

SUSTENTACIÓN DICTAMEN PERICIAL

“CONCEPTO TÉCNICO HIDROLÓGICO DEL DESLIZAMIENTO EN EL BARRIO GONZÁLEZ”

CARLOS ALBERTO LÓPEZ HERRERA
ACUASERVICIOS

Metodología

Fases

- I. INICIAL Recopilación de la información
- II. INTERMEDIA Trabajo de campo
- III. FINAL Procesamiento de la información

MIXTA

Cualitativa
Cuantitativa



OBJETIVOS

Análisis hidrológico-
causa determinante
del deslizamiento

GENERAL

Ámbito hidrológico, causas
directas de desestabilización
(Bance hídrico y saturación del
terreno)

ESPECÍFICO 1

Recopilación fotográfica
ladera- cambios
morfométricos y geológicos de
la zona

ESPECÍFICO 2

Datos e precipitación año
anterior al evento- Análisis
pluviométrico e incidencia en
la zona

ESPECÍFICO 3

Localización geográfica y contexto

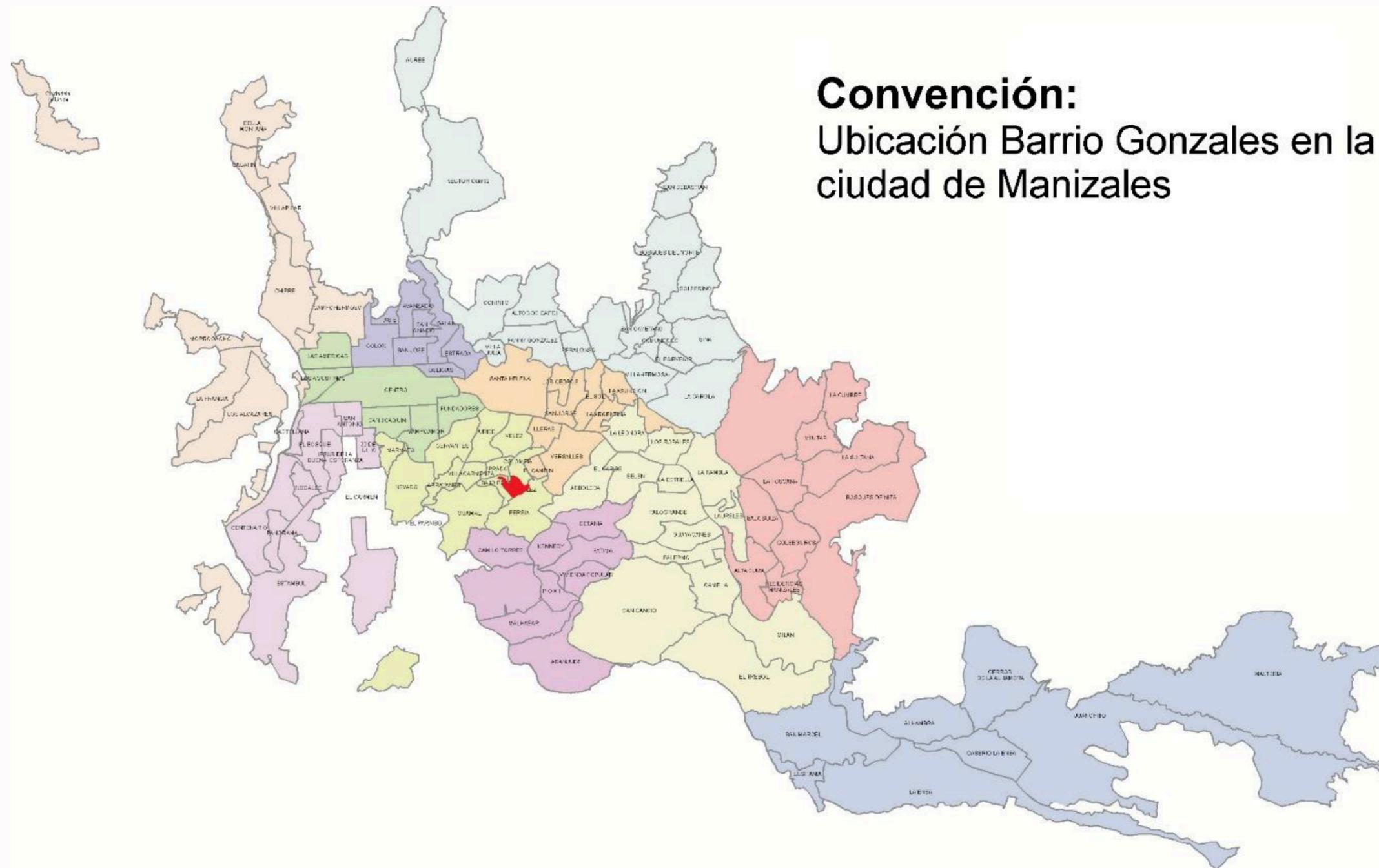
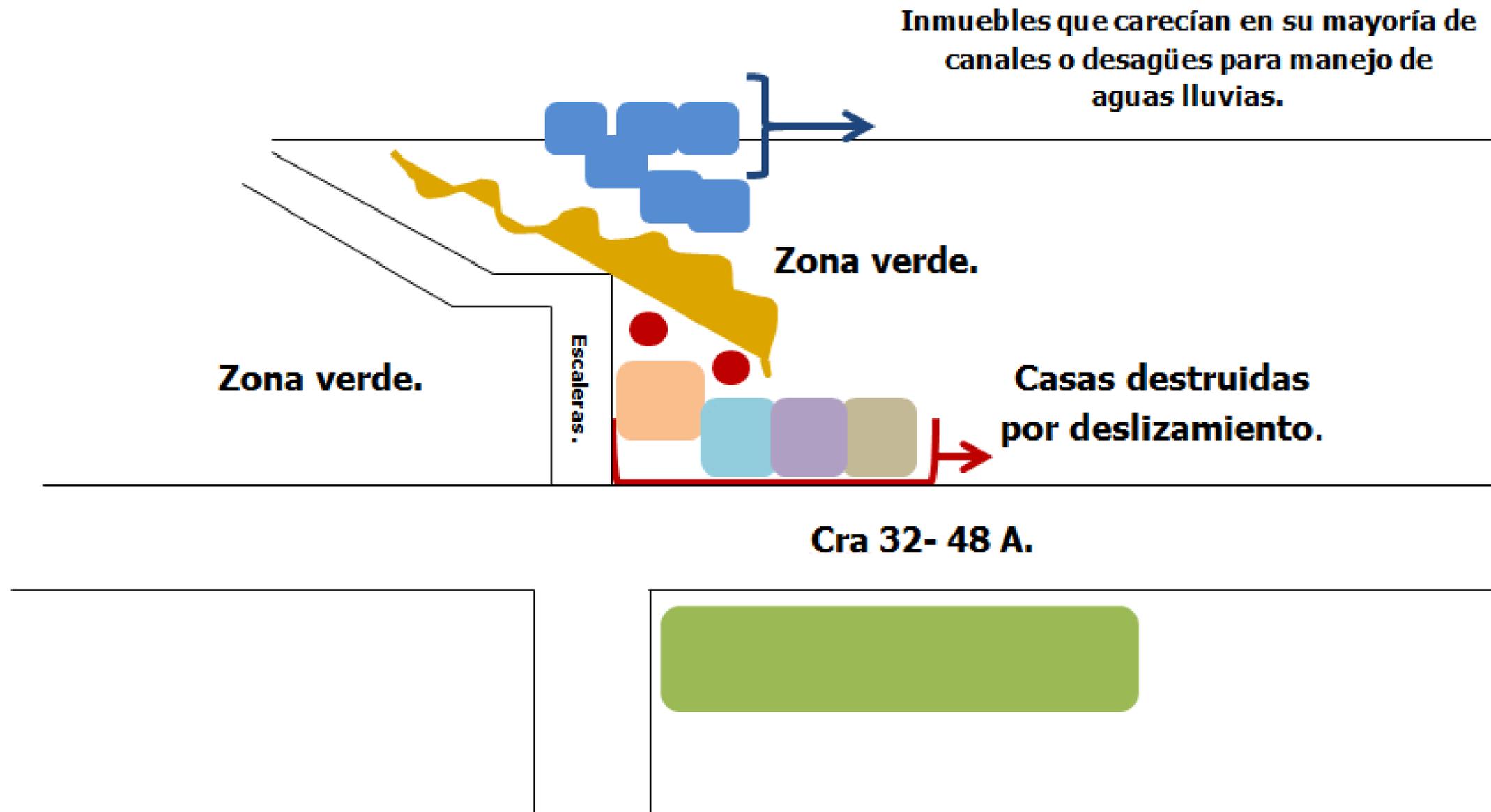


Ilustración 1. Ubicación del barrio González en la ciudad de Manizales. Fuente: Google Earth.

Localización geográfica y contexto

ESQUEMA ZONA DEL DESLIZAMIENTO BARRIO GONZÁLEZ.-



CONVENCIONES.

- Caseta de Junta de Acción Comunal.
- Casa No 1.
- Casa No 2.
- Casa No 3.
- Casa No 4.
- Antecedentes de deslizamientos.
- Edificaciones superiores a la zona del deslizamiento.
- Zona del deslizamiento.

Ilustración 2. Esquema representativo de ubicación y antecedentes de inestabilidad en la ladera del barrio González.

Localización geográfica y contexto

Antecedentes: Corpocaldas (2009):

OBSERVACIONES:

“El talud ubicado en la parte posterior de la vivienda no muestra signos de inestabilidad a pesar de la falla de sistemas de manejo de aguas lluvias; además se puede observar la alta saturación del suelo”

RECOMENDACIONES

- Zanja colectora en la corona del muro
- Reconstrucción de la acequia con mayor capacidad hidráulica

OMPAD (2015).

“... se pudo apreciar el estado del muro lateral de las escalas ubicada en la Carrera 32, número 48A-05 del barrio González. Cabe anotar que la reparación del muro hace parte de necesidades viales que posee la Secretaría de Obras, que tratará de ejecutarse en la presente vigencia, de acuerdo con el cronograma y los recursos con que cuenta”

Registro fotográfico

2012



Registro fotográfico

2017



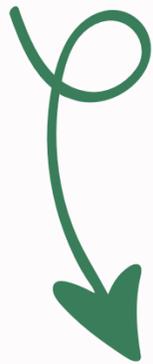
Registro fotográfico

2022



Componente sociodemográfico

Barrio González



Conformación se dio entre los años 1970 y 1985

Comunidad se caracterizó por ser muy unida
Nexos sociales y familiares arraigados y fuertes
Valor social significativo
Alto sentido de pertenencia a la comunidad

Componente geomorfológico

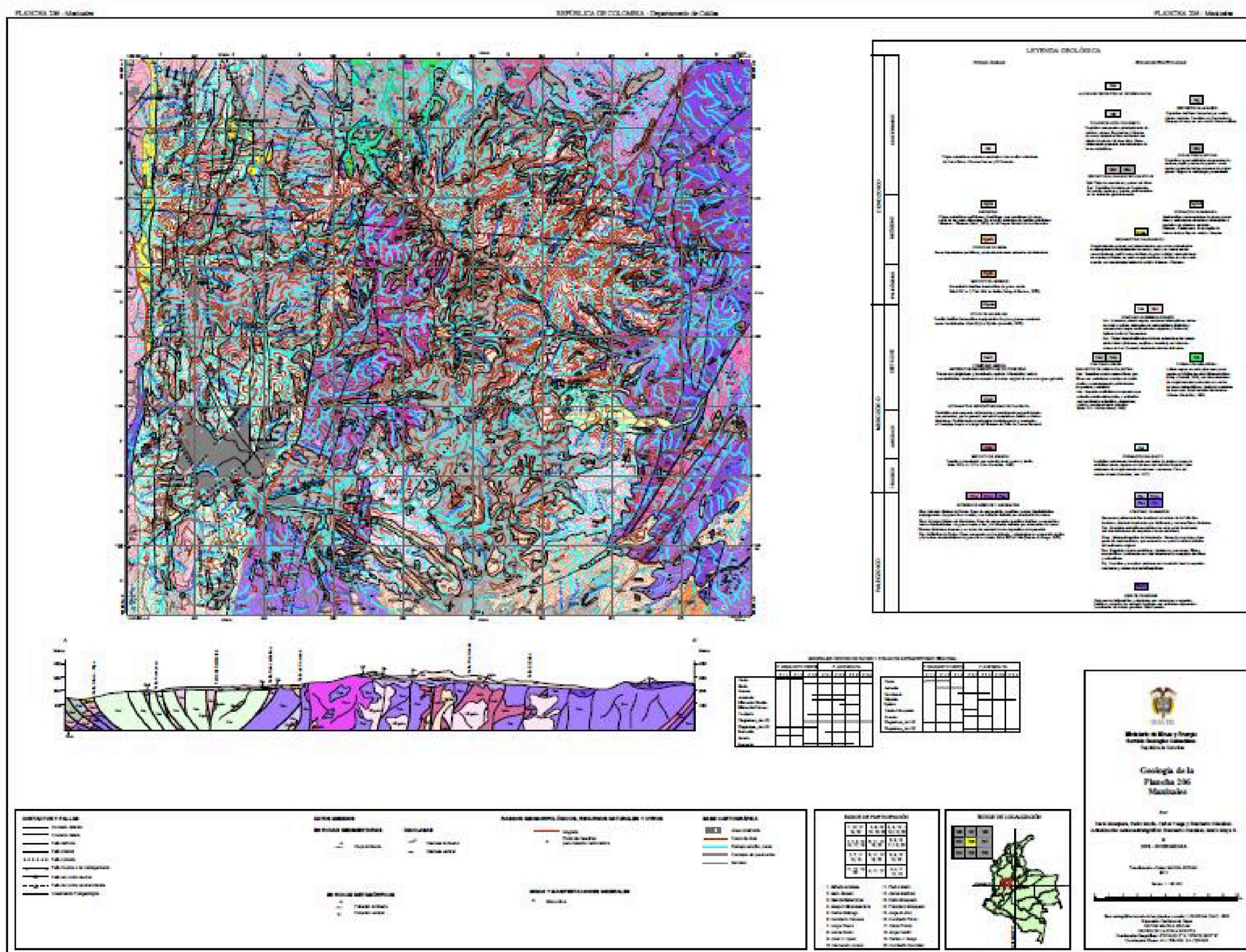
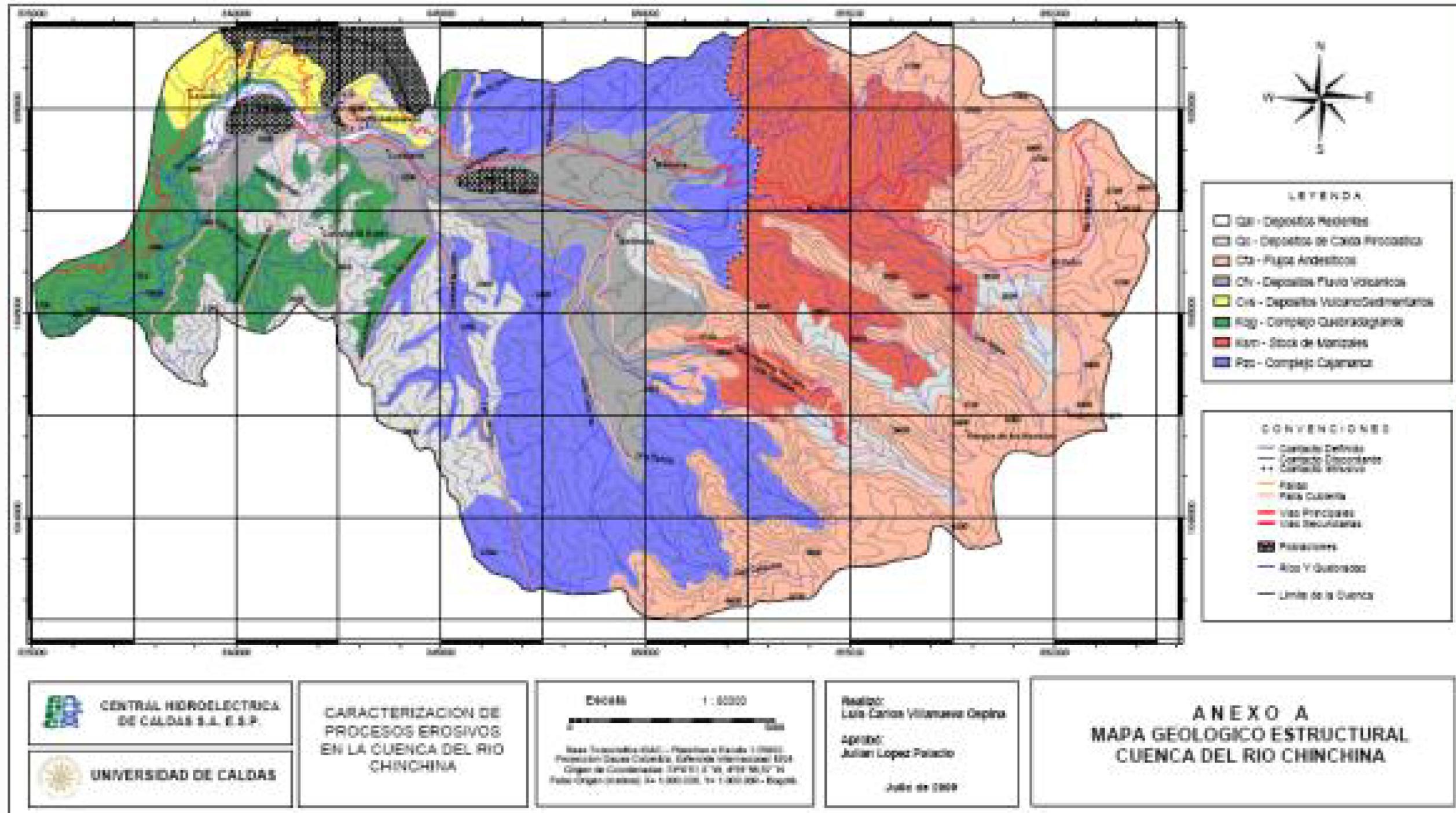


Ilustración 7. Geología de la plancha 206, donde se involucra gran parte del departamento de Caldas. Fuente: INGEOMINAS

Componente geomorfológico



**CONDICIONES
GEOLÓGICAS Y
ESTRUCTURALES**

Ilustración 9. Mapa geológico de la cuenca del río Chinchiná. Fuente: Villanueva, 2009

Componente geomorfológico

CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

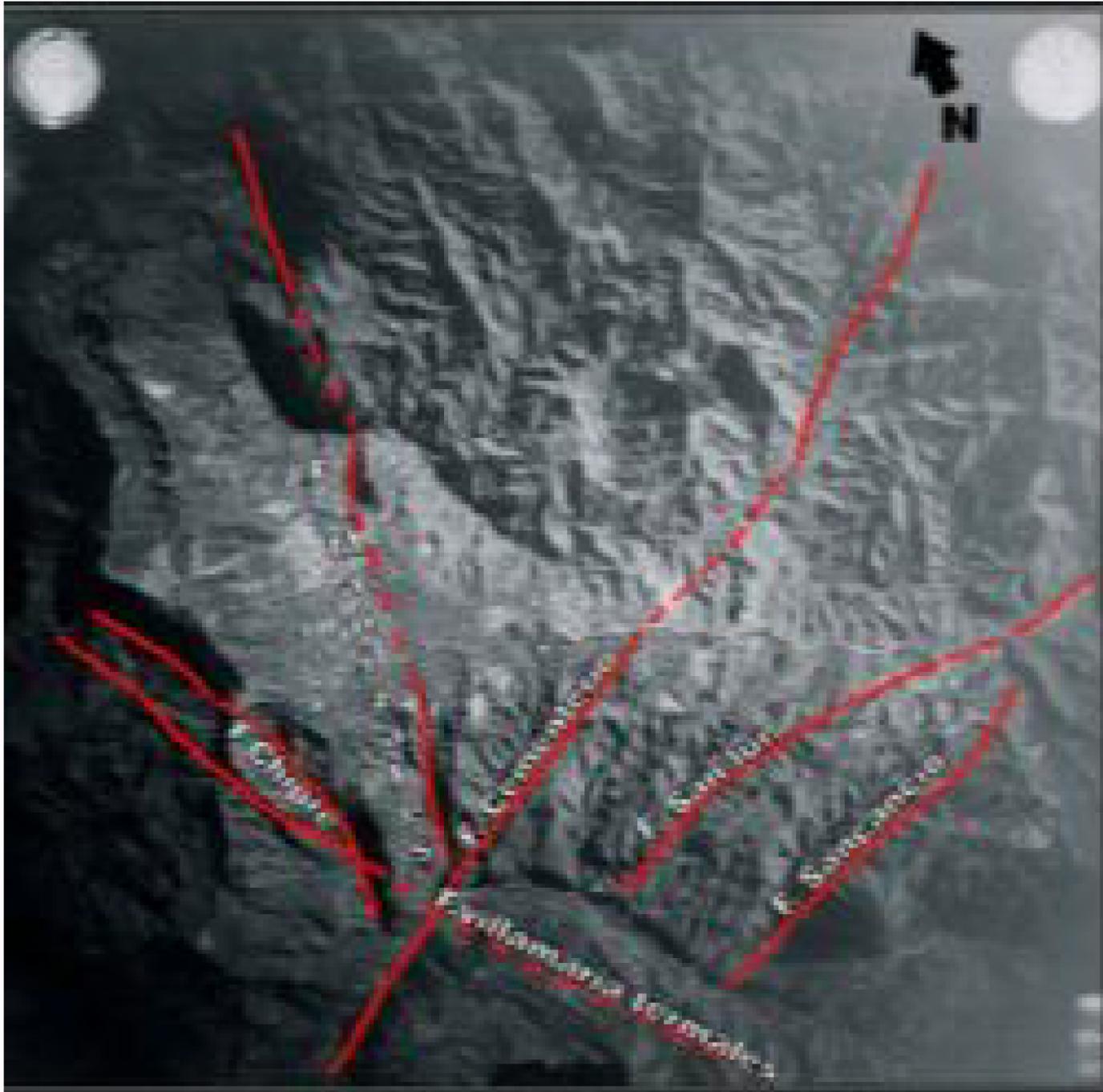


Ilustración 11. Fotos aéreas (029-030-031) del vuelo C434, a escala 1:35.000, del año 1946; mostrando las fallas geológicas de la sección de la ladera Norte del río Chinchiná, que incluyen el barrio González. Fuente: Osorio y Zuluaga, 2003.

Componente geomorfológico

CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS



Ilustración 11. Fotos aéreas (029-030-031) del vuelo C434, a escala 1:35.000, del año 1946; mostrando las fallas geológicas de la sección de la ladera Norte del río Chinchiná, que incluyen el barrio González. Fuente: Osorio y Zuluaga, 2003.

Componente geomorfológico

DRENAJES DE LA LADERA

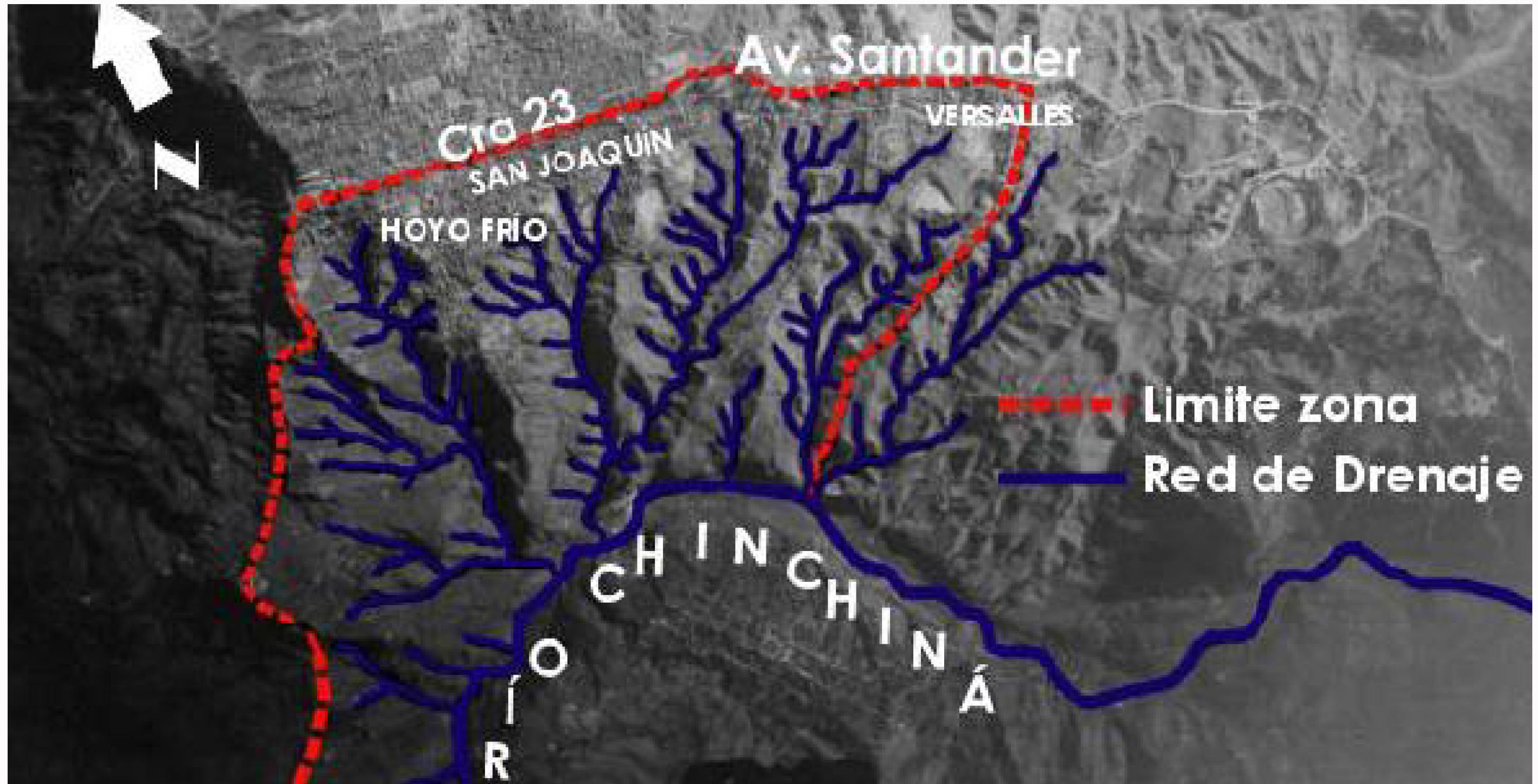


Ilustración 14. Fotografía área de Manizales en el año 1946, del vuelo C 434, escala 1:35000.

CONDICIONES DE SUSCEPTIBILIDAD, AMENAZA Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA

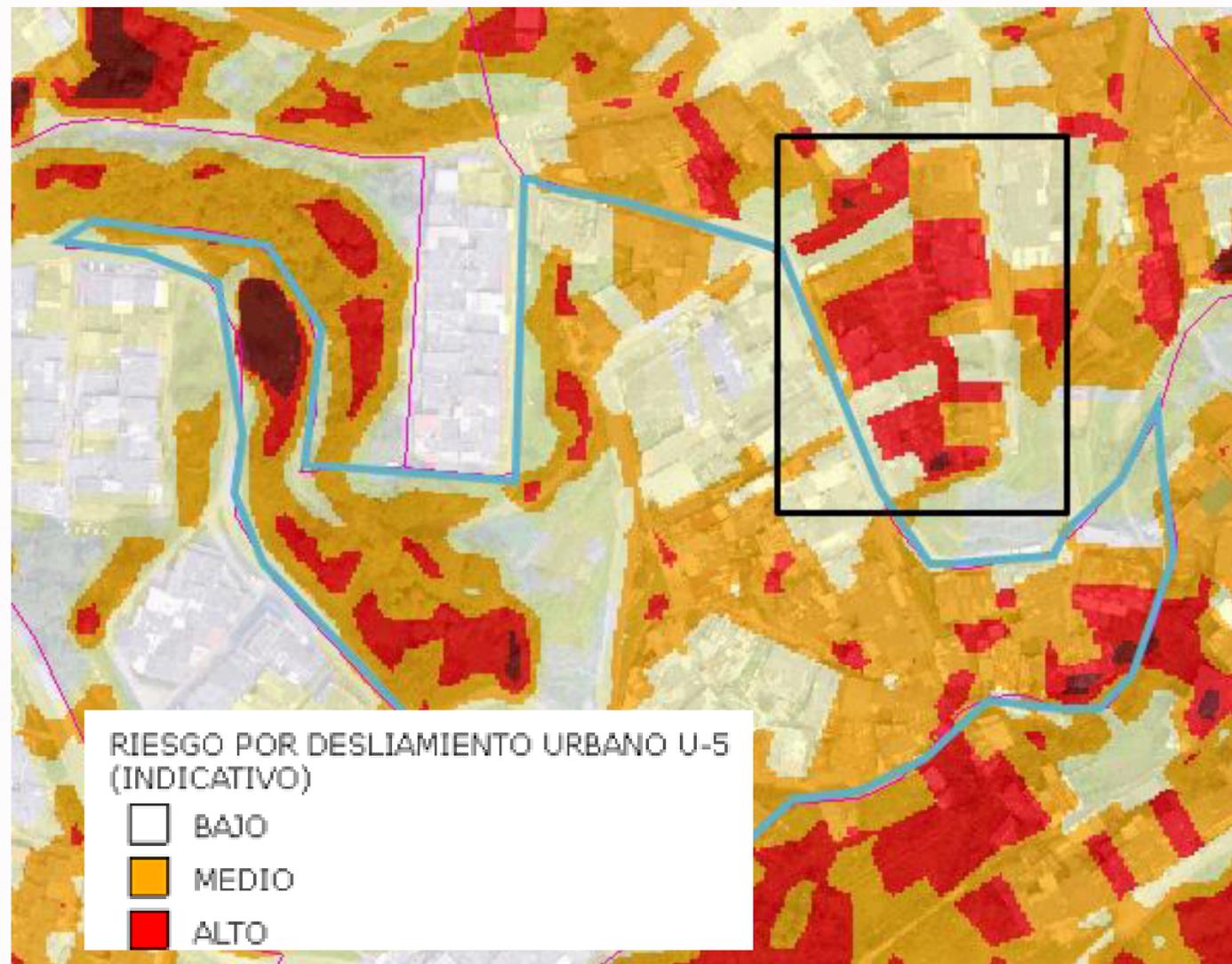


Ilustración 22. Mapa de riesgo para la zona donde se presentó el deslizamiento en el barrio González. Fuente: SIG Manizales.

Cambio climático y alertas tempranas IDEAM

CRONOLOGÍA PERIODOS DE LA NIÑA 1900- 2020

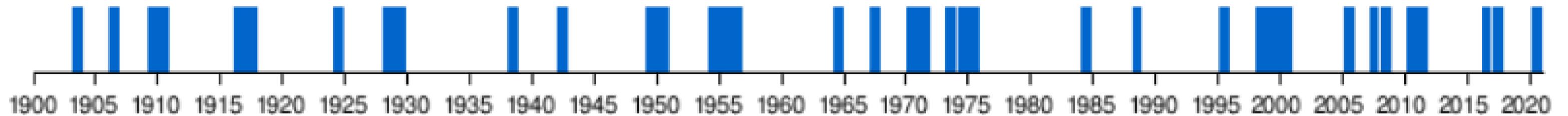


Ilustración 23. Cronología de todos los episodios de La Niña entre 1900 y 2020. Fuente: Climate Prediction Center

Tabla convención Temperatura		TABLA POR PERIODOS / ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO 2011-2100						Tabla convención Precipitación	
Cambio	Rango de Valores Temperatura	2011-2040		2041-2070		2071-2100		Cambio	%
		Cambio de Temperatura media °C	Cambio de Precipitación (%)	Cambio de Temperatura media °C	Cambio de Precipitación (%)	Cambio de Temperatura media °C	Cambio de Precipitación (%)		
Bajo	0 - 0,5	0,9	20,16	1,6	22,61	2,4	28,12	Déficit Severo	<-40%
Bajo Medio	0,51 - 1							Déficit	-39% y 11%
Medio	1,1 - 1,5							Normal	-10% y 10%
Medio Alto	1,5 - 2							Exceso	11% y 39%
Alto	2,1 - 3,9							Exceso Severo	>40%

Tabla 3. Proyección estimada de aumento de la precipitación a razón del cambio climático en Colombia. Fuente: IDEAM.

Cambio climático y alertas tempranas IDEAM

CAMBIOS PORCENTALES DE PRECIPITACIÓN

Departamento	2011-2040			2041-2070			2071-2100		
Amazonas	-20,55	±	12,53	-18,47	±	11,18	-18,80	±	11,90
Antioquia	6,92	±	15,34	8,69	±	15,63	9,56	±	16,61
Arauca	1,44	±	0,24	2,72	±	1,85	4,21	±	4,42
Atlántico	-11,89	±	7,60	-12,77	±	5,84	-17,95	±	4,79
Bolívar	-17,48	±	8,12	-17,54	±	7,68	-18,99	±	8,08
Boyacá	9,04	±	17,17	8,02	±	19,22	6,32	±	18,68
Caldas	21,19	±	16,84	23,75	±	18,96	25,70	±	20,40

Tabla 2. Cambios porcentuales en la precipitación (%) con su incertidumbre (%) proyectados por el ensamble multiescenario para los departamentos de Colombia. Fuente: IDEAM.

Cambio climático y alertas tempranas IDEAM

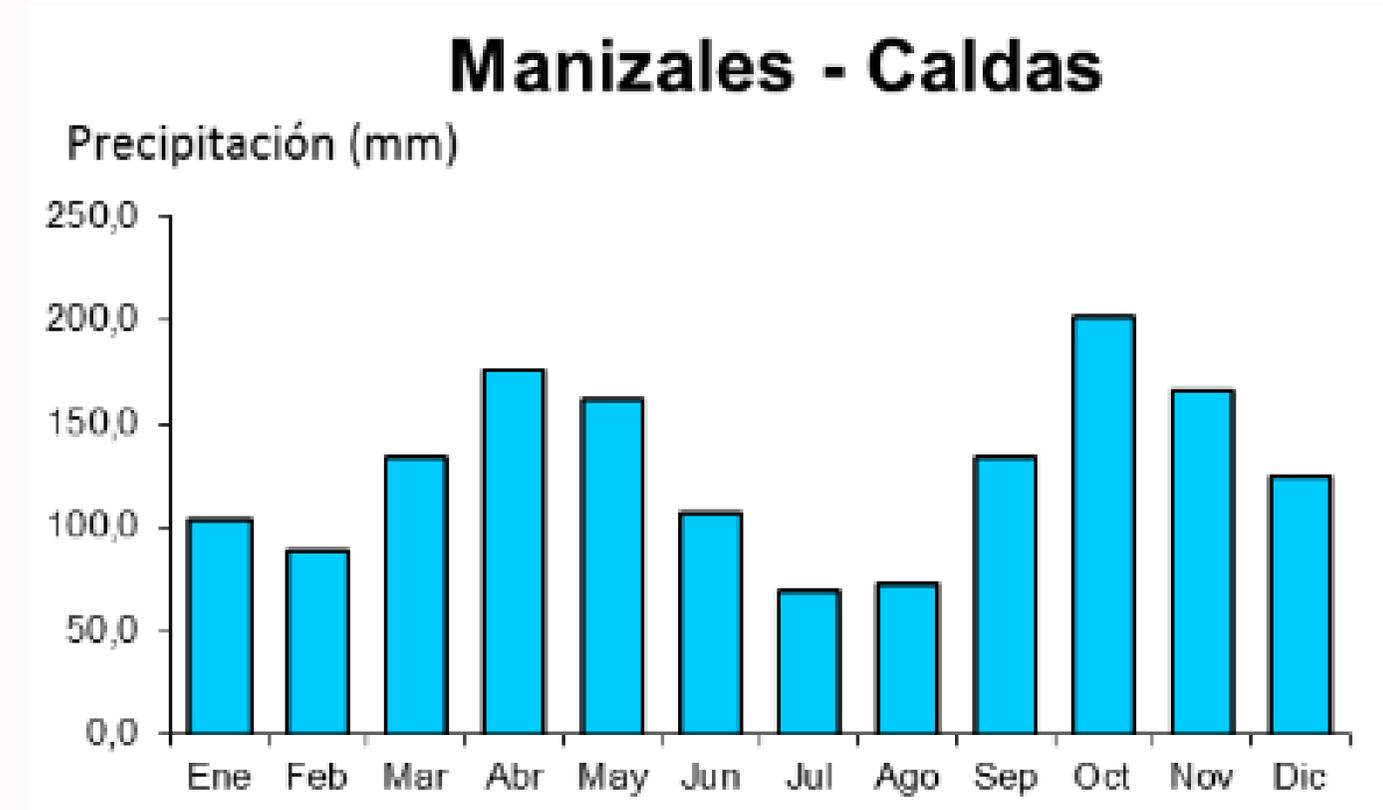
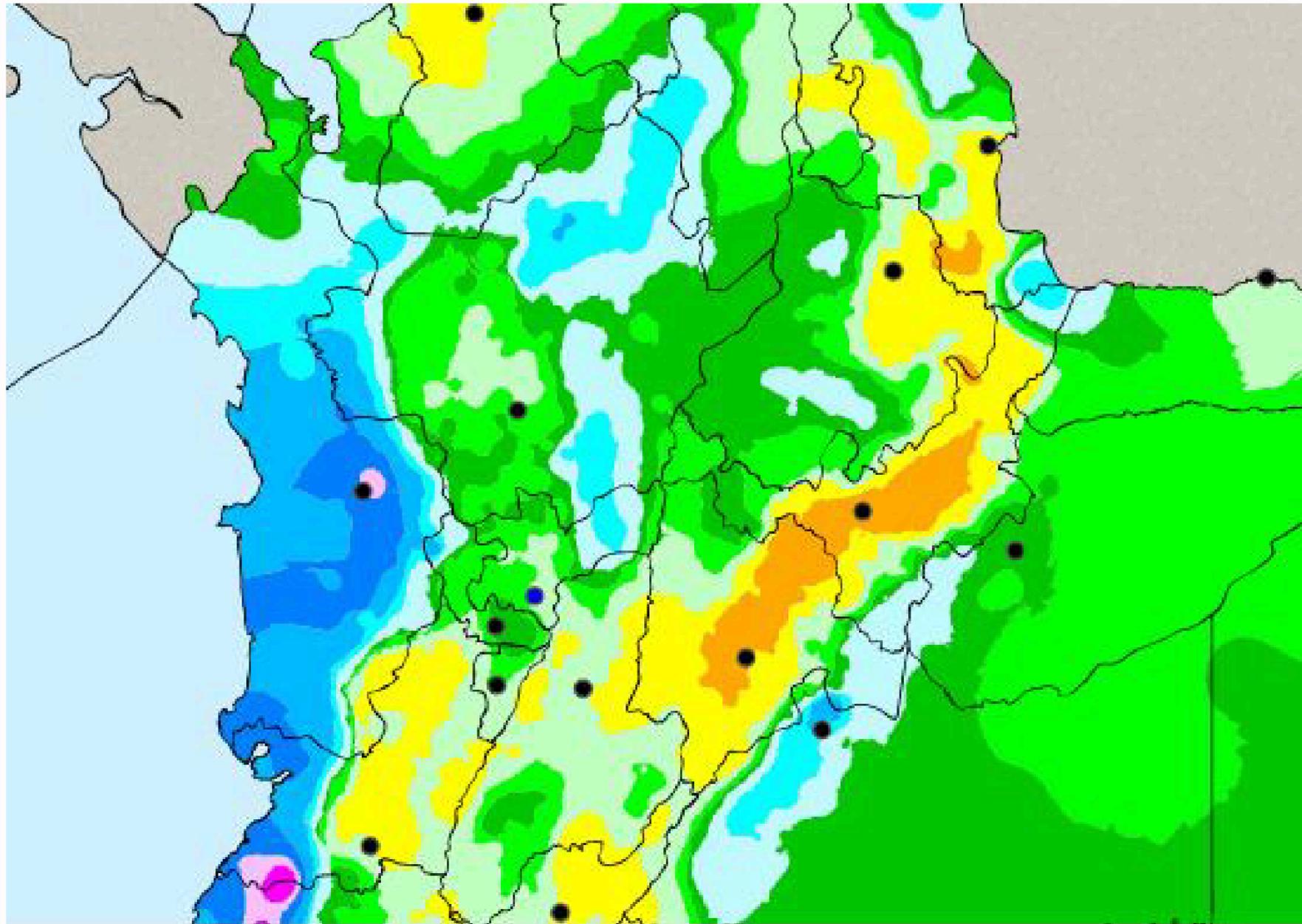
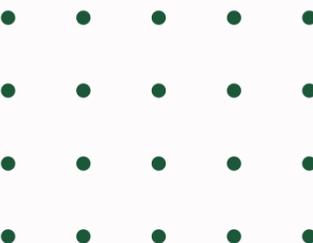


Ilustración 27. Hietograma de precipitación anual mensual en la ciudad de Manizales. Fuente: IDEAM.



Cambio climático y alertas tempranas IDEAM

LLUVIAS SUPERIORES 100 MM

Estaciones.	Precipitación	Fecha										
	(mm)	(aaaa-MM-dd)										
Chec- Uribe	102,0	12/02/2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcázares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
La Palma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingeominas	120,0	28/10/2003	126,5	10/08/2005	122,4	28/02/2005	105,2	13/11/2018	102,4	30/10/2009	132,0	12/02/2017
El Carmen	149,9	10/08/2005	103,4	30/10/2009	116,6	02/02/2013	-	-	-	-	-	-
EMAS	140,2	18/03/2003	106,8	28/10/2003	-	-	-	-	-	-	-	-
Quebrada Palogrande-Ruta 30.	100,4	08/05/2014	171,2	19/04/2017	-	-	-	-	-	-	-	-
Hospital de Caldas	101,8	14/11/2008	170,2	19/04/2017	-	-	-	-	-	-	-	-
Bosques del Norte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aranjuez	106,6	16/10/2012	104,0	19/04/2017	-	-	-	-	-	-	-	-
Postgrados	113,3	14/11/2008	116,2	19/04/2017	-	-	-	-	-	-	-	-
Yarumos	126,5	14/11/2008	101,4	05/11/2009	108,7	08/05/2014	117,2	19/04/2017	-	-	-	-
Milán- Planta Niza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
La Nubia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 4. Fechas donde se han presentado precipitaciones mayores a 100 mm en la ciudad de Manizales. Fuente: Elaboración propia mediante datos del IDEA.

Componente hidrológico



Ilustración 30. Ubicación de obras de estabilidad en la zona del deslizamiento. Fuente: Elaboración propia por medio de Google Earth.

Componente hidrológico

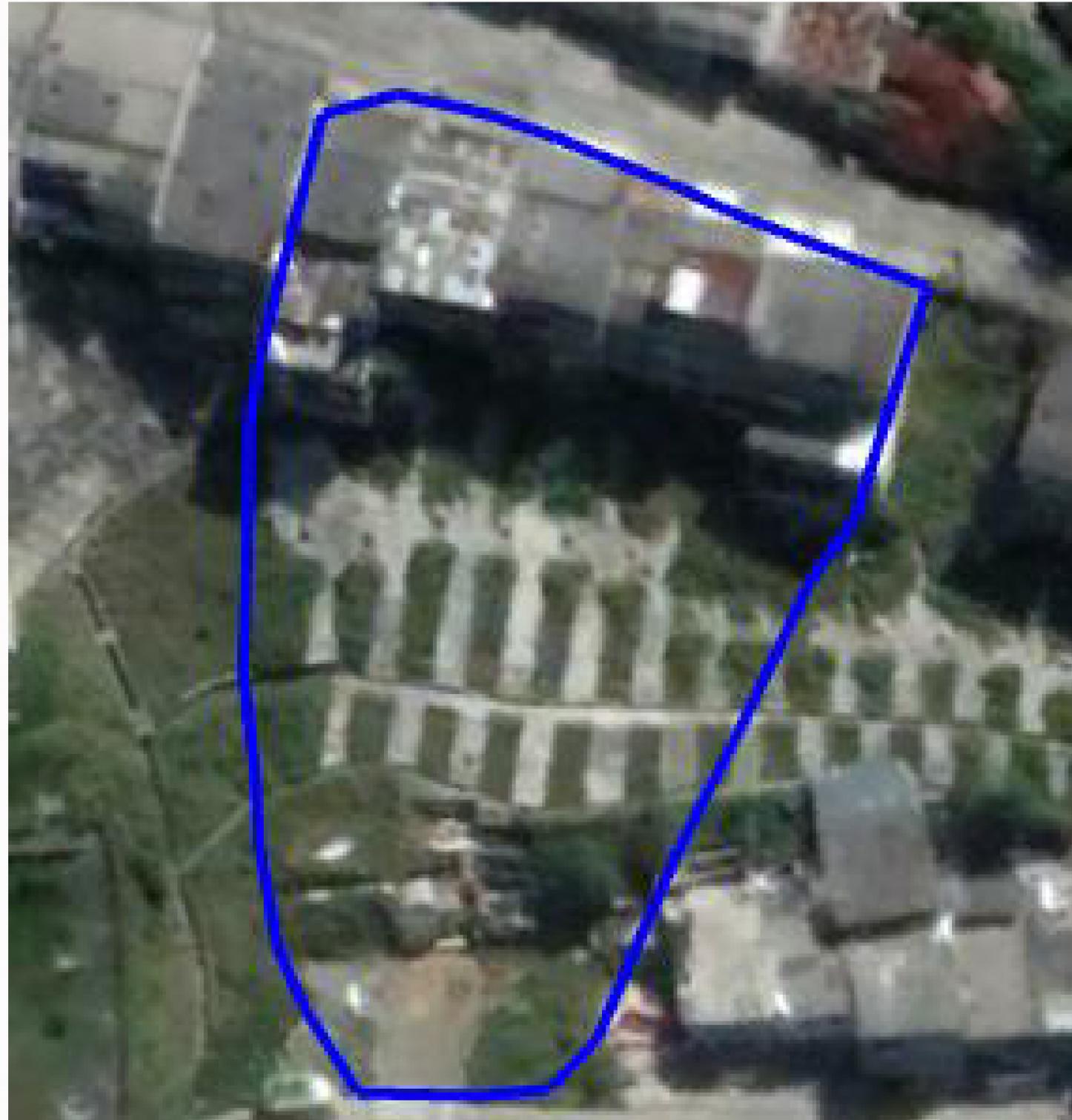


Ilustración 31. Área aferente para cálculo de caudal. Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth.

Componente hidrológico

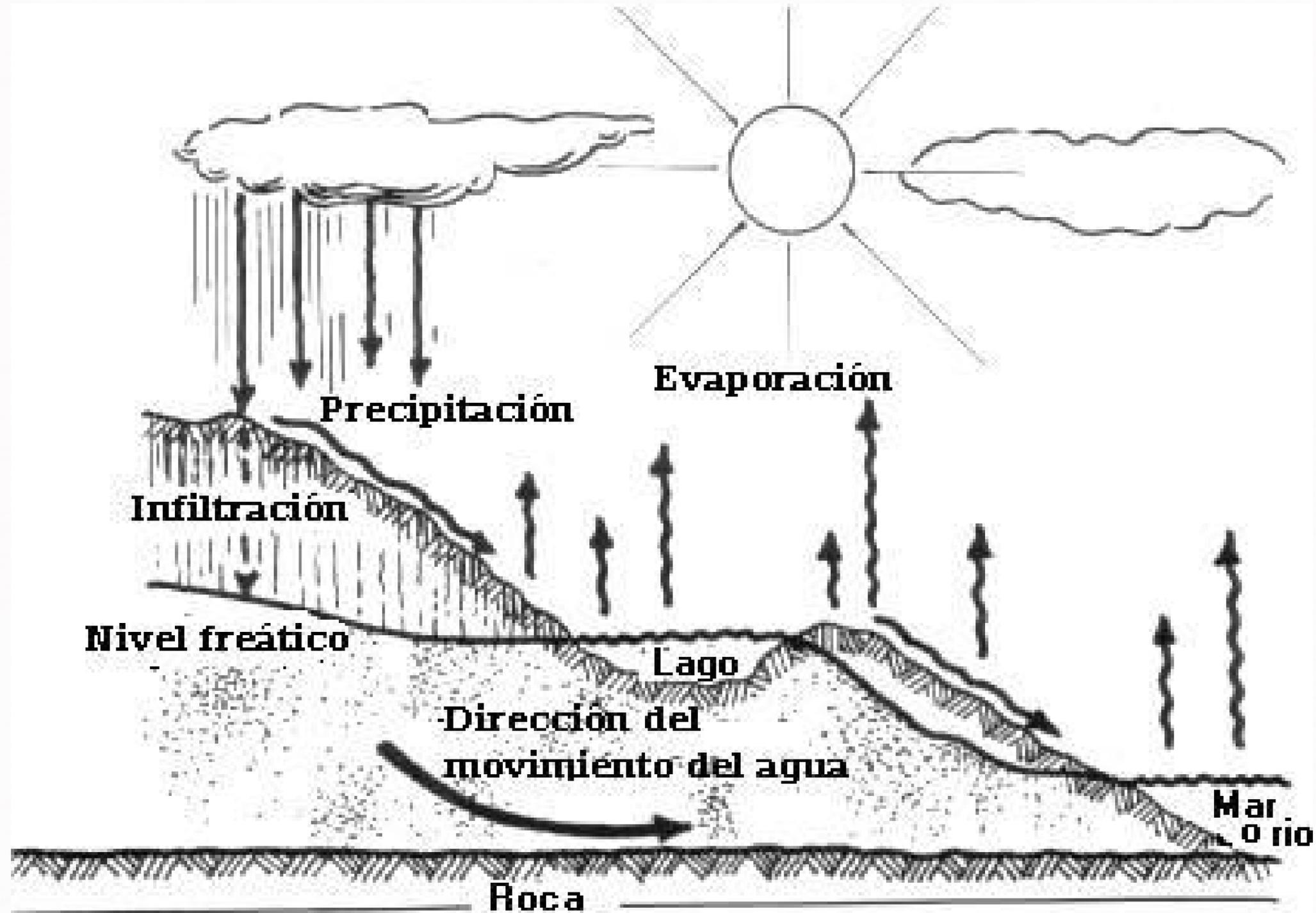


Ilustración 32. Ciclo del agua. Fuente: Google

Componente hidrológico

Tabla 10. Balance hídrico. Fuente: Elaboración propia.

Parámetros		2016						2017					
		Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Lluvia acumulada	mm	47	64	146	132	272	256	174	245	153	261	340	306
Coeficiente de escorrentía	C	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
Escorrentía		28	38	88	79	163	153	104	147	92	156	204	184
Infiltración		19	26	58	53	109	102	69	98	61	104	136	122
Humedad natural	%	45%	42%	40%	41%	42%	48%	53%	56%	61%	62%	68%	77%
Aporte por precipitación	%	2%	3%	6%	5%	11%	10%	7%	10%	6%	10%	14%	12%
Decremento por percolación	%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Remanente	%	42%	40%	41%	42%	48%	53%	56%	61%	62%	68%	77%	84%

Tabla 11. Estructuras propuestas. Fuente: Elaboración propia.

NOMBRE OBRA	Estructuras de bajada- Canal en concreto reforzado	
Descripción	Se utilizan principalmente, para prevenir la erosión en una ladera con alta pendiente	
Duración aprox.	1 mes y medio	
Efectividad	Es una obra que resulta efectiva, porque brinda una protección al talud, impidiendo su saturación. Pues da un control total de las aguas lluvias y de escorrentía.	
NOMBRE OBRA	Canal de rápidas con tapas	
Descripción	<p>Gartner (2005)</p> <p>Consiste en una serie de rápidas lisas de sección recta, rectangular que se interrumpen en las terrazas de un talud tratado o cada cierto tramo, de tal forma que en la transición de una rápida a otra se tiene un columpio o salto de esquí, que deflecta el chorro y lo proyecta contra una tapa existente en el inicio de la rápida siguiente aguas abajo, lo que genera en el módulo columpio - tapa una vigorosa turbulencia y aireación del flujo, que ve disipada por esa vía y por la del impacto con la tapa, buena parte de su energía antes de continuar su camino hacia la siguiente rápida</p>	
Duración aprox.	20 días	
Efectividad	Es una obra que resulta efectiva, porque brinda una protección al talud, impidiendo su saturación. Pues da un control total de las aguas lluvias y de escorrentía.	

Obras de mitigación del riesgo

Conclusiones

Antecedentes desde el 2009

POT- Zona de alto riesgo

Condiciones de la zona ameritaban
intervención: topografía,
geomorfología y condiciones
pluviométricas

Lluvia registrada no fue extraordinaria
porque la estadística muestra que se
repetía con mucha frecuencia

Zona se acercó a su límite líquido en
marzo del 2017- Condiciones de
saturación máxima

Inadecuado manejo de aguas lluvias-
cambio climático

Existencia de obras de mitigación del
riesgo

38 veces se repitió el evento desde
1904 que fue el primer evento

Referencias

- INGEOMINAS, 1998. Plancha geológica 206. Departamento de Caldas.
- IDEA, Universidad Nacional, sede Manizales. 2012.
 - Padilla Cruz, Juan Carlos y García Vásquez, Jorge Eliécer, 2004. Cartografía, caracterización e inventario preliminar de las áreas con tratamiento geotécnico en el perímetro urbano del municipio de Manizales a escala 1:2.000. Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Programa de Geología. Manizales.
 - Osorio Sierra, Paula Andrea y Zuluaga Moreno, Sandra Marcela, 2003. Delimitación cartográfica y caracterización geomecánica de los llenos de cauce de la vertiente norte del río Chinchiná, entre la divisoria oriental de la quebrada el Guamal y la Estación Uribe, la Avenida Santander y el río Chinchiná, de la ciudad de Manizales a escala 1:2000. Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Programa de Geología. Manizales.
 - Villanueva Ospina, Luis Carlos, 2009. Caracterización de áreas fuente de sedimentos, cuantificación de la tasa de transporte en la cuenca del río Chinchiná y su influencia en el embalse Camedguada; escala 1:50000. Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Programa de Geología. Manizales
 - Hernández Burbano, Tulia Elena; 2011. Informe Visita Técnica 195. Desastre barrio Cervantes. Personería Municipal de Manizales; Personería delegada para contratación estatal, medio ambiente e ingeniería – CEMAI
 - Valderrama Giraldo, Juan Sebastián; 2019. Estudio de la relación lluvia-deslizamiento en la ciudad de Manizales. Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.
 - Riesgo en la zona andina tropical por laderas inestables. Duque Escobar, Gonzalo (2000) In: Simposio Sobre Suelos del Eje Cafetero, Proyecto UTP - GTZ, 8 de noviembre 2000, Manizales.
 - Duque Escobar, Gonzalo. La encrucijada ambiental de Manizales. Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales.
 - Manizales, una tragedia más en Colombia; 2017. Instituto de estudio urbanos – IEU.
 - Arango; C.; Dorado, J; Guzmán D.; Ruiz, J. F. Climatología Trimestral de Colombia. Grupo de modelamiento de tiempo, clima y escenarios de cambio climático. Subdirección de Meteorología IDEAM.
 - Andina, Comunidad. La gestión local del riesgo en una ciudad andina: Manizales, un caso integral, ilustrativo y evaluado. 2009.
 - IDEAM, Tomo 1: Colombia afectada por El Niño y la Niña en el periodo 2012 a 2014 y proyecciones climáticas a 90 años. Bogotá, D. C., 2015. 100 páginas.