

**Trabajo de grado**

**ADAPTACION Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMATICO.**

**Tema: Metodologías para evaluar vulnerabilidad climática en áreas protegidas  
(LAGUNA DE LA COCHA- Nariño)**

**Estudiante  
JAVIER HERNANDO LOPEZ TELLO**

**Director  
JULIANA MUÑOZ**

**Especialización en Gestión Ambiental Local  
Facultad de Ciencias Ambientales  
Universidad Tecnológica de Pereira  
Pereira, 2020**

## **DEDICATORIA**

A Magola Maya, esa persona quien siempre está pendiente de que todos nuestros sueños se hagan realidad, la mujer que junto con nuestros hijos Francisco Javier y María Alejandra esperaron este momento. Son mi mayor tesoro y las voces que nunca dejaron de darme el aliento para seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Gracias a Dios por permitir que alcancemos nuevas metas y nos proponga día a día nuevos retos; gracias a mis padres por fijar en mí la necesidad de seguir aprendiendo cada día, a mi papá por ser un ejemplo de superación personal individual digno de imitar, a mi esposa e hijos por la paciencia que me brindaron durante todo este camino, a la directora del proyecto por sus orientaciones y a la universidad por mantener sus puertas siempre abiertas.

## 1. TABLA DE CONTENIDO

1.	TABLA DE CONTENIDO .....	4
2	RESUMEN.....	5
3.	INTRODUCCIÓN .....	6
4.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
5.	JUSTIFICACIÓN .....	9
6.	MARCO TEORICO.....	11
7.	INVESTIGACIONES RECIENTES/ESTADO DEL ARTE .....	13
	Cartagena de Indias (Colombia): Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y gestión sectorial .....	13
	Análisis de vulnerabilidad de la red vial primaria – Colombia .....	14
	Análisis de Vulnerabilidad del sector Agropecuario (AVA) .....	14
	Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) .....	16
	Cambio climático e inundaciones en Jamaica: riesgo y medidas de adaptación para las comunidades vulnerables .....	16
8.	OBJETIVOS .....	18
	8.1 OBJETIVO GENERAL.....	18
	8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
9.	ALCANCES Y LIMITACIONES .....	19
	9.1 ALCANCE.....	19
	9.2 LIMITACIONES .....	19
10.	METODOLOGIA .....	20
11.	RESULTADOS .....	22
	11.1 Estudios de vulnerabilidad climática en el contexto departamental .....	22
	11.2. Metodologías o estudios de vulnerabilidad climática en áreas protegidas del departamento de Nariño.....	29
	11.3. Vulnerabilidad al cambio climático aplicada al área protegida Humedal Ramsar Laguna de La Cocha, corregimiento del Encano, Pasto, Nariño .....	31
12.	CONCLUSIONES .....	38
13.	BIBLIOGRAFIA .....	40
	13.1 Webgrafía .....	40

## **2 RESUMEN**

Tres elementos convergen en el desarrollo del presente trabajo, Vulnerabilidad, Cambio Climático y Áreas Protegidas. Cada uno presenta una serie de connotaciones en forma individual que han permitido que diversos enfoques se hayan tenido en cuenta para el desarrollo de estudios y propuestas alrededor de cada uno de estos elementos.

Unirlos en un solo tema de análisis conlleva una serie de implicaciones que al ser abordadas de una forma adecuada permiten obtener propuestas que permitan a las comunidades obtener capacidades de adaptación y resiliencia a los fenómenos del cambio climático.

Colombia, un país megadiverso, con un mosaico de áreas protegidas se encuentra en el proceso de determinar el grado de vulnerabilidad de las mismas e iniciar el proceso de adaptación a los cambios que no dan tiempo de espera y que se vuelven cotidianos con cada día que transcurre.

El presente documento aborda el análisis de una serie de documentos y propuestas inicialmente desde el punto de vista de la vulnerabilidad como un tema general y posteriormente asociado a las áreas protegidas para finalmente abordar el proceso desarrollado en el trabajo Vulnerabilidad al cambio climático. Análisis local para el empoderamiento en la toma de decisiones. Humedal Ramsar Laguna de La Cocha, Corregimiento El Encano, Pasto, Nariño. El proceso se desarrolla desde un concepto general hasta llegar al desarrollo del proceso participativo, inclusivo y de reconocimiento de los saberes tradicionales de la comunidad como un elemento vital para lograr el empoderamiento de los sistemas de adaptación que este trabajo desarrollo con la comunidad asentada en la Laguna de la Cocha, del corregimiento del Encano, municipio de Pasto.

Como todo proceso este debe ser continuado y actualizado continuamente para lograr la incorporación de nuevos conocimientos y la utilización de nuevas herramientas que nos permitan una mejor comprensión de los aspectos aquí interrelacionados y que nos convocan como sociedad a asumir un rol proactivo para lograr disminuir los riesgos del cambio climático en nuestras habituales formas de relacionarnos con el ambiente.

### 3. INTRODUCCIÓN

“Los cambios en los eventos climáticos al igual que los cambios en la vulnerabilidad y la exposición se combinan para construir el riesgo de desastres. Por lo tanto, es necesario incorporar tanto la gestión del riesgo de desastres como la adaptación al cambio climático dentro de los procesos de desarrollo para lograr enfrentar de forma efectiva un clima cambiante.”(DNP et al., 2012).

Las amenazas naturales son inherentes a la existencia de la tierra, el riesgo aparece implícito dentro de la coexistencia entre sociedad y entorno natural generando un espacio donde la combinación de vulnerabilidad y amenaza genera un riesgo que puede o no ser asimilado por ese grupo social. De la planteado por parte del Departamento Nacional de Planeación se desprende que, ante esa simbiosis de naturaleza y sociedad, de los desarrollos que dentro de la misma se dan y ante la presencia de un fenómeno como el cambio climático, la sociedad en su totalidad debe iniciar un proceso de adaptación a la amenaza que la variabilidad climática genera en el entorno.

En este sentido, el presente trabajo realizó una compilación de metodologías de vulnerabilidad climática en el departamento de Nariño, así como la información relacionada concretamente con las metodologías aplicadas en las diferentes áreas protegidas y finalmente documentar un caso de estudio asociado a la Laguna de la Cocha, área protegida de gran importancia para el municipio de Pasto, en función de que su “declaratoria como humedal Ramsar de la laguna de La Cocha tiene mucha importancia debido a que es el primer humedal Ramsar ubicado en zonas de páramo en la región de los Andes y porque constituye una herramienta de valor para ayudar a eliminar o impedir cambios negativos en estos frágiles ecosistemas, además, de poder contar con el apoyo internacional para financiar proyectos de conservación y uso racional de los humedales” (Calderón., et al 2001).

De acuerdo a lo anterior vale la pena mencionar que este tipo de ejercicios de recopilación de información respecto a las diferentes metodologías o estudios aplicados en el departamento de Nariño no se ha realizado previamente, por tanto, se hace pertinente la realización de la presente propuesta.

#### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

A nivel nacional el tema de la vulnerabilidad climática encuentra su marco de desarrollo en la Ley 1931 de 2018, indicando la necesidad de que este tema sea abordado desde otro tipo de áreas de conocimiento que se interrelacionan en consideración a que esta temática debe ser transversal a todos los elementos técnicos, económicos y socioculturales que determinan nuestra convivencia social.

David Marín Cortes, en su escrito el ABC de la ley de cambio climático indica “La Ley 1931 de 2018 consagra principios orientadores para su adecuada interpretación, reglamentación e implementación. Dentro de tales principios, se destacan los principios de corresponsabilidad y de autogestión, en virtud de los cuales, todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas tienen la responsabilidad de participar en la gestión del cambio climático y desarrollar acciones propias para contribuir en su gestión. Con base en estos principios, se evidencia que la gestión del cambio climático no está solo a cargo del Estado, sino de todas las partes de interés, e implica un esfuerzo de todos”.

La Ley 1931 de 2018 de Cambio Climático, cuenta con tres años desde su reglamentación, elemento que permitiría que se establezcan en forma clara que tipo de metodologías se deben utilizar en el país para el análisis de la vulnerabilidad climática; ante esta carencia la Ley deja esta responsabilidad en el nivel municipal, sin considerar las carencias técnicas, económicas, de recurso humano que asisten a nuestros municipios. Esta norma establece que las afectaciones que el cambio climático genere se deben tratar de acuerdo con el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, desconociendo que no hemos determinado que tipo de contingencia pueda generar el cambio climático y reduce el accionar a tratar los temas de cambios hidrológicos y la implementación de proyectos para la reducción de los gases de efecto invernadero.

La implementación de cada una de las metodologías, independiente del tema que se pretenda abordar, presenta como limitación inicial el alto grado de desconfianza de las comunidades asentadas en el área de estudio; en muchos casos superar esta situación implica procesos de acercamiento a comunidades étnicas y de campesinos en los cuales se debe dar a conocer en forma clara los objetivos del trabajo que se pretende realizar; una vez superada esta limitación una de las grandes ventajas es que con la motivación adecuada las personas se apropian del proceso y se convierten en coadyuvantes para el desarrollo del proyecto y buscan dejar su huella dentro de ese trabajo final, buscan dejar claros los aportes de los sabedores, líderes y miembros que participan de las diferentes comunidades involucradas.

En muchos casos este tipo de procesos deben enfrentar sinnúmero de dificultades para aplicar estos principios por cuanto las condiciones técnicas y económicas de los municipios en muchos casos no permiten atender de forma adecuada el abordaje de este tipo de temas que por lo “novedosos” en muchos casos algunos actores consideran que no son objeto de priorización y buscan que esos recursos económicos se redireccionen hacia otro tipo de necesidades aparentemente más prioritarias como construir una obra de protección la cual puede o no funcionar si no se ha tenido una evaluación real de su necesidad y de los elementos que se buscan proteger con la misma.

Bajo este contexto se considera pertinente realizar un proceso de documentación de las diferentes metodologías aplicadas al territorio de estudio y particularmente documentar el caso de la Laguna de La Cocha, teniendo en cuenta que el producto derivado de este proceso de compilación podrá ser un instrumento de consulta que servirá como referente para el inicio de otros proyectos relacionados con la aplicación de metodologías de vulnerabilidad climática en el caso concreto de las áreas protegidas.

**Comentario [LBL1]:** para este tipo de documentos, debe escribirse en tercera persona, no en primera persona; por favor revisar y ajustar.

## 5. JUSTIFICACIÓN

Los efectos del cambio climático han originado una serie de afectaciones en las comunidades, las cuales, dependiendo del nivel de preparación, de las condiciones socioeconómicas y culturales generan una serie de riesgos que alteran la forma de vida de los pobladores, implican una serie de pérdidas, incluidas vidas humanas, y la generación de grandes erogaciones de tipo económico que afectan la economía y desarrollo del lugar afectado.

Lo anterior pone de manifiesto el alto grado de vulnerabilidad de las comunidades, considerando que las afectaciones sobre las mismas son las que permiten tener elementos de comparación, por cuanto las afectaciones que se presentan en entornos naturales, donde el hombre no ha intervenido o su intervención no es representativa estas afectaciones son contrarrestadas o asumidas por el entorno natural. La vulnerabilidad se convierte en representativa en la medida que los elementos afectados corresponden a los introducidos por parte de acciones de tipo antrópico. Considerando los valores económicos de los bienes e infraestructuras derivadas del desarrollo antrópico es claro que las afectaciones asociadas al cambio climático al ser impredecibles no son tenidas en cuenta dentro de los procesos de evaluación de las acciones a implementar para la prevención de los riesgos de desastres.

Bajo estas consideraciones poder medir la vulnerabilidad a la que estemos expuestos como comunidades ante el cambio climático, nos obliga a buscar determinar qué tipo de metodología pueden ser utilizada para trabajar con un tema que debe ser transversal a múltiples disciplinas y áreas del conocimiento para poder adoptar acciones que permitan preparar a las comunidades, disminuir los efectos adversos e iniciar procesos de preparación para la atención de los riesgos que el cambio climático está generando.

Vale la pena mencionar aquí que La laguna de la Cocha es un embalse natural localizado en el corregimiento el Encano del municipio de Pasto, al sur occidente del departamento de Nariño. Este sistema natural es de importancia biológica y cultural para la región, prueba de esto es su declaración en el año 2000 como Sitio RAMSAR como un Humedal de importancia Internacional, el cual contiene ecosistemas como paramos, humedales y bosques los cuales son objetos de conservación por su relevancia ecosistémica (Instituto Alexander Von Humboldt ; World Wild Fund Colombia ; Asociación para el Desarrollo Campesino, 2004).

Este trabajo permitirá que se pueda compilar una serie de metodologías que puedan ser utilizadas en las diferentes zonas de nuestro país, en el cual, por su diversidad climática, pisos térmicos, comunidades asentadas, desarrollo tecnológico, disponibilidad de recursos

humanos y económicos deben contar con alternativas que les permitan adaptarse a las características propias de cada región.

Este abanico de alternativas permitirá que la diversidad existente en nuestro entorno pueda verse reflejada en el trabajo final y en la priorización de las acciones que se deban emprender para minimizar, disminuir o evitar los riesgos asociados al cambio climático.

De acuerdo con los trabajos realizados por el PNUD, es importante abordar la vulnerabilidad climática desde el ámbito local, en el cual se debe trabajar las diferencias de tipo cultural, social y económico que se presentan en el entorno y lograr que esas diferencias en lugar de ser motivo de dispersión de la comunidad se conviertan en elementos de unión y compaginación que busquen la implementación de acciones de adaptación a los efectos de este tema tan complejo pero que requiere del compromiso de cada individuo para el beneficio de toda una comunidad

## 6. MARCO TEORICO

Un adecuado conocimiento de conceptos como vulnerabilidad el cual “se refiere al grado en que un sistema o asentamiento está expuesto a alguna amenaza climática y a la capacidad que tienen para manejar los daños (riesgos), sin que les afecte; es decir, los mecanismos de adaptación frente a los cambios climáticos”(UNODC, 2008), los cuales permiten comprender que el desconocimiento del concepto genera en sí mismo una vulnerabilidad en la población con los elevados costos que esto implica y las dificultades asociadas que esto genera.

Considerando que “el cambio climático se refiere a la modificación de los promedios de las variables climatológicas (temperatura y humedad del aire, precipitación, vientos, frecuencia de fenómenos meteorológicos) en diferentes regiones del planeta.”(UNODC, 2008), es evidente día a día que estos elementos están cambiando y que la población se ve afectada en mayor o menor medida por su incidencia en temas como la agricultura y por ende en el abastecimiento de los alimentos de primera necesidad, así como en el abastecimiento de agua en época de sequía

Cambio climático debe ser bien diferenciado de Variabilidad climática Según el Intergovernmental panel on climate change (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)), el concepto de variabilidad climática denota las variaciones del estado medio y otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos) del clima en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones del forzamiento externo natural.

Así mismo es necesario tener claro el concepto de Área Protegida el cual aparece dentro de las definiciones establecidas en el Decreto 2372 del 01 de julio de 2010 expedido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, como el “Área definida geográficamente que haya sido designada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación.”

El debido entendimiento de estos términos permite poner las cartas sobre la mesa alrededor de las problemáticas que cada uno de ellos sobrelleva en forma individual y las relaciones entre los mismos y la posibilidad de abordarlos de una forma más dinámica y certera en la búsqueda de soluciones a las mismas.



## 7. INVESTIGACIONES RECIENTES/ESTADO DEL ARTE

En el Ámbito Nacional se han adelantado estudios de casos de vulnerabilidad, los cuales en muchos casos siempre han respondido a dar respuesta a los sucesos asociados a eventos naturales tales como el terremoto de Popayán, la desaparición de Armero por el deshielo del volcán nevado del Ruiz, efectos generados por procesos cíclicos de inundaciones en el país y finalmente los efectos que están generando eventos cíclicos como El Niño y la Niña y las perturbaciones que genera en las variaciones de las precipitaciones y los periodos de sequía que estos eventos están generando y las consecuencias sociales, económicas y culturales que estos procesos implican.

De acuerdo con lo anterior en el país se han desarrollado estudios de vulnerabilidad, en algunos casos de temas puntuales, entre los cuales se encuentran:

### **Cartagena de Indias (Colombia): Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y gestión sectorial**

El estudio se realiza a partir de una pregunta: ¿Cómo mejorar la capacidad de respuesta de la ciudad frente a los efectos del cambio climático? El proyecto se efectuó en dos fases: Fase 1. Análisis de la vulnerabilidad para la ciudad de Cartagena de Indias en sectores prioritarios: puertos, industrias y turismo. Fase 2. Desarrollo del Plan de adaptación y el Análisis de Vulnerabilidad para las islas del Rosario, San Bernardo, Fuerte y Barú y se utilizó el marco metodológico del IPCC 2007.

**Comentario [HC2]:** Eliminar el punto

Las dificultades en este proceso estuvieron asociadas a motivar la participación y compromiso de los diversos actores para lograr una apropiación del Plan 4C, para lograr que Cartagena sea un modelo de desarrollo resiliente y adaptado al cambio climático.

Los logros estuvieron asociados a:

- Información técnica de soporte apropiada para la toma de decisiones apoyadas en el papel desarrollado por el INVEMAR para el manejo de esta.
- Construcción participativa para la identificación de los requerimientos y directrices para iniciar un proceso de adaptación planificado.
- Conformación de instancias formales para la toma de decisiones.

## **Análisis de vulnerabilidad de la red vial primaria – Colombia**

El Ministerio de Transporte dentro del Plan Vías CC (vías compatibles con el Clima) planteo la necesidad de contar con un mapa nacional de vulnerabilidad y riesgo, para poder identificar y priorizar tramos viales vulnerables y con mayor riesgo ante eventos climáticos extremos al año 2040. En este proyecto se utiliza el marco metodológico que propone el IPCC 2014.

Los resultados obtenidos corresponden a:

- Generación de una base de conocimiento robusta y confiable.
- Desarrollo de un modelo de riesgo climático dinámico y flexible.
- Generación de resultados útiles para tomar decisiones informadas.
- Afianzar una visión de competitividad y desarrollo compatible con el clima.
- Priorización de los tramos viales para realizar un análisis más detallado del riesgo climático.

Los principales retos afrontados estuvieron asociados a la necesidad de crear conciencia en los usuarios de la información sobre amenazas y oportunidades derivadas del cambio climático.

## **Análisis de Vulnerabilidad del sector Agropecuario (AVA)**

El estudio se enfocó en dar respuesta a la pregunta: ¿Cuáles son los municipios y los cultivos más susceptibles a los impactos de la variabilidad y cambio climático? El proyecto utilizo el marco metodológico IPCC 2007. Este proceso fue el primero en trabajar de forma participativa incluyendo el trabajo de instituciones claves desde la concepción del proyecto, la validación de la metodología, el diseño de indicadores, la confirmación de los resultados y su disseminación.

Entre los logros alcanzados se tienen:

- Fortalecimiento de las redes institucionales regionales y locales.
- Apropiación de los resultados del análisis de vulnerabilidad a escala local.

Se presentaron dificultades asociadas a la falta de información oportuna en los aspectos ambiental, social, climática, económica y productiva, que fuera real y permitiera la toma de

decisiones. Esto se explica, en el país, en la falta de sistemas de monitoreo y de captura de datos que sean eficientes.

A nivel de Latinoamérica se encuentran estudios de análisis de vulnerabilidad tales como:

### **Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ)**

El estudio se enmarco en cinco sectores prioritarios: agua, ecosistemas, agricultura, salud, riesgo de incendios forestales. En este proceso se utiliza el marco metodológico del IPCC 2007.

Las principales dificultades se presentaron en relación con la implementación del Plan de Remediación (2012-2013).

Los resultados alcanzados corresponden a:

- Los resultados del estudio se convierten en un instrumento válido de planificación al 2025.
- Creación de un geo portal en la web de acceso libre.

### **Cambio climático e inundaciones en Jamaica: riesgo y medidas de adaptación para las comunidades vulnerables**

Para el análisis de vulnerabilidad se desarrollaron modelos de inundación de los ríos Yallahs y Orange en Negril. Con esto se buscó dar respuesta a la pregunta ¿Cómo crear conciencia en los gobiernos y en las comunidades sobre el cambio climático y sus implicaciones en los eventos de inundación? En este proceso se utilizan modelos de clima regional PRECIS de Reino Unido para clima base y Modelo de clima Global ECHAM (2040-2070 y 2070 – 2099) desarrollado por el Instituto Meteorológico Max – Planck de Alemania.

Los resultados confirman el aumento de las precipitaciones extremas y altas probabilidades de inundación en las regiones evaluadas. Se crearon dos modelos de inundación que incluyen variables climáticas. Con los resultados se logra la sensibilización de las comunidades vulnerables de las cuencas de los ríos en estudio.

Las principales dificultades estuvieron asociadas a la falta de información climática y la baja calidad de la topografía existente, ocasionando que el modelo generado cuente con un alto nivel de incertidumbre.



## **8. OBJETIVOS**

### **8.1 OBJETIVO GENERAL**

Compilar metodologías para determinar la vulnerabilidad de las áreas protegidas en Nariño- Caso de estudio Humedal Ramsar - Laguna de la Cocha.

### **8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar metodologías de vulnerabilidad climática en el contexto departamental

Recopilar información sobre las metodologías de vulnerabilidad climática en áreas protegidas del departamento

Documentar la metodología aplicada al área protegida denominada Humedal Ramsar - Laguna de la Cocha

## 9. ALCANCES Y LIMITACIONES

### 9.1 ALCANCE

El presente estudio tuvo como alcance la determinación del tipo de metodología que permita compaginar una serie de actores, instituciones, saberes para que logren interactuar en forma mancomunada para determinar la vulnerabilidad de un área protegida ante los eventos asociados a la variabilidad y el cambio climáticos.

**Comentario [HC3]:** En pasado

**Comentario [L4]:**

### 9.2 LIMITACIONES

Dentro de las limitaciones que se presentan se encuentra para la determinación de la vulnerabilidad ante el cambio climático se encuentra lo relacionado con el tema económico, considerando que la información, en gran medida, se encuentra disponible en diferentes contextos y su recolección, sistematización, análisis conllevan la necesidad de contar con una serie de actores particulares como estatales que demandan una serie de elementos que deben ser adquiridos o cubiertos en su funcionamiento con recursos económicos.

## 10. METODOLOGIA

**Comentario [HC5]:** Describir cómo se llegó a los resultados

El proceso de revisión bibliográfica de los estudios adelantados en el departamento de Nariño en relación con el tema de Vulnerabilidad asociada al cambio climático, permitió determinar los aspectos metodológicos básicos utilizados para este tipo de procesos. La diversidad de disciplinas involucradas en cada proceso indicó que el abordaje de esta temática debe ser multidisciplinaria y con la decidida participación e inclusión de las comunidades que se encuentran inmersas en el territorio.

De acuerdo con lo consultado en otros documentos se encuentra que la propuesta metodológica de los procesos indicados anteriormente debe ser complementada con elementos como los contemplados en el documento denominado “preparándose para el futuro. Amenazas, riesgos, vulnerabilidad y adaptación frente al cambio climático” (UNODC, 2008).

En la experiencia desarrollada en la laguna de La Cocha por parte del PNUD se trabajaron dos metodologías: la primera encaminada a realizar un análisis de vulnerabilidad en función de la exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación y paralelamente un diagnóstico rural participativo, el cual sin dejar de lado el rigor técnico, determinó la pertinencia y efectividad del trabajo involucrando a las comunidades comprometidas y en proceso de fortalecimiento.

De estos procesos se obtuvieron resultados como:

- Vinculación de socios locales.
- Acercamiento con las comunidades e instituciones
- Revisión de información secundaria e identificación de vacíos de información.
- Definición de la unidad de análisis considerando las microcuencas existentes, elementos biofísicos y elementos sociales.
- Generación de nuevo material cartográfico a partir de la información secundaria, la validación de campo y los aportes de la comunidad.
- Desarrollo de una metodología participativa.
- Construcción de información geográfica.
- Establecimiento de acuerdos voluntarios de conservación.

De lo cual se desprende que el involucrar a las comunidades y lograr su decidida participación permite que este tipo de problemática sea sustentada con información recolectada en campo con el aporte comunitario, la debida interiorización de la misma por parte de los participantes y el logro de acuerdos voluntarios que buscan realizar aportes en la búsqueda de soluciones a la problemática del cambio climático y los efectos asociados al mismo.

## 11. RESULTADOS

### 11.1 Estudios de vulnerabilidad climática en el contexto departamental

“Para cada enfoque y/o contexto se utilizan herramientas y técnicas propias para evaluar la vulnerabilidad establecidas también a partir de los objetivos de la investigación.

El proceso señalado por el PNUD (2005:72-75) para evaluar la vulnerabilidad define algunas orientaciones esenciales:

- ✚ Estructurar la evaluación de la vulnerabilidad, definiendo marcos, objetivos y herramientas.
- ✚ Identificar grupos vulnerables y definir la unidad de análisis (personas, instituciones, lugares)
- ✚ Evaluar la sensibilidad o vulnerabilidad actual del sistema seleccionado y/o grupo vulnerable.
- ✚ Evaluar la vulnerabilidad futura.
- ✚ Vincular resultados de evaluación de vulnerabilidad con políticas de adaptación.

A nivel nacional, el IDEAM (2001 a: 4-8), ejecuta sus evaluaciones de vulnerabilidad al cambio climático de la siguiente forma:

- ◆ Manejo de información secundaria
- ◆ Análisis y zonificación de la susceptibilidad.
- ◆ Análisis y zonificación de la amenaza.
- ◆ Escenarios de vulnerabilidad.
- ◆ Identificación y censo de elementos expuestos.
- ◆ Establecimiento del nivel de daño.
- ◆ Determinación de la vulnerabilidad.(UNODC, 2008)

De acuerdo con el análisis de los documentos se puede encontrar:

- Se ha utilizado información de campo, información primaria con las comunidades asentadas en la región y la recolectada en campo.

- Se ha podido identificar grupos vulnerables tanto en aspectos del medio y de las comunidades asentadas. Se han identificado grupos vulnerables en la parte de flora, fauna, del recurso hídrico y de las comunidades afectadas.
- De acuerdo con lo encontrado en campo y del análisis derivado se ha determinado la vulnerabilidad de los grupos seleccionados y su grado de sensibilidad ha obligado a que se adopten las medidas de declaratoria de Parques Naturales Regionales.
- Se analizó la vulnerabilidad futura en función de la disminución de la oferta hídrica asociada a la ampliación de las acciones antrópicas; se hace necesario realizar una evaluación complementaria asociada a los efectos generados por el cambio climático como los asociados al proceso del cambio altitudinal de las formaciones de suelo.
- En función de la vulnerabilidad determinada se ha propuesto la declaratoria como acciones de política de adaptación, buscando proteger el área en cuanto a las acciones antrópicas que afectaban o estaban afectando las áreas sensibles del medio.

Estos elementos permitirán que se utilicen herramientas tales como: Simulación dinámica, Modelos vinculativos, definición de indicadores, criterios de expertos, criterios de informantes claves y análisis descriptivos. Estas herramientas permiten su combinación y permiten que las partes involucradas participen con un mismo nivel de reconocimiento.

Dentro del departamento de Nariño se han adelantado algunos procesos de formulación de proyectos relacionados con el tema de vulnerabilidad climática entre los cuales se tiene:

- **Estudio de Vulnerabilidad física y funcional a fenómenos volcánicos en el área de influencia del volcán Galeras.**

Este estudio fue ejecutado durante el año 2008 mediante convenio de cooperación No. 1005-08-12-07 suscrito entre el Fondo Nacional de Calamidades – Corporación OSSO, dentro de las acciones tendientes a adoptar medidas de manejo de las situaciones que se presentaban en razón de la reactivación del Volcán Galeras en el año 2005.

En este año y dentro del comité técnico de la comisión intersectorial que se creó en el departamento y en la cual se encontraban la Dirección de Prevención y Atención de Desastres (DPAD), el Departamento Nacional de Planeación (DNP), INGEOMINAS, IGAC, CORPONARIÑO, Gobernación de Nariño y las alcaldías de los municipios de Pasto, Nariño y la Florida, de común acuerdo propusieron a la Corporación OSSO la realización del estudio, en función de su experiencia en la realización de los mismos.

Este proyecto tuvo como objeto principal “Realizar en la zona 1 la evaluación física y funcional, frente a los fenómenos consignados en el mapa de amenaza volcánica de Galeras

del INGEOMINAS. En la zona 2, realizar la caracterización de las zonas potencialmente aptas para futuros desarrollos y la evaluación de su vulnerabilidad funcional. Estos estudios serán el soporte técnico para la construcción de escenarios de riesgo, las medidas de mitigación y los procesos de ordenamiento, planeación y gestión del desarrollo, para la toma de decisiones de las autoridades y comunidades”.

- **Evaluación De La Vulnerabilidad Física Por Terremoto Y Sus Fenómenos Asociados En Poblaciones Del Litoral De Nariño.**

Con recursos del gobierno nacional a través de la Dirección General para la Atención Prevención de Desastres (Ministerio del Interior y Justicia), y en el marco del Programa de Fortalecimiento de la Prevención y Mitigación de Riesgos por Terremoto en Tumaco y municipios costeros de Nariño se realizó el convenio No. 1005-04-408/2002 con el Fondo Nacional de Calamidades para que se adelante este estudio por parte de la Corporación OSSO

El estudio se realizó para identificar la vulnerabilidad relacionada con el fenómeno más probable y severo que pueda afectar las viviendas, sistemas urbanos - líneas vitales y edificaciones esenciales, como un componente indispensable en el planteamiento de acciones de mitigación factibles en el corto, mediano y largo plazo. A su vez, este estudio sirvió como insumo para la formulación de planes de contingencia y el ajuste de los planes o esquemas de ordenamiento territorial (POT - EOT) de los municipios evaluados. (Herrera & Charco, n.d.).

En este estudio se utilizaron dos criterios para evaluar la vulnerabilidad física: Determinación del grado de exposición y resistencia de estos elementos frente a los fenómenos evaluados.

Los resultados de tipo cualitativo obtenidos solo pueden ser utilizados como indicativos de la vulnerabilidad física frente a los fenómenos de licuación e inundación.

El proyecto presentó siete (07) recomendaciones hacia escenarios futuros con mitigación y prevención:

1. Educativa sobre los fenómenos naturales amenazantes y las formas prácticas de intervenir los riesgos. Diseño y aplicación de contenidos curriculares sobre el medio ambiente de la región y gestión de riesgos, como parte de la formación académica en escuelas y colegios.

2. De planificación urbanística y usos del suelo. Ajustes a planes de ordenamiento Territorial POT y EOT, teniendo como base los riesgos, amenazas y vulnerabilidades identificadas en la región.

3. De reasentamiento de poblaciones más expuestas a tsunami. Identificación de zonas más seguras dentro de la región, para reubicación de sectores o poblaciones. Recuperación y construcción de barreras naturales, para amortiguar el impacto de tsunami.

4. De reforzamiento de viviendas. Creación de incentivos para el reforzamiento de viviendas no expuestas a tsunami. Capacitación y actualización en construcción sismo-resistente a maestros de obra y constructores de la región.

5. De reforzamiento de líneas vitales. Disminución de la vulnerabilidad estructural y funcional de los sistemas de saneamiento y servicios básicos, infraestructura de vías y transportes, mediante programas de reforzamiento estructural, operación y mantenimiento.

6. De reforzamiento de instalaciones esenciales. Intervención estructural y no estructural de las edificaciones indispensables, de atención a la comunidad y de ocupación especial en toda la región.

7. Científica y técnica. Continuidad y mejoramiento del modelo de Tsunami, estudios de evaluación de cambios litorales multitemporales, sismicidad - modelo tectónico, estratigrafía (paleotsunami, paleosismicidad), medidas geodésicas - interferometría para el levantamiento regional - subsidencias, evaluaciones in situ de terrenos (para mejorar las zonificaciones realizadas en las cabeceras municipales), entre otras.(Herrera & Charco, n.d.).

#### **Plan Territorial de Adaptación Climática del departamento de Nariño.**

El Plan se formuló dentro del convenio suscrito entre WWF y CORPONARIÑO, con recursos económicos de esta última, WWF en el Reino Unido y Colombia y los proyectos cofinanciados por la Unión Europea en el programa “Implementación de estrategias de adaptación en los sitios más excepcionales del Planeta” el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido, a través del Building resilience in forest ecosystems: Ecological integrity, climate change adaptation and reduction of the human ecological footprint.

Como resultado de la formulación se obtuvo, para el tema de vulnerabilidad, los siguientes elementos:

- ✓ Mapa Índice de Vulnerabilidad – Capital Natural (INVULCAPNAT)

Este indicador se obtiene de integrar el índice de riesgo climático y el índice de capacidad de adaptación.

✓ Mapa Índice de Vulnerabilidad – Climática Global

Los mapas generados permitieron visualizar lo relacionado con El indicador de vulnerabilidad climática global el cual es el resultado de integrar el índice de vulnerabilidad climática - capital natural (IVULCAPNAT) más el índice de vulnerabilidad climática – capital socioeconómico (IVULSOEC).

En el estudio y gracias a la mapificación obtenida se expresa que El mantenimiento del capital natural es una estrategia que minimiza la vulnerabilidad del territorio (alcaldía municipal, 2016).

Como resultado del estudio se planteó la necesidad de ejecutar una serie de programas prioritarios los cuales corresponden a:

- ❖ Sostenibilidad del recurso hídrico.
- ❖ Fortalecimiento de los procesos de planificación y ordenamiento territorial en zonas costeras, de piedemonte, andinas y amazónicas.
- ❖ Biodiversidad y áreas naturales protegidas.
- ❖ Gestión del riesgo de desastres de origen hidrometeorológico y oceanográfico.
- ❖ Desarrollo Urbano
- ❖ Seguridad Alimentaria – Producción Agropecuaria.
- ❖ Gobernanza.
- ❖ Gestión financiera.

**Evaluación espacial de la vulnerabilidad al cambio climático en la cuenca del río Blanco ubicado en el departamento de Nariño.**

Corresponde a una tesis de investigación presentada como requisito para optar al título de Magister en Ingeniería – Recursos hidráulicos, Universidad Nacional de Colombia, facultad de ingeniería y Arquitectura, Manizales en el año 2018.

El trabajo utilizó el modelo conceptual de riesgo y vulnerabilidad del IPCC (2014), logrando desarrollar un índice de vulnerabilidad al cambio climático (IVUCC), además de desarrollar una propuesta de áreas homogéneamente vulnerables (AHV).

El análisis de la vulnerabilidad al cambio climático utilizó lógica difusa, indicando en forma clara que se hace necesario para el desarrollo de la misma un panel de expertos que permitan determinar en forma precisa las reglas de toma de decisiones como los valores

ponderados para cada una de las variables. El estudio asumió la necesidad de cambiar la falta de expertos con la consulta de material científico y en cuanto a los porcentajes de las variables los asumió como iguales a todas ellas.

El documento realiza un acercamiento a las condiciones del área de estudio básicamente en función de información primaria de tipo especializada asociada a la obtención de datos de campo, imágenes de dron y en forma secundaria la utilización de cartografía digital y consulta de estudios asociados con el tema y el sector.

El análisis de los datos asociados al cambio climático se basa en los recolectados en las estaciones hidrometeorológicas del IDEAM de San Luis (aeropuerto), Chiles y Cumbal.

**Estudio de vulnerabilidad al cambio climático en bosques secos tropicales (BS\_T) en el municipio de Policarpa del departamento de Nariño, para el empoderamiento y toma de decisiones.**

Estudio adelantado en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, proyecto curricular de ingeniería ambiental

La propuesta metodológica es la desarrollada por el PNUD la cual busca determinar la vulnerabilidad al cambio climático en función de la determinación de elementos asociados a la identificación de la sensibilidad y la capacidad adaptativa del área de estudio todo en función de determinar la exposición de cada uno de los elementos ante los eventos climáticos.

El área de estudio presenta problemas asociados al paso de un territorio con alta presencia de grupos armados al margen de la ley a convertirse en un territorio de Paz y sus implicaciones. En el aspecto climatológico corresponde a un área localizada entre los 1000 y 2000 metros sobre el nivel del mar, con presencia de terrenos con altas pendientes, con la necesidad de trabajar en procesos de sustitución de cultivos y la necesidad de tecnificar las labores de la minería que aquí se realizan. Se caracteriza por presentar conformación de bosque subxerofítico tipo desértico; la variabilidad del clima es alta, aunque el análisis de los datos hidrometeorológicos se realice con una sola estación ubicada en el municipio de Samaniego y con grandes fallas en cuanto a la cantidad y calidad de los datos que se han reportado.

El estudio precisa la necesidad de adelantar acciones tendientes a la adaptación ante los fenómenos del cambio climático y propone acciones como la necesidad de realizar declaratoria de áreas protegidas en la vereda en estudio, procesos de capacitación y concientización de la población en el la protección, conservación y uso de los recursos

naturales como el bosque y el recurso hídrico, necesidad de disminuir la vulnerabilidad en función de mejorar aspectos tales como el manejo de los residuos sólidos, la cobertura de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado.

“Las medidas de adaptación y empoderamiento para minimizar los efectos del cambio climático que se plateen requieren fundamentalmente educación ambiental, para orientar el conocimiento y empoderamiento del territorio con la participación de las comunidades como principales actores y beneficiados” (Secos et al., 2017).

### **Vulnerabilidad, Cambio Climático y estrategias de adaptación en áreas marinas y costeras del Pacífico colombiano.**

El documento indica que ante el amplio debate sobre cómo se define la vulnerabilidad, se debe tener en cuenta que la misma está asociada a dos componentes: el primero es medir la debilidad del sistema, elemento relacionado con la sensibilidad del sistema y su propensión a sufrir daño; y el segundo es medir la capacidad del sistema de afrontar y de recuperarse ante un evento asociado a su capacidad de adaptación.

Se expone así mismo que ante el aumento de las concentraciones de emisiones, uno de los mecanismos de respuesta es las áreas protegidas (AP), las cuales representan acciones de doble dividendo al ayudar a enfrentar las causas del cambio climático y conservando muestras representativas de ecosistemas de importancia ecológica, además de lograr que los territorios circundantes mejoren sus capacidades de adaptación.

Las AP están siendo reconocidas cada vez más como cruciales para proveer una gama amplia de bienes y servicios ambientales fundamentales tanto para la reducción de riesgos climáticos (sin distinción especial de aquellos relacionados con variabilidad climática, eventos extremos o cambio climático), como en la gradual adecuación de las condiciones que faciliten el sostenimiento del bienestar humano en un clima cambiante.” (Y Estrategias de Adaptación En Áreas Marinas y Costeras Del Pacífico Colombiano, 2014).

En relación con el tema del Parque Natural Nacional Sanquianga el estudio se realizó “Debido a la ausencia de monitoreos biológico pesqueros y a la problemática de años recientes, se planteó un proyecto ejecutado por WWF-Colombia, con apoyo de Harimar, Incoder/ICA, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, PNN y la Universidad el Valle, que tuvo como objetivo asegurar la sostenibilidad del recurso pequeños pelágicos en el Pacífico y fortalecer la industria pesquera colombiana”, encontrándose que se presentaban desajustes en la reproducción, lo que determina las tallas de los especímenes que son capturados para el procesamiento de harina. Esta situación obliga a la implementación de medidas tales como la imposición de vedas para la captura de especímenes, el control sobre

el tamaño del ojo de las redes, limitar el número de embarcaciones en faena y estipular cuotas de captura bien definidas con el fin de hacer un uso racional del recurso.

**Vulnerabilidad al cambio climático. Análisis local para el empoderamiento en la toma de decisiones. Humedal Ramsar Laguna de La Cocha, Corregimiento El Encano, Pasto, Nariño.**

El documento desarrollado por la Alcaldía municipal de Pasto en conjunto con PNUD, para el año 2015, indicó que la vulnerabilidad a los impactos del clima está fuertemente influenciada por la desigualdad entre las regiones en análisis, así como al interior de las mismas poblaciones, lo cual debe obligar a la toma de decisiones políticas diferenciadas que atiendan a las necesidades propias de cada territorio.

El documento presenta los resultados de los procesos de adaptación al cambio climático que se han logrado a partir de la construcción colectiva de acciones que permitan lograr una mayor capacidad de resistencia por parte de los miembros de la comunidad lo cual influye directamente sobre la disminución del riesgo.

Se indica que para la población del corregimiento El Encano se ha encontrado incremento en las precipitaciones en el sector y la influencia de la deforestación y del manejo insostenible de las actividades agrícolas y pecuarias en la variación climática. Se hace énfasis en la alta capacidad de la comunidad para adaptarse a estos cambios asociados a la preservación de sus saberes tradicionales y el conocimiento del territorio.

El trabajo se desarrolla en función de definir los indicadores correspondientes a exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa. En el primer indicador se realiza el análisis de datos históricos de 30 años referentes a precipitación, temperatura, brillo solar; para determinar la sensibilidad y la capacidad adaptativa se trabajan con variables sociales, ambientales y económicas.

Finalmente se indica que la población de El Encano es altamente vulnerable al cambio climático y la propuesta de adaptación se asocia a la creación de un sistema de alertas tempranas y a la propuesta de una serie de medidas de adaptación que parten de la participación comunitaria para su definición e implementación.

**11.2. Metodologías o estudios de vulnerabilidad climática en áreas protegidas del departamento de Nariño**

El departamento de Nariño cuenta con 32 áreas protegidas, las cuales totalizan un área de 200,303.03 hectáreas, se encuentran distribuidas de forma irregular en todo el territorio departamental y encontramos que en su gran mayoría corresponden a la zona andina no

obstante el área con mayor extensión corresponde al Parque Nacional Natural Sanquianga, ecosistema de Manglar localizado en la costa Pacífica del departamento. En estas áreas se cuenta con información acerca de los procesos de su declaratoria y en algunos se han desarrollado trabajos de vulnerabilidad climática.

Tabla No. 1. Áreas protegidas en el Departamento de Nariño.

<b>Nombre</b>	<b>ha</b>	<b>Municipio</b>
Biotopo Selva Húmeda	356,8	Barbacoas
Cabo Manglares Bajo Mira y Frontera	10,2	Tumaco
Cerro Chimayoy	3,1	La Unión, Belén, San Bernardo
Complejo Volcánico Doña Juana Cascabel	6,9	La Cruz, San Bernardo (Nariño), Santa Rosa, Bolívar (Cauca)
Cuenca Alta del Río Nembí	2,5	Ricaurte, Barbacoas
El Laurel	0,3	Pasto
El Recuerdo	3814,0	Yacuanquer
El Rincón	20,9	Tangua, Pasto
Galeras	8,2	Consaca, Pasto, Yacuanquer, Tangua, Sandoná, La Florida, Nariño
Guayacanes Del Llano Verde	25,4	Imues
Isla de la Corota	16,2	Pasto
La Cueva	1,0	Pasto
La Macarena	20,0	Pasto
La Planada	4,2	Ricaurte, La Llanada
Laguna La Cocha Cerro Patascoy	46,8	Pasto
Las Margaritas	0,3	Pasto
Los Rayos	4,0	Consaca
Maindes	29,3	Barbacoas
Miraflores	1849,0	Pasto
Miraflorez	1904,0	Pasto
Oso Villanueva	34,2	Pasto
Páramo de Paja Blanca Territorio Sagrado del Pueblo de los Pastos	3,1	Pupiales, Iles, Gualmatan, Guachucal, Contadero, Sapuyes, Ospina
Páramo de las Ovejas-Tauso	15,0	Tangua, Pasto, Funes
Plantas Medicinales Orito - Ingi Ande	865,6	Pasto, Funes (Nariño), Orito (Putumayo)
Pueblo Viejo	548,7	Mallama, Guachucal
Pullitopamba	18,1	Pasto
Río Bobo y Buesaquillo	4,7	Pasto

San Gabriel	0,7	Pasto
San Martín	0,4	Tangua
Sanquianga	86,1	Mosquera, Olaya Herrera, El Charco, La Tola,
Serranía del Pinche	46,4	Guapi, El Charco (Nariño), Timbiqui, Argelia (Cauca)
Volcán Azufral Chaitán	7,5	Mallama, Sapuyes, Tuquerres, Santacruz

Fuente. Adaptación áreas protegidas MAVD.

A continuación, se enuncian los estudios de vulnerabilidad climática llevados a cabo en algunas de las áreas protegidas del departamento de Nariño

1. Evaluación espacial de la vulnerabilidad al cambio climático en la cuenca del río Blanco ubicado en el departamento de Nariño
2. Estudio de vulnerabilidad al cambio climático en bosques secos tropicales (BS\_T) en el municipio de Policarpa del departamento de Nariño, para el empoderamiento y toma de decisiones.
3. Vulnerabilidad, Cambio Climático y estrategias de adaptación en áreas marinas y costeras del Pacífico colombiano
4. Vulnerabilidad al cambio climático. Análisis local para el empoderamiento en la toma de decisiones. Humedal Ramsar Laguna de La Cocha, Corregimiento El Encano, Pasto, Nariño

### 11.3. Vulnerabilidad al cambio climático aplicada al área protegida Humedal Ramsar Laguna de La Cocha, corregimiento del Encano, Pasto, Nariño

Como resultado final se tiene definida una metodología que permita que determinar la vulnerabilidad del área protegida denominada HUMEDAL RAMSAR - LAGUNA DE LA COCHA, localizada en el departamento de Nariño y cuya declaratoria “como un humedal Ramsar o de importancia internacional obliga a los gobiernos a considerarlos dentro de sus planes de ordenamiento de manera que se promueva el uso sostenible de los mismos. Además, es responsabilidad del gobierno fomentar la conservación de los humedales y los elementos biológicos, sociales y culturales asociados a él, involucrando a la comunidad en el diseño, planeación y ejecución de los programas de protección”. (Revista-Semillas-16-17-2001.Pdf, n.d.)

Esta determinación permitirá que junto con todos los actores sociales involucrados dentro del Humedal Ramsar - Laguna de la Cocha se puedan iniciar los procesos de adaptación ante estas amenazas y se pueda generar un mayor grado de resiliencia en los asentamientos humanos alrededor del Humedal Ramsar - Laguna de la Cocha.

El documento presenta las acciones desarrolladas dentro del corregimiento de El Encano, municipio de Pasto para abordar el análisis de los efectos del Cambio Climático y se busca el empoderamiento de la comunidad y reforzar la capacidad de los mismos para la toma de decisiones para entender y participar en el manejo de los efectos del cambio climático en su territorio. Permite entender el proceso desarrollado y como es fundamental la participación comunitaria y poder lograr que el saber ancestral y el conocimiento del territorio se conviertan en factores primordiales para lograr que las comunidades se empoderen de esos conocimientos y sean partícipes de las acciones de adaptación para lograr un uso adecuado de su territorio y sus procesos sociales, culturales y económicos.

“El proyecto Territorios Sostenibles y Adaptados es pionero en el departamento de Nariño y en el país. Desde una mirada local, se evaluó la vulnerabilidad al cambio climático del corregimiento de El Encano con el fin de identificar variables y constantes para proponer medidas de adaptación basadas en la conservación de los ecosistemas responsables de la producción de servicios ecosistémicos, especialmente el agua.”(Aguirre, N., 2014).

Bajo esta premisa se adelanta el proyecto de vulnerabilidad al cambio climático. Análisis local para el empoderamiento toma de decisiones. Humedal RAMSAR laguna de la cocha.

La Laguna de la Cocha se encuentra ubicada en el Departamento de Nariño, municipio de Pasto en las coordenadas 1°06'00"N 77°09'07"O a una altura de 2.700 m.s.n.m. Es el segundo lago más grande del País y su cuenca abarca cerca de 41.5 Km<sup>2</sup>, con una profundidad promedio de 75 metros.

El proyecto utiliza una metodología para la selección del área de implementación y paralelamente realiza un análisis de vulnerabilidad y un diagnóstico rural participativo.

La vulnerabilidad se analiza considerando aspectos de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa. El análisis involucra aspectos de tipo social, económico y ambientales dentro del área de estudio. (Ver. Figura No. 1.)

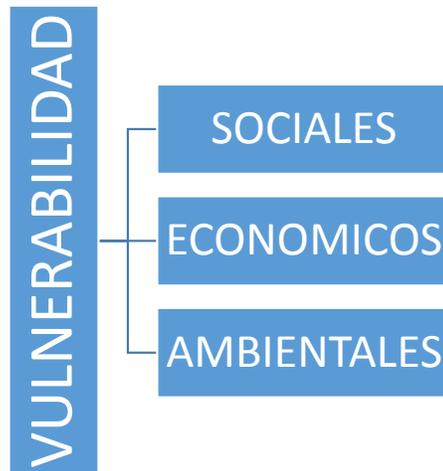


Figura No. 1. Aspectos considerados en Vulnerabilidad.  
Fuente: Elaboración propia

Para estos aspectos utiliza la metodología del Centro Internacional para la investigación del fenómeno del Niño (CIIFEN 2012) y la metodología para el análisis de vulnerabilidad en la cuenca Alta del Río Cauca, esta última alternativa permite que se desarrolle una actividad de intercambio de saberes entre los miembros de las comunidades del departamento del Cauca y habitantes de la Laguna de la Cocha.

Se trabaja el Diagnóstico Rural Participativo, para lo cual se vinculan a personas de la comunidad con el fin de enriquecer el proyecto a partir de experiencias previas y el conocimiento del territorio, se realizan acercamientos con las comunidades e instituciones para identificar interés y objetivos en común.

Dentro del desarrollo del diagnóstico rural participativo se trabajaron los conceptos de cambio climático, el entendimiento de las dinámicas locales asociadas al clima, servicios ecosistémicos y medios de vida.

Con estos elementos y la consulta de información secundaria se realiza la construcción de la línea base del proyecto y sus antecedentes; en conjunto con los actores locales se define la unidad de análisis para el corregimiento del Encano, se definieron criterios biofísicos de valoración asociados a la parte biofísica con la determinación de áreas protegidas, cobertura del bosque, captación hídrica.

El proyecto identifica 9 cuencas hídricas de interés dentro del área de estudio y sus interacciones con el entorno en función de ser fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, presentar posibilidad de deslizamiento e inundaciones.

Se definen los indicadores para el análisis de la vulnerabilidad de la siguiente manera

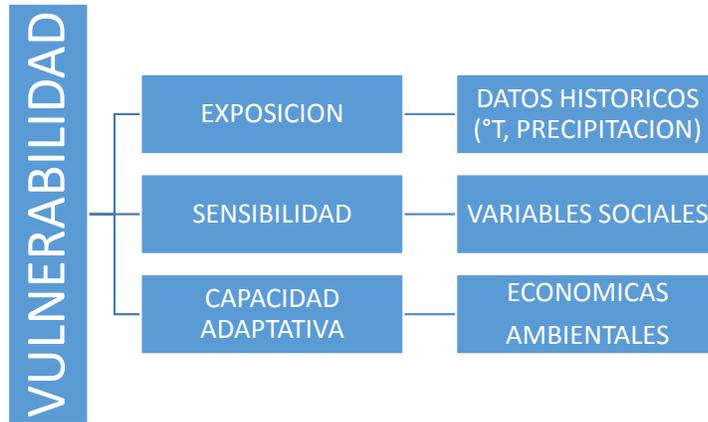


Figura No. 2. Indicadores para el análisis de Vulnerabilidad.

Fuente: Elaboración propia

Según el PNUD La Vulnerabilidad se refiere a la capacidad de un elemento de recibir, atenuar, asimilar o recuperarse ante el impacto de un fenómeno extremo, tal como la variabilidad y los extremos climáticos.

Esta capacidad se debe medir en los indicadores de sensibilidad y capacidad adaptativa que están asociados a diversos elementos tales como

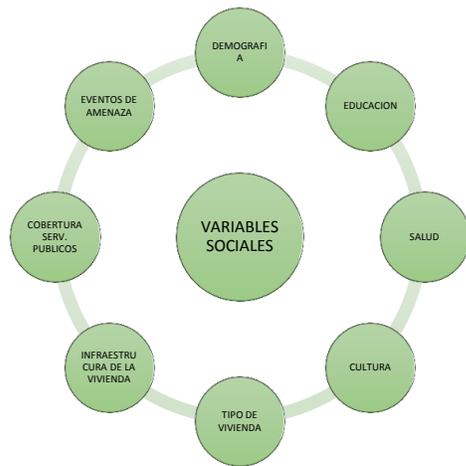


Figura No. 3. Variables Sociales en análisis de Vulnerabilidad.  
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las variables ambientales se tiene:

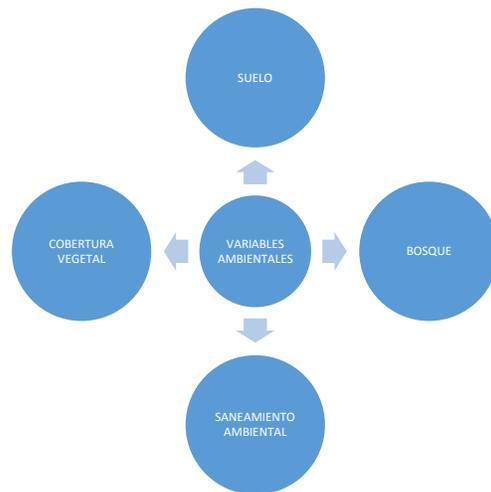


Figura No. 4. Variables Ambientales en análisis de Vulnerabilidad.  
Fuente: Elaboración propia

Y para las variables económicas se tiene:

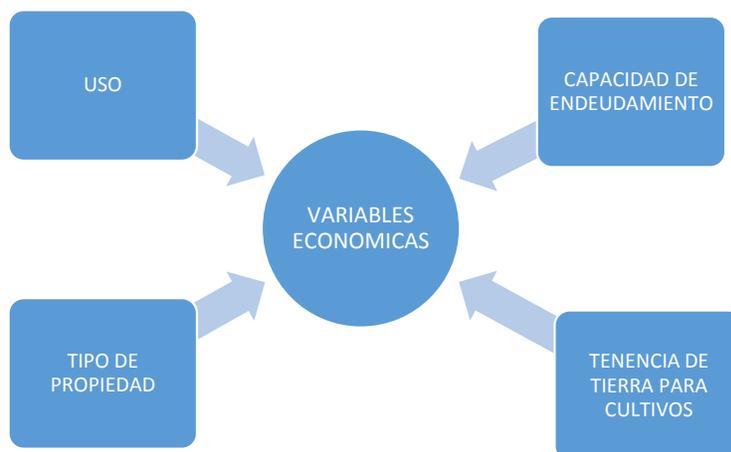


Figura No. 5. Variables Económicas en análisis de Vulnerabilidad.  
Fuente: Elaboración Propia.

El análisis de todos estos elementos permite al proyecto la obtención de las siguientes conclusiones:

- En general, las comunidades presentan una alta vulnerabilidad a la variabilidad climática debido a su dependencia ambiental, social y económica de los ecosistemas.
- Los datos indican que las comunidades presentan mayores riesgos y alta vulnerabilidad climática por incremento en las precipitaciones, que ocasiona deslizamientos e inundaciones.
- Aun cuando la disponibilidad de agua es abundante, su valoración como servicio ambiental es todavía incipiente, por lo que la disposición de aguas residuales y desechos hacia las fuentes de agua es una práctica común.
- El ejercicio confirmó que la participación de las comunidades como actor proactivo es fundamental para el éxito en la implementación de medidas de adaptación acordes con sus realidades.
- Contar con un análisis de vulnerabilidad local permite implementar y fortalecer medidas de adaptación a un nivel predial.
- Con el análisis de los datos y la información recogida durante el ejercicio del proyecto se determinó la necesidad de generar un sistema de alertas tempranas.

- Alianzas entre instituciones y comunidades pueden garantizar la sostenibilidad y apropiación de esta iniciativa, contribuyendo con la construcción de territorios adaptados al cambio climático.



Figura No. 6. Análisis de Vulnerabilidad y propuestas de Medidas de Adaptación.  
Fuente: Elaboración Propia.

## 12. CONCLUSIONES

Hoy se vive una realidad en la cual el crecimiento poblacional, económico y tecnológico nos abocan hacia una serie de fenómenos que ponen en riesgo todo aquello que comunidad hemos construido. Esos fenómenos se encuentran totalmente relacionados con la variabilidad y el cambio climáticos que nos enfrenta a una nueva realidad denominada vulnerabilidad ante el cambio climático.

Vulnerabilidad, cambio climático y áreas protegidas elementos aparentemente divergentes son, en la actualidad, elementos de una nueva concepción del entorno en el cual nos encontramos sumergidos como sociedad. Juntos, estos “términos” determinan una realidad en la cual los más afectados son los miembros de las comunidades más pobres y por ende con la menor cantidad de conocimientos sobre los fenómenos que nos están afectando.

Los estudios de vulnerabilidad, sin especificar la disciplina que los aborden, se han venido adelantando en nuestro país, en la región y a nivel local desde hace muchos años; tenemos una gran disponibilidad de información sistematizada sobre muchos de las amenazas que nos rodean, la vulnerabilidad de nuestras infraestructuras y el nivel de riesgo que la combinación de las misma generan, pero no hemos podido alcanzar el nivel de interiorización dentro de la comunidad para que podamos disminuir el riesgo que las mismas generan.

La aparición en la ecuación de los fenómenos de cambio climático y áreas protegidas, involucra variables que deben ser analizadas desde el nivel regional y en muchos casos desde el nivel local, para lograr un conocimiento propio del entorno y de esta manera iniciar procesos de adaptación que involucren a todos y cada uno de los actores que se encuentran inmersos en la zona de estudio o de interés.

De los estudios asociados al cambio climático, áreas protegidas y vulnerabilidad se deduce que este último aspecto se evalúa desde las perspectivas de la exposición del área en estudio; de la sensibilidad en relación con el entorno y finalmente con la capacidad adaptativa del medio y de las comunidades que se encuentran asentadas en la misma.

También se concluye que el lograr que los conocimientos tradicionales o ancestrales propios de las comunidades sean elevados a conocimientos que se puedan sistematizar y ser considerados necesarios dentro del conocimiento del entorno y su aplicación dentro de las acciones de adaptación, permite que una comunidad se sienta comprometida con el conocimiento del entorno e interiorice los resultados como elementos válidos para su debida aplicación y permitir que se pueda alcanzar una comunidad resiliente ante estos cambios que hoy nos rodean.

El estudio adelantado en el humedal Ramsar Laguna de la Cocha muestra una metodología que respeta la estructura del conocimiento científico e integra el saber ancestral como igual, logrando involucrar a una comunidad para que adopte y se adapte a las acciones de adaptación que el estudio propone para mejorar el conocimiento y actuar frente al cambio climático.

### 13. BIBLIOGRAFIA

- Aguirre, N., & E. (2014). Vulnerabilidad Cambio Climatico. In Cedamaz: Vol. I (Issue 12).
- DNP, IDEAM, MADS, & UNGRD. (2012). Plan Nacional De Adaptación Al Cambio Climático ABC: Adaptación Bases Conceptuales. 80pp.
- Estudio de Vulnerabilidad Fisica y Funcional a Fenomenos Volcanicos Galeras.PDF. (n.d.).
- Herrera, O., & Charco, E. (n.d.). Sus Fenómenos Asociados En Poblaciones Del Litoral De. 1, 1–20.
- revista-semillas-16-17-2001.pdf. (n.d.).
- Secos, B., En, T. B., Municipio, E. L., Del, P., Nariño, D. D. E., & El, P. (2017). Febrero-Junio 2017.
- Tehelen, K., & Pacha, M. J. (2017). Estudios de vulnerabilidad en América Latina y el Caribe: recomendaciones a través de la experiencia. Alianza Clima y Desarrollo, Febrero, 27.
- UNODC. (2008). Preparandose para el futuro. Amenazas, riesgos, vulnerabilidad y adaptación frente al cambio climático. In Guayana Sustentable (Vol. 3, Issue 13). <https://www.unodc.org/documents/colombia/2013/Agosto/DA2013/MATERIAL-DIFUSION-No.3-ADAPTACION.pdf>.

#### 13.1 Webgrafía

<https://www.dnp.gov.co/programas/ambiente/Paginas/plan-nacional-de-adaptacion.aspx%5Cnhttps://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=476:plantilla-cambio-climatico-32#documentos>

<https://www.unodc.org/documents/colombia/2013/Agosto/DA2013/MATERIAL-DIFUSION-No.3-ADAPTACION.pdf>

<https://medioambiente.uexternado.edu.co/abc-de-la-ley-de-cambio-climatico/>  
Marín. David. 30 de enero de 2019.

Cortes,