

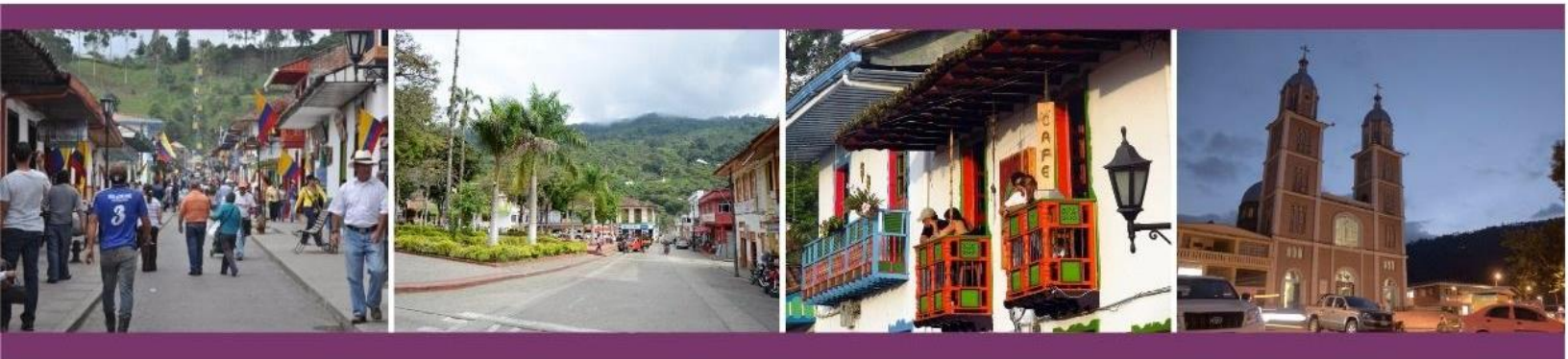


GOBERNACIÓN DEL QUINDÍO Secretaría de Planeación

PROYECTO:

Estudios básicos para la Gestión del Riesgo de Desastres, en la zona urbana y centros poblados priorizados de 10 municipios del departamento del Quindío.

Gobernación del Quindío
Armenia – Colombia
septiembre de 2018





Gobernación del Quindío
Gobernador
Carlos Eduardo Osorio Buriticá

Universidad del Quindío
Rector
José Fernando Echeverry Murillo

Secretaría de Planeación
Álvaro Arias Young
Secretario de Despacho:

Juan José Jaramillo Pérez
Carlos Arturo Caro Isaza.
Gloria Patricia Jaramillo.

Vicerrectoría de Extensión y Desarrollo
Social
Luis Fernando Polanía Obando
Vicerrector

Claudia Milena Realpe

Facultad de Ingeniería
Gustavo Botero Echeverri
Decano:

Carlos Arturo García Ocampo
Pedro León García Reinoso



CONTROL DE VERSIONES

Versión	Sección modificada	Fecha	Elaboró/Modificó
1.0	---	Mayo de 2018	<ul style="list-style-type: none">• Carlos Arturo García Ocampo• Claudia Milena Realpe• Carlos Arturo Caro

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	9
1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	9
1.2. GENERALIDADES DEL DEPARTAMENTO	9
1.3. LÍNEA BASE	10
1.4. FASE DEL PROYECTO	11
1.5. ALCANCES.....	11
1.6. DURACIÓN DEL PROYECTO	13
1.7. COSTO TOTAL DEL PROYECTO	13
1.8. FINANCIACIÓN DEL PROYECTO	13
2. INFORMACIÓN SOBRE LA ENTIDAD DESIGNADA COMO EJECUTORA.....	13
2.1. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA ENTIDAD	13
2.2. CATEGORÍA DE LA ENTIDAD.....	13
2.3. REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD	14
3. SECTOR.....	14
4. NORMATIVA LEGAL	14
5. JUSTIFICACIÓN.....	18
CAPÍTULO II: IDENTIFICACIÓN.....	23
6. ALINEACIÓN CON LOS PLANES DE DESARROLLO	23
6.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO: “Todos por un nuevo país 2014 – 2018”:.....	23
6.2. PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 2016-2019 "En Defensa del Bien Común"	24
7. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	24
7.1. CAUSAS	26
7.2. EFECTOS	29
7.3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	30
7.4. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN CON RELACIÓN AL PROBLEMA.....	40
7.5. MAGNITUD ACTUAL DEL PROBLEMA – INDICADORES DE REFERENCIA.....	40
8. PARTICIPANTES Y/O ACTORES	41
9. POBLACIÓN	47
9.1. POBLACIÓN AFECTADA.....	47
9.2. POBLACIÓN OBJETIVO	48
9.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	54
10. OBJETIVOS	55
10.1. OBJETIVO GENERAL.....	55
10.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	55
11. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	56
11.1. AMENAZA POR MOVIMIENTOS DE REMOCIÓN EN MASA.....	56
11.2. Metodología de Evaluación de Estabilidad.	58
11.3. Área de Estudio.....	65
11.4. Insumos.	65

11.5.	Alcance.	66
11.6.	Zonificación.....	66
11.7.	AMENAZA POR INUNDACIONES.	66
11.8.	Insumos.	67
11.9.	Actividades Metodológicas.	68
11.10.	AMENAZA POR AVENIDAS TORRENCIALES	70
11.11.	Insumos.	70
11.12.	Actividades Metodológicas.	71
11.13.	COMPONENTE TOPOGRÁFICO Y CARTOGRÁFICO.	73
11.14.	Actividades Metodológicas.	74
11.15.	ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN Y APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO.	75
11.16.	Justificación:	75
11.17.	Conceptos:.....	76
11.18.	Aspectos estratégicos:	77
11.19.	Productos:.....	77
11.20.	EQUIPO TÉCNICO PROPUESTO	79
11.21.	General.....	79
11.22.	Estudio básico de amenaza por movimientos en masa.....	79
11.23.	Estudio básico de amenaza por inundación.....	79
11.24.	Estudio básico de amenaza por avenidas torrenciales.....	79
11.25.	Zonificación Áreas Amenaza y Riesgo.....	80
11.26.	Determinación Medidas de Intervención	80
11.27.	Componente SIG - Topografía	80
11.28.	Comunicación y Socialización	80
11.29.	COMITÉ DE DIRECCIÓN DE ESTUDIOS.....	80
CAPÍTULO III. COMPONENTE PREPARACIÓN.....		81
12.	ANÁLISIS TÉCNICO.....	81
12.1.	DIAGNOSTICO TERRITORIAL (ACTUAL Y TENDENCIAL)	82
12.2.	INSTRUMENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO	83
12.3.	INSTRUMENTO DE GESTIÓN, SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y CONTROL	84
12.4.	NECESIDADES.....	84
13.	PRODUCTOS Y DOCUMENTOS A ENTREGAR	84
14.	LOCALIZACIÓN.	86
15.	CADENA DE VALOR.....	86
16.	ANÁLISIS DE RIESGOS	89
17.	BENEFICIOS.....	92
18.	PRESUPUESTO.....	94
18.1.	PRESUPUESTO E INSUMOS.....	94
18.2.	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	97
19.	BIBLIOGRAFÍA	98
ANEXO 1. ÁRBOL DE PROBLEMA		102
ANEXO 2. ÁRBOL DE OBJETIVOS		104
ANEXO 3. PLANO DE LOCALIZACIÓN.....		106

INTRODUCCIÓN

El concepto de amenaza se define en la Ley 1523 de 2012 como: *“Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales”*.

Un riesgo natural se puede definir como la probabilidad de que un territorio y la sociedad que habita en él, se vean afectados por episodios naturales de rango extraordinario. En otras palabras, es la vulnerabilidad de una población o región a una amenaza o peligro natural.

Los riesgos antrópicos son riesgos provocados por la acción del ser humano sobre la naturaleza, como la contaminación ocasionada en el agua, aire, suelo, deforestación, incendios, entre otros.

El riesgo de desastres corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, en un período de tiempo de específico, que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos. (Ley 1523 de 2012 artículo 4, numeral 25)

La gestión del riesgo es el proceso social de formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible. (Ley 1523 de 2012 artículo 4, numeral 11). En ese sentido, la gestión del riesgo constituye una política de desarrollo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, está intrínsecamente asociada con la

planificación del desarrollo seguro, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población.

Las acciones de reducción de riesgos que tienen una expresión física sobre el ambiente, son en sí mismas acciones de mejoramiento ambiental, toda vez que el riesgo es precisamente un indicador de desequilibrios en la relación sociedad–naturaleza. Lo anterior denota la necesidad de incluir la gestión del riesgo dentro del campo de preocupaciones de la gestión ambiental y de la Prevención y Atención de desastres, y en consecuencia, del desarrollo local, regional y nacional.

La Gestión de Riesgos como componente de la Gestión Ambiental y de la Gestión del Desarrollo, hace parte de la esfera de preocupaciones institucionales de los Sistemas Nacionales de Prevención y Atención de Desastres (SNPAD), del Sistema Nacional Ambiental (SINA), y del Sistema Nacional de Planeación. La integración de estos tres sistemas, en torno a la gestión del riesgo, apunta al fortalecimiento de las capacidades locales para la reducción de los riesgos existentes y la no generación de nuevo riesgo, al mejoramiento de la eficiencia e impacto de las inversiones y a la promoción del desarrollo sostenible.

El ***Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2015 – 2025***, fundamentado en la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y el Sistema Nacional del Gestión del Riesgo, siguiendo las disposiciones de la Ley 1523 de 2012, y la cual se enmarca en el Marco de Sendai para la reducción del Riesgo de Desastres (2015 – 2030)¹, además de otros acuerdos en el marco del desarrollo sostenible, según se detalla a continuación:

¹ En la ciudad de Sendai (Miyagi, Japón) se llevó a cabo la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, entre el 14 y el 18 de marzo del 2015, varios países entre ellos Colombia se reunieron con el propósito de concluir la evaluación y el examen de la aplicación del Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la Resiliencia de las Naciones y las Comunidades ante los Desastres, examinar la experiencia aprendida y aprobar un marco para la reducción del riesgo de desastres que estuviera orientado a la acción y con visión de futuro. El resultado se consolidó en el documento Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, acordando desarrollar acciones encaminadas a la reducción del riesgo de desastres en los próximos 15 años por parte de los Estados en cuatro prioridades: 1. Comprender el riesgo de desastres. 2. Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo. 3. Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia. 4. Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz, y “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

- La “*Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*” (adoptada por la Asamblea General de la ONU el 25 de septiembre del 2015), en la cual en el ámbito de la Gestión del Riesgo, se plantean como metas afines a la Política, los definidos por los Objetivos No. 6 (Agua Limpia y Saneamiento), No. 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) y No. 13 (Acción por el clima), principalmente.
- El Acuerdo de París 2015 de la “*Convención Marco sobre Cambio Climático*”, en el contexto de La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (conferencia de las partes - COP21 -; 30 de noviembre a 11 de diciembre de 2015).

En concordancia con lo anterior, el mencionado ***Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2015 – 2025***, define una asociación directa con el cambio climático, de la siguiente manera:

“(…)La meta fundamental que comparten la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático es la de reducir el riesgo de desastres y los efectos asociados a pérdidas y daños derivados de la ocurrencia de eventos climáticos e hídricos con posibles aumentos en intensidades y recurrencias de futuros eventos extremos exacerbados por los efectos del calentamiento global. En general, se encuentra que los efectos del Cambio Climático representados en el aumento de temperatura, deshielo de glaciares, aumento del nivel del mar, alteración de la frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos (lluvias, sequías, vientos y actividad ciclónica, etc.) exacerbaban las intensidades de los fenómenos amenazantes naturales y socio-naturales derivados y asociados con los agentes meteorológicos, como:

- ***Atmosféricos:*** huracanes, vendavales, heladas, sequías;
- ***Hidrológicos:*** Desbordamientos, inundaciones, avenidas torrenciales y lahares;
- ***Socio-naturales:*** Inundaciones, avenidas torrenciales, movimientos en masa, incendios de la cobertura vegetal.

Estos fenómenos amenazantes configuran los principales escenarios de riesgo con manifestaciones recurrentes de desastres en el mundo, de forma tal que la Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres - GAR 2015 editado por la Oficina de las Naciones

Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR) reporta que de los datos sobre pérdidas registrados en el ámbito local en 85 países y estados, el 96,4% está relacionado con eventos meteorológicos.

Por consiguiente, en el contexto de la gestión del riesgo de desastres asociado a los fenómenos meteorológicos amenazantes mencionados, el Cambio Climático es una de las variables que se consideran en el análisis de riesgos y la gran mayoría de acciones de Adaptación al Cambio Climático se relacionan directamente con las que se han venido adoptando en la planificación del desarrollo a través de la implementación de medidas de reducción del riesgo de desastres desde un enfoque prospectivo y correctivo.

El propósito del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres frente al enfoque del cambio climático es claro al definir la Estrategia: Gestión del Riesgo de Desastres y Medidas de Adaptación. Dicha estrategia propende por articular el PNGRD con el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 y demás políticas sectoriales, entre estos el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, a partir del reconocimiento y entendimiento del riesgo como un problema de desarrollo y de la inclusión de la incertidumbre en lo que concierne a los promedios y los extremos del clima en la planeación del territorio.”²

La mayor claridad radica en la certeza de cuánto podemos ganar como comunidad y como región si emprendemos acciones con todas las técnicas adecuadas y el concurso de profesionales especializados para realizar los estudios básicos para el área urbana de los municipios del departamento del Quindío, específicamente en los fenómenos por amenazas de movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones, como lo exige el decreto 1077 de 2015, para ser incluidos en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT, PBOT, EOT) como requerimiento para su autorización y viabilidad por parte de la autoridad ambiental como es la Corporación Autónoma

² Asociación de las temáticas de Cambio Climático y Gestión del Riesgo de Desastres. Tomado textualmente del “Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2015 – 2025. Una Estrategia de Desarrollo”. (Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres de Colombia, Bogotá, 2016).

Regional del Quindío –CRQ y por supuesto para su posterior ejecución en el horizonte de planificación.

Por su parte, en el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial del Quindío (2030), específicamente en la Estrategia 2.2.3 encaminada al fortalecimiento de los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial busca “(...) fortalecer y mejorar los instrumentos de Ordenamiento y Planificación del departamento del Quindío en aspectos relacionados con el análisis de los escenarios futuros del clima, la vulnerabilidad y los impactos esperados para tomar acciones de la gestión del riesgo de manera planificada y preventiva; la incorporación de estrategias para generar capacidades efectivas de mitigación y adaptación; el desarrollo de objetivos y metas compartidas en escenarios de planificación de largo plazo; la articulación de la gestión institucional y el financiamiento.”; para el Departamento del Quindío, propone la Revisión de los Planes de Ordenamiento Territorial de los Municipios, el Plan de Manejo de la Cuenca del Río La Vieja, y los Planes de Gestión del Riesgo, con el Objetivo de incorporar el análisis de los escenarios de cambio climático y estrategias efectivas de mitigación y adaptación.

Es evidente, que un estudio técnico que tendrá como objetivo la incorporación en los Planes de Ordenamiento Territorial para su posterior ejecución en el corto, mediano y largo plazo con medidas de prevención, mitigación y respuesta en caso de desastre, generarán un efecto tranquilizador en las autoridades territoriales como por supuesto en la población de los municipios que constituyen el mayor capital de nuestro departamento. Con los resultados obtenidos del estudio, construido con rigor y compromiso, nos permitirá el logro de mayores niveles de seguridad en comparación con el cúmulo de incertidumbres que tenemos en el momento, y que con absoluta certeza seguirán creciendo, dada la oscilante dinámica global, nacional, regional y local, en el campo ambiental y específicamente hablando del cambio climático, así como también nos puede afectar la inconciencia de algunas personas e instituciones con el abuso de contaminantes, obras físicas y asentamientos subnormales en detrimento de la armonía y la sostenibilidad territorial.

Este proyecto fortalecerá nuestro capital social y la confianza en las instituciones; ganarán los municipios porque se fortalecerán mutuamente, mejorando su capacidad institucional y su capacidad asociativa con otros territorios, para emprender proyectos estratégicos vitales, de seguridad humana, de preservación de las cuencas hidrográficas, de los bosques, de los recursos naturales, y específicamente ganaran las áreas urbanas con sus viviendas e infraestructuras y todos los seres vivos que en ellas habitan.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto

Estudios básicos para la Gestión del Riesgo de Desastres, en la zona urbana y centros poblados priorizados de 10 municipios del departamento del Quindío

1.2. GENERALIDADES DEL DEPARTAMENTO

Ubicación

El Departamento se encuentra ubicado en la parte centro occidental del país, localizado entre los 04º 04' 41" y 04º 43' 18" de latitud norte y entre los 75º 23' 41" y 75º 53' 56" de longitud oeste. (Gobernación del Quindío, 2016)

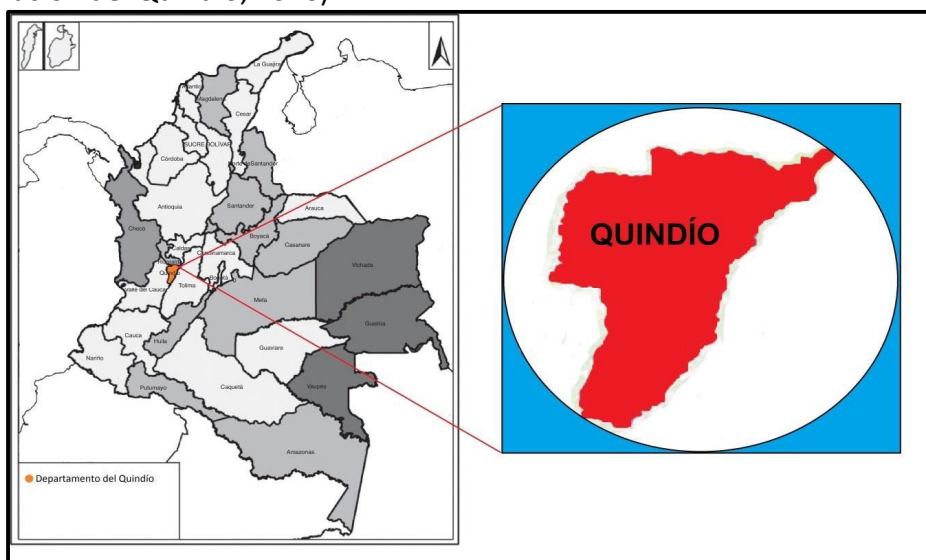


Figura No 1: Ubicación del Departamento del Quindío en la República de Colombia.

Fuente: Gobernación del Quindío.

Extensión y límites

El Departamento del Quindío tiene una superficie de 1.845 km², limita por el norte con los Departamentos del Valle del Cauca y Risaralda; por el este con el Departamento del Tolima; por el sur con los Departamentos del Tolima y del Valle del Cauca; y por el oeste con el Departamento del Valle del Cauca. (Gobernación del Quindío, 2016)

Descripción de la Población

El Departamento de Quindío cuenta con una población aproximada de (565.310 hab), residentes en los doce (12) municipios que lo conforman: Armenia (ciudad capital), Buenavista, Calarcá, Circasia, Córdoba, Filandia, Génova, La Tebaida, Montenegro, Pijao, Quimbaya y Salento.

1.3. LÍNEA BASE

El proyecto se desarrolla en el total del departamento del Quindío, el cual es una entidad territorial ubicada en la parte centro occidental del país, LOCALIZADO ENTRE LOS 04º 04' 41" Y 04º 43' 18" DE LATITUD NORTE Y ENTRE LOS 75º 23' 41" Y 75º 53' 56" DE LONGITUD OESTE.

La siguiente figura, presenta la División Política Administrativa del Departamento del Quindío. Asimismo, ilustra los doce (12) municipios de los cuales proviene la población afectada directamente por el problema o necesidad.



Figura No 2: Área de Influencia del Proyecto. Departamento del Quindío.
Fuente: SIGAC - Gobernación del Quindío (2017).

Según se puede observar en la siguiente tabla, para los estudios técnicos, desde la secretaría de planeación departamental y con la participación de los diferentes municipios se han concertado y priorizado 10 de los 12 municipios del Departamento, y además se han adicionado 8 centros poblados, definiéndose la siguiente línea base:

Tabla 1: Municipios del departamento del Quindío y centros Poblados Priorizados

GRUPO	Municipio/ Centro Poblado Priorizado	Código DANE	Distancia de la Referencia (km)	Extensión Total (Ha)	Área Rural (Ha)	Área Urbana (Ha)	Altitud (m.s.n.m.)	Temperatura Promedio (°C)
(1)	Armenia	63001	0,0	12206,0	9031,0	3376,7	1483,0	19,5
	<i>El Caimo (**)</i>					312,74		
	<i>La María (**)</i>					2,9		
(2)	Calarcá	63130	7,0	219230,0	216790,0	1064,0	1573,0	20,0
	<i>Barcelona (**)</i>					63,8		
	<i>La Virginia (**)</i>					28,5		
	<i>Quebrada Negra (**)</i>					13,8		
	Salento	63690	25,0	377670,0	377581,2	85,9	1895,0	18,0
	<i>Boquía (**)</i>					2,96		
(3)	Filandia	63272	23,0	100900,0	100817,9	53,6	1910,0	18,0
	<i>La India (**)</i>					28,5		
	Circasia	63190	12,0	91370,0	91057,6	312,4	1772,0	18,0
	Montenegro	63470	10,4	148920,0	148613,9	280,0	1294,0	21,0
	<i>Pueblo Tapao</i>					26,09		
	Quimbaya (*)	68689	20,0	126690,0	124480,0	2210,0	1339,0	21,0
	La Tebaida	63401	13,0	89000,0	88715,0	285,0	1190,0	23,0
(4)	Génova	63302	52,0	297900,0	297834,4	65,6	1596,0	19,5
	Pijao (*)	63548	31,0	243120,0	242540,0	580,0	1700,0	19,0
	Córdoba	63212	27,0	25000,0	24918,0	82,0	1700,0	19,0
	Buenavista	63111	33,0	41120,0	41103,5	16,5	1447,0	19,5

NOTAS: (*) Municipios que no hacen parte de la Propuesta

(**) Centros Poblados Priorizados

Fuente: Adaptado de DANE y Gobernación del Quindío.

1.4. FASE DEL PROYECTO

El proyecto, por ser para la realización de estudios para la gestión de riesgos de desastre, se encuentra en fase de factibilidad, es decir se ha surtido un proceso de análisis de la normatividad, búsqueda de alcances, definición de los mismos; gestión de voluntades de los municipios para su ejecución, reuniones con entes centrales como el ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible y DNP, que han orientado en primera instancia la forma y enfoque del proyecto. Una vez realizados los estudios el proyecto culmina aunque el uso de los mismos de origen a la definición de lineamientos de ordenamiento territorial y a acciones de gestión del riesgo tanto de prevención como de mitigación.

1.5. ALCANCES

Siguiendo las disposiciones del Decreto 1077 de 2015 (Decreto 1807 de 2014) que define la incorporación de los estudios básicos de amenaza por movimientos de remoción en masa,

inundaciones y avenidas torrenciales, para cada uno de los municipios y centros poblados priorizados (ver Tabla 1, atrás), como resultado de los estudios se entregarán para cada municipio:

- Estudios básicos de amenaza por movimientos en masa
 - Mapas de zonificación de amenaza por movimientos en masa (Escala 1:5000).
 - Documento técnico que contenga la metodología empleada y los resultados obtenidos.
- Estudios básicos de amenaza de inundación.
 - Informe técnico con desarrollo metodológico,
 - Mapa de zonificación de amenaza por inundación (Escala 1:5000).
- Estudios básicos de amenaza por avenidas torrenciales.
 - Informe técnico con desarrollo metodológico,
 - Mapa de zonificación de amenaza por avenida torrencial (Escala 1:2000).
- Delimitación y zonificación de las áreas con condición de amenaza.
 - Informe técnico con la delimitación y zonificación de amenazas,
 - Mapa con la delimitación y zonificación de las áreas con condición de amenaza y se establecen los criterios para la caracterización y delimitación de las unidades de análisis en las áreas que serán objeto de estudios detallados (Escala 1:5000).
- Delimitación y zonificación de las áreas con condición de riesgo.
 - Informe técnico con la identificación de las áreas con condición de riesgo se realizará a partir del análisis de las áreas zonificadas como de amenaza alta en los estudios básicos, con la información cartográfica (predial o catastral, entre otras) disponible que permita identificar la existencia de elementos expuestos, de áreas urbanizadas, ocupadas o edificadas así como de aquellas en las que se encuentren edificaciones indispensables y líneas vitales.
 - Mapa con la delimitación y zonificación de las áreas con condición de riesgo y se establecen los criterios para la caracterización y delimitación de las unidades de análisis que dependen del fenómeno a estudiar y la priorización para la realización de los estudios detallados que permitirán categorizar el riesgo (Escala 1:5000).
- Determinación de medidas de Intervención.
 - Informe técnico con las medidas de mitigación no estructurales orientadas a establecer el modelo de ocupación del territorio y las restricciones o condicionamientos para el uso del suelo cuando sea viable, mediante la determinación de normas urbanísticas (Escala 1:5000).
- Comunicación y apropiación social del conocimiento
 - Cartografía social de riesgo,
 - Instrumentos de diagnóstico social de vulnerabilidad indicativa,

- Cartilla RRD.
- Estrategia de medios.

1.6. DURACIÓN DEL PROYECTO

El tiempo de ejecución física y financiera del proyecto será de 18 Meses calendario:

1.7. COSTO TOTAL DEL PROYECTO

El proyecto tiene un costo de COP\$ 10.925'490.173,°° (Diez Mil Novecientos Veinticinco Millones Cuatrocientos Noventa Mil Ciento Setenta y Tres Pesos M/Cte).

Corresponde a la sumatoria de los costos directos de cada uno los productos a entregar (COP\$ 10.210'738.479,°°), más una previsión para la Interventoría a los estudios correspondientes a un 7%, es decir (COP\$ 714'751.694,°°).

Cabe destacar que en el presupuesto aportado no se contempla el IVA (19%)

1.8. FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se presentará al Fondo de Desarrollo Regional del Departamento del Quindío con el propósito de financiar la etapa de inversión:

Tabla 2: Detalle Financiación del Proyecto

Entidad Territorial	Fuente	Actividad a financiar	Vigencia	Valor a financiar
Departamento de Quindío	SGR – Fondo de Desarrollo Regional	Estudios interventoría	2018-2019	\$ 3.277.647.052
MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - GESTION GENERAL	SGR Funcionamiento	Estudios interventoría	2018-2019	\$ 7.647.843.121

2. INFORMACIÓN SOBRE LA ENTIDAD DESIGNADA COMO EJECUTORA

2.1. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA ENTIDAD

Tabla 3: Detalle Información Básica de la Entidad Ejecutora

Departamento	Teléfono	Dirección	Correo Electrónico
Quindío	(57) 6 - 7417700	Calle 20 No 13-22. Armenia, Quindío - Colombia	contactenos@quindio.gov.co

2.2. CATEGORÍA DE LA ENTIDAD

El Departamento es categoría tres (3) según la certificación emitida por la (Contaduría General de la Nación, 2015).

2.3. REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD

El representante legal del Departamento del Quindío es el Presbítero Carlos Eduardo Osorio Buriticá.

3. SECTOR

El proyecto se enmarca en el sector de Vivienda, Ciudad y Territorio, correspondiente al ministerio de ambiente y desarrollo sostenible el marco legal de la actuación y al DNP la definición de lineamientos de ordenamiento territorial, que es el marco general en el cual se usaran los estudios en primera instancia.

4. NORMATIVA LEGAL

- **Constitución Política de Colombia.** regula el régimen departamental entre los artículos 297 y 310, estableciendo lo siguiente en el artículo 298: “los departamentos tienen autonomía para la administración de los asuntos seccionales y la planificación y promoción del desarrollo económico y social dentro de su territorio en los términos establecidos por la Constitución. Los departamentos ejercen funciones administrativas, de coordinación y de complementariedad de la acción municipal, de intermediación entre la Nación y los municipios y de prestación de los servicios que determinen la Constitución y las leyes.”
- **Ley 1753 de 2015 “Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018, “Todos por un nuevo país”.** El objetivo 5. Impulsar la planificación, actuación coherente y articulada de los sectores de vivienda, agua potable y saneamiento básico, bajo el concepto de “Ciudades Amables y Sostenibles para la Equidad” en complemento con las acciones estratégicas de movilidad urbana.

El desarrollo de ésta estrategia de da a través de componentes como: el **Desarrollo Urbano** y acciones como: “Ordenamiento territorial y ciudades amables y sostenibles para la equidad” donde el ordenamiento territorial se constituye en soporte fundamental para garantizar mejores condiciones de movilidad social, en la medida en que a través de este se dispone la adecuada localización y acceso a los equipamientos y servicios públicos.

De acuerdo con lo anterior se identifican siguientes acciones específicas por desarrollar, como:

“Asistir técnicamente a las entidades territoriales para la revisión de los planes de Ordenamiento Territorial (POT)” y el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio brindará asistencia técnica en la revisión y ajuste de los POT para que las entidades territoriales incorporen temas como la habilitación de suelo para vivienda, los tratamientos urbanísticos y el análisis de riesgo de desastres conforme a las normas nacionales

- **Ley 388 de 1997** “Ley de Desarrollo Territorial”, Artículo 3. Función pública del urbanismo..., 4. Mejorar la seguridad de los asentamientos humanos ante los riesgos naturales, y el artículo 10 de esta ley define que: *“En la elaboración y adopción de sus planes de ordenamiento territorial los municipios y distritos deberán tener en cuenta las siguientes determinantes, que constituyen normas de superior jerarquía, en sus propios ámbitos de competencia, de acuerdo con la Constitución y las leyes (...)”*.
- **Ley 1454 de 2011** “Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (LOOT)” , sustenta la gestión del riesgo de desastres en Colombia en los siguientes elementos: Empoderamiento de los entes territoriales, sobretodo del nivel municipal, en la gestión del riesgo; Coordinación entre el nivel nacional, departamental y municipal mediante la asignación de competencias bajo el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres; Fortalecimiento de Regiones de Planeación y Gestión con el fin de general concurrencia y subsidiaridad entre entes territoriales en los procesos de conocimiento del riesgo; Prevención del riesgo y manejo del desastre; Fortalecimiento de los Departamento como soporte técnico y financiero a los municipios para la complementariedad en los planes de gestión del riesgo; Fortalecimiento de los Municipio para la Estrategia Municipal para la Respuesta a Emergencias.; entre otros (Calderón, D. 2017).
- **Decreto Ley 019 de 2012.** Artículo 189: de la incorporación de la Gestión del Riesgo en la revisión de los Planes de Ordenamiento Territorial: Con el fin de promover medidas para la sostenibilidad ambiental del territorio, sólo procederá la revisión de los contenidos de mediano

y largo plazo del plan de ordenamiento territorial o la expedición del nuevo plan de ordenamiento territorial cuando se garantice la delimitación y zonificación de las áreas de amenaza y la delimitación y zonificación de las áreas con condiciones de riesgo además de la determinación de las medidas específicas para su mitigación, la cual deberá incluirse en la cartografía correspondiente.

- **Ley 1523 de 2012**, mediante la cual “(...) se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres”, en su artículo 2, señala que: *“la gestión del riesgo es responsabilidad de todas las autoridades y de los habitantes del territorio colombiano”* y que en cumplimiento de esta responsabilidad, las entidades públicas, privadas y comunitarias desarrollarán y ejecutarán los procesos de gestión del riesgo, entiéndase: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, en el marco de sus competencias, su ámbito de actuación y su jurisdicción, como componentes del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. En su artículo 3, la Ley define unos principios que soportan la política de gestión del riesgo uno de ellos que tiene mucha relación con el ordenamiento ambiental del territorio es el *principio de sostenibilidad ambiental* el cual plantea que *“(...) El riesgo de desastre se deriva de procesos de uso y ocupación insostenible del territorio, por tanto, la explotación racional de los recursos naturales y la protección del medio ambiente constituyen características irreductibles de sostenibilidad ambiental y contribuyen a la gestión del riesgo de desastres (...)”*. Artículo 13. *Los Gobernadores en el Sistema Nacional*. Los gobernadores son agentes del Presidente de la República en materia de orden público y desarrollo, lo cual incluye la gestión del riesgo de desastres. En consecuencia, proyectan hacia las regiones la política del Gobierno Nacional y deben responder por la implementación de los procesos de conocimiento y reducción del riesgo y de manejo de desastres en el ámbito de su competencia territorial, Parágrafo 2°. Los gobernadores y la administración departamental son la instancia de coordinación de los municipios que existen en su territorio. En consecuencia, están a cargo de las competencias de coordinación, concurrencia y subsidiariedad positiva respecto de los municipios de su departamento. Artículo 39. *Integración de la gestión del riesgo en la planificación territorial y del desarrollo*. Los planes de ordenamiento territorial, de manejo

de cuencas hidrográficas y de planificación del desarrollo en los diferentes niveles de gobierno, deberán integrar el análisis del riesgo en el diagnóstico biofísico, económico y socio ambiental y, considerar, el riesgo de desastres, como un condicionante para el uso y la ocupación del territorio, procurando de esta forma evitar la configuración de nuevas condiciones de riesgo, y

Artículo 41. *Ordenamiento territorial y planificación del desarrollo.* Los organismos de planificación nacionales, regionales, departamentales, distritales y municipales, seguirán las orientaciones y directrices señalados en el plan nacional de gestión del riesgo y contemplarán las disposiciones y recomendaciones específicas sobre la materia, en especial, en lo relativo a la incorporación efectiva del riesgo de desastre como un determinante ambiental que debe ser considerado en los planes de desarrollo y de ordenamiento territorial, de tal forma que se aseguren las asignaciones y apropiaciones de fondos que sean indispensables para la ejecución de los programas y proyectos prioritarios de gestión del riesgo de desastres en cada unidad territorial.

En la mencionada Ley (1523 de 2012), en el contexto del Rol de los municipios en el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SNGRD -, se definen tres procesos a seguir por los diferentes niveles de gobierno, así:

- **Proceso de Conocimiento del Riesgo:** Mediante el cual se identifican, evalúan y analizan las condiciones de riesgo a través de sus principales factores (amenaza, elementos expuestos y vulnerabilidad), sus causas y sus actores causales. Incluye el monitoreo de estos factores, así como la comunicación del riesgo.
- **Proceso de Reducción del Riesgo:** Consiste en la aplicación de las medidas a intervenir las condiciones actuales de riesgo (intervención correctiva) y futuras (intervención prospectiva). Estas son las medidas que en la realidad hacen la prevención de desastres. Además, este proceso incluye la protección financiera para reponer el valor económico de las pérdidas.
- **Proceso de Manejo de Desastres:** Consiste en la aplicación de medidas orientadas a la preparación y ejecución de la respuesta a emergencias y posterior recuperación.

- **Decreto 1974 de 2013:** Procedimiento para la expedición y actualización del Plan Nacional de Gestión del Riesgo. “Que los Departamentos, distritos y municipios formularán y concertarán con sus respectivos consejos de gestión del riesgo, un plan de gestión del riesgo de desastres y una estrategia para la respuesta a emergencias de su respectiva jurisdicción, en armonía con el plan de gestión del riesgo y la estrategia de respuesta nacionales”.
- **Decreto No. 1807 del 19 de septiembre de 2014:** Por el cual se reglamenta el Artículo 189 del Decreto Ley 019 de 2012, en lo relativo en la incorporación de la gestión del riesgo en los Planes de Ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones y **Decreto 1077 de 2015** “Por medio del cual se reglamenta incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial” (Compila el Decreto 1807 de 2014), en concordancia con el proceso de *Conocimiento del Riesgo*, se definen las condiciones y escalas de detalle para incorporar de manera gradual la Gestión del Riesgo en la revisión de los contenidos de mediano y largo plazo de los POT o en la expedición de nuevos planes.

5. JUSTIFICACIÓN

En relación con la incorporación de la *reducción de riesgos en la planificación*, se puede señalar que con los planes y esquemas de ordenamiento territorial (POT) se inició la incorporación del tema en la planificación territorial en forma decidida bajo el marco de la Ley 388 de 1997. Sin embargo, según un análisis preliminar, la mayoría de los municipios incorpora el tema del riesgo y la gestión de manera deficiente. La debilidad institucional y la falta de experiencia a nivel territorial explican esta situación. En ese sentido, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Departamento Nacional de Planeación (DNP) hacen esfuerzos para mejorar la incorporación del riesgo debidamente en los POT, buscando superar esta limitación. Recientemente se publicó la guía para orientar a las entidades territoriales, en complemento a la documentación general y que sobre el tema de riesgos que se publicó desde que se expidió la Ley 388 en 1997 sobre desarrollo urbano.

A nivel sectorial el grado de internalización del tema es limitado, aunque se encuentran avances que apuntan a incluirlo en la planeación del desarrollo sectorial. La mayoría de las entidades nacionales no tienen institucionalizada esta temática en sus programas y estatutos, limitando sus compromisos ante el SNPAD.

Aunque existen positivos avances en cuanto a la interrelación y coordinación entre los ámbitos local, regional y nacional, aún subsisten deficiencias en este sentido. De igual manera existen acciones de fortalecimiento hacia los departamentos y municipios, pero se requiere de una estrategia nacional permanente para incorporar el tema en la planificación territorial y sectorial, en las inversiones, en la coordinación interinstitucional y en la participación comunitaria. La mayoría de las entidades tienen fuertes limitaciones financieras para sus actividades de reducción de riesgos.

Para fortalecer la gestión integral del riesgo en la planificación sectorial, se han priorizado recientemente las siguientes acciones:

- Evaluar las principales experiencias de reconstrucción post-desastre adelantadas en el país para definir propuestas normativas con respecto al manejo de futuras situaciones similares;
- Promover la transferencia y financiación de pérdidas, incluyendo las pautas para promover el aseguramiento masivo de bienes públicos y privados;
- Reglamentar las responsabilidades públicas y privadas de quienes generen riesgos, así como la inclusión del tema de los riesgos en los estudios de prefactibilidad y factibilidad de las inversiones públicas. Lo anterior sin dejar de promover los POT y los Planes de Desarrollo Territorial, PDT, como instrumentos orientadores del desarrollo sostenible en el largo plazo y de la gestión territorial en el corto y mediano plazo, debido a su importancia estratégica en la reducción de riesgos actuales y en la no generación de nuevos riesgos.

Desde una perspectiva positiva y optimista se puede afirmar, en general, que la gestión del riesgo paulatinamente está siendo considerada en la planificación del desarrollo y del ordenamiento territorial. Los planes nacionales de desarrollo con cada gobierno en Colombia cada vez han venido

aumentando sus referencias al tema y dedican mayor atención de manera explícita a la gestión del riesgo. De la misma manera los planes de las entidades territoriales, con ejemplos destacados en varias ciudades y regiones del país. Sin embargo falta mucho camino que recorrer para que la reducción del riesgo tenga la atención que merece. Desafortunadamente no hay evidencia clara que como proceso sostenible se esté mucho más cerca de la meta de la reducción del riesgo que en el pasado, a pesar de la existencia de numerosas acciones tomadas para instrumentar sus objetivos. Avances se detectan de forma importante en los conceptos (sin necesariamente materializarse en acción), en nociones de la estructura organizacional y en criterios de operatividad, en la gestión local, en la incorporación en los procesos sectoriales, en la educación, etc. Pero la sostenibilidad y efectividad de estos avances y buenas prácticas están seriamente cuestionadas debido a la falta de generalidad y consolidación. La institucionalización y apropiación de la gestión del riesgo no está a la altura de las necesidades y perspectivas futuras, con contadas excepciones de algunos lugares del país. Al considerar los nuevos factores de riesgo y entornos que se introducen con la globalización y el cambio ambiental es posible que se esté más atrás de lo que se piensa. Las circunstancias y complejidad del riesgo bajo modalidades de desarrollo cambiante en términos económicos, sociales, ambientales y territoriales sirve para alejarse aún más de una meta de reducción y control del riesgo y los arreglos institucionales y organizacionales y los instrumentos concretos no están al nivel del desafío que representa la gestión integral del riesgo. Por otra parte habría que concluir que desde la perspectiva gubernamental, en general, no hay una “construcción social y política” del problema a tal grado que su promoción sea indispensable o compita bien con otros temas álgidos, y tal vez más permanentes y urgentes, del desarrollo³.

La realización de los Estudios Básicos de Amenaza por Movimientos en Masa, Inundaciones y Avenidas Torrenciales para la Incorporación de la Gestión del Riesgo de Desastres -GRD al Componente Urbano de los Planes de ordenamiento territorial (POT, PBOT, EOT) que se realizarán a escala requerida por la normativa correspondiente (Decreto 1077 de 2015 / Decreto 1807 de 2014 “Por medio del cual se reglamenta incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial”), es decir, 1:5000 para amenazas por Inundaciones y movimientos de

³ Consulta internet. Incorporación de la Gestión del Riesgo en los Planes de Ordenamiento Territorial, Colombiacap3y4.pdf

remoción en masa, y 1:2000 para los estudios de amenaza por avenidas torrenciales, hacen parte de la fase de diagnóstico donde se pretende alcanzar el Conocimiento del Riesgo desde las acciones de integración correspondientes a: Reconocer los escenarios de los Planes Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD), Adelantar los Estudios Básicos, Identificar los Elementos Expuestos y Delimitar las Áreas de Amenaza. Lo que a la luz del Decreto 1077 de 2015 (Decreto 1807 de 2014), corresponde a los “Estudios Básicos de Conocimiento del Riesgo para los Planes de Ordenamiento Territorial”; explícitamente ante la amenaza asociada a Movimientos en Masa, Inundaciones y Avenidas Torrenciales.

Se hace por lo tanto completamente indispensable realizar los estudios necesarios para dar cumplimiento normativo de la Gestión del Riesgo de Desastres en los diferentes componentes de los Planes de Ordenamiento Territorial.

Con los resultados de estos estudios los actores municipales responsables del Ordenamiento Territorial obtendrán los elementos orientadores sobre las acciones que pueden adelantar para integrar la gestión del riesgo en el ordenamiento territorial. Con el propósito de que sus respectivos POT incluyan el principio y línea de acción de desarrollo, ocupación y construcción segura de su territorio en su planeación, reglamentación, regulación y definición de programas y proyectos.

Los conceptos fundamentales, definidos desde la normativa son:

- **Estudios básicos:** Se adelantarán en el marco de la revisión o formulación del POT y deben contener:
 - La delimitación y zonificación de áreas de amenaza;
 - La delimitación y zonificación de áreas con condición de amenaza de que requieren estudios detallados;
 - La delimitación y zonificación de áreas con condición de riesgo que requieren estudios detallados;

- La determinación de medidas orientadas a establecer restricciones y/o condicionamientos mediante normas urbanísticas.
 - Permite priorizar áreas en donde adelantar estudios de detalle.
- **Componente urbano:** Se refiere a la administración del suelo urbano y de expansión urbana. Integra políticas de mediano y corto plazo, procedimientos e instrumentos de gestión y esta supeditados al componente general del plan.

El mismo Decreto 1077 de 2015 adopta las siguientes definiciones:

- **Áreas con condición de amenaza,** son las zonas o áreas del territorio municipal zonificadas como de amenaza alta y media en las que se establezca en la revisión o expedición de un nuevo POT la necesidad de clasificarlas como suelo urbano, de expansión urbana, rural suburbano o centros poblados rurales para permitir su desarrollo.
- **Áreas con condición de riesgo,** corresponden a las zonas o áreas del territorio municipal clasificadas como de amenaza alta que estén urbanizadas, ocupadas o edificadas, así como en las que se encuentren elementos del sistema vial, equipamientos (salud, educación, otros) e infraestructura de servicios públicos.
- **Delimitación,** consiste en la identificación del límite de un área determinada, mediante un polígono. Debe realizarse bajo el sistema de coordenadas oficial definido por la autoridad cartográfica nacional y su precisión estará dada en función de la escala de trabajo.
- **Zonificación,** es la representación cartográfica de áreas con características homogéneas. Debe realizarse bajo el sistema de coordenadas oficial definido por la autoridad cartográfica nacional y su precisión estará dada en función de la escala de trabajo.

CAPÍTULO II: IDENTIFICACIÓN

En este componente se ilustran las situaciones problema que enfrenta el territorio departamental y que después de estudios y análisis técnicos dieron lugar a la alternativa de solución del proyecto Estudios básicos de conocimiento del riesgo para los planes de ordenamiento territorial (POT, PBOT, EOT) de los municipios del Departamento del Quindío, en cumplimiento del Decreto 1077 de 2015 (Decreto 1807 de 2014), corresponde a los *“Estudios Básicos de Conocimiento del Riesgo para los Planes de Ordenamiento Territorial”* y su correspondencia con las políticas públicas del orden nacional y departamental, establecidas en los Planes de Desarrollo: Ley 1753 de 2015, Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 *“Todos por un Nuevo País”* y la Ordenanza No. 008 del 26 de mayo de 2016, Por medio del cual se aprueba y adopta el Plan de Desarrollo del Departamento del Quindío para el periodo 2016 - 2019 *“En Defensa del Bien Común”*, garantizando de esta forma la articulación y el engranaje que debe existir entre estos instrumentos de planificación.

Además, se desarrollan cada una de las herramientas de la Metodología General Ajustada MGA del DNP – componente identificación: Plan de Desarrollo, Identificación del problema (Definición del problema, identificación de las causas y efectos, descripción del problema), participantes, población y descripción de la alternativa de solución

6. ALINEACIÓN CON LOS PLANES DE DESARROLLO

El fortalecimiento institucional de los entes territoriales y la incorporación de la gestión del riesgo en la revisión de los POT está contemplada en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, así como en el Plan de Desarrollo Departamental 2016 – 2019, se incluye realizar procesos de asistencia técnica a los Planes (Básicos y/o Esquemas) de Ordenamiento a los entes territoriales del Departamento del Quindío, tal como se especifica en los componentes estratégicos que se relacionan a continuación:

6.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO: *“Todos por un nuevo país 2014 – 2018”*:

ESTRATEGIA TRANSVERSAL	1054 Movilidad Social
OBJETIVO:	10544 - Impulsar la planificación actuación coherente y articulada de los sectores de vivienda, agua potable y saneamiento básico, bajo el concepto de "Ciudades Amables y Sostenibles para la Equidad", en complemento con las acciones estratégicas de movilidad urbana.



PROGRAMA	4002. Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano
META DE PRODUCTO	Municipios capacitados en la incorporación de la gestión del riesgo en la revisión de sus POT

6.2. PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 2016-2019 "En Defensa del Bien Común"

ESTRATEGIA	Seguridad Humana
PROGRAMA	El Quindío Departamento Resiliente
OBJETIVO DEL PROGRAMA	Adoptar medidas con el propósito de realizar una mejor adaptación y preparación para la posible ocurrencia de desastres socio-naturales, ante los retos que implica las transformaciones de la naturaleza en cuanto al clima y otros componentes que la conforman, lo cual conlleva a la recuperación de manera eficaz y en menor tiempo. Lo anterior incluye primordialmente fortalecer las instituciones que tienen que ver con la temática, para incrementar la eficiencia en la gestión a realizarse, en cuanto al riesgo se refiere.
SUBPROGRAMA	N/A
META PRODUCTO	Realizar catorce (14) estudios de riesgo y análisis de vulnerabilidad en los municipios del departamento.

Fuente: Gobernación del Quindío

7. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Siendo el Quindío el departamento más pequeño de Colombia, podría considerarse una ventaja comparativa para la investigación, la gestión y la planificación territorial óptima, pero el Departamento adolece de un desarrollo físico-espacial coherente en su conjunto, situación que se evidencia en la incapacidad de reconocer sus propios riesgos y amenazas, desequilibrios territoriales y funcionales que de alguna manera son el resultado de instrumentos de ordenamiento territorial poco eficaces, y de la débil capacidad técnica para afrontar las complejidades que comprende una gestión territorial eficaz.



Lo anterior en buena parte, debido a la inexistencia de una institucionalidad responsable, eficaz y consciente de la vulnerabilidad del territorio a los fenómenos naturales, para propiciar el consenso y la cooperación supramunicipal, además de la displicencia del ente departamental para cumplir con sus competencias constitucionales y legales de coordinación, complementariedad de la acción municipal y la intermediación entre la nación y el municipio.

Un ejemplo de lo anterior, tiene que ver con los estudios técnicos y especializados realizados en cada municipio post terremoto del año 1999, hoy dichos estudios de cuantioso valor económico y de gran valor ambiental y geológico para los entes territoriales que podrían orientar los usos del suelo, los asentamientos humanos, los equipamientos colectivos y el espacio público entre otros temas fundamentales de la ocupación territorial son desconocidos en los municipios, no se recuperan dichos documentos y la situación es igual en el ente departamental, lo que imposibilita el entendimiento de los mismos de manera dinámica y vinculada al contexto físico-espacial. Además en la actualidad no existe una iniciativa supramunicipal para el ordenamiento y/o gestión de dichos conflictos, identificados por este estudio.

Para efectos del presente proyecto, y frente a la caracterización desarrollada, el problema central se definió en los siguientes términos: ***“Debilidad en la Gestión para la caracterización de la amenaza y cuantificación del nivel de riesgo en el departamento del Quindío”***.

Se hace por lo tanto completamente indispensable realizar los estudios necesarios para dar cumplimiento normativo a la Gestión del Riesgo de Desastres en los diferentes componentes de los Planes de Ordenamiento Territorial.



Con los resultados de estos estudios los actores municipales responsables del ordenamiento Territorial obtendrán los elementos orientadores sobre las acciones que pueden adelantar para integrar la gestión del riesgo en el ordenamiento territorial, con el propósito de que sus respectivos POT incluyan el principio y línea de acción de desarrollo, ocupación y construcción segura de su territorio en su planeación, reglamentación y definición de programas y proyectos.

7.1. CAUSAS

El departamento del Quindío presenta hoy unos estudios técnicos desactualizados y de bajo rigor, asociados a la identificación e incorporación de la Gestión del Riesgo de Desastres a los POTs; con la consecuente deficiencia en la identificación, especialización, caracterización y cuantificación de la huella que van dejando a lo largo del tiempo los fenómenos de riesgo y amenaza en el área urbana de los municipios, razón por la cual no se han incorporado a los planes de ordenamiento territorial municipales.

Causas Directas

- Debilidad Institucional .
- Poca apropiación social del conocimiento de la gestión del riesgo en los diferentes municipios y centros poblados del Departamento del Quindío

Causas Indirectas

- Desactualización o insuficiencia de Estudios Técnicos.
- Debilidad Técnica y Económica en los Entes Territoriales para la gestión del riesgo.



- Dificultades (técnicas, humanas y de recursos) para desarrollar el marco legal de obligatorio cumplimiento.
- Poca construcción colaborativa y planeación participativa del riesgo en los municipios del departamento del Quindío.

Lo anterior impide a los municipios visualizar con nitidez los escenarios en los que se mueven sus planes de ordenamiento territorial y soportar de manera más objetiva las decisiones para la planificación del territorio desde los aspectos físico-espaciales.

De forma simultánea, los instrumentos de la planificación departamental y municipal en el Quindío se pueden entender como desactualizados, dado que no se han incorporado insumos recientes como la actualización del Plan de Ordenamiento y manejo de la Cuenca del Río de la Vieja - POMCA 2017 y el Plan Forestal del departamento; la actualización de las determinantes ambientales que incluyan los componentes de la gestión del riesgo y del cambio climático y los trazados proyectados de las infraestructuras. Además, no se observa suficiente rigor en la forma de abordar la caracterización de la dinámica poblacional; el dimensionamiento y especialización de los conflictos de carácter regional y los análisis físico-espaciales de escala local, supramunicipal y regional. La construcción y definición rigurosa del escenario actual y tendencial del territorio departamental debería identificar de manera precisa, todos aquellos elementos que impiden o debilitan aspectos como la cohesión o coherencia territorial de los municipios, la complementariedad y/o cooperación entre ámbitos territoriales y las características de la Gestión del Riesgo de Desastres del Quindío y la región.

La principal causa para la incorporación de la gestión del riesgo de desastres en los Planes de Ordenamiento Territorial - POTs (Planes Básicos de Ordenamiento Territorial - PBOT,



Esquemas de Ordenamiento Territorial - EOT) es que a pesar de ser un requisito legal que se sustenta en normas vigentes y su cumplimiento es ineludible, en virtud a que en la actualidad, apenas se está haciendo el levantamiento de la cartografía básica a la escala indicada (1:5000 y 1:2000), por encargo de la Gobernación del Departamento al IGAC; se requiere entonces la actualización de los estudios básicos de Amenaza asociada a Movimientos en masa, Inundaciones y avenidas torrenciales, según los requerimientos normativos (Decreto 1077 de 2015 / Decreto 1807 de 2014, de los “*Estudios Básicos de Conocimiento del Riesgo para los Planes de Ordenamiento Territorial*”) y sin ellos los alcaldes municipales no podrán someter a consideración de la autoridad ambiental competente, la Corporación Autónoma Regional del Quindío -CRQ los proyectos de revisión de los planes antes mencionados. Así lo establecen normas como:

La Ley 388 de 1997 en su artículo 8° señala como una de las acciones urbanísticas que deben incorporarse en los planes de ordenamiento territorial la determinación de “*las zonas no urbanizables que presenten riesgos para la localización de asentamientos humanos, por amenazas naturales*”

Además establece como determinantes de superior jerarquía, que los municipios y distritos deben tener en cuenta en la elaboración y adopción de los planes de ordenamiento territorial, las relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales, así como las políticas, directrices y regulaciones sobre prevención de amenazas y riesgos naturales, el señalamiento y localización de las áreas de riesgo para asentamientos humanos y las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgos

Ley 1523 de 2012 en su numeral 10 del artículo 3° considera dentro de los principios que orientan la gestión del riesgo el principio de gradualidad, haciendo alusión a que “*la*



gestión del riesgo se despliega de manera continua, mediante procesos secuenciales en tiempos y alcances que se renuevan permanentemente. Dicha gestión continuada estará regida por los principios de gestión pública consagrados en el artículo 209 de la Constitución y debe entenderse a la luz del desarrollo político, histórico y socioeconómico de la sociedad que se beneficia". En su artículo 39, establece que los planes de ordenamiento territorial deberán integrar el análisis del riesgo en el diagnóstico biofísico, económico y socio ambiental y considerar el riesgo de desastres, como un condicionante para el uso y la ocupación del territorio, procurando de esta forma evitar la configuración de nuevas condiciones de riesgo; en el artículo 40, por su parte, se reitera que los planes de ordenamiento deben incluir las previsiones de la Ley 9ª de 1989 y de la Ley 388 de 1997, en lo relativo a los mecanismos para el inventario de asentamientos en alto riesgo, el señalamiento, delimitación y tratamiento de las zonas expuestas a amenaza derivada de fenómenos naturales, socio naturales o antropogénicas no intencionales, incluidos los mecanismos de reubicación de asentamientos; la transformación del uso asignado a tales zonas para evitar reasentamientos en alto riesgo.

7.2. EFECTOS

Las causas expuestas tienen efectos en los procesos de planificación y gestión territorial, por lo tanto en la forma de ocupación del territorio y en las condiciones de vida de sus habitantes. A partir de las causas planteadas anteriormente relacionadas con el problema central: *"Debilidad en la Gestión para la caracterización de la amenaza y cuantificación del nivel de riesgo en el departamento del Quindío"*, se detectan los siguientes efectos:

Efectos Directos

- Dificultades para la concertación en los POT, PBOT y EOT de los municipios con la CRQ



- Desconocimiento de los riesgos y amenazas del departamento

Efectos Indirectos

- Dificultades de Coherencia en el desarrollo físico espacial del departamento del Quindío.
- Deficiencias en la gestión del riesgo de amenaza de desastre por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales.
- Poca visualización de los escenarios del ordenamiento territorial.

Ver Anexo N° 1 Árbol de Problemas

7.3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Lampis (2010), partiendo de datos arrojados por el IDEAM respecto al territorio colombiano, afirma⁴:

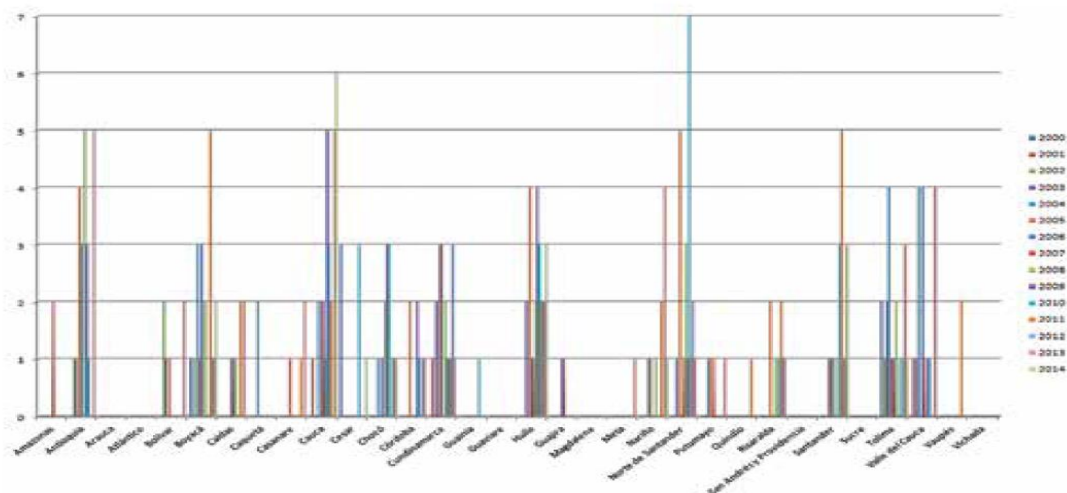
“Colombia, debido a su ubicación geográfica, dentro del cinturón de fuego del Pacífico y la Región Andina, permite la afluencia de amenazas por fenómenos naturales relacionados con actividad sísmica y erupciones volcánicas. Igualmente, las condiciones meteorológicas e hidrológicas, propias de un país ecuatorial, hacen que el territorio nacional esté sometido a vientos, lluvias y cambios de temperatura que a la postre son generadores de amenazas por deslizamientos, inundaciones, desbordamientos, avenidas, erosión, sequía, etc. Dicha descripción permite establecer que en Colombia existe una alta probabilidad de amenaza por desastres de origen ambiental..”

⁴ Facultad de Derecho • Clínica Jurídica de Interés Público UNAULA • Vol. 1 No. 2 • ISSN: 2463-0098 • Julio-diciembre de 2015

La descripción anterior da una idea de un país que tiene diversas condiciones, tanto geográficas como climáticas, idea que debe servir para observar de manera valorativa las cifras arrojadas por la UNGRD respecto a ciertos eventos o riesgos que generan desastres tales como: avalancha, contaminación, deslizamiento, erosión, erupción, granizada, helada, incendio forestal, inundación, marejada, sismo, tormenta eléctrica, vendaval y sequía.

Para el análisis valorativo que se realizará a continuación, sólo se tomarán como categorías a desarrollar los eventos de avalancha, inundación y deslizamiento, puesto que al ser riesgos hidrometeorológicos tienen una fuerte tendencia a presentarse en determinadas zonas del territorio y de una manera histórica tal como se evidencia en los siguientes gráficos⁵.

Gráfico 3.1 Evento: avalancha



⁵ Es de anotar que dichos gráficos son producto de las valoraciones realizadas a las cifras que presenta la UNGRD respecto a eventos que representan riesgos y desastres. Así mismo, en estas valoraciones tan solo se presentan consolidados históricos de acuerdo al número de repeticiones que tiene el evento por departamentos; sin embargo, dichos datos también fueron analizados a la luz de las siguientes categorías: número de heridos, número de muertos, número de desaparecidos, número de familias registradas y número de personas registradas

Figura No 3: Detalles de Riesgos Hidrometeorológicos, Eventos de Avalancha

Gráfico 3.2 Evento: inundación

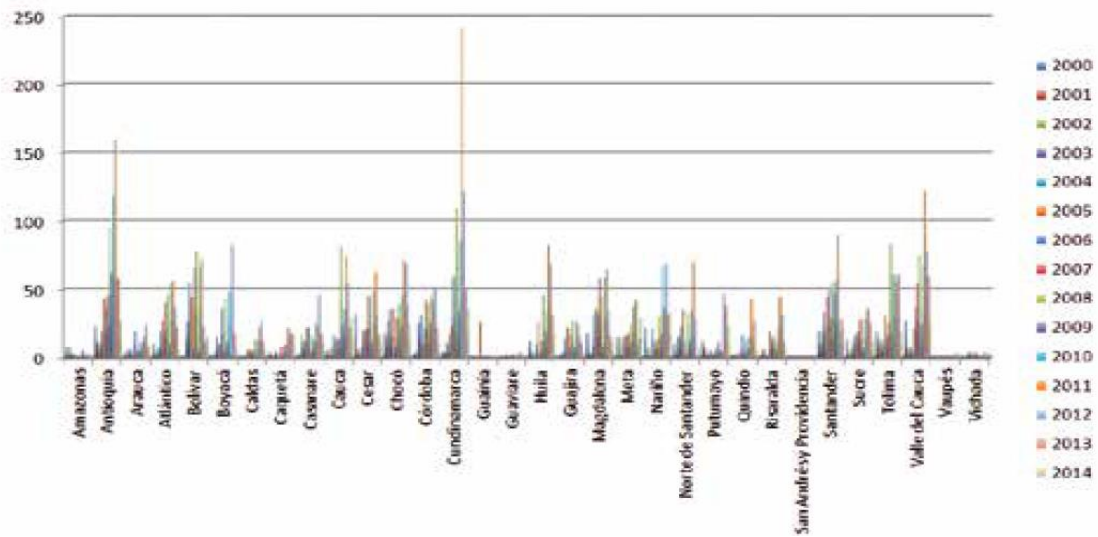


Figura No 4: Detalles de Riesgos Hidrometeorológicos, Eventos de Inundación



Gobernación del Quindío



Gráfico 3.3 Evento: deslizamiento

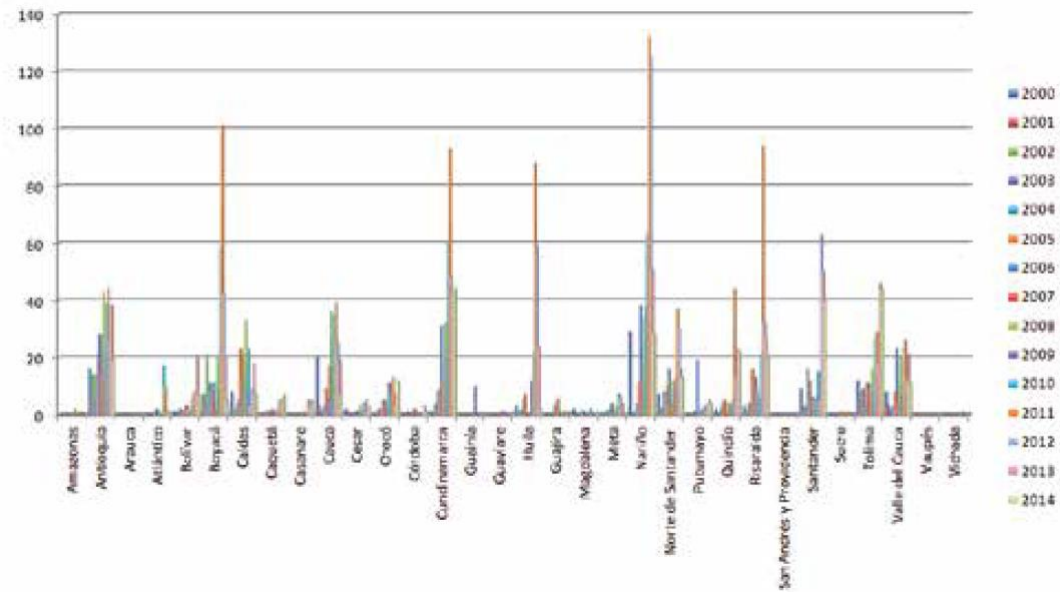


Figura No 5: Detalles de Riesgos Hidrometeorológicos, Eventos de Deslizamientos (MRM)

La Comisión Económica para América Latina (CEPAL) plantea, respecto del caso colombiano, que históricamente el país se ha visto inmerso en una lógica en la cual la afectación por riesgos naturales ha sido una constante, afirmación que sustenta lo que en este apartado se expone y que se comprueba en las denominadas tragedias de “Tierradentro”⁶ y el terremoto que se presentó en el “Eje Cafetero” del departamento del Quindío⁷.

⁶ Terremoto ocurrido en Tierradentro (departamento del Cauca) el 6 de junio de 1994, dejando aproximadamente 1.100 muertos, 1.600 familias desplazadas y 40.000 hectáreas de tierra destruida. Tierradentro es una región cultural y arqueológica habitada en su mayoría por indígenas (para ampliar esta información véase <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-911412>).

⁷ Terremoto ocurrido el 25 de enero de 1999, cuyo epicentro fue el municipio de Córdoba en el departamento del Quindío, a 11 kilómetros de Armenia (capital del departamento); ciudad que se vio gravemente afectada por este evento que tuvo 20 segundos de duración y con una intensidad de 6,2 en la escala de Richter y 15 kilómetros de profundidad. Ha sido uno de los eventos naturales que mayores costos sociales le han dejado al país (para ampliar esta información véase http://www.desenredando.org/public/varios/2007/varios_omar/ERNDesastres_Colombia_LaRed.pdf).



Esta lógica de alto “impacto” en materia de riesgos naturales que pueden presentarse en el territorio se une al tenor de los datos del BID, organismo que en colaboración con dicha comisión en el documento de estudio de caso desarrollado por Colombia Humanitaria, afirma que:

Colombia es un país altamente vulnerable a las afectaciones causadas por desastres naturales de distinta índole. De acuerdo con estimativos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el país es “uno de los más vulnerables a los desastres naturales en América Latina, con más de ocho de cada diez colombianos ubicados en zonas propensas a desastres y el 87% del Producto Interno Bruto (PIB) del país en riesgo de tales eventos. Más de 150 desastres naturales han afectado a Colombia en los últimos cuarenta años, cobrando la vida de más de 32.000 personas y afectando a más de doce millones (Colombia Humanitaria, s.f., p. 150).

La condición de vulnerabilidad del país se encuentra enmarcada en la no concreción de políticas efectivas que deriven en una fuerte y eficaz atención del riesgo, ya que al tenor de diferentes posturas que devienen tanto de la esfera gubernamental como de ámbitos técnicos, el país aún continúa con una tendencia de suerte “reactiva”, es decir, que sólo reacciona cuando ya el evento se ha presentado a pesar de su posible previsibilidad. Existe una falta de atención, previsión y ejecución en la gestión del riesgo de desastres, porque desde dichas categorías de análisis es posible concluir que el sistema no logra atender de manera real las necesidades que surgen producto de una ineficaz gestión del riesgo de desastre en tanto no comprende ni lleva al análisis de factores concretos la relación población-vulnerabilidad-afectación respecto de un territorio determinado⁸.

⁸ Facultad de Derecho • Clínica Jurídica de Interés Público UNAUCLA • Vol. 1 No. 2 • ISSN: 2463-0098 • Julio-diciembre de 2015



Así entonces, la relación planteada entre población-vulnerabilidad-afectación y vulnerabilidad-afectación tiene su fundamento en el hecho de que gran parte del territorio que compone el país se encuentra expuesto a diferentes fenómenos que aquí se han denominado eventos, tales como inundación y movimientos en masa; información que, de manera adicional, se constata al analizar las regiones que se encuentran más propensas a que dichos eventos se presenten en la zona de su ubicación, para el caso de dichos fenómenos se reconocen como Región Andina y la Región Pacífica.

De la distribución del nivel de exposición de la población a fenómenos como inundaciones, sismos y movimientos en masa, se concluye que el 86% está expuesto a una amenaza sísmica alta y media, el 28% a un alto potencial de inundación y el 31% a una amenaza alta y media por movimientos en masa. Mientras que en términos del área, el 36% del territorio colombiano se encuentra expuesto a amenaza sísmica alta, principalmente en la regiones Pacífica y Andina (departamentos del Huila, Chocó, Valle del Cauca, Nariño, Risaralda, Cauca y Quindío), lo que significa que 960 municipios, entre ellos los de mayor población, están expuestos; el 12% del territorio nacional se localiza en áreas con una mayor susceptibilidad a inundaciones, distribuidas en 79 municipios, principalmente en los departamentos del Valle del Cauca, Atlántico, Cundinamarca, Magdalena, Antioquia, Córdoba, Cesar, Cauca y Meta. Por otro lado, el 18% del territorio nacional se encuentra ubicado en zonas de amenaza alta por movimientos en masa, especialmente en los departamentos de Quindío, Risaralda, Caldas, Nariño, Cauca, Arauca, Meta, Huila, Cundinamarca, Boyacá, Tolima y Santander (Banco Mundial, 2012, p. 9).

El Estado colombiano falla desde puntos clave tales como: la estrategia de fijación de factores como la asignación de grandes responsabilidades y funciones en diferentes organismos e instancias territoriales sin haber logrado solventar los vacíos existentes que devienen de la antes denominada “Dirección de Gestión del Riesgo”, hoy consolidada



como UNGRD, por otro lado no se realiza un análisis real y aterrizado en términos de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas con las que cuentan no sólo los territorios, sino los departamentos que en estos se ubican

Además, se encuentra la falta de articulación entre los diferentes entes institucionales descentralizados como son las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) y las gobernaciones, así como la no incorporación de la gestión del riesgo de desastres en los planes de ordenamiento territorial, elemento fundamental para que esta gestión opere de manera adecuada, completa y armónica.

Los fundamentos esbozados por la Defensoría del Pueblo (2011), en el ya mencionado informe; los hechos que allí se relatan plantean como dificultad la falta de coordinación entre las diferentes instituciones que están dentro del sistema y a la vez la falta de planeación a nivel de las esferas locales, departamentales, regionales y nacionales:

A pesar de los avances, la atención inmediata y la ayuda humanitaria han sido insuficientes debido a factores como la baja capacidad institucional de las regiones, la falta de coordinación entre el nivel central de planeación y el local operativo y, en parte, el desconocimiento de las verdaderas necesidades de las personas afectadas

Se ha convertido en un fenómeno tan común el desplazamiento por las daños ambientales que a nivel internacional se han desarrollado los conceptos de desplazado y refugiado medioambientales, estableciéndose que cada vez serán más los eventos que producen desastres por el actual deterioro ambiental, sumado a la ejecución acelerada de procesos de desarrollo urbano y la pobreza de un importante número de la población. En Colombia la inadecuada gestión del riesgo, que no se ve reflejada en la ausencia de normas e instituciones, sino en la ineficacia de las mismas, asunto que puede considerarse más



grave aún, puede desencadenar, y lo ha hecho, en la generación de desplazamiento forzado de población, sumándosele a otra cantidad de causas que han ocasionado que Colombia sea uno de los países con mayor cifra de este fenómeno, así lo establecen diferentes organismos como el International Displacement Monitoring Centre (IDMC) (2014) al informar que en lo que respecta al desplazamiento interno de población este país presenta “la más grave y prolongada crisis humanitaria de América”, además de ocupar el segundo lugar en todo el mundo, después de Sudán.

La Gestión del Riesgo, se constituye en un elemento básico y necesario de la Planificación Territorial, que permite generar condiciones favorables para encaminar el municipio o la ciudad hacia un tipo de desarrollo con opciones de sostenibilidad. El enfoque integral de la gestión del riesgo pone énfasis en las acciones y medidas de prevención y de mitigación que dependen esencialmente de: (a) la identificación y análisis del riesgo; (b) la concepción y aplicación de medidas de prevención y mitigación; (c) el fortalecimiento de las instituciones encargadas de la prevención y mitigación de riesgos y de la atención de los desastres (d) la protección financiera mediante la transferencia o retención del riesgo; y (e) los preparativos y acciones para las fases posteriores de atención, rehabilitación y reconstrucción.

El ordenamiento territorial en el Quindío salió a escena como consecuencia del terremoto de Armenia, en enero de 1999, dos años después de expedida la Ley de Desarrollo Territorial (Ley 388-1997). De hecho, el Plan de Ordenamiento Territorial de Armenia (denominado en aquel entonces: PORTE), aprobado dos días antes de la tragedia (Terremoto del 19 de enero de 1999), fue el primer instrumento construido en Colombia, conforme a las especificaciones de la ley. Cumplió un importante papel orientador en el proceso de reconstrucción de la ciudad, y, sobre todo sirvió de guía a las quince Gerencias Zonales en que fue dividida la ciudad, y de modelo a los POT Municipales, formulados bajo



los auspicios del Fondo para la Reconstrucción del Eje Cafetero (FOREC), entidad que contó con un programa de ordenamiento cuyo objetivo no trascendió los ejercicios municipales. Vale destacar en este contexto la experiencia del Taller de la Ciudad, el cual en su momento se convirtió en un espacio de discusión, de diseño, de reflexión teórica, metodológica y técnica, sobre el ordenamiento territorial de la ciudad. Si bien el auge del OT, no trascendió la coyuntura de la reconstrucción, los estudios y planes sirvieron para poner en evidencia las graves amenazas existentes sobre el territorio, la debilidad de las instituciones responsables de los planes de riesgo, y la desarticulación con los demás municipios, lo mismo que con la instancia departamental en el manejo del tema OT. En los restantes municipios del Quindío empezaron a formularse los primeros POT, bajo condiciones institucionales de evidente flaqueza, cuyo resultado fue el cumplimiento a un mínimo de la ley 388 de 1997 y sus decretos reglamentarios.

La Corporación Autónoma Regional del Quindío, (CRQ), ha desarrollado planes de dimensión regional:

- Plan de ordenación y manejo ambiental de cuenca hidrográfica del río La Vieja (Año 2008 en proceso de actualización)
- Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR)

Con la particularidad de que su aplicación y aceptación, tanto por los municipios como por las instituciones y la ciudadanía, en general, se apuntala más en la autoridad y en sus instrumentos legales, que en el compromiso ciudadano e institucional con un proyecto regional de desarrollo sostenible, o en la educación y sensibilidad ambiental.

En la actualidad la Corporación Autónoma Regional del Quindío / CRQ, adelanta la actualización del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río La Vieja. (POMCA),



cuya fase de diagnóstico se encuentra en revisión por la Subdirección de Planeación de dicha entidad, en la cual uno de los principales aportes será, los estudios básicos de amenaza y riesgo para el suelo rural del departamento, a escala 1:25.000.

De gran relevancia en el ordenamiento por su carácter de norma de superior jerarquía para los municipios en sus procesos de formulación y actualización de sus planes de ordenamiento territorial, se cuenta con las Determinantes Ambientales para el Departamento del Quindío, las cuales fueron elaboradas y aprobadas mediante las Resoluciones 493 del 12 de julio de 1999 y 763 del 29 de septiembre de 1999; complementadas en la Resolución 0493 de 2003 y actualizadas a través de la Resolución 720 de 2010, emanadas por la dirección general de la CRQ como autoridad ambiental regional. Esta última, caracterizada por involucrar temas como el cambio climático y enfocar las determinantes ambientales como elementos para la articulación de los planes de ordenamiento territorial y la planificación ambiental regional.

Es importante mencionar los documentos regionales producidos por el Ingeominas y Forec: I-Estudio de Amenaza Sísmica, II-Zonificación Regional de Amenazas por Remoción en Masa y III-Susceptibilidad Regional a Inundaciones.

La formulación del Modelo de Ocupación Departamental (MOD), puede mencionarse como el último antecedente, en el campo del OT supramunicipal. Su justificación obedeció, según se explica en el Plan de Desarrollo 2012-2015, a: *“La ausencia de un modelo planificado de ocupación territorial, limita la capacidad de respuesta supramunicipal a problemas como: uso del suelo, acceso a vivienda, movilidad, ruralidad, conservación y gestión del paisaje, turismo, etc. Actualmente, no existen unas determinantes cuantitativas, cualitativas y espaciales, que conformen un marco Departamental dentro del cual se proyecten los municipios como entes autónomos, pero*



sin perder la relación con la estructura regional, conformando un programa específico orientado a la generación de un modelo planificado de ocupación que puede entenderse como la resultante de la articulación de los aspectos anteriormente mencionados, bajo criterios de sostenibilidad ambiental, competitividad, sustentabilidad económica y equilibrio social”.

7.4. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN CON RELACIÓN AL PROBLEMA

La ausencia o desactualización de estudios, el incumplimiento del marco legal, la debilidad institucional, técnica y de formación y el desconocimiento de la dinámica poblacional; limitan la caracterización de la amenaza y la cuantificación del nivel de riesgo de desastre por inundación, movimientos en masa y avenidas torrenciales en el departamento del Quindío, generando una baja articulación de la situación real del departamento con los instrumentos utilizados para la prevención, control y toma de decisiones respecto a la ocupación del territorio.

7.5. MAGNITUD ACTUAL DEL PROBLEMA – INDICADORES DE REFERENCIA

En la descripción del problema se hace mención a causas y efectos, sobre los cuales se construyen los más relevantes que sintetizan la problemática actual en torno a la ausencia de la gestión del riesgo de desastres en los planes de Ordenamiento Territorial de los 12 municipios del departamento del Quindío, y que van a permitir decidir en el futuro, el cumplimiento de los resultados del proyecto al finalizar el horizonte establecido para la ejecución del mismo:

Problema Central

Debilidad en la Gestión para la caracterización de la amenaza y cuantificación del nivel de riesgo en el departamento del Quindío



Causas Directas

- Debilidad Institucional
- Poca apropiación social del conocimiento de la gestión del riesgo en los 12 municipios del Departamento del Quindío

8. PARTICIPANTES Y/O ACTORES

Los participantes del proyecto son todas las personas, organizaciones e instituciones que se encuentran relacionadas con la problemática: ***Debilidad en la Gestión para la caracterización de la amenaza y cuantificación del nivel de riesgo en el departamento del Quindío***

El análisis de actores partió de los siguientes interrogantes: ¿A quiénes afecta? ¿En qué? ¿Quiénes cooperan, se benefician, oponen o se perjudican? de la situación problema evidenciada, a partir de cuatro puntos de referencia:

- Los núcleos urbanos y los asentamientos que habitamos.
- Las redes y las infraestructuras que nos conectan y nos abastecen.
- El medio físico natural, rural y el paisaje que nos sustenta y nos da identidad.
- La Gobernanza territorial como la posibilidad de incidir y ser co-responsables en las decisiones del entorno que habitamos.



Tabla 4: Identificación y análisis de los Participantes

ACTORES / TIPO	INTERESES - EXPECTATIVAS FRENTE AL PROBLEMA	POSICIÓN				CONTRIBUCIÓN O GESTIÓN
		BENEFICIARIO	COOPERANTE	OPONENTE	PERJUDICADO	
Departamento del Quindío	El Departamento como Entidad Territorial del orden Departamental se encuentra interesada en cumplir las competencias delegadas en la Ley 1454 de 2011 en materia de ordenamiento: Establecer políticas, directrices y estrategias de ordenamiento físico-territorial con los planes, programas, proyectos y actuaciones sobre el territorio, mediante la adopción de planes de ordenamiento departamental		X			Coordinar, complementar la acción municipal e intermediar con la nación y el municipio con los actores del Ordenamiento Territorial acciones para la incorporación de la gestión del riesgo de desastres a los Planes de Ordenamiento Territorial de los 12 municipios del Departamento del Quindío en sus componentes: Diagnóstico, Formulación y Seguimiento y evaluación.
Municipios del departamento del Quindío	Los municipios del Departamento como Entidades del orden municipal de conformidad con las competencias delegadas en la Ley 388 de 1997 y la Ley 1454 de 2011 se encuentran interesados en dar cumplimiento a disposiciones en materia de ordenamiento territorial: Reglamentar de manera específica la gestión del riesgo, los usos del suelo, en las áreas urbanas, de expansión y rurales, de acuerdo con las leyes, políticas, directrices y estrategias de ordenamiento físico-territorial, establecidas en el Plan de Ordenamiento Departamental.	X	X			Apoyar el proceso de identificación de la amenaza y la cuantificación del riesgo para su posterior inclusión en la gestión del riesgo de desastres a los Planes de ordenamiento Territorial (POT, PBOT y/o EOT), además de su posterior aplicación y revisión.
Concejos Municipales	Corporación pública de carácter político y administrativo, que tiene el interés de aportar en el Ordenamiento municipal a través de las competencias asignadas por la Ley 1222 de 1986 en el estudio y aprobación de los Proyectos de Acuerdo en materia de Ordenamiento Territorial.	X	X			Apoyar el proceso de formulación de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT, PBOT, EOT) de Segunda Generación y su posterior aprobación como acuerdo municipal



Gobernación del Quindío



ACTORES / TIPO	INTERESES - EXPECTATIVAS FRENTE AL PROBLEMA	POSICIÓN				CONTRIBUCIÓN O GESTIÓN
		BENEFICIARIO	COOPERANTE	OPONENTE	PERJUDICADO	
Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ	Autoridad ambiental interesada en dar cumplimiento al componente de la gestión del riesgo y brindar concepto sobre su incorporación en los Planes de Ordenamiento Territorial de los 12 municipios de departamento y la implementación de las determinantes ambientales, en lo que tiene que ver con las políticas, directrices y estrategias de ordenamiento físico-territorial con los planes, programas, proyectos y actuaciones sobre el territorio.		X			Participar activamente en los procesos de concertación y viabilidad de la gestión del riesgo y su incorporación a los Planes de ordenamiento Territorial (POT, PBOT y/o EOT) de los 12 municipios del departamento del Quindío
Consejo Territorial de Planeación Municipales	Instancia de carácter consultivo, según el artículo 33 de la Ley 152 de 1994 integrada por representantes de los sectores económicos, sociales, ecológicos, educativos, culturales y comunitarios; interesada en garantizar la gestión del riesgo y su incorporación a los Planes de ordenamiento Territorial (POT, PBOT y/o EOT) de los 12 municipios del departamento del Quindío.		X			Recomendar la inclusión de la gestión del riesgo en los Planes de ordenamiento Territorial (POT, PBOT y/o EOT) de los 12 municipios del departamento del Quindío.
Universidades del Departamento	Su principal interés radica en aportar al Ordenamiento del Territorio en cumplimiento de su función y papel protagónico en el desarrollo científico, cultural, económico, político y ético a nivel regional, según las disposiciones contenidas en la Ley Orgánica de la Educación Superior (Ley 30 de 1992).		X			Participar activamente en los procesos de formulación de los Planes de ordenamiento Territorial (POT, PBOT y/o EOT) de los 12 municipios del departamento del Quindío, en la definición del diagnóstico, directrices, orientaciones, políticas, estrategias, programas, proyectos de las determinantes ambientales y su posterior estudio y concepto, garantizando de esta forma una adecuada incorporación de los asuntos donde el alma mater tenga fortalezas.



Gobernación del Quindío



ACTORES / TIPO	INTERESES - EXPECTATIVAS FRENTE AL PROBLEMA	POSICIÓN				CONTRIBUCIÓN O GESTIÓN
		BENEFICIARIO	COOPERANTE	OPONENTE	PERJUDICADO	
Universidades Privadas	Asumir el rol de actores de desarrollo regional, incorporando en su misión variables diferentes a la profesionalización. Las universidades pueden contribuir al ordenamiento territorial mediante la investigación de los problemas territoriales y la construcción de identidad y pensamiento regional, mediante la investigación aplicada, la formulación de estrategias de desarrollo comunitario y la solución de conflictos sociales.		X			-Asumir la región como base territorial del proyecto académico-científico universitario -Promover la investigación de los problemas estructurales de la región, tanto de orden económico, social, ambiental y político, como de ordenamiento territorial. -Incorporar en los pensum académicos el estudio y conocimiento de la región, para generar cultura e identidad regional. -Generar ciencia aplicada a la región
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	El IGAC tiene interés de apoyar los procesos de planificación y de ordenamiento territorial, como establecimiento público del orden nacional, que tiene como objetivo cumplir el mandato constitucional de desarrollar las políticas y ejecutar los planes del Gobierno Nacional en materia de cartografía, agrología, catastro y geografía, mediante la producción, análisis y divulgación de información catastral y ambiental georreferenciada.		X			Concurrencia para la entrega de la información de cartografía: - Agrología, Zonas Homogéneas Físicas Rurales y Urbanas, Coberturas (IDEAM), Conflictos de Uso del Suelo, Geografía. - Estudios de caracterización geográfica departamental, Catastro. Información predial Zonas Homogéneas Geoeconómicas, Deslindes, Límites Oficiales - Ortofotos Cartografía de Resguardos Indígenas.
Unidad Nacional de Gestión del Riesgo	Su interés radica en orientar y asesorar a las entidades territoriales para la inclusión de la política de gestión del riesgo de desastres en los Planes de ordenamiento Territorial (POT, PBOT y/o EOT) de los 12 municipios del departamento del Quindío		X			Brindar asistencia técnica en la gestión del riesgo de desastres y ambiental, integrando directrices de adaptación ante la variabilidad climática y el cambio climático



Gobernación del Quindío



ACTORES / TIPO	INTERESES - EXPECTATIVAS FRENTE AL PROBLEMA	POSICIÓN				CONTRIBUCIÓN O GESTIÓN
		BENEFICARIO	COOPERANTE	OPONENTE	PERJUDICADO	
Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Su interés radica en la competencia de elaborar una metodología que permita evaluar el impacto territorial de los Planes de ordenamiento Territorial (POT, PBOT y/o EOT) de los municipios y el cumplimiento de los objetivos de la ordenación del territorio.		X			Apoyo Técnico a los municipios del departamento del Quindío en el proceso de formulación de sus Planes de Ordenamiento territorial.
Departamento Nacional de Planeación	Su interés radica en la competencia de difundir y promover la articulación entre niveles de gobierno y los esquemas asociativos para facilitar la incorporación de sus lineamientos, estrategias, programas y proyectos en los procesos de ordenamiento territorial.		X			Brindar orientaciones y acompañamiento durante las etapas de alistamiento, diagnóstico y formulación de los Planes de Ordenamiento territorial.
Comisión de Ordenamiento Territorial	El interés radica en la competencia de diseñar e implementar un plan de asistencia técnica a través de la coordinación y articulación interinstitucional de los Ministerios y entidades gubernamentales, oficinas de planeación, autoridades ambientales competente, con el fin de capacitar y prestar asistencia técnica en los procesos de formulación y articulación de los planes de ordenamiento.		X			Formular informes y sugerencias relacionadas con la implementación de los lineamientos de ordenamiento territorial nacionales en los niveles departamental y municipal
Comisión Regional del Ordenamiento Territorial	Dada su composición y su misión establecida por la Ley, debe orientar desde el punto de vista técnico-científico el proceso de ordenamiento territorial, lo mismo que contribuir a la formulación de la política pública en este ámbito. Políticamente representa al Gobierno departamental y a la Asamblea, lo cual la legitima para contribuir a fortalecer el proceso de descentralización territorial.		X			<ul style="list-style-type: none"> ▫ Contribuir a la formulación de la política pública de Ordenamiento Territorial. ▫ Asumir la iniciativa en conceptualizar sobre el Ordenamiento territorial. ▫ Hacer seguimiento a la política de Ordenamiento Territorial.



Gobernación del Quindío



ACTORES / TIPO	INTERESES - EXPECTATIVAS FRENTE AL PROBLEMA	POSICIÓN				CONTRIBUCIÓN O GESTIÓN
		BENEFICIARI O	COOPERANT E	OPONENTE	PERJUDICAD O	
Actores Comunitarios	Tanto la comunidad como las organizaciones comunales y cívicas organizadas (las Juntas Administradoras Locales, las Juntas de Acción Comunal, otras) son conocedoras del sitio y el entorno de residencia, de lo que allí sucede y lo que las personas hacen, además de padecer los efectos ambientales y de cambio climático con todos sus riesgos y amenazas incluidas	X	X			-Promover desde la legitimidad de las JAL y de las JAC, procesos y prácticas culturales de ordenamiento territorial, de desarrollo sustentable y de acatamiento a la normatividad. -Hacer seguimiento en la comuna y en el barrio a la ejecución de la política pública de ordenamiento territorial.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Como rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental, diseñar y regular las políticas públicas y las condiciones generales para el saneamiento del ambiente, y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales,.		X			Contribuirá con la asistencia técnica y el control pertinente para la mitigación de los riesgos causados por causas naturales y que afecten el equilibrio natural de los ecosistemas
Servicio Geológico Colombiano	Tiene como objeto realizar la investigación científica básica y aplicada del potencial de recursos del subsuelo; adelantar el seguimiento y monitoreo de amenazas de origen geológico;		X			Administrar la información del subsuelo, entre otras que complementan y dan soporte a los estudios a realizar para la gestión del riesgo en el departamento.
Federación Nacional de Departamentos	Deben impulsar las políticas nacionales para ser ejecutadas en el ámbito municipal,		X			Asistir técnicamente y proyectar el desarrollo económico de las regiones.

9. POBLACIÓN

9.1. POBLACIÓN AFECTADA.

Teniendo en cuenta que para el caso de esta problemática existe un enfoque exclusivo al área urbana, se concluye que la población afectada corresponde a la población ubicada en las zonas urbanas y centros poblados de los 12 municipios del departamento: Armenia (ciudad capital), Buenavista, Calarcá, Circasia, Córdoba, Filandia, Génova, La Tebaida, Montenegro, Pijao, Quimbaya y Salento. En este caso específico y según las proyecciones poblacionales DANE y las estadísticas del sistema de información SISBEN se habla de un total de 511.500 habitantes.

Tabla 5: Detalle de Población Afectada

MUNICIPIO	POBLACIÓN URBANA 2018*	POBLACIÓN CENTROS POBLADOS**	Nombre Centro Poblado	Total Población Afectada
Armenia	293.176	397	El Caimo	293.629
		56	La María	
Buenavista	1.186	0		1.186
Calarcá	60.707	603	Barcelona	62.863
		840	La Virginia	
		713	Quebrada negra	
Circasia	23.230	0		23.230
Córdoba	2.999	0		2.999
Filandia	7.314	418	La India	7.732
Génova	3.831	0		3.831
La Tebaida	42.593	0		42.593
Montenegro	34.245	1.754	Pueblo Tapao	35.999
Pijao***	3.641	0		3.641
Quimbaya***	29.515	0		29.515
Salento	3.817	465	Boquía	4.282
TOTALES	506.254	5.246	TOTAL AFECTADA	511.500

* Proyecciones DANE del censo 2005 para el año 2018, discriminación por cabecera municipal y resto de cada municipio.

** Sistema de información SISBEN

*** Municipios que no hacen parte de la Propuesta

9.2. POBLACIÓN OBJETIVO

La población objetivo corresponde a la población ubicada en las zonas urbanas y centros poblados priorizados de los 10 municipios que manifestaron su intención de hacer parte del proyecto liderado por la gobernación, con compromisos presupuestales desde la administración municipal y participación activa de sus comunidades como beneficiarios directos.

Tabla 6: Detalle de Población Objetivo

MUNICIPIO	POBLACIÓN URBANA 2018*	POBLACIÓN CENTROS POBLADOS	Nombre Centro Poblado	Total Población Afectada
Armenia	293.176	397	El Caimo	293.629
		56	La María	
Buenavista	1.186	0		1.186
Calarcá	60.707	603	Barcelona	62.863
		840	La Virginia	
		713	Quebrada negra	
Circasia	23.230	0		23.230
Córdoba	2.999	0		2.999
Filandia	7.314	418	La India	7.732
Génova	3.831	0		3.831
La Tebaida	42.593	0		42.593
Montenegro	34.245	1.754	Pueblo Tapao	35.999
Salento	3.817	465	Boquía	4.282
TOTALES	473.098	5.246	TOTAL AFECTADA	478.344

*Proyecciones DANE del censo 2005 para el año 2018, discriminación por cabecera municipal y resto de cada municipio.

**Sistema de información SISBEN

A continuación se hace una descripción y delimitación geográfica de la ubicación de impacto de cada uno de los municipios.

- **Armenia** capital del departamento del Quindío, Limita al norte con los municipios de Circasia y Salento, al oeste con el municipio de Montenegro, al este con el municipio de Calarcá y al sur con el municipio de La Tebaida. Armenia se sitúa cerca de la cordillera central a unos 35 km del alto de La Línea.

– NIT: 890.000.464-3



- Código Dane: 05059
 - Gentilicio: Armenios o Cuyabros.
 - Extensión total: 140 Km²
 - Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 1480 metros
 - Temperatura media: entre 18-28 °C
-
- **Buenavista** está localizado en la cordillera central, rodeado por el Noroeste con el Municipio de Calarcá, por el Sur con el Municipio de Pijao, por el Oriente con el Municipio de Córdoba y tiene las siguientes características:
 - NIT: 890001879-0
 - Código Dane: 63111
 - Gentilicio: Buenavisteños
 - Extensión total: 41.12 Km²
 - Extensión área urbana: 0.14 Km²
 - Extensión área rural: 40.98 Km²
 - Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 1450 metros
 - Temperatura media: 20°C^o C
 - Distancia de Armenia (Capital): 33 Km de
-
- **Calarcá** está localizado en la cordillera central, rodeado por el Norte con el municipio Salento, por el Oriente con Cajamarca Tolima, por el Occidente con Armenia y La Tebaida y por el Sur con Córdoba, Buenavista, Pijao y Caicedonia (Valle)
 - NIT: 890000441-4
 - Código Dane: 63130
 - Gentilicio: Calarqueño (a)
 - Extensión total: 219.23 Km²
 - Extensión área urbana: 2.44 Km²



- Extensión área rural: 216.79 Km²
 - Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 1573 mts
 - Temperatura media: 20.3 ° C
 - Distancia de la Capital: 7 km
-
- **Circasia:** El Municipio de Circasia se encuentra ubicado en la parte centro – norte del Departamento, en la vertiente occidental de la Cordillera Central de Colombia.
 - NIT: 890.001.044-8
 - Código Dane: 63190
 - Gentilicio: Circasianos
 - Sus límites geográficos están determinados por el norte con el municipio de Filandia, por el Sur con el municipio de Armenia, por el Occidente con los municipios de Montenegro y Quimbaya y por el Oriente con el municipio de Salento.
 - Extensión total: 91.37 Km² Km²
 - Extensión área urbana: 1.70 Km² Km²
 - Extensión área rural: 89.5 Km² Km²
 - Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 1771, 81 m.
 - Temperatura media: 18ºº C
 - Distancia de Armenia (Capital): 12 Kilómetros
-
- **Córdoba** se halla en la vertiente de la Cordillera Central. Hace parte del piedemonte de dicha cordillera, en el sector Centro Este del departamento del Quindío, en el valle estrecho de la quebrada La Española, a los 1700 metros sobre el nivel del mar.
 - NIT: 890001061-3
 - Código Dane: 63212
 - Gentilicio: Cordobés.



- Extensión área urbana: 25.00 kms²
 - Extensión área rural: 9.796 kms²
 - Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 1700 metros sobre el nivel del mar
 - Temperatura media: 19°C
 - Distancia de Armenia (Capital: 27 Kms)
-
- **Filandia** se encuentra ubicada al norte del Departamento del Quindío a los 04° 40' 48.7" de latitud norte y a los 75° 39'48.5" de longitud oeste, en los ramales occidentales de la cordillera central
 - NIT: 890.001.339-5
 - Código Dane: 63272
 - Gentilicio: Filandeños
 - Los límites geográficos de Filandia están determinados de la siguiente manera: por el Norte con el departamento de Risaralda; por el Sur con el municipio de Circasia; por el Oriente con el municipio de Salento y Circasia; por el Occidente con el municipio de Quimbaya y el Valle del Cauca.
 - Extensión total: 100.9 km²
 - Extensión área urbana: 0.34 km² y casco urbano corregimiento de La India 0.03 Km²
 - Extensión área rural: 100.51 km²
 - Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): Su casco urbano se ubica a una altura de +/-1.910 msnm
 - Temperatura media: Temperatura promedio de 18° C
 - Distancia de Armenia (capital): 23 Kilómetros



- **Génova** está localizado al extremo sur del Departamento del Quindío.
 - NIT: 890000864-6
 - Código Dane: 63302
 - Gentilicio: Genoves
 - Limita por el norte con el municipio de Pijao, al sur oriente con el Departamento del Tolima y al sur occidente con el Departamento del Valle del Cauca.
 - Extensión total: 297,9 km²
 - Extensión área urbana: 0.55 Km²
 - Extensión área rural: 297.34 Km²
 - Altitud: de 3000 a 3850 msnm
 - Temperatura media: 18 a 22°C con precipitaciones abundantes de 2000 a 4000 milímetros año.
 - Distancia de la Capital: 52 km

- **La Tebaida** El municipio está ubicado al occidente del departamento
 - NIT: 890000564-1
 - Código Dane: 63401
 - Gentilicio: TEBAIDENSES
 - La Tebaida limita al norte con la Capital Armenia y con el municipio de Montenegro, al sur con el municipio de Calarcá y el departamento del Valle del Cauca, al oriente con el municipio de Armenia y Calarcá y al occidente con el departamento del Valle del Cauca.
 - Extensión total: 89 Km²
 - Extensión área urbana: 1.5 Km²
 - Extensión área rural: 88.5 Km²
 - Altitud de la cabecera municipal: 1200 msnm
 - Temperatura media: 23º C



- Distancia de Armenia (capital): 13 kms

- **Montenegro** Fisiográficamente está localizado en la parte central del abanico del Quindío
 - NIT: 890000858-1
 - Código Dane: 63470
 - Gentilicio: Montenegrino
 - Limita el municipio de Montenegro, así: Al Oriente con el municipio de Circasia, al Occidente con el municipio de Obando (Valle del Cauca), al Norte con el municipio de Quimbaya, al Sur con los municipios de Armenia y La Tebaida.
 - Extensión total: 148.92 Km²
 - Extensión área urbana: 1.8 Km²
 - Extensión área rural: 147.12 Km²
 - Altitud de la cabecera municipal: 1294 msnm
 - Temperatura media: 21°C
 - Distancia de Armenia (capital): 10 km y 10.4 km del corregimiento de Pueblo Tapao

- **Salento**
 - NIT: 54589-12
 - Código Dane: 63690
 - Gentilicio: Salentinos
 - Salento limita por el Norte con el Pereira (Departamento de Risaralda), por el Sur con el municipio de Calarcá y Armenia, por el Este con el departamento del Tolima, por el Oeste con los municipios de Circasia y Filandia
 - Extensión total: 377.67 Km²
 - Extensión área urbana: 55 Km²
 - Extensión área rural: 37.714 Km²



- Altitud de la cabecera municipal: 1895 msnm
- Temperatura media: 17°C
- Distancia de referencia: 25 Kms

9.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en el departamento del Quindío, en 10 municipios y varios centros poblados tal como se muestra en al siguiente tabla:

Ubicación general	Localización específica
Región: Occidente Departamento: Quindío Municipio: Filandia Centro poblado: Urbano Resguardo:	Casco Urbano + Centro Poblado La India
Región: Occidente Departamento: Quindío Municipio: Génova Centro poblado: Urbano Resguardo:	Casco Urbano
Región: Occidente Departamento: Quindío Municipio: La Tebaida Centro poblado: Urbano Resguardo:	Casco Urbano
Región: Occidente Departamento: Quindío Municipio: Montenegro Centro poblado: Urbano Resguardo:	Casco Urbano + Centro Poblado Pueblo Tapao
Región: Occidente Departamento: Quindío Municipio: Salento Centro poblado: Urbano Resguardo:	Casco Urbano + Centro Poblado Boquía
Región: Occidente Departamento: Quindío Municipio: Pijao Centro poblado: Urbano Resguardo:	Casco Urbano
Región: Occidente Departamento: Quindío Municipio: Quimbaya Centro poblado: Urbano Resguardo:	Casco Urbano



Gobernación del Quindío



Ubicación general	Localización específica
Región: Occidente Departamento: Quindío Municipio: Armenia Centro poblado: Urbano Resguardo:	Casco Urbano
Región: Occidente Departamento: Quindío Municipio: Buenavista Centro poblado: Urbano Resguardo:	Casco Urbano
Región: Occidente Departamento: Quindío Municipio: Calarca Centro poblado: Urbano Resguardo:	Casco Urbano + Centros Poblados Barcelona, La Virginia y Quebradanegra
Región: Occidente Departamento: Quindío Municipio: Circasia Centro poblado: Urbano Resguardo:	Casco Urbano
Región: Occidente Departamento: Quindío Municipio: Córdoba Centro poblado: Urbano Resguardo:	Casco Urbano

10. OBJETIVOS

10.1. OBJETIVO GENERAL

Fortalecer la gestión para la caracterización de la amenaza y la cuantificación del nivel de riesgo en el departamento del Quindío.

10.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Directos.

- Fortalecer institucionalmente el departamento mediante la actualización y disposición de estudios técnicos.



- Fortalecer la apropiación social del conocimiento de la gestión del riesgo en 10 municipios del departamento del Quindío.

Indirectos

- Actualizar los estudios técnicos.
- Fortalecer técnica y económicamente los entes territoriales para la gestión del riesgo.
- Facilitar el desarrollo del marco legal de obligatorio cumplimiento.
- Incentivar la construcción colaborativa y la planeación participativa en 10 municipios del departamento del Quindío.

Lo anterior se puede apreciar en el anexo No. 2 Árbol de Objetivos.

11. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

El proyecto contiene una única alternativa, dado que se trata de cumplir el marco constitucional y legal existente y que rige los POT y la gestión del riesgo, como ya se ha descrito ampliamente, de esta forma corresponde a los municipios cumplir este marco normativo y la única alternativa es el desarrollo de los estudios

11.1. AMENAZA POR MOVIMIENTOS DE REMOCIÓN EN MASA.

Los Procesos de Remoción en Masa en las últimas décadas se han convertido en una de las principales amenazas naturales en Colombia, especialmente en los periodos de lluvia, cuando la ocurrencia de movimientos en masa en áreas pobladas causa considerables pérdidas humanas, materiales y económicas. Estos fenómenos, en el componente urbano, están asociados a la inadecuada planificación y al crecimiento desordenado de las poblaciones que afectan zonas no aptas e inestables.

Los movimientos en masa son parte de los procesos denudativos que modelan el relieve de la tierra, así la configuración morfológica y evolución de las laderas juegan un papel preponderante. Aunque los estos procesos producen modificaciones del terreno dentro del ciclo geomorfológico natural y continuo, en los últimos años la ocurrencia de estos



movimientos ha estado más asociada a la acción del hombre sobre el medio físico (factor antrópico).

La zonificación de amenaza por movimientos en masa se compone de dos aspectos (Van Westen et al., 1997), según se detalla a continuación:

La evaluación de la susceptibilidad del terreno por falla en el talud, en la cual la susceptibilidad, ante un proceso amenazante, expresa la probabilidad de que tal fenómeno ocurra bajo unas condiciones o parámetros dados del terreno.

La determinación de la probabilidad de que un evento detonante ocurra. La probabilidad de ocurrencia de un movimiento en masa se evalúa principalmente mediante el cálculo de la probabilidad de ocurrencia de eventos detonantes tales como lluvias torrenciales o terremotos. Es importante mencionar que el cálculo de la probabilidad de un movimiento en masa se puede realizar a través de una relación entre la magnitud de un evento de deslizamiento y un periodo de retorno.

Así, el análisis de éstas variables del terreno en relación con la distribución espacial de los deslizamientos, se ha beneficiado enormemente por la introducción de Sistemas de Información Geográfica (SIG), herramienta ideal para el análisis de parámetros con un alto grado de variabilidad espacial. Teniendo en cuenta que para la evaluación de la amenaza de los fenómenos de remoción en masa, se parte del supuesto de que las condiciones iniciales de fallas en taludes en el pasado también serán condiciones potenciales de inestabilidad en el presente, los pasos esenciales que deben seguirse en la zonificación de la susceptibilidad por deslizamientos se describen a continuación:

Inventario y Mapeo de los deslizamientos en la zona de estudio, diferenciados según tipo, actividad, dimensiones, etc., y basado en información secundaria, disponible en los archivos de los municipios.

Cartografía de los parámetros de terreno más relevantes relacionados con la ocurrencia de los movimientos en masa.


El análisis de las condiciones de terreno, el cual puede ser considerado responsable por la ocurrencia de los diferentes tipos de movimientos en masa.

La evaluación de los pesos a cada factor de causa, la formulación de reglas de decisión y la designación de la clase de susceptibilidad.

La precisión y la objetividad del cálculo de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo dependen en gran medida del método empleado para su evaluación y zonificación en mapas. A su vez, el método está en función de los objetivos y recursos de un proyecto en especial y está estrechamente ligado con la escala de trabajo.

En la tabla a continuación (adaptada por Ojeda, 1996) se presenta la relación entre niveles de estudio, escalas sugeridas para esos niveles y los factores que hay que considerar en una zonificación de amenaza por movimiento en masa; también se mencionan los métodos y técnicas de zonificación recomendables para cada escala de zonificación.

Tabla 7: Relaciones entre niveles de estudio, escala e información para deslizamientos – MRM

	GENERAL									NIVEL DE ESTUDIO SEMIDETALLADO									DETALLADO											
	ESCALA	INFORMACIÓN BÁSICA									ESCALA	INFORMACIÓN BÁSICA									ESCALA	INFORMACIÓN BÁSICA								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1:50.000 a 1:250.000	a	a	a	a	a	a	a	a	1:10.000 a 1:25.000	b	b	b	b	b	b	b	b	b	Mayor a 1:5.000	c	c	c	c	c	c	c	c	c	
TIPOS DE ANÁLISIS Y TÉCNICAS RECOMENDABLES	MÉTODOS EXPLÍCITOS 1. Combinación de mapas cualitativos MÉTODOS IMPLÍCITOS 1. Análisis geomorfológicos o de mapeo directo									MÉTODOS EXPLÍCITOS 1. Combinaciones de mapas cualitativos 2. Análisis estadístico bivariado 3. Análisis estadístico multivariado MÉTODOS IMPLÍCITOS 1. Análisis geomorfológicos o de mapeo directo									MÉTODOS EXPLÍCITOS 1. Análisis de factores de seguridad de laderas MÉTODOS IMPLÍCITOS 1. Análisis geomorfológicos o de mapeo directo											
	GRADO DE IMPORTANCIA DE LA INFORMACIÓN BÁSICA 									TIPO DE INFORMACIÓN BÁSICA 1 TOPOGRAFÍA 2 GEOLOGÍA a. Litología b. Litología y estructuras c. Litología, estructuras e hidrogeología 3 GEOMORFOLOGÍA d. Morfometría e. Morfología f. Morfodinámica 4 AGROLOGÍA 5 CLIMA g. Lluvia h. Temperatura i. Evapotranspiración j. Viento k. COBERTURA DEL SUELO l. Vegetación m. Uso del suelo n. SISMOS o. ELEMENTOS ANTRÓPICOS p. Población q. Actividades socio-económicas r. Infraestructura s. PROPIEDADES GEOMECÁNICAS																				

Fuente: Adaptada por Ojeda, 1996

11.2. Metodología de Evaluación de Estabilidad.

La metodología del Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (SES) es en esencia un sistema heurístico de evaluación de estabilidad de taludes que funciona mediante la asignación de puntajes a los factores o parámetros de evaluación (intrínsecos y detonantes). Comprende fundamentalmente la evaluación de ocho (8) parámetros,



donde cada uno de ellos es el resultado de diversos factores asociados según su naturaleza, factores distribuidos en:

- Caracterización de los Factores Intrínsecos:
 - Estudio geológico (Tipo de Material - M -)
 - Mapa de pendientes (Relieve - R -)
 - Estudio de Densidad de Drenaje (D),
 - Mapa de Usos del Suelo y Cobertura Vegetal (U).
- Caracterización de los Factores Detonantes:
 - Estudio hidrológico y análisis de Precipitación (Mapa de calificación de Precipitaciones - C -),
 - Mapa Inventario de Procesos Erosivos (Erosión - E -),
 - Evaluación de la Amenaza Sísmica local (Sismo - S -),
 - Estudio técnico de ocupaciones, tomado del POT (Acción Antrópica - A -).

En el diagrama de flujo, a continuación, se representan de manera gráfica los insumos y parámetros que se emplean en la evaluación de la amenaza relativa por Movimientos en Masa y los procesos relacionados, siguiendo un enfoque semicuantitativo.

EVALUACIÓN DE AMENAZA RELATIVA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA
MÉTODO SEMICUANTITATIVO

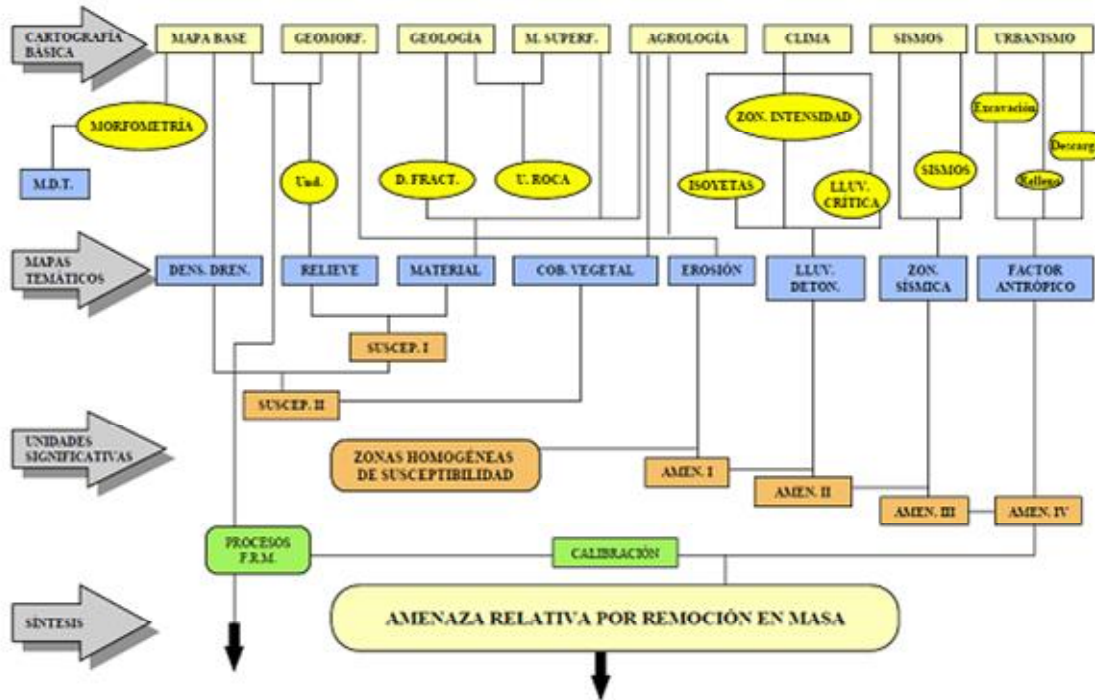


Figura No 6: Flujo de Empleo de la Metodología SES en Entorno Urbano

Fuente: (González, 2005)

En la parte izquierda del flujo de empleo de la Metodología SES se observan los parámetros intrínsecos requeridos (susceptibilidad), mientras que al lado derecho se aprecian los parámetros detonantes (amenaza relativa). Todo esto en síntesis, genera a través de una sumatoria de puntajes un mapa de amenaza relativa (Aguilar, R. 2015).

En las Tablas subsiguientes, se pueden apreciar unos cuadros de resumen de la Metodología SES definida por Ramírez (1998), el primero en relación con las variables que intervienen y los puntajes que se pueden asignar para evaluar el parámetro Material (M), mientras el segundo hace referencia al resto de parámetros involucrados.

Tabla 8: Metodología SES - Materiales (Definición original)

PARAMETRO M (Puntaje Máx: 50)																																																																																																																																										
ROCA					MATERIAL INTERMEDIO																																																																																																																																					
Tipo de Roca					Condición de Fracturamiento																																																																																																																																					
<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">TEXTURA</th> <th colspan="3">NO ORIENTADA</th> <th colspan="2">ORIENTADA</th> </tr> <tr> <th>Extrema</th> <th>Media</th> <th>Gruesa</th> <th>Extrema</th> <th>Media</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">UNIDAD</th> <td>Cratónica</td> <td>Cratónica</td> <td>Cratónica</td> <td>Metamórfica</td> <td>Metamórfica</td> </tr> <tr> <td>Metamórfica</td> <td>Metamórfica</td> <td>Metamórfica</td> <td>Sedimentaria</td> <td>Sedimentaria</td> </tr> <tr> <th rowspan="2">MEDIO INTERMEDIO</th> <td>Cratónica</td> <td>Cratónica</td> <td>Cratónica</td> <td>Metamórfica</td> <td>Metamórfica</td> </tr> <tr> <td>Metamórfica</td> <td>Metamórfica</td> <td>Metamórfica</td> <td>Sedimentaria</td> <td>Sedimentaria</td> </tr> </table>					TEXTURA	NO ORIENTADA			ORIENTADA		Extrema	Media	Gruesa	Extrema	Media	UNIDAD	Cratónica	Cratónica	Cratónica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Sedimentaria	Sedimentaria	MEDIO INTERMEDIO	Cratónica	Cratónica	Cratónica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Sedimentaria	Sedimentaria	<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Materiales resistentes</th> <th colspan="4">Enchabillado de la matriz</th> <th colspan="3">Influencia de las Estructuras*</th> </tr> <tr> <th>Baja</th> <th>Medio</th> <th>Alto</th> <th>Muy Alto</th> <th>Baja</th> <th>Medio</th> <th>Alto</th> <th>Muy Alto</th> </tr> <tr> <td>Ígnea</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>4</td> <td rowspan="3">Baja</td> <td rowspan="3">Medio</td> <td rowspan="3">Alto</td> <td rowspan="3">Muy Alto</td> </tr> <tr> <td>Metamórfica</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Sedimentaria</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Materiales transpa- todos</td> <td colspan="4">Talud o material Coluvial</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="5">TIPO 1 (Dc > 2000 Kg / cm²)</td> <td>50</td> <td>39</td> <td>21</td> <td>9</td> <td>35</td> <td>27</td> <td>15</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td colspan="5">TIPO 2 (1000 < Dc < 2000 Kg / cm²)</td> <td>38</td> <td>29</td> <td>18</td> <td>7</td> <td>26</td> <td>20</td> <td>11</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="5">TIPO 3 (500 < Dc < 1000 Kg / cm²)</td> <td>23</td> <td>18</td> <td>10</td> <td>4</td> <td>16</td> <td>13</td> <td>7</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="5">TIPO 4 (Dc < 500 Kg / cm²)</td> <td>11</td> <td>8</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> </table>					Materiales resistentes	Enchabillado de la matriz				Influencia de las Estructuras*			Baja	Medio	Alto	Muy Alto	Baja	Medio	Alto	Muy Alto	Ígnea	2	3	4	4	Baja	Medio	Alto	Muy Alto	Metamórfica	1	2	3	4	Sedimentaria	1	2	3	4	Materiales transpa- todos	Talud o material Coluvial				2	3	4	4	TIPO 1 (Dc > 2000 Kg / cm ²)					50	39	21	9	35	27	15	6	TIPO 2 (1000 < Dc < 2000 Kg / cm ²)					38	29	18	7	26	20	11	5	TIPO 3 (500 < Dc < 1000 Kg / cm ²)					23	18	10	4	16	13	7	3	TIPO 4 (Dc < 500 Kg / cm ²)					11	8	5	2	8	6	3	1
TEXTURA	NO ORIENTADA			ORIENTADA																																																																																																																																						
	Extrema	Media	Gruesa	Extrema	Media																																																																																																																																					
UNIDAD	Cratónica	Cratónica	Cratónica	Metamórfica	Metamórfica																																																																																																																																					
	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Sedimentaria	Sedimentaria																																																																																																																																					
MEDIO INTERMEDIO	Cratónica	Cratónica	Cratónica	Metamórfica	Metamórfica																																																																																																																																					
	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Sedimentaria	Sedimentaria																																																																																																																																					
Materiales resistentes	Enchabillado de la matriz				Influencia de las Estructuras*																																																																																																																																					
	Baja	Medio	Alto	Muy Alto	Baja	Medio	Alto	Muy Alto																																																																																																																																		
Ígnea	2	3	4	4	Baja	Medio	Alto	Muy Alto																																																																																																																																		
Metamórfica	1	2	3	4																																																																																																																																						
Sedimentaria	1	2	3	4																																																																																																																																						
Materiales transpa- todos	Talud o material Coluvial				2	3	4	4																																																																																																																																		
TIPO 1 (Dc > 2000 Kg / cm ²)					50	39	21	9	35	27	15	6																																																																																																																														
TIPO 2 (1000 < Dc < 2000 Kg / cm ²)					38	29	18	7	26	20	11	5																																																																																																																														
TIPO 3 (500 < Dc < 1000 Kg / cm ²)					23	18	10	4	16	13	7	3																																																																																																																														
TIPO 4 (Dc < 500 Kg / cm ²)					11	8	5	2	8	6	3	1																																																																																																																														
* Separación entre sistemas de discontinuidades (según Miller)																																																																																																																																										
SUELO																																																																																																																																										
Tipo de Roca Parental					Transporte																																																																																																																																					
Residual					Transporte por la acción directa de la gravedad																																																																																																																																					
Suelo					Transporte por agentes naturales																																																																																																																																					
Suelo Sacroclítico					Agua																																																																																																																																					
G F G F					Viento																																																																																																																																					
Ígnea					Hielo																																																																																																																																					
Metamórfica					G F G F G F G F																																																																																																																																					
Sedimentaria					3 4 2 3 2 3 2 3																																																																																																																																					
Cerizas volcánicas																																																																																																																																										
					(G): Composición predominantemente granular (> 65% Ret.T200)																																																																																																																																					
					(F): Composición predominantemente fina (> 35% PasoT200)																																																																																																																																					
					Condición en el terreno																																																																																																																																					
					Granular (Densidad)																																																																																																																																					
					Fino (Consistencia)																																																																																																																																					
					Alto Medio Bajo Duro Medio Blando																																																																																																																																					
					Tipo 1 25 15 7 23 14 6																																																																																																																																					
					Tipo 2 19 12 5 18 11 4																																																																																																																																					
					Tipo 3 11 7 3 11 7 3																																																																																																																																					
					Tipo 4 5 3 2 5 3 1																																																																																																																																					

Fuente: Ramírez, 1998



Gobernación del Quindío



Tabla 9: Metodología SES - Relieve, Vegetación, Inestabilidad, Erosión, Clima y Sismo (Definición original)

PARAMETRO R (R=A+B) Puntaje Máx:44				PARAMETRO D Puntaje Máx:35			PARAMETRO E Puntaje Máx: 35						
Sub-zonas		Región	A	Pendiente promedio de cauces		Densidad de drenaje	% de área afectada de erosión						
1. Interfluvio	0-1°	30	Parfil	8	Bajo	Medio	Alto	Tipo de erosión					
2. Ladera con infiltración	2°-4°	19	Convexo	9	Bajo (0°-5°)	35	30	23	Llave 0-10% Moderada 10-30% Severa 30-60% Muy severa 60%				
3. Ladera con rotación	10°-30°	8	Realineo	12	Medio (5°-15°)	25	19	13	Laminar 30 21 14 5				
4. Escarpa o ladera rectilínea	>30°	19	Cóncavo	14	Alto (>15°)	16	10	5	Diferencial 22 15 10 4				
5. Ladera (armazón de troncos)	30°-30°	6							Concentrada 15 11 7 3				
6. Ladera coluvial	5°-20°	6							Por socavación 11 8 5 2				
7. Aluviones	0-4°	21							Nota: Cuando no haya erosión el puntaje será 35				
8. Ladera de escoba	>40°	9											
PARAMETRO V Puntaje Máx: 32													
Pendiente		0-20°		20°-45°		>45°							
% área cubierta de vegetación		0-30%	30-50%	50%	0-30%	30-50%	50%	0-30%	30-50%	>50%			
Bosque nativo, secundario, rastrojo alto.		12	22	32	10	17	25	8	13	19			
Rastrojo bajo, cultivos permanentes o semipermanentes.		10	18	27	7	12	17	3	5	7			
Pastos o vegetación herbácea		10	17	25	6	10	14	2	4	6			
Cultivos limpios o desmonte		8	14	20	3	6	8	1	2	3			
Nota: Se debe escoger la condición de vegetación más desfavorable, presente en la unidad de terreno.													
PARAMETRO C Puntaje Máx: 40													
PMA		Baja	Media	Alta									
C		40	19	8									
PMA: Precipitación media anual.													
PARAMETRO S Puntaje Máx: 24													
Tipo de material		Riesgo		Valores de A _e *									
S1		0.00	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30					
S2		24	21	17	13	8	5	2					
S3		12	10	8	7	4	3	1					
		4	3	3	2	1	1	0					
* A _e : aceleración sísmica efectiva.													
* Tipos de materiales según el código colombiano de construcciones sísmo-resistentes. (AIS, 1994)													
S1: a) Roca de cualquier característica, ya sea cristalina o ídítica que tiene una velocidad de la onda de corte >750 m/s.													
b) Perfiles conformados por suelos duros con un espesor mayor de 50m, compuestos por depósitos estables de arenas, gravas o arcillas duras.													
S2: Perfil en donde entre la roca y la superficie hay más de 60m de depósitos de arcillas duras o suelos no cohesionados.													
S3: Perfil en donde entre la roca y la superficie hay más de 10m. de depósitos de arcillas cuya dureza varía entre mg stone o blanda, con o sin intercalación de arenas u otros suelos no cohesionados.													
PARAMETRO F Puntaje Máx: 40													
% de área directamente asociada con evidencias de fenómenos antiguos de inestabilidad.		0-10%		10-30%		30-60%		>60%					
F		40		28		18		7					
CALIFICACIÓN DE ESTABILIDAD CE Puntaje Máx:300 Mfn:40													
CE = M + R + D + E + V + C + S + F													

Fuente: Ramírez, 1998

Esta metodología fue desarrollada por Ramirez-González (1989), pero a causa del desarrollo y aplicación en SIG para Colombia, se han modificado algunos aspectos de la metodología para realizar estudios de manera más general (González, 2006).

Tabla 10: Parámetros de Evaluación - Metodología SES

Parámetro		Símbolo / Valor Máximo	Factores
Material	Roca	M / 50	Tipo de material rocoso. Condicion de fracturamiento.
	Intermedio		Tipo de material intermedio. Influencia de las estructuras.
	Suelo		Tipo de material rocoso. Condicion de fracturamiento.
Relieve		R / 44	Pendiente. Forma de perfil longitudinal.
Drenaje		D / 35	Densidad de drenaje. Pendiente promedio de cauces.
Erosión		E / 35	Tipo de erosión.
Clima		C / 40	Precipitación.
Vegetación		V / 32	Pendiente. Tipo de vegetación.
Sismicidad		S / 24	Amenaza sísmica. Tipo de material.
Factor Antrópico		A / 40	Amenaza sísmica. Tipo de material.

Fuente: Ramírez y Gonzáles, 1989

Para cada factor se fijan intervalos de variabilidad de acuerdo con su influencia (en mayor o menor grado) en la estabilidad de las laderas. La combinación de los diferentes factores en cada parámetro y la suma de los puntos asignados a cada uno de ellos, resulta en una “calificación de estabilidad” (CE) a partir de la cual se pueden definir diferentes niveles de amenaza (González, 2006), es decir condiciones particulares de estabilidad favorables o desfavorables.

Los parámetros son evaluados asignándoles una clasificación de estabilidad (valores altos corresponden con zonas estables, mientras que valores bajos corresponden a zonas inestables), que se obtuvo a partir del análisis de resultados de encuestas realizadas entre ingenieros geotecnistas con amplia experiencia en la estabilidad de taludes (Ramírez 1988).

De esta forma a cada parámetro le corresponde un determinado puntaje de estabilidad, resultado de la suma ponderada de índices de cada factor asociado a éste (Ramírez y González, 1989), como se aprecia en la tabla a continuación:

Tabla 11: Parámetros de la Zonificación de Amenazas - Metodología SES

Parámetros de Evaluación		Símbolo
Intrínsecos	Material	M
	Relieve	R
	Drenaje	D
	Vegetación	V
Detonantes	Erosión	M
	Clima	R
	Sísmica	D
	Factor Antrópica	V

Fuente: González, 2006

En la tabla, a continuación se presenta el peso en porcentaje de los diferentes parámetros de zonificación de amenaza

Tabla 12: Porcentaje de los Parámetros de Evaluación de la relación con la Calificación de Estabilidad (CE) Máxima y Mínima - Metodología SES

Parámetros de Evaluación	% Según Valores Máximos	% Según Valores Mínimos
M	17	3
R	15	15
D	12	15
V	11	7
M	10	28
R	13	20
D	9	3
V	13	9
TOTAL	100	100

Fuente: González, 2006

La Evaluación Final del Grado de Amenaza ha cambiado en relación con algunos parámetros que se han reemplazado y viene dada por la siguiente expresión:

$$CE = M + R + D + V + E + C + S + A = \text{Mapa de amenazas por}$$

FRM

Tabla 13: Evaluación de Amenazas de Movimientos en Masa - Metodología SES

Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa		Clasificación de Estabilidad CE
Condición Inestable	Muy Alta	$CE < 126,0$
	Alta	$126,5 < CE < 151,0$
	Media	$151,5 < CE < 177,0$
Condición Estable	Baja	$177,5 < CE < 202,0$
	Muy Baja	$202,5 < CE$

Fuente: González, 2006

Los valores del Coeficiente de Estabilidad (CE), varían entre un Máximo de 300 y un mínimo de 40.

11.3. Área de Estudio.

Según el Decreto 1077 de 2015 (Decreto 1807 de 2014), se adelantará éste tipo de estudios en todas las zonas de relieve escarpado, montañoso y ondulado, con pendientes iguales o superiores a 5 grados más los taludes marginales de cauces, así como las zonas planas que puedan recibir los efectos de los movimientos en masa.

Adicionalmente, se consideran aquellas áreas urbanas y de expansión urbana que teniendo una pendiente menor a 5 grados hayan presentado problemas de inestabilidad y subsidencia debido a problemas geotécnicos o al desarrollo de actividades antrópicas

11.4. Insumos.

La elaboración del estudio de Amenaza por Movimientos de Remoción en Masa considera los siguientes insumos para cada uno de los municipios, asociados a los factores intrínsecos y detonantes que sean catalogados como susceptibles de inundación:

- Planes de Ordenamiento Territorial de cada uno de los municipios (con delimitación de suelos urbanos y de expansión urbana)
- Estudios técnicos oficiales
- Cartografía básica a Escala 1:5000 (debe contener: coordenadas, curvas de nivel, drenajes, red vial, infraestructura y equipamientos, asentamientos humanos.)
- Inventario de procesos morfodinámicos.

- En la elaboración de los estudios para suelos urbanos y de expansión urbana, adicionalmente se elabora: la geología para ingeniería y la geomorfología aplicada a movimientos en masa a nivel de elementos geomorfológicos.
- En la elaboración de los estudios para suelos rurales, adicionalmente se realiza: la geología, unidades geológicas superficiales, la geomorfología aplicada a
- movimientos en masa a nivel de subunidades geomorfológicas y cobertura y uso del suelo.
- Modelo de elevación digital del terreno. Para el análisis de los Mapas de Pendientes.

11.5. Alcance.

La determinación de las condiciones de amenaza por movimientos en masa deberá integrar las diferentes variables que inciden en la ocurrencia tanto actual como futura de estos fenómenos. Se deben considerar dentro de los agentes detonantes los siguientes factores: agua, sismo y procesos antrópicos (cortes, excavaciones, rellenos y construcciones en general).

11.6. Zonificación.

Para la zonificación de la amenaza, esta se categorizará en alta, media y baja, que se establece según el método empleado. En todo caso las áreas con procesos activos se consideran en la categoría alta.

11.7. AMENAZA POR INUNDACIONES.

Las inundaciones se presentan por el desbordamiento del agua proveniente del tránsito de caudales máximos originados por la presencia de lluvias intensas. Las inundaciones pueden ser lentas o rápidas, y también puede ser consecuencia de la rotura u operación



incorrecta de obras de infraestructura hidráulica. De acuerdo con el Decreto 1077 de 2015, el área de estudio estará conformada por las zonas en las cuales exista la posibilidad de presentarse inundación.

11.8. Insumos.

La elaboración del estudio considera como mínimo los siguientes insumos para cada uno de los municipios que sean catalogados como susceptibles de inundación:

- Plan de ordenamiento territorial
- Estudios técnicos oficiales
- Registro de inundaciones oficial interrelacionado con información de la comunidad que ha sufrido afectaciones por inundación.
- Registros de precipitación oficiales de las instituciones que reportan información en el Departamento del Quindío: IDEAM, CRQ y CENICAFE.
- Cartografía base que contenga coordenadas en el sistema de coordenadas oficial definido por la autoridad cartográfica nacional, curvas de nivel, red de drenaje, asentamientos humanos y cabeceras municipales.
- Geomorfología: Identificación de las diferentes sub-unidades geomorfológicas asociadas a los paisajes aluviales con énfasis en las geofomas correspondientes a la llanura de inundación.
- Modelo de elevación digital del terreno. Para el análisis de la cuenca hidrográfica aguas arriba del punto de interés se requiere una resolución igual o inferior a 30 m.
- Hidrología. Caracterización del comportamiento del régimen hidrológico en la región mediante un análisis de eventos hidroclicmáticos máximos que permita identificar los periodos de retorno que se asocian con las afectaciones y el área afectada.



11.9. Actividades Metodológicas.

La elección de la metodología considera aspectos asociados con el área de estudio, la experiencia adquirida a través de ejercicios académicos y la disponibilidad de información. Por ello, se recomienda implementar el enfoque propuesto por Rodríguez y otros (2007), el cual considera las siguientes actividades:

- **Selección de estaciones.** Considera identificar (i) el intervalo temporal de análisis en función del número de datos faltantes, (ii) la cobertura espacial de la estación según su posición geográfica y área de aferencia en el área de estudio, (iii) la imputación de datos y (iv) el análisis de consistencia de los registros de precipitación. La valoración de estos elementos define las estaciones que serán empleadas.
- **Análisis de frecuencia.** Consiste en la identificación de la serie parcial de precipitaciones máximas en 24 horas (P_{max-24}), el ajuste a una Función de Densidad de Probabilidad y el cálculo de profundidades de precipitación para diferentes periodos de retorno.
- **Construcción de Curvas IDF.** En la elaboración de las Curvas de Intensidad, Duración y Frecuencia se considera la elección de una metodología apropiada para los datos disponibles. En este caso se implementará la propuesta de Vargas y Díaz-Granados (1998) que identifica los parámetros para un modelo de Curva IDF soportado en P_{max-24} .
- **Procesamiento del Modelo Digital del Terreno.** Permite identificar características propias de la red de drenaje y las sub-cuencas. Es necesario incluir usos del suelo y tipos de suelo. Con ello es posible identificar unidades de respuesta hidrológica homogéneas.
- **Modelo Hidrológico / HEC-HMS.** La modelación se realiza en software de dominio público. Identificada la topología de la red de drenaje con el procesamiento del modelo digital de terreno, es posible realizar una modelación hidrológica de evento. El modelo meteorológico se construye a partir de una tormenta sintética que sigue



patrones de duración y distribución locales, también puede emplearse el hietograma del bloque alterno. El modelo hidrológico explora las diferentes alternativas que ofrece el enfoque del hidrograma unitario. En cuanto a la identificación de los parámetros del modelo se recurre a la experiencia que se ha adquirido con la ejecución de diferentes trabajos de grado, entre los que se pueden citar a Guerrero y Rojas (2015), Valencia, Mendoza, y Moyano, G. (2015), Otaya, Erazo y Nieto (2016), Meneses y Valdés (2017) y Cortes (2017).

- **Modelo Hidráulico / HEC-RAS.** La modelación se realiza en software de dominio público. El modelo digital del terreno permite identificar el alineamiento del cauce, las características de las bancas y el espaciamiento ideal de las secciones transversales. Las secciones transversales se identifican con un levantamiento topográfico en el que se recolecta información específica de la geometría del cauce y los elementos expuestos sobre las márgenes de la corriente. La ejecución de una campaña de aforos y la caracterización granulométrica del material transportado permite identificar los parámetros del modelo hidráulico: las condiciones de frontera, el coeficiente de Manning de la banca y las márgenes. La ejecución del modelo hidráulico permite delinear el nivel del agua para caudales con diferentes periodos de retorno. Estos niveles se contrastan cualitativamente con la información recolectada en campo (marcas de niveles altos y entrevistas), la información reportada en prensa, la información contenida en informes técnicos oficiales, el resultado de estudios anteriores y el mapeo geomorfológico de las sub-unidades asociadas con paisajes aluviales.
- **Mapa de zonificación de la amenaza por inundación.** La modelación hidráulica aporta información asociada con el nivel del agua, la velocidad media del flujo, el área de flujo y el ancho superficial para cada periodo de retorno. Los periodos de retorno se asocian con diferentes valores de amenaza, por lo que es posible generar un mapa de



amenaza con tres categorías: alta, media y baja. Los periodos de retorno asociados a cada categoría son 25, 50 y 100 años.

11.10. AMENAZA POR AVENIDAS TORRENCIALES

Las avenidas torrenciales se explican como un flujo de suelo y residuos de roca entremezclados con agua, extremadamente rápidos. Estos flujos se asocian con precipitaciones excepcionales, deshielo de nevados o movimientos sísmicos en zonas de alta montaña. Todas estas características tienen cierto grado de probabilidad de ocurrencia en el territorio del Departamento del Quindío. Ante la ausencia de información actualizada, el “Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río La Vieja” (2008) identifica como áreas susceptibles a inundaciones y avenidas torrenciales la cabecera urbana de los municipios de Pijao y Génova (Tabla 87, página 278). No hay relación de áreas susceptibles en suelo rural. El detalle de este estudio no satisface los requerimientos mínimos establecidos por el Decreto 1077 de 2015, por lo que es necesario adelantar Estudios Básicos de Amenaza por Avenida Torrencial a Escala 1:2000 para Suelo Urbano. Cabe aclarar que el personal y los tiempos descritos a continuación hacen referencia a la ejecución del estudio básico de amenaza por avenida torrencial para un casco urbano.

11.11. Insumos.

La elaboración del estudio considera como mínimo los siguientes insumos para cada uno de los municipios que sean catalogados como susceptibles de afectación por avenidas torrenciales:

- Plan de ordenamiento territorial
- Estudios técnicos oficiales



- Registro de flujos de detritos oficial interrelacionado con información de la comunidad que ha sufrido afectaciones por inundación.
- Registros de precipitación oficiales de las instituciones que reportan información en el Departamento del Quindío: IDEAM, CRQ y CENICAFE.
- Cartografía base que contenga coordenadas en el sistema de coordenadas oficial definido por la autoridad cartográfica nacional, curvas de nivel, red de drenaje, cabeceras municipales y cobertura del suelo.
- Estudio geológico y geotécnico detallado, asociado con aspectos litológicos, clasificación y espesor de suelos superficiales.
- Modelo de elevación digital del terreno. Para el análisis de la cuenca hidrográfica aguas arriba del punto de interés se requiere una resolución igual o inferior a 30 m.
- Hidrología. Caracterización del comportamiento del régimen hidrológico en la región mediante un análisis de eventos hidroclicmáticos máximos que permita identificar el umbral crítico de precipitación.

11.12. Actividades Metodológicas.

Para una escala inferior a 1:5000 se considera la modelación numérica en FLO-2D, software comercial disponible en la Universidad del Quindío. Este enfoque tiene como objetivo determinar dos tipos de caudal: caudal líquido y el caudal de sólidos. De acuerdo con Sepúlveda y Patiño (2016), las actividades necesarias son:

- **Procesamiento del Modelo Digital del Terreno.** La metodología requiere identificar los valores rasterizados de la dirección y acumulación de flujo, de la identificación y segmentación de cauces, la identificación de la red de drenaje, la identificación de sub-cuencas, y parámetros morfométricos como la pendiente, el área, la longitud del cauce principal.



- **Calculo del caudal líquido.** Modelo Hidrológico. HEC-HMS. La modelación se realiza en software de dominio público. Identificada la topología de la red de drenaje con el procesamiento del modelo digital de terreno, es posible realizar una modelación hidrológica de evento. El modelo meteorológico se construye a partir de una tormenta sintética que sigue patrones de duración y distribución locales.
- **Calculo del caudal sólido.** La determinación del caudal sólido del flujo de detritos en la cuenca requiere disponer de los siguientes mapas.
- **Mapa de susceptibilidad de flujo de detritos.** Mapa raster que se construye a partir de los siguientes mapas temáticos: inventarios de flujo de detritos, litología, cobertura del suelo, pendiente del terreno, curvatura del terreno y espesor del estrato de suelo. Exige un trabajo en campo detallado en la cuenca hidrográfica que se estudia.
- **Mapa de umbrales de ocurrencia de precipitación.** El análisis estadístico de la base de datos local permitirá identificar las características de la lluvia crítica local. Si desde el punto de vista estadístico, la información obtenida no es significativa se procederá al uso de ecuaciones empíricas empeladas en otras zonas del territorio nacional.
- **Mapa de amenaza de ocurrencia de flujo de detritos.** Resulta de la combinación de los mapas de susceptibilidad de flujo de detritos y del mapa de umbrales de ocurrencia de precipitación. Los dos mapas son sumados y reclasificados por el método de los cuantiles en tres categorías: baja, media y alta.
- **Modelación Flujo de Detritos.** La modelación de flujos de detritos se hace empleando el modelo numérico FLO-2D, dado que éste tiene la capacidad de simular el flujo de fluidos no newtonianos basándose en el análisis cuantitativo del comportamiento a nivel espacial y temporal de los flujos. El modelo puede simular flujos de lodos en topografías complejas, cascos urbanos, terrazas, conos de deyección, además permite el intercambio de flujo entre los canales, el cauce de los cuerpos de agua y el cono de deyección. FLO-2D es superior a otros modelos hidrodinámicos por el nivel de detalle que presenta en sus resultados donde incluyen predicciones de la profundidad de



flujo, velocidad, hidrogramas de descarga, presión estática y dinámica, energía específica y área de inundación del flujo de lodos. La modelación requiere,

- Modelo digital de elevación de la cuenca
 - Geometría del canal
 - Valores de parámetros del modelo
 - Hidrogramas del caudal líquido
 - Hidrogramas del caudal sólido
 - Propiedades geológicas de la mezcla agua-sedimento
 - Condiciones de frontera
- **Mapa de zonificación de la amenaza por avenida torrencial.** El modelo FLO-2D evalúa el nivel de amenaza de acuerdo con la probabilidad de ocurrencia del evento y su intensidad, siendo esta última función del tirante de profundidad y la velocidad del flujo, todos ellos valores que reporta el modelo. La amenaza se categoriza según un nivel bajo, medio y alto, que se asocian con periodos de retorno de 10, 25 y 50 años dado que los flujos de detritos se asocian con eventos de crecida relativamente frecuentes.

11.13. COMPONENTE TOPOGRÁFICO Y CARTOGRÁFICO.

Para la elaboración del mapa de amenaza por remoción en masa y avenidas torrenciales, del departamento del Quindío, se requiere elaborar la cartografía básica 1:5000, en este caso dicha información la aportara la Gobernación del Quindío, con su debida estructura de datos y normas según metodología acordada. Esta cartografía permitirá desarrollar los mapas temáticos necesarios para realizar los debidos modelamientos con el fin de obtener las variables necesarias para elaborar el mapa de amenazas bajo el modelamiento



SIG, con la metodología que se escoja para tal fin. Para el estudio de riesgo y avenidas torrenciales se requerirá de levantamientos topográficos detallados.

11.14. Actividades Metodológicas.

- Levantamiento topográfico, de detalle.
- Mapa de cobertura vegetal y usos del suelo.
- Elaboración de productos cartográficos.
- Análisis SIG, para la elaboración del mapa de amenaza por remoción en masa.
- Análisis SIG, para la elaboración del mapa de avenidas torrenciales.

El levantamiento topográfico incluirá información altimétrica y planimétrica de los sectores escogidos a una escala grande determinada por los expertos, que incluya edificaciones, vías, redes subterráneas, sumideros, andenes, entre otros; secciones transversales y perfiles de causes.

Para realizar el mapa de amenaza por remoción en masa, se requiere elaborar el mapa de cobertura vegetal y usos del suelo, bajo la metodología que se escoja con tal fin, teniendo como insumos imágenes de satélite multi-espectrales, fotografías aéreas y visitas de campo.

Los productos cartográficos serán aquellos mapas que apoyaran los modelamientos hidrológicos y demás que intervendrán para el cumplimiento del objetivo general. Algunos de estos productos pueden ser: mapas geológicos, geomorfológicos, de pendientes, geotécnicos entre otros.



Los análisis SIG, se realizarán utilizando los programas especializados para tal fin, los mapas finales se elaborarán con la ayuda del ArcGis, en aquella versión que las condiciones del trabajo lo exijan.

11.15. ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN Y APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO.

11.16. Justificación:

La Ley colombiana no ha sido explícita al contemplar la comunicación del riesgo como una actividad transversal, antes bien, le ha otorgado un lugar al final del proceso de diagnóstico e intervención, descuidando temas tan relevantes como las percepciones sociales, los elementos culturales, las formas de concebir las amenazas y la vulnerabilidad, así como las representaciones locales del riesgo. Es por eso que se debe propender por un diálogo de saberes, validado desde la academia, en plataformas amigables y discursos comprensibles por múltiples audiencias y que den cuenta de todo el proceso desde el diagnóstico, la prevención hasta la atención de riesgos de desastres.

Dado que no existen desastres naturales, más que en el marco de las decisiones sociotécnicas, es preciso contar con estrategias que permitan el diálogo de saberes entre expertos y comunidades locales que permitan construir decisiones colaborativas que consulten tanto el conocimiento especializado como los imaginarios culturales y las prácticas locales de las comunidades.

Por estas razones se propone esta estrategia de comunicación que permita poner en circulación el conocimiento coproducido en conjunto por la academia, los organismos especializados y las comunidades. Entre otros aspectos, la planificación participativa, la comunicación simétrica y la construcción colaborativa de una cartografía social,



constituyen algunos de los elementos clave en el logro de la pertinencia y la sustentabilidad de los Planes de Ordenamiento Territorial, a partir de elementos como la percepción y comprensión de las relaciones entre amenaza y vulnerabilidad, como constitutivas de la construcción social de riesgos.

Con este propósito se hace necesario plantear, en el marco de la propuesta para estudios básicos (escala 1:5000) de amenaza por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales para la incorporación de la gestión del riesgo de desastres al componente urbano de los planes de ordenamiento territorial de los 12 municipios del Departamento del Quindío, una estrategia democrática de apropiación social del conocimiento, soportada en un sistema de comunicación que permita cumplir con mencionada planificación participativa para RRD en los POT.

11.17. Conceptos:

Simetría: La estrategia propuesta deberá ser simétrica, es decir, incluir la opinión y los discursos tanto de los expertos como de las comunidades potencialmente afectadas, luego de la necesaria validación del mismo. Expresará en lenguaje claro y de fácil comprensión para no expertos, sin bajar por ello el nivel de profundidad y rigor de la información.

Diversidad: Los textos narrativos, documentos, documentos técnicos, estudios científicos y experiencias localizadas que compongan la estrategia de comunicación y apropiación social del conocimiento, integrarán un panorama diverso del riesgo localizado en cada municipio y facilitará el abordaje de los temas desde diversos puntos de vista.

Coproducción de contenidos: La estrategia de comunicación y apropiación social del conocimiento para RRD será posible gracias a las integraciones e interacciones de actores



y sectores diversos interesados en la circulación de conocimiento validado, que permita tomar decisiones de planeación del desarrollo y hacia la mitigación de impactos de potenciales desastres en las comunidades.

La información validada desde las diferentes fuentes académicas e investigativas será vinculada a las percepciones locales del riesgo y ensambladas en productos comunicacionales de rápida difusión y fácil comprensión.

11.18. Aspectos estratégicos:

Difusión: La estrategia de difusión incluye componentes radiales, multimedia, virtuales (redes sociales) e impresos, utilizando los canales de la Universidad, emisoras y canales comunitarios, entre otros.

Cobertura: La estrategia estará orientada prioritariamente a las audiencias de cada municipio y se extenderá, como referente para comunidades diferentes a las de la municipalidad, a través de medios comerciales, el diario regional La Crónica del Quindío y la Emisora de Interés Público de la Universidad del Quindío.

11.19. Productos:

Componentes estrategia de comunicación y apropiación social del conocimiento:

- **Cartografía social de riesgo:** Consiste en una construcción participativa basada en las percepciones de la afectación de la amenaza de movimientos de remoción en masa, según los usos del suelo, los asentamientos humanos y las dinámicas productivas asociadas. La incidencia de la misma en las dinámicas productivas, las prácticas sociales y los procesos culturales de cada municipio. Para cumplir con esta dimensión de la construcción social de riesgo de desastres se precisa de la organización de talleres, encuestas y entrevistas desestructuradas en campo.



- **Instrumentos de diagnóstico social de vulnerabilidad indicativa:** Este componente de la estrategia incluye encuestas y otros instrumentos que permitan precisar los niveles de afectación potencial por movimientos de remoción en masa.
- **Cartilla RRD: Instrumento** de información por municipio para la reducción de riesgos de amenaza por movimientos de remoción en masa, inundaciones y avenidas torrenciales, incorporando elementos del componente urbano de los planes de ordenamiento territorial (se entrega en forma digital).
- **Estrategia de medios: Destinada** a la difusión del proceso, la apropiación social del conocimiento y para la comunicación participativa orientada al reconocimiento de oportunidades de desarrollo.
 - Componente Radial: Uso de emisoras comunitarias, la radio de interés público de la Universidad del Quindío y la radio comercial regional)
 - Componente audiovisual: Registro de video y realización de microdocumentales
 - Prensa escrita: Publicación de artículos por municipio con aspectos de la caracterización del riesgo y las oportunidades de desarrollo del territorio
 - Uso de redes sociales para la RRD
 - Otros productos:
 - Boletín digital
 - Cápsulas radiales
 - Podcasts
 - Infografías
 - Animaciones
 - Entrevistas en diferentes formatos (Con expertos y comunidades locales)
 - Levantamiento de registro fotográfico
 - Construcción de un archivo fotográfico de alta calidad con diferentes situaciones y personajes vinculados al proyecto, acompañadas de sus respectivas fichas técnicas.



11.20. EQUIPO TÉCNICO PROPUESTO

El equipo mínimo requerido para el desarrollo del estudio que se propone estará conformado acorde al cuadro anexo, la dedicación, duración de la participación y aportes de este personal es congruente con los productos a entregar y podrá variar acorde a las necesidades del proyecto:

11.21. General

- Director General de Estudios
- Coordinador
- Ingeniero de Apoyo Técnico administrativo
- Auxiliar de Ingeniería

11.22. Estudio básico de amenaza por movimientos en masa

- Director del componente de amenaza por movimientos en masa
- Especialista en Geología
- Especialista en Geofísica
- Especialista en Geotecnia
- Especialista en Amenaza Sísmica
- Ingeniero Auxiliar
- Geólogo Auxiliar
- Especialista Asesor

11.23. Estudio básico de amenaza por inundación

- Director del componente de amenaza por inundación
- Especialista en Hidrología
- Ingeniero Auxiliar

11.24. Estudio básico de amenaza por avenidas torrenciales

- Director del componente de amenaza por avenidas torrenciales
- Especialista en Hidrología
- Especialista Geotecnia



- Geólogo
- Ingeniero Auxiliar

11.25. Zonificación Áreas Amenaza y Riesgo

- Especialista en Amenaza y Riesgo
- Ingeniero Auxiliar
- Especialista Asesor

11.26. Determinación Medidas de Intervención

- Especialista en Amenaza y Riesgo
- Ingeniero Auxiliar
- Especialista Asesor

11.27. Componente SIG - Topografía

- Especialista Geomática
- Especialista SIG
- Especialista Cartografía
- Dibujante (CAD/SIG)
- Ingeniero Auxiliar

11.28. Comunicación y Socialización

- Especialista en Comunicación Social
- Auxiliar en Comunicación Social

11.29. COMITÉ DE DIRECCIÓN DE ESTUDIOS

Para el desarrollo del Proyecto, la Universidad del Quindío propone la conformación de un Comité de Dirección de Estudios, al cual será de número impar, con un mínimo de delegados, según se detalla a continuación:

- Un Delegado de la Gobernación del Quindío,
- Un Delegado de los municipios,
- Un Delegado de la Autoridad Ambiental,
- Dos Delegados de la Universidad del Quindío.

CAPÍTULO III. COMPONENTE PREPARACIÓN

12. ANÁLISIS TÉCNICO

La alternativa de solución, corresponde a los estudios básicos de amenaza por movimientos de remoción en masa, inundaciones y avenidas torrenciales, para cada uno de los municipios y centros poblados priorizados (ver Tabla 1, atrás), para los fenómenos que establece el decreto 1077 de 2015, instrumento de gestión que de conformidad con lo dispuesto en el mencionado decreto para la revisión de los contenidos de mediano y largo plazo de los planes de ordenamiento territorial o la expedición de nuevos planes, se deben elaborar estudios en los suelos urbanos, de expansión urbana y rural para los fenómenos de inundación, avenidas torrenciales y movimientos en masa, que contienen:

- La delimitación y zonificación de las áreas de amenaza;
- La delimitación y zonificación de las áreas con condición de amenaza en las que se requiere adelantar los estudios detallados a que se refiere el siguiente artículo;
- La delimitación y zonificación de las áreas con condición de riesgo en las que se requiere adelantar los estudios detallados a que se refiere el siguiente artículo;
- La determinación de las medidas de intervención, orientadas a establecer restricciones y condicionamientos mediante la determinación de normas urbanísticas
- Los estudios se elaboran, como mínimo, en las siguientes escalas:

Tabla 14: Escala de Trabajo para estudios básicos sector urbano (según decreto 1077 de 2015)

TIPO DE ESTUDIO	CLASE DE SUELO	ESCALA
Estudio Básico	Urbano	1:5.000
	Expansión Urbana	1:5.000
	Rural	1:25.000
Estudio Detallado	Urbano	1:2.000
	Expansión Urbana	1:2.000
	Rural Suburbano	1:5.000

12.1. DIAGNOSTICO TERRITORIAL (ACTUAL Y TENDENCIAL)

Según la información suministrada por la Secretaría de Planeación Departamental, se parte de la definición de zonas urbanas, de expansión, suelo sub-urbano y centros poblados:

Tabla 15: Áreas por municipio.

MUNICIPIO	HECTAREAS				TOTAL HA	OBSERVACIONES
	URBANO	EXPANSION	SUELO SUB-URBANO	CENTRO POBLADO		
CORDOBA	44,75	4,66	18,78		82,0	
		5,46				
		8,32				
FILANDIA	78,26			3,81	82,1	
QUIMBAYA	251,94	58,09			310,0	
MONTENEGRO	247,94	58,16			306,1	
LA TEBAIDA	285,02				285,0	
CALARCA	660,32	432,25		77,58	1.170,2	LOS DOS CENTROS POBLADOS QUE PROPONE EL MUNICIPIO SON BARCELONA Y LA VIRGINIA
ARMENIA	3.175,87	488,01		28,50	3.692,4	EL CENTRO POBLADO QUE PROPONE EL MUNICIPIO ES EL CAIMO
BUENAVISTA	12,63	3,88			16,5	
GENOVA	65,61				65,6	
CIRCASIA	239,98	72,41			312,4	
SALENTO	70,56	18,27			88,8	
PIJAO	68,34				68,3	
TOTAL	5.201,20	1.149,52	18,78	109,89	6.479,4	

Cabe recordar que en la fase de formulación de la presente propuesta de estudios técnicos, desde la secretaría de planeación departamental y con la participación de los diferentes municipios se han concertado y priorizado 10 de los 12 municipios del Departamento, y además se han adicionado 8 centros poblados (ver Tabla 1, atrás).



12.2. INSTRUMENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO

- **Estudios básicos:** Se adelantarán en el marco de la revisión o formulación del POT y deben contener:
 - La delimitación y zonificación de áreas de amenaza;
 - La delimitación y zonificación de áreas con condición de amenaza de que requieren estudios detallados;
 - La delimitación y zonificación de áreas con condición de riesgo que requieren estudios detallados;
 - La determinación de medidas orientadas a establecer restricciones y/o condicionamientos mediante normas urbanísticas.
 - Permite priorizar áreas en donde adelantar estudios de detalle.
- **Componente urbano:** Se refiere a la administración del suelo urbano y de expansión urbana. Integra políticas de mediano y corto plazo, procedimientos e instrumentos de gestión y esta supeditados al componente general del plan.

El mismo Decreto 1077 de 2015 adopta las siguientes definiciones:

- **Áreas con condición de amenaza,** son las zonas o áreas del territorio municipal zonificadas como de amenaza alta y media en las que se establezca en la revisión o expedición de un nuevo POT la necesidad de clasificarlas como suelo urbano, de expansión urbana, rural suburbano o centros poblados rurales para permitir su desarrollo.
- **Áreas con condición de riesgo,** corresponden a las zonas o áreas del territorio municipal clasificadas como de amenaza alta que estén urbanizadas, ocupadas o edificadas, así como en las que se encuentren elementos del sistema vial, equipamientos (salud, educación, otros) e infraestructura de servicios públicos.



- **Delimitación**, consiste en la identificación del límite de un área determinada, mediante un polígono. Debe realizarse bajo el sistema de coordenadas oficial definido por la autoridad cartográfica nacional y su precisión estará dada en función de la escala de trabajo.
- **Zonificación**, es la representación cartográfica de áreas con características homogéneas. Debe realizarse bajo el sistema de coordenadas oficial definido por la autoridad cartográfica nacional y su precisión estará dada en función de la escala de trabajo.

12.3. INSTRUMENTO DE GESTIÓN, SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y CONTROL

Con los resultados de estos estudios los actores municipales responsables del Ordenamiento Territorial obtendrán los elementos orientadores sobre las acciones que pueden adelantar para integrar la gestión del riesgo en el ordenamiento territorial. Además del propósito de que sus respectivos POT incluyan el principio y línea de acción de desarrollo, ocupación y construcción segura de su territorio en su planeación, reglamentación, regulación y definición de programas y proyectos.

12.4. NECESIDADES

Los productos obtenidos con el desarrollo de la alternativa de solución, y que cubren las necesidades del ordenamiento territorial, además de cubrir los requerimientos legales se describe en el siguiente apartado.

13. PRODUCTOS Y DOCUMENTOS A ENTREGAR

Siguiendo las disposiciones del Decreto 1077 de 2015 (Decreto 1807 de 2014) que define la incorporación de los estudios básicos de amenaza por movimientos de remoción en masa, inundaciones y avenidas torrenciales, para cada uno de los municipios y centros



poblados priorizados (ver Tabla 1, atrás), como resultado de los estudios se entregarán para cada municipio:

- **Estudios básicos de amenaza por movimientos en masa**
 - Mapas de zonificación de amenaza por movimientos en masa (Escala 1:5000).
 - Documento técnico que contenga la metodología empleada y los resultados obtenidos.

- **Estudios básicos de amenaza de inundación.**
 - Informe técnico con desarrollo metodológico,
 - Mapa de zonificación de amenaza por inundación (Escala 1:5000).

- **Estudios básicos de amenaza por avenidas torrenciales.**
 - Informe técnico con desarrollo metodológico,
 - Mapa de zonificación de amenaza por avenida torrencial (Escala 1:2000).

- **Delimitación y zonificación de las áreas con condición de amenaza.**
 - Informe técnico con la delimitación y zonificación de amenazas,
 - Mapa con la delimitación y zonificación de las áreas con condición de amenaza y se establecen los criterios para la caracterización y delimitación de las unidades de análisis en las áreas que serán objeto de estudios detallados (Escala 1:5000).

- **Delimitación y zonificación de las áreas con condición de riesgo.**
 - Informe técnico con la identificación de las áreas con condición de riesgo se realizará a partir del análisis de las áreas zonificadas como de amenaza alta en los estudios básicos, con la información cartográfica (predial o catastral, entre otras) disponible que permita identificar la existencia de elementos expuestos, de áreas urbanizadas, ocupadas o edificadas así como de aquellas en las que se encuentren edificaciones indispensables y líneas vitales.
 - Mapa con la delimitación y zonificación de las áreas con condición de riesgo y se establecen los criterios para la caracterización y delimitación de las unidades de análisis que dependen del fenómeno a estudiar y la priorización para la realización de los estudios detallados que permitirán categorizar el riesgo (Escala 1:5000).

- **Determinación de medidas de Intervención.**
 - Informe técnico con las medidas de mitigación no estructurales orientadas a establecer el modelo de ocupación del territorio y las restricciones o



condicionamientos para el uso del suelo cuando sea viable, mediante la determinación de normas urbanísticas (Escala 1:5000).

- **Comunicación y apropiación social del conocimiento.**
 - Cartografía social de riesgo,
 - Instrumentos de diagnóstico social de vulnerabilidad indicativa,
 - Cartilla RRD.
 - Estrategia de medios.

14. LOCALIZACIÓN.

La localización del proyecto es el departamento del Quindío, ubicado en la zona centro occidental del país, rodeado por el departamento del Valle del Cauca (por norte, sur y oeste) y por el departamento del Tolima (sur y oeste); limita con el Departamento de Risaralda, por el norte. Su área comprende 1.845 km², haciéndolo el segundo departamento más pequeño del país. Incluyen diez (10) municipios, específicamente en su área urbana: Armenia (ciudad capital), Buenavista, Calarcá, Circasia, Córdoba, Filandia, Génova, La Tebaida, Montenegro y Salento.

Anexo N° 3: Plano de localización

15. CADENA DE VALOR

La cadena de valor del proyecto, contiene la relación secuencial y lógica entre el objetivo general de proyecto, las causas directas, los objetivos específicos, productos, unidades de medida, actividades y costo total de las mismas; permitiendo finalmente materializar el alcance del proyecto.



La cadena de valor, se encuentra planteada a partir de las dos causas directas priorizadas, que dieron lugar a la situación problema del proyecto en mención:

- Fortalecer institucionalmente el departamento mediante la actualización y disposición de estudios técnicos.
- Fortalecer la apropiación social del conocimiento de la gestión del riesgo en 10 municipios del departamento del Quindío



Tabla 16: Cadena de Valor

NOMBRE DEL PROYECTO		ESTUDIOS BÁSICOS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LA ZONA URBANA Y CENTROS POBLADOS PRIORIZADOS DE 10 MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO			
OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO		Fortalecer la gestión para la caracterización de la amenaza y la cuantificación del nivel de riesgo en el departamento del Quindío			
CAUSA DIRECTA	OBJETIVO ESPECIFICO				
		PRODUCTO	U DE MEDIDA	ACTIVIDAD	COSTO TOTAL
Debilidad Institucional	Fortalecer institucionalmente el departamento mediante la actualización y disposición de estudios técnicos	Servicios de asistencia técnica en planificación urbana y ordenamiento territorial	N° de Entidades	1.1. ESTUDIO BÁSICO DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA	2.772.415.034,36
				ESTUDIO BÁSICO DE AMENAZA MOVIMIENTOS EN MASA-ASPECTOS HIDROLÓGICOS	186.355.470,40
				ESTUDIO BÁSICO DE AMENAZA POR INUNDACIÓN	463.969.830,46
				ESTUDIO BÁSICO DE AMENAZA POR INUNDACIÓN PARA ZONAS NO SUSCEPTIBLES	365.507.571,50
				ESTUDIO BÁSICO DE AMENAZA POR AVENIDAS TORRENCIALES	833.953.445,86
				ESTUDIO BÁSICO DE AMENAZA POR AVENIDAS TORRENCIALES PARA ZONAS NO SUSCEPTIBLES	591.338.370,10
				ESTUDIO BÁSICO DE AMENAZA POR AVENIDAS TORRENCIALES -ASPECTOS GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	789.462.913,00
				ZONIFICACIÓN DE ÁREAS AMENAZA Y RIESGO	849.474.312,08
				DETERMINACIÓN MEDIDAS DE INTERVENCIÓN	874.910.228,08
				TOPOGRAFIA Y SIG	1.977.824.456,88
Poca apropiación social del conocimiento de la gestión del riesgo en los 12 municipios del Departamento del Quindío	Fortalecer la apropiación social del conocimiento de la gestión del riesgo en 10 municipios del departamento del Quindío	Servicio de educación informal en Incorporación de la gestión del riesgo	N° de Entidades	COMUNICACIÓN Y SOCIALIZACIÓN	505.526.846,48
				Interventoría	714.751.693,54
COSTO TOTAL DEL PROYECTO					10.925.490.172,74

16. ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de los riesgos, se clasifican en legales, administrativos y financieros, tal como se muestra en la tabla

Tabla 17: Análisis de Riesgos

NIVEL	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFFECTOS	MEDIDAS DE MITIGACION
Objetivo General	Legales	La expedición de estudios básicos de amenaza por movimientos en masa, inundación y avenidas torrenciales en escalas inadecuadas para el área urbana de los municipios	Posible	Mayor	Documento de Estudios Básicos en contravía de los requerimientos legales emitidos por el gobierno nacional	Realizar Estudios Técnicos en escala 1:5000 en el área urbana de los 12 municipios del departamento del Quindío.
Objetivo General	Legales	Poca o nula voluntad política para la participación del conocimiento por parte de la instituciones públicas, privadas, la academia y la comunidad en los estudios básicos de la Gestión del Riesgo de Desastres	Posible	Mayor	Desconocimiento de los estudios básicos, la delimitación y zonificación de los riesgos y amenazas y las medidas de intervención.	Convocar a las instituciones y actores municipales con el fin de hacerlos partícipes del proceso de investigación y sus resultados previo a la aprobación de los proyectos de acuerdo.
Objetivo General	Legales	Indiferencia de las autoridades municipales respecto a la incorporación de los estudios básicos a los Planes de Ordenamiento Territorial (POT; PBOT; EOT) para una planificación adecuada y articulada con las autoridades ambientales	Posible	Mayor	No habrá aprobación de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT; PBOT; EOT)	Realizar procesos de sensibilización y socialización del decreto 1077 de 2015 y 1523 de 2012 relacionados con la obligatoriedad de hacer los estudios básicos de gestión del riesgo de desastres a las autoridades municipales

NIVEL	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFFECTOS	MEDIDAS DE MITIGACION
Producto	Administrativo	Consecución de propuestas inconsistentes con el decreto 1077/2015 y poco fiable para realizar los estudios básicos de la gestión del riesgo de desastres en la zona urbana de los 12 municipios del departamento del Quindío.	Posible	Mayor	No habría concertación con la CRQ ni aprobación de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT; PBOT; EOT) de los 12 municipios del departamento del Quindío.	Convocar las instituciones académicas o los organismos competentes con el tema de gestión del riesgo de desastres más técnicas, que demuestren su especialización y capacidad.
Actividad	Administrativo y Financiero	Estudios básicos (1:5000) de los riesgos de desastre sin el soporte financiero municipal para garantizar su cumplimiento	Posible	Mayor	Construcción del Proyecto Estudios básicos escala 1:5000 de la gestión del riesgo de desastres en 12 municipios del departamento del Quindío sin el compromiso técnico y financiero de los municipios	Revisión del compromiso ineludible administrativo y financiero de los 12 municipios del departamento del Quindío
Actividad	Financiero	No acceso a los recursos del Sistema General de Regalías SGR para financiación del proyecto Estudios básicos escala 1:5000 de la gestión del riesgo de desastres en 12 municipios del departamento del Quindío. según lineamientos del decreto 1077 de 2015	Posible	Mayor	Imposibilidad de llevar a cabo la materialización del proyecto, en cumplimiento del decreto 1077 de 2015	Realizar gestión con las instancias encargadas de emitir los conceptos técnicos en el proceso de formulación y estructuración del proyecto, con el fin de obtener la asesorías correspondientes y realizar los correctivos del caso, antes de presentar a consideración del OCAD Regional Antioquia y Eje Cafetero, el proyecto Estudios básicos escala 1:5000 de la gestión del riesgo de desastres en 12 municipios del departamento del Quindío.

NIVEL	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFFECTOS	MEDIDAS DE MITIGACION
Actividad	Administrativo	Conflictos por intereses particulares en disputa, con relación a los contenidos de los estudios básicos de gestión del riesgo de desastres	Posible	Mayor	Decisiones sesgadas donde priman los interés particulares más que los colectivos, dando lugar a directrices, orientaciones, políticas programas y proyectos de bajo impacto en el ordenamiento territorial	Realizar mesas de trabajo de diagnóstico, concertación y priorización de los contenidos de los estudios básicos a incorporar en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT;PBOT;EOT) de los 12 municipios del departamento del Quindío.
Actividad	Administrativo	Conflictos por presunta vulneración de la Autonomía municipal por parte de las autoridades ambientales –CRQ entre otros	Posible	Mayor	Entes territoriales prevenidos frente a los procesos de concertación con la CRQ	Realizar procesos de sensibilización en materia de conocimiento de vulnerabilidades y de los riesgos de amenaza de desastre en área urbana de los 12 municipios del departamento para su posterior incorporación en los Planes Ordenamiento Territorial.

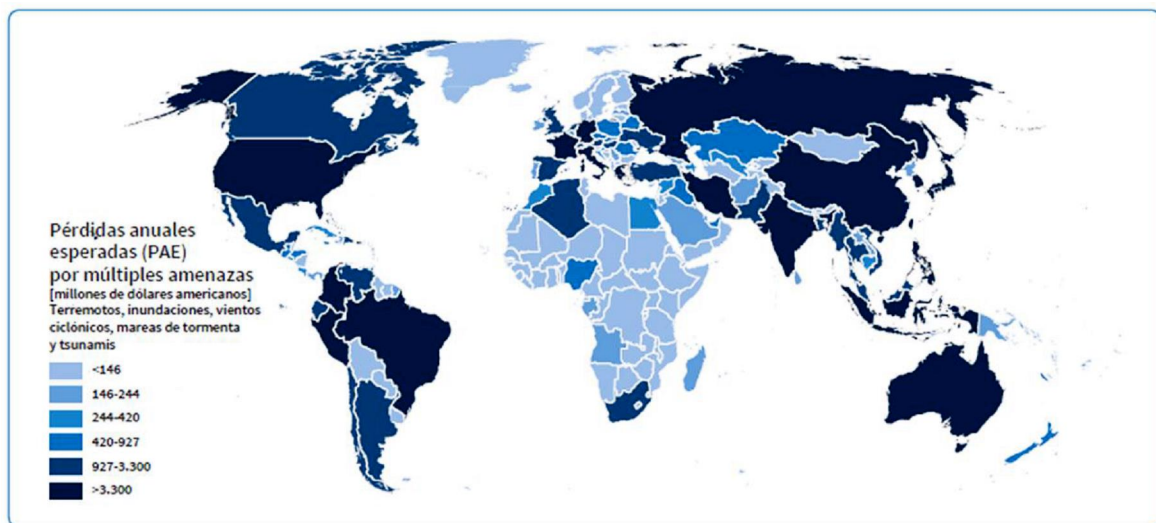
17. BENEFICIOS

Haciendo uso del “*Manual de Valoración y Cuantificación de Beneficios*” de la dirección de inversiones y finanzas públicas del Departamento Nacional de Planeación (DNP), se ha tomado la decisión en base al tipo de proyecto y del impacto a generar, hacer el cálculo de sus beneficios por medio de la metodología de **Costos Evitados o Inducidos**, con la cual se pretende hacer un cálculo de los costos en los que el departamento en general dejaría de incurrir con el desarrollo de este proyecto, o dicho en otras palabras sería el cálculo del dinero esperado de inversión en caso que el proyecto no se realice y se generen los eventos de desastre proyectados y a mitigar con este proyecto.

Para ello es necesario estimar algunas cifras que describiremos a continuación:

- Inversión Nacional anual por Desastres Naturales:

De acuerdo con la evaluación Global sobre la reducción del Riesgo de desastres (GAR 2015), Colombia es uno de los países con Pérdidas Anuales Esperadas (PAE) superiores a los **3.300 millones de dólares americanos**.



(Fuente: UNISDR con datos de la Evaluación del Riesgo Global.)

Por tal motivo tomamos este valor de referencia como el estimado de pérdidas anuales en el país en caso de no ejercer las medidas de mitigación y prevención del riesgo.

- Cálculo de la Proporción de Pérdidas por Tipo de Amenaza



Si bien el PAE en Colombia es mínimo de 3.300 millones de dólares, es importante tener claro que este se debe a diversas o múltiples tipos de amenaza, por lo que la evaluación Global sobre la reducción del Riesgo de desastres (GAR 2015) también estima que del total del tipo de amenazas presentadas el 33% corresponden a Inundaciones y de estas también se derivan las avenidas torrenciales y un 16% relacionados con movimientos en masa.

De esta manera el 49% del PAE total corresponde a amenazas por inundaciones, avenidas torrenciales o movimientos en masa, es decir **un total de 1.617 millones de dólares americanos**

$$3.300 \text{ millones USD} * 49\% = 1.617 \text{ millones de USD}$$

- Calculo de las PAE per Cápita

Con base al reloj poblacional del DANE a fecha 12 de abril de 2018, en **Colombia existen un total de 49'717.377 habitantes**, por lo que las pérdidas anuales esperadas por persona por amenazas relacionadas con movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales es de aproximadamente **32,52 USD**

$$\frac{1.617 \text{ millones USD}}{49717377 \text{ habitantes}} \approx 32,52 \frac{\text{USD}}{\text{Hab}}$$

- Calculo del Costo Evitado para la Población Objetivo

Al multiplicar el PAE per capita calculado con la población objetivo del proyecto, se obtendrán las Pérdidas Anuales Esperadas para la localización del mismo, es decir que las pérdidas anuales esperadas para esta población son de:

$$32,52 \frac{\text{USD}}{\text{Hab}} * 478.344 \text{ Hab} = 15'557.538 \text{ USD}$$

Con el fin de llevar esta cifra a términos de moneda nacional, se multiplica por el valor promedio del dólar proyectado para el año 2018 y así se obtiene una cifra mayor a los cuarenta y cuatro mil millones de pesos.

$$15'557.538 \text{ USD} * \$ 2.848,33 = \$44.313'003.863$$

- Calculo de la Proporción de Estudios



Siendo conscientes que la realización de los estudios de riesgo, el cual es el objeto del proyecto, no es una medida suficiente para evitar la ocurrencia de los desastres, más bien es una medida de mitigación y el primer paso para la implementación de las medidas que definitivamente evitaren su ocurrencia, por este motivo se ha estimado que el beneficio real por realizar los estudios corresponde al 20% del beneficio obtenido por evitar los desastres de inundación, avenidas torrenciales y movimientos en masa en los 10 municipios, quedando de esta manera el beneficio anual del proyecto así:

$$\$44.313'003.863 * 20\% = \$8.862'600.772$$

18. PRESUPUESTO

Según se puede observar en las tablas de presupuesto anexas, el costo del proyecto es de DIEZ MIL NOVECIENTOS VEINTICINCO MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL CIENTO SETENTA Y DOS PESOS CON SETENTA Y CUATRO CENTAVOS M/ Cte (\$10.925.490.172,74), que divididos por el área definida por la Oficina de Planeación Departamental (6101,1 Hectáreas), da un costo promedio por hectárea de todos los componentes de UN MILLÓN SEISCIENTOS NOVENTA MIL SETECIENTOS CUARENTA Y UNO PESOS CON CINCUENTA Y SEIS CENTAVOS M/Cte (\$1'790,741).

18.1. PRESUPUESTO E INSUMOS

Insumos Amenaza por Movimientos de Remoción en Masa

La elaboración del estudio de Amenaza por Movimientos de Remoción en Masa considera los siguientes insumos para cada uno de los municipios, asociados a los factores intrínsecos y detonantes que sean catalogados como susceptibles de inundación:

- Planes de Ordenamiento Territorial de cada uno de los municipios (con delimitación de suelos urbanos y de expansión urbana)



- Estudios técnicos oficiales
- Cartografía básica a Escala 1:5000 (debe contener: coordenadas, curvas de nivel, drenajes, red vial, infraestructura y equipamientos, asentamientos humanos.)
- Inventario de procesos morfodinámicos.
- En la elaboración de los estudios para suelos urbanos y de expansión urbana, adicionalmente se elabora: la geología para ingeniería y la geomorfología aplicada a movimientos en masa a nivel de elementos geomorfológicos.
- En la elaboración de los estudios para suelos rurales, adicionalmente se realiza: la geología, unidades geológicas superficiales, la geomorfología aplicada a
- movimientos en masa a nivel de subunidades geomorfológicas y cobertura y uso del suelo.

Modelo de elevación digital del terreno. Para el análisis de los Mapas de Pendientes.

Insumos por Inundaciones

La elaboración del estudio considera como mínimo los siguientes insumos para cada uno de los municipios que sean catalogados como susceptibles de inundación:

- Plan de ordenamiento territorial
- Estudios técnicos oficiales
- Registro de inundaciones oficial interrelacionado con información de la comunidad que ha sufrido afectaciones por inundación.
- Registros de precipitación oficiales de las instituciones que reportan información en el Departamento del Quindío: IDEAM, CRQ y CENICAFE.
- Cartografía base que contenga coordenadas en el sistema de coordenadas oficial definido por la autoridad cartográfica nacional, curvas de nivel, red de drenaje, asentamientos humanos y cabeceras municipales.



- Geomorfología: Identificación de las diferentes sub-unidades geomorfológicas asociadas a los paisajes aluviales con énfasis en las geoformas correspondientes a la llanura de inundación.
- Modelo de elevación digital del terreno. Para el análisis de la cuenca hidrográfica aguas arriba del punto de interés se requiere una resolución igual o inferior a 30 m.
- Hidrología. Caracterización del comportamiento del régimen hidrológico en la región mediante un análisis de eventos hidrológicos máximos que permita identificar los periodos de retorno que se asocian con las afectaciones y el área afectada.

Insumos Amenaza por Avenidas Torrenciales

La elaboración del estudio considera como mínimo los siguientes insumos para cada uno de los municipios que sean catalogados como susceptibles de afectación por avenidas torrenciales:

- Plan de ordenamiento territorial
- Estudios técnicos oficiales
- Registro de flujos de detritos oficial interrelacionado con información de la comunidad que ha sufrido afectaciones por inundación.
- Registros de precipitación oficiales de las instituciones que reportan información en el Departamento del Quindío: IDEAM, CRQ y CENICAFE.
- Cartografía base que contenga coordenadas en el sistema de coordenadas oficial definido por la autoridad cartográfica nacional, curvas de nivel, red de drenaje, cabeceras municipales y cobertura del suelo.
- Estudio geológico y geotécnico detallado, asociado con aspectos litológicos, clasificación y espesor de suelos superficiales.
- Modelo de elevación digital del terreno. Para el análisis de la cuenca hidrográfica aguas arriba del punto de interés se requiere una resolución igual o inferior a 30 m.



- Hidrología. Caracterización del comportamiento del régimen hidrológico en la región mediante un análisis de eventos hidrológicos máximos que permita identificar el umbral crítico de precipitación.

18.2. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Cronograma de Actividades

Se tiene estimada una duración de 24 meses calendario, contados a partir de la entrega de la cartografía base SIG, según la especificación de los estudios básicos.

- Estudios básicos de amenaza por movimientos en masa
 - 4 meses por grupo de municipios (excepto Armenia).
 - Armenia: 12 meses.
- Estudios básicos de amenaza de inundación.
 - 4 meses por punto.
- Estudios básicos de amenaza por avenidas torrenciales.
 - 4 meses por punto.
- Delimitación y zonificación de las áreas con condición de amenaza.
 - 4 meses por grupo de municipios (excepto Armenia).
 - Armenia: 12 meses.
- Delimitación y zonificación de las áreas con condición de riesgo.
 - 4 meses por municipio (una vez elaborados los mapas de amenaza)
- Determinación de medidas de Intervención.
 - 4 meses por municipio (una vez elaborados los mapas de amenaza)

Se puede dar una simultaneidad en las labores de los diferentes componentes, en los grupos de los municipios, y al traslapar se puede obtener un tiempo de 18 meses calendario.



19. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, R. (2015). Calibración de los Parámetros Detonantes de la Metodología SES (1989) aplicada en la Generación de un Escenario de Amenaza por Deslizamientos en la Ciudad de Cartagena. Tesis de Maestría en Geotecnia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Ávila, G. (1996). Metodología para evaluación cuantitativa de erosión en taludes viales. En: Congreso colombiano de Geotecnia. Erosión. Memorias, volumen 1. Sociedad colombiana de Geotecnia. En: Ingeominas (2001-2003). Zonificación Integral por Amenazas Naturales para la Ciudad de Villavicencio – Meta. Fases I y II.
- Coates, D.R. (1977). Landslides perspectives. En: Coates, D. R. (Ed.), Landslides, Geological Society of America.
- Cortes, S. (2017). Modelación hidrológica continua a través de software de licencia pública, Caso de Estudio: Estación Calle Larga, cuenca del río Quindío.
- Crozier, M. J. (1984). Field Assessment of Slope Instability. en Brunsden, D; Prior, D.B. (Eds) (1984) - Chapter 4- pp. 103-142 - John Wiley & Sons. En: González, A. J. (2005). Evaluación de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa.
- Díaz, F. A. (2004). Estudio Comparativo de Metodologías de Zonificación de Amenaza por Movimientos en masa aplicado al sector rural de Villavicencio. Tesis de Pregrado en Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Galli, M., Guzzetti, F. (2007). Landslide Vulnerability Criteria: A Case Study from Umbria, Central Italy. Environmental Management (October 2007) Volume 40, Issue 4, pp. 649-664.
- González, A. J., Millán, J. (2001). Evaluación de la Acción del Hombre en los Estudios de Amenaza y Riesgo por Deslizamientos en Bogotá – Colombia. III Simposio Panamericano de Deslizamientos - Vol. 1, pp.163-174. Sociedad Colombiana de Geotecnia. Cartagena, Julio 2001.



- González, A. J. (1989). Informe de Asesoría Geotécnica Zona de Útica para INGEOMINAS - Análisis Preliminares y Obras Preventivas Inmediatas - Deslizamientos de Santa Barbará, La Chorrera y La Platanera.
- González, A. J. (1990b). Metodología para Evaluación de Riesgo por Deslizamientos a Nivel Intermedio. VI Jornadas Geotécnicas, Sociedad Colombiana de Ingenieros (SCI) - Tomo II, Bogotá, Octubre de 1990.
- González, A. J. (1991). Análisis Geotécnicos Colombianos Ltda. Informe de Consultoría en Geotecnia, Hidrología e Hidráulica para el Estudio de Amenazas y Obras Alternativas de Protección para Útica, a nivel de Prefactibilidad. Santafé de Bogotá, 214 p.
- González, A. J. (1992). Avalanche Risk Evaluation at Utica - Colombia - 1er Simposio
- González, A. J. (2005). Evaluación de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa. III Curso Latinoamericano de Movimientos en Masa. Sociedad Colombiana de Geotecnia, Bogotá - Colombia.
- González, A. J. (2006). Ecuaciones del Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad de Zonas Homogéneas (SES) para su uso en Sistemas de Información Geográfica (SIG). XI Congreso Colombiano de Geotecnia. Sociedad Colombiana de Geotecnia. p. 109-116. ISBN 958-33-9676-1.
- Guerrero, S. y Rojas, J. (2015). Análisis de la correlación de parámetros hidroclimatológicos para realizar la modelación hidrológica e hidráulica en la cuenca del Río Quindío, sector La María. Tesis de Pregrado en Ingeniería Civil. Universidad del Quindío. Armenia.
- Guzzetti, F., Peruccacci, S., Rossi, M. and Stark, C. P. (2007). Rainfall thresholds for the initiation of landslides in central and southern Europe. *Meteorology and Atmospheric Physics*, 98(3-4):239-267.
- Internacional sobre Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica (SIG) - pp. 356-378- Instituto Geográfico Agustín Codazzi - Bogotá, Abril 1992.
- Mancera, J. E. (2003). The contribution of mangrove outwelling to coastal food webs as a function of environmental settings. Tesis doctoral, University of Louisiana at Lafayette, Lafayette, EE.UU. Manual for Zonation on Seismic Geotechnical Hazards (Revised Version). (1999). Prepared by Technical Committee for Earthquake Geotechnical Engineering, TC4 -ISSMGE. Published by The Japanese Geotechnical Society. pp. 5-6.



- Meneses, E. y Valdés, B. (2017). Análisis de la incertidumbre generada por un modelo hidrológico de evento. Tesis de Pregrado en Ingeniería Civil. Universidad del Quindío. Armenia.
- MINMINAS. (2016). Guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimiento en masa. Colombia: Ministerio de Minas y Energía, Servicio Geológico Colombiano.
- Núñez, J. (2001). Manejo y conservación de suelos. Costa Rica: EUNED.
- Otaya, M., Erazo, P.; Nieto, J. (2016). Evaluación del estado actual del Río Quindío en el sector Boquía de acuerdo a los lineamientos básicos planteados en la restauración de ríos. Tesis de Pregrado en Ingeniería Civil. Universidad del Quindío. Armenia.
- Ramírez, F. (1998). Investigación de deslizamientos en la red vial nacional: Sistema semicuantitativo de evaluación a escala intermedia de zonas homogéneas de estabilidad. Tesis de Maestría en Geotecnia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Ramos, A., Trujillo-Vela, M. y Prada, L. (2015). Análisis descriptivos de procesos de remoción en masa en Bogotá. Obras y Proyectos 18, 63-75.
- Rodríguez, E; Gonzáles, R., Medina, M., Pardo, Y. y Santos, C. (2007). Propuesta metodológica para la generación de mapas de inundación y clasificación de zonas de amenaza. Caso de estudio en la parte baja del Río Las Ceibas (Neiva-Huila). Avances en Recursos Hidráulicos. No. 16. ISSN 0121-5701.
- Sepúlveda, A. y Bello, J. (2016). Metodología para la evaluación de riesgo por flujo de detritos detonados por lluvia. Tesis de Maestría en Ingeniería Civil, Énfasis en Geotecnia. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- Suárez, J. (1998). Deslizamientos y estabilidad de taludes en zonas tropicales. Colombia: Universidad Industrial de Santander.
- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres / Repositorio de Gestión del Riesgo. (2017). Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes. Bogotá. Obtenido de <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/20761/Terminologia-GRD-2017.pdf?sequence=2>
- Valencia, L., Mendoza, J. y Moyano, G. (2015). Determinación del Caudal Pico del Sector Bocatoma de las Empresas Publicas de Armenia para la Creciente de Noviembre del Año 2008. Tesis de Pregrado en Ingeniería Civil. Universidad del Quindío. Armenia.

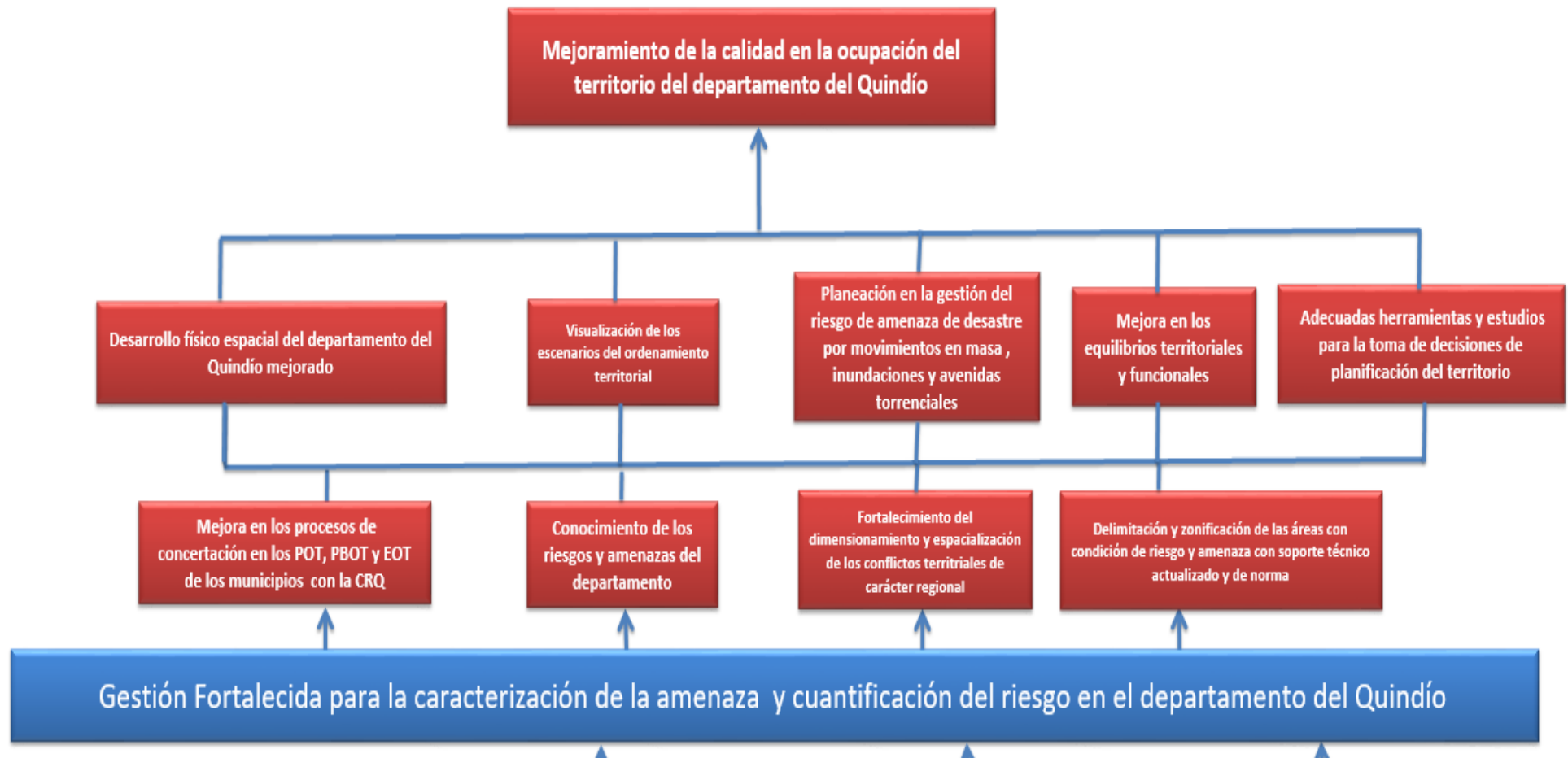


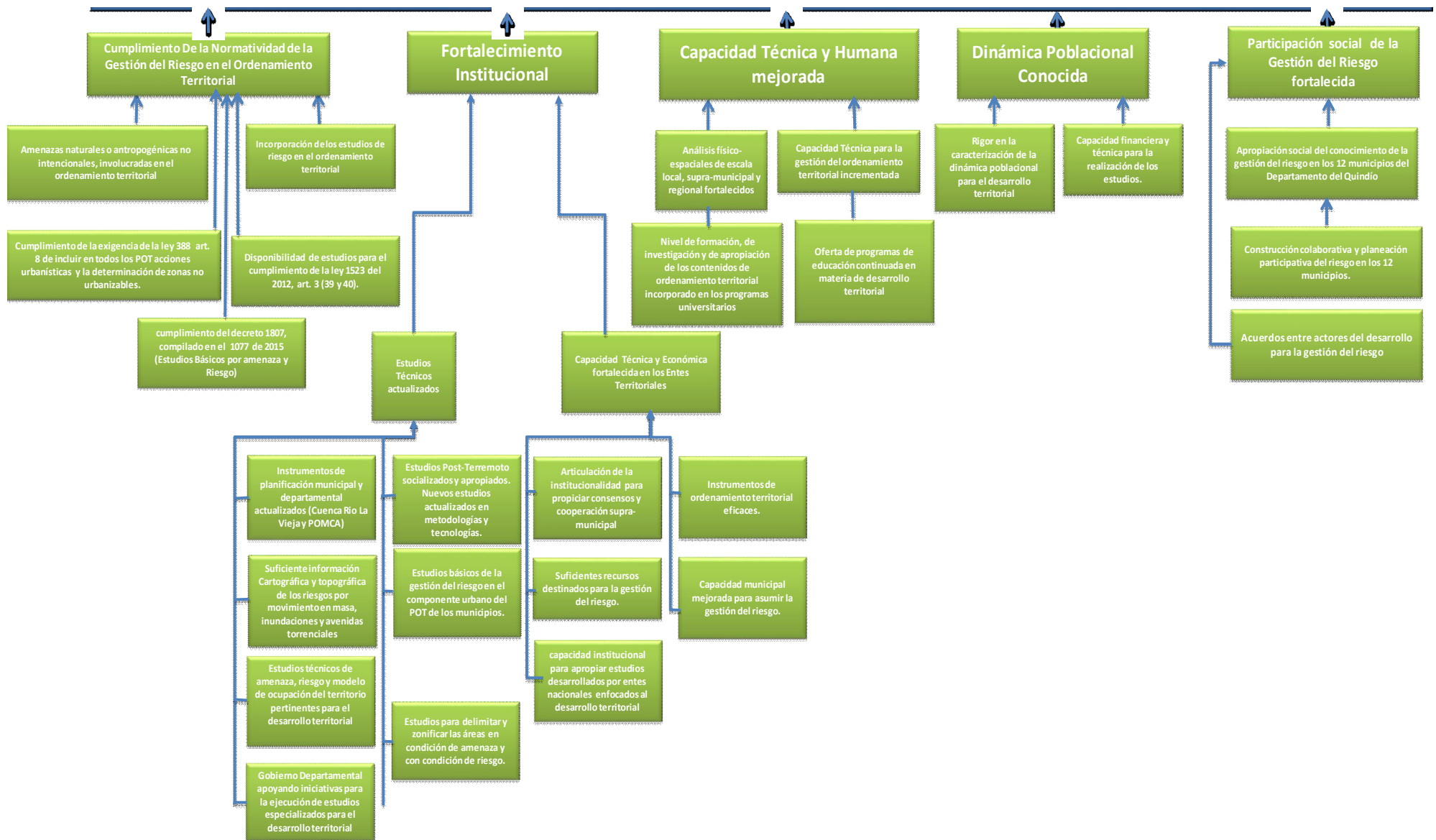
- Vargas, R., Díaz-Granados, M. (1999). Curvas sintéticas regionalizadas de Intensidad-Duración-Frecuencia para Colombia. Revista de Ingeniería Uniandes.

ANEXO 1. ÁRBOL DE PROBLEMA

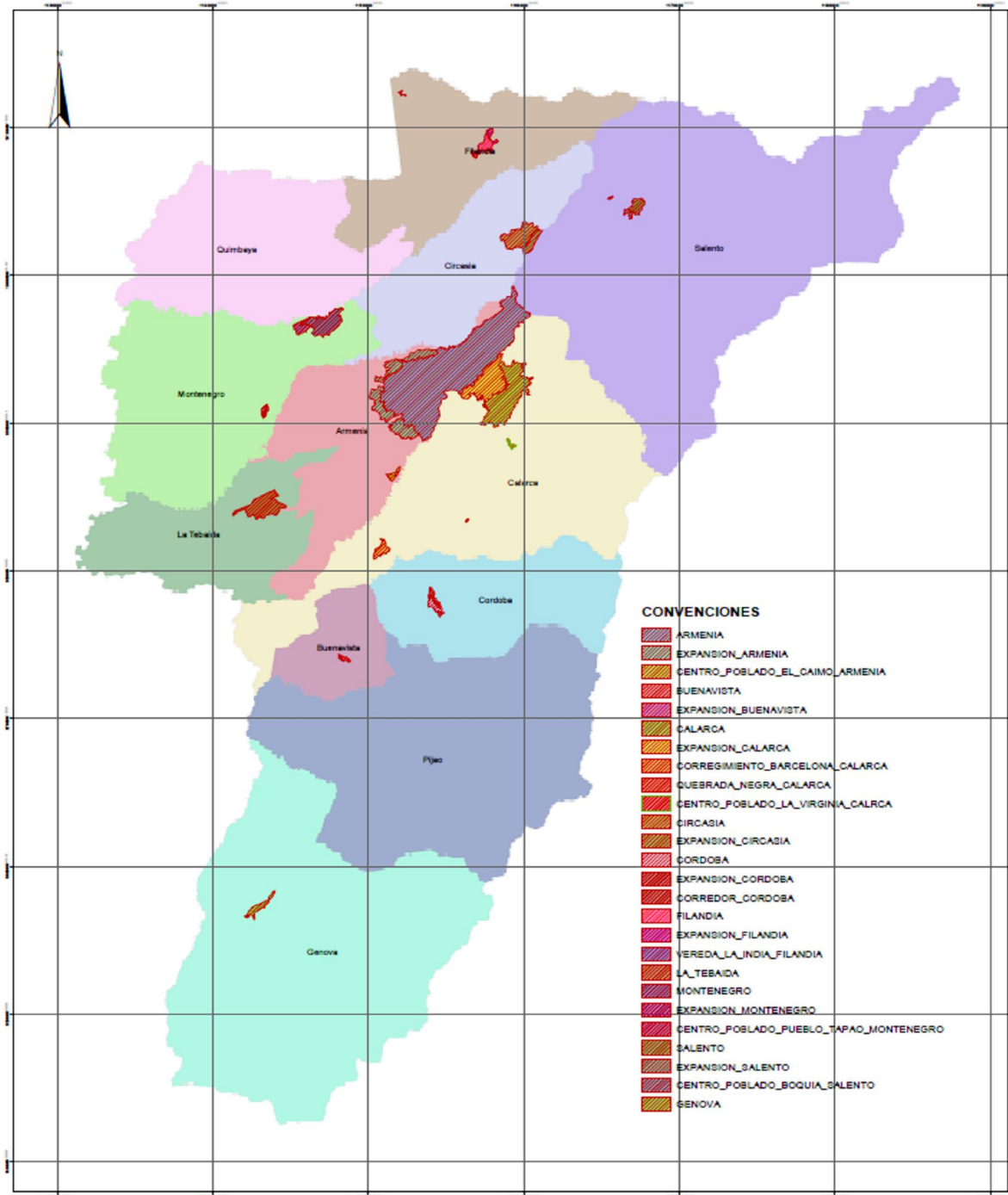


ANEXO 2. ÁRBOL DE OBJETIVOS





ANEXO 3. PLANO DE LOCALIZACIÓN



<p>LOCALIZACION DEL PROYECTO "ESTUDIOS BASICOS PARA LA GESTION DE RIESGO DE DESASTRES EN LAS ZONAS URBANAS Y CENTROS POBLADOS PRIORIZADOS DE 10 MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO"</p>	<p>Elaboró: SIG institucional Secretaría de Planeación Departamental-Quindío</p>	<p>FUENTE DE LA INFORMACIÓN: Instituto Geográfico Agustín Codazzi Sistema Información Georreferenciado de la Gobernación del Quindío SIGGQ</p>	<p>Sistema de Coordenadas MAGNA Colombia Oeste Proyección: Transversa de Mercator Falso Este: 1000000,000000 Falso Norte: 1000000,000000 Meridiano Central: -77,077508 Factor de Escala: 1,000000 Latitud de Origen: 4,596200 Unidad Lineal: Metro GCS MAGNA Datum: D MAGNA</p>
	<p>Escala de impresión: 1:100.000</p>	<p>Nota: Mapa Temático</p>	<p>Escala de diseño: 1:100.000</p>