

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 1 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

San Juan de Pasto, 21 de junio 2021.

**CONCEPTO TÉCNICO \_\_\_\_\_ INFORME TÉCNICO: C-IT-170  
INFORME DE CONTROL Y MONITOREO \_\_\_\_\_**

**RAZÓN SOCIAL:** N.A.  
**NIT:** N.A.  
**REPRESENTANTE LEGAL:** N.A.  
**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** N.A.  
**EXPEDIENTE:** N.A.  
**REFERENCIA:** GESTIÓN DEL RIESGO  
**FECHA DE VISITA:** 15 y 17 DE JUNIO DE 2021  
**MUNICIPIO:** SANDONÁ  
**UBICACIÓN DEL PROYECTO:** CORREGIMIENTO DE ROMACHAVEZ  
**DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA:** N.A.  
**COORDENADAS:**  
**(CTM 12 - GCS\_MAGNA)** X: 4.484.654 – Y: 1.678.521 – H: 3.072 m s.n.m.

## 1. INTRODUCCIÓN

Debido a las intensas lluvias que se han presentado desde el mes de marzo del presente año, las vías del corregimiento de Romachavez que comunican las veredas de Roma, Chavez, Chupadero, Portoviejo, La Dorada Guáitara y La Cocha, y que a su vez comunican al municipio de Sandoná con el municipio de Ancuya, han sufrido algunos daños estructurales como la pérdida total de banca, hundimientos y agrietamientos, así mismo, se han visto afectadas algunas laderas causando afectaciones en viviendas y cultivos del sector, que se acentuaron después de varios días de lluvia que se dieron entre el 31 de marzo y el 10 de junio.

En este sentido, la Secretaría de infraestructura y la Dirección Administrativa de Gestión del Riesgo de Gobernación de Nariño solicitó el acompañamiento técnico del equipo de Gestión del riesgo de CORPONARIÑO, para realizar una visita de campo en el corregimiento de Romachavez, en este sentido, 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, se efectuó una visita ocular preliminar el día 15 de junio junto con la comunidad en general, La Alcaldesa María Fernanda Hidalgo, diputados de la Asamblea Departamental de Nariño, Concejales y funcionarios de la Gobernación de Nariño, con el fin de conocer de manera general los movimientos de masas y las afectaciones que estos han dejado.

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	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 2 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

Posterior a dicha visita, se conformó un equipo técnico desde CORPONARIÑO con el fin de identificar los rasgos físicos generales de la zona (geología, geomorfología cobertura y uso del suelo) y de esta manera caracterizar el fenómeno amenazante que se presenta en el corregimiento de Romachavez, esta inspección tuvo lugar el día 17 de junio con el acompañamiento de la Ingeniera Patricia Patiño secretaria de planeación municipal y el ingeniero Juan Burgos de la secretaría de infraestructura de la gobernación de Nariño.

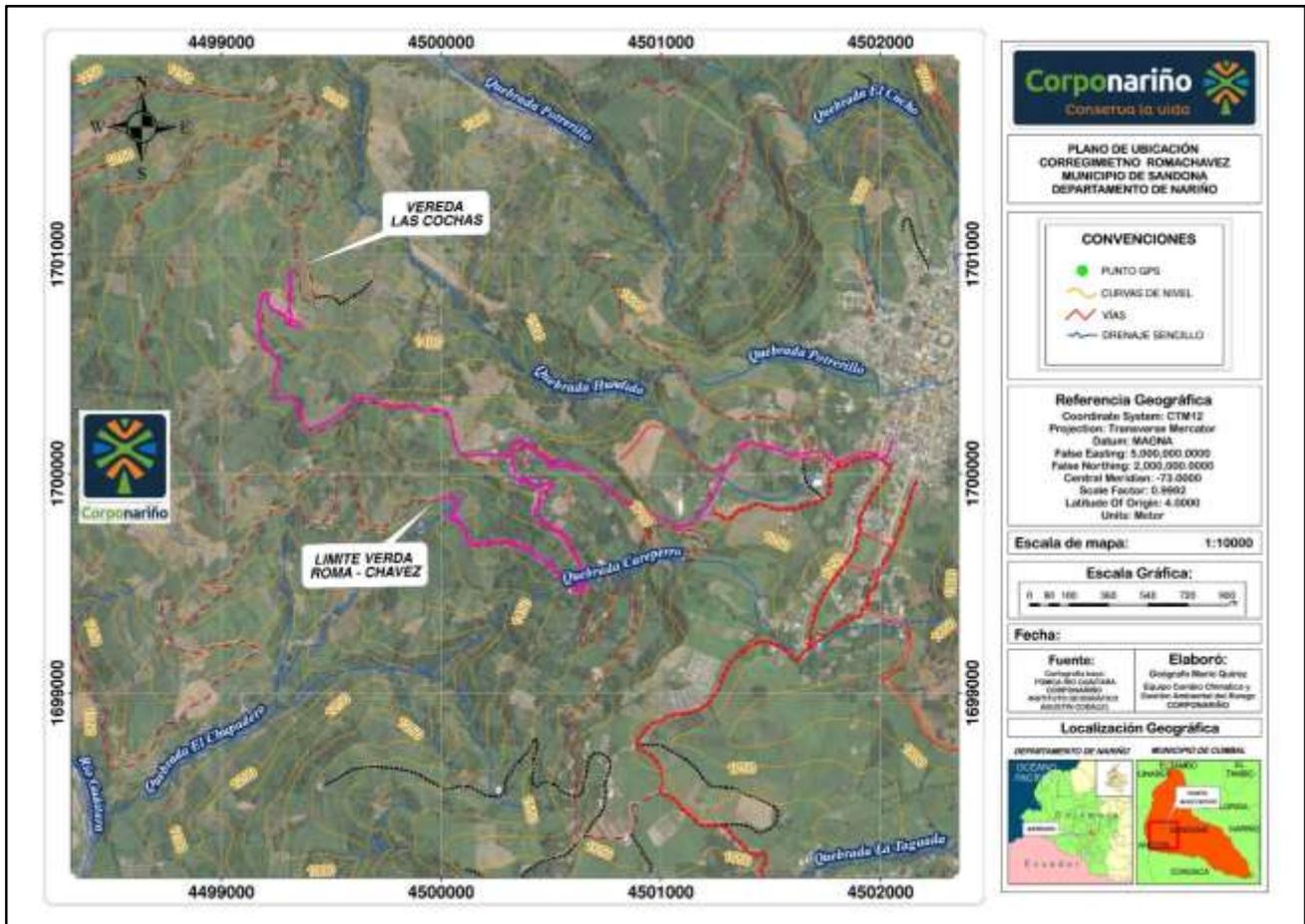
En este sentido y de acuerdo con lo observado en el corregimiento de Romachávez, el presente tiene como objeto realizar un informe técnico de los sitios críticos en las vías del corregimiento de Romachavez y generar algunas recomendaciones para la toma de medidas prioritarias temporales y recomendaciones generales; de esta manera se pretende aportar técnicamente para que tanto a nivel municipal como departamental se puedan tomar las medidas de prevención y corrección como parte de su responsabilidad primaria en la Gestión del Riesgo de Desastres.

## 2. LOCALIZACIÓN

Se realizó un recorrido entre los puntos críticos del corregimiento de Romachávez, del municipio de Sardoná, Nariño; partiendo desde el límite de la vereda Chávez – Roma hasta la vereda de Las Cochas donde se visitó las vías denominadas “corta y larga”; estos sitios se han vistos afectados por diferentes movimientos en masa que han afectado viviendas, tránsito intermunicipal e interveredal, así como también viviendas y cultivos. (ver Figura 1).

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

	<b>CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO</b>	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 3 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	



**Figura 1.** Recorrido en el corregimiento desde el casco urbano de Sandoná, hasta el corregimiento Romachavez, municipio de Sandoná, Nariño.

### 3. MARCO DE REFERENCIA

Teniendo en cuenta los factores intrínsecos del terreno, es decir las condiciones naturales de la zona, se tomó como base la caracterización del componente físico – biótico de la fase de Diagnóstico del POMCA del río Guáitara, del cual hace parte el municipio de Sandoná. Con base en esta información, a continuación, se realiza una descripción de factores condicionantes como geología, geomorfología, unidades geológicas superficiales y cobertura de la tierra, además de factores detonantes como la lluvia antecedente y lluvia instantánea.

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	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 4 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

## A. GEOLOGÍA

En el corregimiento de Romachavez afloran principalmente rocas volcánicas, sedimentarias y algunas rocas ígneas hipoabisales como se describe a continuación (ver figura 2):

**Formación Esmita (TMe):** corresponde a una secuencia sedimentaria que aflora como una franja alargada en sentido NE-SW está compuesta, por arcillolitas con algunas intercalaciones de areniscas areniscas que gradan a areniscas conglomeráticas, con algunas intercalaciones de lodolitas, y por bancos de conglomerados poligénicos y lodolitas. Esta unidad aflora en la parte baja del corregimiento de Romachavez en límites con el municipio de Ancuya, y se encuentra intruida por algunos pórfidos que se presentan en la zona.

**Lavas y Cenizas (TQvlc):** esta unidad se presenta como un depósito de ceniza de tamaño fino a lapilli, poco consolidado, de tonalidades marrones, ocre y naranjas, con presencia abundante de micas (muscovita) y un poco de feldespato alcalino. Estos depósitos afloran en la parte alta del corregimiento de Romachavez, donde se puede observar el desarrollo de paleosuelos, suelos residuales debido a los procesos erosivos a los que está expuesta esta unidad y la falta de resistencia a ello.

**Lavas y piroclastos (TQvlp):** esta unidad aflora en la parte alta y media del corregimiento de Romachavez como depósitos de origen lahárico y piroclástico; los lahares están constituidos por aglomerados volcánicos de tamaños heterométricos de hasta dos metros de diámetro, son angulosos a subredondeados, moderadamente meteorizados, corresponden composicionalmente a materiales de origen volcánico (andesitas porfiríticas, basaltos andesíticos, pumitas, tobas). Presentan una disposición caótica asociado al alto nivel de energía; estos clastos están dispuestos en una matriz arenosa, de tonalidad parda clara y son depósitos moderadamente consolidados.

**Rocas hiposabisales (Th):** El emplazamiento de las rocas hipoabisales presenta un claro control tectónico relacionado con fallas pertenecientes al Sistema Romeral y Cauca: Los stocks aprovecharon las líneas de debilidad para ascender a la superficie, posteriores reactivaciones han fallado algunas de las rocas hipoabisales.

## GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

**Falla Machabajoy:** Falla de rumbo dextral con dirección NE paralela a la falla de Taminango, cuyo trazo cruza el Túnel de Peñalisa y llega hasta la vereda La Honda en el municipio de San Lorenzo. A lo largo de esta falla se encuentran algunos cuerpos hipoabisales relacionados con su desplazamiento, esta falla afecta principalmente las rocas del Grupo Diabásico.

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	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 5 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

**Falla Ancuyá - El Peñol:** Es una falla de tipo inverso con un rumbo NW-SE que pone en contacto las rocas de la Formación Esmita con rocas del Grupo Diabásico. Esta falla pertenece al Sistema Cauca-Patía y junto a la Falla Yumbo conforma el graben de San Pedro-El Peñol. En la Cuenca atraviesa la población de El Peñol hasta Panoya en el municipio de Taminango.

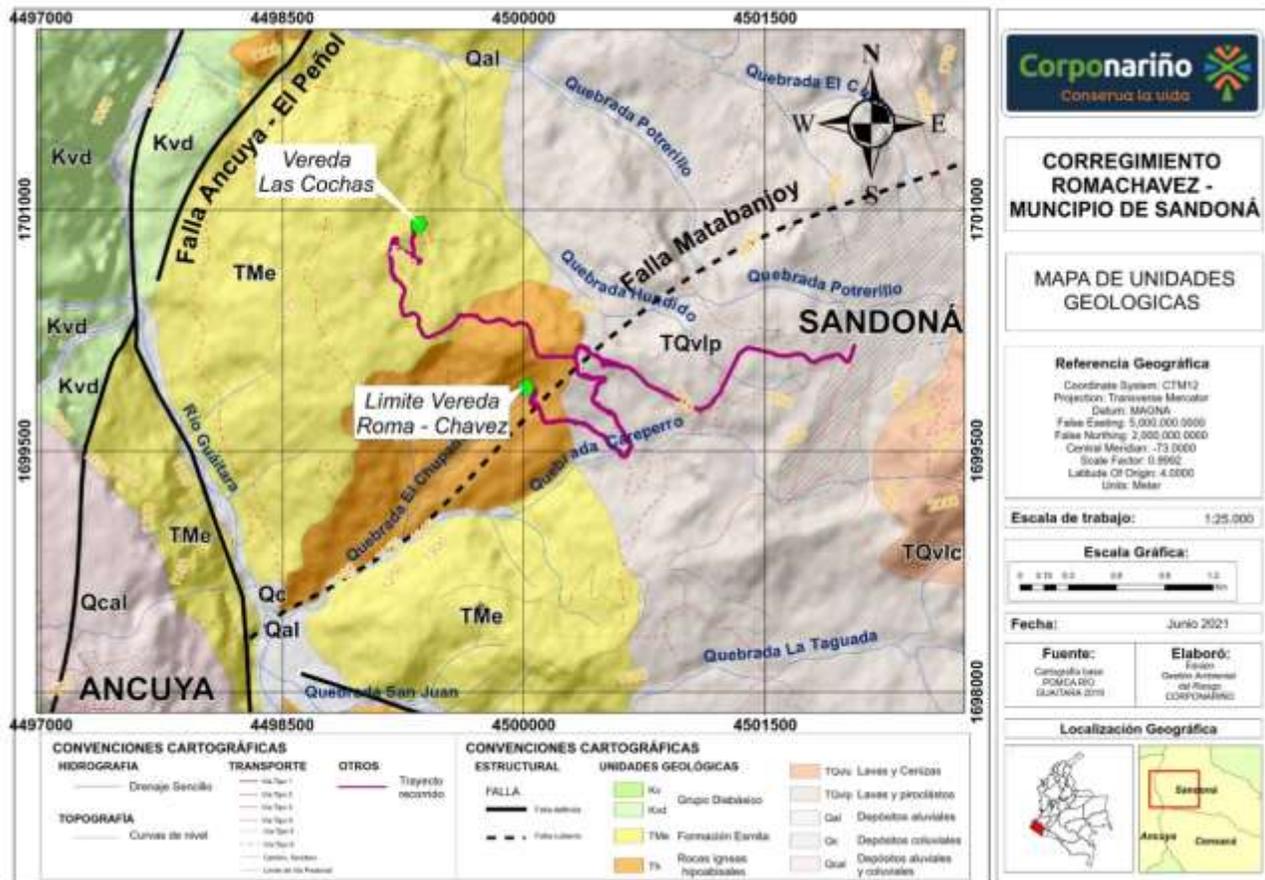


Figura 2. Mapa de unidades geológicas Corregimiento de Romachavez.

## B. GEOMORFOLOGÍA

La morfología de la zona se ha modelado en diferentes ambientes morfodinámicos algunos de ellos debido a procesos endógenos (dinámica interna de la tierra) asociados con actividad volcánica y tectónica, así mismo por procesos exógenos como la erosión, transporte y sedimentación de geformas antiguas y generación de nuevas (ver Figura 3)

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	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 6 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

**Ambiente volcánico:** Incluye las geoformas que se originan por procesos relacionados con la actividad volcánica producto de la dinámica interna de la tierra, asociados principalmente a erupciones explosivas y/o efusivas, acumulación de productos y remoción de estos, así como a la intrusión submagmática en los niveles superiores de la corteza. Estas morfologías se encuentran principalmente hacia la parte más alta del corregimiento de Romachavez (Vereda Chavez – Casco Urbano Sandoná) donde se observan unidades como Mantos de piroclastos, Flujos laharicos aterrazados y su respectivo escarpe, y flujos de lava y su respectivo escarpe.

**Ambiente denudacional:** corresponde a geoformas cuya expresión morfológica está definida por la acción combinada de procesos moderados a intensos de meteorización, erosión y transporte de origen gravitacional y pluvial que remodelan y dejan remanentes de las unidades preexistentes y de igual manera, crean nuevas por la acumulación de sedimentos. Este tipo de unidades se presentan principalmente entre la vereda Chávez, Roma, Chupadero, y La Cocha, con formas como laderas erosivas, lomos denudados y cerros remanentes.

**Ambiente estructural:** estas formas se originan por procesos relacionados con la dinámica interna de la tierra, asociados principalmente al plegamiento y el fallamiento de las rocas, de la cual solo se observa una unidad hacia el sector de las cochas y vereda Guáitara correspondiente a Sierras homoclinales.

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	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 7 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

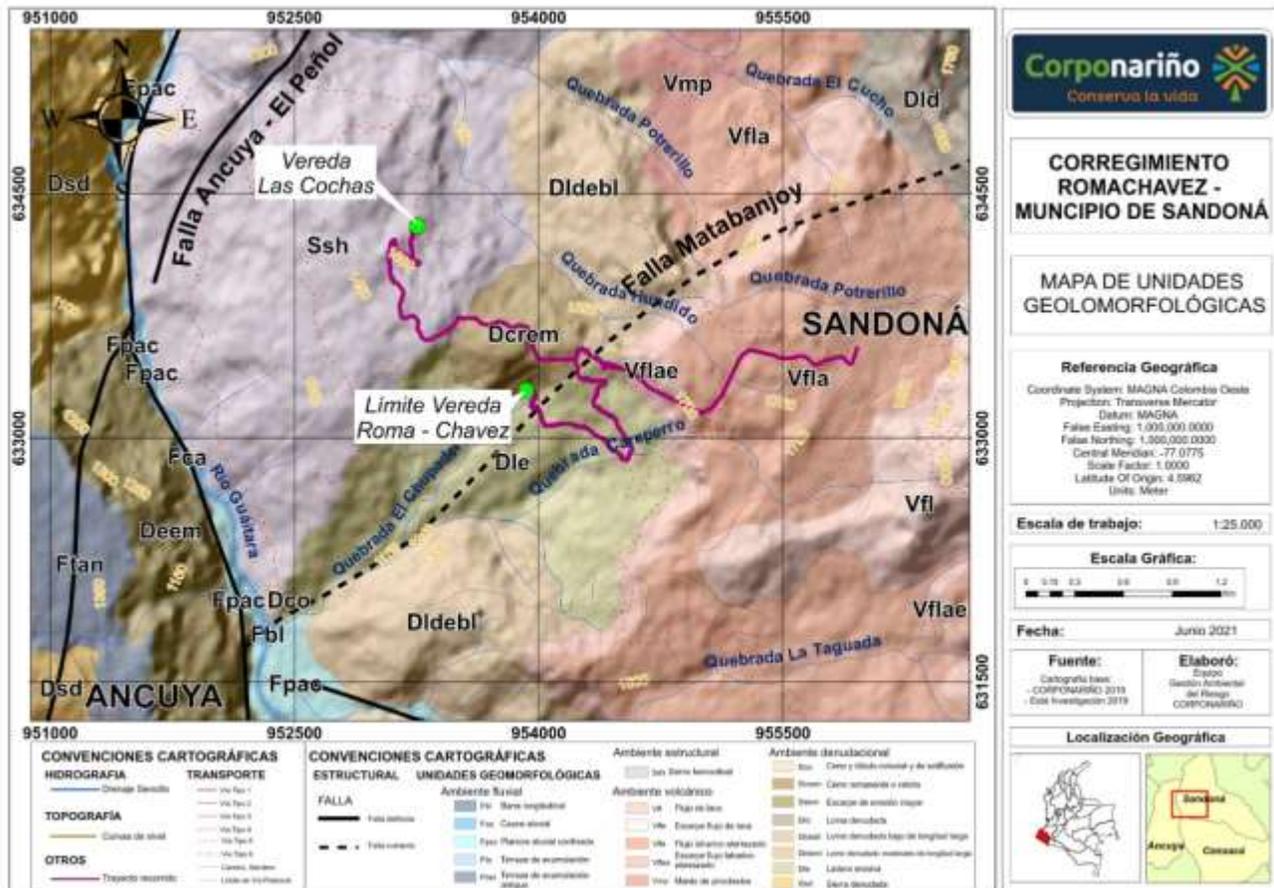


Figura 3. Mapa de unidades geomorfológicas corregimiento de Romachavez.

### C. UNIDADES GEOLÓGICAS SUPERFICIALES

Estas formaciones superficiales incluyen rocas con diferentes grados de meteorización, suelos y depósitos inconsolidados, según su origen (ver Figura 4).

**Roca blanda Formación Esmita (Rbsale):** La roca se presenta débil a muy débil, con una densidad moderada de fracturas y diaclasas, y de tonalidades rojizas. Tiene meteorización superficial que genera suelo residual de arcilla limoarenosa de humedad muy baja, consistencia muy blanda.

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	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 8 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

**Roca blanda de rocas ígenas hiposabiales (Rbih):** Roca moderadamente dura de rocas hipoabiales dacíticas y andesíticas en ambiente denudacional, fragmentada en bloques angulares desajustados formados por muchos conjuntos de diaclasas. Las superficies de contacto entre bloques pueden presentarse rugosas, ligeramente descompuestas y en buenas condiciones. Meteorización superficial genera suelo residual entre 4,7 y 7,9 m de limo arenoso de humedad media, consistencia alta.

**Roca blanda de Lahares y Piroclastos (Rbvslp):** Roca blanda de Lahares y piroclastos de tonalidades gris verdoso, clasificado como (Aglomerados de materiales de andesitas porfiríticas, basaltos andesíticos, pumitas, tobas), La roca se presenta débil, presenta varias familias de diaclasas con algunas fracturas aleatorias. Se presenta moderadamente a muy meteorizada generando genera suelo residual entre 5 y 7,5 m de arcilla limosa de humedad baja y consistencia blanda.

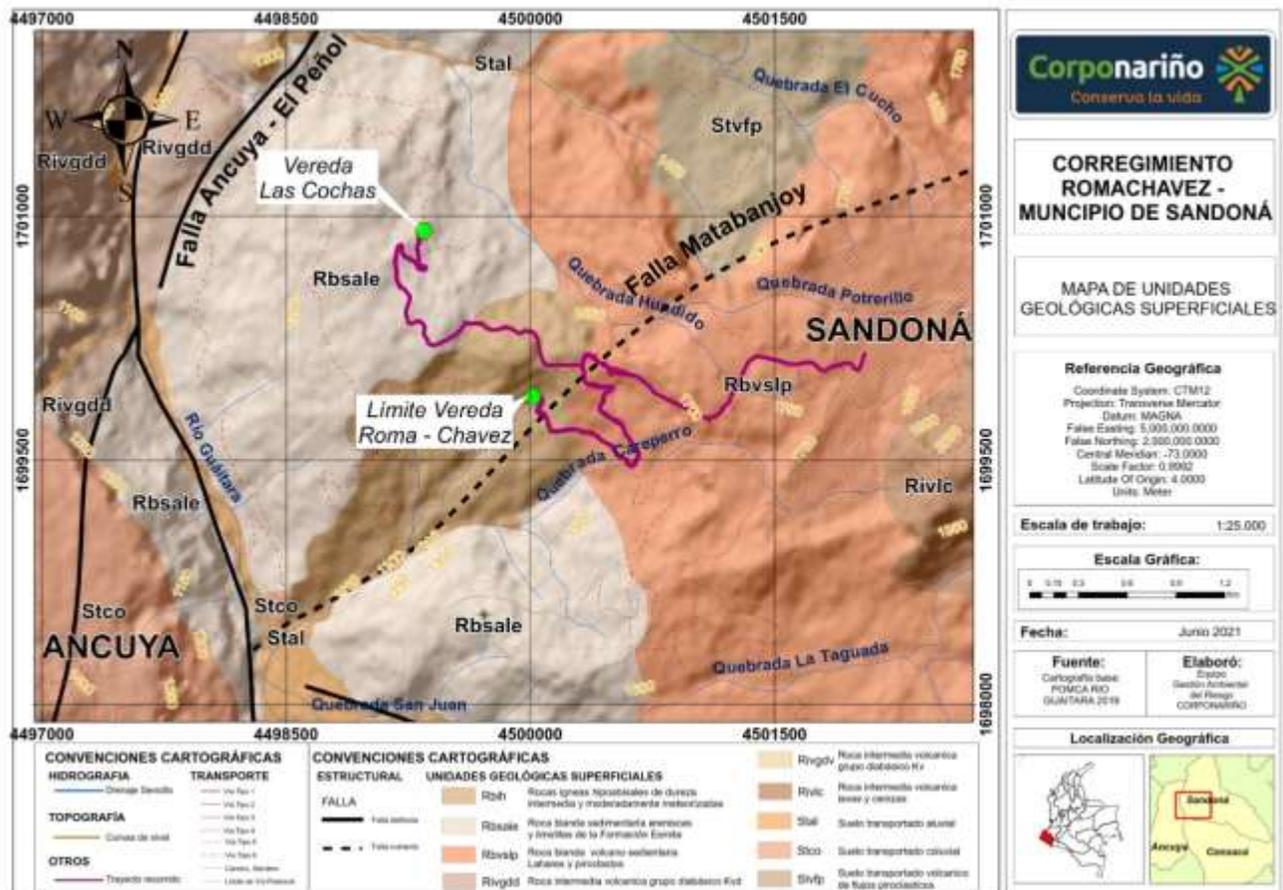


Figura 4. Mapa de unidades geológicas superficiales.

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	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 9 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

#### D. COBERTURAS Y USO DEL SUELO

Con relación a las coberturas y el uso de tierras, el corregimiento de Romachávez, se presentan territorios artificiaados, territorios agrícolas, bosques y áreas seminaturales, superficies de aguas y áreas húmedas, sus características principales son:

**Territorios artificiaados:** Comprende las áreas de las ciudades, las poblaciones y aquellas áreas periféricas que siendo incorporadas a las zonas urbanas mediante un proceso gradual de urbanización o de cambio del uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos

**Territorios agrícolas:** Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas, en las cuales también se pueden dar usos pecuarios además de los agrícolas. En el corregimiento de Romachavez se presentan principalmente los cultivos de caña

**Bosques y áreas seminaturales:** Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación.

**Superficies de aguas:** Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa continental, como los mares. En la zona afectada se encuentran las quebradas Hundido, El Chupadero, Careperro y el río Guaitara.

**Áreas húmedas:** Comprende aquellas coberturas constituidas por terrenos anegadizos, que pueden ser temporalmente inundados y estar parcialmente cubiertos por vegetación acuática, localizados en los bordes marinos y al interior del continente.

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

	<b>CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO</b>	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 10 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

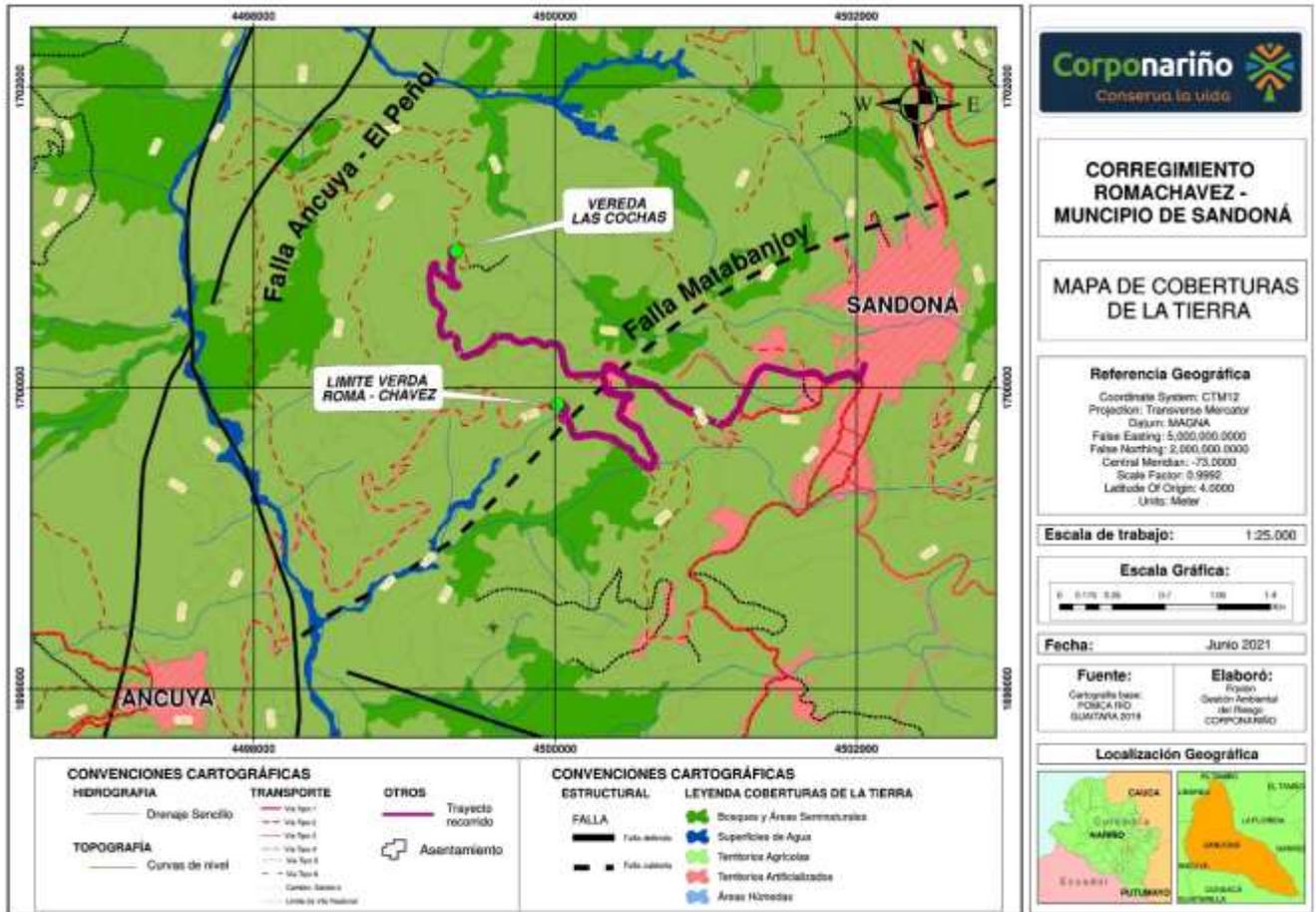


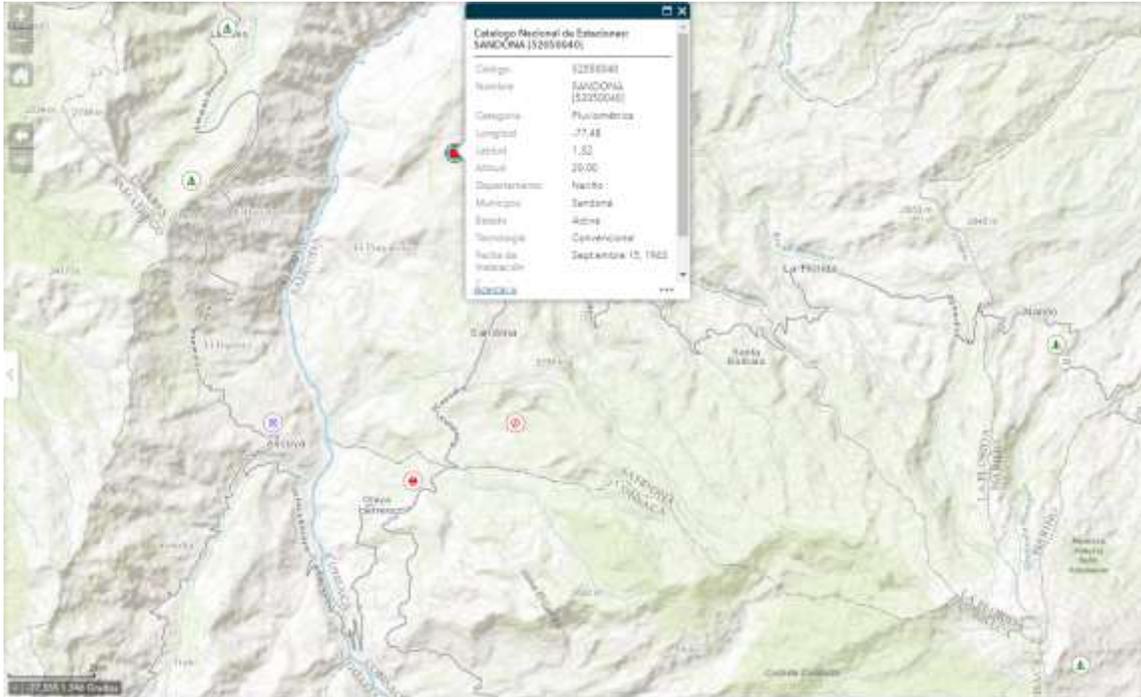
Figura 5. Mapa de Coberturas.

## E. DETONANTE LLUVIA

Para realizar el análisis de precipitación se utilizó la información de la estación SANDONA 52050040 a escala diaria y con un rango temporal de 01/01/1980 a 17/06/2021. En la Figura (6) se muestra la localización de la estación con respecto a la cabecera municipal de Sandoná.

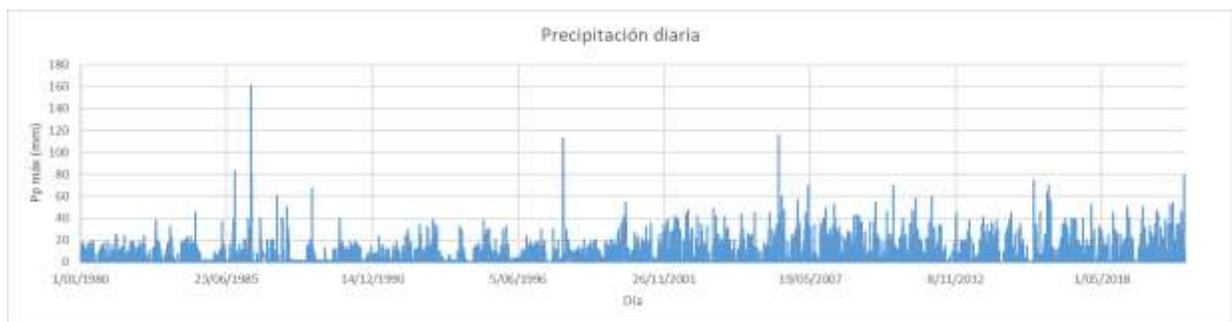
Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	<b>CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO</b>	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 11 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	



**Figura 6** Localización de la estación hidrológica en el municipio de Sandoná.

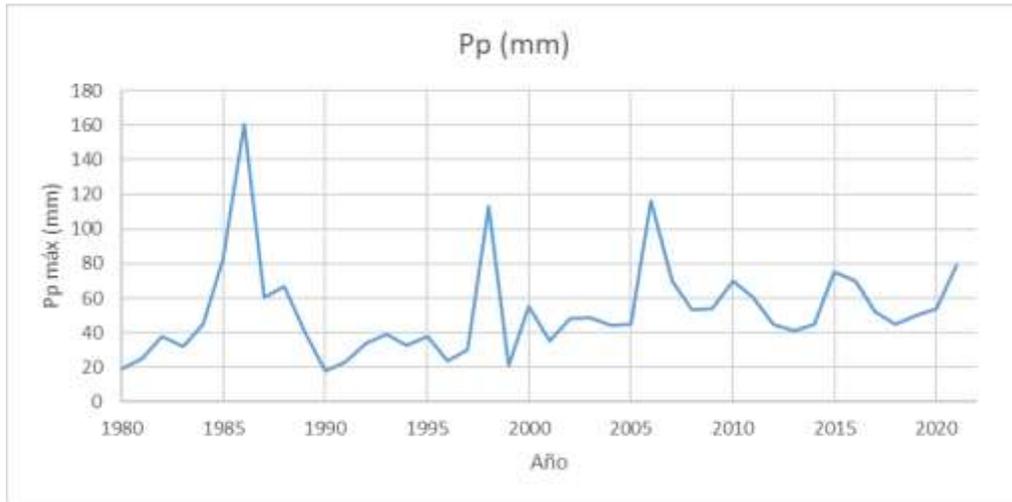
El comportamiento de la precipitación diaria multianual se muestra en la Figura (7). La cual muestra la repetición temporal de algunos eventos máximos presentados en el rango de tiempo analizado.



**Figura 7** Precipitación diaria multianual.

En la Figura (8) y Tabla (1) se muestra el comportamiento de la precipitación máxima anual multianual en la Estación Sandoná.

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



**Figura 8** Comportamiento de la precipitación 24 horas máxima anual multianual.

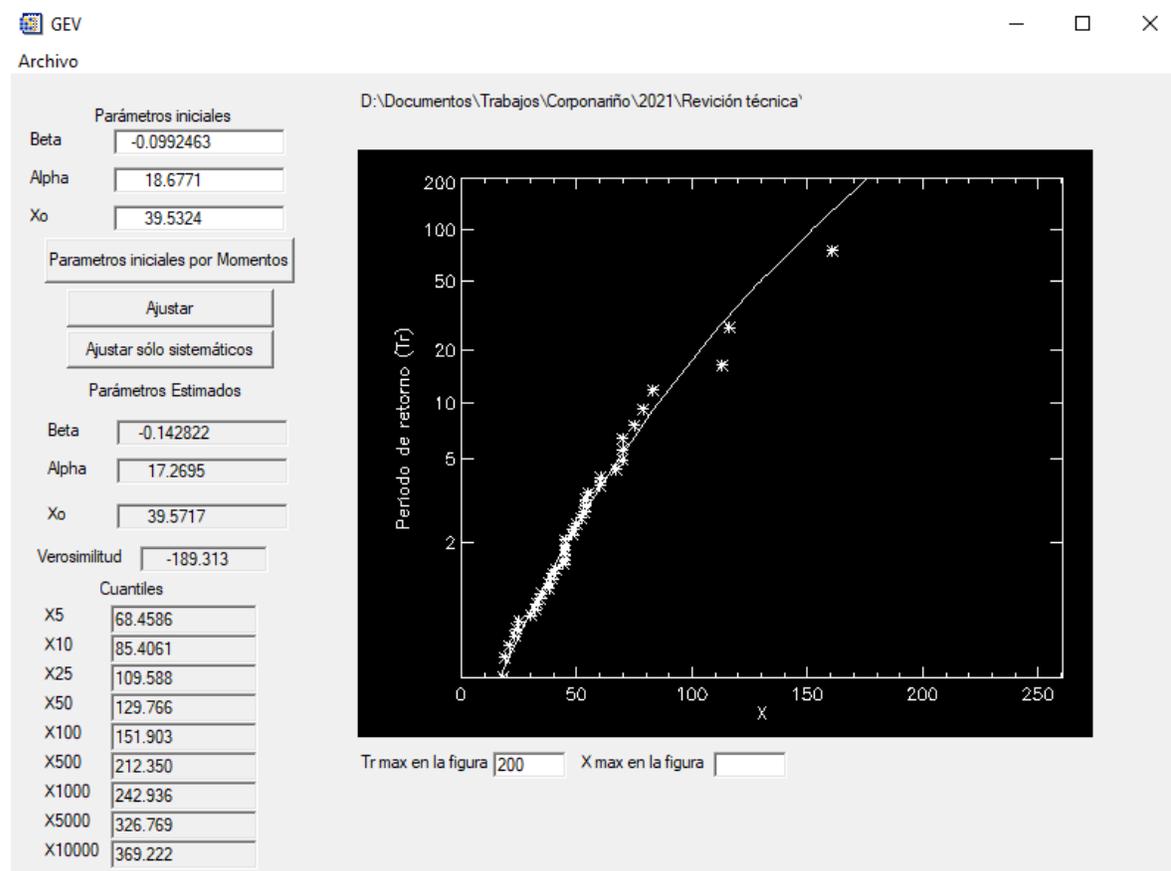
**Tabla 1** Precipitación máxima anual multianual.

Año	Pp (mm)	Año	Pp (mm)
1980	19	2001	35
1981	25	2002	48
1982	38	2003	49
1983	32	2004	44
1984	45	2005	45
1985	83	2006	116
1986	160.6	2007	70
1987	60.4	2008	53
1988	67	2009	54
1989	40	2010	70
1990	18	2011	60
1991	23	2012	45
1992	34	2013	41
1993	39	2014	45
1994	33	2015	75
1995	38	2016	70
1996	24	2017	52
1997	30	2018	45

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 13 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

Año	Pp (mm)	Año	Pp (mm)
1998	113	2019	50
1999	21	2020	54
2000	55	2021	79

**Tiempos de retorno:** Para estimar los tiempos de retorno, se procesó la información máxima diaria anual multianual con estadística descriptiva y posteriormente se aplicó el software Afins para estimar los tiempos de retorno. Se proyectó la información utilizando el método GEV (Ver Figura 9), el cual presento menor verosimilitud y mayor ajuste visual a los datos de tiempo de retorno proyectados (Ver Tabla 2).



**Figura 9** Grafica de proyección por el método GEV.

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	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 14 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

**Tabla 2** Tiempos de retorno para eventos de precipitación máxima.

Tiempo de retorno	Precipitación (mm)
5 años	68.4586
10 años	85.4061
25 años	109.588
50 años	129.766
100 años	151.903

**Humedad antecedente y lluvia instantánea por fechas reportadas de MM:** se reportaron 3 fechas específicas en las cuales se presentaron los diferentes movimientos en masa: 10 de abril, 31 de mayo y entre el 19 y 20 de junio del 2021.

La humedad antecedente de los movimientos en masa presentados el día 10 de abril se representa en la Figura 10.

Fecha	Día	Pp (mm/día)
27/03/2021	17	5
28/03/2021	18	0
29/03/2021	29	0
30/03/2021	30	0
31/03/2021	31	0
1/04/2021	1	7
2/04/2021	2	0
3/04/2021	3	3
4/04/2021	4	0
5/04/2021	5	0
6/04/2021	6	3
7/04/2021	7	0
8/04/2021	8	0
9/04/2021	9	0
10/04/2021	10	4

**Precipitación diaria antecedente al día de la pérdida de la bancada – 10 abril**



**Figura 10** Lluvia antecedente al evento presentado el 10 de abril.

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		Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>		Página: 15 de 37	Fecha: 05/04/2021
			Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

De acuerdo al registro antecedente se puede concluir que tanto la precipitación antecedente y la lluvia instantánea no participaron en la detonación del evento presentado, de acuerdo a los registros obtenidos en la estación hidrológica.

La lluvia antecedente de los movimientos en masa presentados el día 31 de mayo del 2021 se muestra en la siguiente Figura (11).

Fecha	Día	Pp (mm/día)
17/05/2021	17	37
18/05/2021	18	0
19/05/2021	19	0
20/05/2021	20	0
21/05/2021	21	9
22/05/2021	22	6
23/05/2021	23	4
24/05/2021	24	0
25/05/2021	25	1
26/05/2021	26	2
27/05/2021	27	6
28/05/2021	28	14
29/05/2021	29	12
30/05/2021	30	5
31/05/2021	31	79

**Precipitación diaria antecedente al día del MM principal con pérdida total de la bancada -31 de Mayo**



**Figura 11** Lluvia antecedente presentada en el evento del 31 de mayo del 2021.

Los resultados muestran que el evento de MM se presentó por la saturación del suelo presentado por 6 días antecedentes con lluvia (25/05/2021 a 30/05/2021) y a un evento de alta precipitación presentado el 31/05/2021 con una lámina de lluvia de 79 mm/día que tiene un tiempo de recurrencia de  $Tr = 8$  años considerando el análisis de datos de precipitación históricas con el modelo de proyección GEV.

En la Figura (12) se muestra la tendencia de la lluvia antecedente al evento de MM presentado el día 12 y 13 de junio.

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		Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>		Página: 16 de 37	Fecha: 05/04/2021
			Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

Fecha	Día	Pp (mm/día)
5/30/2021	30	5
5/31/2021	31	79
6/1/2021	1	0
6/2/2021	2	0
6/3/2021	3	6
6/4/2021	4	8
6/5/2021	5	7
6/6/2021	6	10
6/7/2021	7	19
6/8/2021	8	3
6/9/2021	9	3
6/10/2021	10	1
6/11/2021	11	2
6/12/2021	12	13
6/13/2021	13	2

Precipitación diaria antecedente al día del MM del 12 y 13 de Junio



Figura 12 Lluvia antecedente presentada en el evento de MM del 12 y 13 de junio del 2021.

Se identifica un periodo de 11 días de constantes lluvias y un evento extremo presentado el 31 de mayo, lo cual saturaron el suelo y favorecieron que las lluvias del 12 y 13 de junio desencadenara movimientos en masa.

#### 4. SITUACIÓN ENCONTRADA

Se realizó el recorrido a las zonas más afectadas del corregimiento de Romachávez, partiendo desde el límite de la vereda Chávez – Roma, donde se observaron grietas de tensión y hundimientos en la vía que comunica a las veredas Roma, Chupadero, Porto viejo y La Dorada Guáitara, más adelante, se encontró la pérdida total de banca y la destrucción de un muro de gaviones, dejando incomunicada a las veredas anteriormente mencionadas con el casco urbano de Sandoná; luego, en la misma vía se presentó un deslizamiento que debido a la alta cantidad de agua de escorrentía se comportó como un flujo de tierras; finalmente, se presentó un deslizamiento que ocasionó la pérdida parcial de banca.

Todos estos fenómenos se aceleraron entre el 10 de abril y 20 de junio, debido a la fuerte temporada de lluvia, es por esto que se realizó un análisis de las áreas afectadas para determinar los principales factores condicionantes y detonantes para que se presenten los movimientos en masa en cuestión.

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		Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>		Página: 17 de 37	Fecha: 05/04/2021
			Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

Posteriormente, se visitó la vereda de Las Cochas, en la cual se hizo un recorrido en las zonas más críticas como es la “Vía corta” y “Vía larga”. A continuación, se presentan las características de cada uno de los sectores analizados:

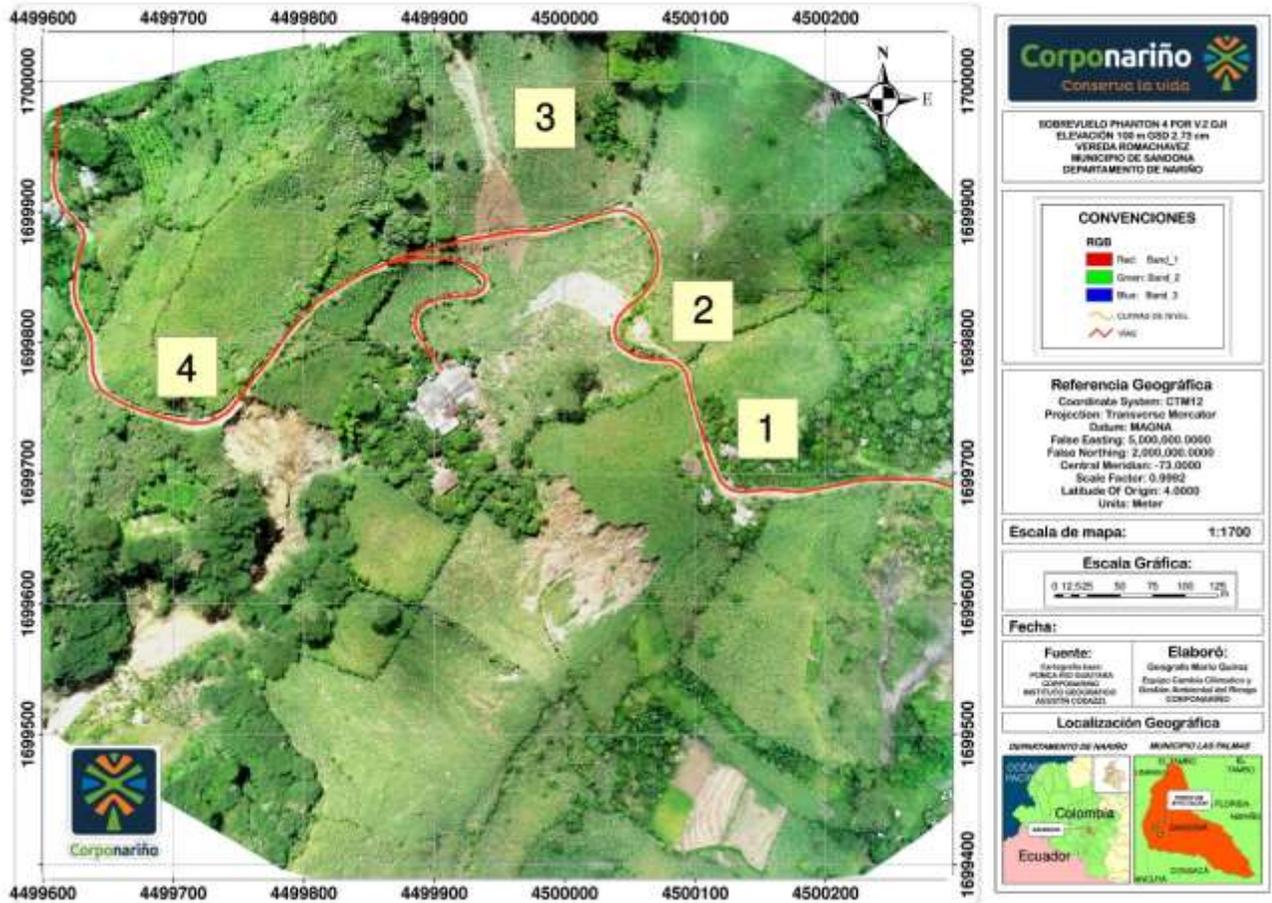
#### **A. Limite Vereda Chávez y Roma**

Debido a las intensas lluvias que se han venido presentado en el primer semestre del año en curso, el terreno de este sector se ha visto afectado por diferentes movimientos en masa, siendo 4 puntos los más críticos (Figura 13). A continuación, se describen los siguientes puntos, siendo 1. Agrietamientos, 2. Pérdida de banca, 3. Flujo de tierra y 4. Pérdida de banca parcial.

Se resalta que esta vía interveredal e intermunicipal, comunica las veredas Chávez, Roma, Chupadero, Porto Viejo y Dorada Guáitara del corregimiento de Romachávez, por lo tanto, es de gran importancia para el desarrollo de las actividades cotidianas de los habitantes de la zona, así como para los transeúntes desde y hacia los municipios de Ancuya y Linares; es por esto que, se encuentra afectada la comunidad de la zona y la región, por las alteraciones en los sistemas de vida productivos.

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	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 18 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	



**Figura 13.** Movimientos en masa en el límite de las veredas Chávez – Roma.

<b>MOVIMIENTO 1 - AGRIETAMIENTO</b>	
<b>Tipo de fenómeno</b>	Grietas de tensión – hundimientos del terreno – Deslizamiento rotacional retrogresivo
<b>Coordenadas geográficas</b>	X: 4.500.140 – Y: 1.699.684 altitud 1.503 m.s.n.m.
<b>Material (suelos)</b>	Suelos residuales de textura limo-arcillosa, con pequeños fragmentos de rocas porfíricas.
<b>Geomorfología</b>	Laderas erosivas de longitudes las a extremadamente largas, con pendientes muy inclinadas (7 – 12 °) a escarpadas (22 – 55 °), de morfologías diversas desde cóncavas, convexas y planas.
<b>Daños</b>	Afectaciones en la vía por hundimientos y agrietamientos. Daños estructurales en viviendas y afectaciones en cultivos.

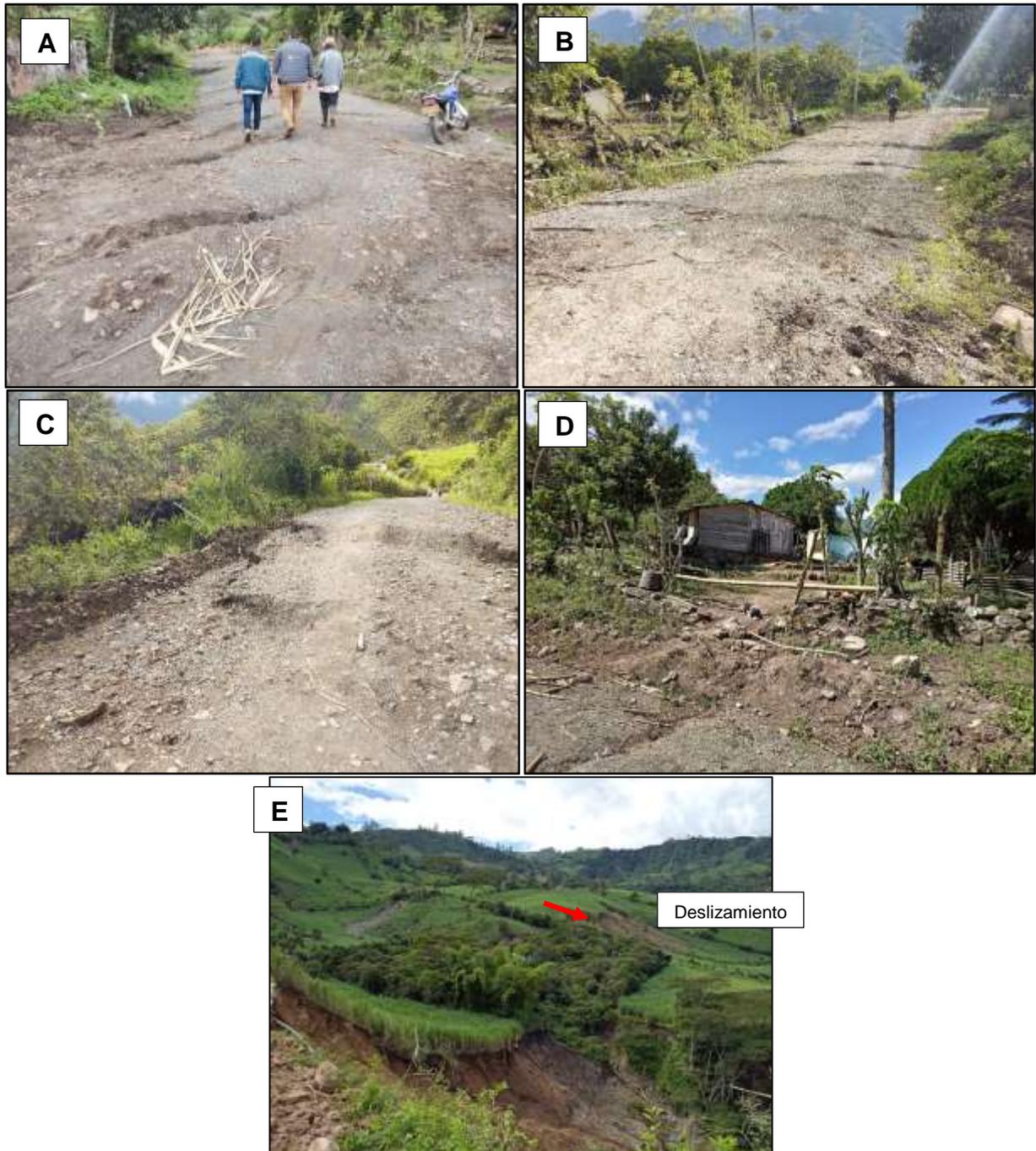
Proyectó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

 <p><b>Corporación</b> Conserva la vida</p>	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 19 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

<b>Descripción general</b>	<p>A lo largo de la vía desde la vereda Chávez hasta la vereda Roma se presentaron hundimientos del terreno que han causado daños y deterioros de la misma, sin embargo, llegando al límite entre estas dos veredas es donde se acentúa este fenómeno, se observa una serie de grietas que tienen una dirección hacia en N-NE y N-E, las cuales han causado daños estructurales en viviendas que se ubican en este punto (ver Figura 14 A-B-C-D).</p> <p>De igual manera fue posible identificar a partir del vuelo en Drone, algunas grietas a lo largo de la ladera, una de ella cercanas a una vivienda que fue evacuada y destruida debido a los daños estructurales que ocasionó este movimiento; esta grieta mide aproximadamente 160 metros de largo y tiene una dirección NE-E, y un desplazamiento de aproximadamente 1 metro en el eje vertical; es importante recalcar que a pocos metros de esta grieta se pretende ampliar el paso temporal para los moradores de la zona (ver Figura 14 F).</p> <p>Así mismo, se puede identificar que hacia la parte media – baja de la ladera se presenta un escarpe de un deslizamiento al parecer de tipo traslacional en un área de 6955 m<sup>2</sup>, el cual puede estar asociado a la presencia de dichos agrietamientos con dirección NE-E, indicando el movimiento de una parte del terreno. (ver Figura 14 E, Figura 15)</p>
<b>Medidas a corto plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restringir el uso del suelo para actividades residenciales y actividades agrícolas intensivas.</li> <li>• Control de aguas de escorrentía y de riego.</li> <li>• Mantenimiento de alcantarillas y cunetas en la vía, que garantice un adecuado descole de agua lluvia, evitando la descarga directa sobre el cuerpo de los movimientos en masa.</li> <li>• Implementación de sistema de monitoreo (artesanal) en las grietas de tensión.</li> <li>• Sellamiento de grietas de tensión, mediante la aplicación de suelos arcillosos o suelo -cemento con la finalidad de evitar la infiltración de aguas lluvias.</li> </ul>

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

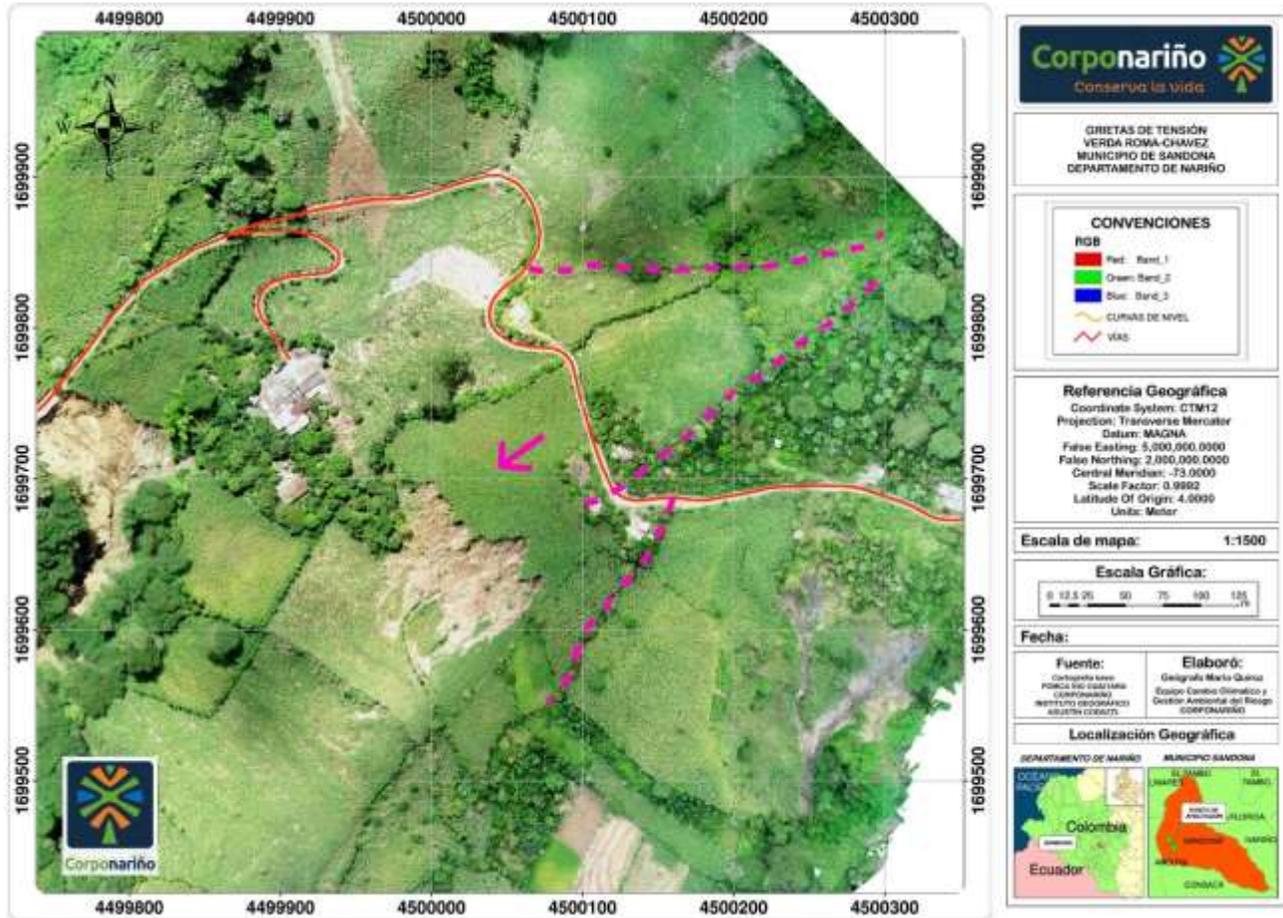
	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO		Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>		Página: 20 de 37	Fecha: 05/04/2021
			Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	



**Figura 14.** A-B-C. Grietas de tensión en la vía. D. Afectaciones en las viviendas aledañas a la vía. E. Vista general del deslizamiento.

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	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 21 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	



**Figura 15.** Dirección de las grietas de tensión y relación con el MM.

<b>MOVIMIENTO 2 – PÉRDIDA DE BANCA</b>	
<b>Tipo de fenómeno</b>	Deslizamiento rotacional
<b>Coordenadas geográficas</b>	X: 4.500.053 – Y: 1 699.829 altitud 1.438 m.s.n.m.
<b>Material (suelos)</b>	Capa de materia orgánica color café oscuro. Suelos residuales de textura limo-arcillosa de color amarillo, humedad media y poco compactos, se distingue pequeños fragmentos de rocas porfíricas y sedimentarias.
<b>Geomorfología</b>	Laderas erosivas de longitudes extremadamente largas, con pendientes muy inclinadas (7 – 12°) a escarpadas (22 – 55°), de morfologías diversas desde cóncavas, convexas y planas.
<b>Daños</b>	Pérdida total de banca – daños en cultivos de caña

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	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 22 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

<b>Descripción general</b>	<p>De acuerdo con los relatos de la comunidad el día 10 de abril se presentó pérdida parcial de la banca y algunos daños en un muro en gaviones que se ubica en la ladera. El día 31 de mayo después de intensas lluvias se presentó la pérdida total de la banca, afectando 1771 m<sup>2</sup> y dejando un espacio de aproximadamente 1 metro para el paso de motocicletas, sin embargo, entre el día 12 y 13 de junio, este paso colapsó dejando totalmente incomunicadas a las veredas Roma, El Chupadero, Porto viejo y la Dorada – Guáitara (ver Figura 16 A-B-C; Figura 17).</p> <p>En este punto se presentó un deslizamiento de tipo rotacional con un comportamiento retrogresivo y una velocidad de movimiento rápida, donde las unidades superficiales se encuentran poco consolidadas y altamente saturadas. Se observó sobre este talud una alta concentración de agua, la cual se filtró en el cuerpo del deslizamiento, por lo cual se considera que el principal factor detonante es el agua, además de factores antrópicos como mangueras de riego a lo largo del talud y la falta de mantenimiento y limpieza de cunetas y alcantarillas.</p>
<b>Medidas a corto plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se decide realizar la apertura de la vía propuesta en este sector, deben realizar previamente el control de aguas de escorrentía y de riego, así mismo, se recomienda realizar la socialización de las actividades para llegar a acuerdos con los propietarios de los previos. Para realizar la remoción de material se debe considerar que no haya llovido recientemente en la zona (por lo menos 1 o 2 días antes, para evitar movimientos en masa por humedad antecedente), así mismo, se debe garantizar que el diseño y taludes que se conformen garanticen su estabilidad, por lo tanto, se recomienda considerar zanjas de coronación en la parte alta de los taludes, obras de bioingeniería y revestimiento de cunetas. Cabe resaltar que, considerando que se presenta un movimiento en masa retrogresivo, la durabilidad de la vía puede ser temporal.</li> <li>• Implementar señalización que indique una zona geológicamente inestable.</li> <li>• Garantizar el descole de las cunetas en las alcantarillas de la vía, evitando la descarga directa sobre el cuerpo de los movimientos en masa.</li> </ul>

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	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 23 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restringir el uso del suelo para actividades residenciales y actividades agrícolas intensivas.</li> <li>• Implementación de sistemas de monitoreo (artesanal) para verificar posibles movimientos que se presenten en la vía y los taludes que se conformen.</li> </ul>
--	--



**Figura 16.** **A.** Pérdida total de la banca. **B.** Daños en el muro de gaviones. **C.** Cuerpo del deslizamiento.

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		Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>		Página: 24 de 37	Fecha: 05/04/2021
			Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	



**Figura 17.** Vista general de la pérdida de banca vista desde vuelo Dron.

<b>MOVIMIENTO 3 – FLUJO DE TIERRA</b>	
<b>Tipo de fenómeno</b>	Deslizamiento traslacional – flujo de lodos
<b>Coordenadas geográficas</b>	X: 4.499.978 – Y: 1.699.879 altitud 1.489 m.s.n.m.
<b>Material (suelos)</b>	Capa de materia orgánica color café oscuro. Suelos residuales de textura limo-arcillosa de color café, humedad alta, plasticidad media y poco compactos.
<b>Geomorfología</b>	Colinas montañosas erosionadas, de laderas medias a largas y morfologías rectas.
<b>Daños</b>	Pérdida de cultivos de caña – restricción de la movilidad
<b>Descripción general</b>	De acuerdo con los relatos de la comunidad afectada debido a las lluvias presentadas el día 31 de mayo en el transcurso de las 5:00 pm a 10:00 pm, se presentó un movimiento en masa de tipo flujo de lodos que afectó el tránsito de la vía. Este evento ha continuado durante los meses de mayo y junio del presente año, debido a las

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

 <p><b>Corporación</b> Conserva la vida</p>	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 25 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

	<p>altas precipitaciones, ya que según la Ing Patricia Patiño de la secretaría de planeación del municipio, se le ha hecho mantenimiento a la vía afectada durante dos ocasiones.</p> <p>En la parte alta de la ladera se generó un deslizamiento que debido a la alta cantidad de agua de escorrentía se comportó como un flujo de lodos, removiendo la capa más superficial y menos consolidada, causando la pérdida de alrededor de 5125 m<sup>2</sup> (Ver Figura 18 A-B).</p> <p>Este deslizamiento afectó significativamente el paso hacia las veredas Roma, Chupadero, Porto viejo y la Dorada Guáitara, debido a la gran cantidad de material desplazado y que se encuentra represado en la vía principal y ladera abajo, además debido al comportamiento del material y la falta de manejo de aguas de escorrentías y la falta de estructuras hidráulicas en la vía, permite que este suelo se encuentre muy saturado generando el encharcamiento en la vía e inhabilitando el paso (ver Figura 19).</p>
<b>Medidas a corto plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar el descole de las cunetas en las alcantarillas de la vía, evitando la descarga directa sobre el cuerpo de los movimientos en masa.</li> <li>• Restringir el uso del suelo para actividades residenciales y actividades agrícolas intensivas.</li> <li>• Implementación de sistemas de monitoreo (artesanal) para verificar posibles movimientos que se presenten en la vía y los taludes que se conformen.</li> </ul>

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

 <p><b>Corporación Autónoma Regional de Nariño</b> Conserva la vida.</p>	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO		Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>		Página: 26 de 37	Fecha: 05/04/2021
			Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	



**Figura 18. A.** Vista general del flujo de tierras. **B.** Encharcamiento en la vía.



**Figura 19.** Vista general del deslizamiento retrogresivo.

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

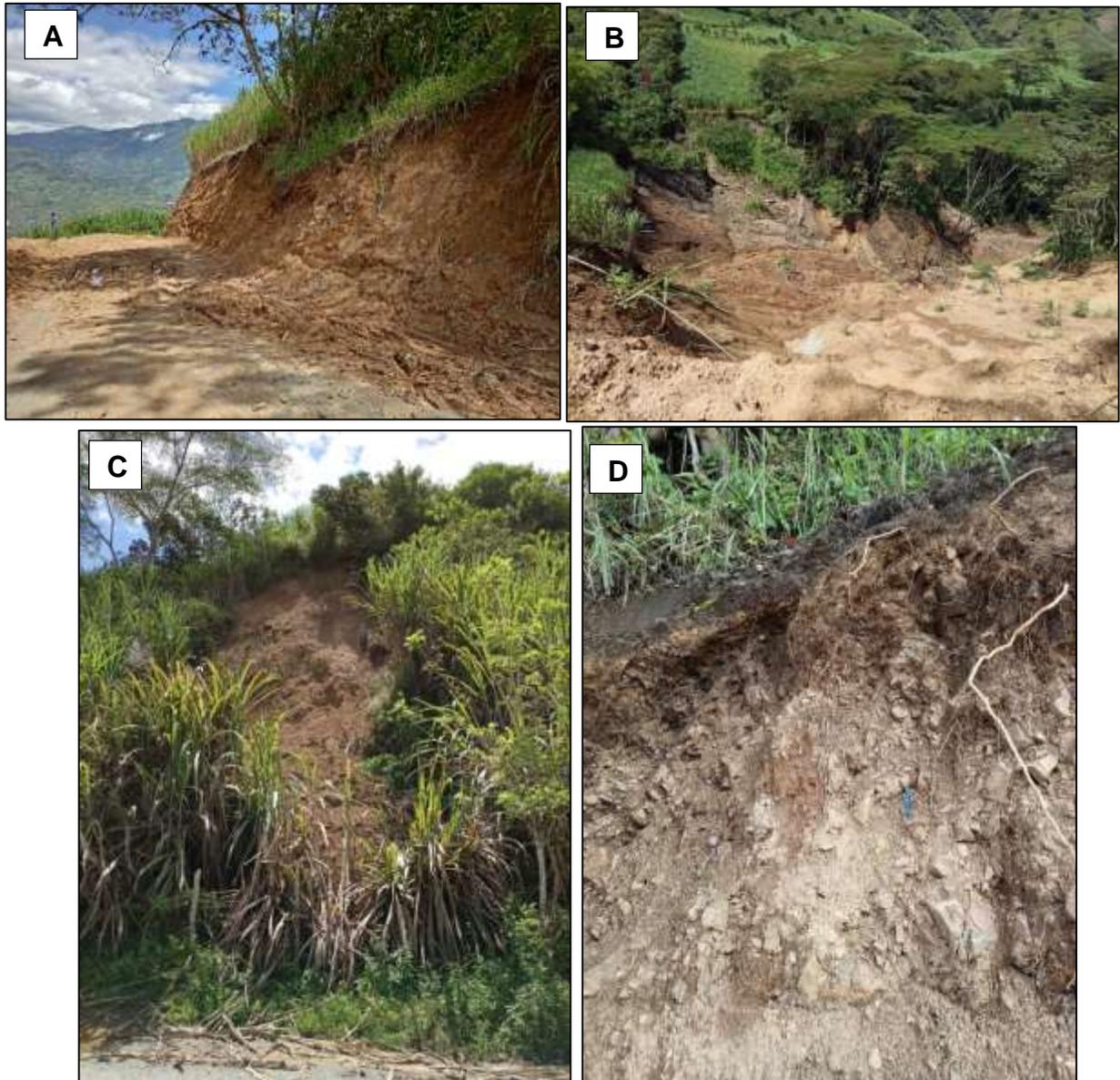
	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 27 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

<b>MOVIMIENTO 4 – Pérdida parcial de banca</b>	
<b>Tipo de fenómeno</b>	Deslizamiento traslacional
<b>Coordenadas geográficas</b>	X: 4.499.743 – Y: 1.699.746 altitud 1.448 m.s.n.m.
<b>Material (suelos)</b>	Rocas porfíricas altamente fracturadas y con alto grado de meteorización que forman suelos residuales de textura arcillo-arenosa de color rojiza, humedad alta, plasticidad media y poco compactos.
<b>Geomorfología</b>	Colinas montañosas erosionadas, de laderas medias a largas y morfologías rectas.
<b>Daños</b>	Pérdida cultivos de caña – pérdida parcial de la banca
<b>Descripción general</b>	<p>Según los relatos de la comunidad, el día 10 de abril, se presentó un deslizamiento que afectó la vía que comunica a las veredas Roma, Chupadero, Porto viejo y la Dorada Guáitara.</p> <p>En el sitio se generó un deslizamiento de tipo traslacional, donde los materiales corresponden a rocas porfíricas altamente fracturadas y meteorizadas que forman suelos residuales de textura areno-arcillosa. Las altas precipitaciones por la temporada de lluvia entre los meses de marzo a junio del presente año, detonaron el movimiento en masa (ver Figura 20, Figura 21), además se observan algunas mangueras de riego que atraviesan el cuerpo del deslizamiento y que incrementaron la saturación de los materiales desplazados.</p> <p>Además, se observó suelo sin cobertura vegetal que facilita la infiltración de agua y los procesos erosivos. Se resalta que las cunetas de la vía no se encuentran revestidas hasta la alcantarilla más cercana, lo cual favorece la infiltración de agua en el suelo. Debido a estos factores, se puede interpretar que el principal factor detonante es el agua y el inadecuado manejo y mantenimiento de las estructuras hidráulicas de la vía.</p>
<b>Medidas a corto plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de sistemas de drenajes como cunetas, zanjas impermeabilizadas, rondas de coronación, cajas, filtros, disipadores de energía, entre otros, con la finalidad de un adecuado manejo de aguas de lluvia.</li> <li>• Garantizar el descole de las cunetas en las alcantarillas de la vía, evitando la descarga directa sobre el cuerpo de los movimientos en masa.</li> </ul>

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	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E          INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 28 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restringir el uso del suelo para actividades residenciales y actividades agrícolas intensivas.</li> </ul> |
|--|--|



**Figura 20.** Vista general del deslizamiento. **A.** Vía **B.** Afectación del deslizamiento ladera abajo. **C.** Deslizamiento en la vía. **D.** Rocas altamente fracturadas.

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		Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>		Página: 29 de 37	Fecha: 05/04/2021
			Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	



**Figura 21.** Vista general del deslizamiento.

### **B. Vía corta – Las cochas**

Se realizó un recorrido en la vereda Las Cochas por la denominada “vía corta” con coordenadas geográficas X: 4.499.339 – Y: 1.700.204 altitud 1.517 m.s.n.m, que tiene una distancia aproximada de 1 km y que llega a la vía del deslizamiento 3 de la vereda de Romachávez. Esta zona se caracteriza por presentar lodolitas de color rojizo que se encuentran altamente fracturadas y con alto grado de meteorización, que forman suelos residuales de textura limo-arcillosa, humedad alta, plasticidad media y poco compactos.

Actualmente, esta vía permite el paso a pie y en moto de algunas personas de las veredas afectadas por el cierre de la vía de Romachávez, sin embargo, el terreno tiene un alta pendiente, aproximadamente de 40 – 50° lo que dificulta la movilidad. Adicionalmente, el comportamiento del

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

 <p><b>Corporación</b> Conserva la vida</p>	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 30 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

material del suelo que es de textura limo-arcillosa, dificulta la tracción de los vehículos y es altamente erosionable (ver Figura 22 A-B).

Además, se observó que la vía no presenta sistemas de manejo de aguas de escorrentías como cunetas ni alcantarillas.

<b>Medidas a corto plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de sistemas de drenajes como cunetas, zanjas impermeabilizadas, rondas de coronación, cajas, filtros, disipadores de energía, entre otros, con la finalidad de un adecuado manejo de aguas de lluvia.</li> <li>• Garantizar el descole de las cunetas en las alcantarillas de la vía, evitando la descarga directa sobre la vía.</li> <li>• Reducir la pendiente de la vía y compactar el suelo para reducir procesos erosivos.</li> </ul>
------------------------------	--



**Figura 22.** Vía corta. **A-B.** Puntos críticos de la vía.

### **C. Vereda Las Cochas – vía larga a municipio de Ancuya.**

Se realizó un recorrido por la vía denominada “larga” de la vereda Las Cochas, en el cual se observó un deslizamiento que afecta el tránsito de la vía (ver Figura 23).

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	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 31 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

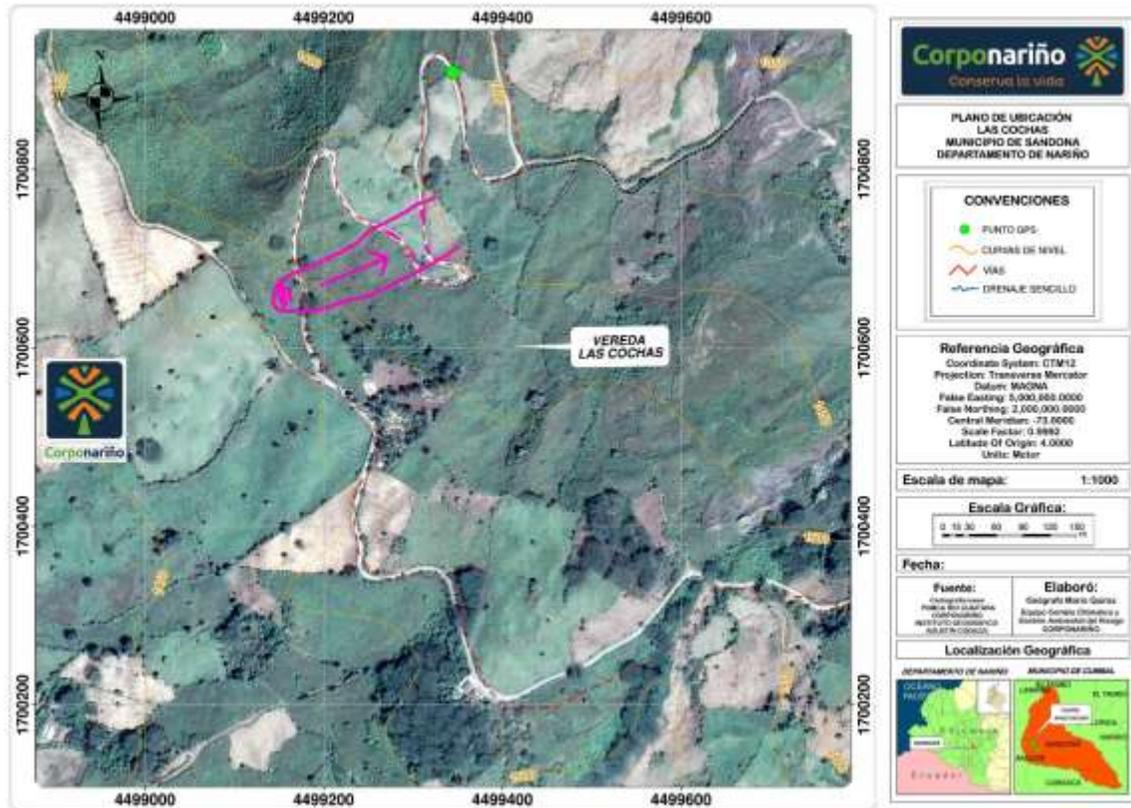


Figura 23. Localización del trayecto de la vía larga, vereda Las Cochas.

<b>VÍA LARGA - LAS COCHAS</b>	
<b>Tipo de fenómeno</b>	Deslizamiento Rotacional
<b>Coordenadas geográficas</b>	X: 4.499.173 – Y: 1.700.694 altitud 1.493 m.s.n.m.
<b>Material (suelos)</b>	Suelos residuales de textura limo-arcillosa, humedad alta, plasticidad media y poco compactos.
<b>Geomorfología</b>	Laderas homoclinales de sierras estructurales.
<b>Daños</b>	Afectaciones en la vía y cultivos de caña.
<b>Descripción general</b>	Se observó un deslizamiento de gran magnitud, que generó afectaciones en el recorrido de la “vía larga”, el cual inhabilitó el tránsito por algunos sectores. El material desplazado corresponde a suelos residuales de textura limo-arcillosa de color rojiza que se generaron debido a la meteorización de capas de lodolitas de la Formación Esmita.

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

 <p><b>Corporación</b> Conserva la vida</p>	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 32 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

	<p>Durante el recorrido, se pudo establecer que la vía atraviesa el deslizamiento en tres tramos (ver Figura 24); el primer tramo se evidencia la corona del deslizamiento de estilo múltiple, debido a las coronas de deslizamientos antiguos que se observan, así mismo se observan ondulaciones y hundimientos en la vía; en el segundo tramo, se evidencia el desplazamiento de los cultivos y agrietamientos sobre la vía; finalmente, en el último tramo se observan ondulaciones y movimientos menores del terreno, lo cual evidencia que corresponde al pie del deslizamiento (ver Figura 25).</p> <p>Adicionalmente, se evidencian encharcamientos y flujos de agua que incrementan la humedad del suelo y aceleran el proceso de remoción en masa, por lo cual, es necesario realizar un adecuado manejo de aguas de escorrentías y la realización de estructuras hidráulicas en la vía.</p>
<b>Medidas a corto plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de sistemas de drenajes como cunetas, zanjas impermeabilizadas, rondas de coronación, cajas, filtros, disipadores de energía, entre otros, con la finalidad de realizar un adecuado manejo de aguas de lluvia.</li> <li>• Garantizar el descole de las cunetas en las alcantarillas de la vía, evitando la descarga directa sobre el cuerpo de los movimientos en masa.</li> <li>• Restringir el uso del suelo para actividades agrícolas intensivas.</li> <li>• Implementación de sistemas de monitoreo (artesanal) para verificar la tasa del movimiento que se presenta.</li> </ul>

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

 <p><b>Corporación Autónoma Regional de Nariño</b> Conserva la vida.</p>	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO		Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>		Página: 33 de 37	Fecha: 05/04/2021
			Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	



**Figura 24.** Vista general del deslizamiento.



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

 <p><b>Corporación Autónoma Regional de Nariño</b> Conserva la vida</p>	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO		Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>		Página: 34 de 37	Fecha: 05/04/2021
			Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	



**Figura 25.** Deslizamiento vereda Las Cochas, "Vía larga". **A.** Primer tramo del deslizamiento. **B.** Segundo tramo de deslizamiento. **C.** Tercer tramo del deslizamiento, donde se observa el taponamiento parcial en la vía. **D.** Tramos críticos en la vía.

## 5. EVALUACIÓN DE INFORMACIÓN

No aplica.

## 6. MARCO LEGAL

Ley 99 de 1993 (Artículo 31) *Funciones de la CAR* numeral 23. Realizar actividades de análisis, seguimiento, prevención y control de desastres, en coordinación con las demás autoridades competentes, y asistirles en los aspectos medioambientales en la prevención y atención de emergencias y desastres; adelantar con las administraciones municipales o distritales programas de adecuación de áreas urbanas en zonas de alto riesgo, tales como control de erosión, manejo de cauces y reforestación.

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.

## 7. CONCLUSIONES

- Las fallas geológicas que atraviesan la zona, han generado en el transcurso del tiempo, las condiciones propicias para el desarrollo de movimientos en masa (fracturamiento y cizallamiento de las rocas, lineamientos estructurales, escarpes, etc.); no obstante, las fallas geológicas no son el detonante principal de los movimientos en masa recientes.

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

 <p><b>Corporación</b> Conserva la vida</p>	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 35 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

- Se identificó que los movimientos en masa que se presentan actualmente, se detonaron por las lluvias intensas que se presentaron en los últimos meses y el inadecuado manejo de aguas de riego y de consumo.
- Las inadecuadas practicas antrópicas relacionadas con cultivos agrícolas en altas pendientes, la apertura de vías de forma artesanal y el tránsito de carga pesada, son factores que contribuyen a la generación de movimientos en masa en la zona.
- Con base en la geomorfología y registro histórico, se evidencia que en el transcurso de tiempo se han generado múltiples movimientos en masa en el sector.
- Las obras de mitigación prioritarias sobre las vías, deberán estar enfocadas al manejo de aguas y estabilización de taludes.
- Se deben realizar estudios detallados de la zona, con el fin de determinar las medidas estructurales y no estructurales de mitigación.

## 8. CONCEPTO TÉCNICO

### Recomendaciones en el corto plazo:

- Es necesario realizar un adecuado manejo de aguas lluvias, con el fin de reducir los efectos de procesos erosivos.
- Se debe realizar el constante mantenimiento de las alcantarillas y demás estructuras hidráulicas a lo largo de las vías, con el fin de garantizar un adecuado descole de aguas lluvia, evitando la descarga directa sobre el cuerpo de los movimientos en masa.
- Se debe realizar un adecuado manejo y control de las aguas de riego que atraviesan los predios.
- Teniendo en cuenta el principio de gradación normativa, se deben realizar los estudios básicos de gestión del riesgo, con base en lo establecido en el Decreto 1077 de 2015, con el fin de identificar las áreas en condición de amenaza y áreas en condición de riesgo por el fenómeno de movimientos en masa, con el fin de tomar las medidas no estructurales 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.
- Es necesario restringir el uso del suelo para actividades residenciales y actividades agrícolas intensivas.

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

 <p><b>Corporación</b> Conserva la vida</p>	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 36 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

- Considerar la implementación de sistemas de monitoreo (pueden ser artesanales) para verificar el avance de las grietas principales de los movimientos en masa que se presentan.
- Si se decide realizar la apertura de la vía propuesta en los límites de la vereda Roma y Chaves, deben realizar previamente el control de aguas de escorrentía y de riego, así mismo, se recomienda realizar la socialización de las actividades para llegar a acuerdos con los propietarios de los previos. Para realizar la remoción de material se debe considerar que no haya llovido recientemente en la zona (por lo menos 1 o 2 días antes, para evitar movimientos en masa por humedad antecedente), así mismo, se debe garantizar que el diseño y taludes que se conformen garanticen su estabilidad, por lo tanto, se recomienda considerar zanjas de coronación en la parte alta de los taludes, obras de bioingeniería y revestimiento de cunetas. Cabe resaltar que, considerando que se presenta un movimiento en masa retrogresivo, la durabilidad de la vía es temporal.
- Implementar señalización que indique una zona geológicamente inestable.
- Realizar la regulación del tránsito de carga pesada por las vías del corregimiento Romachávez.
- Se recomienda al municipio mantener actualizado el Plan Municipal de Gestión del Riesgo y formular la Estrategia Municipal de Respuesta a Emergencias (EMRE), puesto que son 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.
- 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.

#### **Recomendaciones a mediano y largo plazo:**

- Teniendo en cuenta 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", la alcaldía municipal deberá realizar los estudios básicos y detallados de gestión del riesgo, evaluando los fenómenos de movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones.

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	Versión:2	
	<b>FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E          INFORME DE CONTROL Y MONITOREO</b>	Página: 37 de 37	Fecha: 05/04/2021
		Responsable: subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

- 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, tales como el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático PNACC, Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres PNGRD, Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial de Nariño PIGCCT, Plan Territorial de Adaptación al Cambio Climático PTACC, entre otros; de tal manera que a su vez estén alineados con la Política Nacional del Cambio Climático PNCC (2016) y con lo establecido en la Ley 1931 de 2018 y Ley 1523 de 2012. En este sentido, se debe gestionar y prevenir adecuadamente los riesgos relacionados al clima, asociados a los fenómenos hidrometeorológicos e hidroclimáticos y a las potenciales modificaciones del comportamiento de estos fenómenos atribuibles al cambio climático, lo 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.

#### EQUIPO TÉCNICO DE LA SUBDIRECCIÓN DE CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

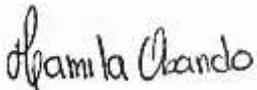
**Elaboró:**



**DANIA SOFÍA VARONA BRAVO**  
 Geóloga – Contratista SUBCEA



**MARIO ANDRES QUIROZ BURBANO**  
 Geógrafo – Contratista SUBCEA



**CAMILA A. OBANDO BETANCOURT**  
 Geóloga – Pasante SUBCEA



**DIEGO FERNANDO ROSERO PORTILLA**  
 Ing. Msc – Contratista SUBCEA

**Revisó:**



**LUIS CARLOS ROSERO LÓPEZ**  
 Profesional Universitario

**Aprobó:**



**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
---	---	--