

***ESTADO DEL ARTE
DE ESTUDIOS DE
GESTIÓN DEL
RIESGO DE
DESASTRES DEL
MUNICIPIO DE
PEREIRA***

**Cristian Camilo Fernández
Lopera
DIGER-PEREIRA**



**DIGER
PEREIRA**

Dirección de Gestión del Riesgo

JUAN PABLO GALLO MAYA
Alcalde de Pereira

ALEXANDER GALINDO LÓPEZ
Director de Gestión del Riesgo de Pereira (DIGER- Pereira)

Documento Elaborado por:

MSc. Cristian Camilo Fernández Lopera

Proceso de Conocimiento del Riesgo.

Dirección de Gestión del Riesgo de Desastres de Pereira –DIGER–.

Revisión de estilo:

Proceso de Conocimiento del Riesgo, DIGER-Pereira

Imagen de portada tomada de NASA <https://www.nasa.gov>

Distribución gratuita

Está prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación con fines comerciales.

Pereira, Colombia 2019.



TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. OBJETIVOS.....	6
3. TERMINOLOGÍA ASOCIADA	7
4. ESTADO DEL ARTE DE ESTUDIOS DE GESTIÓN DEL RIESGO	10
4.1. SISMOS.....	10
4.2. ACTIVIDAD VOLCÁNICA	12
4.3. MOVIMIENTOS EN MASA.....	12
4.4. INUNDACIONES	15
4.5. AVENIDAS TORRENCIALES	16
4.6. SEQUÍA.....	17
4.7. VENDA VALES.....	18
4.8. ANTRÓPICOS NO INTENCIONALES.....	18
4.9. GOBERNANZA DEL RIESGO.....	20
4.10. VULNERABILIDAD	23
5. BIBLIOGRAFÍA.....	26

SIGLAS Y ABREVIATURAS

AMCO: Área Metropolitana Centro Occidente

CARDER: Corporación Autónoma Regional de Risaralda

CR: Conocimiento del Riesgo

DIGER: Dirección de Gestión del Riesgo de Pereira

DNP: Departamento Nacional de Planeación

GR: Gobernanza del Riesgo

GRD: Gestión del Riesgo de Desastres

PMGRD: Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres

REDH: Red Hidroclimatológica de Pereira

ULP: Universidad Libre de Pereira

UNGRD: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres

UTP: Universidad Tecnológica de Pereira

1. INTRODUCCIÓN

Los desastres son manifestaciones de problemas ambientales derivados del acceso inadecuado a los sistemas ecológicos naturales por parte de sociedad, sociedad esta responsable de la construcción y deconstrucción de dichos escenarios. Para el entendimiento, intervención y atención del riesgo y los desastres, en Colombia dicha ley establece tres procesos fundamentales: Conocimiento del Riesgo, Reducción del Riesgo y Manejo de Desastres. El resultado de cada proceso es a su vez el insumo del siguiente formando un círculo de aplicación-aprendizaje-aplicación. A su vez, los tres procesos de la GRD cuentan con subprocesos que atienden en detalle las necesidades

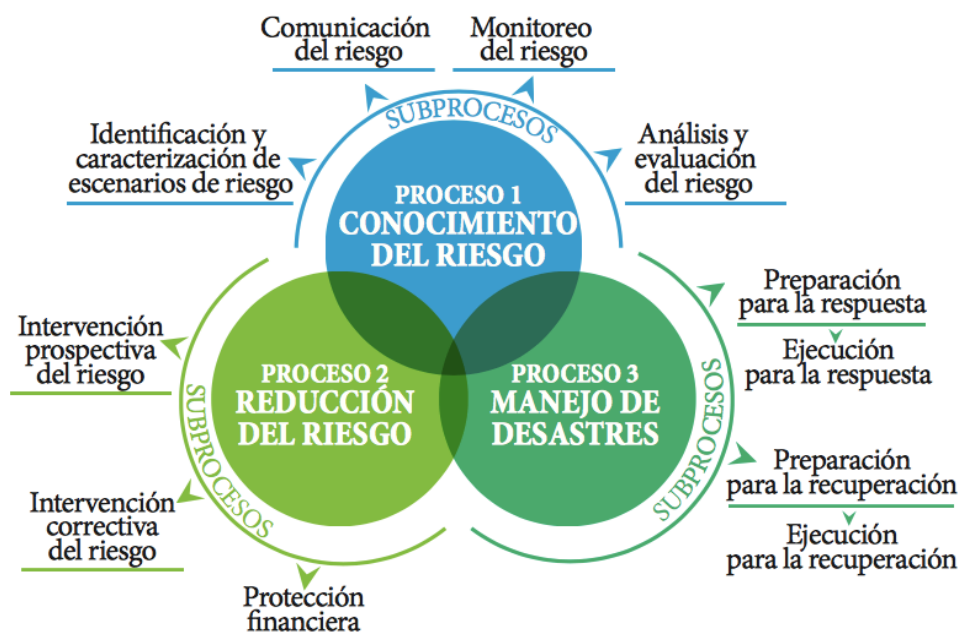


Figura 1. Procesos y subprocesos de la Gestión del Riesgo de Desastres. Tomado de UNGRD, 2017.

Antes de emprender cualquier acción relacionada con la GRD, es necesario el Conocimiento del Riesgo (CR), reconociendo este como el pilar fundamental de los procesos de Reducción del Riesgo y Manejo de Desastres. Es por esto que el presente documento pone en evidencia los desarrollos históricos y el estado actual del CR en el municipio, además de los estudios relacionados con los procesos de reducción del riesgo, manejo de desastres y, un componente transversal de planificación y políticas, que llamaremos *gobernanza del riesgo*.

El *estado del arte* permite conocer los estudios, políticas, planes y acciones desarrolladas por el territorio en materia de GRD y que parten de una base de CR. El *estado del arte* incluye revisión de información histórica y actual que permite reconocer los vacíos en el CR, consolidándose en un insumo fundamental para la actualización del componente programático del PMGRD. El presente estado del arte, constituye un insumo para la formulación y actualización de instrumentos de planificación territorial y sectorial, además, es también el insumo de entrada del portal geográfico de GRD, que viene desarrollando la DIGER. De igual forma, este documento puede ser de gran utilidad para investigaciones nacionales e internacionales, para estudiantes de pregrado/posgrado y un punto de partida para la consolidación de un Sistema Municipal de Información.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Presentar el estado del arte de los estudios de gestión del riesgo de desastres realizados en el municipio de Pereira.

2.2. Específicos

- Auscultar fuentes de generación de estudios de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Clasificar los estudios de acuerdo al tipo de amenaza, al factor de riesgo, proceso de la gestión del riesgo o gobernanza del riesgo para el cual fueron realizados.
- Desarrollar una línea narrativa cronológica de los estudios.

3. TERMINOLOGÍA ASOCIADA

El presente documento acoge las definiciones establecidas por la ley 1523 del 2012 y las demás definidas en el documento de Fernández C. & UNGRD, 2017¹. La terminología es la relacionada con la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), especialmente el proceso de Conocimiento del Riesgo (CR)

GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

3.1. Amenaza

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.

3.2. Análisis y evaluación del riesgo

Implica la consideración de las causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir. Es el modelo mediante el cual se relaciona la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicos y ambientales y sus probabilidades.

3.3. Conocimiento del riesgo

Es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia del mismo que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre.

3.4. Desastre

Es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, generando una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad, que exige del Estado y del sistema nacional ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción.

3.5 Exposición

Se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza.

¹ Documento disponible desde:

<https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/20761/Terminologia-GRD-2017.pdf;jsessionid=B7BD14C0DD44CDF22D55C9A5310CD2A3?sequence=2>

3.6. Gestión del riesgo de desastre

Es el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación, entiéndase: rehabilitación y reconstrucción.

3.7. Gobernanza del riesgo

Sistema de instituciones, mecanismos, políticas y marcos legales y otros mecanismos diseñados para guiar, coordinar y supervisar la gestión del riesgo de desastres y áreas relacionadas con políticas públicas y privadas (a partir de UNGA, 2016).

3.8. Riesgo de desastre

Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad.

3.9. Vulnerabilidad

Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos.

FENÓMENOS AMENAZANTES

3.10. Actividad volcánica

Conjunto de manifestaciones de la dinámica de un volcán, relacionados con la evolución geológica de la tierra, que representan procesos que ocurren tanto en su interior como en su parte externa. La actividad volcánica se puede caracterizar por sismicidad, emisión de gases, además de productos emitidos durante las erupciones como son corrientes de lava y piroclastos.

3.11. Antrópicos

Peligro latente generado por la actividad humana en la producción, distribución, transporte y consumo de bienes y servicios y en la construcción y uso de infraestructura y edificios. Comprenden una gama amplia de peligros como lo son las distintas formas de contaminación de aguas, aire y suelos, los incendios, las explosiones, los derrames de sustancias tóxicas, los accidentes en los sistemas de transporte, la ruptura de presas de retención de agua, etc. (Lavell, 2007).

3.12. Avenida torrencial

Es un flujo muy rápido a extremadamente rápido de detritos saturados, no plásticos (Índice de plasticidad menor que 5%), que transcurre principalmente confinado a lo largo de un canal o cauce con pendiente pronunciada (Hunger, et. al. 2001). Es uno de los movimientos en masa más peligrosos debido a sus características de ocurrencia súbita, altas velocidades y grandes distancias de viaje.

3.13. Inundación

Acumulación temporal de agua fuera de los cauces y áreas de reserva hídrica de las redes de drenaje (naturales y construidas). Se presentan debido a que los cauces de escorrentía superan la capacidad de retención e infiltración del suelo y/o la capacidad de transporte de los canales.

3.14. Movimientos en masa

Todo movimiento ladero abajo de una masa de roca, de detritos o de tierras por efectos de la gravedad (Cruden, 1991). Algunos movimientos en masa son lentos, a veces imperceptibles y difusos; en tanto que otros pueden desarrollar velocidades altas. Los principales tipos de movimientos en masa comprenden caídas, deslizamientos, reptación, flujos y propagación lateral.

3.15. Sequía

Falta o escasez temporal de agua en una región por comparación de las condiciones habituales dentro de la disponibilidad hídrica de los suelos. Una sequía es un período de tiempo inusualmente seco que persiste el tiempo suficiente como para causar problemas ambientales y/o económicos y/o sociales.

3.16. Sismo

Sacudida brusca del terreno causado por un proceso de liberación súbita de la energía acumulada en la corteza terrestre, que puede resultar en desplazamiento o deformación de partes de la corteza y en la emisión de ondas elásticas que se propagan por el interior de la tierra. Al llegar a la superficie estas ondas producen la sacudida del terreno, que es la causa del daño y la destrucción. Los sismos son también conocidos como: temblor, terremoto y movimiento telúrico.

3.17. Vendavales

Perturbación atmosférica que genera vientos fuertes y destructivos en una sola dirección, con velocidades entre 50 y 80 Km, en intervalos cortos de tiempo y de afectación local.

4. ESTADO DEL ARTE DE ESTUDIOS DE GESTIÓN DEL RIESGO

El presente capítulo desarrolla una descripción cronológica de los estudios relativos a la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) en el municipio de Pereira, tomando como punto de partida el tipo de fenómeno natural, socionatural o antrópico no intencional. Los detalles de los estudios presentados a continuación se pueden consultar en el portal geográfico de gestión del riesgo de desastres del municipio de Pereira, en el cual se geoespacializan los estudios por comuna, sector o cuenca de influencia del estudio. Como anexo a este documento, se encuentra la matriz de análisis de estudios, en la cual se detalla información de cada documento (autor, sitio donde encontrarlo, objetivos, alcances, digital/impreso, etc.). Se auscultaron en total 160 estudios encontrados en las principales fuentes de información del municipio, dichas fuentes se definieron en: Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), Área Metropolitana Centro Occidente (AMCO), Dirección de Gestión del Riesgo de Desastres de Pereira (DIGER), Universidad Católica de Pereira, Universidad Libre de Pereira, Universidad Tecnológica de Pereira, revistas académicas y fuentes de información del orden nacional como el departamento Nacional de Planeación (DNP), la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD).

Como se muestra a continuación, mayoritariamente, los estudios de gestión del riesgo de desastres han estado enmarcados en esfuerzos posteriores a eventos de emergencias o desastres significativos, que han causado grandes pérdidas materiales y vidas humanas. Este fenómeno indica el carácter reactivo histórico de las entidades públicas y privadas en cuanto al conocimiento del riesgo y la reducción del riesgo. De igual forma, observaremos como ha sido desarrollado el estudio de fenómenos amenazantes que, si bien ha abordado problemáticas concretas, ha descuidado el estudio de otras igualmente importantes (por recurrencia y afectación).

4.1. SISMOS

El primer registro oficial publicado que se encontró entorno al estudio de la amenaza sísmica, fue realizado en el año de 1986, titulado “Estudio sismotectónico en el área del Viejo Caldas”. Cuyos principales resultados fue el análisis de sismicidad histórica y geología de las zonas urbanas e identificación de fuentes múltiples de sismicidad según cantidades importantes de liberación de energía (7.5 - 8.5 mb) asociadas a profundidades específicas. Diez años después, se realizó el “Estudio de Sismicidad histórica: proyecto para la mitigación del riesgo sísmico de Pereira, Dosquebradas y Santa Rosa de Cabal” (1996) y en el año 1998 fue publicado el estudio “El colector Egoyá un riesgo sanitario ambiental inminente y un reto económico financiero interinstitucional para el desarrollo urbanístico de Pereira”.

En el año 2000, tras un escenario de riesgo pos-sismo del Eje Cafetero (1999) se publicó el estudio “El papel de la degradación ambiental histórica del riesgo sísmico en la cuenca de la quebrada Egoyá, un análisis de la vulnerabilidad social”, estudio que describe las condiciones de vulnerabilidad institucional y social relacionada con la canalización de la quebrada Egoyá en el centro de la ciudad de Pereira y llenos antrópicos de la zona. Este mismo año se publicó el estudio “Proyecto para la Mitigación del Riesgo Sísmico de Pereira, Dosquebradas y Santa Rosa de Cabal” con la participación de instituciones nacionales, internacionales y regionales, proyecto relacionado con el conocimiento del riesgo, la reducción del riesgo y el manejo de desastres.

Posterior al sismo del año 1999, surgieron (con gran periodicidad) importantes documentos de análisis de los escenarios sísmicos del antes y después del sismo, muestra de esto fueron los estudios “El Sismo del 25 de enero de 1999 y su impacto en los municipios afectados del Departamento de Risaralda”, “Las razones de Don Manuel. La percepción del riesgo en el caso del pos terremoto de Pereira” del año 2002, en el año 2003 el estudio “Riesgo asociado a eventos sísmicos como parte del perfil urbano de las ciudades con procesos de metropolización del Eje Cafetero”, en el año 2010, el documento titulado “El proceso de Reconstrucción postsismo 1999, un desafío para la sostenibilidad de la gestión del riesgo en los procesos de desarrollo: Lecciones por aprender en el municipio de Pereira” hizo una descripción de las lecciones aprendidas de dicho proceso, de igual forma, planteó retos institucionales y sectoriales para la reducción del riesgo sísmico.

En ese mismo año, se realizó el documento descriptivo titulado “Evaluar y caracterizar la pertinencia de las intervenciones en el proceso reconstructivo de Pereira post-sismo del año 99 a la luz de la norma sismo resistente NSR 98”; el anterior documento fue un insumo importante para el análisis de la Norma Sismo Resistente NSR10 en la realidad municipal. El lanzamiento de dicha norma, impulsó la realización de varios estudios de vulnerabilidad estructural, en zonas específicas de la ciudad así: “Diagnóstico, caracterización y evaluación de la vulnerabilidad física (norma NSR98 y NSR-10) y funcional de los sectores salud educación y vivienda del municipio de Pereira” (2011), estudio de. “vulnerabilidad sísmica indicativa de las viviendas provenientes de los programas de reubicación debido a intervenciones en el barrio Quintas de Panorama 1 Pereira (2012).

Posterior a la implementación de la NSR10, se desarrollaron estudios en zonas cada vez más específicas que involucraron no solo el factor de amenaza, sino factores influyentes en la magnificación del escenario de riesgo sísmico, tales ejemplos son el estudio del año 2012, denominado “Evaluación de la compresibilidad y amplificación de la onda de corte en depósitos de suelos antrópicos con contenidos de materia orgánica”, proyectos para la reducción del riesgo sísmico como la implementación del proyecto CAPRA en Pereira (2013).

Más recientemente, se destaca el “Estudio de la sensibilidad en suelos derivados de cenizas volcánicas en cuatro sitios del área de expansión urbana de la ciudad de Pereira” realizado en el año 2014 y en el año 2018, el estudio de “Evaluación de la evolución constructiva de las edificaciones (viviendas) de algunos barrios construidos post-sismo 1999, en el marco de la gestión del riesgo de desastres en el municipio de Pereira.

Conclusiones:

- ∇ En conclusión, vemos que los estudios, si bien han respondido a problemáticas puntuales del riesgo sísmico en la ciudad, no contemplan una periodicidad regular de actualización, de igual forma, se realizan en el marco del post-evento continuando el ciclo reactivo pos emergencias y desastres. Los análisis de las microzonificaciones sísmica, así como los instrumentos de regulación y estudio de fenómenos locales no son actuales y, no se cuenta con monitoreo sísmico que permita actualizar los estudios, realizar investigación y tomar decisiones certeras en relación al ordenamiento territorial. Finalmente, no existe una zonificación de la vulnerabilidad física, social y económica, que de un indicio de las posibles pérdidas en diferentes zonas de la ciudad y a diferentes magnitudes. Ante esto, se hace evidente la necesidad de un estudio de evaluación probabilista del riesgo.

4.2. ACTIVIDAD VOLCÁNICA

El único estudio encontrado, relacionado con la gestión del riesgo ante actividad volcánica fue el titulado “Amenazas volcánica del Nevado Santa Isabel”, realizado por el Ministerio de Minas y Energía en el año de 1993, dicho estudio tuvo por objetivos identificar las áreas amenazadas por actividad futura del Nevado Santa Isabel, con énfasis en las cuencas de los ríos Otún y campo Alegre que, que drenan el flanco occidental del mencionado nevado. Entre los resultados más destacables se encuentra el análisis de amenaza potencial y mapa de amenaza volcánica.

Conclusiones:

- ∇ No existen estudios recientes que detallen el impacto de la ceniza volcánica en ecosistemas estratégicos y la influencia en comunidades rurales, así como la caracterización socioeconómica de la población expuesta.

4.3. MOVIMIENTOS EN MASA

El primer registro de un estudio sobre movimientos en masa, fue el titulado “Protección y defensa de los asentamientos humanos de la ladera norte del río Otún”, realizado por Mendoza y Olarte en el año 1978 y tuvo por objeto identificar las zonas críticas del área de estudio y sugerir las acciones y obras necesarias en aras de proteger los asentamientos humanos que se verían afectados por una falla de taludes y laderas del río Otún. Posteriormente, en el año 1984, se encontró un estudio de gran relevancia para la cuenca del río Otún llamado “Aspectos Geomorfológicos en el Tramo urbano del Río Otún y la Quebrada Dosquebradas” y al año siguiente, se realizó el “Diagnóstico de las márgenes y laderas del Tramo Urbano del Río Otún -TURO” lo anterior en el marco del monitoreo del riesgo de movimientos en masa que pudiesen afectar tanto a las viviendas e infraestructura, como el desarrollo de un represamiento del río Otún y una posible avenida torrencial.

En el año 1986, y con un marco de referencia más amplio que los estudios anteriores, fue desarrollado por Haskoning para la CARDER, el “Plan de ordenamiento, prevención de desastres y saneamiento ambiental del Tramo Urbano del Río Otún”, este importante estudio reconoció las causas de los problemas que se originan por acciones geológicas (deslizamientos), sísmicos (deslizamientos), e hidrológicos (inundaciones/ erosión) y por acciones antrópicas, como son urbanización, asentamientos ilegales que no contaban con adecuadas redes de alcantarillado, infraestructura (embalses, puentes), agricultura y deforestación; distinguiéndose cuatro tipos de riesgos: hídricos, geológicos, sísmicos y volcánicos (el estudio determinó riesgos volcánicos muy bajos, son muy poco probables las futuras efusiones de lava del Nevado de Santa Isabel cerca de la laguna del Otún). Finalmente, se definen 14 zonas críticas. Para esto se analizan deslizamientos causados por eventos fluviales o sísmicos, que permite hacer una relación general la estabilidad de taludes con sismicidad y cobertura vegetal (usos del suelo).

Como insumo a la identificación de zonas susceptibles a movimientos en masa, en el año de 1991, se realizó el estudio “Zonificación Geológica del Área Metropolitana Pereira, Dosquebradas, en función de la aptitud para su uso”. Otros estudios de geología ambiental localizados fueron realizados en los años posteriores: “Estudio de estabilidad y caracterización geotécnica de la ladera

del Viacrucis” (año 1995), estudio de “Geología ambiental del corregimiento de Tribunas y Morelia” y “Geología ambiental de los corregimientos Caimalito y Puerto Caldas (año 2000). En el año 2001 se terminaron los estudios de “Geología ambiental del corregimiento de la Florida” y “Geología ambiental de los corregimientos Combia Alta y Combia Baja”. Estudios que fueron a su vez insumos en la elaboración del estudio realizado por CARDER en el año 2001 titulado “Aproximación a un modelo de susceptibilidad a movimientos de masa en el eje cafetero”, dicho estudio tuvo por objetivo, aportar al entendimiento de la evolución del paisaje en el Eje Cafetero a partir del estudio de las variables que intervienen en la dinámica de los movimientos de masa y de los factores disparadores de éstos.

Estudios más locales desarrollados por la DIGER en los años 2005 y 2006, permitieron identificar zonas con alta susceptibilidad a movimientos en masa, estudios como “Fragmento barrio Central. Condiciones actuales de los riesgos geotécnicos e hidrológicos de los predios localizados en los asentamientos subnormales”, “Estudio Geotécnico Barrio el Otoño Comuna Villa Santana” y “Estudio geotécnico sectores Bella Vista (Villa Santana) Barrio el Milagro (La Cuchilla de los Castros). Estos estudios permitieron establecer las condiciones actuales de los riesgos geotécnicos e hidrológicos de los predios localizados en los asentamientos subnormales, referenciados en los inventarios de viviendas en zonas de riesgo.

Por su parte, la Universidad Libre de Pereira, a través de trabajos de grado del programa de ingeniería civil, realizó en zona rural, un estudio de “Análisis de susceptibilidad ante fenómenos de remoción en masa en la cuenca media del río Otún, corregimiento de la Florida; veredas San José, La bananera, el Porvenir y el centro poblado del corregimiento de la bella” (2007). En el mismo año se tiene registro del estudio “Relación entre el comportamiento de algunas variables climatológicas y la susceptibilidad de ocurrencia de deslizamientos en el Periodo urbano del Municipio de Pereira Periodo 1964-2004”.

En la zona urbana, encontramos para el año 2008, el “Catálogo geotécnico de la zona urbana de la ciudad de Pereira a partir de las exploraciones geotécnicas disponibles”, este estudio se considera de gran relevancia para el conocimiento del fenómeno, puesto que generó un catálogo (base de datos) georreferenciado de información geotécnica disponible en el perímetro urbano de Pereira, a partir de la recopilación de estudios de exploración geotécnica adelantados por firmas consultoras locales, regionales y nacionales.

En el año 2010, se continuó la identificación de zonas susceptibles a movimientos en masa en zona rural, muestra de esto fue el estudio titulado “Zonificación de susceptibilidad a deslizamientos subcuenca Combia”.

De igual forma, la DIGER, en el año 2011, elaboró el “Inventario, caracterización, evaluación y propuesta de control y mantenimiento de medidas de mitigación y estabilización de taludes adelantados en el municipio de Pereira durante la década 1999 – 2009. Este estudio permitió caracterizar y evaluar el estado y vida útil de las medidas de mitigación y/o estabilización de taludes ejecutados en el municipio.

Derivado de los múltiples eventos desencadenados por el fenómeno de La Niña 2010-2011, la DIGER, en el año 2011, realizó el “Estudio de susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa”, que tuvo por objeto realizar un diagnóstico biofísico y caracterizar los mapas de susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa y/o inundaciones de las zonas de expansión del municipio de

Pereira aún no intervenidas. Este estudio, fue uno de los insumos para la consolidación del “Inventario ZERO Totalizado”, consolidado por la DIGER en el año 2013; dicho inventario permitió identificar y localizar las viviendas en zonas de riesgo Aceptable, riesgo Mitigable y riesgo No Mitigable. El archivo disponible en la DIGER es de fácil acceso y se puede obtener en formato xls.

En los tres años siguientes (2014, 2015 y 2017) fueron realizados estudios de carácter local, como aporte de la academia en el marco de trabajos de grado del programa de ingeniería civil. Estudios como “Relación entre las propiedades físico-mecánicas del suelo y la precipitación, en dos taludes localizados en el municipio de Pereira (taludes Universidad Libre de Pereira y barrio Boston), en un período de doce meses”, “Determinación de la resistencia al corte del suelo en 4 taludes con distintas coberturas vegetales en las Avenidas 30 de agosto y Las Américas de la ciudad de Pereira” (2014), “Relación de la precipitación y la escorrentía en dos taludes compuestos por suelos derivados de cenizas volcánicas, y su influencia en deslizamientos superficiales” (2015); este último entre otras cosas, recomendó métodos de análisis para los diseños de estabilidad en suelos no saturados expuestos a precipitación.

Otros estudios de carácter local como el “Concepto de viviendas en riesgo del sector de Caimalito” y el “Informe de las condiciones geotécnicas del barrio Guadalcanal” realizados en el año 2017, pone de manifiesto la problemática de los movimientos en masa en la zona urbana. En este mismo año, se desarrolló el estudio detallado escala 1:2000 titulado “Estudio de amenazas por movimientos en masa Lote Los Cinco – vía Liceo Francés vereda Huertas - municipio de Pereira” que zonificó y categorizó la amenaza por movimientos en masa en ese lote. Finalmente, en el año 2017, se auscultaron los informes técnicos “Ladera de las manzanas 23 al 26 del barrio Jardín I etapa del municipio de Pereira” y “Concepto técnico de socavación de la quebrada El Erazo”, todos generados por la DIGER.

Conclusiones:

- ∇ Se identifica que, en cuanto a la gestión del riesgo por movimientos en masa, no existen suficientes estudios de caracterización, zonificación y categorización de la amenaza. No se encontró registro de un inventario actualizado del número de población expuesta en zona rural. De igual forma, no se encontró un estudio continuado de riesgo por movimientos en masa a escala detallada que se pueda eventualmente consolidar como un insumo base para el ordenamiento territorial en cumplimiento del Decreto 1807 de 2014 (1077 de 2015).
- ∇ No se tienen registros recientes de actividades específicas para la comunicación del riesgo por movimientos en masa.
- ∇ Como un aspecto altamente positivo, se destaca de la DIGER, la priorización de taludes y laderas en riesgo de movimientos en masa, para los cuales se diseñaron formatos de monitoreo y al año 2019, se realizan seguimientos y monitoreo con drones. De igual forma, se destaca el protocolo de respuesta a movimientos en masa, realizado por la DIGER en el marco del subproceso de preparación para la respuesta.
- ∇ Si bien se encontraron estudios relacionados con el monitoreo de avenidas torrenciales detonadas por movimientos en masa, no existe un estudio específico para la temática, que determine las zonas de emplazamiento de los instrumentos de monitoreo, las variables a monitorear y los recursos técnicos y administrativos para la operación y mantenimiento de un SAT para movimientos en masa.

4.4. INUNDACIONES

El primer estudio sobre inundaciones, revisado en el contexto de este documento data del año 1989 y se titula “Estudios de riesgos geotécnicos e hidrológicos de viviendas en áreas subnormales de Pereira”, cuyo objetivo fue conocer las condiciones hidrológicas de los barrios ubicados en zonas subnormales del municipio de Pereira; destacando resultados como: la caracterización de las dinámicas sociales que han configurado escenarios de riesgo en el área de estudio, determinando los sectores que realizaban vertimientos de aguas residuales en la ladera norte del río Otún en esa época y, que representaban un factor potencial de movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales en el Tramo Urbano del Río Otún (TURO). Otro estudio de carácter local fue el registrado en el año de 1998 titulado “Estudio de Riesgo Hidrológico de Altagracia”.

Con un área de cobertura mayor, se destaca el estudio realizado en el año 2003 por la Universidad Católica titulado “Estado Actual de los Riesgos Hidrológicos en la Ciudad de Pereira” y posteriormente con fines de ordenamiento territorial se realizó el “Diagnostico biofísico y la caracterización de los mapas de susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa y/o inundaciones de las zonas de expansión del Municipio de Pereira aún no intervenidas”, cuyo fin fue el de sugerir restricciones para las zonas de expansión urbana Norte, Occidente y Sur en el áreas no intervenidas.

Un referente de gran relevancia para la gestión del riesgo de inundaciones, fue el documento descriptivo de la “Modelación Hidráulica del Rio Consota Sector "La Curva" y "Mercasa - Galicia", realizado por la CARDER en el año 2008 y cuyos principales resultados fueron el análisis pluviométrico, de humedad, brillo solar en la zona de la cuenca Consota. Estudios fisiográficos, de elevación, de pendiente, del sistema de drenaje, de pendiente del cauce, de escurrimiento superficial, cálculos de las curvas de intensidad – frecuencia – duración y balance hídrico, estimación de caudales para diferentes periodos de diseño y finalmente la modelación hidráulica.

Asimismo, en el año 2009, la CARDER realizó el “Análisis del tramo del Rio Otún entre la Vidriera Otún y la Estación Eléctrica Belmonte N° 2 del municipio de Pereira”, este importante estudio tuvo como resultados la determinación de los caudales máximos para diferentes periodos de retorno del río Otún, utilizando el programa Hidrosig Java, la simulación de perfiles hidráulicos para el caudal de crecida del río en el tramo de estudio, mediante la aplicación del modelo HEC-RAS; adicionalmente, el estudio identificó las posibles áreas de inundación en el tramo estudiado y, detectó zonas de inundación críticas que presentaron aumentos súbitos en el perfil de las velocidades de los flujos.

Desde un área diferente a la trabajada en los últimos años para la gestión del riesgo ante inundaciones, se encuentra el estudio llamado “Características de la vivienda localizada en zonas de alto riesgo por inundación: Una mirada a los aspectos ambientales y de apropiación tecnológica”, estudio realizado en 2009 con el objetivo de exponer las condiciones de los asentamientos informales localizados en el TURO y, analizar los procesos de formación y consolidación de dichas viviendas informales.

Para el año 2010, se realizó la “Modelación hidráulica de la Quebrada Combia basado en el sistema de información geográfico y software especializado”, en este estudio, CARER determinó los caudales máximos para diferentes periodos de retorno de dicha quebrada; la modelación se realizó utilizando el programa Hidrosig Java. Además, el estudio simuló perfiles hidráulicos para el caudal

de crecida en el tramo de estudio, mediante la aplicación del modelo HEC – RAS e identifica las posibles áreas de inundación de la quebrada Combia en el tramo estudiado.

Un importante recurso desarrollado por la DIGER en el año 2011, fue la cartografía denominada “Zonas de amenaza hidrológica en Pereira” en la cual se geolocalizaron las zonas de amenazas geotécnicas e hidrológicas en el municipio. En este mismo año, se realizó el estudio/ propuesta titulado “Diseño de un sistema de alerta temprana centrado en la población ante inundación y deslizamientos en la cuenca media del río Otún”, cuyos principales resultados fueron la identificación de actores institucionales y comunitarios para la sostenibilidad del sistema, la localización de sitios aptos para el monitoreo de la amenaza, establecimiento de protocolos de actuación, procedimientos institucionales y equipos técnicos.

Como aportes locales, la DIGER realizó en 2013, la “Evaluación hidráulica de la subcuenca de la quebrada El Oso”, estudio que además propone medidas para la reducción del riesgo. En este mismo año, la UTP, mediante el grupo de investigación en Ecología, Ingeniería y Sociedad -EIS, desarrolló un estudio propuesta titulado “Operación de una red de pronóstico, seguimiento y alertas tempranas para el Departamento de Risaralda” dando continuidad a los estudios/propuestas realizados en el año 2011, los principales resultados derivados del estudio fueron el diseño de los medios de monitoreo de las amenazas presentes en las cuencas, se establecieron los sitios para la instalación de estaciones para el monitoreo de las amenazas, se realizó un análisis de riesgo de las zonas de estudio y se definieron las responsabilidades de los actores involucrados para diversas zonas del departamento, incluyendo el municipio de Pereira.

Conclusiones:

- ▽ Tras la revisión de los estudios relativos a la gestión del riesgo de desastres ante inundaciones, se pudo conocer que no existen estudios básicos de riesgo en zona rural. De igual forma, los estudios básicos en el área se encuentran desactualizados y no se encontraron estudios detallados (escala 1:2.000) en la zona urbana y de expansión. Finalmente, no se encontraron registros de caracterizaciones de escenarios de riesgo específicos, ni de un documento descriptivo de priorización de zonas de intervención para la reducción del riesgo.

4.5. AVENIDAS TORRENCIALES

Si bien las avenidas torrenciales son uno de los eventos que mayores afectaciones ha causado en la población del municipio, en la presente investigación se encontraron pocos estudios, que si bien han aportado al conocimiento de la amenaza, no se han consolidado en medidas concretas de reducción y manejo de desastres. Para el año 1991, se realizó el “Informe técnico sobre la creciente del río San Juan, ocurrida el 2 de mayo” que describe muy bien las condiciones necesarias para que en la cuenca Otún y afluentes se genere un evento de este tipo. Posteriormente, en 1995, se elaboraron los “Diseños de obras tendientes a la disminución de riesgos por avalanchas en la cuenca del río Otún”; que implicó el “Estudio geológico y geomorfológico de la cuenca del río San Juan”, el “Estudio geológico y geomorfológico de la cuenca del río Barbo y de la Quebrada el Sepulcro”.

En 1998 se realizó el “Estudio de Riesgo Geotécnico de Altagracia” que consideró las avenidas torrenciales como factor de riesgo y derivado de los movimientos en masa. Dicho estudio aporta

en el conocimiento de la amenaza y de los factores aportantes de la ocurrencia de un fenómeno como estos. Con ése mismo objetivo se realizó por parte de CARDER en el año 2002, el estudio de “Evaluación de la creciente torrencial del río Otún de marzo 28.

En términos de monitoreo y preparación para la respuesta, se destaca el estudio del año 2012 titulado “Sistema de Alerta Temprana Centrado en la Población para la Cuenca Media del Río Otún”, en el que se identifican sitios para el monitoreo de avenidas torrenciales y se diseñan procedimientos administrativos para la gestión del riesgo. De igual forma, pero con un alcance mayor, se realizó en el año 2016, el estudio denominado “Análisis de las experiencias de sistemas de alerta temprana ante inundaciones y avenidas torrenciales en Risaralda: Cuencas de los Ríos Consota y San Eugenio, y la quebrada Dosquebradas”.

En el año 2018, la DIGER realizó el “Estudio de georreferenciación, evaluación básica de riesgo por colapso, identificación de flujos externos y modelación de amenazas por avenidas torrenciales a la salida de la canalización La Dulcera Tramo 1”, estudio este que aporta al conocimiento del riesgo de desastres de la comuna Universidad, lo anterior no solo como insumo para la gestión del riesgo de inundaciones, sino que aporta elementos determinantes para la formulación de medidas de intervención correctiva del riesgo por subsidencia. En el marco de la realización de dicho estudio, se realizaron actividades como: georreferenciación, evaluación básica de riesgo por colapso de la canalización de la quebrada La Dulcera, identificación de flujos externos y modelación de amenaza por avenidas torrenciales a la salida de la canalización La Dulcera, elaboración de cartografía análoga en escala 1:2000, planos de las modelaciones, inspección visual de todo el tramo.

Conclusiones:

- ∇ De manera general, se puede apreciar que el municipio no cuenta con estudios básicos actualizados de riesgo por avenidas torrenciales en zona rural y urbana. De igual forma, no se tienen estudios de riesgo a escala detallada (1:2.000) en zona urbana y de expansión, de acuerdo a lo establecido en el Decreto 1807 de 2014 (1077 de 2015).
- ∇ Se pudo apreciar además que el municipio no cuenta con un Sistema de Alerta Temprana (SAT), que incluya estudios o acciones para el monitoreo de represamientos naturales de ríos y quebradas, que pudieran configurar una avenida torrencial.
- ∇ Finalmente, se pudo conocer que recientemente, no se han realizado estrategias concretas de comunicación del riesgo, destinadas a las comunidades localizadas en las zonas de amenaza alta por avenidas torrenciales.

4.6. SEQUÍA

En la presente revisión, se tuvo acceso al documento realizado por la UTP en el año 2018, titulado “Análisis del riesgo de desabastecimiento hídrico ante el cambio climático del acueducto comunitario de Mundo Nuevo”, que tuvo como objetivo analizar el riesgo de desabastecimiento hídrico ante el cambio climático del acueducto comunitario de Mundo Nuevo, mediante el uso de escenarios futuros en aras de proponer medidas de reducción del riesgo de desabastecimiento. Entre otras actividades, del estudio se destacan: Identificación de los elementos de análisis para la construcción del modelo base, escenarios climáticos futuros, construcción del modelo

hidroclimatológico base mediante el uso del software WEAP y selección de estrategias para la mitigación de impactos.

Conclusiones:

- ∇ Es necesario desarrollar una modelación de cuencas para el conocimiento de la amenaza por sequía, involucrar el SAT y el monitoreo realizado por la REDH y, continuar con los procesos de comunicación del riesgo con las instituciones públicas y privadas relacionadas.

4.7. VENDAVALES

En el año 2016, la UTP realizó el estudio nombrado “Aspectos de ordenamiento territorial para la gestión del cambio climático en los departamentos del paisaje cultural cafetero”. Este estudio consideró a los vendavales como una amenaza relevante para los atributos del Paisaje Cultural Cafetero (PCC). La investigación identificó los eventos y amenazas climáticas históricas, realizó una evaluación de la vulnerabilidad de algunos de los atributos del PPC y definió aspectos para la gestión del cambio climático en el PCC desde el ordenamiento territorial.

En el año 2019, la DIGER realizó el documento titulado “Caracterización del vendaval ocurrido el 21 de febrero de 2019 en la ciudad de Pereira”. Este documento aporta de manera significativa a la documentación y reflexión sobre los mecanismos de presión del evento, las características físicas del fenómeno natural, los daños y pérdidas detonados por los fenómenos meteorológicos y la atención posterior a la ocurrencia del evento. El documento se desarrolló con el objetivo de generar conocimiento a cerca de los fenómenos de variabilidad climática, identificar zonas tanto de alta recurrencia como de alta vulnerabilidad y planificar la respuesta a emergencias y desastres.

Conclusiones:

- ∇ Tras la revisión de los estudios, se puede concluir que no existen suficientes elementos de conocimiento y reducción del riesgo que permitan integrar elementos sólidos de gestión del riesgo, a la planificación urbana a las zonas con mayor recurrencia de eventos.
- ∇ Se requiere el fortalecimiento del SAT del municipio de Pereira, la implementación de un radar meteorológico para estudio y pronóstico de vendavales, granizadas y lluvias torrenciales, como complemento a las acciones de monitoreo hidroclimatológica desarrolladas por la REDH.
- ∇ No se evidenciaron estudios de zonificación y categorización del riesgo por vendavales.

4.8. ANTRÓPICOS NO INTENCIONALES

En cuanto al conocimiento del riesgo de desastres, el primer estudio data de 1995 y se titula “Cartografía y caracterización geotécnica de los llenos antrópicos en Pereira y Dosquebradas”, este estudio realizó la caracterización de los llenos antrópicos heterogéneos de la cuenca de la quebrada Egoyá, La Dulcera, La Arenosa, Margen izquierda del río Otún, quebrada Boston y sector de Cuba. El estudio estableció que muchos de los rellenos evaluados han fallado debido a deficiencias en su confinamiento y fallas estructurales en sistemas sépticos. Posteriormente, en el año 2003, se realizó su actualización mediante el estudio denominado “Actualización de Llenos Antrópicos Pereira”. La actualización se desarrolló mediante un análisis y evaluación

multitemporal del riesgo en Pereira a partir de interpretaciones fotogramétricos registros cartográficos y de imágenes satelitales. Como resultado, se obtuvo la actualización del mapa de llenos de la ciudad de Pereira.

En 2012, se realizó el estudio titulado “¿Cómo regenerar un asentamiento no planificado en riesgo antrópico?” que sugirió lineamientos y recomendaciones para la aplicación de acciones de gestión del riesgo en comunidades vulnerables. El año siguiente, se publicó el estudio “Evaluación de asentamientos y de las propiedades físico-mecánicas del relleno antrópico localizado en el sector de Villa Verde, de Pereira”, que tuvo por objetivo estudiar y determinar las propiedades físicas y mecánicas de un relleno antrópico, construido con control de compactación y material seleccionado, como insumo al control del proceso constructivo del sector.

La gestión del riesgo antrópica es aborda en el año 2015, por el estudio “Determinación de zonas expuestas a la ocurrencia de accidentes por transporte de mercancías peligrosas en Colombia”, cuyo objetivo fue el de determinar zonas expuestas a la ocurrencia de accidentes que involucran transporte de mercancías peligrosas en los municipios de Dosquebradas, Pereira y La Virginia. La identificación de las mercancías peligrosas se realizó mediante el reconocimiento de las principales actividades industriales del área de estudio, se analizaron los corredores viales por los cuales ellas son transportadas, determinando zonas de alta accidentalidad, se realizó una simulación de dispersión de sustancias mediante el aplicativo WISER y se identificaron zonas de riesgo.

En el año 2017, la UTP realizó el estudio “Gestión del riesgo a la contaminación del acuífero en la zona de expansión occidental del municipio de Pereira, Risaralda” en aras de identificar las amenazas antrópicas y la vulnerabilidad a la contaminación del acuífero en la zona de estudio. Asimismo, se procuró el análisis del riesgo potencial de contaminación en la zona de estudio y formuló una estrategia para la gestión del riesgo a la contaminación.

En el año 2017, se destacan los informes técnicos realizados por la Diger titulados “Informe técnico escenario de riesgo asociado a la torre no. 29 de la red eléctrica de la CHEC y canteras de Combia del municipio de Pereira”, “Informe técnico del escenario de riesgo del Colector Egoyá del municipio de Pereira” y finalmente, en 2019 “Análisis de estado del riesgo para la infraestructura proyecta para la construcción del cable aéreo de Pereira”, este último, tuvo como objetivos identificar zonas de amenaza antrópica, natural y socionatural que pudiese afectar tanto el cable aéreo como las condiciones de riesgo derivadas de la operación del mismo.

Conclusiones:

- ∇ Se pueden evidenciar necesidades en la caracterización detallada del escenario de riesgo antrópico por diversos tipos de amenaza. No se encontraron zonificaciones espaciales y/o categorizaciones por comuna o sector en donde se indiquen las condiciones de riesgo antrópico o por lo menos, las fuentes geoespacializadas de amenaza en el área urbana.
- ∇ Se requiere la actualización del inventario/monitoreo de llenos, como insumo a la actualización de los instrumentos de planificación territorial y de gestión del riesgo.

4.9. GOBERNANZA DEL RIESGO

En la sección de gobernanza del riesgo se enmarcan los estudios generales, que no detallan completamente una amenaza específica, que van orientadas a alguno o varios procesos/subprocesos de la gestión del riesgo de desastres, insumos para políticas públicas y planificación territorial.

En este sentido, se destaca el estudio realizado por el INURBE en el año 1991, titulado “Inventario de zonas subnormales en la ciudad de Pereira 1991, en el que, para la fecha, se identificaron 53 asentamientos informales, 7.871 viviendas y se clasificaron según zonas susceptibles a riesgos.

Posteriormente, se revisaron los estudios “Informe final acerca del inventario de zonas subnormales en el municipio de Pereira”, realizado por la CARDER en 1994, el Plan de Ordenamiento Territorial de Pereira acuerdo 18 del 1999.

En el año 2000, se publicó quizás el documento más relevante para el conocimiento y contextualización general de los escenarios de riesgo, revisado en el marco del presente estado del arte; dicho documento se titula “Base ambiental con énfasis en riesgos del municipio de Pereira”. Realiza una descripción detallada de las causas y efectos de algunos eventos de grandes magnitudes ocurridos en el municipio de Pereira. Menciona los eventos históricos con afectaciones en la población, clasifica los riesgos existentes y describe tanto los sectores como las características de los factores de amenaza y, vulnerabilidad de cada escenario de riesgo.

Para el mismo año, se realizó el estudio “Análisis de vulnerabilidad institucional para la Atención y Prevención de Desastres del Municipio de Pereira” y, complementariamente, en el año 2001 la “Zonificación de amenazas: elementos conceptuales y metodológicos de la gestión del riesgo aplicados a la planeación y el ordenamiento territorial”.

Para el año 2002, se revisó el estudio llamado “Salud, comunicación y riesgo: la promoción social de la salud en un caso de postdesastre, un escenario para implementar propuestas no formales”, con el objetivo de brindar recomendaciones y mostrar experiencias internacionales relevantes para la gestión del riesgo post desastre. En este mismo año, se publicó la “Agenda Ambiental del Municipio de Pereira” que, entre otras cosas, describió escenarios de riesgo derivados de amenazas naturales y antrópicas.

En el año 2003 se desarrollaron importantes estudios a saber: “Diagnóstico y caracterización del tramo urbano del río Consota. Pereira”, “Actualización del inventario histórico de desastres en Pereira 2001 – 2002 y “La urbanización y la dinámica poblacional en la generación de condiciones de riesgo en Pereira, una evaluación ambiental histórica”. De este último se destacan resultados como el registro y caracterización histórico de desastres asociados con sismos, inundaciones y avenidas torrenciales, movimientos en masa e incendios; este estudio pone en evidencia la necesidad de una memoria histórica ante el riesgo y los desastres y finalmente, muestra el aumento de las condiciones de riesgo debido al incumplimiento de directrices ordenamiento territorial.

En complemento a la base ambiental con énfasis en riesgo del año 2000, se realizó la actualización de las características de los escenarios de riesgo del municipio mediante la publicación del documento “Diagnóstico de riesgos ambientales del municipio de Pereira”, realizado por la CARDER en el año 2004.

En 2005, se destaca el estudio “Análisis de la inversión en prevención y atención de desastres en el departamento de Risaralda para el Periodo 1993-2002. 2005”, que aporta importantes elementos a la evaluación de políticas públicas en la región. El estudio propone, además, lineamiento para la inversión y ejecución de proyectos en la materia. En este mismo año, el estudio de “Perfil ambiental urbano del conglomerado Pereira-Dosquebradas-Santa Rosa- La Virginia-Cartago”, describe características generales de las condiciones de riesgo, especialmente de la zona urbana.

Por su parte, el estudio “Participación en Plusvalías como instrumento para la Gestión del Riesgo en el Municipio de Pereira” del año 2006, presenta interesantes resultados como la aproximación diagnóstica a la aplicación de instrumentos de gestión del suelo en la ciudad de Pereira, como insumos para la gestión del riesgo de desastres. En ese año se publica el “Acuerdo Municipal 026 de 2006, por el cual se adopta la revisión del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Pereira” y en el año 2008 el “Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Otún”, este último, en términos de riesgo, aporta elementos de caracterización como: descripción de los mecanismos de monitoreo de variables climáticas y los usos del suelo potenciales, elaboración de una fase prospectiva en la cual se visualizaron los escenarios futuros deseables para la cuenca y, la formulación de actividades para cada uno de los escenarios identificados.

En el año 2008 se encontró el estudio “La aplicación de las políticas públicas en los procesos de reubicación, en la ciudad de Pereira”. en el año 2009 se auscultó el estudio “Georreferenciación de emergencias en zona rural y urbana del municipio de Pereira” y el año siguiente la publicación sobre el interesante proyecto de gestión ambiental titulado “Cuando el Río Vuelve. Recuperación ambiental y paisajística del Tramo Urbano del Río Consota”. En ese mismo año fue publicado el estudio “Lecciones aprendidas desde la Gestión del Riesgo de Desastres en los Municipios del AMCO”. Para el año 2011, se conoció el estudio “Estrategias de gestión prospectiva del riesgo para el municipio de Pereira. Una propuesta a partir de la perspectiva histórica del desastre”, que presentó los cambios y continuidades históricas del municipio desde el año 1976 hasta 2011, permitiendo ver el inexistente análisis del riesgo dentro de las dinámicas del desarrollo.

En el año 2012, se realizaron los estudios “Evaluación de la incorporación de la gestión del riesgo en los procesos de ordenamiento territorial del municipio de Pereira”, “Actualización del diagnóstico de riesgos en la cuenca hidrográfica del río Otún, Municipios de Pereira, Dosquebradas, Santa Rosa de Cabal y Marsella”, la Política Metropolitana de Hábitat y Vivienda y la Actualización del inventario de viviendas en zona de riesgo Municipio de Pereira Fase I, II, III, IV y V, realizados en los años 2009, 2010 y 2011 respectivamente.

En el año 2014 se publicó el “Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Pereira PMGRD” que desarrollo tanto la identificación de escenarios de riesgo, como el componente programático.

Posteriormente, en 2015, se revisó el documento “Evaluación de la gestión del riesgo de desastres en la ciudad de Pereira mediante el método de indicadores para la implementación de un sistema de información”, que estableció indicadores de riesgo y de gestión del riesgo mediante el análisis de la percepción colectiva e institucional. Este mismo año, la UTP publicó el estudio titulado “Mapas de crisis basados en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como herramientas para dar respuesta oportuna en caso de ocurrencia de un evento de carácter desastroso” que tuvo por objeto diagnosticar las herramientas normativas, operativas para la respuesta y la validación de la construcción colectiva de mapas de crisis, mediante la simulación

de un evento desastroso en la UTP; finalmente el documento propuso lineamientos generales para la construcción colectiva de mapas de crisis por medio de las TIC.

Para el año 2015, se realizó el estudio “Lineamientos estratégicos para mejorar la gobernanza del riesgo a escala local: Caso de estudio, municipio de Pereira”, mediante la identificación del marco referencial de las políticas públicas de Gobernabilidad del Riesgo (GR) a escala nacional y local en Colombia, el análisis de los elementos de conocimiento, recursos y de participación societal relativos a la GR para la identificación de vacíos y finalmente una propuesta de lineamientos estratégicos que contribuyan al mejoramiento de la GR.

El “Estudio indicativo del riesgo en el asentamiento informal del sector Los Conquistadores” realizó en 2017, la identificación de llenos antrópicos y localización de viviendas sobre la quebrada El Bosque y generó el concepto de condición de riesgo indicativo de dicho asentamiento. En este mismo año se publicó “Análisis de la intervención de la DIGER frente a la protección del medio ambiente, en el municipio de Pereira entre los años 2016 a 2017”, se publicaron los “Lineamientos para el fortalecimiento institucional del Consejo Departamental para la gestión del riesgo de desastres de Risaralda como aporte a la gestión del desarrollo regional”, que si bien no son para el municipio de Pereira, sí son replicables en relación con los procedimientos y operación de la estructura organizacional en el nivel municipal. De igual forma, se encontró el estudio “Evaluación de impactos financieros de las acciones de reducción del riesgo y la atención de desastres en el municipio de Pereira” y, finalmente, se revisó el “Plan comunitario de gestión del riesgo para los Barrios La Libertad y Matecaña del Municipio de Pereira-Risaralda”.

En el año 2018 se publicó el estudio “Resiliando la ciudad, Pereira y los husos de la gestión del riesgo de desastres” que, entre otras cosas, propuso recomendaciones en torno a la disminución de la vulnerabilidad global y la planificación urbana. Por su parte, el estudio “Degradación Ambiental y Riesgo de Desastres: Implicaciones en el Ordenamiento Territorial de la Ciudad de Pereira” realizó un completo análisis cartográfico multitemporal mediante mapas de riesgos de diferentes años a partir de utilización de sensores remotos, realizó la reconstrucción de mapas de riesgo de los años 1985 y 2006, estableció ajustes a la cartografía temática (mapas de riesgos) y, definió los principales escenarios de riesgo del municipio mediante priorización de eventos históricos y análisis de afectaciones (Av. Torrenciales, Inundaciones, movimientos en masa y sismos).

Finalmente, se realizó el “Inventario de emergencias y desastres del municipio de Pereira” y se revisó el “Índice Municipal de Riesgo de Desastres ajustado por capacidades” realizado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), índice que, si bien no presenta información detallada para Pereira, sí considera al municipio en su análisis y le asigna una categoría en el ranking nacional.

Conclusiones:

- ∇ Se hace evidente la necesidad de estrategias de comunicación del riesgo, programas de formación en gestión del riesgo de desastres dirigidos a los miembros directos del Sistema Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres y funcionarios públicos tomadores de decisiones en el ámbito territorial y sectorial. Finalmente, no se conoció legislación, normatividad o lineamientos institucionales de regulación de actividades antrópicas que configuren escenarios de riesgos en el municipio. No se identificaron instrumentos de política pública para la regulación de riesgos específicos.

4.10. VULNERABILIDAD

Esta sección, relaciona estudios de vulnerabilidad física, social, institucional, económica, ambiental y política, como parte de la vulnerabilidad global que incide en la configuración de un escenario de riesgo. En consecuencia, se revisó el estudio de realizado por CARDER en 1987 “Mejoramiento Barrial en el marco del Plan de Ordenamiento, Prevención de desastres y saneamiento ambiental del río Otún”. En 1993, el “Plan de Desarrollo Integral Ciudadela Villa Santana”, identificó condiciones de vulnerabilidad social y física y posteriormente en 1996, se publicó el “Proyecto recuperación paisajística del Tramo Urbano del Río Otún -TURO”.

Los estudios “Sistema metodológico para el reordenamiento de asentamientos localizados en zonas de alto riesgo, aplicado a un sector de la ciudad”, “Soluciones urbanas a la problemática de Vivienda de Interés Social -VIS- por los Macroyectos regionales”, el “Proyecto demostrativo del plan de acción ambiental para asentamientos ubicados en márgenes de fuentes hídricas de Pereira” y el “Proyecto para fortalecer las capacidades comunitarias en la Gestión de Riesgo en el Departamento de Risaralda”, publicados en 2001, presentaron un importante desarrollo en la reducción de la vulnerabilidad social y física con enfoque multiamenaza. Con este mismo enfoque en 2003, se realizó el “Proyecto percepción del riesgo social”, cuyo resultado fue la caracterización de la salud mental postdesastre en Pereira.

En términos de vulnerabilidad ambiental, el “Informe Ambiental 2002/2003 Departamento del Risaralda. Estado del ambiente urbano en Risaralda y seguimiento a la gestión ambiental municipal” caracteriza algunas condiciones generales del municipio. En 2005, se ausculto la “Evaluación dimensional del riesgo percibido en el barrio La Dulcera, municipio de Pereira” y el año siguiente, el documento “El impacto de los desastres, Análisis desde el sector vivienda”, que tuvo por objeto comparar las metodologías seleccionadas como referencia, para identificar impactos, indicadores y variables que permitan realizar la valoración del impacto social y económico de los desastres en el sector vivienda.

En el año 2006, se realizó el estudio denominado “La vivienda de uso mixto. Impactos socioeconómicos y ambientales. Caso Área Metropolitana Centro Occidente” en aras de reconocer la importancia de la inclusión de las Viviendas de Uso Mixto (VUM) en las políticas públicas metropolitanas y nacionales. El estudio determina el porcentaje de VUM en cada municipio; el estudio realizó un análisis detallado de la vulnerabilidad de las viviendas por los métodos y materiales de construcción empleados.

En el año 2010, se elaboró un interesante estudio enfocado en el análisis de la vulnerabilidad social, titulado “Gestión del riesgo ambiental cultural en la comunidad indígena Embera en el marco de la política pública de atención integral a la población desplazada en la ciudad de Pereira”. El año siguiente, se publicó el estudio “Diagnóstico de la vulnerabilidad funcional de los establecimientos públicos de diversión localizados en la zona céntrica del municipio de Pereira”.

El análisis de la vulnerabilidad física se ha desarrollado mayormente a través de estudio como “Diagnóstico, caracterización y evaluación de la vulnerabilidad funcional de la infraestructura de los Hogares de Bienestar Familiar (ICBF) del municipio de Pereira”, “Diagnóstico, caracterización y evaluación de la vulnerabilidad física de los centros educativos de la zona oriental, Otún - Consota del municipio de Pereira (C.E.Z. No. 5-6)”, “Diagnóstico, caracterización y evaluación de la vulnerabilidad física (norma NSR-98 y NSR-10) y funcional de la infraestructura de los

hogares del Bienestar Familiar (ICBF) del municipio de Pereira”, estudios estos ligados a la vulnerabilidad física de las estructuras.

En el año 2012, se encontraron los estudios “Registro fotográfico de vulnerabilidad física de viviendas en Galicia Estación Villegas” y el “Plan barrial del riesgo de desastre para el sector de Esperanza Galicia en el marco del plan parcial de expansión urbana para el macro proyecto parque temático de flora y fauna Pereira”.

En el año 2013, se desarrolló el estudio de “Alternativas de gestión pública a la segregación residencial por reubicación de viviendas en la ciudad de Pereira” y en 2014 “Consolidación de Hábitat a partir del Reasentamiento de Población en Riesgo de la Banca del Ferrocarril del Sector Esperanza en Galicia Pereira”. Para el año 2015

El estudio “Modelo de intervención para la mitigación de factores generadores de riesgo en viviendas localizadas en los sectores del Cofre y San Isidro del corregimiento de Puerto Caldas, Pereira” realizado por la Universidad Libre de Pereira en 2015, diagnosticó la vulnerabilidad física de cien (100) viviendas localizadas en los sectores de San Isidro y el Cofre del Corregimiento de Puerto Caldas, definió preliminarmente los diseños (estructurales y arquitectónicos), presupuestó las medidas de mitigación en los predios priorizados y generó estrategias de capacitación para grupos comunitarios locales.

En 2015, se publicó el “Diagnóstico, caracterización y evaluación de la vulnerabilidad física (NSR-10) y funcional de la infraestructura de los hogares del Bienestar Familiar (ICBF) del municipio de Pereira” y el “Estudio sociodemográfico del municipio de Pereira 2012-2015” que aportó información importante sobre la vulnerabilidad municipal. Más recientemente, se publicaron los estudios “Protocolo interinstitucional para la gestión de la información y el conocimiento de la vulnerabilidad frente a la variabilidad y cambio climático en el Municipio de Pereira” (2016).

El año 2017, presentó un número representativo de estudio relacionados con la vulnerabilidad, especialmente ante fenómenos de variabilidad climática y escenarios de cambio climático. “Vulnerabilidad en entornos rurales frente a los efectos de la variabilidad y el cambio climático: Consideraciones en torno a su valoración en el municipio de Pereira”, “Atributos ambientales para la evaluación de la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en interfaces rur-urbanas: Caso de Estudio: Corregimiento de Cerritos”. Además, fueron realizados estudios de mayor detalle como “Diagnóstico y formulación de métricas para la gestión del riesgo de desastres en asentamientos humanos localizados en la cuenca media del río Otún en las cabeceras del corregimiento La Florida (municipio de Pereira) y la vereda Gaitán Bajo (municipio de Dosquebradas).

En el año 2017, se realizaron también estudios relacionados con la vulnerabilidad estructural a saber: “Diagnóstico patológico del puente colgante, puente Gaitán del corregimiento de La Florida, Pereira”, “Diagnóstico patológico del puente de la Bananera en el corregimiento de La Florida”, “Diagnóstico del estado actual de la infraestructura hidráulica y taludes de la red vial secundaria del tramo San Joaquín – Alcalá”, “Estudio patológico de la planta física de la Institución Educativa San Joaquín, en base a la norma sismo resistente (NSR-10) en el municipio de Pereira, Risaralda año 2017” y finalmente el estudio de “Patología y diagnóstico en puente de concreto que comunica los barrios Pedregales y Parque Industrial de la ciudad de Pereira”.

Para el año 2018, se revisaron los estudios “Propuesta de transferencia del riesgo para el municipio de Pereira”, que tuvo como objetivos formular una propuesta de Transferencia del Riesgo, con el fin de disminuir la vulnerabilidad fiscal del territorio. Finalmente, el estudio “Los reasentamientos poblacionales como territorios en producción: territorialidades emergentes y configuración de actores territoriales en la ciudadela Tokio de la ciudad de Pereira”, destacando su principal resultado: la caracterización de la vulnerabilidad social de la ciudadela Tokio en torno a las territorialidades del municipio.

Conclusiones:

- ∇ No existe un análisis de vulnerabilidad social, económica, educativa y ambiental generalizado para el municipio. En este sentido, se requiere una zonificación y categorización del riesgo por barrio o comuna, que permita relacionar las condiciones ya identificadas de amenaza para la zonificación y categorización del riesgo.
- ∇ Se requiere una actualización de los análisis de vulnerabilidad física de las edificaciones indispensables.
- ∇ Es necesario realizar una priorización de las zonas más vulnerables del municipio y diseñar estrategias específicas de comunicación, monitoreo, reducción del riesgo y preparación para la respuesta.

5. BIBLIOGRAFÍA

Hunger, et al (2001). A review of the classification of the landslides of the flow type. *Environmental & Engineering Geoscience*, 7(3), 221-238.

Lavell, A. (2007). Apuntes para una reflexión institucional en países de la Subregión Andina sobre el enfoque de la Gestión del Riesgo. Comisión Europea; Comunidad Andina. Secretaría General; CAPRADE; Apoyo a la Prevención de Desastres de la Comunidad Andina PREDECAN; Consultora Nacional Spazio Ingeniería y Medio Ambiente; 42 p. Lima; Perú.

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD (2017). Terminología sobre gestión del riesgo de desastres y fenómenos amenazantes de Colombia. *Cristian Camilo Fernández Lopera*. Bogotá.

United Nations General Assembly –UNGA (2016). Recommendations of the Open-ended Intergovernmental Expert Working Group on Indicators and terminology relating to Disaster Risk Reduction (1ra. propia). 18th November 2016. Geneva (Original en ingles).



DIGER
PEREIRA

