

## **Identificación de las zonas de riesgo por inundación, utilizando sistemas de información geográfica para el municipio de Sibundoy – Putumayo.**

### **Autores**

Andrea Johana Prieto Mendoza, “ajprietom@unadvirtual.edu.co”

José Dimas Segura Amaya, “jdseguraa@unadvirtual.edu.co”

Docente Asesor: Yetfersson Arley Serrato Velosa yetfersson.serrato@unad.edu.co

### **Resumen**

A través del desarrollo de este informe final, se busca elaborar la identificación de los riesgos de inundación en el municipio de Sibundoy - Putumayo, debido a que la parte baja y plana del municipio de Sibundoy, Colon, Santiago y San Francisco, se han venido presentando inundaciones por causas de altas precipitaciones, deforestación de las zonas hídricas y falta de mantenimiento al sistema de drenaje, situación que han venido afectando a la población residentes en estos sectores, al igual que sus principales actividades económicas como la agricultura y ganadería. El objetivo del informe es desarrollar mediante el uso de sistemas de información geográfica imágenes de satélites, modelos de elevación digital, imágenes de los principales drenajes y precipitación de la región, la identificación de las zonas de riesgo por inundación del municipio de Sibundoy-Putumayo categorizada por riesgo muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto e igual su colorimetría y una serie de procesos que nos llevó a la identificación de esas zonas más vulnerables y en riesgo del municipio de Sibundoy, departamento del Putumayo.

*Palabras claves:* Inundación, Precipitación, Sistema de información geográfica.

### **Introducción**

La región del municipio de Sibundoy se conoce como la Venecia de las Américas, por aquellos de los drenajes presentes en los territorios, y sus grandes registros de precipitaciones anualmente, lo que desbordaría los controles de inundación en esta región.

Tanto los registros del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, (IGAC), como los reportes del IDEAM, así lo consolidan, como un área de grandes precipitaciones al mes y en sus consolidación anuales.

Los efectos sobre la agricultura son en gran parte devastadores, trayendo consigo efectos sobre la vegetación, con sus correspondientes coberturas, lo que deja unas áreas descubiertas

de material vegetal, promoviendo en gran medida los deslizamientos en zona de ladera, lo que puede ocasionar aludes perfectos como para destruir asentamientos completos.

Los daños en la infraestructura y los cultivos del Sibundoy son causados frecuentemente por las problemáticas de colmatación que tienen los canales del distrito, que se ven afectados y sobrepasados por las fuertes lluvias, ya que los canales del distrito de drenaje se desbordan, a pesar de que ésta era una obra cuyo objetivo era convertir al alto Putumayo en una gran despensa agrícola, se ha convertido en la principal causa de las grandes inundaciones y problemática para las personas de los cuatro municipios (IGAC, 2016).

La idea del distrito de drenaje nació en la década de los años 1960, y solo era posible si se habilitaban más hectáreas para cultivos y ganadería desviando el cauce del río San Pedro de esta manera las hectáreas del Humedal el pantano se convirtió en el distrito de drenaje, que fue pensado para potenciar la actividad de la ganadería (IGAC, 2016).

En los años 1968-1970 inicia la gran obra de desecación a través del INCORA. El Canal A va por la parte oriental, canal D parte occidental y un canal por el centro, en el antiguo cauce del río Putumayo, los tres canales en el río Balsayaco (Burbano, 2020).

En los últimos años, las constantes y graves inundaciones han sido fuente de noticia a nivel nacional, durante el año 2022 las veredas más afectadas por la inundación fueron San José del Chunga, San Silvestre, Bajo San José, La menta, Balsayaco (Burbano, 2020).

Estas inundaciones, al igual que en años anteriores han generado afectaciones en el ganado, las viviendas y los cultivos, causando fuertes presiones sobre la economía local.

Además del problema de la colmatación tanto de los canales como del antiguo cauce del río Putumayo, las comunidades expresan que el agua que corre viene contaminada y llena de sedimentos.

Adicionalmente como los canales se encuentran ubicados cerca de las laderas montañosas, se presentan en ocasiones derrumbes y problemas de deslizamientos, estos derrumbes en el año 2021 llevaron a que se viera afectado un acueducto comunitario que favorecía entre 80 y 100 personas, dejando a las familias sin el servicio de agua (IGAC, 2016; Burbano, 2020).

Las comunidades adicionalmente denuncian que la corporación autónoma de la amazonia (Corpoamazonía) no está haciendo mantenimiento de las 33 hectáreas que fueron compradas por esta entidad (Burbano, 2020).

Como lo indica el IGAC la ganadería que comenzó a ser introducida desde la década de los años 1950 por colonos, ha eliminado drásticamente todas las áreas de conservación y protección ambiental, lo cual evidencia la desaparición de las áreas de bosques, humedales y pantanos por parte de la actividad pecuaria (IGAC, 2016).

Según el estudio sobre usos del suelo del IGAC el 30,1% del área de estudio tiene suelos para la conservación y protección ambiental por su importancia ecosistémica. Y tan solo el 3% (278,1 hectáreas) está conformado por bosques,

áreas seminaturales, humedales, zonas pantanosas y superficies de agua (IGAC, 2016).

Las riquezas naturales de este municipio han sido seriamente afectadas por el uso inadecuado del suelo "La ganadería es la principal responsable de la significativa pérdida de estas "joyas verdes" (IGAC, s.f).

Actualmente, el 83,8% del área cuenta con pastos para esta producción (7.948 hectáreas), cuando solo el 28,9% alberga suelos con características para la actividad pecuaria extensiva con algunas restricciones (2.742 hectáreas) (IGAC, 2016).

## **Objetivos**

### **General:**

Desarrollar mediante el uso de sistemas de información geográfica, la identificación de las zonas de riesgo por inundación del municipio de Sibundoy-Putumayo.

### **Específicos:**

Analizar índices de precipitación, inundación, riesgos y posibles impactos en todo el municipio de Sibundoy, mediante sistemas de información geográfica.

Elaborar procesos de sistemas de información geográfica, generando mapas detallados sobre base de datos específicos del municipio de Sibundoy.

## **Identificación del caso de estudio**

La región de Sibundoy se localiza al sur de Colombia, más exactamente al noroeste del

departamento del Putumayo, y al oriente del departamento de Nariño.

En sus territorios se registran temperatura que oscilan entre los 10 °C y 20 °C, aunque igualmente se cuentan con registros de temperaturas entre los 8° C, y 15°C (IGAC, 2016).

Sus características dentro del territorio son pluriétnico y multicultural, esto debido a que, desde hace bastante tiempo, siendo los datos incontables, ya que se pierden en los anales del tiempo mismo, la existencia de pueblos ancestrales en sus territorios ofrece una riqueza cultural, podemos destacar los pueblos indígenas de Kamentsa, Ingas y Pastos (Burbano, 2020).

Ahora el municipio de Sibundoy presenta un índice de precipitación considerable en los meses de mayo, junio, y julio, lo cual puede traer como consecuencias desbordes del sistema hídricos del área, provocando, aspectos adversos para la agricultura, los asentamientos ancestrales del territorio, y las áreas correspondientes a los cascos municipales (Burbano, 2020).

Siendo su área de gran impacto los municipios de Colón, Sibundoy, San Francisco, y Santiago. veredas: San José del Chunga; San Silvestre; Bajo San José, La menta; Balsayaco, igualmente se destacan los sitios La garganta de Balsayaco, la misma cuenca alta del río Putumayo, el antiguo cauce del río Putumayo, el río Balsayaco, el canal San Pedro, río San Pedro (Jaimes, 2021).

## Metodología

De acuerdo con los parámetros establecidos en la investigación descriptiva, y de correlacional, analizando las características de los fenómenos y variables presentes en la región a estudiar, además de la implementación de variables y análisis estadísticos buscando establecer correlaciones entre los datos preestablecidos.

Siendo el método para exponer mediante un Análisis multicriterio, el cual aborda un sin número de variables, algunas correlacionadas, y otra individuales, pero nos ofrecen una información muy pertinente con relación a las situaciones en tiempo real.

A partir de la generación del mapeo del riesgo de inundación del municipio de Sibundoy Putumayo, proseguimos con la generación de resultados por riesgos de inundación en el municipio de Sibundoy, para luego generar la tabla de riesgo de inundación del municipio de Sibundoy.

Obtenido lo anterior proseguimos con el gráfico de representación de la tabla de riesgo por hectárea, y finalmente establecer los drenajes principales del municipio de Sibundoy.

Para el análisis de los índices de precipitación, inundación, riesgos y posibles impactos en el municipio de Sibundoy, se procedió a establecer la capa de un archivo Tiff, exportando los datos para procesarlos a través de ArcGIS Pro, para luego convertir la capa ráster a polígono y luego disolverla el cual emitió los riesgos de inundación, por área la cual se muestra en hectáreas afectadas, para el mapa de riesgo de inundación en el sector del municipio de Sibundoy.

Luego se efectuó un proceso de ráster a polígono, en el cual se efectuó el proceso de disolver por dricorp, seguidamente se tomó la tabla de atributos agregando dos columnas, denominando la primera como riesgo de inundación, y segunda columna denominándola área de inundación en hectáreas.

Igualmente se procedió a efectuar el cálculo en el área, implementando la geometría, simbología, además de la clasificación según el riesgo de inundación riesgo bajo, riesgo muy bajo, riesgo medio, riesgo alto, y riesgo muy alto, previamente determinado, lo cual se puede verificar en las figuras, 1, y 2 respectivamente para luego consolidarlo en un mapa por inundación del municipio de Sibundoy en ArcGIS Pro.

Tabla 1.

Factores establecidos para evaluar el análisis multicriterio del municipio de Sibundoy.

<b>CRITERIOS Y CLASIFICACION DE ZONAS POR RIESGO</b>		
Criterio	Clasificación	Escala
Distancia a zonas urbanas	0 – 0.5 Km	0
	0.5 < Km	1
Accesibilidad al área	0 – 0.2 Km	0
	0.2 < Km	1

Criterio de usos de suelos	Tierras sin vegetación	1
	Pastizales	1
	Matorrales	1
	Cultivos	0
	Bosques	0
	Pantanos	0
	Zonas edificadas	0
	Pendiente del terreno	0 – 15 %
	15 < %	0
Distancia a cuerpos de agua	0 – 0.5 Km	0
	0.5 < Km	1

Fuente: Autoría propia 2024.

Al evaluar la capacidad de las acciones a tomar de los programas para alcanzar un determinado objetivo.

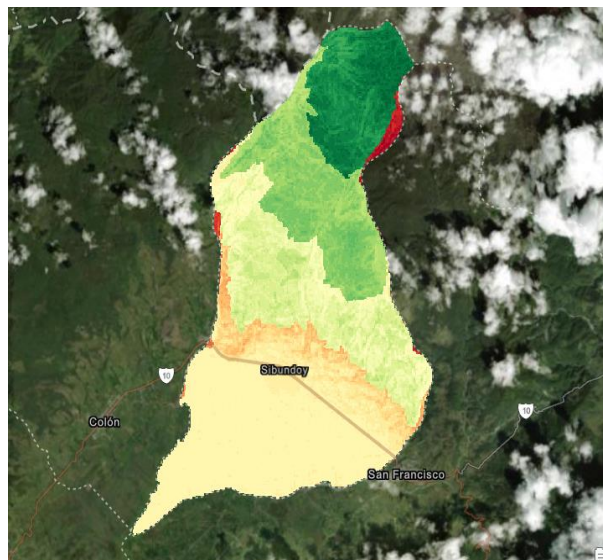
Las propuestas de trabajo se pueden realizar al registrar las valoraciones sobre su eficacia por parte de las entidades del sector, ofreciendo soluciones para el entorno y los beneficiarios del área determinada (Pineda y Suarez, 2014).

Para ello hemos iniciado con la generación de del cargue de las capas correspondientes a los ráster DEM, y de pendiente del municipio de Sibundoy.

De acuerdo con las variables expuestas podemos establecer una reclasificación para el riesgo de inundación del municipio de Sibundoy. Igualmente diseñar un mapa de la modelación espacial, para este territorio.

## Mapificación del riesgo por inundación

Figura 1.  
Mapificación del riesgo de inundación del municipio de Sibundoy Putumayo.



Fuente: Autoría propia Arc GIS Pro.2024.

De acuerdo con la figura 1, podemos observar bajo un sistema de mapa, los riesgos de inundación para el municipio de Sibundoy. Con un mayor índice de posible inundación en la parte nororiental del municipio, una franja media alta en la parte noroccidental, oriental, una franja media en la parte central del municipio, y unas franjas continuas entre media baja y baja, respectivamente.

### Análisis de los resultados.

De acuerdo con los criterios de clasificación por zona de riesgo, y las tablas 1, y 2 el municipio de Sibundoy está conformado por 44.100 hectáreas entre ladera y montaña y 8.500 de zonas planas y hace parte de la cuenca alta del río Putumayo (IGAC, 2016).

Como lo indica el IGAC la ganadería que comenzó a ser introducida desde la década de los años 1950 por colonos ha eliminado drásticamente todas las áreas de conservación y protección ambiental, lo cual evidencia la desaparición de las áreas de bosques, humedales y pantanos por parte de la actividad pecuaria (IGAC, 2016).

Según el estudio sobre usos del suelo del IGAC, y la figura 2, el 30,1% del área de estudio tiene suelos para la conservación y protección ambiental por su importancia ecosistémica.

Y tan solo el 3% (278,1 hectáreas) está conformado por bosques, áreas seminaturales, humedales, zonas pantanosas y superficies de agua (IGAC, 2016).

Las riquezas naturales de este municipio han sido seriamente afectadas por el uso inadecuado del suelo “La ganadería es la principal responsable de la significativa pérdida de estas “joyas verdes” (IGAC, 2016).

Actualmente, el 83,8% del área cuenta con pastos para esta producción (7.948 hectáreas), cuando solo el 28,9% alberga suelos con características para la actividad pecuaria extensiva con algunas restricciones (2.742 hectáreas) (IGAC, 2016).

Los daños en la infraestructura y los cultivos del municipio de Sibundoy son causados frecuentemente por las problemáticas de colmatación que tienen los canales del distrito, que se ven afectados y sobrepasados por las fuertes lluvias, ya que los canales del distrito de drenaje se desbordan, a pesar de que ésta era una obra cuyo objetivo era convertir al alto Putumayo en una gran despensa agrícola, se ha

convertido en la principal causa de las grandes inundaciones y problemática para las personas de los cuatro municipios (IGAC, 2016).

Tabla 2.

Análisis, y evaluación del multicriterio para el municipio de Sibundoy Putumayo.

Análisis, y evaluación del multi criterio para el municipio de Sibundoy Putumayo

Criterio	Clasificación	Escala	Ponderal
Distancia a zonas urbanas	0 – 0.5 Km	0	96% (de la población).
	0.5 < Km	1	89% (de la población).
Accesibilidad al área	0 – 0.2 Km	0	97%
	0.2 < Km	1	86%
Criterio de usos de suelos	Tierras sin vegetación	1	3%
	Pastizales	1	83.8% (7.948 ha).
	Matorrales	1	
	Cultivos	1	3% (278,1 ha)
	Bosques	0	3%
	Pantanos	0	3%
	Explotación ganadera	0	28.9% ((2.742 ha)
Zonas edificadas	0	65 Km <sup>2</sup>	
Pendiente del terreno	0 – 15 %	1	4% *
	15 < %	0	
Distancia a cuerpos de agua	0 – 0.5 Km	0	87%
	0.5 < Km	1	78%

(Fuente: Autoría propia 2024).

Lo anterior no significa que el valle de Sibundoy sea una zona intocable, al contrario, si es posible hacer usos agrícolas, pecuarios y de conservación, pero de una forma planificada (IGAC, 2016).

Solo en la parte norte se puede observar un gran impacto en la posibilidad de inundación progresiva, trayendo consigo, sedimentos, material vegetal, los cuales se detienen sobre los cauces de los canales, provocando sedimentación, y conllevando a futuro desbordes no controlados del agua proveniente de las partes altas de la región de ladera.

Estos suelos se vuelven ácidos cada día más por estos factores, lluvia, lixiviación, material parental ácido, descomposición de materia orgánica, cosecha de cultivos de alto rendimiento, nitrificación de amonio. (Agroquímicos a base de N.) (SINCHI, 2023).

El trigo, por ejemplo, puede funcionar bien incluso con un pH de 5.0, pero por lo general fracasará por completo con un pH de 4.0. Una evidencia de la acidez de los suelos la podemos nuevamente evidenciar en la presencia de los pastos, elevando el pH a 5.5 generalmente restaurará los rendimientos normales.

Debido a la conformación orográfica del área del Sibundoy, se constata su geología como una serie de canales naturales, conformados por las estribaciones de la cordillera oriental, originando espacios de acumulación de aguas, y redireccionamiento de estas, lo anterior al fenómeno de deforestación progresiva, ha conllevado a que los suelos se acidifiquen.

Su territorio es quebrado, perteneciendo a la vertiente oriental de la cordillera, la cual posee una mayor altitud en el cerro Juanoy a 3.650 msnm, los pisos térmicos del área corresponden a climas medio, frío, y paramo, de los cuales predomina el frío en el área del valle, y municipio de Sibundoy, observando como red hídrica principal el río Putumayo (SINCHI, 2023).

Su temperatura promedio 15.3° C, su altura promedio de 2.100 msnm, con una precipitación anual de 1.741 mm, predominando los meses de mayo, junio, y julio como los más húmedos, y el mes de enero como el más seco del año (SINCHI, 2022).

Como línea secuencia de precipitaciones cuenta con 252 días al año en los cuales se presentan lluvias, y por consiguiente en promedio 88.5 días de sol.

Lo que conlleva a una saturación hídrica, con sus correspondientes consecuencias, más cuando su sistema de drenajes el cual es un poco antiguo, deficiente y con un mantenimiento precario, conlleva a la presencia de inundaciones (IGAC, 2016).

Figura 2.

Resultados por riesgos de inundación en el municipio de Sibundoy Putumayo.



Fuente: autoría propia Arc GIS Pro.2024.

En la figura 2, observamos las zonas con una mayor probabilidad de inundación se localizan

en la parte Nororiental, del área sobre la vertiente oriental de la cordillera.

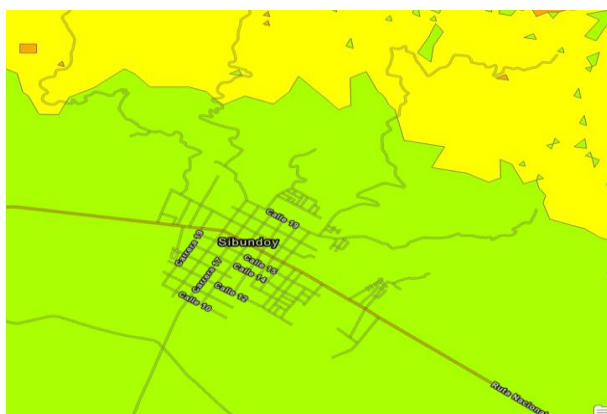
La presencia de cultivos tales como maíz, arracacha, tomate de árbol, indican un suelo ácido, igualmente se destacan plantas Solanáceas, indicando su acidez en los suelos.

Hoy podemos verificarlo con estudios como el llevado a cabo en el año de 1941 por el investigador Richard Evans Schultes, cuyo trabajo se basó en las existencias de plantas alucinógenas presentes en la región de estudio, arrojando un total de 1600 plantas con estas características (Schultes, 1953).

Lo que nos indican nuevamente el gran impacto de las precipitaciones, e inundaciones sobre los suelos de esta región.

Figura 3.

Área del municipio de Sibundoy – Putumayo, sector urbano.



Fuente: autoría propia Arc GIS Pro.2024.

En la figura 3, se observa el municipio de Sibundoy, el cual se localiza a 80 kilómetros de la capital departamental de Putumayo, humedad relativa del 87.3%, precipitación de 1741 mm anuales.

Tabla 3.

Riesgo de inundación des municipio de Sibundoy Putumayo.

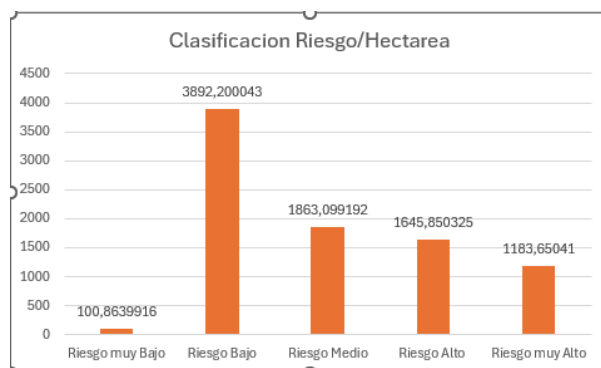
Class_Riesgo	Area_Hcta
Riesgo muy Bajo	100,8639916
Riesgo Bajo	3892,200043
Riesgo Medio	1863,099192
Riesgo Alto	1645,850325
Riesgo muy Alto	1183,65041

Fuente: autoría propia ArcGIS Pro, 2024

De economía agraria, productos agrícolas tradicionales, como el frijol, manzanas, ganado, tomate de árbol, Málaga, arracacha, maíz, en la tabla 3, podemos observar los riesgos bajo, y medio por inundación, probable y fuera de control, debido a las pendientes del área, coberturas, y material vegetal en el lugar, la cual es deficiente debido a la deforestación progresiva.

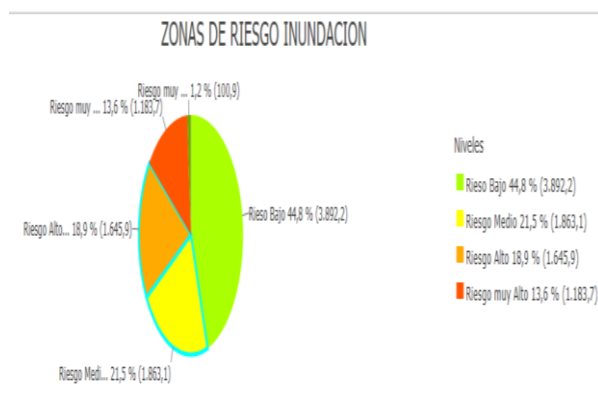
Figura 4.

Representación de la tabla de riesgo por hectárea



Fuente: autoría propia Tabla Excel. 2024.

Figura 5.  
Niveles de riesgo por inundación por hectárea del municipio de Sibundoy Putumayo.



Fuente: Autoría propia ArcGIS Pro.2024.

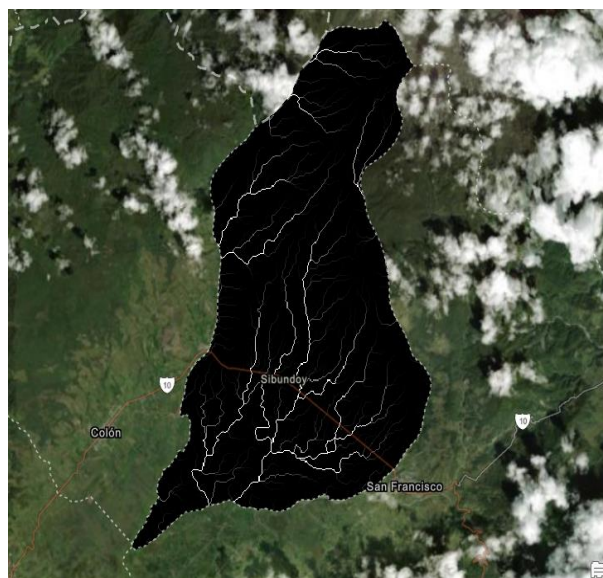
En las figuras 4, 5 respectivamente se observan los niveles de riesgo de inundación por hectárea, y precipitaciones se localizan en la parte norte del municipio de Sibundoy, y sobre la vertiente oriental de la cordillera con un grado 4, y 5 respectivamente.

lo que evidencia una serie de depresiones sobre el terreno lo que facilita estas acumulaciones de agua, tanto de precipitaciones, como de escorrentías en los canales de irrigación y drenajes.

En la figura 6, podemos evidenciar los drenajes principales del municipio de Sibundoy, ratificando los riesgos medio y bajo, sin embargo, la cantidad de agua colectada en este sistema hídrico puede ocasionar graves consecuencias en el municipio y sus zonas aledañas.

Puede ocasionar un efecto nefasto para la producción agrícola, y los asentamientos humanos.

Figura 6.  
Drenajes principales del municipio de Sibundoy.



(Fuente: autoría propia ArcGIS Pro-2024)

## Conclusiones

En conclusión, la falta de valoración estatal de dichos humedales, el desvío de ríos, la falta de asistencia y cuidado de los canales, las malas prácticas ganaderas y el afán por ampliar la frontera agropecuaria de la región.

Lo anterior ha causado un mal manejo del recurso hídrico y una transformación en el uso del suelo, causando inundaciones que afectan la producción agropecuaria y los estados de la vivienda de sus habitantes, desmejorando profundamente la economía local y el bienestar de las familias.

El sistema de información geográfica es un sistema que se emplea para describir y categorizar la tierra y otras geografías con el objetivo de mostrar y analizar la información a la que se hace referencia espacialmente.

Este es un proceso que se realiza fundamentalmente con el análisis de mapas, este sistema nos permite crear, compartir y aplicar útiles productos de información basadas en mapas que respaldan el trabajo de las organizaciones y así como crear y administrar la información geográfica pertinente.

En el aplicativo de ArcGIS Pro se realizó el proceso de creación de un mapa final para comprender información especializada del municipio de Sibundoy, se identifica el territorio ya mencionado, desarrollando un proceso detallado de las diferentes capas, nos permitió obtener resultados sobre la clasificación de suelos y poder determinarlos, esta herramienta es completo, ya que nos brinda toda una serie de información correspondientes a las poblaciones y territorios.

Ante todo, el impacto ambiental es extremo desde el cambio en el uso de los suelos, conllevando a la pérdida de la biodiversidad tanto terrestre, fauna, flora, igualmente aspectos como la agrobiodiversidad, degradación del paisaje.

Igualmente, por el gran impacto sobre los territorios podemos evidenciar durante los años, una pérdida del conocimiento ancestral, por consiguiente, medios de subsistencia.

La generación de nuevas políticas de adecuación, y recuperación de los territorios, afectados por estas circunstancias adversas, la puesta en marcha de proyectos que involucren las necesidades de los pueblos asentados en estos territorios, y lo mejor ofreciendo mejores condiciones de captación, distribución, y depuración eficiente de la sobre inundaciones,

para ofrecer métodos eficientes en el drenaje para esta región.

### **Recomendaciones**

De acuerdo con lo expuesto, y analizado podemos efectuar y plantear un impacto en el área del municipio de Sibundoy, con las variables del componente ambiental, a tal punto que aparece el cambio del uso de los suelos.

La biodiversidad se ve afectada a gran escala, en cuanto a la agro diversidad, degradación de la capa de suelos, consiguiente a la sedimentación, afectando el entorno.

Una propuesta futurista para la región del Sibundoy radica en la construcción de un sistema eficiente en la depuración del exceso de las aguas lluvias, asistiendo al sistema de drenajes, aunque antiguos se pueden adecuar mediante un mantenimiento eficiente, logrando sus objetivos, además de la puesta en marcha de un sistema bajo el principio de Arquímedes.

Lo anterior se puede lograr mediante recursos provenientes de ONG internacionales presentes en la región, al igual con recursos propios del estado colombiano.

### **Referencias bibliográficas**

Burbano, G (2020, junio 29) *Inundación Distrito de drenaje Valle de Sibundoy*. [Archivo de Vídeo]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=xsOLvQiRI24&ab\\_channel=GUSTAVO\\_BURBANOMUC3%91OZ](https://www.youtube.com/watch?v=xsOLvQiRI24&ab_channel=GUSTAVO_BURBANOMUC3%91OZ)

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI. (2023). Inundaciones constantes en Distrito de drenaje Valle de Sibundoy. Convenio interadministrativo No. 729 de 2022. <https://siatac.co/Documentos/Atlas/conflictos/Conflictos%202023/15/15%20Inundaciones%20constantes%20en%20Distrito%20de%20drenaje%20Valle%20de%20Sibundoy-comprimido.pdf>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC (2016, marzo 7) Estudio de suelos del Distrito de Drenaje de Sibundoy está en su recta final. <https://antiguo.igac.gov.co/es/noticias/estudio-de-suelos-del-distrito-de-drenaje-de-sibundoy-esta-en-su-recta-final>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (s.f.), La ganadería se ha “devorado” gran parte de los tesoros ambientales del Valle del Sibundoy. <https://antiguo.igac.gov.co/es/noticias/la-ganaderia-se-ha-devorado-gran-parte-de-los-tesoros-ambientales-del-valle-del-sibundoy#:~:text=Valle%20del%20Sibundoy,.La%20ganader%C3%ADa%20se%20ha%20%E2%80%9Cdevorado%E2%80%9D%20gran%20parte%20de%20los%20tesoros,parte%20de%20la%20actividad%20pecuaria.>

Jaimes, J. (2021, julio 29). Los errores históricos que condenaron al Putumayo a una eterna inundación. *Infoamazonia*. <https://infoamazonia.org/es/2021/07/29/los-errores-historicos-que-condenaron-al-putumayo-a-una-eterna-inundacion/>

Pineda, L., y Suarez, J. (2014). Elaboración de un SIG orientado a la zonificación agroecológica de los cultivos. *Revista Ingeniería Agrícola, Vol. 4(3)*, pp. 28-32. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=586262041005>

Schultes, R (1953), “Richard Spruce still lives”, en: *Northern Gardener*, 7: p.p. 1 -8.

#### **Enlace de sustentación:**

<https://youtu.be/BYpAKU1jxiU>