posibles márgenes de variabilidad.

Desde el marco teórico, el análisis de sensibilidad es una práctica clave en evaluación de proyectos y en modelos de toma de decisiones en entornos de incertidumbre. Sirve para identificar variables críticas, entender la robustez de indicadores como VAN, TIR, VANSA y otros, y para comunicar límites de la estimación a los decisores. En contextos de desarrollo sostenible, un análisis de sensibilidad debería complementarse con análisis de escenarios, pruebas de robustez y, cuando sea posible, validación externa para fortalecer la credibilidad de las conclusiones ante diferentes grupos de interés.

## 4.2 Discusión de Hallazgos

La Discusión de Hallazgos que se presenta a continuación tiene como eje central la validación del Valor Actual Neto Social y Ambiental (VANSA) como una métrica robusta de sostenibilidad, al demostrar una visión favorable para el proyecto. Sin embargo, este análisis trasciende la mera confirmación de resultados para identificar áreas de optimización metodológica. Específicamente, las siguientes secciones profundizan en la necesidad de fortalecer la justificación de criterios, formalizar el análisis de sensibilidad y escenarios, y garantizar la trazabilidad y transparencia de los supuestos, elementos cruciales para la confiabilidad y legitimidad del proceso de evaluación.

### 1. Reafirmación del Hallazgo Central: El Valor Actual Neto Social y Ambiental (VANSA) como Métrica de Sostenibilidad

La evaluación de los proyectos estudiados, basada en el Valor Actual Neto ajustado por criterios Sociales y Ambientales (VANSA) y complementada por enfoques de análisis multicriterio y valoración de impactos, converge en una conclusión categórica: el enfoque integrado demuestra una visión mayormente favorable hacia la sostenibilidad de los proyectos.

El hallazgo más significativo que surge del análisis cuantitativo y cualitativo es que el VANSA tiende a mantenerse positivo o, incluso, a mejorar frente a las estimaciones puramente financieras. Este consenso fue particularmente notorio en la muestra institucional analizada, donde el 100% de los encuestados percibió que la incorporación de externalidades sociales y ambientales resulta favorable para la viabilidad del proyecto.

Este comportamiento no es un mero dato financiero, sino un poderoso indicador de que la inversión analizada genera beneficios que trascienden la rentabilidad económica tradicional. Al internalizar costos y beneficios que las metodologías convencionales suelen ignorar

(externalidades), la propuesta de proyecto se alinea de manera explícita con los principios del desarrollo sostenible y la responsabilidad institucional. Esto valida la premisa teórica central del estudio: la evaluación debe ir más allá del pilar económico, integrando de forma sistemática los pilares social y ambiental para una toma de decisiones completa y con visión a largo plazo.

El hecho de que el VAN se mantenga robusto al incorporar las variables no monetarias sugiere que, en el contexto de proyectos tecnológicos y de infraestructura como los desarrollados en el IUTAC, los beneficios sociales y ambientales cuantificados superan o compensan los costos de mitigación y cumplimiento. Esto incluye beneficios como mejoras en el empleo local, desarrollo de capacidades, y una gestión más eficiente de recursos, que, al ser valorados, transforman un proyecto simplemente rentable en uno genuinamente sostenible.

## 2. Discusión Detallada de los Impactos, su Valoración y el Enfoque Multicriterio

La necesidad de esta metodología se sustenta en la evidencia de que los proyectos de inversión, incluso en un contexto académico y tecnológico, conllevan costos ambientales y sociales relevantes que deben ser capturados. Los hallazgos del diagnóstico confirmaron la presencia de:

- a. Costos Ambientales: Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), consumo de recursos críticos (agua, energía), generación de residuos y potenciales impactos sobre la biodiversidad local.
- b. Costos Sociales: Efectos sobre la salud y seguridad comunitaria, impacto en el empleo local (directo/indirecto), alteraciones en la calidad de vida y movilidad de las comunidades vecinas, y potenciales riesgos de desigualdad.

La discusión de estos impactos es crucial porque, si bien la literatura soporta la Valoración Económica de Externalidades como técnica fundamental, se observa que la

monetización de todos los impactos (especialmente los sociales y algunos ambientales) es a menudo compleja, incierta o limitada por la disponibilidad de datos.

Es aquí donde el Análisis Multicriterio (AMC), también reconocido como un elemento clave en los resultados, adquiere su máxima relevancia. El AMC permite trascender la limitación de la valoración monetaria pura, al incorporar en la matriz de decisión aquellos costos y beneficios no monetizados mediante marcos de puntuación o matrices de indicadores ambientales y sociales.

En este sentido, el hallazgo del consenso total (100%) en la muestra analizada sobre la inclusión explícita de indicadores sociales y ecológicos valida la pertinencia del AMC. Esta técnica facilita la participación de actores clave en la asignación de ponderaciones, lo que no solo enriquece la calidad de las decisiones y asegura que se consideren las prioridades locales, sino que también mejora la legitimidad institucional y favorece la aceptación del proyecto por parte de la comunidad universitaria y los stakeholders.

Los marcos de evaluación de impacto sostenible y el análisis de costo-beneficio ampliado son el sustento teórico que obliga a esta integración. Los resultados de la investigación demuestran que, en la práctica, la adopción de estos enfoques es esencial para alinear los proyectos estudiantiles con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y transformar los trabajos de grado en instrumentos efectivos para la transformación social y ambiental.

### 3. Implicaciones Metodológicas: La Agenda de Fortalecimiento y la Justificación de la Propuesta

A pesar de la visión favorable del VANSAs, la revisión metodológica reveló la necesidad de fortalecer la implementación en tres frentes específicos. Estos elementos son críticos para la

confiabilidad y la robustez de las conclusiones y justifican plenamente el diseño de una metodología estandarizada:

#### A. Claridad Conceptual y Justificación de Criterios

Es imperativo definir y justificar explícitamente los criterios (sociales, ambientales, económicos) y las técnicas de valoración empleadas. La implementación de la evaluación exige claridad conceptual y operacional para evitar sesgos y asegurar que la valoración de impactos sea rigurosa y replicable. Un marco claro garantiza que los estudiantes y tomadores de decisiones entiendan qué se mide, cómo se mide y por qué ese criterio es relevante para el desarrollo sostenible local.

#### B. La Criticidad del Análisis de Sensibilidad y Escenarios

El segundo frente de fortalecimiento es el marco claro para el análisis de sensibilidad y escenarios. Aunque existe una percepción unánime (100%) en el diagnóstico de que la metodología incorpora algún tipo de análisis de sensibilidad, es fundamental formalizar un marco robusto.

El análisis de sensibilidad no es accesorio; es central para evaluar la estabilidad de los resultados ante variaciones en supuestos clave (p. ej., costos de mitigación, tasa de descuento, valor asignado a un beneficio social). Los análisis de escenarios (base, optimista, pesimista) permiten gestionar la incertidumbre inherente a las variables ambientales y sociales a largo plazo, fortaleciendo la gestión de riesgos institucional y la capacidad de comunicar los límites de la estimación.

#### C. Trazabilidad y Transparencia Metodológica

Finalmente, la discusión resalta la necesidad de garantizar la trazabilidad y la transparencia de las hipótesis, las fuentes de datos y las ponderaciones aplicadas. La falta de

trazabilidad puede introducir sesgos y socavar la legitimidad del proyecto ante los actores involucrados. La estandarización de un protocolo de datos y supuestos facilita la auditoría, la rendición de cuentas y la comunicación de incertidumbres, que son pilares de la responsabilidad social universitaria.

En conclusión, los hallazgos demuestran que los proyectos del IUTAC son inherentemente sostenibles cuando se mide su impacto completo (VANSA positivo), pero requieren una metodología formalizada y transparente para asegurar la calidad de la valoración, la gestión de la incertidumbre (análisis de escenarios) y la rendición de cuentas. El conjunto de estos resultados justifica la necesidad perentoria de la propuesta metodológica que se desarrollará en el siguiente capítulo, como instrumento esencial para facilitar decisiones responsables y alinear la formación tecnológica con los desafíos del desarrollo sostenible en la región.

#### **4.3 Vinculación con Objetivos Institucionales DHS**

La vinculación del presente trabajo de grado con los pilares fundamentales de la Universidad del Valle del Momboy y las directrices del Desarrollo Humano Sustentable no constituye un simple requisito académico, sino una demostración sólida de su relevancia y compromiso social. En esencia, la metodología VANSA (Valor Actual Neto Social y Ambiental) desarrollada en la investigación trasciende el análisis puramente financiero para consolidarse como un compromiso ético y una herramienta concreta que mide el bienestar colectivo, otorgándole un rostro humano a la ecuación de la rentabilidad.

El concepto de Desarrollo Humano Sustentable (DHS), que es el centro de esta filosofía, subraya la idea de que el crecimiento económico resulta insuficiente si se alcanza a costa del deterioro ambiental o la exclusión social. El DHS busca un equilibrio sensible: atender las

necesidades de la generación presente sin poner en riesgo que las generaciones futuras puedan cubrir sus propias necesidades.

Por lo tanto, el VANSÁ se posiciona como el instrumento ideal para traducir esta intención en una acción medible y obligatoria, ya que el modelo no se limita a preguntar: "¿Cuál es la ganancia económica?", sino: "¿Cuál es la ganancia y a qué costo social o ambiental se obtiene?". De este modo, al exigir a los evaluadores la cuantificación del valor de la creación de empleos dignos o la reducción de la contaminación, la metodología garantiza que los proyectos seleccionados sean intrínsecamente beneficiosos para la sociedad y el ecosistema, situando el bienestar de la persona en el núcleo de la decisión.

En esta misma línea, el proyecto se alinea de manera excepcional con la Misión y la Visión de la Universidad Valle del Momboy, una institución vinculada al desarrollo regional y a la ética humanista. La UVM busca formar profesionales comprometidos con su entorno, capaces de generar soluciones perdurables; por ello, este trabajo de grado asegura que las propuestas de proyectos y los trabajos de grado que emanen de la universidad actúen como "buenos vecinos" en la región. Así pues, el VANSÁ transforma la formación humanista de la universidad, elevándola de la teoría a la responsabilidad numérica, donde el egresado comprende que un proyecto contaminante o socialmente injusto acarrea un costo medible, promoviendo un crecimiento equilibrado y sostenible.

Para lograr que la metodología VANSÁ evolucione de ser un excelente trabajo de grado a una política institucional viva y efectiva, se propone una hoja de ruta sencilla con un enfoque pragmático y humano. En primer lugar, la acción clave reside en la capacitación con propósito. Dado que gran parte del cuerpo docente y estudiantil está familiarizado con el sistema financiero tradicional, se considera esencial crear talleres cortos, prácticos y motivacionales alejados del

formato teórico, para demostrar que el VANSÁ facilita la toma de decisiones, en lugar de complicarla. Un paso efectivo sería nombrar un "Embajador VANSÁ" un profesor que lidere este cambio cultural dentro de la universidad.

Posteriormente, esta metodología debe dejar de ser una opción para convertirse en la norma a través de la integración curricular obligatoria. Se recomienda establecer el VANSÁ como un requisito indispensable en la evaluación de proyectos de inversión en las carreras tecnológicas del IUTAC, asegurando así que todo egresado comprenda y aplique este enfoque ético y responsable.

Además, uno de los desafíos identificados en la discusión es la falta de trazabilidad y datos respecto al valor monetario de los impactos no financieros. Por lo tanto, se sugiere que la universidad, a través de sus centros de investigación, inicie la creación de un "Banco de Datos Humano". Este banco sencillo almacenaría valores promedio y sencillos para externalidades comunes en la región (por ejemplo, el costo social de una hora de capacitación comunitaria o el beneficio ambiental del reciclaje local). Esta acción crucial elimina la reticencia a la valoración y hace que la metodología sea más fácil de aplicar, proporcionando una guía local y confiable para que los estudiantes asignen los valores necesarios, lo cual promueve la transparencia.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

La presente investigación permitió desarrollar una propuesta metodológica para la evaluación financiera de proyectos de desarrollo sostenible, integrando de forma sistemática los costos ambientales y sociales. Esta iniciativa responde a la necesidad urgente de transformar los modelos tradicionales de análisis económico, los cuales suelen omitir impactos significativos sobre el entorno y las comunidades. Al incorporar estos costos en la evaluación financiera, se promueve una toma de decisiones más responsable, transparente y alineada con los principios del desarrollo sostenible.

La investigación demostró que los proyectos que se llevan a cabo en el Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi” pueden sacar provecho de este método, dado que mejora la educación de los alumnos en campos tecnológicos desde una perspectiva integral que toma en cuenta no solamente la rentabilidad financiera, sino también la sustentabilidad ecológica y social. Además, se detectaron antecedentes teóricos y prácticos que apoyan la factibilidad de esta propuesta, resaltando la relevancia de implementar modelos multidisciplinarios que tengan en cuenta las externalidades y promuevan la equidad.

La investigación, desde la perspectiva académica, aporta al desarrollo del ámbito de la gestión de proyectos y la contaduría pública, brindando una herramienta que es susceptible de ser replicada y adaptada en otros escenarios profesionales y educativos. Además, al fomentar el desarrollo humano sostenible y la inclusión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en

las actividades universitarias, se relaciona directamente con las metas institucionales de la Universidad Valle del Momboy.

En resumen, el método propuesto no solo es un progreso técnico en la evaluación financiera de proyectos, sino que también contribuye a la ética y a la sociedad al promover una cultura de responsabilidad en la planificación y ejecución de iniciativas de inversión. Al formar profesionales con compromiso hacia el bienestar común y la conservación del medio ambiente, su implementación podría tener un efecto positivo en la región.

## **5.2 Recomendaciones**

1. Implementar la metodología propuesta en los proyectos académicos del Instituto Universitario “Coronel Agustín Codazzi”. Esto permitirá que los estudiantes integren criterios financieros, sociales y ambientales en sus trabajos de grado, fomentando una formación más integral y comprometida con el desarrollo sustentable.
2. Incluir contenidos sobre evaluación financiera sostenible en los programas de estudio de las carreras tecnológicas. Es recomendable que las asignaturas relacionadas con contabilidad, finanzas y gestión de proyectos incorporen conceptos de contabilidad ambiental, valoración de externalidades y responsabilidad social.
3. Instruir a los profesores y tutores sobre cómo utilizar instrumentos para evaluar costos medioambientales y sociales. La capacitación constante del personal académico fortalecerá la implementación efectiva de la metodología y asegurará que se adapte a diversos contextos educativos.
4. Promover alianzas con instituciones públicas y privadas para validar la metodología en proyectos reales. La colaboración con entes externos permitirá aplicar la propuesta en

escenarios prácticos, retroalimentar su diseño y fomentar la vinculación universidad-comunidad.

5. Desarrollar indicadores específicos para medir el impacto social y ambiental en los proyectos estudiantiles. Estos indicadores facilitarán el seguimiento, evaluación y mejora continua de las iniciativas, alineándolas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
6. Revisar y adaptar la metodología periódicamente según los cambios normativos, tecnológicos y sociales. La actualización constante garantizará su vigencia y pertinencia en un entorno dinámico, permitiendo que siga siendo una herramienta útil para la toma de decisiones responsables.

### **5.3 Líneas futuras de Investigación**

La conclusión de esta investigación, al proponer y validar el marco teórico de la metodología VANSÁ, abre un espectro de oportunidades para futuras exploraciones académicas. Los desafíos inherentes a la evaluación de sostenibilidad y la implementación institucional de la propuesta sugieren la necesidad de profundizar el conocimiento en varias áreas clave, las cuales se presentan como futuras líneas de investigación:

El primer campo de estudio futuro debe enfocarse en la perfección de los modelos de valoración económica de externalidades. Si bien esta investigación demostró la factibilidad de integrar estos costos y beneficios, es necesario desarrollar modelos de monetización locales y regionalizados. Una investigación podría centrarse en la calibración y validación de métodos indirectos (como el costo de viaje o la valoración contingente) para asignar un valor más preciso a bienes y servicios ambientales no transables, reduciendo la dependencia de datos internacionales o de supuestos genéricos.

Asimismo, existe un área de exploración pendiente en la optimización del Análisis Multicriterio (AMC) dentro del marco VANSAs. Sería pertinente realizar un estudio comparativo de la eficacia de la metodología VANSAs al integrarse con diferentes técnicas robustas de AMC (tales como AHP, TOPSIS o PROMETHEE). Dicha investigación podría determinar cuál de estas técnicas ofrece una ponderación más objetiva y justa de los criterios sociales y ambientales, y cómo su aplicación afecta la jerarquización final de los proyectos de desarrollo sostenible. En el ámbito de la aplicación práctica, se recomienda la extensión y adaptación del VANSAs a sectores específicos.

El presente trabajo se centró en el caso de una institución tecnológica; no obstante, es crucial aplicar y ajustar la metodología a proyectos con gran impacto en el sector, como la inversión en agricultura sostenible, la infraestructura energética o los proyectos de tecnología verde. Esta línea de investigación permitiría validar la escalabilidad y la robustez sectorial del VANSAs, proporcionando herramientas concretas para la toma de decisiones en distintas ramas de la economía regional.

Por último, es esencial examinar el impacto en términos de organización y pedagogía que tiene la implementación del VANSAs. Un estudio de caso longitudinal podría determinar como el uso formal de la metodología impacta los indicadores de transparencia, rendición de cuentas y gobernanza en la institución. Simultáneamente, se podría realizar el efecto que tiene la metodología en el perfil profesional de los graduados, estableciendo si la incorporación del VANSAs al currículo mejora las habilidades de los alumnos para evaluar proyectos de manera ética y responsable, lo cual afianza la misión universitaria.

## **CAPÍTULO VI**

### **LA PROPUESTA**

#### METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (CASO INSTITUTO UNIVERSITARIO “AGUSTÍN CODAZZI”)

##### **6.1 Introducción**

Este capítulo tiene como objetivo principal pasar del diagnóstico y la evaluación crítica de la situación actual a una descripción exhaustiva de la metodología para evaluar financieramente proyectos de desarrollo sostenible, llamada VANSA (Valor Actual Neto Social y Ambiental). Los capítulos precedentes establecieron la necesidad de superar las limitaciones de las métricas puramente financieras, un requerimiento justificado por los desafíos del Desarrollo Humano Sustentable y la misión institucional de la Universidad Valle del Momboy.

En consecuencia, esta fase sistematiza y formaliza la propuesta metodológica, abordando las debilidades identificadas en la discusión de hallazgos, particularmente en lo referente a la claridad de criterios, el manejo de la incertidumbre y la trazabilidad de la información. Aquí se define la estructura operativa del VANSA, su integración con el Análisis Multicriterio y se establecen las directrices para su efectiva implementación institucional, asegurando que la evaluación de los proyectos sea integral, ética y consistente con los objetivos de sostenibilidad.

## 6.2 Fundamentación Teórica y Conceptual de la Propuesta

**Propósito:** Evaluar proyectos integrando costos y beneficios ambientales y sociales (externalidades) junto con la viabilidad económica.

**Enfoques centrales:** VANSÁ (VAN ajustado por criterios sociales y ambientales): El VANSÁ es una extensión del valor presente neto tradicional que integra, además de los flujos monetarios, los efectos sociales y ambientales asociados a un proyecto. Su objetivo es reflejar la totalidad de costos y beneficios relevantes para la sostenibilidad y la calidad de vida de la comunidad, no solo la rentabilidad económica. Para ello, se identifican externalidades positivas y negativas (por ejemplo, mejoras en salud, educación, empleo local, emisiones, consumo de recursos) y se asignan, cuando es posible, valores monetarios a estas externalidades; cuando no es viable monetizarlas, se emplean escalas de valoración cualitativas o numéricas no monetarias (puntuaciones, rangos, ponderaciones).

El resultado es un indicador integral que facilita la comparación entre alternativas desde una perspectiva de desarrollo sostenible, permitiendo decisiones que fortalecen el bienestar social y la conservación ambiental sin ignorar la viabilidad económica. La implementación de VANSÁ requiere trazabilidad de datos, transparencia en las hipótesis y consistencia en la metodología de conversión de impactos a unidades monetarias o semmonetarias, de modo que los resultados sean auditable y reproducibles.

**Análisis multicriterio (AMC):** El Análisis Multicriterio (AMC) es un marco estructurado que facilita la toma de decisiones cuando existen múltiples objetivos y restricciones incompatibles entre sí. En el contexto de la evaluación de proyectos, el AMC ayuda a priorizar alternativas considerando criterios económicos, ambientales, sociales y educativos, entre otros, que pueden tener distinta importancia para la institución. Este enfoque no exige reducir todo a

una única métrica; en cambio, permite expresar las preferencias institucionales a través de ponderaciones y escalas de desempeño, y proporciona herramientas para compilar un ranking o una clasificación de propuestas basada en un juicio explícito y reproducible.

Los resultados del AMC proporcionan una base sólida para discutir, argumentar y comunicar elecciones, particularmente cuando hay discrepancias entre la rentabilidad, el impacto social y la sostenibilidad medioambiental. Asimismo, el AMC promueve la inclusión de actores importantes en el proceso de ponderación y revisión, lo que favorece que las decisiones sean aceptadas por las instituciones y tengan legitimidad.

**Valoración de impactos (externalidades monetizadas y no monetizadas):** La valoración de impactos busca traducir, en la medida de lo posible, los efectos de un proyecto sobre la sociedad y el entorno en magnitudes comprensibles para la toma de decisiones. Esto implica, por un lado, externalidades monetizadas, donde se asignan valores económicos a beneficios y costos como ahorros en energía, reducción de costos de salud, generación de empleo o costos evitados por mitigación de riesgos.

Por otro lado, hay externalidades no monetizadas que, aunque significativas, no se pueden convertir fácilmente en una cifra monetaria; para estas se emplean métodos cualitativos o semicuantitativos, como escalas de puntuación, matrices de priorización o enfoques de análisis de consenso. La combinación de ambas dimensiones permite capturar de forma más completa el valor social y ambiental de un proyecto, evitando sesgos que provienen de centrarse exclusivamente en variables monetarias. Este enfoque exige, además, una rigurosa trazabilidad de supuestos, métodos de valoración y fuentes de datos, para garantizar la transparencia, la replicabilidad y la legitimidad de las estimaciones ante auditores y partes interesadas.

**Análisis de escenarios y de sensibilidad:** El análisis de escenarios y de sensibilidad es una herramienta clave para gestionar la incertidumbre inherente a las evaluaciones de proyectos sostenibles. Un análisis de escenarios contempla diferentes futuros posibles (base, optimista, pesimista) que reflejan variaciones en supuestos críticos como costos, beneficios ambientales, tasas de descuento, demandas sociales o cambios regulatorios. Este enfoque permite observar cómo se comportan los resultados (p. ej., VAN, VANSA, indicadores de desempeño) ante distintas configuraciones del entorno, identificando variables que tienen mayor influencia y estableciendo límites de confianza para las decisiones.

Paralelamente, el análisis de sensibilidad examina la sensibilidad de los resultados ante cambios pequeños en parámetros clave, lo que ayuda a entender la robustez de las conclusiones y a comunicar riesgos de manera transparente. En conjunto, estos métodos fortalecen la toma de decisiones al revelar la estabilidad de las recomendaciones ante la incertidumbre, facilitar la comunicación de riesgos a las partes interesadas y apoyar planes de contingencia o ajustes en la cartera de proyectos.

### **6.3 Objetivos de la Propuesta**

#### ***6.3.1 Objetivo General***

Desarrollar una metodología integrada de evaluación financiera de proyectos de desarrollo sostenible para el Instituto Universitario “Coronel Agustín Codazzi”, que permita incorporar costos y beneficios ambientales y sociales (externalidades) a través de herramientas de análisis multicriterio, valoración de impactos y análisis de escenarios, con el fin de facilitar decisiones institucionales más responsables y alineadas con los principios de desarrollo sostenible.

### **6.3.2 *Objetivos Específicos***

Especificar un marco conceptual y operativo para la evaluación, que defina y justifique los criterios sociales, ambientales y económicos a considerar, las técnicas de valoración empleadas y las fuentes de datos, así como las ponderaciones y escalas de medición aplicables a las carreras tecnológicas del instituto.

Diseñar un marco de análisis de sensibilidad y escenarios que permita evaluar la robustez de los resultados ante variaciones de supuestos y parámetros, documentando la trazabilidad de hipótesis y datos utilizados.

Desarrollar un protocolo de implementación y comunicación que garantice la transparencia y divulgación de hipótesis, fuentes de datos, metodologías de valoración y resultados a los actores institucionales, académicos y comunidades afectadas.

### **6.4 Descripción de la Propuesta**

La propuesta central de esta investigación es la METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE, que se materializa en el Valor Actual Neto Social y Ambiental (VANSA). Este marco operativo está diseñado para proporcionar al Instituto Universitario Coronel Agustín Codazzi una herramienta estandarizada que va más allá del beneficio económico. El VANSA se centra en la integración sistemática de los impactos sociales y ambientales en la decisión de inversión, respondiendo a la necesidad de una toma de decisiones más responsables e integral, tal como se identificó en el análisis diagnóstico.

La metodología VANSA se articula alrededor de dos componentes principales. Primero, su núcleo es la adaptación del Valor Actual Neto (VAN), el cual incluye la monetización de externalidades ambientales y sociales (tanto costos como beneficios). Este procedimiento se lleva

a cabo mediante técnicas de valoración económica para capturar aquellos efectos que, históricamente, se han obviado en las evaluaciones puramente financieras. Además, la metodología integra el Análisis Multicriterio (AMC), reconociendo que no todos los impactos pueden ser monetizados con precisión. El AMC funciona como un complemento esencial, permitiendo incorporar los efectos sociales y ambientales cualitativos por medio de una matriz de indicadores con sistemas de ponderación claros, lo cual favorece la participación de actores y contribuye a la legitimidad del proyecto.

Un aspecto crucial de la propuesta es la estandarización de un Protocolo de Transparencia y Trazabilidad. Este protocolo exige la justificación explícita de los criterios sociales, ambientales y económicos incluidos, asegurando la claridad conceptual y operativa del proceso de evaluación. De igual forma, garantiza la trazabilidad de las hipótesis, las fuentes de datos y las ponderaciones aplicadas, siendo fundamental para reducir sesgos, facilitar la rendición de cuentas y mejorar la transparencia institucional.

Finalmente, la funcionalidad del VANSA se complementa con un marco de análisis de sensibilidad y escenarios. Este marco permite evaluar la robustez del VANSA ante variaciones en los supuestos clave, lo que fortalece la gestión del riesgo institucional y aporta una base pedagógica sólida para las carreras tecnológicas de la institución. En síntesis, la propuesta proporciona un marco conceptual claro, un manejo transparente de datos y supuestos, y un plan para la implementación, asegurando una evaluación ética, integral y consistente con los objetivos de desarrollo sostenible.

## **6.5 Factibilidad de la Propuesta**

### ***6.5.1 Factibilidad técnica***

La factibilidad técnica de la propuesta se apoya en la viabilidad de aplicar un marco metodológico que combine VANSA, análisis multicriterio, valoración de impactos y análisis de escenarios dentro del contexto del Instituto Universitario Coronel Agustín Codazzi. Desde el punto de vista de recursos y capacidades, se cuenta con una base de datos institucionales (costos de proyectos, consumos de recursos, información contable) y con la posibilidad de generar información adicional a través de encuestas a actores clave y revisión de literatura especializada.

Los productos y entregables esperados, como un manual metodológico, plantillas de evaluación, matrices de trazabilidad y guías de reporte, pueden ser desarrollados con las herramientas disponibles en la institución, tales como hojas de cálculo avanzadas y, si fuese necesario, módulos simples de análisis multicriterio o bibliotecas estadísticas. En cuanto a infraestructura y herramientas, el uso de software como Excel o Sheets para el cálculo y, si se requiere, herramientas de apoyo para análisis multicriterio, es suficiente para un primer nivel de implementación, con la posibilidad de ampliar a software especializado en fases siguientes.

El equipo técnico necesario estará conformado por analistas financieros, especialistas en sostenibilidad, un/a estadista o economista y un responsable de datos, apoyados por un enlace institucional para la coordinación con las áreas académicas y de gestión de proyectos. Se recomienda además incluir una breve capacitación inicial para el equipo, centrada en la valoración de externalidades, el manejo de sesgos y la trazabilidad de datos.

### **6.5.2 Factibilidad económica**

La factibilidad económica se evalúa observando que la inversión requerida para implementar la metodología puede ser justificada por los beneficios que anticipa la propia propuesta. Es bien sabido que existen costos de implementación, que abarcan el desarrollo del marco metodológico, la elaboración de manuales y plantillas, la capacitación del personal y, si corresponde, la adquisición o adecuación de herramientas informáticas y bases de datos. También deben considerarse los costos operativos recurrentes, como el mantenimiento de herramientas, el tiempo dedicado por el personal a las evaluaciones por proyecto y la actualización de bases de datos y reportes periódicos.

En contraposición, los beneficios económico-financieros esperan manifestarse en una mejor asignación de recursos y priorización de proyectos, una reducción de riesgos y costos asociados a decisiones adversas, y posibles ahorros derivados de una mayor eficiencia operativa y de la internalización de externalidades positivas o la mitigación de externalidades negativas.

En cuanto a la viabilidad de financiamiento, se contemplan fuentes internas, como el presupuesto institucional y fondos para desarrollo sostenible, y, cuando sea viable, alianzas con sectores público/privados para proyectos piloto o de extensión. Los indicadores económicos contemplan el retorno económico esperado de la metodología (medido, por ejemplo, en mejoras de eficiencia y reducción de costos por externalidades), el resultado de VAN/ VANSAs en distintos escenarios y el grado de aceptación de la metodología por parte de la dirección y de las áreas técnicas, así como el plazo de recuperación de la inversión dentro del horizonte de análisis.

### **6.5.3 Factibilidad institucional**

La viabilidad institucional se sustenta en la alineación de la propuesta con la misión, la gobernanza y las políticas institucionales del Instituto Universitario Coronel Agustín Codazzi. La

metodología propuesta refuerza la responsabilidad institucional, la transparencia y la rendición de cuentas al incorporar criterios sociales y ambientales en la evaluación de proyectos. Esto es especialmente relevante, por lo que está demostrada la factibilidad de la propuesta.

## **6.6 Evaluación e Implementación de la Propuesta**

La validación de la metodología VANSa es un paso esencial para asegurar su pertinencia, eficacia y credibilidad dentro del Instituto Universitario “Coronel Agustín Codazzi” (IUTAC). Por consiguiente, la evaluación de la propuesta se concretará mediante una prueba piloto minuciosa. Esta prueba implica la aplicación de la metodología a un proyecto real o simulado, preferentemente vinculado a las carreras tecnológicas, cuyo objetivo será validar la funcionalidad operativa del VANSa. La evaluación se centrará en verificar la consistencia de los resultados al comparar el VAN ajustado con los análisis puramente financieros, y en comprobar la robustez del modelo utilizando el análisis de sensibilidad y escenarios.

Asimismo, se evaluará la usabilidad del protocolo de documentación, asegurando que la trazabilidad y la transparencia de los datos y supuestos sean prácticas y replicables para los usuarios. Los resultados de esta fase piloto serán fundamentales para identificar limitaciones, realizar ajustes procedimentales específicos y confirmar la escalabilidad del modelo antes de su adopción definitiva.

El proceso de implementación de la metodología VANSa se estructura como un plan técnico y gradual, destinado a garantizar una adopción institucional sólida. En primer lugar, tras la aprobación de la fase piloto, la propuesta requiere la Oficialización y Estandarización por parte de la autoridad académica, lo que incluye la elaboración de manuales operativos, plantillas de cálculo estandarizadas y guías de usuario para un uso consistente.

En segundo lugar, se establece la Integración Curricular de la metodología, formalizando su enseñanza y aplicación como requisito en las asignaturas clave de las facultades de ciencias económicas y tecnológicas, asegurando que el egresado adquiera la competencia VANSA. Finalmente, se deberá desarrollar un Repositorio de Referencia Institucional (o Banco de Datos) que compile y estandarice valores de externalidades sociales y ambientales relevantes para la región. Este soporte de datos es crucial para facilitar la aplicación práctica del modelo por parte de los estudiantes y el profesorado, eliminando la ambigüedad en la valoración y garantizando la transparencia de la información utilizada en todos los proyectos evaluados.

### **Estructura de la metodología (Proceso en 6 etapas)**

#### **Etapas 1. Preparación y definición del marco de evaluación**

1. Actividades:
  - a. Identificar presupuesto, calendario y alcance del proyecto.
  - b. Definir criterios de sostenibilidad y marco de evaluación (Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) relevantes, normas locales si aplica).
  - c. Establecer roles y responsables.
  
2. Entregables:
  - a. Acta de inicio y designación de roles.
  - b. Matriz de criterios de sostenibilidad.
  - c. Plan de interesados y comunicación.
  
3. Formatos:
  - a. Plantilla de Acta de Inicio.

- b. Matriz de Criterios (con ponderación y umbrales).

## **Etapa 2. Identificación y cuantificación de costos y beneficios**

1. Actividades:
  - a. Inventariar costos de inversión (CAPEX) y costos operativos (OPEX) directos e indirectos.
  - b. Cuantificar costos ambientales (emisiones, consumo de recursos, riesgo de contaminación) y sociales (empleo local, impactos en comunidades, bienestar).
  - c. Identificar beneficios financieros (ingresos, ahorro), y beneficios intangibles monetizados (valores de salud, reputación, cumplimiento normativo).
  - d. Establecer horizonte de análisis y tasas de descuento apropiadas.
2. Entregables:
  - a. Inventario de costos y beneficios (tabla detallada).
  - b. Supuestos de descuento y horizonte.
3. Formatos:
  - a. Hoja de estimación CAPEX/OPEX.
  - b. Cuadro de impacto ambiental y social (con unidades y métricas).

## **Etapa 3. Asignación monetaria a impactos ambientales y sociales**

1. Actividades:

- a. Método de valoración: costo evitado, costo de oportunidad, precio de carbono, análisis de costo-efectividad.
  - b. Conversión de impactos no monetarios a unidades monetarias o a puntuaciones para integración.
  - c. Documentación de supuestos y rangos de sensibilidad.
2. Entregables:
- a. Cuadro de valoración económica de impactos (monetizados y no monetizados con justificación).
3. Formatos:
- a. Plantilla de valoración ambiental y social (con fórmulas para conversión).
  - b. Anexo de supuestos y rangos.

#### **Etapla 4. Evaluación financiera integrada**

1. Actividades:
  - a. Cálculo de indicadores financieros: VPN, TIR, VAN de flujos de caja con impactos externos monetizados.
  - b. Incorporación de tasas de descuento alternativas (seguridad institucional, riesgo país/local) y sensibilidad.
  - c. Análisis de escenarios (base, optimista, pesimista) respecto a costos, demanda y efectos ambientales/sociales.

2. Entregables:
  - a. Informe de resultados con tabla de flujos y métricas.
  - b. Análisis de sensibilidad y de riesgos.
3. Formatos:
  - a. Hoja de cálculo de flujos (con columnas: año, ingresos, costos, impactos monetizados, flujo neto, VPN) y gráficos.
  - b. Plantilla de informe de resultados (resumen ejecutivo, anexos técnicos).

### **Etapa 5. Análisis de riesgos y gobernanza**

1. Actividades:
  - a. Identificación de riesgos ambientales, sociales, técnicos y de implementación.
  - b. Plan de mitigación y monitoreo.
  - c. Consideraciones éticas y de cumplimiento normativo.
2. Entregables:
  - a. Matriz de riesgos y plan de mitigación.
  - b. Mecanismos de gobernanza y seguimiento.
3. Formatos:
  - a. Matriz de riesgos (probabilidad, impacto, severidad, responsables).
  - b. Plan de mitigación y KPIs de monitoreo. (Monitoreo de Indicadores Claves)

## **Etapa 6. Revisión, toma de decisiones y reporte**

1. Actividades:
  - a. Revisión por comité técnico institucional.
  - b. Elaboración de recomendaciones y condiciones para la aprobación.
  - c. Elaboración del informe final y presentaciones a autoridades.
  
2. Entregables:
  - a. Informe final Metodología de Evaluación Financiera de Proyectos de Desarrollo Sostenible (MF-PDS)
  - b. Presentación ejecutiva.
  
3. Formatos:
  - a. Plantilla de informe técnico (con notas metodológicas).
  - b. Plantilla de presentación (slides) centrada en riesgos, costos y beneficios netos.

## **Roles y responsabilidades**

1. **Responsable técnico de la MF-PDS:** coordina el desarrollo de la metodología, asegura calidad de datos y cumplimiento de normas.
2. **Analista financiero:** construye flujos de caja, cálculos de VPN/TIR, escenarios.
3. **Especialista de sostenibilidad ambiental/social:** identifica impactos, usa métodos de valoración, define indicadores.
4. **Comité de revisión:** revisa supuestos, valida resultados y recomienda aprobación.

5. **Comité de gobernanza institucional:** toma decisiones, asigna recursos y supervisa implementación.
6. **Estudiantes/proyecto de investigación:** ejecutan el levantamiento de datos, modelación y redacción.

### **Datos, criterios y supuestos clave**

1. Horizonte de análisis: 5–10 años, con opción de extensión si corresponde.
2. Tasa de descuento: base institucional + prima de riesgo; por ejemplo, un rango razonable si no hay guía formal.
3. Tipos de costos/beneficios:
  - a. CAPEX: infraestructura, equipo, tecnología.
  - b. OPEX: operación, mantenimiento, costo energético/agua.
  - c. Impactos ambientales: emisiones de CO<sub>2</sub>, consumo de energía, residuos, biodiversidad.
  - d. Impactos sociales: empleo, capacitación, salud, seguridad, acceso a servicios.
4. Indicadores de sostenibilidad: alineación con ODS relevantes, criterios de igualdad de género, innovación y tecnología, ética.

## Formatos de plantillas recomendadas

### Acta de Inicio

**Propósito:** Formalizar el inicio del proceso MF-PDS, asignar roles y establecer alcance y aprobación.

<b>CAMPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJEMPLO</b>
<b>Numero Acta</b>	texto	Identificador único del acta	1
<b>Fecha Inicio</b>	fecha	Fecha de la reunión de inicio	2025-11-01
<b>Proyecto Id</b>	texto	Código del proyecto	MF-PDS-01
<b>Nombre Proyecto</b>	texto	Nombre del proyecto	Metodología MF-PDS piloto
<b>Objetivo</b>	texto	Objetivo del proyecto	Desarrollar metodología para evaluar proyectos sostenibles
<b>Alcance</b>	texto	Alcance y límites	Cobertura hasta cierre del ciclo de vida
<b>Roles Responsables</b>	texto	Roles involucrados (p. ej., ... )	Responsable técnico; Analista financiero; ESG Specialist
<b>Responsables</b>	texto	Nombres y cargos	Dr. X; Ing. Y; Lic. Z
<b>Cronograma Hitos</b>	texto	Fechas y descripciones de hitos	2025-11-01 Inicio; 2025-12-15 Revisión técnica; 2025-12-31 Aprobación
<b>Aprobaciones</b>	texto	Firmas o estados	Aprobado; Pendiente
<b>Observaciones</b>	texto	Notas	N/A

## 2. Matriz de criterios de sostenibilidad

**Propósito:** Definir criterios de evaluación con ponderaciones y umbrales.

<b>CAMPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJEMPLO</b>
<b>Criterio Id</b>	texto	Código único del criterio	C01
<b>Área</b>	texto	Área (Económico/ Ambiental/ Social/ Institucional)	Económico
<b>Criterio</b>	texto	Nombre del criterio	VPN mínimo
<b>Indicador</b>	texto	KPI asociado	VPN
<b>Unidad</b>	texto	Unidad de medida	unidad monetaria
<b>Método Valoración</b>	texto	Método de valoración	monetización
<b>Ponderación</b>	núm.	Peso (0-1)	0.25
<b>Umbral Aceptación</b>	núm.	Valor mínimo aceptable	100000
<b>Fuente</b>	texto	Fuente/método	Modelo interno
<b>Notas</b>	texto	Observaciones	Aplicable a piloto

### 3. Inventario de costos y beneficios

**Propósito:** Registrar CAPEX, OPEX, ingresos, ahorros y impactos.

<b>CAMPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJEMPLO</b>
<b>Concepto</b> <b>Id</b>	texto	Código único del concepto	COV-001
<b>Tipo</b>	texto	CAPEX / OPEX / Ingreso / Ahorro / Impacto_ambiental / Impacto_social / Otros	Capex
<b>Concepto</b>	texto	Descripción	Construcción infraestructura
<b>Unidad</b>	texto	Moneda, etc.	Moneda
<b>Fuente</b> <b>Datos</b>	texto	Fuente	Plan de inversión 2025
<b>Supuestos</b>	texto	Explicación breve	Costo lineal 2025- 2028
<b>2025</b>	núm.	Monto año 2025	500000
<b>2026</b>	núm.	Monto año 2026	0
<b>2027</b>	núm.	Monto año 2027	0
<b>2028</b>	núm.	Monto año 2028	0

#### 4. Cuadro de valoración ambiental y social

**Propósito:** Detallar impactos y monetización.

<b>CAMPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJEMPLO</b>
Impacto Id	texto	Código del impacto	IMP-01
Tipo Impacto	texto	Ambiental / Social	Ambiental
Impacto Descripción	texto	Descripción	Emisiones CO2 evitadas
Unidad Medida	texto	Unidad	ton CO2e
Método Valoración	texto	Método	monetización
Valor Monetizado	núm.	Valor monetizado	15000
Rango Min	núm.	Rango mínimo (si aplica)	12000
Rango Max	núm.	Rango máximo (si aplica)	18000
Fuente	texto	Fuente	Inventario interno
Notas	texto	Observaciones	Rangos por variabilidad

## 5. Hoja de Flujos y VPN

**Propósito:** calcular flujos netos y VPN/TIR.

<b>CAMPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJEMPLO</b>
<b>Año</b>	entero	Año del horizonte	0
<b>Ingresos</b>	núm.	Ingresos del año	0
<b>Costos</b>	núm.	Costos del año	500000
<b>Impactos Monetizados</b>	núm.	Impactos monetizados	15000
<b>Flujo Neto</b>	núm.	Ingresos - Costos + Impactos	-485000
<b>VPN Acumulado</b>	núm.	VPN acumulado hasta ese año	-500000
<b>TIR Estimado</b>	núm.	Tasa interna de retorno estimada (aprox.)	0.12
<b>Observaciones</b>	texto	Notas	-

### Notas

- El año 0 suele representar CAPEX inicial y flujo negativo.
- VPN\_acumulado se obtiene descontando cada flujo y sumando.

## 6. Análisis de sensibilidad y escenarios

**Propósito:** comparar impactos de variaciones clave.

<b>CAMPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJEMPLO</b>
Parámetro	texto	Nombre del parámetro	tasa descuento
Base	núm.	Valor base	0.08
Optimista	núm.	Valor optimista	0.06

Pesimista	núm.	Valor pesimista	0.10
Delta Base	núm.	Diferencia respecto a base	0.02
VPN Base	núm.	VPN con valor base	-120000
VPN Opt	núm.	VPN con valor optimista	-260000
VPN Pes	núm.	VPN con valor pesimista	-70000
Notas	texto	Observaciones	Rango institucional

## 7. Matriz de riesgos y plan de mitigación

**Propósito:** identificar riesgos, probabilidades, impactos y respuestas.

<b>CAMPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJEMPLO</b>
<b>Riesgo Id</b>	texto	Código del riesgo	R1
<b>Tipo Riesgo</b>	texto	Técnico / Ambiental / Social / Regulatorio / Otros	Técnico
<b>Descripción</b>	texto	Descripción del riesgo	Retraso en entrega de datos
<b>Probabilidad</b>	núm.	0-1	0.25
<b>Impacto</b>	núm.	0-1	0.40
<b>Severidad</b>	núm.	Probabilidad x Impacto	0.10
<b>Responsable</b>	texto	Responsable	Analista financiero
<b>Mitigación</b>	texto	Medidas de mitigación	Solicitar datos paralelos
<b>Indicadores_Kpi</b>	texto	Indicadores para monitorear	Tiempo de entrega
estado	texto	Estado actual	En curso

## 8. Informe Final y resumen ejecutivo

**Propósito:** consolidar hallazgos y recomendaciones.

<b>CAMPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJEMPLO</b>
<b>Sección</b>	texto	Sección del informe	Resumen ejecutivo
<b>Contenido</b>	texto	Descripción del contenido	Este informe presenta...
<b>Página Inicio</b>	entero	Inicio de la sección	1
<b>Página Fin</b>	entero	Fin de la sección	2

### Consideraciones finales

Con respecto a la Gobernanza y alcance institucional, se recomienda:

1. Alinear la MF-PDS con la estructura de gobernanza existente del TAC Barinas (órganos directivos, comités técnicos y responsables de proyectos).
2. Definir un comité permanente de evaluación de proyectos sostenibles que supervise la entrada de propuestas, la calidad de datos y la consistencia metodológica.
3. Asegurar respaldo político y compromiso de recursos (tiempo, personal y presupuesto) para las etapas de recopilación de datos, modelación y monitoreo.
4. Garantizar interoperabilidad con otros marcos institucionales (normativas contables, presupuesto público, políticas de sostenibilidad).

Se debe establecer una Capacitación y desarrollo de capacidades de manera permanente diseñando un plan de capacitación para personal técnico y administrativo en valoración financiera con impactos ambientales y sociales. Se recomienda, además, ofrecer talleres prácticos sobre Construcción de flujos de caja integrando externalidades, Valoración de impactos

ambientales y sociales (monetización cuando proceda) y Uso de hojas de cálculo para VPN, TIR y análisis de escenarios.

De igual manera se deben establecer normas mínimas de calidad de datos: fuente documentada, fecha, unidades, supuestos y responsabilidad de lead data, así como implementar un repositorio de datos centralizado con control de versiones para todos los insumos de la MF-PDS, definir los procesos para verificación y validación de datos antes de la evaluación y garantizar disponibilidad de datos históricos cuando existan y mantener actualizados los supuestos de descuento y horizonte temporal.

En cuanto a los parámetros clave, estos se deben adaptar a la realidad regional de Barinas, de acuerdo a:

1. Horizonte de análisis adecuado para proyectos tecnológicos y de desarrollo local.
2. Tasas de descuento que reflejen riesgo institucional y costo de oportunidad.
3. Monitoreo de impactos macroeconómicos y ambientales relevantes para la región (energía, agua, emisiones, empleo local).

## **6.7 Conclusión del Capítulo**

Luego de la realización de la investigación, se puede concluir, en base a los objetivos de investigación, lo siguiente: En cuanto al objetivo específico 1 sobre Identificar los principales costos ambientales y sociales asociados a los proyectos de inversión desarrollados por los estudiantes de las Carreras Tecnológicas del IUTAC, se puede concluir que se identificaron y clasificaron los costos ambientales y sociales más relevantes que suelen acompañar los proyectos de inversión estudiantiles, agrupándolos en: costos externos (externalidades ambientales y sociales no internalizadas en el presupuesto del proyecto), costos operativos y de mitigación

(medidas de prevención, compensación y rehabilitación) y costos de cumplimiento regulatorio (licencias, permisos y monitoreo).

Entre los costos ambientales destacan las emisiones de gases de efecto invernadero, consumo de recursos (agua, energía), generación de residuos y impactos sobre la biodiversidad local. Entre los costos sociales destacan efectos sobre la salud y seguridad de la comunidad, impactos en empleo local, cambios en la movilidad y calidad de vida de comunidades vecinas, y posibles desigualdades de género o grupos vulnerables.

La magnitud y la relevancia de estos costos están fuertemente condicionadas por la naturaleza del proyecto, su ubicación geográfica y el grado de interacción con comunidades educativas, laborales y vecinales. En consecuencia, la identificación precisa de costos requiere de una fase de identificación de actores clave, revisión de datos de línea base y, cuando sea posible, estimaciones basadas en metodologías de valoración aceptadas (monetización cuando sea procedente).

Como hallazgo práctico, se recomienda formalizar en las fases iniciales de cualquier proyecto un listado de costos ambientales y sociales esperados, así como responsables y fuentes de información, para facilitar su incorporación temprana en el análisis de costo-beneficio y en la toma de decisiones.

En cuanto al objetivo específico 2, sobre Analizar las metodologías existentes que permiten integrar los costos ambientales y sociales en la evaluación financiera de proyectos, se observó una diversidad de enfoques para incorporar costos ambientales y sociales en la evaluación financiera, que van desde enfoques cualitativos (puntuaciones y matrices de riesgos) hasta enfoques cuantitativos (valoración económica de externalidades, uso de VPN/TIR ajustadas, y análisis de escenarios).

Los métodos más usados y adaptables al contexto de estudiantes son la Valoración de externalidades ambientales y sociales mediante monetización cuando es factible y transparente, la inclusión de costos/beneficios no monetizados mediante marcos de puntuación o matrices de indicadores ambientales y sociales, complementando el análisis económico, el análisis de sensibilidad y escenarios para entender la robustez de las decisiones frente a variaciones en supuestos ambientales y sociales, así como la Integración de criterios ODS y principios de sostenibilidad para alinear las evaluaciones con metas institucionales y sociales.

Se identifican limitaciones comunes tales como la disponibilidad de datos, incertidumbre en estimaciones ambientales y sociales, y la necesidad de capacidades técnicas en modelado financiero y valoración. Estas limitaciones deben gestionarse mediante planes de recopilación de datos, capacitación y uso de rangos/escenarios. En consecuencia, la literatura y las prácticas actuales ofrecen una base sólida para adaptar una metodología MF-PDS al entorno de los estudiantes del IUTAC, siempre que se adapte a las capacidades técnicas disponibles y al acceso a datos relevantes.

Con relación al objetivo específico 3 de Diseñar una propuesta metodológica que combine estos aspectos para mejorar la toma de decisiones en proyectos de desarrollo sostenible, se propuso una metodología integrada por fases claras: identificación de costos ambientales y sociales relevantes, valoración y monetización cuando sea posible, incorporación de estos costos en el análisis financiero (VPN, TIR, payback) mediante flujos ajustados y/o matrices de puntuación, y uso de escenarios para una toma de decisiones robusta.

Se establece un marco de gobernanza y datos que garantiza calidad, trazabilidad y transparencia de supuestos, fuentes y metodologías, facilitando auditorías y replicabilidad en

futuros proyectos, proponiendo la alineación con ODS y metas institucionales, de modo que cada proyecto pueda mostrar impactos sostenibles y cumplir con principios de sostenibilidad.

Esta metodología propone herramientas prácticas para el entorno educativo (plantillas, ejercicios de simulación, casos de estudio) que permiten a los estudiantes aprender haciendo, consolidando capacidades en valoración de externalidades y toma de decisiones con enfoque sostenible. En síntesis, la propuesta no solo fortalece la capacidad analítica de los estudiantes para valorar impactos ambientales y sociales, sino que también mejora la calidad de las decisiones de inversión y desarrollo, al conectar rigurosamente la sostenibilidad con las métricas financieras y la gobernanza institucional del Tecnológico Agustín Codazzi (TAC), Barinas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ackerman, F., & Heinzerling, L. (2002). Excluidos del mercado: Aumento abrupto de los precios de la energía. Unión de Científicos Preocupados. <https://ucsusa.org/resources/priced-out>
- Andersen, J. C. (2005). Costos y externalidades ambientales. *Economía del Medio Ambiente y el Desarrollo*. 10(1), 77-89.
- Arias, (2016) *El Proyecto de Investigación*, Caracas: Editorial Episteme.
- Balestrini, A. M. (2011). *Cómo se Elabora un Proyecto de Investigación*. Caracas: Grupo Editorial BL Consultores Asociados
- Brealey, Myers y Allen (2011). *Principios de finanzas corporativas*. McGraw Hill. Madrid
- Brundtland, G. (1997). *Nuestro futuro común: Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Organización de las Naciones Unidas.
- Clark, G. L., Feiner, A., & Viehs, M. (2015). From the stockholder to the stakeholder: How sustainability can drive financial outperformance. *The Review of Financial Studies*, 28(5), 1329-1367.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV) (1999)
- Estévez, J. (2018). *Sostenibilidad y gestión de proyectos*. Editorial Global.
- Fernández, M., & López, R. (2022). Evaluación ambiental y social en proyectos de inversión: enfoques y desafíos. *Revista de Gestión y Sostenibilidad*, 16(4), 99-105.
- García (2023) "Metodología para la evaluación de costos ambientales en proyectos de inversión en Colombia", Trabajo de Grado Publicado.
- Gómez, R., & Torres, P. (2021). Fundamentos en evaluación financiera y su impacto en la gestión de proyectos. *Revista de Finanzas*, 14(2), 75–85.
- Hanley, N., Shogren, J. F., & White, B. (2007). *Environmental Economics: In Theory and Practice*. Oxford University Press.
- Ley de Protección y Control del Ambiente (Ley de Gestión Ambiental) (1976)
- Ley de Responsabilidad Social para la Gestión Ambiental (2010)

Ley Orgánica del Ambiente (LOA) (1991)

Linares, J. (2019). Análisis de inversión y riesgos en proyectos sostenibles. Editorial EcoSostenible.

López, R., & Fernández, M. (2020). Evaluación financiera de proyectos: fundamentos y metodologías. Editorial Académica.

Martínez (2021) "Evaluación financiera y sostenibilidad: incorporación de costos sociales y ambientales en proyectos de desarrollo". Trabajo de Grado Publicado

Martínez, L. (2019). Técnicas y enfoques en evaluación de proyectos. *Revista de Finanzas*, 12(3), 60-75.

Martínez, L., & Gómez, J. (2023). Metodologías para la evaluación de sostenibilidad en proyectos de desarrollo en América Central y el Caribe. *Revista Regional de Sostenibilidad*, 9(1), 85-92.

Naciones Unidas. (2015). Transformando nuestro mundo: La agenda 2030 para el desarrollo sostenible. Naciones Unidas.

Pearce, D. W., Mourato, S., & Ozdemiroglu, E. (2002). Análisis coste-beneficio y medio ambiente: avances recientes. En el Manual de Economía Ambiental. (pp. 222-269). Edward Elgar Publishing.

Pérez, A. (2021). Análisis de inversiones y evaluación de proyectos. Universidad Central.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2019). Global Trends in Sustainable Finance. UNEP.

Pérez, A., & Hernández, M. (2015). Medición de indicadores de desarrollo sostenible en Venezuela: Propuesta Metodológica. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 24, 1-19.

Rodríguez (2022) "Análisis de metodologías para la integración de costos sociales en evaluaciones financieras de proyectos en América Latina", Trabajo de Grado Publicado

Sachs, J. (2015). La carrera hacia la cima: Los desafíos del desarrollo sostenible. Columbia University Press.

Sadler, B. (2003). Environmental Cost-Benefit Analysis. Elsevier Science.

Singh, R., & Zammit, A. (2017). Externalities and sustainability in project evaluation. *International Journal of Project Management*, 35(2), 244-253.

- Thivikka, M., & Katic, M. (2011). Toma de decisiones multicriterio en la gestión ambiental: un estudio de caso sobre la planificación de la gestión de residuos. *Modelado y software ambiental.*, 26(4), 498–505.
- Thompson y Lee (2022) “Desarrollo de un marco integral para la evaluación de proyectos sostenibles: Integración ambiental, social y económica”, Trabajo de Grado publicado
- Verheem, R., & Tonas, D. (2014). Valoración del impacto social en proyectos de desarrollo. Springer.
- World Commission on Environment and Development. (1987). Nuestro futuro común. Informe final.

## **ANEXOS**

**Anexo 1**  
*Aprobación del Tutor*

**UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY**  
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y**  
**GERENCIALES**  
**ESCUELA DE CONTADURÍA PÚBLICA**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi Carácter de Tutor(a) del Trabajo de Grado: **DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (CASO INSTITUTO UNIVERSITARIO "AGUSTÍN CODAZZI")** realizada por: **Dailimar del Valle Serrano Cardenas** y **Roselin del Valle Mas** y **Rubí Gutierrez**, titulares de la cédula de identidad N° V-, 23.562.123, N° 12584546 para optar por el título de Licenciadas en Contaduría Pública, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido ante la presentación pública y la evaluación por parte del jurado que se asigna.

**Atentamente,**



---

Héctor **Ali** Antúnez Araque

C.I. V - 9.364.278

Fecha: 18/11/2025

## Anexo 2

## Cuadro de Operacionalización

Tabla 4

*Operacionalización de las Variables*

**Objetivo General:** Proponer una metodología para la evaluación financiera de proyectos de desarrollo sostenible que integre los costos ambientales y sociales, para las carreras tecnológicas del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi”, con el fin de facilitar decisiones más responsables y alineadas con los principios del desarrollo sostenible.

Objetivos Específicos	Variable	Dimensiones	Indicadores	Items
Identificar los principales costos ambientales y sociales asociados a los proyectos de inversión desarrollados por los estudiantes de las Carreras Tecnológicas del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi”.	Evaluación financiera de proyectos de desarrollo sostenible	Rentabilidad, Viabilidad, Riesgo, Impacto económico, Sostenibilidad financiera, Atractivo de inversión	- Valor Actual Neto (VAN) - Tasa Interna de Retorno (TIR) - Período de recuperación - Ratio beneficio/costo - Análisis de sensibilidad - Valor presente neto ajustado social y ambientalmente	1 2 3 4 5 6
Analizar las metodologías existentes que permiten integrar los costos ambientales y sociales en la evaluación financiera de proyectos desarrollados por los estudiantes de las Carreras Tecnológicas del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi”.	Metodología	Técnicas de valoración, Participación social, Análisis multicriterio, Evaluación de impacto, Análisis de costos-beneficios, Participación comunitaria	- Uso de análisis multicriterio	7
Diseñar una propuesta metodológica que combine estos aspectos para mejorar la toma de decisiones en proyectos de desarrollo sostenible desarrollados por los estudiantes de las Carreras Tecnológicas del Instituto Universitario de Tecnología “Coronel Agustín Codazzi”.			- Valoración contingente	8
			- Análisis de costos-beneficios social y ambiental	9
			- Incorporación de indicadores sociales y ecológicos	10
			- Participación de actores clave	11
			- Análisis de sensibilidad	12

Fuente: Las Autoras (2025)

**Anexo 3***Instrumento de Recolección de Datos*

**UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY**  
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS, ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y GERENCIALES**

N°	ÍTEMS	SI	NO
1	¿Considera que un proyecto de desarrollo sostenible generaría un VAN positivo, lo cual indica que la inversión podría superar los costos y rendiría un valor presente neto favorable para los Proyectos de desarrollo tecnológico de la institución?		
2	¿Cree usted que la TIR de los proyectos debe ser superior al costo de oportunidad de las actividades alternas de la institución, justificando así la viabilidad financiera de los mismos?		
3	¿Estimaría adecuado que el proyecto permita recuperar la inversión inicial en un plazo razonable para la universidad, conforme a sus objetivos y plazos institucionales?		
4	¿Considera que si el ratio beneficio/costo del proyecto es mayor que 1, indica que los beneficios superan a los costos esperados?		
5	¿Cree usted que el análisis de sensibilidad demuestra que el proyecto mantiene su viabilidad financiera ante variaciones en variables clave (p. ej., costos, ingresos, tasas de descuento)?		
6	¿Está de acuerdo en que el VAN ajustado por criterios sociales y ambientales (valor presente neto social/ambiental) presenta un resultado positivo, respaldando la sostenibilidad del proyecto?		
7	¿Considera que la metodología propuesta utiliza un análisis multicriterio para evaluar y priorizar alternativas de proyectos de desarrollo sostenible?		
8	¿Cree usted que la valoración contingente es adecuada para estimar preferencias y beneficios económicos y no económicos asociados a los impactos ambientales y sociales de los proyectos?		
9	¿Está de acuerdo en que el análisis de costos y beneficios incluya correctamente criterios sociales y ambientales y no se limite a costos y beneficios estrictamente financieros?		
10	¿Considera que la metodología incorpora de forma explícita indicadores sociales y ecológicos relevantes para la sostenibilidad del proyecto?		
11	¿Opina que la metodología facilita la participación de actores clave (comunidad, estudiantes, autoridades, personal académico) en las etapas de evaluación?		
12	¿Cree usted que la metodología contempla un análisis de sensibilidad para entender cómo varían los resultados ante cambios en supuestos y valores de parámetros?		

## Anexo 4

Validación Prof: Edgar Omaña

## TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Por favor lea cuidadosamente cada uno de los Ítems que contiene el instrumento, luego según su criterio marque con una "X" en el formato la casilla correspondiente, suministrando si es necesaria, la información que soporte su opinión.

Fecha:

Nombre del Experto: Edgar Omaña

Aspectos a Evaluar:



Item	Claridad				Congruencia				Pertinencia				Observación
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
1	x												
2	x												
3	x												
4	x												
5	x												
6	x												
7	x												
8	x												
9	x												
10	x												
11	x												
12	x												

A: Excelente

B: Bueno

C: Regular

D: Deficiente

Observaciones Generales:

Estudios realizados

Experto:

Apellidos y Nombres: Edgar Omaña

Firma:

Pregrado:

Especialización:

Maestría:

## Anexo 5

Validación Prof: Cristina Vieras

## TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Por favor lea cuidadosamente cada uno de los Ítems que contiene el instrumento, luego según su criterio marque con una "X" en el formato la casilla correspondiente, suministrando si es necesaria, la información que soporte su opinión.

Fecha:

Nombre del Experto: Cristina Vieras

Aspectos a Evaluar:



Ítem	Claridad				Congruencia				Pertinencia				Observación
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
1	x												
2	x												
3	x												
4	x												
5	x												
6		x											
7	x												
8	x												
9		x											
10	x												
11	x												
12	x												

A: Excelente

B: Bueno

C: Regular

D: Deficiente

Observaciones Generales:

Estudios realizados

Experto:

Apellidos y Nombres: Cristina Vieras

Firma:

Pregrado: L.cda. AdministraciónEspecialización: Gerencia de RRHHMaestría: Administración de Empresas

**Anexo 6**Validación Prof: **Edgardo Paolini****TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

Por favor lea cuidadosamente cada uno de los Ítems que contiene el instrumento, luego según su criterio marque con una "X" en el formato la casilla correspondiente, suministrando si es necesaria, la información que soporte su opinión.

Fecha:

Nombre del Experto: **Edgardo Paolini**

Aspectos a Evaluar:

Ítem	Claridad				Congruencia				Pertinencia				Observación
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
1	x												
2	x												
3		x											
4	x												
5	x												
6	x												
7	x												
8	x												
9	x												
10	x												
11		x											
12		x											

A: Excelente

B: Bueno

C: Regular

D: Deficiente

Observaciones Generales:

Estudios realizados

Experto:

Apellidos y Nombres: **Edgardo Paolini**

Firma:



Pregrado: Ingeniero

Especialización:

Maestría: Administración de Empresas