

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 1 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

San Juan de Pasto, 11 de diciembre de 2023.

INFORME CONTROL Y MONITOREO 3796/23

REFERENCIA: GESTIÓN DE RIESGO, DESLIZAMIENTOS, REPTACIÓN, AVENIDAS TORRENCIALES.
FECHA DE VISITA: 30 DE NOVIEMBRE DE 2023
MUNICIPIO: SANTACRUZ (GUACHAVÉS)
UBICACIÓN DEL PROYECTO: VIA TÚQUERRES-BALALAICA-GUACHAVES CORRALIRA Y SECTOR DE LA VIRGEN.

DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA: ALCALDIA DE SANTACRUZ (Guachavés)
EMAIL: alcaldia@santacruz-narino.gov.co

COORDENADAS DE REFERENCIA: 1° 12' 32,000" N;
77° 40' 5,000" W

INTRODUCCIÓN

El día 30 de noviembre de 2023 se llevó a cabo una visita de seguimiento por parte del equipo de Gestión Ambiental del Riesgo, de la Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental de CORPONARIÑO; con el fin de monitorear los deslizamientos y avenidas torrenciales presentados en el municipio de Santacruz, Nariño. Se realizó seguimiento y caracterización de los fenómenos que se presentan en la zona, junto al análisis de las características físicas como geología, geomorfología, precipitaciones del territorio y demás factores relevantes en la ocurrencia de estos fenómenos. En la visita se evaluaron algunos puntos donde se observaron deslizamientos activos, coluviones, avenidas torrenciales y movimientos en masa de tipo reptación; lo cual corrobora las condiciones de inestabilidad, amenaza y riesgo del sector.

Por lo anterior, CORPONARIÑO como autoridad ambiental bajo la función subsidiaria y complementaria que tienen las Corporaciones en la gestión del riesgo, de acuerdo con lo establecido en el artículo 31 de la Ley 1523 del 2012, procede con la identificación de los rasgos físicos generales de la zona y de esta forma caracteriza algunos factores que condicionan la generación de los fenómenos amenazantes, a partir de lo cual se genera un informe con recomendaciones para la toma de medidas prioritarias temporales y generales, para que el Concejo Municipal de Gestión del Riesgo de Santacruz en cabeza del Alcalde Municipal, tome las medidas de prevención y corrección necesarias de acuerdo a su responsabilidad primaria en cuanto a la gestión del riesgo de desastres.

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 2 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

1. LOCALIZACIÓN

El día 30 de noviembre de 2023 se realizó un recorrido por la vía Túquerres-Balalaica-Guachavés, en los sectores Corralira y La Virgen; con el fin de hacer seguimiento a los fenómenos amenazantes que se presentan en la zona.

A continuación, se muestra un mapa con la ubicación de los sitios evaluados:

COORDENADAS PUNTOS IDENTIFICADOS MUNICIPIO SANTACRUZ-GUACHAVEZ						
PUNTO	EVENTO	COORDENADAS				ALTURA
		GEOGRAFICAS		PLANAS CTM12		
		LATITUD N	LONGITUD W	X	Y	
1	DESLIZAMIENTO ROTACIONAL	1° 12' 32,000" N	77° 40' 5,000" W	4480306	1692062	2310
2	DESLIZAMIENTO ROTACIONAL	1° 12' 35,000" N	77° 40' 1,000" W	4480430	1692154	2310
3	COLUVIÓN	1° 12' 39,000" N	77° 40' 1,000" W	4480431	1692278	2310
4	DESLIZAMIENTO TRASLACIONAL	1° 12' 40,000" N	77° 40' 10,000" W	4480152	1692309	2390
5	DESLIZAMIENTOS	1° 12' 35,000" N	77° 40' 21,000" W	4479811	1692155	2440
6	REPTACIÓN	1° 12' 45,000" N	77° 40' 22,000" W	4479811	1692463	2440
7	DESLIZAMIENTO ROTACIONAL	1° 12' 46,000" N	77° 40' 22,000" W	4479780	1692494	2470
8	DESLIZAMIENTO ROTACIONAL	1° 12' 44,000" N	77° 40' 30,000" W	4479532	1692433	2510
9	DESLIZAMIENTO ROTACIONAL	1° 12' 49,000" N	77° 40' 46,000" W	4479036	1692588	2530
10	DESLIZAMIENTO ROTACIONAL	1° 12' 49,000" N	77° 40' 47,000" W	4479005	1692588	2550
11	AVENIDA TORRENCIAL	1° 12' 50,000" N	77° 40' 47,000" W	4479006	1692619	2550
12	DESLIZAMIENTO	1° 13' 8,000" N	77° 40' 48,000" W	4478975	1693173	2590

Tabla 1. Coordenadas puntos monitoreados en el municipio de Santacruz, Nariño.

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
		Página: 3 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

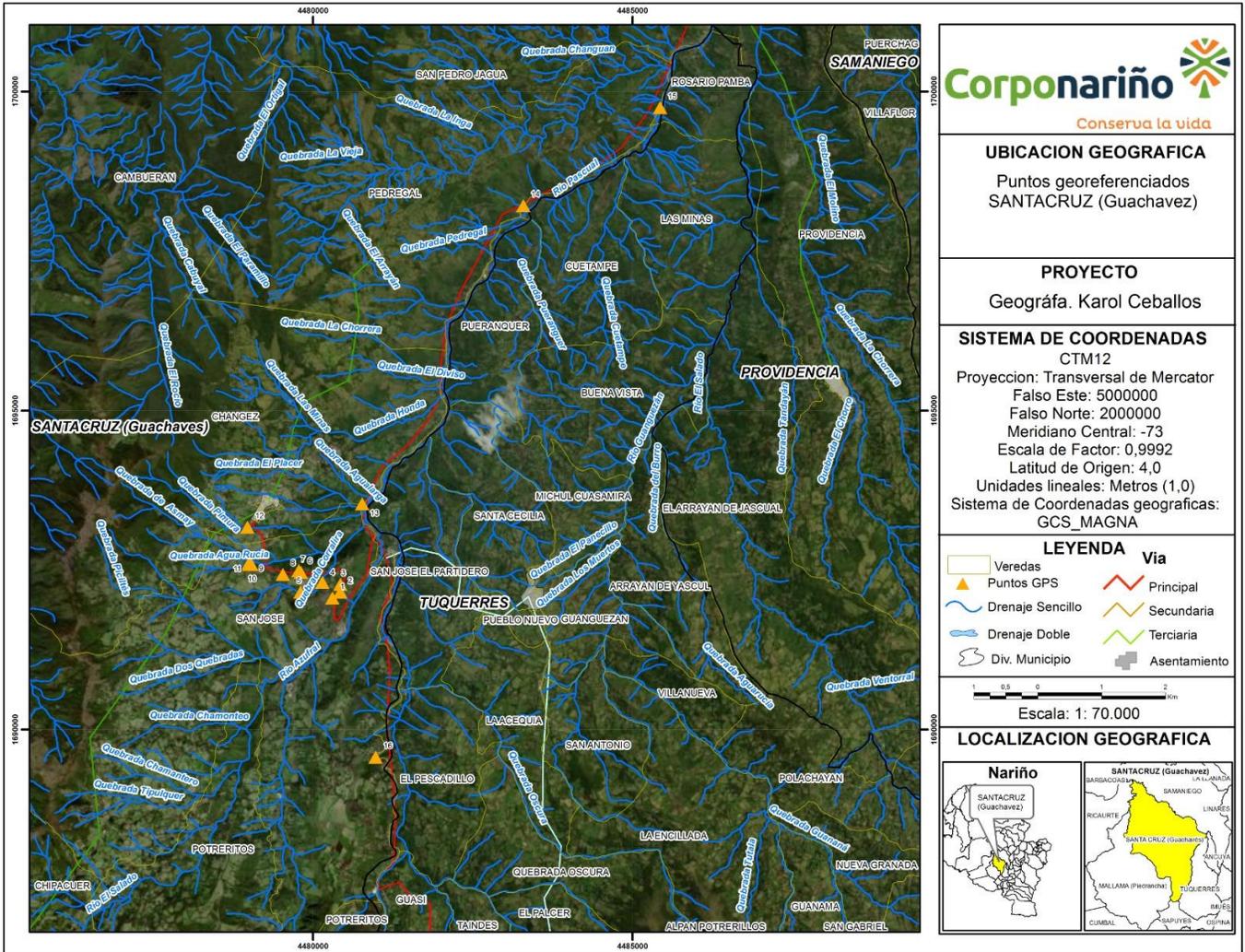


Figura 1. Mapa de ubicación puntos monitoreados en el municipio de Santacruz, Nariño.

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 4 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

2. MARCO DE REFERENCIA:

Tomado y modificado de la Plancha 428- Túquerres, elaborada por el INGEOMINAS, 2002 (Servicio Geológico Colombiano).

A. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

- **Sistema de Fallas Cauca- Patía:**

En el sector NE – Guachavés, se presenta una orientación predominante de dirección entre N40°W y N30°W, que corresponde al lineamiento que controla en gran parte el río Vargas. Otras orientaciones de la zona son N10°E – N20°E y N60°E – N70°E; de éstas, la primera puede obedecer a la Falla Cauca-Patía, que en este sector pierde expresión, debido a los depósitos piroclásticos recientes del volcán Azufral.

GEOLOGÍA

A continuación, se mencionan las unidades aflorantes visitadas en el seguimiento **3796/23**, en las cuales se ubican los puntos levantados en campo.

- **Grupo Diabásico (K2db):**

El término litoestratigráfico de “Grupo Diabásico” ha sido utilizado en el sector meridional de la Cordillera Occidental para agrupar las rocas volcánicas básicas de afinidad oceánica y edad cretácica, y que localmente se intercalan tectónicamente con sedimentitas marinas de edad similar y agrupada en el denominado “Grupo Dagua”. Conforman una morfología abrupta altamente disecada, de pendientes fuertes, con cañones profundos y un perfil de meteorización característico definido por saprolito arcilloso de color pardo rojizo a rojo anaranjado que es fácilmente identificable en el terreno.

- **Grupo Dagua (K2daa):**

Las rocas sedimentarias marinas asociadas espacialmente a las rocas volcánicas oceánicas correlacionables o continuación del Grupo Diabásico, se define las rocas siliciclásticas de composición arenosa arcillosa y con aporte volcánico localmente con estructura esquistosa por metamorfismo dinámico e intruidas por la granodiorita de Piedrancha. Edad: Turoniano-Maastrichtiano

- **Depósitos Ignimbríticos (N2Q1i):**

Depósitos de flujos piroclásticos de bloques, ceniza y pómez consolidados o no, que rellenan los valles de ríos; hacia la base predominan tobas soldadas y hacia el techo pómez de composición riódacítica. Se le adjudica una edad de Plioceno – Pleistoceno.

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 5 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

- **Lavas andesíticas (N2la):**

Coladas de composición andesítica que aparecen depositadas discordantemente sobre las ignimbritas a alturas superiores a los 2.600 m, mientras que otras no presentan una relación directa con estos depósitos y parecen cubrir directamente las rocas basálticas del Grupo Diabásico que constituyen el basamento de los volcanes recientes en el área.

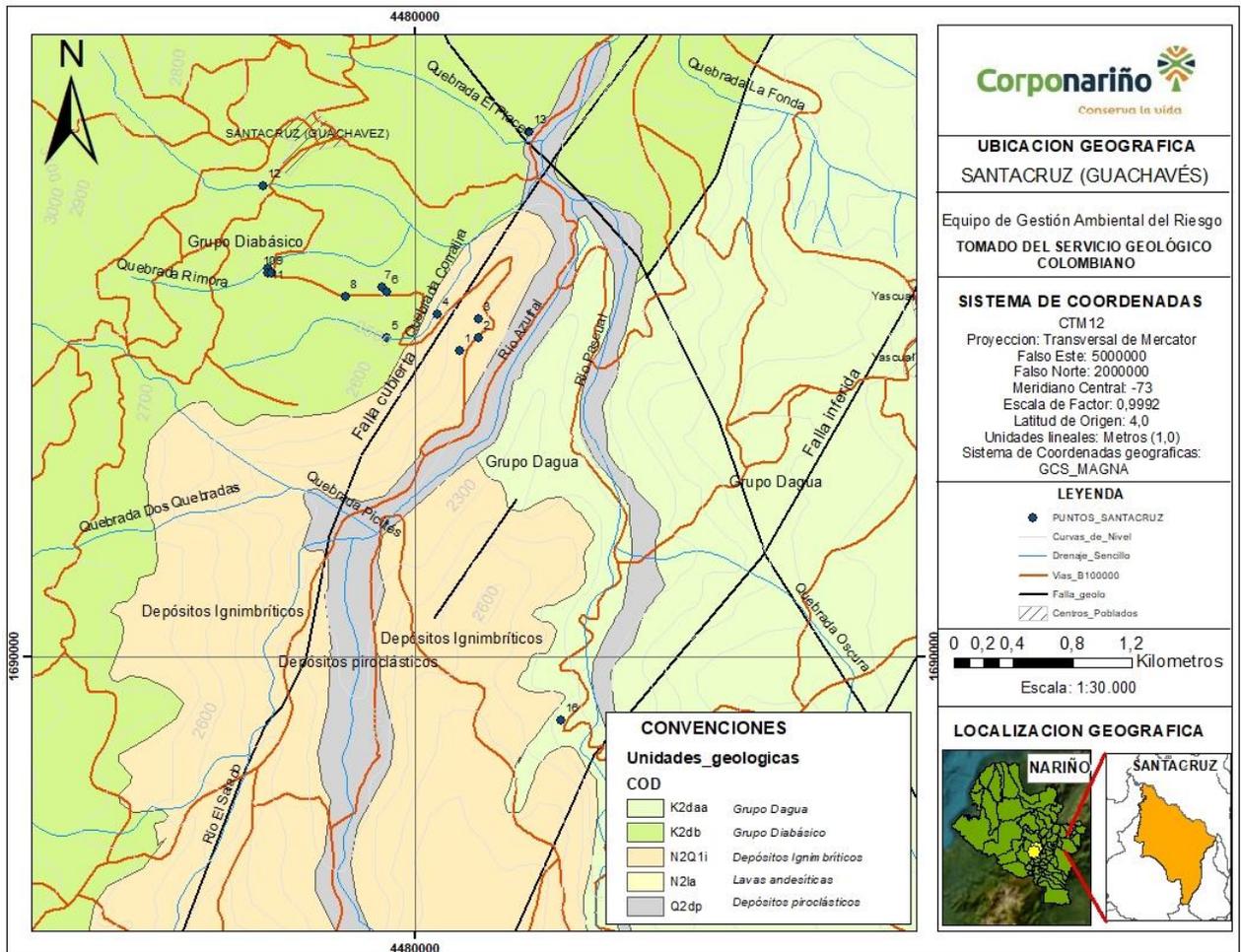


Figura 2. Mapa geológico Municipio de Santacruz, Nariño.

B. GEOMORFOLOGÍA

Se caracteriza por un relieve abrupto, que corresponde a la segunda unidad fisiográfica denominada por Villota (1997) Cordillera Occidental, presenta varios tipos de vertientes montañosas erosionadas, que se

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 6 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

localizan altitudinalmente entre las cotas 1.500 y 2.300 m en la parte oeste, en donde se han identificado las siguientes unidades geomorfológicas:

- **Vertientes montañosas escarpadas suavizadas por depósitos piroclásticos de Guachavés (V.m.e.s.p.G)**

Esta unidad comprende a dos geoformas en sentido estricto, la primera formada por las vertientes sobre saprolitos de rocas cristalinas y la segunda corresponde a las partes altas y antiguos valles en los que se han podido preservar los depósitos piroclásticos de diferentes edades que suavizan la topografía.

Los filos principales tienen dirección noreste y los de menor longitud de 2 a 3 km, con tendencia N40°W a E-W. En general, están suavizados por depósitos piroclásticos que asemejan terrazas o peldaños estructurales. Las vertientes son combinadas, en la parte superior, planas y cortas, con ángulos de hasta 15°, para formar luego vertientes largas y rectas con pendientes con ángulos de 45°. Las rocas cristalinas que forman las vertientes abruptas muestran un perfil de meteorización que supera los 5 m de espesor, compacto, limo arcilloso, cohesivo, de color pardo rojizo. En los sectores con cubierta volcánica se pueden alcanzar hasta 30 m de depósitos piroclásticos que incluyen productos antiguos y recientes, sin perfil de meteorización y en donde se desarrolló un horizonte B, caracterizado por poseer color claro, allí se depositan los materiales arrastrados desde arriba, sobre todo, materiales arcillosos, óxidos e hidróxidos; este horizonte es delgado de 20 cm, pardo amarillo y cubren el perfil de meteorización original de las rocas cretácicas.

C. HIDROLOGÍA ANÁLISIS DE PRECIPITACIÓN

Para el análisis hidrológico se utilizaron los datos pluviométricos de la estación más cercana denominada Guachavés (código: 52050050) localizada en el municipio de Santacruz en las siguientes coordenadas:

Longitud: 1.220638889 (X: 932981.863)

Latitud: -77.67966667 (Y: 626746.503)

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 7 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

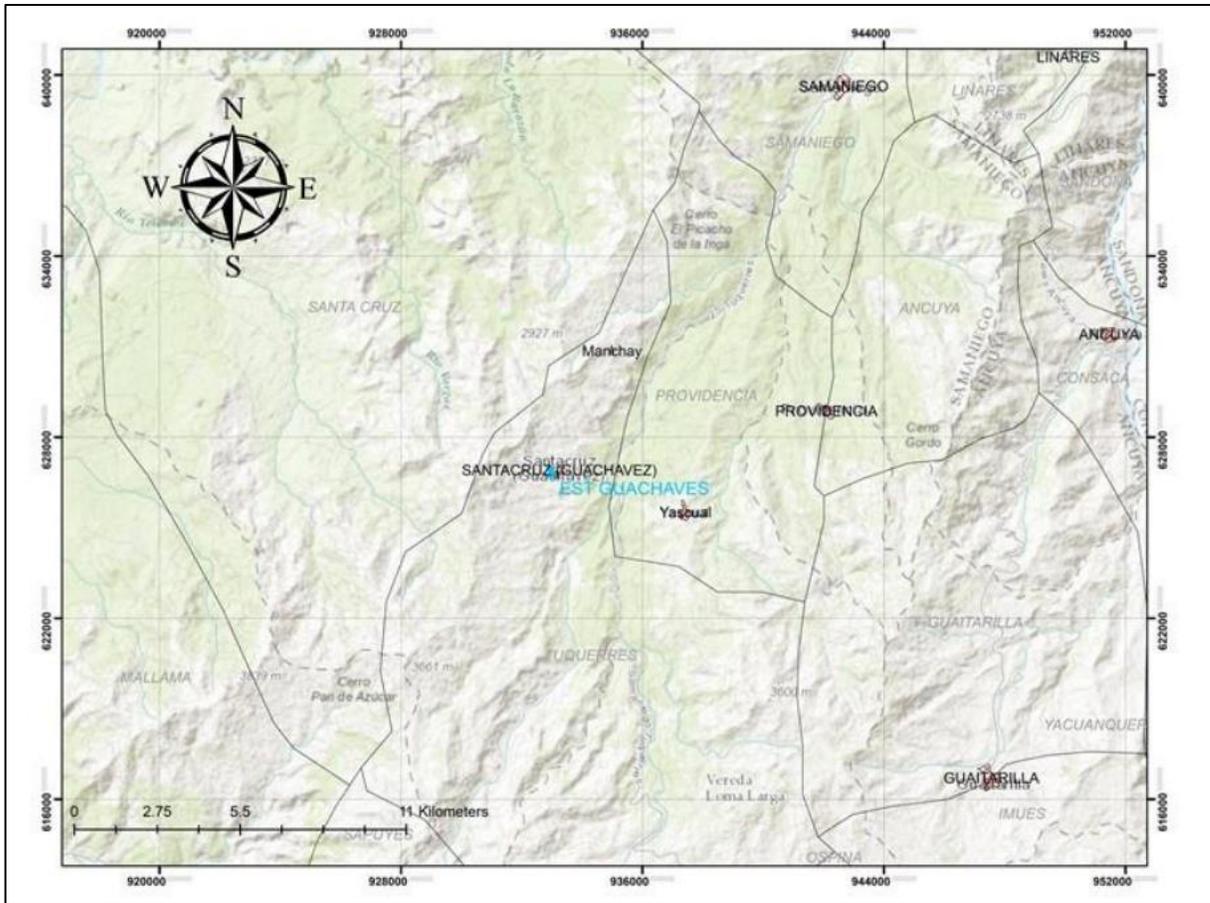


Figura 3. Localización estación Guachavés.

El comportamiento de las precipitaciones en la zona de estudio es de tipo bimodal, presentando las precipitaciones promedio mensuales multianuales más altas en los meses Marzo (321.70 mm/mes) y Noviembre (407.70 mm/mes); los picos más bajos se dan en los meses de Febrero (167 mm/mes) y Julio (45 mm/mes). El análisis se realizó con información de precipitaciones del año 2021 teniendo en cuenta que corresponde al último año con información completa desde el mes de enero al mes de diciembre (figura 4).

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 8 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	



Figura 4. Precipitación mensual multianual- año 2021.

Se analizó un registro de lluvias desde el 1 de enero de 2001 hasta el 31 de octubre de 2021, observando que en la zona se presentan precipitaciones de hasta 102.4 mm/día tal como se observa a continuación (figura 5).



Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 9 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

Figura 5. Precipitación máxima 24 horas multianual- Año 2000 al año 2022.

Teniendo en cuenta que la detonación de los movimientos en masa que se presentaron el 29 de diciembre del 2021, se realizó el análisis de la lluvia antecedente como se muestra en la figura 6. Como se observa, las precipitaciones en los quince (15) días antes de la detonación de los eventos fueron constantes, presentando dos (2) picos significativos los días 25 y el 29, 58.5mm y 39.8mm respectivamente y la precipitación acumulada es de 192.1 mm. De acuerdo lo anterior se evidencia que, las lluvias presentadas en los 15 días previos a los movimientos en masa, se consideran como un factor detonante.

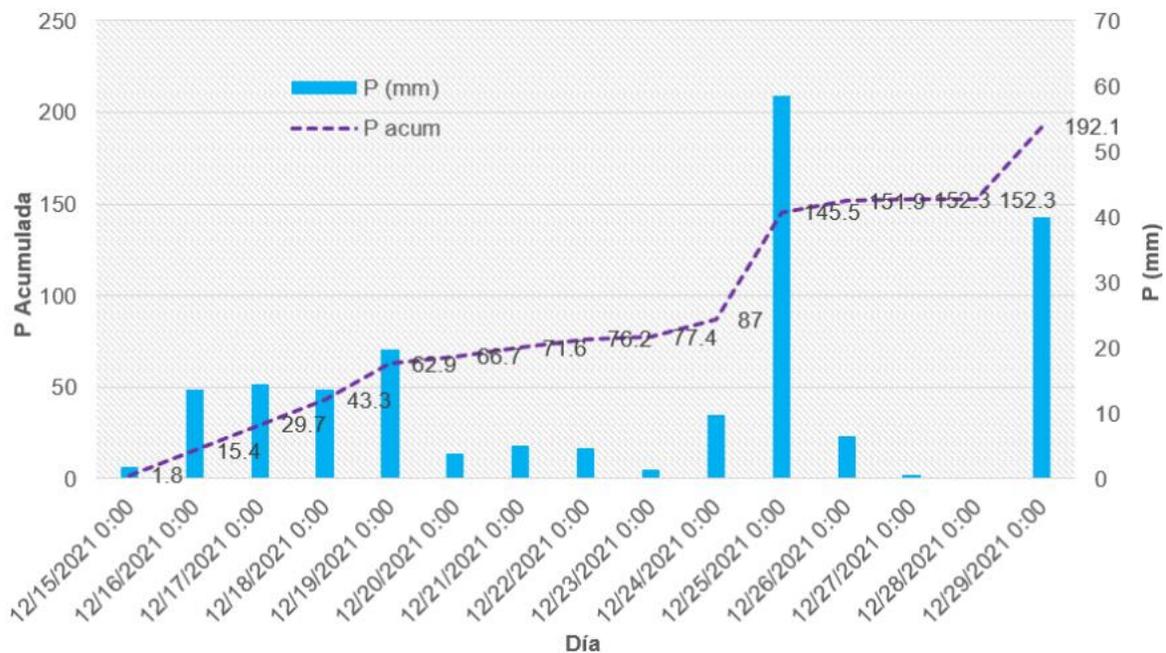


Figura 6. Lluvia antecedente- Eventos del día 29 de abril de 2022.

3. SITUACIÓN ENCONTRADA

A continuación, se describen los puntos evaluados:

DESLIZAMIENTO		
Tipo de fenómeno	Deslizamientos rotacionales y traslacionales	
Coordenadas geográficas	1° 6' 27" N, 77° 49' 18" W	
Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO		Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO		Página: 10 de 30	Fecha: 05/04/2021
			Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación	
Situación encontrada	Deslizamientos sobre la vía Balalaica- Guachavés			
Descripción general	<p>Durante la visita, sobre la vía Balalaica, se evidenciaron deslizamientos en los taludes laterales de la vía que comunica estas localidades y depósitos asociados a los mismos (material erosionado y transportado). La mayoría de los eventos de remoción en masa presentan una morfología asociada a deslizamientos rotaciones, con una superficie de falla cóncava, presentando un escarpe principal hacia la parte mas alta de la ladera. El deslizamiento asociado al punto 4 es de tipo traslacional, no presenta agrietamiento en superficie Las dimensiones de los deslizamientos se asocian en la Tabla 2.</p> <p>La litología donde se presentan los deslizamientos corresponde a el Grupo Diabásico en su mayoría, caracterizado por rocas de composición básica que presentan un perfil de metrorización marcado en superficie, generando materiales arcillosos; en el momento los taludes no presentan saturación de agua, pero debido a los materiales presentes en la zona, pueden generarse nuevas superficies de falla con el detonante lluvia. Tambien se presentan deslizamientos en en las rocas areno- arcillosas del Grupo Dagua (Punto 12), las cuales infrayacen a depósitos piroclásticos en algunos puntos.</p> <p>La geomorfología de la zona está compuesta por vertiente de alta pendiente, con algunos lineamientos de falla, qie se evidencian en silletas de falla sobre el sector La Virgen, los deslizamientos y depósitos coluviales se encuentran ubicados sobre laderas erosivas con pendientes pronunciadas que oscilan entre los 70 y 80°.</p>			
Recomendaciones	<p>Se recomienda tomar medidas de reducción del riesgo prioritarias sobre las vías en mención y laderas, las cuales deberán estar enfocadas al manejo de aguas, estabilización de taludes, con el fin de reducir los efectos generados por los procesos erosivos y prevenir la detonación de los fenómenos naturales para la segunda temporada de lluvias que se presenta en la zona andina del departamento de Nariño.</p> <p>Se sugiere poner señalización preventiva en los taludes afectados.</p> <p>Se recomienda implementar sistemas de monitoreo de alertas tempranas para conocer el avance del desplazamiento, considerando que la ocurrencia de nuevas grietas puede significar el inicio o continuación de un movimiento en masa. Si se tienen dificultades técnicas y/o presupuestales, se puede realizar el monitoreo mediante métodos artesanales que pueden aplicar para monitorear el avance de las grietas, con base en literatura relacionada y lo establecido en la guía para el</p>			
Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental		

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 11 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación	
		<p>Desarrollo de Sistemas de Alerta Temprana (SAT) de la UNGRD, con el fin de reducir el riesgo de desastre y tomar las medidas que se consideren pertinentes.</p> <p>Se recomienda que en el municipio se realicen campañas educativas para concientizar a la comunidad sobre el manejo y aprovechamiento racional de los recursos naturales y el ambiente, indicando en forma técnica el uso adecuado y manejo de suelos, aguas y bosques, los tipos de cultivos favorables para el control y mitigación de procesos erosivos, entre otros aspectos; así mismo, es necesario que la comunidad conozca sobre las amenazas presentes en su territorio, para que puedan tomar acciones preventivas y correctivas que les permitan reducir el riesgo de desastres.</p> <p>Se recomienda a la Alcaldía Municipal Santacruz, realizar constante monitoreo y control a los deslizamientos generados sobre la vía y a los procesos de reptación sobre la misma.</p>	



Figura 7. A. Deslizamiento rotacional (PUNTO 1) B. Deslizamiento rotacional (PUNTO 2)

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 12 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación	

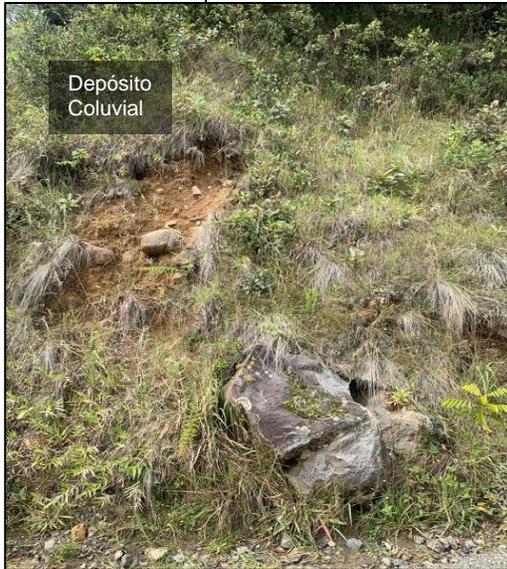


Figura 8. A. Coluvión (PUNTO 3) B. Deslizamiento traslacional (PUNTO 4)



Figura 9. A. Deslizamiento rotacional (PUNTO 7) B. Deslizamientos rotacionales (PUNTO 5)

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
		Página: 13 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación	

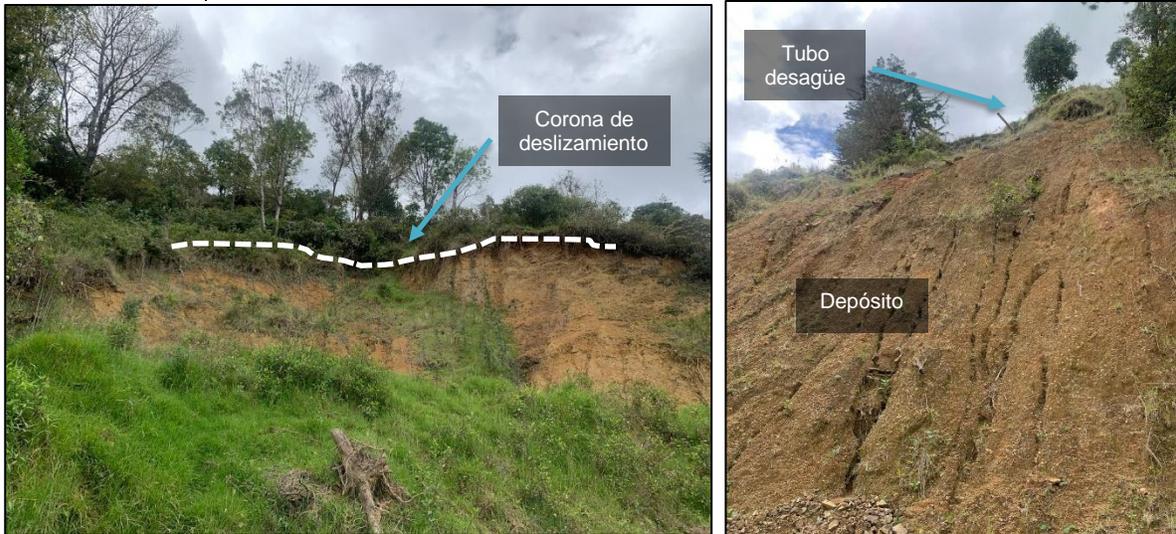


Figura 10. A. Deslizamiento rotacional (PUNTO 8) B. Deslizamiento rotacional, intervención antrópica (PUNTO 9)



Figura 11. Deslizamiento rotacional y pérdida de banca (PUNTO 12)

En cuanto al componente de cobertura de la tierra, iniciando el recorrido se evidencio en la zona de influencia de deslizamiento rotacional y aledaña a la vía principal, una cobertura vegetal determinada como pastos con

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 14 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación	

espacios naturales de vegetación en estado de regeneración natural, donde predominan variedad de especies

herbáceas, arbustivas y pastos naturales. De igual manera en este mismo espacio, se identifica la unidad de cobertura del deslizamiento corresponde a tierras desnudas y degradadas, desprovistas de vegetación por procesos de erosión que causan fenómenos de remoción en masa.

DESLIZAMIENTO	
Tipo de fenómeno	Deslizamiento rotacional.
Coordenadas geográficas	1° 12' 49,000" N, 77° 40' 47,000" W.
Situación encontrada	Deslizamientos sobre la vía Balalaica- Guachavés (sector Corralira)
Descripción general	<p>Durante la visita, en el sector Corralira se evidenció un deslizamiento de gran magnitud, de tipo rotacional, con una superficie de falla cóncava, presentando varios niveles de escarpes hacia la parte mas alta de la ladera, lo cual, permite concluir el constante y progresivo avance del movimiento en masa. El deslizamiento presenta múltiples agrietamientos en superficie. Se presenta una corona de 50 metros, escarpe principal de 10 metros, una altura aproximada de 60 metros.</p> <p>El deslizamiento se presenta en litologías que corresponden a el Grupo Diabásico, caracterizado por rocas de composición básica que presentan un perfil de meteorización característico definido por saprolito arcilloso de color pardo rojizo a rojo anaranjado; en el momento los taludes no presentan saturación de agua, pero debido a los materiales presentes en la zona, pueden generarse nuevas superficies de falla con el detonante lluvia.</p> <p>Los rasgos geomorfológicos son descritos en el cuadro de eventos anterior, la cual comprende laderas erosivas de pendiente escarpada y lieneamientos de falla.</p>

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO		Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO		Página: 15 de 30	Fecha: 05/04/2021
			Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación	
Recomendaciones	<p>Se recomienda tomar medidas de reducción del riesgo prioritarias sobre las vías en mención y laderas, las cuales deberán estar enfocadas al manejo de aguas, estabilización de taludes y señalización preventiva en los taludes afectados, con el fin de reducir los efectos generados por los procesos erosivos y prevenir la detonación de los fenómenos naturales para la segunda temporada de lluvias que se presenta en la zona andina del departamento de Nariño.</p> <p>Se recomienda implementar sistemas de monitoreo de alertas tempranas para conocer el avance del desplazamiento, considerando que la ocurrencia de nuevas grietas puede significar el inicio o continuación de un movimiento en masa. Si se tienen dificultades técnicas y/o presupuestales, se puede realizar el monitoreo mediante métodos artesanales que pueden aplicar para monitorear el avance de las grietas, con base en literatura relacionada y lo establecido en la guía para el Desarrollo de Sistemas de Alerta Temprana (SAT) de la UNGRD, con el fin de reducir el riesgo de desastre y tomar las medidas que se consideren pertinentes.</p> <p>Se recomienda que en el municipio se realicen campañas educativas para concientizar a la comunidad sobre el manejo y aprovechamiento racional de los recursos naturales y el ambiente, indicando en forma técnica el uso adecuado y manejo de suelos, aguas y bosques, los tipos de cultivos favorables para el control y mitigación de procesos erosivos, entre otros aspectos; así mismo, es necesario que la comunidad conozca sobre las amenazas presentes en su territorio, para que puedan tomar acciones preventivas y correctivas que les permitan reducir el riesgo de desastres.</p> <p>Se recomienda a la Alcaldía Municipal Santacruz, realizar constante monitoreo y control a los deslizamientos generados sobre la vía y a los procesos de reptación sobre la misma.</p>			

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 16 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación	



Figura 12. Deslizamiento rotacional, agrietamiento (PUNTO 10)

AVENIDA TORRENCIAL	
Tipo de fenómeno	Avenida Torrencial
Coordenadas geográficas	1° 12' 50,000" N, 77° 40' 47,000" W
Situación encontrada	Avenida torrencial, inestabilidad en la vía Balalaica- Guachavés, pérdida de banca.
Descripción general	<p>En inmediaciones del casco urbano de Guachavés, se evidenciaron vestigios de avenidas torrenciales a lo largo de la quebrada Rimora que intercepta la vía y el puente de acceso Balalaica- Guachavés.</p> <p>Las avenidas torenciales son detonadas por las altas precipitaciones y crecientes súbitas en el nivel de la quebrada, un factor condicionante de gran relevancia son las escarpadas pendientes de la zona que oscilan entre los 60°-80°. Se determinaron vestigios de la depositación de material de arrastre, socavación lateral y pérdida de banca en la margen derecha (aguas abajo) de la quebrada Rimora bajo el puente.</p> <p>Este movimiento en masa posee una alta capacidad erosiva, teniendo en cuenta el aumento de caudal que las quebradas adquieren en temporadas de lluvias, en conjunto con aporte de sedimentos, detritos y rocas, lo cual propicia la ocurrencia de deslizamientos y flujos.</p> <p>La geomorfología del sector condiciona la susceptibilidad de ocurrencia de estos fenómenos naturales. Se observa meteorización y erosión en las laderas que enmarcan los cuerpos de agua.</p>

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 17 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación	

Recomendaciones	<p>Es necesario monitorear las obras de mitigación (Box Culvert) y pontones existentes, en cuanto a su efectiva acción ante los procesos erosivos que se presentan en la quebrada; realizar estudios técnicos pertinentes, que incluyan análisis de erosión hídrica y dinámica fluvial.</p> <p>Se debe realizar constante control y monitoreo a los sectores descritos en este informe y los demás donde se puedan ver afectadas personas, viviendas, puentes, cultivos, vías, etc., con el fin de brindar una respuesta oportuna ante los fenómenos amenazantes que se presentan. Revisar constantemente el aporte de material (deslizamientos) pendiente abajo, donde se puedan generar represamientos en la quebradas.</p> <p>Se recomienda implementar sistemas de monitoreo de alertas tempranas. Si se tienen dificultades técnicas y/o presupuestales, se puede realizar el monitoreo mediante métodos, con base en literatura relacionada y lo establecido en la guía para el Desarrollo de Sistemas de Alerta Temprana (SAT) de la UNGRD, con el fin de reducir el riesgo de desastre y tomar las medidas que se consideren pertinentes. Para el caso en específico se sugiere usar los métodos del pluviómetro y limnómetro, y así registrar las crecientes súbitas para determinar umbrales máximos para cada caso.</p> <p>Se recomienda la limpieza y mantenimiento de cunetas, alcantarillado y canales para evitar que se sature el agua, acomodar sedimentos y realizar obras de contención.</p> <p>Se debe priorizar el monitoreo en las quebradas Rimora y Corralira.</p>

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
		Página: 18 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación	



Figura 13. Avenida torrencial Quebrada Rimora (PUNTO 11).

REPTACIÓN	
Tipo de fenómeno	Reptación
Coordenadas geográficas	1° 12' 45,000" N, 777° 40' 22,000" W
Situación encontrada	Reptación sobre laderas e infraestructura expuesta
Descripción general	<p>En inmediaciones del casco urbano de Guachavés, se evidenciaron movimientos en masa de tipo reptación, los cuales tienen un avance lento y escalonado, que promueven la generación de nuevas grietas en el terreno; estas grietas son la fase inicial de superficies de deslizamiento y movimientos en masa de diferentes magnitudes.</p> <p>La geomorfología del sector condiciona la susceptibilidad de ocurrencia de estos fenómenos naturales. Se observa meteorización y erosión en las laderas.</p>
Recomendaciones	<p>Se debe realizar constante control y monitoreo a los sectores descritos en este informe y los demás donde se puedan ver afectadas personas, viviendas, puentes, cultivos, vías, etc., con el fin de brindar una respuesta oportuna ante los fenómenos amenazantes que se presentan.</p> <p>Se recomienda implementar sistemas de monitoreo de alertas tempranas. Si se tienen dificultades técnicas y/o presupuestales, se puede realizar el monitoreo mediante métodos, con base en literatura relacionada y lo establecido en la guía para el Desarrollo de Sistemas de Alerta Temprana (SAT) de la UNGRD, con el fin de reducir el riesgo de desastre y tomar las</p>

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 19 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación	
		<p>medidas que se consideren pertinentes. Para el caso en específico se sugiere usar los métodos de estacas artesanales, y así registrar la tasa de avance o desplazamiento de los escalones.</p> <p>Se recomienda la limpieza y mantenimiento de cunetas, alcantarillado y canales para evitar que se sature el agua, acomodar sedimentos y realizar obras de contención.</p> <p>Las actividades antrópicas como sobrepastoreo, agricultura y obras civiles promueven el avance de este tipo de movimientos, debido a el desbalance anómalo de peso sobre la pendiente, genera erosión e infiltración de agua al terreno. Se recomienda restringir y controlar dichas actividades.</p>	

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
		Página: 20 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación	



Figura 14. Reptación sobre ladera erosiva (PUNTO 6).

COORDENADAS PUNTOS IDENTIFICADOS MUNICIPIO SANTACRUZ-GUACHAVEZ										
PUNTO	EVENTO	COORDENADAS				ALTURA	DIMENSIONES (metros)			
		GEOGRAFICAS		PLANAS CTM12			CORONA	ESCARPE	DEPÓSITO	ALTO
		LATITUD N	LONGITUD W	X	Y					
1	DESLIZAMIENTO ROTACIONAL	1° 12' 32,000" N	77° 40' 5,000" W	4480306	1692062	2310	2	1	4	10
2	DESLIZAMIENTO ROTACIONAL	1° 12' 35,000" N	77° 40' 1,000" W	4480430	1692154	2310	4	1,5	2	8
3	COLUVIÓN	1° 12' 39,000" N	77° 40' 1,000" W	4480431	1692278	2310				4
4	DESLIZAMIENTO TRASLACIONAL	1° 12' 40,000" N	77° 40' 10,000" W	4480152	1692309	2390	3		2	7
5	DESLIZAMIENTOS	1° 12' 35,000" N	77° 40' 21,000" W	4479811	1692155	2440	4	1	2	5
6	REPTACIÓN	1° 12' 45,000" N	77° 40' 22,000" W	4479811	1692463	2440				
7	DESLIZAMIENTO ROTACIONAL	1° 12' 46,000" N	77° 40' 22,000" W	4479780	1692494	2470	20	4	9	15
8	DESLIZAMIENTO ROTACIONAL	1° 12' 44,000" N	77° 40' 30,000" W	4479532	1692433	2510	10	1	5	15
9	DESLIZAMIENTO ROTACIONAL	1° 12' 49,000" N	77° 40' 46,000" W	4479036	1692588	2530	8	1	7	20
10	DESLIZAMIENTO ROTACIONAL	1° 12' 49,000" N	77° 40' 47,000" W	4479005	1692588	2550	50	10	30	60
11	AVENIDA TORRENCIAL	1° 12' 50,000" N	77° 40' 47,000" W	4479006	1692619	2550				
12	DESLIZAMIENTO	1° 13' 8,000" N	77° 40' 48,000" W	4478975	1693173	2590	30	8	10	40

Tabla 2. Dimensiones de los eventos amenazantes monitoreados en el municipio de Santacruz, Nariño.

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 21 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

4. MARCO LEGAL

- Ley 1523 de 2012, por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. Artículo 31, Las Corporaciones Autónomas Regionales en el Sistema Nacional. Las corporaciones autónomas regionales o de desarrollo sostenible, que para efecto de la presente ley se denominarán las corporaciones autónomas regionales, como integrantes del sistema nacional de gestión del riesgo, además de las funciones establecidas por la Ley 99 de 1993 y la Ley 388 de 1997 o las leyes que las modifiquen. Apoyarán a las entidades territoriales de su jurisdicción ambiental de forma subsidiaria en los estudios necesarios para el conocimiento y la reducción del riesgo y los integrarán a los planes de ordenamiento de cuencas, de gestión ambiental, de ordenamiento territorial y de desarrollo.

5. CONCEPTO TÉCNICO

- Teniendo en cuenta el principio de gradación normativa, el municipio de Santacruz debe realizar los estudios básicos y detallados de gestión del riesgo con base en lo dispuesto en el Decreto 1077 de 2015, Título 2, Sección 3: "Incorporación de la gestión del riesgo de desastres en los planes de ordenamiento territorial"; con el fin de identificar los sectores que presentan mayor grado de amenaza y riesgo por los fenómenos de movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones, con el propósito de tomar las medidas para el manejo y la prevención de desastres. Cabe resaltar que los estudios mencionados, son insumos importantes para el proceso de revisión y ajuste del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) que el municipio debe adelantar de manera urgente, lo cual permitirá orientar la propuesta del modelo de ocupación del territorio y establecer los proyectos correspondientes en el componente programático.
- Se debe realizar constante control y monitoreo a los sectores descritos en este informe y los demás donde se puedan ver afectados, ya que, en el lugar se presentan grietas de tensión; es necesario implementar sistemas de monitoreo de alertas tempranas (pueden ser artesanales) para conocer el avance del desplazamiento (estacas artesanales), considerando que las grietas pueden significar el inicio o continuación de un movimiento en masa. Es necesario orientar a la comunidad sobre los métodos artesanales, con base en lo establecido en la guía para el Desarrollo de Sistemas de Alerta Temprana (SAT) de la UNGRD, con el fin de reducir el riesgo de desastre, tomar las medidas que se consideren pertinentes y brindar una respuesta oportuna ante los fenómenos amenazantes que se presentan en el municipio. En caso de presentarse grietas o fisuras en pisos y paredes, excedencia de los umbrales de lluvias, se recomienda evaluar la situación y evacuar a los habitantes de las viviendas que presenten las afectaciones.
- Las medidas de mitigación prioritarias sobre las vías y laderas, deberán estar enfocadas al manejo de aguas y estabilización de taludes, con el fin de reducir los efectos de procesos erosivos. Se

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 22 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

debe considerar el control y manejo de las aguas superficiales y sub-superficiales en todos los sectores descritos en este informe. Es importante resaltar que, las constantes e inadecuadas practicas antrópicas en las laderas (cultivos, ganadería intensiva y deforestación), son algunos factores que favorecen a la generación de procesos erosivos intensos, deslizamientos y avenidas torrenciales; por tal motivo es de vital importancia no ampliar los cultivos ya presentes en la zona, evitar la saturación de agua al terreno (riego), no realizar más intervenciones al terreno (zanjas).

- Verificar la existencia de fugas de agua en los sistemas de riego y acueductos, para tomar las medidas que eviten vertimientos que saturen el suelo.
- Teniendo en cuenta la recurrencia de movimientos en masa presentados en la zona y su constante avance, se recomienda tomar medidas de reducción del riesgo prioritarias sobre las vías y laderas, las cuales deberán estar enfocadas al manejo de aguas, estabilización de taludes y señalización preventiva, con el fin de reducir los efectos generados por los procesos erosivos.
- Restringir el uso del suelo para actividades residenciales y actividades agrícolas intensivas en las zonas descritas en este informe. Se reitera que es prioritario salvaguardar a la comunidad ya establecida en la zona, que debe continuar en monitoreo, y en primera instancia se sugiere la evacuación efectiva, seguimiento de la población de los sectores La Virgen, Corralira y la infraestructura expuesta sobre la vía Túquerres- Balalaica- Guachavés, debido a su condición de vulnerabilidad y riesgo.
- Implementar señalización preventiva, restrictiva e informativa indicando la amenaza en los sectores donde se considere necesario.
- Ante la posibilidad de crecientes súbitas pronosticadas durante la segunda temporada de lluvias, se aconseja prestar especial atención a las cuencas medias y bajas de los grandes ríos, y quebradas de alta pendiente como las quebradas Rimora y Corralira, en el municipio de Santacrúz.
- Para estabilización de taludes en las áreas de los deslizamientos, en cuanto a la categoría de cobertura de la tierra determinada como pastos con espacios naturales, se recomienda la revegetalización a nivel de terraza, con especies gramíneas de rápido crecimiento como pastos y especies leguminosas establecidas como especies de protección en las barreras vivas, con el fin de garantizar la estabilidad del suelo, mejorar su estructura, y evitar posible deslizamiento de suelo.
- En relación a la necesaria articulación y complementariedad entre los procesos de adaptación y mitigación del cambio climático y la gestión del riesgo de desastres, se recomienda a la administración municipal dar cumplimiento a lo estipulado en los diferentes instrumentos, tanto nacionales, regionales y locales, como el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres PNGRD. En este sentido, se debe gestionar y prevenir adecuadamente los riesgos relacionados al clima, asociados a los fenómenos hidrometeorológicos e hidroclimáticos extremos y a las potenciales modificaciones del comportamiento de los mismos atribuibles al cambio climático, lo

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 23 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

cual permitirá reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos descritos en el presente informe.

- Se recomienda al municipio de Santacruz, mantener actualizado el Plan Municipal de Gestión del Riesgo y la Estrategia Municipal de Respuesta a Emergencias (EMRE), puesto que es una herramienta dinámica que ayuda a la toma de decisiones dentro de los procesos de conocimiento y reducción del riesgo, así como del manejo del desastre, conforme al ámbito de sus competencias, en cumplimiento de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Ley 1523 de 2012), construyendo comunidades menos vulnerables y más resilientes, con la adecuada articulación con los instrumentos de planificación.
- Es necesario realizar campañas educativas para concientizar a la comunidad sobre el manejo y aprovechamiento racional de los recursos naturales y el ambiente, indicando en forma técnica el uso adecuado y manejo de suelos, aguas y bosques, los tipos de cultivos favorables para el control y mitigación de procesos erosivos, entre otros aspectos; así mismo, es necesario que la comunidad conozca sobre las amenazas presentes en el territorio, que le permita tomar acciones preventivas y a tiempo.

EQUIPO TÉCNICO DE LA SUBDIRECCIÓN DE CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

Elaboró:

Katherine Ordoñez R.

KATHERINE ORDOÑEZ ROJAS
Geóloga – Contratista SUBCEA

Karold Yojana Ceballos C

KAROLD YOJANA CEBALLOS
Geógrafa – Contratista SUBCEA

Nicolas Santiago Jurado

NICOLAS SANTIAGO JURADO
Ing. Ambiental – Contratista SUBCEA

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

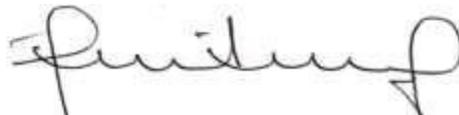
	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 24 de 30	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

Revisó:

Aprobó:



JUAN GUILLERMO DELGADO
Profesional Universitario



MARÍA NATHALIA MORENO SANTANDER
Subdirectora de Conocimiento y Evaluación Ambiental

Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: : Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--