



**Universidad Nacional de Costa Rica**

**Facultad de Ciencias Sociales**

**Escuela de Economía**

**“Valoración Económica y Socioambiental, mediante el método de Análisis Multicriterio AMUVAN del Manglar Sur de Puntarenas y la incidencia de su uso por parte de los habitantes de la comunidad de Fray Casiano de Madrid”**

**Tesis de Grado**

**Sustentante:**

**José Gonzalo Recio Chaves**

**Campus Omar Dengo, Heredia.**

**Enero, 2022.**





**Universidad Nacional de Costa Rica**

**Facultad de Ciencias Sociales**

**Escuela de Economía**

**“Valoración Económica y Socioambiental, mediante el método de Análisis Multicriterio AMUVAN del Manglar Sur de Puntarenas y la incidencia de su uso por parte de los habitantes de la comunidad de Fray Casiano de Madrid”**

**Tesis de Grado**

**Sustentante:**

**José Gonzalo Recio Chaves**

**Campus Omar Dengo, Heredia.**

**Enero, 2022.**

## **Hoja con firmas de miembros del Tribunal Examinado.**

---

Representante de la Decana, Facultad de Ciencias Sociales

Lauren Díaz Arias.

Directora de la Escuela de Economía

Shirley Benavides Vindas

Tutora

Fiorella Salas Pinel

Lectores

Jorge Andrey Valenciano Salazar

Daylin Vega Mojica

Sustentante

José Gonzalo Recio Chaves

## Índice de contenido.

Hoja con firmas de miembros del Tribunal Examinado. ....	ii
Índice de contenido. ....	iii
Índice de Tablas ....	vi
Índice de Gráficos ....	vii
Índice de Mapas. ....	vii
Índice de Ilustraciones ....	vii
Lista de siglas y acrónimos ....	viii
Dedicatoria ....	X
Agradecimientos.....	XI
Introducción.....	1
Capítulo 1 Generalidades de la Investigación.....	5
1.1 Antecedentes.....	5
1.1.1 Descripción de la sociedad de Puntarenas.....	6
1.1.2 Amenazas del manglar. ....	8
1.1.3 Evolución de las políticas de conservación de manglares.....	10
1.2 Justificación y planteamiento del problema.....	13
1.2.1 Delimitación espaciotemporal.....	17
1.2.2 Las preguntas de investigación.....	17
1.3 Objetivos de la investigación ....	17
1.3.1 Objetivo general ....	17
1.3.2 Objetivos específicos ....	18
Capítulo 2 Marco Teórico.....	18
2.1 Economía Ecológica ....	20
2.2 Servicios - funciones ecológicas.....	25
2.2.1 Función de purificación de aguas ....	25
2.2.2 Servicios de provisión ....	26

2.2.3	Servicios Culturales.....	27
2.2.4	Servicios de Regulación. ....	27
2.3	Modelo de valoración Analytic Multicriteria Valuation Method.....	28
2.3.1	Método actualización de rentas. ....	32
2.3.2	Tasa medioambiental .....	33
2.3.3	Escenarios de temporalidad del VET según la TSD.....	34
Capítulo 3	Marco Metodológico .....	37
3.1	Tipo de investigación y enfoque. ....	37
3.2	Alcance .....	37
3.3	Desafíos Enfrentados .....	38
3.3.1	Diseño modelo de valoración. ....	38
3.3.2	Técnicas de recolección de datos. ....	40
3.3.3	Aplicación del modelo. ....	43
3.4	Universo de la investigación .....	44
3.4.1	Sujetos y fuentes de información.....	44
3.4.2	Muestra, conjunto investigado.....	45
3.5	Técnicas e instrumentos de investigación .....	46
3.5.1	Entrevista con personas expertas .....	50
3.5.2	Cuestionario.....	50
3.5.3	Aplicación del trabajo de campo. ....	52
3.5.4	Material Audio Visual .....	55
3.6	Matriz Metodológica: definición conceptual y operacional de las variables .....	57
3.7	Cronograma: identificación de fases, actividades, plazos y responsables .....	60
Capítulo 4	Análisis de resultados .....	62
4.1	Categorización de los actores ligados al Manglar de Puntarenas. ....	62
4.1.1	El cumplimiento de leyes locales.....	65
4.1.2	Educación y Ayudas Sociales. ....	67

4.1.3	Comerciantes Locales .....	70
4.1.4	Datos finales .....	72
4.2	Estimación de Mercado Ligado al Manglar de Puntarenas. ....	73
4.2.1	Criterios económicos. ....	73
4.3	Estimación del modelo AMUVAM. ....	82
4.3.1	Criterios socioambientales. ....	82
4.3.2	Cálculo estimación final del VET. ....	90
4.3.3	Comparación de escenarios TSD .....	91
4.4	Análisis de desarrollo de la sociedad. ....	93
4.4.1	Cumplimiento de leyes. ....	94
4.4.2	Educación.....	95
4.4.3	Comercios Locales. ....	96
4.4.4	Asistencia Comunitarias. ....	97
Capítulo 5	Conclusiones y recomendaciones .....	97
5.1	Conclusiones derivadas del Análisis Múltiple Criterio .....	97
5.1.1	Sobre la comunidad y su relación con el Manglar.....	98
5.1.2	Reflexiones Metodológicas.....	98
5.1.3	Relación entre el VU y VNU estimado por la comunidad.....	99
5.1.4	Correlación entre los escenarios y sus TSD. ....	100
5.2	Recomendaciones.....	100
5.2.1	Impacto comunitario en la conservación del Manglar. ....	101
5.2.2	Aplicaciones aplicar un modelo de valoración en comunidades vulnerables. 102	
5.2.3	Desarrollo económico sustentable.....	104
Referencias	.....	109
Anexos	.....	1

## Índice de Tablas

Tabla 1 Resumen cálculo del modelo AMUVAM.....	48
Tabla 2 Criterios incluidos en el cuestionario AMUVAM. ....	52
Tabla 3 Matriz metodológica de la investigación planteada.....	57
Tabla 4 Propuesta de Cronograma de Tesis .....	60
Tabla 5 Propuesta de Cronograma desagregado por fases.....	61
Tabla 6 Identificación de los grupos de actores según su categoría. ....	64
Tabla 7 Distribución de Frecuencia del nivel educativo de las personas que participaron en la Valoración del Humedal Estero Puntarenas; n= 170, Perdidos= 9. ....	67
Tabla 8 Porcentaje de personas que conocen de algún proyecto para aprovechamiento o conservación del humedal estero Puntarenas y manglares aledaños, n= 170, Perdidos= 9. ....	68
Tabla 9 Recuento de ingreso mensual aproximado en colones contra ultimo grado aprobado, de la comunidad asociada al uso del humedal estero Puntarenas y manglares aledaños, n= 170, Perdidos= 9.....	69
Tabla 10 Aproximación en colones del ingreso promedio de los Molusqueros por día trabajado. ....	70
Tabla 11 Variables no contempladas dentro del VUD.....	75
Tabla 12 Resumen flujo de efectivo Turismo en el Humedal Estero Puntarenas. ....	81
Tabla 13 Ponderación porcentual según la comunidad de Fray Casiano para el VET ligado a los servicios ecosistemicos del manglar de puntarenas.....	87
Tabla 14 Total de flujo de caja estimado para el año 2019, actividades monetizadas con información disponible en el Humedal Manglar de Puntarenas.....	88
Tabla 15 Cálculo VUD a una TSD del 3,7%.....	89
Tabla 16 Cálculo VUD a una TSD del 7,2%.....	89
Tabla 17 Ponderaciones de prioridad por nivel VU y VNU tres niveles. Todos los encuestados (n=167), tasa social de descuento 3,7%. ....	90
Tabla 18 Ponderaciones de prioridad por nivel VU y VNU tres niveles. Todos los encuestados (n=167), tasa social de descuento 7,2%. ....	90



Tabla 19 Límites del VET estimado para el Humedal Estero Puntarenas con TSD del 3,7%. .....	91
Tabla 20 Límites del VET estimado para el Humedal Estero Puntarenas con TSD del 7,2%. .....	91
Tabla 21 Cálculo VUD a una TSD del 1%.....	92
Tabla 22 Ponderaciones de prioridad por nivel VU y VNU tres niveles. Todos los encuestados (n=167), tasa social de descuento 1%. .....	92

## **Índice de Gráficos**

Gráfico 1 Diagrama de Gantt comparativa cronograma propuesto contra tiempos reales	62
Gráfico 2 Representación porcentual sobre el conocimiento de algún proyecto para uso o conservación del Manglar de Puntarenas. ....	66
Gráfico 3 Participación Cuestionario para el Método Analítico jerárquico Usuarios del Manglar.....	83
Gráfico 4 Tendencia VUD según el TSD. ....	93

## **Índice de Mapas**

Mapa 1 Provincia de Puntarenas. Mapa Manglar Sur Puntarenas, 2020. ....	17
---	----

## **Índice de Ilustraciones**

Ilustración I Diseño Pregunta primera versión.....	42
Ilustración II Ejemplo Tipo de encuesta a proponer según los expertos. ....	43
Ilustración III Diseño base de pregunta del cuestionario virtual.....	51
Ilustración IV Distribución porcentual de los ingresos diarios de los Molusqueros. ....	77
Ilustración V Orden de datos en tabla de Excel.....	77
Ilustración VI Cálculo de Venta total por concepto de moluscos, acopio Chacarita del año 2008 al 2018. ....	78
Ilustración VII Cálculo de Matriz social o promedio de expertos para la comunidad, normalización de la matriz para el cálculo del vector fila (n=167). ....	84
Ilustración VIII Cálculo de Matriz social o promedio de expertos, validación de Vector fila contra relación de consistencia; todos los encuestados (n=167). ....	85

## Lista de siglas y acrónimos

### A

- AHP  
Proceso Analítico Jerárquico, 30
- AMC  
Análisis Multicriterio, 1
- AMUVAM  
Analytic Multicriteria Valuation Method, 28
- AyA  
Instituto Costarricense de Acueductos y  
Alcantarillados, 44

### B

- BCCR  
Banco Central de Costa Rica, 13

### C

- CONAGEBIO  
Comisión Nacional para la Gestión de la  
Biodiversidad, 10

### E

- ENB  
Espacios de Naturaleza Balear, 10

### F

- FONAFIFO  
El fondo Nacional de Financiamiento Forestal, 10

### I

- ICT  
Instituto Costarricense de Turismo, 44, 78
- IMAS  
Instituto Mixto de Ayuda Social, 44
- INCOPECA, 1  
Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura, 1

### M

- MAG

Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa  
Rica, 44

- MINAE  
Ministerio de Ambiente y Energía, 1
- MOCUPP  
Monitoreo de Cambio de Uso de la Tierra en  
Paisajes Productivos, 12

### P

- PIB  
Producto Interno Bruto, 12
- PNE  
Patrimonio Natural del Estado, 10
- PNUD  
Desarrollo Sostenible del Programa de las Naciones  
Unidas para el Desarrollo, 13

### S

- SARS-CoV-2  
Conocido como COVID-19 afecta de distintas  
maneras en función de cada persona. La mayoría  
de las personas que se contagian presentan  
síntomas de intensidad leve o moderada, y se  
recuperan sin necesidad de hospitalización., 39,  
45
- SIDUNA  
Sistema de Información Documental de la  
Universidad Nacional, 21
- SIMOCUTE  
Sistema Nacional de Monitoreo de Cobertura y Uso  
de la Tierra y Ecosistemas, 12
- SINAC  
Sistema Nacional de Áreas de Conservación, 44  
Sistema Nacional de Áreas de Conservación Costa  
Rica, 3

### T

- TSD  
Tasa Social de Descuento, 34

### U

- UCR

Universidad de Costa Rica, 16  
UICN-CATIE  
Unión Mundial para la Naturaleza y el Centro  
Agronómico Tropical de Investigación y  
Enseñanza, 12  
UNA  
Universidad Nacional, 12, 16

## V

VE  
Valor de Existencia, 29

VL  
Valor de Legado, 29  
VNU  
Valor de No Uso, 30  
VO/O  
El Valor de Opción/Cuasi opción, 29  
VU  
Valor de Uso, 30  
VUD  
Valor de Uso Directo, 28  
VUI  
Valor de Uso Indirecto, 29

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis primeramente a las personas que me apoyaron durante todo el proceso de diseño y revisión de esta investigación; especialmente a todos los profesores quienes no dudaron en brindarme su apoyo incondicional durante el tiempo en que escribía esta tesis, además de que nunca dudaron en depositar toda su esperanza en mí.

A mis padres por darme esta oportunidad tan increíble que es el estudiar y creer en mi como persona; que a pesar de mis múltiples defectos presentados mientras crecía, siguieron confiando en mis ideas y visión del mundo para llegar a este punto.

A mis amigos por brindarme su apoyo incondicional, aportar sus conocimientos, equipo, tiempo y confiar en mis capacidades; esto con el fin de culminar el presente trabajo sin poner jamás en duda de lo que soy capaz de lograr.

A todas esas personas que pensaron que nunca lo va a lograr, solo es un muchacho que viven en las nubes y sueña con lograr algo que no podrá ser; pues esos comentarios fueron parte del combustible para incentivar mi mejora y crecimiento.

Para todos los que me apoyaron brindando sus conocimientos para lograr llevar a cabo este trabajo de investigación es que escribo esta dedicatoria y les digo desde el fondo de mí ser; gracias por no dejar de creer en mí y darme las fuerzas para superar toda adversidad.

Finalmente mencionar a mi entrenador de atletismo, Luis Rojas Campos por enseñarme el valor del trabajo duro y el esfuerzo constante para superar todas las adversidades; pues sin su motivación constante en la pista nunca hubiera imaginado llegar a este punto.

## **Agradecimientos**

Doy gracias primeramente a Dios por su bondad y bendición; por darme la salud, sabiduría y fortaleza necesaria a lo largo de este proceso el cual fue realizado durante una etapa atípica de pandemia mundial, alcanzando finalmente dicha meta.

A los docentes de la Escuela de Economía de la Universidad Nacional de Costa Rica, agradecerles por enseñarme las bases del pensamiento Económico a lo largo de mi estancia en la institución.

A Msc. Fiorella Salas Pinel profesora de la ESEUNA y tutora mi Trabajo Final de Graduación por brindarme toda su ayuda y sus consejos en el camino de terminar este estudio; por tener la paciencia y disposición para guiarme mi proceso, el cual si bien fue más largo de lo planeado, nunca dejo de alentarme y brindarme todo su apoyo incondicional.

A los lectores del presente trabajo Lic. Daylin Vega Mojica y al señor PhD. Jorge Valenciano Salazar, quienes me han guiado con sus valiosos aportes y retroalimentación a lo largo del camino; además de la buena disponibilidad y el tiempo que invirtieron. A las instituciones públicas y privadas, las cuales proporcionaron la información necesaria, para lograr realizar todos los objetivos planteados y culminar dicha Tesis de Grado.

Finalmente a mis padres y amigos que siempre me brindaron su apoyo incondicional con sus conocimientos, para generar un trabajo final que cumpla con los estándares de calidad necesarios y así, servir como herramienta de cambio en el uso eficiente de los Manglares.



## Introducción

El presente estudio tiene como finalidad aplicar una Valoración Económica y Socioambiental mediante la aplicación de la metodología de Análisis Multicriterio conocida como AMUVAN y de esta manera estimar el valor de los servicios ecosistémicos ofrecidos por el humedal costero de la zona de Puntarenas; pero antes de continuar hablando sobre estos es necesario comprender la definición de humedales, pues es un error común no concebir a los manglares como un tipo de humedal.

“Por lo tanto, según la definición de la Convención, los humedales incluyen una amplia variedad de hábitats interiores, tales como pantanos, turberas, llanuras de inundación, ríos y lagos, y áreas costeras tales como marismas de agua salada, manglares, bajos intermareales de lodo y praderas de pastos marinos, y también arrecifes de coral y otras áreas marinas cuya profundidad no supere los seis metros en marea baja, así como humedales artificiales, como presas, embalses, arrozales y estanques y piletas de tratamiento de aguas residuales.”(Secretaría de la Convención de Ramsar, 2016)

Específicamente, el Manglar de la Zona Sur de la ciudad de Puntarenas, teniendo como zona de valoración la desembocadura del río Aranjuez hasta el manglar comprendido dentro de la Gran Chacarita<sup>1</sup>; para así valorar su uso por parte de población que habita en la comunidad de Fray Casiano de Madrid<sup>2</sup>. Este territorio tiene una superficie total de:  $7,21\text{km}^2$  o visto de otra manera, una distancia de 17 km en recorrido (*Muestra elegida del Manglar a Estudiar*, 2020), mediante el modelo de Análisis Multicriterio (AMC)<sup>3</sup> AMUVAN el cual se desagrega en su aplicación en un modelo Analítico Jerárquico que será expuesto en más detalle en los capítulos siguientes.

En Costa Rica, la conservación de los manglares y todo lo relacionado con los estudios de valoración ambiental de dicha zona están bajo la responsabilidad legalmente establecida de INCOPECA, MINAE y Municipalidades aledañas a los mismos, donde se ubican estos ecosistemas. Los estudios referentes a la valoración ambiental han tenido un gran auge después de la conferencia celebrada en Río (1992), donde los temas de sustentabilidad y uso eficiente del territorio de los manglares tuvieron la mayor relevancia.

---

<sup>1</sup> La Gran Chacarita: cantón de la provincia de Puntarenas también conocido como Chacarita extraído de las bases de datos del Censo del 2011, fuentes del Instituto Nacional de Estadística y Censos.

<sup>2</sup> El mapa con la delimitación espacio temporal de la zona de estudio se presenta en la página 14.

<sup>3</sup> Análisis Multicriterio o Evaluación Multicriterio.

Como es mencionado en los convenios RAMSAR, los manglares son considerados un tipo de humedal y por consiguiente su conservación ambiental tiene una gran relevancia; esto debido a que este tipo de humedal brinda una gran variedad de servicios ecosistémicos. A pesar de esta enorme contribución, diversos estudios han demostrado que las campañas sobre el cuidado de estos humedales no han dado los resultados esperados (Estado de la Nación, 2017).

Comprendiendo un poco la importancia y el potencial que presentan los manglares, por medio de este trabajo de investigación se busca coadyuvar en su conservación y su uso eficiente con el fin de prevenir el deterioro con el paso del tiempo. Esta es una zona que difícilmente se pueda desvincular su uso para su conservación debido a la interdependencia de las comunidades con este bien; por ello se pretende mitigar el efecto que estas tienen en el mismo mediante la concientización del valor económico, que tiene el servicio ecosistémico brindado por el humedal.

De acuerdo con lo observado durante las visitas a la zona de estudio, algunas de las problemáticas visibilizadas son: los altos niveles contaminación del agua y la mala gestión de los residuos que han causado un deterioro continuo del manglar; esto podría estar relacionado con la falta de controles por parte de las autoridades competentes en la zona. Adicionalmente, en el sitio se observa el cambio en el uso del suelo ya que se le ha dado una utilización diferente al terreno del humedal en favor del uso agrícola, como ejemplos: el cultivo de piña, caña de azúcar, ganadería, tala de árboles para la utilizarlos como combustible en cocinas de leña y la construcción de viviendas dentro de este humedal. Adicionalmente, algunas personas han reutilizado el suelo del manglar, dragándolo<sup>4</sup> para incrementar el tamaño de sus propiedades.(Umaña, 2018)

A partir del año 2017, se crea la Política Nacional de Humedales en Costa Rica; este instrumento incluye una serie de ejercicios con la finalidad de mejorar la conservación, además del uso eficiente de este tipo de ecosistemas. Esta política está comprendida en un marco de aplicación del año 2017 al 2030, dicha política incluye una visión de conservación de manglares y pantanos; al mismo tiempo que contempla de una forma muy general el cálculo de un índice económico para valorizar dichos humedales. Por eso haciendo uso del AMC, que tiene un enfoque interdisciplinario, se plantea el uso eficiente de los servicios ecosistémicos al realizar este estudio y de esta manera poder brindar herramientas a las

---

<sup>4</sup> **Dragar:** Extraer barro, piedras o arena del fondo de un puerto de mar, un río o una corriente navegable para limpiarlo o darle mayor profundidad.



municipalidades y agentes sociales de la comunidad de Puntarenas, lo anterior con el fin de apoyar la conservación y el consecuente desarrollo sostenible en esta zona.

La valoración económica de un bien o servicio que actualmente no tiene un mercado establecido debe estimarse a través de los servicios ecosistémicos que este brinda y con esto establecer una metodología para estimar un cálculo de su valor monetario. En el caso de los manglares es muy particular, ya que por su composición no brinda un único servicio ecosistémico y esto complica aún más el cálculo de un valor aproximado para el mismo.

La valoración realizada por (Proyecto Humedales de SINACP-NUD-GEF, 2017) evidencia un total de once servicios ecosistémicos; esto para calcular un aproximado del Valor Económico Total de los manglares. Estos servicios que brindan los manglares son de suma importancia para los habitantes de la zona costera, estimar un valor preciso de este podría potenciar económicamente el desarrollo del manglar si estos bienes fueran extraídos de una forma sustentable o su uso tuviera un impacto, lo que permitiría ser sostenible en el tiempo como lo mencionan los convenios de RAMSAR<sup>5</sup>; este podría ser un foco de generación de empleo, problemática que aqueja a la comunidad por varios años.

Seguidamente se presentará la división de los capítulos del presente documento iniciando con el primer capítulo; generalidades de la investigación, esta muestra los antecedentes del proyecto: con una descripción de la sociedad de Puntarenas junto con las amenazas latentes del manglar identificadas luego de la revisión bibliográfica y entrevista con algunos actores de la zona. Además esta sección incluye un apartado referente a la evolución que han presentado las políticas de conservación de manglares a nivel nacional e internacional.

Posteriormente, el documento muestra la justificación y el planteamiento del problema de investigación y finalizando el capítulo primero, con el apartado de los objetivos de la investigación.

El segundo capítulo comprende el marco teórico planteado con el fin de dar explicación al problema de estudio, junto a los conceptos necesarios para comprender el modelo de valoración de análisis multicriterio seleccionado y el servicio ecosistémico; tanto como sus derivados que serán utilizados para estimar el valor económico total del bien en estudio. Mientras que el tercer capítulo corresponde al marco metodológico del trabajo de investigación compuesto por los apartados: tipo de investigación y enfoque, alcance,

---

<sup>5</sup> **RAMSAR**: Es el nombre con el cual se conoce la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional; este es el único tratado a nivel mundial que se enfoca en un tipo de ecosistema.

desafíos enfrentados durante la aplicación del modelo este apartado se agrega con la finalidad de evidenciar las problemáticas presentadas durante el tiempo de ejecución de la investigación, pues esta se realizó en tiempo atípico para la sociedad costarricense que fue en tiempo de pandemia; universo de la investigación, técnicas e instrumentos de investigación, que de igual forma incluye la matriz metodológica y el cronograma del estudio.

En el cuarto capítulo se realiza el análisis de los resultados obtenidos de la base de datos generada con el trabajo de campo, incluyendo las entrevistas de los expertos y el modelo AMUVAM; seguidamente se muestra el quinto capítulo que explica las conclusiones y recomendaciones sustentadas, a partir del análisis de resultados generado en el capítulo cuarto. Finalmente, se presentan las referencias sobre la documentación consultada para validar los criterios sintetizados en esta investigación, esto con el fin de brindar una mayor capacidad de información sobre el porqué de la relevancia del estudio; así como la importancia de establecer un precio del bien para favorecer el desarrollo económico haciendo un uso eficiente del manglar.

## Capítulo 1 Generalidades de la Investigación

### 1.1 Antecedentes

Desde la década de los 90's con la conferencia de Rio, los manglares de Costa Rica han sido considerados de suma importancia y por tanto, se ha establecido la pertinencia de su conservación y preservación. “La cobertura nacional de bosques de manglares ha disminuido desde inicio de los 90's (51,350 Ha en 1992) a 37,420 Ha (0.7% cobertura) reportados en el Mapa de tipos de bosque de Costa Rica 2013”(Sistema Nacional de Áreas de Conservación SINAC, 2014, p. 12)

Los manglares forman parte de uno de los ecosistemas más importantes del planeta que son los humedales, según RAMSAR “Los humedales son zonas donde el agua es el principal factor controlador del medio y la vida vegetal y animal asociada a él. Los humedales se dan donde la <sup>6</sup>capa freática se halla en la superficie terrestre o cerca de ella o donde la tierra está cubierta por aguas poco profundas.” (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2016)

A pesar de esta enorme importancia, los manglares han sufrido una pérdida muy significativa de su cobertura durante los pasados 30 años. Con el propósito de mostrar la relevancia que implica esta pérdida para el ecosistema como tal; este apartado brinda una explicación detallada de todos los antecedentes que permiten comprender por qué y a pesar de los esfuerzos del estado por conservar dicho territorio, las visitas al sitio muestran una débil conservación y utilización poco eficiente del recurso.

Consultas en las diferentes bibliotecas de la Universidad Nacional y el SIDUNA confirman la falta de alguna valoración del terreno del manglar de Puntarenas; estos resultados no mostraron existencia de valoración alguna del terreno del Manglar de Puntarenas, a diferencia de estudios puntuales que han sido efectuados en los humedales de Térraba-Sierpe Costa Rica, durante los últimos 26 años.

Adicionalmente se realiza consultas a diferentes entidades encargadas de velar por la conservación de los manglares como lo son el RAMSAR, Municipalidad de Puntarenas y SINAC; donde en estos no se logra dar con ningún documento similar a una valoración de servicios ecosistémicos residente en la zona.

---

<sup>6</sup> **Capa freática:** Una capa freática es una acumulación de agua subterránea que se encuentra a una profundidad relativamente pequeña bajo el nivel del suelo.

Únicamente se logra encontrar una valoración ambiental para el año de 1994; La cual por su antigüedad y las variaciones que ha tenido la zona desde la fecha de su publicación hasta la nueva investigación, se considera que esta ya no tiene peso relativo para ser tomada en consideración.

Continuando con la investigación bibliográfica se encuentran una serie de valoraciones recientes en otros manglares del país como lo son:

- Valoración Económica Del Ecosistema Humedal Nacional Terraba-Sierpe Y Propuesta De Mecanismos Para Su Sostenibilidad, Costa Rica.
- Valoración económica de usos alternativos de la Tierra del área de amortiguamiento y del Humedal Nacional Terraba - Sierpe (HNTS) en el 2013
- La Guía para decisores y planificadores, Valoración económica de los humedales a cargo de la Oficina de la Convención de Ramsar 1997
- Valoración Económica de los Servicios Ecosistémicos Provistos por los Manglares del Golfo de Nicoya 2018

#### **1.1.1 Descripción de la sociedad de Puntarenas**

Para la sociedad puntarenense, los manglares se han vuelto un bien de uso común cuya conservación se ha visto opacada por los beneficios económicos directos; ellos derivados de la extracción de moluscos y carbón. Los cuales, si se explotaran de forma eficiente, generarían mejores beneficios para la población, además de una mayor conservación del manglar.

A pesar de que en su mayoría los actuales caseríos (Fray Casiano de Madrid, 20 de noviembre, entre otros) se ubican en tierras que previamente fueron manglar, los pobladores muestran poco interés en su conservación y uso sustentable. Aunque varios grupos organizados brindan esfuerzos para dar a conocer las implicaciones de lanzar residuos al canal del manglar, la mayor parte de la población ignora estas recomendaciones y continúa contaminando la zona.

El aumento de población en las zonas aledañas a estos humedales también provoca la contaminación de sus aguas con compuestos químicos, materia fecal y sedimentación. Se ha demostrado que, en algunos sitios, existe

ausencia de enterovirus en bivalvos<sup>7</sup> producto de altas concentraciones de nitratos y sulfatos, altas concentraciones de coliformes fecales, producto de la descarga de aguas residuales provenientes de la red de cloacas de la ciudad de Puntarenas, y la sedimentación por explotación de tajos en los ríos, Aranjuez, Ciruelas, Guacimal, Naranjo, Lagarto y Seco. (Universidad Estatal a Distancia, 2011)

Al navegar por la zona del canal del manglar o estero, se puede visibilizar a sus orillas viviendas que desechan una gran cantidad de residuos donde algunas viviendas conectan el servicio sanitario al canal, para que de esta forma el canal se lleve esas descargas de aguas residuales.

Otro fenómeno que se presenta en la zona es la invasión de precaristas y parceleros dentro del estero en la desembocadura del río Naranjo. Existen ciudadelas dentro del estero con electrificación, calles y acueductos. También se han construido muelles y canales desde el Estero hasta Punta Morales sin el consentimiento del MINAE. Se han encontrado dragas extrayendo arena del río Seco sin los permisos respectivos. Además, se queman cientos de hectáreas de manglar y bosque secundario todos los años sin control alguno, de los cuales existen varias denuncias de vecinos.(Universidad Estatal a Distancia, 2011)

---

<sup>7</sup> **Bivalvos:** Clase de moluscos acuáticos que tienen el cuerpo protegido por una cubierta formada por dos piezas o valvas.

Dentro de la conversación con el señor (C. Pérez, carta, el 3 de septiembre de 2020), este recuerda la relevancia que tiene el contemplar la relación que tiene la ciudadela de Fray Casiano con el manglar de Puntarenas, pues estas fueron formadas por manglares. “En el estudio realizado por Percy Denyer en el año 2010 de la formación de Puntarenas este hace una descripción muy interesante, de cómo la lengua de Puntarenas fue formada, pues esta tiene más de 500 años; hace 500 años Puntarenas llegaba hasta donde se encontraba la ciudadela de Fray Casiano”.

### **1.1.2 Amenazas del manglar.**

Las principales amenazas al manglar se asocian con presiones directas sobre su biodiversidad; mediante una revisión de fuentes secundarias, entrevistas y visita al terreno se han identificado las siguientes amenazas, entre algunas de estas se encuentran: la contaminación por aguas residuales, residuos sólidos, nutrientes y plaguicidas los cuales son evidentes en la zona durante las visitas de campo.

La sobreexplotación por extracción ilegal, tala de árboles de mangle para uso como leña en las cocinas por su duración o uso para fabricar madera para construir, caza de la fauna por parte de los lugareños por ser fuentes de alimento o algunos considerados afrodisiacos y además, en la pesca se encuentra el uso de técnicas no amigables con el ecosistema como comentó (C. Pérez, carta, el 3 de septiembre de 2020)

Alteración o fragmentación de hábitat debido al cambio de uso del suelo-urbanización, infraestructura, incendios y drenado para plantaciones como se evidencia en la nota publicada por (Barrantes C., 2014)

Variabilidad y cambio climático (sequías, temporales y deslizamientos) Como cita (Umaña, 2018);

po

Estos datos son alarmantes no solo en la conservación del manglar mismo, sino en todos los cambios que están teniendo los ecosistemas aledaños; pues un cambio significativo por la pérdida de su hábitat obligara a ciertas especies a migrar hacia zonas cercanas, causando problemas a los pobladores como estaba sucediendo en Puntarenas con el avistamiento de lagartos cerca de las playas, cuando estos normalmente se mantenían lejos de la zona; o en su peor caso podrían hasta extinguirse del lugar.

Según explica Jacklyn rivera en el documento de (Umaña, 2018, pág. 1)

A partir de este año, el SINAC cuenta con un dron fotogramétrico “con una precisión que cubre los requerimientos del Instituto Geográfico Nacional para clasificar manglares. A partir de este 2018 estamos con la planificación de sobrevuelos sobre los manglares, comenzamos por la costa del Pacífico”. Por otro lado, la expansión de cultivos y otras actividades, como las salineras, han provocado que estos ecosistemas desaparezcan. De acuerdo con el Informe del Estado de la Nación 2018, los cambios en el uso del suelo y la invasión de zonas protegidas por el crecimiento de cultivos se relacionan de manera directa, con la pérdida de manglares.

Algunas de estas amenazas han existido desde hace décadas<sup>8</sup>. “Sin embargo, las autoridades responsables de la conservación del manglar aún no han tomado las medidas para mejorar la preservación y uso de una forma eficiente; a pesar de disponer de información sobre las diversas amenazas.” (A. M. Murillo Alpizar, carta, el 27 de julio de 2019).

Está claro que los habitantes de la ciudad de Puntarenas dependen del recurso natural del manglar para subsistir; pero si este no se regula de forma eficiente, es muy probable que el mismo termine deteriorándose al punto de que este no pueda continuar brindando los servicios que actualmente ofrece<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> “La FAO estimó que la extensión global de bosques de manglar en 1980 era aproximadamente 20 millones de hectáreas. Desde aquel entonces, hemos perdido más del 25% de estos bosques .” (Suman, 2017, p. 9)

<sup>9</sup> “La pérdida y la degradación de hábitat, incluyendo el relleno, drenaje y contaminación de humedales, la remoción de la vegetación, la fragmentación y la sedimentación, tiene consecuencias negativas sobre ecosistemas marinos, costeros y dulceacuícolas. Los humedales costeros enfrentan una creciente presión por el desarrollo costero, al tiempo que la tala de manglares para establecer cultivos de camarones, cultivos agrícolas y áreas urbanas se ha traducido en una pérdida de hábitat para muchas especies, incluyendo algas, ostras, esponjas, camarones, langostas, cangrejos y peces. Es por esta razón es que una de las metas de la ENB consiste en desarrollar acciones tendientes a rehabilitar, restaurar y proteger estos ecosistemas, para lo cual

### 1.1.3 Evolución de las políticas de conservación de manglares

Costa Rica cuenta con un amplio marco de instrumentos legales enfocados en la conservación de los humedales desde hace varias décadas.

En el año de 1942, se crea la Ley de Aguas que establece áreas de protección en la zona costera, ríos, lagunas, lagos, entre otros. Posteriormente en 1977, la Ley N°6043 sobre la Zona Marítimo Terrestre establece una franja de 200 metros a partir de la pleamar ordinaria que constituye parte del (PNE)<sup>10</sup> cuya jurisdicción corresponde a las municipalidades costeras y la divide en dos zonas: a. Pública (50 metros desde la pleamar ordinaria, así como islotes, peñascos, todos los manglares y esteros litorales, independientemente de su extensión) y b. Restringida (150 metros posteriores a la zona pública, o en el caso de los manglares, a partir de la línea de vegetación de estos y hasta su límite posterior)... (Oficialización de la Política Nacional de Humedales, 2017)

*“En esta misma línea, en 1992 la Ley N° 7317 de Conservación de la Vida Silvestre, introduce el término de “Humedal” a nivel legal y asigna dentro de las funciones de la Dirección General de Vida Silvestre (ahora Sistema Nacional de Áreas de Conservación al unificarse en la Ley N° 7788 de Biodiversidad en el artículo 22), la responsabilidad de administrar, supervisar y proteger los humedales. Como parte de esta transformación en 1991 es ratifica en la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR), adquiriendo sus disposiciones carácter de Ley de la República de Costa Rica entre 1993 y 1994 se declaran 13 áreas*

---

el país concentra sus esfuerzos en la restauración y conservación de ecosistemas de humedal y Sitios RAMSAR”(MINAE et al., 2018, p. 9)

<sup>10</sup> **Pleamar:** Fin del movimiento creciente de la marea, cuando el agua alcanza su nivel más alto.



*silvestres protegidas bajo la categoría de Humedal.*”(Oficialización de la Política Nacional de Humedales, 2017, p. 7).

A pesar de todos los esfuerzos por conservación asociados con la Ley de Aguas, se visibiliza que estos no han tenido la efectividad en la conservación de la zona de los manglares.

*“En los años 70 había hasta 4 kilómetros de franja de manglar tierra adentro, mientras que en la actualidad se calcula que las franjas más anchas apenas rondan entre 200 y 500 metros”, dijo Stanley Arguedas del Área de Conservación Pacífico Central del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, que participó en la inspección. Texto extraído de la nota de (Cambroner, 2010, p. 1) Texto extraído de la nota de (Cambroner, 2010)*

En el año 1996, el país dio un salto al tratar de utilizar los insumos de los manglares para generar empleo digno para las comunidades del sector del pueblo llamado Coronado, con el apoyo de una cooperativa;

La única experiencia sobre manejo de bosques de manglar en el país se realizó en los manglares del delta Térraba-Sierpe en el sector Coronado, cuando la cooperativa Coopemangle formuló un plan de manejo para el aprovechamiento forestal del bosque de manglar, el gobierno aprobó una concesión de 200 Ha. para la extracción controlada de madera y corteza. De la madera se obtenía carbón, varas para la construcción de techos para casas o ranchos, postes para cercas y trozas<sup>11</sup> para producción de calor en el secado de arroz en las plantas procesadoras de este grano. La corteza se vendía directamente a la planta procesadora de cuero en Golfito. Aunque este conjunto de actividades no generaba suficientes ingresos a los

---

<sup>11</sup> **Trozas:** Tronco aserrado por los extremos para poder hacer tablas

miembros de la cooperativa, al menos les aseguraba un ingreso de subsistencia. Esta iniciativa fue apoyada por dos proyectos, uno de la Unión Mundial para la Naturaleza y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (UICN-CATIE) y otro de la Universidad Nacional (UNA).”(Pizarro et al., 2004, p. 33)).(Pizarro et al., 2004, p.33)

En 1996, esta experiencia terminó con la aprobación de la Ley Forestal 7575, donde se prohíbe la corta total o el aprovechamiento de los bosques en los manglares. Sin embargo, una creación de fondo para el apoyo de esta ley surge hasta el año 2016, cuando el informe del 2017 del Estado de la Nación evidencia esta realidad en su (Estado de la Nación, 2017): “Para el 2016 se crean las cuentas ambientales para el país, las cuales permiten evidenciar el aporte real de las cuentas de bosques al PIB en un 2%. Se avanza en la articulación interinstitucional para la implementación de un SIMOCUTE, así como de una estrategia del MOCUPP”.

La más reciente actividad que hace referencia al uso de los manglares es el Proyecto Desarrollo Sostenible del Sector Pesquero y Acuícola de Costa Rica, el cual tiene como descripción, “*El proyecto tendrá incidencia a nivel nacional concentrando sus actividades de implementación con particular énfasis en las pesquerías oceánicas y costeras del océano Pacífico y del Mar Caribe costarricense...*” (Instituto Costarricense De Pesca Y Acuicultura, 2019, p. 6).(Instituto Costarricense De Pesca Y Acuicultura, 2019, p. 6)

El objetivo general del proyecto *se enfoca en* la utilización de formas eficientes de los recursos pesqueros, dentro de los componentes del proyecto se menciona el fortalecimiento de los mecanismos de sostenibilidad social y ambiental; esta trata específicamente de apoyar la zona relacionada con la pesca, dejando de lado nuevamente el aprovechamiento y conservación del manglar<sup>12</sup>. A pesar de ser uno de los proyectos más recientes para la creación de nuevos incentivos con el fin de la producción en las zonas costeras, se sigue evidenciando la falta de visión por parte de las instituciones en modificar

---

<sup>12</sup> “Mejorar el manejo de la actividad pesquera con el fin de incrementar los beneficios de los recursos prioritarios para la economía nacional y el estímulo al desarrollo socioeconómico del sector pesquero de Costa Rica.”(Instituto Costarricense De Pesca Y Acuicultura, 2019, p. 5)

el patrón de utilización del recurso; además de dejar el territorio a la libre y su uso eficiente no es un punto relevante para las autoridades.

Durante el gobierno del expresidente Luis Guillermo Solís Rivera se dio un avance importante cuando se aprobó la Política Nacional de Manglares. Además, se articularon esfuerzos con la Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad; esta política tiene dentro de su meta cuatro logros que son: la rehabilitar, restaurar, proteger ecosistemas marino-costeros y dulceacuícolas.

Recientemente, el Banco Central de Costa Rica (BCCR) anuncia creación cuenta satélite de mares y Objetivos Desarrollo Sostenible del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Tal como se ha mostrado en secciones previas, las políticas costarricenses de conservación de los recursos naturales son muy amplias. Sin embargo, una duda persiste: ¿a qué se debe que dichos recursos continúan deteriorándose a un ritmo acelerado si nuestro país ha avanzado de forma significativa en el establecimiento de un marco institucional en temas ambientales?

Para avanzar en el esclarecimiento de esta duda, la tesis propuesta busca avanzar en la investigación de los múltiples criterios asociados a la valoración que tienen los usuarios del servicio ecosistémico; si su uso es poco eficiente, ¿qué elementos deberán recomendarse para mejorar la situación? A continuación, se muestra el abordaje propuesto como ante proyecto de investigación.

## **1.2 Justificación y planteamiento del problema**

Partiendo de lo visualizado en la visita realizada a la zona del Manglar de Puntarenas, y recorriendo el canal del estero que conecta la comunidad de Fray Casiano con el manglar, se logra visibilizar lo comentado por los mismos habitantes de la zona, que indican en la entrevista realizada al señor (A. M. Murillo Alpizar, carta, el 27 de julio de 2019), debido a los esfuerzos de las entidades reguladoras son pocos o casi nulos; estos se hacen evidentes en mayor medida por la poca efectividad en el uso exclusivo de los instrumentos de regulación directa (*comando y control*), esto por parte de las instituciones del Estado dado a las grandes deficiencias en materia de recursos humanos y logísticos con que contaban las entidades responsables de la vigilancia.

Los manglares ofrecen servicios eco sistémicos esenciales para la conservación de la biodiversidad, algunos de estos son: la descarga y recarga de aguas subterráneas, Control de flujo y reflujo en el encuentro de las aguas dulces con las marinas, Control de erosión y

estabilización costera, retención de sedimentos, retención de nutrientes; entre otros, dejándonos claro que estos espacios no solamente se constituyen de producción de algunas materias primas como algunos de los pobladores de la localidad consideraban o personas que viven fuera de la zona podrían pensar (Yáñez-Arancibia, s/f); estos servicios eco sistémicos son de suma importancia para el estado, debido que su conservación permiten mitigar los daños ambientales causados por los mismos pobladores gracias algunos de los servicios brindados por el humedal.

Tomando en consideración las acciones tomadas por el estado para la conservación y uso sustentable de los manglares, el problema que investiga este proyecto obtiene aún más relevancia tanto por su carácter innovador, como por la falta de información existente sobre el manglar de Puntarenas. Su cuantificación de los servicios con la ayuda del método de AMUVAN permite obtener una perspectiva clara sobre la gestión del recurso en la zona de Puntarenas, las cuales afectan en todos los servicios ecosistémicos; por esta razón la economía ecológica hace recomendación de esta herramienta de estudio a pesar de sus grandes costos y dificultades para su implementación.

Los involucrados consideran esta área como un sitio donde extraer recursos y no visualizan en su totalidad la importancia de su conservación; estas personas ven el manglar como si este fuera un recurso infinito que por más que lo utilicen de una forma indiscriminada y se contamine este nunca dejará de estar. Este comportamiento se puede ver con claridad en la revisión del registro de denuncias del MINAE donde las principales acusaciones son por: contaminación de los canales, por tala o quemas dentro de los manglares, el cambio de uso del suelo entre otras externalidades que son denunciadas por las personas que viven en la zona. Estas no son reflejadas en los reportes de denuncias del MINAE y se podría considerar como un problema de normalización por parte de los mismos actores, además del desconocimiento de la importancia de denunciar estos actos entre otras posibles problemáticas.

La utilización de un método de Análisis Multicriterio conocido como AMUVAN el cual basa todo su cálculo en el modelo analítico jerárquico y se complementa con una estimación de los valores de uso a través de un flujo de efectivo de los bienes valorizables en el ecosistema en estudio; dicha herramienta para la valorización en cuestión está sustentado por:

La metodología idónea para acatar la evaluación ecológica y la valoración socioeconómica de las opciones de gestión integral de cuencas, desde una perspectiva de conservación ecosistémica y de involucramiento de actores sociales, debe ser mucho más novedosa e integrada que la valoración convencional. Una opción ampliamente discutida y

ya aplicada en el campo de la economía ecológica es la llamada evaluación ambiental integrada, en específico: la metodología de la evaluación Multicriterio (*Multi Criteria Assessment-AMC*) (Fürst Weigand, 2000).

Este enfoque transdisciplinario, que se ubica en el tratamiento explícito de la incertidumbre por parte de la ciencia posnormal (Funtowicz et al., 1990), va mucho más allá de las técnicas de análisis de costo-beneficio y valoración económica, en el sentido que pretende y lograr:

Integrar en una visión sistémica distintos criterios pertinentes para los ámbitos ecológicos, económico y sociales; con el propósito de hacer evidentes las tensiones, pero también las complementariedades productivas, entre dichos parámetros establecidos.

Facilitar un proceso de aprendizaje y concertación conjunto entre científicos y actores sociales, que llevara a una ordenación de prioridades (en el caso de los manglares de Pintares); esto con base a evaluaciones de distintas expresiones (Numérica, ordinal, verbal) de carácter social y de transparencia de conflictos involucrados.

Respetar y reconocer explícitamente los procesos ecológicos y evolutivos del manglar en estudio como unidad de planificación protectora (biodiversidad conservadora de mantos acuíferos y fijación de carbono), además de uso íntegro (Reducción de la sedimentación de las costas y prevención de las emergencias como inundaciones); lo anterior por medio de la transparencia en la valoraciones de carácter científico, socioeconómico y ético, conllevando dicha revelación a decisiones basadas en un amplio proceso de consulta, participación y decisión desde abajo hacia arriba.

El AMC, es dirigida a la unificación transdisciplinario de los criterios propios del enfoque de ecosistemas hídricos, ecología de cuencas economía ecológica, análisis socio institucional y educación/formación ambiental-cultural; integrado en esta tarea explícitamente a los actores involucrados, que para el caso del Manglar de Puntarenas serán:

Usuarios-vecinos individuales (Hogares, empresas, productores agropecuarios, instituciones públicas) involucrados en el aprovechamiento del agua y la degradación del Manglar.

Las representaciones de entidades públicas y no gubernamentales encargadas de la gestión sustentable en Puntarenas.

Las organizaciones de base comunitaria y de interés residente-ciudadano en la zona.

La comunidad científica Universidad Nacional (UNA) Universidad de Costa Rica (UCR), INCOPECA, que trabajan en el Manglar.

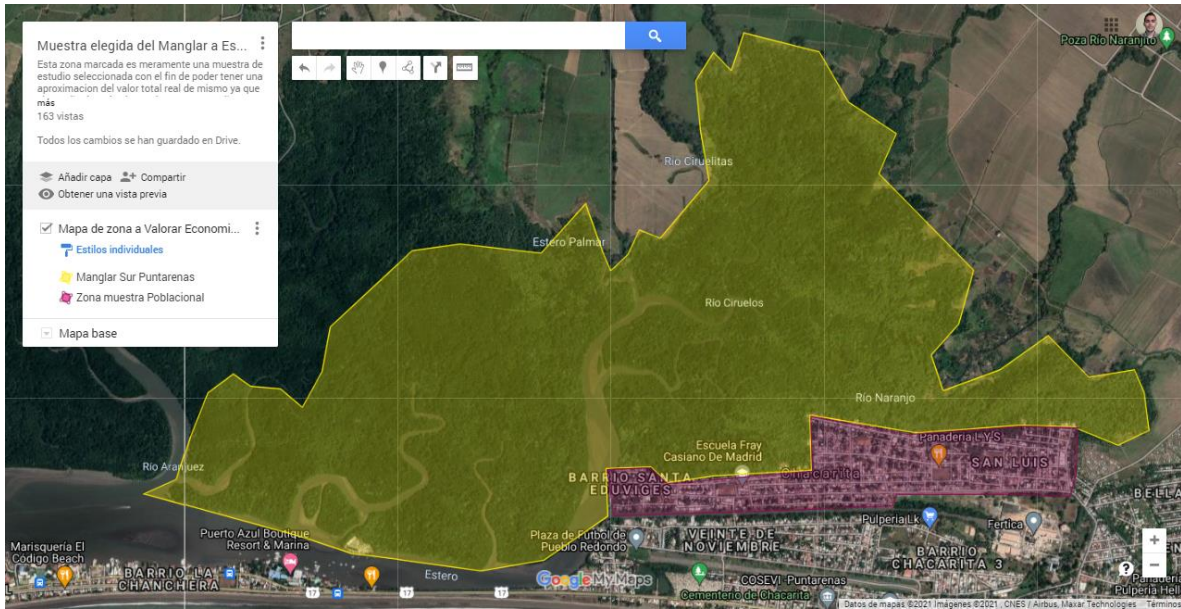
Todos estos autores tienen un lugar en la definición de criterios, junto a la valuación de estos, con respecto a las opciones potenciales de uso y conservación del Manglar de Puntarenas.

### 1.2.1 Delimitación espaciotemporal

Para efectos del trabajo se establece como delimitación espacio temporal el manglar ubicado al sur de la ciudad de Puntarenas; específicamente la zona ubicada desde la desembocadura del río Aranjuez hasta el manglar comprendida dentro de la gran Chacarita. El polígono señalado contempla  $7,21\text{km}^2$  o visto en distancia 17 km en recorrido.

#### Mapa 1

Provincia de Puntarenas. Mapa Manglar Sur Puntarenas, 2020.



Fuente:(Muestra elegida del Manglar a Estudiar, 2020)

### 1.2.2 Las preguntas de investigación

¿Cómo estimar el valor de los servicios ecosistémicos provistos por el Manglar Sur de Puntarenas, tomando en cuenta su alta vulnerabilidad debido al uso inadecuado del bien?

### 1.3 Objetivos de la investigación

#### 1.3.1 Objetivo general

Valorar económica y socio ambientalmente, los servicios ecosistémicos provistos por el manglar Sur de la ciudad de Puntarenas para su conservación; considerando a las personas habitantes de la comunidad Fray Casiano de Madrid.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar los grupos de actores ligados al manglar para consulta de la valoración múltiple criterio de los servicios ecosistémicos provistos por el manglar.
- Cuantificar el valor que tienen los bienes y servicios ecosistémicos aprovechados por la comunidad, que son generados por la existencia del manglar de Puntarenas.
- Estimar los valores de uso y no uso sujetos al modelo AMUVAN de los servicios ecosistémicos por el manglar de Puntarenas.
- Diseñar una propuesta con lineamientos de conservación de los servicios ecosistémicos provisto por el manglar, orientadas a su utilización eficiente.

## Capítulo 2 Marco Teórico

El presente capítulo tiene como finalidad exponer a detalle la teoría base de la investigación, que corresponde a la Economía Ecológica y además rescata elementos de la economía ambiental. Tomando en cuenta la economía ecológica como sustento para la utilización de la técnica de valoración multicriterio; además de la lista de variables que se incluyen en el análisis de la valoración económica para el cálculo del método AMUVAM (Analytic Multicriteria Valuation Method). Este método de valoración de bienes ambientales se compone de dos métodos básicos o generales que son:

- AHP (Analytic Hierarchy Process Model)
- Método de actualización de rentas

Esto se complementa con el abordaje desde la perspectiva de la economía ambiental, tomando en cuenta un activo ambiental se deben delimitar con detalle los distintos componentes del componente del Valor Económico Total (VET) que existen en ese activo; debido a que estos serán los que guíen al investigador para el diseño de las preguntas a realizar durante el proceso de alimentación del modelo, con las distintas funciones que contiene cada componente.

Por lo mencionado en el párrafo anterior, se inicia con la definición del Valor Económico según (Aznar Bellver y Guijarro Martínez, 2012)

En el sector de los bienes de mercado existen diversas definiciones de valoración. La finalidad de la valoración económica del medio ambiente no es de obtener un valor de mercado sino un valor social, al valorar



económicamente el medio ambiente no nos interesa su precio de mercado, ya que nadie lo va a comprar ni vender, sino el bienestar o beneficio que proporciona. (p.194)

Desagregando la definición dada por los autores se expresa la importancia del cálculo de este valor económico; esto porque una de las mayores preocupaciones de las personas al mencionar que se desea calcular un valor económico de un bien ambiental se asocia con su respuesta de que eso no debe venderse. Lo anterior se debe a que desconocen la implicación que tiene el que un bien ambiental no tenga un valor actualizado en el mercado.

Los manglares proporcionan una gran variedad de bienes y servicios ambientales, pero muchos de ellos no tienen un precio en el mercado. Al no contar con precio de mercado se requiere de la aplicación de técnicas de valoración económica para conocer la aportación del ecosistema a la economía. (Sanjurjo et al., 2005)

Retomando los planteamientos de la economía ecológica y haciendo uso de un modelo de valoración multicriterio, específicamente el modelo AMUVAM como herramienta para la valoración del Manglar de Puntarenas, se da inicio con la introducción a lo que se conoce como economía ecológica; esto con el fin de alcanzar una mayor claridad para el lector, expresar la relevancia y el carácter innovador que tiene esta valoración por el modelo AMUVAM.

Este capítulo consta de tres secciones, la primera sobre Economía ecológica, que brinda una definición literaria de esta corriente económica. Seguido de la introducción de los Servicios – funciones ecológicas y finalmente una introducción y explicación sobre el modelo AMUVAM con el fin de clarificar las bases para este modelo. Se explica a grandes rasgos los servicios que se valoran en la presente tesis y se contemplan dentro de las variables para la aplicación del modelo AMUVAM.

## 2.1 Economía Ecológica

La Economía Ecológica estudia las relaciones entre la economía y el medio ambiente, esto abre un debate sobre la sustentabilidad entre el ecosistema natural y el sistema económico (producción y consumo); el debate sobre el valor de los daños ambientales referente a la

La economía neoclásica analiza los precios (es pues una crematística) y tiene una concepción metafísica de la realidad económica que funciona como un Perpetuum Mobile lubricado por el dinero. Las empresas venden bienes y servicios, y con esto remuneran los factores de producción (tierra, trabajo y capital). La economía ecológica ve el planeta Tierra como un sistema abierto a la entrada de energía solar. La economía necesita entradas de energía y materiales. La economía produce dos tipos de residuos: el calor disipado (por la Segunda Ley de la termodinámica), y los residuos materiales, que mediante reciclaje pueden volver a ser parcialmente utilizados. El funcionamiento de la economía exige un suministro adecuado de energía y materiales (y el mantenimiento de la biodiversidad), y también exige poder disponer de los residuos de manera no contaminante. Los servicios que la naturaleza presta a la economía humana no está bien valorada en el sistema de contabilidad crematística propio de la economía neoclásica.(Martínez Alier et al., 1998)

Aunque la crítica ecológica de la economía convencional comenzó hace más de cien años y está representada actualmente, entre otros autores, por Georgescu-Roegen, Daly, Kapp, etc.

Como lo cita (Rodríguez Córdova, 2002) por decirlo con palabras de Bresso M(1993) *“la economía ecológica está todavía en sus inicios y estamos lejos de haber explorado todas las consecuencias que este proyecto de autotransformación de la disciplina, que se ocupa con las más variadas facetas de los problemas ambientales, tendrá sobre el cuerpo teórico de aquella misma disciplina.”*

La economía ecológica tiende alejarse de las bases de economía neoclásica, con el fin de buscar sus propios fundamentos analíticos, los cuales se presentan de una forma ampliada esto con el fin de captar de forma idónea la complejidad de los problemas, por esto la economía ecológica toma en cuenta la relación existente entre la esfera socioeconómica, esfera del ambiente y los ecosistemas. (Martínez Alier y Schlupmann, 2009)

La economía ecológica busca mediante las esferas, el brindar una explicación más detallada de los problemas ambientales pues, estos para tener solución requieren contemplar siempre estos campos, si alguno de las esferas no se encuentran en la mejor manera posible entonces el fin de la economía ecológica no se cumplirá; para el caso de la valoración ambiental igual se utilizan estas esferas, pues la valoración ambiental debe cubrir los tres campos necesarios para ser lo más apegada a la realidad posible.

Con el fin de brindarle al lector una mayor claridad sobre el problema de estudio iniciaremos por entender como manglar o humedal costero la definición brinda por la Convención RAMSAR sobre humedales; en su página oficial la cual dice.

Los humedales son zonas donde el agua es el principal factor controlador del medio y la vida vegetal y animal asociada a él. Los humedales se dan donde la capa freática se halla en la superficie terrestre o cerca de ella o donde la tierra está cubierta por aguas poco profundas. (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2016)

La importancia de estas extensiones de tierra conocida como manglares o humedales costeros en términos ecológicos es muy variada, según las lecturas o el tipo de texto del que se extraiga, de momento se parte de la siguiente cita:

Desempeñan funciones importantes como protección ante la erosión, retención de sedimentos, contribución de material orgánico para la productividad primaria y secundaria en las aguas costeras, proporcionan alimento y refugio para muchos organismos acuáticos a lo largo de sus diferentes etapas de la vida, y protege los recursos genéticos de diferentes especies. (Pizarro et al., 2004)

El valor económico de este tipo de humedal por otra parte es un tema diferente y que a su vez no ha tenido mucho auge en la zona, esto se logra evidenciar en la revisión bibliográfica de las bases de datos del SIDUNA, donde no se evidencia la existencia de un algún tipo de valoración económica sobre este humedal costero y referente a otros humedales costeros las valoraciones existentes son escasas o nulas.

Según (Pizarro et al., 2004, p. 10).

La segunda, aunque también muy reconocida, aún no se llega a un acuerdo en cuanto al valor económico de los manglares; el cual depende de muchas variables; a pesar de la abundante información biológica los economistas ambientales han abordado este tema recientemente.

La Economía Ecológica es el estudio interdisciplinario que trata las relaciones entre el sistema biósfera y el subsistema económico en un sentido amplio, donde la valoración de los procesos económicos es mayor que solamente el valor entendido como precio; al incluir dentro del análisis la valoración biofísica de los impactos ambientales de la economía humana, centrando su atención en la sustentabilidad de los recursos.

Hoy, economía significa el estudio de la asignación de recursos escasos para propósitos alternativos presentes y futuros a través del sistema de precios;

en tiempos de Aristóteles, como él mismo explicó en La política oikonomía (lo que hoy llamaríamos ecología humana) era el arte y la ciencia del aprovisionamiento material del Oikos (hogar), en tanto que la crematística (que hoy llamamos economía) era el estudio de la formación de los precios de mercado con el fin de hacer dinero. En la economía ecológica, la palabra 'economía' se usa en un sentido más cercano al de oikonomía que al de crematística; aunque nos damos cuenta de que en algunos sistemas sociales el aprovisionamiento material parece conseguirse principalmente a través de intercambios comerciales. (Sánchez y Supelano, 2001)

La principal característica es su carácter transdisciplinario, derivado de la necesidad de estudiar la relación entre los ecosistemas naturales y el sistema económico, lo que demanda la participación no sólo de economistas; sino también de Ciencias Naturales y otras disciplinas. De manera que, a diferencia de la teoría económica neoclásica-keynesiana, o su expresión en lo que se conoce como economía ambiental; que parte de su propio instrumental económico para analizar los problemas ambientales de origen antrópico, la teoría económica-ecológica pretende “abrirse” para incorporar otras disciplinas, lo que correspondería más fielmente con el carácter multidisciplinar que la problemática ambiental exige. (Foladori y Estades, 2005).

Georgescu-Roegen es considerado como el padre de la Economía Ecológica; realizó una crítica a la teoría neoclásica mediante las leyes de la termodinámica, Georgescu critica la función de producción neoclásica y demuestra la invalidez del supuesto de sustitución perfecta de los factores de la producción; lo cual es parte esencial de la sustentabilidad de la economía ecológica, los factores no son plenamente sustituibles debido a que vivimos en un mundo finito, el crecimiento infinito según lo dicta la economía neoclásica es imposible dentro de los límites del crecimiento y de la existencia de los recursos escasos.

Georgescu-Roegen no bautizó a la economía ecológica como tal, sino que expuso su teoría bajo la designación de Bio economía (Georgescu-Roegen, 1996); la principal revolución conceptual que realiza es el atribuir al concepto de valor económico dimensiones

que trascienden al dado desde la economía convencional e incluye nuevas formas de valoración.

<sup>13</sup>La Ley de la Entropía dice que en la naturaleza existen procesos irrevocables y unidireccionales, y por esto tanto la energía como la materia tienden a aumentar su entropía y dejan de ser recursos disponibles para su reutilización; ya que estos conforme más se utilicen requieren una mayor cantidad de energía para volver a ser utilizados. Estos procesos irreversibles representan lo que el autor denomina un *verdadero acontecer*. (Georgescu-Roegen, 1996)

El campo de estudio de la economía ecológica propone una forma de ver las cosas distinta a la tradicional para abordar el análisis económico mediante el estudio a través de la Ley de la Entropía como lo propone (Georgescu-Roegen, 1996); la economía neoclásica, al contrario, se ha centrado en el abordaje de los impactos ambientales de la ecología humana mediante las externalidades. A continuación, se presentan las principales diferencias entre estas dos maneras de abordar y entender los problemas económico-ambientales.

La economía ecológica como la economía ambiental promueven la sostenibilidad ambiental, eso se tiene claro, pero estas presentan ciertas diferencias conceptuales, como puede entenderse con las explicaciones dadas, la forma en la cual cada una realiza el análisis del ambiente desde las distintas formas económicas y como esta responde a racionalidades distintas.

La economía ambiental presenta un estudio muy rudimentario en su forma de abordar las problemáticas ambientales y esta deja de lado ciertas variables, que el análisis multi criterio permite estudiar, partiendo de (Georgescu-Roegen, 1996) y la ley de la entropía, nace lo que hoy se llama la nueva economía Ecológica, esta plantea ciertos enfoques para la sustentabilidad de los recursos y brinda una mayor amplitud de posibilidades para generar soluciones alternativas a la problemática de la conservación y la utilización de estos recursos los cuales para poder continuar hablando sobre su utilización eficiente por medio.

---

<sup>13</sup> **Ley Entrópica:** Para calificar el grado de desorden de un sistema. Por tanto, la segunda ley de la termodinámica dice que los sistemas aislados tienden al desorden. En la teoría de la comunicación o de la información, la entropía es un número que mide la incertidumbre de un mensaje.

## 2.2 Servicios - funciones ecológicas.

Todas las funciones ecológicas consideradas en este estudio se relacionan tanto con el manejo del manglar como con las amenazas que atentan contra su extinción, las características de un sistema abierto de estuario<sup>14</sup>. Debido al modelo de la valoración de servicios ecosistémicos, que combina elementos de economía ecológica y economía ambiental, por lo cual es necesario una definición más puntual de cada uno de estos servicios que se contemplan para su valoración con el método de AMUVAM.

Los manglares ofrecen servicios ecosistémicos esenciales para la vida como lo son: la purificación del agua, belleza escénica y fijación de carbono, que no se constituyen solamente en espacios para la producción (Proyecto Humedales de SINACP-NUD-GEF, 2017).

Como es mencionado por RAMSAR, los humedales brindan 3 servicios ecosistémicos que se subdividen en grandes categorías los cuales son: servicios culturales, servicios de abastecimiento y servicios de regulación (Convención de Ramsar sobre los Humedales, 2018).

A pesar de que el manglar cuenta con una gran variedad de estos servicios, para efectos de esta investigación se plantea la valoración de un servicio específico para el apartado de Valor de Uso Indirecto que fue el servicio de purificación del agua. Este se considera como el de mayor relevancia en este estudio por su relación con los actores, pero además se contemplan la valoración de servicio de regulación, provisión y culturales dentro del Valor de Uso Directo, estos como variables de estudio por estar conectados directamente con este servicio de purificación del agua.

### 2.2.1 Función de purificación de aguas

Se refiere a el conjunto de procesos bioquímicos y geofísicos en el área entre mareas de la vegetación de mangle que mantienen la calidad del agua estuarina<sup>15</sup>, pues la vegetación del manglar tiene la capacidad para atrapar sedimentos, retrasando las aguas fluviales que

---

<sup>14</sup> **Estuario:** Tramo de un río de gran anchura y caudal que ha sido invadido por el mar debido a la influencia de las mareas y al hundimiento de las riberas; en algunos se acumulan extensos depósitos de fango mientras que otros se conservan relativamente libres por el efecto del retroceso de la marea.

<sup>15</sup> **Estuarina:** Tramo de un río de gran anchura y caudal que ha sido invadido por el mar debido a la influencia de las mareas y al hundimiento de las riberas; en algunos se acumulan extensos depósitos de fango mientras que otros se conservan relativamente libres por el efecto del retroceso de la marea.

entran en el sistema. Además, por procesos de biodegradación, controla la eutrofización<sup>16</sup> debida a niveles excesivos de residuos biológicos (p. ej. aguas servidas y abonos agrícolas)

Los manglares y otras macrófitas acuáticas actúan como importantes biofiltros, por lo que son considerados los “riñones” del ambiente, remueven importantes cantidades de nutrientes provenientes de las descargas urbanas y agrícolas, manteniendo de esta forma (con ayuda de la dilución marina por las mareas), la calidad del agua de diversas lagunas costeras. (Botello et al., 2010, p. 168).

### **2.2.2 Servicios de provisión**

Los manglares brindan una gran cantidad de servicios de provisión estos son los que comúnmente son más utilizados por los habitantes de la localidad, esto por ser los más evidentes y de mayor facilidad de extracción en la zona debido a la poca o nula regulación que presentan. Entre los servicios de provisión en el manglar de Puntarenas se logran identificar los siguientes mediante una visita de campo: Alimento, Bioprospección<sup>17</sup>, Fibras, Forraje, Arena, rocas, grava, Coral, madera y leña además de otras materias primas.

Este estudio se enfocará en la extracción de alimentos; específicamente en la de moluscos conocidos como Piangua Negra (*Anadara tuberculosa*), Piangua Boludo (*Anadara similis*) (Biodiversidad, s.f.), y Camarón blanco nombre científico *Litopenaeus occidentalis* (MARVIVA, 2012)

Adicionalmente queda evidenciado que:

“En un dato de Gauss de 1981, ya él había realizado un estudio interesante donde decía que una hectárea de manglar genera cuatro millones de dólares a las pesquerías esto se debe a que según el argumenta que el 10% de toda esa basura que va tirando el manglar, ese 10%

---

<sup>16</sup> **Eutrofización:** Acumulación de residuos orgánicos en el litoral marino o en un lago, laguna, embalse, etc., que causa la proliferación de ciertas algas.

<sup>17</sup> **Bioprospección** del griego βίο: vida, y del latín prospectio: exploración), como su nombre lo indica, es el estudio de la naturaleza dedicado al hallazgo de organismos y sustancias con posibles usos para beneficio del ser humano que pueden tener un valor comercial significativo en sectores como el industrial, alimentario, cosmético y farmacéutico, entre otros.



se convierte en carne de pez basura se convierte en carne de pez, entonces por eso se dice que los ecosistemas más productivos del planeta son los manglares, por esa condición que pueden traducir esa materia vegetal, esa biomasa la pueden convertir en productos que son de interés alimenticio para nosotros”(C. Pérez, carta, el 3 de septiembre de 2020)

Para el periodo 2008 al 2018, los datos de extracción de Bivalvos en los manglares del Golfo de Nicoya suministrados por (Incopesca, 2020) permiten concluir que la extracción de primera venta sobre *Piangua Negra*, *Piangua Boludo* son representación de un 84.86% de los moluscos extraídos del manglar de Puntarenas registrados del 2008 al 2018, según la base de datos suministrada por INCOPESCA; si bien estas dos especies no son las únicas que habitan el manglar son las que actualmente se tiene autorización para su extracción y venta. Referente al *camarón blanco* u otra especie comercializada y que también se puede extraer no se logra evidenciar con datos veraces sobre la extracción debido a que estos no están autorizados a ser extraídos del manglar.

Referente a las especies que están prohibidas su extracción y que adicional, la investigación logra evidenciar la extracción ilícita o para autoconsumo mediante el trabajo campo. Debido a la inexistencia de datos aproximados de estas prácticas se decide excluirlo para el estudio. Sin embargo, esta problemática existe en el manglar y es relevante debido al eventual impacto que pueda tener en el ecosistema del humedal estero Puntarenas.

### **2.2.3 Servicios Culturales.**

Este servicio es el menos visualizado en la zona de Puntarenas. Esto porque su manglar no ha sido utilizado de forma turística o recreativa como sucede en otros manglares del país, por ejemplo: en el Golfo de Nicoya o los de la provincia de Guanacaste (recreación/turismo). Pero a pequeña escala se logra visibilizar, con una única empresa ofreciendo tour por el manglar que es Puerto Azul Boutique Resort. (Puerto Azul Boutique & Resort, 2020).

Mediante lo observado en las visitas de campo, este es el servicio que tiene un gran futuro para la generación de empleo en la zona y deja nuevamente en evidencia que las instituciones encargadas de velar por el uso eficiente del recurso están siendo ineficientes en su actuar pues siendo una zona con tanto recurso para ser utilizado de una forma turística, se enfoca en la extracción de servicios de provisión.

### **2.2.4 Servicios de Regulación.**

Este servicio ofrecido por los manglares se puede subdividir en dos: la regulación del clima y la protección costera. Ambos van de la mano con las funciones de purificación del agua y fijación de carbono, este segundo combate el problema del calentamiento global; el cual

debido a las grandes emisiones de carbono está afectando directamente al planeta y los manglares, los cuáles son una de las barreras básicas para combatir este problema.

En un inicio el servicio de regulación fue contemplado para ser agregado como una variable de estudio dentro del modelo donde dicho valor permitiría estimar el valor de uso directo de la zona por cambio de uso de suelo del humedal, durante la recolección de datos y con el aporte la señorita (A. Madrigal, carta, el 19 de octubre de 2020), se llega a la conclusión que dicha variable no se puede utilizar para la estimación de la valoración multicriterio por tener una correlación con las otras zonas homogéneas, la información recolectada evidencia que la zona a valorar se encuentra intersecando varias zonas homogéneas lo cual crea una variación del valor por sectores entre ellas.

Debido a la existencia de esta subdivisión por territorio de las zonas homogéneas y las dificultades para medir y establecer cuáles zonas pueden ser utilizadas para desarrollo o cambio de uso suelo; adicionalmente desconocerse a ciencia cierta cuales fueron las bases utilizadas para estimar estas zonas, a razón de esto se eligió dejar esta variable por fuera de la valoración.

Si bien este servicio de cambio de uso ya se encuentra cuantificado por ley y que la variable fue seleccionada en un principio para agregarse al Valor de Uso Directo del manglar este podría generar confusión en la comunidad al contemplar como una variable de uso directo a cuando en realidad está prohibida su utilización.

### **2.3 Modelo de valoración Analytic Multicriteria Valuation Method.**

Según Aznar Bellver y Guijarro Martínez, los modelos de valoración no deben estar sesgados por una corriente del pensamiento, donde lo que realmente importa para los mismos es el poder tener una teoría general de la valoración.

“Es decir, existencia de una teoría de la valoración, que como toda teoría científica se encuentra en un continuo proceso de mejora (la metáfora popperiana de la “búsqueda sin término”), pero que su aplicabilidad se extiende a cualquier tipo de bien.” (Aznar Bellver y Guijarro Martínez, 2012, p. 7)

Para la valoración de servicios ecosistémicos, es necesario una definición más puntual de cada uno de estos servicios que se contemplan para su valoración con el método de AMUVAM.

Haciendo uso de revisión bibliográfica, con el texto conocido como Nuevos métodos de valoración: modelos multicriterio escrito por (Aznar Bellver y Guijarro Martínez, 2012) se menciona la categorización que es utilizada por ellos para el cálculo del modelo Multicriterio. Donde se hace énfasis en la identificación de los criterios de juicio seleccionados y las variables cuantificables del mercado para hacer cálculo del apartado de la actualización de rentas; para esto primero se desglosan los distintos componentes del Valor de Uso y el Valor de No Uso.

(Aznar Bellver y Guijarro Martínez, 2012) explican que, el Valor de Uso Directo (VUD) se establece como el valor que obtienen los bienes y servicios ambientales debido al uso de sus recursos, con el fin de satisfacer las necesidades humanas y estas son valoradas por el propio mercado. Algunos ejemplos corresponden a los valores ligados a la agricultura, ganadería, corte de madera, caza, pesca, actividades recreativas, entre otras. Importante hay que mencionar que, para que sea considerado un valor de uso directo este deber estar monetizado por el mercado ya que sin un valor como tal no puede ser considerado como un valor de uso directo.

Para este estudio se identificaron 7 bienes y servicios ambientales que cumplían con el satisfacer una necesidad humana para los habitantes pero estas no contaban con información que permitiera monetizar dicho valor por esta razón en la siguiente tabla se expondrán algunas de las posibles variables que podrían ser en un futuro consideradas para posibles nuevos estudios o actualización del valor de los servicios de este mismo humedal.

Por su parte, el Valor de Uso Indirecto (VUI) se considera como el valor de los bienes y servicios ambientales referentes a sus usos no retribuidos. En ocasiones, estos son difícilmente visibles y medibles, al no ser valorados de manera directa por el mercado, pero estos se derivan por su funcionamiento en algunos como por ejemplo: la retención de nutrientes, retención de suelo, recarga de acuíferos, control de crecidas/inundaciones, apoyo a otros ecosistemas, estabilización del clima, fijación de CO<sub>2</sub>, y disfrute en zonas recreativas, etc. Dicho valor está constituido por una variedad de funciones con gran relevancia económica pero que el mercado no detecta.

Para este caso del Valor de Opción/Cuasi opción (VO/O) se mencionan dos conceptos. Por una parte lo que es el valor que, para una persona, tiene el garantizar que en un futuro podrá hacer uso de dichos bienes o servicios ambientales, aunque deba sacrificar su

utilización en el presente. Mientras que también puede asociarse al valor generado por la incertidumbre del usuario por sus posibles usos futuros, que al cabo de un tiempo podría generarle algún beneficio que con los conocimientos actuales son difíciles de saber y prever por razones de tecnología y que la ciencia actual no lo permite calcular. Algunos de los ejemplos para este tipo de valor sería, una determinada especie que habitan en el activo ambiental en estudio que pueden representar un valor en un futuro. En estos momentos se desconoce su importancia para el sector de la medicina, pero en unos años con los avances tecnológicos esta pueda resultar fundamental para la elaboración de un medicamento único con beneficios excepcionales en las personas.

En cuanto al Valor de Existencia (VE) es el valor que tiene un activo por el hecho de ser un recurso esencial para la conservación y desarrollo de diversas especies animales, microhábitats florísticos, sistemas naturales únicos, preservación de valores culturales, paisaje, etc. Este es uno de los valores fundamentales de los activos ambientales ya que gracias a ellos existen una serie de especies tanto de flora como de fauna, que sin la presencia de esos activos, no podrían subsistir.

Finalmente se obtiene lo que se conoce como el Valor de Legado (VL), también nombrado por otros autores como Valor de Herencia o Valor de Futuro. Este valor hace referencia al valor que tiene los bienes por ser pasados o heredados los beneficios que el bien a futuras generaciones. Lo que se podría ver de otra forma explicado como el valor que se le establece a un activo porque las futuras generaciones tengan la oportunidad de hacer uso y disfrutar de los beneficios generados por su conservación a lo largo del tiempo y las futuras generaciones al poder disponer de este activo de la misma forma que lo han hecho las generaciones anteriores y la generación actuales piensen en conservar el mismo, para continuar con su disfrute.

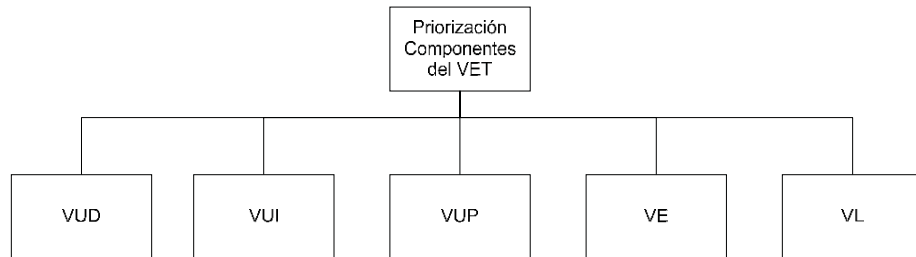
Una de las razones por las cuales se decidió hacer uso del método de multicriterio AMUVAM a diferencia de los otros, es porque permite determinar tanto el VET como los distintos valores que lo componen. Este valor se aproxima mediante variables multidimensionales las cuales se desagregan del servicio a valorar, dicho modelo se alimenta haciendo uso de un instrumental de entrevistas a personas expertas en el uso del bien en cuestión, los cuales se dividen en grupos de interés explicados con más detalle en marco metodológico apartado 3.3.1 sujetos y fuentes de información.

Tal como se mencionó previamente, el VET se puede subdividir en el Valor de Uso (VU) y el Valor de No Uso (VNU). Estos dos se desagregan de la siguiente forma; el Valor de Uso está compuesto por el Valor de Uso Directo, Valor de Uso Indirecto y Valor de Opción. Mientras que, el Valor de No Uso se subdivide en Valor de Existencia y Valor de legado. Tal como se

muestra en la Figura 1, el cálculo del AMUVAM requiere hacer una comparativa de sus valores relativos como se muestra a continuación.

**Figura 1**

**Jerarquía en un nivel de los componentes del VET**

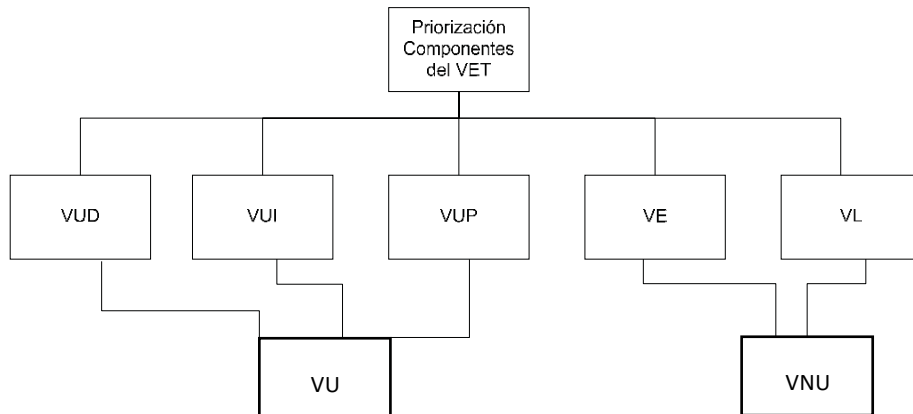


Fuente (Aznar Bellver y Guijarro Martínez, 2012)

En la Figura 2 hace referencia a la aplicación del Proceso Analítico Jerárquico (AHP), donde este plantea en una jerarquía de primer nivel el cálculo de los componente del VET; de esta forma según mencionan (Aznar Bellver y Guijarro Martínez, 2012) planteando por pares la importancia de los componentes del VET con relación a los otros, para de esta forma generar una matriz de comparación por pares de rango 5 y extraer por aparte sus valores de uso y no uso.

**Figura 2**

**Jerarquía en dos niveles de los componentes del VET**



Fuente: Elaboración propia

Para ese estudio se establece el valor uso y no uso donde a diferencia de lo planteo tradicional, los valores de uso y no uso se calculan en primera instancia mediante sus componentes que los conforman de esta manera pasamos de una variable 2x2 a una desagregación de 5x5.

En este caso en particular se plantea realizar el cálculo manteniendo la primera jerarquía que genera una matriz pareada de 5x5 y de esta misma resumir a una 2x2 que brinda los valores de uso y los valores de no uso. Esta matriz se conoce como matriz social pues se calcula mediante todos los datos recolectados que alimentan el modelo AHP con el fin de agregarle todos los juicios.

Esta matriz social esta se estima mediante la comparativa de VUD/VUI, VUD/VUP, VUD/VE, VUD/VL, VUI/VUP, VUI/VE, VUI/L, VUP/VE, VUP/VL, VE/VL; mediante esta comparativa de variables se calcula la matriz triangular de la misma.

Por su condición

Haciendo el uso de los conceptos de tipo de valor se puede dar inicio con la caracterización general de los criterios, que será utilizada para el cálculo del método de actualización de rentas; para establecer que variables van a contemplar cada uno de los distintos valores con el fin de que el análisis cubra todos los puntos de vista de las personas expertas para la valoración del Manglar de Puntarenas. Dichas variables se eligen con el fin de cumplir el requisito de ser una familia de criterios económicos, socioambientales, contemplando su legalidad en el sistema costarricense para uso y conservación de humedales, los cuales mediante una valoración sectorial de un único servicio ecosistémico enfoca todos los esfuerzos en establecer criterios de variables, que derivadas del buen funcionamiento del servicio a estudiar cumplieran con su fin; contemplando con el efecto que podía tener en la sociedad si alguno de ellos dejara de brindarse.

### **2.3.1 Método actualización de rentas.**

El método de la actualización de rentas es la segunda parte que conforma el modelo AMUVAN, en primera instancia requiere un esfuerzo exhaustivo por parte del investigador; pues este debe estimar el valor monetario de los bienes que están ligados al valor de uso directo del bien en estudio.

Dicho proceso de actualización de rentas se logra únicamente con la información disponible en el mercado, pues se requiere calcular el flujo de efectivo de estos bienes para estimar el ingreso que se genera de las actividades ligadas al mismo.

El agregar la Método de Actualización de Rentas y multiplicarlo por el valor que la comunidad le otorgo al VUD del manglar, se logra trasladar la opinión colectiva de la población en un monto contable que brindará una mayor apertura a su análisis, pues este VUD servirá de pivote para estimar de manera indirecta los demás componentes del VET.

Además esta actualización de rentas les permite a las instituciones utilizar el valor calculado como una referencia para poder demostrar la importancia y el impacto que pueden tener las inversiones que se realicen en la zona con el fin de preservarla o impulsar un uso sustentable del bien económico en cuestión.

Utilizando el VUD como valor pivot, este valor comprende las actividades del activo ambiental que están controladas por el mercado. Mediante el mercado se pueden obtener los ingresos y gastos que generan las funciones que van a comprender el VUD, la diferencia que salga de hacer este cálculo entre ingreso menos el Gastos será el flujo de caja del VUD.

Tal como lo muestra la siguiente fórmula.

$$FC = \sum Ingresos - Gastos$$

Con el uso de una tasa medioambiental y haciendo aplicación del método de actualización de rentas, se realiza la actualización de dichos flujos de caja y el valor que es obtenido será el valor del activo ambiental por su VUD.

El cálculo del VUD se requiere de un valor de ajuste o tasa medioambiental la cual por su tipo de valoración se hace uso de la tasa social de descuento por ser un bien con un estimación de carácter social; para nuestro caso hacemos uso de la tasa social de descuento para Costa Rica calculada por (Mora García, 2010) en su tesis de licenciatura.

$$VUD = \frac{FC}{Tasa\ medioambiental}$$

Teniendo el valor del activo por su VUD y conocidas las ponderaciones del demás componente del VET el cual calculamos con el uso del modelo AHP se procede a calcular el resto de los valores de componentes del VET. Finalmente, el cálculo de la suma de todos estos componentes genera la cuantía del VET.

### **2.3.2 Tasa medioambiental**

Para el cálculo del VUD, se hace referencia a la tasa medio ambiental; este dato es uno de los temas que normalmente son obviados en los proyectos ambientales pues su estimación es muy compleja y se sobre entiende que está dada por el mercado.

La tasa medioambiental es una tasa estimada que le permite al investigador realizar la actualización de costos y beneficios de los bienes en estudio, existen muchas alternativas para su estimación y según el valor de esta será el valor real que tienen los bienes.

Para el caso en particular de este estudio, se decide hacer uso de una tasa social de descuento pues, para Costa Rica no existe una tasa medioambiental estimada que permita traer a valor presente los cálculos de bienes ambientales. “La tasa social de descuento refleja en qué medida, desde el punto de vista de una sociedad, un beneficio presente es más valioso que el mismo beneficio que se obtendrá en el futuro.” (Correa, 2006, p.91).

La tasa social de descuento es un instrumento que le permite generar una apreciación real sobre los bienes, sumado al uso de una matriz social para la estimación del AHP el uso de una tasa social de descuento se entrelaza de una forma eficiente pues refleja el valor que la sociedad le brinda al bien. (Correa, 2006) cita a (Baumol, 1968, p.715, Bradford, 1975, p. 370 y Feldstein, 1972) en su texto “la tasa social de descuento y el medio ambiente”.

Desde el punto de vista social, el análisis costo-beneficio se centra principalmente en las decisiones de inversión de los recursos públicos. Los gobiernos deben decidir si invierten o no recursos públicos en diversos proyectos, ya sean de infraestructura, productivos o de respaldo a los sectores agrícola o industrial, además de decidir si apoyan la asignación de recursos para mejorar, proteger y conservar áreas de importancia ambiental. Así, la tasa social de descuento se convierte en un instrumento clave de política económica y social, pues ella influencia las políticas de gasto público.

El utilizar la tasa social de descuento (TSD) no solo permite contemplar la valoración social del bien, sino que reafirma la importancia que tiene la sociedad a la hora de valorizar los bienes ambientales, permitirá incorporar la perspectiva de la sociedad y generará un valor que permita brindar recomendaciones que se ajusten a la realidad social.

### **2.3.3 Escenarios de temporalidad del VET según la TSD**

Al finalizar el cálculo de la estimación del AHP y estimar los valores correspondientes a las dos categorías que conforman el VET; se requiere hacer uso de una tasa medio ambiental,



como se expuso en el apartado 2 de este capítulo se hizo uso de la TSD estimada por (Mora García, 2010) donde este calcula 3 tasas, las cuales son la estimación temporal del valor presente, corto plazo y futuro.

Con estas ponderaciones las cuales hacen referencia directa a una preferencia de consumo a un corto plazo, largo plazo y valor presente gracias a las diferentes TSD, se realizó el análisis de valoración de los componentes del VET, brindándole un mayor aporte a la comunidad a través de este estudio ya que se muestran dichas preferencias de consumo según su temporalidad. A continuación se hace la exposición de los tres escenarios calculados según su TSD.

#### **2.3.3.1 VET con una TSD=1%**

Se parte con la estimación del VET a una TSD = 1%, haciendo uso de este valor se buscó ubicar el valor del VET lo más cercano a un valor presente, pues bien la preferencia por consumir este bien será mucho mayor al largo plazo, esta es una práctica común en los estudios de temporalidad económica y permite que la estimación que tienen los actores ligados al bien sea lo más cercana a la realidad en términos de una tasa medioambiental, y de esta manera expresar en la preferencia por los componentes del VET; dándole una relevancia superior al uso del bien; reduciendo la importancia relativa que podría tener las variables en el largo plazo.

Iniciando con un escenario con una TSD baja o cercana a 0%, con esto se buscó reflejar el comportamiento que presenta una sociedad sobre el VET de dicho bien en estudio; esta comparación busca reflejar la preferencia por consumir el bien a una menor velocidad en comparación con las otras (preferencia por el largo plazo).

#### **2.3.3.2 VET a una TSD=3,7%**

Al establecer una tasa superior al 1%, se busca reflejar el valor del bien en un corto periodo de tiempo, otra forma de expresar esto sería servir de punto intermedio en la comparativa entre la preferencia de las personas por consumir el bien en el corto plazo (TSD=1) y a la preferencia por consumir el bien en el largo plazo; esta sería la tasa donde se considera que el humedal se encuentra en el óptimo de consumo o uso y conservación del Humedal Estero Puntarenas, con el fin de su preservación a lo largo del tiempo haciendo y a su vez con un uso eficiente del recurso disponible.

### **2.3.3.3 VET a una TSD=7,2%**

Finalmente el escenario con una TSD alta, con el fin de reflejar que sucedería con el VET cuando la preferencia de consumir el bien a una mayor velocidad (Preferencia por el corto plazo) en comparación con los otros dos puntos de vista de TSD.

Al establecer una TSD mayor se presentará una disminución en el valor del bien; esto debido a que los bienes sufren devaluación constante por su consumo, el paso del tiempo y su costo de oportunidad en el futuro, entre otros factores que pueden afectar la calidad del bien.

Seguido de esto damos paso al capítulo tercero, Marco Metodológico, donde con la teoría expuesta en el presente capítulo fueron las bases para la selección metodológica utilizada en la investigación.

## **Capítulo 3 Marco Metodológico**

La presente investigación tiene como principal objetivo, valorar económica y socio ambientalmente los servicios ecosistémicos que son brindados por el manglar Sur de la ciudad de Puntarenas, Cantón Central y su incidencia respecto a las personas que habitan en la comunidad Fray Casiano de Madrid ubicada en el distrito Chacarita. La metodología que se utiliza es la Evaluación Multicriterio, que es una propuesta metodológica de la economía ecológica y ha demostrado tener una aproximación mayor a la realidad al tomar en consideración una mayor cantidad de variables y la relación que tiene el bien en valoración con los actores. El capítulo 3 consta de tres apartados: 3.1 Tipo de investigación y Enfoque, 3.2 Alcance, 3.3 Desafíos Enfrentados, 3.4 Universo de la investigación, 3.5 técnicas e instrumentos de investigación, 3.6 Matriz Metodológica: Definición conceptual y operacional de variables, 3.7 Cronograma: Nidificación de fases, actividades, plazos y responsables.

### **3.1 Tipo de investigación y enfoque.**

Se parte de un enfoque de investigación cuantitativo, teniendo en consideración la definición establecida por (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 4) “Enfoque cuantitativo Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías.”

El tipo de investigación del proyecto será de carácter correlacional, debido a las características que presenta la metodología de Evaluación Multicriterio, la cual permite validar la existencia de la relación de distintas variables con el fin de establecer un valor óptimo para el valor del manglar.

### **3.2 Alcance**

Dicho estudio de Valoración Económica y Socio Ambiental aborda temas como: los mercados legales autorizados por las autoridades responsable de velar por la conservación y uso eficientes del Humedal Manglar de Puntarenas en términos económicos y socio ambientales como son los servicios ecosistémicos que este mismo brinda por su existencia a las comunidades que se han desarrollado a su alrededor y la interrelación que se ha desarrollado por su existencia en la zona.

### **3.3 Desafíos Enfrentados**

En este apartado se busca dar a conocer las dificultades presentadas durante la aplicación del trabajo de campo con una breve introducción al mismo y, seguidamente se subdividirá en los más relevantes para la aplicación de este.

Se plantea en su inicio el cálculo de un modelo de valoración enfocado a la valoración de los servicios ecosistémicos ofrecidos por el manglar de Puntarenas, con esto en mente surgen dos problemáticas para la tesis las cuales incluyen tanto el diseño como el cálculo. Seguidamente se presenta una problemática a nivel de aplicación como lo fueron la dificultad para trabajar con instituciones públicas y agravando esta ya difícil problemática, la entrada del país en una etapa de pandemia causada por el virus conocido como COVID-19.

#### **3.3.1 Diseño modelo de valoración.**

Como bien se menciona el modelo AMUVAM es un modelo agregado que requiere de una cantidad de expertos especializados en el uso del bien en cuestión pero para la tesis esta únicamente tiene designado a un experto en su estudio de valoración, por esta razón con el fin de compensar la falta de expertos en el grupo encargado de investigación se hace uso de distintas técnicas para compensar esta dificultad de diseño del modelo de valoración que se presentó al inicio del estudio. Se hizo uso de referencias como lo son investigaciones biológicas realizadas por diferentes expertos de la Universidad de Costa Rica y Universidad Nacional entre otros autores internacionales como lo son el RAMSAR; adicionalmente de los estudios previamente realizados de valorización de manglares existentes en el país y en otras partes del mundo.

Con el fin de compensar el contar con un poco cantidad de expertos se realiza una búsqueda de equipo técnico que pueda brindar sus conocimiento y apoyar el estudio; mediante el contacto y la disposición del coordinador de la investigación este equipo estará conformado por expertos técnicos en el área de estudio estadística, modelación, biología e ingeniería ambiental, con el fin de cubrir las áreas blandas que actualmente no se pueden cubrir por el coordinador de la investigación y a su vez, brindar una visión más completa de las variables de esta forma dando solución al problema de la faltante de expertos que brinden una visión de multicriterio para el cálculo eficiente del valor del Humedal Estero Puntarenas; consideraciones que se tomaron adicionalmente fue la relevancia que estos en la comunidad para brindarle mayor veracidad al estudio y de esta forma obtener acceso a la información necesaria que permitió el calcular dicho valor.

El equipo técnico con el que se contó para la valoración no fue un equipo con disponibilidad completa, sino más un apoyo parcial que permitía complementar la investigación realizada por el coordinador durante el estudio y la profesora a cargo se encargaba de la asistencia técnica del proyecto y sus revisiones, por las características y requisitos de tesis de investigación este equipo que se menciona a continuación, fueron profesionales en su rama de estudio los cuales colaboraron con su conocimiento para darle mayor validez a la valoración realizada, estas personas sacaron de su tiempo para esclarecer dudas desde posibles variables, correlación, problemas de fundamentación y de cálculo.

Adicional en busca de compensar la limitante de personal para calcular el valor del manglar de se realiza un mapeo general de la zona con el fin de obtener una previa visión de las personas involucradas en el uso del manglar de Puntarenas, donde se logra concluir con una revisión bibliográfica, encuestas realizadas a los habitantes de las comunidades cercanas la zona conocida como Estero Manglar de Puntarenas de la no existencia de una valoración total de sus servicios ecosistémicos, parcial o de uno específico de todos los que el manglar ofrece.

Al presentarse la problemática de contar con una población de estudio muy grande en un territorio tan limitado de tierra se decide hacer un enfoque muestral con uno de los caseríos del distrito, para esto se hace uso del material disponible y mediante una consulta digital por la plataforma facilitada por el INEC se demarca el caserío de Fray Casiano de Madrid que se demarca el caserío de Fray Casiano de Madrid utilizado como población de estudio y mediante un sistema de base de datos generan una respuesta para el mes de octubre; donde los compañeros de base de datos del INEC indican que la población de habitantes para el polígono de estudio del caserío de Fray Casiano de Madrid corresponde al número de 7633 habitantes.

Gracias a la actualización en la población de estudio, se logró estimar el tamaño de la muestra necesaria para tener un nivel de significancia confiable a la hora de hacer uso del modelo AMUVAM; este dato fue obtenido tiempo después de su aprobación como ante proyecto y por esta razón se considera como una de las problemáticas que se enfrentó para finalizar esta tesis. cabe recalcar que esta modificación al tamaño de la muestra no afecta en ningún parámetro los datos previamente recolectados pese a ser un estudio muestral y no uno poblacional.

Finalmente, considerando el tipo de bien que se está valorando, al ser un humedal, estos son sumamente complejos y brindan una gran cantidad de servicios ecosistémicos, lo cual si ya es difícil valorar un activo ambiental es aún más difícil estimar por su complejidad, por contar con multi variables y estar interrelacionados, por esta razón eso se toma como

decisión el calcular solamente un servicio ofrecido y se consideran ciertas variables que se pueden desagregar del buen funcionamiento del servicio, para de esta manera poder cuantificar el mismo de una forma que se calcule el valor del manglar de Puntarenas enfocado en uno solo de sus servicios.

La aplicación del modelo tiene como lógica de intervención el facilitar una actualización del valor para los servicios ecosistémicos ofrecidos por el Manglar de Puntarenas los cuales utilizan de manera directa e indirectamente los habitantes de la comunidad; una de las problemáticas más grandes evidenciadas en la revisión bibliográfica de este estudio fue la falta de estudios relacionados con el Humedal Estero Puntarenas en temas económicos ya sea para valorizar el bien o su impacto de uso eficiente lo cual llama mucho la atención por ser de los Humedales ricos en biodiversidad de flora y fauna, además de contar con especies únicas de la región como lo son el colibrí de manglar según menciona el Biólogo Carlos Roberto Pérez Reyes de la Universidad de Costa Rica en la entrevista brindada.

Debido a todos estos factores y con el fin de poder realizar una estimación lo más cercana a la realidad se reciben la recomendación y se plantean sus soluciones como se explica en este apartado haciendo el uso de una muestra poblacional; esto por limitaciones presentadas por el tamaño de la población que habita en el caserío de Fray Casiano, el tamaño del Humedal y su gran variedad de servicios ecosistémicos ofrecidos.

Para esta etapa del proyecto se informa que la modalidad presencial de los talleres se dificultara por motivos de que el país estaba pasando por la pandemia del COVID-19 la cual debido a su alto nivel de contagios en tan poco periodo de tiempo obligo a las autoridades a tomar medidas que restringían el contacto social, para nuestro caso los talleres para alimentar el modelo AHP de forma presencial tuvieron que ser modificados para realizarse de una forma virtual o en su ultimas instancias hacerse por agregación de criterios individuales.

### **3.3.2 Técnicas de recolección de datos.**

Con la aparición del virus SARS-CoV-2 las técnicas de recolección de datos planteadas en la etapa de anteproyecto se vieron afectadas directamente, entre estas dificultades la más evidente fue el método de entrevista planteado pues los modelos de valoración de bienes ambientales buscan el poder tener entrevistas personales con el fin de facilitar la explicación de los temas a valorar.

La modificación más notoria fue el modificar el taller formativo de los participantes interesados en colaborar con la valoración, pues este taller tiene una finalidad de ser presencial y brindarle a los palpitanes un conocimiento mínimo necesario para

comprender la diferencia entre los tipos de valores de uso y no uso existentes, por la complejidad de los bienes ambientales estos talleres se enfocan específicamente en el bien a valorar.

A raíz del estado de pandemia se tiene que realizar una modificación a talleres virtuales y no presenciales pero por la dificultad de que muchos de los participantes entrevistados no contaban con una conexión estable y dificultades en la disponibilidad para participar en estos adicional cargarle la baja respuesta de las herramientas de recolección de datos virtuales en comunidades de escasos recursos se procedió hacer uso de las redes sociales y la plataforma de YouTube; con un video diseñado y editado por el joven Nigell Sánchez estudiante de fotografía quien colaboró con el estudio con fotografías para publicitar el mismo estudio y darlo a conocer a nivel comunal.

Para el caso de esta tesis se presentaron problemas durante la prueba del cuestionario, debido a esto se tuvieron que realizar varias modificaciones en este apartado; en un inicio se pensó en una estructura de pregunta de la siguiente manera:

## Ilustración I

### Diseño Pregunta primera versión

Fuente: elaboracion propia,2020.

Desde su punto de vista utilizando la escala anteriormente mencionada, considera que el Valor de ..... del manglar es igual o extremadamente mas fuerte que el Valor de ..... del manglar. \*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Donde las personas entrevistadas harían uso de escala de Saaty para hacer la valoración del valor de uso, valor de no uso, valor de opción, valor de existencia y valor legado con una puntuación entre uno y al nueve como lo indica en el mismo Saaty en su escala fundamental; el problema de este tipo de pregunta recae sobre no considerar el nivel de educación de la zona, este tipo de cuestionarios por tener una valoración numérica genera un el grado de complejidad que si la personas no puede visibilizar lo que se le pregunta con palabras se le hace difícil el poder elegir alguna de las respuestas, sin mencionar que al realizarse al final de un taller formativo de participación limitada por las restricciones implementadas para prevenir la transmisión del COVID-19 en el país hizo que las personas de la comunidad crearan una barrera para brindar esta información.

En consecuencia de esto, se decide hacer una reforma de lo planteado para el poder alimentar el modelo no haciendo uso de los talleres presenciales para concientizar a la comunidad, sino hacer uso un taller virtual acompañado de un video resumen sobre la importancia del manglar de Puntarenas en la zona; la razón estriba en que la comunidad ya acepta el uso de las nuevas tecnologías como una fuente de información de confianza porque sus hijos estaban recibiendo clases de manera virtual, esto permitió que haciendo enlace con los educadores de la zona fuera de más facilidad el tener esa aceptación del apoyo de la comunidad para colaborar; como adicional a esto cuando se plantearon estas modificaciones en la etapa 7 donde se estaba alimentando el modelo económico, para dichas fechas la comunidad de Puntarenas se encontraba pasando por unos dias de alta tensión con las autoridades políticas por la aprobación de la pesca de arrastre y esto genero mucha controversia en la comunidad, por esa razón con el fin de preservar la confianza hacia la investigación se refuerza el cambio del modelo de talleres formativos presenciales a formativos virtuales; dadas todas estas pautas mencionadas se realizó la modificación al cuestionario haciendo uso de una de las propuestas según los expertos mencionada en el



apartado de anexo del capítulo 10 del libro de Nuevos métodos de valoración - Modelos multicriterio.

## Ilustración II

### Ejemplo Tipo de encuesta a proponer según los expertos.

1 ¿Entre las características deportivas y las características personales, cual es la más importante?

CRITERIO	Extremadamente Mas importante	Mucho mas importante	Bastante mas importante	Modeadamente mas importante	IGUAL	Modeadamente mas importante	Bastante mas importante	Mucho mas importante	Extremadamente Mas importante	CRITERIO
Características Deportivas										Características Personales

Fuente: (Aznar Bellver y Guijarro Martínez, 2012)

Se selecciona este tipo de encuesta por ser más fácil para los colaboradores el elegir una de las respuestas con letras y presentar una mejor visibilidad de que están eligiendo la respuesta que consideran más oportuna sin tener que hacer uso de números; el cuestionario final haciendo uso de este instrumental base se puede observar en el apartado 3.5 Técnicas e Instrumentos de investigación, subíndice 3.5.2 Cuestionario para recolección de datos del trabajo de campo.

### 3.3.3 Aplicación del modelo.

La etapa de aplicación del modelo tampoco estuvo exenta de desafíos, si bien las dificultades más relevantes se presentaron a nivel de diseño y técnicas de recolección de datos este apartado no se encuentra excepto en presentar dificultades, a nivel de marco teórico la investigación estableció que su ámbito de aplicación para dicho estudio, será específicamente la aplicación de un modelo multicriterio, seguido de la aplicación de las técnicas de valoración; pero este planteamiento no contemplo con la claridad la no existencia de una valoración del Humedal Estero Puntarenas como de algún estudio previos de un valor aproximado de sus servicios ecosistémicos.

Siguiendo con la recolección de datos, se presentó una resistencia para poder obtener el punto de vista de alguna de las autoridades locales; algunas de las complicaciones que se tuvo en el estudio fueron en primer lugar el lograr agendar una reunión con algún representante municipal, el lograr coordinar una cita fue sumamente tedioso y requirió de más de un mes de esfuerzo para lograrlo; en algún punto los representantes municipales consideraron que el estudio para el que se les solicito el espacio era un trabajo investigativo

sin relevancia alguna para ellos, pero luego de mucho esfuerzo estos logran comprender la formalidad del mismo como una tesis formal avalada por la Universidad Nacional, pero aún con esto en consideración nuevamente indican presentar una agenda sumamente complicada y llena, para el periodo del mes de agosto a noviembre y para aumentar las complicaciones se le agrego las tensiones generadas por el proyecto de ley para prohibir la pesca de arrastre en la zona, lo cual implicó una limitante mayor de tiempo por parte del Municipio.

Sumado a este problema de las tensiones políticas durante la aplicación de este estudio en la zona que hacían referencia al uso o no uso de los bienes ambientales, pues la comunidad tenía ciertos temores referentes brindar información sobre algún proyecto relacionado con el gobierno a pesar de que se recalcará que era un trabajo de investigación aparte que no buscaba afectarlos a ellos como usuarios del manglar; buscando una solución para evitar estas tensiones ya presentes se decide enfocar los esfuerzos por promover el Humedal estero Puntarenas y sus servicios ofrecidos y para estos mismos se establece una medición de  $7,21 \text{ km}^2$  la cual es el área en donde los habitantes de la comunidad de Fray Casiano indican que llevan a cabo sus actividades y de esta forma recalcando que la información sería únicamente para el territorio donde no se relaciona en su totalidad la pesca de arrastre.

### **3.4 Universo de la investigación**

En este apartado se brinda una breve descripción del universo de investigación del proyecto, mediante la subdivisión siguiente: 3.4.1 Sujetos y fuentes de información, el cual explica a detalle los sujetos a considerar para la recolección de datos algunas características que tendrán las personas entrevistadas, adicional contara con la descripción de las características que deben tener las fuentes de información consultadas y recolectada para ser consideradas primarias o secundarias, 3.4.2 muestra, conjunto investigación donde se detalla por qué se selecciona dicha población de estudio y la técnica de selección de muestra con el fin de cubrir los requisitos solicitados por la Escuela de Economía de la UNA

#### **3.4.1 Sujetos y fuentes de información**

Para efectos del presente estudio de investigación se consideraron distintos actores tanto públicos como de índole privada con un impacto y relevancia a nivel local, tal como muestra el cuadro de actores citados en la sección 3.6 matriz metodológica.

En cumplimiento del primer objetivo específico de dicha investigación, se realizará una breve caracterización de los actores con el fin de establecer una serie de variables las cuales

se podrán utilizar como base de datos preliminar en el diseño del modelo econométrico innovador mencionado en el objetivo número dos; para esta tesis de investigación se subdividieron en las siguientes 3 categorías: Cumplimiento de Leyes Locales, Educación y Salud y Comercios Locales.

- Cumplimiento de Leyes Locales: Municipalidad de Puntarenas, AyA, ICT, Guarda Costas, Ministerio de Seguridad (Fuerza Pública), Ministerio de Salud, MAG, INCOPECA, SINAC-MINAE.
- Educación y Ayudas Sociales: IMAS, INA, Escuela de Fray Casiano, Centros Religiosos, Cruz Roja.
- Comerciantes Locales: Marisquerías, Bares, Pulperías, Boteros, Piangüeros <sup>18</sup>, Hoteles, Grupo Fertica.

Con esta subdivisión los actores podrán participar abiertamente sin miedo a ser juzgados por pertenecer a una organización específica sino en pro del enfoque al que se dediquen su área de experticia.

### **3.4.2 Muestra, conjunto investigado**

Se establece como población de estudio los habitantes del distrito Chacharita; el cual cuenta con una cantidad de habitantes de 17 434 según el último censo poblacional realizado en el año 2011. Fue seleccionado por contar con características de dependencia por el uso directo e indirecto del humedal estero Puntarenas. De esta población se establece como muestra la comunidad de Fray Casiano de Madrid (7633 habitantes). Como se manifestó en las secciones previas, estas personas habitan un territorio que anteriormente formó parte del manglar y que con el paso del tiempo ellos cambiaron el uso del suelo para construcción de vivienda en tanto por su fácil acceso al canal del manglar en el cual desarrollan su trabajo.

De esta población se plantea la selección de una muestra mediante el criterio de muestreo simple aleatorio para poblaciones finitas lo cual se hace una estimación para obtener un nivel de confianza del 95%, solicitado por la escuela de Economía de la UNA se estima que se requieren una muestra de  $n=278$  y así cumplir con el estándar recomendado por la Escuela de Economía de la UNA para una investigación estadística.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> Piangüeros: Persona que se dedica a la extracción de Piangüa

<sup>19</sup> Cálculo de la muestra: al momento de escribir el anteproyecto de tesis, se dispone del dato poblacional y no el de la comunidad establecida como estudio. Esto debido a que no se encuentra de forma pública en las bases de datos del INEC y la Municipalidad de Puntarenas. Ante esta situación, una solicitud formal de

Para efectos finales de la tesis se logró obtener el dato real por parte del INEC sobre la cantidad total de habitantes de la comunidad de Fray Casiano de Madrid, la misma preseleccionada anteriormente como el área física donde se realizaría el trabajo de campo por su interrelación con el manglar de Puntarenas; adicionalmente debido a las condiciones de la coyuntura del país causadas por el virus SARS-CoV-2 que generó un estado de pandemia obligando a realizar modificaciones en el contacto con las personas por se establece los siguientes parámetros para el cálculo de la nueva muestra;  $N=7633$  habitantes de la comunidad de Fray Casiano de Madrid, se mantuvo el valor  $p = 0.5$  y finalmente se realiza un cambio en el Error Máximo = 0.075 este finalmente generando una muestra ajustada de  $n= 167$ , habitantes ha encuestar de la comunidad de Fray Casiano de Madrid.

### 3.5 Técnicas e instrumentos de investigación

Para la investigación se establece el uso de un modelo multicriterio, específicamente el conocido como los “modelos agregados”, este tipo de modelo multicriterio es el que permite cumplir con mayor certeza los objetivos planteados y gracias a la cantidad de información consultada se puede concluir que es posible hacer uso de una configuración conocida como AMUVAM (*Analytic Multicriteria Valuation Method*); el cual al ser un método de valoración de activos ambientales compuesto permite obtener datos relevantes para la comunidad ofreciendo tanto una valoración relativa del manglar, como un monto contable que le permite a los encargados de su conservación justificar las inversión por realizar.

Esta configuración está compuesta por un modelo AHP, la cual es complementada con el método de actualización de rentas y se puede utilizar con un planteamiento del modelo AHP de una sola jerarquía o doble jerarquía, no tiene inconvenientes al trabar con alguna de estas y permite la ponderación del valor VET en términos contables.

Como mencionan Aznar Bellver y Guijarro Martínez (2012), el modelo AMUVAN está compuesta por dos técnicas, la primera el AHP:

Una de las características interesantes de AHP es que puede ser aplicada de forma individual, como hemos visto en los capítulos anteriores, o de forma colectiva, o sea, puede intervenir un grupo de expertos, llegando a una

---

información ya fue enviada al INEC y se espera que para la fecha de aprobación del anteproyecto ya se encuentren disponibles, con el fin de realizar el nuevo cálculo de la muestra y no con el valor poblacional.

solución final que será el resultado de la opinión de todos los expertos. Para ello es necesario realizar la agregación de la opinión de cada uno de los expertos y esto se puede realizar de distintas maneras en función del tipo de expertos y del objetivo perseguido. (p.163)

Para su implementación eficiente se subdividirá en 8 etapas con el fin de facilitar su entendimiento para los lectores. Cada una de las etapas este compuesto por una cantidad de actividades, la construcción de herramientas y el uso de diversas técnicas específicas para su ejecución esto es lo que lo vuelve un modelo complejo de valoración y le da su valor agregado.

**Tabla 1****Resumen cálculo del modelo AMUVAM**

<b>ETAPAS del Modelo Multicriterio AMUVAM</b>		
	Descripción	Actividades
1. Determinar el ámbito de aplicación e identificar la lógica de intervención.	Utilización de análisis intensivo de bases de datos existentes, entre otras actividades de divulgación se establece el ámbito de aplicación con el fin de delimitar la lógica de la investigación en sus puntos finales y reforzar la viabilidad de esta.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Revisión bibliográfica.</li><li>2. Entrevistas de expertos.</li><li>3. Participación en foros sobre divulgación ambiental.</li><li>4. Visita guiada al Humedal.</li></ol>
2. Designar al(los) grupo(s) de negociación o de juicio.	Se realiza un mapeo completo de la comunidad con ayuda de los docentes de la escuela Fray Casiano de Madrid y algunos habitantes de esta, con el fin de obtener los grupos de interés y sus actores importantes.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Visita de campo a la comunidad.</li><li>2. Entrevista de grupos organizados previamente mapeados con ayuda de la entrevista de expertos.</li></ol>
3. Designar al equipo técnico que colaborará con el grupo de juicio.	El modelo de multicriterio implica el contar con una serie de expertos para brindar su criterio referente a este, por esta razón se entrevista a distintos expertos en sus respectivos temas con el fin de reforzar la falta de personal debido a ser un estudio de tesis de licenciatura que implica que este conformada por uno o dos estudiantes.	Entrevista con: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Estadístico.</li><li>2. Biólogo.</li><li>3. Hidrólogo.</li><li>4. Economista Ambiental.</li><li>5. Ingeniero Ambiental.</li></ol>

<p>4. Determinar la lista de alternativas para incluir en el análisis multicriterio: Selección de las acciones que se van a comparar.</p>	<p>Se selecciono el tipo de análisis a utilizar, con el fin de poder establecer las variables a estudiar del análisis multicriterio; se toma en consideración las condiciones sociales, económicas y ambientales que presentes en la comunidad con respecto al bien en estudio; de esta manera establecer los escenarios a valorar en el estudio</p>	<p>3. Análisis de los grupos de interés de la comunidad.</p> <p>4. Establecimiento de los escenarios del modelo AMUVAM.</p>
<p>5. Identificar y seleccionar los criterios de juicio.</p>	<p>Separación por criterios de distintas variables haciendo uso de los parámetros recomendados por los expertos entrevistados.</p>	<p>1. Establecer los posibles escenarios para su comparación.</p>
<p>6. Determinar el peso relativo de los criterios.</p>	<p>Mediante el uso del programa de procesamiento de datos Excel se tabulan y codifican los datos recolectados de las entrevistas personales a los participantes.</p>	<p>1. Entrevistas personales sobre criterio relativo entre valores de uso y no uso.</p> <p>2. Procesamiento de datos recolectado en el programa de Excel.</p>
<p>7. Juicio por criterio.</p>	<p>Se agregan los juicios de valoración mediante el cálculo del valor de uso directo, este juicio es realizado mediante aproximaciones de precios de mercado.</p>	<p>1. Procesamiento de datos recolectado en el programa de Excel de los flujos de efectivo estimados para el VAD.</p>
<p>8. Agregación de los juicios.</p>	<p>Al tener los criterios de peso relativo estimados y el juicio por criterio calculado se realiza la agregación de estos por medio de la aplicación de la actualización de rentas y de esta forma obtener el VET del bien.</p>	<p>1. Procesamiento de datos en el programa de Excel haciendo uso de los datos estimados para el juicio por criterio y el peso relativo de los criterios.</p>

Fuente: elaboración propia,2020.

### **3.5.1 Entrevista con personas expertas**

Con el fin de compensar la falta de personas expertas en el grupo encargado de investigación se hace uso de la técnica de entrevista, se logró tener la participación en estas entrevistas a distintos expertos del área de biología, gobierno y de la comunidad adicional de la consulta de algunas investigaciones de diferentes expertos de la Universidad de Costa Rica y Universidad Nacional entre otros autores internacionales como lo son el RAMSAR; adicionalmente de los estudios previamente realizados de valorización de manglares existentes en el país y en otras partes del mundo.

Buscando complementar estas se aplicaron diversas entrevistas de expertos haciendo uso del instrumento de consulta virtual disponibles esto por motivos de que la situación por la cual se estaba pasando por causas del Covid-19 no permitía el contacto directo con las personas y otros instrumentos físicos que fueron utilizados durante las conferencias que se lograron tener con los expertos en su diferente campo de investigación para llevar el control de los datos recolectados.

### **3.5.2 Cuestionario.**

Para lograr determinar los pesos relativos que tendrían todas las variables del modelo AHP se requirió de un cuestionario capaz de cuantificar el pensamiento de las personas de la comunidad que participaran en el estudio y así cuantificar el peso relativo social en el cual se sustenta una valoración cruzada de los variables.

El modelo AHP permite establecer los pesos relativos de las variables que se desean analizar, mediante el uso de las escalas de peso relativo; haciendo uso de esta técnica el modelo permite al investigador una abundante cantidad de variantes para realizar el estudio y a su vez que este se pueda repetir en una gran cantidad de ocasiones de formas distintas sin mucho esfuerzo, para el caso pertinente a esta investigación se hizo uso de la escala de ponderación de variables de Saaty (ver anexo A Escala fundamental de comparación por pares (Saaty, 1980)

Esta escala permite al investigador cuantificar matemáticamente los criterios expresados por las personas cuando se les realizó la consulta sobre su preferencia cruzada de variables las cuales tenía como fin poder calcular el peso relativo que estas tenían con respecto a la variable consultada, permitiendo de esta forma la confección de una matriz multivariable referente a estos puntos de opinión de las personas.

Haciendo uso de la escala de Saaty, junto con las variables seleccionadas se diseñó el instrumental para aplicar la valoración multicriterio, con la cual se confeccionó el cuestionario para la recolección de datos del trabajo de campo.



### Ilustración III

#### Diseño base de pregunta del cuestionario virtual.

Desde tu punto de vista cual de los dos valores es mas importantes, VALOR DE USO DIRECTO(VUD) del manglar de Puntarenas o el VALOR DE USO INDIRECTO(VUI) del manglar. (Definición en el cuadro verde) \*

**Valor de Uso Directo:**  
Extracción de Carbón  
Extracción de Moluscos  
Turismo en el Manglar

**Valor de Uso Indirecto:**  
Mantenimiento de la calidad del agua incluyendo la transformación de nutrientes.

- Extremadamente mas importante VUD
- Mucho mas Importante VUD
- Bastante mas Importante VUD
- Moderadamente mas Importante VUD
- IGUALES
- Moderadamente mas Importante VUI
- Bastante mas Importante VUI
- Mucho mas Importante VUI
- Extremadamente mas importante VUI

Fuente: elaboración propia,2020.

La confección final del formulario para la recolección de los datos para el cálculo del VET fue realizado con las recomendaciones brindadas por las personas que participaron en la prueba de campo, aclaraciones de la profesora guía y el experto en el uso del Modelo Analítico Jerárquico (J. A. Valenciano Salazar, carta, el 2 de octubre de 2020) académico de la Escuela de Economía de la Universidad Nacional.

El fin de realizar estas modificaciones al cuestionario a pesar de contar ya establecido el modelo por aplicar, se debió a buscar mejor comprensión de las personas en los temas de Valor de uso y Valor de No Uso, pues al ser una definición compleja para las personas con poco nivel de capacitación en temas ambientales puede generar confusión o dificultades a la hora de valorar correctamente el bien.

El diseño y carga del cuestionario se realiza en la plataforma de Google Formularios, esto con el fin de poder aprovechar todas las Tecnologías de la Información (TIC) que la Universidad facilita a los estudiantes, dicha plataforma cuando el estudiante es aceptado se

le crea un usuario estudiantil con un correo electrónico que le brinda todas las aplicaciones en su versión completa para el uso del estudiante en sus investigaciones y de esta manera el recolectar los datos que el modelo requerirá y con mayor facilidad para su consulta, adicional al ser una plataforma de uso gratuito y todos los dispositivos móviles contar con acceso a esta las personas podrán llenar el cuestionario desde la comodidad de un dispositivo electrónico.

Finalmente en el apartado 3.5.3 Aplicación del trabajo de campo, se describe las técnicas utilizadas para completar el trabajo de campo, donde se presentaron múltiples imprevistos como se mencionan en el apartado 3.3 Desafíos enfrentados.

### 3.5.3 Aplicación del trabajo de campo.

El conjunto de criterios que fueron seleccionados en base a la revisión de la literatura se presenta en la tabla 4, esta se subdivide en dos criterios económicos y socioambientales que permiten el cálculo del manglar, estas se refuerzan con las entrevistas a los representantes de los grupos de interés y el asesoramiento de los expertos académicos. Haciendo uso de estos criterios que se exponen con más detalle en el apartado 3.6 matriz metodológica y de esta forma poder diseñar el cuestionario para la alimentación del modelo AMUVAM.

**Tabla 2**  
**Criterios incluidos en el cuestionario AMUVAM.**

Criterio	Sub criterios	Definición	Descripción
VU	VUD	Valor de uso Directo	-Ingreso por venta de kg de Piangüa extraída. -Ingreso generado por la cantidad de personas que adquirieron un viaje turístico por el manglar de Puntarenas.
	VUI	Valor de uso Indirecto	-Servicio de purificación del agua del Manglar de Puntarenas en m <sup>2</sup> .
	VO	Valor de Opción	-Disposición de los actores por hacer uso futuro de los recursos ambiental.
VNU	VE	Valor de Existencia	-Disposición para que no se utilice el recurso por razones éticas, altruistas, culturales, etc.

VL	Valor de Legado	-Disposición aceptar para que no se utilice el recurso en beneficio de las generaciones futuras.
----	-----------------	--

Nota: \*Debido a que el metro cuadrado del manglar utilizado en cambio de uso del suelo no se encuentra registrado por las autoridades, se elimina de la descripción de para estimar el valor de uso directo como se propuso inicialmente.

Fuente: elaboración propia,2020

Para la alimentación del modelo econométrico AMUVAM se hace uso de un muestreo aleatorio simple, con apoyo de un cuestionario elaborado con múltiples preguntas abiertas y una selección estratificada de la comunidad. Esto con el fin de recolectar información sobre la zona y la importancia de las posibles variables a investigar. Adicionalmente, la aplicación de la consulta a expertos mediante entrevistas personales va a reforzar la efectividad del AMUVAM; para esto se utiliza un instrumento guía, que fue en su momento validado previo a su aplicación para hacer una recolección de datos de una forma puntual y optimizar el uso del tiempo que los expertos pudieron brindar durante las entrevistas pactadas.

Durante este periodo de investigación, se hizo realizaron diversos trabajos de campo en el manglar. Dichos incluyen realizar observación guiada de dicho ecosistema y las diversas actividades que se desarrollan, citando un ejemplo observado y el más común son los boteros de la zona los cuales son consultados para conocer directamente los atractivos que sustentan el servicio ecosistémico provisto.

Para efectos de la valoración multicriterio, el trabajo implica realizar grupos focales para la recolección de datos específicos para cada variable analizada, por ejemplo: con pescadores artesanales de la zona, esto se suma a los talleres grupales mixtos con diferentes usuarios del manglar. En consecuencia para fines prácticos y una aplicación más sencilla de la Evaluación Multicriterio se utiliza el paquete de Excel para Windows 10, para el procesamiento de los datos recolectados con las técnicas a continuación explicadas.

Las técnicas implementadas durante la investigación para la recolección de datos se fundamentan en el conocimiento experto para asignar la importancia relativa de los factores que se evalúan en matrices de comparación pareada. Algunos autores como (Fürst Weigand E. , 2000) indican que:

“La metodología idónea para acatar la evaluación ecológica y la valoración socioeconómica de las opciones de gestión integral de cuencas, desde una

perspectiva de conservación ecosistémica y de involucramiento de actores sociales, debe ser mucho más novedosa e integrada que la valoración convencional. Una opción ampliamente discutida y ya aplicada en el campo de la economía ecológica es la llamada evaluación ambiental integrada, en específico: la metodología de la evaluación Multicriterio (Multi Criteria Assessment-AMC)

La debilidad del método al depender de un conocimiento subjetivo difícilmente medible y en teoría casi perfecto, que, en valoración de activos ambientales bajo condiciones limitantes de suelo, clima y manejo, en frecuentes ocasiones con insuficiente conocimiento experto disponible, obligan a buscar una mayor precisión y confiabilidad en los resultados obtenidos.

Como se menciona en el párrafo anterior las etapas a pesar de estar escritas secuencialmente estas no están limitadas a tener un orden secuencial lineal y arbitrario donde no se puedan repetir o compartir actividades entre ellas, las cual se ven obligadas a dar finalidad una de estas para dar inicio a la nueva etapa; para métodos explicativos, pedagógicos y con el fin de brindar un instrumental que facilite la comprensión de todos los apartados que se ven implicados dentro de una valoración multicriterio, se utiliza esta organización por etapas en el trabajo de investigación.

La Tabla 2 Resumen cálculo del modelo AMUVAM, sirve de guía secuencial y permite de una forma eficiente que el lector comprenda cada apartado cuando se hace referencia a una etapa diferente y con la información mostrada, visibilizar la interrelacionadas entre los procesos que se llevan, algunos con mayor relación entre ellas.

Si bien las etapas cuentan con un orden como se menciona al inicio del documento y están organizadas en un esquema complejo con una orientación semi lineal se debe entender que al ser una valoración multicriterio estos estudios de investigación no son lineales y cuadrados como otros modelos matemáticos, estos estudios están sujetos a una gran cantidad de variables presentes por la complejidad presente en los activos ambientales, su extensión y su relación con las personas que hacen uso de los servicios ecosistémicos de forma directa o indirecta.

Partimos en la etapa inicial y la cual es nombrada etapa 1 del modelo, esta tiene como principal tarea el determinar el ámbito de aplicación e identificar la lógica de intervención de este trabajo, para el investigador este apartado será de suma importancia al ser el que le brinde la mayor claridad posible sobre los temas de investigación que fueron previamente planteados en ante proyecto y reforzando con el apoyo de expertos en el uso del manglar.

La prueba piloto busca ilustrar la situación actual y las perspectivas del manejo del Humedal Estero Puntarenas, en cuanto a los servicios ecosistémicos que este brinda, a partir de los resultados de las entrevistas individuales con las personas consultadas. En particular, está dirigida a sistematizar percepciones y criterios de juicio cualitativo sobre escenarios que no solo se refieren a la situación en el presente, sino también al futuro con dos posibles nociones: el escenario esperado (sin cambios en las tendencias actualmente imperantes) y el escenario deseado (a partir de cambios significativos en estas mismas tendencias). Las personas informadas se han seleccionado aplicando dos criterios básicos: su conocida trayectoria para ubicarse con ventaja en la discusión de una, varias o todas las esferas del manejo del recurso en la zona y su clara posibilidad para trasladar su manejo de algunas o todas las esferas a la generación de criterios valiosos para mejorar la situación.

#### **3.5.4 Material Audio Visual**

Debido a las limitantes presentadas por causas de la coyuntura nacional referente al estado de pandemia ocasionado por el SARs-CoV2

Decidí hacer uso de algunas herramientas audio visuales que facilitaran la comprensión de los temas por explicar a la comunidad para la aplicación eficiente del modelo multicriterio; inicialmente grabé un video orientado a brindar un resumen de los temas más importantes abordarse en el taller formativo, donde se explican todos los componentes del VET, también incluí dentro del video una explicación de la importancia de la investigación y sus alcances. Este tenía como objetivo facilitar la comprensión del taller formativo que se dio de manera virtual por la coyuntura actual de la comunidad de Puntarenas.

El objetivo principal de los videos fue servir de apoyo y con ejemplos prácticos facilitar su fácil comprensión, adicionalmente se buscó mostrar la otra cara distinta del manglar de Puntarenas, a razón de que muchos de sus habitantes durante las consultas iniciales mencionaban que el manglar estaba deteriorado y muy contaminado, pero estos no hacían referencia a lo bueno que este podía ofrecer, se enfocaban meramente en las problemáticas que este presenta sin resaltar las bellezas que este ofrece o todos los servicios ecosistémicos que este aporta indirectamente a la comunidad.

El diseño y guion del video estuvieron a cargo del encargado del proyecto, el cual contó con la colaboración del fotógrafo Nigell Sánchez, este se encargó de realizar grabaciones en video y fotografías de varias especies de flora y fauna de la zona con el fin de que la comunidad tuviera una visión renovada de las bellezas escénica que brinda el Humedal Estero Puntarenas. Este video fue cargado a la plataforma de YouTube con el fin de que todas las personas de la comunidad pudieran tener acceso a este luego de verlo en el taller virtual y, al mismo tiempo personas que no pudieron ser entrevistadas por no encontrarse dentro de la muestra de estudio o bien solamente dar a conocer sobre este Humedal, sus características y el estudio realizado.

Finalmente con el fin de brindar mayor conocimiento a la comunidad de la investigación se crea un blog informativo sobre los avances de esta, donde se espera postear los resultados de esta investigación y dar a conocer al mismo tiempo las herramientas que están a disposición de las personas para compartir sus conocimientos que puedan beneficiar a las comunidades; dicho blog informativo fue diseñado en la plataforma de Google Sites que al igual que Google Formulario es accesible gracias al correo institucional brindado por la misma Universidad, se utiliza el material aportado por el fotógrafo que colaboro con la investigación para brindar una mejor calidad audio visual al blog. Este blog fue distribuido mediante las redes sociales de WhatsApp y adicionalmente los que indicaban en el cuestionario que deseaban conocer más sobre la investigación al finalizar el llenado del cuestionario se les envió vía correo electrónico con el fin de que visitaran la página y si tuvieran alguna sugerencia la pudieran brindar.

Seguidamente después de la confección y diseño de todas estas herramientas para sacar el máximo provecho a las TIC facilitadas por la Universidad Nacional para los trabajos de investigación, se da inicio con la etapa 7 conocida como juicio por criterio.

### 3.6 Matriz Metodológica: definición conceptual y operacional de las variables

**Tema de investigación:** Valoración Económica y Socioambiental Método Multicriterio del Manglar Sur de Puntarenas y la incidencia de su uso por parte de los habitantes de la comunidad de Fray Casiano de Madrid.

**Problema:** ¿Cómo estimar el valor de los servicios ecosistémicos provistos por el Manglar Sur de Puntarenas, tomando en cuenta su alta vulnerabilidad debido al uso inadecuado del bien?

**Tabla 3**

**Matriz metodológica de la investigación planteada.**

Objetivo general	Valorar económica y socio ambientalmente, de los servicios ecosistémicos provistos por el manglar Sur de la ciudad de Puntarenas para su conservación; considerando a los habitantes de la comunidad Fray Casiano de Madrid.				
Objetivos específicos	Variables	Indicador (numérico)	Fuentes de información	Instrumentos	Preguntas de investigación
1. Identificar los grupos de actores ligados al manglar para consulta de la valoración múltiple criterio de los servicios ecosistémicos provistos por el manglar.	Grupos de actores ligados a los servicios ecosistémicos ofrecidos por el Manglar de Puntarenas.	Cantidad de grupos de actores ligados a los servicios ecosistémicos.	Primarias: Entrevistas y encuestas a los grupos de actores ligados al manglar. Trabajo de campo en el manglar.	Cuestionario de encuesta. Guía de entrevista. Hoja de observación (para trabajo de campo)	Asociadas al enfoque cualitativo. ¿Cuál son los múltiples criterios identificados por los grupos de actores para valorar el servicio ecosistémico de purificación del agua brindado por el manglar?

<p>2. Cuantificar el valor que tienen los bienes y servicios aprovechados por la comunidad, que son generados por la existencia del manglar de Puntarenas.</p>	<p>Cantidad de Piangua extraídos del manglar de Puntarenas.</p> <p>Viajes Turísticos ofrecidos para conocer el manglar de Puntarenas.</p>	<p>-Ingreso y egresos generados del Kilogramo de piangua a precio de primera venta, extraído del manglar de Puntarenas.</p> <p>-Ingresos y Egresos generados por el servicio de viajes turísticos para conocer el manglar de Puntarenas ofrecido por los hoteles aledaños al manglar.</p>	<p>Primaria:</p> <p>Incopesca</p> <p>Cooperativa de Molusqueros de la comunidad de Fray Casiano (Coopefrayca)</p> <p>Hoteles que ofrecen el servicio de turismo en el manglar.</p> <p>Secundaria:</p> <p>Aproximación con precios de mercado de viajes turísticos al manglar de Puntarenas, ofrecidos por los hoteles aledaños al manglar.</p>	<p>Base de datos de extracción de Bivalvos en los manglares del Golfo de Nicoya para el periodo 2008 al 2018, suministrada por Incopesca.</p> <p>Consulta directa con Molusqueros de la cooperativa local.</p> <p>Entrevista a los boteros de la comunidad sobre cantidad de viajes turísticos ofrecidos por los hoteles y sus frecuencias.</p>	
--	---	---	--	---	--



<p><b>3.</b> Estimar los valores de uso y no uso sujetos al modelo AMUVAN de los servicios ecosistémicos por el manglar de Puntarenas.</p>	<p>-Valor de Uso -Valor de No Uso</p>	<p>-Servicio de provisión: -Servicio de Purificación del Agua -Servicios Culturales.</p>	<p>Primarias: Talleres de consulta a los grupos de actores ligados al manglar.  Consulta de expertos técnicos en el tema de manglares.</p>	<p>Categorización de criterios: <b>Criterios económicos.</b>  <b>Criterios socioambientales.</b></p>	<p>Asociadas al enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo).  ¿Cuál es el valor estimado del servicio ecosistémico de purificación del agua brindado por el manglar?</p>
<p><b>4.</b> Diseñar una propuesta con lineamientos de conservación de los servicios ecosistémicos provisto por el manglar, orientadas a su utilización eficiente.</p>	<p>-Lineamientos de conservación del servicio ecosistémico de purificación del agua.</p>	<p>-Tasa Medio ambiental específicamente la de Tasa Social de descuento asignada.</p>	<p>Primarias: Análisis de Escenarios de temporalidad sujetos a una TSD</p>	<p>Escenarios: -Ex ante. -Ex post.</p>	<p>Asociadas al enfoque mixto. (Cualitativo y cuantitativo).  ¿Cuáles son los lineamientos que se requieren para la conservación de los servicios ecosistémicos?</p>

Fuente: elaboración propia,2020.

### 3.7 Cronograma: identificación de fases, actividades, plazos y responsables

La investigación se realizará mediante 4 fases sucesivas para su diseño, que se ejecutarán luego de la presentación y aprobación del ante proyecto. Cada una de estas fases tendrá como punto de cierre: una revisión del profesor tutor. Esto con el fin validar que todas las actividades establecidas se concluyeron de la manera correcta. Además, agregar que, aunque no esté dentro del cronograma de trabajo para cada fase se establecen reuniones periódicas para los martes y jueves con una duración de no más de 2 horas con el tutor de manera virtual o presencial para la clarificación de alguna duda de trabajo de campo que pueda surgir o clarificar algún tema con más detalle y al mismo tiempo hacer una exposición corta de los avances realizados por parte del investigador.

**Tabla 4**  
**Propuesta de Cronograma de Tesis<sup>20</sup>**

Fecha	Fases de la tesis	Responsable
29-may-20	Entrega de ante proyecto.	José Gonzalo Recio Chaves
5-agosto-20	Respuesta de la Escuela.	ESEUNA
9-Jul-20	Fase 1 Inicio	Gobierno y Agentes
16- jul-20	Fase 1 Cierre	José Gonzalo Recio Chaves
17-Jul-20	Fase 2 Inicio	José Gonzalo Recio Chaves
22-jul-20	Fase 2 Cierre	Profesor Tutor
29-jul-20	Fase 3 Inicio	Agentes / José Gonzalo Recio Chaves
23-oct-20	Fase 3 Cierre	Profesor Tutor
20-nov-20	Fase 4 Inicio	José Gonzalo Recio Chaves
20-Ene-21	Fase 4 Cierre	José Gonzalo Recio Chaves
20-Sept-21	Entrega de tesis	ESEUNA

Fuente: elaboración propia, 2020.

---

<sup>20</sup> Cronograma actualizado debido a problemas presentados durante la ejecución de la tesis, para visualizar cronograma anterior ver anexo B.

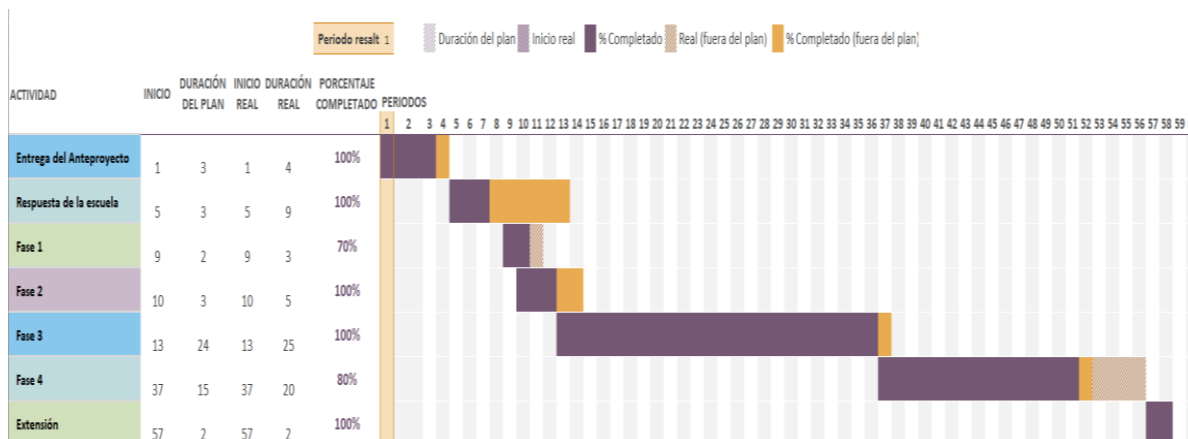
**Tabla 5**  
**Propuesta de Cronograma desagregado por fases**

<b>Nombre</b>	<b>Actividades</b>	<b>Duración en semanas</b>
Fase 1	Primera visita de campo al manglar de Puntarenas.	1
	Reunión con Actores gubernamentales en Puntarenas	1
Fase 2	Establecimiento de variables	1
	Diseño del Modelo econométrico	1
	Revisión de tutor	1
Fase 3	Recolección de datos	12
	Corrida del modelo econométrico	3
	Segunda Visita de campo al manglar	1
	Revisión de tutor	1
	Correcciones	2
	Revisión tutor	1
	Validación de resultados	4
Fase 4	Fase de Conclusiones	4
	Revisión tutor	1
	Correcciones	2
	Revisiones finales de APA	4
	Entrega del Borrador Final para revisión	2
	Revisión tutor	1
	Presentación	1

Fuente: elaboración propia,2020

## Gráfico 1

### Diagrama de Gantt comparativa cronograma propuesto contra tiempos reales



Fuente: elaboración propia, 2020

Finalizando el capítulo 3 del Marco metodológico da apertura al capítulo 4 análisis de resultados, donde se realiza un análisis descriptivo de las variables estudiadas desde el punto de vista de explicar y dar solución a los objetivos planteados para esta investigación.

## Capítulo 4 Análisis de resultados

Con el fin de dar solución a los objetivos planteados se subdivide el análisis de resultados de la siguiente forma: 4.1 Categorización de los actores ligados al manglar de Puntarenas, 4.2 Estimación del modelo AMUVAM, 4.4 Propuestas de uso eficiente del bien ambiental.

### 4.1 Categorización de los actores ligados al Manglar de Puntarenas.

Dando solución a los objetivos planteados en el apartado “1.3.2 objetivos específicos” de la investigación se da respuesta en orden a estos iniciando con “Identificar los grupos de actores ligados al manglar para consulta de la valoración múltiple criterio de los servicios ecosistémicos provistos por el manglar.”

En respuesta a concluir este objetivo planteado se estableció el área de estudio que fue la comunidad de Fray Casiano, mencionado ya en apartado “3.3.2 muestra, conjunto de investigación” donde el mediante la aplicación de la técnica de muestreo de campo y entrevistas a las personas de la comunidad se logra realizar la estratificación de grupos de interés que en el momento de la investigación se encontraban activos y ligados directamente al uso del manglar de Puntarenas, como los que hacen uso indirecto de este sin bien; este grupo en particular se logró evidenciar mediante el trabajo de campo que

desconocen parcial o total el bien en cuestión, evidenciando una de las problemática que más se logró visualizar mediante la recolección de los datos de campo.

Antes de designar los grupos con los cuales se trabajó en el modelo, se debe tener claro la definición de grupos existentes para elegir el que mejor se adapte a las necesidades de los modelos multicriterio, estos son la evaluación negociada y la evaluación de juicio.

Por esa razón inicio citando a (Pasek de Pinto y Briceño de Sánchez, 2015b) los cuales explican que “La Evaluación Negociada: proponen el consenso de los distintos agentes que actúan en el proceso de evaluación, a través de ciclos dinámicos de conformación de ideas para tomar decisiones.”, el fin de este tipo de negociación avoca al consenso de distintos agentes involucrados lo cual implica realizar talleres donde exista una presencia representativa de todos los grupos que interrelacionen con el uso del bien a evaluar.

La evaluación por juicio esta comprende dos aspectos según (Pasek de Pinto y Briceño de Sánchez, 2015b) donde hacen referencia a Kant (1996, p. 179), la facultad de juicio “consiste en la capacidad de subsumir bajo reglas, es decir, de distinguir si algo cae o no bajo una regla dada”. Según Kant este se puede referir a capacidad de comparar, esto porque las evaluaciones buscan hacer una comparación del comportamiento y las realizaciones del estudio con unas pautas o normas establecidas al efecto. Con esto en mente se puede afirmar que la base de la investigación es la comparación y las conclusiones que se logren alcanzar a través de estas comparaciones de variables generaran un juicio de valor donde podremos ver si lo evaluado cumple la norma o no bajo las normas previstas.

El segundo aspecto que se menciona por (Pasek de Pinto y Briceño de Sánchez, 2015a) nuevamente citando a Kant (1996, p. 105), “el juicio es, pues, el conocimiento mediato de un objeto y, consiguientemente, representación de una representación del objeto”. Este tipo de pensamiento que da Kant, indica que el contenido de un juicio puede reflejar la cantidad, la cualidad y la relación de dichos conocimientos tanto que la modalidad afecta al valor del verbo que enlaza los conceptos en las proposiciones, al negar o afirmar algo del sujeto.

Antes de poder categorizar los grupos se desarrolla la definición de los grupos existentes, esto con el fin de poder dar mayor claridad a la elección método AHP y la razón de que se adapta a las necesidades presente en este modelo multicriterio, estos son la evaluación negociada y la evaluación de juicio.

Como es citado por (André y Valenciano-Salazar, 2020, p.2). “AHP was developed by Saaty [11] and has become one of the most used methods, both in the public and the private sector, for making decisions that involve multiple criteria” [AHP fue desarrollado por Saaty

[11] y se ha convertido en uno de los métodos más utilizados, tanto en el sector público como en el privado, para tomar decisiones que involucran múltiples criterios].

Este modelo además de ajustarse a las necesidades del bien en estudio es considerado la mejor opción no solo para la valoración de los bienes ambientales sino que es considerado como el método más utilizado para la toma de decisiones que involucren múltiples criterios por permitir categorizar de una forma ordenada la elección social aceptada.

Citando a (Pasek de Pinto y Briceño de Sánchez, 2015b, p.6) los cuales explican que “La Evaluación Negociada: proponen el consenso de los distintos agentes que actúan en el proceso de evaluación, a través de ciclos dinámicos de conformación de ideas para tomar decisiones.”, el fin de este tipo de negociación avoca al consenso de distintos agentes involucrados lo cual implica realizar talleres donde exista una presencia representativa de todos los grupos que interrelacionen con el uso del bien a evaluar.

Seguido de clarificar estos dos aspectos y por qué se hace uso del modelo, hacemos uso de la subdivisión de grupos establecidos en apartado “3.3.1 sujetos y fuentes de información”.

**Tabla 6**  
**Identificación de los grupos de actores según su categoría.**

<b>Subdivisión de Actores Identificados.</b>	<b>Nombre con el que se reconocen estos actores.</b>	<b>Descripción de su interrelación con el Humedal Manglar de Puntarenas.</b>
Cumplimiento de Leyes Locales	Municipalidad de Puntarenas, AyA, ICT, Guarda Costas, Ministerio de Seguridad (Fuerza Pública), Ministerio de Salud, MAG, INCOPECA, SINAC-MINAE.	Encargados de velar por el cumplimiento de las leyes, tratados y acuerdos sobre conservación y uso eficiente del bien.
Educación y Ayudas Sociales	IMAS, INA, Escuela de Fray Casiano, Centros Religiosos, Cruz Roja Costarricense.	Encargados de brindar capacitación del uso eficiente del Humedal.
Comerciantes Locales	Marisquerías, Bares, Pulperías, Boteros, Piangüeros, Hoteles, Grupo Fertica.	Uso directo del Humedal tanto en la extracción de moluscos como para uso de transporte y belleza escénica.

Fuente: elaboración propia, 2020

Esta subdivisión por categorías se diseñó con el apoyo de los expertos y representantes comunales que colaboraron brindando su conocimiento y experiencia en el uso del manglar como su fuerte relación con los actores involucrados; algunos de ellos prefirieron mantener sus datos personales privados por esa razón no se hará mención a estos, pero bien se citarán los comentarios de algunos que no tuvieron problema en compartir su información durante

la investigación y claro mencionaremos el motivo por el cual estos prefirieron que su información permaneciera privada y no publica para casos de la investigación.

La subdivisión de los actores Cumplimiento de Leyes Locales, Educación y Ayudas Sociales y Comerciantes Locales; este conjunto de personas debe cumplir en primera instancia el ser habitantes de la comunidad de Puntarenas y específicamente habitan en la comunidad de Fray Casiano para brindar su valoración del bien.

#### **4.1.1 El cumplimiento de leyes locales.**

El cumplimiento de estos está a cargo de las autoridades establecidas por el gobierno para el caso de Puntarenas no es una excepción y estos son elegidos como lo explica (Fernández Masís, 2019).

En este sentido, el artículo 202 del Código Electoral señala que tanto los alcaldes como los síndicos e intendentes se elegirán por mayoría relativa de votos; es decir, resultará electa la nómina –incluidos los puestos correspondientes a los respectivos vicealcaldes, viceintendentes y suplentes que más votos obtenga en la circunscripción, sea el cantón o el distrito, según corresponda.

Con el fin de buscar un mayor representante del cumplimiento de las leyes que rigen al cantón a los municipios por esta razón se solicitó el apoyo de (A. Madrigal, carta, el 19 de octubre de 2020), donde con esta se pudo obtener el punto de vista que tienen las autoridades locales referente a la importancia del humedal de la zona, a pesar de las dificultades ya mencionadas en el apartado 3.3 Desafíos encontrados, se logró obtener la reunión donde el tema principal fue la posible valoración del manglar y la existencia de proyectos para conservar el manglar donde esta explicó que:

Los manglares tenemos que rescatarlos, cuidarlos y protegerlos, pero de igual forma tenemos que buscar el mecanismo gubernamental para poder proteger las zonas, hacer los programas que sean necesarios para poder

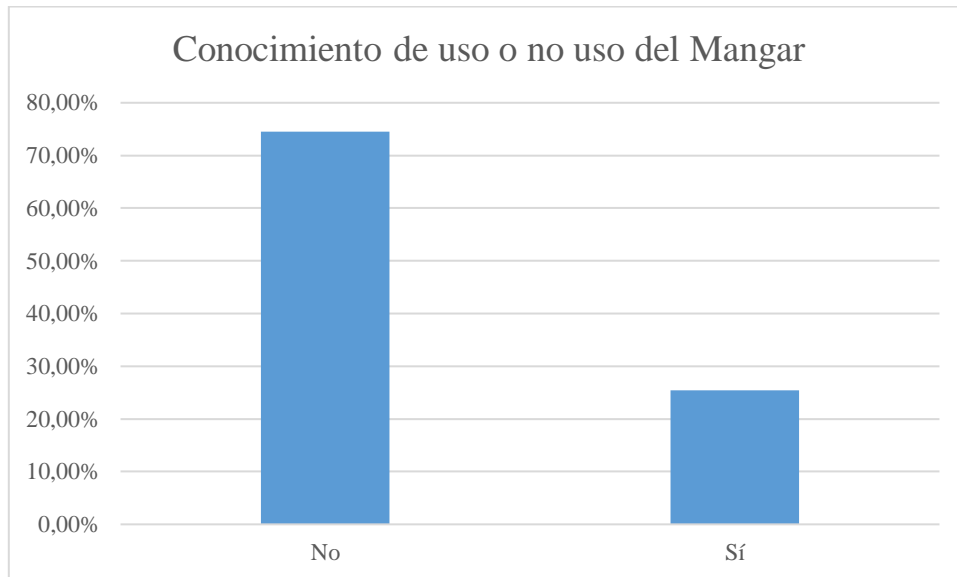
hacer empleabilidad a través de estos, pero también nuestra ocupación es los sectores de las desembocaduras.

Lo cual indica que estos en tema del humedal si bien es uno de sus enfoques están en la búsqueda de soluciones para el mejoramiento comunitario donde se puedan hacer fortalecimiento interinstitucional que permitan al mismo tiempo la conservación del Manglar, donde ellos buscan un enfoque a largo plazo para fortalecer y conservar este bien económico.

Otra problemática mencionada por parte de la vicealcaldesa fue la falta de actualización en las leyes para cuidado y uso del manglar y esto se ha transmitido a los habitantes de la zona que hacen uso del manglar, en palabras (A. Madrigal, carta, el 19 de octubre de 2020) “Por norma ellos van a tener una aceptación, pero por convicción no les vas a romper la estructura social que tienen por convicción”; este comentario se puede desagregar que la comunidad al igual que las leyes deben tener una pronta actualización estas no sirven de nada si las personas que habitan el lugar no las respetan.

### Gráfico 2

**Representación porcentual sobre el conocimiento de algún proyecto para uso o conservación del Manglar de Puntarenas.**



Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Mediante la consulta sobre el conocimiento sobre algún proyecto para su uso o conservación del manglar, se logra evidenciar la faltante de proyecto activos en la zona,



pues si bien se un 25,47% afirma conocer algún proyecto en el manglar estos son proyectos pasados los cuales actualmente no están en ejecución y los que están en ejecución son relacionados con la extracción de moluscos, la misma comunidad al comentarle.

#### 4.1.2 Educación y Ayudas Sociales.

Haciendo referencia al desarrollo que presenta la comunidad de Fray Casiano con respecto al uso del manglar de Puntarenas; se evidencia con las dos visitas de campo al manglar que este fue un desarrollo pensado en la explotación y aprovechamiento del mismo sin miras a un uso sustentable con un pensamiento generalizado de que el bien existiría siempre sin importar lo mucho que se explote pues el manglar en palabras de una de las personas entrevistadas en la recolección datos para alimentar el modelo econométrico, “La comunidad ve el manglar como algo que siempre ha existido y que nunca va desaparecer sin importar que no se cuide”.

La comunidad de fray Casiano está construida y se desarrolló sobre lo que anteriormente fue parte del manglar de Puntarenas como se logra evidenciar en las consultas bibliográficas y entrevistas a personas adultas mayores que formaron parte del grupo que fue entrevistado para alimentar el modelo, estas dragaron el manglar y rellenaron el terreno hasta secarlo para poder construir en el lugar.

**Tabla 7**  
**Distribución de Frecuencia del nivel educativo de las personas que participaron en la Valoración del Humedal Estero Puntarenas; n= 170, Perdidos= 9.**

Etiquetas de fila	Frecuencia Absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia absoluta Porcentual	Frecuencia acumulada Porcentual
Sin nivel Académico	4	4	2,48%	2,48%
Primaria Incompleta	15	93	9,32%	11,80%
Primaria Completa	16	109	9,94%	21,74%
Secundaria Académica Incompleta	35	44	21,74%	43,48%
Secundaria Académica Completa	34	78	21,12%	64,60%
Secundaria Técnica Completa	6	9	3,11%	67,71%
Educación Superior de Pregrado y Grado	23	132	14,28%	81,99%
Educación Superior de Posgrado	29	161	18,01%	100,00%
<b>Total general</b>	<b>161</b>		<b>100,00%</b>	

Fuente: Elaboración propia,2021.

Con la alimentación del modelo AHP, se recolectan los datos sobre el nivel de académico que presentaban las personas de la comunidad de Fray Casiano, según la historia

anteriormente el uso del manglar estaba ligado en su mayoría a personas con un nivel educativo bajo; pero con estos datos se logra observar que esto no es del todo cierto pues de las personas relacionadas con el uso del manglar con bajo nivel educativo que sería considerada hasta primaria completa solamente comprende el 21,74% de la frecuencia acumulada porcentual de la muestra estudiada. Lo cual evidencia que un buen porcentaje personas con un nivel educativo alto hacen uso del humedal de manera directa o indirecta lo cual anteriormente no era evidenciado.

Este resultado brinda una visión más detallada sobre el desarrollo educativo que ha presentado la zona, donde al tener este nivel educativo intermedio el hacer de conocimiento popular los usos que brinda el manglar sean comprendido con mayor facilidad y les brinda una perspectiva nueva a las personas, las cuales tal vez en su formación nunca se les explico con detalle la importancia que estos ecosistemas cumplen para el planeta.

En relación con las instituciones de ayuda sociales, se logra evidenciar en la consulta a la comunidad que un porcentaje elevado de las personas desconocen de si se están efectuando labores para conservar o hacer uso eficiente del manglar con el fin de generar beneficios comunitarios.

**Tabla 8**  
**Porcentaje de personas que conocen de algún proyecto para aprovechamiento o conservación del humedal estero Puntarenas y manglares aledaños, n= 170, Perdidos= 9.**

Etiquetas de fila	Porcentaje con respecto al total general
No	74,53%
Sí	25,47%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Como se evidencia en la tabla 9 un 74,53% de las personas entrevistadas comentaron desconocer si se está realizando algún proyecto para hacer uso o conservación del manglar, lo que si indicaron fuera de cuestionario fue la evidente falta de seguridad para su conservación pues los mismos han evidenciado que se continúan haciendo talas de árbol de manglar por parte de personas externas de la comunidad, y por más que se denuncian estas actividades ellos no ven que las autoridades tomen acciones al respecto.

Este porcentaje puede asociarse también en parte a un mal manejo de las TIC's para hacer de conocimiento popular los proyectos que se estén realizando en la comunidad referente a la conservación de los manglares pues si existe un porcentaje que dice conocer de por lo

menos algún proyecto que se realizó pero desconocen si se dio algún seguimiento o continua activo.

Siguiendo con la referencia al nivel de educación presente en la muestra seleccionada, se analiza la relación que tiene el nivel educativo con los ingresos percibido en la zona, esta comunidad presenta un porcentaje bastante alto de personas con una escolaridad baja siendo de un 43,48% la frecuencia absoluta acumulada de las personas entrevistadas; lo cual comparándolo con los datos obtenidos del ingreso de estas personas, como se muestra en la tabla 9.

**Tabla 9**

**Recuento de ingreso mensual aproximado en colones contra ultimo grado aprobado, de la comunidad asociada al uso del humedal estero Puntarenas y manglares aledaños, n= 170, Perdidos= 9.**

<b>Etiquetas de fila</b>	<b>Menor a 150000</b>	<b>150001-300000</b>	<b>300001-600000</b>	<b>600001-800000</b>	<b>Superior a 800000</b>	<b>Total general</b>
Sin nivel Académico	1,86%	0,62%	0,00%	0,00%	0,00%	2,48%
Primaria Incompleta	8,70%	0,00%	0,62%	0,00%	0,00%	9,32%
Primaria Completa	5,59%	3,73%	0,62%	0,00%	0,00%	9,94%
Secundaria académica incompleta	16,15%	3,11%	1,86%	0,00%	0,62%	21,74%
Secundaria académica completa	14,91%	1,86%	3,73%	0,00%	0,62%	21,12%
Secundaria técnica completa	0,62%	1,86%	0,62%	0,00%	0,00%	3,11%
Educación superior de posgrado	0,00%	2,48%	5,59%	3,73%	6,21%	18,01%
Educación superior de pregrado y grado	0,62%	0,00%	2,48%	4,97%	6,21%	14,29%
<b>Total general</b>	<b>48,45%</b>	<b>13,66%</b>	<b>15,53%</b>	<b>8,70%</b>	<b>13,66%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: elaboración propia,2021.

Con la comparación de ingreso contra nivel educativo puede observar una relación con respecto al nivel educativo donde un 43,48% de las personas con un nivel de escolaridad con secundaria incompleta cuentan en su mayoría con ingreso inferior o igual a los 150 000 colones; adicional a esto podemos observar que únicamente el 13,66% de la población entrevistada presenta ingresos superiores a los 800 000 colones y estos en su mayoría están representados por dueños de comercios locales los que no poseen un nivel de escolaridad alto y los otros cuentan con un nivel de escolaridad superior a la media de la comunidad en su nivel de escolaridad.

Adicional se evidencia una problemática la cual que a pesar de tener un nivel de educación superior de pregrado y grado en la zona por sus condiciones, la baja empleabilidad y por la

pandemia cierta parte de la población percibe un ingreso inferior a los 300 000 colones, de estos datos se podría atribuir a la condición a típica por la cual el país se encontraba pasando el país de encontrarse en pandemia durante la recolección de datos para alimentar el modelo.

### 4.1.3 Comerciantes Locales

Del grupo de actores se logra identificar algunas características muy particulares de algunos de ellos como para el caso de los Molusqueros, haciendo uso de la información suministrada por parte de (Incopesca, 2020), se desagrega lo siguiente.

Haciendo el uso de la media geométrica se puede desagregar la cantidad de días laborados, el cual se estima en 285 días exclusivamente para lo que es piangua, adicionalmente se estima que el ingreso promedio por día para un Piangüero se encuentra en los 6000 colones, para un precio del kilogramo en los recibidores establecidos por Incopesca de 3500 colones; uno de los problemas evidenciados con esta información es que esta base de datos siniestrada por INCOPECA no contempla que para los Piangüeros es más rentable vender el producto directamente ellos sin pasar a un recibidor pues el precio en el mercado se encuentra en un mínimo de 7000 colones por kilogramo, el doble de lo establecido en los recibidores por kilogramo y estos Piangüeros no están obligados a entregar lo recolectado a un recibidor o reportar la cantidad extraída, vendida y de auto consumo.

Al ser complejo estimar el gasto aproximado por los Molusqueros se hace un uso de una estimación promedio que los mismos Molusqueros que forman parte de la cooperativa de la comunidad proporcionan, este dato fue estimado como ellos indican por Incopesca, el valor promedio de extracción es de 7000 colones por día trabajado, ellos indican que por día ocupan como mínimo 1000 colones para gastos como el alquiler de una panga<sup>21</sup> u compra de comida para llevar, haciendo uso de este dato podemos hacer una estimación porcentual del egreso que tienen los Molusqueros.

**Tabla 10**  
**Aproximación en colones del ingreso promedio de los Molusqueros por día trabajado.**

Aproximación diaria	Colones	Porcentaje
Ingreso por venta	7000	1
Egresos por ventas	1000	0,142857143
Ganancia	6000	0,857142857

<sup>21</sup> Panga: Pequeñas embarcaciones de fondo chato.

Fuente: (O. Acosta Arroyo, carta, el 13 de octubre de 2020)

Con los datos suministrados por INCOPECA en la solicitud de la base de datos respecto a los moluscos podemos estimar el ingreso promedio por venta de los moluscos y de estos ingresos aplicarle una multiplicación simple por el porcentaje de egresos estimados que es equivalente al 14,29% del ingreso promedio por “Molusquero”, de lo cual se analiza que el ingreso real percibido por los molusqueros por día de trabajo puede ser de hasta menos de 6000 colones por día de trabajo.

El alcance de esta investigación se limitó meramente a valorar los mercados legalmente aceptados, lo cual deja por fuera un porcentaje bastante alto referente al tema de comercio locales; pues para el apartado de comercios locales los cuales no cuentan con los permisos necesarios para trabajar, un ejemplo de esto es el aprovechamiento de una manera turística del Humedal donde se logró evidenciar un recelo por parte de la comunidad cuando se les mencionaba algo referente al gobierno, donde los habitantes expresan abiertamente el conocer a personas que ofrecen este tipo de actividades pero por miedo a que el gobierno pueda tomar represalias como cobros de impuestos, multas, que les confisquen la embarcación, entre otras acciones por parte de las autoridades por la realización de este tipo de actividades sin su debida autorización o, desconocer el procedimiento para obtener el permiso los habitantes prefirieron no brindar información al respecto o simplemente hacerlo de una manera clandestina.

Esta es una problemática no solo afecta al cálculo del VET para este estudio, sino que la zona de Puntarenas se encuentra actualmente con una incidencia de pobreza del 27,40% (INEC, 2011). El no hacer uso eficiente de todos sus recursos para el desarrollo del cantón puede afectar al cuidado y preservación del bien pues las personas no lo ven como un bien no esencial.

Enfocando únicamente los esfuerzos en las embarcaciones que si están normadas por la ley de las que se logró encontrar información alguna se negaron directamente las empresas a brindar información al respecto, la información obtenida de estas fue brindada por los mismos trabajadores de las empresas los cuales orgullosos de su labor y el de su empresa aceptaron compartir esta información sin ninguna pena, incluso no tuvieron problema en que se hiciera uso de sus nombres con el fin de que mostráramos lo relevancia que tenía el Humedal Estero Puntarenas, para efectos de estudio y por confidencialidad no se expondrán los nombres pero si mencionaremos algunas estimaciones creadas a base de el conocimiento que los expertos compartieron.

El Turismo dentro del manglar únicamente es ofrecido en redes sociales y páginas de internet por una empresa y según consulta con el señor (C. Pérez, carta, el 3 de septiembre

de 2020) únicamente esta cumple con el tener el guía certificado para dar el tour correcto en el manglar, esta es la razón de mayor peso por la cual los habitantes de la zona de Fray Casiano que quieren ofrecer el servicio de turismo se les ve imposible entrar dentro del marco de la legalidad.

#### **4.1.4 Datos finales**

A pesar de las limitaciones de presupuesto, personal entre otras mencionadas anteriormente el anteproyecto se planteó con una visión de trabajar grupos de negociación, esto se planteó en el ante proyecto de dicho trabajo de investigación, el cual fue presentado meses antes de que el COVID-19 tomara fuerza en nuestro país y se tuvieron que tomar medidas por parte del estado como la restricción de las aglomeraciones, el distanciamiento social, uso limitado de las zonas marítimas, entre otras. Por estas razones es que se debe cambiar para la aplicación del modelo de grupos de negociación a grupos de Juicio individual.

El resumen de los datos recolectados según su grupo de juicio se muestra a continuación:

- **Cumplimiento de Leyes Locales:** Se dio un enfoque en las instituciones públicas relacionadas por ley con el manglar de Puntarenas, donde se trata de contar con la mayor cantidad de representantes posibles de instituciones públicas para su valoración como lo fueron: La Municipalidad de Puntarenas, INCOPECA y el SINAC.
- **Educación y Ayudas Sociales:** en este grupo se incluyen a todas las instituciones educativas de la zona de Fray Casiano, con el fin de poder recolectar información del personal que se encarga de formar a los jóvenes de la comunidad en el cuidado del medio ambiente, al ser una de las temáticas del MEP para estos niveles educativos; se incluye: Escuela, kínder y el Instituto Nacional de Aprendizaje; por parte de los grupos de ayuda social se identifica a las Cruz Roja Costarricense como uno de los actores involucrados con la conservación del manglar al brindar capacitaciones para el cuidado del recurso hídrico dentro de sus objetivos de su plan operativo anual.
- **Comerciantes Locales:** Se contabilizaron desde los Piangüeros, boteros, pescadores y hasta los restaurantes y hoteles que hacen uso del manglar indirectamente con el fin de vender una experiencia de turismo ecológico a las personas extranjeras y locales, dentro de este grupo se logran identificar en la comunidad un grupo de Piangüeros organizados y una buena cantidad de locales que ofrecen el turismo en el manglar.

Estos grupos de juicio son establecidos por su la relación con respecto al uso y conservación del bien ambiental a valorar, la representatividad de estos grupos por razones coyunturales

tuvo que ser modificada a una selección por representantes y no una variación porcentual por personas que conforman cada grupo por esta razón los grupos de juicio contaron con una cantidad de representantes posibles según la disponibilidad de estos tratando de mantener una representatividad mínima de al menos una persona o experto que brindara su opinión y valoración para alimentar el modelo.

#### **4.2 Estimación de Mercado Ligado al Manglar de Puntarenas.**

Buscando cuantificar el valor de los bienes y servicios que son aprovechados por la comunidad generados por la existencia del manglar de Puntarenas; los factores económicos están estrechamente ligados las leyes que rigen el humedal y su base de datos económicos depende de las regulaciones actuales.

Cuando pensamos en un manglar automáticamente las personas asocian la extracción de especies para consumo, como pueden ser los moluscos, pesca, entre otras actividades de extracción; todas estas están ligadas y normadas al punto que únicamente unas cuantas partes del manglar se permite su extracción.

Para este caso de estudio se establece cuantificar la extracción de moluscos por ser la que se encuentra registrada por Incopeca en términos de extracción y venta, con precios de primera venta.

En segunda instancia se decide estimar el turismo en la zona del manglar de Puntarenas, por ser una actividad poco explotada, pero avalada por el ICT y La municipalidad para realizarse en la zona; esta información fue suministrada por el señor (C. Pérez, carta, el 3 de septiembre de 2020).

El cuantificar el valor que tienen los bienes y servicios es una herramienta indispensable para el cálculo del VET, pues esta estimación únicamente se lograra con el cálculo del valor de los bienes que conforman el valor de uso directo del bien ambiental; este valor finalmente es dividido por la tasa ambiental para obtener el valor de uso, como se explica en el capítulo 2.

##### **4.2.1 Criterios económicos.**

El factor económico son la base primordial para lograr articular propuestas en un grupo social en pro de un desarrollo y crecimiento económico local. Por esto, surge el interés de analizar los elementos que son aprovechados por la comunidad de Fray Casino respecto al uso del manglar y los posibles atractivos que este tiene, con el fin de la atracción de inversión que conlleva a la incesante formación de valor agregado como lo es la generación de empleos, que a su vez genera nuevos ingresos, por una mejora en la formación del capital

humano, salud, educación, infraestructura y el valor real de la cultura de las comunidades ligadas al uso de los manglares; misma que se ha desarrollado por años en Puntarenas.

Podemos a su vez afirmar que la identificación de los factores económicos puede contribuir significativamente en la generación de un mejor desarrollo económico, pues este “Implica una elevación sostenida del ingreso real por habitante, un mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo, una composición equilibrada de la actividad económica, una difusión generalizada de los beneficios del progreso entre toda la población” (Martín, 2011, p. 2)

Para el caso de Puntarenas, los indicadores son bastante desalentadores, con el mayor Índice de pobreza en el país, un 34,7%, y un 11,3% de pobreza extrema (INEC, 2020) y el desempleo es la principal razón de ello.

Ejemplo de esto es que el turismo no ha influido mucho, las personas trabajan en su mayoría bajo condiciones informales y con ingresos bajos, mientras que los que viven en mejores condiciones pertenecen al sector público y privado (Chen Mok y García Cousin, 2010)

Según el Instituto de estadística y Censos “El empleo formal comprende el total de empleos que cumplen las siguientes características, según la posición en el trabajo: Personas asalariadas con seguridad social financiada por su empleador(a), es decir, tienen rebajos de seguro social.” (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2015).

Grupo dentro de la informalidad por otra parte, no cuenta en su gran mayoría con estos beneficios pues sus ingresos se encuentran dentro del límite de la pobreza, lo cual genera una serie de problemáticas sociales como lo son la falta acceso a la educación superior; lo cual limita la posibilidad de ser elegibles entrar dentro de la formalidad pues los empleos formales requieren de un mínimo de capacitación en su gran mayoría y los que no lo requiere ya se encuentran en su mayoría ocupados por alguna otra persona.

Lo cual finalmente se vuelve un círculo vicioso para estas familias, uno donde no podrán salir sin la intervención de un agente externo que les permita mejorar su ingresos dentro de la informalidad laboral la cual viven, pues al no tener ingresos mínimo para cubrir las necesidades básicas el estudio deja de ser considerado una necesidad dentro de la familia, donde los afectados serán las futuras generaciones pues al no contar estos ingresos mínimos para costear los gastos de educación, estos desertaran de los estudios y continuaran el mismo camino de sus padres para apoyar contrabajos informales el ingreso familiar y de esta forma subsistir.

La siguiente sección expone los cálculos realizados para obtener el VET en dólares constantes según una estimación de flujos de caja proyectados con datos recolectados de distintas entidades e instituciones públicas y privadas, todos estos datos fueron estimados



mediante el Modelo de actualización de rentas contemplado dentro de la Valoración Multicriterio AMUVAM. Como se menciona en el apartado 2.1. esta técnica requiere de una estimación del valor de su uso directo y haciendo uso de este dato como valor pivote. calcular los respectivos datos desagregados de cada uno por eso iniciamos con la estimación del valor Pívor o Valor de Uso Directo.

#### 4.2.1.1 Valor de Uso Directo

En una primera aproximación se realizó una aproximación de los flujos de caja referente a las variables contempladas para estimar el VUD; para ello se utilizan las bases de datos (Incopesca, 2020); estas base de datos se utilizó para la variable de extracción de moluscos de la zona, y adicional una aproximación realizada mediante consulta de expertos donde se logró calcular el ingreso aproximado generado por la actividad de turismo; cabe recalcar que se estimó este valor teniendo en consideración las empresas que cumplen los permisos legales para ofrecer este servicio (ver anexo E). Estas dos actividades son consideradas dentro del estudio, por encontrarse normadas dentro de la legalidad para realizarse en el Humedal según la consulta que se le realizo a los responsables de velar por el cumplimiento de leyes dentro del manglar.

Adicionalmente se logran visibilizar algunas otras variables que podrían formar parte del valor de uso directo pero por no encontrarse valorizadas dentro del mercado actual de bienes y servicios ofrecidos por el manglar estos quedaron fuera de la valoración, con el fin de que el lector conozca un poco más de los servicios o bienes que pudieron incluirse se mencionan a continuación en la tabla 11.

**Tabla 11 Variables no contempladas dentro del VUD.**

<b>VUD</b>	Fijación de <b>CO<sub>2</sub></b> Pesca con línea (Deportiva/Turístico) Traslado entre el canal Cultivo de camarón
------------	---

Fuente: elaboración propia, 2021

Buscando la uniformidad de los datos, la información obtenida en algunos casos se pudo obtener en dólares y en otros en colones; con el fin de brindar una homogeneidad en las monedas utilizadas en este estudio se decidió hacer el cálculo de una media geométrica del valor histórico de venta del dólar para el año 2020 y de esta forma se logra estimar un precio de ₡588,3363 por dólar tipo de cambio que se utilizara para homogenizar las cantidades que fueron obtenidas en el mercado de colones y hacer su conversión a dólares.

#### 4.2.1.2 Flujo de caja Extracción de Moluscos

Para el caso de calcular el flujo de caja referente a la extracción de piangua se tuvieron que calcular los flujos de efectivo (Ingresos y Egresos) en su primer momento haciendo uso de la técnica de aproximación de ingreso según precios de mercado, datos obtenidos de la información contabilizada por (Incopesca, 2020).

Para el cálculo flujo de efectivo de los moluscos únicamente se contaba con los datos suministrados por Incopesca donde estos incluían la cantidad de molusco extraído por año, su zona de extracción lo cual permitió realizar la separación por tipo de molusco, cantidad reportada en kg por zona de extracción y su precio de primera venta, esto permitía calcular el ingreso generado por su venta; dejando faltante el dato de gastos que implicaban la generación de este ingreso para los Molusqueros con la aplicación de la fórmula para calcular el ingreso.

$$I = P * Q$$

*I = Ingreso, P = Precio, Q = Cantidad en Kg de molusco.*

El dato faltante para realizar el cálculo del flujo de efectivo fue el de los egresos necesarios por mes para generar este ingreso; buscando solventar la falta de información se aproximan los egresos mediante una entrevista realizada al coordinador de la cooperativa de los Molusqueros de Fray Casiano (O. Acosta Arroyo, carta, el 13 de octubre de 2020) el mismo indico en esta entrevista “El salario que normalmente tenemos es de ₡150000, dependiendo del mes podía bajar o subir un poco, en promedio por día se puede ganar son ₡7000 contando a los malos recolectores y los que tienen que pagar el alquiler del bote lo tienen que descontar de eso; incluso algunas veces hasta salimos perdiendo”; replicando esta misma técnica se consultó a varios pescadores que ofrecen alquilar el bote para ir a piangua y el promedio obtenido fue de 1000 colones por persona en una embarcación de 5 personas; durante la prueba de campo del cuestionario se logró compartir con varios de los Molusqueros y estos comentaban que sus gastos para ir a recolectar moluscos según ellos era únicamente los siguientes:

1. Los que no poseían una embarcación propia el pago de este alquiler ya que debían pagar el alquiler de esta, este pago podía ser acordado con el dueño de pagarla al salir o regresar, y como comentan ronda los 500-1500 colones según el dueño de la embarcación.
2. La comida del día, este gasto para ellos no lo incluían en sus costos operativos ya que era algo que aunque no fueran a trabajar tenían que igual ver cómo conseguirlo para sus familias.

- No utilizan ninguna herramienta para trabar en los manglares, en su mayoría es un trabajo que se realiza a mano limpia.

Con esta información obtenida se decide finalmente solo contabilizar como el único gasto o egreso para generar ingresos por la extracción de moluscos es *el alquiler o mantenimiento de la panga*; al no contar con la cantidad exacta de trabajadores pero si su ingreso aproximado diario podemos hacer una aproximación porcentual, al saber que deben pagar un monto de 1000 colones por día trabajado se puede suponer que porcentualmente los Molusqueros aprovechar un 85,7142% del monto total vendido y que el gasto que realizan en alquiler y mantenimiento de las pangas equivale a un 14,2857%.

#### Ilustración IV

##### Distribución porcentual de los ingresos diarios de los Molusqueros.

	N	O	P
1	Aproximación diaria	Colones	Porcentaje
2	Ingreso por venta	7000	
3	Egresos por ventas	1000	0,142857143
4	Ganancia	6000	0,857142857

Fuente: elaboración propia, 2021.

Iniciamos por calcular el monto total de ventas, ya que la información suministrada por la institución no estaba incluido su cálculo de total de ventas, pero este incluía en sus datos la cantidad en Kg (columna O) y precio unidad (Columna P) entendiéndose como unidad a los Kg a la primera venta, estos datos facilitan el cálculo del total de venta por concepto de cada especie de molusco a primera venta que se realizó en la columna Q Como se muestra a continuación.

#### Ilustración V

##### Orden de datos en tabla de Excel.

	L	M	N	O	P	Q
1	Esfuerzo (días)	CONCEPTO	GRUPO	kgr(4)	precio unidad	Total Venta

Fuente: elaboración propia

Seguido de esto se introduce una tabla dinámica en la base de datos suministrada por Incopesca, esta tabla dinámica se ordena en columnas concepto de molusco y fila año, con un filtro por dé lugar de pesca y centro de acopio, de esta forma poder calcular el monto d por ventas para la zona que cubre el terreno de estudio delimitado para el manglar de Puntarenas conociéndose como centro de acopio CHACARITA (B1); en esto se incluyen los

lugares de extracción conocidos como la Isleta, el cocal y chacarita que son las zonas autorizadas para realizar la extracción de moluscos por Incopescas.

### Ilustración VI

#### Cálculo de Venta total por concepto de moluscos, acopio Chacarita del año 2008 al 2018.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Acopio	CHACARITA		Datos suministrados por INCOPESCA			
2		Suma de Total Venta					
3	Año	Almeja	Chora	Mejillón	Pianguas		
4	2008	500000		15000	3601897,939		
5	2009	400000			6112724,001		
6	2010				5032588,213		
7	2014	140000			812864,5999	Extraccion de Pianguas	
8	2015	1204000	50000	331500	12007477,26	Promedio	€ 5 217 798,53
9	2016	140000	70000	26000	3823104,039	Media Geometrica	€ 4 548 398,25
10	2017	2184000	2744000		9862258,89		
11	2018				489473,266		
12	<b>Total general</b>	<b>4208000</b>	<b>2864000</b>	<b>372500</b>	<b>41742388,2</b>		<b>49186888,2</b>
13	<b>Total Porcentual</b>	<b>9%</b>	<b>6%</b>	<b>1%</b>	<b>85%</b>		

Fuente: elaboración propia, 2021.

De esta tabla dinámica se extraen los datos que permiten hacer el cálculo de la media geométrica, con el fin de estimar el total de ingreso por la venta de los moluscos extraídos a su primera venta; se le recuerda al lector que el modelo de actualización de rentas ya incluye un componente de actualización de rentas el cual se le aplica al valor de uso total cuando este sea calculado de esta forma descartando la necesidad de desestacionalizar los componentes individuales del valor de uso directo; para este caso la decisión de elegir la media geométrica como referencia y no el promedio es porque este brinda una mayor precisión para la ponderación de ingresos esto por ser una distribución histórica.

Finalmente haciendo uso del asistente de fórmulas de Excel obtenemos el valor del ingreso anual por la venta de pianguas (F9) con un total de € 4 548 398,25; lo que en dólares equivale a \$ 7 730,95 con el tipo de cambio de € 588,34

Seguido de obtener el dato sobre el ingreso por venta aplicando procedemos a calcular este los egresos por venta, recordando los puestos planteados para estimar los egresos de la variable extracción de moluscos:

- Costo de alquiler o del mantenimiento de la panga.

Ver Anexo E, desagregamos el gasto como un porcentaje del ingreso por ventas en este caso un 14,2857%, dando como resultado que el gasto total por la extracción de molusco de € 745 399,04 que su equivalente en dólares con el tipo de cambio propuesto de \$ 1104,42 anuales.

#### **4.2.1.3 Flujo de caja Turismo.**

Seguidamente pasamos a la variable del turismo en el manglar de Puntarenas, para esta variable fue basada en la única empresa que a nivel general está autorizada para brindar este servicio dicha empresa no pudo colaborar con los costos reales que ellos incurren, por motivos de que por la pandemia actualmente no podía entender una entrevista o colaborar con la información solicitada por esta razón mediante aproximación de mercados calculamos el ingreso aproximado de esta empresa, entrevistamos a los boteros y habitantes de la zona que al pasar en el manglar pueden dar un aproximación de los viajes que se realizan por día y usando el precio que tienen ellos en su página web calcular el ingreso generado por cada viaje.

La empresa autorizada es Puerto Azul Resort & Club Nautico, Puntarenas; esta empresa cabe recalcar que adicionalmente de ser la única que brinda el servicio aporta a la conservación del mismo, una de las cosas que se pudieron evidenciar mientras se calculaba este valor por aproximación de precios de mercado fue que la empresa realizar campañas de limpieza al manglar con el fin de preservarlo, adicionalmente cuando realizan el tour y evidencian basura en la zona ellos la recolectan para desecharla debidamente y no afecte la belleza escénica del manglar, el vehículo utilizado para dar el tour se le brinda un mantenimiento continuo de esta forma su utilización contamina en menor medida el manglar y, finalmente a los turistas que pagan por este tour se les brinda una capacitación sobre la importancia de los manglares y sus conservación como de todos los servicios ecosistémicos que este brinda.

Para calcular el ingreso por precios de mercado se inició con el cálculo mensual de su ingreso, esto fue sencillo ya que se contaba con el precio por persona para el tour, este para el momento de la consulta se encontraba a 20\$ las mismas para acceder al tour debían estar hospedadas en el hotel como requisito; el hotel hace este tour únicamente 3 veces al día los fines de semana durante la temporada del covid-19, la embarcación cuenta con espacio para un máximo de 10 pasajeros adicionales al guía turístico y el capitán, dentro del precio del tour se incluye un refrigerio, los pago del capitán y el guía como tal.

Con estos datos recolectados con la ayuda de las personas de la comunidad se procedió hacer una aproximación de los viajes que podían hacer para el año base 2019 y su ingreso neto.

Haciendo uso de Excel se diseña la siguiente tabla de datos, para la cantidad de tours vendidos se estimó a partir de los Metadatos de datos de los Registros Administrativos para el 2019 publicado por el Instituto Costarricense de Turismo (ICT, esta información se genera

en el Departamento de Estadística Macroeconómica del BCCR, y se envía periódicamente al ICT (Instituto Costarricense de Turismo, 2020), dichos metadatos incluyen el Porcentaje de Ocupación que fue calculado por el BCCR para el año 2019. Antes de poder hacer uso de los porcentajes obtenidos de los metadatos del ICT, se realizó una aproximación de las personas máximas que pudieron hacer uso del servicio de viajes turísticos en el manglar de Puntarenas los fines de semana, para esto multiplicamos el total de personas que pueden asistir al tour por viaje que según la encuesta realizada es un máximo de 10 personas como capacidad máxima de la embarcación, con 3 viajes por día lo cual da un total de 6 viajes por fin de semana.

$$\begin{aligned} \text{Viajes por mes} &= 6 \text{ viajes por semana} \times 4 \text{ fines de semana} \\ &= 24 \text{ viajes por mes} \end{aligned}$$

$$\text{Capacidad maxima} = 10 \text{ pasajeros}$$

$$\text{Disponibilidad de viajes a ofrecer total por mes} = 24 * 10$$

$$\text{Capacidad maxima de pasajeros por mes} = 240$$

Seguido de esto procedimos hacer uso del porcentaje de ocupación mensual el cual fue extraído de los metadatos aportados por documento del ICT, mediante una multiplicación simple:

$$\text{Aproximación de Tours Vendidos} = \text{ATV}$$

$$\text{Capacidad maxima de usuarios por mes} = \text{CMUM}$$

$$\text{Porcentaje de Ocupación por Mes} = \text{POM}$$

$$\text{ATV} = \text{CMUM} \times \text{POM}$$

Haciendo esta multiplicación obtenemos la aproximación de Tours Vendidos según su mes, de esta forma tener un valor más cercano a la realidad del ingreso por turismo en la zona.

Continuando con el llenado de los ingresos de efectivo se parte de que para el apartado del turismo en el manglar, las empresas que brindan el servicio no cuenta con un efectivo inicial, por razones que se desconoce este dato para los meses siguientes al inicial se mueve el flujo acumulado (B4:M4); finalmente para el cálculo del ingreso por ventas, este se calcula realizando la multiplicación de la cantidad de personas que compraron el servicio por mes, que fue calculado haciendo uso de la formula ATV (B2:M2) y seguidamente multiplicado por su precio de venta que tienen un precio de 20 dólares americanos (B5:M5), en la última final se encuentra el total de entradas de efectivo (B6:M6).

Para el cálculo de la salida de efectivo se realiza una aproximación con los costos que tiene realizar el tour donde se incluye: Costo de producción Refrigerio y el combustible (A9:M9),

Gastos Generales y Administrativos (A10:M10), Otros gastos como son materiales de limpieza, gastos de mantenimiento, publicidad (A11:M11), Salarios (A12:M12), Inversión en activos (A13:M13) en esta casilla se dejó en blanco debido a que se desconoce si la empresa realizó alguna inversión en activos y finalmente en el Total salidas de efectivo (A14:M14).

Estos gastos calculados son aproximaciones tomando en consideración que es un servicio secundario brindado por las empresas y no se dedican directamente a este, uno de los requisitos que tenemos que recalcar es que para poder acceder a este tour se debe cumplir con el requisito de encontrarte hospedado en el local que brinda el servicio (ver anexo E Flujo de efectivo anual por turismo en el manglar de Puntarenas aproximación por precio de mercado)

Ahora calculado el valor de ingreso y sus egresos por mes con ayuda de Excel, se procedió a calcular los totales del flujo de efectivo (N1:N20), donde finalmente se puede ver la aproximación del flujo de efectivo final que se puede obtener del servicio de turismo en el manglar de Puntarenas, además de la desagregación por egresos e ingreso.

Todos estos valores se realizaron sus aproximaciones en dólares con el fin de facilitar cualquier calculo, finalmente se hacen las aproximaciones en colones con el promedio que se encontró el tipo de cambio para ese año a colones que fue de quinientos ochenta y ocho con treinta y cuatro centimos de colones por dólar; para dar un total de entrada de efectivo de treinta y ocho mil ciento noventa y seis con noventa y seis centésimas para el total de entradas de efectivo en dólares, veintisiete mil trescientos veintinueve con cincuenta y cuatro centésimas para el total de salidas de efectivo en dólares y diez mil ochocientos sesenta y siete con cuarenta y dos centésimas en su flujo acumulado en dólares y sus equivalentes en colones como se muestra en la tabla 10.

**Tabla 12**  
**Resumen flujo de efectivo Turismo en el Humedal Estero Puntarenas.**

Total Entradas de Efectivo dólares 2019	\$ 38 196,96	Total Entradas de Efectivo colones 2019	₡ 22 472 658,56
Total Salidas de Efectivo dólares 2019	\$ 27 329,54	Total Salidas de Efectivo colones 2019	₡ 16 078 963,11
Flujo Acumulado dólares 2019	\$ 10 867,42	Flujo Acumulado en colones 2019	₡ 6 393 695,44

Fuente: elaboración Propia,2021.

### **4.3 Estimación del modelo AMUVAM.**

El apartado tiene como fin responder al objetivo número dos planteado “Estimar los valores de uso y no uso sujetos al modelo AMUVAN de los servicios ecosistémicos por el manglar de Puntarenas.”

Haciendo uso de los criterios estipulados en el anteproyecto de investigación, se decidió finalmente descartar el componente de criterios políticos; debido a la complejidad que estos acarrearán y a su vez creando ruido en los objetivos de investigación planteados en un principio.

Se hace hincapié para los lectores de este trabajo que dicha estimación monetaria se realiza utilizando el valor de uso directo de los bienes valorizables que se encuentran en el mercado y que se encuentran permitidos por ley para ser aprovechados, este valor cuantificado en el VUD se utiliza como valor pivote y de manera indirecta se estiman los otros componentes que conforman el VET.

Estos valores cuantificados del VUD son únicamente valores que se pueden valorar monetariamente y que tienen un valor de uso directo y precio de mercado para poder realizar dicho cálculo, los que se utilizaron son únicamente los observados, que presentaban información disponible y adicionalmente que se encuentran permitidos por ley para desarrollarse en la zona de estudio.

El enfoque de la investigación no tiene intenciones de generar una crítica sobre las leyes actuales que rigen al tipo de ecosistema del bien ambiental en estudio; sino de servir como instrumento para evidenciar la relevancia que tienen los humedales y la subutilización que se le está dando al manglar de Puntarenas; el cual donde muchos de sus servicios ofrecidos pueden ser utilizados para generar empleabilidad en la zona, los cuales no son contemplados o considerados como variable para desarrollo.

Para este se subdividió el análisis en los tres ejes principales que se sustenta este estudio, los cuales son: 4.3.1 Criterios Socioambientales, 4.3.2 Cálculo estimación final del VET.

#### **4.3.1 Criterios socioambientales.**

Los modelos de valoración ambiental presentan una interacción con la sociedad con respecto a su interrelación con los servicios ecosistémicos ofrecidos por el bien en estudio, esto se da gracias a la interacción constante que se requiere para la recolección de la base de datos generada por la misma muestra seleccionada para la valoración del bien ambiental; para el estudio se hace uso de todas las entrevistas aplicadas en el levantamiento de la base de datos, como se explica a detalle en el capítulo 2, se utiliza una



matriz social de consistencia social para estimar el valor de un vector propio con el fin de estimar el porcentaje de los subcriterios que comprende el VET.

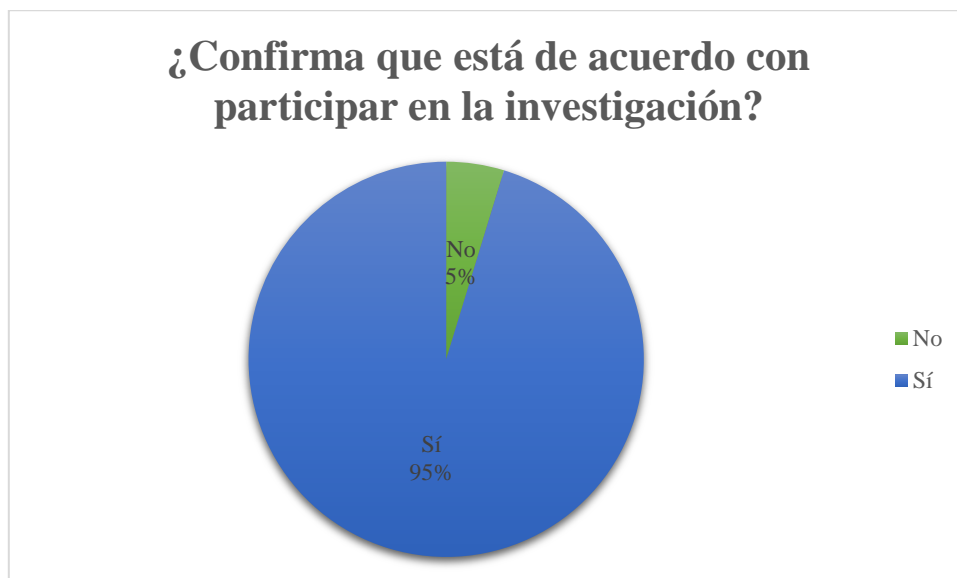
El apartado socioambiental está contemplado por el cálculo de su matriz social en el apartado 4.2.2.1 y, el análisis del escenario resultante por parte de esta estimación porcentual generada por el cálculo socioambiental del modelo AHP en el apartado 4.2.2.2.

#### 4.3.1.1 Matriz Social Modelo AHP.

Seguido del levantamiento de la base de datos necesaria con el cuestionario previamente diseñado y puesto a prueba con anticipación para sus mejoras respectivas; haciendo un resumen de la información recolectada se permite tener una idea de la representatividad de las personas entrevistadas para el estudio.

#### Gráfico 3

Participación Cuestionario para el Método Analítico jerárquico Usuarios del Manglar.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Al iniciar el cuestionario se realizó la consulta a las personas que recibieron el taller virtual o presencial, si deseaban colaborar con dicho proyecto debían llenar un cuestionario al finalizar dicho taller; donde un porcentaje del 95% respondió con una respuesta afirmativa recalcando su interés por conservar el bien en estudio, las personas que respondieron con una negativa indicaron que desconfiaban de la veracidad del estudio pues la zona anteriormente ha sido víctima de estafas y promesas falsas del gobierno, por esta razón preferían negarse a colaborar con el fin de evitarse represalias que pudiera tener el gobierno contra ellos.

Partiendo de este 95% de participación de las personas entrevistadas, fue que se diseñó la base de datos para el modelo AHP, la base de datos presenta una variabilidad de las personas entrevistadas y una representatividad de por lo menos una persona por cada uno de los grupos identificados en la comunidad asociados al uso del manglar de Puntarenas. Esto anterior, permite validar que se puede utilizar el nivel educativo como referencia de los grupos de actores, pues el nivel educativo fue el indicador utilizado para este estudio como separador para actores sin generar una exclusión por los participantes dicha información se puede validar en la tabla 9 mostrada en el punto 4.1.2; en esta tabla se visibiliza el nivel educativo de las personas que colaboraron con la investigación y a su vez coincide con el perfil de las personas que conforman cada grupo de interés establecido para entrevistar.

Luego de validar la participación social en las entrevistas y contar con una participación del 95% de la muestra establecida se procede a estimar el valor de la matriz social o promedio de expertos como es conocida comúnmente.

#### Ilustración VII

**Cálculo de Matriz social o promedio de expertos para la comunidad, normalización de la matriz para el cálculo del vector fila (n=167).**

	A	B	C	D	E	F	G	H
14								
15	<b>Matriz social o promedio de expertos</b>							
16		VUD	VUI	VO/O	VE	VL		
17	VUD	1,000	0,961	0,841	0,502	0,523		
18	VUI	1,040	1,000	1,544	0,638	1,034		
19	VO/O	1,189	0,648	1,000	0,530	0,655		
20	VE	1,994	1,568	1,885	1,000	1,004		
21	VL	1,912	0,967	1,526	0,996	1,000		
22		<b>7,13</b>	<b>5,14</b>	<b>6,80</b>	<b>3,67</b>	<b>4,22</b>		
23								
24	<b>Normalización de la matriz</b>							
25		VUD	VUI	VO/O	VE	VL	suma Fila	Media Suma Filas
26	VUD	0,1402	0,1869	0,1238	0,1368	0,1241	0,7117	0,142335855
27	VUI	0,1458	0,1944	0,2271	0,1740	0,2452	0,9865	0,197299145
28	VO/O	0,1666	0,1259	0,1471	0,1447	0,1554	0,7398	0,147959742
29	VE	0,2794	0,3047	0,2774	0,2728	0,2381	1,3725	0,27449127
30	VL	0,2680	0,1881	0,2246	0,2718	0,2372	1,1896	0,237913988
31		1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000		

Fuente elaboración propia,2021.

Para el cálculo de esta matriz se hace a través de la media geométrica; técnica recomendada por (Saaty, 1980) y que estadísticamente brinda mayor veracidad para variaciones porcentuales de algunas series de datos; para la estimación de una matriz social se hace calculando la media geométrica de todas las opiniones relativas de las personas con respecto a cada uno de los valores de uso. Por esta razón al ser una serie de datos porcentuales y de gran tamaño se hace uso de la media geométrica.



valores de consistencia promedio (RI) de matrices generadas aleatoriamente. Las razones de consistencia de todas las matrices de comparación de consenso usados en el estudio (para el todo el grupo y los subgrupos) están muy por debajo de 0,10, que es el valor umbral recomendado por Saaty [11, 12, 19, 67].](André y Valenciano-Salazar, 2020)

Finalmente al realizar la estimación de la relación de Consistencia (CR), para el caso de la matriz de consistencia social estimada para la valoración del servicio ecosistémico ofrecido por el manglar de Puntarenas se estima un  $CR = 1,023\%$ .

Según lo conversado con el profesor de la escuela de economía (J. A. Valenciano Salazar, carta, el 2 de octubre de 2020) en la teoría expuesta por Saaty, indica que el CR de un modelo de valoración AHP con una matriz asociada de tamaño 5 o mayor debe cumplir con presentar una relación de consistencia menor o igual al 10% y para este caso esto se cumple, con un  $CR < 10\%$ , lo cual se puede concluir que la matriz es consistente para el caso de la Matriz Social asociada al estudio.

Con la consistencia confirmada para la matriz social, se procede con la estimación del modelo AHP en el siguiente proceso. Mediante la función del asistente de funciones MMULT se multiplica la matriz (C5:G9) por ella misma y se obtiene la matriz (C12:G16). Se suman las filas de esta matriz (I12:I16) y se normaliza por la suma (J12:J16). Se repite la misma operación, multiplicar la matriz anterior (C12:G16) por ella misma, (C20:G24), se suman las filas (I20:I24) y se normalizan por la suma (J20:J24). Esta misma operación se repite una vez más multiplicar la matriz anterior (C20:G24) por ella misma (C28:G32), se suman las filas (I28:I32) y se normalizan por la suma (J28:J32); esto con el fin de cumplir que la diferencia entre los dos vectores propios calculados sea menor a 0,0001 entre ellos o como mencionan algunos autores cuando los primeros cuatro decimales son iguales al vector anterior, que en este caso se cumplen ambos. (ver Anexo D).

Finalmente ya con el vector propio calculado se obtiene los valores para cada variable según los criterios de las personas de la comunidad de Fray Casiano para el valor del manglar de Puntarenas por cada uno de sus servicios ecosistémicos estimados, surgen de las respuestas combinadas de los 167 encuestados.

**Tabla 13**

**Ponderación porcentual según la comunidad de Fray Casiano para el VET ligado a los servicios ecosistémicos del manglar de puntarenas.**

Sub-Criterios	V <sub>c</sub>	Criterio	V <sub>c</sub>
VUD	0,1424	VU	0,5125
VUI	0,1972		
VO	0,1480		
VE	0,2746	VNU	0,4875
VL	0,2379		

Fuente: elaboración propia,2021.

#### **4.3.1.2 Preferencia por el VNU ante el VU por la comunidad.**

Con los datos generados por la matriz de consistencia social de la tabla 13 se evidencia que el criterio de valor de no uso a nivel comunitario tiene una mayor importancia este presentado un peso relativo de un 51,25% sobre el criterio de valor de uso con un 48,75% al consultar sobre su nivel de preferencia sobre los valores de uso y no uso asociados a los servicios ecosistémicos del manglar de Puntarenas.

De esta información se concluye que la perspectiva social de la comunidad a pesar de desarrollar en gran parte su economía por la utilización del bien, las mismas están deseosas de realizar un aprovechamiento eficiente del mismo tanto para que se pueda preservar y hacer uso de este generando mejores ingresos para la comunidad.

Desagregando este punto de vista, también se puede ver como una forma de la población de tratar de legar el humedal a las futuras generaciones, pues si la economía depende de la existencia del manglar quienes trabajan en gran parte en el manglar son en su mayor parte padres de familia con hijos los cuales estudian y migran a la ciudad para obtener mejores ingresos y de esta forma mejorar sus condiciones económicas.

Con respecto al valor de opción que presenta el servicio ecosistémico valorado, es de un 14,80%; este porcentaje se explica en la visión que tiene las personas de la comunidad por aprovechar el bien con distintas formas de uso como podrían ser: Una mejorar en las condiciones turísticas en la zona, ofreciendo experiencias nuevas en las empresas que actualmente hacen uso del bien o el aplicar nuevas técnicas para extraer moluscos sin impactar de una forma negativa el humedal.

Estas son algunas de las opciones que los participantes contemplaron dentro del valor de opción a la hora de dar su perspectiva sobre el servicio ecosistémico del humedal.

Adicionalmente, se logra evidenciar que por criterio social, las personas que trabajan directamente con el manglar de Puntarenas las mismas indican no contar con el nivel de capacitación para poder desarrollar otra actividad que no sea la de extracción de moluscos; para migrar a una nueva técnica de extracción u ofrecer servicios de turismo en el manglar debido a su nivel de estudios, lo cual es una limitante notoria en la población que se dedica a trabajar directamente el manglar.

#### 4.3.1.3 Cálculo del VUD.

Calculado el flujo de efectivo para las variables de Turismo y extracción de piangua del Humedal Estero Puntarenas se resumen los valores de los dos flujos de efectivos en la tabla 11, donde se calculó el flujo de caja para el valor de uso directo estimado para el manglar de Puntarenas, esta se desagregó en su resumen de ingresos y gastos anuales y su suma de flujo de caja equivale al total del flujo de caja para el VUD sin actualizar.

Cabe recalcar que las variables estipuladas dentro del VUD se limitó únicamente a las que cumplían con las condiciones de encontrarse con un valor monetario dentro del mercado y contar con información disponible para su estimación del flujo de efectivo; por esta razón únicamente estas dos fueron incluidas al cálculo final del VUD, pues contaban con información fiable dentro del mercado local e internacional; dicho humedal no solo se limita a estos bienes y servicios valorizables, existen una gran cantidad de bienes y servicios que pueden ser monetizados pero al no contar con una base de datos sobre su valor monetario para estimar su flujo de efectivo o considerarse como una actividad ilícita, estos se vuelve imposibles de considerar para la estimación y estaríamos excediendo los límites de dicha investigación.

**Tabla 14**  
**Total de flujo de caja estimado para el año 2019, actividades monetizadas con información disponible en el Humedal Manglar de Puntarenas.**

Actividad	Ingresos	Gastos	Flujo de caja
Extracción de Piangua	\$ 7 730,95	\$ 1 104,42	\$ 6 626,53
Turismo	\$ 38 196,96	\$ 27 329,54	\$ 10 867,42
		<b>Total de Flujo de caja</b>	\$ 17 493,95

Fuente elaboración propia

He de recalcar que si bien existen muchas otras variables que cumplen un valor de uso en el humedal, estas dos fueron las únicas que se lograron monetizar por sus condiciones de

estar presente en el mercado y tener un valor ya establecido por la sociedad para su aprovechamiento.

Finalmente para tener el valor actualizado del VUD este se multiplico el valor total del flujo de caja obtenido en la tabla 12 por el coeficiente de actualización establecido para los bienes; dicho valor comprende las actividades económicas disponibles y se estima mediante una aproximación para los bienes ambientales, para este estudio de valoración Económica se aplicó un coeficiente de actualización con un valor de 3,7% y 7,2% calculados por (Mora García, 2010) como la tasa de social de descuento; el resultado de esta operación será el valor de uso directo para el caso del Humedal Estero Puntarenas de su VUD en términos económicos.

**Tabla 15**  
**Cálculo VUD a una TSD del 3,7%**

<b>Cálculo del VUD: Actividades conectadas con el mercado.</b>	
Tasa Social de descuento = 3,7%	
Método de Actualización de rentas.	
Suma rentas	\$17 493,95
Tasa de actualización	3,7%
VUD	\$472 809,33

Fuente: elaboración propia,2021.

**Tabla 16**  
**Cálculo VUD a una TSD del 7,2%**

<b>Cálculo del VUD: Actividades conectadas con el mercado</b>	
Tasa Social de descuento = 7,2%	
Método de Actualización de rentas.	
Suma rentas	\$17 493,95
Tasa de actualización	7,2%
VUD	\$242 971,46

Fuente: elaboración propia,2021.

Con esto datos estimados se dejan en evidencia que el valor de uso directo del manglar de Puntarenas tiene un impacto significativo en las finanzas de la comunidad y, a su vez que el mayor ingreso generado por este uso es por parte del turismo; dato significativo a tener en consideración por ser el que únicamente está siendo percibido por una pequeña cantidad de empresas las cuales su impacto en la comunidad por la oferta de ese servicio.

Debido al número tan reducido de empresas que ofrecen el servicio de turismo en la zona cabe recalcar que estas adicionalmente realizan campañas de limpieza en la zona del

manglar con el fin de brindar un respiro al mismo y a su vez reducir la contaminación visible en el mismo por culpa de los residuos que son arrastrados hasta su cauce proveniente de las comunidades aledañas al mismo.

#### 4.3.2 Cálculo estimación final del VET.

Finalmente, obteniendo el VUD estimado en el apartado 4.2.1 Criterio Económicos, se procedió hacer uso de este como valor pivot para estimar los demás valores del uso y valores de no uso faltantes como se muestra en la imagen VII, haciendo uso del programa de Excel acomodamos las variables en orden según se generaron en el vector propio estimado con la matriz de consistencia social en el apartado 4.2.2.

Dividiendo el valor del VUD calculado en la tabla 16 por el valor de su vector propio indicado en la tabla 12 y la tabla 13 respectivamente para los dos escenarios de la Tasa Social de descuento para obtener el VET de cada uno de estos, con el cálculo del VET estimado procedemos a estimar el resto de las variables; esto se realiza multiplicando el valor obtenido del VET por el valor del vector propio según el caso.

**Tabla 17**

**Ponderaciones de prioridad por nivel VU y VNU tres niveles. Todos los encuestados (n=167), tasa social de descuento 3,7%.**

Criterios	$v_c$	Sub Criterios	$v_c$	$v_{ce}$
VU	0,4875	VUD	0,1424	\$472 809,33
		VUI	0,1972	\$654 540,17
		VO	0,1480	\$491 200,73
VNU	0,5125	VE	0,2746	\$911 555,49
		VL	0,2379	\$789 800,84
VET	1	VET	1	\$3 319 906,56

Fuente: elaboración propia,2021.

**Tabla 18**

**Ponderaciones de prioridad por nivel VU y VNU tres niveles. Todos los encuestados (n=167), tasa social de descuento 7,2%.**

Criterios	$v_c$	Sub-Criterios	$v_c$	$v_{ce}$
VU	0,4875	VUD	0,1424	\$242 971,46
		VUI	0,1972	\$336 360,92
		VO	0,1480	\$252 422,60
VNU	0,5125	VE	0,2746	\$468 438,24



		VL	0,2379	\$405 869,88
VET	1	VET	1	\$1 706 063,09

Fuente: elaboración propia, 2021.

Con esta estimación del valor económico total del manglar finalmente haciendo uso de la estadística base planteada del de un nivel de error del 0,075 se estiman los dos límites asociados a la tasa social de descuento según el escenario.

**Tabla 19**

**Límites del VET estimado para el Humedal Estero Puntarenas con TSD del 3,7%.**

Límite Inferior	Base	Límite Superior
\$3 070 913,57	\$3 319 906,56	\$3 568 899,55

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Para el caso de la TSD del 3,7% se encuentra que el valor económico total estimado de los servicios ecosistémicos ofrecidos por el Humedal Estero Puntarenas se encuentra entre los tres millones setenta mil novecientos trece con cincuenta y siete centésimas de dólar y los tres millones quinientos sesenta y ocho mil ochocientos noventa y nueve pesos y cincuenta y cinco centavos de dólar.

**Tabla 20**

**Límites del VET estimado para el Humedal Estero Puntarenas con TSD del 7,2%.**

Límite Inferior	Base	Límite Superior
\$1 578 108,36	\$1 706 063,09	\$1 834 017,83

Fuente: elaboración propia, 2021.

Mientras que para el caso de una TSD del 7,2% se obtuvo que su valor económico total estimado de los servicios ecosistémicos ofrecidos por el Humedal Estero Puntarenas se encuentra se encuentra entre un millón quinientos setenta y ocho mil ciento ocho pesos y treinta y seis centavos de dólares y un millón ochocientos treinta y cuatro mil diecisiete pesos y ochenta y tres centavos de dólares.

### 4.3.3 Comparación de escenarios TSD

Buscando analizar los distintos escenarios planteados en la TSD, se establece un tercer caso donde la TSD es del 1%, con el fin de verificar lo expuesto por (J. A. Valenciano Salazar, carta, el 2 de octubre de 2020) “Esto significa que los beneficios monetarios del largo plazo, al traerlos a un valor actual son mucho mayores con una tasa de descuento baja”

Para validar esta afirmación se procedió con aplicar la estimación, esto se muestra en la tabla siguiente.

**Tabla 21**  
**Cálculo VUD a una TSD del 1%**

<b>Cálculo del VUD: Actividades conectadas con el mercado</b>	
Tasa Social de descuento = 1%	
Método de Actualización de rentas.	
Suma rentas	\$17 493,95
Tasa de actualización	1%
VUD	\$1 749 394,52

Fuente: elaboración propia,2021

Como se puede observar el VUD aumenta en comparación con los otros dos escenarios donde su tasa de descuento era mayor; esto haciendo referencia a la afirmación anteriormente expuesta.

Para validar la variación del VET con respecto a la nueva TSD, se procede hacer el cálculo de la estimación del VET; esto se expone en la tabla 22.

**Tabla 22**  
**Ponderaciones de prioridad por nivel VU y VNU tres niveles. Todos los encuestados (n=167), tasa social de descuento 1%.**

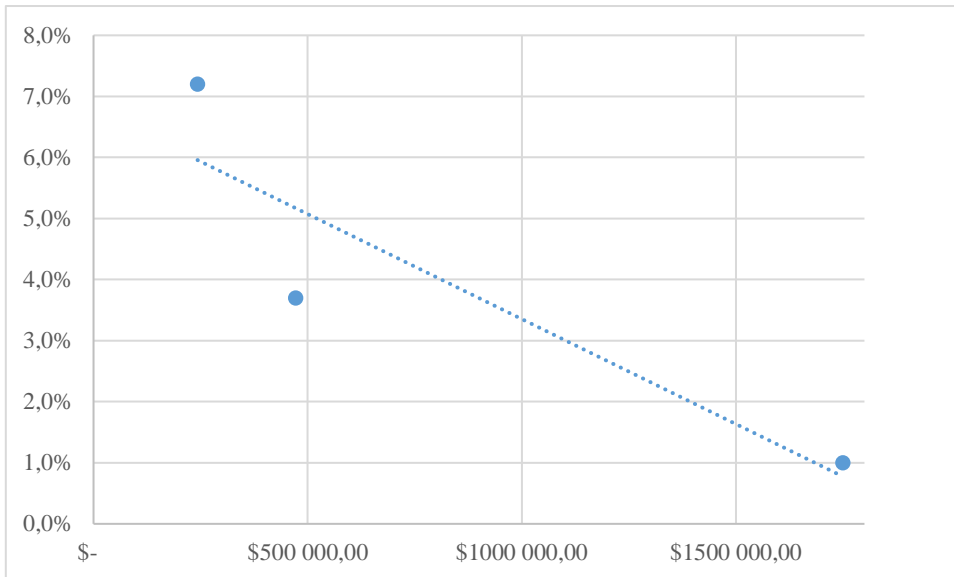
<i>Crterios</i>	$v_c$	<i>Sub-Criterios</i>	$v_c$	$v_{ce}$
VU	0,4875	VUD	0,1424	\$1 749 394,52
		VUI	0,1972	\$2 421 798,62
		VO	0,1480	\$1 817 442,70
VNU	0,5125	VE	0,2746	\$3 372 755,32
		VL	0,2379	\$2 922 263,12
VET	1	VET	1	\$12 283 654,28

Fuente: elaboración propia,2021.

Como se observa en la tabla 22, el VET presenta un crecimiento significativo, con respecto a las anteriores TSD, enfatizando que a menor TSD el valor real del manglar tendrá un valor del manglar. Para obtener una perspectiva más clara de esto se expone el grafico 3 con el fin de poder observar alguna tendencia en las modificaciones de la TSD con respecto al VUD.

#### Gráfico 4

#### Tendencia VUD según el TSD.



Fuente: elaboración propia, 2021.

Con lo expuesto en el gráfico 4 se puede concluir con seguridad que una TSD entre más importancia tenga el futuro con una tasa social de descuento baja, mayor es el VUD; la valorización del que genera el recurso.

(Correa, 2006) menciona que “Desde el punto de vista de la evaluación económica de proyectos ha sido ampliamente aceptado que los beneficios y costos deben ser menos valorados entre más incierta sea su ocurrencia (Markandya y Pearce, 1991, 1998, y Pearce y Turner, 1995).”

Los bienes serán valorizados por la sociedad con un precio mayor siempre que la sociedad considere que estos son relevantes e importantes a largo plazo. Cuando se habla del largo plazo surge la incertidumbre y entre mayor sea la cantidad de personas que tengan esta incertidumbre será donde se elevara la TSD y el valor del bien empezara a caer, pues las personas supondrán que si nadie cuida el bien a largo plazo es mejor aprovecharlo en la actualidad sin pensar en el futuro, pues este es incierto.

#### 4.4 Análisis de desarrollo de la sociedad.

En el presente estudio se logra evidenciar la existencia de una gran cantidad de problemáticas sociales ligadas al uso del Manglar de Puntarenas, al ser un bien ambiental complejo y brindar un análisis multivariable se proponen 4 ejes de análisis: 4.3.1 Político, 4.3.2 educación, 4.3.3 comercial, 4.3.4 comunal.

Haciendo uso de los datos obtenidos en el trabajo de campo, se expone las problemáticas evidenciadas con la consulta de expertos como los respaldos de estos y así brindar al lector un entendimiento de la sociedad ligada con el uso del Manglar de Puntarenas.

#### **4.4.1 Cumplimiento de leyes.**

Para mejorar la labor del cumplimiento de leyes locales es necesario establecer un presupuesto para su conservación o establecer un plan de capacitación para la comunidad en el tema de residuos sólidos urbanos, pues según se indica el presupuesto municipal se utiliza en su mayor parte es utilizado para cubrir el servicio de recolección de residuos. Si bien es una necesidad del cantón estos deben replantear el impacto que tiene este servicio que están ofreciendo, pues su impacto real según los datos recolectados en la visita de campo es que muchas de las personas de la comunidad desechan de igual forma sus residuos de una manera incorrecta y, que incluso con el servicio ofrecido de recolección igualmente la comunidad continúa realizando quemas de residuos, botaderos al aire libre o desechándolos en el canal del manglar. Esto anterior se evidencia con los desechos que se encuentran en el canal del manglar que recorre todo el borde de la comunidad de Fray Casiano y, es utilizado por los mismos como salida al mar y acceso al manglar.

En cumplimiento de leyes mediante la entrevista a la experto (D. Vega, carta, el 4 de agosto de 2020), la misma comenta sobre lo esencial que es la inversión en saneamiento y disponibilidad del recurso hídrico.

Grosso modo, la inversión en disponibilidad de servicios como el del agua y saneamiento permiten una mejor gestión del recurso hídrico de manera que se aporte al desarrollo sostenible. Por ejemplo países como Israel han tenido un aporte significativo del reúso de aguas para desarrollo económico, social, agrícola e incluso tecnológico al inventar el riego por goteo, equipos de ósmosis inversa más accesibles. En realidad hay muchos ejemplos, también los Países Bajos son potencia en temas de recurso hídrico por las dificultades que han tenido, desafíos y el acceso a agua de calidad. En Costa Rica hemos contaminado muchas fuentes de agua, disminuyendo la calidad de agua para

consumo y requiriendo así mayor tecnología para el tratamiento, además de una explotación descontrolada de las aguas subterráneas. Es por ello que, conocer más sobre “el ciclo social del agua” y fomentando una cultura del reúso del recurso hídrico podemos asegurar fuentes de agua para las futuras generaciones (e incluso nuestra generación).

Esto reforzando la recomendación de analizar el presupuesto invertido en otros servicios brindados por el gobierno local, pues si estos no pueden cubrir la demanda de la manera tradicional, lo mejor es cambiar el método de utilización de los recursos o analizar nuevas técnicas ya implementadas a nivel internacional y su viabilidad de aplicarse en la zona.

Adicionalmente en el tema cumplimiento de leyes locales se recomienda el realizar acuerdos con la comunidad, esto con el fin de que las personas que realizan la extracción de moluscos puedan tener una mejora en sus ingresos, facilitarles la venta de sus productos y adicional que la municipalidad pueda generar una nueva fuente de ingresos las cuales puedan ser utilizadas para solventar la problemática presupuestaria para la conservación y recuperación del manglar; estos podrían ser mediante la cadena de producción y comercialización entre restaurantes y molusqueros para ser proveedores directos del mismo, respetando las normativas de veda.

Continuando con el análisis de las variables específicamente la variables de extracción de los moluscos; considerando las estadísticas oficiales de INCOPECA, la información sobre *Piangua Negra (cursiva)*, *Piangua Boludo* (Incopeca, 2020). Esta información está limitada únicamente a la cantidad de moluscos extraídos de forma oficial o reportados por los Molusqueros partiendo del supuesto de honestidad de las personas y que respetan la ley por esta razón se les recomienda hacer un esfuerzo adicional por estimar la extracción de moluscos furtiva o que no se registra con el fin de poder estimar para estudios futuros mejor el valor real del servicio ofrecido.

#### **4.4.2 Educación.**

En el tema de educación y la asistencia social brindada en la zona, se evidencia una baja oferta en capacitación relacionada con el tema de uso eficiente y conservación del manglar, esto se puede observar con baja oferta de capacitaciones por parte de las instituciones encargadas de brindar capacitación en la zona.

Durante el proceso de recolección de datos el educador (Valdez, carta, el 1 de octubre de 2020), explicó sobre la falencia de los temas que se ven en los centros educativos referente al uso eficiente y conservación del manglar de Puntarenas; el mismo indica que las instituciones educativas si bien brindan una capacitación en el tema, estas quedan cortas y podrían ser mejores.

En la entrevista que se le realizó a al señor (C. Pérez, carta, el 3 de septiembre de 2020), este comentó lo siguiente “Dábamos un curso llamado Manglares y su entorno, pero ya dejamos de darlo, porque estamos metiendo un curso más completo”, si bien se daba en su momento no se ha podido completar la actualización para brindar una mejor formación; adicionalmente le consultamos por las experiencias vividas aplicando esta capacitaciones:

“Cuando uno llega y da su charla, ellos quedan tan impresionados que estaban dando una información errada que inmediatamente lo incorporan; yo inmediatamente que di el curso hice tours con ellos y ya incorporaban la información como debía ser, uno ve la transformación, el cambio.”

Estas personas están dispuestas a recibir una mejor capacitación en el tema, el problema se evidencia en que las instituciones públicas identificadas en la sección 3.4.1 Sujetos y fuentes de información, las cuales no han logrado aplicar eficientemente las iniciativas existentes de conservación propuestas desde el gobierno iniciando con la política nacional de humedales 2017-2030. Esto por distintas problemáticas como podrían ser: la debilidad de los trabajos interinstitucionales que indican realizar, el bajo o nulo presupuesto asignado por parte de los encargados del cumplimiento de leyes de conservación ambiental o entre las otras complicaciones ligadas al fortalecimiento organizativo, que se evidencian en las zonas costeras para la aplicación de dichas actividades que puedan beneficiar a los sectores vulnerables.

#### **4.4.3 Comercios Locales.**

Como se menciona anteriormente en el documento por (A. Madrigal, carta, el 19 de octubre de 2020) esta comunidad ya tiene una norma en su aceptación, pero por convicción estos no cambiaran su estructura social lo cual dificulta la aplicación de nuevas propuestas.

Con esta entrevista quedo expuesta una de las problemáticas evidenciadas, que es la no aceptación de un cambio en la forma de operar de los comercios locales, los cuales toda su

vida han utilizado el manglar de una única forma; la extracción de especies “moluscos”, leña, entre otros suministros que el mismo ofrece.

#### **4.4.4 Asistencia Comunitarias.**

Como recomendación comunitaria, en las visitas de campo por medio de consulta los residentes se logra evidenciar que el tratamiento de aguas negras en la comunidad se hace mediante tanque sépticos o en caso de no tenerlo se vierten al canal del manglar, lo cual se refuerza con la nota leída en la página del periódico La Nación (*14 tuberías de aguas con heces caen en el estero de Puntarenas, 2008*) donde mencionan que la planta de tratamiento únicamente cubre el 30% de la población; según comentó la Ingeniera Ambiental (D. Vega, carta, el 4 de agosto de 2020) este sistema de tanque séptico no está del todo mal siempre y cuando su instalación y uso lo vigile un profesional, lo cual para la zona no es algo que suceda por los altos niveles de desigualdad económica y los costos elevados que implica la contratación de un profesional; por esta razón como recomendación comunitaria es la búsqueda de una solución comunitaria que permita disminuir los costos de los tratamientos de estos residuos, como puede ser una asociación comunitaria para la contratación masiva de la instalación de tanques sépticos por profesionales en el tema que reduzca el costo de estos, beneficiando así a todos los involucrados.

## **Capítulo 5 Conclusiones y recomendaciones**

Este apartado busca dar a conocer las conclusiones generadas por los datos expuestos y analizados en el capítulo 4, con una revisión de los datos obtenidos tanto en el cálculo del VET para el manglar como criterios generados gracias a las visitas de campo realizadas y los talleres brindados a la comunidad. Adicionalmente, se agrega un apartado de recomendaciones para la aplicación de modelos de valoración en tiempos de pandemia y con comunidades vulnerables con el fin de visibilizar la importancia del trabajo de campo realizado en dicha comunidad, como la vida que llevan las personas que conviven a diario con el manglar y el tabú que reciben algunos datos que se lograron recolectar en dicha valoraciones económicas de servicios ecosistémicos como lo pueden ser el trabajar con comunidades vulnerables, el nivel educativo de la comunidad, entre otros.

### **5.1 Conclusiones derivadas del Análisis Múltiple Criterio**

El presente apartado busca generar conclusiones obtenidas mediante la corrida del modelo AMUVAM, expuestas en el capítulo 4.

Con el fin de brindar una explicación más detallada y clara sobre estas, el apartado está subdividido en tres subtítulos que hacen referencia a los objetivos planteados en la tesis.

#### **5.1.1 Sobre la comunidad y su relación con el Manglar.**

Los descubrimientos de la investigación inician con la categorización de los actores ligados al uso del manglar de Puntarenas, como de un análisis cruzado del ingreso promedio respecto a su género (ver anexo F). Teniendo en consideración que la comunidad presenta un nivel educativo bajo, es esperable que así también sea su ingreso y por consiguiente esto repercute de forma negativa en la aplicación de alguna de las recomendaciones establecidas en el tema de saneamiento, debido a que la aplicación de nuevas técnicas de saneamiento requieren una inversión económica alta en comparación al ingreso promedio de los habitantes lo cual dificulta la aplicación dichas técnicas que beneficien a la comunidad y permitan fortalecer la conservación del humedal.

Anudado a esto se concluye que es necesario del apoyo gubernamental o de instituciones privadas para fomentar el desarrollo económico en la comunidad pues con el nivel educativo presente en la zona y el carecer de una inversión inicial necesaria que permita la aplicación de las recomendaciones brindadas, dificulta la generación de un desarrollo económico sustentable ligado al manglar o aplicar nuevas técnicas que vuelvan más eficiente el aprovechamiento que ya se está dando del humedal.

Referente a las instituciones educativas de la zona, se evidencia dificultad para llegar a la comunidad debido a la en un estado de pandemia y volverse indispensable el uso de tecnologías para recibir capacitaciones genera una brecha tecnológica debido a dos razones principales. Primero, la existencia de personas que no tienen acceso a Internet debido a la ausencia de ingresos suficientes para pagar por dicho servicio, y que corresponden a personas pescadoras y quienes desarrollan sus actividades productivas ligadas al bien ambiental en estudio. Segundo, aquellas personas que han invertido en la compra de las tecnologías necesarias pero que carecen del conocimiento para aprovechar dicha tecnología de la mejor manera posible. Esto porque desconocen los procesos para acceder a las capacitaciones disponibles por su desconocimiento, o la falta de interés que mostraron los facilitadores asignados en impartir las capacitaciones.

#### **5.1.2 Reflexiones Metodológicas.**

Durante la aplicación del modelo se presentaron múltiples dificultades, debido a estas se concluye lo siguiente sobre la metodología seleccionada para esta investigación.



Al ser una metodología que implica que los participantes brinden una estimaciones por su parte del bien estudiando; esto hace que el instrumento de encuesta o cuestionario de valoración requiera un nivel de educación de por lo menos educación secundaria según como lo plantean los expertos en el tema de valoración multicriterio; al trabajar con comunidades de alto riesgo social y adicional sumarle la coyuntura del país se concluye que es un método que requiere cambios en su cuestionario base, esto genera una carga extra para los investigadores a la hora de tabular los datos pero no es una limitante para su aplicación.

Debido a la gran variedad de información necesaria para la aplicación de los modelos multicriterio, estos dependen de las fuentes primarias de la información para alimentarse de una forma eficiente y veras; de esto queda en evidencia y se concluye con veracidad que una de las dificultades más grandes que existe en el país es el poco acceso o nula información primaria para realizar los cálculos pertinentes.

### **5.1.3 Relación entre el VU y VNU estimado por la comunidad.**

Partiendo de los resultados obtenidos en el apartado 4.2.3 específicamente en el valor del VET, este se expresan los componentes de VU y VNU.

Los resultados generados tienen una explicación social por ser establecidos por la misma comunidad, y de esto la comunidad estableció desde el vector propio estimado que el VUD tiene menor porcentaje de importancia en relación con los demás componentes, de este valor resultante se concluye que el mismo bien en estudio se encuentra subutilizado por la comunidad; donde en comparación con otros humedales el mismo se ha dejado de lado limitándose su uso a la extracción de moluscos sin aprovechar el componente de VNU el cual es considerado como de mayor valor por la comunidad con un 51,25% asociado del valor total del manglar con únicamente dos componente el componente de legado y el de existencia donde su existencia misma equivale a un 27,46% del VET, componente que no se está aprovechando pues únicamente se logra mapear una empresa autorizada y que cumple todas las normativas establecidas para realizar ecoturismo en el humedal.

Socialmente se concluye la existencia de una contradicción donde el valor del bien en estudio tiene mayor peso su componente de no uso; esta conclusión surge al analizar los datos recolectados en la visitas del trabajo de campo a la comunidad, dichas personas no realizan una gestión extenuante por parte de la comunidad por la conservación el bien, pero estas si responden que una problemática muy grande que tiene la conservación del bien es la contaminación del manglar y que esta es imposible de detener debido a que las personas

que lo contaminan no van a cambiar su forma de pensar, y esto únicamente se puede mejorar con un cambio generacional.

Referente al valor de opción estimado se logra apreciar con la alimentación del modelo que las personas son conscientes de una gran variedad de posibilidades que ofrece un manglar, desde una perspectiva turística o de conservación como reserva y sus usos indirectos meramente por la existencia del mismo, pero a su vez la problemática de la contaminación de la zona estos no logran visualizar un el criterio para aprovechar el área con todas las múltiples posibilidades que ofrece y sus otros servicios, o poder aplicar técnicas nuevas para un uso eficiente que les permita desarrollar mejores ingresos.

#### **5.1.4 Correlación entre los escenarios y sus TSD.**

Al realizar la comparativa con los escenarios se logra evidenciar que a una menor TSD el valor del activo ambiental cobra valor, pues el valor del activo a largo plazo es mucho mayor que en el presente; por esta razón el humedal de Puntarenas tiene un potencial de aprovechamiento enorme para la comunidad.

Una de las razones por la cual debe ser utilizado de una forma eficiente y velarse por su aprovechamiento de forma eficiente, se evidenció que la comunidad reacciona al incentivo económico del aprovechar este bien. Si bien el aprovechamiento de este no está regulado en su totalidad, se puede partir de los valores futuros que este activo obtiene con el paso del tiempo y permitirle un descanso con el fin de que obtenga valor para su aprovechamiento en el mediano y largo plazo, esto con referencia a lo evidenciado por los escenarios con distintas TSD estimados.

#### **5.2 Recomendaciones.**

Como se ha podido evidenciar a lo largo de este trabajo, el hacer una recomendación sobre el no uso total del manglar de Puntarenas para su utilización podría ser perjudicial para las comunidades que han desarrollado toda su economía a dependencia directa de este bien, si es evidente el deterioro que este humedal presenta por la contaminación y daños causados por una parte del sector privado pero a su vez también se rescata el esfuerzo de la comunidad que depende del mismo y de las empresas que brindan una labor importante para su conservación.

Todo esto se sustenta en el último objetivo planteado, el cual se enfoca en Diseñar una propuesta con lineamientos de conservación de los servicios ecosistémicos provisto por el manglar, orientadas a su utilización eficiente. Se crea la siguiente lista de propuesta y actividades, las cual tiene como fin servir como guía para el aprovechamiento eficiente del

humedal y a su vez permitir un desarrollo económico sostenible en el tiempo en la comunidad.

Estas propuestas están enfocadas a los grupos de actores evidenciados en el apartado del número 3.4.1 Sujetos y fuentes de información entre los cuales se encuentran: La municipalidad, comunidad y otros actores ligados con el mismo; en este apartado se explica el impacto del uso de los recursos, la gestión de estos y algunas ideas ecoturísticas las cuales buscan servir de base para algún estudio futuro sobre su viabilidad por las condiciones que el manglar demuestra.

### **5.2.1 Impacto comunitario en la conservación del Manglar.**

El VUI del manglar es el que presenta un valor de mayor importancia en los VU del mismo, según lo estimado en el modelo con un 19,72%; este valor únicamente existe siempre y cuando el manglar continúe preservándose.

Con el fin de preservar este valor y potenciar su importancia monetaria se recomienda la generación de actividad lucrativas con impacto positivo en su conservación y a su vez de generación de empleo comunitario, pues si bien no se recomienda la explotación del mismo en una mayor escala las técnicas que se aplican actualmente no son las más ventajosas a nivel competitivo, un ejemplo claro es la organización establecida en la comunidad por Molusqueros, los mismos están constituidos como una cooperativa pero presentan limitantes las cuales podrían solventadas con una gestión correcta/asesoramiento de expertos en el tema.

Esta propuesta no busca generar un gasto mayor a ninguno de los actores, las instituciones que velan por la conservación del humedal ya cuentan con expertos en el tema y dentro de sus objetivos pueden apoyar a la comunidad para que estos mejoren algunas de estas que se pueden mencionar son el Parque Marino, Universidad de Costa Rica u otros organismos gubernamentales.

En respuesta a los argumentos concluidos del porque la contaminación es un factor determinante en la conservación de este manglar; está el modificar el enfoque de los actuales programas dirigidos a las personas jóvenes e instituciones ya establecidas en la comunidad, esto con el fin de brindar una mejor experiencia a las nuevas generaciones que fomenten un desarrollo integro, que es esencial para realizar un cambio generacional saludable y natural que permita la conservación y uso del bien de forma eficiente y favorezca el desarrollo comunal.

El tema educativo en la actualidad deja mucho que desear debido a la amenaza global por la pandemia a los centros educativos de la comunidad se les hace un hincapié en reforzar y realizar revisión de los temas contemplados a nivel comunal, como el impactos directos e indirecto en la zona por las actividades realizadas pues como expresó el señor (C. Pérez, carta, el 3 de septiembre de 2020) en sus anécdotas de capacitaciones y experiencia del trabajo con las comunidades ligadas a este tipo de bienes ambientales, los habitantes ligados al uso del manglar siempre se encuentran anuentes por capacitarse, esto con el fin de mejorar el servicio brindado y no mentirle a las personas que les están brindado sus servicios.

Siguiendo la misma ruta de la educación se recomienda a las instituciones el tener un mayor acercamiento con las poblaciones más vulnerables relacionadas con el manglar; si bien estas instituciones ya brindan formación comunitaria relevante no tienen un registro estadístico o informes que se puedan consultar con facilidad para realizar análisis del impacto final de los esfuerzos realizados.

### **5.2.2 Aplicaciones aplicar un modelo de valoración en comunidades vulnerables.**

Este apartado se agrega con el fin de brindar recomendaciones para futuras investigaciones ligadas al estudio de bienes ambientales y evidenciar una problemática que presentan los estudios de múltiples criterios, al omitir o no contemplar la relevancia que tiene la comunidad ligada al bien ambiental en estudio y dejar en evidencia las condiciones por las que estas pasan.

Lo primero que se debe contemplar para futuras investigaciones de valoración de servicios ecosistémicos es el nivel educativo que presentan las personas que están ligadas al uso del manglar; pues esto influye de forma positiva o negativa en el métodos de recolección a utilizar para la alimentación del modelo de valoración, los modelos de valoración ambiental por lo general requieren un conocimiento de ciertos conceptos difíciles de entender por las personas que no estudian temas ambientales o económicos pues estos conceptos son muy poco utilizados en la vida cotidiana por el público en general.

El no contemplar este apartado podría generar una gran barrera de aceptación por parte de las comunidades ligada al bien en estudio, esto por motivos que estas personas por lo general tienen cierto nivel de recelo por los estudios ambientales o de universidades pues suele ser de difícil comprensión para las personas que están fuera de la academia el brindarle la relevancia a los estudios o análisis de valoración ambiental y su importancia al poder tomar decisiones sobre el utilizar o preservar un bien ambiental.

Dejando expuesta esta situación que se presentó durante la recolección de datos para la alimentación del modelo, se recalca nuevamente la importancia de tener en consideración el nivel educativo de las personas y como darle una correcta introducción al estudio, si bien esto puede pasar no solo en grupo fuera de la academia es donde más común sucede y por se coloca en primera instancia.

Segundo a considerar está el índice de delincuencia de la zona, esto con el fin de prevenir algún incidente negativo que pueda poner en riesgo la integridad de las personas que estén involucradas en la investigación, el hacer uso de enlaces con líderes o representantes de confianza a nivel comunales los cuales faciliten el acercamiento a la comunidad; algunos ejemplos pueden ser los centros educativos, grupos religiosos u organizaciones como cooperativas en la comunidad de esta forma facilitar el acceso a la información.

En algunas ocasiones se suele dejar este punto en consideración por encontrarse en una zona “segura” para aplicar el estudio como un centro educativo o salón comunal, pero tener en consideración que para la comunidad los investigadores son un blanco posible; pues estos portan con ellos objetos de valor como equipo tecnológico, dinero o alguna otra pertenencia de valor que puede ser llamativa para estas personas. Por esta razón es que se debe contemplar algún protocolo para aplicar en caso de que suceda una eventualidad ligada al índice de delincuencia y peligrosidad de la zona, si se desconoce este índice por falta de información siempre es recomendable pedirle ayuda a los expertos locales de confianza que lo orienten al respecto sobre las medidas de prevención que debe tener. Algunos ejemplos de estas pueden ser el llegar en horas de la mañana a realizar el trabajo de campo, mantener un perfil bajo donde los talleres se realicen únicamente con cita previa, el rotar los horarios de recolección de datos con el fin de que el trabajo no se vuelva rutinario y de esta forma prevenir que los delincuentes de la zona no logren actuar con comodidad.

Otro de los casos que se puede utilizar como referencia para ese al no considerar este punto sucedió con uno de los grupos durante un taller para recolección de datos; este grupo indicó su poco interés en colaborar con el estudio, pues desde su punto de vista este no era más que una pérdida de tiempo, debido a que los estudios que se realizaban desde la academia únicamente eran una pérdida de tiempo para la comunidad, porque los proyectos anteriores en los que colaboraron no tuvieron ningún impacto real que evidenciara que su tiempo invertido los beneficiara directa o indirectamente; en gran parte esto se debe según ellos que no importa cuánto la academia se esfuerce por ayudar y buscar hacer un cambio con estos trabajos, pues siempre quedaban en nada sin ver algún cambio, por parte las autoridades responsables de generar el cambio o hacer su parte no los apoyan.

### **5.2.3 Desarrollo económico sustentable.**

Con el fin de lograr un desarrollo económico sustentable, se debe contemplar no solo los actores que usan directamente al manglar, sino a todos los actores involucrados con esto en mente se expresan la siguiente recomendación a nivel gubernamental.

Si bien presentan una gran limitaciones presupuestaria, la cual es más que evidente por la coyuntura nacional y el problema de las finanzas públicas para la ejecución de proyectos a gran escala; se recomienda el plantear alternativas para el tema de recolección de residuos los cuales puedan abaratar los costos o bien el realizar trabajos conjuntos con otras instituciones sin fines de lucro o el mismo sector privado; adicional de contemplar a la comunidad en la toma de decisiones pues estos indican sentirse abandonados en lo que respecta a temas ambientales según datos recolectados en el trabajo de campo.

Haciendo referencia del valor de uso directo estimado con un 14,24% para el manglar de Puntarenas, se recomienda a los comercios locales el tener una mayor apertura de la información con los estudios relacionados al manglar, pues se evidencia la aplicación de técnicas que benefician la conservación del manglar pero estas se visibilizan mediante las visitas al manglar y comentarios de las personas, no por información primaria de los mismos.

Continuando con las propuestas a nivel de desarrollo económico se recomienda el desarrollo del manglar desde el punto de vista turístico enfocado al turismo (nacional y extranjero); con el fin de captar una mayor población. Mucho de los “pajareros” que vienen a ver aves se van directamente a Monteverde; pudiendo estos bajar del crucero e ir al Manglar de Puntarenas; adicional el turista nacional visita en gran medida la zona y bien estos en su mayoría desconocen de la gran variedad de especies que habitan esta zona. Reforzando esta recomendación se obtuvo la referencia del señor (C. Pérez, carta, el 3 de septiembre de 2020). El cual hace una mención sobre la cantidad de especies que habitan en el manglar de Puntarenas.

Esto cobra fuerza con la estimación del VO del manglar de Puntarenas estimados en sus 3 escenarios.

El manglar presenta una posibilidad de uso futuro o valor de opción del 14,80% del valor de este bien ambiental; este porcentaje se puede expresar monetariamente en los escenarios de en un rango de \$252 422,60 o hasta \$ 1 817 442,70; lo cual es un indicador que a nivel de comunidad el manglar tiene una 14,80% de aprovechamiento alterno sin generar problemáticas a nivel social y que beneficiaría a las familias que dependen de este bien.

Adicional se plantean algunas ideas de aprovechamiento para el humedal de Puntarenas utilizando de base su valor de opción estimado.

#### **5.2.3.1 Eco tour.**

Iniciando por el conjunto de actividades que se logran visualizar y se desean plantear para promover un desarrollo sostenible del Humedal estero Puntarenas, se inicia con el eco tour el lobo del manglar; en comunidad es común escuchar que a una persona que conoce bien el manglar se le conoce como el lobo del manglar, esta persona es una que se crio en el manglar aprendió de este y vive de este, sabe todo lo necesario para disfrutar el manglar y aprovecharlo para generar ingresos.

Este eco tour es una idea planteada por los habitantes de la comunidad donde ellos proponen la venta de la experiencia de conocer el manglar como el lobo del manglar lo conoció:

En una primera instancia implica el desembarcando de la panga y realizar un recorriendo por el interior del manglar, donde los turistas puedan ingresar al mismo afectando lo menos posible las especies, recorrer el manglar caminando sobre el barro y disfrutando del paisaje que solamente se puede apreciar desde adentro del mismo.

En este mismo eco tour se agrega la posibilidad que las mismas personas que participan puedan tener la experiencia de extraer moluscos del manglar, apoyados por los expertos en el tema los cuales desde una experticia y técnica desarrollado con años de practica les permita a las personas que aceptaron pagar por la experiencia ofrecida puedan tener un disfrute mayor.

Este eco tour se propone con la finalidad de generar un encadenamiento productivo entre los Molusqueros de la zona y los boteros, pues en algunos casos si bien cuentan con embarcaciones algunas de estas no tienen el permiso para salir a realizar la pesca artesanal y son utilizadas para recreación o pesca dentro del manglar por eso una forma de aprovechar estos activos que no cuentan con el permiso de pesca podría ser el utilizarlas para realizar la actividad turística, esta misma generaría un ingreso adicional para las personas involucradas; la cantidad de empleos generados o personas beneficiadas queda sujeto a disponibilidad de las personas que ya ofrecen este servicio se evidencia que el ingreso generado por realizar actividad turística tiene un cierto grado de aceptación por la venta de esta experiencia.

### **5.2.3.2 Observación de Aves.**

Este tipo de turismo es mencionado en varios documentos consultados e incluso es expresado dentro de las opciones de uso futuro del manglar por parte de los habitantes.

El avistamiento de aves es una de las actividades turísticas que cuentan con un gran nicho en el mercado de Costa Rica, según menciona (Montero Soto, 2018) periodista de la sección de Negocios de El Financiero, “Otros países la posibilidad de ver aves se reduce a pocas horas de la mañana y hacia el final de la tarde, aquí hay opciones a lo largo del día, según la zona y las preferencias de los turistas.”; en el país el ICT tiene desde el 2016 generando estímulos para su fortalecimiento, pues el promedio de gasto según el perfil que tiene mapeado el ICT, es de \$3.200 en tours, donde estos tiene una estancia promedio de 18 noches en el país, durante su tiempo de estancia estos prefieren los hospedajes de pequeña escala, las comidas autóctonas y compra artesanías con identidad.

El realizar esta actividad en el manglar de Puntarenas brindaría una oportunidad de emprendimiento; ya que las comunidades aledañas podrían aportar su conocimiento tradicional, fortaleciendo el turismo en la zona y posicionándolo nuevamente como un atractivo para las personas visitantes.

Como punto fuerte del aplicar esta actividad para atraer el turismo en el manglar es que esta zona cumple con algunas de necesidades puntuales mencionadas por los expertos para que el turismo de aves sea atractivo y tenga una buena recepción por el turista, como lo es la baja saturación de visitantes, el turismo en el manglar está destinado a ser una experiencia de bajo volumen de personas por el tipo de terreno y el comportamiento de las especies que lo habitan.

La existencia de estudios, libros y revistas especializadas en aves para facilitar el avistamiento de especies, estos realizados por las universidades estatales donde se han recolectado gran cantidad de las especies que lo habitan, como sus comportamientos los cuales fácilmente se podrían resumir con la orientación adecuada y el compromiso intrainstitucional.

Adicionalmente otra de las necesidades que debe cumplirse para que la actividad tenga un impacto positivo tanto en el manglar como en la generación de empleos es el generar el mínimo impacto en el humedal, este impacto se puede minimizar con investigaciones y datos sobre los lugares de anidación y sus puntos de alimentación, de esta manera reducir los disturbios en la zona y las épocas sensibles para las especies; pues si bien la idea está enfocada en el avistamiento de aves en la zona, la misma también cuenta con una gran



variedad de especies de reptiles y mamíferos los cuales pueden verse afectados por las personas interesadas en realizar la actividad de avistamiento de aves.

La propuesta es un reto grande para la comunidad, debido a que es una zona donde la comunicación interinstitucional es bastante deficiente, esto se evidencio con las complicaciones para la obtención de información de algunas instituciones públicas y privadas pues incluso algunas se limitaron a negar los datos para el estudio alegando la falta de tiempo o que no contaban con un experto que pudiera brindar los datos solicitados por más de 4 meses que se duró el proceso de recolección de datos.

### **5.2.3.3 Eco pesca.**

Si bien la pesca actualmente en el manglar se da en menor escala, esto por ser preferido para los pescadores el salir a mar abierto, algunos lo realizan dentro de la zona y esta misma está considerado como insostenible al largo plazo por los expertos en el tema de conservación de los recursos ambientales; por eso una recomendación con el fin de evitar una sobreexplotación del recurso pesquero, es la práctica de la eco pesca en el manglar.

La eco pesca es una alternativa para generar un ingreso a los pescadores que actualmente realizan su trabajo dentro del manglar, pues sus ingresos generados por esta práctica son bastante bajos debido a la cantidad de especies posibles de pescar, la actividad de eco pesca brinda un beneficio de ingreso relevante y permite promover el empleo del sistema de pesca selectivos y pasivos, tales como el palangre<sup>22</sup> o pesca deportiva.

Para salir a realizar la pesca artesanal los habitantes de la comunidad de Fray Casiano deben realizar una inversión inicial en productos de primera necesidad para ir unos días mar a dentro con el fin de pescar con mayor comodidad con sus redes; esta inversión inicial generalmente los pescadores no cuentan con ella y deben pedir fiado<sup>23</sup> en los comercios locales, en ocasiones la salida a pescar no genera el ingreso necesario para cubrir esta inversión y termina endeudándose. Con el fin de mitigar el riesgo que implica salir de pesca por varios días para los habitantes, se agrega dentro de las recomendaciones de ecoturismo la eco pesca.

---

<sup>22</sup> palangre: Se denomina a un tipo de aparejo utilizado en la pesca artesanal.

<sup>23</sup> Fiado: A crédito, sin pagar o cobrar en el acto.

Los pescadores cuentan con el equipo necesario para salir a realizar la faena artesanal. Por ejemplo el equipo para pescar con línea <sup>24</sup>, una embarcación con permisos entre otros artículos necesarios para ofrecer la experiencia real de un pescador artesanal.

Estos implementos hacen posible llevar a cabo dicha actividad y ofrecer la experiencia a través de la iniciativa de trabajo con los hoteles de la zona, que permitan la venta de paquetes de experiencia “vivencia de pesca artesanal” a las personas que visitan la zona de Puntarenas.

---

<sup>24</sup> Pescar con línea: **pesca** que consiste en la utilización de una **línea** y un anzuelo, normalmente con cebo, que se introduce en el agua desde una barca a la deriva, anclada o en movimiento, o desde una escollera, muelle o roca de la costa en contacto con el agua.

## Referencias

- 14 tuberías de aguas con heces caen en el estero de Puntarenas.* (2008, mayo 4). La Nación, Grupo Nación. <https://www.nacion.com/el-pais/14-tuberias-de-aguas-con-heces-caen-en-el-estero-de-puntarenas/3RTTZZ2BFBH6XBUQS7OAS6S7BA/story/>
- Acosta Arroyo, O. (2020, octubre 13). *Entrevista Coodinador de la Cooperativa de Molusqueros* [Presencial].
- André, F. & Valenciano-Salazar, J. (2020). Becoming Carbon Neutral in Costa Rica to Be More Sustainable: An AHP Approach. *Sustainability*, 12, 737. <https://doi.org/10.3390/su12020737>
- Aznar Bellver, J. & Guijarro Martínez, F. (2012). *Nuevos métodos de valoración: modelos multicriterio*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Barrantes C., A. (2014, agosto 26). *Parceleros destruyen 400 hectáreas del manglar de Puntarenas.* La Nación, Grupo Nación. <https://www.nacion.com/el-pais/servicios/parceleros-destruyen-400-hectareas-del-manglar-de-puntarenas/LLLT7CCMSRCXJM7Y462OQ4KVOQ/story/>
- Botello, A. V., Villanueva Fragoso, S., Gutiérrez, J. & Rojas Galaviz, J. L. (Eds.). (2010). *Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático*. <http://bibliotecasibe.ecosur.mx/sibe/book/000049697>

Cambronero, N. (2010, marzo 3). *Manglar de Puntarenas con alto grado de destrucción.*

[https://www.larepublica.net/noticia/manglar\\_de\\_puntarenas\\_con\\_alto\\_grado\\_de\\_destruccion](https://www.larepublica.net/noticia/manglar_de_puntarenas_con_alto_grado_de_destruccion)

Chen Mok, S. & García Cousin, K. (2010). PERCEPCIÓN DEL IMPACTO DEL TURISMO EN EL ROBLE 2 DE PUNTARENAS, COSTA RICA. *Revista Reflexiones; Vol. 89, Núm. 2 (2010).*

<http://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/28538>

Convención de Ramsar sobre los Humedales. (2018). *Perspectiva mundial sobre los humedales: Estado de los humedales del mundo y sus servicios a las personas.*

Secretaría de la Convención de Ramsar.

Correa, F. (2006). La tasa social de descuento y el medio ambiente. *Lecturas de Economía, 64*, 91–116. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n64a2651>

Estado de la Nación. (2017). *INFORME ESTADO DE LA NACIÓN EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE 2017.*

Fernández Masís, H. (2019). *Cómo se eligen las autoridades municipales en Costa Rica | ISBN*

*978-9930-521-28-1 - Libro.* <https://isbn.cloud/9789930521281/como-se-eligen-las-autoridades-municipales-en-costa-rica/>

Foladori, G. & Estados, N. (2005). *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable.*

Funtowicz, S., Munda, G. & Paruccini, M. (1990). The Aggregation of Environmental Data Using Multicriteria Methods. *Environmetrics*, 1, 353–368.  
<https://doi.org/10.1002/env.3170010405>

Fürst Weigand, E. (2000). *Cambio estructural en la economía y el ambiente, Evaluación de múltiples criterios*. EFUNA.

Georgescu-Roegen, N. (1996). *La ley de la entropía y el proceso económico* (BOOK). Graduate Institute of International and Development Studies; Fundación Argentina.  
<https://repository.graduateinstitute.ch/record/9617>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*.

Incopesca. (2020). *Datos extracción de Bivalvos en los manglares del Golfo de Nicoya para el periodo 2008 al 2018*.

INEC. (2011). *Censo Nacional de Población y Vivienda*. <https://www.inec.cr/>

INEC. (2020). *Encuesta Nacional de Hogares 2020. Situación de los hogares en Costa Rica* | INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y CENSOS.  
<https://www.inec.cr/multimedia/encuesta-nacional-de-hogares-2020-situacion-de-los-hogares-en-costa-rica>

Instituto Costarricense De Pesca Y Acuicultura. (2019). *PLAN DE CONSULTAS Y PARTICIPACIÓN SOCIAL*.  
[https://www.incopesca.go.cr/programas/prog\\_desarrollo\\_sostenible/plandeconsu](https://www.incopesca.go.cr/programas/prog_desarrollo_sostenible/plandeconsu)

lta\_proyecto\_desarrollo\_sostenible/01-  
plan\_de\_consultas\_participacion\_social.pdf

Instituto Costarricense de Turismo. (2020). *Indicadores de la actividad hotelera*. PDF.  
<https://www.ict.go.cr/en/documents/estad%C3%ADsticas/cifras-tur%C3%ADsticas/establecimientos-de-hospedaje-bccr/927-2016-2019/file.html>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2015). *Encuesta continua de empleo. El empleo informal en Costa Rica*. <https://isbn.cloud/9789930525050/encuesta-continua-de-empleo-el-empleo-informal-en-costa-rica/>

Madrigal, A. (2020, octubre 19). *Entrevista con Licda. Andrea Madrigal Zamora - 1era Vicealcaldesa Puntarenas* [Presencial].

Martín, P. C. (2011). *POLÍTICA ECONÓMICA: CRECIMIENTO ECONÓMICO, DESARROLLO ECONÓMICO, DESARROLLO SOSTENIBLE*. 12.

Martínez Alier, J., Roca Jusmet, J. & Sánchez, J. (1998). *Curso de economía ecológica*. Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe : Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.

Martínez Alier, J. & Schlupmann, K. (2009). *LA ECONOMÍA Y LA ECOLOGÍA* |.  
<https://www.traficantes.net/libros/la-econom%C3%ADa-y-la-ecolog%C3%ADa>

MINAE, SINAC, CONAGEBIO & FONAFIFO. (2018). *Resumen del Sexto Informe Nacional de Costa Rica ante el Convenio de Diversidad Biológica*.

- Montero Soto, J. (2018, enero 12). *Observación de aves avista un mercado de nueve millones de turistas*. La Nación, Grupo Nación.  
<https://www.nacion.com/economia/observacion-de-aves-avista-un-mercado-de-nueve/KZAP43PJYJDV7NLN5SLBPENMOQ/story/>
- Mora García, C. A. (2010). *Una tasa social de descuento para Costa Rica*.  
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/4242>
- Muestra elegida del Manglar a Estudiar*. (2020). Google My Maps.  
[https://www.google.com/maps/d/u/1/edit?mid=1XLIEIOkqu2gRHNRmL\\_KKrJvPQjbjn8dx](https://www.google.com/maps/d/u/1/edit?mid=1XLIEIOkqu2gRHNRmL_KKrJvPQjbjn8dx)
- Murillo Alpizar, A. M. (2019, julio 27). *Usos del Manglar de Puntarenas* [Carta].
- Pasek de Pinto, E. & Briceño de Sánchez, R. (2015a). Juicios valorativos: elementos y proceso de formulación en la evaluación del aprendizaje. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(2). <https://doi.org/10.15517/aie.v15i2.18958>
- Pasek de Pinto, E. & Briceño de Sánchez, R. (2015b). Juicios valorativos: elementos y proceso de formulación en la evaluación del aprendizaje. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(2), 460–488.
- Pérez, C. (2020, septiembre 3). *Reunión Carlos Pérez* [Video llamada].
- Pizarro, F., Piedra, L., Bravo, J., Asch, J. & Asch, C. (2004). *Manual de procedimientos para el manejo de manglares en Costa Rica*. Fundación UNA.

Decreto N° 40244-MINAE-PLAN – Oficializa la Política Nacional de Humedales 2017-2030.,  
núm. Decreto N° 40244 (2017).

[http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=83815&nValor3=107922&strTipM=#down](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=83815&nValor3=107922&strTipM=#down)

Proyecto Humedales de SINACP-NUD-GEF. (2017). *Valoración de los servicios ecosistémicos que ofrecen siete de los humedales protegidos de importancia internacional en Costa Rica: Palo Verde, Caribe Noreste, Caño Negro, Gandoca-Manzanillo, Maquenque, Terraba-Sierpe y Las Baulas.* (p. 144).

Puerto Azul Boutique & Resort. (2020). *tour por el manglar.* Puerto Azul Boutique Resort and Marina. <https://www.puertoazulboutiqueresort.com/tour-por-el-manglar>

Rodríguez Córdova, R. (2002). *Economía y recursos naturales.* Univ. Autònoma de Barcelona.

Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning Priority Setting and Resource Allocation;* McGraw-Hill:

Sánchez, J. & Supelano, A. (2001). *La roca y las mareas: ensayos sobre economía y ecología.* Univ. Nacional de Colombia.

Sanjurjo, E., Cadena, K. & Erbstoesser, I. (2005). *Valoración económica de los vínculos entre manglar y pesquerías.*



Secretaría de la Convención de Ramsar. (2016). *Introducción a la Convención sobre los Humedales (anteriormente Manual de la Convención de Ramsar)* (5a ed.).

Sistema Nacional de Áreas de Conservación SINAC. (2014). *V Informe Nacional al Convenio sobre Diversidad Biológica, Costa Rica | Estrategia Nacional de Biodiversidad 2016-2025 - Costa Rica* (p. 192). <https://enbcr.go.cr/v-informe-nacional-al-convenio-sobre-diversidad-biologica-costa-rica>

Suman, D. (2017). *Restauración y Rehabilitación de Ecosistemas de Manglar*. 18.

Umaña, P. (2018, junio 8). *Manglares: escudos naturales en riesgo*. Universidad de Costa Rica. <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/06/08/manglares-escudos-naturales-en-riesgo.html>

Universidad Estatal a Distancia. (2011, mayo 26). *Destrucción del estuario y humedal de Puntarenas*. <https://www.uned.ac.cr/acontecer/opinion/articulos/966-destruccion-del-estuario-y-humedal-de-puntarenas>

Valdez. (2020, octubre 1). *Entrevista docente de la escuela Fray Casiano de Madrid* [Entrevista personal].

Valenciano Salazar, J. A. (2020, octubre 2). *Reunion Profesor experto en Modelos de valoración ambiental*. [Comunicación virtual].

Vega, D. (2020, agosto 4). *Entrevista Hidróloga* [Video llamada].

Yáñez-Arancibia, A. (s/f). *Ecosistema de manglar: dilema de valorar las funciones ecológicas*.

Recuperado el 12 de noviembre de 2021, a partir de  
<https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/555-ecosistema-de-manglar-dilema-de-valorar-las-funciones-ecologicas>

## Anexos

### Anexo A

#### Escala fundamental de comparación por pares (Saaty,1980)

VALOR	DEFINICIÓN	COMENTARIOS
1	Igual importancia	El criterio A es igual de importante que el criterio B
3	Importancia moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B
5	Importancia grande	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente al criterio A sobre el B
7	Importancia muy grande	El criterio A es mucho más importante que el B
9	Importancia extrema	La mayor importancia del criterio A sobre el B esta fuera de toda duda
2,4,6 y 8	Valores intermedios entre los anteriores, cuando es necesario matizar	
Recíprocos de lo anterior	Si el criterio A es de importancia grande frente al criterio B las notaciones serían las siguientes. Criterio A frente a criterio B 5/1 Criterio B frente a criterio A 1/5	

Fuente: (Aznar Bellver y Guijarro Martínez, 2012)

## Anexo B

### Propuesta de Cronograma de Tesis de Lic. José Gonzalo Recio Chaves

Fecha	Fases de la tesis	Responsable
29-may	Entrega de ante proyecto.	José Gonzalo Recio Chaves
5-agosto	Respuesta de la Escuela.	ESEUNA
9-Jul	Fase 1 Inicio	Gobierno y Agentes
16- jul	Fase 1 Cierre	José Gonzalo Recio Chaves
17-Jul	Fase 2 Inicio	José Gonzalo Recio Chaves
22-jul	Fase 2 Cierre	Profesor Tutor
29-jul	Fase 3 Inicio	Agentes / José Gonzalo Recio Chaves
23-oct	Fase 3 Cierre	Profesor Tutor
2-nov	Fase 4 Inicio	José Gonzalo Recio Chaves
20-nov	Fase 4 Cierre	Profesor Tutor
30-nov	Entrega de tesis	ESEUNA

Elaboración Propia

## Anexo C

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
33	<b>Matriz Original</b>												
34		VUD	VUI	VO/O	VE	VL	Media Suma Filas	Matriz Fila Total				Cociente	
35	VUD	1,000	0,973	0,810	0,474	0,513	0,142335855	0,7186				5,04847464	
36	VUI	1,129	1,000	1,545	0,601	1,015	0,197299145	0,9948				5,04191713	
37	VO/O	1,235	0,647	1,000	0,535	0,674	0,147959742	0,7465				5,04508512	
38	VE	2,111	1,664	1,869	1,000	0,929	0,27449127	1,3853				5,04693829	
39	VL	1,950	0,985	1,484	1,077	1,000	0,237913988	1,2002				5,04477969	
40		7,42	5,27	6,71	3,69	4,13						25,2271949	
41											$\lambda_{max}$	5,04543897	
42													
43										CI	0,0114		
44										CR	1,023%		
45										Es consistente			

Fuente: elaboración propia, 2020.

**Pantalla 1 Excel Cálculo de la consistencia social de una matriz 5x5.**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
33	<b>Matriz Original</b>												
34	VUD	VUI	VO/O	VE	VL	Media Suma Filas	Matriz Fila Total					Cociente	
35	VUD	1,000	0,973	0,810	0,474	0,513	0,142335855	0,7186				5,04847464	
36	VUI	1,129	1,000	1,545	0,601	1,015	0,197299145	0,9948				5,04191713	
37	VO/O	1,235	0,647	1,000	0,535	0,674	0,147959742	0,7465				5,04508512	
38	VE	2,111	1,664	1,869	1,000	0,929	0,27449127	1,3853				5,04693829	
39	VL	1,950	0,985	1,484	1,077	1,000	0,237913988	1,2002				5,04477969	
40		7,42	5,27	6,71	3,69	4,13						25,2271949	
41											$\lambda_{max}$	5,04543897	
42													
43										CI	0,0114		
44										CR	1,023%		
45										Es consistente			

Fuente: elaboración propia, 2021

## Anexo D

### Pantalla 2 Calculo del Vector propio de la matriz social

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
3	Matriz social o promedio de expertos											
4		VUD	VUI	VO/O	VE	VL						
5	VUD	1,000	0,961	0,841	0,502	0,523						
6	VUI	1,040	1,000	1,544	0,638	1,034						
7	VO/O	1,189	0,648	1,000	0,530	0,655						
8	VE	1,994	1,568	1,885	1,000	1,004						
9	VL	1,912	0,967	1,526	0,996	1,000						
10												
11		VUD	VUI	VO/O	VE	VL		Suma de filas	Vector propio			
12	VUD	5	3,759966773	4,910220944	2,583593945	3,094328992		19,3481	0,1423			
13	VUI	7,163674116	5	6,742463969	3,646056186	4,263043805		26,8152	0,1972			
14	VO/O	5,361862647	3,903992689	5	2,723133303	3,134234652		20,1232	0,1480			
15	VE	9,778751475	7,24457815	9,399711341	5	5,906030263		37,3291	0,2745			
16	VL	8,631075785	6,323633577	8,032438013	4,378193555	5		32,3653	0,2380			
17								135,9810	1,0000			
18												
19		VUD	VUI	VO/O	VE	VL		Suma de filas	Vector propio		dif	
20	VUD	130,2348181	95,05358535	123,5936931	66,46374699	77,62076164		492,9666	0,1424		-0,0001	
21	VUI	180,2374383	131,6297726	171,1143732	91,99364602	107,4633849		682,4386	0,1972		0,0000	
22	VO/O	135,2662185	98,7480558	128,4226729	69,04067155	80,65951311		512,1371	0,1480		0,0000	
23	VE	251,0606676	183,2575378	238,2990728	128,1328727	149,6638318		950,4140	0,2746		-0,0001	
24	VL	217,4933041	158,7656386	206,4954964	111,0108535	129,6986042		823,4639	0,2379		0,0001	
25								3461,4202	1,0000			
26												
27		VUD	VUI	VO/O	VE	VL		Suma de filas	Vector propio		dif	
28	VUD	84379,80265	61599,29753	80100,0562	43066,14928	50307,2364		319452,5421	0,1424	14,24%	0,0000	
29	VUI	116812,35	85275,84543	110887,6274	59619,22166	69643,52278		442238,5673	0,1972	19,72%	0,0000	
30	VO/O	87662,01839	63995,39502	83215,80028	44741,34196	52264,09522		331878,6509	0,1480	14,80%	0,0000	
31	VE	162680,5298	118760,7234	154429,3697	83029,63254	96990,12954		615890,3849	0,2746	27,46%	0,0000	
32	VL	140951,6147	102898,0894	133802,5481	71939,52993	84035,35267		533627,1348	0,2379	23,79%	0,0000	
33								2243087,2800	1,0000			

Fuente: elaboración propia, 2021.

## Anexo E

### Flujo de efectivo estimado para el año 2019, turismo en el manglar de Puntarenas aproximación por precios de mercado.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	CONCEPTO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
2	Tours Vendidos	184	199	199	144	153	153	165	152	115	114	164	169	1909,848
3	<b>Entradas de Efectivo</b>													
4	Efectivo inicial	\$ -	\$ 1 333,44	\$ 2 911,68	\$ 4 489,92	\$ 5 146,08	\$ 5 940,96	\$ 6 735,84	\$ 7 734,72	\$ 8 512,06	\$ 8 674,54	\$ 8 804,38	\$ 9 791,02	\$ -
5	Ingresos por ventas	\$ 3 686,40	\$ 3 974,40	\$ 3 974,40	\$ 2 889,60	\$ 3 052,80	\$ 3 052,80	\$ 3 292,80	\$ 3 032,16	\$ 2 308,80	\$ 2 270,40	\$ 3 278,40	\$ 3 384,00	\$ 38 196,96
6	<b>Total entradas de efectivo</b>	\$ 3 686,40	\$ 5 307,84	\$ 6 886,08	\$ 7 379,52	\$ 8 198,88	\$ 8 993,76	\$ 10 028,64	\$ 10 766,88	\$ 10 820,86	\$ 10 944,94	\$ 12 082,78	\$ 13 175,02	\$ 38 196,96
7														
8	<b>Salidas de efectivo</b>													
9	Costo de producción (Refrigerio y combustible)	\$ 652,96	\$ 696,16	\$ 696,16	\$ 533,44	\$ 557,92	\$ 557,92	\$ 593,92	\$ 554,82	\$ 446,32	\$ 440,56	\$ 591,76	\$ 607,60	\$ 6 929,54
10	Gastos Generales y Admin.	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 2 400,00
11	Otros gastos (materiales de limpieza,gastos de	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 6 000,00
12	Salarios	\$ 1 000,00	\$ 1 000,00	\$ 1 000,00	\$ 1 000,00	\$ 1 000,00	\$ 1 000,00	\$ 1 000,00	\$ 1 000,00	\$ 1 000,00	\$ 1 000,00	\$ 1 000,00	\$ 1 000,00	\$ 12 000,00
13	Inversión en activos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
14	<b>Total salidas de efectivo</b>	\$ 2 352,96	\$ 2 396,16	\$ 2 396,16	\$ 2 233,44	\$ 2 257,92	\$ 2 257,92	\$ 2 293,92	\$ 2 254,82	\$ 2 146,32	\$ 2 140,56	\$ 2 291,76	\$ 2 307,60	\$ 27 329,54
15														
16	<b>Flujo neto de efectivo</b>	\$ 1 333,44	\$ 2 911,68	\$ 4 489,92	\$ 5 146,08	\$ 5 940,96	\$ 6 735,84	\$ 7 734,72	\$ 8 512,06	\$ 8 674,54	\$ 8 804,38	\$ 9 791,02	\$ 10 867,42	\$ 10 867,42
17														
18		\$ -												\$ -
19														
20	<b>Flujo Acumulado</b>	\$ 1 333,44	\$ 2 911,68	\$ 4 489,92	\$ 5 146,08	\$ 5 940,96	\$ 6 735,84	\$ 7 734,72	\$ 8 512,06	\$ 8 674,54	\$ 8 804,38	\$ 9 791,02	\$ 10 867,42	\$ 10 867,42

Fuente: elaboración propia, 2021.

## Anexo F

Flujo de efectivo estimado para el año 2019, turismo en el manglar de Puntarenas aproximación por precios de mercado.

	Hombre	Mujer	Prefiero no decirlo	Total general
Menor a 150 000	21,12%	25,47%	1,86%	48,45%
150 001 - 300 000	8,07%	5,59%	0,00%	13,66%
300 001 - 600 000	8,07%	7,45%	0,00%	15,53%
600 001 - 800 000	1,24%	7,45%	0,00%	8,70%
Superior a 800 000	4,97%	8,70%	0,00%	13,66%
<b>Total general</b>	<b>43,48%</b>	<b>54,66%</b>	<b>1,86%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: elaboración propia, 2021.

## Anexo G

Tabla Resumen Expertos consultados.

Nombre	Cargo	Resumen de conocimientos
José Gonzalo Recio Chaves	Coordinador	Bach. Economía
Fiorella Salas Pinel	Profesora tutora	Msc. en Política Económica con énfasis en Economía Ecológica y Desarrollo Sostenible.
Jorge Andrey Valenciano Salazar	Académico Escuela de Economía-UNA	PhD en Economía, métodos de valoración ambiental, métodos de múltiples criterios y economía ecológica.
Cristian González Hernández	Académico Escuela de Economía-UNA.	Lic. Economía, Coordinador Financiero UNA.
Daylin Vega Mojica	Académica UTN	Lic. Ingeniería Ambiental
Carlos Roberto Pérez Reyes	Académico Escuela de Biología UCR Sede Pacífico.	Lic. Biología
Oldemar Acosta Arroyo,	Consultor Extracción de Moluscos	Piangüero de la Zona y representante de la cooperativa de Molusqueros de la comunidad.
Andrea Madrigal Zamora	Vicealcaldesa municipalidad de Puntarenas	Vicealcaldesa de la Provincia de Puntarenas
Alexander López Campos	Director Escuela Fray Casiano de Madrid	Director Escuela Fray Casiano de Madrid

Fuente: Elaboración Propia