



**EXPRESIÓN TERRITORIAL DE LA SALUD AMBIENTAL POR  
ACTIVIDADES MINERAS EN ECOSISTEMAS DE ALTA MONTAÑA.  
CASO DE ESTUDIO PÁRAMO JURISDICCIONES SANTURBÁN-BERLÍN**

**1901-038**

Universidad El Bosque  
Facultad de Ingeniería  
Programa Ingeniería Ambiental  
Bogotá, 16 de octubre de 2019

**EXPRESIÓN TERRITORIAL DE LA SALUD AMBIENTAL POR  
ACTIVIDADES MINERAS EN ECOSISTEMAS DE ALTA MONTAÑA.  
CASO DE ESTUDIO PÁRAMO JURISDICCIONES SANTURBÁN-BERLÍN**

**1901-038**

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Ingeniera Ambiental**

Directora:  
Claudia Patricia Gómez Rendón

Línea de Investigación:  
Salud ambiental

Universidad El Bosque  
Facultad de Ingeniería  
Programa Ingeniería Ambiental  
Bogotá, Colombia

2019

## Acta de sustentación

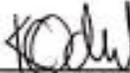


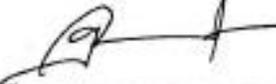
### SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

ACTA No: 1102

El día **29 OCT 2019**, en las instalaciones de la Universidad El Bosque, se desarrolló la sustentación del trabajo de grado titulado **EXPRESIÓN TERRITORIAL ENTRE ACTIVIDADES MINERAS EN ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS DE PÁRAMO ANDINO Y SALUD AMBIENTAL**, escrito por **ISABELLA MONTAÑA DUQUE, C.C. 1019136783** y **DANIELA SERNA GUTIÉRREZ, C.C. 1020823167**, bajo la dirección de **CLAUDIA PATRICIA GÓMEZ RENDÓN, C.C. 51768432** y la codirección de **LUIS FERNANDO GUTIERREZ FERNANDEZ, C.C. 79787528**, como requisito parcial para optar por el título de Ingeniero Ambiental. El trabajo fue evaluado por los jurados **DIANA ROCIO HERNÁNDEZ ROJAS, C.C. 1057585485** y **CAMILO JOSÉ GONZÁLEZ MARTÍNEZ, C.C. 80547909**, quienes deliberaron y concluyeron que cumple con los criterios de calidad, por lo que se determina que el trabajo es **Aprobado**.

En constancia, se firma en Bogotá, D.C., el **29 OCT 2019**

  
**KENNETH OCHOA VARGAS**  
Director  
Programa de Ingeniería Ambiental

  
**GERMÁN AGUDELO ASCENCIO**  
Secretario Académico  
Facultad de Ingeniería



## **Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional**

**La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.**

## *Dedicatoria*

*Agradecemos a nuestra familia y a la vida por permitirnos avanzar en este proceso académico. A los profesores que tuvimos la fortuna de conocer, pero en especial a Claudia Gómez, quien sin importar las circunstancias estuvo presente para guiarnos, ayudarnos y compartirnos su gran conocimiento con paciencia y dedicación.*

*Gracias*

## 1. Tabla de Contenido

<b>Acta de sustentación</b>	3
<b>Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional</b>	4
<i>Dedicatoria</i>	5
<b>1. Tabla de Contenido</b>	6
<b>2 Listado de Tablas</b>	7
<b>3 Listado de Figuras</b>	8
<b>4 Resumen</b>	9
<b>5 Abstract</b>	10
<b>6 Introducción</b>	10
<b>7. Planteamiento del problema</b>	11
<b>7.1 Pregunta de investigación</b>	13
<b>7.2 Subpreguntas</b>	13
<b>7.3 Hipótesis</b>	13
<b>8. Justificación</b>	13
<b>9. Objetivos general y específicos</b>	14
<b>10. Marcos de referencia</b>	14
<b>10.1 Antecedentes</b>	14
<b>10.2 Marco teórico y conceptual</b>	18
<b>10.2.1 Definición de Ecosistema Estratégico.</b>	18
<b>10.2.2 Clasificación de ecosistemas.</b>	19
<b>10.2.3 Revisión de cada ecosistema.</b>	19
<b>10.3 Marco normativo colombiano</b>	25
<b>10.4 Marco geográfico</b>	28
<b>10.5 Marco institucional</b>	30
<b>11 Metodología</b>	30
<b>11.1 Objetivo Específico 1. Seleccionar el Ecosistema Estratégico Iberoamericano donde se desarrolla actividad minera.</b>	33
<b>11.2 Objetivo específico 2. Identificar los componentes del modelo Territorial en Salud Ambiental que caracterizan al Ecosistema Estratégico seleccionado donde se desarrollan actividades mineras.</b>	33
<b>11.3 Objetivo 3. Analizar el modelo de Geosalud en el Ecosistema Estratégico seleccionado donde se desarrolla actividades mineras.</b>	34

<b>12 Plan de trabajo</b>	34
<b>13 Aspectos éticos</b>	34
<b>14 Resultados</b>	34
<b>14.1 Objetivo Específico 1. Seleccionar el Ecosistema Estratégico Iberoamericano donde se desarrolla actividad minera.</b>	34
<b>14.2 Objetivo específico 2. Identificar los componentes del modelo Territorial en Salud Ambiental que caracterizan al Ecosistema Estratégico seleccionado donde se desarrollan actividades mineras</b>	61
<b>14.2.1 Fuerza Motriz.</b>	61
<b>14.2.2 Presión.</b>	68
<b>14.2.3 Procesos naturales.</b>	70
<b>14.2.4 Efectos a la salud</b>	74
<b>14.2.5 Estado del medio ambiente.</b>	76
<b>14.2.6 Exposición ambiental.</b>	81
<b>14.2.7 Vulnerabilidad.</b>	82
<b>14.2.8 Impactos ambientales.</b>	88
<b>14.2.9 Respuesta.</b>	89
<b>14.3 Objetivo específico 3. Analizar el modelo de Geosalud en el Ecosistema Estratégico seleccionado donde se desarrolla actividades mineras.</b>	90
<b>15 Análisis y discusión de resultados</b>	95
<b>16 Conclusiones</b>	97
<b>17 Recomendaciones</b>	98
<b>18 Referencias Bibliográficas</b>	99
<b>19 Anexos</b>	113
<b>20 Glosario de términos</b>	113

## **2 Listado de Tablas**

<i>Tabla 1 Marco normativo Colombiano de identificación y delimitación de páramos.</i>	16
<i>Tabla 2 Marco normativo colombiano acerca de Ecosistemas Estratégicos</i>	25
<i>Tabla 3. Ecosistemas Estratégicos en Andorra.</i>	36
<i>Tabla 4 Ecosistemas Estratégicos de Argentina</i>	36
<i>Tabla 5 Ecosistemas Estratégicos en Bolivia</i>	38

<i>Tabla 6 Ecosistemas Estratégicos en Brasil</i>	39
<i>Tabla 7 Ecosistemas Estratégicos en Chile.</i>	41
<i>Tabla 8 Ecosistemas Estratégicos en Colombia</i>	41
<i>Tabla 9 Ecosistemas Estratégicos en Costa Rica</i>	43
<i>Tabla 10 Ecosistemas Estratégicos en Cuba</i>	45
<i>Tabla 11 Ecosistemas Estratégicos en Ecuador</i>	46
<i>Tabla 12 Ecosistemas Estratégicos en El Salvador</i>	47
<i>Tabla 13 Ecosistemas Estratégicos en España</i>	48
<i>Tabla 14 Ecosistemas Estratégicos en Guatemala</i>	49
<i>Tabla 15 Ecosistemas Estratégicos en Honduras</i>	50
<i>Tabla 16 Ecosistemas Estratégicos en México</i>	51
<i>Tabla 17 Ecosistemas Estratégicos en Nicaragua</i>	52
<i>Tabla 18 Ecosistemas Estratégicos en Panamá</i>	52
<i>Tabla 19 Ecosistemas Estratégicos en Paraguay</i>	54
<i>Tabla 20 Ecosistemas Estratégicos en Perú</i>	55
<i>Tabla 21 Ecosistemas Estratégicos en Portugal</i>	56
<i>Tabla 22 Ecosistemas Estratégicos en República Dominicana</i>	56
<i>Tabla 23 Ecosistemas Estratégicos en Uruguay</i>	57
<i>Tabla 24 Ecosistemas Estratégicos en Venezuela</i>	57
<i>Tabla 25</i>	74
<i>Tabla 26</i>	74
<i>Tabla 27 Número de casos de afectaciones en la salud que se pueden asociar con la actividad minera para el año 2018.</i>	74
<i>Tabla 28 Mortalidad presentada en el Departamento de Santander y Norte de Santander en los años 2016 y 2017.</i>	75
<i>Tabla 29</i>	75
<i>Tabla 30</i>	75
<i>Tabla 31 Pobreza subjetiva.</i>	83
<i>Tabla 32 Hogares con acceso a servicios públicos, privados o comunales (%)</i>	83
<i>Tabla 33</i>	84
<i>Tabla 34</i>	84
<i>Tabla 35</i>	84
<i>Tabla 36</i>	85
<i>Tabla 37</i>	85
<i>Tabla 38</i>	85
<i>Tabla 39 Hogares por tenencia de la vivienda (%)</i>	85
<i>Tabla 40 Área de residencia y sexo, según estructuras o funciones corporales que presentan alteraciones en el departamento de Norte de Santander.</i>	86
<i>Tabla 41</i>	87
<i>Tabla 42 Porcentaje de hombres y mujeres indígenas por departamento</i>	88
<i>Tabla 43 Tasa de desempleo</i>	88
<i>Tabla 44 Importancia de impactos - Matriz Conesa</i>	88

### 3 Listado de Figuras

<i>Figura 1. Distribución del Ecosistema de Páramo en el continente Americano Fuente: (Hofstede et al., 2014)</i>	20
<i>Figura 2. Impactos de cambio climático en salud. Fuente: (Cuartas &amp; Méndez, 2016)</i>	22
<i>Figura 3. Modelo de Geosalud. Fuente: (Gómez, 2019)</i>	24
<i>Figura 4. Países de Iberoamérica. Fuente: (SEGIB, s.f.)</i>	28

Figura 5. Señalización de la ubicación del páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Catálogo de mapas SIAC (s.f.)	29
Figura 6. Integrantes de la red de cambio climático de las Américas. Fuente: (Gómez, 2019)	30
Figura 7. Flujograma metodológico del Proyecto de Grado. Fuente: Autores (2019)	32
Figura 8. Ecosistemas Estratégicos. Fuente: Autores, (2019)	35
Figura 9. Zonas bioclimáticas actuales y en escenario con doble dióxido de carbono (+400 m), para cerros y montañas de diferentes altitudes. Fuente: Van der Hammen ET AL., (s.f.)	60
Figura 10. Centros de salud en municipios circundantes del Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)	62
Figura 11. Presencia de actores vinculados a agricultura familiar con base agroecológica en el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)	63
Figura 12. Centros educativos en municipios que comprende el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)	64
Figura 13. Distribución de minas en área circundante del Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)	65
Figura 14. Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales en el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)	66
Figura 15. Distribución de minas en municipios del Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín	67
Figura 16. Incidencia del cambio climático en Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)	68
Figura 17. Demanda hídrica del sector pecuario y piscícola en Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)	69
Figura 18. Incidencia de remoción en Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)	70
Figura 19. Distribución de la evapotranspiración total media anual Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín (Período 1981-2010). Fuente: Autores, (2019)	71
Figura 20. Distribución de la precipitación total media anual Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín (Período 1982-2010). Fuente Autores, (2019)	72
Figura 21. Distribución de la temperatura media anual Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín (Período 1981-2010). Fuente: Autores, (2019)	73
Figura 22. Cobertura de bosque en Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín (2012-2013). Fuente: Autores, (2019)	77
Figura 23. Cuerpos hídricos en las subzonas hidrográficas (SZH) del Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)	78
Figura 24. Reservas forestales protectoras nacionales en el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)	79
Figura 25. Reservas forestales protectoras nacionales en el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)	80
Figura 26. Puntos de monitoreo, grado de remoción y minas en Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín	82
Figura 27. Marco conceptual de determinantes sociales. Fuente: Gómez, (2019)	83
Figura 28. Modelo de Geosalud. Fuente: Autores, (2019)	91
Figura 29. Demanda hídrica del sector pecuario y piscícola en las subzonas hidrográficas del Páramo de Santurbán. Fuente: Autores, (2019)	92
Figura 30. Distribución de la temperatura, evapotranspiración y precipitación media anual Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín	93
Figura 31 Determinantes de fuerza motriz que inciden en el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín	94

#### 4 Resumen

Este es un proyecto de investigación que pretende mostrar las afectaciones en términos de Salud Ambiental a causa de la minería de Ecosistema Estratégico de Alta Montaña de Iberoamérica, específicamente en el páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín, mediante la elaboración de un modelo de Geosalud, el cual se expondrá en el Atlas de Cambio Climático de las Américas, pues se está realizando una investigación participativa entre instituciones académicas y gubernamentales de índole nacional e internacional, entre ellas la Universidad El Bosque.

De acuerdo con la información adquirida y la interrelación de los componentes geográficos que se realizaron mediante la elaboración del modelo, se establece que la funcionalidad y estructura de la zona de estudio presenta actividades ganaderas, mineras y de subsistencia con el objetivo de generar un desarrollo productivo que ha provocado una transformación significativa en sus coberturas naturales, alterando asimismo la regulación hídrica, su calidad, evidenciando un aumento de enfermedades ligadas a las prácticas, como IRA, afecciones gastrointestinales, cutáneas que también se encuentran al ligadas con el incremento acelerado de la temperatura entre otras. Por ende, se recomienda fortalecer la articulación entre las entidades para generar y establecer un mecanismo de monitoreo de las variables hidroclimáticas a mayor escala espacial y temporal.

*Palabras clave: Cambio climático, ecosistemas estratégicos, minería, páramo, salud ambiental.*

## **5 Abstract**

This is a research Project that aims to show the effects in terms of Environmental Health due to mining of the High Mountain Strategic Ecosystem of Ibero-America, specifically in the Jurisdicciones Santurbán-Berlín moorland, through the elaboration of a Geosalud model, which it will be exhibited in the Atlas of Climate Change of the Americas, as a participatory research is being carried out between academic and governmental institutions of national and international nature, including El Bosque University. According to the information of the geographical components that were made through the elaborations of the model, it is established that the functionality and structure of the study area presents livestock, mining and subsistence activities with the objective of generation a productive development which has caused a significant transformation in its natural coverage, also altering the water regulation, its, quality, evidencing an increase in diseases lined to practices, such as IRA (In Spanish: Infección respiratoria aguda), gastrointestinal, skin conditions that are also associated with the accelerated increase in temperature among other. Therefore, it is recommended to strengthen the articulation between entities to generated and stablish a mechanism for monitoring hydroclimatic variables on a larger spatial and temporal scale.

*Keywords: climate change, environmental health, mining, moorland, strategic ecosystems.*

## **6 Introducción**

Este es un proyecto de investigación que pretende mostrar las afectaciones en términos de Salud Ambiental a causa de la minería en un Ecosistema Estratégico de Alta Montaña de Iberoamérica, específicamente en el páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín, mediante la elaboración de un modelo de Geosalud.

Es importante indicar que los ecosistemas estratégicos se caracterizan por la funcionalidad ambiental que representan para el bienestar y desarrollo de la sociedad, pues se entiende que estos brindan servicios ecosistémicos de regulación climática, producción y conservación hídrica, subsistencia de especies vegetales y animales, la provisión de materias primas, entre otras. En particular, en los sistemas de alta montaña se presentan desviaciones de los cauces de los ríos, con el fin de obtener agua para consumo humano, para el desarrollo de actividades mineras, ganaderas y de agricultura; y a su vez estas actividades causan contaminación por el uso de sustancias químicas, cuestión que se ha visto reflejada en los páramos, principalmente para la ejecución de actividades mineras, generando así remoción de la vegetación para poder extraer toda clase de minerales (Figueroa, 2018).

Colombia posee gran diversidad ecosistémica, en el país se ubican páramos, humedales, bosques húmedos tropicales, manglares, entre otros, que le dan un valor único y es puesto en mira por empresas extranjeras. Tal es el caso del Páramo Jurisdicciones Santurbán- Berlín situado en las áreas hidrográficas Orinoco, Caribe y Magdalena-Cauca, que debido a sus condiciones hidrológicas se

encarga de abastecer a las poblaciones de Santander y Norte de Santander, donde principalmente el agua es utilizada para consumo humano. Sin embargo, en municipios tales como Vetás, California, Suratá y Tona dicho recurso también es valioso para el desarrollo de prácticas agrícolas, ganaderas y mineras, lo cual esto conlleva a establecer puntos de vertimiento que deterioran la calidad y cantidad del mismo en una subzona hidrográfica importante como es la del Río Zulia. Además, es significativo resaltar que por las condiciones geológicas que caracterizan al páramo, los minerales se concentran en este ecosistema y las grandes compañías mineras han tenido un interés importante en la zona, de manera que se generan beneficios en materia económica y afecciones como las infecciones respiratorias agudas (IRA), entre otras. Por consiguiente, se dio como respuesta la delimitación del mencionado Ecosistema Estratégico.

## **7. Planteamiento del problema**

El desarrollo de las actividades humanas de acuerdo con Bailey, Convery, Mort y Baxter (2006) citado por Cuartas & Méndez (2016) ha generado una serie de impactos relacionados con el cambio climático, especialmente en zonas que presentan ecosistemas vulnerables como el páramo, dado que allí se suele presentar actividad agrícola que puede llegar a producir estrés hídrico, transformación de ecosistemas y pérdida de biodiversidad. Ejemplo de ello en la Sierra Nevada del Cocuy, la ampliación de la frontera agrícola, el turismo y la ganadería, han intervenido en el equilibrio ecosistémico, que sumado al impacto por el cambio climático se ha presentado una reducción en la cobertura glacial. (Procuraduría General de la Nación, 2018)

La región Costa Sur de Jalisco en México es considerada una zona con importante biodiversidad, ya que alberga un sin número de especies, además; que contribuye a la economía local. Sin embargo, factores tales como la privatización de playas y su posterior urbanización, ha ocasionado una transformación en el paisaje y una serie de impactos ambientales que afectan los manglares (Perafán & Caro, 2017). Además, McLeold y Salm (2006) citado por Uribe & Urrego (2009) en referencia al cambio climático y a la manera en que los efectos del calentamiento global inciden en los manglares, señalan el aumento del nivel del mar, modificación en la capacidad de resiliencia, cambios en la precipitación y temperatura, entre otros.

En Colombia debido a las alteraciones antrópicas, el 24% de las zonas identificadas como humedal han tenido cambios en las coberturas dando paso a campos deforestados para la ganadería y agricultura y una pequeña parte para minería y construcciones (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt [IAvH], 2015). En el Valle del Cauca, los humedales que se concentran en la planicie aluvial del río Cauca, han sido escenario de plantaciones de caña de azúcar, ganadería extensiva y cultivos transitorios (soya, millo, algodón y arroz), generando una serie de implicaciones en la regulación hídrica y climática, reducción del área del humedal, pérdida de la conectividad ecosistémica y demás.

Durante los últimos años, la minería a gran escala desarrollada en zonas de importancia ecosistémica ha tenido gran movimiento, por ejemplo, en la Jalca Peruana, que se ubica en Antamina en la Cordillera Blanca y Yanacocha en Cajamarca, exhiben grandes minas de oro, de igual forma se evidencian nuevos yacimientos en la zona de Majas, Piura, ya sea en el área circundante o dentro del páramo. En Ecuador se concentran en Quimsacocha y Azuay y, en Colombia, específicamente en los páramos de

Cundinamarca y Boyacá, se ha presentado un incremento de la minería de carbón (CONDESAN y Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2011).

De acuerdo al IAvH (2015), a pesar de que los Ecosistemas de Páramo cumplen un papel como reguladores del 70% de agua en Colombia, los procesos de transformación en sus coberturas naturales han sido significativos, lo cual ocasiona alteraciones en la regulación hídrica, consecuencia de actividades humanas como la agricultura, ganadería y minería, además de las implicaciones del cambio climático (Garavito, 2015). Igualmente, Mujica (2011) citado por Hofstede et al. (2014) menciona que dichas actividades antrópicas se asocian el aumento de temperatura, modificaciones en los regímenes de precipitación y nubosidad, generando posibles afectaciones en la funcionalidad y estructura del Ecosistema Estratégico de Páramo, desencadenando de esta manera conflictos en aspectos socioculturales. Ejemplo de ello se tiene el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín ubicado en los departamentos de Santander y Norte de Santander, “denominado uno de los sistemas ecológicos más importantes del país, ya que allí se pueden encontrar aproximadamente 80 lagunas y nacen los ríos que abastecen de agua a Bucaramanga y su área metropolitana” (Rojas, Vásquez, & Soto, s.f.).

La actividad minera que se lleva a cabo en los páramos andinos, trae consigo impactos ambientales como la modificación de la topografía y paisaje, con efectos importantes de índole medioambiental; entre ellos, el desplazamiento de especies por las fuertes explosiones, la inestabilidad del subsuelo y suelo con miras a la adecuación de la zona para la extracción del material y su posterior transporte, genera problemáticas asociadas a la calidad del aire, agua, suelo, flora y fauna. De igual forma, esta actividad conlleva a la infertilidad de los suelos, evitando así la conformación y acumulación de materia orgánica, lo que implica que no exista un intercambio de gases con la atmósfera (Rojas, Vásquez, & Soto, s.f.).

Informes elaborados por organizaciones no gubernamentales como Greenpeace (2013) mencionan que se han otorgado 44 títulos mineros en la región del Páramo de Santurbán, que abarca un área de 23.380 hectáreas. Por su parte la comunidad está en contra de la mencionada actividad económica, pues afirman que debido al uso de sustancias químicas tóxicas empleadas en la explotación y transformación, se contaminaría los cursos de agua y posteriormente se afectaría la salud tanto de los animales, como de las personas que dependen de dicho ecosistema.

De los servicios ecosistémicos que brindan los páramos, la provisión y regulación hídrica es de los más importantes, pues el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín abastece de agua alrededor de 2,3 millones de habitantes (García, 2013, p. 1), tiene también un potencial turístico emergente que facilita el servicio de recreación, debido a que cuenta con un fauna y flora autóctona, sinnúmero de lagunas, que en conjunto brindan a los visitantes una experiencia particular. Por otra parte, Serrano, et al. (2008) citado por Peyre (2018) expresa que los páramos en lo que representa la vegetación y el suelo, tienen un secuestro de carbono de 1.720 toneladas por hectárea, que junto con las bajas temperaturas que caracterizan el ecosistema contribuyen a que

Este tenga bajas tasas de mineralización y reciclaje de nutrientes, lo que favorece una lenta pero continua absorción de CO<sub>2</sub> atmosférico. La alta capacidad de los suelos de páramo para retener agua favorece la prevalencia de condiciones anaeróbicas durante largos periodos del año, lo que fija el carbono en el suelo por largos periodos.

Como paradoja, los ecosistemas de alta montaña se caracterizan por poseer un subsuelo rico en minerales, metales preciosos que son fuente de riqueza económica para grandes multinacionales, sin embargo; consigo acarrea pobreza, desequilibrio ecosistémico, desarticulación del paisaje y conflicto social, así como desarrollo de minería legal e ilegal con problemas medioambientales igualmente significativos. Visto lo anterior, se pretende realizar un análisis de la salud ambiental por ocasión de la minería en Ecosistemas Estratégicos de Páramo enlazada a los efectos del cambio climático, motivando la siguiente pregunta de investigación:

### **7.1 Pregunta de investigación**

¿De qué manera puede interpretarse en el territorio la relación entre actividades mineras en ecosistemas de alta montaña y la salud ambiental? De manera consecuente, se subpregunta:

### **7.2 Subpreguntas**

¿Cuáles son los Ecosistemas Estratégicos Iberoamericano donde se desarrollan actividades mineras?, ¿Cuáles son los componentes del Modelo Territorial en Salud Ambiental que caracterizan el Ecosistema Estratégico?, ¿Cómo puede interpretarse la salud ambiental del Ecosistema Estratégico seleccionado?

### **7.3 Hipótesis**

Positiva: La relación entre actividades mineras en un Ecosistema de Alta Montaña y la salud ambiental se interpretaría en el territorio como factor de crecimiento económico de la zona y como posibilidad de empleo, en vista de que principalmente se requiere mano de obra que no necesariamente exige una profesión, sino que basta con una capacitación intensiva donde la persona queda con ese conocimiento para un futuro y así pueda seguir mejorando su calidad de vida (la calidad de vida sólo aplica si esta se entiende como formación académica y ganancia económica).

Negativa: A nivel ecosistémico, los cambios consecuentes de la actividad minera en Ecosistemas de Alta Montaña, suponen una reducción en la calidad y cantidad de recurso hídrico, ocasionando problemáticas socioeconómicas y ambientales, principalmente a poblaciones vulnerables que circundan los cuerpos hídricos, debido a posibles afectaciones a la salud a poblaciones que se abastecen de este; además de las modificaciones que surgen para las especies que lo habitan, pues deben desplazarse en busca de un área que tenga una menor intervención antrópica. Todo esto contribuye a que se presente un desequilibrio ecosistémico que afecte de manera regional.

## **8. Justificación**

A través de este proyecto de investigación se pretende mostrar las afectaciones a causa de la minería en Ecosistema Estratégico de Alta Montaña de Iberoamérica bajo caso de estudio en términos de salud ambiental, el cual posteriormente se expondrá en el capítulo de Salud Ambiental del Atlas de Cambio Climático de las Américas, investigación participativa entre instituciones académicas y gubernamentales de índole nacional e internacional, entre ellas la Universidad El Bosque; adicionalmente se presentará un artículo a juicio de pares académicos para la Revista Geográfica del

Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), Investigaciones Geográficas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC).

Como relevancia social, este proyecto de investigación genera conocimiento e información para el sector interesado en cambio climático, salud ambiental y minería en Ecosistemas Estratégicos de Páramo con miras a la toma de medidas preventivas, de mitigación y control de esta actividad económica con objeto de encarar los problemas de salud ambiental pues según se prevé, entre los años 2030 y 2050 el cambio climático causará unas 250.000 defunciones adicionales cada año debido a la malnutrición, el paludismo, la diarrea y el estrés calórico que se produce a causa de la ausencia de aire limpio, agua potable, alimentos suficientes y una vivienda segura, condiciones que también se evidencian debido a la presencia de actividades extractivas, por demás objeto de estudio. (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018).

Desde el punto de vista económico, se pretende exhibir la necesidad de mostrar que los efectos económicos para el sector salud son amplios, ya que se estima que “los costos de los daños directos para la salud son amplios, excluyendo los costes en los sectores determinantes para la salud, como la agricultura y el agua y el saneamiento” situándose entre 2.000 y 4.000 millones de dólares (US\$) de aquí a 2030 (OMS, 2018).

Por último, como fundamento ambiental se resalta la importancia de los Ecosistemas Estratégicos de Páramo, dado que el estado de salud y las necesidades de supervivencia de los seres humanos dependen del medio ambiente que los rodea. En el caso de que este deje de satisfacer lo previamente mencionado, la calidad de vida y la salud de las personas se comienza a ver en riesgo. (OMS, 2010). Por lo tanto, se tiene la finalidad de alertar a la población por medio de la divulgación de conocimiento del estado actual y probablemente futuro, en vista de que se estima para finales del siglo XXI la probabilidad de que el cambio climático haya aumentado la frecuencia y la intensidad de las sequías a nivel regional y mundial, es alta. Por ejemplo, para este caso, si se presenta una afectación - escasez en el suministro de agua, puede ponerse en peligro la higiene y aumentar el riesgo de enfermedades diarreicas, que cada año provocan aproximadamente 500.000 defunciones de menores de cinco años y a la vez, conducir a hambruna (Organización Mundial de la Salud, 2018).

## **9. Objetivos general y específicos**

Reflejar la expresión territorial entre actividades mineras en Ecosistema de Alta Montaña y salud ambiental.

- Seleccionar Ecosistema Estratégico Iberoamericano donde se desarrolle actividades mineras.
- Identificar los componentes del modelo Territorial en Salud Ambiental que caracterizan al Ecosistema Estratégico seleccionado donde se desarrollan actividades mineras.
- Analizar el modelo de Geosalud en el ecosistema estratégico seleccionado donde se desarrolla actividades mineras.

## **10. Marcos de referencia**

### **10.1 Antecedentes**

De acuerdo con la actualización del Atlas de Páramos a escala 1:100.000 realizado por el IAvH en el año 2012 en Colombia, se presentan alrededor de treinta y seis (36) complejos de páramos que se localizan en las tres (3) cordilleras, principalmente en la oriental con un porcentaje del 54,5 del total de la superficie de páramos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], s.f.a). En todo el territorio colombiano se concentran 2'906.136 hectáreas de páramo que fueron identificados y delimitados por el IAvH en el mismo año, teniendo en cuenta el conocimiento científico, el reconocimiento de implicaciones sobre la sociedad, principios constitucionales como el derecho a un ambiente sano, la prelación del interés general sobre el particular y el principio de precaución, con el fin de definir un espacio geográfico y así poder implementar los mecanismos legales vigentes para su protección y funcionamiento. Aquella delimitación puede interpretarse desde diferentes normas vigentes, expuestas en la Tabla 1:

Tabla 1

Marco normativo Colombiano de identificación y delimitación de páramos.

Normatividad y título	Entidad que lo expide	Artículos	Descripción
Ley 99 de 1993			Establece los principios ambientales generales que deben guiar la gestión ambiental en el país.
Principios Generales Ambientales	Congreso de Colombia	1	- Las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial. -En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso. -Las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente.
Ley 812 de 2003			“...las zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimientos acuíferos y de estrellas fluviales, deberán ser adquiridos o protegidos con carácter prioritario por las autoridades ambientales, entidades territoriales y entidades administrativas de la jurisdicción correspondiente...”.
Protección de zonas de manejo especial Decreto 3600 de 2007	Congreso de Colombia	89	Suelo de protección: -Áreas de conservación y protección ambiental (áreas del sistema nacional de áreas protegidas, áreas de reserva forestal, áreas de manejo especial, áreas de especial importancia ecosistémica, tales como páramos y subpáramos, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, rondas hidráulicas de los cuerpos de agua, humedales, pantanos, lagos, lagunas, ciénagas, manglares y reservas de flora y fauna)
Categorías de protección en suelo rural Ley 1382 de 2010	Presidencia de la República de Colombia	4	Establece las zonas excluibles de la minería (zonas declaradas y delimitadas como de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables o del ambiente. Los Ecosistemas de páramo se identificarán de conformidad con la información cartográfica proporcionada por el Instituto de Investigación Alexander von Humboldt.
Zonas excluibles de la minería Decreto 2372 de 2010	Congreso de Colombia	3	Las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos como áreas de especial importancia ecológica gozan de protección especial, por lo que las autoridades ambientales deberán adelantar las acciones tendientes a su conservación y manejo.
Ecosistemas estratégicos Decreto - Ley 3570 de 2011	Presidencia de la República de Colombia	29	El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible tiene como función “Elaborar los términos de referencia para la realización de los estudios (...) para la delimitación de los Ecosistemas de páramo y humedales, sin requerir la adopción de los mismos”. Numeral 15 y “Expedir los actos administrativos para la delimitación de los páramos”. Numeral 16
Funciones Resolución de 2002	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Territorial, de y actualmente	1 a 9	Establece disposiciones para contribuir a la protección, conservación y sostenibilidad de páramos, incluyendo la formulación de Plan de Manejo Ambiental.

---

Resolución de 2003	0839	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	1 a 11	Expresa términos de referencia para la elaboración del Estudio sobre el Estado Actual de los Páramos (EEAP) y del Plan de Manejo Ambiental de los Páramos (PMA).
Resolución de 2006	1128	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	1 a 4	Aprobación de EEAP y PMA de páramos.
Resolución de 2014	2090	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	1	Se delimita el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín conforme a los estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales elaborados por CDMB y CORPONOR, junto con los aportes del IAvH en el Atlas Páramos de Colombia a escala 1:25.000

---

Fuente: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2013) y adaptado por Autoras (2019).

Además de la normativa, también se conoce que El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, actualmente MADS y el IAvH, según Rivera & Rodríguez (2011) plantearon los criterios específicos para delimitar el Ecosistema de Páramo, los cuales se agrupan en 2 grandes componentes: biogeofísicos e integridad ecológica. Las primeras reconocen la variabilidad biofísica, la historia natural, la biodiversidad y la evolución constante, ya que permiten identificar un límite adecuado según las características ecosistémicas de la alta montaña, incluyen sus procesos bióticos y abióticos en un mismo espacio y facilitan su planificación y manejo ambiental para mantener efectivamente las funciones ecosistémicas que le prestan a las comunidades humanas locales y vecinas. Por otro lado, las segundas, es decir las de integridad ecológica, reconocen el funcionamiento natural de sus características ecológicas dominantes (estructura, composición, diversidad, interacciones, función), así como los beneficios y servicios ecosistémicos que inciden en el bienestar de las comunidades humanas, con el fin de mantener y proteger las funciones ecosistémicas que brinda y encaminan su gestión y manejo hacia un adecuado funcionamiento del ecosistema y de sus elementos bióticos y abióticos.

No obstante, la actividad minera de oro continúa generando afectaciones de toda índole donde de acuerdo a Bautista (2018) se deben principalmente al uso del cianuro de sodio, zinc y plomo que contaminan el suelo, las aguas subterráneas y superficiales, afectando el proceso de fotosíntesis de las plantas, animales como peces y aves, y en los seres humanos la piel, el sistema respiratorio, además; se produce pérdida del apetito, náuseas, vértigo y vómito, afecta la presión arterial, el sistema nervioso, el sistema digestivo y los riñones así como también el desarrollo de los niños. Específicamente en las mujeres embarazadas altera el desarrollo del feto, ocasiona nacimientos prematuros, reduce el peso de los niños y su coeficiente intelectual, produce trastornos reproductivos y abortos espontáneos, finalmente puede llegar a producir efectos letales. Así mismo Bautista (2018) sostiene la existencia de un estudio realizado en Colombia por la Defensoría del Pueblo en el año 2015, titulado *La minería sin control. Un enfoque desde la vulneración de los Derechos Humanos* donde se reveló que entre el 31% y el 44% de los trabajadores mineros se habían intoxicado por los efectos del mercurio, que el 8% de los hijos de los trabajadores afectados presentaron trastornos neurológicos y el 6% enfermedades renales.

Por estas razones se ha deseado evaluar los problemas relacionados con salud y medio ambiente empleando el modelo de Geosalud (GEO, siglas en inglés de Global Environment Outlook), que según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA] (2009), fue un proyecto consolidado por aquél organismo en el año 2003 y que para este caso se desarrollará con base en análisis de información disponible acerca de los aspectos sociales, ambientales, económicos y políticos de la zona y donde a su vez, se puedan identificar pérdidas de calidad de vida ocasionadas por los impactos ambientales. Dicho modelo exhibe las interrelaciones que se suscitan desde el territorio y su relación directa con la salud.

## **10.2 Marco teórico y conceptual**

### **10.2.1 Definición de Ecosistema Estratégico.**

Los ecosistemas estratégicos son aquellos que garantizan la oferta de bienes y servicios ambientales de forma directa o indirecta, esenciales para el desarrollo humano sostenible, teniendo en cuenta las dimensiones política, social, económica, tecnológica, simbólica, mítica y religiosa, ya que mantienen equilibrios y procesos ecológicos básicos tales como la regulación del clima y el agua, así como la de

realizar la función de depuradores del aire, agua y suelos además de ser fundamental para la conservación de la biodiversidad. (MADS, s.f.). De acuerdo con el estudio denominado *Evaluación de Ecosistemas del Milenio* en el año 2005 identificó cuatro (4) tipos de servicios ecosistémicos:

- Servicios de provisión: bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas, como alimentos, fibras, madera, agua y recursos genéticos.
- Servicios de regulación: beneficios resultantes de la regulación de los procesos ecosistémicos, incluyendo el mantenimiento de la calidad del aire, la regulación del clima, polinización, resistencia a invasión de especies, secuestro de carbono, el control de la erosión, el control de enfermedades humanas y la purificación del agua.
- Servicios culturales: beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas.
- Servicios de soporte: necesarios para la provisión de los demás servicios ecosistémicos, entre los cuales se incluye la producción primaria, la formación del suelo y el ciclado de nutrientes. (Sistema de Información de Colombia [SIAC], s.f.).

### **10.2.2 Clasificación de ecosistemas.**

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible clasifica los ecosistemas estratégicos en cuatro, a saber: páramos, humedales, manglares y zonas secas. Sin embargo, para este trabajo se decidió unificar humedal y manglar dado a la definición de humedal establecida en el artículo 1 del protocolo Ramsar y en vez de zonas secas se escogió el bosque húmedo tropical, dado que en dicho ecosistema se presenta gran actividad minera e igualmente le produce a la humanidad ciertos bienes y servicios.

### **10.2.3 Revisión de cada ecosistema.**

#### **10.2.3.1 Páramo.**

En América del Sur, de acuerdo a Balslev (2001) citado por (Hofstede et al., 2014) los páramos forman un corredor interrumpido entre la Cordillera de Mérida en Venezuela hasta la depresión de Huancabamba en el norte del Perú, con dos complejos separados, los páramos centroamericanos en Costa Rica y los de Panamá, tal como se puede observar en la Figura 1.



Figura 1. Distribución del Ecosistema de Páramo en el continente Americano Fuente: (Hofstede et al., 2014)

En cuanto a la definición de páramo, Antoine Cleef, Robert Hofstede y David Rivera dictan:

Un socioecosistema propio de la alta montaña ecuatorial ubicado predominantemente entre el límite superior del bosque andino y, si se da el caso, con el límite inferior de los glaciares y bordes de nieve, con predominio de clima frío y relieve modelado predominantemente por la acumulación y retiro de las masas glaciares. Como rasgo distintivo, presenta vegetación de pajonales, frailejonales, chuscales, matorrales y formaciones discontinuas de bosque altoandino, con presencia de turberas, humedales, lagos y lagunas, quebradas y ríos, entre otras fuentes hídricas subterráneas o subsuperficiales. Es además un territorio pluriétnico y multicultural, en la medida que se reconoce que los páramos en general han sido habitados, intervenidos y transformados, moldeando los patrones preexistentes. (IAvH, 2013)

Respecto a la organización de sus ambientes naturales, presenta en el gradiente altitudinal tres franjas generales: el páramo bajo, el páramo alto y el superpáramo. Se incluye además en esta clasificación los páramos azonales y aquellos transformados por la actividad humana (páramos antropizados). Los límites altitudinales del páramo varían entre las cordilleras y sus vertientes (exteriores e interiores), debido a factores orográficos, edafológicos y climáticos locales, así como por la trayectoria de las intervenciones humanas. (IAvH, 2013)

### **10.2.3.2 Humedal.**

Según el Convenio Ramsar -Protección de Humedales, en su artículo número 1 del Protocolo de 1971 define Humedal como:

Zona húmeda o humedal como cualquier extensión de marisma, pantano o turbera, o superficie cubierta de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de aguas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

Por lo tanto, los humedales se clasifican en marinos y costeros, humedales continentales y humedales artificiales, encontrándose en Colombia, una extensión total de 2'589.839 hectáreas representadas en áreas de cobertura de cuerpos de agua naturales continentales, hidrófitas continentales, lagunas costeras y manglares. (MADS, s.f.b)

Son ecosistemas estratégicos de gran importancia, dado que le brindan a la humanidad bienes y servicios, tales como: suministro de agua dulce, alimentos y materiales de construcción, biodiversidad, control de crecidas, recarga de aguas subterráneas y mitigación del cambio climático. (Ramsar, s.f.)

### **10.2.3.3 Bosque húmedo tropical.**

Los bosques tropicales son ecosistemas dominados por árboles y arbustos endémicos que en su madurez llegan a medir por lo menos 5 metros. Estos se encuentran cerca de la línea del Ecuador donde los niveles de temperatura y luz permanecen más o menos constantes durante todo el año. En Colombia llegan a cubrir 58'633.631 hectáreas, predominando en las regiones de la Amazonía y el Pacífico.

Estos ecosistemas cuentan con una serie de bienes y servicios que contribuyen al desarrollo sostenible, tales como: regulación del clima, almacenamiento de agua, protección de suelos, control de erosión, suministro de recursos como madera, medicinas, alimentos, fibras y materiales de construcción, hábitat de gran biodiversidad y protector de inundaciones, derrumbes y deslizamientos (MADS, s.f.c)

Para entender el panorama de la relación presente en la actividad minera en los ecosistemas estratégicos y las repercusiones que se desencadena en el ambiente, es importante resaltar el término de cambio climático. En el primer reporte del IPCC publicado en 1990, se estipuló que el efecto invernadero es de origen natural y que este se encarga de mantener la temperatura de La Tierra, sin embargo; son las actividades antrópicas las que emiten gran cantidad de gases, como el dióxido de carbono, lo cual incrementa significativamente la temperatura. Asimismo, el cambio climático, el cual consiste en una variación del estado del clima perdurable durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos (Panel Intergubernamental del Cambio Climático [IPCC], 2013) ocasiona un aumento en el nivel del mar y alteraciones en la frecuencia y magnitud de los eventos climáticos extremos, en consecuencia se ven afectados los patrones de enfermedad y la carga de morbilidad y mortalidad, como se observa en la Figura 2 donde se mencionan los impactos del cambio climático sobre la salud. (Cuartas & Méndez, Cambio climático y salud: retos para Colombia, 2016)



Figura 2. Impactos de cambio climático en salud. Fuente: (Cuartas & Méndez, 2016)

Los impactos del cambio climático, como bien se ha mencionado se ven magnificados por actividades antrópicas, una de ellas es la actividad minera, la cual desde el año 1547 en Colombia se comenzó a potencializar, especialmente en la región del río Cauca, ya que los españoles sabían que a 600 km río arriba se encontraban ricos yacimientos de oro y a medida de que las ansias se incrementaron, se comenzó a explotar intensamente y a su vez a aumentar el rendimiento por medio de varias técnicas y procesos peligrosos como la amalgamación de mercurio, que aún se sigue practicando. (Betancur, Loaiza, Denich, & Borgemeister, 2018)

Actualmente, se pronostica que la producción de oro en Colombia aumentará de 1,8 Moz en 2018 a 2,3 Moz para 2027, con un crecimiento anual promedio de 2,4%. Teniendo en cuenta los tres subsectores principales:

1. Minería formal a gran escala: emplea métodos de explotación diseñados, con seguridad industrial, mano de obra calificada, mayor nivel de capital de trabajo y mayores fuentes de financiamiento, lo que la convierte en el tipo de minería más competitivo.
2. Minería formal a pequeña escala: implica el uso de maquinaria como bombas y mangueras para realizar la minería aluvial, también emplea explosivos artesanales para destruir pozos y explorar depósitos subterráneos. Este tipo de minería afecta a áreas menos grandes.
3. Minería artesanal. Hace uso de los ríos para separar los granos de oro de la arena, o el uso de picos para extraer la tierra atada de oro.

#### 10.2.3.4. Salud ambiental.

Cuando una zona geográfica se caracteriza por poseer importantes recursos naturales, es habitual que el ser humano inicie una intervención y transformación del ecosistema para abastecerse de este. Podría

decirse que este es el caso de la extracción de minerales, la cual para proceder a su obtención requiere de grandes cambios paisajísticos y alteraciones ecosistémicas que en determinadas circunstancias ocasionan problemáticas socioambientales. Por ejemplo, es fundamental considerar los riesgos asociados al consumo del agua en todo su ciclo, puesto que las descargas de contaminantes pueden disminuir la oferta y calidad hídrica y tornarla inadecuada para su uso.

Se puede indicar que el concepto de Salud Ambiental es histórico, ha tenido una evolución y una complejidad consecutiva. Por un lado, en 1993, la Organización Mundial de la Salud, define que:

La salud ambiental comprende aquellos aspectos de la salud humana incluyendo la calidad de vida, que son determinados por factores físicos, químicos, biológicos, sociales y psicológicos en el medio ambiente. También se refiere a la teoría y práctica de valorar, corregir, controlar y evitar aquellos factores en el medio ambiente que potencialmente puedan perjudicar la salud de generaciones actuales y futuras”.

Sin embargo, actualmente la OMS (2011) establece que:

La salud ambiental está relacionada con todos los factores físicos, químicos y biológicos externos de una persona. Es decir, que engloba factores ambientales que podrían incidir en la salud y se basa en la prevención de las enfermedades y en la creación de ambientes propicios para la salud. Por consiguiente, queda excluido de esta definición cualquier comportamiento no relacionado con el medio ambiente, así como cualquier comportamiento relacionado con el entorno social y económico y con la genética”.

De otro lado, el gobierno nacional mediante el Documento CONPES 3550 de 2008 establece que:

La Salud Ambiental se define de manera general como el área de las ciencias que trata la interacción y los efectos que, para la salud humana, representa el medio en el que habitan las personas. De acuerdo a esto, los componentes principales de la salud ambiental tienen un carácter interdisciplinario, multi-causal, pluri-conceptual y dinámico, y se imbrican mutuamente, en una relación dialéctica” (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011).

Teniendo claro lo anterior, se debe indicar que en el momento en que se menciona *riesgo*, este corresponde a la “probabilidad cuantitativa” de que se evidencie un efecto a la salud en un individuo, posterior a la exposición a un peligro determinado. Es importante aclarar que cuando se aborda el *peligro* desde el punto de vista ambiental, este corresponde al potencial que tiene un agente ambiental para afectar la salud; donde se contemplan los peligros tradicionales (pobreza y desarrollo insuficiente) y modernos (desarrollo rápido, consumo insostenible), que difieren en el tiempo en que se presenta. (OMS, 2010). Además, se destaca, el término de vulnerabilidad que indica el nivel de susceptibilidad de un sistema para afrontar aquellos efectos adversos del cambio climático, entre los que se incluye la variabilidad climática y los fenómenos extremos; es decir, la capacidad de adaptación del sistema. (OMS, 2003)

Para el propósito de la definición de los determinantes a evaluar y con el fin de comprender las interacciones entre el medio ambiente y la sociedad se tuvo en cuenta el modelo de Geosalud el cual indica que tiene como propósito “promover una mejor comprensión de las interacciones entre el

ambiente y la sociedad, alertando sobre las consecuencias sociales y ecosistémicas de los cambios ambientales” (Ministerio de Salud y Protección Social, 2014) mediante la evaluación de la relación existente entre salud del ambiente y salud humana por medio de unos determinantes debidamente organizados, integrados y analizados con base en un marco lógico-conceptual sólido ( Figura 3).

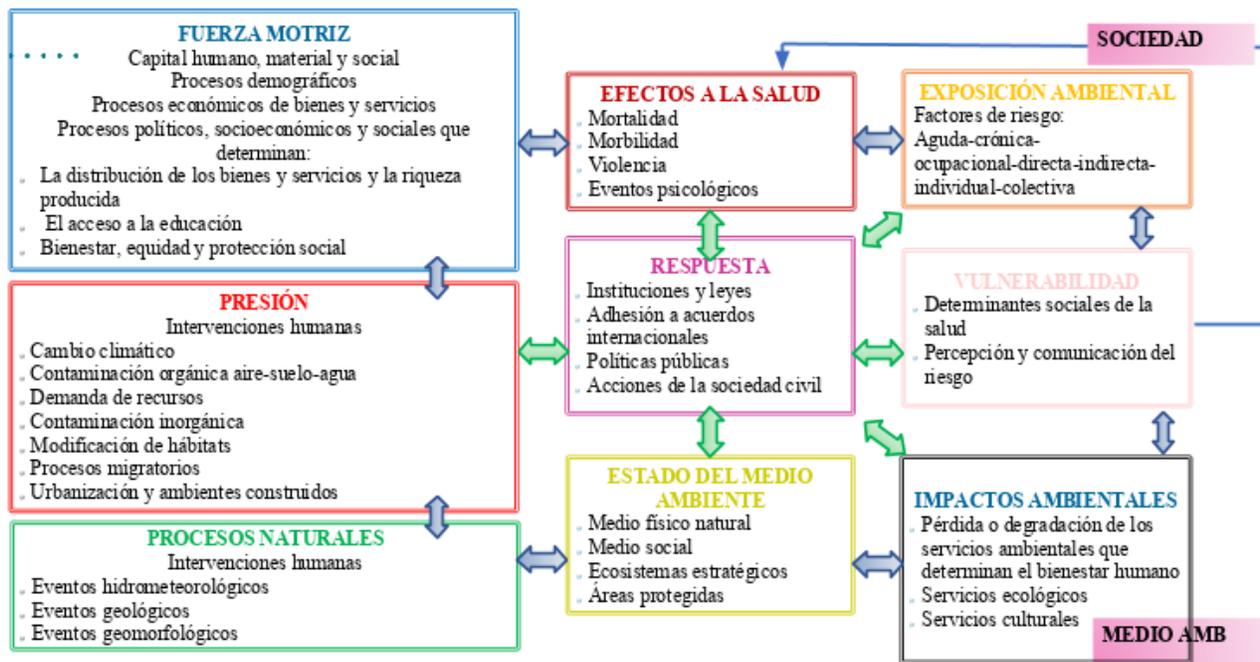


Figura 3. Modelo de Geosalud. Fuente: (Gómez, 2019)

Algunos determinantes del modelo de Geosalud, de acuerdo al Ministerio de Salud y Protección Social, (2014) son:

- Fuerza Motriz (FM): Son aquellas condiciones de carácter social, económica y demográfica que afectan las condiciones ambientales en un territorio específico.
- Presión: Son las manifestaciones concretas de las FM o el cómo se expresan aquellas; es decir, que son fuerzas económicas y sociales que de igual forma se aplican a un territorio completo y pueden ser antropicas o naturales
- Estado: Es la condición y calidad del ambiente en cuanto a recursos naturales, atmósfera, tierra y agua resultante de las presiones generadas por los procesos de desarrollo
- Exposición: Hace referencia a las vías a través de las cuales entra en contacto la condición ambiental con el ser humano (respiratoria, hídrica, alimentaria, cutánea) junto con su respectiva frecuencia e intensidad.
- Efecto: Se refiere a las consecuencias en la salud de la población, expresada en morbilidad, mortalidad evitable, afectaciones, discapacidad o letalidad.

### 10.3 Marco normativo colombiano

Alguna normatividad colombiana acerca de Ecosistemas Estratégicos y Salud Ambiental se representa en la Tabla 2.

Tabla 2

*Marco normativo colombiano acerca de Ecosistemas Estratégicos*

Normatividad	Entidad que lo expide	Título	Fecha	Artículos	Descripción
Documento CONPES 3700	Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación	Clima - vía ecosistema - economía y población	2011	N/A	Expresa “cómo los cambios en el clima (aumento de la temperatura, cambio en el régimen de precipitación) contribuyen a la degradación de los ecosistemas y por consiguiente limitan la capacidad de suministrar bienes y servicios ambientales a los sectores (regulación de gases, regulación hídrica, formación de suelos). Asimismo, se ven afectadas las funciones de los ecosistemas, las cuales representan el soporte del equilibrio ecológico de la tierra”.
Documento CONPES 3700	Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación	Economía y población – ecosistemas	2011	N/A	“La relación entre economía y población y ecosistemas busca responder cómo los cambios en la cadena productiva afectan la calidad y cantidad de los ecosistemas”.
Documento CONPES 3700	Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación	Economía y población – clima	2011	N/A	“Busca identificar cómo las actividades económicas de cada sector contribuyen al cambio climático debido a la emisión de GEI”.
Política Nacional de Cambio Climático	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible		2017		Tiene como objetivo incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que este genera.
Ley 1382 de 2010	Congreso de Colombia	Zonas excluibles de la minería	2010	34	“No podrán ejecutarse trabajos y obras de exploración y explotación mineras en zonas declaradas y delimitadas conforme a la normatividad vigente como de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables o del ambiente

							tales como: parques nacionales naturales, parques naturales de carácter regional, zonas de reserva forestal protectora y demás zonas de reserva forestal, Ecosistemas de páramo, entre otros.”
Ley 2017	1844	de	Congreso de Colombia		2017	3	“Realizar y comunicar los esfuerzos ambiciosos que se definen en los artículos 4,7,9,10, 11 y 13 con miras a alcanzar el propósito del Acuerdo de París enunciado en su artículo 2.”
Ley 2018	1931	de	Congreso de Colombia	Instrumentos departamentales	2018	8	Las autoridades departamentales deberán incorporar la gestión del cambio climático dentro de sus planes de desarrollo, o en cualquier otro instrumento de planeación. Para el efecto, de manera conjunta con las Autoridades Ambientales Regionales, formularán los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (PIGCCT) de acuerdo con su jurisdicción y realizará el seguimiento a su implementación de acuerdo con los lineamientos que se establezcan en el marco del SISCLIMA.
Decreto 1974	2811	de	Presidencia de la República	De los efectos ambientales de los recursos naturales no renovables	1974	39	Para prevenir y para controlar los efectos nocivos que puedan producir en el ambiente el uso o la explotación de recursos naturales no renovable, se señalan ciertas condiciones y requisitos
Decreto 1995	948	de	Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible	Rendición del informe de estado de emisiones.	1995	97	Todas las fuentes fijas existentes en el territorio nacional que realicen emisiones contaminantes al aire o actividades capaces de generarlas, sometidas a control por los reglamentos, deberán presentar ante la autoridad ambiental competente, en los plazos que fije el Ministerio del Medio Ambiente, una declaración que se denominará "Informe de Estado de Emisiones"
Ley 2011	1450	de	Congreso de la República de Colombia	Control a la explotación ilícita de minerales	2011	106	Se prohíbe en todo el territorio nacional, la utilización de dragas, mini dragas, retroexcavadoras y demás equipos mecánicos en las actividades mineras sin título minero inscrito en el Registro Minero Nacional.
Documento CONPES 3550			Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia Departamento Nacional	Política Integral de Salud Ambiental	2008	N/A	Mediante la cual se “estipulan los lineamientos de una Política Integral de Salud Ambiental, con énfasis en los componentes de calidad de aire, calidad de agua y seguridad química, con el fin último de contribuir bajo un enfoque integral al mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar de la

Fuente: Autoras, 2019

## 10.4 Marco geográfico

La comunidad Iberoamericana está conformada por veintidós (22) países, como se observa en la Figura 4. En América Latina se encuentran diecinueve (19) países: México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Cuba, República Dominicana, Colombia, Venezuela, Brasil, Perú, Ecuador, Bolivia, Chile, Paraguay, Uruguay y Argentina y los restantes en la Península Ibérica, España, Portugal y Andorra. (Secretaría General Iberoamericana [SEGIB], s.f.)



Figura 4. Países de Iberoamérica. Fuente: (SEGIB, s.f.)

Iberoamérica concentra una superficie total de 20,8 millones de kilómetros cuadrados, habitado por 591 millones de personas, donde América Latina presenta 20,2 millones  $km^2$  una población de 537 millones y en la Península Ibérica se encuentran 54 millones de personas en 0,6 millones  $km^2$  (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] y Secretaría General Iberoamericana [SEGIB], 2006). Desde la perspectiva de recursos naturales, América del Sur y México presentan grandes recursos forestales, productos agrícolas, hidrocarburos y minería metálica, mientras que el sector primario en España y Portugal tiene un porcentaje muy pequeño (CEPAL y SEGIB, 2012). Por ejemplo, el relieve introducido por la Cordillera de los Andes afecta las bandas climáticas zonales, lo cual genera que se presenten zonas ecológicas muy variadas (Cebrián, 2001), que favorecen la biodiversidad los países. Específicamente en Colombia, se encuentra el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín, el cual comprende un área aproximadamente de 142.000 hectáreas, de las cuales el 28% se ubica en el departamento de Santander y el 72% en el departamento del Norte de Santander, en los municipios de California, Charta, Suratá, Tona y Vetás. Se encuentra ubicado entre los 2.800 y 4.400 m.s.n.m., abarcando 30 municipios de los departamentos de Santander y Norte de Santander, bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental (Corporonor) y la Corporación Autónoma de Santander (CAS). (González, López & Salazar, 2015); (MADS, 2014). (Ver Figura 5)



## 10.5 Marco institucional

El Atlas de Cambio Climático de las Américas tiene como objetivo:

Identificar modificaciones y/o cambios persistentes en los registros de los datos termo-pluviométricos del período en estudio y de otros indicadores relevantes de la atmósfera que pudieran denotar la magnitud del cambio en los patrones atmosféricos regionales de América, sus singularidades y variaciones temporales y espaciales, los impactos ocasionados en los territorios y las sociedades, así como las adaptaciones acogidas y las medidas mitigantes previstas.

Es por esto que optaron por crear la Red de Investigación Cambio Climático y Salud Ambiental, liderada por el Instituto Geográfico de Aragón donde participan las siguientes entidades, dentro de ellas la Universidad El Bosque con su Grupo de Investigación “Agua, Salud y Ambiente” (Ver Figura 6).

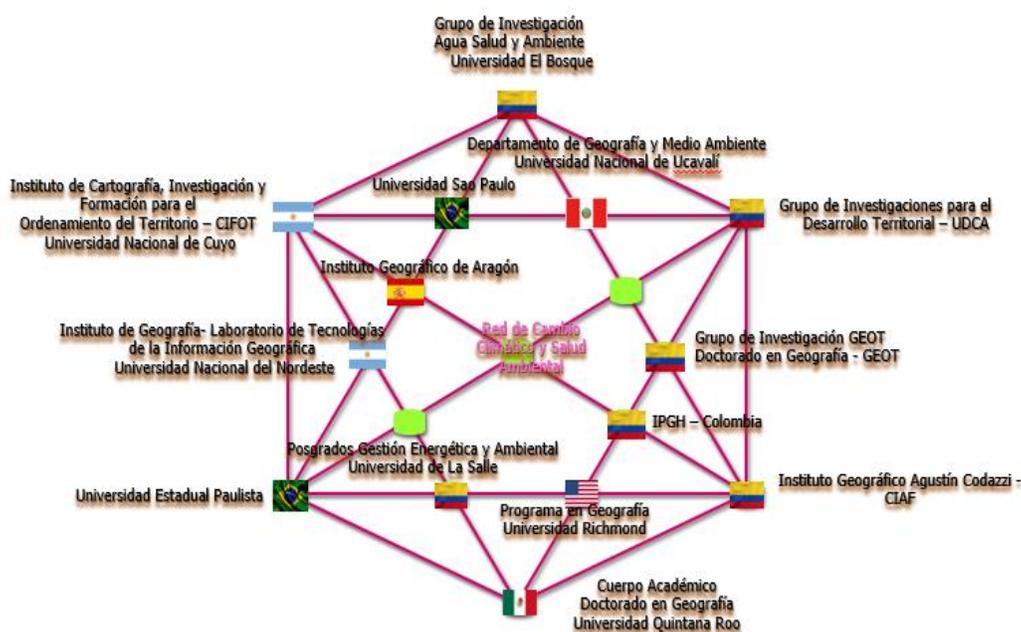


Figura 6. Integrantes de la red de cambio climático de las Américas. Fuente: (Gómez, 2019)

## 11 Metodología

El desarrollo del trabajo de investigación a partir de los objetivos propuestos, con base en su naturaleza es de tipo explicativo porque de acuerdo con la “Metodología de la investigación”, descrita por (Hernández, Fernández, & Bautista, 2010) no sólo persigue describir conceptos y/o relaciones entre ellos, sino que busca encontrar las causas de los elementos de riesgo correspondientes al ámbito ambiental, económico y social perteneciente al área de estudio (Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín) así como en las condiciones en que se da, teniendo en cuenta las posibles relaciones entre las variables a identificar, tales como: fuerza motriz, presión, procesos naturales, efectos a la salud, respuesta, estado del medio ambiente, exposición ambiental, vulnerabilidad e impactos ambientales que ejerce la actividad minera debidamente espacializadas por medio del software ArcGis 10.5 y que terminan viéndose reflejados en la expresión territorial donde posteriormente serán explicados con el fin de comprender su debida relación. De acuerdo con la naturaleza de la información, se tipifica como

cualitativa, teniendo en cuenta que para recolectar, organizar y analizar la información se hará uso del software Microsoft Office Excel, específicamente para el desarrollo del objetivo 1, puesto que es necesario elaborar una matriz listando los diferentes Ecosistemas Estratégicos Iberoamericanos para luego determinar en cuáles de ellos hay presencia de actividad minera, mediante un análisis teórico de información de carácter institucional como la del IDEAM, el IAvH, la OMS, el MADS, y demás trabajos de investigación relacionados con el tema.

Como se puede observar en la Figura 7, en el flujograma metodológico se encuentran cada uno de los objetivos específicos, catalogados como fases y diferenciados por colores, con sus actividades, técnicas e instrumentos correspondientes; todo ello necesario para llevar a cabo el proyecto de investigación correspondiente a un estudio de caso teórico, en donde se busca reflejar la expresión territorial entre actividades mineras en Ecosistemas de Alta Montaña y Salud Ambiental.

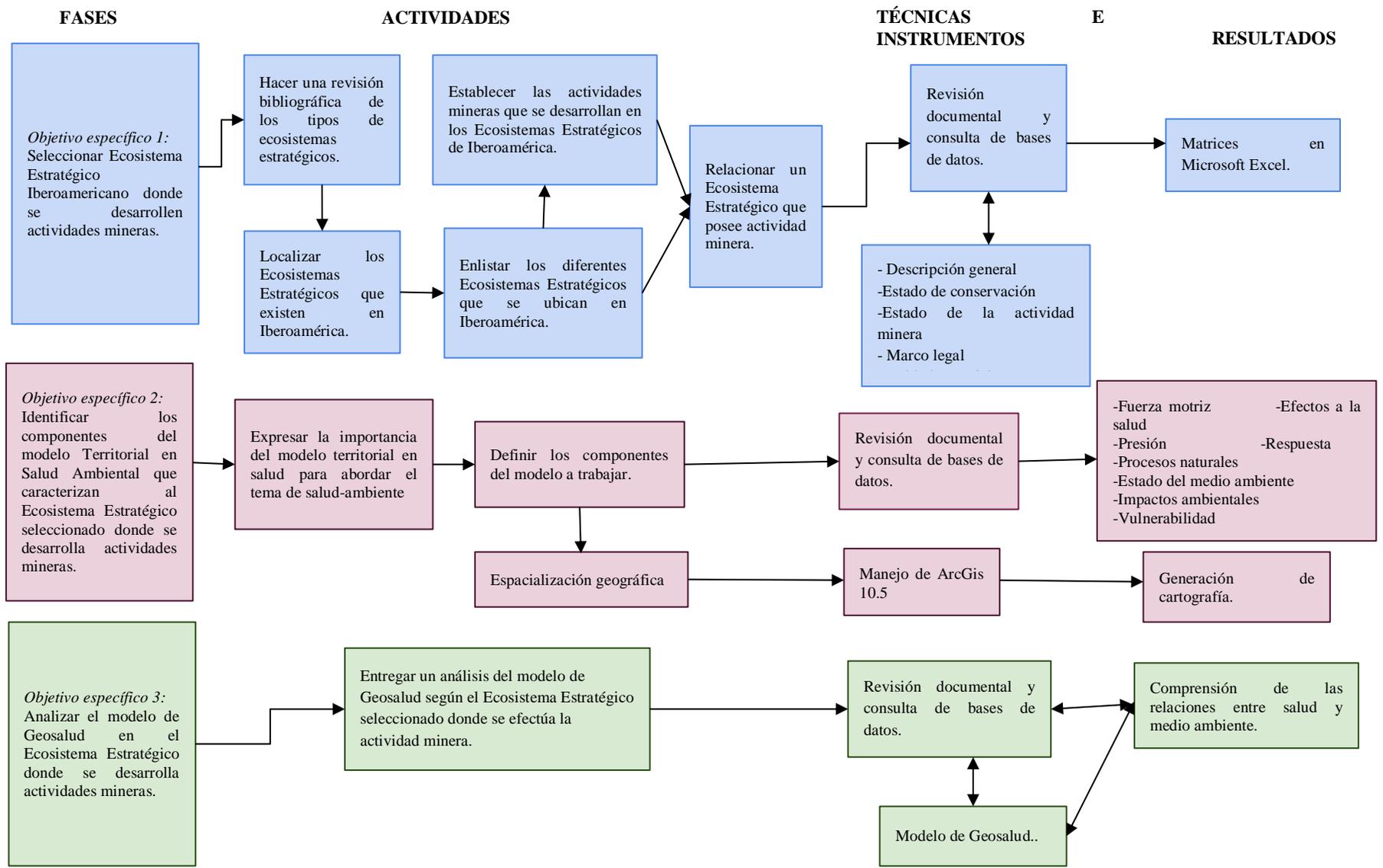


Figura 7. Flujograma metodológico del Proyecto de Grado. Fuente: Autores (2019)

El desarrollo metodológico para cada uno de los objetivos específicos planteados es el siguiente:

### **11.1 Objetivo Específico 1. Seleccionar el Ecosistema Estratégico Iberoamericano donde se desarrolla actividad minera.**

Seleccionar el Ecosistema Estratégico Iberoamericano donde se desarrolla actividad minera.

En primera instancia, se realizó una búsqueda en la página web oficial del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para identificar los principales Ecosistemas Estratégicos de Colombia. Posteriormente, se indagó la ubicación de cada uno de ellos en los países Iberoamericanos por medio de diferentes páginas web, con el fin de identificar y acotar la búsqueda a ecosistemas de páramo, humedales y bosques húmedos tropical.

Para los humedales fue necesario hacer uso del listado que se encuentra en la página web oficial Ramsar; en cuanto a los páramos en América Latina se partió del mapa elaborado por Cortés & Sarmiento (2013) y finalmente para los bosques húmedos tropicales se seleccionaron diferentes páginas web y trabajos académicos. En medio de la búsqueda, fueron encontrados diversos artículos que indicaban acerca de las actividades antrópicas, principalmente la minería, la afectación de gran parte de los Ecosistemas Estratégicos Iberoamericanos, por dicha razón se escogió el Ecosistema de Alta Montaña, específicamente en Colombia denominado Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín por las particulares sociales y ambientales que ha representado para el país.

### **11.2 Objetivo específico 2. Identificar los componentes del modelo Territorial en Salud Ambiental que caracterizan al Ecosistema Estratégico seleccionado donde se desarrollan actividades mineras.**

Uno de los objetivos del modelo de Geosalud es enlazar análisis científicos disponibles y actualizados acerca de los asuntos de salud y de medio ambiente por medio de una evaluación integral que *crea un espacio intersectorial, interdisciplinario y participativo, para producir información científica confiable*. Este a su vez permite alertar a los responsables de establecer políticas en materia de medio ambiente y de salud sobre las consecuencias sociales y ecosistémicas producidas por los cambios ambientales, ya que este modelo permite evidenciar de forma clara las interrelaciones existentes entre la integridad de los ecosistemas y los servicios ambientales que ofrece y que ayudan a incrementar el bienestar humano y la calidad de vida, con el fin de que en un futuro, los actores involucrados, puedan llevar a cabo el diseño e implementación de programas, estrategias y políticas tanto sólidas como efectivas que tengan en cuenta las diferentes realidades sociales, ambientales, económicas y políticas que logren fomentar el desarrollo sostenible y disminuir la inequidad y la pobreza. (PNUMA, 2009).

Por tal motivo, se optó por indicadores a saber: fuerza motriz, presión, procesos naturales, efectos a la salud, respuesta, estado del medio ambiente, exposición ambiental, vulnerabilidad e impactos ambientales, donde a través de información inherente a cada uno de ellos, extraídos de páginas oficiales, investigaciones científicas desarrolladas en el área de estudio y con apoyo de información cartográfica presentada en formatos shapefiles igualmente tomada de las páginas oficiales, se busca crear una representación temática de la influencia que estos indicadores influyen sobre el área de estudio. Además, se procedió en la búsqueda de datos cuantitativos que señalen posibles afecciones en la salud de la población circundante (Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín).

### **11.3 Objetivo 3. Analizar el modelo de Geosalud en el Ecosistema Estratégico seleccionado donde se desarrolla actividades mineras.**

A partir de la información obtenida y teniendo en cuenta los artículos de investigación referentes a minería en Ecosistemas Estratégicos de Páramo, se procedió a la elaboración del diagrama del modelo de Geosalud con la finalidad de interrelacionar los indicadores que previamente se seleccionaron y llevar a cabo el análisis correspondiente de la zona de estudio, la cual se ve afectada por la práctica minera.

## **12 Plan de trabajo**

Se encuentra en el Anexo 1

## **13 Aspectos éticos**

Siempre que se plantea un proyecto de investigación, es necesario según Delgado (2002) hacer algunas consideraciones sobre los aspectos éticos de la misma.

Estos se incorporaron a raíz de los crímenes cometidos por médicos nazis a prisioneros, pues después de ellos, en 1964 en la Asamblea Médica Mundial, se promulgó la primera versión de la declaración de Helsinki dando recomendaciones generales de cómo debe hacerse la investigación en seres humanos. Y a través del tiempo se han ido sumando algunas normas internacionales y locales como el documento conocido con el nombre de Buenas Prácticas Clínicas (BPC), producto de un esfuerzo multinacional y la Resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud que da las pautas para la investigación con seres humanos dentro del territorio nacional.

Teniendo en cuenta lo acabado de mencionar se puede afirmar que este trabajo de investigación no ve la necesidad de considerar los aspectos éticos, pues esta no trató ni afectó a la población correspondiente al área de estudio (Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín).

## **14 Resultados**

### **14.1 Objetivo Específico 1. Seleccionar el Ecosistema Estratégico Iberoamericano donde se desarrolla actividad minera.**

El desarrollo de la matriz exponiendo los Ecosistemas Estratégicos pertenecientes a cada uno de los países que hacen parte de Iberoamérica se puede observar en la Figura 8 y en las Tablas 3 – 24. Donde se identifica que el mayor número de Humedales toda vez que en la totalidad de los países que conforman el área de estudio se disponen de ellos, catorce (14) de ellos presentan zonas de bosque húmedo tropical y solamente en seis (6) se evidencian Páramos Andinos, reconociendo la importancia que representan para la humanidad su presencia.

Países	Ecosistemas estratégicos		
	Páramos	Humedales	Bosque húmedo tropical
Andorra		X	
Argentina		X	
Bolivia		X	X
Brasil		X	X
Chile		X	
Colombia	X	X	X
Costa Rica	X	X	X
Cuba		X	X
Ecuador	X	X	X
El Salvador		X	X
España		X	
Guatemala		X	X
Honduras		X	X
México		X	X
Nicaragua		X	
Panamá	X	X	X
Paraguay		X	X
Perú	X	X	X
Portugal		X	
República Dominicana		X	
Uruguay		X	
Venezuela	X	X	X

Figura 8. Ecosistemas Estratégicos. Fuente: Autores, (2019)

Tabla 3.  
*Ecosistemas Estratégicos en Andorra.*

País	Humedales		
	Descripción general	Estado de conservación	Entidades
Andorra	Los tres Humedales de Importancia Internacional del país son: Parque Natural Comunal de los Valles del Comapedrosa (sitio Ramsar núm. 2204), Parc naturel de la vallée de Sorteny (sitio Ramsar núm. 2071) y el valle del Madriu-Perafita-Claror (sitio Ramsar núm. 2183) (Ramsar, 2015).	Andorra tiene actualmente 3 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), con una superficie de 6.870 hectáreas (Ramsar, s.f.a).	Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional

Fuente: Autores (2019)

Tabla 4  
*Ecosistemas Estratégicos de Argentina*

País	Humedales			
	Descripción general	Estado de conservación	Marco legal	Entidades
Argentina	Se estima que cerca del 23% de la superficie de la República Argentina, según Grupo de Trabajo de Recursos Acuáticos (s.f.) está ocupada por humedales, de los cuales 23 de ellos están designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), con una superficie de 5.687.651 hectáreas. (Ramsar, s.f.b)	El país al hacer parte de la Conferencia de las Partes de la Convención de Ramsar, cuenta con ayuda internacional y en conjunto han adoptado diversos lineamientos y orientaciones sobre enfoques y herramientas técnicas que son de utilidad para promover la conservación y el uso racional de los humedales, tales como la comunicación, la educación y la concientización del público. (Grupo de Trabajo de Recursos Acuáticos, s.f.)	Ley N° 25.675, Ley Nacional N° 23.919, Ley Nacional N° 25.335. (Grupo de Trabajo de Recursos Acuáticos, s.f.)	Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, Grupo de Trabajo de Recursos Acuáticos, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. (Grupo de Trabajo de Recursos Acuáticos, s.f.)

Fuente: Autores (2019)



Tabla 5  
*Ecosistemas Estratégicos en Bolivia*

País	Humedales			
	Descripción general	Estado de conservación	Marco legal	Entidades
Bolivia	Bolivia tiene actualmente 11 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), con una superficie de 14.842.405 hectáreas. (Ramsar, s.f.c), lo que lo convierte en el país con mayor superficie de humedales del mundo. (Fondo Mundial para la Naturaleza [WWF], s.f.) (WWF, 2017)	El gobierno municipal de Trinidad, en colaboración con WWF decidió mostrar su compromiso con la conservación de humedales en sitios prioritarios del mundo, por medio del desarrollo de un centro de interpretación que promueva de manera creativa valores ambientales, culturales y sociales de sitios Ramsar. (WWF, s.f.)	Ley 2357 del 7 de mayo del 2002. (Quenallata, 2011), Ley de Medio Ambiente 1333, Ley N° 1580. (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2014)	Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Embajada Mundial de Activistas por la Paz (EMAP), Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, Liga de Defensa del Medio Ambiente (Lidema). (Quenallata, 2011)
<b>Bosque húmedo tropical</b>				
	Estos bosques se encuentran en la mitad septentrional del país y se extienden desde el pie de los contrafuertes de los Andes hasta los ríos tributarios de la frontera brasileña (río Iteñez o río Guaporé, río Mamoré, río Abuna), por lo que cubren casi la totalidad del departamento de Pando, y una gran parte del departamento de La Paz, la faja septentrional del departamento de Cochabamba y las partes centro-oeste y noroeste del departamento de Santa Cruz. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], s.f)	Una manera viable según (Fredericksen, 2001) Delgado et al. (1997) y Fredericksen (1998) citado por Fredericksen & Mostacedo (2001) para la conservación de áreas importantes de bosques tropicales es el manejo sostenible, el cual involucra una extracción controlada de productos maderables y no maderables. Además, las áreas bajo manejo pueden complementar las funciones que cumplen las reservas biológicas o áreas bajo protección estricta en la conservación de una mayor proporción de la biodiversidad y en el mantenimiento de suficientes niveles de los servicios ecológicos, tales como el secuestro de carbono entre otros.	Ley 1333/1992, Ley de la Reforma Agraria, Ley de Conservación de la Biodiversidad, Ley 1700/1996, Ley de la República N° 1580. (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, 1997)	Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Dirección General de Biodiversidad (DGB), Instituto Nacional de Reforma Agraria, Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, 1997)

Fuente: Autores (2019)

Tabla 6

*Ecosistemas Estratégicos en Brasil*

País	Humedales			
	Descripción general	Estado de conservación	Marco legal	Entidades
Brasil	Actualmente Brasil tiene 25 humedales incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional cubriendo más de 24,6 millones de hectáreas, convirtiéndose en el país con más área protegida bajo la Convención de Ramsar. (Ramsar, 2018)	La reglamentación de la creación de las unidades de conservación y la ampliación de la participación de la sociedad durante dicho proceso garantiza transparencia y control social en la ejecución de la Ley del Sistema Nacional de Unidades de Conservación de la Naturaleza. Igualmente se elaboró un mapa de las Áreas Prioritarias para la Conservación, Utilización Sostenible y la Repartición de los Beneficios de la Biodiversidad Brasileña, con el fin de priorizar acciones de conservación de la biodiversidad. (Convention on Biological Diversity, 2012)	Ley n° 9.985, de 18 de julio de 2.000, Ley del Sistema Nacional de Unidades de Conservación de la Naturaleza (SNUC), Decreto n° 5.092, de 21 de mayo del 2.004. (Convention on Biological Diversity, 2012)	Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional. (Ramsar, 2018), Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Instituto Brasileño del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (IBAMA), SNUC. (Convention on Biological Diversity, 2012)
<b>Bosque húmedo tropical</b>				
	Descripción general	Estado de conservación	Entidades	
	La Amazonía abarca el bosque tropical más grande del mundo, donde es hogar de al menos el 10% de la biodiversidad conocida y contiene entre 90 y 140 mil millones de toneladas métricas de carbono. (WWF, s.f.)	Los científicos creen que menos del 1% de las especies de las especies de plantas amazónicas han sido estudiadas en detalle para conocer su potencial medicinal. Conforme el tamaño del bioma del bosque tropical amazónico se reduce lentamente, también lo hace el uso potencial de plantas y animales aún no descubiertos.	WWF, científicos	

Fuente: Autores (2019)

Tabla 7  
*Ecosistemas Estratégicos en Chile.*

País	Humedales			
	Descripción general	Estado de conservación	Marco legal	Entidades
Chile	La Convención sobre los Humedales y la Corporación Nacional Forestal (CONAF) lo definen como “extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobre o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros (artículo 1 de la Convención).” De igual forma estos ayudan a la regulación hidrológica, por lo que se consideran de gran valor económico, cultural, científico y recreativo.(Ministerio de Agricultura, s.f.)	La Convención sobre los Humedales y CONAF sostienen que se debe fomentar la conservación de los humedales por medio de la creación de reservas naturales sin importar si se encuentran o no incluidos en la Lista y tomar las medidas adecuadas para su custodia basadas en el Plan de Acción para la Conservación y Uso Sustentable de los Humedales Altoandinos en Chile (PACHA), concretado en el año 2002 y desde el año 2011 se implementa en Programa Nacional para la Conservación de Humedales insertos en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado formulado en el año 2010. (Ministerio de Agricultura, s.f.)	Ley de la República, Estrategia Nacional de Humedales. (CONAF, 2010), Decreto 782, Decreto 51, Decreto 531, Manual para la planificación de las Áreas Protegidas del SNASPE 2017. (Ministerio de Agricultura, s.f.)	Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, CONAF, Ministerio del Medio Ambiente, Comité Nacional de Humedales, Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. (Ministerio de Agricultura, s.f.)

Fuente: Autores (2019)

Tabla 8  
*Ecosistemas Estratégicos en Colombia*

País	Páramos			
	Descripción general	Estado de conservación	Marco legal	Entidades
Colombia	Es un ecosistema de alta montaña ubicado según Van der Hammen, et al. (1983-2007) citado por el Instituto de Investigación de Meteorología y Estudios Ambientales (2015) se encuentra entre los 3.300-4.800 m.s.n.m. En Colombia, de acuerdo a Sarmiento, et al. (2013) citado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2015) se encuentra el 50% del total de los páramos existentes, correspondiente a 2.906.137 ha	Un 39% de los páramos de acuerdo a Sarmiento, et al. (2013) citado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2015) se encuentra bajo conservación estricta y un 4% presenta uso sostenible.	Ley 99 de 1993 (Art 1), Ley 812 de 2003 (Art 89), Decreto 3600 de 2007 (Art 4), Ley 1382 de 2010 (Art 3), Decreto 2372 de 2010 (Art 29), Resolución 0769 de 2002. (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt)	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) es el organismo rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables responsable de definir las políticas y regulaciones relacionadas a la recuperación, conservación, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento

---

identificadas para el año 2012 (2,55% de la superficie continental), clasificadas en 36 complejos de páramo. Aquí se encuentra gran cantidad de especies endémicas exclusivas de páramo y debido a ello logran brindar servicios ecosistémicos como la provisión y regulación del agua, la regulación climática y el almacenamiento de carbono. Los páramos según Costés, et al (2013) citado por el IDEAM (2015) "son islas biogeográficas que por sus condiciones de aislamiento son considerados frágiles, presentando bajos umbrales de resistencia y resiliencia ante diferentes tipos de disturbio."

---

Alexander von Humboldt sostenible de los recursos [IAvH],2013, p. 39-40) naturales renovables y del ambiente de la nación. REDD+ está encargada de la reducción de emisiones por deforestación, la reducción de emisiones por degradación forestal y la conservación. (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], 2015, p. 51 y 139)

---

### Humedal

---

Vilardy, et al. (2014) menciona que: "son Colombia tiene actualmente 12 sitios designados Política Nacional de IDEAM, IAvH, MADS, Instituto ecosistemas que por sus condiciones como Humedales de Importancia Internacional (sitios Humedales Interiores. Geográfico Agustín Codazzi. geomorfológicas e hidrológicas permiten la Ramsar), con una superficie de 1.871.802 hectáreas (MADS, 2015), Ley 357 (MADS, 2015), Convención acumulación de agua (temporal (Escobar, 2018). Para el año 2015 se creó el de 1997. (Jardín sobre los Humedales de o permanente). En Colombia hay gran inventario nacional donde se tiene un registro de Botánico de Bogotá Importancia Internacional. diversidad de tipos de humedales, tales como: 31.702 humedales, que incluye cuerpos de agua [JBB], s.f.), Decreto No. ciénagas, lagunas de alta montaña y costeras, inferiores a 25 hectáreas. (MADS, 2015) 224 de 1998, Resolución 0157 de 2004, Resolución 196 de 2006, (IAvH, s.f.) turberas, madre viejas, salitrales, esteros, morichales, várzeas, manglares y planicies de inundación que brindan servicios de abastecimiento (alimentos, materiales o agua), de regulación (control de inundaciones o del clima, prevención de la degradación del suelo o de enfermedades), y culturales (recreación y educación)." Y el IAvH (2015) afirma que para el año 2015 el país cuenta con 31.702 humedales. (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], 2015, p. 25), cubriendo 1.94 municipios, un 26% del territorio. (Escobar,

---

---

### Bosque húmedo tropical

---

En Colombia, según el IDEAM et al. (2007) se El Ministerio a través de la Dirección de Bosques, Ley 69 de 1993, Ley 99 MADS, Ministerio de identifican tres grandes biomas: Gran Bioma del Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, ha de 1993, Ley 139 de Agricultura, Finagro. (MADS, desierto tropical, gran bioma del bosque seco elaborado diversas herramientas de política, técnicas 1994, Ley Forestal. s.f.), IDEAM y Sistema de tropical y gran bioma del bosque húmedo y normativas orientadas a la conservación, (Congreso de la Información Ambiental tropical. Y en la amazonia colombiana está restauración y uso sostenible de los bosques, la República de Colombia, Territorial de la Amazonía presente únicamente el gran bioma de bosque biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos. Una de 2004) Colombiana. (Sistema de Información ellas ha sido trabajar conjuntamente con el Ministerio húmedo tropical. (Sistema de Información ellas ha sido trabajar conjuntamente con el Ministerio Información Ambiental Territorial de la Amazonía de Agricultura y FINAGRO con el fin de reducir una Territorial de la Amazonía Colombiana, s.f.) de las principales causas de deforestación y de pérdida de biodiversidad en el país: la ganadería extensiva. Se han destinado importantes recursos para proyectos de ganadería sostenible en 7 regiones del país (cerca de 50.000 hectáreas) con pequeños ganaderos para ayudar a reducir la deforestación, conservación de suelos y disminución de gases efecto invernadero e incrementar al mismo tiempo la productividad e ingresos de estos ganaderos. (MADS, s.f.)

Fuente: Autores (2019)

Tabla 9  
*Ecosistemas Estratégicos en Costa Rica*

País	Páramos			
	Descripción general	Estado de conservación	Marco legal	Entidades
Costa				

---

Rica Costa Rica es el punto más al norte de los páramos El Primer Canje de Deuda por Naturaleza Política Nacional de Biodiversidad Ministerio de americanos. Soto, 2018). El páramo corresponde a la Estados Unidos – Costa Rica es un 2015-2030 Ambiente y Energía, zona neotropical del bioma pantropical alpino-subalpino acuerdo entre los gobiernos de estos dos Sistema Nacional de húmedo, estos se encuentran entre los 3.000 y 3.819 países para redirigir el pago de deuda conservación de Áreas de Conservación m.s.n.m., elevación que coincide con la cumbre del pico externa. Es decir que Estados Unidos [SINAC], más alto de Costa Rica, el Cerro Chirripó. En la condona parte de la deuda externa que Cordillera de Talamanca y en la Cordillera Volcánica contrajo Costa Rica con tal de que este Central, específicamente en los volcanes Irazú y país invierta ese dinero en el Turrialba. Dicha zona se encuentra cubierta por neblina financiamiento de proyectos de con una humedad atmosférica relativa mayor al 70%. conservación. (Soto, 2018) (Kappelle, s.f.)

---

### Humedales

---

Costa Rica tiene actualmente 12 sitios designados como Para el año 2019 se planea tener completo Ley Orgánica del Ambiente, Ley de Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), el inventario de humedales e incorporarlo Biodiversidad, Ley 7224/1991. Humedales de con una superficie de 569,742 hectáreas. (Ramsar, s.f.). al Sistema Nacional de Información (Ambientico, 2018) Importancia Internacional. (Ramsar, s.f.), Ministerio de Ambiente y Energía. (Ambientico, 2018)

Se ha afirmado que en el país alrededor del 7% del Territorial. En Costa Rica, existen 12 territorio continental está constituido por humedales de humedales declarados como sitios Ramsar, todo tipo y algunas investigaciones han sostenido que un tratado intergubernamental que sirve existen alrededor de 2.151 humedales en el territorio para la cooperación internacional en pro de nacional, sin embargo, no es un dato exacto dado que en la conservación y el uso racional de los el país no existe una metodología estandarizada para su humedales y sus recursos. (Umaña, 2017) medición. (Umaña, 2017).

---

### Bosque húmedo tropical

---

El Bosque Húmedo Tropical no es solamente la zona de vida más extensa de Costa Rica, sino también la más discontinua. Es un bosque semi caducifolio o perennifolio, alto, de muchos estratos. Los árboles del dosel son de 40-50 metros de altura en su mayoría de copas anchas y altas, de tallos delgados, generalmente de menos de 100 cm de diámetro a la altura del pecho, sin ramas hasta 25 a 35 m; a menudo con gambas altas delgadas, lisas y de corteza color claro. En este bosque llueve más de 2.000 mm al año y la temperatura media anual está cerca de los 25 grados centígrados. (Área de Conservación Guanacaste, s.f.)

Para lograr la sostenibilidad del uso de los bosques tropicales para la producción de Biodiversidad, Ley de Protección y Energía, Instituto de Fitosanitaria, Ley de Semillas, Nacional de actividades que son expresadas por medio de un Plan de Manejo, que debe ser guiado por el principio del rendimiento sostenible. (FAO, 2003)

Ley Forestal N° 7575, Ley de Ministerio de Ambiente y Energía, Instituto de Fitosanitaria, Ley de Semillas, Nacional de Políticas Forestales y el Plan de Investigación y Servicios Forestales, Forestales, Centro Nacional de Desarrollo Forestal, Forestales, Centro de Agronómico Tropical de Conservación y Uso Sostenible de Investigación y la Biodiversidad, Estrategia Enseñanza. (FAO, 2003)

Nacional de Investigación en Biodiversidad y Recursos Culturales, Plan Interinstitucional para la Conservación y Uso de los Recursos Genéticos Forestales. (FAO, 2003)

Fuente: Autores (2019)

Tabla 10  
*Ecosistemas Estratégicos en Cuba*

País	Humedales			
	Descripción general	Estado de conservación	Marco legal	Entidades
Cuba	Cuba por su forma física posee los humedales más extensos del Caribe, sin embargo, actualmente tiene 6 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), Reserva de la Biosfera, e igualmente está catalogado como Sitio con una superficie de 1,188,411 hectáreas. (Ramsar, s.f.)	Suele realizarse un certamen donde asisten expertos de varias nacionalidades con el fin de intercambiar experiencias en cuanto al manejo y la conservación de los ecosistemas, en particular el cuidado y protección de la salud ambiental, especialmente de la Península de Zapata, el mayor y mejor conservado humedal del Caribe insular dado que fue considerado por la Unesco como Sitio Ramsar, e igualmente está catalogado como Sitio Ramsar. (De Jesús, 2017)	Ley N° 81 de 1997. (Portal de Salud de Cuba, 1997)	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma), y Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional. (De Jesús, 2017)

**Bosque húmedo tropical**

El Bosque húmedo Tropical se encuentra al sur de Cuba, mejoramiento de la cobertura boscosa, así como a la protección on Biological Diversity, s.f.), (MINAGRI), Viceministerio entre los 800- 1.600 m.s.n.m. de los bosques y áreas naturales de interés, con un saldo positivo Decreto-Ley 147 del 21/4/94, Forestal, Dirección de Ciencia y (Mercadet, et al., 2007) en la relación deforestación-reforestación y el Ministerio del Interior (MININT) realiza las funciones de vigilancia y protección, especialmente a través del Cuerpo Nacional de Guardabosques. (Convention on Biological Diversity, s.f.) 15/9/95. (Capero & Luna, s.f.)

Programa Forestal. (Convention Ministerio de la Agricultura de la República de Técnica, MININT, Cuerpo Nacional de Guardabosques. (Convention on Biological Diversity, s.f.), Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (Capero & Luna, s.f.)

Fuente: Autores (2019)

Tabla 11  
*Ecosistemas Estratégicos en Ecuador*

País	Páramos		
	Descripción general	Estado de conservación	Marco legal
Ecuador	Según Mena, Medina & Hofstede (2001) los páramos se tienen una altitud de 2.800 m a 4.000 m, estos ocupan el 6% del territorio ecuatoriano.	El proyecto "La conservación de los páramo del Ecuador" (Proyecto Páramo) es ejecutado por EcoCiencia y el Instituto de Montaña bajo la coordinación de la Universidad de Ámsterdam y con apoyo de la Embajada de los Países Bajos y del Ministerio del Ambiente. Este pretende desarrollar una estrategia nacional basada en técnicas de manejo cuya sustentabilidad haya sido aprobada participativamente en el ámbito local, y basado también en un adecuado marco institucional. (Mena, Medina & Hofstede, 2001)	Proyecto para la conservación de los páramos del Ecuador (Proyecto Páramo), Proyecto regional Páramo Andino. (Hofstede, et al., 2014), Ley de la Biodiversidad

**Humedales**

EcoCiencia, Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE), Fondo Global para el Medio Ambiente (GEF), Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), PNUD. (Hofstede, et al., 2014)

Ecuador tiene actualmente 19 sitios designados como humedales de importancia internacional. Entre los años 1996-2001 se realizó el primer inventario de humedales del Ecuador ejecutado por la Fundación EcoCiencia con el apoyo del Ministerio del Ambiente y la Convención Ramsar cuyo objeto era prestar apoyo a la aplicación por el Ecuador de la Convención Ramsar y a la utilización racional de los humedales. (Ministerio del Ambiente, 2009) (Ministerio del Ambiente, 2015)

### Bosque húmedo tropical

La selva enfrenta amenazas muy serias como la deforestación, la minería, la cacería ilegal, la sobrepesca, la urbanización y la expansión de la frontera agrícola.

WWF busca conservar aproximadamente 20 millones de hectáreas de bosque. Trabajan con municipios y gobernaciones para que adopten planes de ordenamiento verdes y climáticamente inteligentes.

\*Apoyan el aumento de presupuesto para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

\*Impulsan programas de cooperación entre socios locales y donantes internacionales. (WWF, s.f.)

Fuente: Autores (2019)

Tabla 12  
*Ecosistemas Estratégicos en El Salvador*

País	Humedales			
	Descripción general	Estado de conservación	Marco legal	Entidades
El Salvador	A 2018 se han identificado 126 humedales principales (91 continentales y 35 marino-costeros), de los cuales siete son protegidos de importancia internacional. Los humedales de país tienen un tamaño que oscila entre 0,04 y 31.587 hectáreas, sin embargo, en época lluviosa pueden llegar a cubrir hasta 133.366 hectáreas, lo que equivale al 6,3% del territorio nacional. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales [MARN],	El Salvador cuenta con un Plan Nacional de Inventario de Humedales, donde se recoge la actualización de las condiciones físicas, químicas, biológicas y socioambientales de los 126 humedales del país, con el fin de mejorar la gestión de los ecosistemas ante las presiones antropogénicas, y los efectos del	El Salvador cuenta con un Plan Nacional de Integrada del Recurso Ambiental (MARN, 2018). Política Centroamericana. (Cea, Naciones Unidas para el Desarrollo de Cabezas, Zamora & Hidalgo de Quintanilla, s.f.). Ley de Áreas Protegidas, (PNUD, 2019). Reglamento General de la Ley de Ambiente y	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Fondo de Medio Ambiente Mundial y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (MARN, 2018). Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional. Comisión Centroamericana de Ambiente y Recursos Naturales & Hidalgo de Quintanilla, s.f.)

2018) y (Programa de las Naciones Unidas cambio climático. (MARN, 2018) (MARN, s.f.) para el Desarrollo [PNUD], 2019)

---

**Bosque húmedo tropical**

---

En la zona de la costa se encuentra, según En la Sierra Madre de Chiapas Ley de Áreas Naturales Conservation International (CI). (Rodríguez, Holdridge citado por la FAO (s.f.) dentro de hay presencia de bosque húmedo Protegidas, Ley de s.f.), MARN. la zona de vida “bosque húmedo tropical” y debido a su gran cantidad de Conservación de vida silvestre, los bosques de Myroxylon balsamum, habitantes, asociaciones como Ley Forestal, Reglamento formando masas puras y utilizados como Conservation International (CI) general de la ley de medio sombra de café; sin embargo, su han decidido trabajar en conjunto ambiente. (MARN, s.f.) fragmentación ha aumentado de manera con el sector privado y las significativa. (Convention on Biological agencies gubernamentales para Diversity, 2010). Este cuenta con participar en la conservación de la precipitaciones anuales entre 1.874 - 2.055 biodiversidad, los ecosistemas y mm. (Alcaldía de la Ciudad de San la población desarrollada en esta Salvador, 2015) región mediante la formulación de políticas que especifiquen de qué manera deben usarse los recursos y la tierra de la Sierra Madre. (Rodríguez, s.f.)

---

Fuente: Autores (2019)

Tabla 13  
*Ecosistemas Estratégicos en España*

País	Humedales		
Descripción general	Estado de conservación	Marco legal	Entidades

España	<p>España cuenta con 734 Los trabajos de inventariación son una actividad básica Instrumento de Adhesión de España al Convenio de Ministerio para la humedales que cubren un en cualquier programa de conservación de la Ramsar de 18 de marzo de 1982, Directiva 92/43/CEE Transición área de 230.942,300 ha. biodiversidad. En este contexto, la legislación española (Directiva Hábitats), Directiva 2000/60/CE (Directiva Ecológica, (Ministerio para la prevé, en dos de sus leyes básicas (Ley del Patrimonio Marco del Agua), Comunicación de la Comisión al Convenio de Transición Ecológica, Natural y la Biodiversidad y Ley de Aguas), la Parlamento Europeo y al Consejo de 29 de mayo de Ramsar. 2019) elaboración de un Inventario Español de Zonas 1995 sobre el uso prudente y la conservación de los (Ministerio para Húmedas. Es por esto que el art 2 del Real Decreto humedales, Inventario Nacional de Zonas Húmedas; la Transición 435/2004, "por el que se regula el Inventario Español de Real Decreto 435/2004, Ley 42/2007 de 13 de Ecológica, s.f.) Zonas Húmedas" atribuye al actual Ministerio de diciembre del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la través de la actual Dirección General de Calidad y Biodiversidad; Real Decreto 1424/2008, Inventario Evaluación Ambiental y Medio Natural, la elaboración y Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad; mantenimiento actualizado del Inventario Español de Real Decreto 556/2011 y Plan estratégico del Zonas Húmedas, con la información suministrada por las patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017; Comunidades Autónomas. (Ministerio para la Transición Real Decreto 1274/2011. (Ministerio para la Transición Ecológica, s.f.) Ecológica, s.f.)</p>
--------	--

Fuente: Autores (2019)

Tabla 14  
*Ecosistemas Estratégicos en Guatemala*

País	Humedales			
	Descripción general	Estado de conservación	Marco legal	Entidades
Guatemala	<p>"Los humedales son zonas en las que el agua es el principal factor que controla el medio y la vida vegetal y animal relacionada con él. Se dan en los lugares donde la capa freática se halla en o cerca de la superficie de la tierra o donde la tierra está cubierta de agua poco profunda." (MARN, 2005). Guatemala ha designado 7 Sitios Ramsar que abarcan una superficie de 628.592 hectáreas que representan el 5,77% del territorio nacional. (Red Parques, s.f.)</p>	<p>La Política Nacional de Humedales es resultado de un proceso participativo que invita a pensar en la conservación y la sostenibilidad de los ecosistemas naturales en Guatemala. La Recomendación 4.10 y Resolución 5.6 de la Conferencia de las Partes, contienen las directrices para la aplicación del concepto de uso racional y aplicar políticas nacionales de humedales como paso importante para lograr el uso racional. (MARN, 2005)</p>	<p>Decreto Número 4-88, Consejo Nacional de Constitución Política de la República (Art 64), de Decreto 4-89 (Art 5). (Red Parques, s.f.)</p>	<p>Áreas Protegidas (CONAP), Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Fondo de Medio Ambiente Mundial y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (Red Parques, s.f.), Política Nacional de Humedales para Guatemala, Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional</p>
<b>Bosque húmedo tropical</b>				

En El Petén se encuentran los bosques tropicales húmedos de latifoliadas, con pequeñas manchas de P. caribaea, en el sureste (Poptún). En ella se ha seguido en los últimos años una intensa política de colonización, reduciéndose notablemente la superficie forestal, sin embargo se han identificado más de 300 especies arbóreas. Estos bosque cuentan con precipitaciones entre 2.000 y 4.000 mm. s.f.)

El Programa de Desarrollo de Petén para la Conservación de la Reserva de la Biósfera Maya tiene como objetivo promover la conservación de la Reserva de la Biósfera Maya, a través del uso y manejo sostenible, s.f.), Ley 4-89, Ley 3864, 2009)

El Programa de Desarrollo de MARN. (MARN, s.f.), Consejo de Áreas Protegidas, de la Reserva de la Sistema guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). (CBD, Ley Forestal, Decreto 69--86, Decreto 116-96. (CBD, 2009)

mejorando la calidad de vida de población local de Petén. (MARN, s.f.)

Fuente: Autores (2019)

Tabla 15  
*Ecosistemas Estratégicos en Honduras*

País	Humedales			
	Descripción general	Estado de conservación	Marco legal	Entidades
Honduras	<p>De acuerdo a Mitsch &amp; Gosselink (2000) los humedales son uno de los tipos de ecosistemas más productivos en el planeta Tierra, denominados como "mercados biológicos" y como "riñones del paisaje", ya que permiten que se lleven a el ciclo del agua y el ciclo de los nutrientes. (Mostacedo, 2008).</p> <p>Honduras tiene actualmente 10 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), con una superficie de 271.767 hectáreas. (Ramsar, s.f.)</p>	<p>Honduras conserva sus humedales por medio de la Política Nacional de Humedales de Honduras 2018-2038, de los artículos que debe cumplir por hacer parte de la Convención Ramsar y según la Comisión Política Nacional de Ambiente y Desarrollo (CCAD), Humedales de Honduras también por medio de la Política Centroamericana para la Conservación y Uso Racional de los Humedales, ya que este país desea permitir el uso de los humedales de una forma sostenible al generar beneficios económicos, sociales y ambientales para la población, y de igual forma busca fortalecer la conservación y uso racional de los humedales a través de la acción y cooperación entre países (Mostacedo, 2008).</p>	<p>Política Centroamericana para la Conservación y Uso Racional de los Humedales., (MinAmbiente), Convención Nacional de sobre los Humedales de Honduras 2018-2038. (Mostacedo, 2008)</p>	<p>Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (MinAmbiente), Convención de Humedales de Importancia Internacional. (MinAmbiente, 2018). CCAD, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). (Mostacedo, 2008)</p>

**Bosque húmedo tropical**

Los bosques húmedos tropicales de Honduras representan un gran porcentaje de la superficie boscosa del país. Estos se encuentran en Bahía, Gracias a Dios, Colón, el norte de Atlántida y Cortés, donde se caracterizan por presentar elevadas precipitaciones (2.000 a 5.000 mm anuales), una elevada temperatura media. (Mecanismo de Facilitación del Convenio sobre Diversidad Biológica en Honduras, 2014)

Fuente: Autores (2019)

Tabla 16  
*Ecosistemas Estratégicos en México*

País	Humedales			
	Descripción general	Estado de conservación	Marco legal	Entidades
México	Los humedales "funcionan como reservorios del líquido en caso de una emergencia meteorológica, como: inundaciones, sequías y ciclones." (Gobierno de México, s.f.) México tiene actualmente 6.331 humedales, segundo a nivel mundial, de los cuales, por su importancia y sus características, 142 están considerados dentro de la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, con una superficie de 8.657.057 hectáreas. (Gobierno de México, s.f.) y (Ramsar, s.f.)	La categoría de humedal prioritario Ramsar permite la creación de áreas con un manejo sustentable que garantice su conservación y a su vez cuenta con un plan de manejo participativo del gobierno y de la sociedad. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012)	NOM-022-SEMARNAT -2003, Canadá/México/E. U. A., Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley de Aguas Nacionales (Art 6, 9, 38 y 86), Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas, Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Art 24, 28, 32, 70 y 73). (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, s.f.)	Comité Trilateral de Equilibrio Humedales de Importancia Internacional, Comisión Nacional del Agua (Conagua). (Gobierno de México, s.f.). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
	<b>Bosque húmedo tropical</b>			
	Se concentra en la región Tamazunchale y Ozuluama, a lo largo del estado de Veracruz y algunas áreas de Hidalgo, Puebla y Oaxaca,	Las zonas en que mejor se conserva esta formación corresponde algunas partes de la Península de Yucatán,	NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Chiapas y Tabasco. Se desarrolla comúnmente en México en altitudes entre 0 y 1000 m.s.n.m, en este predominan árboles de más de 25 m de alto, donde algunos de ellos pierden sus hojas durante cortas temporadas del año y las hojas de los árboles son en general de tamaño mediano a moderadamente grande. (Beltrán, s.f)	la selva lacandona del noreste de Chiapas y a la selva del ocote en la región que limita de Chiapas, Oaxaca y Veracruz. (Beltrán, s.f)	especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo. (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2010)	[PROFEPA], Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO]
---	--	---	---

Fuente: Autores (2019)

Tabla 17  
*Ecosistemas Estratégicos en Nicaragua*

País	Humedales			
	Descripción general	Estado de conservación	Marco legal	Entidades
Nicaragua	Nicaragua tiene actualmente 9 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), con una superficie de 406.852 hectáreas. (Ramsar, s.f.). Eso significa que a nivel de Mesoamérica este país ocupa el tercer lugar por el hecho de poseer las mayores extensiones declaradas como humedales de importancia internacional (Calero, 2018)	El Grupo de Especialistas en Conservación Transfronteriza (TBSG) es un grupo de expertos mundiales que se encuentra en Nicaragua para apoyar la implementación de iniciativas de conservación transfronteriza mediante la gestión del conocimiento, redes y desarrollo de capacidad. (Managua, 2011)	Ley de aguas nacionales, Política Nacional de Humedales. (Managua, 2011)	Grupo de Trabajo en Humedales-Nicaragua (GTH-NI), Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), TBSG de la Comisión Mundial de Áreas Protegidas (WCPA) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), Autoridad Nacional del Agua (ANA). (Managua, 2011). Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional
	<b>Bosque húmedo tropical</b>			
	Las precipitaciones oscilan los 5000 mm los árboles alcanzan altura de 40 m y se localiza flora extremadamente rica. (WWF, s.f.)	Fragmentación de los bosques presentes en el área, debido a tala indiscriminada que amenaza las especies de crecimientos lentos. Algunas zonas del sur del país se encuentran protegidas (130.000 ha). (WWF, s.f.)		Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) (Alianza Nicaragüense ante el Cambio Climático [ANACC], s.f)

Fuente: Autores (2019)

Tabla 18  
*Ecosistemas Estratégicos en Panamá*

País	Páramos		
	Descripción general	Estado de conservación	Marco legal

Los páramos centroamericanos se encuentran en Panamá considera que la mejor opción para contrarrestar la Normativa Forestal, Ley 41 de 1998, Constitución Costa Rica y en Panamá dado que son los amenaza sobre especies, hábitat y ecosistemas es aplicar Nacional (Artículos 118 a 121), Resolución No. AG-únicos dos países que tienen montañas ubicadas medidas de conservación in situ. Por lo que el país cuenta 1103-2009, Resolución AG-0366 de 12 de julio de según Luteyn (2005) citado por Samudio (2007) con 89 áreas protegidas, 2005, Resolución AG-0365 de 12 de julio de 2005, Ley dentro del rango latitudinal (11° norte y 8° sur) correspondiente a una superficie de 2.600.018,050 17 de 2007. (Convention on Biological Diversity, de los páramos, dado que estas cuentan con una hectáreas, lo que equivale al 34,43% del territorio 2010) elevación mayor o igual a los 3.000 m.s.n.m., nacional. (Convention on Biological Diversity, 2010) altitud donde se encuentran dichos ecosistemas. Es por esto que la extensión de páramo en este país es bastante reducida, pues sólo cuenta con aproximadamente 2.000 ha ubicadas exactamente en el Parque Internacional La Amistad con una precipitación anual entre 2.000 y 4.000 mm. (Hofstede, et al., 2014)

---

### Humedales

---

Panamá

Panamá tiene 39 humedales, de los cuales Wetlands International hace presencia en Panamá para Proyecto Protección de las Reservas y Sumideros de actualmente 5 sitios designados como realizar procesos de conservación, restauración y Carbono en Manglares y Áreas Protegidas de Panamá. Humedales de Importancia Internacional (sitios aprovechamiento sostenible de los humedales. (Wetlands, (PNUD,s.f.) Resolución AG-0072-2009, Resolución Ramsar), con una superficie de 183.992 2018). Actualmente algunos humedales se encuentran con AG-0346-2004, Gaceta Oficial 21211. 1989, Gaceta hectáreas. (Ramsar, s.f.) y (Ministerio de una torre de monitoreo como herramienta de protección. Oficial 22608. 1994, Gaceta Oficial 23323. 1997, Educación, s.f.). Además 17 están incluidos en (Ministerio de Educación, s.f.). De igual forma se creó el Gaceta Oficial 24820. 2004, Gaceta Oficial 25136. áreas protegidas, con una superficie aproximada Inventario de los humedales continentales y costeros de 2004, Gaceta Oficial 25884. 2007, Gaceta Oficial de 874,078 km<sup>2</sup>; 18 son humedales de Panamá, dado que conocer y entender su funcionamiento 25988. 2008, Gaceta Oficial 26221. 2009, CCAD. importancia que están fuera de áreas protegidas, es un requisito necesario para implementar medidas de (Centro Regional Ramsar para la Capacitación e con una superficie aproximada de 2.200,27 aprovechamiento y conservación. (Centro Regional Investigación sobre km<sup>2</sup>; lo que en total suma: 5.124,688 km<sup>2</sup>. El Ramsar para la Capacitación e Investigación sobre Humedales para el Hemisferio Occidental, 2010) 33% de Humedales para el Hemisferio Occidental, 2010) los humedales incluidos aquí son de tipo marino-costero, los continentales representan un 31%, y los artificiales un 15% del total, siendo complejos de humedales de otro tipo el 21% restante. (Centro Regional Ramsar para la Capacitación e Investigación sobre Humedales para el Hemisferio Occidental, 2010)

---

### Bosque húmedo tropical

---

Este ecosistema se encuentra presente tanto en la vertiente Atlántica como Pacífica del país, biodiversidad de acuerdo a ANAM (1998) se cuenta con el 1985. (Centro Regional Ramsar para la Capacitación e específicamente en las provincias de Panamá, Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) y entre las Investigaciones sobre Colón, Coclé, Darién, Chiriquí, Veraguas, medidas para la conservación *ex situ* de la biodiversidad en Humedales para el Hemisferio Occidental, 2010) Bocas del Toro, Los Santos. La mayor parte de Panamá se cuenta con programas de conservación como la esta zona de vida al norte de la división reforestación con especies nativas. Sin embargo, la lucha continental se caracteriza por planicies de por la conservación continúa, pues en 2015 el Gobierno de pendientes leves, ideales para el crecimiento de Panamá, luchó para que los bosques tropicales fueran un muchas especies forestales tropicales de valor tema de discusión independiente en las negociaciones del comercial mundial, son tierras bien drenadas. COP21. (Corporación de Radio y Televisión de Turquía, (FAO,s.f.) 2015)

Fuente: Autores (2019)

Tabla 19  
*Ecosistemas Estratégicos en Paraguay*

País	Humedales			
	Descripción general	Estado de conservación	Marco legal	Entidades
Paraguay	Paraguay tiene actualmente 6 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), con una superficie de 785.970 ha. (Ramsar, s.f.). Se estima que cerca del 23% de la superficie del territorio paraguayo está ocupado por humedales. (Benítez & Cabral, 2015)	Paraguay forma parte de la iniciativa Regional para la Conservación y Uso Sostenible de los Humedales Fluviales de la Cuenca del Plata. (Benítez & Cabral, 2015)	Ley N° 350/1994, Ley N° 3239/2007, de Importancia Internacional, Ley de los Recursos Hídricos del Paraguay. (Benítez & Cabral, 2015)	Convención sobre los Humedales Internacionales, GEF, PNUMA, OEA, CIC. (Benítez & Cabral, 2015)
		<b>Bosque húmedo tropical</b>		Fundación Vida Silvestre, WWF, Embajada Británica, del Comité Holandés de la UICN, de la Fundación Inter Americana, la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), la Dirección de

represas y rutas- y a la caza ilegal de fauna silvestre. (Fundación Silvestre Argentina, s.f.)

Cooperación al Desarrollo de la Generalitat Valencia, las ONGDS Cives Mundi, Petjades y ECODES

Fuente: Autores (2019)

Tabla 20  
*Ecosistemas Estratégicos en Perú*

País	Páramos			
	Descripción general	Estado de conservación	Marco legal	Entidades
Perú	El Páramo Jalca se ubica en el Norte de Perú, a partir de los 3.000 a 3.200 m.s.n.m., lo que le da un clima frío y ventoso con una temperatura promedio anual entre 8 y 10 °C. Usualmente, las jalcas están cubiertas de neblina. Ocupa el 1,69 % del país y en él predomina una gran variedad de gramíneas. (Hofstede, Segarra & Mena, 2003, p. 159)	En Piura y en Cajamarca las comunidades suelen desarrollar sus Planes de Manejo del Páramo, los cuales constan de una organización de la gestión del territorio y actividades necesarias para lograr la conservación. De igual manera, el Instituto de Montaña los apoya elaborando los primeros mapas detallados del ecosistema, cooperando en el desarrollo de redes hidrológicas para documentar la importancia del páramo como fuente de agua para los valles y organizando eventos de educación para el público en general. (Instituto de Montaña, s.f.)	Proyecto Páramo Andino, Decreto Supremo N° 102-2001-PCM, Ley 26839, Constitución Política, Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, s.f.), Resolución Ministerial 157-2009-MINAM, Ley N° 28611, Ley Orgánica de Gestión de los Páramos y el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales. Páramos de Piura. (Torres, (Ministerio del Ambiente, 2010) s.f.)	Instituto de Montaña, Ministerio del Ambiente, Fundación EcoCiencia. (Instituto de Montaña, Plataforma de Concertación de Organizaciones para la Ley Orgánica de Gestión de los Páramos y el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales. Páramos de Piura. (Torres, (Ministerio del Ambiente, 2010) s.f.)
<b>Humedales</b>				
	Perú tiene actualmente 13 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), con una superficie de 6.784.041 ha. (Ramsar, s.f.)	De los 13 sitios Ramsar, 8 se encuentran protegidos bajo el Sistema Nacional de Áreas naturales Protegidas (SERNANP). (GSAGUA, s.f.)	Resolución ministerial N° 248-2015 (MINAM), Resolución Jefatural 054-96 (INRENA). (Ministerio del Ambiente, s.f.)	Ministerio del Ambiente, Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional. (GSAGUA, s.f.)
<b>Bosque húmedo tropical</b>				

El Bosque húmedo tropical del Se han propuesto tres áreas en la Selva Central como Ley 26410, Ley 26821 de 1997, Ministerio del Ambiente. país se encuentra a una altitud unidades de conservación. El primero es Cutibireni, en la Ley 26834 de 1997, Ley 26839 de 350 m.s.n.m. que presenta Cordillera de Vilcabamba, el segundo es Yanachaga y el de 1997, Ley 27308. (Soria, s.f.) una precipitación anual entre tercero es Sira-San Carlos. Yanachaga es un ejemplo del 1.916-3.420 mm y cuenta con refugio del Pleistoceno Chanchamayo-Apunnnac, mientras una temperatura media entre 23- que Sira-San Carlos preservaría una parte del refugio 26 °C. (Organización de los Pachitea-Ucayali, y Cutibireni una parte del refugio Estados Americanos, s.f.) Urubamba. El parque nacional proyectado en la cordillera de Sira abarcaría 1,022 hectáreas, la unidad de conservación de Yanachaga contendría 226,000 hectáreas y el Cutibireni probablemente contendría cerca de un millón de hectáreas (Dourojeanni, 1980).

Fuente: Autores (2019)

Tabla 21  
*Ecosistemas Estratégicos en Portugal*

País	Descripción general	Humedales	
		Estado de conservación	Entidades
Portugal	El sitio Pateira de Fermentelos Lake and Águeda and Cértima Valleys (1.559 hectáreas, 40°33'52"N 008°30'28"W) contiene uno de los mayores lagos de agua dulce de la Península Ibérica; y el sitio Vascão River (Ribeira do Vascão) (44.331 hectáreas, 37°27'N 007°48'W) en la región del Algarve, incluye el mayor río sin interrupciones artificiales, como presas o embalses, de Portugal. (Ramsar, 2012)	Portugal tiene actualmente 31 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), con una superficie de 132.487 hectáreas. (Ramsar, s.f.)	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional

Fuente: Autores (2019)

Tabla 22  
*Ecosistemas Estratégicos en República Dominicana*

País	Descripción general	Humedales	
		Estado de conservación	de Marco legal Entidades

República Dominicana	Los humedales naturales de la República Dominicana ocupan aproximadamente 2.195 Km <sup>2</sup> , mientras que los artificiales ocupan casi 4.291,56 Km <sup>2</sup> , siendo en su mayoría tierras agrícolas irrigadas, canales, depresiones inundables, presas o represas y otras reservas de agua aprovechadas para el cultivo de arroz, langostas, camarones, peces y otros alimentos. (De la Cruz, 2018).	República Dominicana Ley 202-04, Ley 64-00, Ley 307 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ley Sectorial de Biodiversidad, y Ley General de Agua, Ley 5852, de Convención sobre la Diversidad Biológica (Convention on Biological Diversity, 2010)	Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), con una superficie de 135.097 hectáreas. (Ramsar, s.f.)
----------------------	--	--	---

Fuente: Autores (2019)

Tabla 23  
*Ecosistemas Estratégicos en Uruguay*

País	Humedales			
	Descripción general	Estado de conservación	Marco legal	Entidades
Uruguay	En Uruguay existen humedales de agua salada y de agua dulce distribuidos en diferentes zonas del país. Los más destacados de agua dulce son: Los humedales del Este y lagunas costeras. (humedales Ramsar), Farrapos. (humedales Ramsar) y humedales de Carrasco. Mientras que salada son: Los humedales del río Santa Lucía. (Instituto de Ciencia e Investigación, s.f.) Los humedales de este país ocupan 12 % del territorio. (Presidencia, 2018)	Uruguay actualmente 3 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), con una superficie de 435.837 hectáreas. (Ramsar, s.f.), entre ellos están: los Farrapos, islas del río Uruguay, ubicados entre San Javier y Carrasco. (Presidencia, 2018)	Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992), D. 452/985, D. (Mvotma), D. 418/991, D. 345/992 Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). (Tiempo agrario, 2016). Ley N° 15.377. (Mvotma, Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional y 2011)	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, Ministerio de Turismo, Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). (Tiempo agrario, 2016).

Fuente: Autores (2019)

Tabla 24  
*Ecosistemas Estratégicos en Venezuela*

País	Páramos			
	Descripción general	Estado de conservación	Marco legal	Entidades
Venezuela				

Los páramos venezolanos se encuentran sobre los 3.000 m.s.n.m dentro de la cordillera no se presenta evidencia de explotación de tierras, solo ambientes andina tropical, donde habitan especies como el oso frontino, páramos la actividad agropecuaria está presente desde tiempos de la colonia. Sin embargo, se cuenta con el Proyecto Páramo Andino que tiene como objetivo conservar la biodiversidad y salvaguardar las funciones ecológicas del páramo, además, el Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales de la Universidad de los Andes, contribuyó con lineamientos estratégicos en el Plan de Acción para la Conservación del Páramo Venezolano, con el fin de articular diferentes sectores. (Salas, Cadena, Sulbarán & Matos, 2016, p. 26, 29) y (Salas, Cadena, Sulbarán & Matos, 2016, p. 43, p. 27, 57) (Salas, Cadena, Sulbarán & Matos, 2016, p. 17, 19)

---

### Humedales

---

El país cuenta con el tercer humedal más importante y grandes llanos inundables del Orinoco. Venezuela cuenta con el Refugio de Fauna Silvestre de Cuare, el Parque Nacional Archipiélago de los Roques, el Parque marino-costeros, algunos de ellos decretados como Parques Nacionales y como Refugios de Fauna Silvestre. (Blanco, 2017)

---

### Bosque húmedo tropical

---

La ecorregión comprende montañas, valles que se fragmentación del ecosistema, lo cual afecta su ambiente. localiza en los estados de Zulia y Lara, la precipitación anual puede alcanzar los 4.300 mm (Locklin, s.f) protegida en la ecorregión es el Parque Nacional Catatumbo Bari (UICN categoría II). Sin embargo, la

---

mayor parte del parque de 158,125 hectáreas está ubicado en los bosques montanos de la Cordillera Oriental, y poco de los bosques húmedos están protegidos. (Locklin, s.f)

---

Fuente: Autores (2019)

Después de identificar los tipos de Ecosistemas Estratégicos existentes en Iberoamérica y acotando la búsqueda a sólo indagar más profundo en los ecosistemas de páramo, se pudo encontrar información relevante acerca de: problemas ambientales, servicios ecosistémicos, problemas sociales y de salud en el Páramo de Santurbán.

Cabe resaltar que el páramo Andino se encuentra en solo seis países del mundo, tales como: Colombia, Ecuador, Venezuela, Panamá, Perú y Costa Rica, siendo “Colombia el poseedor del 50% de los páramos del mundo” (WWF, 2017). Este ecosistema es un área con gran riqueza ambiental, pues ayuda a la preservación de la biodiversidad y tiene la función de retención y regulación del agua con el fin de abastecer acueductos y tanto recargar como formar cuerpos de agua. Tal es la magnitud que “cerca del 70% de la población colombiana depende del agua que proveen los ecosistemas de páramo.”(Castellanos, 2017). Sin embargo, este ecosistema corre peligro, pues Van der Hammen, Pabón, Gutiérrez, & Alarcón (s.f.) afirman que aunque el cambio climático afectará de diversas formas a toda clase de ecosistemas, el más perjudicado será este debido a que es el que presenta mayor fragilidad. Pues si la temperatura llega a aumentar 2,5 °C o 3 °C, la superficie de páramo disminuiría un 75%, la reducción de la precipitación disminuiría entre un 15% y 36% el área cubierta con pantanos y un aumento de  $CO_2$  y demás gases de efecto invernadero (GEI) podrían tener un impacto negativo en el crecimiento de las plantas y conducirlos a una competencia extrema por el espacio, lo cual se vería reflejado en una gran pérdida de vegetación endémica que sólo posee el páramo y en una reducción del área de las zonas bioclimáticas Alto-Andinas a causa del ascenso de éstas en unos 400 o 500 m en altitud (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], s.f.) como se observa en la Figura 9.

Figura 9 Zonas bioclimáticas actuales y en escenario  $2xCO_2$  (+400 metros), para cerros y montañas de diferentes altitudes.

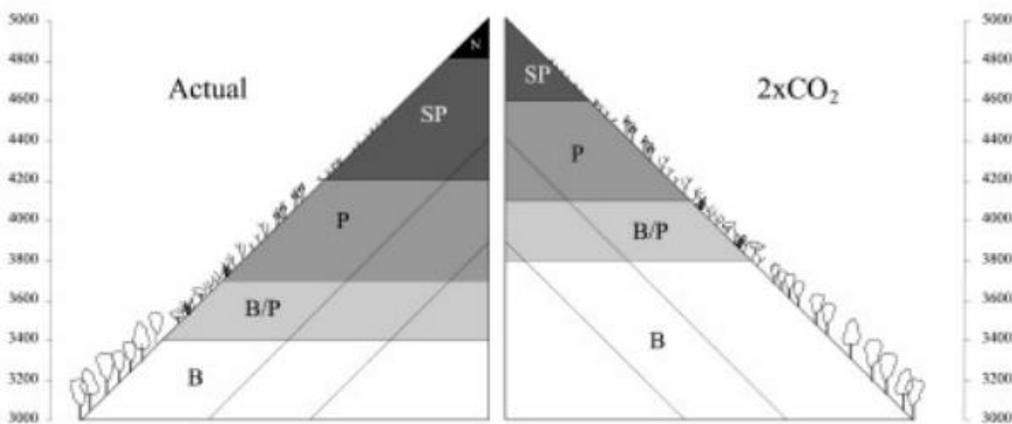


Figura 9. Zonas bioclimáticas actuales y en escenario con doble dióxido de carbono (+400 m), para cerros y montañas de diferentes altitudes. Fuente: Van der Hammen et al., (s.f.)

Estos son algunos de los problemas ambientales generados por el cambio climático producido por actividades antropogénicas como ganadería, agricultura y minería que son características de la zona; no obstante, estas son afectadas por el mismo cambio climático, lo cual genera pérdidas económicas, problemas sociales y de salud, pues de acuerdo al (Sistema de Información Ambiental de Colombia, s.f.) “1,6% será la reducción de la productividad de carne y leche en el periodo 2011-2100 con respecto al histórico (1976 – 2011) y 7,4% será la reducción de los rendimientos agrícolas, especialmente de los principales cultivos en el periodo 2011-2100 con respecto al histórico (1976 – 2011)”. Sin embargo,

como lo menciona Rangel (2000) citado por MADS (2002) “entre las principales actividades que se derivan de los recursos bióticos y físicos del páramo se encuentra la minería de oro, la cual se desarrolla en diferentes intensidades ocasionando impactos ambientales sobre el suelo, aguas, biodiversidad, entre otros”.

## **14.2 Objetivo específico 2. Identificar los componentes del modelo Territorial en Salud Ambiental que caracterizan al Ecosistema Estratégico seleccionado donde se desarrollan actividades mineras**

Los componentes del modelo territorial en Salud – Geosalud son: Fuerza motriz, presión, procesos naturales, estado del medio ambiente, impactos ambientales, vulnerabilidad, exposición ambiental, efectos a la salud y respuesta. A fin de establecer la influencia que ejercen los componentes sobre la zona de caso estudio, se tomó información del Sistema de Información Geográfica [SIAC] (s.f) y Datos Abiertos Colombia (2018) acotando la búsqueda a archivos en formato shapefiles para la posterior digitalización de mapas, y la selección de documentos que establecen la incidencia de casos relacionados a afecciones por prácticas mineras en 2017 y 2018 para los Departamentos de Santander y Norte de Santander.

### **14.2.1 Fuerza Motriz.**

Los procesos económicos que adelanta el capital humano en el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín, están sujetos a los servicios que brinda el ecosistema. En vista de la gran riqueza con la que se cuenta, se identifican municipios tradicionalmente mineros dentro y en área limitante, que determinan los procesos sociales y la vinculación con diferentes fines comerciales. Tal como las asociaciones dirigidas a la agricultura familiar con base en sostenibilidad, las instituciones educativas que buscan educar a los jóvenes en zonas rurales y en las cabeceras municipales. Un punto por considerar son los pocos centros de salud con los que se cuenta.

Espacialmente, los resultados de esta fuerza se presentan a continuación:

### Centros de salud en municipios circundantes del Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín

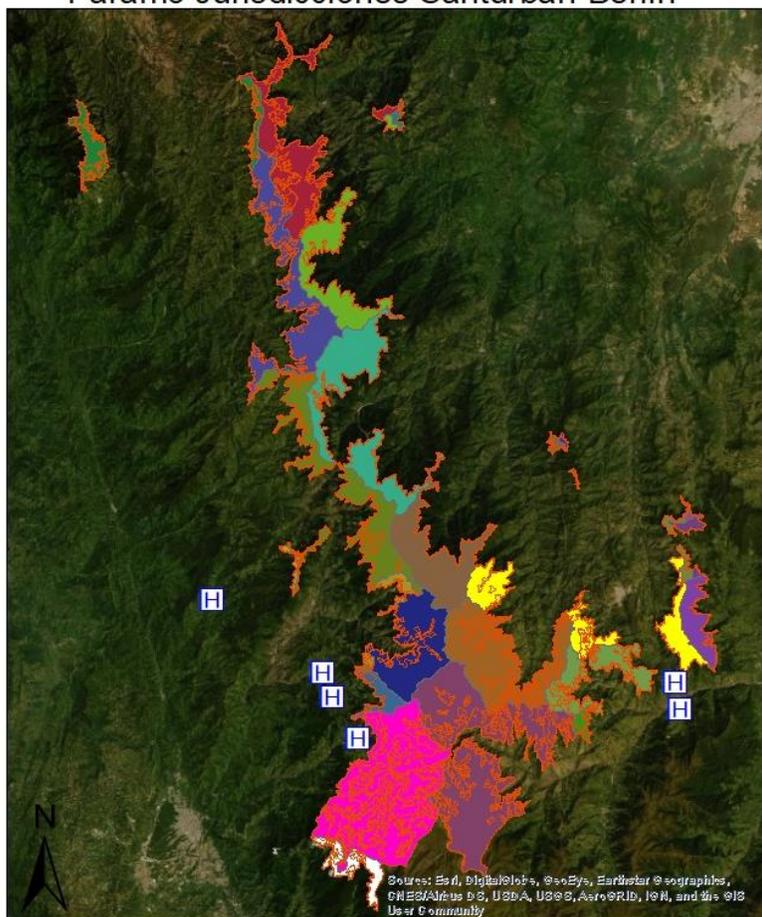


Figura 10. Centros de salud en municipios circundantes del Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)

Presencia de actores vinculados a agricultura familiar con base agroecológica en el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín

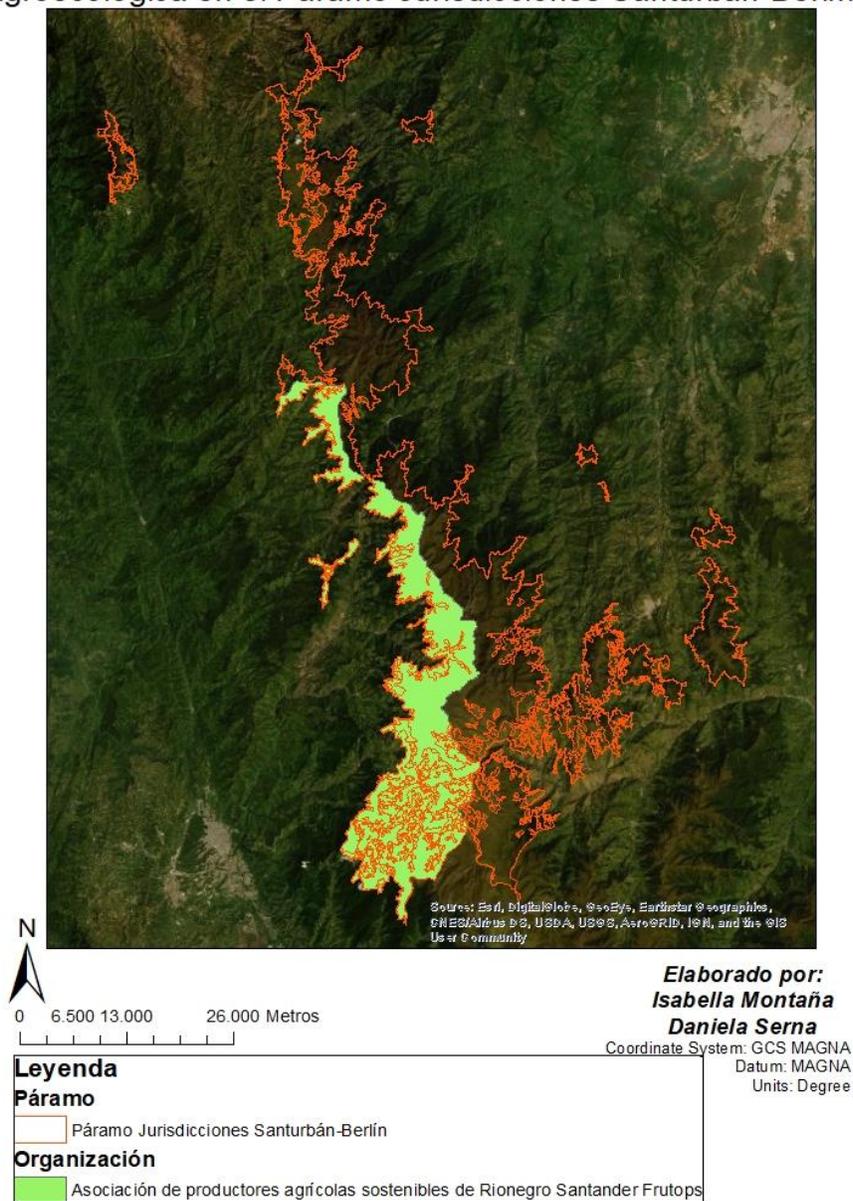


Figura 11. Presencia de actores vinculados a agricultura familiar con base agroecológica en el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)

## Centros educativos en municipios que comprende el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín

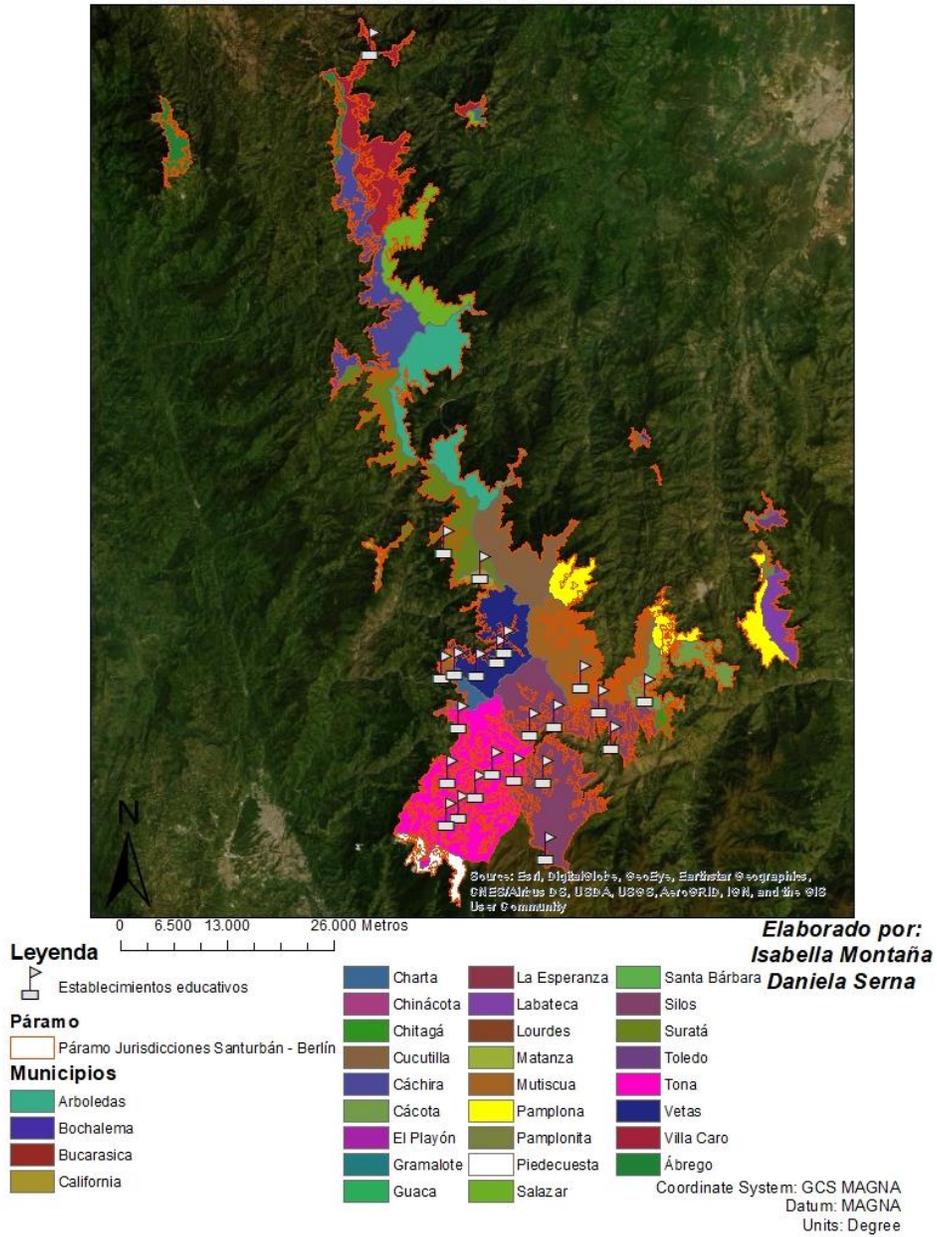
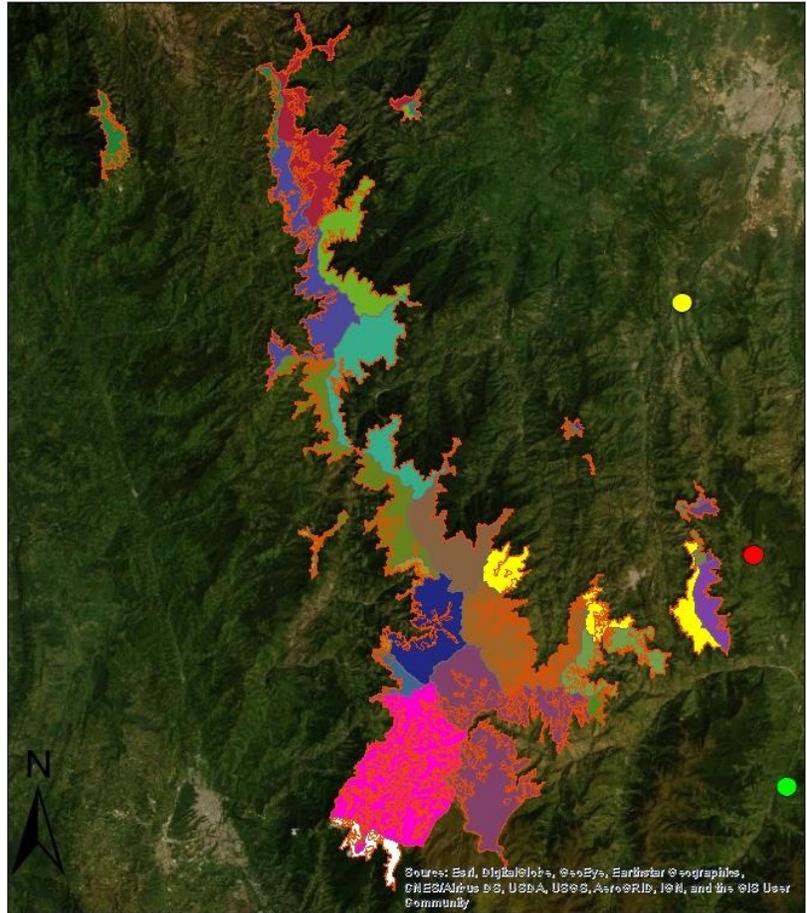


Figura 12. Centros educativos en municipios que comprende el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)

### Distribución de minas en área circundante del Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín



**Leyenda**

- Páramo Jurisdicciones Santurbán - Berlín
- Minas**
- Mina
- Mina De Carbón Minor
- Mina de Carbón
- Municipios**
- Arboledas
- Bochalema
- Bucarasica

- California
- Charta
- Chinácota
- Chitagá
- Cucutilla
- Cáchira
- Cécota
- El Playón
- Gramalote
- Guaca
- La Esperanza
- Labateca
- Lourdes
- Matanza
- Mutiscua
- Pamplona
- Pamplonita
- Piedecuesta

- Salazar
- Santa Bárbara
- Silos
- Suratá
- Toledo
- Tona
- Vetas
- Villa Caro
- Ábrego

*Elaborado por:  
Isabella Montaña  
Daniela Serna*

Coordinate System: GCS MAGNA  
Datum: MAGNA  
Units: Degree

0 6.250 12.500 25.000 Metros

Figura 13. Distribución de minas en área circundante del Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)

### Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales en el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín



**Elaborado por:**  
**Isabella Montaña**  
**Daniela Serna**

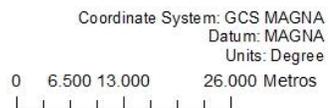


Figura 14. Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales en el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)

## Distribución de minas en municipios del Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín

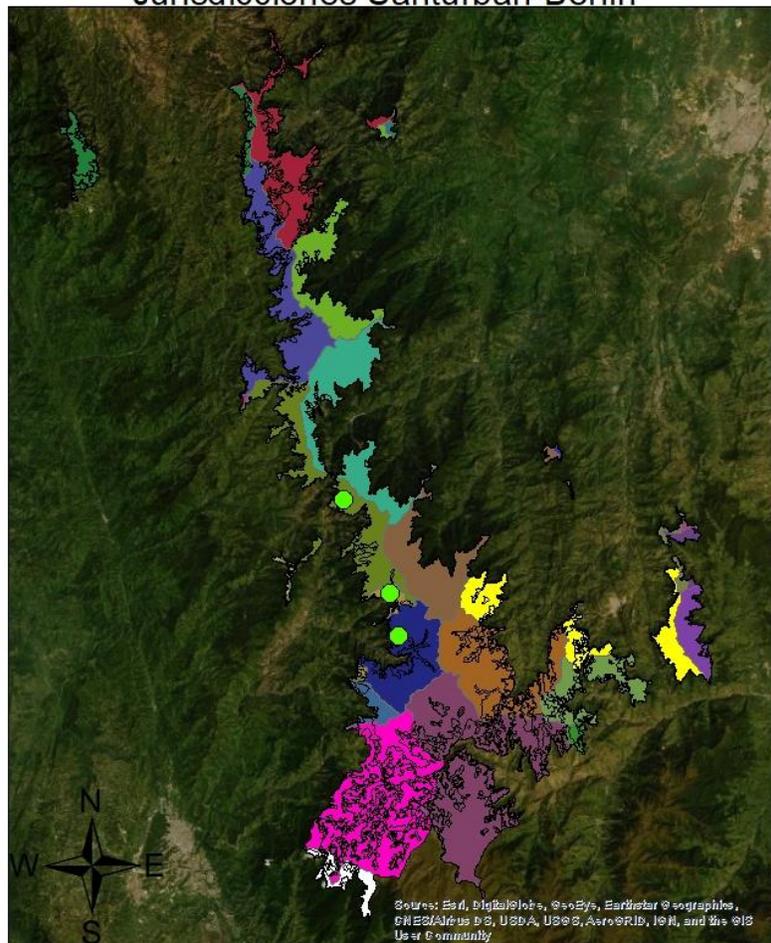


Figura 15. Distribución de minas en municipios del Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín

### 14.2.2 Presión.

Estableciendo las manifestaciones económicas y sociales que transgreden en el territorio de estudio, se reconoce una presión natural que refleja la incidencia del cambio climático y el alto impacto en el período 2011-2040 (ver figura 16). Por otro lado, en relación con prácticas pecuarias y piscícolas, demanda cantidades considerables de agua, que llegan afectar su calidad y disponibilidad. Además, podría inferirse que las mencionadas presiones ocasionan modificaciones del paisaje y plantea posibles procesos migratorios.

Incidencia del cambio climático en Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín (2011-2040)

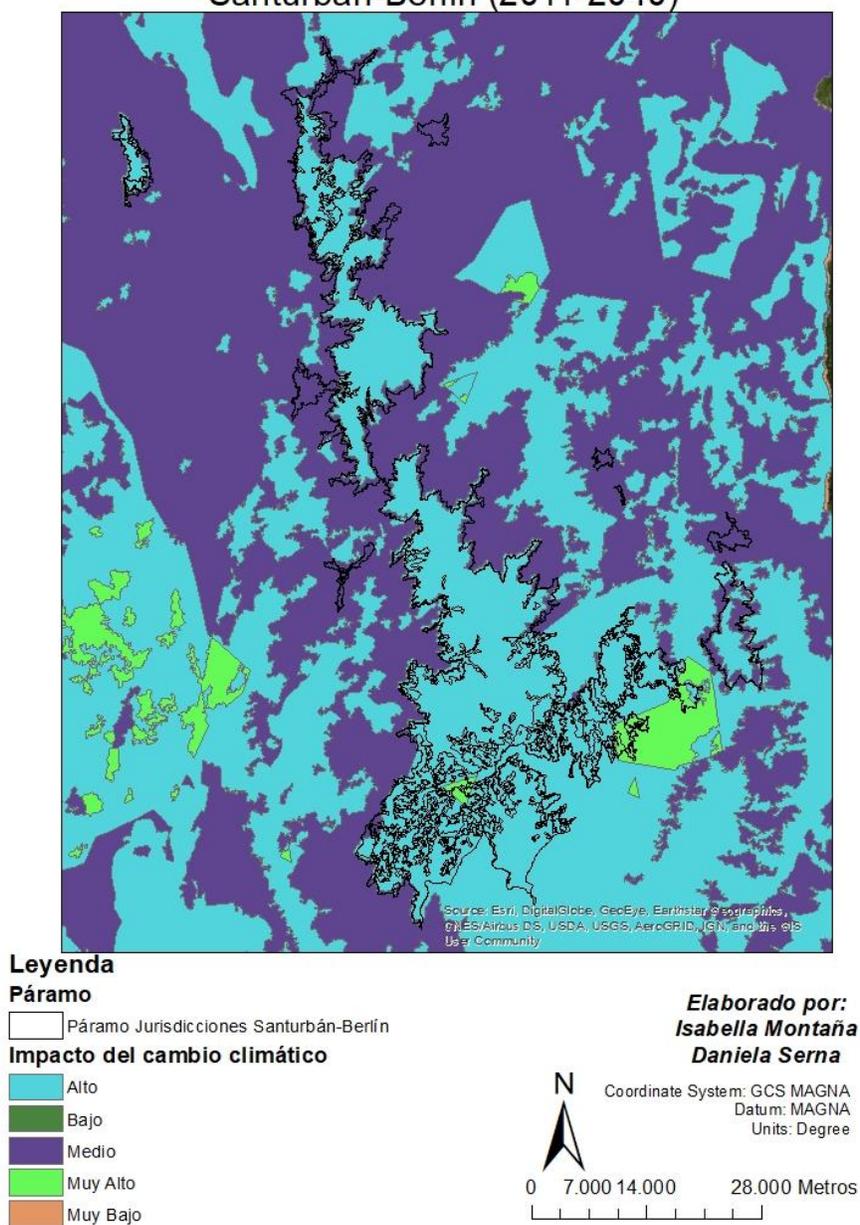
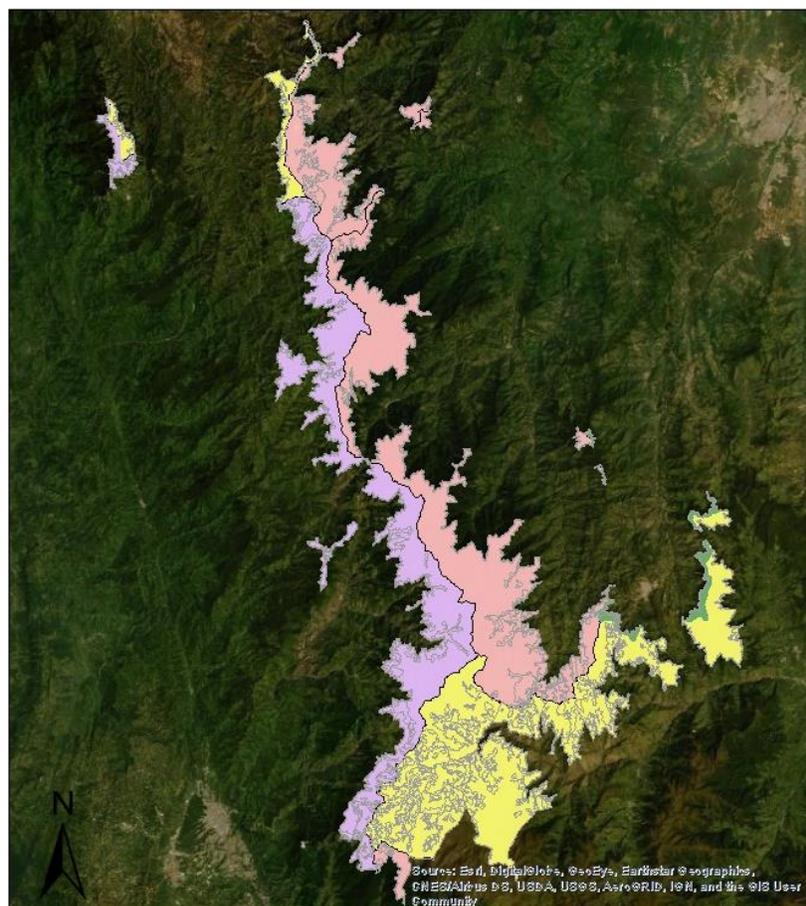


Figura 16. Incidencia del cambio climático en Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)

## Demanda hídrica del sector pecuario y piscícola en Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín (Año 2010)



### Leyenda

□ Páramo Jurisdicciones Santurbán - Berlín

### Demanda hídrica

■ 10 - 25 Millones M3

■ 5 - 10 Millones M3

■ 75 - 100 Millones M3

■ < 5 Millones M3

*Elaborado por:*  
**Isabella Montaña**  
**Daniela Serna**

0 5.50011.000 22.000 Metros



Coordinate System: GCS MAGNA  
Datum: MAGNA  
Units: Degree

Figura 17. Demanda hídrica del sector pecuario y piscícola en Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)

### 14.2.3 Procesos naturales.

Los principales procesos naturales que se presentan en el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín son: Remoción, con un grado medio debido a que se encuentra localizado en la Cordillera Oriental, (la más joven) y eso genera bastante inestabilidad que a su vez es magnificada por los procesos antrópicos que se presentan y las diferentes fuerzas motrices ya mencionadas. Además de ello, se observan ciertos efectos del cambio climático, pues cuenta con una alta precipitación y a su vez con altas temperaturas para ser un ecosistema de Páramo. Espacialmente se puede observar en las siguientes Figuras:

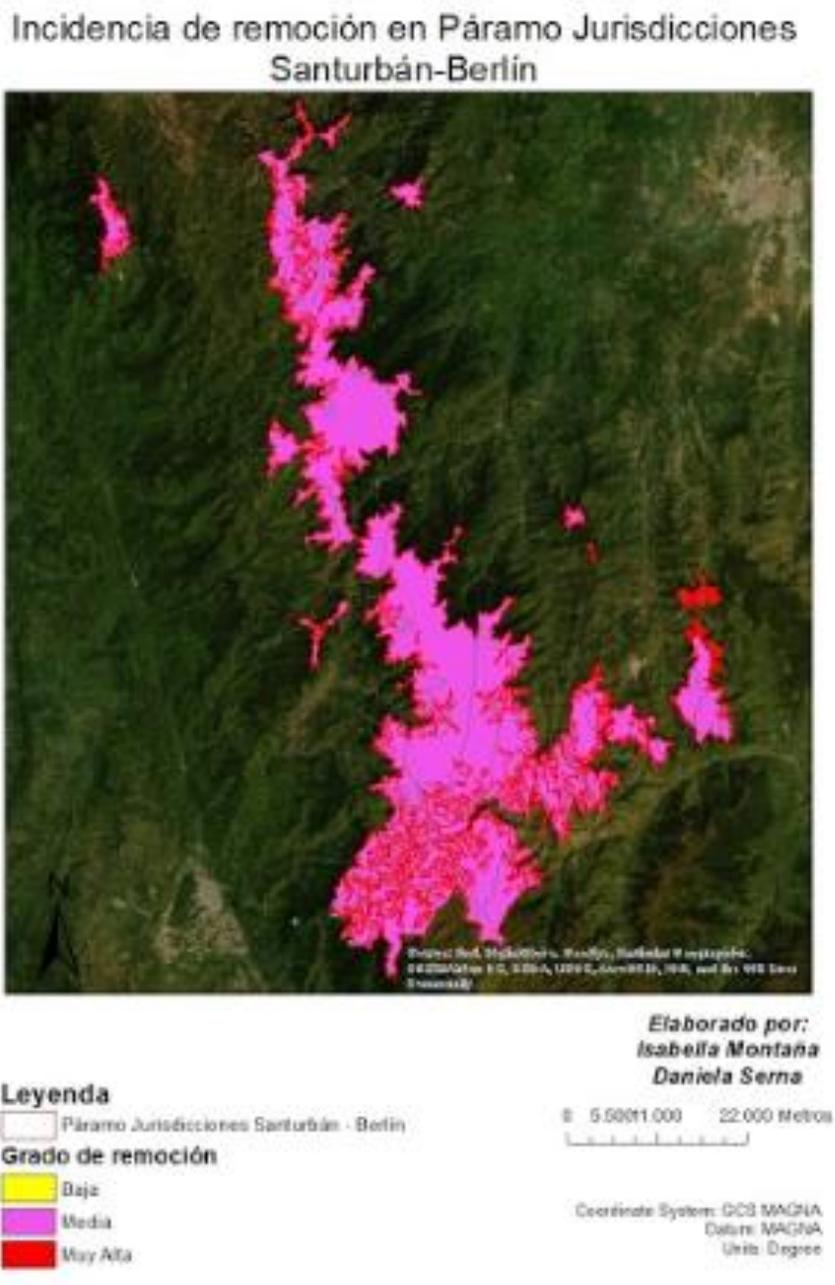
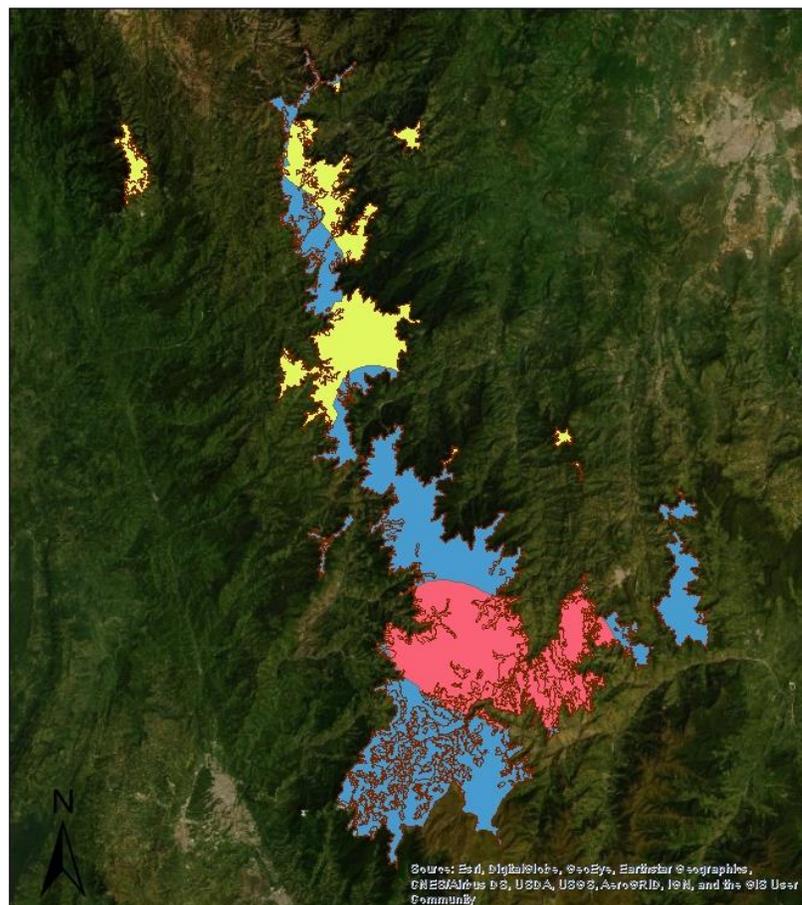


Figura 18. Incidencia de remoción en Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)

Distribución de la evapotranspiración total media anual  
 Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín (Período 1981-2010)



**Leyenda**

□ Páramo Jurisdicciones Santurbán - Berlín

**Evapotranspiración (mm)**

■ 100 - 1200

■ 1200 - 1400

■ 800 - 1000

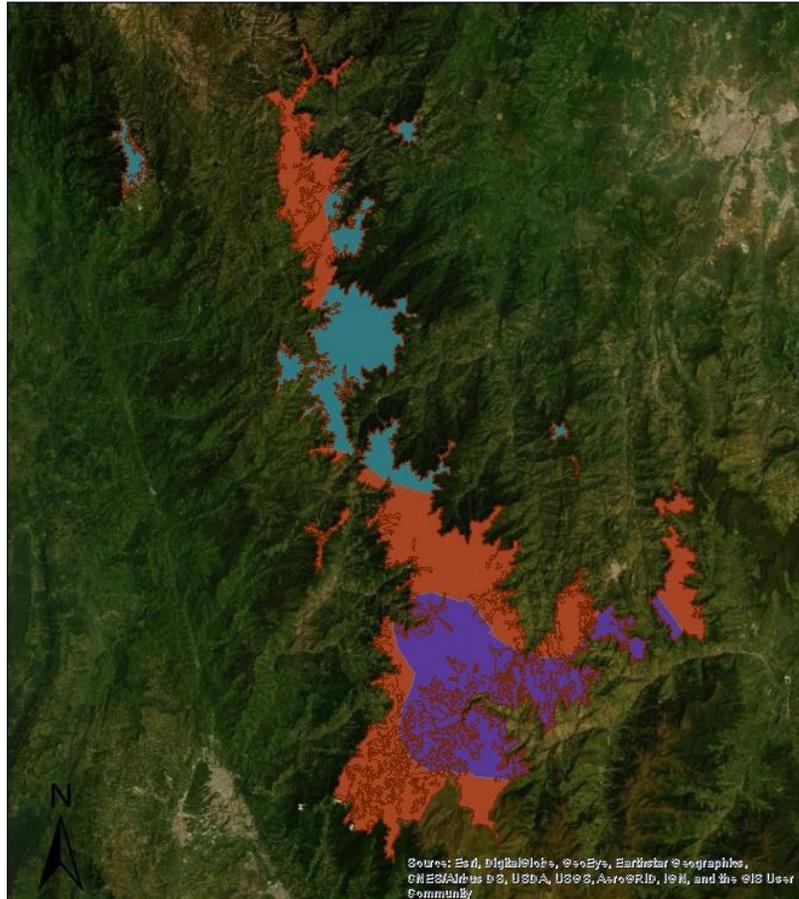
**Elaborado por:**  
**Isabella Montaña**  
**Daniela Serna**

0 6.000 12.000 24.000 Metros

Coordinate System: GCS MAGNA  
 Datum: MAGNA  
 Units: Degree

Figura 19. Distribución de la evapotranspiración total media anual Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín (Período 1981-2010). Fuente: Autores, (2019)

Distribución de la precipitación total media anual  
 Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín (Período 1981-2010)



**Leyenda**

Páramo Jurisdicciones Santurbán - Berlín

**Precipitación (mm)**

- 1000 - 1500
- 1500 - 2000
- 2000 - 2500
- 500 - 1000

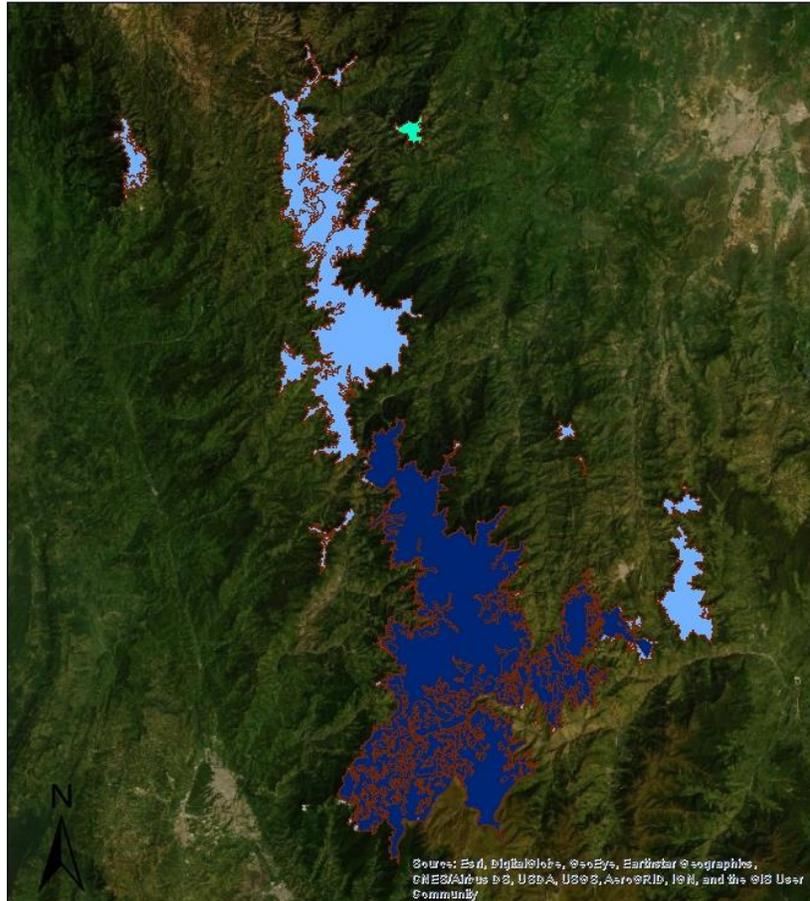
**Elaborado por:**  
**Isabella Montaña**  
**Daniela Serna**

0 6.000 12.000 24.000 Metros

Coordinate System: GCS MAGNA  
 Datum: MAGNA  
 Units: Degree

Figura 20. Distribución de la precipitación total media anual Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín (Período 1982-2010).  
 Fuente Autores, (2019)

Distribución de la temperatura media anual  
 Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín (Período 1981-2010)



**Leyenda**

 Páramo Jurisdicciones Santurbán - Berlín

**Temperatura (°C)**

 8 - 12

 12 - 16

 16 - 20

**Elaborado por:**  
**Isabella Montaña**  
**Daniela Serna**

0 6.000 12.000 24.000 Metros



Coordinate System: GCS MAGNA  
 Datum: MAGNA  
 Units: Degree

*Figura 21.* Distribución de la temperatura media anual Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín (Período 1981-2010).  
 Fuente: Autores, (2019)

#### 14.2.4 Efectos a la salud

Para el Departamento de Santander se encontró el número de casos presentados en la semana 48 del año 2016, 2017 y 2018 a causa de tres tipos de afectaciones en la salud que se pueden asociar con la actividad minera y la mortalidad presentada en el Departamento de Santander y Norte de Santander para los dos primeros años.

Tabla 25

*Número de casos de afectaciones en la salud que se pueden asociar con la actividad minera para el año 2016.*

<b>Afectaciones</b>	<b>Acumulado 2016</b>
Intoxicaciones por metales	1
Intoxicaciones por gases	5
Morbilidad por IRA	126.496

Fuente: Instituto Nacional de Salud (2016)

Tabla 26

*Número de casos de afectaciones en la salud que se pueden asociar con la actividad minera para el año 2017.*

<b>Afectaciones</b>	<b>Acumulado 2017</b>	<b>Esperado</b>	<b>Observado</b>
Intoxicaciones por metales	2	0	0
Intoxicaciones por gases	21	1	4
Morbilidad por IRA	7.506	12.157	15.460

Fuente: Instituto Nacional de Salud (2017)

Tabla 27

*Número de casos de afectaciones en la salud que se pueden asociar con la actividad minera para el año 2018.*

<b>Afectaciones</b>	<b>Acumulado 2018</b>	<b>Esperado</b>	<b>Observado</b>
Intoxicaciones por metales	3	0	0
Intoxicaciones por gases	13	1	0
Morbilidad por IRA	197.671	12.124	17.668

Fuente: Instituto Nacional de Salud, (2018)

Tabla 28

Mortalidad presentada en el Departamento de Santander y Norte de Santander en los años 2016 y 2017.

Departamento	Total defunciones 2016	Proporción (%)	Total defunciones 2017	Proporción (%)
Santander	10.512	4,7	9.927	4,7
Norte de Santander	7.045	3,2	6.635	3,1

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], (2018a)

Tabla 29

Área de residencia y sexo, según origen de la discapacidad en el departamento de Norte de Santander

Origen de la discapacidad	Cabecera municipal		Centro poblado		Rural disperso	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Condiciones de salud de la madre durante el embarazo	407	357	36	30	130	104
Alteración genética, hereditaria	634	719	73	96	254	284
Enfermedad profesional	192	146	14	7	33	25
Desastre natural	11	6	0	0	3	0

Fuente: DANE, (2010)

Tabla 30

Área de residencia y sexo, según origen de la discapacidad en el departamento de Santander

Origen de la discapacidad	Cabecera municipal		Centro poblado		Rural disperso	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Condiciones de salud de la madre durante el embarazo	590	520	73	59	367	286
Alteración genética, hereditaria	1.082	1.342	126	136	666	749

Enfermedad profesional	228	186	17	7	83	45
Desastre natural	10	14	0	3	7	12

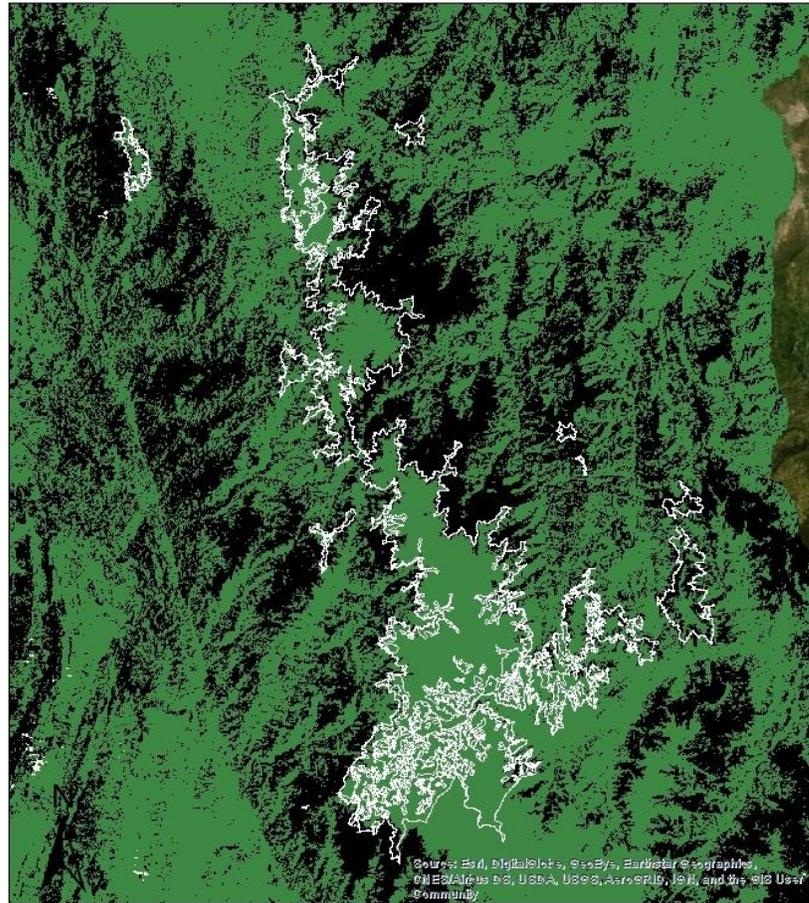
Fuente: DANE, (2010)

Mediante las Tablas 25-28 se puede identificar de qué manera la minería de oro presente en los Departamentos está afectando de manera significativa la salud humana, teniendo como referencia los reportes de morbilidad por infecciones respiratorias agudas (IRA), en los cuales se expone un número de casos equivalentes a 7.506 para el año 2017, y en los casos de mortalidad un número de defunciones de 9.927 en el Departamento de Santander y de 6.635 en Norte de Santander. Esta enfermedad surge de la mala calidad del aire, producida en este caso en la fase de operación de las minas por el transporte de materiales y actividades propias de la actividad que llegan a generar grandes concentraciones de material particulado y que, en vista de las cifras ya mencionadas, no solo afecta a los mineros, sino también a la población en general presente en la zona. De igual forma, esta actividad poco a poco está conllevando al aumento significativo de casos por intoxicación de gases emitidos provenientes posiblemente de la combustión de la maquinaria, en vista de que allí se genera una mezcla explosiva de metano y aire, e implica que los habitantes respiren aire contaminado en las zonas aledañas a la realización de dicha actividad. Sin embargo, cabe aclarar que como lo menciona Correal, Marthá & Sarmiento (2015) que las infecciones respiratorias agudas (IRA) también se encuentran directamente relacionadas con algunas variables climáticas tales como temperatura y precipitación, las cuales pueden influir en el grado de incidencia de dichas enfermedades debido a que los cambios en estas variables pueden provocar diferentes síntomas de mayor intensidad como dificultad para respirar, problemas de tos y resfríos en las personas, comprometiendo seriamente el sistema respiratorio y generando cambios en los hábitos de vida de la población, llegando algunas veces todas estas enfermedades y eventos a generar discapacidad de alguna índole como se observa en la Tablas 30, 31, 40 y 41.

#### 14.2.5 Estado del medio ambiente.

La zona de estudio cuenta con presencia de bosque, lo que significa que ha habido procesos de subparamización y ciertas Reservas Forestales Nacionales que por ende también se estarían viendo afectados, junto con la gran red hídrica que posee y que cumple la función de suplir las necesidades de los habitantes que se encuentran en los municipios aledaños, comprendidos en el departamento de Santander y Norte de Santander.

## Cobertura de bosque en Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín (2012-2013)



### Leyenda

Páramo Jurisdicciones Santurbán - Berlín

### Tipo de cobertura

- Bosque
- No Bosque
- Sin Información

**Elaborado por:**  
**Isabella Montaña**  
**Daniela Serna**

0 6.000 12.000 24.000 Metros

Coordinate System: GCS MAGNA  
Datum: MAGNA  
Units: Degree

*Figura 22.* Cobertura de bosque en Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín (2012-2013). Fuente: Autores, (2019)

## Cuerpos hídricos en las subzonas hidrográficas del Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín

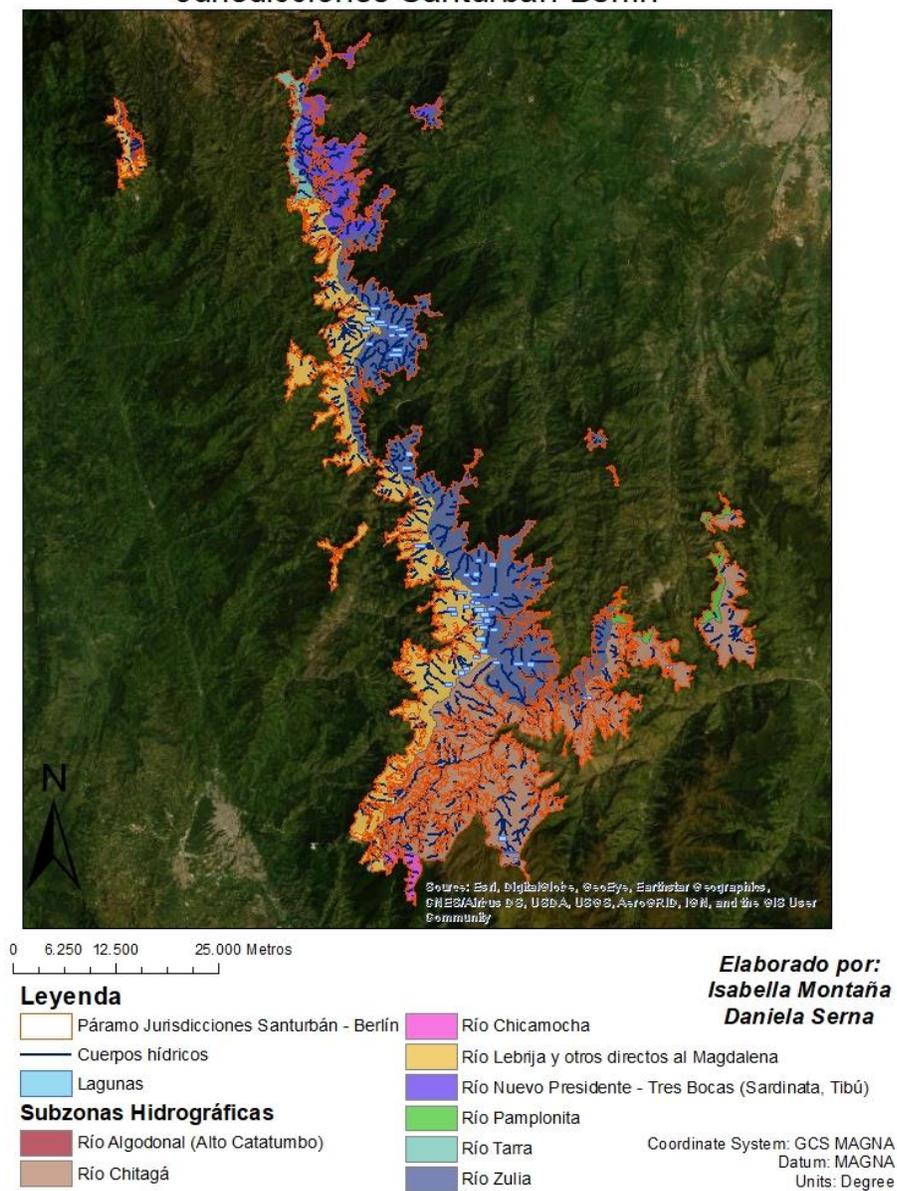


Figura 23. Cuerpos hídricos en las subzonas hidrográficas (SZH) del Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)

## Reservas Forestales Protectoras Nacionales en el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín

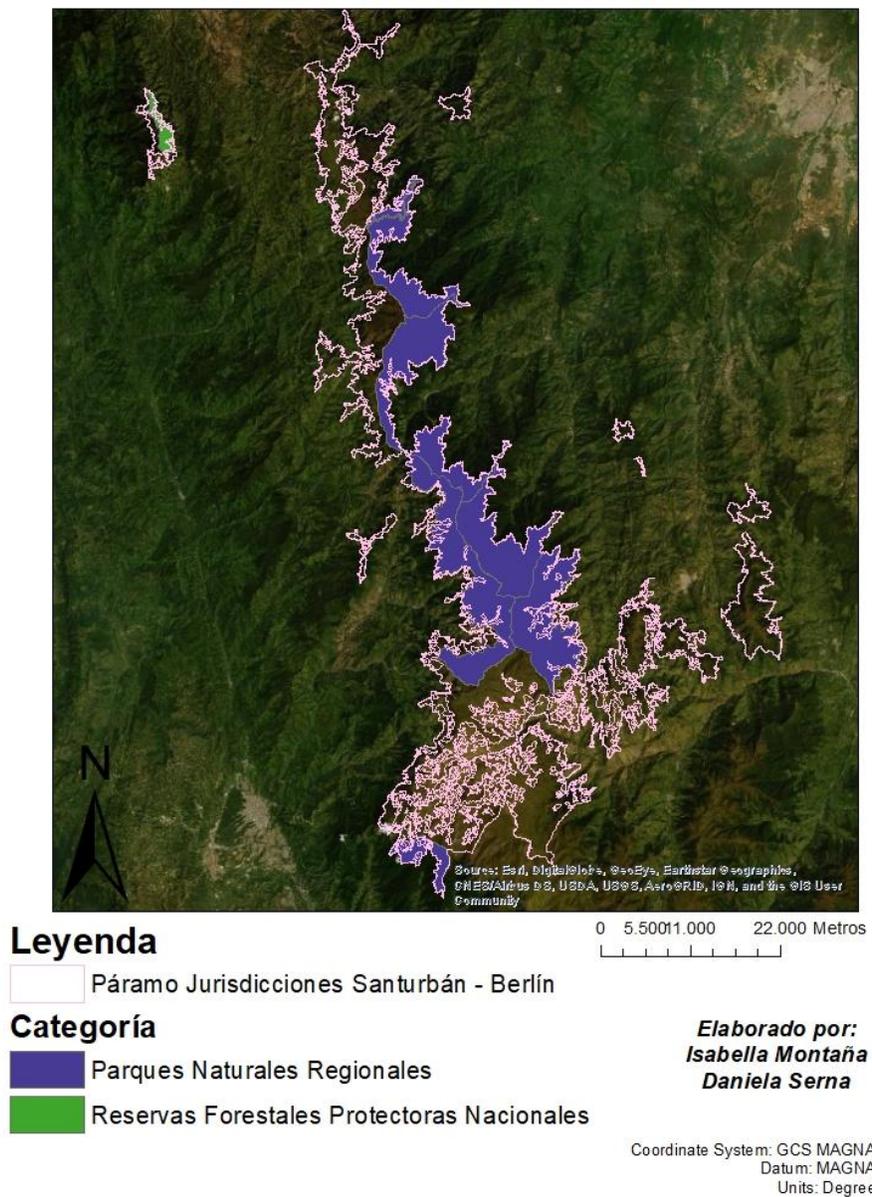
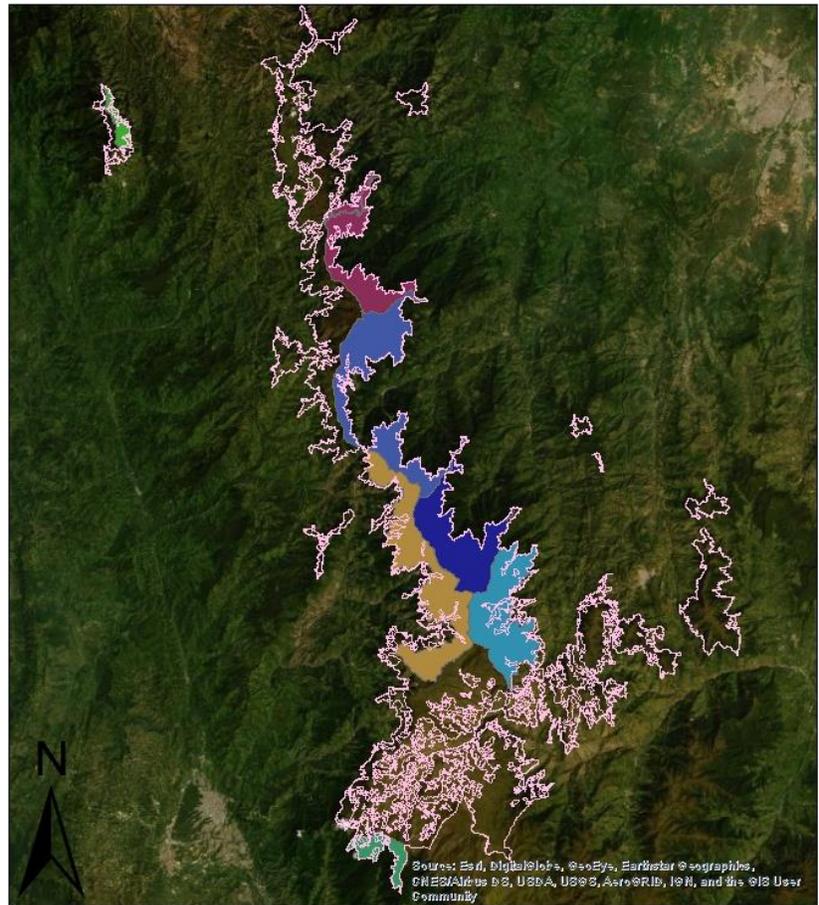


Figura 24. Reservas forestales protectoras nacionales en el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)

## Reservas Forestales Protectoras Nacionales en el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín



### Leyenda

<p><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Páramo Jurisdicciones Santurbán - Berlín</p> <p><b>Nombre</b></p> <p><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #2e8b57; margin-right: 5px;"></span> Bosques Andinos Húmedos El Rasgón</p> <p><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #4682b4; margin-right: 5px;"></span> Mutiscua Pamplona</p> <p><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #8b4513; margin-right: 5px;"></span> Páramo de Santurbán</p>	<p><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #32cd32; margin-right: 5px;"></span> Río Algodonal</p> <p><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #4169e1; margin-right: 5px;"></span> Santurbán Arboledas</p> <p><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #800080; margin-right: 5px;"></span> Santurbán Salazar de las Palmas</p> <p><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00008b; margin-right: 5px;"></span> Sisavita</p>
---	--

0 5.50011.000 22.000 Metros

Coordinate System: GCS MAGNA  
Datum: MAGNA  
Units: Degree

**Elaborado por:**  
**Isabella Montaña**  
**Daniela Serna**

Figura 25. Reservas forestales protectoras nacionales en el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín. Fuente: Autores, (2019)

#### **14.2.6 Exposición ambiental.**

Se identifica que los puntos de vertimientos se sitúan en áreas cercanas a minas, las cuales pueden corresponder a aquellas ubicadas en los municipios de Vetas y aun sabiendo que este es un municipio que tiene como cultura las prácticas mineras, especialmente de oro, una de las más contaminantes para el recurso hídrico no cuenta con ningún tipo de monitoreo cercano, lo cual se puede observar en la Figura 26. Además, la remoción tiene un valor medio para toda la zona generada por posibles condiciones geológicas, climatológicas y antrópicas.

Puntos de monitoreo, grado de remoción y minas en Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín

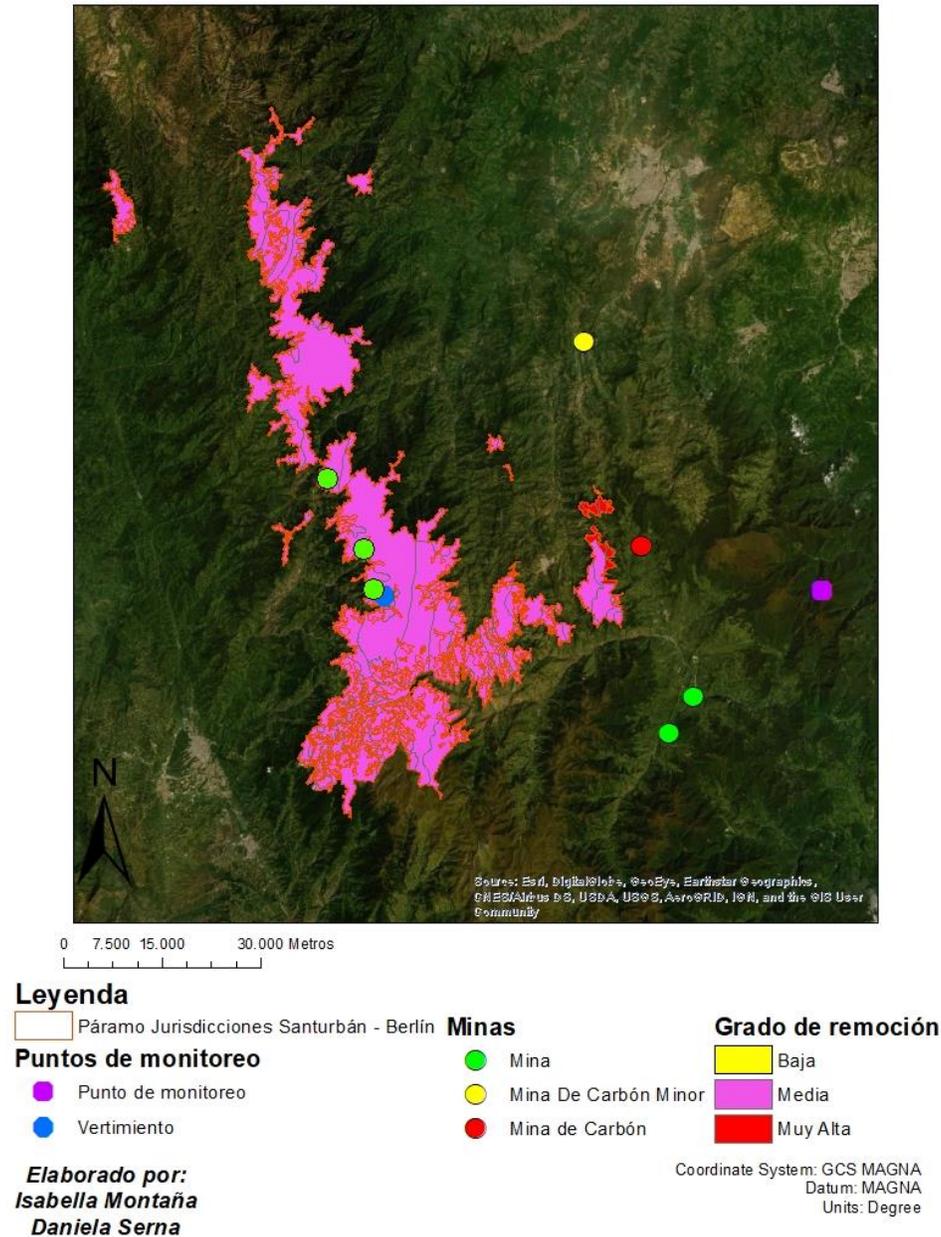


Figura 26. Puntos de monitoreo, grado de remoción y minas en Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín

**14.2.7 Vulnerabilidad.**

Para evaluar la vulnerabilidad, es necesario basarse sobre los determinantes sociales (Ver Figura 27)

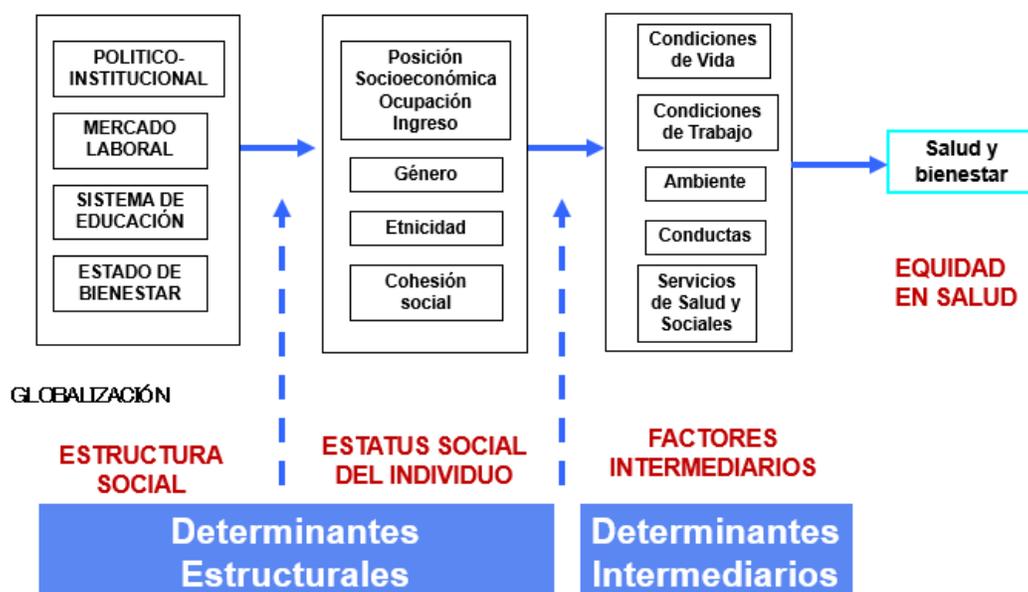


Figura 27. Marco conceptual de determinantes sociales. Fuente: Gómez, (2019)

Algunas cifras representativas de aquellos determinantes sociales presentados en los departamentos de Santander y Norte de Santander fueron encontradas en La Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV) realizada por el DANE en el año 2018 en los departamentos de la región Oriental (Santander, Norte de Santander, Boyacá, Cundinamarca y Meta), la cual comprendió una muestra de 15.238 hogares con encuestas completas. (Ver Tabla 31 a 39 y Tabla 42 y 43) y en la discapacidad por departamentos en la página oficial del DANE (2010) (Tabla 40 y 41)

Tabla 31  
*Pobreza subjetiva.*

Departamento	Promedio de personas por hogar
Santander	33,8
Norte de Santander	45,1
Total nacional	34,8

Fuente: DANE, (2018b)

Tabla 32  
*Hogares con acceso a servicios públicos, privados o comunales (%)*

Departamento	Energía (%)	Gas Natural (%)	Acueducto (%)	Alcantarillado (%)
Santander	99,5	72,7	82,9	76,8
Norte de Santander	98,2	45,9	85,3	78,7
Total región	98,9	62,3	85,5	74,3
Total nacional	97,7	64,4	86,9	74,7

Fuente: DANE, (2018b)

Tabla 33

*Hogares según principal medida tomada antes de consumir el agua para beber (%)*

<b>Departamento</b>	<b>La usan tal como la obtienen (%)</b>	<b>La hierven (%)</b>	<b>Compran agua embotellada o en bolsa (%)</b>	<b>Usan filtros (%)</b>	<b>Le aplican cloro, la decantan o usan filtros naturales (%)</b>
Santander	54,7	25,9	7,0	11,5	0,7
Norte de Santander	48,3	34,7	7,0	8,6	1,4
Total región	34,7	40,1	15,3	9,2	0,7
Total nacional	53,5	27,2	9,8	8,2	1,3

Fuente: DANE, (2018b)

Tabla 34

*Personas que manifiestan estar afiliadas al Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), total y por regímenes (%)*

<b>Departamento</b>	<b>Afiliados (%)</b>	<b>Régimen de afiliación (sobre total de afiliados)</b>	
		<b>Contributivo (%)</b>	<b>Subsidiado (%)</b>
Santander	94,0	53,7	46,0
Norte de Santander	87,6	30,9	68,9
Total región	93,1	49,9	49,9
Total nacional	93,5	48,1	51,7

Fuente: DANE, (2018b)

Tabla 35

*Personas de 5 a 16 años por asistencia escolar (%)*

<b>Departamento</b>	<b>Total (%)</b>	<b>Cabecera (%)</b>	<b>Centros poblados y rural disperso (%)</b>
Santander	92,0	92,4	90,9
Norte de Santander	88,6	89,8	84,9
Total región	92,7	93,3	91,4
Total nacional	92,3	93,5	89,0

Fuente: DANE, (2018b)

Tabla 36

*Personas de 17 a 24 años por asistencia escolar (%)*

Departamento	Total (%)	Cabecera (%)	Centros poblados y rural disperso (%)
Santander	37,9	43,3	19,8
Norte de Santander	36,1	40,1	19,3
Total región	35,9	40,7	22,8
Total nacional	37,5	41,7	22,3

Fuente: DANE, (2018b)

Tabla 37

*Calificación promedio de satisfacción con la vida en general y otros aspectos, en personas de 15 años y más.*

Departamento	Aspecto (calificación promedio)				
	Vida en general	Salud	Seguridad	Trabajo o actividad	Ingreso
Santander	8,39	8,21	8,03	7,74	6,93
Norte de Santander	8,26	7,88	7,46	7,56	6,45
Total región	8,21	7,89	7,57	7,45	6,76
Total nacional	8,26	8,02	7,51	7,38	6,83

Fuente: DANE, (2018b)

Tabla 38

*Edad a la que las mujeres que son madres tuvieron su primer hijo (%).*

Departamento	10 a 17 años (%)	18 a 25 años (%)	26 a 35 años (%)
Santander	22,9	57,8	17,4
Norte de Santander	28,8	57,6	12,9
Total nacional	26,0	57,2	15,3

Fuente: DANE, (2018b)

Tabla 39

*Hogares por tenencia de la vivienda (%)*

Departamento	Propia, totalmente pagada (%)	Propia, la está pagando (%)	En arriendo o subarriendo (%)	Con permiso del propietario, sin pago alguno (usufructuario)	Posesión sin título (ocupante de hecho) o
--------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	--	---

				(%)	propiedad colectiva (%)
Santander	42,2	5,7	35,8	12,8	3,4
Norte de Santander	37,7	3,4	30,5	19,5	8,9
Total región	40,3	5,5	36,1	14,6	3,6
Total nacional	42,9	5,0	33,5	14,9	3,7

Fuente: DANE, (2018b)

Tabla 40

Área de residencia y sexo, según estructuras o funciones corporales que presentan alteraciones en el departamento de Norte de Santander.

Estructuras o funciones corporales	Cabecera municipal		Centro poblado		Rural disperso	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Sistema nervioso	3.433	3.630	342	412	1.108	1.199
Ojos	3.240	3.851	420	496	1.231	1.349
Oídos	1.871	1.822	177	171	613	592
Demás órganos de los sentidos (olfato, tacto, gusto)	279	311	31	31	142	160
Voz y habla	1.440	1.293	102	98	481	389
Sistema cardiorrespiratorio y defensas	1.823	2.342	277	373	932	1.189
Digestión, metabolismo y hormonas	962	1.340	131	219	463	545
Sistema genital y reproductivo	578	615	86	94	240	200
Movimiento del cuerpo, manos, brazos y	3.673	3.665	453	441	1.334	1.221

piernas						
Piel	526	617	51	62	160	153
Otra	542	667	74	93	255	229

Fuente: DANE, (2010)

Tabla 41

*Área de residencia y sexo, según estructuras o funciones corporales que presentan alteraciones en el departamento de Santander.*

Estructuras o funciones corporales	Cabecera municipal		Centro poblado		Rural disperso	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Sistema nervioso	5.124	6.038	601	567	3.184	3.287
Ojos	4.504	6.065	674	632	3.529	3.558
Oídos	2.269	2.336	334	265	1.858	1.578
Demás órganos de los sentidos (olfato, tacto, gusto)	546	720	74	69	349	286
Voz y habla	2.334	2.207	276	200	1.366	1.168
Sistema cardiorrespiratorio y defensas	3.200	4.190	417	431	2.336	2-600
Digestión, metabolismo y hormonas	1.950	3.112	245	251	1.119	1.299
Sistema genital y reproductivo	976	977	128	103	629	537
Movimiento del cuerpo, manos, brazos y piernas	6.444	7.281	876	750	4.697	3.967
Piel	618	851	91	77	398	434
Otra	889	1.091	133	98	723	754

Fuente: DANE, (2010)

Tabla 42  
*Porcentaje de hombres y mujeres indígenas por departamento*

Departamento	Mujeres (%)	Hombres (%)
Santander	45,3	54,7
Norte de Santander	47,8	52,2
Total Nacional	50,1	49,9

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, (2018c)

Tabla 43  
*Tasa de desempleo*

Departamento	Tasa (%)
Santander	7,7
Norte de Santander	13,4
Total Nacional	9,7

Fuente: DANE, (2018c)

Mediante La Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), que es aquella que proporciona información básica sobre el (empleo, desempleo e inactividad) del país; es posible estimar los principales indicadores del mercado laboral colombiano para el año 2018. Allí se pudo observar que Norte de Santander es uno de los departamentos con mayor Tasa de Desempleo (TD) en el país.

#### 14.2.8 Impactos ambientales.

A través de la matriz de Conesa se asignó la importancia a cada impacto ambiental identificado, originado por actividades antrópicas como minería, agricultura y ganadería. Siendo el único impacto compatible la generación de empleo, pues la tasa de desempleo con la que cuentan los departamentos es alta y esto disminuye esa insatisfacción de calidad de vida con la que cuentan los habitantes, pero por el otro lado aumenta, teniendo en cuenta que el impacto crítico es la contaminación del agua y para eso se han visto en la necesidad de tomar cualquier tipo de medida de limpieza antes de consumir agua y evitar contraer alguna enfermedad.

Tabla 44  
*Importancia de impactos - Matriz Conesa*

Impacto	Natur aleza	Intensi dad	Exte nsió n	Mome nto	Persis tencia	Reversi bilidad	Sine rgia	Acu mul ac ón	Efe cto	Period icidad	Recupera bilidad	Importancia  Total
---------	----------------	----------------	-------------------	-------------	------------------	--------------------	--------------	------------------------	------------	------------------	---------------------	--------------------------

Contaminación del agua	(-)	8	8	4	4	4	4	4	4	4	8	76	Severo
Contaminación del aire	(-)	8	8	4	2	4	4	4	4	4	4	70	Crítico
Contaminación del suelo	(-)	8	8	4	2	4	2	4	4	4	2	66	Crítico
Remoción de la cobertura vegetal	(-)	12	2	4	2	2	4	1	4	1	2	60	Crítico
Destrucción de Hábitats	(-)	8	2	4	2	4	4	4	4	1	4	55	Crítico
Desplazamiento de especies	(-)	8	2	4	2	2	4	1	4	1	8	54	Crítico
Pérdida de biodiversidad	(-)	8	2	4	4	4	4	1	4	1	8	58	Crítico
Modificación del paisaje	(-)	12	2	4	4	4	4	1	4	1	8	70	Crítico
Generación de Empleo	(+)	1	1	1	2	1	1	1	4	1	1	17	Compatible
Accidentes laborales	(-)	1	2	4	2	4	4	4	4	1	8	38	Modera do
Molestias e incomodidades para la comunidad	(-)	8	4	4	4	4	4	4	4	4	8	68	Crítico
Afecciones a la salud de población aledaña	(-)	8	4	4	4	4	4	4	4	4	8	68	Crítico

Fuente: Autoras, (2019)

Mediante la matriz de Conesa, se busca identificar la importancia que representan los impactos en el Páramo Jurisdicciones Santurbán – Berlín. Se evidencia que las repercusiones en el componente agua son severas, generando contaminaciones indiscutibles debido a las actividades antrópicas que se desarrollan dentro y en los límites de. Con esto, se establece que la actividad económica es importante, pues la generación de empleo muestra una importancia compatible en lo que representa el desarrollo económico de la zona de caso estudio.

#### 14.2.9 Respuesta.

La normativa referente a las restricciones de minería en páramos ya se encuentra mencionada en la Tabla 1. *Marco normativo: identificación y delimitación de los páramos.* y en la Tabla 2. *Marco normativo colombiano.*

Sin embargo se puede decir que el Estado Colombiano ha dado respuesta y demostrado su intención por el cuidado ambiental mediante la Ley 1382 de 2010, donde se establece que el Ecosistema de páramo está catalogado como zona excluible de minería, es una zona declarada y delimitada como de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables o del ambiente; el cual debe ser protegido con carácter prioritario por las autoridades ambientales, entidades territoriales y entidades administrativas de la jurisdicción correspondiente de acuerdo a la Ley 812 de 2003, que a su vez se complementa con la Ley 99 de 1993, pues se cita que cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente.

Además, se establece la Resolución 2090 del 19 de diciembre de 2014 por medio de la cual se delimita el Páramo Jurisdicciones-Santurbán-Berlín y se señalan las zonas definidas para el desarrollo de actividades y uso, (zonas de preservación, restauración, uso sostenible) con el fin de efectuar un manejo integral de las actividades vinculadas al área, de tal modo que se prevenga de cualquier posible perturbación

### **14.3 Objetivo específico 3. Analizar el modelo de Geosalud en el Ecosistema Estratégico seleccionado donde se desarrolla actividades mineras.**

Teniendo en cuenta la información base de los componentes identificados para el Páramo Jurisdicciones Santurbán – Berlín, se diseña el respectivo modelo de Geosalud. A través de su elaboración, se evidencia que ante las actividades antrópicas que se han venido desarrollando, se dicta la Resolución 2090 de 2019, donde se estipulan condiciones a tener en cuenta para la gestión integral del territorio. Pues las alteraciones paisajísticas, la gran demanda hídrica que se emplea en las actividades pecuarias y piscícolas, representan una serie de afecciones que suscitan en las poblaciones pertenecientes a las subzonas hidrográficas de este. Casos particulares de intoxicaciones por metales, gases y morbilidad por infecciones respiratorias agudas están ligadas a la actividad minera, identificando que el IRA concentra importantes casos en 2017 y 2018. Así, en vista de los resultados obtenidos por el Instituto Nacional de Salud (2018) y el DANE (2018b), podría entenderse que el 40,1 % de las familias optan por hervir el agua para el consumo, esto como método que ayuda a la reducción de algunos microorganismos presentes en esta. Sin embargo, el porcentaje de personas que prefieren usar el agua como la obtienen es alto, lo cual puede ser usado como respuesta ante los casos mencionados. Por otra parte, el componente ambiental se sitúa con importancia hídrica. Los afluentes, la distribución de precipitación, evaporación y evapotranspiración, además de los escenarios de cobertura boscosa, contribuyen a que el ecosistema pueda mantenerse adecuadamente, se regulen la oferta hídrica y se conserve el hábitat. Cabe resaltar que las condiciones de salud del páramo presentan interrelaciones con los eventos del cambio climático, las actividades humanas que lo presionan, la localización y las particularidades dadas a este.

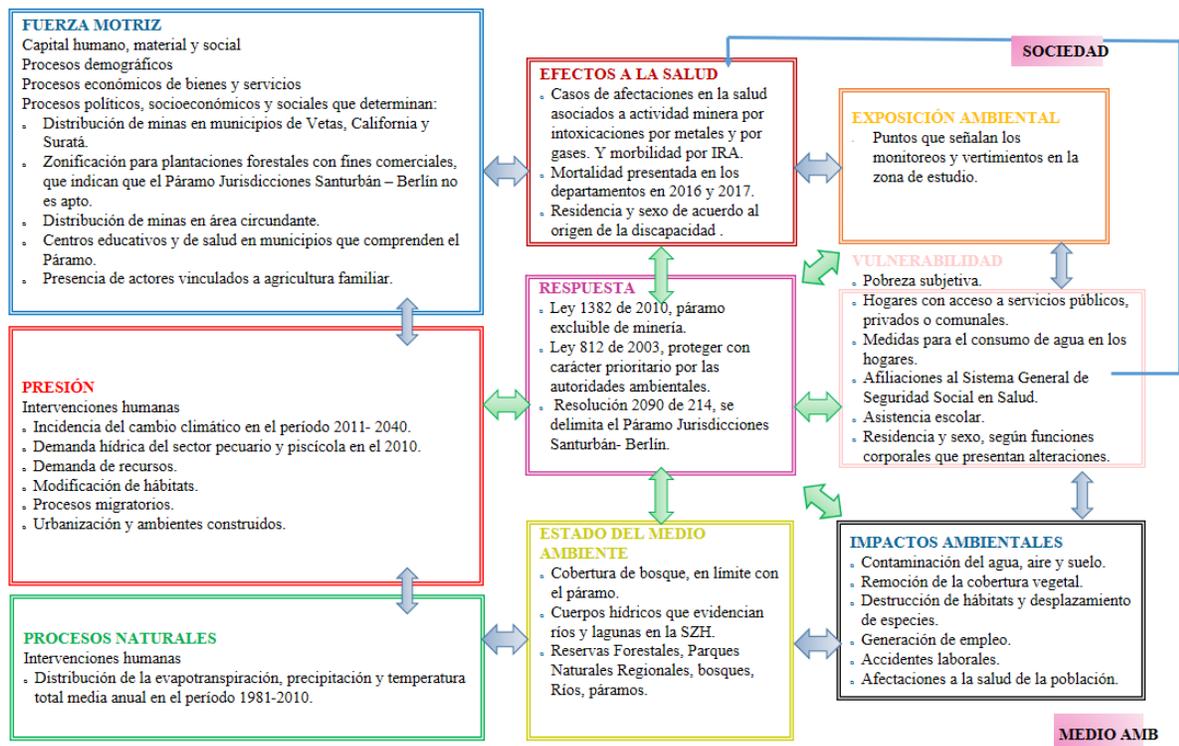
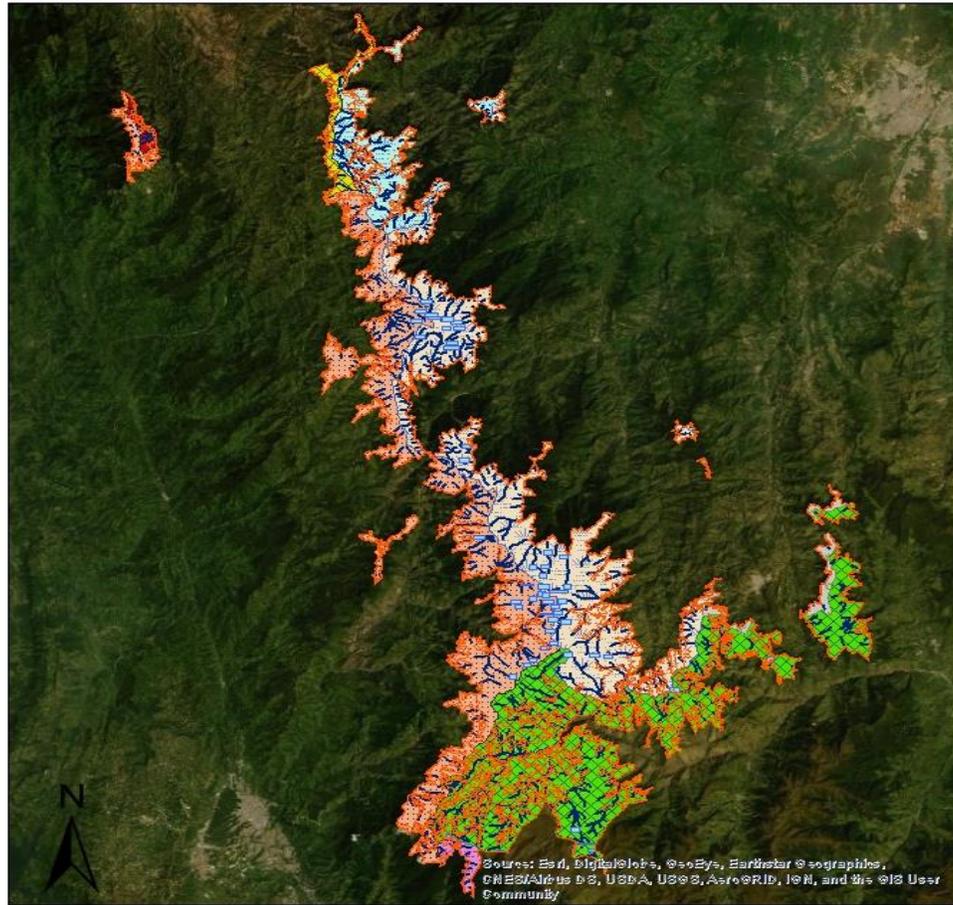


Figura 28. Modelo de Geosalud. Fuente: Autores, (2019)

Demanda hídrica del sector pecuario-piscícola y cuerpos hídricos en las subzonas hidrográficas del Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín



**Legenda**

- Páramo Jurisdicciones Santurbán - Berlín
  - Lagunas
  - Cuerpos hídricos
- Demanda hídrica**
- 10 - 25 Millones M3
  - 5 - 10 Millones M3
  - 75 - 100 Millones M3
  - < 5 Millones M3

**Subzona hidrográfica**

- Río Algodonal (Alto Catatumbo)
- Río Chitaga
- Río Chicamocha
- Río Lebrija y otros directos al Magdalena
- Río Nuevo Presidente - Tres Bocas (Sardinata, Tibu)
- Río Pamplonita
- Río Tarra
- Río Zulia

*Elaborado por:  
Isabella Montaña  
Daniela Serna*



Coordinate System: GCS MAGNA  
Datum: MAGNA  
Units: Degree

Figura 29. Demanda hídrica del sector pecuario y piscícola en las subzonas hidrográficas del Páramo de Santurbán. Fuente: Autores, (2019)

Distribución de la temperatura, evapotranspiración y precipitación media anual Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín (Período 1981-2010)



**Leyenda**

□ Páramo Jurisdicciones Santurbán - Berlín

**Temperatura (°C)**

▨ 8 - 12

▩ 12 - 16

▧ 16 - 20

**Evapotranspiración (mm)**

■ 100 - 1200

■ 1200 - 1400

■ 800 - 1000

**Precipitación (mm)**

■ 1000 - 1500

■ 1500 - 2000

■ 2000 - 2500

■ 500 - 1000

*Elaborado por:  
Isabella Montaña  
Daniela Serna*

0 5.500 11.000 22.000 Metros

Coordinate System: GCS MAGNA  
Datum: MAGNA  
Units: Degree

Figura 30. Distribución de la temperatura, evapotranspiración y precipitación media anual Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín

## Determinantes de fuerza motriz que inciden en el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín

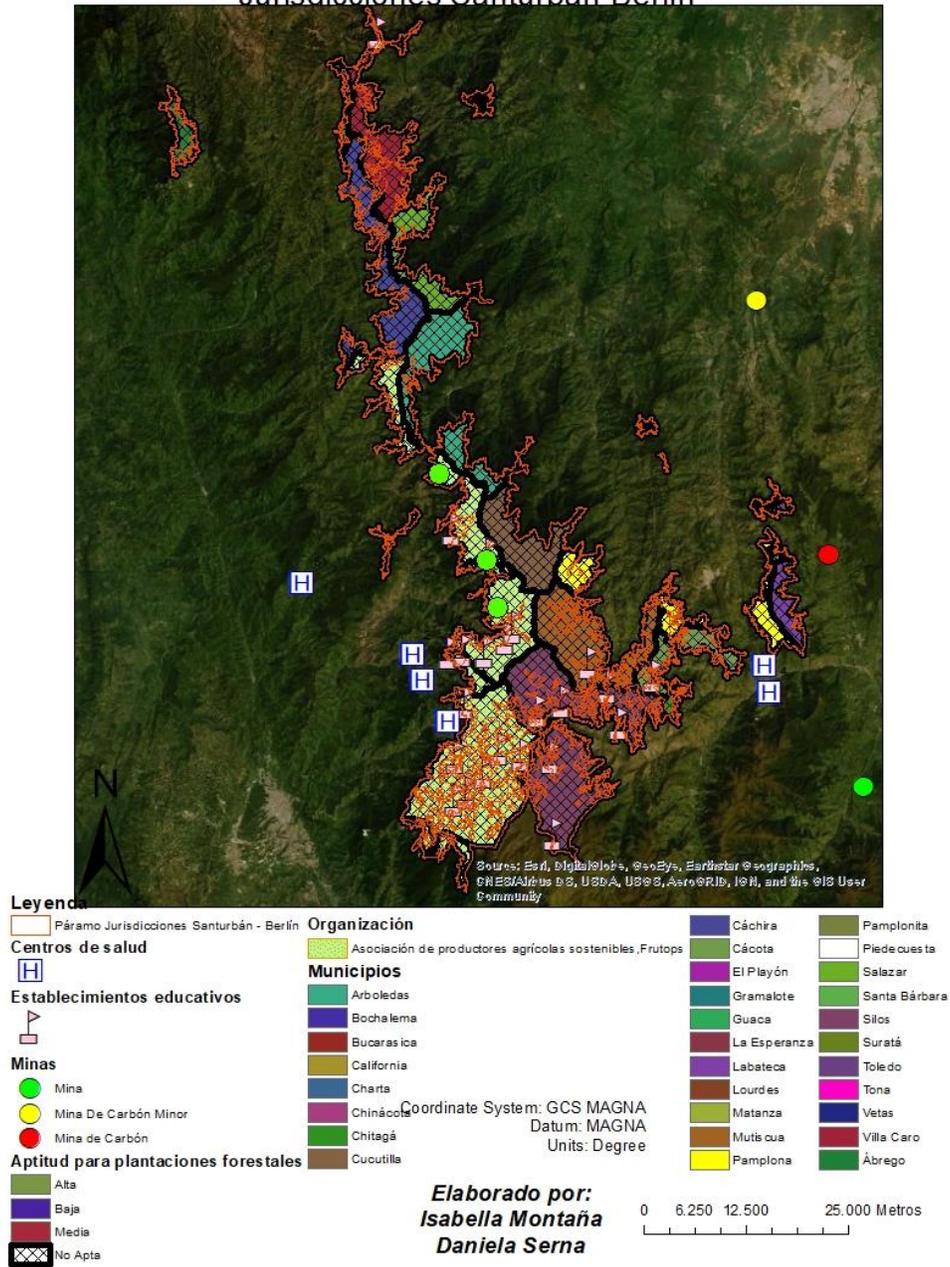


Figura 31 Determinantes de fuerza motriz que inciden en el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín

## 15 Análisis y discusión de resultados

Pese a la cantidad de páramos que posee el país y la abundante normativa de protección ambiental, esta no ha tenido gran cumplimiento en vista de que hay presencia de otorgamiento de títulos mineros, dentro y en límites con este Ecosistema, que aunque son pocos y con diferente objeto están degradando a gran velocidad el páramo, pues el desarrollo de esta actividad no está siendo manejado de la mejor manera, las afectaciones a la población han sido directas en materia de salud y alimentación, pues el recurso hídrico al ser captado de las microcuencas, y como consecuencia de la minería, se ha fomentado la casi desaparición de ciertas quebradas abastecidas por el páramo.

La funcionalidad ecológica que favorecen los servicios ecosistémicos y el establecimiento de las condiciones naturales de los Ecosistemas Estratégicos ha presentado unas alteraciones en sus variables. Esto se debe a que con el objetivo de generar un desarrollo productivo de las poblaciones en el Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín, se ha expuesto la salud ambiental del ecosistema a niveles que compromete la seguridad alimentaria, el recurso hídrico, la biodiversidad, el hábitat humano y su respectiva salud. Causado por la ocupación de territorios que no responden a la vocación que se requiere, ocasionando conflictos de uso del suelo que afectan las subzonas hidrográficas (Río Algodonal (alto Catatumbo), Río Chítaga, Río Chicamocha, Río Lebrija y otros directos al Magdalena, Río Pamplonita, Río Tarra y Río Zulia) e incrementando la descarga de sustancias químicas. Por otro lado, dando inclusión y manteniendo el sistema económico que desenvuelven los habitantes del páramo, se establecen áreas destinadas a la agricultura sostenible en miras de adelantar prácticas productivas donde se cuenta con una asociación que encamina dicho desarrollo, lo cual se puede observar en la Figura 11, situándose principalmente en el departamento de Santander. Pese a contar y buscar la gestión integral del territorio, cabe la posibilidad de que también se establezca actividad ganadera, dentro del páramo y en el límite superior del bosque, pues 66.766 hectáreas de la cobertura han sido transformadas en lo que representa la cordillera Oriental, de forma que los impactos recaen en la homogenización del paisaje pues se reemplazan los pastos nativos por exóticos. Además, debido a las variaciones de temperatura y de los regímenes de precipitación causados por el cambio climático, contribuyen a los procesos de subparamización y alteran la estabilidad que lo caracteriza en los ciclos climatológicos e hidrológicos, generando repercusiones puntualmente en la regulación de los flujos de agua en cantidad y calidad, lo cual supone un limitante para la ejecución de las actividades antrópicas y así posibles afectaciones en términos de salud humana. Aproximadamente, 2'500.000 personas se benefician de forma directa o indirecta de esos cuerpos hídricos, destacándose el suministro a la central térmica Tasajero, el suministro a las áreas metropolitanas de Bucaramanga y Cúcuta, y el distrito de riego Asozulia que lo abastece la Cuenca del Río Zulia. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016); (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014) (Sarmiento, Agudelo, & León, 2016). Por ejemplo, en la Figura 32 se puede observar cómo las subzonas hidrográficas del Río Lebrija, Río Zulia y del Río Nuevo Presidente - Tres Bocas (Sardinata, Tibú) son aquellas que presentan mayor demanda hídrica, entre 76 - 100 millones de metros cúbicos, y 10-25 millones de metros cúbicos con objeto de suplir las necesidades del sector pecuario y piscícola. Teniendo en cuenta lo mencionado y observando la Figura 11, se identifica que la agricultura familiar con base agroecológica se establece en Santander, donde se ubica el municipio de Toná, el cual aporta con la producción de víveres principalmente: papa, cebolla y mora (Resolución 2090 de 2014), siendo estos, cultivos que requieren de condiciones climáticas específicas para su crecimiento y las cuales son característica del Páramo, requiriendo agua para su producción. Por otra parte, se podría inferir que los municipios pertenecientes a dichas subzonas hidrográficas son las que emplean mayores alternativas o medidas antes de consumir el agua para beber con el fin de disminuir su tasa de mortalidad, teniendo en

cuenta que el mercurio, cianuro y demás metales pesados empleados en la minería de oro son vertidos a los principales cuerpos de agua, contaminando así el recurso hídrico, la flora y la fauna de dicho hábitat, pues el mercurio es un ejemplo de metal pesado que se acumula en la vegetación y en los peces, logrando llegar por medio de la cadena trófica a los humanos y causando una bioacumulación de aquel metal que conlleva a originar distintas afecciones como daños en el sistema nervioso, problemas neurológicos, problemas en la piel, afecciones digestivas, respiratorias y renales. (Bonilla, 2013, p. 72), a las cuales no debe ser fácil de darles tratamiento, pues los centros de salud se encuentran retirados, de acuerdo a la Figura 10. No obstante, el recurso agua no es el único recurso afectado por la mencionada actividad, ya que según el IDEAM (2015) en el año 2012 se registró que alrededor del 5% de los páramos en Colombia tenían algún título minero otorgado principalmente para la explotación de oro, en el que se encuentra el Páramo Jurisdicción Santurbán-Berlín, pues área circundante a la zona de estudio comprende actividades y títulos mineros ( ver Figura 13) cercano a municipios como Toledo y Pamplona, que concentran procesos de extracción de carbón y otros. Igualmente, dentro de la delimitación del Páramo Jurisdicción Santurbán-Berlín se ubican Vetas, California y Suratá principales acreedores de la minería de oro según lo señala la Resolución 2090 de 2014; dado que esta actividad motiva al desarrollo de la economía minera en esta zona y es una práctica empleada desde hace varias décadas, la cual hace parte de la cultura especialmente del departamento de Santander y ha venido siendo fuente de sustento para las familias que habitan los municipios mencionados, pero aun así esta se encuentra generando un aumento de disminución en las coberturas por la remoción de tierra, pues sin intervención antrópica el ecosistema ya cuenta con un grado de remoción medio (Figura 18) que se le puede atribuir a su ubicación, debido a que se encuentra sobre la cordillera oriental, la más joven; adicionando que la formación de suelos en los páramos es aún más tardía, consecuencia de las condiciones climatológicas que allí se concentran. Pues las temperaturas bajas ocasionan que las reacciones químicas tiendan a darse de forma lenta, explicando su formación (Hofstede, et al., 2014); dando así un índice de inestabilidad considerable. Otro factor que se suma a la degradación son los actores de la actividad minera y demás que no lleven a cabo prácticas sostenibles, que reducen los bienes ambientales y generan aumento de pobreza, teniendo en cuenta que uno de los servicios prestados por el suelo es la producción de alimentos y mitigación del cambio climático. A considerar de acuerdo con Hofstede, et al. (2014), en términos de cambio climático pasado y actual, se relaciona la composición, dinámica y posición del límite que trasciende entre el bosque y el páramo. El incremento acelerado de la temperatura, consecuencia de los cambios ambientales requieren de un análisis en mayor escala espacial y temporal, ya que estos pueden ser diferentes y puntuales según localización del ecosistema. Por ejemplo, la disponibilidad de agua se verá relacionada con la temperatura, la precipitación y evapotranspiración, es decir, el conjunto de factores hidrológico, antrópicos y los eventos climáticos dan como punto de partida la generación y posible regulación del recurso. Con relación a lo dispuesto en la Figura 30 que señala la distribución de la temperatura, evapotranspiración y precipitación media anual Páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín, se identifican pequeñas zonas que tienen rangos de precipitación bajas con temperaturas altas que establecen regímenes de evapotranspiración alta, determinando que aquellos suelos que no cuenten cobertura natural y se evidencian suelos con pérdida de cobertura, se señalan con ello índices de aridez seco a muy secos.

Por otro lado, se debe tener presente que aunque en el área de estudio predomina la minería de oro, también se explota carbón y ambos tipos de actividad minería están contribuyendo al desarrollo de infecciones respiratorias agudas (IRA), pues éstas surgen de la mala calidad del aire, producida en este caso en la fase de operación de las minas por el transporte de materiales y actividades propias de la actividad que llegan a generar grandes concentraciones de material particulado y que en vista de las cifras ya mencionadas en la sección de Efectos a la salud, no solo afecta a los mineros, sino también a

la población en general presente en la zona. De igual forma, esta actividad poco a poco está conllevando al aumento significativo de casos por intoxicación de gases emitidos provenientes posiblemente de la combustión de la maquinaria, en vista de que allí se genera una mezcla explosiva de metano y aire, e implica que los habitantes respiren aire contaminado en las zonas aledañas a la realización de dicha actividad. Sin embargo, cabe aclarar que como lo menciona Correal, Marthá & Sarmiento (2015) las infecciones respiratorias agudas (IRA) también se encuentran directamente relacionadas con algunas variables climáticas tales como temperatura y precipitación, las cuales pueden influir en el grado de incidencia de dichas enfermedades debido a que los cambios en estas variables pueden provocar diferentes síntomas de mayor intensidad como dificultad para respirar, problemas de tos y resfríos en las personas, comprometiendo seriamente el sistema respiratorio y generando cambios en los hábitos de vida de la población ubicada al norte del páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín, pues en la Figura 31 se observa que aquella zona es la que presenta mayor precipitación y mayor temperatura, teniendo en cuenta que debido a su localización, está dominada por vientos húmedos del Atlántico tropical y de la Cuenca amazónica, por lo que predominan los climas pluviales húmedos a hiperhúmedos, con unos valores de precipitación anuales entre 2.000 y 4.000 mm, definidos por el efecto de sombra de lluvia generado por los flancos interandinos que se encuentran expuestos a influencias variables entre las masas de aire oceánicas y continentales que generan muchas turberas, lagunas y otros humedales. Por las condiciones meteorológicas acabadas de exponer se intuye que en dichas zonas es donde haya presencia de la mayor cantidad de personas que cuentan con algún tipo de discapacidad (ver Tabla 29, 30, 40 y 41) generada por las enfermedades mencionadas.

Sin lugar a duda las condiciones socioeconómicas a las que se ven expuestos los pobladores también inciden en la Salud Ambiental del Ecosistema. Puesto que los determinantes estructurales me van a definir la estructura social y el estatus social del individuo, es aquí donde se definen la oferta laboral; el sistema educativo que concentra el área de caso estudio, las cuales resultan insuficientes (ver Figura 12) y por otro lado la identidad de género que tiene como efecto la limitante laboral para algunos grupos. Adicional, el efecto en la calidad de salud incluso es otorgado por las condiciones de vida, de trabajo y demás que apliquen a los determinantes intermediarios. En Vetas, según datos suministrados por la alcaldía, el 51% de la población se dedica a dicha actividad, pero únicamente el 44% se encuentra ejerciendo labores en minas a pequeña escala, que resulta en ocasiones como tradicional. Sin embargo, la población de mujeres que siempre se ha considerado la más vulnerable y la que poco se tiene en cuenta para ser contratada, resulta altamente afectada. Lo cual se puede evidenciar en las Tablas 40 y 41, donde se indica que las alteraciones genéticas y hereditarias son las que tocan en gran proporción la salud de las mismas, puntualmente en las cabeceras municipales. Igualmente, la retribución económica que se efectúa a los habitantes no es la idónea; la equidad social y la estabilidad laboral no cuentan con lineamientos establecidos que logren el avance del municipio. Además, consecuencia de las escasas condiciones laborales, se ha dado paso a los casos de migración producto de la búsqueda de mejores condiciones en la calidad de vida y el poco interés por continuar con prácticas mineras tradicionales. (IAvH, 2014)

## **16 Conclusiones**

Se puede concluir que después de haber enlistado los Ecosistemas Estratégicos Iberoamericanos, seleccionando aquellos con presencia de actividad minera y elaborado una matriz con los datos obtenidos, se logró seleccionar el área de caso estudio con algunas de las estaciones meteorológicas de la zona (páramo Jurisdicciones Santurbán-Berlín, Colombia). Donde de igual forma se logró identificar

que las actividades mineras han generado una serie de presiones en los Ecosistemas Estratégicos, dando paso a alteraciones de tipo ambiental, lo cual disminuye la oferta de servicios necesarios para el diario vivir de la comunidad aledaña, y a su vez causando afectaciones de nacimientos de agua que de manera directa o indirecta llegan a generar daños en los riñones, en la piel, digestivos y respiratorios. Por lo tanto, para contrarrestar todo tipo de afecciones se considera necesario prestar atención a la sensibilidad que presentan los componentes de salud y el recurso hídrico, que en un futuro probablemente cercano lleguen a generar grandes retos para el territorio por cuenta del cambio climático, es por esto que no se debe dejar de lado el conocimiento de la localización exacta y movimientos del LSB es importante en escenarios de cambio climático, para la toma de decisiones y el ordenamiento territorial. Son necesarios estudios que identifiquen y cuantifiquen las presiones antrópicas que más los afectan, pues son estas quienes modifican su posición y sus dinámicas, esto permitirá priorizar zonas para la restauración y gestión de los páramos.

A partir del análisis de vulnerabilidad, se logró observar que la amenaza se concentra en el componente de biodiversidad, mientras que la sensibilidad en el Departamento gira alrededor del recurso hídrico y la salud. Lo anterior es muestra de la falta de importancia que se tiene por el hecho de considerar de forma integral las dinámicas regionales y departamentales que para Santander y Norte de Santander se manifiestan en problemas de degradación de los recursos naturales, dadas las presiones en el uso y ocupación del territorio, de las dinámicas productivas como minería, agroindustria y ganadería, que desencadenan en impactos sobre las dinámicas hídricas de la región, dejándola sin capacidad de regulación frente a la acentuación de períodos de lluvias y sequías asociados al cambio climático.

## **17 Recomendaciones**

Para una restauración del Ecosistema teniendo en cuenta la delimitación que enmarca áreas destinadas para la agricultura sostenible, para restauración del ecosistema de páramo, de páramo Jurisdicciones Santurbán – Berlín y de páramo potencial, se recomienda fortalecer la articulación entre las entidades para generar y establecer un mecanismo de monitoreo de las variables hidroclimáticas, con el propósito de emitir alertas tempranas y de esta forma reducir las pérdidas en el sector agropecuario y orientar la Gestión del Riesgo en las zonas pobladas; así como generar, difundir e implementar planes, programas y herramientas para los diversos productores agropecuarios que incentiven la implementación de buenas prácticas agrícolas y pecuarias adaptadas al futuro clima y que consideren las presiones sobre los ecosistemas proveedores de agua, para lo cual se debe tener un profundo conocimiento del régimen hidrológico de las cuencas y la demanda del recurso; la evaluación de escenarios críticos de precipitación y temperatura; el establecimiento de metas claras y especializadas de protección y restauración; el ajuste de los planes actuales de manejo con las estrategias de mitigación y adaptación; el desarrollo del conocimiento para la restauración y producción sostenible. Sin embargo, se puede emplear una estrategia de participación ciudadana en procesos de gestión del manejo y conservación del páramo, ya que esta permite construir la viabilidad social necesaria para la implementación de las acciones de manejo que se proponen en el plan, donde se reconoce que la participación ciudadana más que un proceso para legitimar decisiones tomadas es un proceso de construcción colectiva donde todos aportan y todos ganan.

## 18 Referencias Bibliográficas

- Alcaldía de San Salvador. (2015). *Bosque húmedo subtropical*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de [http://www.sansalvador.gob.sv/phocadownload/userupload/8903f4e72d/Pginas%20desdeDocumento%20EIA%20Boveda%20La%20Mascota-V2\\_parte3.pdf](http://www.sansalvador.gob.sv/phocadownload/userupload/8903f4e72d/Pginas%20desdeDocumento%20EIA%20Boveda%20La%20Mascota-V2_parte3.pdf)
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2011). *Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá D.C. 2011-2023*. Recuperado el 25 de octubre de 2019, de [http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img\\_upload/03d591f205ab80e521292987c313699c/decreto\\_596\\_-2011.pdf](http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_upload/03d591f205ab80e521292987c313699c/decreto_596_-2011.pdf)
- Alianza Nicaragüense ante el Cambio Climático [ANACC]. (s.f.). *Instituciones de Gobierno*. Recuperado el 4 de octubre de 2019, de <http://anacc.org.ni/index.php/instituciones-de-gobierno>
- Ambientico. (2018). *Humedales de Costa Rica: frágiles ecosistemas bajo amenaza*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de <http://www.ambientico.una.ac.cr/pdfs/ambientico/266.pdf>
- Área de Conservación Guanacaste. (s.f.). *Sector Bosque Húmedo Parque Nacional Guanacaste*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.acguanacaste.ac.cr/1999/educacion/sectorbhg.html>
- Bautista, F. (2018). *Explotación minera, salud y medio ambiente. Observatorio de conflictos mineros de América Latina*. Recuperado el 4 de abril de 2019, de <https://www.ocmal.org/explotacion-minera-salud-y-medio-ambiente/>
- Benítez & Cabral. (2015). *Inventario de humedales del Paraguay*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de [http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/06/Producto-2\\_corregido-2015.pdf](http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/06/Producto-2_corregido-2015.pdf)
- Betancur, B., Loaiza, J., Denich, M., & Borgemeister, C. (2018). Gold mining as a potential driver of development in Colombia: Challenges and opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 199, 538-553. Recuperado el 4 de abril de 2019, de <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.142>
- Blanco. (2017). *Los humedales en Venezuela: Sitios de valor ecológico*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.revistavenezolana.com/2017/09/los-humedales-venezuela-sitios-valor-ecologico/>
- Calero. (2018). *Nicaragua tiene nueve humedales con categoría Ramsar*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <http://managuartv.com/nicaragua-nicaragua-tiene-nueve-humedales-con-categoria-ramsar/>
- Capero & Luna. (s.f.). *Reglamentación ambiental en Cuba*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/puertorico/viii.pdf>
- Castellanos, J. (2017). *Santurbán: nuestro oro es el agua – agua sí, oro no*. Recuperado el 18 de julio de 2019, de <https://www.sur.org.co/santurban-oro-agua-agua-oro-no/?pdf=4623>

- Cea, Cabezas, Zamora & Hidalgo de Quintanilla. (s.f.). *Humedales y Medio Ambiente*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de [http://www.csj.gov.sv/ambiente/images/HUMEDALES\\_Y\\_MEDIO\\_AMBIENTE.pdf](http://www.csj.gov.sv/ambiente/images/HUMEDALES_Y_MEDIO_AMBIENTE.pdf)
- Cebrián, A. (2001). *Iberoamérica, de la biodiversidad a la complejidad*. España: Universidad de Murcia. Recuperado el 21 de julio de 2019, de <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/3533/1/06%20Cebrian%20103-124.pdf>
- Centro Regional Ramsar para la Capacitación e Investigación sobre Humedales para el Hemisferio Occidental. (2010). *Inventario de los humedales continentales y costeros de Panamá*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de [https://www.researchgate.net/profile/Eric\\_Flores\\_De\\_Gracia/publication/321096468\\_Inventario\\_de\\_los\\_Humedales\\_continentales\\_y\\_costeros\\_de\\_Panama/links/5a0d11954585153829b19cac/Inventario-de-los-Humedales-continentales-y-costeros-de-Panama.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Eric_Flores_De_Gracia/publication/321096468_Inventario_de_los_Humedales_continentales_y_costeros_de_Panama/links/5a0d11954585153829b19cac/Inventario-de-los-Humedales-continentales-y-costeros-de-Panama.pdf)
- CEPAL y SEGIB. (2012). *Espacios Iberoamericanos. La inversión extranjera Oportunidades para impulsar una relación renovada*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Secretaría General Iberoamericana (SEGIB). Recuperado el 21 de julio de 2019, de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3089/1/S2012857\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3089/1/S2012857_es.pdf)
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] y Secretaría General Iberoamericana [SEGIB]. (2006). *Espacios Iberoamericanos*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] y Secretaría General Iberoamericana [SEGIB]. Recuperado el 21 de julio de 2019, de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2811/1/S2006006\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2811/1/S2006006_es.pdf)
- CONDESAN y Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2011). *PARAMUNDI, 2do Congreso Mundial de Páramos. Memorias*. Quito: Gabriela Maldonado y Bert De Bievre. Recuperado el 16 de junio de 2019, de [https://www.portalces.org/sites/default/files/references/042\\_Maldonado%20y%20De%20Bievre.%202011.Memorias%20PARAMUNDI%202009.pdf](https://www.portalces.org/sites/default/files/references/042_Maldonado%20y%20De%20Bievre.%202011.Memorias%20PARAMUNDI%202009.pdf)
- Congreso de Colombia. (2010). *Ley 1382 de 2010*. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1382\\_2010.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1382_2010.html)
- Congreso de la República. (2011). *Ley 1450 de 2011*. Recuperado el 12 de octubre de 2019, de [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1450\\_2011.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1450_2011.html)
- Congreso de la República de Colombia. (2004). *La legislación en materia de bosques, plantaciones forestales, su industrialización y comercialización*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <http://www.camara.gov.co/sites/default/files/2018-10/050%20LEGISLACION%20EN%20MATERIA%20DE%20BOSQUES.pdf>
- Congreso de la República de Colombia. (2017). *Ley 1844 de 2017*. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201844%20DEL%2014%20DE%20JULIO%20DE%202017.pdf>

- Congreso de la República de Colombia. (2018). *Ley 1931 de 2018*. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201931%20DEL%2027%20DE%20JULIO%20DE%202018.pdf>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación. (2011). *Documento CONPES 3700*. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%20B3micos/3700.pdf>
- Convention on Biological Diversity. (2010). *Cuarto informe al Convenio sobre diversidad biológica El Salvador*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <https://www.cbd.int/doc/world/sv/sv-nr-04-es.pdf>
- Convention on Biological Diversity. (2010). *Cuarto Informe Nacional de Biodiversidad República Dominicana*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.cbd.int/doc/world/do/do-nr-04-es.pdf>
- Convention on Biological Diversity. (2009). *Cuarto informe nacional de cumplimiento a los acuerdos del Convenio sobre diversidad biológica*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <https://www.cbd.int/doc/world/gt/gt-nr-04-es.pdf>
- Convention on Biological Diversity. (2010). *Cuarto informe nacional de Panamá ante el convenio sobre la diversidad biológica*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.cbd.int/doc/world/pa/pa-nr-04-es.pdf>
- Convention on Biological Diversity. (1997). *Implementación del Convenio sobre diversidad biológica*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <https://www.cbd.int/doc/world/bo/bo-nr-01-es.pdf>
- Convention on Biological Diversity. (s.f.). *Informe Nacional a la Cuarta COP del Convenio sobre Diversidad Biológica*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <https://www.cbd.int/doc/world/cu/cu-nr-01-es.pdf>
- Convention on Biological Diversity. (2012). *Plan de Acción para la Implementación del Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas de la Convención sobre la Diversidad Biológica*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.cbd.int/doc/world/br/br-nbsap-powpa-es.pdf>
- Convention on Biological Diversity. (1998). *Primer informe de la riqueza y estado de la biodiversidad de Panamá*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <https://www.cbd.int/doc/world/pa/pa-nr-01-p1-es.pdf>
- Corporación de Radio y Televisión de Turquía. (2015). *Panamá defiende la conservación de los bosques tropicales*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <https://www.trt.net.tr/espanol/ciencia-y-tecnologia/2015/11/26/panama-defiende-la-conservacion-de-los-bosques-tropicales-422592>
- Corporación Nacional Forestal. (2010). *Programa Nacional para la Conservación de Humedales insertos en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de [http://www.conaf.cl/wp-content/files\\_mf/1369258173CEIHUMEDALES.pdf](http://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1369258173CEIHUMEDALES.pdf)

- Cortés, J., & Sarmiento, C. (2013). *Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la delimitación de páramos*. Adriana Patricia Suarez. Recuperado el 14 de mayo de 2019, de <http://www.humboldt.org.co/es/noticias/zona-prensa/item/409-vision-socioecositemica-de-los-paramos-y-la-alta-montana-colombiana-memorias-del-proceso-de-definicion-de-criterios-para-la-delimitacion-de-paramos>
- Cuartas, D., & Méndez, F. (2016). Cambio climático y salud: retos para Colombia. *Revista de la Universidad Industrial de Santander*, 48, 429. Recuperado el 4 de abril de 2019, de <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/5857/6151>
- Cuartas, D., & Méndez, F. (2016). Cambio climático y salud: retos para Colombia. *Revista de la Universidad Industrial de Santander*. Recuperado el 4 de abril de 2019, de <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/5857/6151>
- Crespo, P. (2012). *Puentes entre Alturas. La sistematización del Proyecto Páramo Andino en Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú*. Recuperado el 26 de julio de 2019, de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=56376>
- Datos Abiertos Colombia. (2018). Inventario de Datos Abiertos. Recuperado el 20 de septiembre de 2019, de <https://www.datos.gov.co/Ciencia-Tecnolog-a-e-Innovaci-n/Inventario-de-datos-abiertos-del-portal-datos-gov-/gc9e-9mzf>
- De Jesús. (2017). *Por la salud de los humedales*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de <http://www.granma.cu/cuba/2017-11-07/por-la-salud-de-los-humedales-07-11-2017-07-11-13>
- De la Cruz. (2018). Importancia humedales de República Dominicana. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://fundacionbosquesagradodominicana.org/importancia-humedales-republica-dominicana/>
- Delgado, M. (2002). *Aspectos éticos de toda investigación consentimiento informado*. Bogotá. Recuperado el 14 de octubre de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/1951/195118154004.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2010). *Discapacidad por departamentos*. Recuperado el 2 de octubre de 2019, de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/discapacidad>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2018). *Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV)*. Recuperado el 2 de octubre de 2019, de [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/calidad\\_vida/2018/Region-bt-ECV-18-oriental.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/2018/Region-bt-ECV-18-oriental.pdf)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018). *Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV)*. Recuperado el 2 de octubre de 2019, de [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/calidad\\_vida/2018/Presentacion-ECV-departamental-2018.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/2018/Presentacion-ECV-departamental-2018.pdf)

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018). *Mercado laboral por departamentos*. Recuperado el 2 de octubre de 2019, de [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ml\\_depto/Boletin\\_dep\\_18.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ml_depto/Boletin_dep_18.pdf)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018). *Población indígena de Colombia*. Recuperado el 2 de octubre de 2019, de <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/grupos-etnicos/presentacion-grupos-etnicos-2019.pdf>
- Escobar. (2018). *Humedales Ramsar en Colombia*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <http://humedalesbogota.com/2018/01/25/humedales-ramsar-colombia/>
- Figuroa, H. (2018). *Programa Santander Científico: Sostenibilidad y defensa del ecosistema del Páramo de Santurbán*. Recuperado el 4 de abril de 2019, de <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/convocatoriasProgramasApoyo/programasApoyoConvocatoriasInternas/historialProgramas/2018/documentos/1.5programaSantanderCientificoSostenibilidadDefensaEcosistemaParamoSanturban.pdf>
- Fondo Mundial para la Naturaleza [WWF]. (s.f.). *La Amazonía*. Recuperado el 2 de octubre de 2019, de [https://wwf.panda.org/es/que\\_hacemos/sitios\\_prioritarios/amazonia/la\\_amazonia\\_naturaleza/](https://wwf.panda.org/es/que_hacemos/sitios_prioritarios/amazonia/la_amazonia_naturaleza/)
- Fondo Mundial para la Naturaleza [WWF]. (s.f.). *UNE, valorando los humedales de Bolivia*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de [http://www.wwf.org.bo/noticias/noticias\\_nacionales/?uNewsID=309292](http://www.wwf.org.bo/noticias/noticias_nacionales/?uNewsID=309292)
- Fondo Mundial para la Naturaleza. (s.f.). *Central America: Southern Nicaragua into Costa Rica and Panamá*. Recuperado el 3 de octubre de 2019, de <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt0129>
- Fondo Mundial para la Naturaleza. (2017) *¿Dónde están los páramos en Colombia?* Recuperado el 25 de julio de 2019, de [wwf.org.co/?uNewsID=300270](http://www.wwf.org.co/?uNewsID=300270)
- Fredericksen, T., & Mostacedo, B. (2001). *Regeneración y Silvicultura de Bosques Tropicales en Bolivia*. Santa Cruz: Bonifacio Mostacedo y Todd S. Fredericksen. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <http://infobosques.com/portal/wp-content/uploads/2017/02/regeneracion-y-silvicultura-de-bosques-tropicales-en-bolivia.pdf>
- Fundación Silvestre Argentina. (s.f.). *Selva Paranaense*. Recuperado el 4 de octubre de 2019, de [https://www.vidasilvestre.org.ar/nuestro\\_trabajo/concientizacion\\_y\\_educacion/campanas/dia\\_d\\_el\\_medio\\_ambiente/dia\\_del\\_medio\\_ambiente/ecorregiones/selva\\_paranaense/](https://www.vidasilvestre.org.ar/nuestro_trabajo/concientizacion_y_educacion/campanas/dia_d_el_medio_ambiente/dia_del_medio_ambiente/ecorregiones/selva_paranaense/)
- Garavito, L. (2015). *Los páramos en Colombia, un ecosistema en riesgo*. Recuperado el 16 de junio de 2019, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5662382.pdf>
- García, H. (2013). *Valoración de los bienes y servicios ambientales provistos por el Páramos de Santurbán*. Recuperado el 25 de junio de 2019, de [https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/332/Repor\\_Febrero\\_2013\\_Garcia.pdf?sequence=7&isAllowed=y](https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/332/Repor_Febrero_2013_Garcia.pdf?sequence=7&isAllowed=y)

- Gómez, C. (2019). *Salud ambiental*. Bogotá. Recuperado el 12 de junio de 2019, de Material didáctico en clase de Salud Ambiental 2019-1.
- Greenpeace. (2013). *Páramos en peligro: El caso de la minería de carbón en Pisba*. Greenpeace. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de <http://greenpeace.co/pdf/paramos/Informe%20P%C3%A1ramos%20en%20peligro.pdf>
- Grupo de Trabajo de Recursos Acuáticos. (s.f.). *Humedales de la República Argentina*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de [http://aquabook.agua.gob.ar/files/upload/contenidos/10\\_2/HumedalesdeArgentina.pdf](http://aquabook.agua.gob.ar/files/upload/contenidos/10_2/HumedalesdeArgentina.pdf)
- GSAGUA. (s.f.). *Los humedales Ramsar en el Perú*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://gsagua.com/los-humedales-ramsar-en-el-peru/>
- Hernández, Fernández, & Bautista. (2010). *Metodología de la investigación*. Recuperado el 2 de julio de 2019, de [https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n\\_Sampieri.pdf](https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf)
- Hofstede, R., Calles, J., López, V., Polanco, R., Torres, F., Ulloa, J. & Cerra, M. (2014). *Los Páramos Andinos ¿Qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema páramo*. Quito: UICN. Recuperado el 16 de junio de 2019, de <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-025.pdf>
- Iagua. (2014). *Aunque en Venezuela solo hay cinco humedales declarados sitios Ramsar, posee una gran variedad*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.iagua.es/noticias/venezuela/14/02/07/aunque-en-venezuela-solo-hay-cinco-humedales-declarados-sitios-ramsar-posee-una-gran-variedad-44894>
- Instituto de Ciencia e Investigación. (s.f.). *Los humedales en Uruguay*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <http://www.iciforestal.com.uy/uruguay/9207-los-humedales-en-uruguay>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (s.f.). *Escenarios de Cambio Climático*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/escenarios-cambio-climatico>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2013). *Aportes a la conservación estratégica de los páramos de Colombia: actualización de la cartografía de los complejos de páramo a escala 1:100.000*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Recuperado el 11 de junio de 2019, de <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/31406>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2015). *Aportes a la delimitación del Páramo*. Recuperado el 13 de octubre de 2019, de [http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/san\\_turban/Documento\\_Aportes\\_Delimitacion\\_IAVH.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/san_turban/Documento_Aportes_Delimitacion_IAVH.pdf)

- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2015). *Biodiversidad*. Bogotá. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de <http://www.humboldt.org.co/images/pdf/publicaciones/iavh-biodiversidad-2015-baja-1.pdf>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (s.f.). *Marco legal humedales*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de [http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/9888/Anexo%201\\_Marco%20legal%20paramos%20yhumedales.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/9888/Anexo%201_Marco%20legal%20paramos%20yhumedales.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Instituto de Montaña. (s.f.). *Páramo Andino*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://mountain.pe/ecosistemas/paramo-andino/>
- Instituto Nacional de Salud. (2018). *Boletín epidemiológico*. Recuperado el 12 de mayo de 2019, de. <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2017%20Bolet%C3%ADn%20epidemiol%C3%B3gico%20semana%2048.pdf>
- Instituto Nacional de Salud. (2016). *Boletín epidemiológico*. Recuperado el 25 de mayo de 2019, de. <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2016%20Bolet%C3%ADn%20epidemiol%C3%B3gico%20semana%2048.pdf>
- Instituto Nacional de Salud. (2017). *Boletín epidemiológico*. Recuperado el 12 de mayo de 2019, de. <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2017%20Bolet%C3%ADn%20epidemiol%C3%B3gico%20semana%2048.pdf>
- Jardín Botánico de Bogotá. (s.f.). *Humedales de Colombia*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <http://www.jbb.gov.co/index.php/generalidades/humedales-de-colombia>
- López & Guevara. (2017). *Valoración ambiental del Humedal Urama, Venezuela*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/v24n3/art01.pdf>
- Managua. (2011). *Humedales de Nicaragua*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de [http://archive.ramsar.org/pdf/wwd/11/wwd11-reports/wwd11\\_nicaragua2\\_ecologywild.pdf](http://archive.ramsar.org/pdf/wwd/11/wwd11-reports/wwd11_nicaragua2_ecologywild.pdf).
- Márquez, G. (2002). *Ecosistemas estratégicos, bienestar y desarrollo*. Recuperado el 4 de abril de 2019, de <http://www.idea.unal.edu.co/publica/docs/ecosistemas.pdf>
- Mecanismo de Facilitación del Convenio sobre Diversidad Biológica en Honduras. (2014). *Bosques húmedos*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <http://www.chmhonduras.org/index.php/acerca/estudios-ecologicos/50-ecosistemas/60-bosques-humedos>
- Mena, Medina & Hofstede. (2001). *Los páramos del Ecuador*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de [https://www.portalces.org/sites/default/files/references/044\\_Mena%20et%20al.%20\(Eds.\).%20%202001.Paramos%20Ecuador%20PORTADA%2B\\_%2BHOJA%2BTECNICA%2BY%2BPRESENTACION.pdf](https://www.portalces.org/sites/default/files/references/044_Mena%20et%20al.%20(Eds.).%20%202001.Paramos%20Ecuador%20PORTADA%2B_%2BHOJA%2BTECNICA%2BY%2BPRESENTACION.pdf)

- Mercadet, et al. (2007). *Bosques de Cuba*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/1299/1/Tabloide%20de%20Bosques%20Parte%201.pdf>
- Ministerio de Agricultura. (s.f.). *Conservación de humedales*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de <http://www.conaf.cl/parques-nacionales/conservacion-de-humedales/>
- MinAmbiente. (2018). *Honduras designa su décimo humedal de importancia internacional el Sistema de humedales de Santa Elena Sitio Ramsar N°233*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de <http://www.miambiente.gob.hn/blog/view/honduras-designa-su-decimo-humedal-de-importancia-internacional-el-sistema-de-humedales-de-santa-elena-sitio-ramsar-n2334>
- Ministerio de Agricultura. (s.f.). *Normativa y reglamento*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de <http://www.conaf.cl/parques-nacionales/normativa-y-reglamento/>
- Ministerio del Ambiente. (2009). *Acuerdo N° 064*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de [extwprlegs1.fao.org/docs/texts/ecu90625.doc](http://extwprlegs1.fao.org/docs/texts/ecu90625.doc)
- Ministerio del Ambiente. (2010). *Cuarto Informe Nacional sobre la Aplicación del Convenio de Diversidad Biológica*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de [http://www.minam.gob.pe/diversidadbiologica/wp-content/uploads/sites/21/2013/10/Cuarto-Informe\\_Convenio-de-Diversidad-Biologica.pdf](http://www.minam.gob.pe/diversidadbiologica/wp-content/uploads/sites/21/2013/10/Cuarto-Informe_Convenio-de-Diversidad-Biologica.pdf)
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Humedales del Ecuador*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <http://suia.ambiente.gob.ec/web/humedales>
- Ministerio del Ambiente. (s.f.). *Legislación sobre Áreas Naturales Protegidas*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://legislacionanp.org.pe/category/legislacion-anp/normas-generales-sobre-medio-ambiente/humedales/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). *Día internacional de los bosques tropicales*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/2-noticias/1107-el-uso-sostenible-de-los-bosques-prioridad-de-minambiente-429>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016). *Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial del Santander 2030*. Recuperado el 2 de octubre de 2019, de [http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/aproximacion\\_\\_al\\_territorio/santander\\_pag.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/aproximacion__al_territorio/santander_pag.pdf)
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2002). *Programa para el Manejo Sostenible y Restauración de Ecosistemas de la Alta Montaña colombiana*. Recuperado el 26 de julio de 2019, de [http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Paramos/5595\\_250510\\_\\_rest\\_alta\\_montana\\_paramo.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Paramos/5595_250510__rest_alta_montana_paramo.pdf)
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Decreto Ley 2811 de 1974*. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Decreto-Ley-2811-de-1974.pdf>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial del Santander 2030*. Recuperado el 10 de octubre de 2019, de [http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/aproximacion\\_\\_al\\_territorio/santander\\_pag.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/aproximacion__al_territorio/santander_pag.pdf)
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). *Día internacional de los bosques tropicales*. Recuperado el 11 de agosto de 2019, de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/2-noticias/1107-el-uso-sostenible-de-los-bosques-prioridad-de-minambiente-429>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). *Humedales*. Recuperado el 11 de agosto de 2019, de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos/ecosistemas-estrategicos/humedales>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). *Páramos de Colombia*. Recuperado el 14 de mayo de 2019, de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/1752-prueba22#infografia>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de [http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Politica-Nacional-de-Biodiversidad/Pol%C3%ADtica\\_Nacional\\_de\\_Biodiversidad.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Politica-Nacional-de-Biodiversidad/Pol%C3%ADtica_Nacional_de_Biodiversidad.pdf)
- Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación. (1997). *Implementación del Convenio sobre diversidad biológica*. La Paz: Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <https://www.cbd.int/doc/world/bo/bo-nr-01-es.pdf>
- Ministerio de Educación. (s.f.). *Día mundial de los humedales*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <http://www.educapanama.edu.pa/?q=fechas-importantes/dia-mundial-de-los-humedales-0>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.f.). *Legislación Ambiental*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de <http://www.marn.gob.sv/legislacion-ambiental/>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2018). *MARN presenta el Inventario Nacional de Humedales*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de <http://www.marn.gob.sv/marn-presenta-el-inventario-nacional-de-humedales/>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2005). *Política Nacional de Humedales de Guatemala*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de <http://www.marn.gob.gt/Multimedios/62.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.f.). *Programa de Desarrollo de Petén para la Conservación de la Reserva de la Biósfera Maya*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de [http://www.marn.gob.gt/paginas/Programa\\_de\\_Desarrollo\\_de\\_Petn\\_para\\_la\\_Conservacin\\_de\\_la\\_Reserva\\_de\\_la\\_Bisfera\\_Maya](http://www.marn.gob.gt/paginas/Programa_de_Desarrollo_de_Petn_para_la_Conservacin_de_la_Reserva_de_la_Bisfera_Maya)

- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2014). *IV Informe nacional Convenio de la Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.cbd.int/doc/world/bo/bo-nr-04-es.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). *Modelo de Fuerzas Motrices en el marco de la Dimensión de Salud Ambiental del Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021*. Recuperado el 8 de octubre de 2019, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/modelo-de-fuerzas-motrices-en-el-marco-de-la-dimension-de-salud-ambiental-del-plan-decenal-de-salud-publica-2012-2021.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente. (1995). *Decreto 948 de 1995*. Recuperado el 13 de junio de 2019, de [http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/54-dec\\_0948\\_1995.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/54-dec_0948_1995.pdf)
- Ministerio para la Transición Ecológica. (s.f.). *Legislación de humedales*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/conservacion-de-humedales/ch\\_hum\\_legislacion\\_humedales.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/conservacion-de-humedales/ch_hum_legislacion_humedales.aspx)
- Ministerio para la Transición Ecológica. (2019). *Inventario Español de zonas húmedas*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/ml6mapaiezhnac12jun19\\_tcm30-202952.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/ml6mapaiezhnac12jun19_tcm30-202952.pdf)
- Ministerio para la Transición Ecológica. (s.f.). *Inventario Español de zonas húmedas*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-nacional-de-zonas-humedas/index\\_invent\\_zonas\\_humedas.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-nacional-de-zonas-humedas/index_invent_zonas_humedas.aspx)
- Mostacedo. (2008). *Caracterización del estado actual de los humedales de importancia internacional en Honduras*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5673/1/IAD-2008-T015.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (s.f.). *Bolivia*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <http://www.fao.org/3/ag293s/ag293s10.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). *El Salvador*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <http://www.fao.org/3/ag293s/ag293s19.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2003). *Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques en Costa Rica*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/007/j0601s/j0601s00.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). *Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques de Panamá*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <http://www.fao.org/3/j0604s/j0604s03.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). *Estado de los recursos genéticos forestales*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <http://www.fao.org/3/j0607s/j0607s03.htm>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <http://www.fao.org/3/a-az235s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). *Guatemala*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <http://www.fao.org/3/ag293s/ag293s20.htm>
- Organización de los Estados Americanos. (s.f.). *Principales ecosistemas del trópico húmedo americano con énfasis en la Selva Central del Perú*. Recuperado el 7 de octubre de 2019, de <https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea37e/ch07.htm>
- Organización Mundial de la Salud. (2003). *Cambio climático y salud humana - Riesgos y respuestas - resumen*. Organización Mundial de la Salud. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de <https://www.who.int/globalchange/publications/en/Spanishsummary.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2010). *Ambiente y salud*. Recuperado el 11 de agosto de 2019, de Ambiente y salud: <http://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Sanemiento-Capitulo1.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Climate change and health*. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
- Panel Intergubernamental del Cambio Climático. (2013). *Glosario*. Serge Planton. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI\\_AR5\\_glossary\\_ES.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf)
- Perafán, A., & Caro, J. (2017). *Conflictos ambientales en ecosistemas estratégicos. América latina y el Caribe. Siglos XIX -XXI*. Cali: Universidad del Valle. Recuperado el 14 de junio de 2019, de <http://revistas.univalle.edu.co/omp/index.php/programaeditorial/catalog/view/70/33/317-1>
- Peyre, G. (2018). *El páramo Andino: Vulnerabilidad frente al cambio climático*. Recuperado el 25 de junio de 2019, de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5b08423a71dbc.pdf>
- PNUD. (2019). *Inventario Nacional de Humedales El Salvador*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de [http://www.sv.undp.org/content/el\\_salvador/es/home/library/environment\\_energy/inventario-nacional-de-humedales-el-salvador.html](http://www.sv.undp.org/content/el_salvador/es/home/library/environment_energy/inventario-nacional-de-humedales-el-salvador.html)
- PNUD. (s.f.). *Conservación, protección y gestión de humedales y manglares para mitigar los efectos del cambio climático*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de [http://www.pa.undp.org/content/panama/es/home/ourwork/environmentandenergy/successstories/proteccion\\_conservacion\\_gestion\\_manglares\\_humedales\\_panama\\_cambio\\_climatico.html](http://www.pa.undp.org/content/panama/es/home/ourwork/environmentandenergy/successstories/proteccion_conservacion_gestion_manglares_humedales_panama_cambio_climatico.html)
- Portal de la Salud de Cuba. (1997). *Ley N° 81 del Medio Ambiente*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/insat/ley-81-citma.pdf>
- Presidencia. (2018). *Humedales ocupan 12 % del territorio uruguayo y preservarlos es clave para regulación del ciclo de carbono en la Tierra*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.presidencia.gub.uy/comunicacion/comunicacionnoticias/humedales-uruguay-jorge-rucks-12-porciento-territorio-uruguayo-captura-carbono-importancia>

- Procuraduría General de la Nación. (2018). *Evaluación normativa, social y ambiental de los páramos en Colombia*. Bogotá: IEMP. Recuperado el 13 de agosto de 2019, de [https://www.procuraduria.gov.co/iemp/media/file/img/menu/Evaluaci%C3%B3n%20normativa,%20social%20y%20ambiental%20de%20los%20p%C3%A1ramos%20en%20Colombia%20\(1\).pdf](https://www.procuraduria.gov.co/iemp/media/file/img/menu/Evaluaci%C3%B3n%20normativa,%20social%20y%20ambiental%20de%20los%20p%C3%A1ramos%20en%20Colombia%20(1).pdf)
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA]. (2009). *GEO Salud: Metodología para una evaluación integrada de medio ambiente y salud. Un enfoque en América Latina y el Caribe*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Recuperado el 12 de mayo de 2019, de <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/11213/GEO-Health-Spanish-indicators.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Quenallata, R. (2011). *Se extinguen gradualmente humedales en Bolivia*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <http://spanish.peopledaily.com.cn/92121/7293982.html>
- Ramsar. (2015). *Un cortometraje revela la abundancia de los humedales de Andorra*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.ramsar.org/es/nuevas/un-cortometraje-revela-la-abundancia-de-los-humedales-de-andorra>
- Ramsar. (2018). *Brasil designa algunos de los humedales más grandes del mundo, desde la Cuenca Amazónica hasta los arrecifes coralinos*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <https://www.ramsar.org/es/nuevas/brasil-designa-algunos-de-los-humedales-mas-grandes-del-mundo-desde-la-cuenca-amazonica-hasta>
- Ramsar. (s.f.). *La importancia de los humedales*. Recuperado el 11 de agosto de 2019, de <https://www.ramsar.org/es/acerca-de/la-importancia-de-los-humedales>
- Ramsar. (s.f.). *Andorra*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.ramsar.org/es/humedal/andorra>
- Ramsar. (s.f.). *Argentina*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.ramsar.org/es/humedal/argentina>
- Ramsar. (s.f.). *Bolivia*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.ramsar.org/es/humedal/bolivia-estado-plurinacional-de>
- Ramsar. (s.f.). *Costa Rica*. Recuperado en 23, julio, 2019, de <https://www.ramsar.org/es/humedal/costa-rica>
- Ramsar. (s.f.). *Cuba*. Recuperado en 23, julio, 2019, de <https://www.ramsar.org/es/humedal/cuba>
- Ramsar. (s.f.). *Ecuador*. Recuperado en 24, julio, 2019, de <https://www.ramsar.org/es/humedal/ecuador>
- Ramsar. (s.f.). *Honduras*. Recuperado en 23, julio, 2019, de <https://www.ramsar.org/es/humedal/honduras>

- Ramsar. (2012). *Importantes nuevos Sitios Ramsar en Portugal*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.ramsar.org/es/nuevas/importantes-nuevos-sitios-ramsar-en-portugal>
- Ramsar. (s.f.). *México*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de <https://www.ramsar.org/es/humedal/mexico>
- Ramsar. (s.f.). *Nicaragua*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.ramsar.org/es/humedal/nicaragua>
- Ramsar. (s.f.). *Panamá*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.ramsar.org/es/humedal/panama>
- Ramsar. (s.f.). *Paraguay*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.ramsar.org/es/humedal/paraguay>
- Ramsar. (s.f.). *Portugal*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.ramsar.org/es/humedal/portugal>
- Ramsar. (s.f.). *Perú*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.ramsar.org/es/humedal/peru>
- Ramsar. (s.f.). *República Dominicana*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.ramsar.org/es/humedal/republica-dominicana>
- Ramsar. (s.f.). *Uruguay*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.ramsar.org/es/humedal/uruguay>
- Ramsar. (s.f.). *Venezuela*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.ramsar.org/es/humedal/venezuela-republica-bolivariana-de>
- Red Parques. (s.f.). *Humedales de Guatemala*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de <http://redparques.com/los-humedales-de-guatemala/>
- Rivera, D., & Rodríguez, C. (2011). *Guía divulgativa de criterios para la delimitación de páramos de Colombia*. Bogotá: David Rivera Ospina y Camilo Eduardo Rodríguez Murcia. Recuperado el 5 de octubre de 2019, de [http://www.humboldt.org.co/images/Atlas%20de%20paramos/Guia\\_delimitacion\\_paramos.pdf](http://www.humboldt.org.co/images/Atlas%20de%20paramos/Guia_delimitacion_paramos.pdf)
- Rodríguez. (s.f.). *Sierra Madre de Chiapas: características, flora, fauna, clima*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <https://www.lifeder.com/sierra-madre-chiapas/>
- Rojas, J., Vásquez, J., & Soto, L. (s.f.). *Proyectos mineros en el páramo de Santurbán en Colombia: deficiencia y contradicciones de las instituciones locales y gobierno nacional*. Recuperado el 10 de junio de 2019, de [https://www.academia.edu/19890586/Proyectos\\_mineros\\_en\\_el\\_p%C3%A1ramo\\_de\\_Santurb%C3%A1n\\_en\\_Colombia\\_deficiencia\\_y\\_contradicciones\\_de\\_las\\_instituciones\\_locales\\_y\\_gobierno\\_nacional](https://www.academia.edu/19890586/Proyectos_mineros_en_el_p%C3%A1ramo_de_Santurb%C3%A1n_en_Colombia_deficiencia_y_contradicciones_de_las_instituciones_locales_y_gobierno_nacional)

- Salas, M., Cadena, G., Sulbarán, E. & Matos, F. (2016). *Legislación venezolana y páramo: una revisión desde la perspectiva de su conservación*. Recuperado el 26 de julio de 2019, de [http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/42406/legislacion\\_venezolana\\_y\\_paramo.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/42406/legislacion_venezolana_y_paramo.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Samudio. (2007). *Introducción al ecosistema de páramo de Panamá*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://biota.wordpress.com/2007/07/02/el-ecosistema-de-paramo-de-panama/>
- Sarmiento, Agudelo, & León. (2016). *El límite superior del bosque en la alta montaña colombiana*. Recuperado el 6 de octubre de 2019, de <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/assets/docs/2016/1/102/102-ficha.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2012). *Los humedales en México. Oportunidades para la sociedad*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Cecadesu/Libros/Humedales.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.f.). *Política nacional de humedales*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/07/politica-nacional-de-humedales.pdf>
- Secretaría General Iberoamericana. (s.f.). *Quiénes Somos*. Recuperado el 21 de julio de 2019, de <https://www.segib.org/quienes-somos/>
- Sistema de Información Ambiental de Colombia. (s.f.). *Impactos sectoriales*. Bogotá. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <http://181.225.72.78/Portal-SIAC-web/faces/Dashboard/cambioClimatico/vulnerabilidad/vulnerabilidad.xhtml>
- Sistema de Información Ambiental de Colombia. (s.f.). Catálogo de mapas. Recuperado el 20 de septiembre de 2019, de <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>
- Sistema de Información de Colombia. (s.f.). *Gestión de la biodiversidad*. Bogotá: Sistema de Información de Colombia. Recuperado el 11 de agosto de 2019, de <http://www.siac.gov.co/web/siac/gestionbiodiversidad>
- Soria. (s.f.). *Aportes para el Análisis de la Normatividad para el Desarrollo Sostenible de la Amazonía en la Década Fujimori*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <https://www.elaw.org/fr/content/peru-aportes-para-el-an%C3%A1lisis-de-la-normatividad-para-el-desarrollo-sostenible-de-la-amazon%C3%AD>
- Soto. (2018). *Mayor área protegida ayudará a bosque de páramo a enfrentar el cambio climático en Costa Rica*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de <http://latinclima.org/articulos/mayor-area-protegida-ayudara-bosque-de-paramo-enfrentar-el-cambio-climatico-en-costa-rica>
- Tiempo agrario. (2016). *Humedales del Uruguay: “Medios de vida sostenibles”*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.tiempoagrario.com/humedales-del-uruguay-medios-de-vida-sostenibles/>

- Torres. (s.f.). *Conservación de los páramos andinos. Un sistema territorial de innovación en el norte del Perú*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <http://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-33-numero-1/2826-conservacion-de-los-paramos-andinos-un-sistema-territorial-de-innovacion-en-el-norte-del-peru>
- Umaña. (2017). *Los humedales contribuyen a mitigar el impacto de fenómenos naturales*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2017/02/07/los-humedales-contribuyen-a-mitigar-el-impacto-de-fenomenos-naturales.html>
- Uribe, J., & Urrego, L. (2009). Gestión ambiental de los ecosistemas de manglar. *Revista Gestión y Ambiente*, 12, 60. Recuperado el 14 de junio de 2019, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/18440/1/14254-42489-1-PB.pdf>
- Van der Hammen, T., Pabón, J., Gutiérrez, H., & Alarcón, J. (s.f.). *El Cambio Global y los Ecosistemas de Alta Montaña de Colombia*. Recuperado el 25 de julio de 2019, de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/000689/Capitulo3.pdf>
- Vida Silvestre en Argentina. (s.f.). *Selva Paranaense*. Recuperado el 4 de octubre de 2019, de [https://www.vidasilvestre.org.ar/nuestro\\_trabajo/que\\_hacemos/nuestra\\_solucion/selva\\_paranaense2.cfm](https://www.vidasilvestre.org.ar/nuestro_trabajo/que_hacemos/nuestra_solucion/selva_paranaense2.cfm)
- Wetlands. (2018). *Panamá, ciudad resiliente y de humedales*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://lac.wetlands.org/news/panama-ciudad-resiliente-humedales/>

## 19 Anexos

Se encuentran en formato PDF.

## 20 Glosario de términos

**Biodiversidad:** Riqueza de seres vivos, incluidos sus niveles de organización espacio – temporal, su material genético y variabilidad implícita. (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, s.f.)

**Cambio climático:** Variación del estado del clima identificable en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos (IPCC, 2013)

**Ecosistemas estratégicos:** garantizan la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible del país. (Comisión Colombiana del Océano, s.f.)

**Glaciar:** Masa de hielo de amplitud hectométrica o mayor, permanente a escala humana, que se deforma bajo efecto de su propio peso. Los glaciares varían constantemente en superficie, volumen y

velocidad, en respuesta a su balance de masa y a otros factores locales. (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, s.f.)

Humedal: Surgimiento natural el cual presenta por sí mismo acumulaciones sobre las superficies de rocas minerales con materiales orgánicos, colmatada de agua llamada torfa. (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, s.f.)

Minería: Ciencia, técnicas y actividades que tienen que ver con el descubrimiento y la explotación de yacimientos minerales. (Ministerio de Minas y Energía, 2015)

Salud: Es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. (OMS, 1948)

Salud ambiental: Área de las ciencias que trata la interacción y los efectos que, para la salud humana, representa el medio en el que habitan las personas. De acuerdo a esto, los componentes principales de la salud ambiental tienen un carácter interdisciplinario, multi-causal, pluri- conceptual y dinámico, y se imbrican mutuamente, en una relación dialéctica. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011)

Páramo: Ecosistema de alta montaña, ubicado entre el límite superior del bosque andino y, si se da el caso, el límite inferior de los glaciares o nieves perpetuas, en el cual domina una vegetación herbácea y de pajonales. (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, s.f.)