

# **Análisis de la gestión del riesgo en el Valle de Aburrá a partir de los Planes Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres y los Planes de Ordenamiento Territorial**

Pedro Toro Gutiérrez

Proyecto de grado

Asesor: Marco Fidel Gamboa Ramírez

Geología

Universidad EAFIT

2022

## Índice

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| <i>Resumen</i> .....                                          | 3  |
| <i>Abstract</i> .....                                         | 3  |
| 1. <i>Introducción</i> .....                                  | 4  |
| 2. <i>Generalidades</i> .....                                 | 4  |
| 2.1 <i>Planteamiento del problema</i> .....                   | 4  |
| 2.2 <i>Hipótesis</i> .....                                    | 4  |
| 2.3 <i>Pregunta</i> .....                                     | 4  |
| 2.4 <i>Objetivo General</i> .....                             | 5  |
| 2.5 <i>Objetivos específicos</i> .....                        | 5  |
| 3. <i>Localización</i> .....                                  | 5  |
| 4. <i>Marco conceptual</i> .....                              | 6  |
| 5. <i>Metodología</i> .....                                   | 6  |
| 6. <i>Resultados</i> .....                                    | 11 |
| 6.1 <i>Análisis de correlación entre los municipios</i> ..... | 22 |
| 7. <i>Discusión</i> .....                                     | 24 |
| 8. <i>Conclusiones</i> .....                                  | 27 |
| 9. <i>Recomendaciones</i> .....                               | 28 |
| 10. <i>Referencias Bibliográficas</i> .....                   | 28 |
| <i>Anexos</i> .....                                           | 30 |

## Lista de tablas e ilustraciones

|                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Ilustración 1 Municipios del Valle de Aburrá</i> .....                                                                               | 5  |
| <i>Tabla 1. Relación de variables según el instrumento de planificación</i> .....                                                       | 8  |
| <i>Tabla 2. Tabla de valoración de variables numéricas para la relación entre los instrumentos de planificación del municipio</i> ..... | 8  |
| <i>Tabla 3. Diseño de matriz de comparación de instrumentos de planificación al interior de cada municipio</i> .....                    | 9  |
| <i>Tabla 4. Matriz de correlación intermunicipal de la gestión del riesgo</i> .....                                                     | 9  |
| <i>Ilustración 2 Mapa de correlación por temporalidad</i> .....                                                                         | 17 |
| <i>Ilustración 3 Mapa de correlación por metodología</i> .....                                                                          | 18 |
| <i>Ilustración 4 Mapa de correlación por escenarios de riesgo</i> .....                                                                 | 19 |
| <i>Ilustración 5 Mapa de correlación por cartografía</i> .....                                                                          | 20 |
| <i>Ilustración 6 Mapa de correlación por estrategias</i> .....                                                                          | 21 |
| <i>Tabla 5. Resultados de correlación intermunicipal</i> .....                                                                          | 24 |
| <i>Ilustración 7 Mapa de promedios de calificación de las distintas variables</i> .....                                                 | 26 |

### Resumen

En este trabajo se realizó un análisis de la articulación de los instrumentos de planificación para la gestión del riesgo en los municipios que conforman el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, de igual forma la relación intermunicipal de los mismos para atender los escenarios de riesgo que comprometen las zonas limítrofes, esto con el fin de realizar una matriz con un factor numérico que valore los aspectos más importantes de cada instrumento y así discutirlos y sacar conclusiones, en el proceso de análisis se observó que algunos municipios no relacionan sus instrumentos de planificación para la gestión del riesgo, se hacen de manera independiente y esto hace que la toma de decisiones cambie, también se observan carencias en la gestión del riesgo intermunicipal, lo cual dificulta la reducción y prevención de desastres que se presentan en el territorio que comprometen a dos o mas municipios.

Palabras Clave: Gestión del riesgo, instrumentos de planificación, Plan de Ordenamiento Territorial (POT), Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD)

### Abstract

The development in this project was an analysis of the articulation of planning instruments for risk management in the municipalities that make up the Valle de Aburrá metropolitan area was carried out, as well as their inter-municipal relationship to address the risk scenarios that compromise bordering areas, in order to make a matrix with a numerical factor that assesses the most important aspects of each instrument and thus discuss them and draw conclusions, in the analysis process it was observed that some municipalities do not relate their planning instruments to the risk management, are done independently and this causes decision-making to change, this lacks are also observed in inter-municipal risk management, which makes it difficult to reduce and prevent disasters that occur in the territory that compromise two or more municipalities.

Key words: Risk management, planning instruments, plan of territorial ordering, municipality plan of risk management.

## 1. Introducción

Los instrumentos de planificación de los municipios utilizados para la gestión del riesgo de desastres se componen de la identificación y valoración de escenarios de riesgo y acciones y componente programático para la toma de decisiones en función de estos escenarios para la prevención y reducción del riesgo y respuesta y recuperación de desastres en el territorio. Para estas labores administrativas cada municipio cuenta con un componente dentro del Plan de Manejo Territorial (POT) y un Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD) los cuales deben trabajar de manera articulada para una mejor coherencia en la toma de decisiones de los municipios. Este trabajo busca analizar y relacionar los aspectos más importantes de la gestión del riesgo de desastres en los 10 municipios del Valle de Aburrá para valorar la coherencia entre cada uno de los instrumentos de planificación y así evaluar la articulación de la gestión del riesgo intermunicipal.

## 2. Generalidades

### 2.1 Planteamiento del problema

Las herramientas para la gestión del riesgo implementadas por los municipios del Valle de Aburrá, debido al uso de metodologías disímiles, temporalidades diferentes, entre otros aspectos, hacen que sean instrumentos desarticulados (al interior de cada municipio) así como en el contexto metropolitano. Lo anterior dificulta una gestión integral del riesgo en la región.

### 2.2 Hipótesis

Los instrumentos de planificación utilizados para la gestión del riesgo de desastres en los municipios del Valle de Aburrá (PMGRD y POT) se encuentran desarticulados y no existe una relación intermunicipal entre las diferentes administraciones que conforman el territorio metropolitano.

### 2.3 Pregunta

¿Como están articulados local y regionalmente los instrumentos de planificación del territorio para una gestión del riesgo eficiente en los municipios del Valle de Aburrá?

## 2.4 Objetivo General

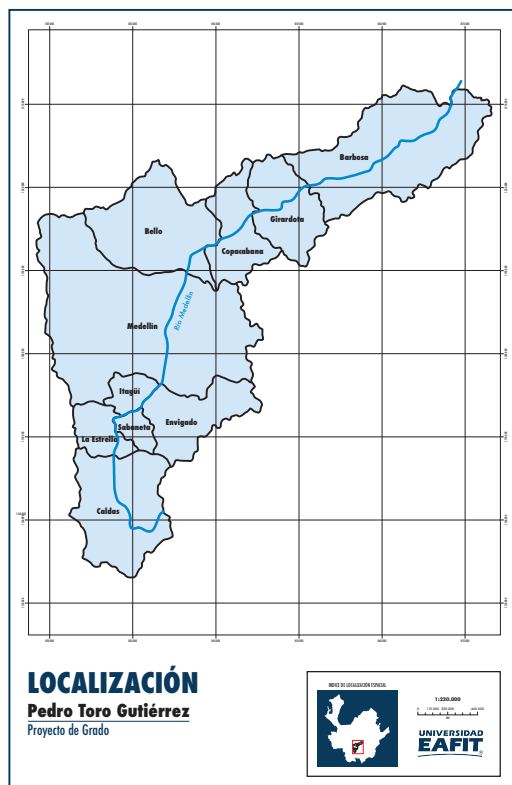
Realizar un análisis de los instrumentos de planificación de la gestión del riesgo en los municipios que componen el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

## 2.5 Objetivos específicos

- Identificar las correlaciones entre el PMGRD y el POT de cada municipio.
- Definir variables de comparación en ambos instrumentos de planificación del territorio.
- Valorar el nivel de correlación entre los dos instrumentos de planificación según las variables definidas.
- Identificar correlaciones de gestión del riesgo entre los diferentes municipios del Valle de Aburrá.

## 3. Localización

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá está compuesta por 10 municipios, los cuales cuentan con el apoyo en la gestión del riesgo por dos autoridades ambientales, las cuales son el AMVA y CORANTIOQUIA



*Ilustración 1 Municipios del Valle de Aburrá*

#### 4. Marco conceptual

Para entender mejor el trabajo realizado se debe comprender los siguientes conceptos.

**Gestión del Riesgo:** Es un proceso social orientado a la 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, 2012)

**Plan de Ordenamiento Territorial (POT):** Es el instrumento básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal. Se define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo (medellin.gov.co)

**Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD):** Es el instrumento mediante el cual el municipio prioriza, formula, programa y hace seguimiento a la ejecución de las acciones que concretan los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y de manejo de desastres, de forma articulada con los demás instrumentos de planeación municipal como: Plan de Ordenamiento Territorial (POT), Plan de desarrollo, agendas ambientales, planes de acción de diferentes entidades, instituciones y organizaciones que con su misión contribuyen al desarrollo social y económico del municipio (UNGRD, 2012).

#### 5. Metodología

Para realizar un análisis de la información y una relación entre los instrumentos de planificación se desarrolló una matriz, utilizando un factor numérico de calificación de 1 a 4 teniendo en cuenta los aspectos más importantes a evaluar, donde se relacionaba la temporalidad, la metodología implementada, los escenarios de riesgo identificados y priorizados, la cartografía utilizada y las acciones de formulación y componente programático presentes en el POT y PMGRD de cada municipio, los criterios de calificación se explican de la siguiente manera.

- **Temporalidad:** Se analizan las fechas de los instrumentos de planificación en cada municipio, ya que los PMGRD generalmente están basados en la información

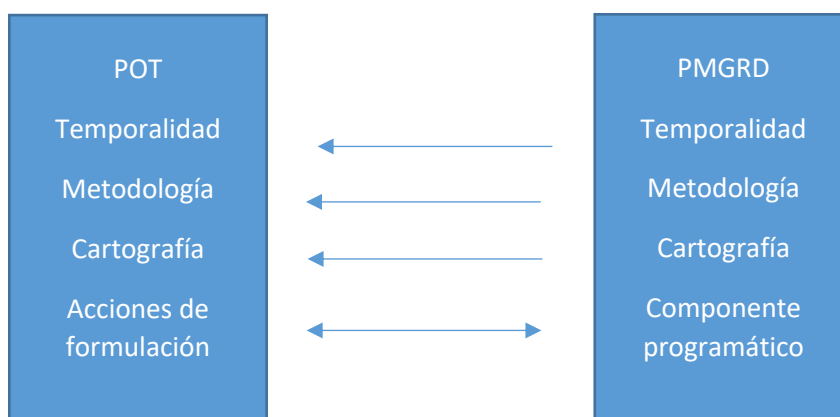
encontrada en los POT como lo explica la UNGRD, por lo cual es importante saber qué instrumento se generó primero. Por otro lado, también es importante saber cual es la diferencia en la temporalidad, ya que los territorios están en constante cambio y los escenarios de riesgo pueden variar en el tiempo, por lo cual se utiliza el siguiente factor numérico de valoración de la temporalidad: 1= El PMGRD se basa en el POT. 2= el PMGRD se basa en el POT actual con periodo de 1 a 5 años. 3= el PMGRD se basa en el POT actual con periodo de 5 a 9 años. 4= el PMGRD no está basado en el POT actual.

- **Metodología:** Es importante establecer cual fue el desarrollo metodológico que se utilizó para evaluar el nivel de amenaza y riesgo en los territorios para cada instrumento de planificación. El factor numérico utilizado en la matriz para valorar la relación entre metodologías es la siguiente: 1= usan la misma metodología. 2= Usan la misma metodología, pero con diferentes enfoques. 4= Diferentes metodologías.
- **Escenarios de riesgo:** La identificación y valoración de escenario de riesgo se basan principalmente en tres fenómenos amenazantes que se plantean en la ley 1523 de 2012, estos escenarios son movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales, por lo que cada instrumento debe contemplar la identificación y valoración de estos tres escenarios de riesgo como mínimo, pero se encuentra que hay algunos instrumentos que no los contemplan todos, por lo cual se valorizan de la siguiente manera. 1= coinciden en tres escenarios. 2= coinciden en 2 escenarios. 3= coinciden con 1 solo escenarios. 4= no coinciden los escenarios.
- **Cartografía:** Es un punto muy importante en el análisis de la evaluación de la amenaza en el territorio pero esta cartografía no se encuentra en los PMGRD de la mayoría de municipios, por lo cual se debe tener en cuenta que no es posible tener una correlación en la cartografía implementada en ambos instrumentos y así variar la toma de decisiones. Es por esto que se decidió evaluar de la siguiente manera: 1= usan la misma cartografía. 3= usan distinta cartografía. 4= no cuentan con cartografía.
- **Componente programático y acciones de formulación:** Una vez se tiene la evaluación de la amenaza y riesgo en el territorio se plantean estrategias para la prevención, mitigación y reducción del mismo, tanto con estrategias estructurales y no estructurales. Para evaluar la toma de decisiones según el instrumento de planificación se plantea la siguiente valoración. 1= las estrategias son muy similares. 2= las

estrategias son similares. 3= las estrategias son poco similares. 4= las estrategias no son similares.

Debido a las carencias de los PMGRD en metodología y cartografía debe haber un gran apoyo en la información disponible en los POT, por lo cual es importante seguir las siguientes relaciones.

*Tabla 1 Relación de variables según el instrumento de planificación*



Teniendo estas relaciones de los distintos aspectos se realiza la tabla de calificación de cada uno de estos para implementar al interior de cada municipio.

*Tabla 2 Tabla de valorización de variables numéricas para la relación entre los instrumentos de planificación del municipio*

|   | Temporalidad (PMGRD basado en POT)                    | Metodología                              | Escenarios de riesgo            | Cartografía          | Comp. Programático | Comparación Escenarios de riesgo limitrofes |
|---|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------|---------------------------------------------|
| 1 | El PM se basa en POT actual                           | Misma metodología                        | Si coinciden 3 escenarios o mas | Misma cartografía    | Muy similares      | Muy similares                               |
| 2 | El PM se basa en POT actual con periodo de 1 a 5 años | Misma metodología con distintos enfoques | Si coinciden 2 escenarios       |                      | similares          | Similares                                   |
| 3 | El PM se basa en POT actual con periodo de 5 a 9 años |                                          | Si coincide 1 escenario         | Distinta cartografía | Poco similares     | Poco similares                              |
| 4 | El PM no se basa en el POT                            | Distinta metodología                     | No coinciden los escenarios     | no hay cartografía   | No son similares   | No son similares                            |

Como se puede observar en la tabla 1 se utiliza una paleta de colores de verde a rojo para evidenciar la calificación, 1 (verde) evidencia una correlación muy buena entre los instrumentos, mientras que 4 (rojo) demuestra una correlación muy pobre entre los mismos.



Tabla 3 Diseño de matriz de comparación de instrumentos de planificación al interior de cada municipio

| Municipio            | Nombre del Municipio                                                                 |       |            |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|
| Ins. Planificación   | POT                                                                                  | PMGRD | Coherencia |
| Temporalidad         | Año de elaboración del instrumento y si coincide con POT                             |       | 1          |
| Metodología          | Similitudes en metodología implementada en el instrumento                            |       | 2          |
| Escenarios de riesgo | Coincidencia en los escenarios de riesgo identificados y valorados                   |       | 3          |
| Cartografía          | coincidencia en la                                                                   |       | 4          |
| Comp Programático    | similitud en las estrategias planteadas para la prevención, reducción y recuperación |       | 3          |
| Total                | Promedio                                                                             |       | 2,6        |

Una vez realizado el análisis de correlación al interior de cada municipio se realiza el mismo método evaluativo implementado para calificar la articulación intermunicipal de la gestión del riesgo entre administraciones vecinas utilizando el siguiente modelo de matriz.

Tabla 4 Matriz de correlación intermunicipal de la gestión del riesgo

| Matriz de comparación de municipios |         |                                 | Municipio X  |             |            |             |                         |              |             |            |             |             |
|-------------------------------------|---------|---------------------------------|--------------|-------------|------------|-------------|-------------------------|--------------|-------------|------------|-------------|-------------|
|                                     |         |                                 | POT          |             |            |             |                         | PMGRD        |             |            |             |             |
|                                     |         |                                 | Temporalidad | Metodología | Escenarios | Cartografía | Acciones de formulación | Temporalidad | Metodología | Escenarios | Cartografía | Com. Progra |
| Municipio Y                         | POT     | Temporalidad                    | 3            |             |            |             |                         |              |             |            |             |             |
|                                     |         | Metodología                     |              | 2           |            |             |                         |              |             |            |             |             |
|                                     |         | Escenarios                      |              |             | 1          |             |                         |              |             |            |             |             |
|                                     |         | Cartografía                     |              |             |            | 3           |                         |              |             |            |             |             |
|                                     |         | Acciones de formulación         |              |             |            |             | 4                       |              |             |            |             |             |
|                                     | PMGRD   | Fecha                           |              |             |            |             |                         | 2            |             |            |             |             |
|                                     |         | Metodología                     |              |             |            |             |                         |              | 2           |            |             |             |
|                                     |         | Escenarios                      |              |             |            |             |                         |              |             | 2          |             |             |
|                                     |         | Cartografía                     |              |             |            |             |                         |              |             |            | 4           |             |
|                                     | Limites | Comp. Progra                    |              |             |            |             |                         |              |             |            |             | 3           |
|                                     |         | Escenarios de riesgo limitrofes |              |             |            |             |                         |              |             |            |             | 3           |

Como se puede observar en la tabla 2, se dispone un municipio en cada eje de la matriz y los instrumentos de planificación y los resultados encontrados en las zonas limítrofes que comparten.

Para llegar a este análisis se siguió el siguiente proceso:



## 6. Resultados

A continuación, se realiza un análisis de la matriz de comparación de los instrumentos de planificación por municipios, la cual se encuentra en los anexos de este trabajo.

**Caldas:** El municipio cuenta con un PBOT en el cual basan su componente de gestión del riesgo en un estudio con método heurístico, realizado en el año 2010, donde se zonifican los suelos con condición de amenaza, riesgo y riesgo no mitigable. Las acciones de formulación sugieren obras estructurales para la reducción de la amenaza y sectores de riesgo alto, para los escenarios de riesgo no mitigable se proponen estrategias de reubicación (PBOT Caldas, 2010).

En el PMGRD, realizado en el 2015, se encuentran varias diferencias a considerar, a pesar que conservan los mismos escenarios de riesgo no utilizan la misma metodología, para este instrumento de planificación se desarrollaron las fichas de la UNGRD para la priorización de los escenarios de esto, en ellas se basan en eventos históricos recopilados en el territorio, no contiene cartografía en la zonificación del riesgo y tampoco usa la zonificación encontrada en el PBOT. El componente programático cuenta con medidas de preparación como la coordinación de líderes comunitarios, sistema de alerta, capacitación a grupos comunitarios, equipamiento para la atención de desastres, albergues y centros de reserva, entrenamiento en primeros auxilios y simulaciones de alerta y evacuación; para las medidas de recuperación cuenta con establecimientos de bodegas con suministros y elementos de ayuda humanitaria, creación de banco de herramientas y equipos básicos requeridos para afrontar la emergencia, (PMGRD Caldas, 2015)

Estos instrumentos de planificación no tienen relación en cuanto a la metodología, cartografía o acciones de prevención y mitigación de los escenarios de riesgo.

**La Estrella:** En este municipio se encuentra un PBOT desarrollado en el año 2008, con un método Heurístico para la zonificación de escenarios de amenaza y riesgo en el territorio, en el cual se encuentran zonas con condición de amenaza y riesgo y riesgo no mitigable, se plantean acciones de formulación para la prevención de desastres y reducción de los niveles de amenaza por movimientos en masa e inundaciones, así como estrategias no estructurales como programas de educación y cultura ciudadana, (PBOT La Estrella, 2008).

En el PMGRD, desarrollado en el año 2012, encontramos nuevamente las plantillas de la UNGRD para datar los eventos históricos de movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales en

el municipio, no cuenta con cartografía y tampoco hace uso de la cartografía generada en el PBOT de 2008. En el componente programático se encuentran estrategias de protección financiera como el aseguramiento de la infraestructura pública, auto aseguramiento de las viviendas a través de un fondo de reserva y créditos contingentes, medidas de preparación como el Plan Local de Emergencias y Contingencias, Planes Escolares de Gestión del Riesgo, Plan Hospitalario de Emergencias, Planes Empresariales de Gestión del Riesgo y fortalecimiento a los organismos de socorro, (PMGRD La Estrella, 2012).

En La Estrella no hay articulación entre estos dos instrumentos de planificación en cuanto a la metodología implementada, la cartografía o los planes de acción y componente programático.

**Sabaneta:** En este municipio encontramos un POT del año 2019, el cual utiliza un método determinístico para valorar y zonificar los escenarios de riesgo por movimientos en masa, inundación y avenidas torrenciales, donde también se plantean el desarrollo de estudios de reducción del riesgo para áreas con condición de amenaza y riesgo, adecuación hidráulica a cauces sujetos a eventos por inundación y el aseguramiento de la estructura pública, (POT Sabaneta, 2019).

En cuanto al PMGRD el que se encuentra vigente es del año 2017, previo al POT vigente, por lo cual carecen de información articulada en cuanto a los escenarios de riesgo presentados en 2019. Se realiza con base a eventos históricos de movimientos en masa e inundaciones y no cuenta con cartografía, en su componente programático se encuentran estrategias de protección financiera, medidas de preparación y medidas de recuperación tal y como sugiere las cartillas de la UNGRD, (PMGRD Sabaneta, 2017).

**Itagüí:** En el municipio de Itagüí se cuenta con un POT desarrollado en el año 2007, con un método Heurístico para la evaluación de la amenaza y riesgo en el territorio, solo se identifican escenarios de movimientos en masa e inundaciones, en las acciones de formulación plantean políticas de educación del riesgo para reducir la vulnerabilidad social y políticas para la ocupación informal del territorio en suelos con condición de amenaza y riesgo no mitigable (POT Itagüí, 2007).

El PMGRD se generó en el año 2013, basándose en las cartillas de la UNGRD y los eventos históricos de los escenarios de riesgo por movimiento en masa e inundación que se han registrado en el territorio, no cuenta con cartografía y tampoco implementa la que se encuentra en el POT y

adopta medidas de preparación y recuperación tal y como lo sugiere la cartilla de la UNGRD (PMGRD Itagüí, 2013).

En los instrumentos de planificación del municipio de Itagüí no se ven articulados ya que tienen una temporalidad muy amplia, una metodología distinta y un componente programático y acciones de formulación poco similares.

**Envigado:** El municipio de Envigado cuenta con un POT del año 2019, utilizando un método Determinístico para la zonificación de amenaza y riesgo por movimientos en masa e inundaciones en el territorio. En cuanto a las acciones de formulación se encuentran medidas no estructurales como la incorporación de la gestión del riesgo en la planificación territorial del municipio, la implementación de un sistema municipal de gestión del riesgo que conlleve a la ejecución de obras de mitigación o la reubicación según el caso, estrategias frente a la ocupación de áreas inundables, implementación y mantenimiento de sistemas de alerta temprana. Desarrollo de usos agroforestales, manejo de cultivos, bioingeniería para el control de edificaciones que aumenten el nivel de riesgo, como medidas estructurales se plantean la estabilización de taludes en áreas de amenaza media, soluciones hidráulicas en las cuencas de las quebradas, (POT Envigado, 2019).

El PMGRD del municipio de Envigado se realizó en el año 2016, por lo cual no está basado en el POT Vigente, también cuenta con una metodología determinística y cuenta con una cartografía dividida en 6 partes para la evaluación de la amenaza y el riesgo para fenómenos de movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales. En el componente programático se plantean estrategias de protección financiera como el aseguramiento de bienes públicos, exigencia de los mecanismos de aseguramiento a funcionarios del sector público y cobertura integral de la población al sistema de salud, coordinación del CTGRD para reporte y acreditación de la condición de víctimas por eventos catastróficos con destino a la dirección territorial de salud de la zona de influencia, en el marco de los aseguramientos a riesgo derivados de daños corporales causados a las personas en eventos catastróficos de origen natural, aplicación de multas por incumplimiento en la aplicación de las normas urbanísticas en las actividades de construcción de infraestructura, y su destinación parcial a un fondo de atención a emergencias por desastres naturales. Medidas de preparación y recuperación tal y como lo sugiere la UNGRD, (PMGRD Envigado, 2016).

**Medellín:** En el municipio de Medellín se desarrolló un POT en el año 2014, utilizando una nueva metodología con redes neuronales para identificar y evaluar escenarios de riesgo por inundaciones,

movimientos en masa y avenidas torrenciales, cuentan con una cartografía según los resultados del estudio y proponen acciones de formulación para la prevención y reducción de escenarios de riesgo como áreas de intervención estratégica, estudios de amenaza y riesgo a detalle, políticas para impedir el desarrollo urbanístico en zonas de amenaza alta y/o riesgo alto según los estudios posteriores en las zonas que presentaban condición de amenaza o riesgo, (POT Medellín, 2014).

En el PMGRD elaborado por el DAGRD, desarrollado en el año 2016, también utiliza una metodología de redes neuronales para identificar y evaluar los escenarios de amenaza y riesgo por inundaciones, movimientos en masa y avenidas torrenciales, basándose igualmente en los estudios realizados para el POT en el año 2014, este plan cuenta con un componente programático que contempla estrategias para fortalecer el conocimiento, la comunicación, la pedagogía, cultura del riesgo y convivencia segura para la reducción de la vulnerabilidad y la exposición. Por otro lado, también se plantean estrategias para fortalecer la gobernanza, orientadas al desarrollo de capacidades territoriales, ambientales e institucionales para el asentamiento seguro y protección de la vida y los bienes, (PMGRD Medellín, 2016).

Tanto el POT como el PMGRD de Medellín se articulan en todos los ámbitos.

**Bello:** El municipio cuenta con un POT del año 2009, el cual identifica y evalúa escenarios de riesgo utilizando un método heurístico donde se encuentran zonas de amenaza hidrológica, sedimentación y colmatación de cauces, movimientos en masa e inundaciones, cuenta con cartografía de amenaza por fenómenos naturales en suelos urbanos, de expansión y rurales, y plantea estrategias políticas para la protección de obras hidráulicas y retiros de las quebradas como estrategias de prevención, se consideran obras de estabilización de taludes y vigilancia en el crecimiento poblacional en zonas de alto riesgo o con condición de riesgo (POT Bello, 2019).

En el PMGRD, realizado en el año 2015, se basan en eventos históricos para identificar y priorizar escenarios de riesgo por inundaciones y movimientos en masa, no cuentan con cartografía y plantean estrategias de protección financiera, medidas de preparación y medidas de recuperación según la sugerencia de las plantillas de la UNGRD, (PMGRD Bello, 2015).

**Copacabana:** Cuenta con un POT del año 2000 el cual utiliza un método heurístico para determinar los escenarios de riesgo por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales, cuenta con una cartografía donde se ilustra las zonas con condición de amenaza y riesgo en suelo urbano

y rural y plantea acciones de formulación como la definición de zonas de riesgo no mitigable para prohibir la construcción de edificaciones y reubicación de familias expuestas, para las zonas de amenaza media se sugieren obras civiles preventivas y correctivas, (POT Copacabana, 2000).

En el PMGRD, realizado en 2012, se basan en los eventos históricos para identificar y priorizar escenarios de riesgo por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales, no cuenta con cartografía para zonificar los escenarios de riesgo y plantea medidas estructurales y no estructurales en el componente programático, tal y como sugiere la UNGRD, (PMGRD Copacabana, 2000).

**Girardota:** cuenta con un POT del año 2007, el cual utiliza un método heurístico para determinar escenarios de riesgo por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales, este cuenta con un mapa de amenazas y plantea unas acciones de formulación para la reducción de los niveles de riesgo como la construcción de obras preventivas, manejo de aguas superficiales y de escorrentía, reubicación inmediata de las familias ubicadas en zonas de alto riesgo no mitigable, reforestación de las vertientes, no permitir la construcción de edificaciones en las zonas de depósitos aluviales y de conos de deyección y la supervisión en el uso y manejo del suelo en zonas con amenaza media, (POT Girardota, 2007).

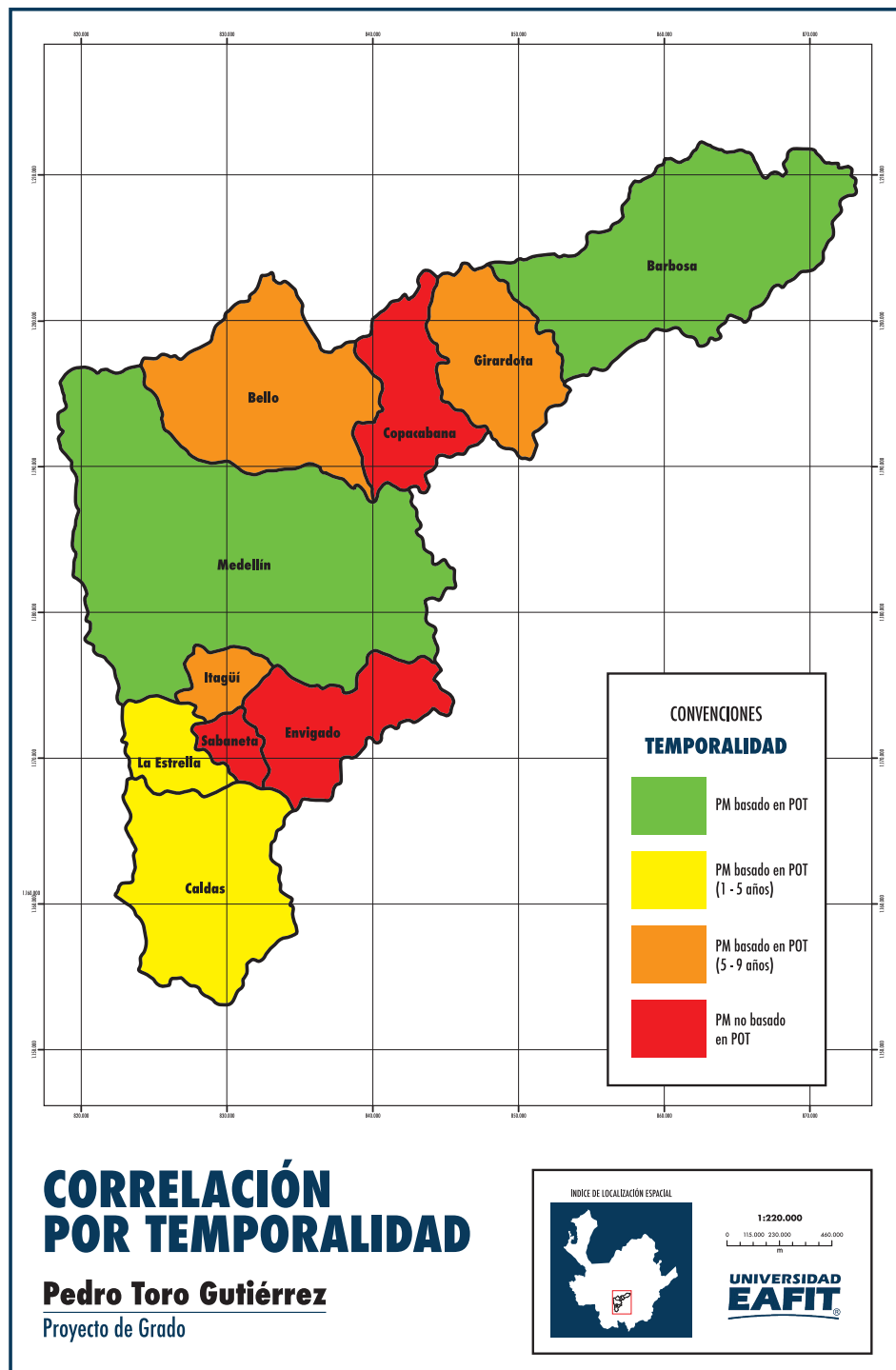
En el PMGRD, realizado en el año 2016, plantea unos escenarios de riesgo basándose en eventos históricos, no cuenta con una zonificación del riesgo y plantea unas estrategias basadas en estudios hidrológicos e hidráulicos que sugiere realizar obras ambientalmente compatibles para reducir las inundaciones. Iniciar un plan de protección con barreras naturales, capacitar a los directivos de las industrias en el cumplimiento de normas ambientales, capacitar trabajadores en el auto cuidado y planes de contingencia, ubicar los nuevos centros de producción fuera de la zona de inundación, estabilizar con obras marginales que no superen el nivel de inundación, realizar jornadas de capacitación en la vereda con los actores involucrados y realizar un control permanente con la autoridad ambiental local y secretaría de gobierno, (PMGRD Girardota, 2016).

**Barbosa:** Barbosa cuenta con un POT del año 2015, el cual utiliza un método heurístico para determinar los escenarios de riesgo por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales, cuenta con un mapa de amenazas y plantea unas acciones de formulación las cuales están articuladas con el PMGRD en temas de educación, prevención del riesgo, identificación y análisis del riesgo, fortalecimiento de instituciones encargadas de la prevención y atención de

desastres, construcción de obras de mitigación para la reducción del riesgo y atención de emergencias al damnificado, (POT Barbosa, 2015).

En el PMGRD, también realizado en el año 2015, se basa en el mismo estudio de zonificación de escenarios de riesgo en el que se basa el POT, por lo cual cuenta con la misma cartografía y un componente programático muy similar a las acciones de formulación que se plantean en el POT, (PMGRD Barbosa, 2015).





*Ilustración 2 Mapa de correlación por temporalidad*

Como se puede observar en la ilustración 2, los municipios de Envigado, Sabaneta y Copacabana cuentan con PMGRD desarticulados de sus POT vigentes, mientras que los municipios de Medellín y Barbosa basan sus PMGRD a los POT vigentes sin contar con grandes diferencias en el tiempo.

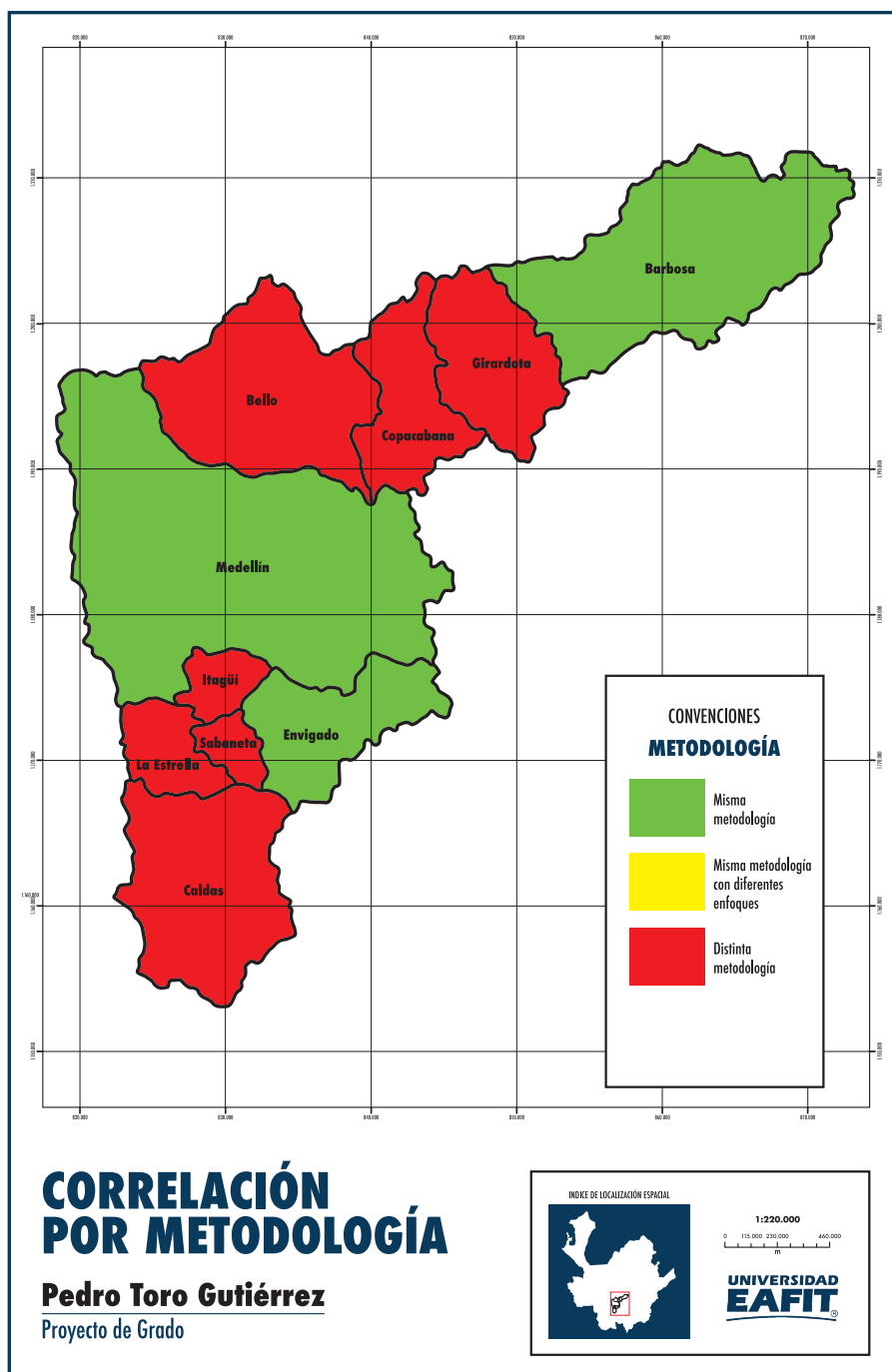
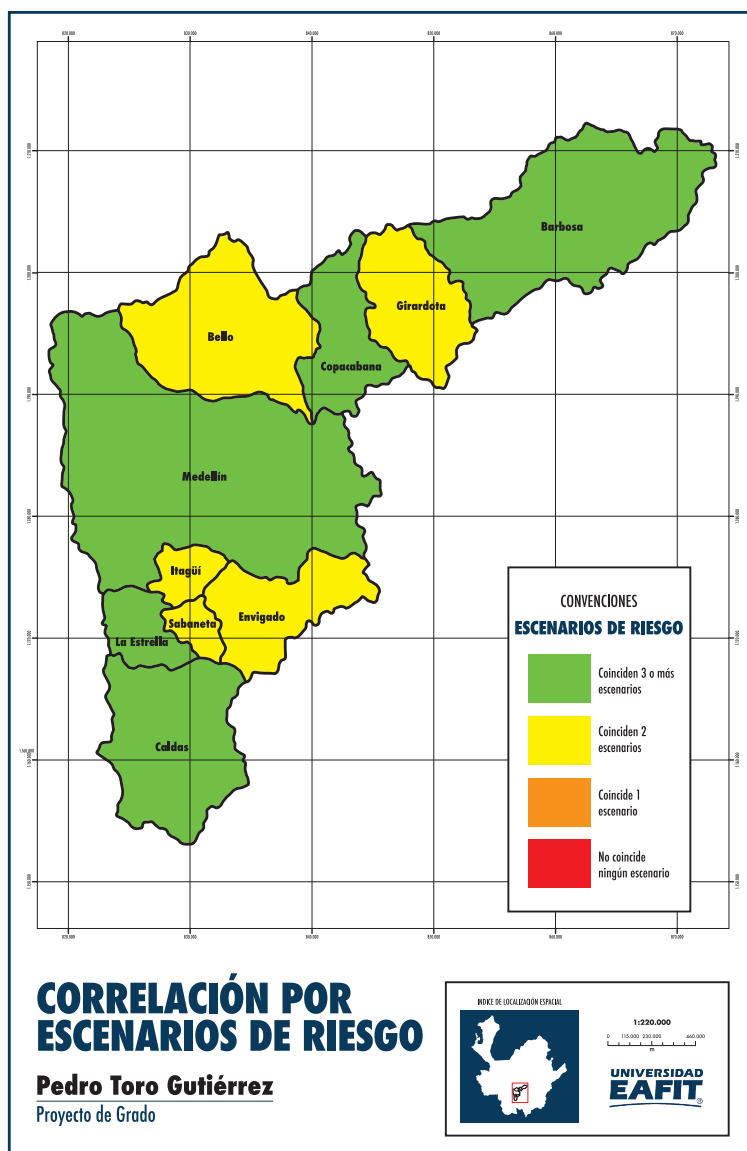


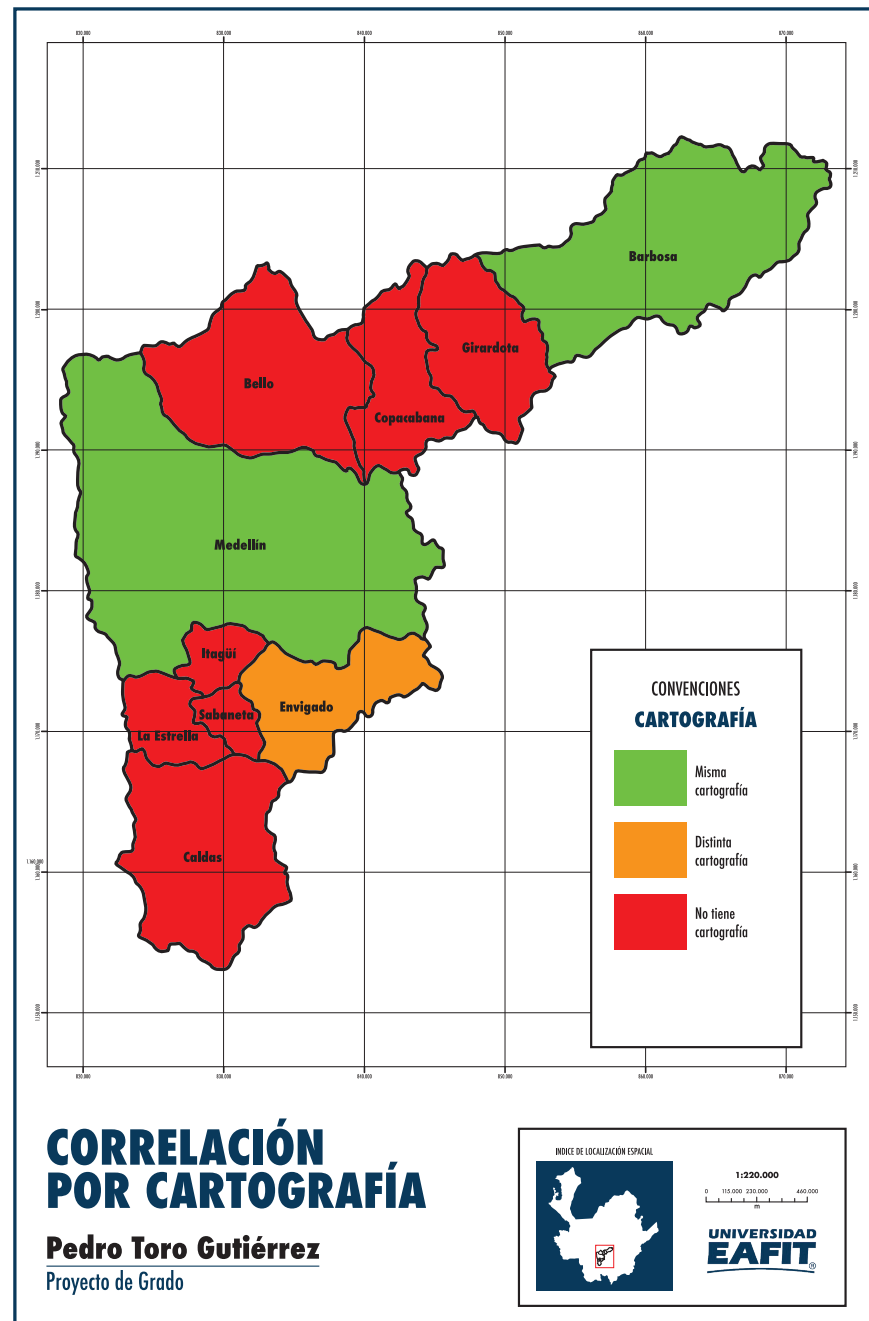
Ilustración 3 Mapa de correlación por metodología

En las metodologías implementadas por los municipios para determinar la identificación y evaluación de escenarios de riesgo en el territorio se observa una completa articulación en los municipios de Barbosa y Medellín, utilizando la misma metodología con los mismos enfoques, en Envigado se utiliza la misma metodología con un enfoque distinto a la hora de valorar los escenarios de riesgo y en el resto de municipios no se articulan las metodologías, ya que sus PMGRD se basan en eventos históricos y no plantean una metodología ideal para la valoración del riesgo en sus territorios.



*Ilustración 4 Mapa de correlación por escenarios de riesgo*

En la ilustración 4 se puede observar una buena correlación en la mayoría de los municipios, este dato es esperado ya que en la normativa se aclara que se deben contemplar escenarios de movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales como mínimo en ambos instrumentos de planificación.



*Ilustración 5 Mapa de correlación por cartografía*

En la ilustración 5 se observa una carencia en la correlación cartográfica de los instrumentos de planificación, esto se debe en gran medida a que los PMGRD de la mayoría de los municipios no cuentan con cartografía necesaria para ilustrar de manera espacial los niveles de riesgo presentes en el territorio, los únicos municipios que cuentan con cartografía en estos planes son Medellín, Envigado y Barbosa.

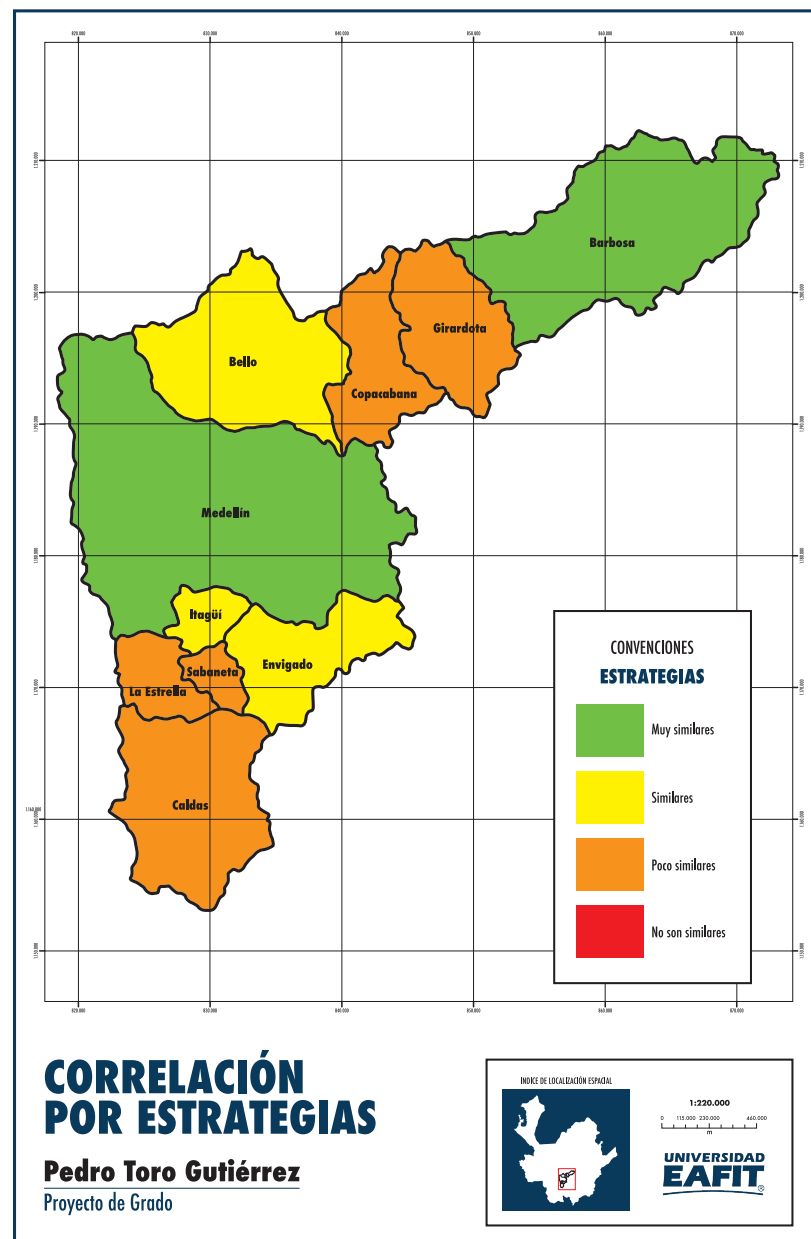


Ilustración 6 Mapa de correlación por estrategias

En este mapa se evidencia que en algunos municipios la toma de decisiones se articula tanto con las acciones de formulación encontradas en el POT y el componente programático de los PMGRD, algo a tener en cuenta es que en los municipios de Caldas, La Estrella, Itagüí, Sabaneta, Bello, Copacabana y Girardota se limitaron a desarrollar las estrategias que plantea la UNGRD que se encuentran en la guía para el desarrollo de Planes Municipales de Gestión de Riesgo de Desastres de 2012.

#### 6.1 Análisis de correlación entre los municipios

Teniendo como resultado las relaciones de los instrumentos de planificación de cada municipio se realizó una comparación de la gestión del riesgo entre los municipios vecinos utilizando una matriz de correlación con el mismo factor numérico, con el fin de valorar la articulación intermunicipal de gestión del riesgo de desastres, estos resultados se encuentran en los anexos del trabajo.

**Caldas- La Estrella:** En la matriz se puede observar una relación de similitud en la metodología implementada, los escenarios de riesgo, la temporalidad y el componente programático, cuentan con un escenario de riesgo en la zona limitrofe que ambos municipios adicionan en ambos instrumentos de planificación del municipio.

**La Estrella-Sabaneta:** En la siguiente matriz se puede observar una carencia en la articulación intermunicipal, no hay una coincidencia en la temporalidad y la metodología implementada, las acciones para la formulación en el POT son poco similares, mientras que en el PMGRD utilizan las plantillas que sugiere la UNGRD por lo cual comparten ciertas similitudes en la identificación de escenarios de riesgo y el componente programático. La Estrella valora un escenario de riesgo en la zona limitrofe con el municipio de Sabaneta, el cual no es tomado en cuenta por el mismo.

**Sabaneta- Envigado:** Existe una buena articulación entre estos municipios para la temporalidad, la metodología y los escenarios de riesgo identificados en los POT, las acciones de formulación y la cartografía son poco similares, mientras que en los PMGRD son mas distintos, ya que el municipio de envigado utiliza otra metodología y cuenta con cartografía, el componente programático de ambos es similar, ya que se basa en las plantillas de la UNGRD.

**Envigado-Itagüí:** Como se puede observar no hay una carencia en la articulación intermunicipal en la gestión del riesgo de desastres, coinciden en algunos escenarios de riesgo y en las estrategias

planteadas tanto en el POT como en el componente programático del PMGRD, en lo demás no existe ninguna relación.

**Envigado-Medellín:** En el municipio de Medellín utilizan una metodología completamente distinta e innovadora a diferencia del resto de municipios, sin embargo, coinciden en la identificación de escenarios de riesgo y las estrategias de prevención, reducción y recuperación de los mismos, tanto en los POT como en los PMGRD.

**Medellín-Itagüí:** Una vez más no se encuentra una articulación entre el municipio de Itagüí con otro municipio vecino, en este caso el municipio de Medellín, donde solo coinciden en algunos escenarios de riesgo y las acciones de formulación y componente programático de ambos instrumentos de planificación.

**Medellín- Bello:** Entre los municipios de Medellín y Bello se puede observar cierta similitud en la identificación de escenarios de riesgo, las acciones de formulación y el componente programático encontrados en los instrumentos de planificación, también se ve un escenario de riesgo en la zona limítrofe donde ambos municipios lo relacionan de manera similar.

**Bello- Copacabana:** En la valoración intermunicipal de Bello y Copacabana se encuentra una metodología similar, escenarios de riesgo similares y una zonificación del riesgo en la zona limítrofe, sin embargo, se observan diferencias en las acciones de formulación propuestas en el POT y la cartografía, para los PMGRD se plantean las mismas estrategias basadas en las plantillas de la UNGRD.

**Copacabana-Girardota:** En la matriz podemos observar una similitud en la identificación de escenarios de riesgo, la metodología implementada y en la temporalidad de sus PMGRD, pero se observa una gran diferencia en las estrategias planteadas tanto en el POT como en el PMGRD como también se evidencia una carencia en la articulación de los municipios en la zona limítrofe.

**Girardota-Barbosa:** A pesar de que el municipio de Barbosa articula muy bien sus instrumentos de planificación, tiene varias carencias en la relación intermunicipal, donde no coinciden la temporalidad del POT, la cartografía y la metodología implementada, coinciden tanto en la identificación de escenarios de riesgo como en el componente programático planteado en los PMGRD.

Tabla 5 Resultados de correlación intermunicipal

| Calificación regional |             | Escenarios limitrofes | Promedio de relación de instrumentos |
|-----------------------|-------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Caldas                | La Estrella | 2                     | 2                                    |
| La Estrella           | Sabaneta    | 3                     | 2,5                                  |
| Sabaneta              | Envigado    | 2                     | 2,3                                  |
| Sabaneta              | Itagüí      | 3                     | 2,9                                  |
| Itagüí                | La Estrella | 3                     | 2                                    |
| Envigado              | Itagüí      | 4                     | 2,9                                  |
| Envigado              | Medellín    | 2                     | 2,4                                  |
| Medellín              | Itagüí      | 4                     | 2,8                                  |
| Medellín              | Bello       | 2                     | 2,4                                  |
| Bello                 | Copacabana  | 2                     | 2,4                                  |
| Copacabana            | Girardota   | 3                     | 2,6                                  |
| Girardota             | Barbosa     | 2                     | 2,5                                  |

## 7. Discusión

Al interior de cada municipio se encuentran distintas relaciones entre los instrumentos de planificación, lo que dificulta la articulación de los mismos a la hora de tomar decisiones en las administraciones para prevenir y/o reducir los niveles del riesgo presentes en el territorio. Los resultados en cada municipio fueron los siguientes:

**Caldas:** En general se cuenta con una correlación de los instrumentos con varias carencias en la metodología implementada, la carencia de cartografía en el PMGRD y las acciones de formulación y componente programático que plantea cada instrumento, lo cual se podría evidenciar en la toma de decisiones de la administración municipal.



**La Estrella:** Se presentan carencias en la correlación de los instrumentos de planificación porque no coincide la metodología implementada, la cartografía y las estrategias propuestas tanto en el POT como en el PMGRD, por lo cual es una correlación muy pobre.

**Sabaneta:** no existe ninguna correlación, ya que el PMGRD no está basado en el POT vigente, por lo cual están completamente desarticulados, lo cual se dificulta la gestión del riesgo en el territorio.

**Itagüí:** Hay carencias en la temporalidad ya que el POT se crea en el 2007 y el PMGRD en 2013, lo cual tiene 6 años de diferencia sobre el territorio, los escenarios de riesgo evolucionan en este periodo, tampoco hay una correlación entre las metodologías implementadas y la cartografía encontrada, sin embargo, plantean unas estrategias de prevención, reducción y recuperación similares.

**Envigado:** completa carencia en la temporalidad, ya que el PMGRD no está basado en el POT vigente, la cartografía se encuentra zonificada de manera distinta, lo cual dificulta la claridad de la información, sin embargo, utilizan la misma metodología con resultados similares en la identificación y valoración del riesgo y plantean unas estrategias similares y muy interesantes.

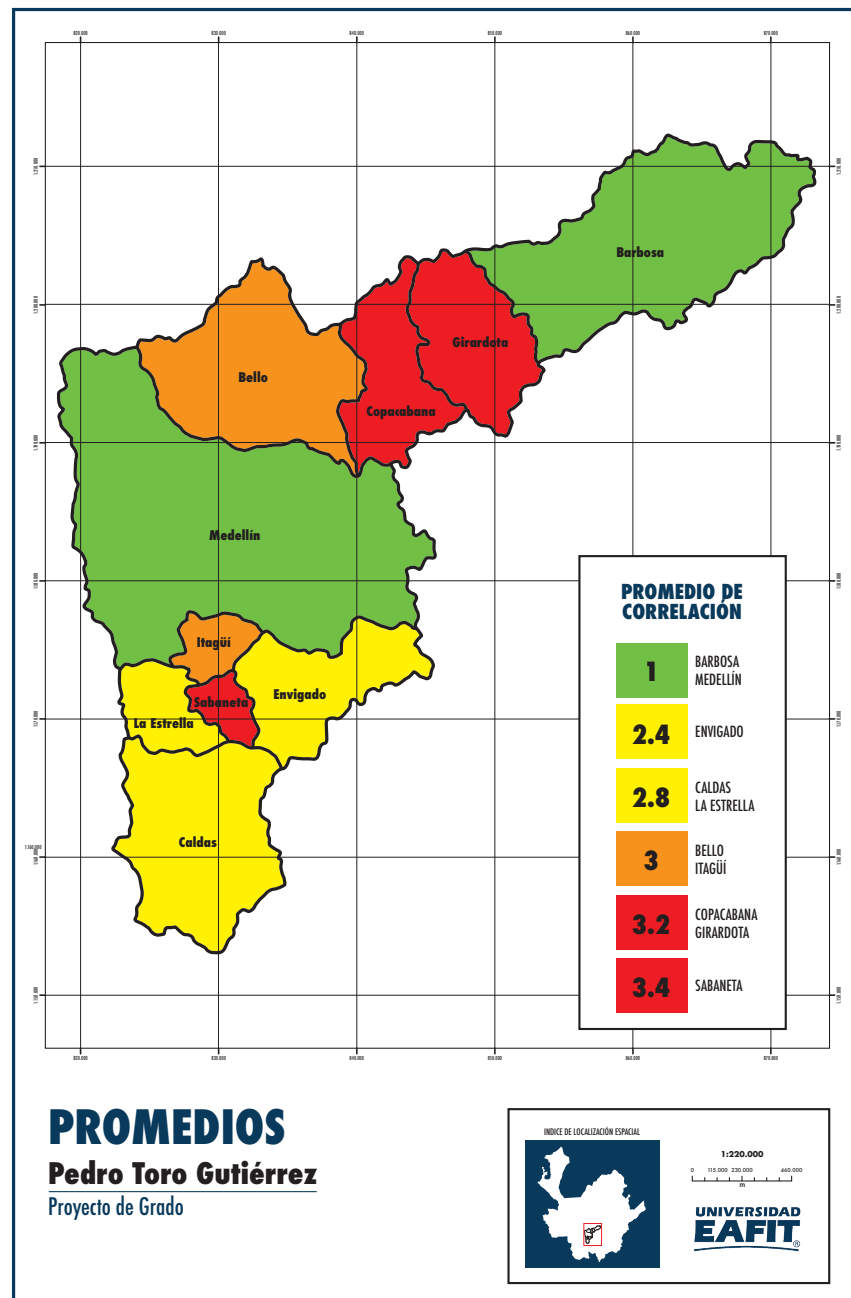
**Medellín:** Los instrumentos de planificación se articulan en todos los ámbitos y trabajan mutuamente, lo cual facilita la gestión del riesgo en el territorio, plantea una nueva metodología de redes neuronales que no se implementa en ningún otro municipio del Valle de Aburrá, por lo cual contiene resultados diferentes a sus vecinos.

**Bello:** Una correlación muy pobre entre los instrumentos, no coincide la metodología implementada para la evaluación del riesgo en el territorio, no cuentan con cartografía en el PMGRD y existe una brecha grande en la temporalidad, solo se compensa con las estrategias que plantean tanto en el componente programático como en las acciones de formulación.

**Copacabana:** No existe una relación entre las temporalidades de los instrumentos de planificación y la metodología implementada, por lo cual la correlación es pobre a nivel de resultados y toma de decisiones.

**Girardota:** Gran brecha en la temporalidad de los instrumentos de planificación, lo cual dificulta una buena relación en el territorio, no existe relación en las metodologías implementadas, no cuentan con cartografía en el PMGRD y no coinciden las estrategias planteadas en las acciones de formulación y componente programático, lo cual hace que la correlación sea muy pobre.

**Barbosa:** Barbosa realizó el POT y el PMGRD con base al mismo estudio para evaluar las condiciones de riesgo que se presentan en el territorio, en los instrumentos de planificación se evidencia constantemente una articulación de ambos y la toma de decisiones que plantean están completamente correlacionadas, lo cual permite una gestión del riesgo más efectiva.



*Ilustración 7 Mapa de promedios de calificación de las distintas variables*

Como se puede observar en la ilustración 7 al interior de cada municipio existen carencias significativas en la correlación de los instrumentos de planificación del territorio, lo cual afecta en gran medida la toma de decisiones de las administraciones.

En cuanto a las relaciones intermunicipales también se puede evidenciar en la tabla 4 algunos resultados negativos en el promedio de comparación y los resultados de los escenarios de riesgo limítrofes.

En los PMGRD se encuentran resultados de correlación aparentemente buenos, ya que la mayoría de los municipios se limitan a cumplir con la cartilla propuesta por la UNGRD y se construye de manera muy general, sin indagar con una metodología determinística o probabilística, tampoco cuentan con una cartografía para relacionar con los municipios vecinos y las estrategias planteadas en el componente programático son las mismas que sugiere la UNDRG.

Es por esto, que hay una carencia en el desarrollo de los PMGRD, se requiere de un ente de control que regule la elaboración de estos y lo articule con los POT, los cuales cuentan con una mayor rigurosidad científica y cuentan con una información más completa del territorio.

## 8. Conclusiones

- Entre las administraciones con una buena articulación de los instrumentos de planificación se encuentran los municipios de Medellín, Barbosa y en algunos conceptos el municipio de Envigado, sin embargo, se ven carencias en el resto de municipios que conforman el área metropolitana del Valle de Aburrá.
- La gestión del riesgo intermunicipal carece completamente de una articulación general, ya que cada municipio desarrolla sus instrumentos de planificación sin contar con los planes y estrategias que plantean los municipios vecinos, sin embargo coinciden en algunas decisiones como las metodologías implementadas en la identificación de escenarios de riesgo y los componentes programáticos de los PMGRD, los cuales muchos de ellos son tomados de la plantilla de la UNGRD.
- A pesar de que los PMGRD de los municipios cuentan con una buena estructura carecen de rigurosidad científica y no utilizan la información disponible en otros instrumentos de

planificación disponibles en el territorio, lo cual dificulta el desarrollo preventivo y correctivo de las comunidades.

## 9. Recomendaciones

- Los escenarios de riesgo para los instrumentos de planificación del territorio se deben basar en estudios metropolitanos buscando una mejor articulación de estos.
- Con la ayuda del Área Metropolitana del Valle de Aburrá se deben articular los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo para implementar los escenarios de riesgo limítrofes y apoyarse en la toma de decisiones y planteamiento de estrategias para el buen desarrollo del territorio.
- Una vez revisados los POT es conveniente actualizar los escenarios de los PMGRD y el componente programático
- Los PMGRD deberían tener un ente regulador o revisor que garantice la pertinencia de estos y su articulación con otros instrumentos de planificación.

## 10. Referencias Bibliográficas

- Formulación del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (versión 1), Unidad Nacional de Gestión del riesgo de Desastres.
- Ley 1523 de 2012
- Municipio de Caldas. Plan Básico de Ordenamiento Territorial. 2010
- Municipio de Caldas. Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. 2015
- Municipio de La Estrella Plan Básico de Ordenamiento Territorial. 2008
- Municipio de La Estrella. Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. 2012
- Municipio de Sabaneta. Plan de Ordenamiento Territorial. 2017
- Municipio de Sabaneta. Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. 2017
- Municipio de Itagüí. Plan de Ordenamiento Territorial. 2007
- Municipio de Itagüí. Plan Municipal de Gestión del Riesgo de desastres. 2013
- Municipio de Envigado. Plan de Ordenamiento Territorial. 2019
- Municipio de Envigado. Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. 2016
- Municipio de Medellín. Plan de Ordenamiento Territorial. 2014

- Municipio de Medellín. Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. 2016
- Municipio de Bello. Plan de Ordenamiento Territorial. 2009
- Municipio de Bello. Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. 2015
- Municipio de Copacabana. Plan de Ordenamiento Territorial. 2000
- Municipio de Copacabana. Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. 2012
- Municipio de Girardota. Plan de Ordenamiento Territorial. 2007
- Municipio de Girardota. Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. 2016
- Municipio de Barbosa. Plan de Ordenamiento Territorial. 2015
- Municipio de Barbosa. Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. 2015

### Anexos

- Matriz de comparación de instrumentos de planificación de los municipios del Valle de Aburrá, tabla de excel.
- Carpeta de imágenes de matriz de comparación intermunicipal.
- Carpeta de imágenes de mapas de correlación entre los instrumentos de planificación