

CONTRATO 292 CORPOCALDAS – GEOSUB S.A.S

**IDENTIFICAR Y CARACTERIZAR LA AMENAZA,
VULNERABILIDAD Y RIESGO PARA LA CABECERA MUNICIPAL Y
LAS ÁREAS DE DESARROLLO RURAL RESTRINGIDO**

21. MUNICIPIO DE RIOSUCIO

Manizales, 2013-2014

CONTENIDO

21. MUNICIPIO DE RIOSUCIO.....	3
21.1. REMOCIÓN EN MASA	3
21.1.1. Localización y drenaje superficial	3
21.1.2. Uso y cobertura.....	4
21.1.3. Geología	5
21.1.4. Pendientes.....	7
21.1.5. Curvatura	7
21.1.6. Aspecto.....	8
21.1.7. Relieve interno.....	8
21.1.8. Humedad Relativa	8
21.1.9. Puntos críticos	8
21.1.10. Susceptibilidad por fenómenos de remoción en masa.....	11
21.1.11. Clasificación de los Procesos erosivos	12
21.1.12. Amenaza por remoción en masa	12
21.2. AMENAZA POR INUNDACIÓN	13
21.3. VULNERABILIDAD	13
21.4. RIESGO	17
21.4.1. Riesgo por Remoción en Masa	17
21.5. CENTROS POBLADOS DE DESARROLLO RESTRINGIDO.....	18
21.5.1. CORREGIMIENTO DE BONAFONT.....	18
21.5.2. CASERÍO EL SALADO	26
21.5.3. CASERÍO SAN JERÓNIMO.....	31
21.5.4. CORREGIMIENTO DE SAN LORENZO	37
21.5.5. CORREGIMIENTO DE SIPIRRA	41
21.6. RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA MITIGACIÓN DE RIESGOS EN EL MUNICIPIO DE RIOSUCIO.....	48

21. MUNICIPIO DE RIOSUCIO

21.1. REMOCIÓN EN MASA

En el municipio de Riosucio se incluyó la toma de imágenes LIDAR y ortofotos de la cabecera urbana, mientras que para los centros poblados de desarrollo restringido de Sipirra, San Jerónimo y Bonafont, no incluyen dichos productos. Los centros poblados de desarrollo restringido de San Lorenzo y El Salado cuentan con ortofotos para el análisis de cada uno de los componentes del riesgo.

Previo a la zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa, cuya metodología general ha sido descrita en avances anteriores, se ha procedido a preparar en detalle diversos insumos requeridos para el proceso de álgebra de mapas para establecer dicha zonificación. A continuación se describen e ilustran dichos productos para la cabecera urbana del municipio de Riosucio, haciendo la salvedad que para los centros poblados de desarrollo restringido el análisis multitemático hace énfasis en la determinación de los puntos críticos evaluados en cada uno de ellos.

21.1.1. Localización y drenaje superficial

El Municipio de Riosucio está Ubicado en el costado Noroccidental del Departamento de Caldas, sobre la estribación Oriental de la Cordillera Occidental en forma descendente hacia el Río Cauca. Pertenece a la Región Occidental del Departamento de Caldas y específicamente a la Subregión Noroccidental de la misma, conformada por los Municipios de Riosucio, Marmato y Supía.

Según la división político-administrativa de su actual POT (2003-2009), el municipio de Riosucio está conformado por:

- Su malla urbana está conformada por 30 barrios
- El sector rural lo conforman 3 resguardos y 1 parcialidad indígena, además de 7 Centros poblados y 110 Comunidades

La totalidad de la red hídrica superficial (permanente o transitoria) del perímetro urbano de la cabecera municipal hace parte de la cuenca hidrográfica del río Riosucio y su nivel de disección se considera bajo, formando valles poco profundos (Anexo 1, Mapa 21.1).



Figura 21.1 Localización de la cabecera municipal con relación a los cuerpos dacíticos. Nótese la baja densidad de drenaje y la intervención urbana de los mismos

La generalidad de los drenajes superficiales que discurren por la cabecera municipal han sido intervenidos de manera parcial o total para la práctica de desarrollos urbanos; algunos de ellos a través de canalizaciones cerradas y llenos antrópicos.

21.1.2. Uso y cobertura

En cuanto a usos y coberturas es importante notar que la generalidad del territorio urbano municipal se encuentra intervenida, además de contar con toda la infraestructura vial, de equipamientos colectivos, amoblamiento urbano y redes de servicios públicos domiciliarios.

Acorde con la metodología propuesta, las categorías de uso consideradas fueron: vías pavimentada, vías destapadas, construcciones, pastos y rastrojo, bosque, cultivos limpios y semilimpios (café, lulo, maíz, frijol, cítricos, plátano, entre otros) y cultivos densos (mosaicos), además de la diferenciación del porcentaje de manzana construido. Se delimitan los cuerpos de agua y las zonas con suelos desnudos o desprovistos de vegetación, escombreras y botaderos, así como drenajes abiertos y canalizado, según la disponibilidad de información y su complementación durante labores de campo.

Para el caso particular de la cabecera del municipio de Riosucio se definieron centros de manzana (áreas sin urbanizar) en los barrios La Candelaria y Villa Colombia. También se evidenció la presencia de guaduales en zonas aledañas al Hospital y los barrios Antonio Nariño, El Carmen, El Banqueo, La Plazuela, Yupanqui, San Nicolás, Tumbabarreto y acceso al Corregimiento de Sipirra.

En zonas circundantes a la cabecera municipal hacia los costados occidental, sur y norte del perímetro, se diagnosticó la presencia de cerros tutelares o áreas de interés ambiental pertenecientes al Cerro Ingrumá y Altos de Medina y Morrón, respectivamente (Anexo1, Mapa 21.2).

21.1.3. Geología

El municipio de Riosucio está conformado litológicamente por las siguientes unidades (Anexo 1, Mapa 21.3):

21.1.3.1. Rocas Ígneas

- **Pórfido dacítico (Tdt).**

Este cuerpo aflora en la comunidad de Tumbabarreto, al NW del casco urbano en el sector de Almacafé y el Terraplén. Es un cuerpo hipocristalino, compuesto por 30% de cristales de plagioclasa, 6 % de cuarzo y 64 % de matriz. Se encuentra en contacto discordante con la Formación Amagá, dicho contacto se puede observar cerca al Hospital San Juan de Dios.

21.1.3.2. Rocas sedimentarias

- **Formación Amagá (Tos).**

Es la unidad que presenta mayor extensión en el área urbana. Aflora en la franja este del municipio sobre los barrios Fundadores, La Maria, El Vergel, 20 de Julio y

las comunidades de Jardín, el Nevado, Salida al Oro, Partidas y Tumbabarreto, sector el Espino.

Se caracteriza por presentar niveles que varían desde areniscas a lodolitas con variaciones en el color desde morados, amarillo y gris, y espesores que varían desde centímetros a varios metros. Los niveles de areniscas presentan cambios en su tamaño de grano desde arenisca media a fina de color gris intenso a gris claro, la composición varía desde la presencia de minerales oscuros entre los que se destacan los anfíboles y piroxenos a minerales claros como cuarzos y feldespatos principalmente.

En el sector de Las Partidas las rocas presentan variaciones de areniscas lodosas a lodolitas arenosas con ocurrencias de lodolitas de color gris azulado; en la comunidad del Jardín se presentan lodolitas con muestras de carbón.

- **Formación Combia (Tmc).**

Aflora en la parte sur de Riosucio desde la Quebrada El Edén hasta la Quebrada Sipirra, están en contacto discordante con la Formación Amaga. La conforman conglomerados matriz soportados constituidos por fragmentos subangulares a redondeados de rocas andesíticas porfiríticas y basaltos de hasta 50 cm, en una matriz tobácea soldada de textura fina. Ocasionalmente se encuentran trozos de madera de tamaño variable.



Figura 21.2. Afloramiento de suelos residuales de la Formación Combia, en corte de vía, salida municipio de Supía

- **Depósitos cuaternarios**

Se localiza en la parte baja de la carrera 8^a y se caracteriza por la heterogeneidad de los clastos. Están compuestos por arcillolitas y pórfidos andesíticos de tamaño guijos a guijarros, con distribución caótica, los cuales representan el 60%. El 40% restante corresponde a una matriz de ceniza y arcillas.

21.1.4. Pendientes

La distribución de pendientes obtenida del DTM obtenido a partir de la imagen LIDAR, se clasificó manualmente conforme a histograma de distribución, en los siguientes rangos: (Anexo 1, Mapa 21.4).

Tabla 21.1. Rangos de pendientes y características del terreno

PENDIENTE	CONDICION DEL TERRENO
0 – 15°	De plano a ligeramente inclinado
15° - 30°	Moderadamente inclinado
30° - 45°	Inclinado
>45°	Muy inclinado

La mayor parte de la zona urbana, (las áreas construidas) presenta terrenos muy planos con pendientes menores de 15°, coincidente con aquellas zonas donde la topografía ha sido suavizada por la cubierta de cenizas volcánicas o modificada por la disposición de materiales producto de cortes y excavaciones. Los sectores restantes del territorio urbano presentan pendientes > 15° y se encuentran asociados a las laderas del Cerro Ingrumá, a los Barrios El Banqueo, Hispania, el cauce de la Quebrada Sipirra y sus afluentes, El Terraplén y la ladera oeste del Hospital San Juan de Dios.

21.1.5. Curvatura

Evaluadas las imágenes LIDAR del municipio de Riosucio, a partir de la curvatura del relieve, se pudo evidenciar que el rasgo predominante de la cabecera municipal son las formas planas y plano-convexas, denotando tal forma una baja

susceptibilidad a la ocurrencia de procesos de remoción en masa. Tales detalles pueden ser apreciados en el Anexo 1, Mapa 21.5.

21.1.6. Aspecto

En virtud del relieve colinado que predomina en la cabecera municipal con presencia de laderas cortas y disecciones poco profundas de la red hídrica superficial, además del contraste geomorfológico entre las laderas empinadas del sector noroeste y la zona central del municipio, se puede apreciar que la orientación general del relieve predomina hacia el sureste y este del territorio municipal. Tales variaciones se pueden apreciar en el Anexo 1, Mapa 21.6.

21.1.7. Relieve interno

A partir del concepto de relieve relativo que se define como la diferencia entre la mayor y menor elevación de un territorio por unidad de área y cuya interpretación permite definir la susceptibilidad de un terreno a la ocurrencia de procesos de remoción en masa entre mayores sean los valores, se puede entonces evidenciar para el caso de la cabecera urbana de Riosucio que las mayores susceptibilidades a la erosión se concentran hacia las zonas periféricas del municipio, en particular hacia la zona oriental del mismo (Anexo 1, Mapa 21.7).

21.1.8. Humedad Relativa

Dada la conformación del terreno, es evidente que la concentración de aguas se relaciona en un alto porcentaje en las zonas planas, y donde resulta relevante as modificaciones del terreno derivadas de cortes y Llenos, principalmente en los sectores urbanos periféricos, tal como ocurren en las principales dos canchas deportivas (Anexo 1, Mapa 21.8). Es así, como la influencia de este factor estará supeditada a la interacción con los demás atributos, y por lo cual en el análisis jerárquico (AHP) coincide con las variables de menor valor asignado en la estimación de la susceptibilidad.

21.1.9. Puntos críticos

Se pudo estimar, según los recorridos de campo y la información suministrada por la comunidad, sitios de afectación histórica con algún precedente de amenaza y riesgo a saber(Anexo 1, Mapa 21.9):



Figura21.3.Punto crítico localizado en la calle de los Naranjos, barrio El jardín

- Ocurrencia de deslizamiento y reubicación de predios en el barrio El Jardín, sector calle de los Naranjos. En esta zona se reubicaron algunos predios y las autoridades locales construyeron medidas de mitigación para garantizar la permanencia segura de las viviendas localizadas en la zona proximal a la vía que del municipio de Riosucio conduce al municipio del Jardín (Antioquia) y/o acceso al Corregimiento El Salado. En la actualidad, otras viviendas del sector pertenecen a la categoría de sitio crítico por amenaza geotécnica (deslizamientos).
- Ocurrencia de asentamientos, sumados a un inadecuado manejo y control de las aguas de escorrentía, han propiciado el desalojo preventivo de algunas viviendas del barrio Hispania, localizadas en ladera colindante con acceso vial al Corregimiento de Bonafont. De igual manera, la parte central del Barrio Hispania se considera un potencial sitio crítico, en razón a la ocupación de cabeceras de drenaje sin adecuados tratamientos de aguas de infiltración y zonas de lleno.

- En el perímetro de los barrios Rotario 2ª etapa y Aldea Municipal, por efecto del inadecuado manejo de aguas de escorrentía y la presencia de llenos antrópicos, han ocurrido asentamientos y deslizamientos de baja magnitud que condicionan parcialmente la ocupación segura de terrenos.



Figura 21.4. Punto crítico sector barrio Rotario II y zona sur perímetro de cabecera municipal

- En las construcciones circunvecinas a la Estación de Servicio Terpel (salida al municipio de Anserma), se observa sobre la ladera antiguas cicatrices de deslizamiento que, por las fuertes pendientes y la ausencia de obras que garanticen un adecuado control, manejo y evacuación de las aguas de escorrentía pueden acelerar la dinámica erosiva de la zona y comprometer la permanencia de las viviendas.
- Se consideran sitios críticos por evaluar con mayor detalle, aquellas zonas construidas que en la actualidad ocupan depresiones de drenajes y/o bajos conformados por llenos antrópicos, en la generalidad de los casos coincidentes con drenajes de tipo intermitente o ya ocupado.



Figura21.5.Detalle de urbanismo en el barrio Hispania. ótese la ocupación de cabeceras de drenaje



Figura21.6.Ocupación de zonas de ladera e inadecuada infraestructura urbana para el manejo y control adecuados de las aguas de escorrentía

21.1.10. Susceptibilidad por fenómenos de remoción en masa

Para elaborar el mapa de susceptibilidad por remoción en masa se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros intrínsecos:

- Uso y Cobertura

- Geología
- Pendiente
- Curvatura
- Relieve Relativo (Interno)
- Índice de Humedad

Una vez evaluada y procesada la información temática de la cabecera municipal, a partir de la metodología descrita, se obtuvo para el municipio de Riosucio:

- La susceptibilidad alta a los fenómenos de remoción en masa están delimitados hacia las zonas perimetrales de la cabecera municipal, en razón a las fuertes pendientes y a la transición de las unidades litológicas Intrusivos hipoabisales y Formación Combia.
- También se registran susceptibilidades altas hacia la zona centro-sur y sureste de la cabecera, debido a la presencia de laderas de alta pendiente con grados de intervención urbana apreciables.
- El resto de la cabecera municipal presenta susceptibilidades de media a baja. En el mapa susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa de Riosucio se puede apreciar la distribución espacial de las mismas (Ver Anexo 1, Mapa 21.10).

21.1.11. Clasificación de los Procesos erosivos

En el Anexo 1, Mapa 21.11 se delimitan y localizan aquellas zonas en donde se diagnosticaron procesos de remoción en masa, todos ellos en las zonas perimetrales a la cabecera municipal. Se destacan las zonas de los barrios Rotario, La Hispania y la zona oeste del perímetro de cabecera municipal.

21.1.12. Amenaza por remoción en masa

En el Anexo 1, Mapa 21.13 se muestra el mapa de amenaza por remoción en masa que se obtuvo cruzando los mapas de susceptibilidad (Mapa anexo 21.10), el mapa clasificado de procesos erosivos (Anexo 1, Mapa 21.11) y el mapa de detonantes por lluvia (Anexo 1, Mapa 21.12.). En el mapa se observa que la

concentración de la amenaza por fenómenos de remoción en masa sigue persistiendo en aquellas zonas perimetrales a la cabecera municipal (transición urbano-rural), más específicamente en los sectores centro-este y sureste y algunos sectores localizados hacia el norte de la cabecera urbana del municipio de Riosucio.

Por las características del territorio, el tipo de ocupación urbana y las condiciones geológicas de los materiales aflorantes, la cabecera municipal de Riosucio presenta predominantemente amenaza por remoción en masa de bajas a moderadas.

21.2. AMENAZA POR INUNDACIÓN

El municipio de Riosucio no presenta condición de amenaza por inundaciones, dada su localización geográfica y las unidades geomorfológicas predominantes. No obstante, es notoria en todos los desarrollos constructivos de la cabecera municipal la ausencia de canales y bajantes que garanticen un control adecuado de las aguas de escorrentía provenientes de los techos de las viviendas y la ausencia de alcantarillado pluvial, separado del sistema de saneamiento básico del municipio. Es pertinente adelantar en todos los drenajes urbanos de la cabecera municipal acciones tendientes a garantizar el libre flujo de las aguas y la no ocupación de las zonas forestales protectoras.

21.3. VULNERABILIDAD

Para el análisis de vulnerabilidad en el municipio de Riosucio se consideraron los siguientes insumos:

- Información SISBEN aportada por las Secretarías de Planeación de los municipios objeto de estudio y la correspondiente espacialización de datos a través de la unidad barrios (Anexo 1, Mapa 21.15). Esto determina un proceso de generalización y ajuste de variables al consolidado dentro de las unidades entendidas como barrios.

Tabla 21.2. Valores promedio (%) de los factores (indicadores) de Vulnerabilidad en la cabecera municipal de Riosucio por unidad barrial

Barrio	Tipología	Tenencia	Salud	Nivel Educativo	Ingresos	Edad	Población
100	0.6%	35.7%	1.0%	2.50%	3%	59.5%	62
101	0.2%	23.7%	0.2%	0.38%	1%	15.5%	8
102	0.3%	26.0%	0.7%	1.43%	2%	40.4%	44
103	0.7%	28.8%	1.0%	2.04%	2%	64.1%	66
104	0.5%	26.7%	0.5%	1.09%	1%	30.8%	12
105	0.9%	29.0%	1.3%	3.41%	4%	102.7%	68
106	1.4%	26.3%	2.0%	5.34%	4%	192.5%	170
107	0.7%	20.6%	0.9%	2.88%	2%	108.3%	100
108	0.1%	24.4%	0.2%	0.58%	0%	25.9%	26
109	4.2%	30.8%	5.6%	15.23%	11%	622.1%	577
110	0.2%	25.4%	0.5%	0.89%	1%	27.1%	38
111	0.4%	26.3%	0.4%	0.92%	1%	27.3%	12
112	0.2%	20.0%	0.3%	0.92%	1%	25.4%	22
113	1.6%	28.0%	2.6%	7.21%	7%	214.5%	225
114	1.4%	29.2%	1.8%	4.81%	4%	161.8%	117
115	0.1%	30.4%	0.1%	0.26%	0%	5.8%	0
116	0.7%	27.6%	1.2%	3.07%	3%	101.7%	103
117	0.4%	27.6%	0.7%	1.63%	1%	61.6%	56
118	0.3%	27.6%	0.6%	1.43%	2%	31.4%	36
119	0.3%	27.6%	0.3%	0.97%	1%	41.1%	21
120	0.6%	27.6%	0.8%	1.87%	2%	62.1%	39
121	0.3%	27.6%	0.5%	1.17%	2%	35.0%	32
122	0.7%	27.6%	0.8%	2.26%	2%	94.4%	49
123	0.2%	27.6%	0.3%	0.60%	1%	23.7%	15
125	0.2%	27.6%	0.4%	1.12%	1%	38.9%	56
126	0.2%	27.6%	0.3%	0.85%	1%	25.9%	34
127	0.4%	27.6%	0.5%	1.52%	1%	58.5%	42
128	0.4%	27.6%	0.5%	1.30%	1%	56.6%	34
129	0.5%	27.6%	0.6%	1.37%	1%	49.6%	36
130	0.4%	27.6%	0.3%	1.03%	0%	49.2%	22
131	0.5%	27.6%	0.8%	1.91%	2%	64.2%	38
132	0.1%	27.6%	0.2%	0.44%	1%	11.0%	20
133	0.5%	27.6%	0.6%	1.78%	1%	68.7%	56
134	0.1%	27.6%	0.1%	0.23%	0%	17.4%	6

135	0.1%	27.6%	0.2%	0.27%	1%	10.5%	9
136	0.4%	27.6%	0.4%	1.23%	1%	47.0%	34
137	0.4%	27.6%	0.3%	0.78%	1%	32.4%	19
138	0.3%	27.6%	0.3%	0.53%	1%	32.3%	5
139	0.2%	27.6%	0.3%	0.52%	1%	24.2%	27
140	0.2%	27.6%	0.4%	0.81%	1%	25.5%	27
141	0.2%	27.6%	0.2%	0.46%	1%	13.9%	5
142	1.0%	27.6%	1.4%	3.09%	4%	85.6%	55
143	0.5%	27.6%	1.2%	2.36%	3%	72.1%	68
145	0.1%	27.6%	0.2%	0.41%	0%	14.8%	18
146	0.1%	27.6%	0.2%	0.48%	1%	15.1%	21
147	0.1%	27.6%	0.2%	0.39%	1%	12.0%	11
148	0.0%	27.6%	0.2%	0.01%	0%	0.9%	27
149	0.3%	27.6%	0.2%	0.94%	1%	38.7%	0
150	0.0%	27.6%	0.0%	0.05%	0%	1.9%	4
152	0.3%	27.6%	0.4%	1.12%	1%	5.1%	34
153	0.6%	27.6%	0.7%	1.80%	1%	62.9%	51
154	0.1%	27.6%	0.2%	0.36%	1%	8.4%	16

Una vez pesados y cruzados dichos factores, con sus correspondientes clases, se obtienen las zonas con mayor vulnerabilidad, expresada ésta en términos de fragilidad de los elementos expuestos. Quiere decir entonces que cada factor y clase se evalúan a partir del criterio de si contribuyen en mayor o menor medida al incremento o no de la vulnerabilidad en los barrios de cada cabecera municipal.

Es notorio cómo para diversas unidades barriales, se muestra una tendencia en el predominio de tipologías diferentes a mampostería con valores superiores al 60% en el caso particular de tipología madera y materiales mixtos, lo cual redundará en incrementar la exposición ante eventos de remoción en masa. Estos aspectos, conducen a concluir sobre la necesidad de acciones de mejoramiento de vivienda para efectos de reducción de factores de riesgo.

En cuanto al factor salud, resulta significativo que la generalidad de la población pertenece a los regímenes de salud subsidiada (con valores cercanos al 27%) y la no pertenencia a ningún régimen con valores por encima del 64%, razón por la cual la vulnerabilidad social se considera alta.

Un alto porcentaje de la población no ha tenido formalmente acceso a educación alguna (54,6 %), cifras estas que connotan niveles de vulnerabilidad altos en razón a que la resiliencia de estos grupos comunitarios es muy baja frente a los potenciales impactos de un evento catastrófico. El nivel de ingresos de la población sensibilizada denota ingresos por debajo de un salario mínimo legal vigente, con porcentajes por encima del 65%.

En cuanto al nivel educativo es perfectamente apreciable que los niveles de básica primaria y bachillerato superan altamente las demás clases evaluadas, superando ligeramente la media porcentual establecida para el municipio y las unidades barriales objeto de análisis. Es pertinente precisar que el nivel educativo superior-tecnológico-postgrado presenta niveles porcentuales muy bajos y en algunas unidades barriales es nulo, manifestando dicho factor que el promedio de la población cuenta con un nivel educativo de básica primaria y/o bachillerato en mínimos porcentajes.

A partir de la evaluación de los factores que inciden en la vulnerabilidad social de la cabecera municipal de Riosucio, y los aspectos relacionados con las edificaciones (tipología y alturas), se pudo establecer las clases para estimar la condición de vulnerabilidad total para el municipio, encontrándose que:

- Las condiciones de vulnerabilidad más críticas en la cabecera municipal de Riosucio, se localizan hacia las zonas norte y sur de la cabecera, en razón a las condiciones constructivas y a las características socio económicas de la población.
- Es importante notar que tal condición de vulnerabilidad refleja niveles de respuesta y recuperación significativamente precaria de estos grupos poblacionales, razón por la cual el estado deberá intervenir tales deficiencias en procura de reducir los factores generadores de riesgo de estas zonas específicas del territorio municipal.
- De cualquier forma, los indicadores con mayor relevancia en la definición de los tipos de vulnerabilidad en la cabecera municipal de Riosucio fueron la tipología constructiva, la densidad poblacional y los ingresos, no obstante los demás factores tener incidencias complementarias.

21.4. RIESGO

21.4.1. Riesgo por Remoción en Masa

Una vez establecidas e identificadas las condiciones de amenaza por remoción en masa y vulnerabilidad en la cabecera municipal de Riosucio, se cruzan los mapas temáticos obtenidos en fases anteriores y se configura la condición de riesgo para la cabecera municipal, bajo el entendido que dicha condición sólo es aplicable a la infraestructura potencialmente expuesta y, que para el caso particular de los municipios del occidente caldense, corresponde a las viviendas localizadas en las cabeceras municipales englobadas en los perímetros urbanos.

Para consolidar dicho producto se tuvo en cuenta la matriz observada en la Tabla 3, la cual de todas formas exige la aplicación de un modelo matemático que permita efectuar un cruce y obtener una amplia distribución de valores, para lo cual se pondero el ejercicio con diversos valores hasta lograr una mayor sensibilidad en la distribución de valores, y seleccionar finalmente los rangos por el método de quiebres naturales.

Tabla 21.3. Matriz de calificación del riesgo por fenómenos de remoción en masa, a partir de amenaza y vulnerabilidad

		AMENAZA
		Alta
VULNERABILIDAD	Baja	
	Media	
	Alta	
		RIESGO
		Alto
		Muy alto

Para el municipio de Riosucio la condición de riesgo más evidente se localiza en zonas periféricas, tales como el sector la calle de los Naranjos, los Rotarios, La Hispania y salida hacia el municipio de Anserma. Algunos sectores están

vinculados a cabeceras de drenaje, tal como se observa hacia el sector centro – occidental, donde el cambio abrupto de la pendiente y la intervención de zonas boscosas sobre nacimientos, sumado a las condiciones constructivas precarias, es determinante en la generación de la condición de riesgo.

Muchas de las obras existentes en diversos lugares, así como las deficiencias en manejo de aguas de las vías de los sectores en mención, generan la progresiva afectación de dichos sectores de tal forma que su no intervención, redundará en incremento de condiciones de riesgo por fenómenos de remoción en masa, a lo que se suma las deficiencias y/o obsolescencia de la infraestructura de alcantarillado y los cambios de uso del suelo.

En el Anexo 1, Mapa 10.17, se pueden diferenciar las categorías de riesgo definidas para la cabecera municipal de Riosucio y en él se puede identificar que en la generalidad territorial de la cabecera, se encuentran claramente identificadas las zonas ya relacionadas, no obstante la extensiva condición de vulnerabilidad física de las construcciones existentes en la cabecera municipal, en general.

21.5. CENTROS POBLADOS DE DESARROLLO RESTRINGIDO

21.5.1. CORREGIMIENTO DE BONAFONT

El corregimiento de Bonafont se localiza al suroeste del municipio de Riosucio, en la parcialidad indígena de Escopetera–Pirsa. Tiene una altitud de 1500 m.s.n.m., una temperatura promedio de 20° C y comprende aproximadamente 114 hectáreas. Las alturas sobre el nivel del mar varían de los 1390 a los 1550 m. El corregimiento limita al norte con la vereda Claret, al sur con la vereda San Antonio, al oeste con las veredas Quimbaya y San Antonio y al oeste con las veredas Claret y San Antonio.

Afloran en su territorio rocas del pórfido andesítico hornbléndico en una cuchilla adyacente al cerro conocido como Batero y rocas sedimentarias de la formación Amagá constituidas por areniscas de color crema bien cementadas, arcillas pizarrosas de color ocre.

Como formaciones superficiales se presentan depósitos de caída, depósitos de vertiente, saprolito de la Formación Amagá y llenos antrópicos localizados. Los

depósitos de caída son formados por ceniza de color amarillo a café, deleznable y muy porosa que constituye una capa de espesor variable suavizando la topografía. Los depósitos de vertiente son conglomeráticos matriz-soportados, con clastos del pórfido andesítico de hasta de 2 m de diámetro con matriz limo arenosa, el material proviene de las laderas aledañas a Bonafont. El saprolito de la Formación Amaga, sobre la vía que conduce al municipio de Riosucio. Los llenos antrópicos se localizan en áreas muy específicas, circundantes a zonas objeto de cortes, explanaciones y adecuaciones urbanísticas.

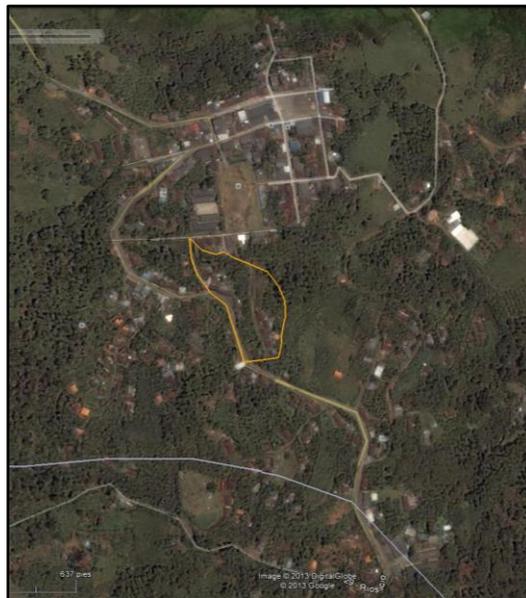


Figura 21.7. Corregimiento de Bonafont, municipio de Riosucio. Localización general del Corregimiento y definición de sitio crítico por amenaza geotécnica

La unidad geomorfológica predominante está constituida por laderas cortas y de fuertes pendientes, en sectores perimetrales a la cabecera de Corregimiento y en su zona central las pendientes se suavizan debido a la acumulación de materiales de origen coluvial o depósitos de talus.



Figura21.8.Detalle de zona geotécnica crítica, asociada a asentamientos y colapso de viviendas en Corregimiento de Bonafont

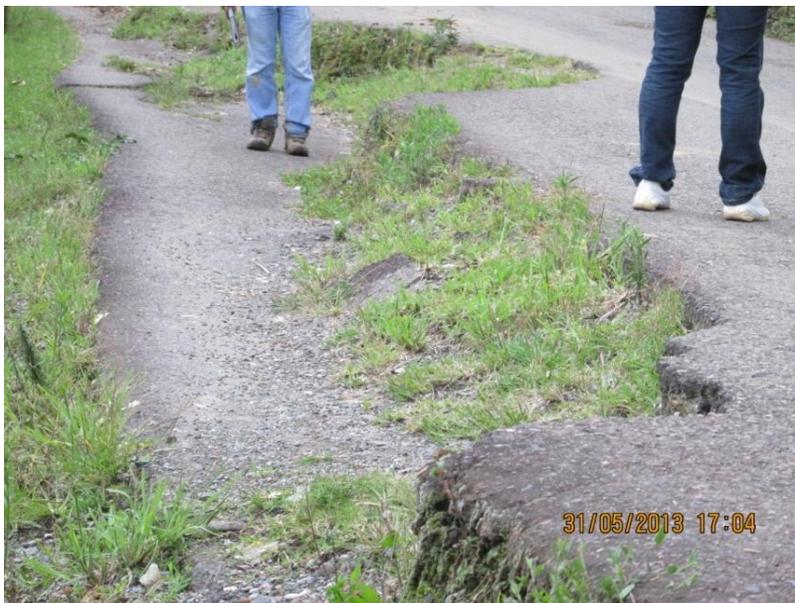


Figura21.9.Afectación vial por asentamiento del terreno.

Hacia las laderas occidentales de Bonafont se presentan ocasionales caídas de roca desde las zonas altas de los taludes que conforman la cuchilla adyacente al Cerro Clavijo. El control, manejo y evacuación de las aguas de escorrentía, al igual que sistemas deficientes de alcantarillado, se convierten en condicionantes de la amenaza para la zona urbanizada de la cabecera de Corregimiento.

En general, los factores de amenaza para el Corregimiento de Bonafont están representados en:

- Desprendimientos (caídos) de roca debido a la presencia de materiales coluviales y/o fragmentos meteorizados localizados en los escarpes rocosos circundantes
- Subsidiencias o movimientos lentos del terreno, asociados al inadecuado control, manejo y evacuación de las aguas de escorrentía y potencialmente, a fugas del alcantarillado local, en materiales de tipo coluvial o depósitos de talus
- Afectación de construcciones localizadas sobre llenos antrópicos, producto del vertimiento de materiales provenientes de cortes y excavaciones

Tabla 21.4. Caracterización de tipologías constructivas destinadas a vivienda en el Corregimiento de Bonafont (municipio de Riosucio)

TIPOLOGÍA DE VIVIENDA	CANTIDAD	%	Foto
Mampostería y prefabricado – Tipo 1	182	82	

<p>Tapia pisada - adobe o bahareque – Tipo 2</p>	<p>28</p>	<p>13</p>	
<p>Madera y materiales mixtos – Tipo 3</p>	<p>12</p>	<p>5</p>	

Tabla 21.5. Caracterización de tipologías constructivas destinadas a vivienda en el Corregimiento de Bonafont (municipio de Riosucio)

Pisos	%	Foto
1 (192 viviendas)	86	
2 (30 viviendas)	14	
3 o más	0	NA



Figura21.10. Viviendas afectadas o potencialmente afectables por procesos de subsidencia en Corregimiento de Bonafont



Figura21.11. Viviendas localizadas en zona de influencia directa de subsidencia local que compromete estabilidad de construcciones y banca de vía

Tabla 21.6. Tratamientos recomendados para mitigación de amenaza por deslizamientos en el Corregimiento Bonafont, municipio de Riosucio

ZONA	VIVIENDAS INVOLUCRADAS	TRATAMIENTO RECOMENDADO
1	4 viviendas	<p>Para dos (2) viviendas se recomienda su relocalización y recuperación de la zona degradada.</p> <p>Para las otras dos (2) viviendas se recomienda la ejecución de medidas de mitigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de aguas provenientes de drenajes que fluyen lateralmente y evacuación controlada de aguas de infiltración - Revisión estructural para determinar estado y permanencia en la zona
2	Las viviendas localizadas en el costado noroeste de la cabecera de Corregimiento	En virtud de las fuertes pendientes se recomienda implementar prácticas de manejo de aguas y estabilización de laderas para garantizar la ocupación segura de los terrenos



Figura 21.12. Localización de zonas a intervenir en Corregimiento de Bonafont por problemáticas de amenaza y/o riesgo

21.5.2. CASERÍO EL SALADO

Ubicado en la parte central del municipio, corresponde también a la sede institucional rural del Resguardo Nuestra Señora Candelaria de la Montaña. Las formaciones superficiales aflorantes están constituidas por suelos residuales de la Formación Amagá, y localmente algunos depósitos de vertiente (coluviales).

No obstante no evidenciarse grandes problemáticas asociadas a la ocurrencia de procesos de remoción en masa, si se hacen evidentes cicatrices de deslizamientos que en la actualidad han sido ocupadas parcialmente con urbanismo concentrado, entre el sector alto (sitio de localización de la Escuela) de la cabecera y la Iglesia (parte baja del Corregimiento).



Figura 21.13. Localización y desarrollo urbano caserío El Salado, municipio de Riosucio

El Corregimiento se localiza a media ladera y ocupa lomo de colina de divisoria de aguas. Se hace evidente en la cabecera de Corregimiento que las problemáticas de potenciales procesos de remoción en masa están asociadas a cortes inapropiados para ocupación urbana, inadecuado control y evacuación de aguas de escorrentía, infraestructura vial y sanitaria urbanas deficientes y tipologías constructivas altamente vulnerables. Del total de 101 viviendas, la generalidad de las mismas presenta una tipología de mampostería semiconfinada y materiales mixtos. El caserío cuenta con Iglesia, colegio y caseta comunal, además de una plazoleta central a la entrada del caserío



Fotografía 21.14 Panorámica geomorfológica y estado general cabecera de Corregimiento El Salado



Figura 21.15. Panorámica del Corregimiento desde parte alta (Escuela). Apréciase estado de vías, cubiertas y pendientes. Sobre vías peatonales, ausencia notoria de manejo de aguas de escorrentía

Tabla 21.7. Caracterización de tipologías constructivas destinadas a vivienda en el caserío El Salado (municipio de Riosucio)

TIPOLOGÍA DE VIVIENDA	CANTIDAD	%	Foto
Mampostería y prefabricado – Tipo 1	38	37,7	
Tapia pisada - adobe o bahareque – Tipo 2	58	57,4	
Madera y materiales mixtos – Tipo 3	5	4,9	

Tabla 21.7. Caracterización de tipologías constructivas destinadas a vivienda en el caserío El Salado (municipio de Riosucio)

Pisos	%	Foto
1 (94 viviendas)	93	
2 (7)	7	
3 o más	0	NA

Tabla 21.8. Tratamientos recomendados para mitigación de amenaza por deslizamientos en el Caserío El Salado, municipio de Riosucio

ZONA	VIVIENDAS INVOLUCRADAS	TRATAMIENTO RECOMENDADO
Única	Todas las viviendas del caserío El Salado	<p>Se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impermeabilización de vías mediante enrocados o cualquier otro sistema que inhiba los efectos de la escorrentía superficial y la infiltración - Implementación de programas de mejoramiento integral de viviendas con énfasis en el reforzamiento estructural - Instalación de canales y bajantes con el propósito de controlar aguas de escorrentía - Construcción de infraestructura para el saneamiento básico y agua potable

21.5.3. CASERÍO SAN JERÓNIMO

Ubicado al NW del municipio de Riosucio, hace parte del Resguardo indígena de San Lorenzo.

Las formaciones geológicas predominantes son la Formación Amagá (observable en vía de acceso a la comunidad de Aguas Claras) y depósitos de talus, producto del colapso de fragmentos de roca de la unidad geológica aflorante (intrusivohipoabisal). Localmente se aprecian llenos antrópicos producto de vertimientos y movimientos de tierra, fruto de cortes y excavaciones en el proceso de urbanismo local.

El Corregimiento se localiza sobre corte de media ladera, entre la transición geomorfológica de los depósitos de talus y los materiales aflorantes de la Formación Amagá.

El área urbana ocupada es irregular y los accesos son peatonales (caminos) en mal estado y sin un adecuado control y manejo de aguas de escorrentía.

La actividad erosiva sólo es significativa y apreciable en la formación de surcos y pequeñas cárcavas, fruto de la escorrentía superficial. Los materiales presentan estabilidad relativa y no hay evidencias de grandes procesos de remoción en masa.

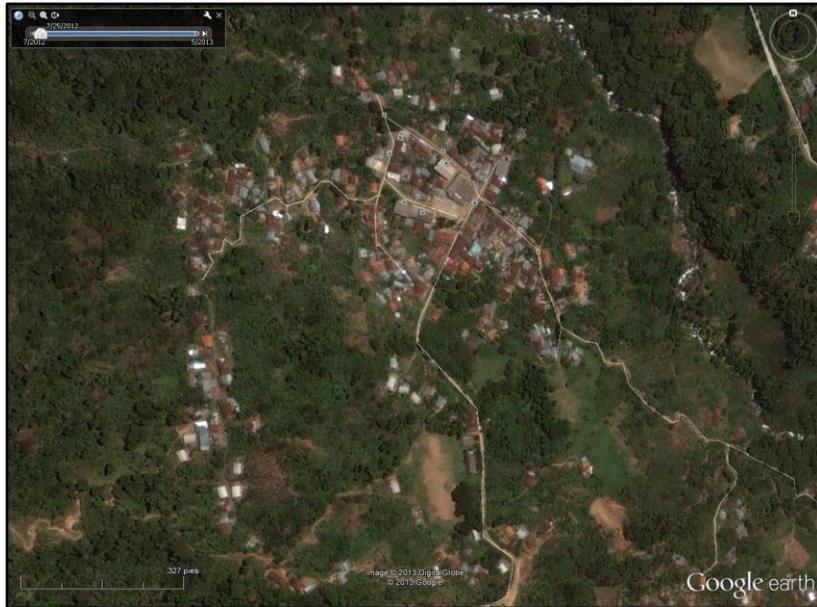


Figura 21.16. Vista Google Cabecera de Corregimiento San Jerónimo

El caserío de San Jerónimo se caracteriza por su dispersión y por usos del suelo combinados: urbanismo, cultivos y pastos. Las calles de acceso son peatonales empedradas y destapadas, sin cunetas y obras de arte complementarias que garanticen un adecuado control y evacuación de las aguas de escorrentía. Se aprecian significativas deficiencias en la infraestructura de saneamiento básico y agua potable. El caserío cuenta con cerca de 280 viviendas.



Figura 21.17.Detalle de estado de accesos peatonales parte alta Corregimiento de San Jerónimo y trazado de sistema de alcantarillado



Figura 21.18.Construcción típica de los habitantes del caserío San jerónimo. En general las viviendas son de un nivel y construidas en bahareque

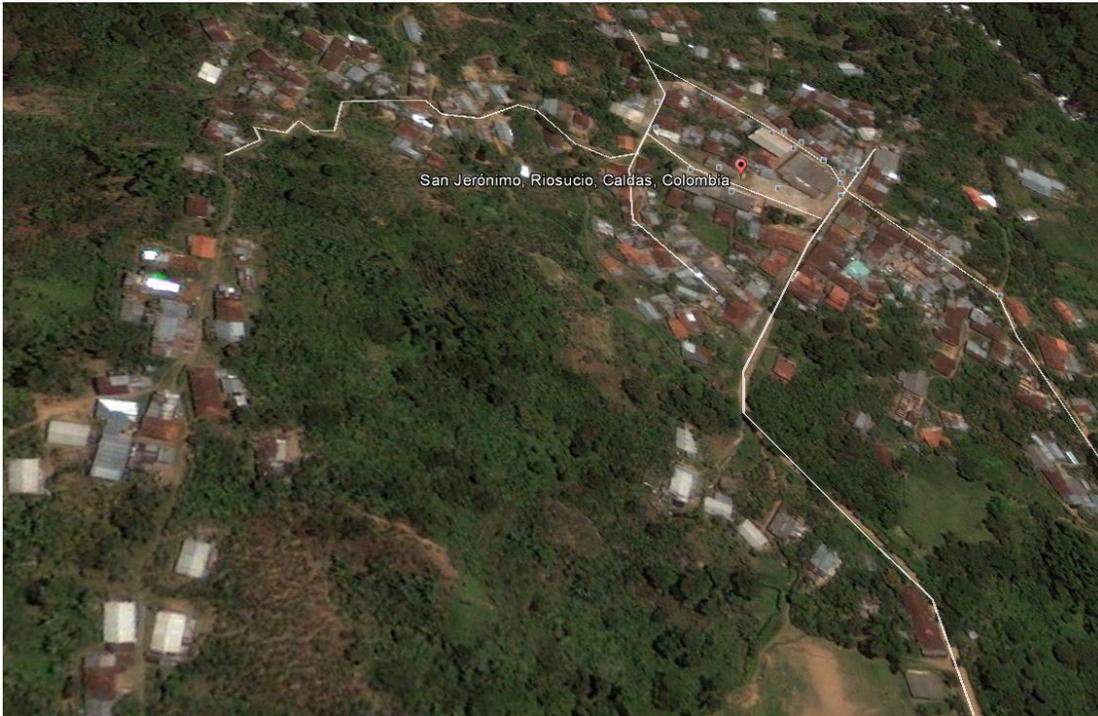


Figura 21.19. Panorámica general del caserío San Jerónimo. Nótese la dispersión de la cabecera de caserío y los usos del suelo predominantes en el territorio

Tabla 21.9. Caracterización de tipologías constructivas destinadas a vivienda en el caserío San Jerónimo (municipio de Riosucio)

TIPOLOGÍA DE VIVIENDA	CANTIDAD	%	Foto
Mampostería y prefabricado – Tipo 1	35	12,5	
Tapia pisada - adobe o bahareque – Tipo 2	205	73,2	
Madera y materiales mixtos – Tipo 3	40	14,3	

Tabla 21.10. Caracterización de tipologías constructivas destinadas a vivienda en el caserío San Jerónimo (municipio de Riosucio)

Pisos	%	Foto
1 (268 viviendas)	96	
2 (12)	4	
3 o más	0	NA

Tabla 21.11. Tratamientos recomendados para mitigación de amenaza por deslizamientos en el Caserío San Jerónimo, municipio de Riosucio

ZONA	VIVIENDAS INVOLUCRADAS	TRATAMIENTO RECOMENDADO
Única	Todas las viviendas de San Jerónimo	Se recomienda: <ul style="list-style-type: none"> - Impermeabilización de vías mediante enrocados o cualquier otro sistema que inhiba los efectos de la escorrentía superficial y la infiltración - Implementación de programas de mejoramiento integral de viviendas con énfasis en el reforzamiento estructural - Instalación de canales y bajantes con el propósito de controlar aguas de escorrentía - Construcción de infraestructura para el saneamiento básico y agua potable

21.5.4. CORREGIMIENTO DE SAN LORENZO

El corregimiento de San Lorenzo se localiza al norte de Riosucio, en el resguardo indígena de San Lorenzo. Posee una altura de 1350 m.s.n.m. Una temperatura promedio de 21° C y su centro urbano comprende aproximadamente 10 Ha. San Lorenzo limita al norte con las veredas Honduras y Llano Grande, al oeste con la vereda Buenos Aires, al este con la vereda Llano Grande y al sur con la vereda Playa Bonita.



Figura 21.20. Panorámica de localización y desarrollo urbano Corregimiento de San Lorenzo

Las unidades geológicas aflorantes corresponden a rocas sedimentarias de la Formación Amagá (areniscas de color crema bien cementada, arcillas pizarrosas de color ocre con algunos bancos de conglomerados) y depósitos coluviales y/o de talus asociados a la caída de fragmentos de roca o colapsos de la unidad intrusiva. Las formaciones superficiales aflorantes corresponden al saprolito de la Formación Amagá y a los depósitos de vertiente (depósitos conglomeráticos matriz-soportados de espesor variable). La geomorfología predominante hace parte de laderas denudativas, alargadas y de pendientes moderadas a fuertes.

En el Corregimiento de San Lorenzo se pueden apreciar cicatrices de deslizamiento y procesos de socavación lateral, asociados a la dinámica hidráulica de la Quebrada Aguas Claras. En el área de influencia de la Quebrada Aguas Claras, existen zonas de inestabilidad provocadas por el socavamiento lateral, afectando la estabilidad de algunas viviendas.

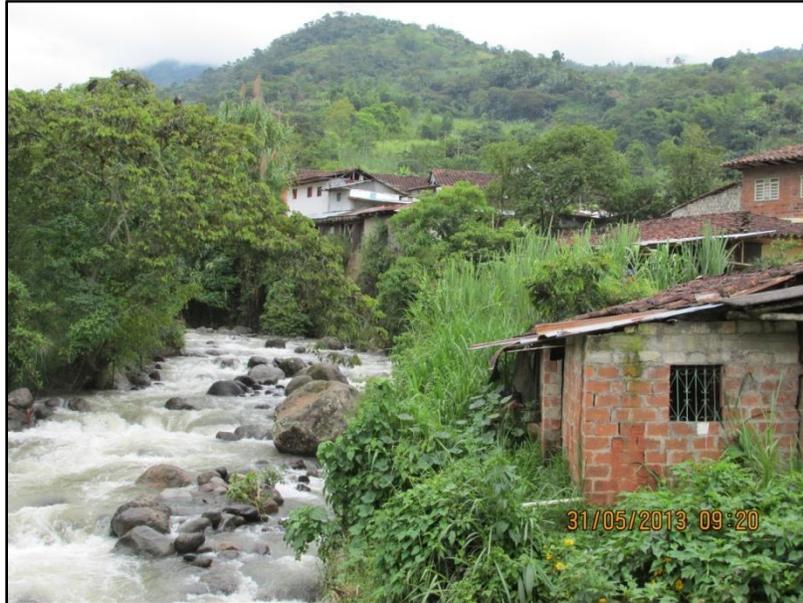


Figura 21.21. Panorámica de retroceso de escarpes y socavación lateral, asociados a la dinámica hidráulica de la Quebrada Aguas Claras



Figura 21.22. Áreas y sectores con problemáticas geotécnicas e hidrológicas en cabecera de Corregimiento del Corregimiento de San Lorenzo

Tabla 21.12. Zonas a intervenir en el Corregimiento de San Lorenzo, asociado a algún tipo de amenaza

ZONA DE AMENAZA	VIVIENDAS INVOLUCRADAS	TRATAMIENTO RECOMENDADO
Hidrológica	 <p>Involucradas dos (2) viviendas</p>	<p>Se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Debido a la dinámica torrencial del drenaje, las viviendas expuestas requieren la ejecución de programa de relocalización de predios - Monitoreo constante y evaluación de la dinámica hidráulica de la Quebrada Aguas Claras
Geotécnica		<p>Potenciales procesos de remoción en masa hacia la zona noreste de la cabecera de Corregimiento. No representan amenaza para las viviendas circunvecinas.</p>



Figura 21.23. Panorámica que relaciona el alineamiento entre el Corregimiento de San Lorenzo y el caserío de San Jerónimo, a lo largo del río Aguas Claras

21.5.5. CORREGIMIENTO DE SIPIRRA

Ubicado al NE del municipio de Riosucio, hace parte del Resguardo de Cañamomo y Lomaprieta. Se localiza en la periferia de la cabecera municipal de Riosucio y se accede desde él a través de vías pavimentadas



Figura 21.24. Localización y vista Google cabecera de Corregimiento

La unidad geológica predominante corresponde a materiales de la Formación Amagá, localmente cubiertas por depósitos de caída.

Geomorfológicamente, el Corregimiento de Sibirra hace parte de la unidad geomorfológica de penepáncipe ondulada de baja disección, con presencia de depresiones y taludes subverticales. Acorde con la geomorfología predominante, es común encontrar en el Corregimiento sectores urbanos localizados en zonas de depresión y expuestos potencialmente a la ocurrencia de subsidencias y empozamientos de agua que afectan la infraestructura de la zona.

Adicionalmente, en el sector centro-norte del Corregimiento, donde se evidencia un cambio geomorfológico por la inclinación de los terrenos, se aprecian taludes subverticales y desprendimientos puntuales de materiales, debido a la escasa cobertura vegetal protectora y los procesos de desecación a los que están expuestos los materiales aflorantes.



Figura 21.25. Detalle de presencia de taludes subverticales (Formación Amagá) y deficiencia de obras complementarias para el manejo y control de las aguas de escorrentía en la infraestructura vial



Figura 21.26. Detalle de viviendas localizadas en bajos o depresiones del terreno, expuestos a empozamientos y/o inundaciones

Hacia el caserío denominado Agrovillas aflora la Formación Amagá. En general las viviendas del Corregimiento están ubicadas a ambos lados de la vía Tumbabarreto–Sipirra–El Cementerio. Como construcciones de equipamiento colectivo se encuentran la escuela y el centro cultural del Resguardo.

La actividad por procesos de remoción en masa en la cabecera de Corregimiento es poco notoria, en virtud de la geomorfología dominante y los escasos deslizamientos puntuales registrados están asociados a cortes verticales producto de desarrollos urbanos puntuales. En general, las afectaciones de viviendas están asociadas a la insuficiencia hidráulica de tramos semicanalizados y al inadecuado control, manejo y evacuación de las aguas de escorrentía. Adicionalmente, a la ocupación de bajos o depresiones sin los debidos tratamientos o adecuaciones del terreno para que las viviendas no estén expuestas a la problemática de humedades y subsidencias, producto de la acumulación de aguas.



Figura 21.27. Afloramiento en talud subvertical de suelos residuales de la Formación Amagá. Nótese los accesos vehiculares/peatonales destapados y sin el adecuado manejo y control de aguas de escorrentía



Figura 21.28. Detalle de la baja densificación urbana asociada a los accesos peatonales que comunican la cabecera de Corregimiento. Peventonales de acceso destapadas y sin obras de arte que garanticen el manejo y control de aguas de escorrentía

Tabla 21.13. Caracterización de tipologías constructivas destinadas a vivienda en el Corregimiento de Sipirra (municipio de Riosucio)

TIPOLOGÍA DE VIVIENDA	CANTIDAD	%	Foto
Mampostería y prefabricado – Tipo 1	294	73	

Tapia pisada - adobe o bahareque – Tipo 2	110	27	
Madera y materiales mixtos – Tipo 3			NA

Tabla 21.14. Caracterización de tipologías constructivas destinadas a vivienda en el Corregimiento de Sipirra (municipio de Riosucio)

Pisos	%	Foto
1 (360 viviendas)	89	

2 (44)	11	
3 o más	0	NA

Tabla 21.15. Tratamientos recomendados para mitigación de amenaza por deslizamientos en el Corregimiento de Sipirra.

ZONA	VIVIENDAS INVOLUCRADAS	TRATAMIENTO RECOMENDADO
Única	Todas las viviendas del Corregimiento de Sipirra	<p>Se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impermeabilización de accesos peatonales mediante enrocados o cualquier otro sistema que inhiba los efectos de la escorrentía superficial y la infiltración - Implementación de programas de mejoramiento integral de viviendas con énfasis en el reforzamiento estructural - Instalación de canales y bajantes con el propósito de controlar aguas de escorrentía - Construcción de la infraestructura necesaria para el saneamiento básico y agua potable

21.6. RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA MITIGACIÓN DE RIESGOS EN EL MUNICIPIO DE RIOSUCIO

Una vez evaluadas las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para la cabecera municipal de Riosucio y las cabeceras de corregimiento y caseríos del municipio, se presentan las siguientes recomendaciones generales:

Tabla 21.16. Recomendaciones generales de mitigación de las condiciones de riesgo diagnosticadas

SITIO	MEDIDAS A IMPLEMENTAR
Municipio de Riosucio	
Barrio El Jardín, sector Los Naranjos	<p>La zona fue afectada por deslizamiento que en la actualidad se encuentra relativamente estabilizado, mediante ejecución de medidas de mitigación. Se recomienda complementariamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Concluir el proceso de reubicación de viviendas expuestas en la zona de influencia directa del deslizamiento b) Restringir, hasta tanto se dé la reubicación de predios, las intervenciones de mejoramiento, ensanches o reforzamiento de viviendas c) Complementar el proceso de estabilización adelantado, mediante la ejecución de obras ingenieriles que garanticen el cese de la dinámica, toda vez que la vía principal se convierte en un elemento expuesto d) Monitorear permanentemente el estado de la infraestructura de saneamiento básico y agua potable de la zona, para verificar estado y potenciales fugas
	<p>Localizados en la zona sureste de la cabecera municipal, los mencionados barrios han sido afectados por subsidencias, reptación y agrietamiento de viviendas y vías. Tales eventos estuvieron asociados a fugas no controladas del sistema de alcantarillado, presencia de llenos y procesos erosivos tipo reptación. En virtud de la dinámica que en la actualidad tiene el proceso se</p>

<p>Barrios Rotario 2ª etapa, 1° de Mayo, Aldea Municipal</p>	<p>recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Monitoreo, control y evaluación del actual estado de las redes de alcantarillado de la zona b) Instalación de un sistema de drenes y obras para el manejo y evacuación controlada de las aguas de infiltración aflorantes en la parte medio-baja de la ladera al sur de los barrios afectados c) Ejecución de programas de reforestación y/o revegetalización de las áreas degradadas y restricción de ocupación de las mismas con prácticas diferentes a las de conservación d) Evaluación del estado de las acometidas domiciliarias de alcantarillado en los barrios mencionados e) Demolición controlada de los predios con mayores niveles de daño (agrietamientos en pisos, muros y elementos estructurales) f) Sellamiento de grietas y reparación de pavimentos en la zona de influencia directa de la dinámica erosiva con el objeto de evitar la infiltración concentrada de aguas
<p>Barrio Hispania</p>	<p>No obstante las no evidencias de procesos de remoción en masa en la zona, el tipo de ocupación de los terrenos y la presencia de accesos viales/peatonales destapados condiciona de alguna forma la potencial ocurrencia de eventos erosivos, razón por la cual se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Pavimentación y/o acondicionamiento técnico de accesos viales/peatonales y ejecución de obras de arte complementarias con entrega controlada a sistema de alcantarillado pluvial o drenajes naturales de la zona b) Perfilado de taludes límite oeste de viviendas del barrio Hispania, ladera contigua a salida Corregimiento Bonafont c) Restringir la ocupación urbana en zonas

	<p>de ladera contiguas a vía que conduce al corregimiento de Bonafont, margen suroeste del barrio Hispania</p> <p>d) Garantizar mediante programas de revegetalización y/o reforestación la demarcación de zonas forestales protectoras</p>
<p>Sector Estación Terpel, perímetro talud inferior de vía salida Riosucio-Anserma</p>	<p>La zona se caracteriza por las fuertes pendientes y un modelo de ocupación urbana disperso y bajo condiciones de alta vulnerabilidad física. Las condiciones de humedad de la zona son permanentes y la presencia de ojos de agua incrementa la susceptibilidad de los terrenos al desplazamiento. Se recomienda entonces:</p> <p>a) Construcción de obras que garanticen el adecuado control, manejo y evacuación de las aguas de escorrentía provenientes de la vía y las de infiltración. Mejorar el modelo de manejo de aguas que actualmente existe en vía de acceso a la cabecera municipal</p> <p>b) Mejorar la condición constructiva de las viviendas mediante la implementación de programas de mejoramiento y reforzamiento estructural de viviendas</p> <p>c) Las zonas bajas de la ladera en cuestión requieren cambios de uso del suelo: de pastos a usos conservacionistas y protectores</p>
<p>Centros de desarrollo restringido: corregimientos y caseríos evaluados</p>	
	<p>Para el caso particular de los corregimientos de Sipirra, San Lorenzo y Bonafont, los cuales presentan una malla urbana relativamente bien configurada y condiciones de vulnerabilidad física de moderadas a bajas, se tienen las siguientes recomendaciones:</p> <p>a) Implementación de programas de mejoramiento urbano de viviendas, con énfasis en el reforzamiento estructural</p> <p>b) Evaluación de las condiciones y estado de la red de alcantarillado sanitario para</p>

<p>Aplica para los Corregimientos de Bonafont, San Lorenzo, Sipirra y los caseríos de San Jerónimo y El Salado</p>	<p>controlar y/o evitar fugas y consecuentemente la aparición de fenómenos de subsidencia y deterioro de viviendas</p> <ul style="list-style-type: none"> c) Mejorar y controlar el desarrollo urbano de las cabeceras de corregimiento mediante la formulación de esquemas básicos de ordenamiento territorial o herramienta que haga sus veces d) Delimitar el polígono de cabeceras de corregimiento y los suelos de expansión de los mismos <p>Para los caseríos El Salado y San Jerónimo, en virtud de la tipología de las viviendas, el modelo de ocupación urbana, las pendientes y el estado de vías vehiculares/peatonales, se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> e) Impermeabilización de las vías de comunicación internas mediante enrocados/empedrados o adoquinados, con las obras complementarias para el manejo y control adecuado de las aguas de escorrentía f) Evaluación de las condiciones y estado de la red de alcantarillado sanitario para controlar y/o evitar fugas y consecuentemente la ocurrencia de procesos de remoción en masa deterioro de viviendas g) Ejecución de programas de mejoramiento rural de viviendas
--	--