

## **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**

#### **2. MUNICIPIO DE VICTORIA**

**Manizales, 2013-2014**

## CONTENIDO

<b>2. Municipio de Victoria.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Remoción en Masa.....</b>	<b>3</b>
2.1.1. Localización y Drenaje Superficial .....	3
2.1.2. Uso y Cobertura .....	3
2.1.3. Geología.....	4
2.1.4. Pendiente.....	4
2.1.5. Curvatura .....	4
2.1.6. Aspecto .....	5
2.1.7. Relieve Interno .....	5
2.1.8. Índice de Humedad .....	5
2.1.9. Puntos Críticos .....	6
2.1.10. Mapa de Susceptibilidad por Remoción .....	6
2.1.11. Mapa de Persistencia de los Procesos erosivos .....	8
2.1.12. Mapa Factor detonante por umbral lluvia .....	9
2.1.13. Amenaza por remoción en masa.....	10
<b>2.2. Vulnerabilidad para el Municipio de Victoria .....</b>	<b>10</b>
2.3. Riesgo por Remoción en Masa .....	12
<b>2.4. Riesgo por Inundaciones .....</b>	<b>13</b>
<b>2.5. Centros Poblados de desarrollo restringido en el municipio de Victoria .....</b>	<b>13</b>
2.5.1. Corregimiento La Pradera.....	14
2.5.2. Caserío La Fe.....	18
2.5.3. Corregimiento de Isaza.....	21

## **2. Municipio de Victoria**

En el municipio de Victoria se tomaron imágenes LiDAR y ortofotos de la cabecera urbana, estas imágenes sirvieron para la evaluación morfométrica de la cabecera municipal y como base para el mapeo geomorfológico y de procesos erosivos. En este informe se presentan los resultados de la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por remoción en masa en la cabecera municipal y se presentan los resultados para los centrados poblados: Corregimiento La Pradera y Caserío La Fe y el Corregimiento Isaza.

### **2.1 Remoción en Masa**

#### **2.1.1 Localización y Drenaje Superficial**

El municipio de Victoria se localiza en la parte oriental del departamento de Caldas, en el Anexo 1, Mapa 3.1, se muestra la ortofoto tomado para la cabecera municipal durante este proyecto, estamos pendiente de una nueva toma por tener la parte central una nube que la cubre muy tenuemente. Los drenajes superficiales se presentan en su mayoría hacia la parte NE del Municipio y sin presencia de ellos dentro de la zona urbana, hacia el oriente y Nor-oriente existe una serie de drenajes relacionados a la cuenca de la quebrada Peñitas o Matadero.

#### **2.1.2 Uso y Cobertura**

En el Anexo 1, Mapa 3.2 se muestra el uso y cobertura para el casco urbano del municipio de Victoria, el cual fue elaborado con base en los atributos de la imagen LiDAR, la ortofoto de la cabecera municipal y corroboración directamente en campo. Como se observa en el mapa, el casco urbano se divide en dos partes, la sur-central urbanizada y la parte norte, oriental y la periferia sureste con uso de bosques y pastos principalmente con muy pequeñas zonas urbanizadas. La consolidación del casco urbano se da en su parte sur central de la zona urbanizada y al Noreste en el sector más norte del Barrio Pueblo Nuevo, que es mostrado por el mayor número de manzanas con más de un ochenta por ciento de área construida (urbano 1 en el mapa), zonas de consolidación intermedia, con construcciones entre un 20 y 80% (urbano 2 en el mapa) se ubican dentro de la parte central del casco urbano. Áreas sin consolidación, con menos del 20% de área construida (urbano 3 en el mapa) se localizan en el sureste del casco urbano, en un sector al noroeste donde se localiza el barrio Víctor Renán Barco y en un sector al noreste en el sector del Barrio Peñitas.

### **2.1.3 Geología**

En el casco urbano de Victoria se presenta sobre toda la extensión de su perímetro urbano un recubrimiento de varios paquetes de depósitos de flujos piroclásticos superiores (Qtos), ver Anexo 1, Mapa 1.3, suprayaciendo un nivel de depósitos de flujos de escombros (Qfe-I), que están intercalados con los depósitos de flujos piroclásticos inferiores (Qtoi), que a su vez suprayacen un depósito de flujo de escombros inferiores (Qfe-II), estas unidades que son deleznable cubren todo el área del caso urbano, y cubren los remanentes del Grupo Honda (Tsh) compuesto de paquetes de areniscas, lodolitas y arcillolitas, que a su vez también recubren parcialmente las unidades del basamento ígneo-metamórfico del área, el Stock de Mariquita (Ksm) y el Complejo Cajamarca (Pz). Los mayores espesores observados de unidades no consolidadas en el casco urbano de Victoria corresponden casi exclusivamente a los depósitos de flujos piroclásticos y a los depósitos de flujos de escombros.

### **2.1.4 Pendiente**

En la realización del mapa de pendientes se usó como base el DTM obtenido a partir de la imagen LiDAR, se definieron los siguientes rangos para las pendientes: 0°; 0 a 26,48°; 26,48° a 57,89°; 57,89° a 78,52°.

Para el Municipio de Victoria se puede observar que hacia la zona de urbanización, en la parte centro sur mostrado en el Anexo 1, Mapa 3.4 se encuentran pendientes muy planas a moderadas entre rangos de 0° a 26,48°, relacionado con la mayor modificación del terreno original, se observan unas zonas pequeñas con pendientes altas como a la entrada del barrio Peñitas, zonas aledañas a la carretera que conduce hacia Cañaveral, el sector del barrio Renán Barco en la parte más nor-occidental del casco urbano debido a cortes de taludes muy verticales por la adecuación del terreno para la construcción y en el sur-occidente, pero esta última sin construcción. La zona con pendientes variables y que aún no está urbanizada, ver Anexo 1, Mapa 3.2 corresponde principalmente al nor-oriente del casco urbano, que muestra el relieve *hummocky* original relacionado a los depósitos de flujos de escombros relacionados con deslizamientos antiguos que cubren esta área.

### **2.1.5 Curvatura**

En la realización del mapa de curvatura se usó como base el DTM obtenido a partir de la imagen LIDAR, ver Anexo 1, Mapa 3.5.

El mapa de curvatura muestra valores dominantes de convexidad intermedia y máxima para la mayor parte del casco urbana, en la zona periférica nor-occidental y casi toda la zona oriental no construida. En el Barrio Víctor Renán Barco en la zona nor-occidental se observa muy bien el escalonamiento con pantallas de protección del talud de todo el sector construido.

### **2.1.6 Aspecto**

En este mapa realizado a partir del Modelo de Elevación del Terreno de la imagen LiDAR, ver Anexo 1, Mapa 3.6. Hacia el sector central de la zona urbana podemos observar que la pendiente del terreno tiene una dirección E-SE y hacia la parte del Barrio Víctor Renán Barco la pendiente del terreno tiene una dirección SE principalmente. El resto del perímetro urbano se observa con una mezcla de rangos, que por lo general nos indica que son zonas donde no se presentan construcciones, por lo cual se conserva el aspecto original del terreno sin modificaciones.

### **2.1.7 Relieve Interno**

Este mapa también construido con un algoritmo dentro del ArcGIS a partir del DTM de la imagen LiDAR del casco urbano del municipio de Victoria, permite evidenciar que hacia el sector centro sur urbano, Anexo 1, Mapa 3.7 se presenta valores de relieve con valores bajos e intermedios, y los valores de relieve alto se presentan en zonas con taludes verticales u obras construidas en estos sectores, como es el caso del Barrio Renán Barco, o que mantienen la morfología original en el sector nor-oriental del casco urbano. Y las zonas con valores de relieves altos en la periferia sur del casco urbano se relacionan con zonas de pendientes altas y sin construcciones.

### **2.1.8 Índice de Humedad**

En este mapa se muestra el resultado de la aplicación de la fórmula del índice de humedad:

$$W = \ln(As/\tan \beta)$$

Donde W corresponde a índice de humedad, mientras As es el área aferente, y  $\beta$  es la pendiente calculada (ver Anexo 1, Mapa 3.8.). Las zonas de saturación muy alta y alta se localizan en las zonas planas con mayor intervención antrópica por los procesos de urbanización como en las partes central y sur-oriental del casco urbano. Las zonas con saturación media y baja se localizan sobre todo en la

periferia del casco urbano donde aún se conservan las pendientes originales del terreno, pero en sectores se combinan con zonas de saturación altas como es el sector suroccidental en los alrededores del Colegio San Pablo y de su cancha de fútbol.

### **2.1.9 Puntos Críticos**

En este mapa, podemos observar todos los puntos críticos definidos geomorfológica y directamente en campo, y que afectan partes del casco urbano dentro de su perímetro exclusivamente y los cuales han sido clasificadas como máximos y medios por remoción en masa e inundación.

Con respecto a los puntos críticos, ver Anexo 1, Mapa 3.9 se puede evidenciar que el mayor problema que se presenta dentro del casco urbano hace referencia al Barrio Víctor Renán Barco donde se puede observar la presencia de un punto crítico máximo por intervención antrópica que generó pequeños deslizamientos durante la construcción del barrio y fue intervenido con una serie de muros y pantallas, ver mapa de curvatura Anexo 1, Mapa 3.5, ya que los otros puntos críticos máximos y medios presentes se refieren a zonas muy pequeñas donde se presenta remoción en masa y mal manejo de aguas lluvia y alcantarillado dentro de todo el perímetro urbano.

El único punto crítico por inundación es una vivienda que está localizada sobre la quebrada Mataderos en el puente que conduce al barrio Peñitas, estación de campo VIC-26 (ver Anexo 2, Sitios Críticos Victoria).

### **2.1.10 Mapa de Susceptibilidad por Remoción**

Para elaborar el mapa de susceptibilidad por remoción en masa en el casco urbano del municipio de Victoria se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros intrínsecos:

- Uso y Cobertura
- Geología
- Pendiente
- Curvatura
- Relieve Interno
- Índice de Humedad

Para establecer la valoración de estos parámetros se usó una matriz AHP como se muestra en la Figura 1.1.

Matrix		Uso y Cobertura	Geología	Pendientes	Curvatura	Relieve Relativo	Índice de Humedad	normalized principal Eigenvector
		1	2	3	4	5	6	
Uso y Cobertura	1	0	2/3	3/5	1/7	1/3	1/4	15,26%
Geología	2	4/9	0	3/5	4/5	1/3	2/7	20,28%
Pendientes	3	5/7	5/7	0	1/2	1/3	3	29,71%
Curvatura	4	7/8	5/9	2/7	0	1	2/3	10,49%
Relieve Relativo	5	5/8	2/3	5/8	1	0	4/5	12,21%
Índice de Humedad	6	4/5	3/7	1/3	4/9	1/4	0	12,06%

**Figura 1.1.** Matriz AHP de pesos para los factores tenidos en cuenta para la evaluación de la susceptibilidad por remoción en masa.

El ranking de los factores lo determinó se determinó usando el macro de Excel para el cálculo de la proporción de consistencia (CR) definido por Goepel (2013), ver Figura 1.2.

El Mapa de susceptibilidad por remoción en masa para la cabecera urbana del municipio de Victoria se hizo con los factores y la ponderación mostrada en cada clase mostrada en la tabla 1.1 directamente en el ArcGIS.

Criterio	Comentario	Pesos	Rk
1	Uso y Cobertura	15,3%	3
2	Geología	20,3%	2
3	Pendientes	29,7%	1
4	Curvatura	10,5%	6
5	Relieve Relativo	12,2%	4
6	Índice de Humedad	12,1%	5

<b>Eigenvalue</b>	lambda: <b>6,112</b>
<b>Proporción de Consistencia (CR)</b>	0,37 GCI: <b>0,07</b> CR: <b>1,8%</b>

**Figura 1.2.** Matriz AHP de pesos, rankings e índices de consistencia en el resumen de los factores tenidos en cuenta para la evaluación de la susceptibilidad por remoción en masa en el casco urbano de Victoria.

En el Anexo 1, Mapa 3.10 se muestra el mapa de susceptibilidad por remoción en masa para el casco urbano del municipio de Victoria, el mapa de susceptibilidad se reclasificó manualmente observando los cambios drásticos en el histograma generado en el SIG, las zonas centrales del casco urbano presentan la susceptibilidad más baja, las susceptibilidades medias se presentan en la zona surorientales del casco urbano y en las zonas limítrofes del perímetro urbano, las zonas con susceptibilidades altas se presentan en la zona nor-oriental y nor-occidental pero siempre mezcladas con zonas de susceptibilidad media.

### 2.1.11 Mapa de Persistencia de los Procesos erosivos

En el Anexo 1, Mapa 3.11 se muestra la localización de las principales áreas afectadas por procesos erosivos en el casco urbano del municipio de Victoria, y que fueron clasificados de acuerdo con su persistencia, ver introducción. En el Mapa se muestran que los principales eventos de deslizamientos que aún son observables en las imágenes LiDAR, y se localizan principalmente en el oriente y sur de la cabecera municipal hacia la periferia del casco urbano, y clasificados como eventos E1 y E4, y en el nor-occidente del casco urbano relacionados con la construcción del barrio Víctor Renán Barco varios eventos clasificados como E3, por la intervención con muros y pantallas en el sector. En la parte central del casco urbano no se observan procesos erosivos porque han sido intervenidos a medida que se presentaron por el municipio y Corpocaldas y también hasta ahora la magnitud (volumen removilizado) de los mismos ha sido muy pequeña.

**Tabla 1.1.** Valoración de factores y clases para la elaboración del mapa de susceptibilidad, en color rojo el peso del mapa y en color negro el peso de cada clase.

Pendiente	9	Geología	7
0	1	Qtoi/Ksm	6
0-26	3	Qtoi/Qfe-II	8
26-48	9	Qtos/Qfe-I	8
48-57	7		
57-78	7	Curvatura	2
		Cóncavo Valores Máximos	1
Uso Cobertura	5	Cóncavo Valores Intermedios	3
Urbano 1	3	Plano	7
Urbano 2	5	Convexo Valores Intermedios	9
Urbano 3	8	Convexo Valores Máximos	5

Vía Destapada	5		
Vía Pavimentada	3	Relieve Interno (m/12,5 m <sup>2</sup> )	3
Bosque	1	Clase 1: 0- 1,3230	3
Camino	4	Clase 2: 1,3230- 2,9890	3
Cementerio	5	Clase 3: 2,9890 – 5,4110	5
Pasto	5	Clase 4: 5,4110 – 9, 2680	7
Cultivo semi-limpio	1	Clase 5: 9,2680- 23,1829	7
Cultivo limpio	3		
Deportivo	1	Índice de Humedad	3
Parque	5	Zona saturación muy baja	6
Rastrojo	3	Zona de saturación baja	4
Suelo desnudo	5	Zona de saturación intermedia	3
Centro educativo	3	Zona de saturación alta	2
		Zona de saturación muy alta	1

### 2.1.12 Mapa Factor detonante por umbral lluvia

En el Anexo 1, Mapa 3.12 se muestra el mapa de factor detonante por umbral lluvia, el cual se construyó reclasificando los factores y asignándolos nuevos pesos de acuerdo con la susceptibilidad de cada factor con respecto a los umbrales de lluvias, estos factores y pesos se muestran en la tabla 1.2. El mapa muestra la incidencia alta de este factor en la zona nor-oriental por la actividad agrícola que se desarrolla, y pequeños sectores en la periferia del área urbana por el cambio de uso del suelo, las incidencias medias y bajas se muestran combinadas en la parte central y nor-occidental de la cabecera municipal donde es mayor la consolidación del suelo urbano por el alto índice de ocupación.

**Tabla 1.2** Pesos de los factores para los mapas de factores del mapa factor detonante por umbral de lluvias para el casco urbano de Victoria

		Peso		
	Uso Cobertura	5		
Impermeables	Box Culvert	1	Peso	
	Urbano 2		Pendientes en grados	5
	Urbano 3		0 - 10	9
	Urbano 1		10 - 25	4
	parque		> 25	1
	Deportivo			

	Centro educativo		Geología	8
	Vía Pavimentada		Qtoi/Ksm	3
	Escaleras		Qtoi/Qfe-II	3
Permeables	Bosque	6	Qtos/Qfe-I	3
	Pasto			
	Cultivo semi-limpio		LLUVIAS tr-15	6
	Rastrojo		190 mm	9
	Vía Destapada			
	Suelo desnudo		8	

### 2.1.13 Amenaza por remoción en masa

En el Anexo 1, Mapa 3.13 se muestra el mapa de amenaza por remoción en masa que se obtuvo cruzando los mapas de susceptibilidad (Anexo 1, Mapa 3.9) y el mapa de persistencia de los procesos erosivos (Anexo 1, Mapa 3.10) y el mapa de factor detonante por umbral de lluvias (Anexo 1, Mapa 3.11) teniendo en cuenta la valoración de pesos propuesta en la Tabla 1.3. En el mapa se observan las zonas con amenazas en el sector norte del casco urbano marcando la quebrada Matadero y drenajes subsidiarios, pero de este sector norte la amenaza alta impacta el sector occidental donde se asienta el barrio Víctor Renán Barco y donde coincide el drenaje con la vía que conduce a Cañaveral; zonas combinadas de amenaza alta y media se localizan al occidente en los sectores del Coliseo y del Colegio San Pablo, y en la parte central construida del casco urbano presenta, en general, amenaza baja por remoción en masa.

**Tabla 1.3.** Pesos de los Mapas que definen el mapa de Amenazas por remoción en masa en la cabecera urbana del municipio de Victoria

Mapa	Peso
Persistencia	7
Susceptibilidad	4
Factor detonante por umbral de lluvias	2

### 2.2 Vulnerabilidad para el Municipio de Victoria

Para localizar los datos de las encuestas del Sisben de la cabecera municipal se elaboró un mapa de barrios de acuerdo con la nomenclatura manejada del Sisben, este mapa se muestra en el Anexo 1, Mapa 3.14, todos los datos de la encuesta se ubicaron en este mapa.

La evaluación de la vulnerabilidad del municipio de Victoria se dividió en dos temas, la física y la Socio-económica, de acuerdo con la metodología se establecieron los factores a evaluar en cada tema y luego se reclasificaron sus pesos, y luego se procesaron los factores sociales y físicos en ILWIS ver 3.0 y como resultado se definieron los mapas de vulnerabilidad social y física, los cuales con un peso de 0,4 y 0,6 respectivamente se sumaron para obtener un mapa final de vulnerabilidad del municipio.

En la Tabla 1.4 se muestran los valores promedio en porcentaje en cada una de las categorías de vulnerabilidad para los diferentes factores y sus clases tenidas en cuenta en la evaluación de este ítem.

**Tabla 1.4.** Porcentaje de los valores de los factores en las diferentes categorías de Vulnerabilidad en la cabecera municipal de Victoria

Factores	VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
<b>SALUD</b>			
Pagada	33	12	8
Subsidiada	62	85	87
Ninguna	5	4	5
<b>INGRESOS</b>			
< 1 SMLV	97	99	100
1 - 2 SMLV	2	1	0
> 2 SMLV	1	0	0
<b>TENENCIA</b>			
Arriendo	33	24	14
Propia	52	53	43
Otra	15	23	43
<b>EDUCACIÓN</b>			
Ninguna	18	22	26
Primaria	34	44	47
Secundaria	37	30	26
Superior	10	4	1
<b>GRUPOS ETÁREOS</b>			
Niños	18	22	28
Adultos	69	473	65
Mayores	13	77	6

<b>DENS. POBLAC.</b>			
Personas /m <sup>2</sup>	0,01	0,017	0,090
<b>TIPOLOGÍA</b>			
Mampostería	96	93	84
Bahareque	0	0	0
Mixto	4	7	17
<b>ALTURAS</b>			
VALOR en m	3-6 m	3-6 m	3-12 m

En el **mapa de vulnerabilidad del** de la cabecera municipal de Victoria, ver Anexo 1, Mapa 3.15 se observa que la vulnerabilidad baja se concentra en el sector centro y nor-oriental, la periferia suroriental y al occidente del casco urbano, donde no hay continuidad de las construcciones y limita con el sector rural directamente, es decir el cubrimiento de la información Sisben es muy bajo por la falta de actores sociales, los factores resaltantes son salud subsidiada, ingresos bajos, tenencia de vivienda propia, con educación primaria y secundaria en igual proporción, con adultos en mayor proporción, densidad de población 0.01 personas/m<sup>2</sup>, con viviendas en mampostería casi en su totalidad y con alturas entre 3 y 6 m..

La vulnerabilidad intermedia de acuerdo con los valores obtenidos se localiza en la parte central del municipio y en subsectores de la parte centro-oriental del casco urbano, son sectores donde la salud corresponde principalmente a afiliados al Sisben, con ingresos bajos, tenencia de casa propia, con educación primaria, y los grupos etáreos corresponden principalmente al grupo de personas adultas entre 14 y 65 años, el índice de densidad de población es de un valor de 0,017 personas/m<sup>2</sup>, la tipología de vivienda es mayoritariamente de mampostería y las alturas de las viviendas entre 3 y 6 m.

La vulnerabilidad alta se localiza en la parte occidental del municipio en el sector noroccidental del municipio y en la carretera a la salida hacia Samaná. Son sectores donde la salud es mayoritariamente subsidiada, con ingresos bajos, tenencia de casa propia y/o aun pagándola en igual proporción, con educación primaria, y los grupos etáreos corresponden principalmente al grupo de personas adultas entre 14 y 65 años, el índice de densidad de población es de un valor de 0,090 personas/m<sup>2</sup>, la tipología de vivienda es mayoritariamente de mampostería y las alturas de las viviendas entre 3 y 12 m.

### **2.3 Riesgo por Remoción en Masa**

Para la evaluación del riesgo por remoción en masa, se evaluó la exposición de los elementos de la infraestructura de la cabecera municipal seleccionando las

zonas urbanas categorizadas como Urbano I, II y III en el mapa de uso del suelo (ver Anexo) Estas áreas se cruzan con el mapa de amenazas por remoción en masa, (Anexo 1, Mapa 3.2) Mapa 3.13, y el mapa de vulnerabilidad, Anexo 1, mapa 3.16 para obtener el mapa de Riesgo que se presenta en el Anexo 1, Mapa 3.17. Las zonas de riesgo alto se localizan en la zona nor-oriental en la periferia y en pequeños sectores del centro y del sur de la cabecera municipal, las zonas de riesgo muy alto se encuentran localizadas en el nor-occidente de la cabecera en los alrededores de la quebrada Mataderos y el Barrio Víctor Renán Barco.

La cuantificación de la exposición se hizo mediante el conteo y medición de infraestructura afectada a partir la ortofoto, ver Anexo 5\_Victoria, en riesgo alto se ubican 50 viviendas y en riesgo muy alto, 66 viviendas. El número de viviendas en riesgo alto y muy alto es debido a su localización en zonas de vulnerabilidad alta, lo cual hace también a las comunidades menos resilientes al riesgo por remoción en masa.

Una vez determinada la posibilidad de disminuir bien sea la amenaza o la exposición en estos sectores por medio de obras de mitigación y/o prevención se procederá a re-categorizar dichas zonas como de riesgo Mitigables o No Mitigables de acuerdo a los lineamientos exigidos por Corpocaldas. Para el análisis de mitigación se debe tener en cuenta los resultados de la vulnerabilidad socioeconómica para la cabecera municipal, ya que los impactos de las áreas en riesgo van a estar relacionados también con la sensibilidad y las capacidades adaptativas de las comunidades.

## **2.4 Riesgo por Inundaciones**

En la cabecera municipal de Victoria no se evaluaron las amenazas por inundaciones ya que durante el trabajo de campo, solo se encontró una vivienda que está construida sobre el cauce de la quebrada Mataderos, ver estación VIC-26 del Anexo 2, puntos críticos, pero como no hay otras viviendas ni personas expuestas dentro del perímetro urbano de la cabecera, se decidió no evaluar este riesgo.

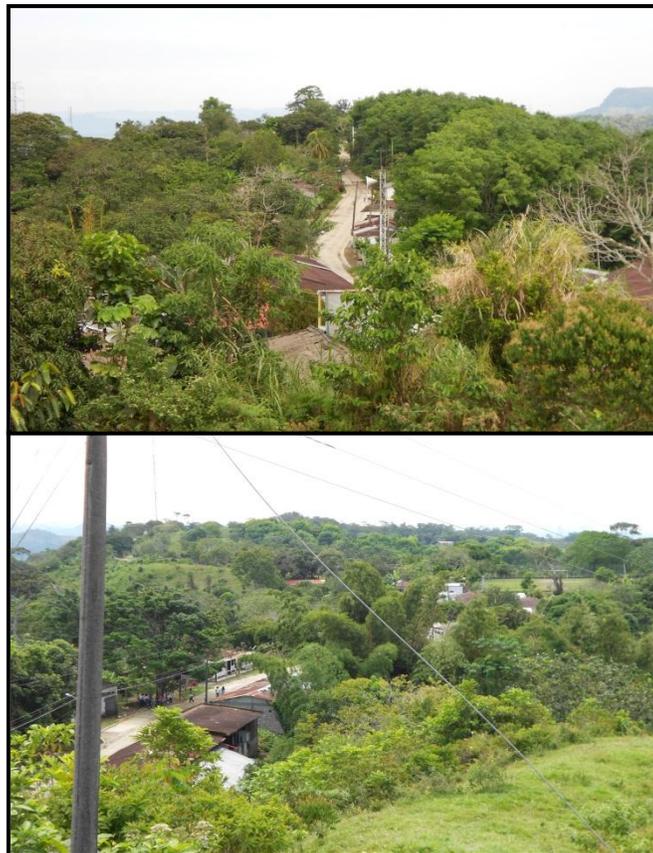
## **2.5 Centros Poblados de desarrollo restringido en el municipio de Victoria**

Los centros poblados de desarrollo restringido a estudiar en el municipio de Victoria son el corregimiento de Isaza, el corregimiento de Pradera y el Caserío de

la Fe, y el Corregimiento de Isaza, cuya ortofoto solo logró tomarse en septiembre de 2013 por problemas climáticos.

### 2.5.1 Corregimiento La Pradera

El corregimiento de La Pradera del municipio de Victoria se localiza cerca del parteaguas de las cuencas de los ríos Guarinó y La Miel, en la Figura 1.3 se muestra de manera general la topografía del corregimiento, la cual es semi-ondulada con pendientes suaves, toda la vía central del corregimiento es adoquinada y pavimentada; las viviendas se localizan principalmente en las partes Norte y Sur a lo largo de esta vía central, en general aunque el perímetro del corregimiento es plano a ligeramente inclinado está rodeado de colinas suaves con alturas menores a 25 metros, como es el sitio donde se tomaron las fotografías de la Figura 1.3.



**Figura 1.3** Vista general del corregimiento La Pradera, foto arriba en dirección N280° hacia la salida para Cañaveral, y la inferior en dirección N70° en dirección a Puente de Hierro.

En la Figura 1.4 se muestra el perfil geológico para el área del Corregimiento de La Pradera, corresponde a la que denominamos de manera informal secuencia sedimentaria, por no estar reportada en la literatura geológica, la cual está suprayacida parcialmente por depósitos piroclásticos.



**Figura 1.4** Perfil Geológico del Corregimiento de La Pradera, en la parte central dominada por una secuencia sedimentaria con capas lenticulares de conglomerados suprayacida por una pequeña capa de depósitos piroclásticos.  
Dirección de la fotografía: N55°.

La secuencia sedimentaria de origen fluvial es medianamente deleznable y está compuesta por una serie de lentes de conglomerados de tamaños métricos interdigitados con pequeñas intercalaciones de lentes de arenas finas a limos, la composición de los fragmentos de los conglomerados es exclusivamente de fragmentos de cuarzo lechoso y fragmentos silíceos metamórficos con tamaños máximos de bloques pero promedio de guijarros en una matriz de arena gruesa, lo cual permite una fácil identificación en campo, los lentes tienen colores blanco o rojizos dependiendo del color de la matriz; debido a la posición estratigráfica de esta unidad que suprayace la Formación Casabianca, puede postularse una edad del Cuaternario medio.

Los depósitos piroclásticos muy discontinuos de color café que no sobrepasan el metro y medio de espesor y parecen corresponder a depósitos de flujos

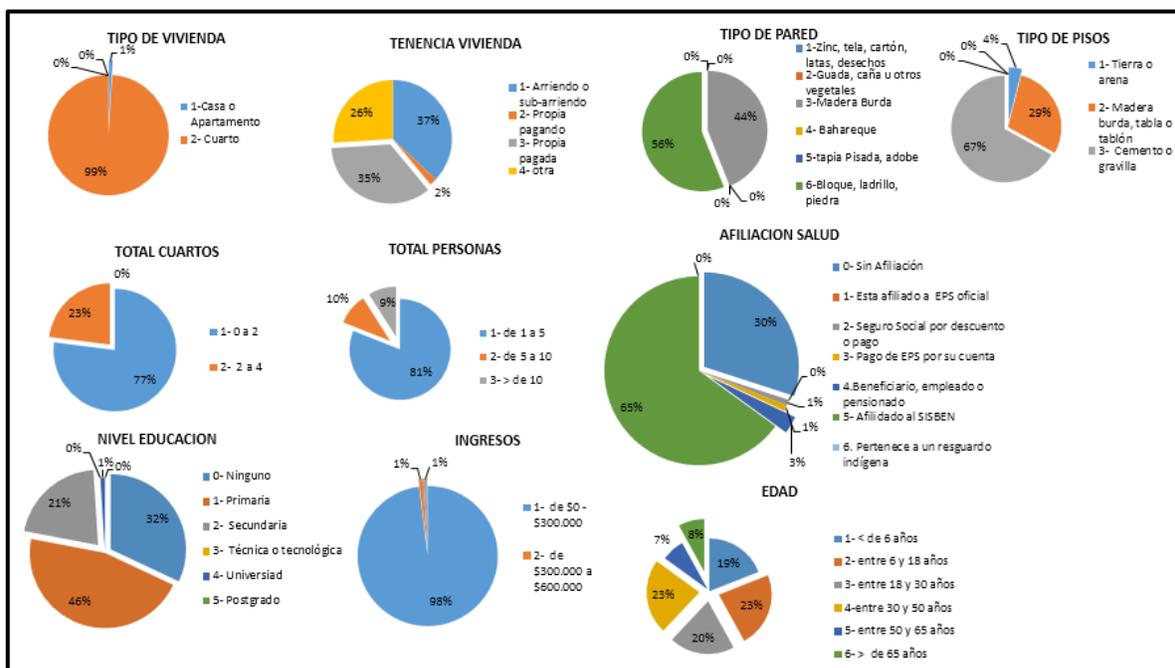
piroclásticos muy antiguos probablemente relacionados con la actividad del Volcán Cerro Bravo Antiguo.

Por la topografía dominante en el perímetro urbano del corregimiento de La Pradera (ver Figura 1.5) no se observaron amenazas ni por deslizamientos ni por inundaciones.



**Figura 1.5.** Fotografías del corregimiento de La Pradera, superior orientada N300° y la inferior N60° muestran los pequeños cortes de los taludes predominantes en este corregimiento.

De acuerdo con la encuesta del Sisben, el Corregimiento de Pradera del municipio de Victoria registra en su centro poblado a 97 viviendas de las cuales son unifamiliares (ver Figura 1.6.), la tenencia de la vivienda es variable, el 56% tiene paredes construidas en bloque o ladrillo y 44% en madera, los pisos dominantes son de cemento o gravilla, las viviendas tienen predominantemente de uno a dos cuartos, y el número de habitantes por viviendas es principalmente entre 1 y 5, la afiliación a salud es principalmente al Sisben, el nivel de educación es primario, pero con un 32% sin ningún nivel, ingresos muy bajos, y las edades muy variables predominando los jóvenes y adultos.



**Figura 1.6.** Datos de las variables socio-económicas y físicas del Corregimiento La Pradera extraídas de las encuestas del Sisben.

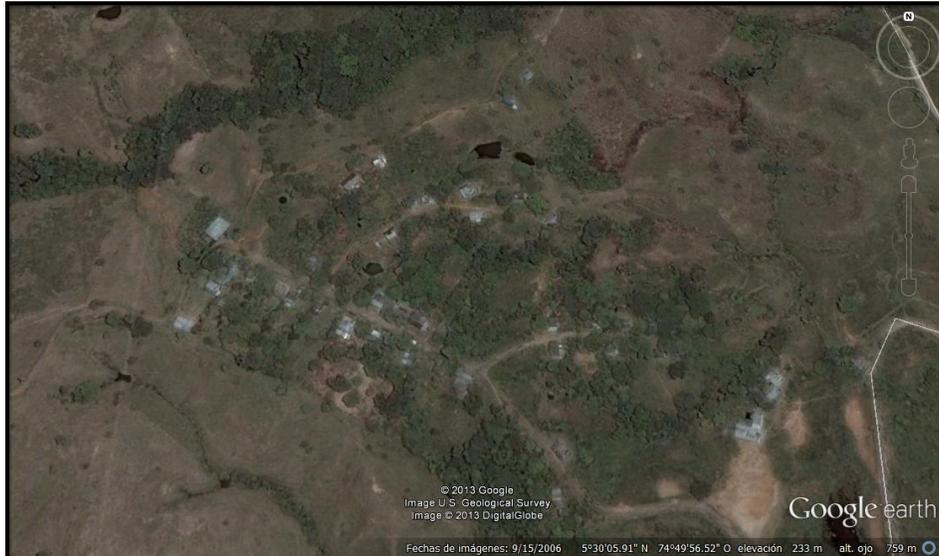
La principal recomendación para el Corregimiento La Pradera es que cuando se hagan cortes de taludes sobre las zonas acolinadas del corregimiento para nuevas construcciones, se debe tener cuidado con la pendiente del talud para evitar la generación de pequeños movimientos en masa que afecten las viviendas. El drenaje urbano aunque está bien manejado, la disposición final en la zona occidental no es la adecuada, sobretodo en épocas de lluvias intensas y en un futuro podría afectar la carretera de entrada al corregimiento.

### **2.5.2 Caserío La Fe**

El caserío La Fe del municipio de Victoria (Figura 1.7) se localiza en la parte media central del municipio de Victoria, y se comunica con la cabecera municipal por la vía que va a Doña Juana y luego por una vía en muy mal estado hasta el caserío la Fe en dirección al corregimiento de Isaza. El relieve del caserío es ligeramente ondulada con pendientes menores a 5° como se observa en la imagen de la Figura 1, y está constituida por una serie de unidades de vivienda rurales no adosadas localizadas principalmente a lados de la vía principal, solo a la entrada del caserío hay cuatro viviendas con algún tipo de actividad comercial y de manera aislada se localiza el colegio hacia la zona sureste del caserío.

En la Figura 1.8 se muestra la única formación geológica aflorante para el área del caserío La Fe y, corresponde a la que denominamos de manera informal secuencia sedimentaria, definida inicialmente en este trabajo en el corregimiento La Pradera, también del municipio de Victoria.

La secuencia sedimentaria de origen fluvial es medianamente deleznable y está compuesta por una serie de lentes de conglomerados de tamaños métricos, la composición de los fragmentos de los conglomerados es exclusivamente de fragmentos de cuarzo lechoso y fragmentos silíceos metamórficos con tamaños máximos de bloques pero promedio de guijarros en una matriz de arena gruesa, lo cual permite una fácil identificación en campo (ver Figura 2.6), los lentes tienen colores blanco o rojizos dependiendo del color de la matriz; debido a la posición estratigráfica de esta unidad que suprayace la Formación Casabianca, puede postulársele una edad del Cuaternario medio. Esta secuencia sedimentaria en La Fe suprayace el Grupo Honda, pero esta última unidad no aflora en el perímetro del caserío.



**Figura 1.7.** Imagen Google Earth del caserío La Fe del municipio de Victoria, que corresponde a una imagen del año 2006.



**Figura 1.8.** Detalle de la secuencia sedimentaria aflorante en el caserío La Fe, foto tomada sobre la carretera de entrada al caserío. Tamaño del sobre de la cámara: 12 cm.

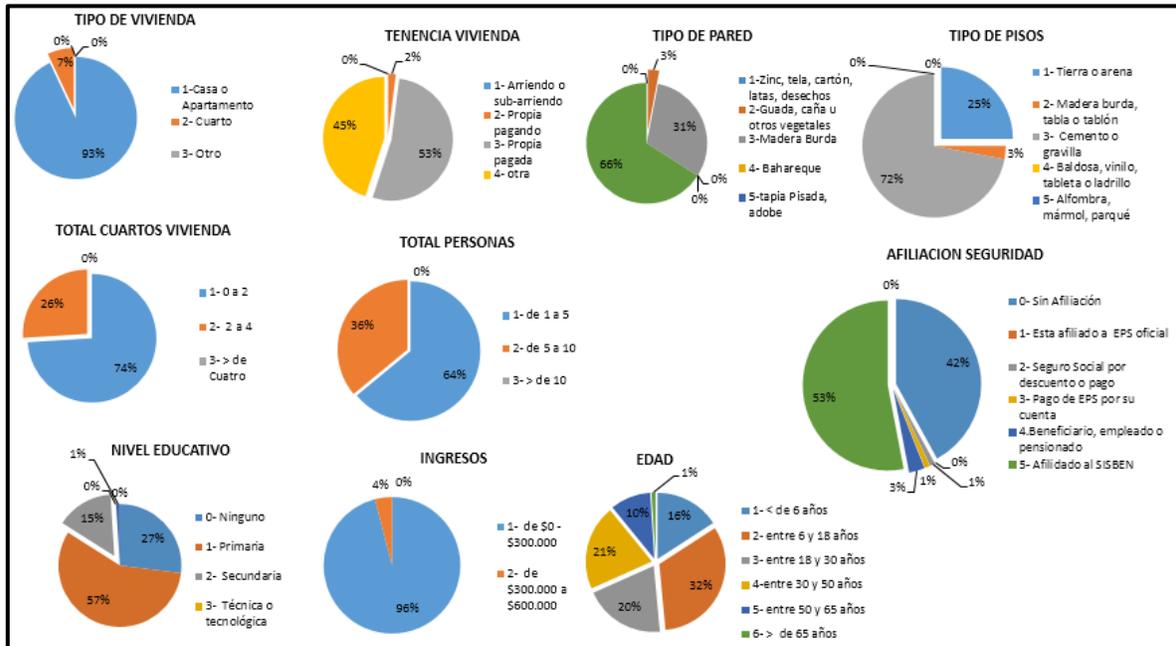
En el caserío La Fe no se definen sitios críticos por remoción en masa ni por inundación debido a la topografía ligeramente inclinada del área del caserío, en la Figura 1.9 se observa la vía principal pavimentada en mal estado de conservación y se observa la disposición de las viviendas



**Figura 1.9** Fotografías del caserío La Fe, arriba en dirección N300° muestra la parte más alta del caserío, y la inferior con dirección N110° muestra la entrada SE al caserío.

De acuerdo con la encuesta del Sisben, el Caserío La Fe del municipio de Victoria registra en su centro poblado a 31 viviendas de las cuales son principalmente unifamiliares (ver Figura 1.10 ), la tenencia de la vivienda es principalmente propia, tienen paredes construidas en bloque o ladrillo y madera, los pisos dominantes son de cemento o gravilla, las viviendas tienen predominantemente de uno a dos cuartos, y el número de habitantes por viviendas es principalmente entre 1 y 5, la

afiliación a salud es principalmente al Sisben, el nivel de educación es primario, pero con un 32% sin ningún nivel, ingresos bajos, y las edades muy variables predominando los jóvenes y adultos.



**Figura 1.10.** Datos de las variables socio-económicas y físicas del Caserío La Fe extraídas de las encuestas del Sisben

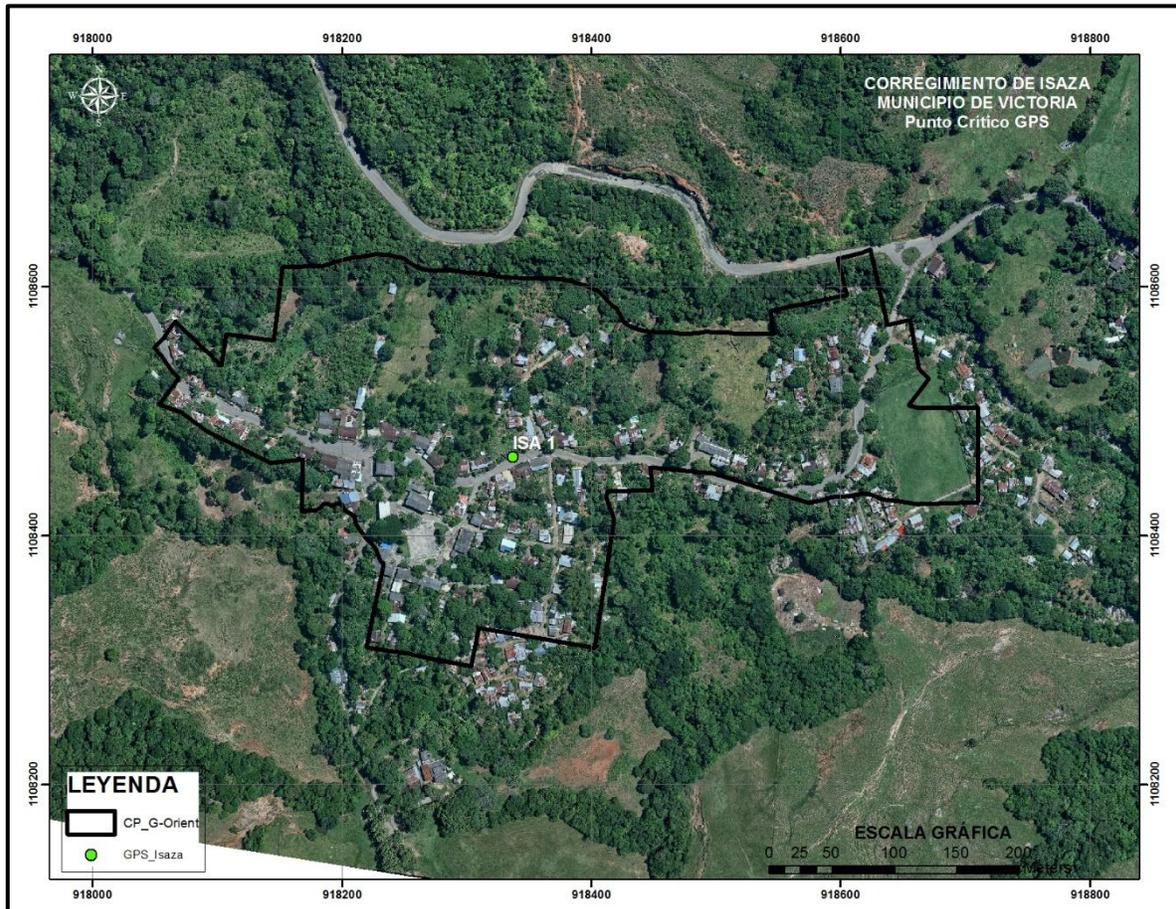
El mayor problema del caserío es el pésimo estado de las carreteras de acceso, tanto desde Doña Juna como desde Isaza.

También, es necesario adelantar acciones estructurales que mejoran las condiciones de los habitantes de este caserío, ver Figura 1.10, como la educación, ya que mejorando este aspecto junto con las otras condiciones físicas, sociales y económicas precarias observadas, la percepción del riesgo aumentaría en la población, y por lo tanto la resiliencia para eventos de remoción en masa.

### 2.5.3 Corregimiento de Isaza

El corregimiento de Isaza del municipio de Victoria se localiza en la parte más norte del municipio de Victoria en límites con el municipio de Norcasia, en la Figura 1.11, en la ortofoto tomada en este proyecto se observa la topografía del corregimiento, la cual es semi-ondulada con pendientes suaves, toda la vía central del corregimiento es pavimentada, y hacia el norte se observa la variante, en cuyos taludes se definió la geología del área; las viviendas se localizan

principalmente en sentido E-W siguiendo la vía antigua, en la parte suroccidental y occidental se presenta una colina donde se domina casi todo el área del corregimiento.



**Figura 1.11.** Ortofoto del corregimiento de Isaza, tomada en septiembre de 2013, con un punto de localización de GPS en el centro del corregimiento.

En la Figura 1.12 se muestra el perfil geológico para el área del Corregimiento de Isaza, la parte superior, depósitos sedimentarios, los cuales corresponden a lo que denominamos de manera informal secuencia sedimentaria en el área del Corregimiento de Pradera, localizado al suroeste de Isaza, está unidad no está reportada en la literatura geológica, y suprayace de manera discordante las rocas metamórficas del Complejo Cajamarca.



**Figura 1.12.** Perfil Geológico del Corregimiento de Isaza, fotografía tomada en el talud Norte de la variante, localizada al Norte del corregimiento, ver Figura 1. Complejo Cajamarca (Pz) suprayacido discordantemente por la secuencia sedimentaria de color rojizo. Dirección de la fotografía: N310°.

En el corregimiento, el Complejo Cajamarca es el basamento metamórfico del área, en los taludes de la variante se observó el nivel II de meteorización, que es el único nivel aflorante en la variante del corregimiento y corresponde a la parte intermedia del perfil de meteorización del basamento metamórfico y puede tener espesores métricos, como se observa en la Figura 1.12, los esquistos cuarzo-micáceos preservan la textura y la foliación original y solo están afectados por una ligera alteración que les imprime un color grisáceo rojizo, y en este sector de la variante, se observaron diques pegmatíticos de hasta 0,7 m de espesor atravesando la secuencia metamórfica.

La secuencia sedimentaria suprayace discordantemente el basamento metamórfico, es de origen fluvial y medianamente deleznable, con un espesor máximo de hasta 3,5 m y está compuesta por una serie de lentes de conglomerados de tamaños métricos interdigitados con pequeñas intercalaciones de lentes de arenas finas a limos, la composición de los fragmentos de los conglomerados es exclusivamente de fragmentos de cuarzo lechoso y fragmentos silíceos metamórficos con tamaños máximos de bloques, ver Figura 1.13, arriba, siendo tamaño promedio de los fragmentos, guijarros, que se rodean de una matriz de arena gruesa con colores rojizos, lo cual permite una fácil identificación en campo, ver Figura 1.13, abajo; debido a que esta secuencia sedimentaria es correlacionable con la que fue descrita en el sector del Corregimiento La Pradera, se le postula una edad del Cuaternario medio.

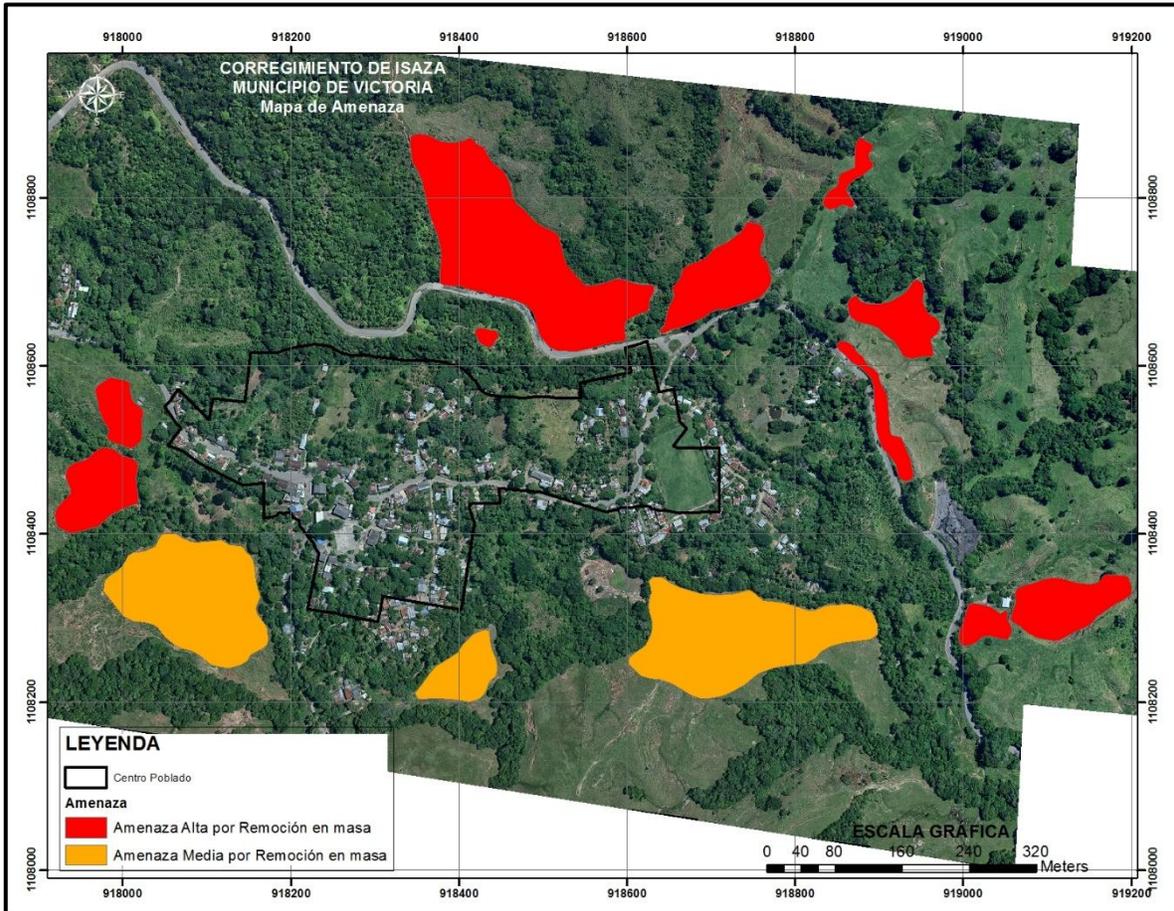


**Figura 1.13.** Fotografías de la secuencia sedimentaria en la variante de Isaza, **Arriba** bloques de cuarzo lechos angulares hasta de 0,8 m de diámetro. Fotografía orientada N300°. **Abajo:** facies arenosas y conglomeráticas de las rocas sedimentarias, que las hacen correlacionables con la secuencia descrita en el corregimiento de La Pradera. Orientación de la Fotografía:N60°

## Amenazas

### Remoción en Masa

De acuerdo con el trabajo de campo no se detectaron puntos críticos dentro del perímetro del Corregimiento de Isaza, sin embargo se detectaron varios procesos, en los alrededores de este centro poblado, como se muestra en la Figura 1.14. Las zonas de Amenaza, se presentan al Norte, Este y Oeste del corregimiento principalmente por el uso intensivo del suelo en ganadería y por procesos erosivos activos y en avance, en la parte sur en cercanías de su límite urbano, se presentan zonas de amenaza media donde aún no se han desarrollado eventos de remoción en masa, pero se presentan pequeños surcos y cárcavas en por el sobrepastoreo en esta zona, intensificando la erosión hídrica laminar que en un futuro dispararía eventos de remoción en masa .



**Figura 1.14.** Zonificación de Amenaza por Remoción en masa en el Corregimiento de Isaza.

### Observaciones

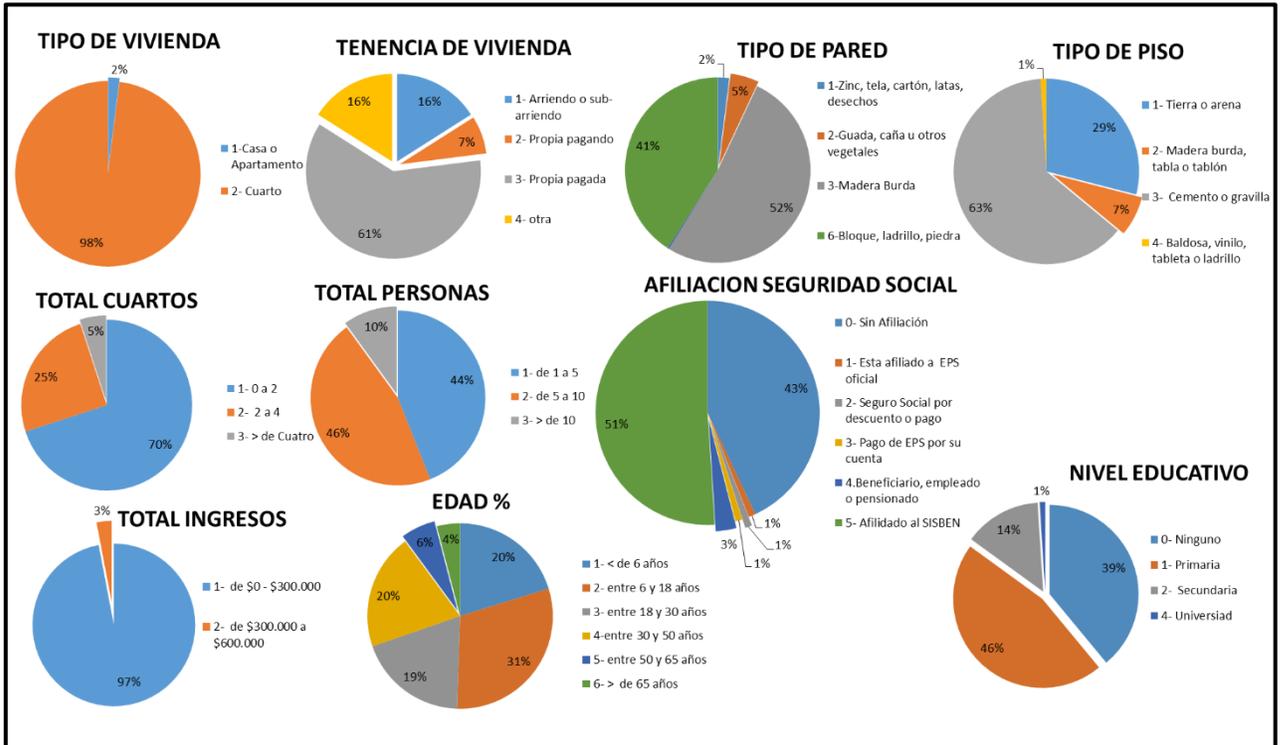
Se debe tener un mejor mantenimiento de las vía central del corregimiento, ver Figura 1.15, ya que esto acarrearía problemas de erosión en un futuro sobretodo en el sector central y occidental del corregimiento.



**Figura 1.15.** Parte Central del Corregimiento, mostrando el mal mantenimiento de su vía principal.

De acuerdo con la encuesta del Sisben, el Corregimiento de Isaza del municipio de Victoria registra en su centro poblado las viviendas tienen las siguientes características: unifamiliares (ver Figura 1.10), la tenencia de la vivienda es principalmente propia, tienen paredes construidas en bloque o ladrillo, los pisos dominantes son de cemento o gravilla, las viviendas tienen predominantemente de uno a dos cuartos, y el número de habitantes por viviendas es principalmente entre 1 y 5. Los habitantes del centro poblado tienen su afiliación a salud principalmente al Sisben, el nivel de educación es primario, pero con un 39% sin ningún nivel de educación, los ingresos son bajos en un 97%, y las edades muy variables predominando los jóvenes entre 6 y 18 años, y los adultos entre 30 y 50 años.

En el corregimiento de Isaza, es necesario adelantar también acciones estructurales que mejoran las condiciones de su habitantes como la educación, ya que mejorando este aspecto junto con las otras condiciones de las construcciones físicas, y las variables sociales y económicas precarias observadas en la Figura 1.16, la percepción del riesgo aumentaría en la población, y por lo tanto la resiliencia para eventos de remoción en masa, como se los que se presentan por ahora solamente en los límites de su perímetro urbano.



**Figura 1.16.** Datos de las variables socio-económicas y físicas del Corregimiento de Isaza extraídas de las encuestas del Sisben