



**Maestría en Cambios Globales y Riesgos de Desastres.**

# ANÁLISIS DE LA IMPORTANCIA DE LOS MANGLARES PARA EL SOSTENIMIENTO DE LOS MEDIOS DE VIDA DE LAS COMUNIDADES DEL ÁREA URBANA EN EL MUNICIPIO DE MOSQUERA ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

DIEGO FERNEY ESTUPIÑAN PEREA



Universidad<sup>®</sup>  
Católica  
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia  
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad  
*Dominicas de La Presentación*  
de la Santísima Virgen

**ANÁLISIS DE LA IMPORTANCIA DE LOS MANGLARES PARA EL  
SOSTENIMIENTO DE LOS MEDIOS DE VIDA DE LAS COMUNIDADES DEL ÁREA  
URBANA EN EL MUNICIPIO DE MOSQUERA ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO  
CLIMÁTICO.**

Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de Magister en Cambios  
Globales y Riesgo de Desastres

Asesor (a)

D.R Gloria Yaneth Flórez Yepes

Autor

Diego Ferney Estupiñan Perea

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES

FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN CAMBIOS GLOBALES Y RIESGO DE DESASTRES

TRABAJO DE GRADO

2022

**Análisis de la importancia de los manglares para el sostenimiento de los medios de vida de las comunidades del área urbana en el municipio de Mosquera ante los efectos del cambio climático.**

Diego Ferney Estupiñan Perea

Universidad Católica de Manizales

Facultad de Ingeniería

Maestría en cambios globales y riesgo de desastres

Trabajo de Grado

2022

## Contenido

Siglas.....	11
Agradecimientos.....	14
Resumen.....	15
Abstract.....	16
1. Introducción.....	19
2. Planteamiento del Problema.....	20
3. Justificación.....	23
4. Antecedentes.....	25
5. Marco teórico.....	28
5.1.2.1.    (SbN), Soluciones Basadas en la Naturaleza, para la gestión del cambio climático. 32	
5.1.2.2.    Mitigación del Cambio Climático a través de las SbN.....	33
5.1.2.3.    La Adaptación al cambio climático a través de las SbN.....	34
5.1.2.4.    Potencialidades de implementación de las SbN para la gestión del cambio climático.....	36
5.1.3.    El bosque de manglar.....	39
5.1.4.    Especies de manglares en el pacífico Nariñense.....	40
5.1.5.    Medios de vida que tienen relación con el manglar.....	41
5.1.6.    El cambio climático e Impactos a medios de vida en zonas marinas costeras.....	42
6. Objetivos.....	43
6.1.    Objetivo General.....	43
6.2.    Objetivos Específicos.....	43
6. Metodología.....	44
6.1.    Descripción del Área de Estudio.....	44
6.1.1.    Municipio de Mosquera Nariño.....	45

6.1.2.1.	Precipitación. ....	45
6.1.2.2.	Temperatura. ....	46
6.1.2.3.	Humedad. ....	46
6.1.2.4.	Presión atmosférica. ....	46
6.1.3.	Entorno socioeconómicas. ....	46
6.1.3.1.	Economía. ....	46
6.1.3.2.	Educación. ....	47
6.1.3.3.	Población. ....	47
	Pobreza. ....	49
6.2.	Procedimientos metodológicos según objetivos de estudio. ....	49
6.2.1.	Instrumentos para el desarrollo metodológicos. ....	51
6.2.1.1.	Entrevistas y grupos focales. ....	51
6.2.1.2.	Caracterización de manglares in situ. ....	51
6.2.1.3.	Delimitación de las Parcelas para el muestreo. ....	52
6.2.1.4.	Tipo de muestreo. ....	52
6.2.1.5.	Muestreo de fauna de valor comercial asocia al manglar. ....	52
6.2.2.	Análisis de la información. ....	53
6.2.3.	Estimación de la vulnerabilidad de manglares frente a los efectos al cambio climático. 55	
6.2.3.1.	Variables climatológicas: ....	55
6.2.4.	Vulnerabilidad en manglares. ....	55
6.2.4.1.	La vulnerabilidad. ....	55
6.2.4.2.	Peligro de Extinción en una Especie. ....	56
6.2.4.4.	Obediencia de un hábitat y/o un microhábitat dominado. ....	57
6.2.4.5.	Tolerancia o umbrales ambientales. ....	58

6.2.4.6.	Dependencia de factores desencadenantes ambientales o señales .....	58
6.2.4.7.	Dependencia de interacciones inter-específicas.....	59
6.2.4.8.	Especies raras o endémicas .....	59
6.2.4.9.	Exposición.....	60
6.2.5.	Exposición a la variación de precipitación y temperatura .....	60
6.2.5.1.	Capacidad adaptativa .....	61
6.2.5.2.	Capacidad extrínseca de dispersión. ....	62
6.2.5.3.	Capacidad Evolutiva .....	62
6.3.	Resultados de la Investigación.....	63
6.3.1.	Cuantificación de la importancia tienen los ecosistemas de manglar para preservar la calidad de vida de las comunidades del área urbana del municipio de Mosquera ante los efectos del cambio climático.....	63
6.3.1.1.	Caracterización de manglares en relación a la distribución y abundancia.....	63
6.3.1.2.	Estructura Altimétrica.....	65
6.3.1.4.	Volumen de Arboles .....	67
6.3.1.5.	Importancia Ecológica de las Especies .....	68
6.3.1.6.	Flora y Fauna Asociada al Manglar .....	68
6.4.	Percepción de la importancia de los manglares, en la comunidad para la provisión de servicios ecosistémicos. ....	69
6.4.1.	Amenazas del ecosistema de manglar. ....	70
6.4.2.	Principales servicios ecosistémicos de los manglares como estrategia de adaptarse a efectos del Cambio Climático.....	72
6.4.3.	Caracterización los medios de vida estratégicos en la comunidad.....	73
6.4.4.	Razones que evidencian a las familias para que conserven o eliminen el manglar....	74
6.4.4.1.	Evaluación económica de los bienes y servicios del ecosistema ofertados por manglares para el municipio de Mosquera Nariño. ....	75

6.4.4.2.	Servicios transables del Ecosistema.....	75
6.4.4.3.	servicios hidrobiológicos. ....	75
6.4.5.	Estimación financiera de los BSE del mangle en el municipio de Mosquera. ....	76
6.4.5.1.	Costo de Bienes y Servicios Comerciables.....	76
6.4.5.2.	<i>Valoración del aprovechamiento de productos hidrobiológicos (pesca).</i> .....	76
6.4.5.3.	Valor económico extracción de Piangua.....	77
6.4.5.4.	Valoración de aprovechamiento de productos maderables.....	78
6.5.	percepción de las comunidades sobre el aporte del ecosistema de manglar para la adaptación y mitigación del cambio climático en el municipio de Mosquera Nariño.....	80
6.5.1.	. Establecimiento de la percepción en las comunidades en términos de adaptación y mitigación con el aporte del ecosistema de manglar ante el cambio climático. ....	80
6.5.2.	Percepciones desde la perspectiva de los ciudadanos y líderes comunitarios en el tema de cambio climático. ....	82
	Ante el cambio climático. ....	84
6.5.4.	Percepción sobre la contribución del ecosistema de manglar en el proceso de mitigación del cambio climático y adaptación de las comunidades. ....	86
6.6.	Análisis de vulnerabilidad climática a las especies de manglar como soporte a los bienes y servicios ecosistemicos. ....	90
6.6.1.	Levantamiento de línea base con datos climatológicos para las décadas 1999-2020	90
6.6.1.1.	Análisis del comportamiento de la precipitación.....	90
	Análisis escenarios de cambio. ....	94
6.6.2.	vulnerabilidad climática para el Ecosistema del Manglar .....	97
6.6.2.1.	Estado de conservación de las especies de Manglar.....	97
6.6.2.2.	Sensibilidad.....	98
6.6.2.2.2.	Tolerancias o umbrales ambientales .....	99
6.6.2.2.3.	Dependencia de desencadenantes ambientales .....	101

Fuente: (C. Romero ,2006) .....	102
6.6.2.2.5. Especies raras o endémicas .....	102
6.6.2.3.2. Exposición a variaciones de temperatura.....	104
6.6.2.4. Adaptabilidad.....	105
6.6.2.4.1. Capacidad intrínseca de dispersión.....	105
6.6.2.4.2. Capacidad extrínseca de dispersión .....	106
6.6.2.4.3. Capacidad de evolución. ....	108
6.6.2.5. Resultado de la Categorización de la Vulnerabilidad de Manglares en el Municipio de Mosquera.....	108
7. Consideraciones del Estudio. ....	112
8. Conclusiones .....	114
9. Recomendaciones.....	116
10. BIBLIOGRAFÍA. ....	118
11. ANEXOS .....	124

### Lista de Figuras

Figura 1 <i>Ubicación geográfica del Municipio de Mosquera, Nariño.</i> .....	44
<b>Figura 2</b> <i>Población por rango de edades.</i> .....	48
<b>Figura 3</b> <i>Diagrama Metodológico</i> .....	49
<b>Figura 4</b> <i>Herramienta servicio estadístico pesquera</i> .....	54
<b>Figura 5</b> <i>Abundancia Forestal</i> .....	64
<b>Figura 6</b> <i>Riqueza Forestal.</i> .....	64
<b>Figura 7</b> <i>Estructura Altimétrica</i> .....	66
<b>Figura 9</b> <i>Volumen por Especie</i> .....	68
<b>Figura 10</b> <i>Conocimiento del ecosistema de manglar.</i> .....	70

<b>Figura 11</b> <i>Amenazas del ecosistema de manglar</i> .....	71
<b>Figura 12</b> <i>Medios de vida en relación con bienes y servicios del ecosistema</i> .....	74
<b>Figura 13</b> <i>Grupo Focal con pescadores y piangueros</i> .....	80
<b>Figura 14</b> <i>percepción del cambio climáticos grupo piangueros y pescadores</i> .....	82
<b>Figura 15</b> <i>Grupo Focal con Líderes Comunitarios</i> .....	84
<b>Figura 16</b> <i>Conservación del ecosistema de manglar estrategia para la adaptación y mitigación</i> .....	88
<b>Figura 17</b> <i>Distribución de la precipitación anual serie 1999 - 2020</i> .....	91
<b>Figura 18</b> <i>Distribución de la precipitación Mensual serie 1999 - 2020</i> .....	92
<b>Figura 19</b> <i>Tendencia de Precipitación</i> .....	93
<b>Figura 20</b> <i>Tendencia de la temperatura mensual</i> .....	94
<b>Figura 21</b> <i>Escenarios de cambio climático departamento de Nariño</i> .....	96

#### **Listado de tablas.**

Tabla 1 Población del Municipio De Mosquera Nariño .....	47
Tabla 2 Sexo de la población. ....	48
Tabla 3 Actividades propuestas para alcanzar los objetivos .....	50
Tabla 4 Designación del Grado de Vulnerabilidad C. Climática para manglares.....	56
Tabla 5 Categoría de la especie según su estado de conservación.....	57
Tabla 6 Valor de dependencia de un hábitat y/o microhábitat.....	57
Tabla 7 Umbrales ambientales de la especie. ....	58
Tabla 8 Dependencia a Factores Desencadenantes .....	58
Tabla 9 Dependencia a interacciones .....	59
Tabla 10 Valores para medir la Susceptibilidad de las Especies Raras o Endémicas.....	59
Tabla 11 Valor Para Medir el Grado de Exposición al Incremento del Mar .....	60
Tabla 12 Valores De Medición el grado de la exposición de temperatura .....	61
Tabla 13 Valores de Medición de la Exposición a la Precipitación.....	61

Tabla 14 Valores de Medición capacidad intrínseca de dispersión .....	62
Tabla 15 Limitantes de capacidad de Dispersión.....	62
Tabla 16 Capacidad de Evolución .....	63
Tabla 17 Especies de Flora y fauna Asociadas al Manglar.....	69
Tabla 18 Servicios Hidrobiológicos.....	75
Tabla 19 Valoración del aprovechamiento de productos hidrobiológicos .....	77
Tabla 20 Valoración económica forestales .....	79
Tabla 21 Síntesis de valoración económica de mangares con relación a servicios ecosistemicos .....	79
Tabla 22 percepción desde las instituciones acerca del cambio climático.....	85
Tabla 23 Comparativo sobre la Percepción de los Diferentes Sectores Referente a la Importancia del Ecosistema de Manglar para la Adaptación.....	87
Tabla 24 Especies de Manglar Identificadas.....	97
Tabla 25 Clasificación por estado de conservación de las especies de manglar .....	98
Tabla 26 Grado de Subordinación a un único hábitat y/o un microhábitat dominado de las especies de manglar .....	99
Tabla 27 Umbrales Ambientales.....	100
Tabla 28 Factores desencadenantes ambientales que es de pendiente los manglares de mangle .....	101
Tabla 29 Dependencia de las interacciones inter-específicas .....	102
Tabla 30 Distribución limitada, aislamiento o fragmentación de especies .....	103
Tabla 31 Incremento del nivel del mar .....	103
Tabla 32 Exposición a variaciones de temperatura.....	104
Tabla 33 Exposición a variaciones de temperatura y precipitación .....	105
Tabla 34 Capacidad intrínseca de dispersión de las especies de mangle .....	106
Tabla 35 Dispersión extrínseca de las especies de manglar.....	107
Tabla 36 Capacidad evolutiva de la especie mangle.....	108
Tabla 37 Matriz de vulnerabilidad de especies de mangar ante el cambio climático .....	110
Tabla 38 Resultados de evaluación de vulnerabilidad climática para manglares. ....	111

## Tabla de anexos

Anexo 1 Fotos de caracterización del Manglar.....	124
Anexo 2. Entrevistas .....	125
Anexo 3 Lista de Asistencia Participantes Grupos Focales.....	127
Anexo 4 Consentimiento informado.....	128

## Siglas.

(ODS): Objetivos de Desarrollo Sostenible

ASOCOTNAR: Asociación de Consejos Comunitarios y Organizaciones Étnico  
Territoriales de Nariño

AUNAP: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas

DNP: Departamento Nacional de Planeación

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

GEI: Gas de efecto invernadero

IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IIAP: Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacifico

INVEMAR: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de  
Andrés

IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

Piangua: (*Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*) son moluscos bivalvos que se distribuye en el Pacífico americano, desde Baja California hasta Perú, asociados al ecosistema de manglar

Pianguar: Recolección o captura del molusco piangua en raíces de los manglares

PNN: Parque Nacional Natural

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

POMIUAC: Planes de Ordenación y Manejo Integrado de la Unidad Ambiental Costera

SEPC: Sistema del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano

TCNCC: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

WWAP: Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos

**Nota de aceptación**

---

---

---

Presidente de jurado

---

---

Jurado

Jurado

### **Agradecimientos.**

Agradezco a Dios sobre todas las cosas, a mi Hija **Laura Selene Estupiñan Mosquera**, mi esposa, mis padres y demás familiares, que siempre prestaron su apoyo para alcanzar las metas en este proceso, agradecimiento inmenso el grupo de persona que me apoyo en la caracterización de manglares, (**Carlos S, Jhonner C, Eduar C**), también a los profesores quienes fueron, los Guías , la Universidad Católica de Manizales por brindarme todas las condiciones para cruzar esta meta finamente a todas las personas del municipio de Mosquera e instituciones IIAP, ASOCOTNAR, Alcaldía I.E liceo del Pacifico que siempre estuvieron en disposición, para ofrecer la información en el logro de este estudio.

## Resumen

En la actualidad los manglares, muestran un estado de vulnerabilidad alto ocasionados por la actividad antropogénica y fenómenos naturales, en este sentido, se reporta que los bosques de manglar para el país tienen una gran franja; Este ecosistema se ve afectado por muchas razones: extracción de madera ilegal y vertimiento de taninos en los manglares, contaminación por desechos sólidos y vertido de agroquímicos además la erosión costera, e influencia de salinidad.

Para Análisis de la importancia que tienen los ecosistemas de manglar para preservar la calidad de vida de las comunidades del municipio de Mosquera ante los efectos del cambio climático, fue de gran importancia conocer el estado actual del ecosistema por medio de una caracterización in situ, de la misma forma se realizó el acercamiento a las comunidades e instituciones, para conocer la percepción, sobre la importancia, en términos de bienes y servicios socio ambientales y el aporte para contribuir en la mitigación y adaptación ante el fenómeno de cambio climático, este proceso se realizó por medio de grupos focales y entrevistas semiestructuradas, por medio del muestreo de bola de nieve, así mismo se utilizaron bases de datos extraídas del IDEAM y AUNAP, por otro lado se calculó el grado de Vulnerabilidad de las Especies de manglar ante el cambio climático aplicando la metodología propuesta por (Carantoña & Hernández 2017.)

El presente estudio identificó en el ecosistema de manglar, que la especie de mayor predominancia por altura, donde se encontraron especímenes igual o mayor de 7,99 -13,9 m fue el *Rhizophora mangle*, que durante el muestreo obtuvo un porcentaje del 59,4%; seguido de *Avicennia germinans*, representando el 13,5%. Esto concluye que el bosque lo predomina el

mangle rojo, además se identificaron otras especies tanto de fauna y flora acompañe del manglar, entre las especies más importante se encontró la piangua (*Anadara tuberculosa*).

También se pudo identificar la extracción de piangua, previsión de madera y pesca como servicios de abastecimiento, como regulación se encontró el funcionamiento del ecosistema como barrera de protección a fenómenos como tsunamis y fuertes oleajes, todo esto se relaciona con los medios de vidas de los pobladores, de la misma manera se identificó que la actividad que más se relaciona con el manglar es la extracción de la piangua, en caso que este ecosistema colase esta actividad sería la más afectadas en los MDV.

Por otro lado, se recopiló dentro de la percepción ante la mitigación ante el C.C la conservación del ecosistema de manglar, la articulación del tema en los instrumentos de planificación del territorio.

Finamente se identificó que las tres especies de manglar estudiadas, se caracterizan por mantener una vulnerabilidad medio con un valor intermedio de 7, y que dentro de las variables que impactaría de forma directa este ecosistema se encuentra en incremento del nivel del mar.

### **Abstract**

At present, mangroves show a high state of vulnerability caused by anthropogenic activity and natural phenomena, in this sense, it is reported that mangrove forests for the country have a large fringe; This ecosystem is affected by many reasons: illegal timber extraction and dumping of tannins in mangroves, contamination by solid waste and agrochemical spills in addition to coastal erosion, and influence of salinity.

For the analysis of the importance of mangrove ecosystems to preserve the quality of life of the communities of the municipality of Mosquera in the face of the effects of climate change, it was of great importance to know the current state of the ecosystem by means of an in situ characterization, in the same way the approach to the communities and institutions was carried out, to know the perception about the importance, This process was carried out through focus groups and semi-structured interviews, by means of snowball sampling, as well as using databases extracted from the IDEAM and AUNAP, on the other hand, the degree of vulnerability of mangrove species to climate change was calculated by applying the methodology proposed by (Carantoña & Hernández 2017. )

The present study identified in the mangrove ecosystem, that the most predominant species by height where specimens equal to or greater than 7.99 -13.9 m were found was *Rhizophora mangle*, which during the sampling obtained a percentage of 59.4%; followed by *Avicennia germinans*, representing 13.5%. This concludes that the forest is dominated by red mangrove and other species of fauna and flora accompanying the mangrove were also identified, among the most important species was the piangua (*Anadara tuberculosa*).

It was possible to identify the extraction of piangua, timber and fishing as supply services, as regulation, the functioning of the ecosystem as a protective barrier to phenomena such as tsunamis and strong waves, all this is related to the livelihoods of the inhabitants, in the same way it was identified that the activity that is most related to the mangrove is the extraction of piangua, in case this ecosystem collapses this activity would be the most affected in the MDV.

On the other hand, the perception of mangrove ecosystem conservation and the articulation of the topic in the territorial planning instruments was compiled within the perception of mitigation before the CC.

Finally, it was identified that the three mangrove species studied are characterized by maintaining a medium vulnerability with an intermediate value of 7, and that among the variables that would directly impact this ecosystem is the increase in sea level.

## 1. Introducción.

Los manglares son ecosistemas transcendentales, por su importancia ecológica y social que prestan, además ofrecen bienes y servicios. Dentro de sus funciones ecológicas, se presentan como reservorios y fuentes oceánicas de CO<sub>2</sub> (Duke, 2007). Conjuntamente, estos ecosistemas preservan una diversidad amplia entre, moluscos, pescados, aves, y organismos microscópicos (Field, 1996). Socioeconómicamente, estos ecosistemas proporcionan a la comunidad productos forestales como carbón vegetal, leña para cocinar, madera para la construcción; Del mismo modo respaldan a pobladores de riquezas hidrobiológicas y proporcionan habita para muchas especies marinas costeras. Por otro lado, pueden proteger las áreas costeras al diseminar la energía formada por tormentas, olas y vendavales, (Field, 1996 & Alongi, 2008).

Según la FAO (2007), el área de manglares del mundo representaba en hectáreas alrededor de 18,8 millones para el año 1980, que gradualmente se van perdiendo el 20 %. Contabilizada, para el año 2005, quedaban 15,5 millones de hectáreas de área total de bosques de manglares. En Colombia, con base en el Informe del Estado del Medio Marino y Costero, en 2004 los manglares se expandieron a 380.634 hectáreas, incluyendo 292.726 hectáreas en el pacifico costero y 87.908 hectáreas en el Caribe (INVEMAR, 2004).

Dentro de los ecosistemas de manglares de la costa de Nariño, se identifican algunas áreas como frágiles, ya que son vulnerables a los desastres naturales, principalmente los asociados a movimientos geológicos terremotos, tsunamis y erosión costera, así como se realizan operaciones de sedimentación y secado para adecuar las áreas para el establecimiento de viviendas. También son susceptibles a la contaminación por descarga de aguas residuales y desechos sólidos.

Por esta razón, con el presente estudio se proyecta conocer las condiciones en las que se hallan los ecosistemas de manglar en el municipio de Mosquera Nariño, para medir el estado de vulnerabilidad frente a los cambios del clima en las especies de manglar y su importancia para los bienes y servicios ecosistémicos en el mantenimiento de los medios de vida en pobladores

## **2. Planteamiento del Problema**

La costa del Pacífica considerada con la mayor franja de manglar en Colombia, los municipios costeros del departamento de Nariño aportan el 20% de este ecosistema, (PNN Sanquianga, 2018-2023).

En este sentido, los manglares juegan un papel muy importante para los territorios colectivo en el municipio de Mosquera, ya que mantiene las condiciones ideales, para pescadores artesanales, y apalanca otros ecosistemas como: playas, planos lodosos, otros bosques de Guandal, Natal también pozas y esteros (PNN Sanquianga, 2018-2023).

Con base en lo anterior los ecosistemas costeros son uno de los más vulnerables o amenazados ante los cambios del (IPCC, 2014). Este flagelo se ve incrementado, por la presencia de muchos grupos humanos, provenientes de adversidades sociales como la guerra, desplazamientos y la ineficiente planificación territorial, permiten que se reestablezcan en esta zona. Por esta razón planificadores del territorio a nivel mundial, gestionan proceso metodológico, para la toma de decisiones asertivas a este fenómeno (McLeold & Salm, 2006).

Así, para Colombia, las proyecciones en cambio climático, indican que la temperatura tendrá un incremento aproximado de 2.1 °C para el siglo XXI dependiendo del aumento de los niveles de Gases de Efecto Invernadero (IDEAM, 2015).

Según la (FAO 2008), Un acrecimiento de variables como la temperatura de los océanos, ríos y lagos, cambios en las precipitaciones, salinidad del agua y acidez de los océanos, lo que aumenta la incertidumbre sobre la disponibilidad de recursos pesqueros para capturar ellos.

Todo este panorama hace que el cambio climático deba ser considerado en la política nacional de desarrollo como una variable necesaria para la toma de decisiones y relaciones entre las diferentes herramientas de gestión. Sin embargo, este tema no se ha integrado de manera efectiva en la planificación del territorio y los procesos de gestión costera, limitándose a visiones holísticas de las condiciones climáticas de estas áreas. En este sentido, el desarrollo del POMIUAC, se considera como un espacio de alta gobernabilidad y gobernanza para entrelazar temáticas de cambio del clima, el ordenamiento costero para la zona.

En este sentido, se asume que los efectos del cambio climático, puede conducir a más impactos sociales y desastres en el futuro. Esto significa que primero debemos estar preparados para comprender y gestionar el riesgo climático como un marco amplio e inclusivo para la acción frente a los eventos negativos presentados por la variación del clima, y luego cara al cambio climático, aunque difieren en sus graduaciones de tiempo y grados de perplejidad. Por tal razón, en los dos casos analizados es importante proceder sobre la vulnerabilidad global para minimizar los riesgos climáticos” (DNP, 2012). Por tal razón se realiza el análisis de las predicciones del IPCC, donde se tienen proyecciones para los 100 años próximos, en primer lugar, un incremento del mar entre 80 centímetros a un metro, lo que se convierte en una amenaza latente para 2.620.853, pobladores, donde 56% vive en zonas de alto riesgo inundación, el 14 % se hallan con otro tipo de riesgo, esto indica que una cuarta parte de la población del país se encuentra en amenaza por este fenómeno (IDEAM, 2002).

Con el cambio climático se pronostican diversas amenazas entre esta, temporadas de sequías, inundaciones costeras, vendavales, etc. alterando la productividad y medios de vida de las poblaciones (IPCC, 2014). Para referenciar la población de Mosquera Nariño, se ubica en suroeste del Colombia, perteneciente a la subregión Sanquianga limita, al sur con los municipios de la zona del telembi y Francisco Pizarro, con el Océano Pacífico al suroeste; El municipio tiene una alta potencialidad de bosque de manglar, su extensión es de 678 kilómetros cuadrados. Su temperatura promedio es de 28°C, tiene el 85% de humedad relativa con una precipitación 3000 mm/año, (Alcaldía de Mosquera 2020), gran parte de los habitantes se dedican a pescar, pianguar, y otras actividades relacionadas con los mangles, estas personas se ven con un alto grado de vulnerabilidad ante el fenómeno del cambio climático. La capacidad de resiliencia de los habitantes de la población, se reflejará con base en el estado de conservación y salud de estos ecosistemas, esto dará la capacidad de respuesta ante estas amenazas, y fortalecer sus capacidades para compensar las condiciones de vida.

De esta manera, la apuesta de esta investigación constituye un instrumento para la población asentada en estos ecosistemas de manglar, desde la base de la cosmovisión, de acuerdo con sus conocimientos ancestrales y el apoyo de la comunidad científica se pretende determinar el grado de vulnerabilidad de estos bosques respecto al cambio climático e impactos a bienes y servicios del ecosistema.

Lo anteriormente expuestos conduce a plantear el siguiente interrogante ¿cuál es la importancia del ecosistema de manglar, y el estado de vulnerabilidad a el cambio climático y la afectación en la calidad de vida de las comunidades?

### 3. Justificación

El litoral del pacifico en el país es reconocido como un sistema particularmente sensible al cambio climático global; su sensibilidad al aumento en las temperaturas del aire, el mar, a los cambios en la intensidad de las lluvias. El cambio climático generalmente incrementará problemas ya existentes, como inundaciones en zonas costeras, erosión, salinización y degradación de ecosistemas estratégicos (IDEAM, 2010).

Como señalan Duke, (2008) el impacto sufrido por las afectaciones al ecosistema de manglar, tendían perdidas de gran significancia, a nivel social, económicas y ambiental, dentro de las representativas; la captura de CO<sub>2</sub> y fuentes de carbono oceánicas reducidas, red alimentaria terrestre y marina se alteraran, Los hábitats asociados con estos ecosistemas de muchas especies estarán amenazados, también los manglares brindan protección a las comunidades costeras contra los efectos de las mareas y tsunamis.

Es de gran importancia identificar y sustentar el aporte de los ecosistemas del manglar ante el cambio climático como también reconocer el apalancamiento a los pobladores y sus medios de vida que se benefician en el área de estudio, considerando que los pobladores hacen uso y manejo de forma inadecuada generando impactos adversos en este tipo de ecosistema.

Por consiguiente, en el municipio de Mosquera Nariño es importante, argumentar que los manglares son ecosistemas que cumplen funciones que benefician tanto a comunidades locales, regionales e internacionales, por su gran aporte a la cadena trófica, aporte a la economía, a la cultura y al medio ambiente, gracias a la variedad de bienes y servicios que ofrecen.

Por otro lado, el municipio es una zona altamente vulnerable ante los efectos presentes y esperados del cambio climático. En este contexto, esta investigación es importante porque

constituye al conocimiento local, y se convierte en la base fundamental otras investigaciones relacionadas con la vulnerabilidad de los ecosistemas de manglar debido a los vacíos de información existente para el área de estudio.

También contribuye al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenibles (ODS) 2 reducción del hambre, 13 regulación del clima y 14 sostenibilidad en la vida marina.

De esta manera se hace necesario identificar la percepción que tiene las comunidades asentadas en este territorio sobre la importancia de la conservación de este ecosistema, para lo cual es vital analizar el impacto del C.C a los medios de vida y conocer el estado de vulnerabilidad de estos ecosistemas, así mismo proyectar los impactos futuros a comunidades costeras.

La finalización de este estudio tiene implicaciones importantes para las comunidades científicas y educativas de la región, ya que ha brindado información sobre la relación de los manglares con los medios de subsistencia de las comunidades presentes. También genera insumos técnicos para aportar a la política de cambio climático regional y la actualización del plan de desarrollo municipal, el Esquema de ordenamiento territorial municipal, reglamentos internos de los consejos comunitarios ODEMAP Mosquera sur y norte.

Para las comunidades del municipio de Mosquera, esta investigación fue trascendental por que se adquirió conocimiento de que tan importante es el manglar para el desarrollo de sus condiciones de vida y la valoración económica del manglar en el abastecimiento de servicios ecosistémicos y su rol en la adaptación y mitigación al cambio climático.

#### 4. Antecedentes.

Son muchas las investigaciones que aportan a conocer sobre la evolución, en materia de cambio climático.

En consecuencia, se afirma que, dentro de los efectos causados por el cambio climático a Zonas costeras, se describe el incremento de un metro (1) en el nivel del mar, situación que tendría efectos adversos a las comunidades costeras ya que por su ubicación geográficas y prácticas tradicionales, estas personas se estacionan a orillas de playas y franjas insulares, esta áreas equivalen 4.900 km<sup>2</sup> de costas bajas, y en menor efectos estarían comprometidas 5.100 km<sup>2</sup> de áreas costeras moderadamente susceptibles, esto marcara una variación en la zona litoral y la plataforma continental (BID 2010).

A través de esto, el país está impulsando la organización y preparación para minimizar el impacto de estos fenómenos en los habitantes, a través de mecanismos de coordinación. Sin embargo, la adaptación es local porque cada zona tiene sus propias características. El primer paso para la adaptación es identificar la vulnerabilidad y las capacidades de la población. Esto determina la acción a tomar según la gravedad de la exposición y la amenaza. Por lo tanto, los manglares son considerados ecosistemas estratégicos por su función ecológica, su importancia económica y sociocultural y los servicios ecológicos que brindan a la comunidad.

Con lo anteriormente expuesto y el análisis económico del plan de desarrollo municipal local aseguran que gran parte de las familias Mosquereñas basan su economía principalmente en la actividad pesquera y “Pianguar” (esta actividad es desarrollada principalmente por mujeres las cuales recolectan pianguas que es una especie de bivalvos que se adhiere o habita en las raíces de los mangles)

Por consiguiente, es importante destacar que dentro los servicios del ecosistema de referencia, la pesca es uno de los primeros medios de subsistencia que puede potenciar, si el ecosistema de manglar colapsara, se vería comprometida estas actividades esto porque los manglares son altamente productivos y proporcionan pesca de buena calidad (Bouillon, 2011).

Por su parte (Monroy –Torres, 2015), manifiesta que por su ubicación en la interfaz tierra-océano, los manglares estarán entre los ecosistemas más perturbados ante los cambios hidrológicos de la zona costera, incluyendo el control de mareas.

Según (Duke, 2007), el impacto general del cambio climático en los hábitats de manglares está relacionado con el aumento relativo del nivel del mar, que puede ser la causa subyacente de la reducción de las áreas de manglares en el futuro, que representan entre el 10 % y el 20 % de las pérdidas totales estimadas. Debido al aumento del nivel del mar, los manglares experimentarán una reducción neta.

En este sentido, informa (Doney, 2012). que, en las zonas costeras, los manglares no pueden retirarse tierra adentro, los manglares circundantes están adaptados al ciclo defino de las mareas, Si sus raíces se prolongan el tiempo de estar sumergidas en las mareas, llegara el tiempo que no podrán filtrar correctamente debido a la toxicidad de la sal. Además, no podrán absorber la cantidad de nutrientes requeridas, como tampoco los sedimentos necesarios de los ríos dificultando su sostenimiento. Por otro lado, el incremento en el océano de la acidez juega un punto clave para la subsistencia de especies como la piangua, ostras caracoles, que absorber del mar carbonato de calcio, este fenómeno ocasionara problemas como deformidad y caparazón más delgado y menos protector en la edad adulta.

Cabe agregar, (INVEMAR, 2003), los avances en investigación realizada por esta organización, en el marco del proyecto adaptación al cambio climático en el país denominado “Definición de la Vulnerabilidad de los Sistemas Biogeográficos y Socioeconómicos al Cambio del Nivel del Mar en las Zonas Costeras” Mar colombiano, cuyo principal resultado se basa en un plan de acción para las costas Colombia enfocado en el elevado grado de vulnerabilidad ante el aumento del nivel del mar, además de la construcción de capacidades para mejorar la resiliencia en zonas expuestas como son . (Tumaco Costa Pacífica y Cartagena Costa Caribe) en las zonas costeras de Colombia.

Por su parte, (Pabón, 2003) indica que Colombia ante los efectos de cambio climático, viene presentado diversos efectos ante este fenómeno, dentro de los más evidentes se presenta la pérdida de los glaciares, que en algunos casos han desaparecido, y otros están siendo destruidos. similar a Vásquez (2009), argumentando que los hábitats de muchas especies de fauna y flora serán impactados por dichos fenómenos, incluyendo cuencas hidrográficas y zonas marinas.

Con el propósito de favorecer con la adaptación y mitigación en el país, el INVEMAR ha ejecutado estudios piloto de vulnerabilidad al cambio climático a escala detallada en territorios costeros como son el Distrito de Santa Marta (2010), de Cartagena (2014), San Andrés y Providencia (2014), Buenaventura (2017), el municipio de Bahía Solano (2018) y el municipio de Santiago de Tolú (2019). De esta misma manera se ha priorizado el Distrito de Barranquilla para la elaboración de un nuevo análisis, que de acuerdo con la TCNCC presenta riesgo y vulnerabilidad muy alta (IDEAM et al, 2017).

Por cierto, cabe destacar los resultados obtenidos por Monroy & González, (2018). Para el departamento de Nariño en el marco del proyecto, Medidas de Adaptación ante la variabilidad climática y escenarios de cambio (2011-2040) a partir del análisis espacial, este estudio

identificó las áreas más vulnerables por las condiciones del cambio climático y las conexiones ecológicas de las áreas correspondientes. Estos espacios corresponden a las áreas protegidas como PNN Sanquianga y sus Manglares, Bosque Seco Patía, Complejo Páramo, Doña Juana, Cocha Patascoy y Chiles Cumbal; de acuerdo a los resultados, Las medidas de adaptación se desarrollan para cada región en riesgo en función de las amenazas, los niveles de exposición, las necesidades prioritarias de los ecosistemas (restauración, mantenimiento, mejora de los servicios de los ecosistemas) y las tendencias de riesgo climático actuales y futuras, Se enfatizó que estos lineamientos están inspirados y articulados por los indicadores de adaptabilidad propuestos en la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático Relacionado con la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos, el objetivo es fortalecer la zonificación de áreas protegidas y áreas de manglares.

## **5. Marco teórico**

### **5.1. Cambio climático.**

El siglo XXI presenta evidencias de la realidad del cambio climático. Su impacto en los países vulnerables es innegable: sequías, inundaciones, huracanes, tormentas, erosión costera, debido a la creciente del mar que incluye la migración de familias completas por pérdida de tierras habitables que se han vuelto inhabitables por dichos efectos y desertificación. Así mismo, su impacto se extiende a los ecosistemas terrestres y acuáticos debido al cambio climático, algunas especies han desaparecido, ocasionando pérdidas de biodiversidad, producto del aumento de la temperatura global (Chow, 2017).

Para entender la magnitud de este fenómeno, es necesario conocer acerca del cambio climático y como serian involucrados los países en vía de desarrollo. Según científicos del IPCC, el cambio climático “el cambio es relevante y constante en el promedio del clima global”. Se

refiere a un desequilibrio en las lluvias, los vientos y la temperatura mundial generado por el dinamismo humano, y convirtiéndose una amenaza real para la humanidad y sus medios de vida (de la Cuadra, 2013).

### **5.1.1. El cambio climático y sus efectos.**

Debido a que el clima está siendo influenciado por las interacciones entre el sol, los océanos, la atmósfera, el suelo las nubes, el hielo, y todas las formas de vida del planeta, un pequeño cambio en la composición de la atmósfera puede causar graves daños al planeta. (de la Cuadra, 2013). Entre ellos, la variabilidad climática y sus cambios, dándose un desequilibrio en la atmósfera que afecta los ciclos naturales de algunos fenómenos, entre ellos El Niño y La Niña (ENSO) (CEPAL 2011).

El ENSO, es el modo dominante de la variabilidad climática a escala global dentro de las escalas de tiempo interanuales. En comparación del siglo pasado el fenómeno del niño se presentaba cada 10 a 12 años, pero actualmente se ha observado un descenso en la frecuencia donde se da cada 4 a 7 años (CEPAL 2011).

(Arteaga & Burbano 2018), reportan impactos con relación al cambio climático en Colombia que se asocian con:

Pronunciación de las temperaturas máximas y mínimas, ondas de calor y frío.

Precipitaciones más intensas.

Descensos en la producción agropecuaria.

Con relación al fenómeno del niño y de la niña se ve un incremento en las inundaciones y sequías.

Una reducción de las zonas costeras por efectos del aumento del mar y la salinización de las fuentes de agua para la potabilización y para el funcionamiento agropecuarias, (por la pérdida de los humedales y bosques de mangle).

Para enfrentar los impactos del fenómeno cambio climático hay dos rutas: la mitigación y la adaptación. La mitigación al cambio climático consiste en todas las acciones humanas enfocadas en minimizar los GEI emitidos, así como en el aumento, secuestro o almacenamiento de estos gases. Por otro lado, la adaptación se refiere a todas las acciones y medidas para reducir el estado de vulnerabilidad en poblaciones, los ecosistemas naturales en el marco de los impactos actuales y futuros ante el cambio climático (BID, 2010).

### **5.1.2. Las adaptaciones a la variabilidad clima.**

Para la adaptación al cambio climático, existen muchas medidas, dentro de las sociedades, entre esta minimizar la deforestación en bosques, modificar el proceso de cultivos, resistente y adaptabilidad a la variación del clima, teniendo en cuenta el conocimiento local, la implementaciones viveros tanto para la agricultura, acuicultura, mejorar las estructuras de drenaje, establecer zonas seguras, darle un manejo adecuados a las cuencas hidrográficas, la implementación de sistemas de alerta temprana, fortalecer la gobernanza y gobernabilidad,(Carvajal,2007).

De acuerdo con el (DNP,2012), en Colombia, la adaptación al cambio climático debe ser una prioridad teniendo en cuenta su topografía, climáticas e hidrológicas del país, que se encuentran expuesto a la erosión, deslizamientos, avalanchas y amenazas hidrometeorológicas como inundaciones, ciclones y tormentas. Es importante destacar las alteraciones que causa el fenómeno del niño sobre todo el territorio colombiano, generando impactos negativos a los

ecosistemas, altera el período hidrológico; estas anomalías intensifican la distribución de las precipitaciones y temperaturas (IDEAM, 2002). Es de resalta datos importantes en cuanto a los sucesos que se presenta a lo largo de la historia en el país, donde el 90% de las emergencias durante la fase 1998 – 2011, que equivale a 13.694, según lo reportado por UNGRD se atribuyen a fenómenos hidrometeoro lógicos. Es importante destacar las fechas entre 1950 y 2007 donde se evidencio el incremento del 16,1% en los impactos negativos relacionados con las precipitaciones en eventos de la Niña comparando las condiciones normales.

Los informes de desastres relacionados con la sequía muestran un aumento de aproximadamente 2,2 sucesiones durante el período de "El Niño". De igual forma, esta anómala ha creado una insolvenca de recursos hídricos, provocando racionamiento eléctrico y de agua potable. El pacifico nariñense es notoria su afectación ya que las comunidades hacen uso de los recursos hidrobiológico como fuente principal de la economía y la seguridad alimentaria.

Esta situación se ve acentuada por las diversas presiones humanas provocadas por las actividades económicas legales e ilegales. En este sentido, se evidencia un modelo económico extractivita, bajo en gobernabilidad, manejo inadecuado de los recursos naturales, bosques Ecosistemas de manglares, Gobernación de Nariño, (2016).

### **5.1.2.1. (SbN), Soluciones Basadas en la Naturaleza, para la gestión del cambio climático.**

Las SbN han adquirido importancia en la gestión del cambio climático a través de su capacidad para gestionar sus causas y consecuencias, a través de la protección, restauración y gestión sostenible de los ecosistemas; al tiempo que protege la biodiversidad y asegura el flujo de los servicios ecosistémicos esenciales para la vida humana (Seddon, 2019). Esta importancia queda ilustrada por las últimas políticas internacionales sobre el cambio climático (Chausson et al., 2020). SbN es el punto focal de la Cumbre de Acción Climática de las Naciones Unidas de 2019, que emitió la Declaración Climática de SbN (PNUMA, 2021). Asimismo, se incluyen en cerca del 77% de las Contribuciones Determinadas por el Estado (NDC) (PNUD, 2019); Hace referencia a los compromisos de los signatarios del Acuerdo de París sobre la reducción de emisiones y la creación de resiliencia (UNFCCC, n.d.). Su asociación con la gestión de las causas del cambio climático está relacionada con la mitigación; Se pueden utilizar soluciones naturales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a través de medidas como la no deforestación; O pueden utilizarse para secuestrar carbono, a través de la conservación y gestión de ecosistemas capaces de capturar y almacenar grandes cantidades (Seddon et al., 2019)

Por su parte, su vínculo con la gestión de las consecuencias del cambio climático está relacionado con la adaptación. Las soluciones basadas en la naturaleza se pueden utilizar para adaptarse y protegerse contra los impactos climáticos a través de acciones como la gestión y restauración de humedales para contener el agua en caso de inundación (PNUMA, 2021). Sin embargo, es importante enfatizar que las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) para la degradación y la adaptación no son mutuamente excluyentes, es decir, diferentes conceptos

relacionados con los espectros de SbN pueden abordar ambos frentes simultáneamente. Entre ellos se destacan la agrosilvicultura y la reducción de la deforestación (PNUD, 2019).

#### **5.1.2.2. Mitigación del Cambio Climático a través de las SbN.**

El Informe especial del IPCC (2022) señala que las emisiones de gases de efecto invernadero en los últimos años en los sectores de la agricultura, la silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU) han aumentado, contribuyendo con alrededor del 23 % del total de emisiones generadas en todo el mundo (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2019). Esto ha llevado a consecuencias como la desertificación, la degradación de la tierra y amenazas a la seguridad hídrica (The Nature Conservancy Colombia, 2021). Por lo tanto, muchas políticas relacionadas con las NIC promueven la reducción y la absorción de GEI a través de procesos de protección, gestión y restauración de ecosistemas (Chausson et al., 2020); así como a través de acciones para reducir la deforestación (PNUD, 2019). Por ejemplo, el 97% de las NDC (Seddon et al., 2019) reconocen el impacto del uso de la tierra y la deforestación en el cambio climático, por lo que incluyen acciones de conservación y restauración destinadas a mitigar las emisiones. Entre éstas, las Contribuciones Determinadas Nacionalmente de Colombia incluyen un "compromiso de limitar deforestación en el país y para preservar ecosistemas importantes como el Amazonas, por su potencial para contribuir a la estabilización de gases efecto invernadero en la atmósfera" (Seddon et al., 2019, p.14).

En este contexto, Nature Conservancy (2017) realizó un estudio que encontró que el sector terrestre tiene el potencial de proporcionar un tercio de la mitigación rentable necesaria para mantener el calentamiento global por debajo de los 2 °C por encima de los niveles preindustriales. para 2030 (Levitt, 2021). Los autores llaman a las acciones necesarias para lograr

esto la Solución Naturales del Climática (NCS), que se enfoca en proteger, administrar y restaurar los ecosistemas naturales para evitar la generación de gases de efecto invernadero y aumentar el secuestro de carbono en bosques, humedales, pastizales y tierras de cultivo. Es importante aclarar que las NCS no pueden considerarse un sustituto de las medidas de descarbonización, sino que deben servir como un complemento de las mismas (Leavitt et al., 2021).

En el caso de nuestro país, Nature Conservancy Colombia, (2021). Encontró que el SNC parece ser una medida importante para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, ya que las emisiones del sector AFOLU correspondiente en este país con el 62% del total y la deforestación están estrechamente relacionadas a la generación de emisiones. La organización también da prioridad a NCS para Colombia con base en los siguientes criterios: i) el interés del gobierno; (ii) los datos disponibles; (3) potencial de mitigación; 4) co-beneficios potenciales y 5) capacidad técnica de análisis. Las tres soluciones prioritarias para el país son: 1) evitar la deforestación (conservación); 2) Restauración forestal y 3) Árboles en tierras de cultivo o sistemas forestales digitales.

### **5.1.2.3. La Adaptación al cambio climático a través de las SbN**

Gran parte de la discusión sobre las SbN para la gestión del cambio climático se centra en su uso de la mitigación, sin embargo, también desempeña un papel esencial en términos de adaptación (PNUMA, 2021). Una revisión de los estudios sobre la eficacia de las soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación al cambio climático realizada por Chausson. (2020), que la mayoría de las intervenciones en ecosistemas naturales o seminaturales tienen un impacto positivo en la reducción de los impactos climáticos; Por ejemplo, la recuperación de bosques

riberños para estabilizar pendientes ha mostrado mejoras en la reducción de sedimentos, el control de la erosión y la mitigación de inundaciones. De manera similar, la restauración ambiental de áreas degradadas para prevenir la desertificación también ha restaurado los servicios hidrológicos y ha beneficiado a las comunidades rurales (Chausson, 2020).

Dentro de las SbN, los enfoques de adaptación más relevantes son la adaptación basada en ecosistemas (AbE) y la reducción del riesgo de desastres basada en ecosistemas (Eco-DRR), que reducen la exposición a los riesgos e impactos climáticos (PNUMA, 2021). (AbE) La adaptación basada en ecosistemas se entiende como “la contribución de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas como parte de una estrategia general de adaptación para contribuir a la adaptación de los impactos adversos a los humanos”. Los aportes positivos del cambio climático” (Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2009). Se caracteriza por tres principios: 1) pretende ayudar a las personas a adaptarse al cambio climático, es decir, busca reducir la vulnerabilidad social y ambiental; 2) el uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, a través de la restauración, mantenimiento o mejora de los ecosistemas; y 3) que sea parte de una estrategia de adaptación más amplia, es decir, se apoye en políticas multinivel y promueva una gobernanza equitativa (The Nature Conservancy Colombia, 2021)

Por su parte, la Eco-RRD se define como “la gestión, conservación y restauración sostenible de los ecosistemas para la reducción del riesgo de desastres, con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible y resiliente” (Star & Saalismaa, 2013). Estos enfoques se utilizan para gestionar cuatro grupos principales de riesgos climáticos, según el Informe de Adaptación Global de la ONU de 2020: 1) amenazas costeras (aumento del nivel del mar, mareas y erosión costera); 2) fenómenos de precipitación extrema (inundaciones, erosión, deslizamientos); iii) sequía. y 4), un aumento de la temperatura (efecto isla de calor, estrés por calor y fuego). En estos casos, las

soluciones existentes pueden implementarse de forma independiente o agregarse a la infraestructura gris (PNUMA, 2021).

#### **5.1.2.4. Potencialidades de implementación de las SbN para la gestión del cambio climático.**

##### **Potencialidades de implementación: componente biofísico.**

En el caso del componente biofísico, el potencial de implementación de soluciones basadas en la vida está relacionado principalmente con la diversidad de los ecosistemas en los que se pueden implementar (Seddon et al., 2019); y los diversos co-beneficios ambientales que brindan los Ecosistema (Chausson et al., 2020). En el caso de Colombia, dado que se define como un país altamente diverso (Leavitt et al., 2021), el potencial en esta área es particularmente relevante. Cada uno de ellos se detalla a continuación:

- ✓ Capacidad de desempeño en diversos ecosistemas: existe una excelente oportunidad para implementar soluciones no biológicas en ecosistemas no forestales ricos en carbono, incluidos los ecosistemas marinos, costeros, de humedales y de sabana (Seddon et al., 2019).
- ✓ Co-beneficios ambientales: las SbN brindan beneficios adicionales relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas, como un mayor número de especies, diversidad funcional y una mayor productividad de plantas y animales (Chausson et al. Associates, 2020).
- ✓ Dispersión adecuada en grandes extensiones: Esta posibilidad es particularmente relevante para Colombia, por ser el segundo país más rico en biodiversidad por hectárea del planeta. Los análisis detallados de los cobeneficios de la biodiversidad nacional ayudarán a resaltar las áreas necesarias para proteger y restaurar los ecosistemas y facilitarán la toma de decisiones de las SbN, (Leavitt, 2021)

### **Potencial de realización: el componente social**

En el caso de la clase social, el potencial de desempeño del SNB se relaciona principalmente con su capacidad de tener múltiples beneficiarios (BID, 2021) y de establecer alianzas con diferentes grupos sociales (Chausson et al., 2020). Esto también permite vincularlos a procesos de reducción de la vulnerabilidad (Chausson et al., 2020) y otros co-beneficios sociales (PNUMA, 2021). Aquí están los detalles para cada una de estas áreas:

**Múltiples beneficiarios:** Su inversión a menudo beneficia a múltiples sectores y comunidades (BID, 2021).

**Reducir la vulnerabilidad social:** las SbN pueden reducir la vulnerabilidad a través de estrategias de afrontamiento locales y empoderar a los grupos vulnerables en alianzas con ONG (Chausson et al., 2020).

**Co-beneficios sociales:** muchos de los proyectos asociados a estas soluciones incluyen la igualdad de género entre sus objetivos; Otros hicieron hincapié en trabajar con comunidades étnicas y locales para promover los derechos y asesorar sobre la tenencia de la tierra; Mientras que otros buscan resolver los conflictos socioambientales (UNEP, 2021).

### **Potencialidades de implementación: componente económico.**

**Potencial de implementación:** el aspecto económico En términos económicos, el potencial de implementación de SbN está estrechamente relacionado con su capacidad para crear influencia a través de alianzas y planes multisectoriales (PNUMA, 2021); así como a través de alianzas con el sector productivo (The Nature Conservancy Colombia, 2021) y el sector privado en general (Leavitt et al., 2021). Estas alianzas multisectoriales también les permiten alinearse

con modelos de coinversión (BID, 2021) o ambientalmente sostenibles (BID, 2021). Cada una de estas áreas se explica a continuación:

- ✓ Interdisciplinario: NBS ha comenzado a penetrar en muchas áreas con su capacidad para crear resiliencia, estas áreas incluyen infraestructura, energía, agua, agricultura y áreas urbanas. En algunos casos, también han comenzado a integrarse en planes multisectoriales (PNUMA, 2021).
  - ✓ Oportunidades de alianzas con el sector manufacturero: En términos de medios de producción, hay mucho espacio para implementar SbN, por ejemplo, sistemas de plantas que permitan el secuestro de carbono a través de la reforestación y brinden beneficios de producción a los agricultores (The Nature Conservancy Colombia, 2021).
  - ✓ Oportunidades de alianzas con el sector privado: existe un gran potencial para que las empresas privadas implementen SbN, ya que están listas para financiar inversiones o actividades ambientales más relevantes para su campo de actividad (Leavitt et al., 2021). En este sentido, es probable que el sector AFOLU y el sector energético en Colombia implementen soluciones no naturales asociadas a la mitigación a través de acciones para proteger, gestionar y restaurar ecosistemas de reducción de emisiones (Leavitt et al., 2021).
- Oportunidad de inversión conjunta: la coordinación entre sectores brinda la oportunidad de aumentar el financiamiento para el Banco Nacional de Estadísticas. Esto se debe a que tienen muchos beneficios, pueden atraer a diferentes partes interesadas, sin embargo, estos beneficios para las diferentes partes deben tener un propósito y ser claros desde el inicio del proyecto (BID, 2021).

- ✓ Oportunidades de inversión relacionadas con la sostenibilidad ambiental: una gran inversión en infraestructura crea oportunidades para invertir en SbN, ya que los instrumentos de préstamo incluyen infraestructura gris-verde (BID, 2021). En este sentido, también se debe enfatizar que existe una combinación cada vez mayor de fuentes de financiamiento para este tipo de proyectos

### **5.1.3. El bosque de manglar.**

Es un ecosistema marino-costero, constituido principalmente por plantas leñosas denominadas manglares, ubicado en costas tropicales con superficies planas, lodosas y aguas poco turbulentas, como esteros, lagunas cerca a las costas, bahías con influencia de aguas del mar a si mismo los mangles crecen en terrenos fangosos, bajos en oxígeno, ligado al régimen de las mareas altas y bajas para el proceso de adaptación en sus raíces, troncos y hojas (Sánchez, 2000).

Las raíces de los mangles son muy importantes pues le permiten a la planta captar el oxígeno. Los manglares tienen estructuras especiales en los tallos y hojas que les ayudan a expulsar el exceso de sal que absorben desde la raíz. Se les llama propágulo a los frutos, su forma es como una lanza, consiguen caer al fango y enterrarse en él o flotar en periodos largos, hasta donde desarrollarse (Sánchez, 2000).

Es bien conocido el conjunto de servicios y bienes que los manglares brindan a las comunidades locales, regionales, nacionales e internacionales, y si los ecosistemas de manglares desaparecieran, gran parte de estos servicios se perderían. Entre los servicios relacionados con los ecosistemas antes mencionados se hallan: servicios de abastecimiento (alimentos, combustible y madera y productos bioquímicos), servicios de soporte (ciclo de nutrientes,

formación del suelo y medio ambiente), servicios de regulación (en términos de: clima, erosión y peligros naturales), y purificación) y cultura (recreación, estética, educación y transporte); por lo tanto, existen muchas opciones a explorar, en el marco del pago del sistema de servicios ambientales (WWF & CORPONARIÑO. 2014).

#### **5.1.4. Especies de manglares en el pacífico Nariñense.**

La vegetación de mangle que hace parecencia en el litoral pacifico

**Rhizophoretum manglae**, el mangle rojo es la especie más dominante en los ecosistemas estudiados, es el de mayor densidad alcanzando de 318 y 453 unidades/ha, latizales y brinzales y fuste con una densidad promedio de 226 unidades/ha. (Santana 2009),

**(Mangle piñuelo) Pellicieria - Moretum oleiferae**, es una especie de gran importancia para las comunidades por su importancia social predilecto para la construcción de viviendas por su durabilidad de la madera, en menores especialización, se encuentra el mangle nato *Mora oleifera*, este se encuentra entre las zonas de manglar y zona selvática, en aguas de baja salinidad

**Moreto - Rhizophoretum manglae**, el *M. oleifera* con mayor predominancia que el mangle rojo, este se desarrolla en terrenos más sólidos; sin embargo, en la costa de Nariño se han identificado algunas bizmas de nato en pequeñas extensiones. Esta especie está clasificada como Peligro (EN) debido a que casi el 60 % su población ha sido destruida por la tala (Cárdenas & Salinas, 2006).

Cabe agregar, que se mantiene sociedades entre (*Rhizophoretum* - manglares rojos y *Moretum* -nato) y (*Rhizophoretum*- manglares rojos y *Laguncurietum racemosae* – mangle blanco blancos), que conciernen a los módulos de transición entre bosques predominados por manglares y donde prevalece la naturaleza, se cultiva en suelos moderadamente resistentes, a diferencia de

los manglares rojos que prefieren suelos arcillosos o fértiles. En el Pacífico Nariño no existe un bioma puro de *L. racemosa*, numerosas veces es una especie satélite en la composición botánica de otras sociedades (Tavera E.2010).

#### **5.1.5. Medios de vida que tienen relación con el manglar.**

Deben tenerse en cuenta los medios de vida y las acciones de subsistencia relacionadas con las actividades diarias que involucran a individuos, sus familias, y una comunidad en general. Esta estrategia de vida concibe todo lo significativo propio de esta persona, familia o grupo de personas y determina en qué medida están plenamente o no satisfechas con todas las necesidades básicas de su hijo. En cambio, para los habitantes del municipio un medio de vida se puede definir como el conglomerado de las actividades y herramientas para el desarrollo económico y sustento de necesidades básicas en forma individual o colectiva. (Imbach,2016).

Basado en (Imbach,2016), desde la mirada del enfoque de estrategias de vida, los medios de vida deben ser concebidos desde una perspectiva más integral que considere la totalidad de las necesidades humanas esenciales, las cuales incluyen aspectos materiales y muchos otros igualmente importantes.

Aparte las comunidades costeras, dependen de los ecosistemas marino; sin embargo, estos han sido sobreexplotados en gran manera, extinguiendo importantes bancos de pesca y arrecifes coralinos, limitando los medios de vida de pobladores que habita en las costas y cuyos medios de vida se basan principalmente en la extracción de productos marinos (PNUD,2014).

Cabe agregar que, en la costa de Nariño, la pesca y la extracción de piangua ocupan el primer lugar en el eslabón de la economía, ocupando un porcentaje de 37%, de forma similar se

encuentra con un 20%. el aprovechamiento de la pesca blanca, y en menor proporciones, la comercialización de madera, y la pesca de camarones pequeño con el 2% ambos, (PNN Sanquianga, 2018)

### **5.1.6. El cambio climático e Impactos a medios de vida en zonas marinas costeras.**

Son muchas las evidencias con respecto al cambio climático en todo el planeta tierra, las mediciones realizada por grupos expertos en la temática han identificado una series de anomalías en la temperatura global media, siendo así que en el periodo 1906 – 2005 se presentó un incremento de  $0,74 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  aproximadamente , no obstante los pronósticos apuntan que en los próximos 100 años se tendrá un incremento del 1,8 a  $4^{\circ}\text{C}$ , por lo que el cambio climático afecta la naturaleza y los sistemas humanos, modificando sistemas de producción y abastecimientos , la diversidad y por ende los medios de vida en todo el mundo. El cambio climático puede aumentar la vulnerabilidad en comunidades donde las personas dependen de la riqueza en los recursos naturales (IPCC ,2007).

El efecto en cambio climático constituye una amenaza directa en las zonas costeras y su relación con los medios de vidas que se manejan, ligados a los ecosistemas marino-costeros. En relación al habita como nicho ecológico estos ecosistemas de mangle proporcionan un alto porcentaje en el desarrollo de muchas especies, este va entre el 30% y un 80% incluyendo la pesca comercial global (Rönnbäck, 1999). En la medida que se restringen los recursos disponibles, también disminuye la seguridad en los medios de subsistencia, en este sentido se incrementaría la vulnerabilidad social en los territorios (IPCC, 2007).

Son diversos los impactos que abatirían a los medios de vidas, dentro de los más importante acceder al agua de buena calidad y su disposición, de lo contrario, se verán

afectaciones directas en los sectores esencial como la salud, agua potable, agricultura y las infraestructuras.

## **6. Objetivos**

### **6.1.Objetivo General**

Analizar la importancia que tienen los ecosistemas de manglar para preservar la calidad de vida de las comunidades del área urbana del municipio de Mosquera ante los efectos del cambio climático.

### **6.2.Objetivos Específicos**

Determinar la situación actual de los Manglares y su importancia en términos de bienes y servicios ecosistemicos para las comunidades locales.

Establecer cómo perciben las comunidades en términos de adaptación y mitigación el aporte del ecosistema de manglar ante el cambio climático.

Realizar un análisis de vulnerabilidad climática a las especies de manglar como soporte a los bienes y servicios ecosistemicos.

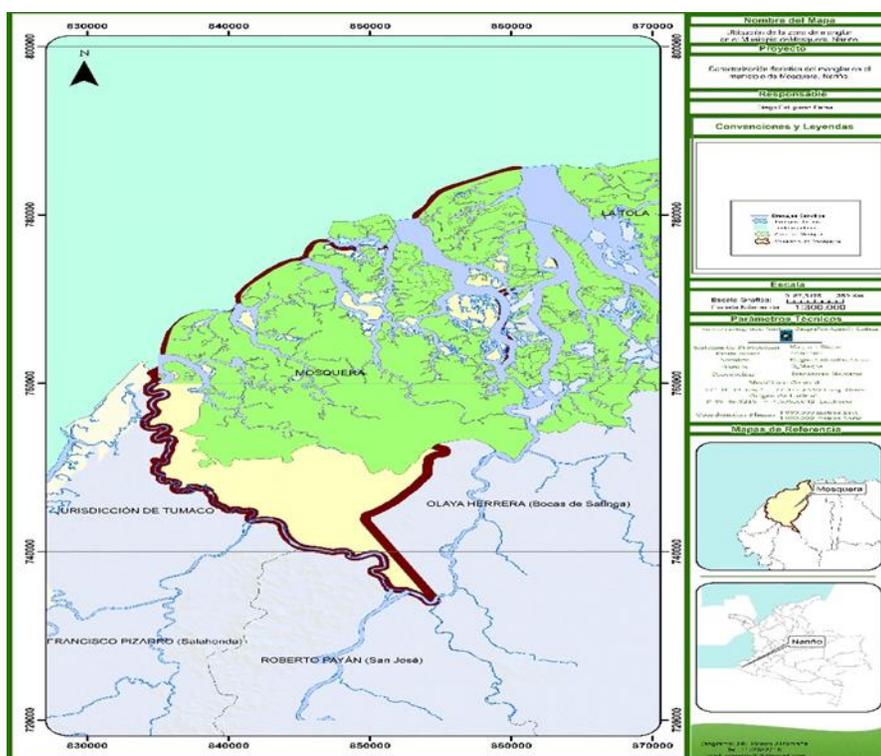
## 6. Metodología.

### 6.1. Descripción del Área de Estudio

la localidad de Mosquera posee 1.717 km de extensión sobre el departamento de Nariño y se posiciona al Norte Occidente del mismo, su cabecera municipal está ubicada a Latitud  $2^{\circ} 30' 42''$  Norte Latitud y  $78^{\circ} 27' 01''$  Longitud Oeste y solo 2 metros es la diferencia con el nivel del mar, el área de estudio donde se desarrolló la investigación, sitio conocida como playa barrera, zona de aprovechamiento del ecosistema de manglar Ver figura 1.

Figura 1

*Ubicación geográfica del Municipio de Mosquera, Nariño.*



Fuente: (Alcaldía Mosquera, 2020)

### **6.1.1. Municipio de Mosquera Nariño**

Municipio cuenta con 32 Veredas, en la zona norte se encuentra el consejo comunitario ODEMA M Norte y en el sur ODEMAP M Sur. Seis de sus veredas ubicadas sobre el Rio Patía el Viejo están adscritas al Consejo Comunitario ACAPA perteneciente al Municipio de Francisco Pizarro, sus límites están al sur con la subregión de Telembi y Olaya Herrera, al oriente, el Charco y el municipio de la Tola, al norte se encuentra con océano Pacifico, al Occidente con los Francisco Pizarro y Tumaco. (Mosquera (Nariño)<sup>1</sup>).

La zona urbana del municipio está constituida por ocho (8) barrios, entre ellos se encuentran, las Flores, Avenida Los Estudiantes, también El Carmen, La Samaritana las Mercedes, Las Brisas, Nueva Esperanza y Avenida del Aeropuerto (Alcaldía de Mosquera. 2020).

### **6.1.2. Entornos biofísicos.**

#### **6.1.2.1. Precipitación.**

La variable pluviométrica para el municipio de Mosquera varía en promedio de 306 a 107 mm en el transcurso de un año, con un promedio de alrededor de 200 mm. Los valores más altos de precipitación se dan en la primera mitad del año, siendo mayo el mes más lluvioso; la más baja en el segundo semestre, la más baja en período comprendido entre agosto, octubre y noviembre (Alcaldía Mosquera, 2020).

---

<sup>1</sup> recuperado <https://www.municipio.com.co/municipio-mosquera-nar.html> (2021)

#### 6.1.2.2.Temperatura.

La temperatura del aire varía entre 25,7 y 26,3°C, en promedio su valor medio es 26°C.

En los meses de septiembre a enero se presentan la temperatura más baja observada, se encuentran los valores de temperaturas más bajos en promedio; La temperatura más alta es entre febrero y junio, siendo abril el más caluroso (Alcaldía de Mosquera 2020).

#### 6.1.2.3.Humedad.

La humedad en Mosquera en el transcurso de todo el año fluctúa dese 8.2 y 86.5%, con un promedio de 85.2%. el porcentaje mínimos de humedad se obtienen en el período de los meses agosto a octubre, el mes que registra evaporación más baja promedia es agosto es; El registro más alto se da entre diciembre y febrero, (Alcaldía de Mosquera 2020).

#### 6.1.2.4.Presión atmosférica.

La presión atmosférica de este municipio se presenta en promedio entre 1008.8 y 1009.8 hPa, con una media de 1009 hPa. Presión más baja observada en la primera mitad del año, mínimo histórico en marzo; en el segundo semestre prevalecen los valores más altos con el dato más alto en julio (Alcaldía de Mosquera 2020).

### **6.1.3. Entorno socioeconómicas**

#### 6.1.3.1.Economía.

La economía en el municipio está relacionada con la pesca artesanal tradicional, también de gran potencial se encuentra la extracción del recurso piangua como las principales actividades económicas, seguido en el eslabón los productos agrícolas con relevancia la producción de coco, cultivos de pan coger en una mínima instancia los productos forestales, las actividades de comercio en transformación de la materia prima y turismo no presenta mayor relevancia (Alcaldía de Mosquera 2020).

### 6.1.3.2.Educación.

En el perfil de educación, el municipio cuenta con una institución educativa Liceo del Pacífico con 28 centros afiliados y una institución agrícola Cocal de Los Payanes con tres centros afiliados. En 2018, la tasa de alfabetización en la zona urbana de Mosquera fue de 10,2 % y 14,2 % rural. La situación refleja un alto porcentaje en comparación con lo enmarcado por la UNESCO que establece que las áreas analfabetas deben ser menos del 4%, (Alcaldía Mosquera,2020)

### 6.1.3.3.Población

El total de los habitantes del municipio se aproxima 10.206 /h distribuidos en lo urbana cuenta con 5059 habitantes, con un mayor número de habitantes en la parte rural que a 5147/h ver (tabla 1).

**Tabla 1**

*Población del Municipio De Mosquera Nariño*

Localización	# De habitantes.
urbano	5059
rural	5147
Total	10.206

Fuente: Plan de desarrollo (2020-2023)

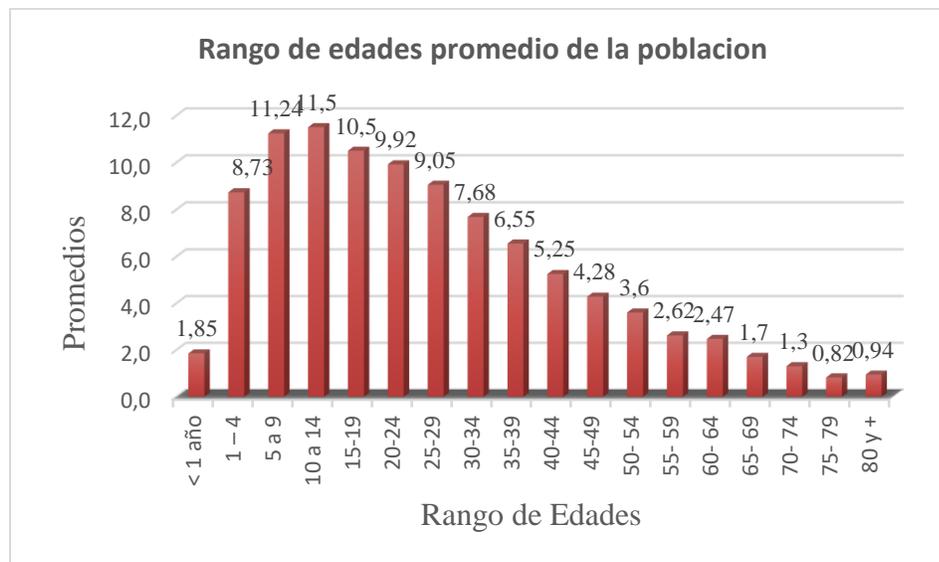
En cuanto a la distribución por sexo el 54.7% son femeninos y el 45.3% sexo masculino ver tabla (tabla 2),

**Tabla 2***Sexo de la población.*

Hombres	2289
Mujeres	2767
Total	5056

Fuente: Plan de desarrollo (2020\_2023)

Igualmente se identifica los rangos de edades donde predomina la categoría 10 y 14 años equivalente al 11.5 %, a sí mismo la categoría de 5 - 9 con un porcentaje de 11.2 %, y finalmente la categoría 75-79 con 0,82 % (figura 2).

**Figura 2***Población por rango de edades.*

Fuente: Plan de desarrollo (2020\_2023)

## Pobreza.

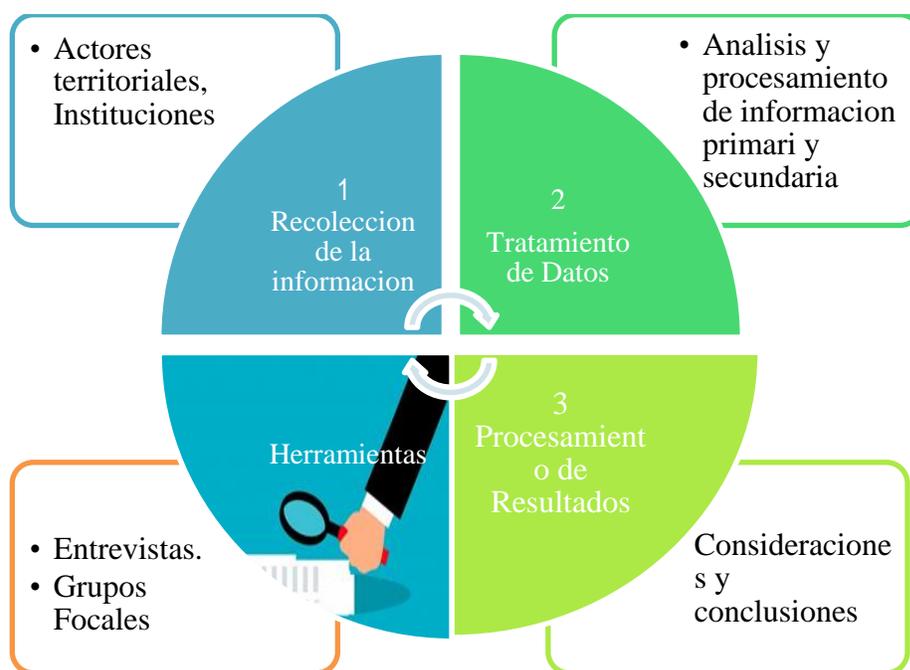
Con base en las dimensiones de pobreza del DANE, se define como una persona pobre cuando hay desventajas hogar con más de un tercio del índice ponderado ( $k > = 33,3\%$ ). Es muy pobre en múltiples dimensiones si el hogar tiene carencias ( $k > = 50$ ) en más de la mitad del índice ponderado ( $k > = 50$ ). En el caso de Mosquera, el IPM fue de 70,2%. Cuando se subdivide, el IPM es 69,4% para la zona urbana y 71% para área rural. Esto indica que el 70,2% de los habitantes de Mosquera sufre pobreza multifacética (DANE, 2020)

### 6.2.Procedimientos metodológicos según objetivos de estudio

Para lograr los objetivos planteados, se trabajó con un plan que permito claridad para recoger y analizar la serie de datos de acuerdo a la pregunta de investigación y actividades programadas ver figura 3 y tabla 3

**Figura 3**

*Diagrama Metodológico*



**Tabla 3***Actividades propuestas para alcanzar los objetivos*

OBJETIVOS	ACTIVIDADES
<p>Determinar la situación actual de los Manglares y su importancia en términos de bienes y servicios ecosistemicos para las comunidades locales.</p>	<p>Caracterización en de manglares en relación a la distribución y abundancia de las especies.</p> <p>Caracterizar en las comunidades los medios de vida .</p> <p>Identificación de las razones que justifican a las familias para que conserven o eliminen el manglar.</p>
<p>Establecer cómo perciben las comunidades en términos de adaptación y mitigación el aporte del ecosistema de manglar ante el cambio climático.</p>	<p>Numerar los tipos de servicios ecosistémicos que perciben las familias de parte de los manglares</p> <p>Numerar los beneficios del manglar en términos de servicios ecosistémicos, en relación con procesos de adaptación y al mismo tiempo para mitigar efectos ante el cambio climático en términos, Sociales, culturales y ambientales.</p>
<p>Realizar un análisis de vulnerabilidad climática a las especies de manglar como soporte a los bienes y servicios ecosistemicos.</p>	<p>Identificar el grado de vulnerabilidad ante variables climáticas de las especies de manglar.</p> <p>Numerar de los bienes y servicios que podrían desaparecer si los manglares colapsan.</p>

Fuente: Propia

## **6.2.1. Instrumentos para el desarrollo metodológicos**

### **6.2.1.1. Entrevistas y grupos focales**

Para la obtención de información primaria, de los objetivos 1 y 2 se trabajó con dos instrumentos metodológicos: la entrevista semiestructurada y lista de asistencia de participantes de grupos focales ver anexo (2 y 3).

Las entrevistas semiestructuradas corresponden a una encuesta con pocas preguntas abiertas que continúan el flujo de pensamiento del entrevistado (Sibelet et al. 2013). El grupo focal es un tipo de entrevista grupal, diseñado para obtener o recopilar rápidamente información y perspectivas sobre percepciones, actitudes, experiencias y perspectivas concernientes con estrategias y proyectos (FAO ,2008).

Se aplicaron entrevistas semiestructuradas a funcionarios de las diferentes entidades que trabajan o se relacionan en temas ambientales, especialmente con el sector pesquero y de manglares. También se aplica a algunos de los líderes comunitarios que conocen sobre el tema.

Los grupos focales estuvieron dirigidos a líderes comunales, pescadores artesanales, piangueros (hombres, mujeres, adultos y jóvenes), personal de diferentes organizaciones locales que conozcan del tema en especial. En total se realizaron cinco grupos focales con aproximado 68 personas.

### **6.2.1.2. Caracterización de manglares in situ**

Mediante juego de actores, cartografía social, líderes comunitarios y conocedores del territorio se identificaron sitios en donde se fijaron las parcelas para la caracterización de bosques de manglar. En esta investigación, se trabajó con la cartografía base implementada por el IGAC (2014) a escala 1:100.000 para todo el Chocó Biogeográfico colombiano con datos en

formatos Shapefile con la portabilidad que brinda para el acceso espacial, procesamiento y almacenamiento de datos.

#### **6.2.1.3. Delimitación de las Parcelas para el muestreo**

la presente investigación estableció 3 unidades de muestreo o parcelas de acuerdo con la metodología propuesta por (Valdez & Hernández ,2002) la cual fue modificada, de la siguiente manera, 5 x 10 m<sup>2</sup> la dimensión total siendo subdividida en cuadrantes de 2 x 2 m para los brinzales (arbolitos con alturas inferiores a 1.5 metros), de 2 x 5 m latizales (con DAP  $\leq$  10 cm y alturas  $\geq$  a 1.5 m) y el resto para fustales (con diámetro del árbol a 1.3 m de altura del suelo  $\geq$  a 10 cm); de esta forma, en junto cubren una extensión de 150 m<sup>2</sup> (0,015 ha).

#### **6.2.1.4. Tipo de muestreo.**

Para los datos cualitativos Se manejó bola de nieve como muestreo indicado para la entrevista semiestructurada y grupos focales. Esta clase de muestreo permitió seleccionar un primer grupo generalmente aleatorio de referentes a quienes se les pedirá que identifiquen a otras personas en el grupo objetivo después de la entrevista, la muestra final resultante es no probabilística (Balzarani ,2011).

#### **6.2.1.5. Muestreo de fauna de valor comercial asocia al manglar**

Para esta actividad se realizó un muestreo para caracterizar la población de piangua según la metodología propuesta por (Restrepo & vivas 2007), la cual se intuye en los lodazales de los manglares y desde una distancia mínima de 5 m de la costa, un área de muestreo, la cual limita un terreno rectangular de 20 x 25 m, y se parcelan tres terrenos de 5 x 5 m con un área total de cada estación de 75 m. En cada parcela se recolectaron manualmente todos los especímenes de las especies de piangua, se registraron las características del sustrato y las especies vegetales

dominantes. De la misma manera con presencia de pescadores locales se hizo la recolección de peces aplicando el método.

De la misma manera para monitorear peces se utilizó la metodología aplicada por (Prieto y otros 2014), de acuerdo a las mareas, (marea de quiebra), y (marea de puja) en el área de manglar seleccionadas, se priorizan dos esteros de manglar con características entre (3 m de longitud de la entrada y 100 m de largo). Seguidamente se arman las redes pesqueras con características (20 m \* 4 m y 12 mm de ojo de malla) en la boca del estero con la marea baja. En promedio de 5 hora se levantó la red y se midió la altura del agua, en la siguiente marea baja, se capturan todos los peces que quedaron atrapados en las redes y se realiza su respectiva identificación.

### **6.2.2. Análisis de la información**

Se realizó una triangulación de la información para analizar los datos. Seguidamente se realizó una comparación de ambas informaciones la secundaria con la información primaria de entrevistas semiestructuradas y grupos focales, Ambos fueron complementados, por los resultados del muestreo in situ de los manglares.

Los datos cualitativos se analizaron utilizando el programa Atlas ti en la versión 9.0 programa que permitió, agrupar la información de entrevistas, en códigos, citas y familias, soportadas en categorías como.

- ✓ Conocimiento del ecosistema de manglar.
- ✓ Servicios ecosistemicos del manglar.
- ✓ Cambio climático.
- ✓ Adaptación y mitigación del cambio climático.

Los datos cuantitativos, en este análisis los datos fueron transferido desde Excel a el programa de análisis PAST 2.16 (Hammer 2001). Para cada unida de muestreo (entendiéndose como cada comunidad) se determinó la composición florística, valor de importancia, diversidad, y estructura poblacional teniendo en cuenta los individuos  $\geq 30$  cm de DAP; de esta manera, la composición florística se evaluó a través de la riqueza especifica de especies, seguido del (IVI) Índice de valor de importancia =  $Abundancia\% + Frecuencia\% + Dominancia\%$  el cual se estimará como el promedio de los valores relativos de área basal, abundancia y frecuencia multiplicado por (Cuevas & Guzmán, 2011). De esta manera, la diversidad florística se llevó a cabo por medio de los índices de Shannon.

Aparte se determinó los Bienes y Servicios Transables, donde la mayor parte de los datos se extrajeron datos de registros físicos del servicio estadístico pesquero colombiano (SEPEC) de la AUNAP ver imagen y luego procesados en Microsoft Excel

#### Figura 4

##### *Herramienta servicio estadístico pesquera*

Fuente: AUNAP

### **6.2.3. Estimación de la vulnerabilidad de manglares frente a los efectos al cambio climático.**

#### 6.2.3.1. Variables climatológicas:

Los datos de precipitación y temperaturas proporcionados por el (IDEAM) para la serie 1999-2020, proviene de la estación meteorológica 53010020 en el municipio de Mosquera, ubicada en las coordenadas Lat 2° 30' 18,3' ' N y Long 78° 27' 16,3" W.

De la misma manera se realizó la comparación de los escenarios en cambio climático durante el periodo 2071-2100 proyectados para el departamento de Nariño zona pacífica y referencia para el área investigada, a través de los datos del IDEAM.

### **6.2.4. Vulnerabilidad en manglares.**

Para estimar la vulnerabilidad, de las especies de manglar caracterizadas en el estudio se basó en un instrumento, para calcular el índice de vulnerabilidad de especies, con enfoque de filtro grueso, fundamentado en las propiedades biológicas de las especies, esta fue alborada por diferentes autores, esta se focaliza en tres dimensiones: sensibilidad, capacidad adaptativa y exposición (Carantoña & Hernández 2017.)

Por consiguiente, la vulnerabilidad se calcula de la siguiente forma:

**Vulnerabilidad = (especies en peligro de extinción + sensibilidad + exposición + capacidad adaptativa).**

#### 6.2.4.1. La vulnerabilidad.

Es el grado en que una especie se ve afectada por la pérdida genética o la discapacidad física debido al cambio climático. Se ha incluido una lista de especies amenazadas para identificar diversas amenazas, por ejemplo, contaminación, caza. La susceptibilidad es la

capacidad que tiene una especie para sobrevivir y regenerarse ante futuros cambios climáticos (SINAC, 2013).

Por otro lado, cuando se trata de exposición, hace referencia al grado de exposición al cambio climático en un área o los hábitats de dicha especie especies; así mismo la adaptabilidad es la capacidad de una especie o población para hacer frente al cambio climático, entre muchos factores que influyen en el cambio climático, su capacidad para evolucionar, características de la historia de vida, su capacidad para desarrollar y refugio. Las categorías de vulnerabilidad al cambio climático se enseñan en la tabla 4

**Tabla 4**

*Designación del Grado de Vulnerabilidad C. Climática para manglares*

Grado de Vulnerabilidad C. climático en Manglares	
Alta	Más de 12
Media	7 a 12
Baja	3 a 6
Nula	Menos a 3

Carantoña & Hernández, 2017

#### **6.2.4.2. Peligro de Extinción en una Especie**

A través del análisis bibliográfica en la Lista de libros Rojos de Especies Amenazadas por la (UICN) y libros rojos para especies forestal en Colombia que accedió incluir las categorías de acuerdo al estado de conservación de las especies forestales (manglar), especies caracteriza esta investigación. La tabla indica la categoría de conservación de las especies ver tabla 5.

**Tabla 5***Categoría de la especie según su estado de conservación*

Categorías del estado de conservación	Valor
En peligro crítico (ER)	3
En peligro (EN)	2
Vulnerable (VU)	1
Casi amenazado (NT), preocupación menor (LC), pocos Datos(DD), sin evaluación (NE)	0

Carantoña &amp; Hernández, 2017

**6.2.4.3.Sensibilidad.**

En la estimación del valor de sensibilidad se tomaron en cuenta cinco líneas base: dependencia de hábitats especializados y/o microhábitat, tolerancia ambiental o umbral, dependencia de factores o activación de señales, dependencia de interacciones entre especies particulares y especies raras o endémicas.

**6.2.4.4.Obediencia de un hábitat y/o un microhábitat dominado.**

la tabla 6 muestra los valores asignados al ítem mencionado

**Tabla 6***Valor de dependencia de un hábitat y/o microhábitat*

Grado de dependencia		Valor
Alto	Especie presente en un único hábitat o microhábitat	3
Moderado	Especie presente en 2 o 3 hábitats o microhábitat	2

Bajo	Especie presente en más de 4 hábitats o microhábitat	1
Ninguno/No aplica	Especie menos especializada	0

Carantoña & Hernández, 2017

#### 6.2.4.5. Tolerancia o umbrales ambientales.

La tabla 7 Indica la Tolerancia o Umbrales ambientales de la especie.

**Tabla 7**

*Umbrales ambientales de la especie.*

Grado de dependencia	Valor	
Alto	Vulnerabilidad fisiológica alta a una o más variables climáticas	3
Moderado	vulnerabilidad fisiológica moderada a una o más variables climáticas	2
Bajo	vulnerabilidad fisiológica baja a una o más variables climáticas	1
Ninguno/No aplica	vulnerabilidad fisiológica nula a una o más variables climáticas	0

Carantoña & Hernández, 2017

#### 6.2.4.6. Dependencia de factores desencadenantes ambientales o señales

En la tabla 8 presenta el grado de dependencia de las especies a factores desencadenantes ambientales o señales

**Tabla 8**

*Dependencia a Factores Desencadenantes*

Grado de dependencia	Valor	
Alto	su dependencia es alta a factores ambientales	3
Moderado	su dependencia es moderada a factores ambientales	2
Bajo	su dependencia es baja a factores ambientales	1
Ninguno/No aplica	No tiene dependencia	0

Carantoña & Hernández, 2017

#### 6.2.4.7. Dependencia de interacciones inter-específicas

La tabla 8 muestra el grado de dependencia de interacciones inter-especificas.

#### **Tabla 9**

*Dependencia a interacciones*

Grado de dependencia	Valor	
Alto	Dependencia Alta de interacción	3
Moderado	Dependencia Moderada de interacción	2
Bajo	Dependencia Baja de interacción	1
Ninguno/No aplica	No tiene dependencia de interacción	0

Carantoña & Hernández, 2017

#### 6.2.4.8. Especies raras o endémicas

La tabla 10 refleja los valores que acceden medir la sensibilidad de las especies endémicas o raras.

#### **Tabla 10**

*Valores para medir la Susceptibilidad de las Especies Raras o Endémicas*

Grado de susceptibilidad	Valor	
Alto	Alta susceptibilidad	3
Moderado	Moderada susceptibilidad	2
Bajo	Baja susceptibilidad	1
Ninguno/No aplica	No existe susceptibilidad	0

Carantoña & Hernández, 2017

#### 6.2.4.9.Exposición

Exposición al acrecentamiento medio del mar

El valor relacionado con el grado de exposición al incremento del mar se representa en la tabla 11

**Tabla 11**

*Valor Para Medir el Grado de Exposición al Incremento del Mar*

Grado de exposición	Valor	
Alto	Alta exposición	3
Moderado	Moderada exposición	2
Bajo	Baja exposición	1
Ninguno/No aplica	No existe exposición	0

Carantoña & Hernández, 2017

#### 6.2.5. Exposición a la variación de precipitación y temperatura

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático utiliza rangos establecidos para medir los aumentos de temperatura, a si lo muestra la Tabla 12.

**Tabla 12***Valores De Medición el grado de la exposición de temperatura*

Incremento de temperatura (°C) media anual		Valor
Menor a 2°C	Baja	1
2-4°C	Media	2
Mayor a 4°C	Alta	3

Carantoña &amp; Hernández, 2017

. La precipitación se mide como un porcentaje del exceso de precipitación anual, ver Tabla 13.

**Tabla 13***Valores de Medición de la Exposición a la Precipitación*

Cambio de precipitación anual (mm)		Valor
Entre >5 a <5mm/año	Baja	1
Entre >10 a <10 mm/año descenso o aumento	Media	2
Más de 15 mm/año aumento o descenso	Alta	3

Carantoña &amp; Hernández, 2017

**6.2.5.1.Capacidad adaptativa**

Capacidad intrínseca de dispersión.

Es la capacidad de las especies de transportarse largas o cortas distancias para encontrar un hábitat adecuado para sobrevivir. Los valores utilizados para medir la capacidad de dispersión intrínseca de la especie se pueden observar en la siguiente tabla 14.

**Tabla 14**

*Valores de Medición capacidad intrínseca de dispersión*

Grado de dispersión intrínseca		Valor
Alto	Muy limitada capacidad de dispersión	3
Moderado	Moderada capacidad de dispersión	2
Bajo	Alta capacidad de dispersión	1
Ninguno/No aplica	Muy alta capacidad	0

Carantoña & Hernández, 2017

**6.2.5.2. Capacidad extrínseca de dispersión.**

Se refiere a especies aisladas por una barrera de dispersión extrínsecas, en este caso

Barrera antropogénicas o del C.c.

**Tabla 15**

*Limitantes de capacidad de Dispersión*

Grado de dispersión extrínseca		Valor
Alto	Muy limitada capacidad de dispersión	3
Moderado	Moderada capacidad de dispersión	2
Bajo	Alta capacidad de dispersión	1
Ninguno/No aplica	Muy alta capacidad	0

Carantoña & Hernández, 2017

**6.2.5.3. Capacidad Evolutiva**

Hace referencia a una especie y su capacidad de evolucionar genéticamente ante cambios drásticos en el hábitat o cambios de temperatura, de modo que las especies afectadas puedan

sobrevivir. Los valores para medir la capacidad evolutiva de la especie se presentan en la tabla 16.

**Tabla 16**

*Capacidad de Evolución*

Grado de capacidad evolutiva		Valor
Alto	Muy limitada capacidad de dispersión	3
Moderado	Moderada capacidad de dispersión	2
Bajo	Alta capacidad de dispersión	1
Ninguno/No aplica	Muy alta capacidad	0

Carantoña & Hernández, 2017

### **6.3.Resultados de la Investigación.**

6.3.1. Cuantificación de la importancia tienen los ecosistemas de manglar para preservar la calidad de vida de las comunidades del área urbana del municipio de Mosquera ante los efectos del cambio climático.

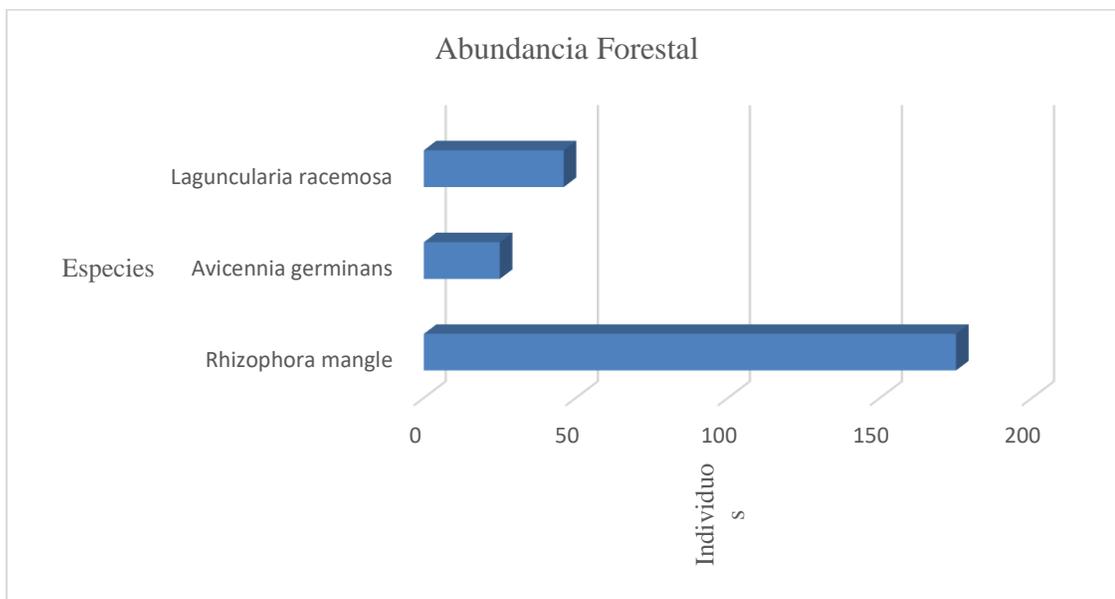
6.3.1.1.Caracterización de manglares en relación a la distribución y abundancia.

Se reportaron en las tres parcelas 246 individuos, discriminados en 4 familias, 4 géneros y 4 especies de plantas en 0.015 hectáreas de plantas. Cuando se compara así la abundancia forestal de las sociedades estudiadas a nivel de individuos, utilizando el método Índice de Representatividad Taxonómica para Especies (IRTE), se observaron diferencias en la identidad y representatividad (número de individuos) entre ellas. Por tal razón, las especies con mayor

riqueza específica de individuos estuvo constituida por *Rhizophora mangle* (mangle rojo) con 175 y *Mora megistosperma* (mangle blanco) con 46 (Ver figura 5 y 6).

### Figura 5

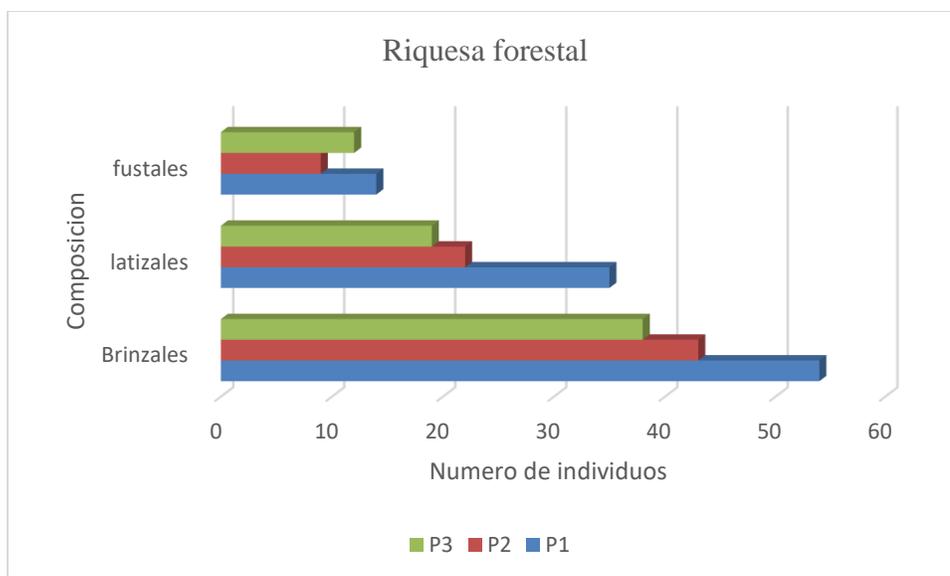
#### *Abundancia Forestal*



Fuente: Propia

### Figura 6

#### *Riqueza Forestal*



Fuente: Propia

De manera análoga existe una coincidencia con lo manifestado por Guevara, (1998) quienes afirman que los mangles rojo y blanco son los más comunes en los manglares del Pacífico colombiano, y crecen en suelos fangosos, lugares que se inundan frecuente. Por otra parte, reporta la presencia de 7 especies de manglares para el Pacífico colombiano.

Basado en lo anterior, dentro de las 7 especies se encuentran: *Rhizophora mangle*, *Rhizophora racemosa* (Sin. de *R. mangle*), *Mora oleifera* (Sin. de *Mora megistosperma*), *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus* y *Pelliciera rhizophorae*, Es importante destacar que las especies registrada para el área de estudio comprenden, (Mangle blanco, Mangle negro, Mangle rojo, y Mangle nato), esto se debe a que la caracterización se realizó solo en áreas de fácil acceso relacionadas con la logística y la seguridad.

### 6.3.1.2. Estructura Altimétrica

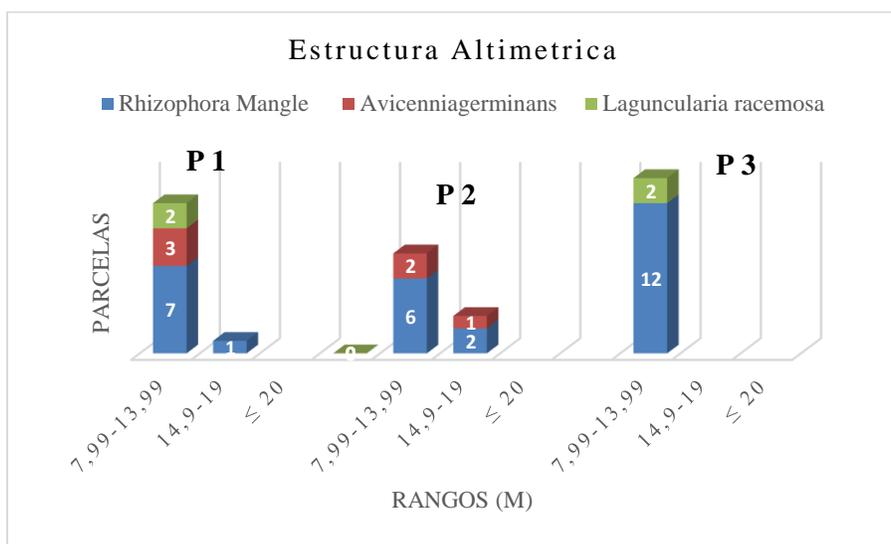
Basados en los 37 individuos registrados para el total de las parcelas presentes se diferenciaron 3 estratos representado por categorías de altura entre 7,99 -13,9 m subarbóreo y

arbóreo inferior. El estrato subarbóreo estuvo, La especie *Rhizophora Mangle* (mangle rojo) presenta, porcentaje equivalente al 76%. Le sigue *Avicenniagerminans*(mangle), que representan el 13%. y el 11% corresponde a *Laguncularia racemosa*.

Es de resaltar, que en los sitios donde se desarrolló la presente investigación, se observó que los arboles de altura superior tiene una baja representación ver figura 7. Este comportamiento puede deberse a que los bosques que han sido intervenidos durante algún tiempo se encuentran en buenas condiciones para la recuperación natural, con un rango de altura adecuado en el promedio.

**Figura 7**

*Estructura Altimétrica*



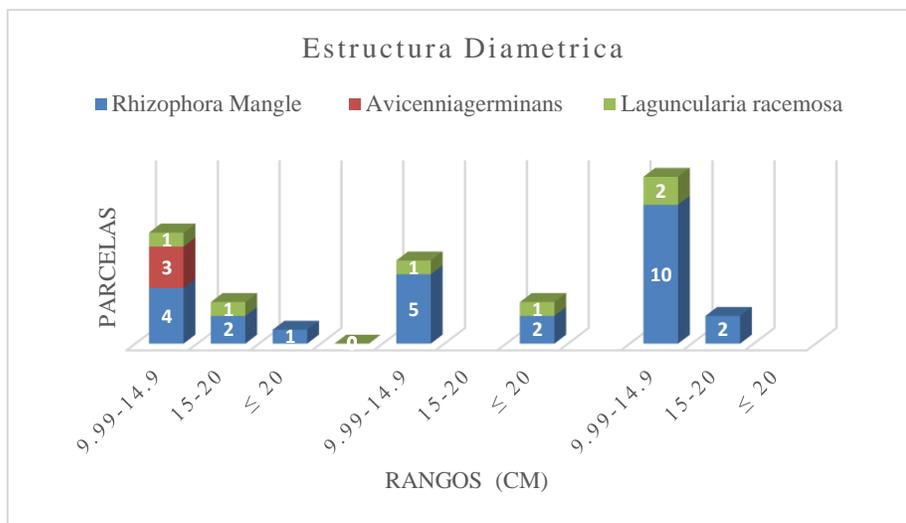
Fuente: Propia

**6.3.1.3. Estructura Diamétrica.**

Basados en los 37 individuos ( $\geq 10$  cm de DAP) reportados para todas las parcelas presentes se diferenciaron 3 categorías diamétricas, donde la categoría entre 9.99-14,9 m sobresalió con predominio del 51,3% la especie *Rhizophora mangle* equivalente a 19 individuos figura 8.

**Figura 8**

*Estructura Diametrica*



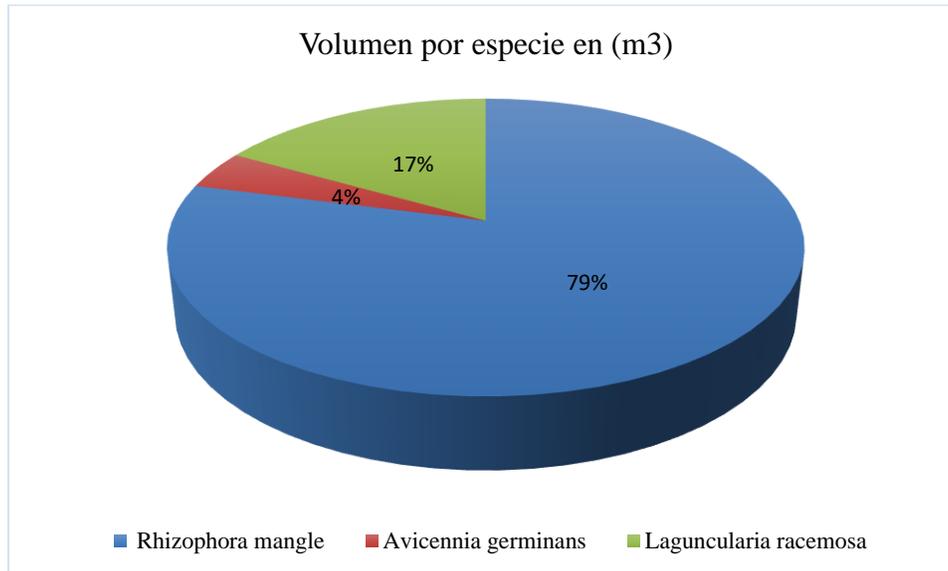
Fuente: Propia

#### 6.3.1.4. Volumen de Arboles

De acuerdo con los 37 individuos y las 3 especies registradas para todas las parcelas, cuyo DAP tenido en cuenta fue  $\geq 10$  cm, en las cuales se produjo un modelo de agrupamiento, Teniendo esto en cuenta, en la clase de diámetro, los rangos están separadas 10 centímetros como intervalo para referirse al volumen y la radiografía de la presencia del individuo para su conservación como árbol semillero (Lamprecht, 1990). De este modo, el volumen cilíndrico (VC) el cual se expresa en metros cúbicos por hectárea (m<sup>3</sup>/ha), la especie *Rhizophora mangle* arrojó el mayor volumen con 0,00151 m<sup>3</sup>/ha, cuyo volumen total para todas las especies es de 0,00191 m<sup>3</sup>/ha ver figura.

**Figura 9**

### *Volumen por Especie*



Fuente: Propia

#### **6.3.1.5.Importancia Ecológica de las Especies**

De acuerdo con las especies registradas, con los mejores parámetros de abundancia y dominancia en este estudio en cada parcela y dio como resultado el mayor peso ecológico fue, la Rhizophora mangle probablemente se debe a su flexibilidad genotípica para adaptarse a este tipo de hábitat con gran facilidad frente a otras especies

#### **6.3.1.6.Flora y Fauna Asociada al Manglar**

Además de la identificación de las especies de mangle, en cada sitio se identificaron, la flora acompañante como también las especies de fauna en cada punto muestreado con el fin de determinar el potencial de aprovechamiento del ecosistema de manglar; ver tabla 17

**Tabla 17***Especies de Flora y fauna Asociadas al Manglar*

Flora	Fauna
<i>Vriesea sanguinolenta</i>	Piangua ( <i>Anadara tuberculosa</i> )
<i>Guzmania lindenii</i>	Piacuil ( <i>Littorina zebra</i> y <i>L. fasciata</i> )
<i>Tillandsia bulbosa</i>	Mapara ( <i>Gecarcinus lateralis</i> )
	<i>Ucides cordatus occidentalis</i>
	Halacho o barreño
	<b>Peces</b>
	Gualajo ( <i>Centropomus robalito</i> )
	Bagre, ñato y/o canchimala (
	<i>Pelada</i> ( <i>Cynoscion phoxocephalus</i> )

Fuente: Propia

#### **6.4. Percepción de la importancia de los manglares, en la comunidad para la provisión de servicios ecosistémicos.**

Los resultados obtenidos a través de las entrevistas semi estructuradas, pudieron demostrar el conocimiento, de las comunidades e instituciones acerca del ecosistema de manglar, y la importancia que le brinda a nivel social, económico y ambiental.

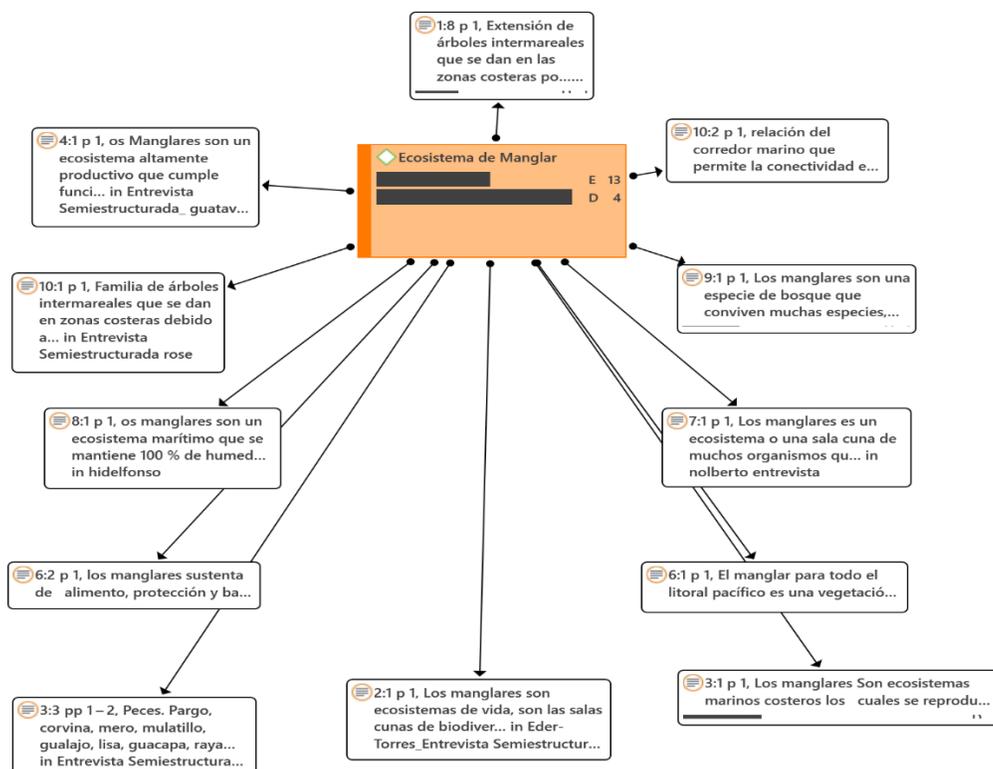
En este sentido los entrevistado tiene relación con instituciones, de orden ambiental y líderes comunitarios, indica el alto porcentaje de manglar que dispone el municipio de Mosquera, como también la variedad de especies de el mismo, su importancia para las comunidades y las amenazas antrópicas y naturales que se posee el manglar, estas afirmaciones ratifican lo observado in situ, además la figura muestra un alto porcentaje de relación de respuesta ante el conocimiento del manglar reflejado en el código y las citas D4. ver figura 10

(...) El manglar para todo el litoral pacífico es una vegetación que se encuentra asociada con el diario vivir de los pobladores que conforman el corredor del pacifico, tienen un valor de suma importancia ya que sin ellos sería imposible vivir por que los manglares sustentan alimento, protección como barrera que protege de fuertes oleajes producido por los embates del mar, también es la sala cuna de la repudiación de todas las especies marinas que poseemos en esta región. Las especies de manglar conocidas 5, R mangle rojo, el nato, el comedero o iguanero, mangle blanco y el mangle Elí (...). (Comunicado personal, 11 de septiembre de 2021).

(...) El porcentaje de manglar se puede decir que el 98% del municipio de Mosquera es todo cubierto de franjas de manglares, el 2% pertenece al bosque de guandal se encuentra en la rivera del rio patia, guandipa y la quebrada de barrera.

**Figura 10**

*Conocimiento del ecosistema de manglar.*



Fuente: Propia

#### 6.4.1. Amenazas del ecosistema de manglar.

Al indagar a los entrevistado acerca de las amenazas que presenta el manglar, un alto porcentaje en la frecuencia manifiesta que las principales amenazas de este ecosistema son de procedencia antrópico, generado a través de la tala ilegal asociado a la deforestación, con métodos nocivos como las motosierras, además el manejo inadecuados de desechos sólidos y vertimiento de líquidos proveniente de los pobladores ver figura 11.

Lo anteriormente expuesto coincide con el alto porcentaje de necesidades insatisfechas del municipio de Mosquera Nariño, donde reporta que el 33,8% de la población carece de la

recolección de residuos, además que el 99.6% se encuentra sin alcantarillado, y el 14,24% cuentan con letrinas con descarga directa al mar, (plan de desarrollo 2020-2023).

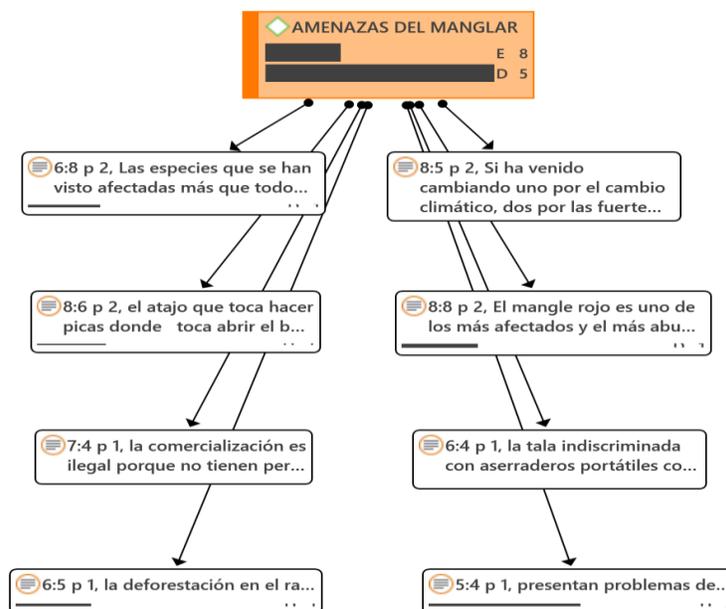
Al mismo tiempo los entrevistado en menor frecuencia relacionan las amenazas con el cambio climático, los fuertes oleajes y la erosión costera.

(...) La tala indiscriminada con aserraderos portátiles como la motosierra, la tala es día y noche, anteriormente la tala era vista en los bosques húmedos de Guindal hoy se ve la deforestación en el raicero si usted ve mangle adulto ya no se consigue, hoy se ven unas sabanas, uno entra a un raicero y le dan ganas de llorar porque se ve el mangle estropeado y lo están acabando mucho. ha venido cambiando uno por el cambio climático, dos por las fuertes mareas que afectan la parte costera, la parte terrestre se están erosionando los manglares. (...).

(Comunicación personal, 11 de septiembre de 2021).

## Figura 11

### *Amenazas del ecosistema de manglar*



Fuente: Propia

#### **6.4.2. Principales servicios ecosistémicos de los manglares como estrategia de adaptarse a efectos del Cambio Climático.**

De acuerdo a lo expresado por la (UICN 2018), manifiesta la importancia de los manglares, debido a que se convierte en la franja de vida de diversas especies, terrestres y marino costeras, y aporta a la economía y a la seguridad alimentaria de las comunidades, además, funciona como barrera ante diversos fenómenos de origen meteorológicos, entre estos huracanes, fuetes oleajes que contribuyen a la erosión costera, todo lo anterior los convierte en un pilar importante para el sostenimiento de los medios de vida de muchos habitantes.

Para efectos de este documento se utilizan las clasificaciones propuestas por el (WWAP, 2018).

Donde se manifiesta que los servicios ecosistémicos de los manglares se reconocen como, suministro, regulación soporte y cultural, que son vitales para la que los pobladores se adapten a los efectos del cambio climático.

Como resultado de la información obtenida por los diferentes grupos de actores del municipio de Mosquera Nariño entre estos: instituciones, pescadores, piangueros, comerciantes y el sector educativo, han identificado los servicios ecosistémicos, dispuesto en el anterior párrafo.

El ecosistema de manglar en el municipio de Mosquera es más utilizado para la obtención de alimentos (recolección de moluscos) que para la obtención de madera u otro uso; es evidente que a través del tiempo ha representado una alternativa socioeconómica para las comunidades contiguas debido a sus servicios ecosistémicos; siendo este fuente de alimentos, madera, aportando al ciclaje de nutrientes, formación del suelo, regulación del clima, erosión, y regulación de peligros naturales; asimismo servicios de tipo cultural (Recreación, estética y educación).

De esta manera, especies como *R. mangle* y *L. racemosa* son apetecidas comúnmente por su madera, utilizada con frecuencia para la construcción y arreglos de viviendas, y como leña para cocinar. *A. germinans*, se utiliza en obras de construcción como soporte estructural; *Mora megistosperma*, por su tamaño y soporte, se usa para obtener madera aserrada para la construcción de viviendas.

#### **6.4.3. Caracterización los medios de vida estratégicos en la comunidad.**

Con el fin de puntualizar los medios de vida de las comunidades se continuó con las entrevistas a actores comunitarios, esto permitió, conocer la relación de los bienes y servicios ecosistémicos, y las principales fuentes de ingreso que tienen los habitantes del municipio obtenidos de las fuentes del manglar como aporte esencial para los medios de vida ver figura.

Por fuente de la comunidad se pudo obtener.

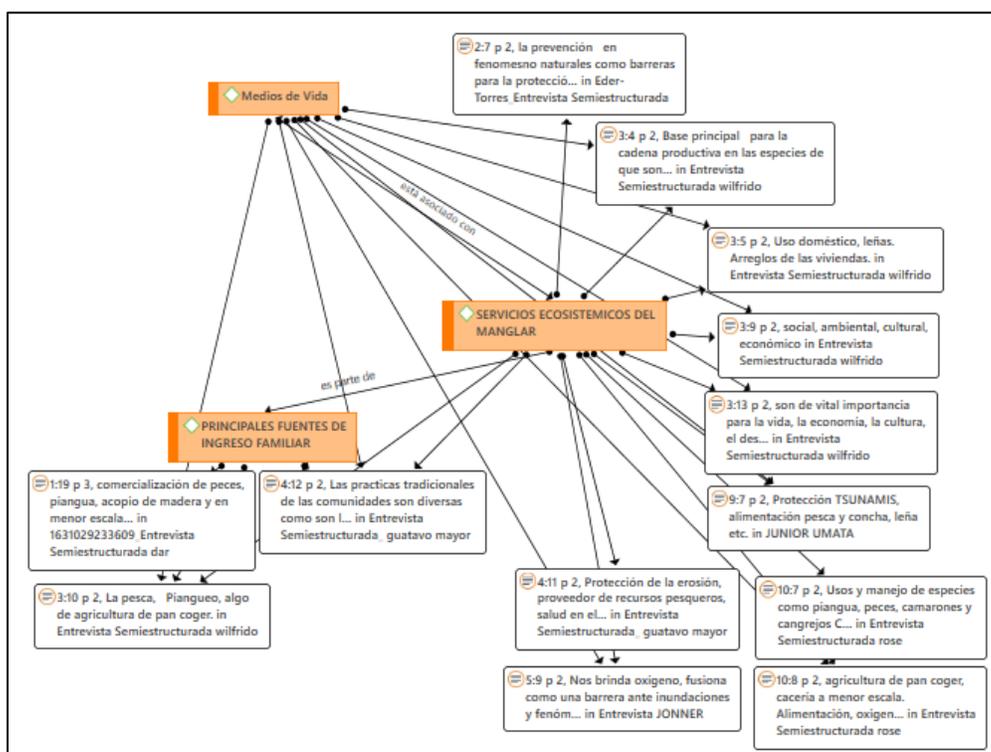
(...) dentro de los servicios que nos provee el manglar principalmente se encuentra la Extracción de Piangua porque esto les permite a las comunidades subsistir, compra de alimentos, comprar ropa para vestir, también para la construcción de su vivienda, los servicios naturales que provee el manglar es la producción de oxígeno, son responsables que en nuestra zona llueva, nos sirve como barreras de protección en caso de un posible tsunami (...). (Información personal, 09 de septiembre de 2021).

(...) El mangle es el mayor catador de dióxido de carbono para transformarlos en oxígeno, entonces es una. Tenemos bastantes beneficios del manglar, además que nos da la mayoría de los alimentos que consumimos en el territorio, se siente paz cuando se entra al manglar, esa brisa que se siente dentro de él, esa sombra, ese descanso, ese aire fresco. Son

muchos los beneficios que recibimos de parte del manglar, lo cual debemos preocuparnos mucho por conservarlo (...). (información personal, 08 de septiembre de 2021).

**Figura 12**

*Medios de vida en relación con bienes y servicios del ecosistema*



Fuente: Propia

#### 6.4.4. Razones que evidencian a las familias para que conserven o eliminen el manglar.

Con base a la información anterior del análisis de la comunidad a los bienes y servicios que le presta el manglar para la población de Mosquera, unas de las razones se relacionan con el abastecimiento, ya que un alto porcentaje de la familia tanto de la zona urbana como rural, la principal fuente económica proviene de la extracción de piangua y pesca artesanal, por otro lado, son consiente del servicio de regulación, ya que el municipio esta expuestos a diferentes

amenazas relacionada con efectos del cambio climático, adicionando que este ecosistema tiene mucha relación con la cultura y prácticas tradicionales en comunidades negras.( Alcaldía de Mosquera,2020).

#### **6.4.4.1. Evaluación económica de los bienes y servicios del ecosistema ofertados por manglares para el municipio de Mosquera Nariño.**

cuando se describen los bienes y servicios que ofrece el ecosistema, se realiza una evaluación económica como la metodología ideal para evaluar los manglares del municipio de Mosquera; Esta metodología se enfoca en identificar y evaluar la relación entre la economía, los elementos del medio natural y supervivencia humana.

#### **6.4.4.2. Servicios transables del Ecosistema.**

Concierne al aprovechamiento de recursos hidrobiológicos, y la intervención del bosque de manglar para usos maderables, ya que no se tiene registros de turismo a través del ecosistema de manglar.

#### **6.4.4.3.servicios hidrobiológicos.**

Considerando su relación con el hábitat, la conectividad con los ecosistemas vecinos, la representatividad en la pesca artesanal, los beneficios en la economía local para los pobladores y e información precisa, se prevalecieron las siguientes especies, para el análisis ver tabla 18

**Tabla 18**

*Servicios Hidrobiológicos*

Nombre común	Nombre científico
Alguacil Policía Cotudo Bagre	Arius jordanis y A. multiradiatus
Camarón blanco	Litopenaeus occidentalis

---

Corvina	Cynoscion sp y C. Phoxocephalus
Gualajo	Centropomus robalito
Machetajo	Centropomus armatus
Mero	
Ñato	Arius jordanis y A. Multiradiatus
Pargo lunarejo	Lutjanus argentiventris
Pelada, Roncona	Cynoscion sp y C. Phoxocephalus
Piangua grande	Anadara tuberculosa,
Sierra	

---

Fuente: Propia

#### **6.4.5. Estimación financiera de los BSE del mangle en el municipio de Mosquera.**

##### **6.4.5.1. Costo de Bienes y Servicios Comerciables.**

Con el fin de identificar el costo de comercialización de los servicios ecosistémicos se fundamentó, resultados de investigaciones, la fuente y bases de datos estadísticos y precios de oportunidades de venta, proveídos por diferentes instituciones del gobierno y comerciantes de la zona, entre estas: Unidad de asistencia técnica y ambiental municipal (UMATA) y la (AUNAP).

##### **6.4.5.2. Valoración del aprovechamiento de productos hidrobiológicos (pesca).**

El valor económico del aprovechamiento del recurso derivado de las actividades pesquera, la mayor parte de esta información se recopiló a través de fuentes secundarias, datos extraídos del (SEPC) servicio estadístico pesquero colombiano, y datos sobre precios obtenidos comerciantes locales. con el apoyo del informe final de recursos hidrobiológicos del municipio

de Mosquera, se consideró una captura total anual de 97,1 tonelada de peces de uso comercial y 699,8 toneladas de carne de piangua. Las capturas están representadas por 11 especies de orden comercial. De importancia destacar que dependiendo de la especie de pescado a si mismo varia su valor de la carne, el kilogramo se encuentra en un promedio de \$8.000 y \$35.000/kg. De esta manera se calcula que el costo económico promedio anual de la pesca en el municipio es de \$ 8.019.354.880. (Tabla 19)

#### 6.4.5.3. Valor económico extracción de Piangua.

Teniendo en cuenta el valor promedio de extracción de piangua, de 2 cientos/persona/día, por un esfuerzo promedio de 6 días/semana, por 450 personas que ejercen la actividad, se puede extrapolar que al interior del parque se extraen 259.200 cientos de piangua al año (UMATA), 2022. Basados en Gutiérrez, (1998) donde estima que el peso de un ciento en 2,7 kg se calcula que el peso por tonelada equivale a \$ 7.407.000,00 para el municipio de Mosquera.

**Tabla 19**

*Valoración del aprovechamiento de productos hidrobiológicos*

Nombre común	Ton/Año	valor unitario (Ton)	valor total (Ton/Año)
Alguacil Policía Cotudo Bagre	1,7	\$ 8.000.000,00	\$ 13.360.000,00
Camarón blanco	4,6	\$ 350.000.000,00	\$ 1.596.000.000,00
Corvina	27,3	\$ 19.000.000,00	\$ 519.555.000,00
Gualajo	11,2	\$ 12.000.000,00	\$ 133.980.000,00
Machetajo	4,0	\$ 11.000.000,00	\$ 43.615.000,00
Mero	8,6	\$ 10.000.000,00	\$ 86.000.000,00
Ñato	4,9	\$ 8.000.000,00	\$ 39.040.000,00
Pargo lunarejo	8,9	\$ 15.000.000,00	\$ 133.350.000,00

Pelada, Roncona	15,5	\$ 12.000.000,00	\$ 186.540.000,00
Piangua grande	699,8	\$ 7.407.000,00	\$ 5.183.714.880,00
Sierra	10,5	\$ 8.000.000,00	\$ 84.200.000,00
Total		\$ 8.019.354.880,00	

Fuente: Propia

#### 6.4.5.4. Valoración de aprovechamiento de productos maderables.

Los datos económicos en cuestión los costó de producción de madera, representados como servicios ecosistémicos del manglar se establece con información de la planificación estratégica para el manejo de los ecosistemas de manglares en el departamento de Nariño, también desde los reglamentos internos de algunos consejos comunitarios, donde se establece el permiso del aprovechamiento del uso con fines domésticos de los recursos maderables del ecosistema manglar, lo anterior se describe en el marco legal de comunidades negras a través de la Ley 70 de 31 de agosto de 1993.

Con base en lo anterior en el municipio de Mosquera en cuanto el aprovechamiento de la madera proveniente del mangle, genera un valor económico al año aproximado es de \$ 99.552.000 (Tabla 20). Proveniente de la extracción de 122 m<sup>3</sup>/año, calculando que un metro cúbico (m<sup>3</sup>) comercializado se encuentra alrededor de \$ 816.000

**Tabla 20***Valoración económica forestales*

Servicios Económicos Maderables			
Variable	m3/año	Valor unitario/m3	Valor total
Madera de Mangle	122	\$816.000,00	\$ 99.552.000,00
Total año		\$ 99.552.000,00	

Fuente: Propia

De acuerdo con las estimaciones realizadas, los ecosistemas de manglar, en sus condiciones de conservación actuales, aportan a la economía del municipio de Mosquera aproximadamente \$ 8.118.906.880, producto de la extracción de bienes transables ver (tabla 21). los ingresos económicos generados por esta actividad sustentan una población de aproximadamente 1.535 personas dedicada directamente al aprovechamiento del manglar según datos extraídos de las oficinas de (UMATA 2022).

Es importante mencionar que las producciones pesqueras, la comercialización la realizan a los mercados del puerto de Buenaventura en un 50%, Tumaco (20%) y mercado local y municipios adyacentes (30%).

**Tabla 21***Síntesis de valoración económica de mangares con relación a servicios ecosistémicos*

BIENES DE SERVICIOS HIDROBIOLÓGICOS	\$ 8.019.354.880,00
BIENES FORESTALES	\$ 99.552.000,00
TOTAL BIENES TRANSABLES	\$ 8.118.906.880,00

Fuente: Propia

## **6.5. percepción de las comunidades sobre el aporte del ecosistema de manglar para la adaptación y mitigación del cambio climático en el municipio de Mosquera Nariño.**

Conocer las percepciones de la comunidad sobre las contribuciones de los manglares al cambio climático y la adaptación y mitigación, se realizaron una serie de actividades en grupos focales y así comprender las opiniones de quienes han participado, de la misma manera se presentan los resultados de las entrevistas semiestructuradas.

### **6.5.1. . Establecimiento de la percepción en las comunidades en términos de adaptación y mitigación con el aporte del ecosistema de manglar ante el cambio climático.**

Según los resultados de los grupos focales, los piangueros y pescadores del municipio no conocen por sí mismos el significado del cambio climático, pero asocian la palabra cambio climático con sus efectos durante sus experiencias percibidos en el entorno y actividades económicas. Ver figura 13

#### **Figura 13**

*Grupo Focal con pescadores y piangueros.*



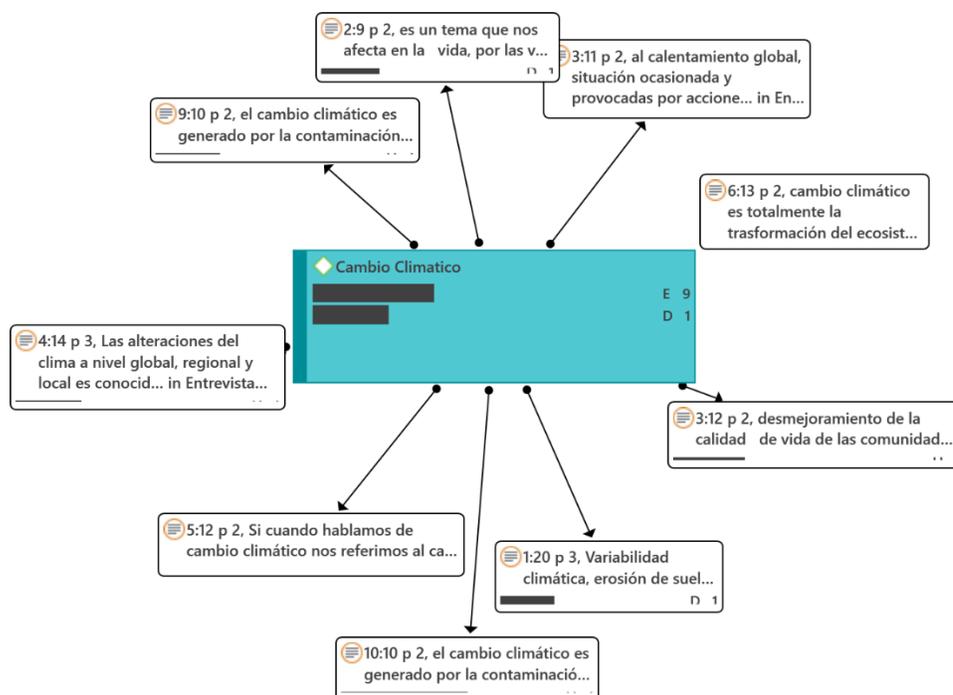
En consecuencia, este grupo de individuos relacionan el cambio climático, con la escasez de peces y piangua durante las épocas de más lluvias y temporadas de sequias, perciben la transformación de los ecosistemas y la variación temporal de lluvias sequias, además, manifiesta que existe una penetración mucho más directa de los rayos solar y la afectación a la salud, Por consiguientes los pescadores y piangueros interiorizan la temática de cambio climático con una serie de efectos, puntualizados en el territorio ver figura 14.

(...) El desbordamiento de los ríos, poca navegabilidad, sedimento de los esteros, endulzamiento de aguas saladas, afectación en los ingresos, además impactos negativos a la salud, atreves de enfermedades como, dengue, así mismo, en la temporada de sequias llegan enfermedades como la diarrea ya que se consume agua de pozos por que no se tienen acueducto ni alcantarillado en el municipio. (...). (Comunicación personal, 20 de noviembre de 2021).

Además, mencionan que la temporada de lluvias perturban (...) algunas especies como la piangua, debido que hay endulzamiento de las aguas, también afecta peces como la corvina, el berrugate, la pelada, ya que se ven afectado y disminuido la fuente de alimento de estos peces que es el cardumen, así mismos, manifiestan que la temporada de lluvia beneficia especies hidrobiológicas como es la jaiba y el camarón (...). (Comunicación personal, 20 de noviembre de 2021).

**Figura 14**

*percepción del cambio climáticos grupo piangueros y pescadores.*



Fuente: Propia

### 6.5.2. Percepciones desde la perspectiva de los ciudadanos y líderes comunitarios en el tema de cambio climático.

Basado en la información emitida por líderes comunitarios se pudo extraer el testimonio, de diferentes puntos de vistas ver figura 15.

De acuerdo a lo manifestado por pobladores y líderes comunitarios exponen que las causas que conllevan a un cambio del clima (...) es derivado por la contaminación, generando mareas altas o aguajes, ocasionando un descontrol en temporadas de lluvias y de sequias, cambia la calidad del oxígeno (...). (Comunicación personal, 20 de noviembre de 2021).

De la misma manera consideran que (...) hay cambio en el régimen de las mareas, las inundaciones son más frecuentes en los sitios que alguna vez fueron utilizados para recolectar productos pesqueros como la piangua, peces, piaciuil, pate burro entre otros. Estos sitios son de gran importancia para la comunidad ya que parte de su economía se basa en diversas actividades productivas y de subsistencia tales como la pesca, extracción de piangua (...) (Comunicación personal, 20 de noviembre de 2021).

Según el IPCC, el aumento del mar, tendría consecuencias en los manglares ya que se vería una transformación en el hábitat existente, esto conllevaría a la distribución de la especie en su proceso de adaptación, dando paso a nuevos humedales, entrada a especies invasoras y efectos a especies asociadas, (IPCC 2014).

Por otro lado, consideran que la comunidad es vulnerable ante los efectos de dicho fenómeno, ya que no cuenta con una planificación estratégica en el territorio, que entrelace las acciones que se adelanta para tener un proceso de adaptación, ante el C.C; como dijo uno de los entrevistados que (...) en la comunidad se tiene la costumbre de no planificar ni predecir ante el cambio climático, estas cosas solo hay que enfrentarlas como vienen, por cambio de ubicación o de actividad económica (...) (Comunicación personal, 20 de noviembre de 2021).

**Figura 15**

*Grupo Focal con Líderes Comunitarios*



### **6.5.3. Percepciones desde la perspectiva de los gestores institucionales y técnicos Ante el cambio climático.**

Los resultados sobre percepción sobre cambio climático entre las autoridades y los técnicos locales, mostraron que hubo un conocimiento general sobre el tema debido a que las respuestas son absolutamente correcta con respecto a los conocimientos científicos asociados a la temática. De forma semejante funcionarios y líderes sociales en la población de Mosquera, mediante el análisis de resultados, se identificó que no hay una definición concreta y conjunta de cambio climático. Manifiestan que es inexistente una política pública clara y directa en atacar este fenómeno natural, a pesar de estar plasmado en muchos documentos públicos como es el plan de desarrollo, departamental y municipal, los cuales han sido realizado con participación social y por ende deben ser tenidos en cuenta en su accionar. Así mismo manifiestan que no conocen de la ejecución de proyectos que mitiguen este tema en la zona, con excepción de algunas acciones que ha realizado. Reconocen los mismos efectos que percibe la comunidad con

relación al cambio climático, que, por los servicios prestado de emisoras, boletines y la televisión, las personas tienen un leve conocimiento del tema y que se requiere un enfoque de desarrollo con respeto al medio ambiente, como elemento indispensable para generar cambios sustanciales. Manifiestan que se ha implementado procesos pedagógicos y de concientización para asumir nuevos comportamientos y procedimientos en el uso, de los recursos, haciendo énfasis en los usos tradicionales, para que se permita que la comunidad se involucre y lo sienta como propios y se preocupe por lograr la solución o aportar para obtenerla. Ver tabla 22

**Tabla 22**

*percepción desde las instituciones acerca del cambio climático*

INSTITUCIONES	CONCEPTOS
UMATA	Este fenómeno nos perjudica en la vida, por las variaciones climáticas como el aumento de aguas, en nuestro caso mareas más extremas, fuertes oleajes y sobre todo aumento en la temperatura. Se cree de acuerdo a los expertos que las acciones humanas han acelerado este proceso por la contaminación de aguas, suelos, deforestación entre otras actividades que perjudican el ambiente y la integridad ecológica.
PARQUE NACIONAL NATURAL SANQUIANGA	Las alteraciones del clima a nivel global, regional y local es conocido como la variabilidad climática que se asocia al cambio climático producto principalmente por el uso de fósiles como combustibles, aumentando la emisión de GEI y por consiguiente incremento de la temperatura
INSTITUCION EDUCATIVA LICEO DEL PACIFICO	<p>Las causas son la sobre explotación, manejo no adecuado que tenemos de los desechos y las emisiones de gases que producen las empresas los autos y los gases que emitimos desde la casa cuando tenemos las cocinas en leña.</p> <p>Las consecuencias serían, daños a la capa de ozono y también la fuerte lluvia y prolongadas las sequías , también el sobrecalentamiento de la tierra, es decir que si dañan la capa de ozono los rayos penetran perpendicular mente a la tierra</p>

---

ASOCUASMO	<p>Cuando hablamos de cambio climático nos referimos al calentamiento global, esto permite la afectación y transformación de ecosistemas en este caso el ecosistema de manglar, además se produce por que las basuras no se las tartas de buena manera, la tala del bosque. Se considera que en este momento nos afecta poco, los más afectados son los pescadores y piangueros ya que en temporadas como octubre, se presenta intensos oleajes y mareas altas situación que no le permite a este grupo realizar sus jornadas. Otros de los efectos es el endulzamiento de los estuarios, esto afecta a piangueros ya que la especie es de agua salada.</p>
<p>PARQUE NACIONAL NATURAL SANQUIANGA</p>	<p>El cambio climático para la comunidad, calentamiento global, situación ocasionada y provocadas por acciones humanas trayendo como consecuencias perdida en los polos, y con el aumento del nivel de los mares, la perdida de la línea costera, perdida de ecosistemas y habitas estratégicos para la reproducción de muchas especies. Todo esto repercute en el desmejoramiento del buen vivir de las comunidades y sus recursos naturales, económicos y sociales.</p>

---

Fuente: Propia

#### **6.5.4. Percepción sobre la contribución del ecosistema de manglar en el proceso de mitigación del cambio climático y adaptación de las comunidades.**

Los resultados de diversas actividades desarrolladas durante la investigación relacionadas con la importancia de los ecosistemas de manglares en la adaptación y procesos de mitigación ante el C.C muestran que las personas reconocen el papel de los manglares como un pilar de amortiguamiento para poder adaptarse y mitigar efectos de este fenómeno para la región ver tabla 23.

**Tabla 23**

*Comparativo sobre la Percepción de los Diferentes Sectores Referente a la Importancia del Ecosistema de Manglar para la Adaptación*

Sector	Importancia para la Adaptación
Pescadores y Piangueros	<p>minimiza los impactos del calentamiento de la tierra el manglar en la zona están enfocados en la pesca, la recolección de la piangua, entre otros moluscos, el uso del mangle para prácticas tradicionales, y la prevención en fenómenos naturales como barreras para la protección de eventos fuertes, oleajes.</p> <p>Reduce los impactos del cambio climático, sin manglar hubiera mucha posibilidad de que hubiese derrumbes en las orillas y muchos de nuestras poblaciones se inundarían ”</p>
Pobladores y líderes	<p>sin el manglar no podemos vivir en este territorio ya que nos sirve de protección y regula el calentamiento global, producción de oxígeno, son responsables que en nuestra zona llueva, nos sirve como barreras de protección en caso de un posible tsunami</p> <p>Tenemos muchos beneficios del manglar, además que nos da la mayoría de los alimentos que consumimos en el territorio,</p>
Instituciones	<p>Los manglares son ecosistemas estratégicos para la vida; proporcionan hábitats de salvamento, crianza de muchas especies de importancia ecológica y comercial; al igual que son reguladores que filtran los sedimentos en los sistemas marino-costeros, y protectores de la erosión costera. Las comunidades del Pacífico colombiano han creado su cultura asociada a este ecosistema para sus prácticas tradicionales, su cosmovisión, sus creencias.</p> <p>Los manglares Nos brinda oxígeno, funciona como una barrera ante inundaciones y fenómenos naturales, servicios de construcción de viviendas y fuente de económica</p>

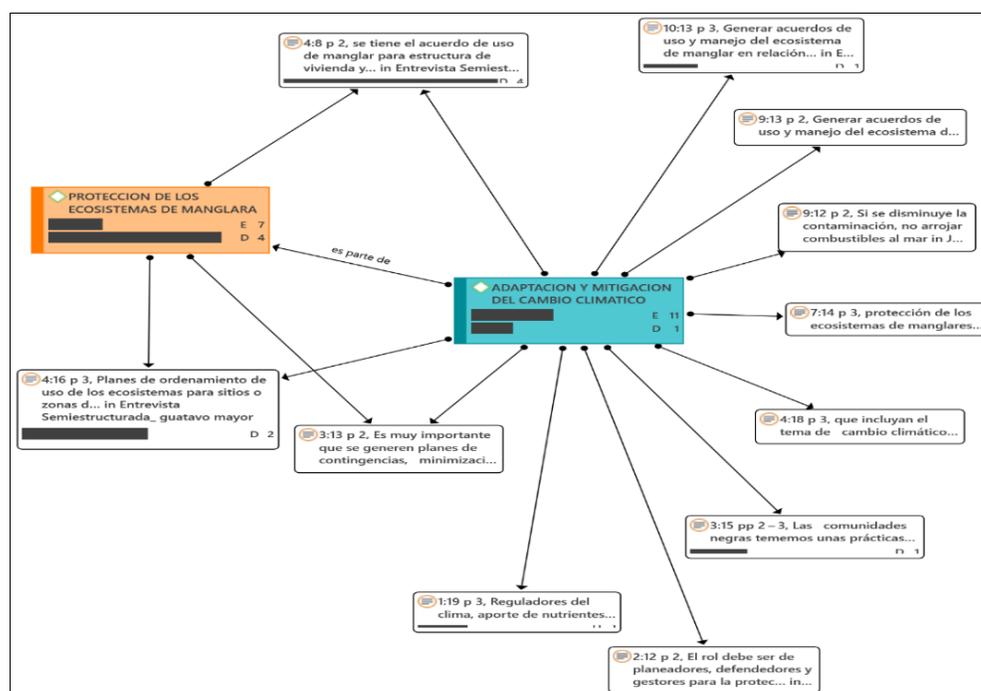
Fuente: Propia

Con respecto a la mitigación, los resultados no fueron tan alentadores debido que por parte de las comunidades persisten muchas dudas, entre estas el cómo se va abordada la problemática del cambio climático desde las comunidades, duda que se genera de manera trascendental, ya que manifiestan, que la conservación del bosque de manglar tiene una importancia significativa para la problemática del cambio climático y por ende, se ha avanzado atreves de las instituciones y consejos comunitarios con acciones para mitigación y controlar la tala de madera y mangle ilegal en el territorio,

entre estas se destacan la mesa de control de tala de mangle liderada por actores regionales e involucran la Gobernación, además las 5 alcaldías de la subregión sanquianga la corporación, P.N.N Sanquianga y consejos comunitarios ver figura 16

**Figura 16**

*Conservación del ecosistema de manglar estrategia para la adaptación y mitigación*



Fuente: Propia

Desde la cosmovisión de las comunidades manifiestas, en el territorio se viene trabajando con acciones, encaminada a la conservación del recurso entre esta el manglar, la piangua, pozas, con proceso comunitarios articulados con las instituciones, pero están desinformado que estas mismas actividades contribuyen y aportan a la mitigación del cambio climático, teniendo en cuenta que los manglares retiene dióxido de carbono, y este proceso tiene tanta importancia a nivel global. A su vez manifiestan los comunitarios que por medio del conocimiento ancestral aplicando practica tradicionales culturales de producción, han mantenido ecosistemas estratégicos sanos y conservados, indirectamente esto ha aportado en mitigar el cambio climático.

Con relación a la riqueza hidrobiológica pesca y piangua, existe incertidumbre por parte de quienes practican estas actividades y quienes de uno u otro modo permanecen ligados a estos recursos, por lo tanto se mide un referente en cuanto a las cantidad de producción pesquera y piangua que se recogía en tiempos pasados, donde sin hacer tanto esfuerzos y gastos, se tenía buena producción, con relación a la actualidad se refleja una total disminución de la producción (...) uno salía con su vara y su potro y en muy poco tiempo ya tenía pescado suficientes para alimentar a la familia. “La piangua se encontraba arriba del Barrial no había necesidad de enterrarse las manos, como ahora para poder sacar un ciento de piangua” (Comunicación personal, 20 de noviembre de 2021).

Es importante subrayar que los recursos como piangua y pesca anteriormente, sufría menos presiones antrópicas, ya que se utilizaba como medio de seguridad alimentaria y de baja comercialización en la región, atreves de la reflexión los piangueros y pescadores se preguntan ¿en la actualidad se sabe de la sobre explotación y contaminación de los recursos por parte del

hombre, ha traído como consecuencia la disminución de la pesca y piangua también se le puede atribuir la disminución del recurso el impacto del C.C ?

## **6.6. Análisis de vulnerabilidad climática a las especies de manglar como soporte a los bienes y servicios ecosistémicos.**

### 6.6.1. Levantamiento de línea base con datos climatológicos para las décadas 1999-2020

#### 6.6.1.1. Análisis del comportamiento de la precipitación

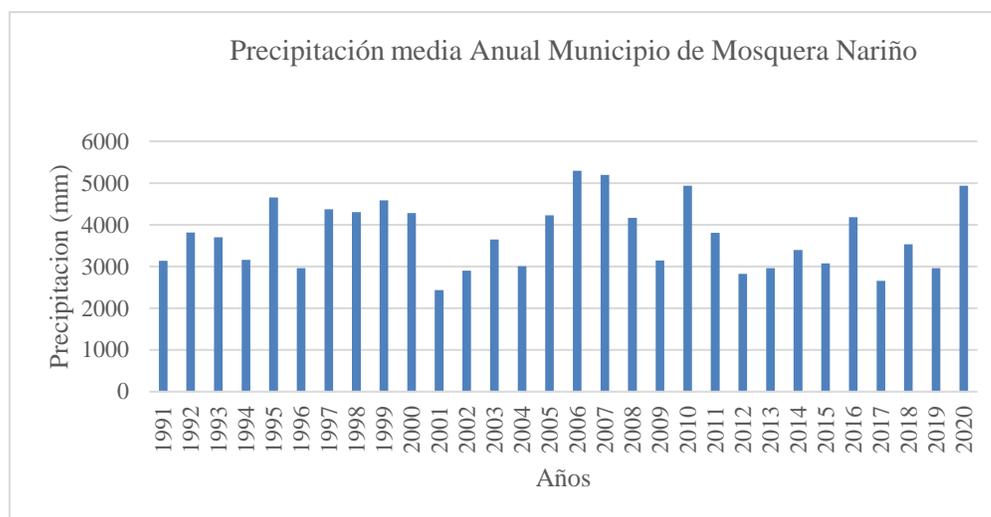
Los datos de precipitación proporcionados por IDEAM para la serie 1999-2020, proviene de la estación meteorológica 53010020 en el municipio de Mosquera, ubicada en las coordenadas Lat 2° 30' 18,3' ' N y Long 78° 27' 16,3" W.

La precipitación acumulada en años se manifestó como se presenta en la figura 17.

Esta muestra que los periodos de mayor precipitación acumulada corresponden a los años 2006 y 2007 superando el rango de los 5000 mm, asimismo son de gran representatividad los años 2010 y 2020 superando el rango de los 4900, mientras que el menor promedio de precipitación se registró durante el año 2001 y 2007 en un rango de los 2700 mm.

**Figura 17**

*Distribución de la precipitación anual serie 1999 - 2020*

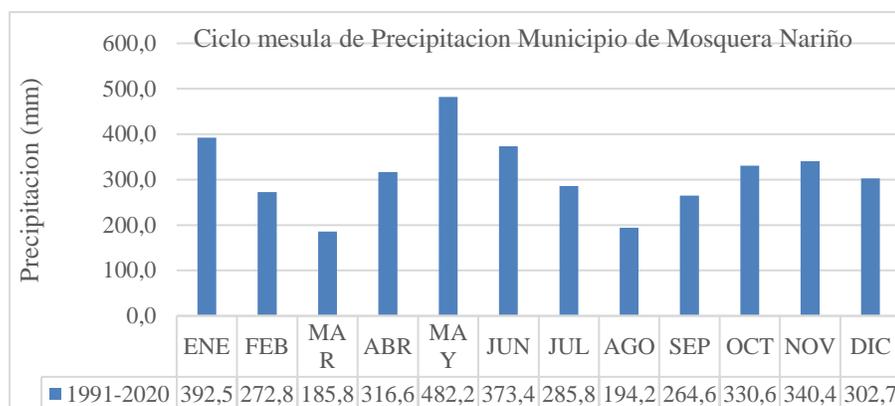


Fuente: propia

Del mismo modo para la misma serie 1991-2020 se analiza los meses de mayor y menor precipitación, donde se observa el comportamiento de la precipitación acumulada mensual durante la misma serie, de esta manera la información obtenida identifica que el mes de mayor precipitación corresponde al mes de mayo con un acumulado de 482,2 mm seguido por el mes de enero con 392,5 mm, así mismo se obtiene que los meses de menor precipitación corresponde a marzo y agosto respetivamente ver figura 18

**Figura 18**

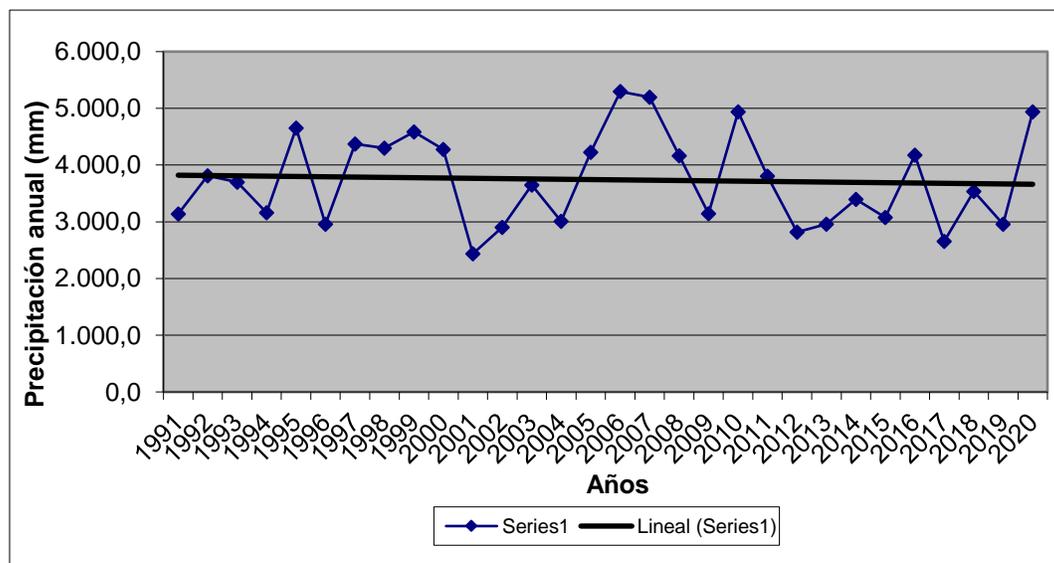
Distribución de la precipitación Mensual serie 1999 - 2020.



Fuente: propia

De modo idéntico se muestra el comportamiento de la precipitación durante la serie 1999 – 2020 donde se destaca la tendencia, ya que nos permite el análisis y comportamiento futuros para los Escenarios de C.C ver figura 19.

La presente figura indica una proyección a lo largo de 30 años, mostrando el comportamiento, de la precipitación para el municipio de Mosquera Nariño, donde puede apreciar una leve disminución en la precipitación a lo largo de 30 años.

**Figura 19***Tendencia de Precipitación*

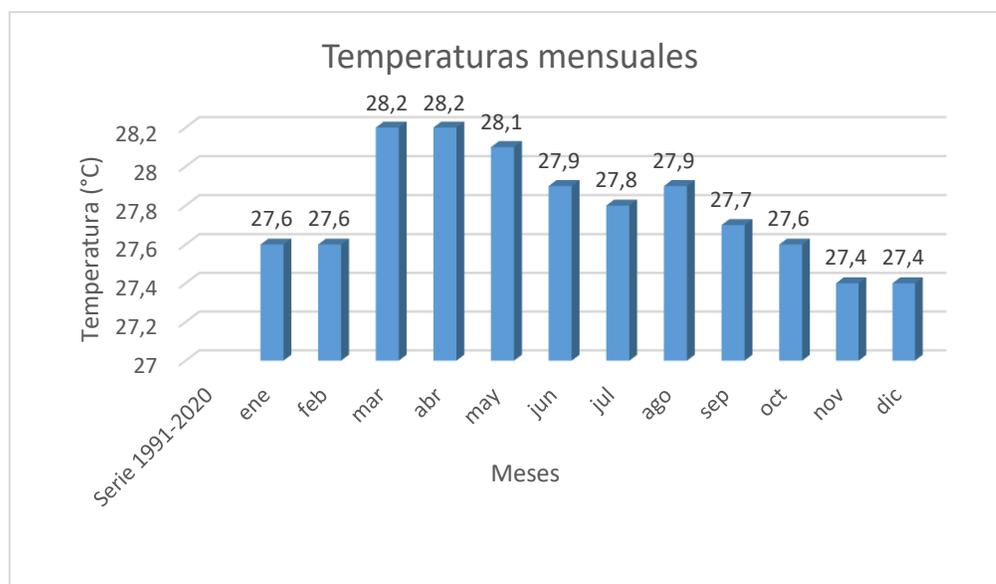
Fuente: propia

### **Comportamiento de la temperatura.**

En cuanto a la tendencia de la temperatura se hizo el análisis mensual del comportamiento de esta para el municipio de Mosquera Nariño, donde se encontró que los meses de mayor temperatura promedio se encuentra marzo y abril con un promedio de 28,2 °C seguido por mayo con 28,1, de la misma forma se reporta los mese promedio de menor temperatura de 27,4 noviembre y diciembre. Ver figura 20

**Figura 20**

*Tendencia de la temperatura mensual.*



Fuente: Propia

### **Análisis escenarios de cambio Climático.**

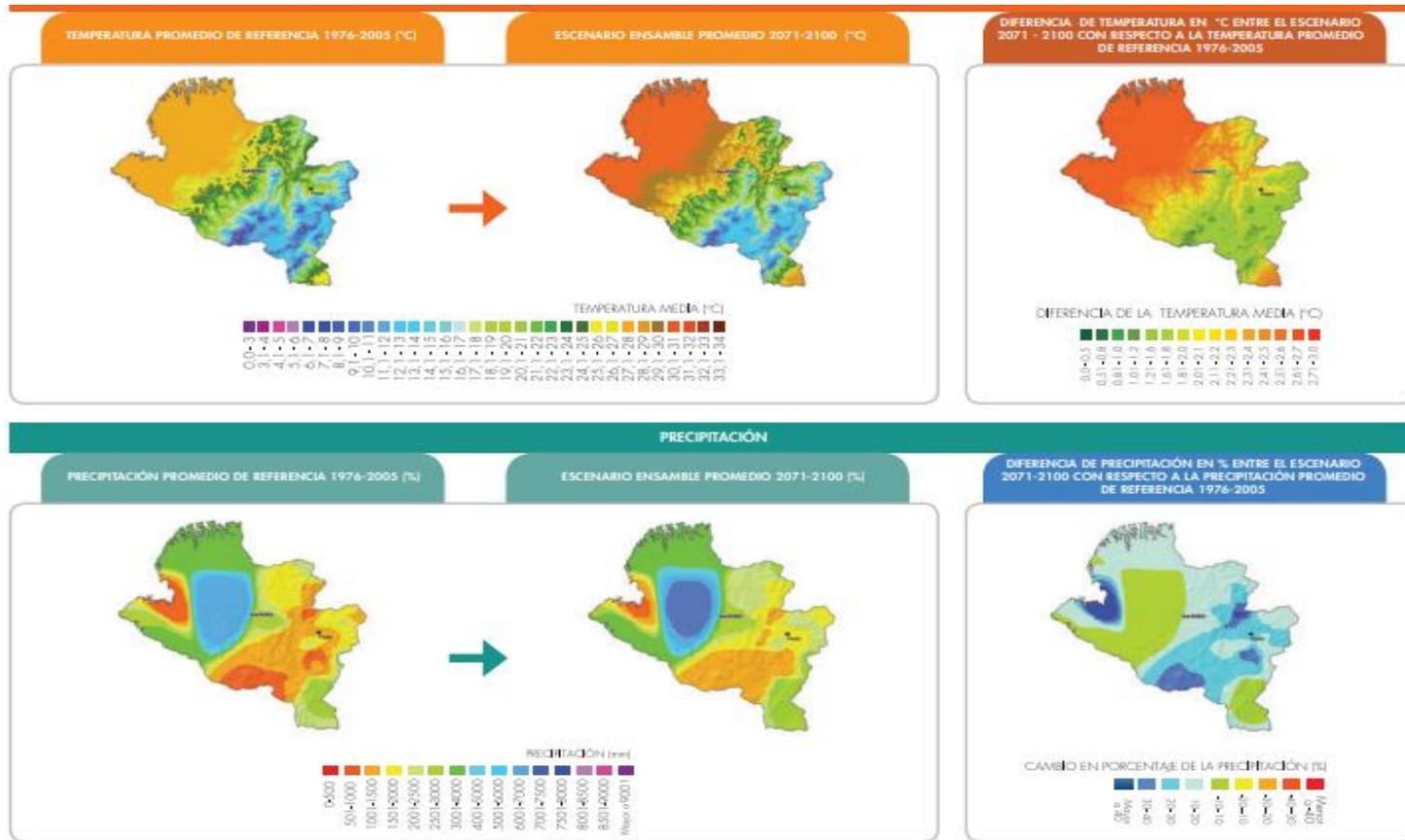
El presente análisis de los escenarios de C.C de promedio 2071-2100, para el departamento de Nariño, pretende abarcar el área de estudio a través del análisis de la serie 1976-2005, del IDEAM, los resultados del presente análisis indica se observa Noroccidente del departamento de Nariño, en el periodo de 1976 -2005, la temperatura estuvo con valores promedios de los 27,1 CC. hasta los 28°C y en comparación del periodo 2071 -2100, el escenario proyectado para la zona , se observa un notorio incremento de la temperatura, con valores que oscilan desde los 30,1°C y hasta los 31° C, esto ratifica que el aumento de temperatura tendrá un promedio de incremento de 27°.1 a 3°.

En cuanto a la precipitación para el mismo periodo de análisis se obtuvieron valores bajos, que estaban dentro de los 3001 mm hasta los 4000 mm y en comparación del periodo 2071

-2100, el escenario proyectado para la Zona, se observa un cambio de precipitación a rangos entre mínimos que representa un 0.2 ver figura 20

**Figura 21**

*Escenarios de cambio climático departamento de Nariño.*



Fuente: IDEAM

### 6.6.2. vulnerabilidad climática para el Ecosistema del Manglar

Para efectos del proyecto y realizar el análisis de vulnerabilidad, se tuvo en cuenta las especies de flora identificadas en la caracterización ver tabla 1.

**Tabla 24**

*Especies de Manglar Identificadas*

Nombre Común	Nombre científico
<b>Especies forestales (manglar)</b>	
Mangle Blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>
Mangle Rojo	<i>Rhizophora M</i>
Mangle Negro	<i>Avicennia . G</i>

Fuente: Propia

Con base en las especies identificadas, y continuando con la metodología propuesta sobre la vulnerabilidad ante el cambio climático se evalúan los siguientes ÍTEM:

#### 6.6.2.1. Estado de conservación de las especies de Manglar

Basado en fuentes bibliográfica sobre el estado de conservación de las especies forestales mangle rojo, blanco y negro, a través del análisis sobre el estado de preservación, citado por UICN, donde se identificó que las especies de manglar analizadas se encuentran en un estado de LC que tiene un significado de Preocupación Menor según UICN,2017, ver tabla 25.

**Tabla 25**

*Clasificación por estado de conservación de las especies de manglar*

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Categoría en el estado de conservación</b>	<b>Valor</b>
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	LC	0
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	LC	0
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	LC	0

Fuente: UICN, 2018

#### **6.6.2.2.Sensibilidad**

La estimación la sensibilidad y su valor se establecieron 5 puntos fundamentales según la metodología entre estos:

- ✓ Subordinación a un único hábitat y/o un microhábitat dominado,
- ✓ Umbrales ambientales y su grado de tolerancia,
- ✓ Dependencia de factores desencadenantes o señales,
- ✓ Dependencia de interacciones inter-específicas
- ✓ Especies raras o endémicas.

##### 6.6.2.2.1. hábitat y/o un microhábitat especializado que es dependiente la especie

La tabla 26 indica el nivel de dependencia de un hábitat y/o un microhábitat dominado en la especie de mangle. La revisión de base de datos de la UICN permitió determinar los hábitats de cada especie para posteriormente asignarle el valor correspondiente.

**Tabla 26**

*Grado de Subordinación a un único hábitat y/o un microhábitat dominado de las especies de manglar*

Nombre Común	Nombre científico	Hábitat	grado de dependencia	Valor
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	márgenes superiores de la interface manglar-tierras altas,	Alta	3
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Regiones intermareales de las costas tropicales y subtropicales protegidas Normalmente domina la zona próxima a aguas abiertas	Alta	3
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	Humedales (tierra adentro) , intermareales marinos	Moderada	2

Fuente: Osvaldo ,2016.

#### 6.6.2.2.2. Tolerancias o umbrales ambientales

El análisis de los resultados en cuanto a la tolerancia de factores ambientales ante variables como precipitación, niveles de oxígeno, temperatura, humedad de las especies de manglar caracterizadas en la investigación se pueden observar en la tabla 27

Tabla 27

*Umbrales Ambientales*

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Vulnerabilidad fisiológica a las variables climáticas</b>	<b>Grado de susceptibilidad</b>	<b>Valor</b>
Mangle blanco	<i>Laguncularia. R</i>	Se desarrolla en Clima tropical con precipitaciones 800 y 700 mm promedio al año, soporta temporadas secas cortas o largas. Intolerante a temperaturas mínimas medias superiores a 15,5°C. intolerante altas concentraciones de oxígeno y menos resistente a la salinidad que el <i>Rhizophora</i>	moderado	2
Mangle rojo	<i>Rhizophora M</i>	Alta tolerancia a la salinidad concentraciones mayores de 35 (ppt), temperatura ideal están entre 20° y 30°C. promedio de precipitación de 800 a 10,000 mm por año, intolerante altas concentraciones de oxígeno,	Moderada	2
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	Es más sensible al incremento del nivel del mar y menos tolerante a la salinidad que otras especies de manglares.	alto	3

Fuente: (Yáñez-Arancibia ,2013)

### 6.6.2.2.3. Dependencia de desencadenantes ambientales

Los resultados del grado de dependencia de las especies de mangle a los factores ambientales, se presentan en la tabla 28.

**Tabla 28**

*Factores desencadenantes ambientales que es de pendiente los manglares de mangle*

Nombre Común	Nombre científico	Dependencia a factores ambientales	Grado de susceptibilidad	Valor
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Tipos de suelos donde se desarrolla, en arena, fangosos, arcillas, se despliega en ambientes que van desde los 0 hasta los 15. msnm	Baja	1
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Su desarrollo depende de la temperatura, las escorrentías del mar y el fuerte oleaje. Es una especie ligada a los rallos solares. También tolera cambios de salinidad y suelos poco aireados (Francisco, 2020).	Moderada	2
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	Vive en climas, lluviosos tropicales, climas secos. Se encuentra en lugares de baja inundación al mar, menor salinidad	Moderada	2

Fuente: (Yáñez-Arancibia ,2013)

### 6.6.2.2.4. Dependencia de interacciones inter-específicas

A continuación, la tabla 29 contiene información acerca del grado de dependencia de interacción inter- específica de las especies de mangle.

**Tabla 29***Dependencia de las interacciones inter-específicas*

Nombre Común	Nombre científico	Dependencia de interacción entre especies	Grado de susceptibilidad	Valor
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	El mangle blanco es una especie arbórea muy significativa para especies marinas, ya que sirve de protección y alimento a la fauna asociada. También contribuye a la restauración de los manglares, ya que es una especie de vida rápida en estos ecosistemas.	Alto	3
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Existe correlación entre esponjas y <i>R. mangle</i> . Los manglares rojos obtienen nitrógeno inorgánico disuelto de las esponjas y las esponjas obtienen carbono de los manglares. El <i>R. manglares</i> actúan como refugio para muchas especies de fauna, terrestres y marinos, entre estos, pianguas, caracoles, peces y camarones	Alto	3
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	Es fundamental para producción y refugio, en la biodiversidad.	Alto	3

Fuente: (C. Romero ,2006)

## 6.6.2.2.5. Especies raras o endémicas

El grado de susceptibilidad en cuanto a la distribución de las especies de mangle se ve reflejado en la tabla 30

**Tabla 30***Distribución limitada, aislamiento o fragmentación de especies*

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Distribución limitada, aislada o fragmentada</b>	<b>Grado de susceptibilidad</b>	<b>Valor</b>
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Se puede catalogar como una especie rara de acuerdo a la distribución condicionada de su hábitat,	Alto	3
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Se puede catalogar como una especie rara de acuerdo a la distribución condicionada de su hábitat,	Alto	3
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	Se puede catalogar como una especie rara de acuerdo a la distribución condicionada de su hábitat,	Alto	3

(C. Romero et al., 2006)

#### 6.6.2.3. Exposición

Para considerar el valor de la exposición, se consideraron tres puntos principales: la exposición a los cambios de temperatura, exposición a los cambios de precipitación y subida del mar.

##### 6.6.2.3.1. Exposición al aumento en el mar

Las tablas muestran los resultados sobre los grados de exposición de las especies de mangle

**Tabla 31***Incremento del nivel del mar*

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Exposición aumento en el mar</b>	<b>Grado de susceptibilidad</b>	<b>Valor</b>
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	cambios significativos, dependencia, en el cambio de las mareas, vs aportes de sedimento	Alto	3

Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	cambios significativos, dependencia, en el cambio de las mareas, vs aportes de sedimento	Alto	3
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	cambios significativos, dependencia, en el cambio de las mareas, vs aportes de sedimento	Alto	3

Fuente: Gilman, (2008)

### 6.6.2.3.2. Exposición a variaciones de temperatura

Las tablas 32 indica los resultados acerca de las categorías de exposición de las especies de mangle, ante las variaciones de temperatura, basado con lo expuesto por el IDEAM, 2010, para las proyecciones climáticas 2071-2100, donde la temperatura anual, para esta zona de estudio tendría un incremento 2° - 3° por arriba de la fase de referencia.

**Tabla 32**

*Exposición a variaciones de temperatura*

Nombre Común	Nombre científico	Incremento de la temperatura media anual (°C)	Categoría de exposición	Valor
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Menos del 2°C	Media	2
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Menos del 2°C	Media	2
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	Menos del 2°C	Media	2

Fuente: IDEAM, 2010

Las tablas 33 indica los resultados acerca del grado de exposición de las especies de mangle, ante las variaciones de precipitación, basado a lo expuesto por el IDEAM, 2010, en cuanto a las proyecciones climáticas serie 2071-2100, donde la precipitación anual para la zona de estudio tendría un incremento 12 % por arriba del periodo de referencia.

**Tabla 33**

*Exposición a variaciones de precipitación*

Nombre Común	Nombre científico	Cambio en la precipitación anual (mm)	Categoría de exposición	Valor
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Más de 10 descenso o aumentos	Medio	2
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Más de 10 descenso o aumentos	Medio	2
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	Más de 10 descenso o aumentos	Medio	2

Fuente: IDEAM, 2010

#### **6.6.2.4. Adaptabilidad**

Se consideraron tres puntos clave para estimar el valor de la adaptabilidad: dispersión intrínseca, dispersión extrínseca y evolutiva.

##### **6.6.2.4.1. Capacidad intrínseca de dispersión**

A continuación, la tabla 34 detalla el grado de dispersión intrínseca de las especies de mangar.

**Tabla 34***Capacidad intrínseca de dispersión de las especies de mangle*

Nombre Común	Nombre científico	Cambio en la precipitación anual (mm)		Valor
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Su difusión es fácil por un tejido externo o el pericarpio que actúan como flotadores	Moderada	2
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	las plántulas renacientes se distribuyen cerca al árbol madre. El establecimiento de un espacio nuevo y lejano es un suceso esporádico en el que interviene un número reducido de individuos	Baja	3
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	Las semillas se desasen del progenitor, flotan y son transportadas por el agua, luego se establecen en aguas someras y con poca turbulencia,	Moderada	2

Fuente: Bozzo, (2010)

## 6.6.2.4.2. Capacidad extrínseca de dispersión

La tabla 35 puntualiza el grado de dispersión extrínseca de las especies de manglar.

**Tabla 35***Dispersión extrínseca de las especies de manglar*

Nombre Común	Nombre científico	presiones y amenazas	Grado de dispersión extrínseca	Valor
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Tala, altos volúmenes de sedimento, creciente de ríos, basuras, invasión de otras especies, ampliación de pueblos.	Bajo	3
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Tala, altos volúmenes de sedimento, creciente de ríos, basuras, invasión de otras especie, ampliación de pueblos.	Bajo	3
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	Tala, altos volúmenes de sedimento, creciente de ríos, basuras, invasión de otras especie, ampliación de pueblos.	Bajo	3

Fuente: PNN Sanquianga (2018)

## 6.6.2.4.3. Capacidad de evolución.

La tabla 36 especifica la capacidad evolutiva de las especies de manglar.

**Tabla 36**

*Capacidad evolutiva de la especie mangle*

Nombre Común	Nombre científico	Diversidad genética	Grado de capacidad evolutiva	Valor
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Tiene diversidad genética baja, debido a su restringida distribución, tamaño poblacional, factores biogeográficos y ecológicos	Baja	3
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Tiene diversidad genética baja, debido a su restringida distribución, tamaño poblacional, factores biogeográficos y ecológicos	Baja	3
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	Tiene diversidad genética baja, debido a su restringida distribución, tamaño poblacional, factores biogeográficos y ecológicos	Baja	3

Fuente: Muñiz, 2013

6.6.2.5. Resultado de la Categorización de la Vulnerabilidad de Manglares en el Municipio de Mosquera

Para el caso del estudio, se calificaron tres especies prioritarias de manglar *Rhizophora*, *Laguncularia R* y *Avicennia G*, La tabla 37 muestra los valores determinados para los componentes de la vulnerabilidad.

**Tabla 37***Matriz de vulnerabilidad de especies de mangar ante el cambio climático*

Nombre Común	Nombre científico	Especie en peligro de extinción	Sensibilidad					Exposición			Adaptabilidad		
			E.C	D.H	T.U	D.A	D.I	E.E	I.M	V.T	V.P	C.I	C.E.D
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	0	3	2	1	3	3	3	2	2	2	3	3
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	0	2	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3

E.C	Estado de conservación
D.H	Subordinación a un único hábitat y/o un microhábitat dominado
T.U	Tolerancias o umbrales ambientales
D.A	Dependencia de factores ambientales
D.I	Dependencia de interacciones inter-específicas
E.E	Especies raras o endémicas
I.M	Incremento de las Mareas
A.T	Variabilidad de temperatura
V.P	Variaciones de precipitación
C.I	Capacidad intrínseca de dispersión
C.E.D	Capacidad extrínseca de dispersión
C.E	Capacidad evolutiva
C.E	Capacidad evolutiva

Fuente: Propia

Los resultados de la evaluación de vulnerabilidad ante el cambio climático para los manglares caracterizados en esta investigación, nos proyectan los siguientes resultados, un promedio de 7 puntos para *Laguncularia racemosa*, también 7, para *Rhizophora mangle* y finalmente 7,25 puntos para *Avicennia germinans*, este concierne a un grado de vulnerabilidad media, ante los pronósticos establecidos para el cambio climático, proyectados para el municipio de Mosquera Nariño ver tabla

### Figura 22

Resultados de evaluación de vulnerabilidad climática para manglares.

Nombre Común	Nombre científico	Especie en peligro de extinción	Sensibilidad	Exposición	Adaptabilidad	Vulnerabilidad Total	Grado de vulnerabilidad
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	0	12	7	8	7	Media
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	0	13	7	9	7,25	Media
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	0	13	7	8	7	Media

Fuente: Propia

## 7. Consideraciones del Estudio.

La presente investigación permitió conocer el estado actual del bosque de manglar para la zona de estudio en el municipio de Mosquera, donde se corrobora que la especie, más relevante es el mangle rojo *Rhizophora*, además se encuentra asociado con otras especies como mangle blanco y mangle negro, en cuanto su estado mantiene una estructura y densidad deseable en cuanto a cobertura vegetal.

Con lo anteriormente se considera que el estado actual de la estructura de manglar ha permitido el bienestar a familias del Municipio de Mosquera que hacen uso de los bienes y servicios ecosistémicos, como soporte importante para mantener los medios de vida en afrodescendientes de esta zona del pacífico.

En cuanto al cambio climático, las comunidades no tienen claro la percepción, pero lo relacionan con el agotamiento de los recursos naturales que les provee el manglar, a través de efectos como el cambio de los periodos de lluvias y sequías, los desbordamientos de los ríos, la sequía en quebradas y sitios idóneos para actividades de pesca, y la pérdida de especies insignias como la piangua.

Por medio de los resultados del estudio se pudo identificar que el ecosistema de manglar se encuentra en un grado de vulnerabilidad medio, basado en la metodología aplicada, donde se demuestra con investigaciones de varios autores, que la variable que tiene mayor efecto sobre este ecosistema es el incremento del nivel del mar, lo donde se notan cambios significativos en la sedimentación, además prolongaría los periodos de inundación impactando en el crecimiento de especies marinas costeras y la productividad del bosque.

El presente estudio genera insumos para nuevas investigaciones acerca de las afectaciones que tienen las variables climáticas como temperaturas y precipitación a los servicios ecosistémicos provenientes del manglar, considerando que otros autores inducen que los recursos hidrobiológicos, se sostienen de acuerdo al estado de conservación que se encuentren sus hábitats marinos, y controlando la presión (PNN SANQUIANGA, 2018). Así como reporta, (UNAM, 2008) que una gran parte de las de la producción pesquera global son impactadas en la región costera por fenómenos como la variación del clima, que combinada con los usos y malas prácticas antropogénicas intensifican los impactos, provocando mayores efectos que si actuaran solos.

En cuanto a la recolección de piangua, la variación del clima tiene efectos en las capturas como reporta, (Borda & Cruz, 2004), que la especie piangua durante (El Niño 1997-1998) en el ciclo entre marzo y el mes de abril se presenta anomalías en la disminución de las capturas de dicho bivalvo, desde el punto de vista de la investigación, con aportes de la comunidad e instituciones esta puede ser una de los efectos del cambio climático que aporta a la disminución del recurso piangua.

## 8. Conclusiones

A nivel global los efectos del cambio climático son evidentes para la humanidad identificados a través de diversos estudios de orden mundial, regional y local, estos mismo afectan medios de vida, relaciones culturales, además se evidencia la alta vulnerabilidad para habitantes de las zonas costeras, es por esto que los manglares por su alto grado de adaptabilidad a condiciones extremas y las relaciones directas por medio de la provisión de bienes y servicios ecosistemicos, se convierte en uno de los ecosistemas estratégico para implementar medidas de conservación que permitan contribuir a los proceso de mitigación y adaptación para las comunidades.

El incremento del mar desde su nivel normal afectaría los ecosistemas de manglar, como uno de los efectos del cambio climático, el cual podría provocar que algunas zonas de manglares desaparezcan. Sumado a ello, la deforestación de las diferentes especies de mangle por parte de las comunidades, quienes las usan para cerco, construcción de casas, combustible (leña) y para la generación de ingresos, mediante su venta, situación que incrementaría el nivel de vulnerabilidad ante este fenómeno.

Se comprobó que los manglares en el municipio de Mosquera están amenazados debido a que las especies de mangle (*Rhizophora*, *Avicennia G*, *Laguncularia racemosa*) presentan una vulnerabilidad media ante el cambio climático. De acuerdo a la metodología planteada, además se identificó que los habitantes del municipio, tienen conocimiento limitado acerca del C.C y sus impactos negativos en la biodiversidad. Por este motivo, la comunidad no está preparada para enfrentar los efectos del de este fenómeno, primordialmente no hay una articulación entre las diferentes instituciones en cargadas y la comunidad.

En cuanto a la valoración económica que provén los manglares para los habitantes del municipio de Mosquera, se pudo calcular en términos económicos, la importancia en el mejoramiento de la calidad de vida para pescadores y pianguero donde esta actividad no está relacionada con las fuentes de empleo formalizadas, por esta razón estos resultados sirven como insumos para formula una política económica a nivel local que permita formalizar estas actividades, para generar garantías y condiciones ante el gremio, donde le garantice, un mercado sostenible, programas de capacitación y conservación de dichos ecosistemas, para apalancar esta actividad al cumplimiento de los ODS

## 9. Recomendaciones.

Teniendo en cuenta los resultados de la investigación, se reconoce la importancia de los ecosistemas de manglar, y la gran relación con los habitantes de la costa pacífica, en un alto porcentaje afrodescendientes, con índices de necesidades que superan 70%, las actividades económicas y la seguridad alimentaria depende dicho ecosistema, se recomienda el empoderamiento de procesos, que generen una ruta clara para la comprensión de los efectos posibles del cambio climático, teniendo en cuenta las costumbres y tradiciones en el marco de la ley 70.

De igual manera fortalecer los procesos de conservación del ecosistema liderado por actores locales como consejos comunitarios, parques Nacionales, y demás instituciones, que conlleven a la mitigación del cambio climático a nivel global.

Por otro lado, trabajar en la articulación, con instrumentos de planificación para incluir dentro de sus pilares la temática de cambio climático.

Cabe agregar que tradicionalmente las comunidades locales a través de sus prácticas tradicionales culturales, inconscientemente vienen aportando a la mitigación del cambio climático, con la preservación de los ecosistemas sin obtener recursos económicos por pagos de servicios ambientales en cuanto a la captura de CO<sub>2</sub>, considerando que 90 % de los bosque de las cotas pacífica se encuentra como títulos colectivos en comunidades negra en el marco de la ley 70, por esta razón se recomienda, una ruta clara por parte de los gobiernos y ONG, que permita la negociación justa de bonos de carbono, y otros servicios ecosistemicos, y que estos se conviertan en ingreso adicional para las comunidades y así puedan ser distribuido en mejor la

calidad de vida de las comunidades y se convierta en una estrategia de adaptación y mitigación al cambio climático.

## 10. BIBLIOGRAFÍA.

- Alcaldía Municipal de Mosquera Nariño. (s. f.). Gov.co. Recuperado 13 de marzo de 2022, de <http://www.mosquera-narino.gov.co/>
- Arteaga, L. & Burbano, J. (2018). Efectos del cambio climático: Una mirada al Campo. *Revista de Ciencias Agrícolas*. 35(2): 79-91. doi:<http://dx.doi.org/10.22267/rcia.183502.93> Recibido: junio 11 de 2017. Aceptado: septiembre 13 de 2018.
- BID- Banco Interamericano de Desarrollo. (2021). *Soluciones basadas en la Naturaleza en América Latina y el Caribe- Situación regional y prioridades para el crecimiento*. Washington D.C: Banco Interamericano de Desarrollo e Instituto de Recursos Mundiales.
- B. I. D (2010). *Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático: Diagnóstico inicial, avances, vacíos y potenciales líneas de acción en Mesoamérica (Anexos)*.
- Balzarini, M. (2011). *Estadística y Biometría Ilustraciones del Uso de InfoStat en Problemas de Agronomía*. Brujas.
- Bouillon, S. (2011). Carbon cycle: Storage beneath mangroves. *Nature Geoscience*,
- Bozzo J A, (2010). *Manual de semillas de árboles*. USDA. Washington. Niembro-Rocas A, Vázquez-Torres M, Sánchez-Sánchez O (2010).
- C. Romero, I., R. Cantera K, J., & J. Peña S., E. (2006). Consumo de hojas por herbívoros en manglares del estuario del Río Dagua, Costa Pacífica Colombiana. *Revista de biología tropical*, 54(4). <https://doi.org/10.15517/rbt.v54i4.3098>
- CARANTOÑA, TELVA , & HERNÁNDEZ, DENISE (2017). INDICADOR DE VULNERABILIDAD DE ESPECIE ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, VENEZUELA. *Terra. Nueva Etapa*, XXXIII(53),75-103.[fecha de Consulta 26 de Marzo de 2022]. ISSN: 1012-7089. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72152384004>
- Carvajal, Y., García-González, M. & Jiménez, H. (2007). La gestión integrada de los recursos hídricos como estrategia de adaptación al cambio climático.
- CEPAL. (2017). *Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe*. Cepal.org. <https://www.cepal.org/es/temas/cambio-climatico/efectos-cambio-climatico-la-costa-america-latina-caribe>

- Chow, N. 2017. Cambio Climático en Nicaragua: Una realidad y Una Oportunidad de Cambio para el Desarrollo Sostenible.
- Chausson, A., Turner, B., Seddon, D., Chabaneix, N., Girardin, C. A.J., Kapos, V., Key, I., Roe, D., Smith, A., Woroniecki, S., & Seddon, N. (2020). Mapping the effectiveness of nature-based solutions for climate change adaptation.
- Cuevas-Guzmán, R., Cisneros-Lepe, E. A., Jardel-Peláez, E. J., Sánchez-Rodríguez, E. V., Guzmán-Hernández, L., Núñez-López, N. M., & Rodríguez-Guerrero, C. (2011). Análisis estructural y de diversidad en los bosques de Abies de Jalisco, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 82(4), 1219–1233. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2011.4.741>
- CDB- Convenio sobre Diversidad Biológica. (2009). *Connecting Biodiversity and Climate Change Mitigation and Adaptation: Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change*. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- Estrella, M., & Saalismaa, N. (2013). Ecosystem-based disaster risk reduction (Eco-DRR): an overview. En *The Role of Ecosystems in Disaster Risk Reduction*. Nueva York, Estados Unidos: United Nations University Press.
- DANE (2020). Gov.co. Recuperado el 26 de abril de 2022, de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- de la Cuadra, F. (2013). Cambio climático, movimientos sociales y políticas públicas. Una vinculación necesaria Julio Postigo (editor). *Polis*, 12(36), 525–532. <https://doi.org/10.4067/s0718-65682013000300023>
- de la Naturaleza (UICN), U. I. P. la C. (2018). *Protección, conservación y gestión de los manglares*.
- DNP. (2012). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), 2020, “Propuesta de estrategia para el involucramiento del sector productivo y empresarial en la adaptación al cambio climático en el corto, mediano y largo plazo en los sectores priorizados”*.
- Doney, S. C., Ruckelshaus, M., Emmett Duffy, J., Barry, J. P., Chan, F., English, C. A., Galindo, H. M., Grebmeier, J. M., Hollowed, A. B., Knowlton, N., Polovina, J., Rabalais, N. N., Sydeman, W. J., & Talley, L. D. (2012). Climate change impacts on marine ecosystems.

- Annual Review of Marine Science, 4(1), 11–37. <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-041911-111611>
- Duke y C. Field, E. L. G. J. E. N. C. (2007). Amenazas para los manglares a partir del cambio climático y las opciones de adaptación.
- Duke, N. C., Meynecke, J.-O., Dittmann, S., Ellison, A. M., Anger, K., Berger, U., Cannicci, S., Diele, K., Ewel, K. C., Field, C. D., Koedam, N., Lee, S. Y., Marchand, C., Nordhaus, I., & Dahdouh-Guebas, F. (2007). A world without mangroves? *Science (New York, N.Y.)*, 317(5834), 41–42. <https://doi.org/10.1126/science.317.5834.41b>
- FAO. (2007). *The World's Mangroves 1980–2005: A thematic study prepared in the framework of the Global Forest Resources Assessment.*
- FAO. 2008. Cambio climático y seguridad alimentaria: un documento marco (también disponible en <http://www.fao.org/docrep/010/i0145s/i0145s00.htm>)
- Field, C., 1996. La restauración de ecosistemas de manglar. Sociedad Internacional para Ecosistemas de Manglar. Okinawa, Japón
- Gilman, E., Van, L., Ellison, J., Jungblut, V., Wilson, L., Areki, F., Brighthouse, G., Bungitak, J., Dus, E., Henry, M., Sauni, I., Kilman, M., Matthews, E., Teariki- Ruatu, N., Tukia, S. and Yugnavage, K., 2006. Pacific Island mangroves in a changing climate and rising sea. UNEP. Regional seas reports and studies No 179. Nairobi. 58 P
- Héctor Arsenio Tavera Escobar y Walter Octavio Gil Torres. 2004. Manejo integral de manglares por comunidades locales, Caribe de Colombia.
- IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2010 Adaptación al Cambio Climático, Brochure Proyecto INAP. Bogotá, Colombia.
- IDEAM (2002). Efectos naturales y socioeconómicos del fenómeno El Niño en Colombia. Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales Ministerio del Medio Ambiente República de Colombia.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CAN-CILLERÍA. 2017. Resumen ejecutivo Tercera Comunicación Nacional De Colombia a La Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia
- Instituto de Hidrología, M. IDEAM, (2015). Escenarios de Cambio Climático para Colombia (2011 - 2100).

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
- Invemar, I. de I. M. y. C. (2004). Informe del Estado de los Ambientes Marinos y Costeros en Colombia en el año 2004.
- INVEMAR. (2003). Proyecto integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y sectorial de Cartagena de Indias Fase I
- Leavitt, S. M., Cook-Patton, S. C., Marx, L., Drever, R., Carrasco-Denney, V., Kroeger, T., Navarrete, D., Nan, Z., Novita, N., Malik, A., Pelletier, K., Hamrick, K., Granziera, B., Zganjar, C., González, J., Ellis, P., Verdieck, J., Ordóñez, M. F., Gongora, C., & Del Castillo Plata, J. (2021). *Natural Climates Solutions Handbook (Second ed.)*. Arlington, Virginia, Estados Unidos: The Nature Conservancy.
- McLeod, E. and salm, R.v. (2006) *Managing Mangroves for Resilience to Climate Change*. The International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), Gland, Switzerland. - references - scientific research publishing. (s/f). Scirp.org. Recuperado el 25 de mayo de 2022, de [https://www.scirp.org/\(S\(czeh2tfqw2orz553k1w0r45\)\)/reference/referencespapers.aspx?referenceid=1736696](https://www.scirp.org/(S(czeh2tfqw2orz553k1w0r45))/reference/referencespapers.aspx?referenceid=1736696)
- Monroy, D. G. A. G. (2018). Formulación de medidas de adaptación para el departamento de Nariño frente a la variabilidad y cambio climático bajo el Nariño frente a la variabilidad y cambio climático bajo el escenario (2011-2040) a partir de un análisis espacial escenario (2011-2040) a partir de un análisis espacial implementando la metodología de infraestructura verde
- Monroy-Torres, M., Flores-Verdugo, F., & Flores-de-Santiago, F. (2015). Growth of three subtropical mangrove species in response to varying hydroperiod in an experimental tank. *Ciencias marinas*, 40(4), 263–275. <https://doi.org/10.7773/cm.v40i4.2455>
- Moreno-Casasola, Patricia, & Marín-Muñiz, José Luis, & Silva Rivera, Evodia, & Hernández Alarcón, María E. (2016). Percepciones sobre servicios ambientales y pérdida de humedales arbóreos en la comunidad de Monte Gordo, Veracruz. *Madera y Bosques*, 22(1),53-69. [fecha de Consulta 26 de Marzo de 2022]. ISSN: 1405-0471. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=6174570700>

- Mosquera Nariño, A. M. (2020). plan de desarrollo “MOSQUERA HUMANITARIA 2020-2023.
- Nariño, G. (2016). Estrategia de respeto, protección y garantía para promover los derechos de la Naturaleza en el Departamento de Nariño”. Narino.gov.co.
- Omar Arkl Guevara-Mancera, Heliodoro Sanchez-Ptuez Guillermo Orumdo Murcia-Orjuela, Her~ndo E. Bravo-Pazmiiiio, Francisco Pinto-Nolla & Ricardo Alvarez-Leon. (1998). CONSERVACION Y USO SOSTENIBLE DE LOS MANGLARES DEL P ACIFICO COLOMBIANO.
- Osvaldo, J., & Especialista, K. B. (2016). Ecosistemas singulares. I. El manglar, sus plantas y beneficios a la ecología. Unpublished. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1771.4322>
- Pabón, J. D. (2003). El cambio climático global y su manifestación en Colombia. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, (12), 111–119. Recuperado a partir de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/10277>
- PNN Sanquianga. (2018-2023). ACTUALIZACIÓN PLAN DE MANEJO PARQUE NACIONAL NATURAL SANQUIANGA TERRITORIO ANCESTRAL Y COLECTIVO.
- Prieto-Martínez, L. & Castellanos-Galindo, G. (2014). Peces asociados al ecosistema de manglar en el Parque Nacional Natural Sanquianga. Informe técnico. WWF Colombia – Parques Nacionales Naturales de Colombia
- Restrepo-Martinez, Jorge. Vivas-Aguas, Lizbeth. (2007). MANUAL METODOLÓGICO SOBRE EL MONITOREO DE LOS MANGLARES DEL VALLE DEL CAUCA Y FAUNA ASOCIADA, CON ÉNFASIS EN AVES Y ESPECIES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA (PIANGUA Y CANGREJO AZUL).
- PCC- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). IPCC WGII Sixth Assessment Report- Technical summary. Recuperado el 3 de mayo de 2022 de IPCC: [https://report.ipcc.ch/ar6wg2/pdf/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_FinalDraft\\_TechnicalSummary.pdf](https://report.ipcc.ch/ar6wg2/pdf/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_TechnicalSummary.pdf)
- PNUD- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2012). Integración del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación de países de las Naciones Unidas. Recuperado el 03 de mayo de 2022, de United Nations Development SOLUTIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (SbN) PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA: POTENCIALIDADES Y LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN 102 Programme:

<https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/PNUDGu%C3%ADaCambioClim%C3%A1ticoES-Web.pdf>

PNUD- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). Reducción del riesgo y de la vulnerabilidad frente al cambio climático en la región de La Depresión Momposina en Colombia. Recuperado el 2 de mayo de 2022, de Cambio Climático:

<http://www.cambioclimatico.gov.co/documents/24189/23212310/REDUCCI%C3%93N+DEL+RIESGO+Y+DE+LA+VULNERABILIDAD+FRENTE+AL+CAMBIO+CLIMATICO+MOMPOSINA+COLOMBIA.pdf/1110072a-5b6e-4ae0-987e62b2f799948f?version=1.0>

PNUMA- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2021). Soluciones basadas en la Naturaleza para ciudades de América Latina y el Caribe - Guía metodológica. Ciudad de Panamá: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe.

Sánchez Páez, H., Colombia, Alvarez-León, R., & Guevara-Mancera, O. A. (2000).

Lineamientos estratégicos para la conservación y uso sostenible de los manglares de Colombia : propuesta técnica para análisis.

Seddon, N., Chausson, A., Berry, P., Girardin, C. A., Smith, A., & Turner, B. (2020).

Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 375(1794).

SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2013 Análisis de vulnerabilidad al cambio climático de las áreas silvestres protegidas terrestres. Costa Rica. 73 p.

The Nature Conservancy Colombia. (2021). Soluciones basadas en la Naturaleza para la mitigación y adaptación al cambio climático. Recuperado el 5 de mayo de 2022, de IcaAndes: Capítulo de Ingenieros Civiles y Ambientales:

[https://www.facebook.com/watch/live/?ref=watch\\_permalink&v=307118890659321](https://www.facebook.com/watch/live/?ref=watch_permalink&v=307118890659321)

UNEP- United Nations Environment Programme. (2021). *Adaptation Gap Report 2020*. Nairobi, Kenia: United Nations Environment Programme.

Valdez, Juan Ignacio Aprovechamiento forestal de manglares en el estado de Nayarit, costa Pacífica de México. *Madera y Bosques* [en línea]. 2002, 8(Es1), 129-145[fecha de Consulta 26 de marzo de 2022]. ISSN: 1405-0471. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61709808>

Vásquez Velásquez, Guillermo (2009). “Modificación del Bioclima debido al cambio climático global”. Universidad Nacional, sede Medellín

Hammer, David A.T. Harper, and Paul D. Ryan. (2021). PALEONTOLOGICAL STATISTICS SOFTWARE PACKAGE FOR EDUCATION AND DATA ANALYSIS.

WWF & Corponariño. (2014). Plan general de manejo integral de los ecosistemas de manglares en el departamento de Nariño.

Yáñez-Arancibia, A., Day, J. W., Twilley, R. R., & Day, R. H. (2013). Manglares: ecosistema centinela frente al cambio climático, Golfo de México. Madera y bosques, 20, 39.

<https://doi.org/10.21829/myb.2014.200147>

## 11. ANEXOS

### Anexo 1

#### Fotos de caracterización del Manglar





Anexo 2.  
Entrevistas

## **ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA.**

### Guía de Entrevista Semiestructurada

#### 1. Saludo, Presentación y consentimiento informado.

Soy Diego Estupiñán estudiante de la Maestría en Cambios Globales y Reducción de Desastres, estoy desarrollando mi tesis o tema de investigación sobre la Importancia de los ecosistemas de manglares para la conservación de los medios de vida de las comunidades en el casco urbano del municipio de Mosquera ante los efectos del cambio climático. razón por la cual estoy hoy con usted. Me gustaría, si usted está de acuerdo, hacerle algunas preguntas que esperamos abarcar en unos 30 minutos de su tiempo. Si con alguna de las preguntas usted no se siente cómodo/a, no desea responderla o no desea continuar con la entrevista, por favor infórmelo. Igualmente, si cree que las preguntas no son claras por favor no dude en comunicarlo. Las respuestas que usted nos brinde serán tenidas en cuenta con total confidencialidad.

Nombre y apellido:

Institución u organización a la que pertenece:

Cargo que ocupa:

Teléfono de contacto:

Correo electrónico:

Fecha y Lugar

### **II. Desarrollo de la entrevista**

#### **Ecosistemas de manglares**

1. Por favor, hábleme de los manglares, ¿qué son, qué especies conoce?

¿cuáles están presentes en la comunidad?

¿para que funcionan, que usos les dan?

2. ¿Considera que en los últimos años ha cambiado la cantidad de área de mangle, qué especies se han visto más afectadas? ¿Por qué actividades se han dados los cambios?

¿Quiénes son

3. ¿Cuál es el valor que le daría a este ecosistema (social, ambiental, cultural, económico, de provisión de servicios, etc.)?

4. ¿Mencione algunos tipos de servicios ecosistémicos que provee el manglar a la comunidad?

Medios de vida

5. ¿cuáles están vinculados con el manglar, por qué?

6. ¿Cuáles son las principales fuentes de ingreso de las familias de la comunidad?

7. ¿Conoce que es el cambio climático, sus causas y consecuencias?

¿Mencione algunos efectos del cambio climático para la comunidad, son ocasionados por el CC o por el ser humano?

8. Podría mencionar la importancia de los manglares para la mitigación/adaptación del cambio climático de la comunidad?

9. ¿Podría mencionar algunas prácticas que se podrían implementar para promover la protección de los ecosistemas de manglares antes los efectos del cambio climáticos?

10. ¿Cuáles serían los actores/autoridades/instituciones que deberían estar involucrados en la protección de estos ecosistemas? ¿Cuál es el rol que deberían desempeñar en este proceso?

Anexo 3

**Lista de Asistencia Participantes Grupos Focales.**

TEMA: Grupo Focal con líderes comunitarios e m	
Dependencia Responsable: Diego Estupinan P	
Objetivo de la Reunión: Identificar la percepción y cambio climáticos Manglar	
Lugar: Biblioteca	Fecha (día / mes/año): 5 feb. 22
Hora Inicio:	Hora Aprox. terminación:

NOMBRE	CEDULA	VEREDA	TELEFONO	FIRMA
Jayen Olmedo Perla	1089000160	Punta Piñal	3142554086	Jayen Olmedo P.
Liliana pentocentris	1134694071	Punta piñal	3145367814	Liliana P.
Silvia Vivar Rueda	1030633649	Trejos	3136728829	Silvia R.
Saidy D. Orobio V	1089004374	Trejos	3116052886	Saidy O.
Andrés L. Salazar O.	1004538079	Trejos	3104960349	Andrés Salazar O.
Margoli Vivas A	1004712090	Firme Cifuentes	371888609	Margoli Vivas A.
José Neker Cifuentes	2004712544	Firme Cifuentes	3206220298	José Neker C.
AbiFO UDA A	1148207578	Firme Cifuentes	3218108609	AbiFO UDA A.
MARILYN SUARCE CIBENTES	1004712561	Firme Cifuentes	3117471685	MARILYN SUARCE C.
ENFER CIBENTES VIVAS	1096041086	Firme Cifuentes	3206348546	ENFER CIBENTES V.
FABINELLY OROBIO NICOLTA	1004712205	Garcelo	3206374927	FABINELLY N.
VILMA ZINEDA BRADY	1004712444	BARCERO	3113300339	VILMA ZINEDA B.

Nombre Responsable Reunión: Diego Estupinan

Avenida Jiménez No. 7 A - 17 · PBX: 2 54 33 00 · www.minagricultura.gov.co

LISTA DE ASISTENCIA

ACTIVIDAD: Grupo Focal Pesca		LUGAR: Casa Comunitaria las Flores									
FECHA: 3 febrero 2022		RESPONSABLE: Diego Estupinan P.									
NOMBRE Y APELLIDO	IDENTIFICACION	EDAD	GENERO			ETNIA	DISCAPACIDAD		OCUPACION	TELEFONO	FIRMA
			F	M	LGTBI		SI	NO			
Hidelfonso Vivas A	13041611	47	X			X			Docente	3222668832	Hidelfonso V.
Henry Alvarez Castaño	99711153	36	X					X	Calle Estacion	3195406300	Henry A.
Mario Alberto Robles V.	13041579	40	X			X			Trabajador	312669018	Mario A.
CECILIA SILVANO DOMINGAN	1100624301	33	X			X		X	COTECASADIA	311596091	Cecilia S.
David Alexander Esco J.	1085299039	29	X					X	Ingeniero	3155009601	David A.
Freddy Cifuentes T	1086047374	30	X			X		X	F. Público	3164535590	Freddy C.
Nelly Vanessa C.	1089000833	34	X			X		X	DIS	3116431070	Nelly V.
José Vivas Salazar	1089000423	35	X			X		X	Salud	3127757250	José V.
Severino Angulo	87710054	49	X			X		X	Bombero	3146380952	Severino A.
WILBER LANGITO J.	13041213	45	X			X		X	BOMBERO U.	321324416	Wilber L.

Anexo 4

Consentimiento informado.

CONSENTIMIENTO INFORMADO - ENTREVISTAS Y GRUPOS FOCALES

Yo \_\_\_\_\_, identificado/a con la Cédula de Ciudadanía Número \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, habitante del municipio de Mosquera Nariño acepto participar de manera voluntaria en la investigación: “Análisis de la importancia de los manglares para el sostenimiento de los medios de vida de las comunidades del área urbana en el municipio de Mosquera ante los efectos del cambio climático”, dirigida por Diego Fernay Estupiñan Perea, investigación que será presentada como requisito de grado la *Maestría en Cambios Globales y Riesgos de Desastres* de la *Universidad Católica de Manizales* Manifiesto que he sido informado/a sobre los objetivos de la investigación y el tipo de participación que se me solicita para ser entrevistado/a. De igual manera, he sido informado/a que mi participación no involucra ningún daño o es una fuente de peligro para mi salud física o mental y que puedo negarme avanzado el proceso sin dar explicaciones.

Autorizo que sean tomadas fotografías que capten aspectos descriptivos del espacio físico/geográfico para explicar aspectos que quiero enfatizar sobre la información del cambio del clima, manglares de lugar donde vivo, y que por las imágenes no se recibirá beneficio toda vez que se trata de un trabajo académico, y serán conservadas por el investigador

Para la protección de mis datos en el informe deseo que se pongan las siglas de mi nombre o un código numérico que preserve mi identidad (SI:) (NO:). El presente documento se firma en dos ejemplares, quedando uno en poder de cada parte.

\_\_\_\_\_  
Nombre Participante Investigador|

\_\_\_\_\_  
Firma

Fecha: \_\_\_\_\_

Cualquier pregunta que desee hacer durante el proceso de investigación, o si desea manifestar que han sido vulnerados sus derechos, podrá contactar a la **ING. DIEGO FERNEY ESTUPIÑAN PEREA**, en la Maestría en Cambios Globales y Riesgos de Desastres de la Universidad Católica de Manizales Correo electrónico: **diegospk29@gmail.com**

---



Universidad<sup>®</sup>  
Católica  
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia  
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad  
*Dominicas de La Presentación*  
de la Santísima Virgen

*Universidad Católica de Manizales*  
Carrera 23 # 60-63 Av. Santander / Manizales - Colombia  
PBX (6) 8 93 30 50 - [www.ucm.edu.co](http://www.ucm.edu.co)