



Agua que habita la montaña

Gestión Integral del Agua en el borde Urbano-Rural
Experiencia Bello Oriente



Cindy Vanessa Lopera Correa
Luisa María Ortiz Madrigal
Lina María Restrepo Mazo

Directora
Carolina García Londoño

Tabla de Contenido

1	Introducción	1
2	Justificación y objetivos	4
3	Metodología	9
3.1	Reconocimiento de los riesgos asociados a la comunidad de Bello Oriente	10
3.2	Caracterización del recurso hídrico	10
3.3	Identificación de los actores claves en el manejo del agua en el barrio Bello Oriente	10
3.4	Formulación de estrategias integrales.....	12
4	Marco conceptual.....	13
4.1	Montaña	13
4.1.1	Antecedentes de la gestión del riesgo en la ciudad de Medellín	18
4.1.2	Principales normas que influyeron en la gestión del riesgo en la ciudad de Medellín 19	
4.1.3	Gestión comunitaria del riesgo.....	26
4.1.4	Modelo de ocupación propuesto para la ciudad de Medellín	27
4.1.5	Plan Municipal de Gestión de Riesgos en Medellín -PMGRD.....	28
4.2	Agua.....	30
4.2.1	Agua como derecho.....	30
4.2.2	Rondas Hídricas y retiros de quebradas	31
4.2.3	Servicios de agua potable y manejo de aguas residuales	31
4.2.4	Instrumentos de planeación e información para la gestión del recurso hídrico en Colombia 33	
4.2.5	Gestión integral del agua.....	36
4.2.6	Servicios públicos en la gestión integral de aguas urbana	37
4.2.7	Soluciones basadas en la naturaleza en la gestión integral del agua.....	38
4.3	Ser.....	40
4.3.1	Gobernanza	42
4.3.2	Gobernanza hídrica.....	43
4.3.3	Autogestión y participación	44
5	Definición de área de estudio	46
6	Contexto territorial.....	47
6.1	Montaña	47
6.1.1	Generalidades del territorio	47
6.1.2	Modelo de planeación del territorio.....	49

6.1.3	Plan Municipal de Gestión de Riesgos de Medellín	55
6.2	Agua.....	56
6.2.1	Cuenca como unidad territorial.....	56
6.3	Ser.....	60
7	Hilos de agua	68
7.1	Diálogos con La Montaña	68
7.2	Los rumbos del agua en La Montaña	78
7.2.1	Acueducto y alcantarillado de EPM	78
7.2.2	Acueducto y alcantarillado comunitario	82
7.2.3	Agua lluvia y de escorrentía.....	86
7.3	Hiladores de la gobernanza del agua en La Montaña	88
7.3.1	Academia	94
7.3.2	Sociedad Civil	96
7.3.3	Entidad Pública	100
7.3.4	Convergencias.....	103
7.3.5	Limitantes del análisis a considerar	103
8	Estrategias para la Gestión Integral del Agua en el borde Urbano Rural	105
8.1	Instrumentos de la planificación territorial	106
8.2	Opciones de suministro sostenible.....	108
8.3	Mejora en la depuración de aguas residuales y reducción de la contaminación de escorrentía	115
8.4	Fortalecimiento de la autogestión comunitaria.....	118
9	Resultados y conclusiones	121
10	Retos y senderos.....	124
11	Bibliografía.....	125

Lista de Figuras

Figura 2-1. Área de prestación de servicio de acueducto y alcantarillado en la ciudad de Medellín (APS)	4
Figura 2-2. Abastecimiento de agua en el borde Urbano-Rural del barrio Bello Oriente	6
Figura 3-1 Diagrama metodológico de la investigación	9
Figura 4-1 Principales características que inciden en el riesgo presente en asentamientos de ladera	14
Figura 4-2. Deslizamiento en asentamientos de ladera – Barrio Oriente	15
Figura 4-3. Distribución de eventos en el período 1880 – 2007 versus precipitación mensual media	17
Figura 4-4. Zonas de amenaza, deslizamientos y precipitación en el Valle de Aburrá.....	18
Figura 4-5. Línea del tiempo de la gestión del riesgo de desastres	25
Figura 4-6 Modelo de ocupación propuesto en el POT	27
Figura 4-7. Macroproyectos urbanos definidos en el POT.....	28
Figura 4-8.Zonificación del riesgo por comunas en la ciudad de Medellín y total de habitantes (2014).	29
Figura 4-9. Estructura del sector de acueducto y alcantarillado.....	32
Figura 4-10. Masa de agua urbana y sus interacciones	36
Figura 4-11. Clasificación Servicios Ecosistémicos	41
Figura 5-1. Área de estudio.....	46
Figura 6-1. Barrio Oriente	48
Figura 6-2. Macroproyecto BUR-NOR.....	50
Figura 6-3. Tratamientos en suelo urbano y rural	52
Figura 6-4. Destinación de usos del suelo de protección.....	53
Figura 6-5. Amenaza por movimientos en masa.....	54
Figura 6-6. Clasificación de las zonas de riesgo	55
Figura 6-7.Áreas de amenaza y riesgo en la zona Nororiental.....	56
Figura 6-8. Localización del barrio Bello Oriente en la Microcuenca La Bermejala en la ciudad de Medellín.....	57
Figura 6-9. Precipitación media multianual de la Microcuenca La Bermejala en la ciudad de Medellín	58
Figura 6-10. Asentamientos en el barrio Bello Oriente.....	61
Figura 6-11. Bocatoma Tanque el Toldo, Bello Oriente.	62
Figura 6-12. Conexiones individuales a la manguera principal de manera inapropiada.	62
Figura 6-13. Actores intervinientes en la gestión del agua	63

Figura 6-14. Línea del tiempo gestión comunitaria del agua.....	67
Figura 7-1. Fotografía métodos constructivos	70
Figura 7-2. Fotografía establecimiento de viviendas	70
Figura 7-3. Fotografía vertimiento a cielo abierto de aguas residuales	71
Figura 7-4. Fotografía manejo de residuos	71
Figura 7-5. Fotografía manejo de aguas lluvias.....	72
Figura 7-6. Fotografía red de alcantarillado.....	72
Figura 7-7. Fotografía captación de agua en el rebose del tanque El Toldo	73
Figura 7-8. Fotografía almacenamiento de agua provisional.....	73
Figura 7-9. Fotografía red de distribución con materiales dispares.....	74
Figura 7-10. Fotografía fugas de agua	74
Figura 7-11. Fotografía manguera afectada por incendio forestal	75
Figura 7-12. Fotografía convite para la conexión de nuevas mangueras.....	75
Figura 7-13. Fotografía red de distribución intervenida por el proyecto BUPPE Aguas y Comunidades	76
Figura 7-14. Infraestructura de Agua potable y saneamiento instalada en el barrio Bello Oriente en el marco del programa Unidos por el Agua de EPM.....	80
Figura 7-15. Viviendas con prestación de servicios públicos por parte de EPM	81
Figura 7-16. Viviendas del barrio Bello Oriente con fuente alternativa de acueducto y alcantarillado	82
Figura 7-17 Captación de agua para el acueducto comunitario del Barrio Bello Oriente	83
Figura 7-18. Distribución del agua captada del rebose del tanque El Toldo hacia las viviendas.....	83
Figura 7-19. Identificación de fugas en las mangueras del acueducto comunitario en el barrio Bello Oriente.....	85
Figura 7-20. Fugas en las mangueras del acueducto comunitario verificadas en campo en octubre 2020.....	86
Figura 7-21 Red hídrica barrio Bello Oriente	87
Figura 7-22 Comportamiento de escorrentía en el barrio Bello Oriente	88
Figura 7-23. Análisis de poder – interés vs influencia.....	89
Figura 7-24 Diagrama relevancia de actores.	90
Figura 8-1 Escenario proyectado para el territorio planeado como cuenca.....	114

Lista de Tablas

Tabla 1. Instrumentos de planeación relacionados con el sector de acueducto y alcantarillado	35
Tabla 2. Instrumentos de información relacionados con el sector de acueducto y alcantarillado	35
Tabla 3 Principales amenazas en la zona de estudio	68
Tabla 4 Elementos vulnerables en la zona de estudio	69
Tabla 5. Condicionantes de la amenaza y factores de vulnerabilidad del área de estudio	77
Tabla 6. Análisis de convergencia entre actores en el barrio Bello Oriente.....	92

Agradecimientos

Bendecimos este espacio de aprendizaje que nos encontró con nuestros compañeros de clase y docentes, que nos enseñó más allá de la academia a descubrir que los pequeños pasos llevan al logro, que los cafés entre clases no eran los que recargaban energías, sino las risas de todos cuando nos reuníamos.

A nuestras familias, que aguantaron temporada de estrés y miradas al infinito sin saber que escribir, que nos apoyaron incondicionales y supieron acompañarnos con sus silencios, pero también con sus palabras de ánimo y gestos de amor.

A nuestras tribus, los amigos que también son familia, que supieron esperar, entender y acompañar durante nuestro trabajo de grado.

Gratitud sincera hacía nuestra directora de grado Carolina Garcia por la entrega y pasión en cada espacio que compartimos, por la generosidad con el tiempo y la sensatez en cada corrección, ajuste o recomendación. Gracias por aceptar unirme a este viaje con nosotras.

A Isabel Basombrío, Santiago Mejía y a todos los profesores de la maestría por el tiempo, las palabras, la confianza, la dirección y el aliento.

A los habitantes del barrio Bello Oriente, que a pesar de la realidad difícil que implica sobrevivir en tiempo de pandemia, abrieron con toda la generosidad sus corazones y conocimiento para ayudarnos a entender el territorio que habitan.

A todos los que generosamente nos regalaron su tiempo y conocimiento para el desarrollo de este trabajo en momentos tan complejos

Y por último un reconocimiento a nosotras tres como equipo por decidir emprender este viaje juntas, gracias por todo lo aprendido, el aguante y el apoyo la una a la otra. Gracias por las risas a tope, por la amabilidad, amistad y paciencia.

Que siempre seamos lo que queramos ser y que se abran los caminos.

1 Introducción

El agua es un elemento primordial para el bienestar humano, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo social y económico. Muestra de ello, es la inclusión del recurso hídrico como eje transversal en la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. El objetivo 6 reconoce la importancia de garantizar la disponibilidad, gestión sostenible del agua y el saneamiento, siendo así la gestión integral de aguas urbanas una oportunidad de interactuar de forma cíclica y correlacionada con otros ODS como son el 10 reducción de las desigualdades, el 11 ciudades y comunidades sostenibles, el 13 acción por el clima, el 16 paz, justicia e instituciones sólidas y por último las 17 alianzas para lograr los objetivos.

Según el glosario hidrológico internacional de la UNESCO (2012), define el término recursos hídricos, como recursos disponibles o potencialmente disponibles en un lugar determinado, en cantidad y calidad suficientes y en un período de tiempo, para satisfacer una demanda identificable.

Por lo anterior, este término se utiliza en la investigación para referirse a la existencia de este elemento en la naturaleza y particularmente en el territorio de estudio, su disponibilidad, gestión y uso, a partir las dinámicas cotidianas que se establecen para la subsistencia de la comunidad (Botero-Mesa y Roca-Servat, 2019), y no como bien económico o mercantil.

Uno de los retos más importantes que enfrentan las ciudades latinoamericanas es la rapidez con la que se evidencia el crecimiento urbano, sumado a esto se genera un incremento constante de la vulnerabilidad al cambio climático como lo alerta el Banco Mundial (2012) en el informe Gestión Integral de Aguas Urbanas. Esta situación trae consigo otros desafíos como los riesgos a la salud pública, ocasionados por la deficiente calidad del agua producto de una mala gestión e inadecuada planeación de los territorios.

En el caso particular de Medellín, el desarrollo urbano ha ido creciendo de forma acelerada y de manera no planeada de acuerdo con modelos de ciudad hacia las laderas. Lo anterior, se debe en parte a la intensa migración desde la zona rural del país a causa de los conflictos armados (Calderón, Eslava y Mejía, 2020). Estas ocupaciones donde confluye la precariedad con la ausencia del Estado propician escenarios de autogestión para resolver necesidades básicas, como es el caso de la vivienda y el acceso a servicios públicos como la energía y el aprovisionamiento de agua.

El barrio Bello Oriente se encuentra en la franja más alta de la comuna 3 de Medellín, a 1900 m.s.n.m, su extensión sobrepasa el límite de la zona urbana de Medellín llegando hasta la zona rural con límites en el corregimiento de Santa Elena, vereda Piedras Blancas. Siendo este barrio uno de los que poseen el borde Urbano-Rural más extenso en la ciudad de Medellín (Alcaldía de Medellín, 2014b).

Cuando se inició el poblamiento, se inició también la búsqueda por el acceso al agua. La fuente principal de acceso al recurso era la quebrada La Raizala. Sin embargo, estas dinámicas a baja escala no fueron sostenibles por mucho tiempo con la llegada de nuevos vecinos (Universidad de Antioquia y Convivamos, 2019).

Mediante la conformación de comités comunitarios para la gestión del agua y a través de convites, se adaptaron sistemas de tuberías y mangueras de forma no convencional para la distribución del agua, este sistema ha presentado ineficiencias en cuanto a la cobertura y la calidad del servicio, dadas las condiciones de las mangueras con fugas que contribuyen al movimiento de masa por las aguas de filtración (Universidad de Antioquia y Convivamos, 2019).

Por otro, en la Resolución 64/292 de julio de 2010, las Naciones Unidas en el numeral 1, reconoce que el derecho al agua potable y el saneamiento es un derecho humano esencial para el pleno

disfrute de la vida. Dicha promulgación se da entre otras razones por la preocupación de que, para la fecha, 884 millones de personas carecen de acceso a agua potable y más de 2.600 millones de personas no tienen acceso a saneamiento básico, además de presentarse el fallecimiento de aproximadamente 1,5 millones de niños menores de 5 años (Naciones Unidas, 2010).

Actualmente Bello Oriente junto con otros barrios de la comuna 1 y 3, tiene como fuente para el acceso al agua, las aguas de reboce del tanque del Toldo. Esta infraestructura es propiedad de la empresa de servicios públicos de Medellín (EPM), en donde se almacenan aguas crudas que serán tratadas aguas abajo.

La situación de conexión de los habitantes de Bello Oriente a los servicios prestados por la empresa EPM, puede verse restringida por razones como la ausencia de titulación o legalización del derecho de propiedad de las viviendas y la ubicación de las viviendas por encima de la cota urbana definida para la prestación del servicio. Lo anterior expone limitaciones técnicas y legales para la cobertura de agua potable por parte de EPM, adicional a la limitante de la capacidad de pago de los habitantes para acceder al servicio. (Rodríguez y Ballesteros, 2012).

Esta investigación busca abordar la gestión integral del agua tomando como premisa las interrelaciones entre el ser en su dimensión social, la montaña en su dimensión territorial y el agua en la dimensión ambiental. Generando propuestas de convergencia entre los actores que interactúan alrededor del recurso hídrico en los territorios para llevar a cabo estrategias que permitan un relacionamiento consciente del ser con el agua, en el desarrollo de las dinámicas individuales, comunitarias y territoriales.

Igualmente, se busca que estas estrategias propuestas le apunten a la reducción y control del riesgo, bien sea aquel que pudiese afectar el abastecimiento del agua o aquel materializado por deficiencias en el sistema de distribución y captación de agua bajo las condiciones físicas, ambientales y sociales de la zona de estudio.

- **La Montaña:** El análisis en esta dimensión se realiza con base en los instrumentos para la planeación del territorio, realizando un análisis del contexto del barrio Bello Oriente en cuanto a las dinámicas de ocupación, uso del suelo y de riesgo apoyado de herramientas como la cartografía.
- **El agua:** El contenido de esta dimensión está asociado a conceptos como: la cuenca, el aprovisionamiento, agua lluvia, agua residual, escorrentía y ciclo urbano- rural del agua.
- **El ser:** Las interacciones del Ser con El Agua y La Montaña puede a corto, mediano y largo plazo representar un beneficio o un perjuicio, dependiendo de las acciones y de las dinámicas de alteración producto de estas relaciones. Los beneficios hacen referencia a la reducción del riesgo y el uso sostenible de los servicios y bienes ecosistémicos. Mientras que los perjuicios generan la materialización del riesgo en eventos que ocasionan daños, así como la contaminación de las fuentes hídricas y el deterioro de los demás recursos necesarios para el balance del ecosistema. Lo anterior es condicionado por las decisiones, acciones y la participación de los actores sociales.

La dimensión del Ser enmarca la relación con los servicios naturales, los actores identificados, la gobernanza hídrica, las acciones entorno al agua, la autogestión y participación, como mecanismos para ejercer derecho y apropiación del territorio.

Entre tanto la estructura del trabajo se divide en tres partes. En la primera, se desarrolla el problema de investigación, el objetivo general y los objetivos específicos, luego se presenta el marco conceptual, donde se definen los conceptos claves como insumo para la caracterización del caso de estudio. Una vez definida el área de estudio, se presenta el contexto territorial el cual incluye el análisis de la información desde las dimensiones mencionadas y la identificación de las relaciones entre los mismos, señalando las convergencias en el territorio alrededor del agua. Por último y teniendo en cuenta las actividades desarrolladas por cada actor en la gestión del agua, se despliegan las estrategias propuestas para una gestión integral del agua.

2 Justificación y objetivos

De acuerdo con el Documento CONPES 3819 (DNP,2014), se estima que en 2035 Colombia tendrá 64 ciudades con más de 100.000 habitantes, en las cuales vivirá el 83% de la población y se crearán 5,1 millones de nuevos hogares, situación que implicaría un aumento del 64,5% en el consumo de agua en dichas ciudades.

Las laderas de Medellín no son ajenas a este fenómeno. Tal como se observa en la Figura 2-1 , A partir de los años 90 se viene presentado crecimiento urbanístico donde no existe cobertura de servicios públicos, la cual está inicialmente definida por el perímetro sanitario del Plan de Ordenamiento Territorial - POT

Este conflicto entre el aprovisionamiento de servicios de agua potable y saneamiento respecto al desarrollo urbanístico no es exclusivo de asentamientos no planificados o denominados informales, sino que también se presenta en áreas con crecimiento formal, un ejemplo de esto es el barrio El Poblado en el sur de la ciudad y el barrio El Rodeo en el occidente.

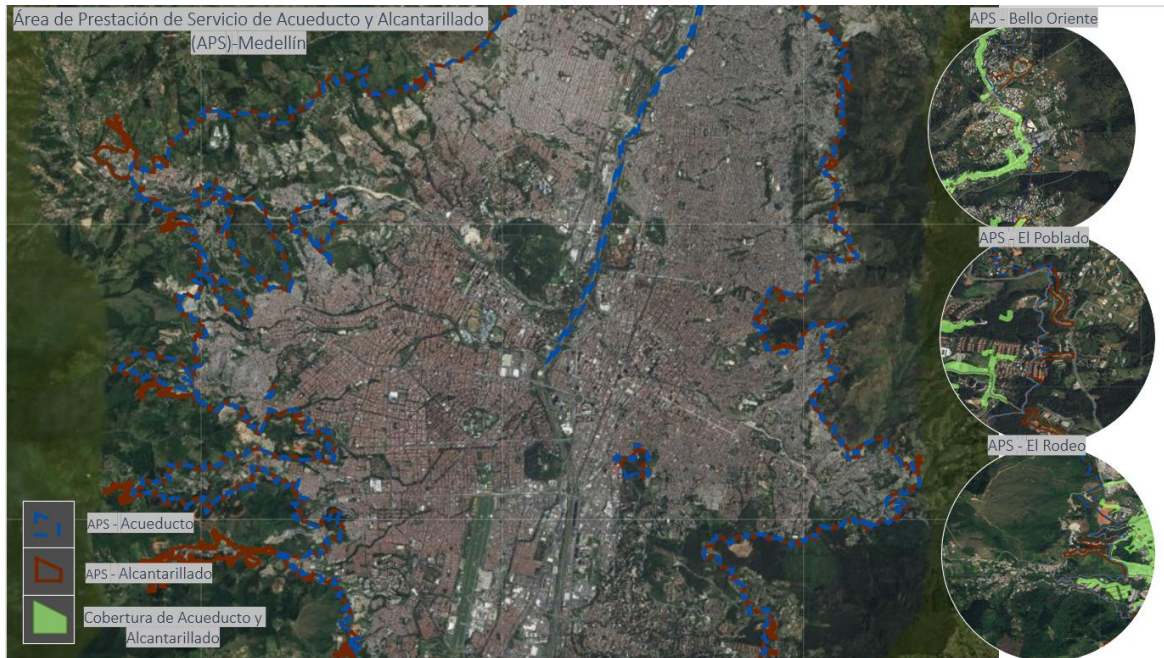


Figura 2-1. Área de prestación de servicio de acueducto y alcantarillado en la ciudad de Medellín (APS)

Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por EPM

En Colombia, el derecho al agua se tiene como fundamento en la Constitución Política de 1991, artículo 366, donde se establece la solución de necesidades básicas insatisfechas de saneamiento ambiental y agua potable, como finalidades sociales del Estado.

En el cumplimiento de este deber del Estado, la ciudad de Medellín cuenta con EPM, catalogada como una de las empresas de servicios públicos más exitosas de América Latina por su eficiencia y rentabilidad. Sin embargo, en 2016 la empresa reporta que había 38.000 familias sin acceso a agua potable y 56.000 sin servicio de alcantarillado en la ciudad (Botero-Mesa y Roca-Servat, 2019).

En el caso particular del barrio Bello Oriente, las viviendas que se encuentran, por encima del perímetro sanitario, es decir aquellas que se encuentran establecidas en el borde Urbano- Rural y Zona rural, tienen diferentes alternativas para el abastecimiento de agua y saneamiento, tal como se muestra en la Figura 2-2. Una parte de los habitantes de Bello Oriente cuenta con la prestación de servicios públicos por parte de Empresas Públicas de Medellín E.S.P (EPM) en la modalidad de esquema diferencial de prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado en áreas de difícil gestión, reglamentado por el Decreto 1272 de 2017. Las viviendas que no hacen parte de este esquema de prestación de servicios que adelanta el programa Unidos por el Agua de EPM, requieren utilizar otros medios para abastecerse de agua, como lo es, la captación de agua cruda proveniente del rebose del Tanque El Toldo, ubicado a la altura de la cota 2314 m.s.n.m (Alcaldía de Medellín, Área Metropolitana y CTA, 2006) y cuya infraestructura es propiedad de EPM.

En cuanto al servicio de saneamiento, actualmente son gestionados de manera individual por cada vivienda, por lo general a cielo abierto. Estas prácticas impactan directamente la calidad de vida e incrementan los factores de riesgos a los cuales puede estar expuestos los habitantes, como es el caso de las viviendas que se establecen en los retiros de las quebradas, algunas de estas presentan humedad en sus pisos, presencia de roedores y escurrimiento de aguas residuales provenientes de otras viviendas que no poseen sistemas de recolección y transporte de aguas residuales.

Aunque existe todo un marco legal tanto internacional como nacional, que exige el derecho humano al agua, se presenta a nivel mundial un desabastecimiento tanto en disponibilidad como en calidad y gestión del agua para consumo. Esto ha provocado que muchas comunidades tomen por mano propia la solución a sus problemas de saneamiento básico, ya que según Botero-Mesa y Roca-Servat (2019), donde existe la ausencia del Estado hay presencia de la comunidad.

Es así como mediante procesos de autogestión se declara el derecho al agua mediante las prácticas realizadas para garantizar el abastecimiento de agua y saneamiento, a partir de las capacidades comunitarias, mediante mecanismos empíricos para la captación, distribución, vertimiento de las aguas residuales, así como disposición de residuos sólidos.

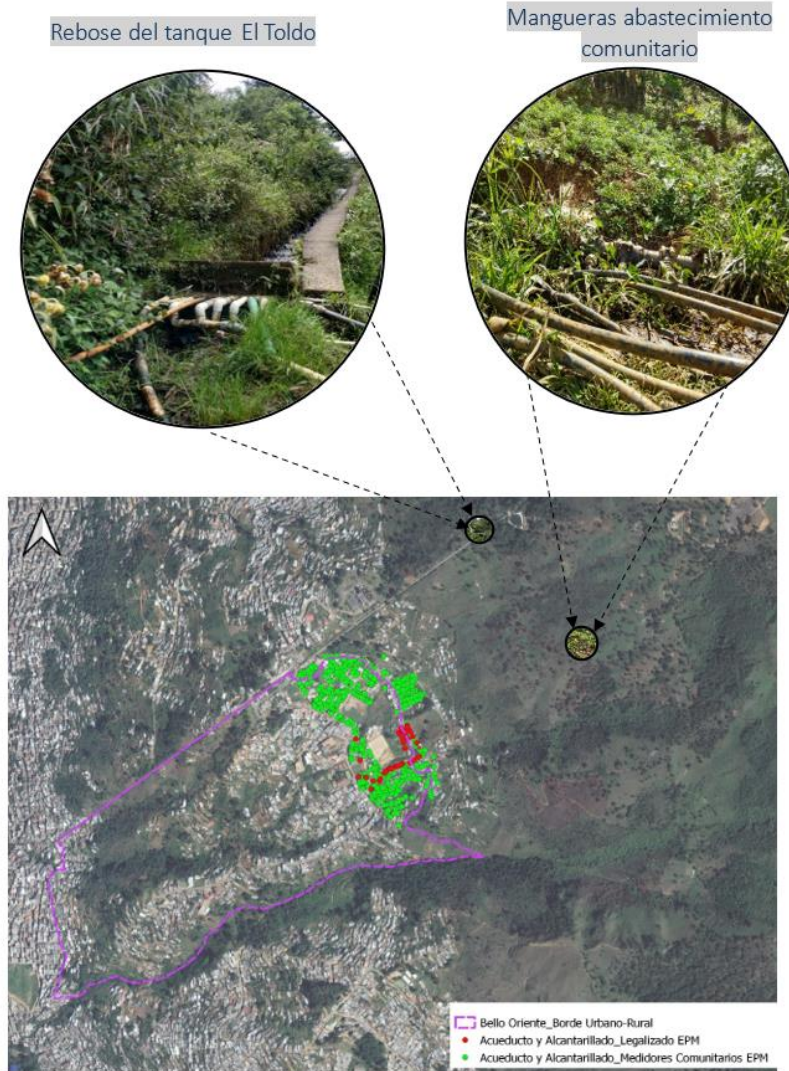


Figura 2-2. Abastecimiento de agua en el borde Urbano-Rural del barrio Bello Oriente

Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por EPM

En la formulación del plan de manejo de las microcuencas de las quebradas la Rosa y La Bermejala, la Alcaldía de Medellín y el Área Metropolitana (2006) realizaron el análisis de la calidad del agua. Específicamente para la microcuenca La Bermejala, cuyos afluentes son La Tebaida y La Raizala del barrio Bello Oriente, la calidad fue catalogada como mala, ya que parámetros como coliformes totales y fecales están por encima de los límites permisibles, representando una amenaza para la salud.

La deficiencia en la calidad del agua y los altos niveles de contaminación de las quebradas La Tebaida y La Raizala, limita las posibles fuentes de abastecimiento de las cuales podría hacer uso la comunidad. Esto representa una amenaza a la sostenibilidad y acceso al agua.

El 12 de septiembre del 2014 el noticiero CNC reportó información de la Secretaría de Salud y la Universidad de Antioquia, respecto a la calidad del agua proveniente del tanque del Toldo que estaban consumiendo los habitantes del barrio Bello Oriente (CNC Medellín, 2014). La nota señaló que el agua contenía *Escherichia coli* debido a la presencia excretas (heces fecales), entre otras bacterias.

La contaminación del agua se da no solo desde la fuente, en el tanque de recolección de aguas de rebose, sino a lo largo del sistema de distribución dado el estado de las mangueras que permite el ingreso de lodo a estas durante el trayecto. Jairo Sánchez, líder comunitario de Bello Oriente, afirmó en una entrevista para Telemedellín (2018) que la toma de agua se encuentra a cielo abierto facilitando el uso indebido del agua desde la fuente, para baño de personas, animales y depósito de basura. Sumado a esto, se reportó la presencia de lama o moho por la falta de mantenimiento al canal por donde corre el agua de rebose que proviene del tanque de EPM.

Además, el manejo del suministro de agua realizado por la comunidad representa riesgos asociados a movimientos de masa, debido a las características del suelo, la pendiente y las infiltraciones asociadas a las deficientes conexiones de las redes de distribución y a la falta de mantenimiento del sistema mismo. De igual modo, la zona se caracteriza porque en época de verano se presenten continuamente incendios forestales, que pueden poner en riesgo tanto el acueducto comunitario como el ecosistema.

En el año 2018, el programa Unidos por el Agua incluido en el Plan de Desarrollo Municipal 2016 – 2019, tuvo como objetivo brindar el acceso a los servicios de acueducto y alcantarillado a 40.200 familias como una apuesta interinstitucional de EPM, el Departamento Administrativo de Planeación, las secretarías de Gestión y Control Territorial, Infraestructura Física, Participación Ciudadana y Hacienda, la Empresa de Desarrollo Urbano (EDU) y el Instituto Social de Vivienda y Hábitat de Medellín (ISVIMED).

A pesar de estas iniciativas para formalizar la prestación de servicios públicos relacionada con el recurso hídrico, son muchos los hogares que aún no cuentan con el aprovisionamiento de agua potable ni saneamiento. Esto debido a que el esquema diferencial de prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado en áreas de difícil gestión que realiza Empresas Públicas de Medellín E.S.P está condicionado por:

- El Decreto 1272 de 2017 expedido por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio , el cual establece las condiciones para la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado o aseo dentro del suelo urbano de un municipio o distrito, mediante la definición de esquemas diferenciales en áreas de difícil gestión, zonas de difícil acceso y áreas de prestación, en las cuales por condiciones particulares no puedan alcanzarse los estándares de eficiencia, cobertura y calidad establecidos en la normatividad vigente.”
- Requisitos técnicos, jurídicos y económicos establecidos en REGLA DE NEGOCIO 2017-RN-44 expedida en noviembre 22 de 2017, de los cuales depende la vinculación de los usuarios a los servicios de acueducto y alcantarillado mediante el esquema diferencial en áreas de difícil gestión.

Por tanto, surge como principal problema para abordar en este trabajo la gestión integral del agua y su aprovisionamiento en el barrio Bello Oriente. Teniendo en cuenta los retos asociados a su ubicación urbano-rural, acelerado crecimiento urbanístico, limitantes en la prestación de servicios públicos y la ausencia del Estado. Lo anterior, así como la acción-reacción, ha promovido la autogestión, no solo en cuestión del suministro del agua, sino en cuanto a vivienda y saneamiento básico.

La autogestión que ha transformado Bello Oriente ha tenido que superar algunos eventos como lo han sido los movimientos de masa e incendios que se han presentado en los últimos años, producto de la suma de los diferentes factores antrópicos, naturales y físicos, como es el caso de las características del suelo de ladera, el uso de este y las condiciones climáticas de la zona. Lo anterior

expone una necesidad de respuesta para mantener el abastecimiento de agua a las comunidades, sin embargo las limitadas opciones de fuentes de agua alternas y el riesgo en la sostenibilidad del sistema actual, revela insuficiencias en términos de accesibilidad, y la calidad del sistema de distribución y del recurso hídrico.

Frente a esta situación la pregunta que motiva esta inmersión en la experiencia del territorio es ¿Cómo gestionar el agua y su aprovisionamiento para la comunidad de Bello Oriente comuna 3-Medellín, de manera que se logre reducir el riesgo y que sea sostenible en términos de la prestación del servicio y la disponibilidad del recurso?

Planteando, así como objetivo general:

Proponer estrategias en el barrio Bello Oriente para la gestión del agua en cuanto al aprovisionamiento comunitario, con el fin de aportar a la reducción del riesgo y a la sostenibilidad, en términos de la calidad y la disponibilidad del recurso.

En cuanto a los objetivos específicos se plantean los siguientes:

- Reconocer los riesgos a los que se encuentra expuesta la comunidad de Bello Oriente asociados la captación y el manejo en las redes de distribución del agua.
- Caracterizar el recurso hídrico, desde la captación hasta los beneficiarios finales en el barrio Bello Oriente.
- Identificar los actores que hacen parte de la gestión comunitaria y gobernanza del agua dentro y fuera del territorio.
- Formular estrategias integrales para la gestión del agua urbana a escala barrial.

3 Metodología

La metodología empleada para la elaboración de este trabajo, tal como se describe en la Figura 3-1, es a través de métodos cualitativos, con los que se busca a partir de descripciones interpretativas analizar los significados subyacentes, mediante exploración del territorio, revisión bibliográfica, entrevistas abiertas, discusión virtual con grupos de trabajo y entrevistas semiestructuradas de manera que se cuenten con la información pertinente para interpretar y comprender como los procesos de urbanización autogestionada, principalmente en el barrio Oriente de la ciudad de Medellín, han generado cambios en el ser, la montaña y el agua. Se plantean los siguientes factores o criterios de cara a los objetivos planteados:

- Factores de riesgo asociados al manejo del agua a los cuales está expuesta la comunidad de Bello Oriente.
- Dinámicas y características de la cuenca asociada a las quebradas situadas en la zona de estudio mediante información secundaria.
- Diagnóstico de los sistemas de distribución y mecanismos de prestación del servicio, así como manejo de agua residual y de escorrentía.
- Acciones realizadas por la comunidad, organizaciones sociales y la institucionalidad pública y privada, a partir de características determinantes en su accionar y su rol en la participación de la gestión del agua en el barrio Bello Oriente (Guerrero, 2016).

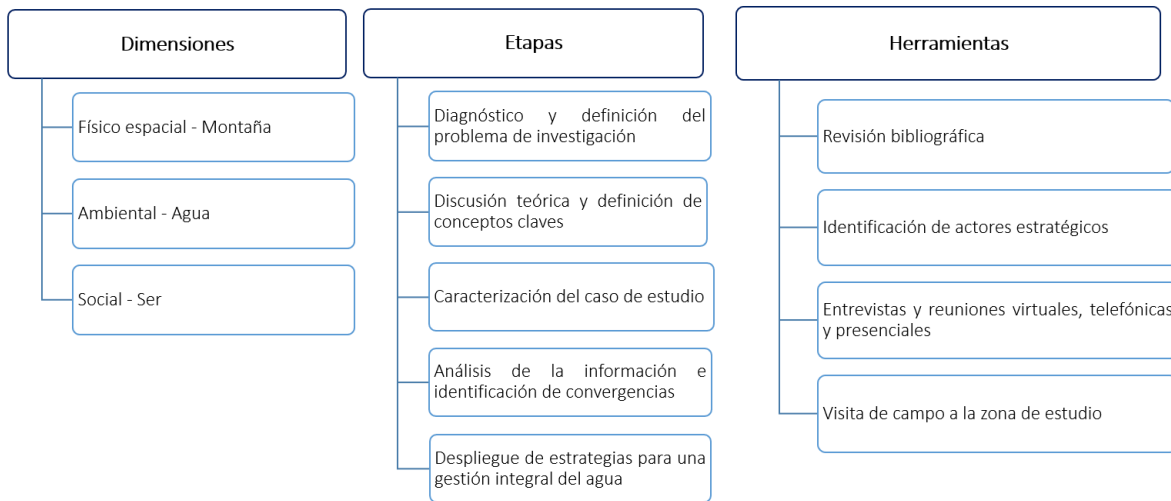


Figura 3-1 Diagrama metodológico de la investigación

Fuente: Elaboración propia

La investigación parte de la consulta de fuentes primarias y secundarias, incluyendo entrevistas abiertas a actores clave, consulta de páginas web, instrumentos normativos, libros, artículos

científicos y literatura gris. Durante la elaboración de la investigación, se realizó además un recorrido de campo para el reconocimiento del territorio y el levantamiento de información relativa al relacionamiento existente entre los diversos actores y la gestión del agua. Esto lleva finalmente a comprender y profundizar a través del análisis desde una visión holística (Guerrero, 2016).

3.1 Reconocimiento de los riesgos asociados a la comunidad de Bello Oriente

A partir de la búsqueda y análisis del Plan de Ordenamiento Territorial –POT de la ciudad de Medellín, el cual contiene el Macroproyecto del Borde Urbano Rural Nororiental –BURNOR, y el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres del municipio de Medellín - PMGRD, se identifican los riesgos a los que se encuentra expuesta la comunidad de Bello Oriente, asociados a características naturales y antrópicas, las cuales se presentan a partir del relacionamiento de la comunidad con el ecosistema, como el uso del suelo, la captación y el manejo de las redes de distribución del agua.

Para lo anterior se busca analizar el contexto del barrio en cuanto a las dinámicas de ocupación, apoyado en el uso de herramientas cartográficas, para el análisis del riesgo al que está expuesta la comunidad en el territorio. Se creó una línea de tiempo, con el fin de determinar como la normativa nacional, departamental y municipal ha contribuido a la gestión del riesgo de desastres y a la gestión comunitaria del riesgo. Así mismo, se identificaron posibles amenazas, elementos vulnerables y riesgos asociados a la zona de estudio, mediante la información recolectada en la visita de campo, para contrastar dicha información con el análisis de los mapas que hacen parte de los instrumentos de planeación del territorio.

3.2 Caracterización del recurso hídrico

A partir de la recopilación de información secundaria y de la visita a campo, se busca evaluar la variable meteorológica de precipitación y otras características generales en la microcuenca La Bermejala. Posteriormente, se realiza un análisis y caracterización de las principales problemáticas y fenómenos que se presentan en las quebradas La Tebaida y La Raizala, las cuales constituyen las principales fuentes hídricas de la zona de estudio, Bello Oriente.

Cómo resultado de la visita de campo realizada en el mes de octubre y las entrevistas a funcionarios de Empresas Públicas de Medellín (EPM), líderes comunitarios e integrantes de organizaciones sociales que han tenido presencia en el territorio, se realizó la descripción de las características de las principales redes de acueducto y alcantarillado, desde la captación, hasta los beneficiarios finales en la zona de estudio.

3.3 Identificación de los actores claves en el manejo del agua en el barrio Bello Oriente

Para la identificación de los actores y el abordaje de sus dinámicas, se emplea el mapeo de actores claves (MAC), como metodología para representar las relaciones sociales, los vínculos de dicho relacionamiento y su afinidad o conflicto con el agua y su gestión, como elemento de interés o aglutinador central del análisis (Tapella, 2011). Es importante especificar que dicho análisis corresponde a un tiempo y espacio específico, lo cual puede significar una limitación, en cuanto a la simplificación de la realidad en un territorio que se expone a cambios acelerados y constantes.

Los actores identificados son claves para la gestión integral del agua en el territorio, bien sea por el rol que han tenido y tienen en el presente o por las acciones a emprender en el futuro. Se aborda para este análisis las convergencias y las oportunidades de crear o fortalecer vínculos y acciones para la construcción conjunta, indiferente del uso o la relación que se tenga con el recurso hídrico. A fin de alcanzar la sostenibilidad del recurso y el acceso al mismo.

Será preciso aclarar que si bien este análisis se enfoca en la relación Ser-Agua a partir del uso, la dependencia y la percepción que tienen los actores con respecto al recurso hídrico. Así mismo, se aborda la relación Ser-Montaña, con factores y eventos asociados al riesgo y la ocupación.

Dentro de los aspectos analizados están:

1. Roles-Actuación en territorio: se analiza el rol del actor alrededor del agua como insumo para distinguir la percepción, relación y forma de uso en la relación Ser-Agua. La identificación del rol de los actores permite comprender su accionar en territorio en línea con las dependencias o intereses vinculados al recurso hídrico.
2. Análisis de relación, compuesto por dos variantes que permiten aproximarse a los vínculos entre actores en función de la gestión, acceso y sostenibilidad del agua.



- i. La relación del actor con el derecho y bienestar colectivo (acceso al agua y sostenibilidad del recurso), el cual puede ser: afín o de competencia.



- ii. Además de la relación entre los actores identificados, las cuales pueden ser: de baja credibilidad, indiferentes (baja interacción, desconocimiento o desinformación) o armoniosas (de confianza y colaboración).

3. Análisis de poder: para cada actor se valora el interés y la influencia con base en información obtenida en la visita de campo, información secundaria y entrevistas realizadas en el marco de la investigación. Se evalúa la influencia en términos de institucionalidad (capacidad de incidir) y de territorialidad (capacidad de acción). En cuanto al interés, se consideran factores como el nivel de involucramiento del actor, la participación y la compatibilidad o coincidencia con los objetivos del colectivo de sostenibilidad del recurso y el acceso al mismo.
4. Relevancia de actores: se clasifican los actores, de acuerdo con el análisis de interés e influencia si el actor en la actualidad presenta una posición clave: quien lidera, propone y participa, primario: quien participa, pero sería ideal una mayor interacción y, por último, secundario: quien participa, pero no tiene alta incidencia en las acciones.
5. Alcance y nivel de permanencia en el territorio: donde las variables de alcance son locales, entendida como el borde urbano- rural de Bello Oriente y regionales, es decir, la ciudad de Medellín. Las variables para el nivel de permanencia son: temporal o permanente.

Las entrevistas a actores seleccionados, de acuerdo con su incidencia en la gestión del agua en el territorio, se realizan de manera individual o grupal, mediante las entrevistas se logra recopilar opiniones y significados que los actores atribuyen a sus propias experiencias, ya que son sus voces las que permiten interpretar y comprender las realidades y sus formas de ser valoradas (Trindade, 2017).

3.4 Formulación de estrategias integrales

A partir del análisis y evaluación de la información recogida en campo y secundaria, se formularon estrategias integrales para la gestión del agua urbana idónea en la zona de estudio. Esta formulación se agrupa en los criterios expuestos en el marco conceptual referentes a la gestión integral del agua urbana, los cuales son:

- Opciones de suministro sostenible
- Mejora en la depuración de aguas residuales y reducción de la contaminación de escorrentía

Según el diagnóstico realizado en el área de estudio, se encuentra la necesidad de incluir dos criterios adicionales a la formulación de estrategias, los cuales son:

- Fortalecimiento de la autogestión comunitaria
- Instrumentos de la planificación territorial

En Las fichas se plantean para cada una de las estrategias la descripción, responsables, criterios de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) y gobernanza, así como el desafío a solucionar. Los criterios de SbN se referencian en la descripción del marco conceptual numeral 4.2.7 SbN en la gestión integral del agua, mientras que los criterios de gobernanza están inmersos en el numeral 4.3.2 Gobernanza hídrica.

Estas estrategias son direccionadas a los diferentes actores identificados en el territorio, buscando convergencia para que se conviertan en tejedores de la gestión del agua. Lo anterior con el fin de dar una aproximación a soluciones para el manejo del agua y el riesgo, ajustadas al contexto de la zona de estudio, y proponiendo prácticas más compatibles con la naturaleza y el entorno cuya implementación pueda ser considerada.

4 Marco conceptual

Teniendo en cuenta que el planteamiento de esta investigación se realiza a partir de un esquema que contiene tres elementos como ejes de análisis relevantes: Montaña, Agua y Ser, que corresponden a la dimensión social, físico espacial y ambiental, respectivamente, así mismo se procederá con la definición de teorías y conceptos para la comprensión e interpretación del tema de investigación.

4.1 Montaña

El Valle de Aburrá se ubica en la Cordillera Central de Colombia, es conocido como una subregión del departamento de Antioquia que se extiende a lo largo de diez municipios. Cuenta con una extensión de 1.165,5 km², una longitud aproximada de 60 kilómetros y una amplitud variable. La conformación del Valle se da como el resultado de la unidad geográfica determinada por la cuenca del río Aburrá-Medellín, principal arteria fluvial que lo recorre de sur a norte (AMVA, 2020).

Se encuentra enmarcado por una topografía irregular y pendiente, que oscila entre 1.300 y 2.800 metros sobre el nivel del mar. Dichas pendientes determinan tres escenarios geográficos: el río, la llanura y la ladera, los cuales condicionan la ocupación del territorio (Alcaldía de Medellín, 2011).

Según la Alcaldía de Medellín (2011), en las laderas se evidencian los problemas más críticos y los mayores retos para la ocupación del territorio debido a sus altas pendientes, la alta complejidad geológica y la manera no planificada y desordenada de su ocupación, que se traduce en una alta vulnerabilidad frente a la ocurrencia de desastres. Por lo que es necesario establecer estrategias para el control de la ocupación, la reducción del riesgo y la consolidación de los asentamientos existentes.

En cuanto a los factores que determinan los riesgos en el Valle de Aburrá, se tienen condiciones de amenaza definidas por las particularidades fisiográficas, climatológicas y actividades socioeconómicas (Aristizábal, Vargas y Mesa, 2007). De acuerdo con los datos del censo de población de 2018, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE (2019b) establece que el Valle de Aburrá tiene una población estimada de 3.726.219 habitantes y se encuentra conformado por 1.239.551 viviendas. Según el Anuario Estadístico de la Gobernación de Antioquia (2018), se tiene que la población se distribuye por zona geográfica en un 94,3% en las cabeceras municipales y un 5,7% en el resto del territorio.

Por su parte el municipio de Medellín es el de mayor población con 2.372.330 habitantes, representando el 64% del total de la población, donde el 98,3% se ubica en la cabecera municipal y el 1,7% en centros poblados y rurales dispersos (DANE, 2019a). Los demás municipios del Valle de Aburrá cuentan con poblaciones entre los 44.757 y 481.901 habitantes, donde los municipios de mayor población en su orden son Bello, Itagüí y Envigado, los cuales están por encima de los 200.000 habitantes (DANE, 2019b).

Teniendo en cuenta los resultados del censo poblacional, se tiene que los hogares de la ciudad de Medellín son 815.493 y se encuentran conformados por 2,9 personas en promedio. Sin embargo, los datos revelaron indicadores más altos de personas por hogar del orden de 3,1 en promedio, en sectores como Santa Cruz en el nororiente y el Doce de Octubre en el noroccidente (Arias, 2019).

En cuanto a las condiciones de vida, según la encuesta de calidad de vida para el departamento de Antioquia, donde se establece el índice de calidad de vida en función de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), se tiene que en el Valle de Aburrá el 13,63% de la población vive por debajo de la línea de pobreza (Gobernación de Antioquia, 2019).

Es entonces como en el eje de análisis de la montaña se resaltan las características del Valle de Aburrá, en cuanto a su conformación en medio de laderas que presentan condiciones geológicas y morfológicas complejas, fuertes pendientes y precipitaciones considerables. Lo anterior sumado las condiciones sociales de su desarrollo, implican la generación de varios riesgos socio-naturales, producto de los procesos de urbanización y consolidación del territorio en las periferias (Figura 4-1). Esto se dio por las prácticas de planeación y urbanización diferentes a las impartidas por la institucionalidad, asentamientos informales donde la construcción de los barrios se produjo de manera autogestionada.



Figura 4-1 Principales características que inciden en el riesgo presente en asentamientos de ladera

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 4-2 se presenta a modo de ejemplo, un deslizamiento ocurrido en el año 2017 en el barrio Oriente de la ciudad de Medellín, el cual produjo la afectación de siete viviendas y la evacuación de cincuenta y siete viviendas (Cárdenas, 2017).



Figura 4-2. Deslizamiento en asentamientos de ladera – Barrio Oriente

Fuente: Cárdenas (2017)

Para analizar la gestión del riesgo desarrollada por las comunidades que habitan en la ciudad de Medellín, concretamente en las laderas y el barrio Bello Oriente, es necesario remontarse a los inicios de cómo se dieron los procesos de urbanización y consolidación del territorio.

Medellín es una ciudad que presenta condiciones geológicas y morfológicas complejas y para su urbanización se deben garantizar medidas de manejo especiales, las cuales podrían realizarse desde la gestión del riesgo, articulando tanto las condiciones físico-espaciales, como las formas con las que las comunidades se relacionan con el territorio y lo ocupan, usos del suelo, ambiente y modelo de desarrollo (Guzmán, 2017).

Es necesario diferenciar algunas de las nociones que se enmarcan en la gestión del riesgo, las cuales son abordadas desde la legislación vigente. La Ley 1523 de 2012, expedida por el Congreso de la República de Colombia, mediante la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, define algunos conceptos, entre los que se encuentran (artículo 4o):

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.

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.

Emergencia: Situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un evento adverso o por la inminencia de este, que obliga a una reacción inmediata y que requiere la respuesta de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general.

Gestión del riesgo: 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 de este, 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, entendiéndose: rehabilitación y reconstrucción. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.

Riesgo de desastres: 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.

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.

La gestión del riesgo en Colombia se originó a partir de grandes desastres que tuvieron efectos a nivel nacional, tales como el terremoto de Popayán en 1.983 y el flujo de lodo de Armero en 1.985, primando entonces un enfoque netamente asistencialista donde los organismos de socorro eran los encargados de coordinar y atender las emergencias. Luego, en 1.999 ocurrió el sismo que afectó gran parte del Eje Cafetero, dos años después de la expedición de la Ley 388 de Ordenamiento Territorial, dejando expuestas las falencias del reciente sistema de planeación territorial y las acciones de respuesta durante y después de la emergencia (Guzmán, 2017). Por último, la ola invernal o fenómeno de La Niña del año 2.010 evidenció los efectos que causa el cambio climático, los cuales aún no habían sido considerados dentro de la evaluación del riesgo, y como consecuencia se dio la Ley 1523 de 2.012.

Según Echeverri (2018, p. 34-35), “los desastres son producidos por la baja vulnerabilidad, percepción, respuesta y resiliencia de una sociedad ante una amenaza; la emergencia, por el contrario, ocurre en sociedades preparadas para manejar dichas amenazas sin tener que recurrir a ayudas externas ni cambios repentinos en los procedimientos”.

Coupé (2011) hace un recuento de los eventos presentados en Colombia a nivel departamental y metropolitano entre los años 1.938 y 1.988. Incluye sismos importantes entre los cuales se destaca el de Tumaco en diciembre de 1979; deslizamientos por factores físicos y antrópicos como el ocurrido en el barrio Santo Domingo Savio en 1.974; 343 movimientos en masa, siendo el de mayor consecuencia el presentado en el barrio Villatina en el año 1.987 por su impacto y alto número de víctimas, donde murieron 500 personas y hubo 2.400 damnificados; crecidas de 39 quebradas afluentes del Río Medellín y 599 inundaciones.

Por otro lado, en el estudio realizado por Aristizábal y Gómez (2007), fueron compilados los fenómenos naturales determinantes en la generación de eventos de emergencias y desastres en el Valle de Aburrá, durante el periodo comprendido entre los años 1.880 a 2.007. El estudio

muestra que la mayor parte de estos eventos se da en una distribución bimodal en los meses de mayo y octubre, cuando se presentan más precipitaciones en zonas de amenaza alta (Figura 4-3). De igual manera, en dicho estudio se referencia que durante el periodo de análisis se registraron en total 6.750 eventos, correspondientes en porcentaje a inundaciones con un 42%, movimientos en masa con un 35% e incendios forestales con un 15%. Además, se menciona que de cada diez eventos que ocurren, ocho se generan por inundaciones o movimientos en masa, mostrando una marcada relación entre las condiciones geográficas e hidrometeorológicas con el tipo de amenaza o fenómeno natural presente en el territorio.

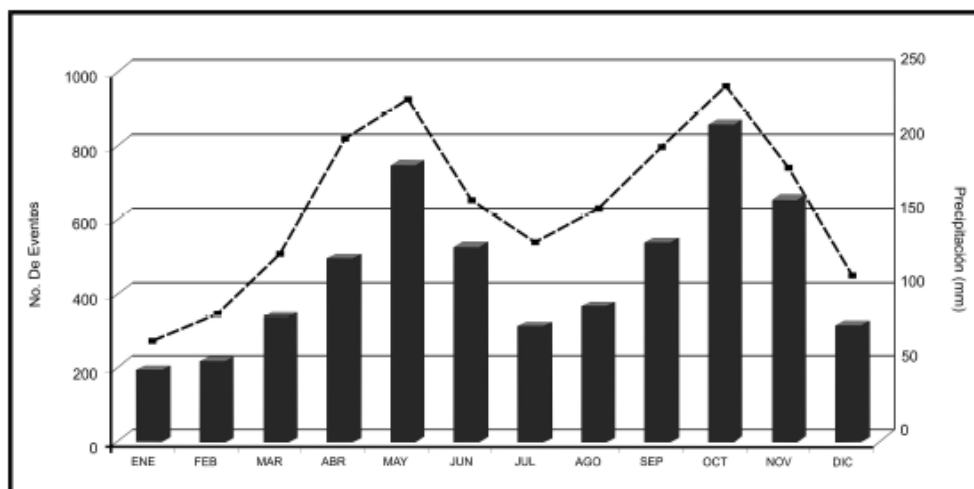


Figura 4-3. Distribución de eventos en el período 1880 – 2007 versus precipitación mensual media

Fuente: Aristizábal y Gómez (2007, p. 26)

En el Valle de Aburrá los fenómenos naturales de mayor recurrencia son las inundaciones, mientras que los que generan mayor afectación y pérdidas de vidas humanas son los movimientos en masa (Aristizábal y Gómez, 2007). Por otro lado, las avenidas torrenciales son fenómenos menos recurrentes, pero tienden a aumentar su presencia y afectaciones en términos de pérdidas humanas, debido al crecimiento de asentamientos en sitios expuestos a amenazas naturales y antrópicas, donde se da la ocupación de áreas como los retiros y las zonas de inundación de quebradas.

Por su parte, en el estudio realizado por Restrepo, Vélez y Werthmann (2012), se menciona que las dos amenazas más graves que afectan el Valle de Aburrá son las avenidas torrenciales que ocurren con menor frecuencia, pero los deslizamientos generan más víctimas por su velocidad y ubicación. Asimismo se argumenta que en el Valle de Aburrá los asentamientos precarios corresponden al 8% de la población y que unas 45.000 unidades de vivienda de asentamientos precarios, se encuentran en áreas de amenaza geológica en laderas de la zona nororiental, además, añaden que 854 personas han muerto debido a los deslizamientos presentados durante los últimos ochenta años y que en la última década se han presentado más de 2.000 deslizamientos, de los cuales en su mayoría se materializan en la vertiente oriental (Figura 4-4).

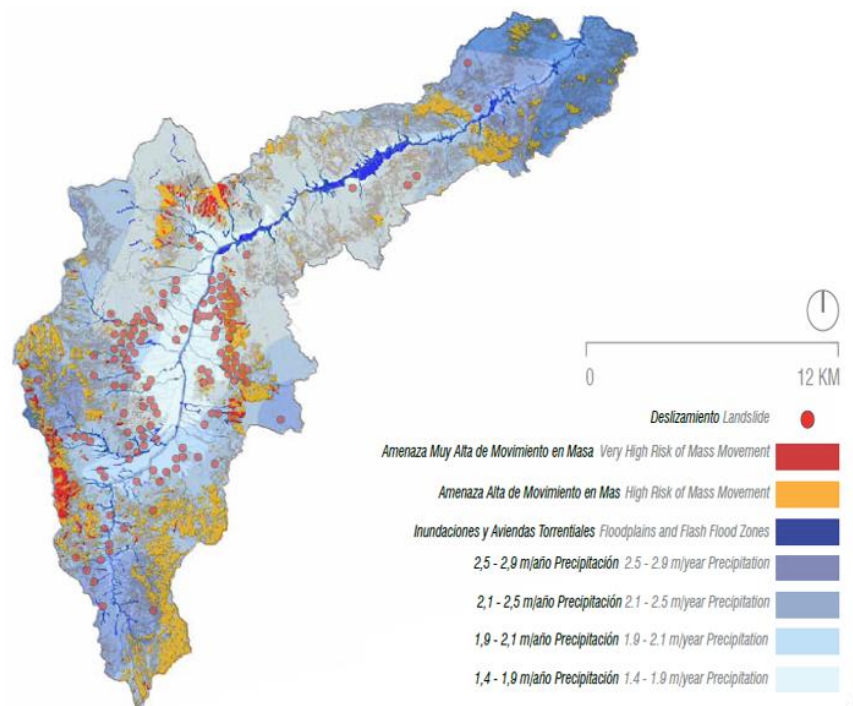


Figura 4-4. Zonas de amenaza, deslizamientos y precipitación en el Valle de Aburrá

Fuente: Restrepo, Vélez y Werthmann (2012, p. 27)

De acuerdo con lo establecido en el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Medellín 2015-2030, se tiene que, en Antioquia para fin de siglo, las precipitaciones podrán aumentar en un promedio de 9,3% con respecto al valor actual. En consecuencia, se podrían “incrementar los movimientos en masa sobre las poblaciones que se encuentran ubicadas en topografías con pendientes elevadas, por lo que los sectores de construcción y de infraestructura en general deben incorporar medidas de adaptación” (Alcaldía de Medellín, 2015b, p. 7).

4.1.1 Antecedentes de la gestión del riesgo en la ciudad de Medellín

La gestión del riesgo tiene su inicio en el año 1.950, a medida que se daba el crecimiento acelerado de la ciudad debido al modelo económico capitalista, impulsado por los sectores industrial, minero y el cultivo de café. A esto se sumó el proceso de desplazamiento de la población rural a la ciudad, debido a la violencia que enfrentaba el país en aquella época. Surge entonces un relacionamiento directo entre la formulación de normas, políticas y estudios técnicos, con eventos calificados como desastres (Coupé, 2011).

De igual forma, la economía se considera como un factor que influye en el comportamiento y dinámica de un territorio, según lo plantea Echeverri (2018, p. 31) “A medida que la economía de una población aumenta o decrece, se ve reflejado en los usos del suelo como en inversiones de infraestructuras o, por el contrario, en el crecimiento de nuevos asentamientos ilegales”.

Durante el periodo de 1.950 a 1.970 se crean políticas para la renovación urbana, el establecimiento de grandes conjuntos residenciales y la implementación de subsidios o programas de crédito para la

construcción de viviendas, sin que en el marco de estas políticas se abordara el tema del riesgo. Estos hechos traen como consecuencia una marcada segregación socioespacial, ya que es la clase media quien adquiere los subsidios de vivienda, mientras que la clase popular se establece en la periferia de la ciudad (Coupé, 2011).

Fue entonces como en estas periferias se llevaron a cabo prácticas de planeación y urbanización diferentes a las impartidas por la institucionalidad, asentamientos informales donde la construcción de los barrios se dio de manera autogestionada (Guzmán, 2017).

En ese entonces, se crea la oficina de Planeación, mediante el Acuerdo 46 de 1.960 del Concejo de Medellín, como mecanismo para ejercer control a este crecimiento desmedido en las ciudades y en el caso particular de Medellín, en las zonas nororiental y noroccidental. En contraste, se genera a nivel nacional el Decreto 374 de 1.962 del Congreso de la República, el cual faculta a los concejos para que sean estos quienes establezcan el perímetro y las acciones que se deban ejecutar en las zonas urbanas, y lo que quede excluido se deberá destinar a conservación y protección ecológica. Por su parte, la Ley 66 de 1.968 del Congreso de la República, promueve el control de las urbanizaciones consideradas piratas (Coupé, 2011).

4.1.2 Principales normas que influyeron en la gestión del riesgo en la ciudad de Medellín

En cuanto a la normatividad nacional se tiene que para el año 1.982 mediante el Decreto-Ley 3489 organiza el Comité Nacional de Emergencias, que aborda algunos conceptos básicos de vulnerabilidad, plan de contingencia y plan de emergencia, además se asignan las funciones a los Comités Regionales y Locales, creados con la Ley 09 de 1979, conocida como Código Sanitario Nacional. En lo local, se crea el Centro Habitacional para Calamidades Públicas, adscrito a la Secretaría de Gobierno de Antioquia mediante el Acuerdo 21 de 1975 y con el Acuerdo 38 de 1981 del Concejo de Medellín se crea el programa del “Cordón Verde” para controlar la expansión urbana con proyectos de reforestación en las laderas (Coupé, 2011).

Cabe destacar que para esa época los desastres se consideran como fenómenos aleatorios y el riesgo era confundido con la amenaza, ya que no existía claridad en determinar la vulnerabilidad a la que se encontraban expuestos los procesos de urbanización (Coupé, 2011). Fue evidente la improvisada atención y prevención de desastres con la consolidación de las ciudades a una velocidad superior a las directrices y estrategias de ordenamiento, planeación y urbanización.

Fue entonces cuando sucedieron dos catástrofes de gran magnitud: el terremoto de Popayán de 1983 y la erupción del volcán en el Nevado del Ruiz en 1985, generando la muerte de 102 y 25.000 personas respectivamente, además de innumerables pérdidas materiales (Coupé, 2011). Echeverri (2018) afirma que “desde entonces, la gestión del riesgo en Colombia tuvo avances significativos en cuanto a atención de emergencias y desastres naturales, aunque todavía rezagada en los temas de prevención y mitigación” (p. 52).

De acuerdo con Coupé (2011), estos hechos concibieron que a nivel nacional se diera la promulgación del Decreto-Ley 1400 de 1.984, conocido como Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes, así como el Decreto 1547 de 1.984 que creó el Fondo Nacional de Calamidades para la atención de las necesidades que se originan en catástrofes. También se estructuró el Programa Nacional de Prevención de Desastres y Atención de Calamidades Públicas y se constituye la Oficina Nacional de Prevención y Atención de Emergencias -ONAD, adscrita a la Presidencia de la República, la cual adquiere vida jurídica a través de Ley 467 de 1.988 y del Decreto 919 de 1.989, abordando los conceptos de riesgo, desastre, amenaza, vulnerabilidad y prevención en la planificación, fundamentales en los análisis de riesgo posteriores.

Para el año 1.989, la Ley 09 o Ley de Reforma Urbana (antesala de la Ley 388 de 1.997 – Ordenamiento territorial) fortalece la planificación local, función asignada a las alcaldías, y en el año 1.991 Ley 02 de modifica el artículo 56 para mantener actualizados los inventarios de zonas de riesgo y a optar por reubicar y rehabilitar los asentamientos. Luego, mediante la constitución de 1.991 se plantea la política ambiental, que incluye la prevención de desastres y la planificación del territorio, y con la Ley 99 de 1.993, se crea el Ministerio de Medio Ambiente, donde la gestión del riesgo adquiere una dimensión ambiental (Coupé, 2011).

En el departamento de Antioquia, mediante la Ordenanza 51 de 1.986, se crea el Fondo de Prevención y Atención de Calamidades y Desastres –FOPREVE, con el cual se inician estudios de riesgos, códigos y normas para planes de evacuación, y con el Decreto 1265 de 1.986 se establecen responsabilidades para elaborar programas de prevención, educación y organización comunitaria, y levantar el mapa de riesgos naturales en Antioquia (Coupé, 2011).

A nivel municipal, Coupé (2011) señala las siguientes normas y acciones que se generan para adecuarse o para adelantarse a los cambios definidos a nivel nacional, como consecuencia del suceso ocurrido en Villatina en 1.987 e inundaciones presentadas en varias cuencas del Área Metropolitana en el año 1.988:

- El Decreto Municipal 346 de 1.984 crea en Medellín el Área de Atención de Desastres como dependencia directa de las Secretarías de Salud Pública y Bienestar Social.
- Se promulgan los Decretos 15 y 857 de 1.985, donde se definen las zonas de riesgo potencial por la ocurrencia de desastres naturales y se establece el Programa de Rehabilitación de Barrios Subnormales, respectivamente. La reforma al Decreto 15 de 1.985 se hace mediante el Decreto Municipal 401 de 1.988, donde se amplían las zonas de alto riesgo potencial.
- Son ejecutados estudios geotécnicos para determinar zonas de riesgo, permitiendo la formulación de políticas de reubicación y rehabilitación de asentamientos populares, la reformulación del programa del Cordón Verde, zonas para reforestación y protección ecológica, las cuales se plasman en el Plan de Desarrollo en 1989.
- Con el Decreto 562 de 1.988 se crea el Fondo Metropolitano de Emergencias -FOME para la atención de damnificados.
- Se realiza la evaluación de las amenazas asociadas a fenómenos naturales mediante los convenios Col 88/010 y Col 94/012, para fortalecer la gestión del riesgo y definir los lineamientos para la elaboración del Plan Estratégico para la Prevención y Atención de Desastres.
- El Estatuto de Planeación, Usos del Suelo, Urbanismo y Construcción, en Medellín y la región metropolitana, se formula con el Acuerdo 38 de 1.990 como una medida para la creciente ciudad informal, se crean programas de vivienda nueva y de mejoramiento barrial y se intervienen asentamientos no controlados.
- Mediante el Decreto 295 de 1.992 se declaran zonas de alto riesgo geológico y se determina la reubicación de sus habitantes.
- El Acuerdo Metropolitano 09 de 1.993 amplía el perímetro urbano e incorpora 674,35 hectáreas a la zona urbana de Medellín.
- Mediante el Acuerdo 14 de 1.994 se crea el Sistema Municipal para la Prevención y Atención de Desastres –SIMPAD.

A nivel nacional, en el año 1.997 se promulga la Ley 388 o Ley de Ordenamiento Territorial donde se definen los lineamientos de políticas metropolitanas y municipales para la gestión y análisis del riesgo.

Dos años más tarde ocurre terremoto del Eje Cafetero, considerado como el desastre más complejo sufrido en el país, ya que afecta a veintiocho municipios de cinco departamentos, dejando un saldo de 1.230 personas muertas. Dicho acontecimiento genera que se cree el Fondo para la Reconstrucción y el Desarrollo Social del Eje Cafetero –FOREC. Luego, en el año 1.998 se adopta mediante el Decreto Nacional 93, el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, con el cual se pretende evitar o reducir las pérdidas de vidas y los efectos sobre los bienes materiales y ambientales, como consecuencia de los riesgos y de los desastres de origen natural o antrópico en el territorio nacional, además del fortalecimiento institucional, la socialización de la prevención y la mitigación de desastres (Coupé, 2011).

Durante la temporada invernal o fenómeno de La Niña atribuido a los impactos generados por el cambio climático ocurrido en el periodo 2.010-2.011 y que aún sus efectos no habían sido contemplados en la gestión del riesgo, se realiza la declaratoria de emergencia social, económica y ecológica a nivel nacional mediante los Decretos 4580 de diciembre 7 de 2.010, 4628 y 4629 del 13 de diciembre del 2.010, 4673 del 17 de diciembre de 2.010, 020 del 7 de enero de 2.011 y el decreto 141 de enero 21 de 2.011, donde se le atribuye a las Corporaciones Autónomas Regionales –CAR’s, la responsabilidad de formular un Plan de Acción para la Mitigación y Atención de la Emergencia.

Mediante el Acuerdo 059 de 2.011, se crea el Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres - DAGRD en la Ciudad de Medellín y el Fondo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres, cuyos objetivos son la atención integral de emergencias, realizar estudios en zonas de riesgos, adelantar obras de mitigación, cooperar junto con el Cuerpo de Bomberos y el Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá (SIATA).

Luego, en Colombia la norma que adopta la gestión del riesgo de desastres y que se encuentra vigente a la fecha es la Ley 1523 del año 2.012, la cual establece la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, crea los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD) como instancias de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento, destinados a garantizar la efectividad y articulación de los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres.

Esta Ley se crea luego de los desastres y pérdidas generadas por el fenómeno de La Niña 2.010-2.011, cuando los organismos gubernamentales internacionales confirmaron la veracidad del cambio climático. Lo anterior cobra relevancia por el hecho de que la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU) establece a Colombia como el tercer país del mundo más vulnerable a este fenómeno, afirmando que se enfrentarán problemas críticos en cuanto a la agricultura, ecosistemas, seguridad alimentaria y fenómenos climáticos extremos que desencadenarán inundaciones, deterioro y disminución de la disponibilidad de los recursos hídricos (Alcaldía de Medellín, 2015c).

Mediante el Decreto Municipal 021 de 2.013 se crea el Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres del Municipio de Medellín (CMGRD) y los Comités de Gestión del Riesgo, donde se incorporan diferentes Secretarías y Departamentos Administrativos del Municipio, entidades descentralizadas del orden municipal y representantes del sector privado y comunitario.

Para el año 2.014 se expide el Decreto nacional 1807, mediante el cual se establecen las condiciones y escalas de detalle para incorporar de manera gradual la gestión del riesgo en la revisión de los contenidos de mediano y largo plazo de los planes de ordenamiento territorial municipal y distrital o en la expedición de un nuevo plan. En este sentido, señala las condiciones técnicas para la elaboración

de estudios básicos y detallados; incorporación de la gestión del riesgo en el ordenamiento territorial, entre otras disposiciones (Congreso de la República de Colombia, 2014).

Un hecho relevante para la gestión del riesgo en Colombia fue la celebración de la tercera conferencia mundial llevada a cabo por la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU) sobre la reducción del riesgo de desastres, en marzo de 2015 en Sendai-Japón. En dicha asamblea, los 187 países miembros adoptaron el Marco Sendai para la reducción del Riesgo de Desastres, donde se proponen metas mundiales para el año 2030 en cuanto a la reducción de la vulnerabilidad, el aumento de la resiliencia de las comunidades ante los desastres, la adaptación al cambio climático, el análisis tanto de las amenazas naturales como las de origen humano, la disminución de pérdidas de vidas humanas y la activa participación de la sociedad y las instituciones (UNISDR, 2015).

A nivel local, la normatividad de la Gestión del Riesgo de Desastres se encuentra regida por el Decreto 1240 de 2015, mediante el cual se crea el Sistema Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres y se adopta el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres -PMGRD para la ciudad de Medellín, el cual estuvo influenciado por el Marco de Sendai para la reducción del Riesgo de Desastres.

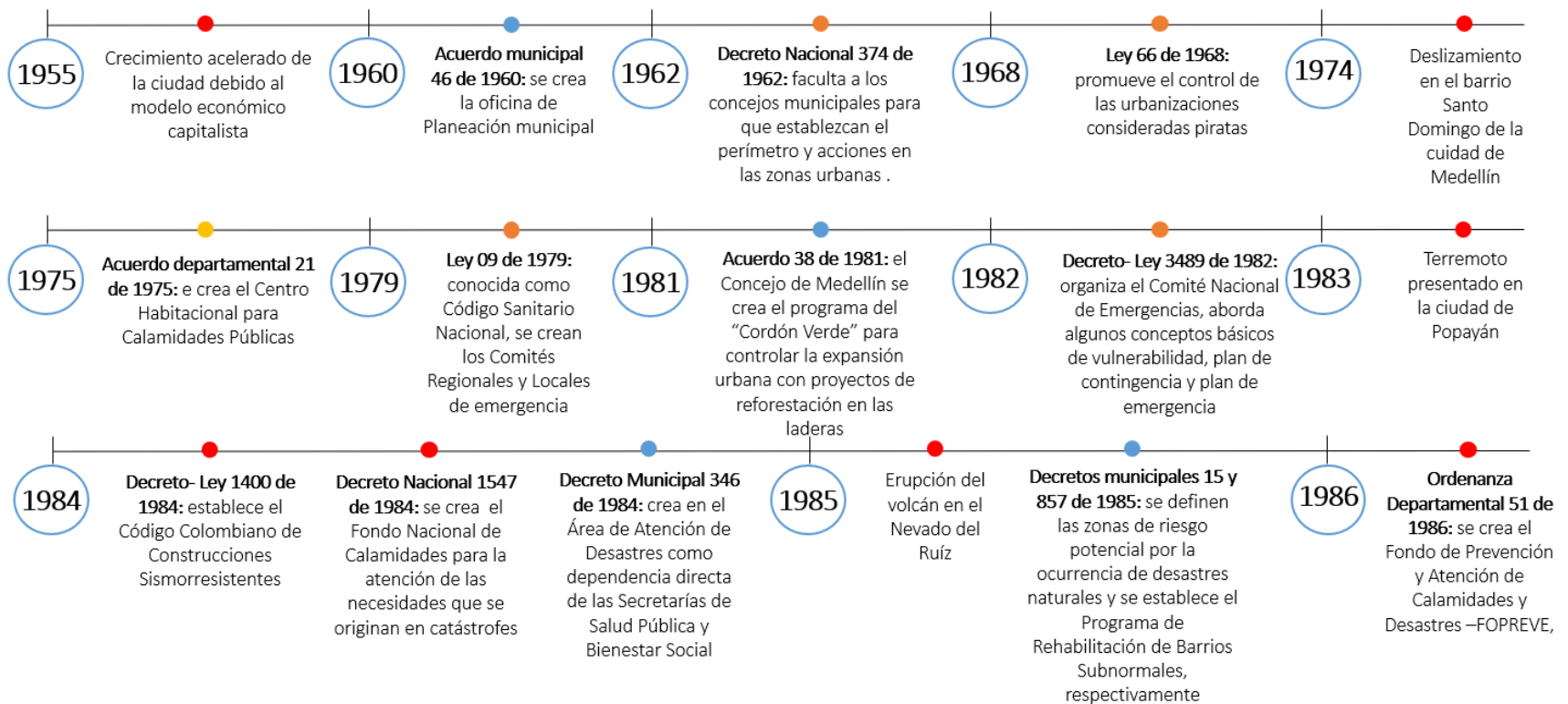
El anterior recuento de normas y políticas pueden ser consideradas como mecanismos de acción para la evolución de la gestión del riesgo. Sin embargo, se debe tener en cuenta que no todo está considerado, ya que como se mencionó anteriormente, los territorios son cambiantes y esto lo determina el tipo de relacionamiento que tengan las comunidades con el medio donde habitan, costumbres, cultura, prácticas y modelo económico, pero a esto se le debe adicionar una variable como lo es el cambio climático.

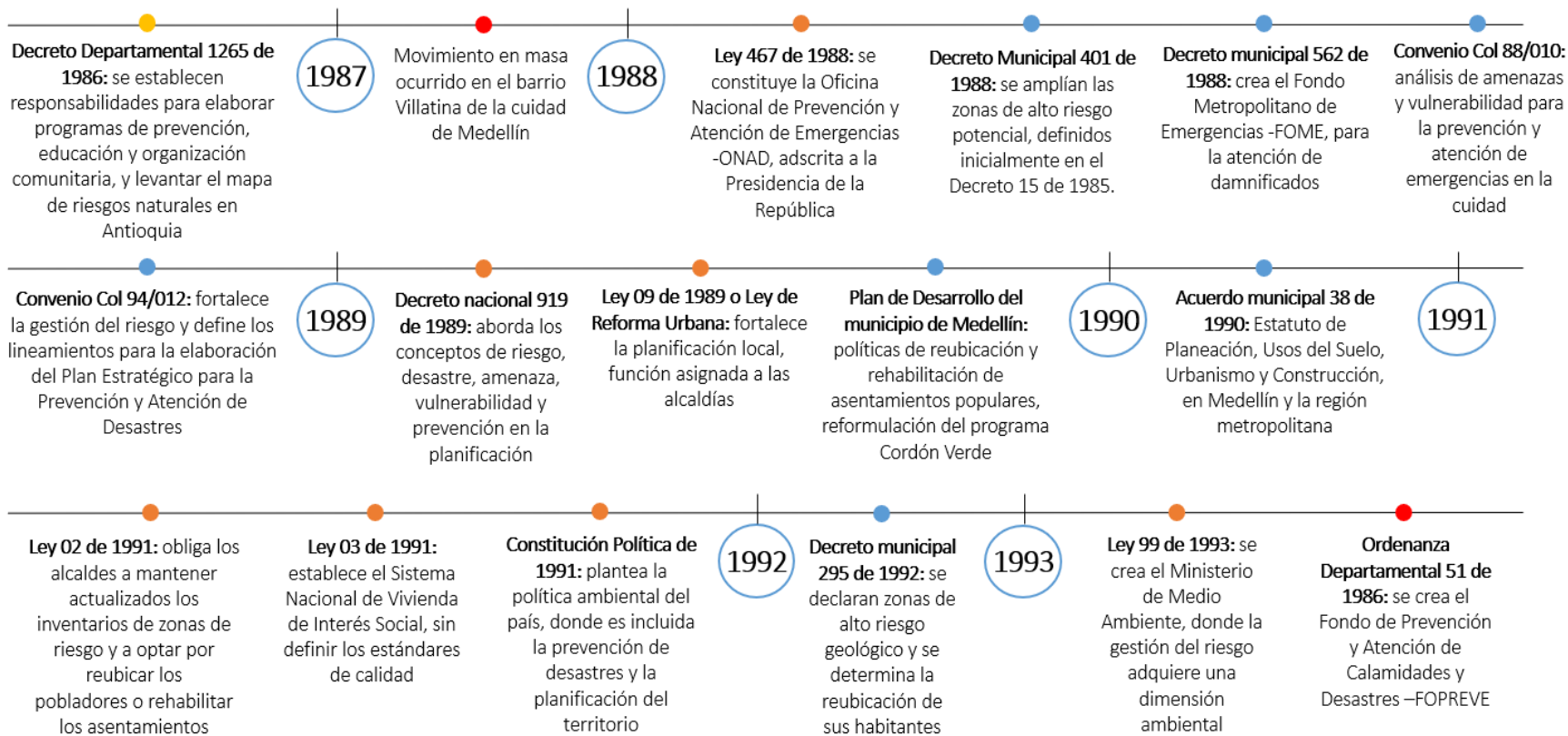
En el estudio de 2018, Echeverri argumenta que “pese a las nuevas normativas y leyes en Colombia y a nivel mundial sobre la gestión del riesgo, todavía su definición está en constante cambio y cada vez más se descubren y añaden más variables para su mejor entendimiento y ejecución” (p. 53).

A continuación, en la Figura 4-5 se relaciona la línea de tiempo donde se hace una descripción general de la forma en que se desarrolló la Gestión del Riesgo de Desastres en la ciudad de Medellín.

LÍNEA DE TIEMPO DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Hitos importantes: Una descripción general de la forma en que se desarrolló la Gestión del Riesgo de Desastres en la ciudad de Medellín.





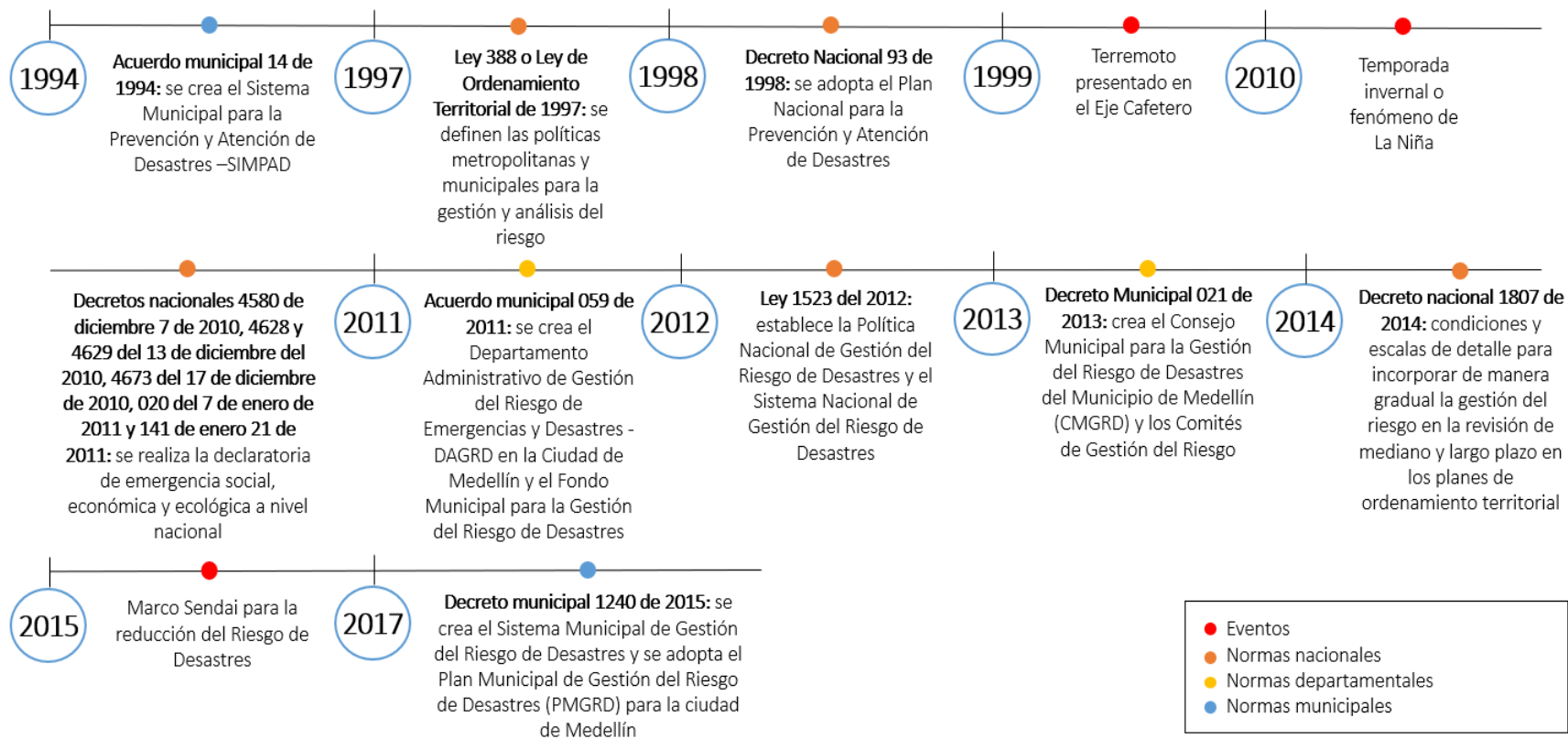


Figura 4-5. Línea del tiempo de la gestión del riesgo de desastres
Fuente: Elaboración propia con base en Suárez y Zambrano (2020)

4.1.3 Gestión comunitaria del riesgo

Gestionar el riesgo, es gestionar la vida. Tanto la vida digna como la defensa del territorio son dos principios que compartimos con los demás seres con los que conformamos ese tejido vital de nuestros barrios y nuestra ciudad. Comprender la gestión de los riesgos, más allá de las intervenciones físicas que buscan dominar un fenómeno natural, es la posibilidad de entablar una relación diferente con las dinámicas propias de la vitalidad ecológica, para así dejar de ver a la naturaleza como una amenaza y a los desastres como algo natural e inevitable (Mesa de vivienda C8, Montanoa y Convivamos, 2018, p. 19).

Fenómenos naturales como los deslizamientos, se presentan en zonas de amenaza con fuertes pendientes. Estos eventos afectan principalmente a las comunidades que habitan en asentamientos informales, donde también se presenta la falta de conocimiento y conciencia del riesgo ante la amenaza por los movimientos en masa entre algunos de los pobladores, trayendo como consecuencia el aumento de la vulnerabilidad por ser poblaciones de escasos ingresos.

Una buena gestión del riesgo en estas zonas de ladera se origina cuando existe un diálogo entre las comunidades y las instituciones municipales, creando espacios de concertación y reparto de responsabilidades, con el fin de establecer estrategias conjuntas para la reducción de los fenómenos por movimientos en masa (Smith et al., s.f.). Por tanto, es necesario crear la articulación de los actores sociales, políticos, económicos e instituciones públicas y privadas que participan en el territorio, propiciando el desarrollo humano sostenible, la seguridad, la calidad de vida y la recuperación de espacios públicos (Echeverri, 2018).

Sin embargo, estas relaciones se ven afectadas en algunos casos por la pérdida de confianza por parte de la comunidad hacia las entidades responsables de la administración municipal. Un ejemplo de esto, cuando se presentan casos donde se construyen infraestructuras públicas en lugares que habían sido calificados como de alto riesgo en zonas de ladera, en la que la administración ha realizado dichas intervenciones luego de haber realizado el desalojo de sus habitantes. Tal es el caso de la Biblioteca España, construida en el barrio Santo Domingo, en donde a la comunidad se le informó que estaban en zona de alto riesgo, para luego ser desalojada, con el fin de llevar a cabo la construcción de dicho equipamiento (Guzmán, 2017).

Por otro lado, la gestión comunitaria del riesgo busca empoderar a las comunidades de manera que entiendan y sean conscientes de las amenazas y los riesgos existentes, generando estrategias para reducir la vulnerabilidad y mejorar la capacidad de resiliencia en los territorios. Esto se logra no solo con una buena planeación territorial o la reubicación de los asentamientos, sino también mediante la preparación de las comunidades, la autoconstrucción comunitaria de obras para el adecuado manejo de las aguas, el monitoreo del comportamiento del suelo en puntos críticos y la implementación de sistemas de alerta temprana y de medios de comunicación accesibles, que permitan informar cualquier eventualidad identificada que se presente en el territorio (Smith et al., s.f.).

El concepto de diálogos con la naturaleza se menciona en el boletín elaborado por el Movimiento de Laderas (2020), en el cual se realizan propuestas para el Plan de Desarrollo Medellín 2020 – 2023, desde la realidad y necesidades de las comunidades que habitan las laderas de Medellín. En este, se menciona que es necesario el reconocimiento de los saberes ancestrales de los habitantes, como el conocimiento de dinámicas climáticas y de diversidad, los cuales deben complementar los sistemas de monitoreo de alertas tempranas implementados por las instituciones públicas.

En la actualidad, existe el Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá (SIATA) que en tiempo real monitorea la posible ocurrencia de un fenómeno natural que pueda generar emergencia. Este sistema fue implementado por el Área metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA y la Alcaldía de Medellín, como una estrategia para la gestión del riesgo ya que monitorea las condiciones hidrometeorológicas en sitios estratégicos. Sin embargo, su cobertura no alcanza a monitorear el comportamiento del suelo a una escala barrial, por lo que es necesario complementar y apoyar este sistema con la gestión comunitaria del riesgo (Smith et al., s.f.).

4.1.4 Modelo de ocupación propuesto para la ciudad de Medellín

Mediante el acuerdo N° 48 de 2014, se adopta la revisión y ajuste de largo plazo del Plan de Ordenamiento Territorial -POT del Municipio de Medellín (Alcaldía de Medellín, 2014). El modelo territorial propuesto configura una ciudad que se articula al sistema interior del valle norte – sur y a los sistemas del eje occidental y oriental, donde se tiene que lo rural, el borde, el ámbito de ladera y el sistema río, son los elementos esenciales para estructurar el territorio, tal y como se observa en la Figura 4-6 (Concejo de Medellín, 2014).

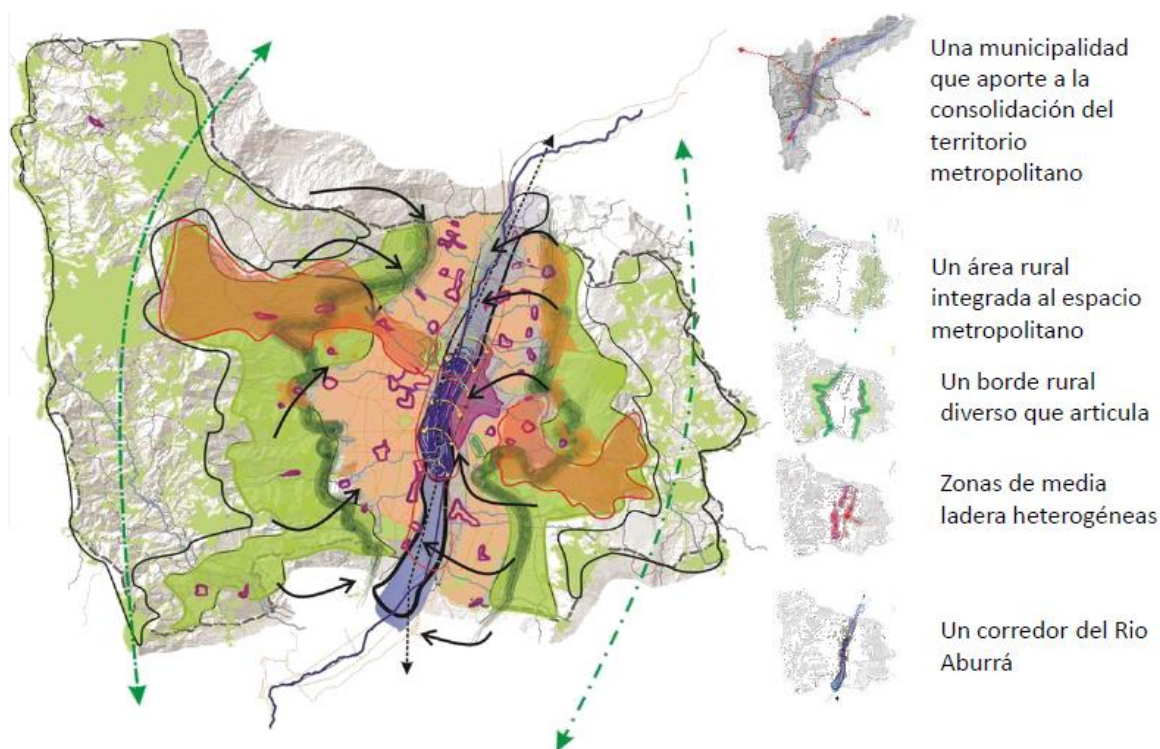


Figura 4-6 Modelo de ocupación propuesto en el POT

Fuente: Concejo de Medellín (2014)

Una vez determinada la estructura del territorio, se definen tres Áreas de Intervención Estratégica – AIE en donde se presentan las mayores oportunidades para las transformaciones territoriales: el río, las transversalidades y el borde. Estas áreas deben planificarse e instrumentalizarse a través de diez macroproyectos urbanos, donde se deben implementar acciones orientadas a una operación urbana de gran escala, con capacidad de generar impactos en la estructura espacial, para orientar el crecimiento general de la ciudad (Alcaldía de Medellín, 2015b).

Mediante el Programa de Ejecución del POT, se priorizó dentro del corto plazo, los macroproyectos que se presentan en la Figura 4-7, entre los que se encuentran: Río Norte, Río Centro, Río Sur, La Iguaná y Borde Urbano Rural Nororiental, Santa Elena, Borde Urbano Rural Noroccidental, Borde Urbano Rural Suroccidental, Borde Urbano Rural Suroriental, Borde Urbano Rural del Corregimiento San Antonio de Prado. Posteriormente, el Decreto municipal 198 de 2018 anuncia los macroproyectos, con el fin de promover la construcción de una ciudad más compacta y eficiente en el consumo de recursos, así como crear condiciones para la autosostenibilidad económica y social. Además, este anuncio incorpora los programas y proyectos de dos sectores del programa Cinturón Verde Metropolitano que hace parte de los macroproyectos del Borde Urbano Rural, que fueron objeto de anuncio mediante el Decreto 1117 de 2013 (Alcaldía de Medellín, 2018).

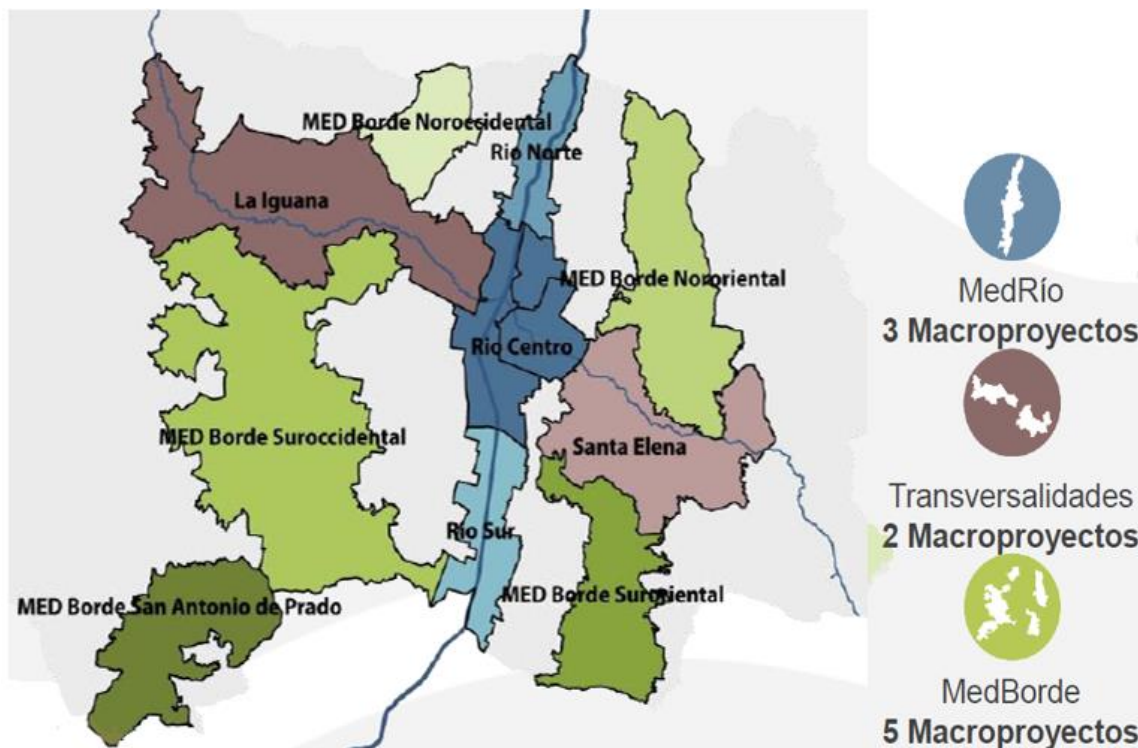


Figura 4-7. Macroproyectos urbanos definidos en el POT

Fuente: Alcaldía de Medellín (2015b)

Según el Concejo de Medellín (2014), lo que se busca con la implementación del Cinturón Verde Metropolitano es disminuir el impacto de la presión de la urbanización en el borde, es decir, no generar suelo para la nueva urbanización, sino mejorar lo que ya se encuentra allí.

Es por esto por lo que en el POT se designa el borde Urbano-Rural como “la zona de encuentro entre lo Urbano y lo Rural al delimitar la función del Borde Urbano como transición y del Borde Rural como el que, con características pertenecientes a la ruralidad, preserva y contiene el crecimiento insostenible de la ciudad” (Alcaldía de Medellín, 2014c, p. 603).

4.1.5 Plan Municipal de Gestión de Riesgos en Medellín -PMGRD

La Alcaldía de Medellín estableció el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres del municipio de Medellín - PMGRD como un instrumento para promover el desarrollo y concretar el modelo

territorial de la ciudad, en articulación con el Plan de Desarrollo Municipal y el Plan de Ordenamiento Territorial -POT (Alcaldía de Medellín, 2015a).

Este plan se formuló con la participación de actores sociales, instituciones públicas y privadas, donde se realizó la priorización de los seis fenómenos amenazantes de mayor importancia para la ciudad, dando como resultado los siguientes: movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales, incendios de la cobertura vegetal, eventos asociados a riesgo tecnológico, sismos y aglomeración de personas. Según la Alcaldía de Medellín (2015c), como escenarios de riesgos más recurrentes se tienen las inundaciones y los movimientos en masa, donde estos últimos se presentan de manera significativa cuando se presentan lluvias acumuladas durante quince días.

Para la caracterización de los escenarios de riesgo y la propuesta de gestión, fue necesario agrupar las dieciséis comunas que tiene la ciudad de Medellín en seis zonas (Figura 4-8), donde la zona (1), (2) y (3) agrupan casi el 60% de la población, las cuales se caracterizan por los mayores niveles de densidad y riesgo, y los menores índices de calidad de vida (Alcaldía de Medellín, 2015c).

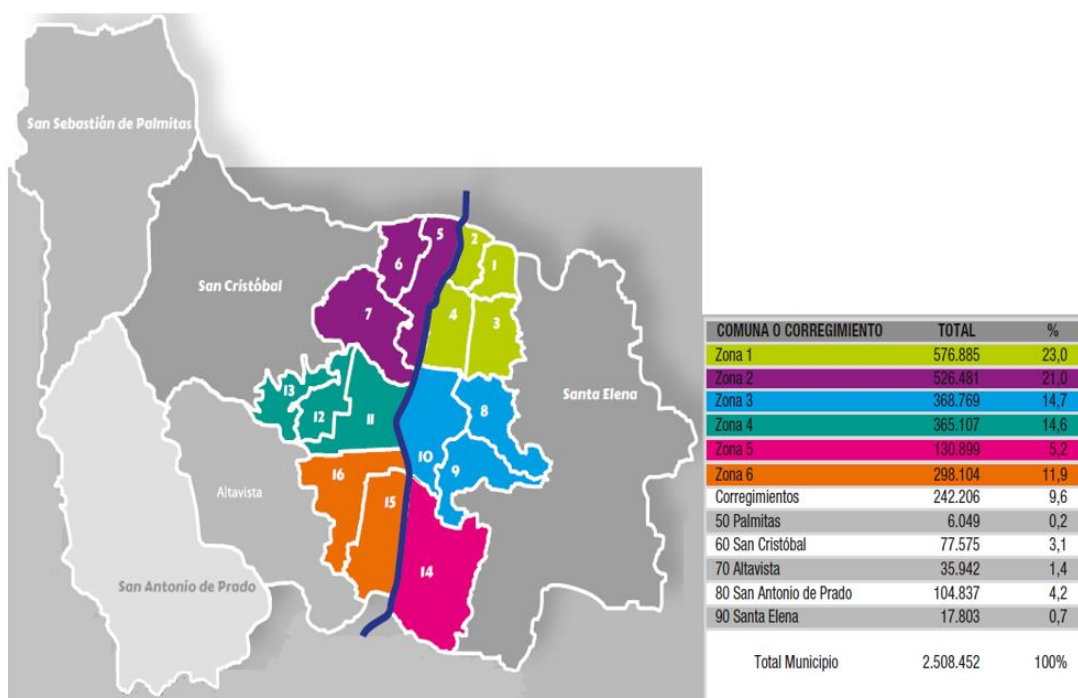


Figura 4-8. Zonificación del riesgo por comunas en la ciudad de Medellín y total de habitantes (2014).

Fuente: Alcaldía de Medellín (2015a)

La Alcaldía de Medellín afirma que busca que este plan sea conocido por la comunidad en general, y se reconozca que el aumento del riesgo desastres se debe a variables como el cambio climático, la aceleración de la urbanización y la desigualdad en los procesos de ocupación del territorio. Esto con el fin de crear estrategias colaborativas que conduzcan a los habitantes a la toma de acciones para disminuir el riesgo al que se encuentran expuestos (Alcaldía de Medellín, 2015c).

4.2 Agua

Para abordar la dimensión de análisis con respecto al agua, es necesario desarrollar algunos conceptos, teniendo en cuenta la normatividad y el marco legislativo ambiental implementado en Colombia.

Mediante el decreto 1076 de 2015, con el cual se expide el Reglamento Único del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, se incluyen algunas definiciones como:

- **Cuerpo de agua:** sistema de origen natural o artificial localizado, sobre la superficie terrestre, conformado por elementos físicos-bióticos y masas o volúmenes de agua, contenidas o en movimiento.
- **Cauce permanente:** la faja de terreno que ocupan los niveles máximos ordinarios de un cuerpo de agua sin producir desbordamiento de sus márgenes naturales.
- **Cauces artificiales:** conductos descubiertos, construidos por el ser humano para diversos fines, en los cuales discurre agua de forma permanente o intermitente.

Por su parte el CONPES 4004 (2020) dentro del esquema conceptual define:

- **Recurso hídrico:** agua disponible o potencialmente disponible, en cantidad y calidad suficiente, en un lugar y en un período de tiempo apropiados para satisfacer una demanda identificable.
- **Agua potable:** es aquella que, por cumplir las características físicas, químicas y microbiológicas, en las condiciones señaladas en Decreto 1575 de 2007 y demás normas que la reglamenten, es apta para consumo humano.
- **Aguas residuales domésticas:** son las procedentes de los hogares, así como las de las instalaciones en las cuales se desarrollan actividades industriales, comerciales o de servicios y que correspondan a:
 - Descarga de los retretes y servicios sanitarios.
 - Descargas de los sistemas de aseo personal (duchas y lavamanos), de las áreas de cocinas y cocinetas, de las pocetas de lavado de elementos de aseo y lavado de paredes y pisos de lavado de ropa.
- **Aguas residuales tratadas:** son aquellas aguas residuales que han sido sometidas a operaciones o procesos unitarios de tratamiento que permiten cumplir con los criterios de calidad requeridos para su reúso.
- **Reúso:** es la utilización de las aguas residuales tratadas cumpliendo con los criterios de calidad requeridos para el uso al que se va a destinar.

4.2.1 Agua como derecho

En Colombia la Constitución Política del 91 en el artículo 49 establece que el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado y se debe garantizar a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud, además corresponde al Estado organizar, dirigir y reglamentar la prestación de servicios de saneamiento ambiental conforme a los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad. Por otro lado, en el artículo 366 se define que el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del

Estado. Será objeto fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de saneamiento ambiental y de agua potable. Para tales efectos, en los planes y presupuestos de la Nación y de las entidades territoriales, el gasto público social tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación.

En el caso específico de Medellín el Concejo Municipal expidió el Acuerdo 06 de 2011 "Por medio del cual se institucionaliza el Programa Mínimo Vital de Agua Potable", el cual fue posteriormente modificado por el Decreto 13 de 2014. Estableciendo que el municipio de Medellín auspiciará hasta 2.5 metros cúbicos por mes del servicio público de acueducto y del alcantarillado, incluidos los cargos fijos, a cada uno de los usuarios identificados en los hogares cuyos miembros, según clasificación del Sisbén se encuentren en situación de vulnerabilidad y pobreza.

4.2.2 Rondas Hídricas y retiros de quebradas

El término rondas hídricas se encuentra definido como la franja paralela a los cuerpos de agua y el área de protección o conservación aferente en el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011. Allí también se establece que corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y los Establecimientos Públicos Ambientales efectuar, en el área de su jurisdicción y en el marco de sus competencias, el acotamiento de estos retiros de quebrada, conforme a los criterios que defina el Gobierno Nacional.

Conforme a lo anterior, el Decreto 2245 de 2017 Ronda Hídrica establece que tanto la franja paralela como para el área de protección o conservación aferente se establecerán directrices de manejo ambiental, conforme a lo dispuesto en la "Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia". Allí se establecen los criterios técnicos para la delimitación física, como son: el geomorfológico, el hidrológico y el ecosistémico.

Este acotamiento de la ronda hídrica solo aplica a cuerpos de agua naturales con corrientes de tipo permanente, o de tipo intermitente siempre y cuando este último presente evidencias geomorfológicas asociadas al cauce permanente, y dependerá de las particularidades del área de estudio. Por tanto, será la autoridad ambiental la que en el marco del desarrollo técnico defina los cuerpos de agua naturales a los cuales les realizará el acotamiento de su ronda hídrica.

En el marco de lo anterior, los cauces artificiales, entendidos como conductos descubiertos, construidos por el ser humano para diversos fines, en los cuales discurre agua de forma permanente o intermitente, no son objeto de acotamiento de la ronda hídrica.

Finalmente, las orientaciones expedidas por este Ministerio tienen como objetivo principal mantener o recuperar la funcionalidad de los cuerpos de agua naturales. Para los cuerpos de agua naturales modificados aplican unos criterios particulares para el acotamiento, que dan cuenta de las alteraciones o modificaciones existentes.

4.2.3 Servicios de agua potable y manejo de aguas residuales

En cuanto la prestación de servicios públicos de agua potable y alcantarillado la legislación colombiana establece:

- Ley 142 de 1994

Define el servicio público domiciliario de acueducto, o de agua potable, como la distribución municipal de agua apta para consumo humano, incluida su conexión y medición. El servicio público domiciliario de alcantarillado, por su parte, comprende la recolección municipal de residuos líquidos

de las personas en sus viviendas, oficinas, instituciones educativas o centros comerciales por medio de tuberías y conductos hasta su disposición final y en algunos casos, tratamiento previo.

La Ley 142 de 1994 estableció el marco legal para la prestación de los servicios, asignando responsabilidades como se presenta en la Figura 4-9. La normatividad y regulación para la prestación de los servicios se ha desarrollado en el marco de esta ley.

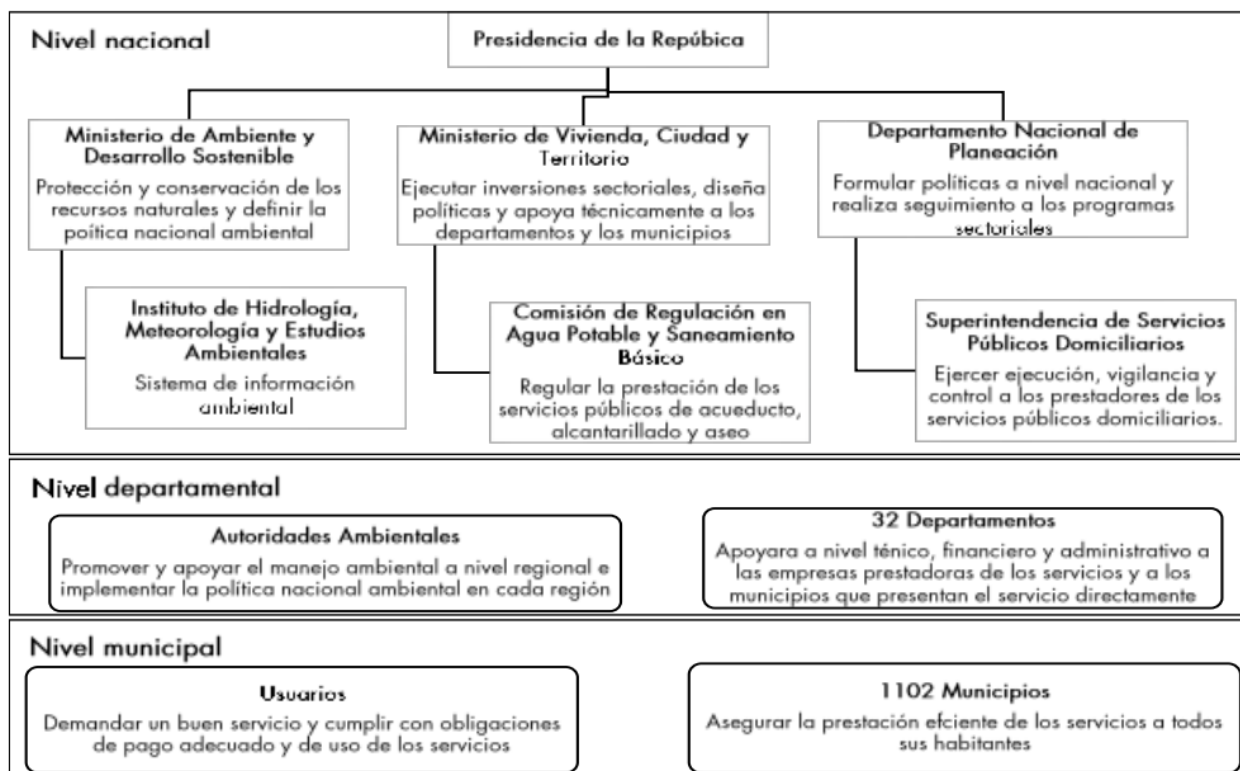


Figura 4-9. Estructura del sector de acueducto y alcantarillado

Fuente: Departamento Nacional de Planeación DNP (2020).

La Ley 142 de 1994 establece las responsabilidades de la Nación, los departamentos y los municipios en la provisión de los servicios públicos domiciliarios, bajo el marco de la libre competencia en la prestación de dichos servicios.

En este sentido, los municipios son responsables de la prestación de los servicios de manera directa o por medio de las empresas prestadoras de servicios públicos de carácter oficial, privado o mixto, los departamentos y la Nación apoyan esta función en el marco de sus competencias.

A nivel departamental, como en el nivel nacional, conforme lo señalado en los artículos 7 y 8 de la Ley 142 de 1994, la responsabilidad consiste en apoyar financiera, técnica y administrativamente a las empresas prestadoras de servicios públicos y a los municipios que hayan asumido la prestación directa, se destacan las siguientes funciones por cada entidad. En las áreas rurales predomina la autogestión comunitaria como mecanismo de solución respecto al abastecimiento de agua

Las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), de conformidad con la Ley 99 de 1993, se encargan de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible.

Las corporaciones recaudan las contribuciones, tasas, derechos, tarifas y multas por concepto del uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables conforme a la ley. También otorga concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el ambiente y establecen los objetivos de calidad del agua, aprueban los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos y la administración del recurso hídrico mediante los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH)

- El decreto 1272 de julio 2017

Reglamenta parcialmente el artículo 18 de la Ley 1753 de 2015, en lo referente a esquemas diferenciales para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en zonas de difícil acceso, áreas de difícil gestión y áreas de prestación, en las cuales por condiciones particulares no puedan alcanzarse los estándares de eficiencia, cobertura y calidad, establecidos en la ley.

Las áreas de difícil gestión dentro del suelo urbano de un municipio o distrito son aquellas que reciben un tratamiento de mejoramiento integral en los planes de ordenamiento territorial, o que hayan sido objeto o sean susceptibles de legalización urbanística.

En estas áreas no es posible alcanzar los estándares de eficiencia, cobertura o calidad para la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado o aseo en los plazos y condiciones establecidos en la regulación expedida por la CRA y establece las siguientes condiciones para la prestación del servicio:

- El prestador de los servicios debe hacer convenio con el municipio de las obligaciones de las partes, estudio de costos y tarifas, plan de gestión con indicadores, metas, plazos y fuentes de financiación.
- La prestación podrá ser individual o colectiva (Entidades asociativas o Juntas de acción Comunal) con redes con parámetros técnicos diferentes o redes no convencionales.
- La prestación de dichos servicios puede ser en forma directa por parte del operador (EPM) o a través de las Juntas de Acción Comunal.
- El municipio debe definir las áreas donde se prestarán los servicios de pilas públicas como servicio provisional.
- Podrá tener micro medición o mediciones alternativas para la facturación (promedio estrato) y responsabilidad de funcionamiento del propietario
- En este servicio provisional se puede facturar como estrato 1 cuando la zona no tiene asignación de estrato y podrá otorgarse subsidios y aportes solidarios.

4.2.4 Instrumentos de planeación e información para la gestión del recurso hídrico en Colombia

Los instrumentos de política para la gestión del recurso hídrico corresponden a una serie de iniciativas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible que buscan la preservación del recurso como una riqueza natural para el bienestar de las generaciones futuras de colombianos. Estos instrumentos se han desarrollado en el marco del Decreto 3930 de 2010, modificado parcialmente por el Decreto 4728 de 2010 y compilado en el Decreto 1076 de 2015, el cual estableció las disposiciones relacionadas con los usos, ordenamiento y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados.

Este decreto aplica, además de las autoridades ambientales, a los generadores de vertimientos y los prestadores del servicio de alcantarillado. La Resolución 0631 de 2015, modificada parcialmente (en cuanto a su vigencia) por la Resolución 2659 de 2015, estableció los parámetros y los valores máximos permisibles que deberán cumplir quienes realicen vertimientos a las aguas superficiales y los sistemas de alcantarillado.

En el año 2010, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial desarrolló la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico -PNGIRH que estableció objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción estratégicas para el manejo del recurso hídrico en el país, en un horizonte de 12 años.

Por su parte, el Decreto Ley 870 de 2017 establece los pagos por servicios ambientales y otros incentivos a la conservación, conforme a lo indicado en el artículo 174 de la Ley 1753 de 2015 que modifica el artículo 108 de la Ley 99 de 1993.

Así mismo, reglamenta lo dispuesto en el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011, que establece que los departamentos y municipios deben destinar al menos el 1% de sus ingresos corrientes a la adquisición y mantenimiento de las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten los acueductos municipales, distritales y regionales o al financiamiento de esquemas de pago por servicios ambientales.

Finalmente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante Decreto 585 de 2017 compilado en el Decreto 1076 de 2015, reglamentó el Consejo Nacional del Agua (CNA) con la responsabilidad de articular políticas, planes y programas a nivel público en relación con la gestión integral del recurso hídrico, y directrices para garantizar la sostenibilidad en el uso del recurso.

Como se muestra en Tabla 1y Tabla 2 existe una diversidad de instrumentos y procesos de planeación y de información para el sector de acueducto y alcantarillado que no necesariamente se encuentran articulados y que resultan en acciones, plazos, responsables y recursos encaminados hacia diferentes objetivos. En consecuencia, esta dispersión impide que los esfuerzos del sector se enfoquen hacia la garantía de la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado en el largo plazo y tengan en cuenta posibilidades más allá de los límites administrativos de los municipios por medio de estrategias de carácter regional que permitan aprovechar economías de escala, así como las fortalezas de los diferentes territorios. (CONPES 4004 ,2020).

Tabla 1. Instrumentos de planeación relacionados con el sector de acueducto y alcantarillado

Instrumento	Responsable	Horizonte	Norma
PND	DNP	4 años	Ley 152 de 1994
Pomca	CAR	10 años	Resolución 1907 de 2013 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Plan de Ordenamiento Territorial (POT)	Alcaldes y gobernadores formulan, y consejos aprueban	12 años	Ley 388 de 1997
Plan Municipal de Desarrollo	Alcaldes	4 años	Ley 152 de 1994
Plan Estratégico de Inversiones (PEI) de los PDA	Gestores de PDA	1 y 4 años	Decreto 1425 de 2019 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV)	Municipios y empresas de servicios públicos	Mínimo 10 años	Resolución 1433 de 2004 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Plan de Obras e Inversiones Regulado (POIR)	Empresas de servicios públicos	10 años	Resolución 688 de 2014 de la CRA
Plan de Gestión y Resultados	Empresas de servicios públicos	Lo define la empresa	Resolución 865 de 2018 de la CRA
Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico	CAR	10 años	Decreto 1640 de 2012
Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado (PMAA)	Municipios y empresas de servicios públicos	10 años	Definido según los lineamientos del municipio
Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Empresas de servicios públicos	5 años	Ley 373 de 1997, reglamentado por el Decreto 1090 de 2018 ⁵³ , y la Resolución 1257 de 2018 ⁵⁴ del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Fuente: DNP (2020)

Tabla 2. Instrumentos de información relacionados con el sector de acueducto y alcantarillado

Entidad	Sistema	Información
SSPD	SUI	Recoge, almacena, procesa y publica información reportada por parte de los prestadores y entidades territoriales
INS	Sistema de Información de la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano (Sivicap)	Autoridades Sanitarias departamentales reportan los datos de la vigilancia de la calidad del agua
Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Sistema de Inversiones en Agua Potable y Saneamiento Básico (Sinás)	Sistema para planear, priorizar, viabilizar y monitorear proyectos de inversión en infraestructura del sector. Reportan Entes territoriales y gestores departamentales
Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural (Siasar)	Sistema de información georreferenciado, con datos sobre comunidades, sistemas, prestadores de servicios y prestadores de asistencia técnica en zona rural
Ideam	Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH)	Parte del Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) para el reporte de información de las CAR

Fuente: DNP (2020)

4.2.5 Gestión integral del agua

Actualmente, las ciudades se enfrentan a desafíos como el cambio climático y sumado a este, el crecimiento poblacional producto de la migración desde la zona rural hacia la zona urbana. Por esta razón, estos territorios necesitan generar opciones que involucren los conceptos de sostenibilidad, habitabilidad, resiliencia, productividad, prosperidad, capacidad de adaptación, integración e interdisciplinariedad. Lo anterior, con el fin de asegurar la distribución sostenible de agua a poblaciones en continuo crecimiento y desarrollar estrategias para el manejo de las aguas pluviales, de manera que en las zonas urbanas se minimicen las inundaciones o que estas se tornen resilientes. Con el fin de generar nuevas formas de abordar la gestión del agua urbana en términos de políticas, normativa, infraestructura y enfoques investigativos (Molina, Villegas, 2014).

Tal como lo señala Suarez et al. (2014), una mejor gestión del agua impone analizar los recursos disponibles e incluir otros que no han sido tenidos en cuenta de modo tradicional. De acuerdo con la Figura 4-10, para entender el agua urbana y sus interacciones, es necesario integrar las diferentes formas en las que confluye en el ciclo urbano: el agua de abastecimiento, la cual puede tener una o varias fuentes de suministro. El agua residual, con un alto nivel de contaminación y el agua pluvial, prácticamente limpia en origen, pero de fácil degradación si no se toman las medidas adecuadas.



Figura 4-10. Masa de agua urbana y sus interacciones

Fuente: Suarez (2014)

El Banco Mundial (2012) en su informe de Gestión Integral de Aguas Urbanas plantea que “la Gestión Integral de Aguas Urbanas es un proceso flexible, participativo e iterativo que integra los elementos del ciclo de aguas urbanas (suministro de agua, saneamiento, gestión de aguas pluviales, y gestión de residuos) con el desarrollo urbano de la ciudad y la gestión de cuencas fluviales para maximizar los

beneficios económicos, sociales y ambientales de manera equitativa”. Igualmente señala los principales retos a los que se enfrenta esta visión entre los que se encuentra:

- El crecimiento acelerado de asentamientos en las ciudades y por tanto la demanda de agua, contaminación de fuentes y riesgo de inundación.
- El estrés hídrico generado por el cambio climático, por la alteración en la frecuencia y cantidad de las precipitaciones, altas temperaturas y variabilidad climática.

4.2.6 Servicios públicos en la gestión integral de aguas urbana

Algunas proyecciones basadas en escenarios cautelosos sugieren que todos los países en América Central, a excepción de Belice, sobrepasarán el límite de intensidad de uso de agua en un 20%, reconocido a nivel internacional como crítico para el estrés hídrico proyectado para el año 2100 (ECLAC, 2010). Los costos económicos relacionados con estos cambios no son desdeñables; las zonas templadas en la región podrían perder hasta el 1% del Producto Bruto Interno anual por cada año hasta el año 2100 (ECLAC 2010).

Entre los obstáculos más comunes en la gestión de aguas urbanas en la región de América Latina y el Caribe, se encuentran los insuficientes índices de cobertura de suministro de agua, una pobre valoración económica de los recursos hídricos, asignación errónea entre usos que compiten, y la falta de fondos para la operación y el mantenimiento (BID, 2002).

A raíz de estos datos preocupa la gestión tradicional que se ha venido observando respecto al suministro de servicios públicos dentro del ciclo urbano del agua. Es necesario un nuevo modelo que incluya la gestión integral del ciclo de agua urbano, teniendo en cuenta el contexto urbano a la hora de planificar políticas públicas y establecer la normatividad para la prestación de servicios públicos en las ciudades.

El contexto de Gestión Integral de Aguas Urbanas que plantea el Banco Mundial (2012), se refiere a las conexiones e interacciones entre los servicios públicos y se consideran vitales para el metabolismo del agua urbana. Este informe explica las interacciones entre los servicios así:

- **Desarrollo urbano.** La Gestión Integral de Aguas Urbanas no se limita a lograr la planificación coordinada para el desarrollo de la ciudad y los servicios de agua, el desarrollo urbano puede y debe ser un instrumento para una mejor gestión de las aguas urbanas. Ya que el modo en el que las ciudades se desarrollan está influenciado por el suministro de servicio de agua y a la vez tiene un impacto sobre el mismo.
- **Gestión de cuencas.** La intención de la Gestión Integral de Aguas Urbanas no es remplazar sus enfoques tradicionales, sino asegurar que la gestión a nivel de cuenca tenga una eficiente coordinación con las especificidades de las realidades del nivel de ciudad, en especial en el caso de cuencas con importante uso de aguas urbanas.
- **Suministro de agua y otros servicios de agua.** Las descargas de aguas residuales y aguas pluviales contaminan la fuente de suministro de agua, el lixiviado de los rellenos sanitarios contamina el agua subterránea y/o ríos aguas abajo, la erosión podría afectar la calidad de las fuentes de suministro de agua.
- **Saneamiento y aguas pluviales.** Las redes combinadas para aguas residuales y aguas pluviales afectan la eficiencia del tratamiento. En sistemas separados el principal reto es evitar la conexión de agua pluvial en la red de alcantarillado y de aguas residuales en la red de aguas pluviales. La falta de cobertura de recolección de aguas cloacales tendrá un impacto en los

sistemas de aguas pluviales ya que es posible que reciban aguas residuales mediante conexiones ilegales.

- **Aguas pluviales y residuos sólidos.** La eficiencia de la red de aguas pluviales es afectada por la falta de limpieza de las calles y servicios de residuos sólidos, debido a que los desperdicios son la causa más común de contaminación y obstrucción de canales y tuberías para aguas pluviales. El control de drenaje y la erosión requieren estrategias comunes debido a que los sedimentos afectan el rendimiento del sistema de drenaje.
- **Control de la contaminación.** Generación de cargas orgánicas bastante importantes que a menudo no reciben tratamiento antes de ingresar a cuerpos de aguas cercanos, y que limitan de manera severa su uso para fines recreativos, suministro de aguas urbanas y a veces la irrigación. La gestión holística de la calidad del agua, que pretende controlar con costos efectivos todas las fuentes de contaminación para cumplir con los objetivos de calidad del agua, solamente se puede realizar a nivel de cuenca.

4.2.7 Soluciones basadas en la naturaleza en la gestión integral del agua

Las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) están basadas y respaldadas por la naturaleza y el uso o imitación de los procesos naturales para contribuir a la gestión mejorada del agua. Por consiguiente, la característica definitoria de una SbN está relacionada con los procesos naturales proactivamente manejados para lograr un objetivo relacionado con el agua (WWAP, ONU-Agua, 2018).

Es importante resaltar que existen muchas herramientas para encontrar el enfoque holístico de la gestión integral de aguas urbanas y entre ella se encuentran las SbN que pueden ser de bajo costo y a la vez propiciar servicios ecosistémicos, bienestar social y un enfoque ecosistémico. Tal y como lo señala el Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP) estos beneficios interrelacionados, que son la esencia del desarrollo sostenible, son fundamentales para la consecución de la Agenda 2030 y se esperan resultados positivos en términos de disponibilidad de agua, calidad del agua y reducción de inundaciones.

Sólo reconociendo la conexión e interdependencia existente entre la naturaleza urbana y la cotidianidad humana se pueden construir comunidades sostenibles, teniendo como pilares la integralidad entre lo natural, lo económico, lo humano y lo cultural para la construcción de nuevos paradigmas en la forma de habitar la ciudad y coexistir con el recurso hídrico.

Para la verificación, diseño y ampliación de las soluciones basadas en la naturaleza UICN (2020) se plantean 8 criterios que permiten evaluar si una estrategia cumple con los requisitos para ser solución sostenible y coherente con los sistemas socio ecológicos urbanos. A continuación, se desarrollan brevemente cada uno de los criterios:

Criterio 1: Las SbN responden eficazmente a los desafíos sociales

La finalidad de este criterio es garantizar que las SbN se diseñen en respuesta a uno o varios desafíos sociales, identificados como prioridad por aquellos que se ven o se verán directamente afectados. Todos los interesados directos, en especial los titulares de derechos y los beneficiarios de las SbN, deben participar en el proceso de toma de decisiones utilizado para identificar desafíos prioritarios.

Criterio 2: El diseño de las SbN se adapta a la dimensión

El propósito de este criterio es alentar a que el diseño de las SbN reconozca la complejidad y la incertidumbre que caracterizan las tierras y paisajes vivos y dinámicos. La dimensión no se refiere únicamente a la perspectiva biofísica o geográfica, sino que incluye también la influencia de los sistemas económicos, los marcos normativos y la importancia de las perspectivas culturales. El diseño

de las SbN busca mantener la capacidad productiva de los ecosistemas y generar beneficios necesarios para el bienestar humano.

Criterio 3: Las SbN dan lugar a una ganancia neta en términos de biodiversidad e integridad de los ecosistemas

Las SbN son bienes y servicios que se obtienen de los ecosistemas, por lo que dependen en gran medida del estado de estos. La pérdida de biodiversidad y los cambios en un ecosistema pueden acarrear efectos significativos para el funcionamiento y la integridad de dicho ecosistema. Por lo tanto, el diseño y la aplicación de las SbN debe evitar deteriorar la integridad del sistema y, en lugar de ello, intentar proactivamente mejorar su funcionalidad y conectividad. Esto permitirá asimismo garantizar su capacidad y durabilidad a largo plazo de las SbN.

Criterio 4: Las SbN son económicamente viables

La rentabilidad de la inversión, la eficiencia y eficacia de la intervención y la equidad en la distribución de beneficios y costos son determinantes clave del éxito de una SbN. Este criterio exige tener en cuenta la viabilidad económica de la intervención, tanto en la fase de diseño como durante la vigilancia continua de su ejecución.

Para que las SbN sean sostenibles, deben tener muy en cuenta sus aspectos económicos, dado que es altamente probable que presenten tanto beneficios a largo plazo como costos a corto plazo. Las acciones a corto plazo deben enmarcarse en objetivos y planes a largo plazo (cuya duración puede abarcar varias generaciones). Las herramientas innovadoras y basadas en datos para la valoración de la naturaleza, junto con las ideas para que las SbN contribuyan a los mercados y el empleo, alientan a utilizar opciones de financiación (mixtas) creativas para las soluciones basadas en la naturaleza, lo que permite aumentar su probabilidad de éxito a largo plazo.

Criterio 5: Las SbN se basan en procesos de gobernanza inclusivos, transparentes y empoderadores

Este criterio requiere que las SbN reconozcan, impliquen y respondan a las preocupaciones de diversos interesados directos, en especial de los que sean titulares de derechos.

Se ha demostrado que los arreglos de buena gobernanza no solo reducen los riesgos para la sostenibilidad de una intervención, sino que además mejoran su “licencia social para operar”. Por el contrario, un régimen de gobernanza inadecuado sobre acciones por lo demás bienintencionadas puede resultar perjudicial para la legitimidad de los arreglos de reparto de beneficios y costos.

Criterio 6: Las SbN ofrecen un equilibrio equitativo entre el logro de sus objetivos principales y la provisión constante de múltiples beneficios

La gestión de la tierra y de los recursos naturales ofrece ventajas e inconvenientes, es algo inevitable. Los ecosistemas proporcionan numerosos beneficios diferentes, y no todo el mundo los valora del mismo modo. Pese a que no es posible evitar las compensaciones, estas se pueden gestionar de forma eficaz y equitativa. Este criterio requiere que los proponentes de SbN reconozcan dichas compensaciones y sigan un proceso justo, transparente e inclusivo para gestionarlas y alcanzar un equilibrio en el espacio geográfico y en el tiempo. Esto implica llevar a cabo una evaluación creíble, transparencia informativa y acuerdo entre los interesados directos más afectados acerca de cómo se deberían abordar las compensaciones mencionadas. Una negociación justa y transparente de estas entre las partes que pueden verse afectadas por cualquier daño o pérdida de oportunidades y medios de subsistencia locales es imprescindible para que las SbN obtengan resultados fructíferos a largo plazo.

Criterio 7: Las SbN se gestionan de forma adaptativa, con base en datos

Este criterio requiere que los planes de aplicación de SbN incluyan disposiciones dirigidas a posibilitar la gestión adaptativa como respuesta a la incertidumbre, y como medio para explotar eficazmente la resiliencia de los ecosistemas. La gestión de la mayoría de los ecosistemas conlleva un grado inherente de incertidumbre, debido a su naturaleza compleja y dinámica. Esto significa, asimismo, que los ecosistemas poseen una resiliencia mayor, que les confiere una gama más amplia de opciones para responder ante eventos sociales, económicos o climáticos imprevistos.

Criterio 8: Las SbN son sostenibles y se integran en un contexto jurisdiccional adecuado

Este criterio requiere que las intervenciones de SbN se diseñen y gestionen con vistas a su sostenibilidad a largo plazo y tengan en cuenta los marcos normativos sectoriales y nacionales, entre otros, colaborando con ellos y adaptándose a ellos.

Existen varios métodos para integrar las SbN; sin embargo, todos ellos se apoyan en la comunicación estratégica y la promoción. Entre las audiencias posibles figuran individuos, instituciones, empresas emergentes o consolidadas, organizaciones y redes mundiales.

4.3 Ser

El aspecto del Ser pretende comprender las relaciones entre los actores bajo el contexto de las realidades del territorio, analizando el comportamiento social y las transformaciones en el desarrollo de la ocupación. Si bien la ciudad se diseña desde los instrumentos de planeación, su evolución en algunos casos es direccionada por la necesidad de subsistencia de las personas y por lo cotidiano. Esto incluye la autoconstrucción no planificada realizada por las comunidades que la habitan y que se acomodan a sus condiciones de una manera resiliente.

El concepto de servicios ecosistémicos permite comprender los vínculos entre los seres humanos y la naturaleza, en términos del beneficio obtenidos de la interacción entre las dinámicas biológicas, geoquímicas y físicas, con los componentes del ecosistema como lo son el suelo, el agua, la biodiversidad, entre otros (Cobo, 2020). Esta dependencia a los bienes y servicios provistos por los ecosistemas (Figura 16), integra aspectos ecológicos, biológicos, sociales y culturales pero rara vez han sido abordados con la integralidad que compete, dejando por fuera el estudio de los componentes sociales y culturales (Quétier et al., 2007).



Figura 4-11. Clasificación Servicios Ecosistémicos

Fuente: (WWF,2018).

En el estudio de infraestructura natural de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN, Cobo (2020) atribuye a los procesos ecológicos la influencia en la cantidad, en la calidad y en los flujos del agua a través de la cuenca. De lo anterior, se considera que, al comprender las dinámicas del ciclo del agua y los modos de uso de dicho recurso como servicios ecológicos, podría considerarse entonces a la comunidad local como la escala de análisis más apropiada para abordar el estudio en cuanto a la relación entre los servicios ecosistémicos y el bienestar humano.

La selección de la escala para abordar el componente socioambiental debe considerar, no solo los asuntos políticos, técnicos y ambientales, sino, reconocer la capacidad de gestión e incidencia que tienen los actores sociales del territorio para maximizar un beneficio común y negociar los conflictos entorno a diferentes intereses de uso, ya que son los agentes de cambio más próximos a la problemática en cuestión. Abarcar este estudio desde el entendimiento de la dependencia humana a los ecosistemas y más específicamente a los servicios relacionados con un cuerpo de agua o con la cuenca en sí, contribuye al capital cognitivo social, la participación de multiactores y, por ende, al reconocimiento de un territorio heterogéneo para la toma de decisiones más sólidas y acertadas, que no sean delegadas a un representante de turno que “carece de legitimidad para decidir sobre cuestiones vitales” (La-Roca, 2010).

Los conflictos socioambientales resultan al reconocer la divergencia de las percepciones, valoraciones y usos de los servicios y bienes ecosistémicos. El abordaje de dichos conflictos requerirá un cambio institucional, al reconocer la existencia de la incapacidad del Estado que en muchas ocasiones se representa en recursos financieros limitados, voluntad política, intereses económicos de por medio o incluso aquellos asociados a temas técnicos y ambientales inherentes a la disponibilidad del recurso, en este caso, hídrico (Domínguez et al., 2013).

Lo anterior, en el contexto colombiano, se ha representado por la insuficiente cobertura de la obligación prestacional que envuelve el derecho al agua, en especial para las poblaciones rurales.

Como consecuencia, las comunidades se han gestionado para acceder de manera autónoma al agua, exhibiendo rasgos de sus costumbres, identidad y cultura (Núñez y Serrano, 2020).

4.3.1 Gobernanza

El concepto de gobernanza ha sido utilizado con distintos calificativos y categorizado de diversas maneras. Calderón, Eslava y Mejía-Dugand (2020, p. 4), definen la gobernanza como aquel “concepto que tiende puentes entre arreglos mercantiles, estatales y sociales”. El uso de la palabra puente hace referencia a funciones de conexión y permite concebir el estilo de gobernanza pluricentrista o democrático, que conecta actores participes de la toma de decisión para lograr beneficios a un público con intereses diversos de manera justa e inclusiva (Arellano, Sanchez y Retana, 2014). El término pluricentrista denota una característica de toma de decisiones en nodos de encuentro, donde coexiste la participación de diversos actores, generando redes que, de acuerdo con Agustí Cerrillo (2005), reducen costos de transacción para la toma de decisiones al proporcionar “una base de conocimiento común, experiencia y orientación”. Lo anterior, genera un aumento en la confianza al promover el intercambio de información recíproca y con iguales condiciones de acceso.

Meuleman y Niestroy (2015) mencionan en su apuesta de “Gobernanza común pero diferenciada”, tres estilos de gobernanza: mercantil, jerárquica y de redes. Definen a estos estilos como aquellos procesos de toma de decisiones e implementación, considerando las formas de interacción de los actores que intervienen entre sí.

El estilo de gobernanza de redes alude a la coordinación que se da entre diferentes actores de la sociedad para abordar la resolución de conflictos desde el interés colectivo, revelando la necesidad de las conexiones que deben existir entre el Estado y la sociedad civil. Dichas conexiones suceden en contextos de acción colectiva para fines colectivos, en las cuales se comparten las decisiones y, por ende, el poder (Zurbriggen, 2018). El modo de control de la gobernanza en redes se fundamenta en la confianza, contrario a la gobernanza de estilo jerárquico (en la autoridad) y la de mercado (en el precio). Usa como estrategia el aprendizaje y la interdependencia como tipo de relacionamiento. Dialoga en lugar de informar y llega a un consenso en lugar de decidir de forma individual, o de negociar buscando un beneficio individual o sectorial. Como instrumento de consenso, la gobernanza del estilo de redes se vale del pacto, en lugar de aludir a la legislación o a un contrato (Calderón, Eslava y Mejía-Dugand, 2020).

Los inicios de la gobernanza se dan como respuesta ante la necesidad de un nuevo estilo de gobierno por la percepción de que el Estado no puede, de manera individual, dar solución a las problemáticas de la sociedad existente. En la actualidad, la sociedad civil ha influenciado los procesos de decisión pública, y la interacción de los actores gubernamentales y no gubernamentales ha visibilizado la cooperación, el consenso y la participación, como características en este nuevo modelo de gobernanza (Zurbriggen, 2011).

Dadas las características anteriormente mencionadas, el mecanismo de redes podría reconocer de manera más acertada las relaciones e intervenciones en una sociedad cada vez más compleja y encaminar la solución de las inoperancias. Las redes se presentan, en parte, gracias a la existencia de una interdependencia entre actores o de actores con un recurso de interés común. Esto conlleva a interacciones entre ellos para la resolución de conflictos y la eficacia del gobierno (Cerrillo, 2005), ante la necesidad de coordinación y vigilancia mutua.

El término de interdependencia implica que todos los actores que participan tienen una necesidad específica o colectiva, asociada a un recurso en común. Cerillo (2015) afirma que los actores de una

red se conectan por la interdependencia, persiguiendo objetivos comunes, de manera que los consigan con el apoyo del otro.

Finalmente, el entendimiento de las habilidades y conocimientos de los actores involucrados es fundamental para el fortalecimiento de las redes, articulando las acciones con las metas esperadas y con propósitos claros del relacionamiento.

4.3.2 Gobernanza hídrica

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE (2015), las crisis del agua suelen estar vinculadas con crisis de gobernanza. Este recurso presenta una alta probabilidad de fragmentación en su manejo, uno de estos factores de fragmentación es el geográfico: las fronteras hidrográficas y los perímetros administrativos no coinciden la mayoría de las veces, lo que se puede ver reflejado en una gobernanza ineficiente u inoperante del recurso. Otro factor es el conflicto de intereses, siendo el agua vital no solo para la vida misma, sino también para el desarrollo de economías y comunidades. El interés sobre este recurso involucra a diferentes actores públicos, privados y de la sociedad civil con expectativas y necesidades particulares. Lo anterior, hace la política del agua una plaza compleja que requerirá de coordinación entre actores para mitigar esta fragmentación (OCDE, 2015).

La gobernanza del agua para el manejo de los conflictos, sugiere por parte de la sociedad civil la participación para exigir y ser partícipe de la rendición de cuentas, inversiones por parte del sector privado y público en investigación y desarrollo de los recursos hídricos y promover la inclusión de las mujeres, los jóvenes y las comunidades indígenas en la gobernanza de los recursos hídricos, mediante consenso sobre los compromisos y la traducción de estos a metas medibles y concretas, que produzcan beneficios sostenibles para todos (ONU, 2016).

La relación entre la disponibilidad de agua y el aumento de temperaturas, como consecuencia del cambio climático, revelan un escenario a futuro con varias preocupaciones que atender como la escasez de agua que hoy viven más del 40 por ciento de la población mundial (PNUD, 2020). A lo anterior, se suma la privatización y el acceso privilegiado del agua condicionando la disponibilidad y el acceso del recurso para las comunidades.

Si bien Colombia ha sido conocida por su riqueza hídrica, aun presenta brechas en cuanto a la equidad del acceso al agua, lo que genera rivalidades y conflictos en el territorio por el uso del recurso hídrico, y una creciente contaminación que termina afectando directamente el crecimiento económico dados los perjuicios ambientales. Correa (2016) en su tesis “Agua, pobreza y desarrollo en Colombia” se refiere al ciclo y la relación directa que tiene la pobreza con respecto al acceso del agua y viceversa, comportamiento que recibe el nombre de “trampa hídrica de la pobreza”. Adicionalmente, la realidad de desplazamiento forzado o en busca de oportunidades, por lo general se evidencia en el borde urbano-rural, cuyas características en buena medida se manifiestan en condiciones de informalidad, donde el acceso al agua o la lucha por esta se suma a las demás batallas a las cuales deben enfrentarse (Correa, 2016).

De acuerdo con las conclusiones a las cuales llegó Correa (2016), el acceso al agua en Colombia impacta la pobreza urbana y rural, y por ende el desarrollo de la nación. De ahí que el acceso al agua no puede ser un asunto de jerarquía ni con influencias de relaciones de poder que incrementan la desigualdad. El escenario opuesto presentaría mejoras en temas de salud, seguridad alimentaria, las capacidades del individuo y acceso a mejores oportunidades de progreso individual, comunitario y por ende de la Nación.

De igual manera, Mussetta (2013) resalta que los conflictos por agua son reveladores de problemas de otro tipo, ya que constituyen alertas de que “algo” no es como debería ser para “alguien”, por lo que obligan a una revisión de las condiciones que determinan esas situaciones: las políticas públicas, los aspectos estructurales, las leyes, las instituciones, las prácticas de los actores. Añade que los conflictos por agua también pueden darse por la divergencia en las cosmovisiones, valores, estilos de vida e identidades territoriales que articulan múltiples sentidos económicos, sociales, ambientales. El Estado como un ente que gestiona el recurso hídrico como un bien público, puede determinar la asignación del agua, regular su uso, decidir sobre modificaciones al sistema, inclusión y exclusión de miembros nuevos al sistema.

La disponibilidad del agua en Colombia ha demostrado que esto no implica necesariamente el acceso a este recurso, lo cual ha generado que las mismas personas sean quienes se autogestionen o se movilicen para exigir la participación y acción del estado y entes privados en el asunto. La desigualdad en el acceso al agua evidencia la inequidad en la gestión y distribución de esta.

4.3.3 Autogestión y participación

El concepto de participación es definido por Guzmán (2017) como “una acción política, en la que individuos y comunidades apuestan a exponer sus intereses propios y colectivos a ser visibilizados en el diálogo constante con otros”. Este es uno de los pilares básicos para la existencia de la gobernanza del agua, como instrumento popular del cual se han valido las ciudades que han sido marcadas como informales- no planeadas para obtener el acceso a sus derechos, en este caso, el acceso al agua.

Ruiz, 2016 (citado por Guzmán, 2017) defiende la idea del falso concepto del “barrio no planificado”, afirmando que este si cuenta con una planificación y gestión del territorio por sus habitantes, mas no por la institucionalidad. De aquí que la lucha por los servicios públicos sea otra forma de gestionar el territorio.

Para motivar la participación, se hace necesario el reconocimiento del saber técnico en las comunidades que propone Guzmán (2017), como un conocimiento que se puede abordar de forma que se migre de “la monocultura del saber a la ecología de los saberes” que visibilice las diversas formas de creación y promueva la igualdad y la inclusión en las comunidades con respecto al acceso de los recursos y los servicios de estos.

Los acueductos comunitarios son un producto de la participación traducida en acción, de la autogestión que gesta la lucha por el acceso al agua. Giraldo (2009, p. 57) menciona que

“Los acueductos comunitarios son estructuras sociales tradicionales. Hacen parte de la historia de ocupación de las periferias urbanas y las zonas rurales, lugares donde la población resolvió por sí misma el suministro de agua potable creando acueductos que han subsistido por 20, 30 y hasta 70 años”.

En este contexto, se puede afirmar que un acueducto comunitario es la institución que mejor ejemplifica el tema de la gestión integral y equitativa del recurso hídrico ya que a su alrededor confluyen con interrelaciones muy visibles, variables de orden ambiental, social, institucional, político y económico (Giraldo, 2009). Por esto, los acueductos comunitarios fortalecen los vínculos entre las comunidades y el territorio, ya que los usuarios son los veedores de la calidad natural de las cuencas y aunque estas organizaciones no son tan visibles, juegan un papel muy importante en la gestión del recurso hídrico y el aprovisionamiento del agua en las comunidades (Giraldo, 2009).

La autogestión como un sistema de organización de base social, implica la participación directa para la toma de decisiones, teniendo en cuenta los beneficios colectivos en un proceso de transformación y transición a una realidad esperada a partir de decisiones, acciones, capacidades y recursos de los propios actores sociales en busca del cambio. Cada una de las estrategias adoptadas en el ejercicio de la autogestión, implica arreglos institucionales al interior de la comunidad y familiar reforzados con relaciones de solidaridad. Este trabajo solidario, se da en un marco de diálogo, participación y respeto para una toma de decisiones y arreglos coordinados alrededor de la protección del recurso hídrico (Moreno y Gunther, 2015).

5 Definición de área de estudio

El área de estudio en la que se enmarca esta investigación se ubica en el borde urbano rural de la ciudad de Medellín, e incorpora parte del barrio Bello Oriente (Oriente en el POT) y parte de la Vereda Piedras Blancas del Corregimiento de Santa Elena.

La zona se presenta en la Figura 5-1 y está definida por los siguientes límites físicos:

- Al occidente por la calle 23 B que es la vía principal del barrio.
- Al sur por la quebrada El Molino.
- Al oriente por los nacimientos de la cuenca la Raizala, La Tebaida y el tanque El Toldo.
- Al norte por la línea distribuidora que va del tanque El Toldo hacia la planta de tratamiento de agua La Montaña.

De igual manera, el territorio seleccionado incluye una de las comunidades no cuentan con la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado suministrado por EPM debido a que se encuentra fuera del perímetro sanitario, por lo cual se abastece del agua proveniente del rebose del Tanque El Toldo.

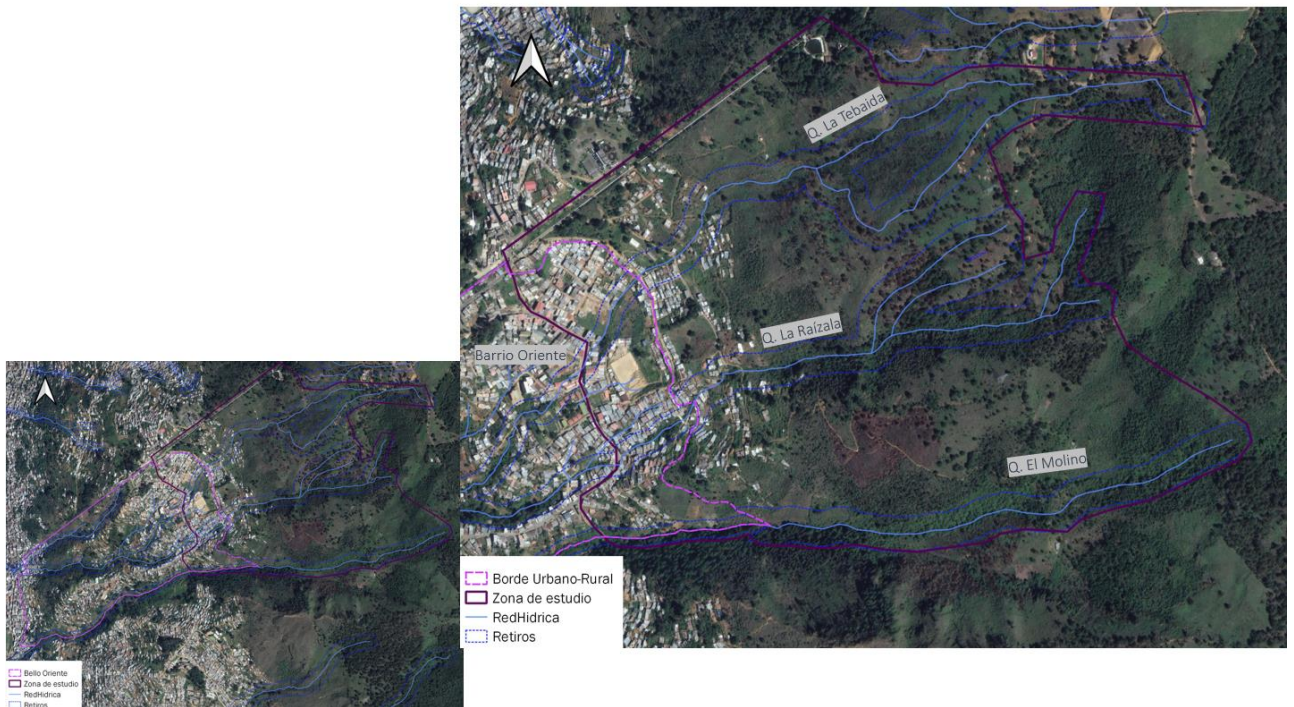


Figura 5-1. Área de estudio

Fuente: Elaboración propia

6 Contexto territorial

6.1 Montaña

El municipio de Medellín concentra gran parte de los asentamientos informales del Valle de Aburrá, donde el 30% del área construida de la ciudad se considera informal. En la vertiente oriental del Valle de Aburrá es donde la mayor parte de los asentamientos informales se han ubicado a través del tiempo, los cuales se han desplazado hacia la parte alta de la ladera (Restrepo et al., 2012).

Estos asentamientos se establecen bajo condiciones topográficas extremas, ya que las pendientes se encuentran por encima del 40%. Lo anterior, aunado a la presencia de una roca altamente fracturada llamada Dunita de Medellín, y a las altas precipitaciones de la zona, hacen que el área tienda a ser inestable y por ende se consideran que estos sectores no sean aptos para adelantar procesos de urbanización formal o informal (Echeverri, Werthmann y Orsini, 2013).

Para plantear las características generales de los denominados asentamientos informales, se toma como referencia el concepto desarrollado durante la Conferencia sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible Hábitat III, celebrado en Quito - Ecuador en el año 2016, convocada por la Asamblea General de las Naciones Unidas. Dicho evento tuvo lugar con el fin de fortalecer el compromiso global con la urbanización sostenible, donde se define el concepto de asentamiento informal como:

“Áreas residenciales en las cuales 1) los habitantes no ostentan derecho de tenencia sobre las tierras o viviendas en las que habitan, bajo las modalidades que van desde la ocupación ilegal de una vivienda hasta el alquiler informal. 2) los barrios suelen carecer de servicios básicos e infraestructura urbana. 3) las viviendas podrían no cumplir con las regulaciones edilicias y de planificación y suelen estar ubicadas geográfica y ambientalmente en áreas peligrosas” (ONU, 2015, p. 1).

Una característica particular de estos asentamientos es que se encuentran conformados por viviendas que en su mayoría son edificadas a partir de la experiencia de quienes la construyen, mediante la acción colectiva de familias o vecinos. Dicha experiencia es influenciada por la práctica que tengan algunos habitantes del barrio en el sector de la construcción, dando como resultado unidades de vivienda con medianas especificaciones técnicas (Guzmán, 2017). Las viviendas se construyen en un inicio de manera independiente, pero el desarrollo urbano con el tiempo se va completando, hasta que la ciudad las considera como parte de la estructura formal (Restrepo et al., 2012).

6.1.1 Generalidades del territorio

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Local de la Comuna 3-Manrique, el territorio tuvo grandes cambios a partir de los años 20, debido al incentivo de la construcción por la industrialización o por hechos como la violencia bipartidista (Alcaldía de Medellín, 2014b). Es así como la parte alta de la comuna 3, se formó con asentamientos por loteo o por invasión (Naranjo, 1992).

Según Naranjo (1992), durante los años 50 y 60, se origina un segundo momento migratorio del campo hacia la ciudad, particularmente a la zona nororiental de Medellín, motivado por factores políticos y por la precaria situación económica. Para ese entonces, el poblamiento en la periferia se caracterizaba por estar conformado por barrios obreros y populares, producto de invasiones,

situados en la parte alta de la zona considerada como no urbanizable por ser de alto riesgo, debido a su alta inestabilidad.

Dichos barrios se caracterizan porque desde sus inicios se encuentran en la búsqueda de la consolidación de los servicios públicos y sociales, como la obtención del agua, la apertura de vías y la construcción de capillas y escuelas. Como resultado a estas necesidades, se logran precarias soluciones de carácter provisorio (Naranjo, 1992).

En los años 80's, la comuna 3 – Manrique recibió un gran número de personas desplazadas por el fenómeno del narcotráfico y la guerra urbana entre milicias, las cuales se vieron obligadas a ubicarse en las laderas de la montaña, mediante el establecimiento de asentamientos informales, la mayor parte de estos constituidos en zonas de alto riesgo (Alcaldía de Medellín, 2014b).

Según la Alcaldía de Medellín (2014b), la geología de la parte alta de la comuna se encuentra constituida por una unidad litológica llamada la Dunita de Medellín. Esta roca está altamente fracturada por lo cual se asocia a áreas de alta pendiente, cañones y zonas de topografía abrupta. En cuanto a la hidrología del lugar, se tiene que, en la parte alta, en límites con el corregimiento de Santa Elena, nacen varias quebradas que corren en dirección oriente-occidente.

En cuanto a las particularidades espaciales de la comuna 3, esta se encuentra conformada por veinticinco barrios, los cuales se distribuyen en tres franjas de acuerdo con las condiciones geográficas, de infraestructura, población y urbanización. Estas franjas agrupan barrios que presentan condiciones físico-espaciales y socioeconómicas similares.

El barrio Bello Oriente (barrio Oriente en el POT 2014) se sitúa en la franja más alta de la comuna a 1900 m.s.n.m., su extensión pasa por encima de la zona urbana de la ciudad de Medellín hasta la zona rural, limitando con el corregimiento de Santa Elena, vereda Piedras Blancas. El barrio tiene uno de los bordes más extensos de tipo urbano-rural en la ciudad de Medellín (Alcaldía de Medellín, 2014b).

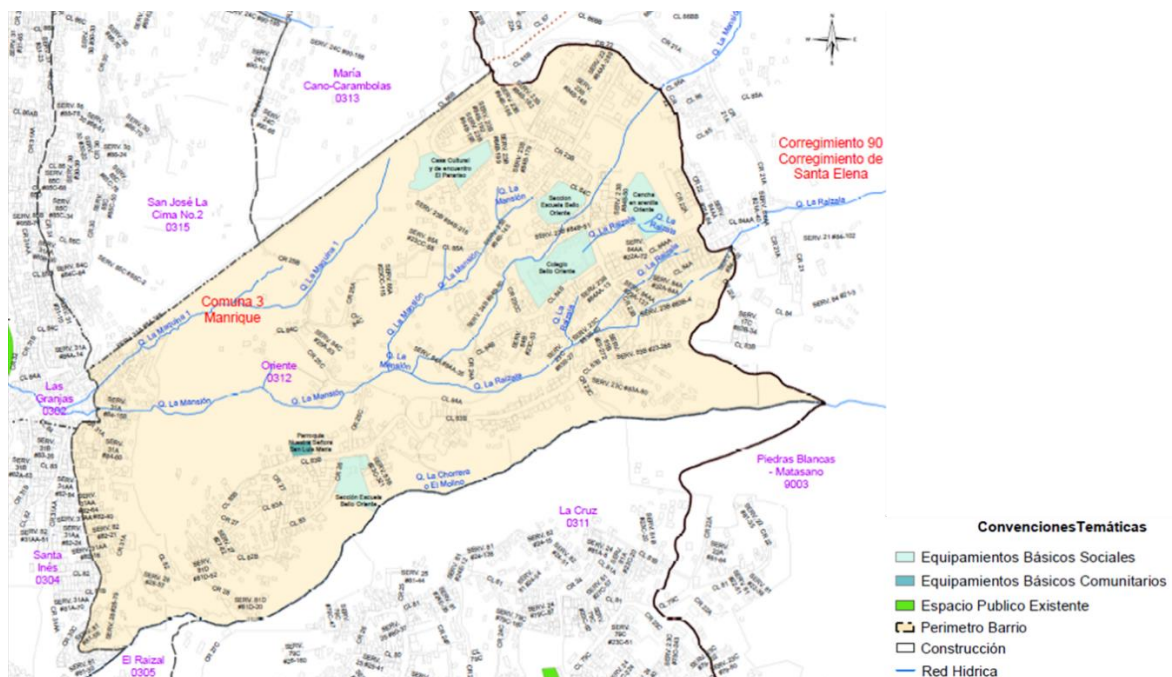


Figura 6-1. Barrio Oriente

Fuente: Catálogo de mapas Alcaldía de Medellín (2020)

Sus límites geográficos son al norte por la tubería de EPM proveniente del tanque El Toldo, al sur por la quebrada El Molino o la Chorrera, al oriente por el límite urbano-rural aproximadamente sobre la cota 2100 metros y al occidente por la cota 1800 metros. Mientras que los límites territoriales están demarcados al norte con el barrio San José la Cima N°2 y María Cano- Carambolas, al sur con los barrios La Cruz y El Raizal, al oriente por la vereda Piedras Blancas parte Baja, y al occidente con los barrios San José la Cima N°2 Y Santa Inés (Basombrío, García, Guzmán, 2020).

6.1.2 Modelo de planeación del territorio

De acuerdo con lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial –POT (Alcaldía de Medellín, 2014a), en cuanto al modelo de consolidación definido para la ciudad, las intervenciones planificadas en el borde urbano rural de la comuna 3, serán en el marco del Macroproyecto del Borde Urbano Rural Nororiental –BURNOR.

Como se puede ver en la Figura 6-2, el área de estudio se encuentra dentro de la zona del macroproyecto BURNOR, el cual incluye tanto la zona urbana del barrio Oriente como la zona rural del corregimiento Santa Elena, vereda Piedras Blancas. Según la Alcaldía de Medellín (2014a), la planificación de este macroproyecto está orientada a una adecuada gestión del riesgo y a la articulación de la ciudad con el parque Arví y la Reserva Forestal Protectora del Río Nare. Esto se proyecta realizar mediante espacios públicos que estructuren el territorio y permitan aprovechar el potencial del entorno natural.



Figura 6-2. Macroproyecto BUR-NOR

Fuente: Elaboración propia

Según el Plan de Desarrollo Local de la Comuna 3 –Manrique (Alcaldía de Medellín, 2014b), este macroproyecto permitirá la concurrencia y coordinación de recursos, actores y sectores en función del mejoramiento integral de los ámbitos del Borde Urbano Rural y el corredor transversal de Santa Elena. De igual forma, en el POT se afirma que el macroproyecto permitirá estructurar el territorio a partir del mejoramiento integral de barrios, la gestión del riesgo y la recuperación y consolidación de un sistema de parque de borde (Alcaldía de Medellín, 2014c, p. 598).

Por otro lado, la zona de estudio que hace parte del área urbana del barrio Oriente, se encuentra en el sector de Consolidación Nivel 3 -CN3, donde se presentan condiciones urbanas irregulares relacionadas con la conformación de los predios, espacio público, equipamientos, servicios públicos y densidad vial. Además, se plantea en el POT que esta área deberá ser mejorada mediante espacio público y equipamientos, con intervención asociada público – privada, la cual podrá ser realizada por los constructores en cumplimiento de obligaciones urbanísticas y constructivas, o a cargo de las entidades públicas (Alcaldía de Medellín, 2014a).

El mejoramiento del sector que corresponde al área urbana se deberá realizar mediante un tratamiento de Mejoramiento Integral (MI), ya que esta zona se caracteriza por un desarrollo

incompleto o inadecuado, donde se localizan asentamientos en situación de marginalidad, con limitaciones de acceso a los bienes y servicios públicos esenciales, como servicios públicos domiciliarios, especialmente agua y saneamiento básico. Para el caso concreto del barrio Oriente, el POT define una zona de mejoramiento integral (polígono Z1_MI_4) (Alcaldía de Medellín, 2014a).

El tratamiento de Mejoramiento Integral –MI, se debe realizar mediante el Plan de Legalización y Regulación Urbanística –PLRU, el cual deberá estar articulado al Macroproyecto BURNOR. Actualmente, para el barrio Oriente no se encuentra formulado el PLRU, al cual le corresponde el polígono de MI con el código Z1_MI_4 (Movimientos de ladera, 2020).

En cuanto a la zona rural del área de estudio ubicada en el corregimiento de Santa Elena, vereda Piedras Blancas, el POT define para la parte alta un tratamiento de “Conservación” (polígono SE-CS-14) el cual corresponde a actividades relacionadas con la prestación de bienes y servicios ambientales, asociados a ecosistemas bien conservados en su cobertura vegetal boscosa. La parte media presenta una amplia zona con tratamiento de “Restauración de actividades rurales - RAR” (polígono SE-RAR-35) donde se fomenta la producción rural agropecuaria y agrícola (Alcaldía de Medellín, 2014a).

Continuando con el análisis de la zona de estudio en el área rural, en el límite sur con la zona urbana, se tiene un tratamiento para la “Generación de actividades rurales sostenibles” (polígono SE-GARS-21), con el fin de potenciar la prestación de servicios ambientales, asegurando la conectividad ecológica, la estabilidad del suelo y la regulación del sistema hidrológico.

En la Figura 6-3 se relacionan los tratamientos mencionados que incluyen, para el suelo urbano, Mejoramiento Integral, y para el suelo rural, Conservación, Restauración de Actividades Rurales y Generación de Actividades Rurales Sostenibles.

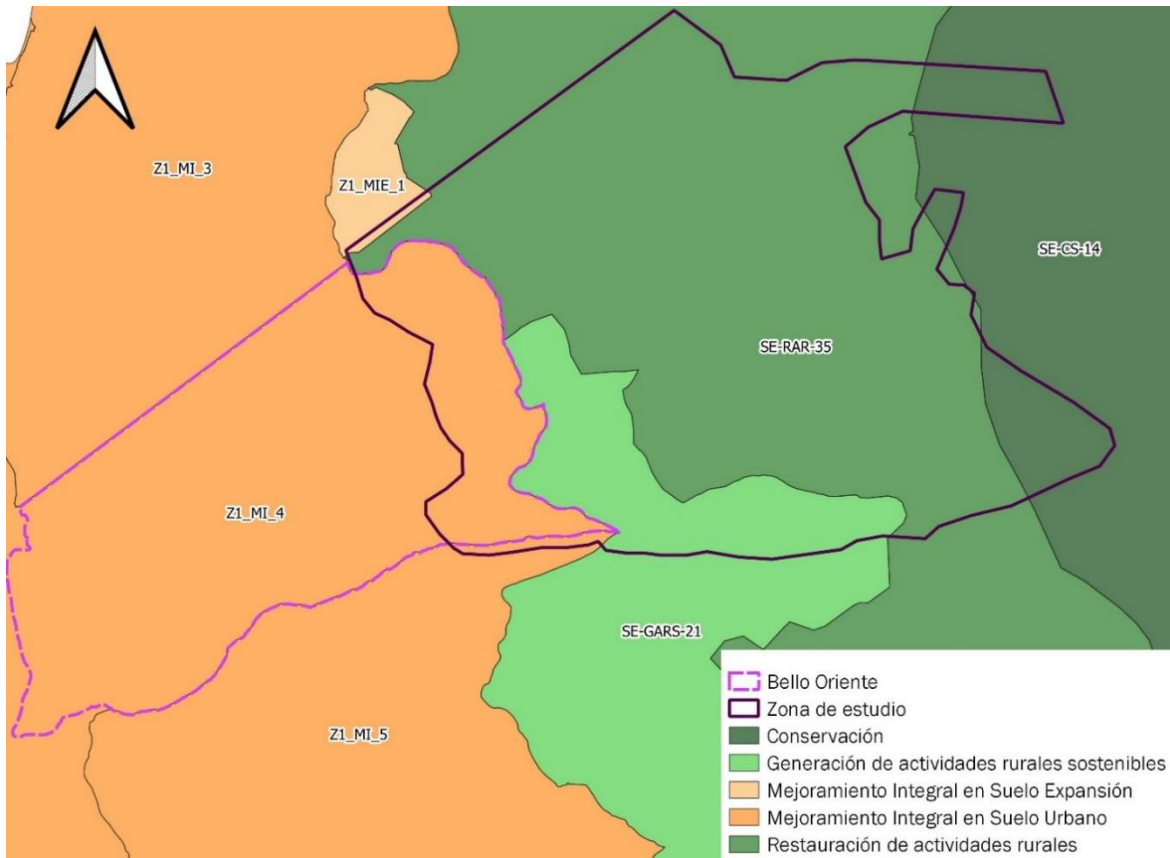


Figura 6-3. Tratamientos en suelo urbano y rural

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la clasificación del Suelo de Protección del área de estudio, de acuerdo con lo establecido en el POT, estos se clasifican en: Áreas protegidas, Producción Agroforestal, Protección Forestal, AIE de Conectividad Ecológica, AIE del Sistema Hidrográfico y AIE Orográfica (Figura 6-4).

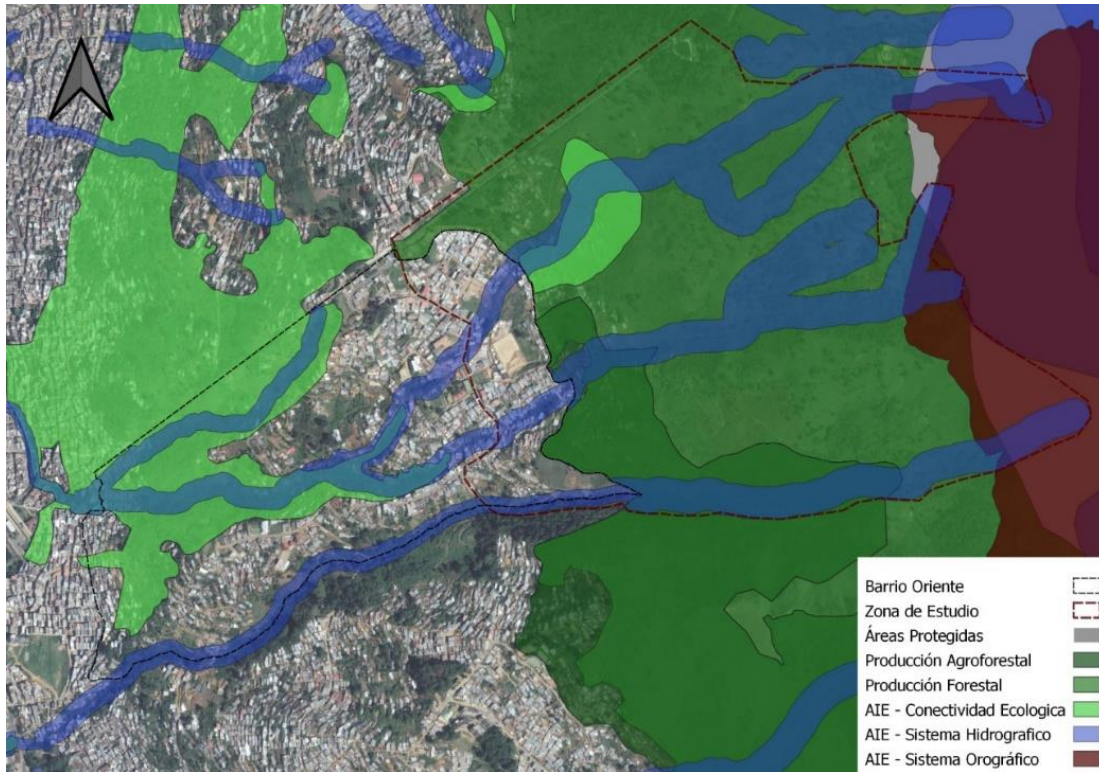


Figura 6-4. Destinación de usos del suelo de protección

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las amenazas naturales en la zona de estudio identificadas en el POT, se presentan amplias zonas de amenaza media y alta por movimientos en masa, especialmente en el área cercana al límite urbano-rural (Figura 6-5).

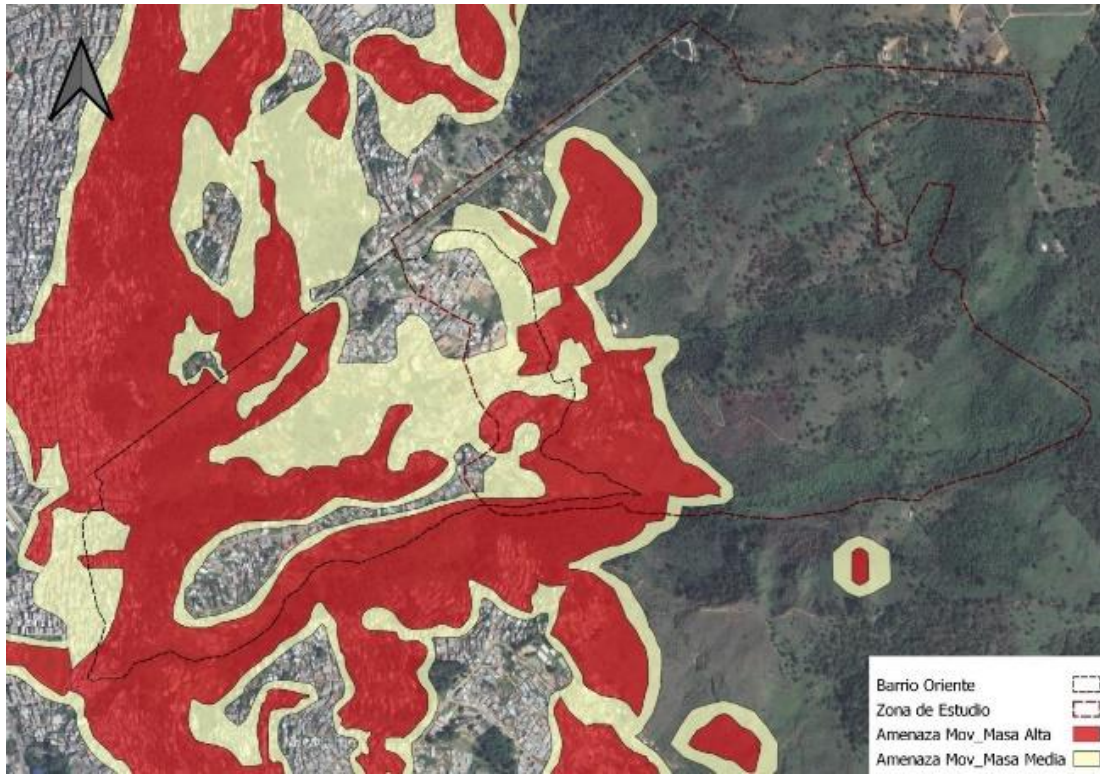


Figura 6-5. Amenaza por movimientos en masa

Fuente: Elaboración propia

Para el riesgo, la zona de estudio presenta una amplia zona con condición de riesgo en la parte media, asociada a la amenaza alta por movimientos en masa en el límite urbano-rural, y también presenta una zona clasificada como de riesgo no mitigable en las márgenes de la Quebrada La Chorrera o El Molino (Figura 6-6).

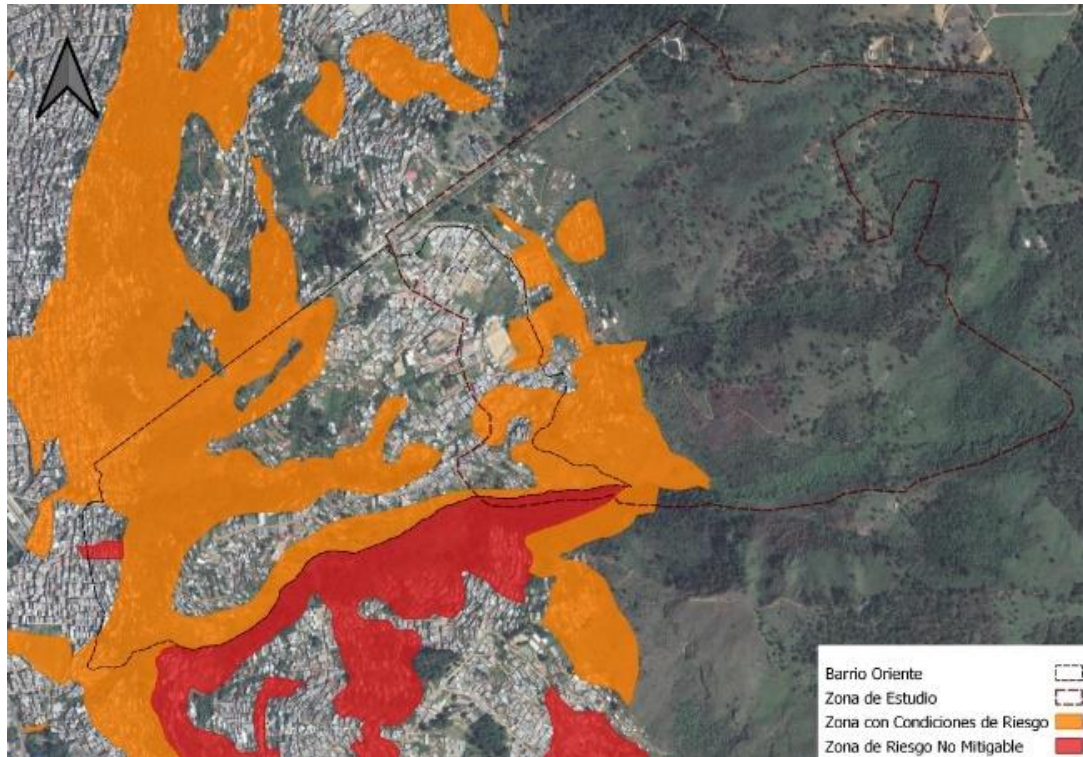


Figura 6-6. Clasificación de las zonas de riesgo

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con las condiciones de riesgo debido a amenazas de movimientos en masa, el POT define la necesidad de realizar la priorización de estudios de riesgo de detalle. Para el suelo urbano, se determina en el barrio Oriente una priorización de orden ocupando el puesto 26. En cuanto a la priorización para la realización de los estudios de riesgo de detalle por movimientos en masa en suelo rural, se tiene para el corregimiento de Santa Elena, vereda Piedras Blancas una priorización de orden 1 (Alcaldía de Medellín, 2014a).

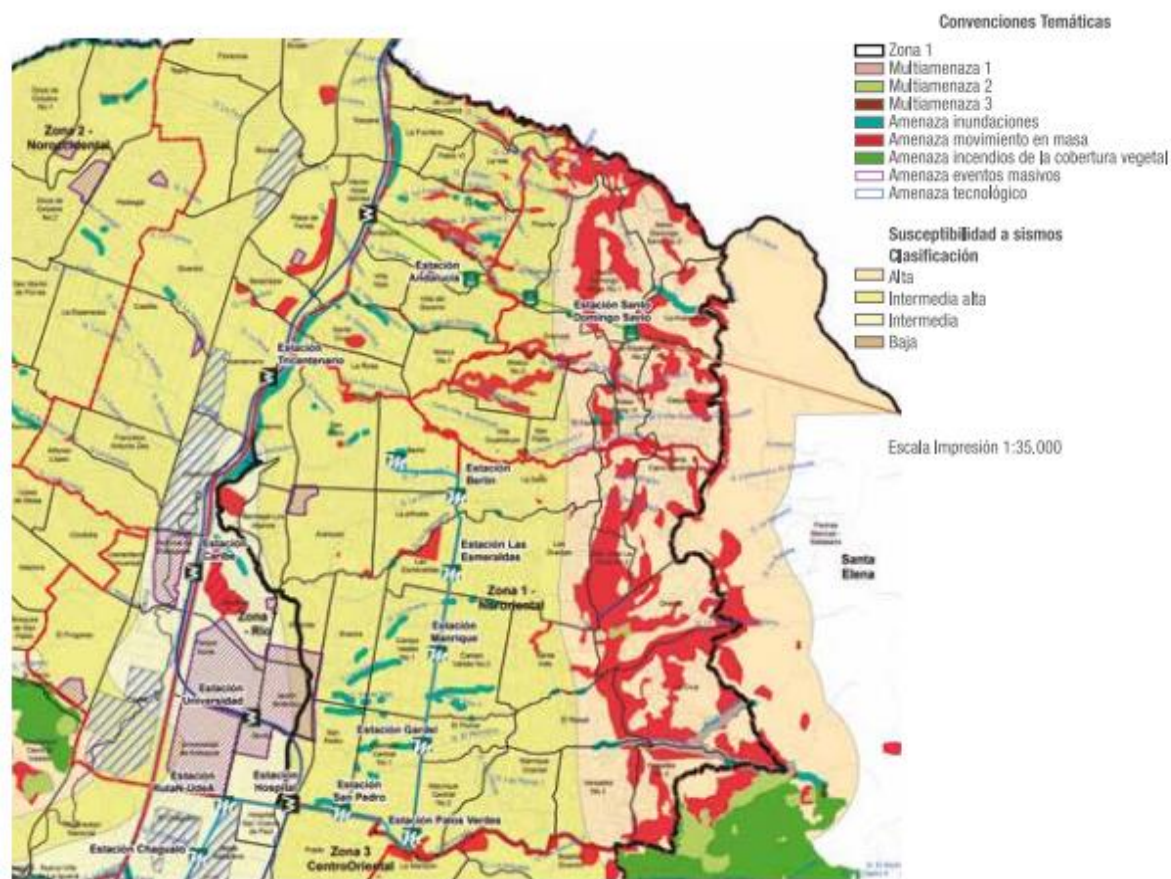
Para las zonas clasificadas como de riesgo no mitigable, la Alcaldía de Medellín (2014a) estableció el orden de priorización de reasentamiento de las comunidades que habitan dichas zonas. El barrio Oriente ocupa la priorización No. 29 para reasentamiento.

6.1.3 Plan Municipal de Gestión de Riesgos de Medellín

Teniendo en cuenta lo formulado en el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres del municipio de Medellín (PMGRD), la Comuna 3 –Manrique, donde se ubica el barrio Bello Oriente, presenta una alta densidad poblacional y concentra el mayor porcentaje de áreas de amenaza y de riesgo por fenómenos socio-naturales de la ciudad, además tiene una alta vulnerabilidad por las condiciones de vida de la población (Alcaldía de Medellín -PMGRD, 2015c).

El barrio Bello Oriente se encuentra situado en la zona 1 de riesgo, donde se presentan amenazas por movimientos en masa, inundaciones, incendios de cobertura vegetal de origen antrópico y sismos, de acuerdo con los fenómenos amenazantes determinados por el DAGRD. Según el PMGRD, esta zona se caracteriza por tener uno de los escenarios más críticos del municipio, debido al reto que significa su gestión por la susceptibilidad del suelo, debido a las condiciones de las unidades geológicas y geomorfológicas, la alta pendiente y por ser un territorio receptor de población en

condición de desplazamiento, que realiza una ocupación inadecuada del territorio, invadiendo zonas de retiro de las quebradas, generando el vertimiento a cielo abierto de aguas residuales y provocando incendios para erradicar la vegetación (Alcaldía de Medellín, 2015c).



Mapa 3 Zona 1

Figura 6-7. Áreas de amenaza y riesgo en la zona Nororiental

Fuente: Alcaldía de Medellín (2015c)

6.2 Agua

6.2.1 Cuenca como unidad territorial

Las cuencas y subcuencas hidrográficas son unidades funcionales, en las cuales la interacción del recurso agua con los agentes físicos, químicos y biológicos, soportan los procesos complejos que interaccionan entre sí (Pulgarín, 2011). La delimitación por las cuencas hidrográficas permite entender analizar integralmente los procesos que ocurren involucrados en la gestión de los recursos hídricos, ya que allí confluyen las dinámicas e interacciones entre Ser, Agua y Montaña. Estos factores se encuentran interrelacionados y afectan e inciden directamente en la función y comportamiento del ecosistema que conforma la cuenca.

Para la gestión de recursos hídricos bajo un enfoque de sostenibilidad, es necesario la protección del balance hídrico, así como la contribución de sus servicios ecosistémicos, asegurando además una

igualdad de oportunidades en el acceso a este recurso para la comunidad que habita este territorio (Aguilera, 2009).

Las principales quebradas que recorren el barrio Bello Oriente son La Tebaida o La Mansión, La Raizala y El Molino o La Chorrera. De estas fuentes hídricas, las dos primeras pertenecen a la microcuenca La Bermejala y atraviesan la parte urbanizada del barrio.

De acuerdo con el “Plan de Manejo de las Microcuencas de las Quebradas La Rosa y La Bermejala”. (Alcaldía de Medellín, Área Metropolitana y CTA, 2006), la microcuenca la Bermejala tiene una extensión de 3.65 km² y, tal como se muestra en la Figura 6-8 está delimitada:

- Al sur con la microcuenca de la quebrada El Molino o La Chorrera cuyos afluentes son: La Llorona ramal norte, La Llorona ramal sur, Santa Inés, Santa Inés ramal norte, La Honda, El Remolino, Las Perras y Las Perras ramal norte.
- Al norte con la microcuenca de la quebrada La Rosa, cuyos principales afluentes son: La Carevieja, El Aguacatillo y El Zancudo y la microcuenca de la quebrada La Herradura.
- Al oriente con la microcuenca de la quebrada Piedras Blancas, cuyos ramales más importantes son; quebrada El Rosario o El Perico y quebrada El Salado.
- Al occidente con el río Aburrá.

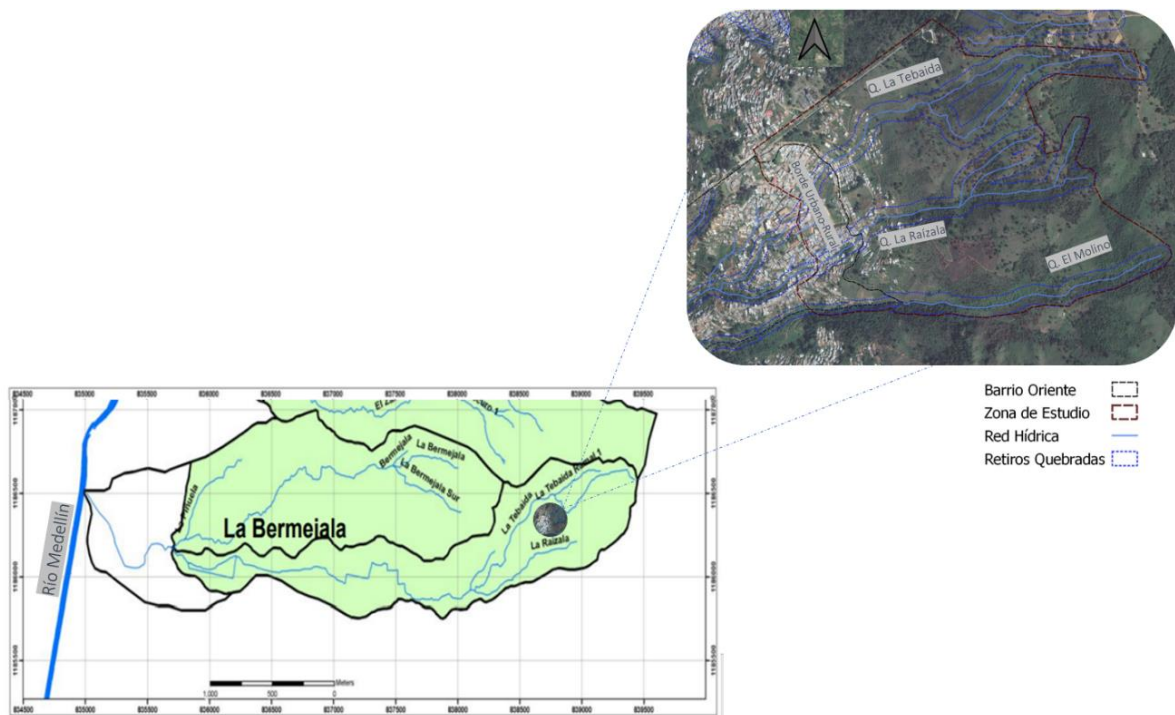


Figura 6-8. Localización del barrio Bello Oriente en la Microcuenca La Bermejala en la ciudad de Medellín

Fuente: Alcaldía de Medellín, Área Metropolitana y CTA (2006)

Para el análisis del sistema hídrico que coexiste con los habitantes del barrio Bello Oriente, primero se realiza la caracterización de la microcuenca La Bermejala, teniendo un enfoque especial en la

precipitación, debido a que constituye una oportunidad de obtener beneficios de aprovisionamiento de agua lluvia para uso humano y ecosistémico. También puede ser detonante de fenómenos de inundación, avenidas torrenciales y/o movimientos en masa.

A continuación, se presenta una descripción detallada de las principales características, retos y oportunidades para la gestión del recurso hídrico en la Microcuenca La Bermejala, en particular para la quebrada la Tebaida y la Raizala.

6.2.1.1 Precipitación media multianual en La Bermejala

Para la construcción del mapa de precipitación publicado en el Plan de Manejo de las Microcuencas de las Quebradas La Rosa y La Bermejala (Alcaldía de Medellín, Área Metropolitana y CTA 2006), se utilizaron seis estaciones cercanas a la zona de estudio. Además, como información de apoyo en este estudio, se consultó el mapa de precipitación sobre el valle del Río Medellín, durante el proyecto “Diseño y puesta en marcha de la red de monitoreo ambiental en la cuenca hidrográfica del Río Medellín, en jurisdicción del Área Metropolitana” (UNAL-Área Metropolitana, 2004).

La Figura muestra la distribución espacial de la precipitación media anual en la región de estudio. En ésta puede observarse que las mayores precipitaciones se presentan en la parte alta de las microcuencas y las menores en la zona más plana. En la zona cercana al barrio Bello Oriente, ubicada en la parte alta de la microcuenca, se presentan precipitaciones entre los 1580mm y los 1680mm al año. El comportamiento de la precipitación en la microcuenca presenta una tendencia bimodal, típica en las latitudes tropicales, con máximos entre abril y mayo, y un segundo pico en septiembre y octubre (Alcaldía de Medellín, Área Metropolitana, 2006). Lo anterior, se atribuye a la influencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), principal responsable del comportamiento de la mayoría de las variables hidroclimáticas de Colombia (UNAL y CTA, 2001).

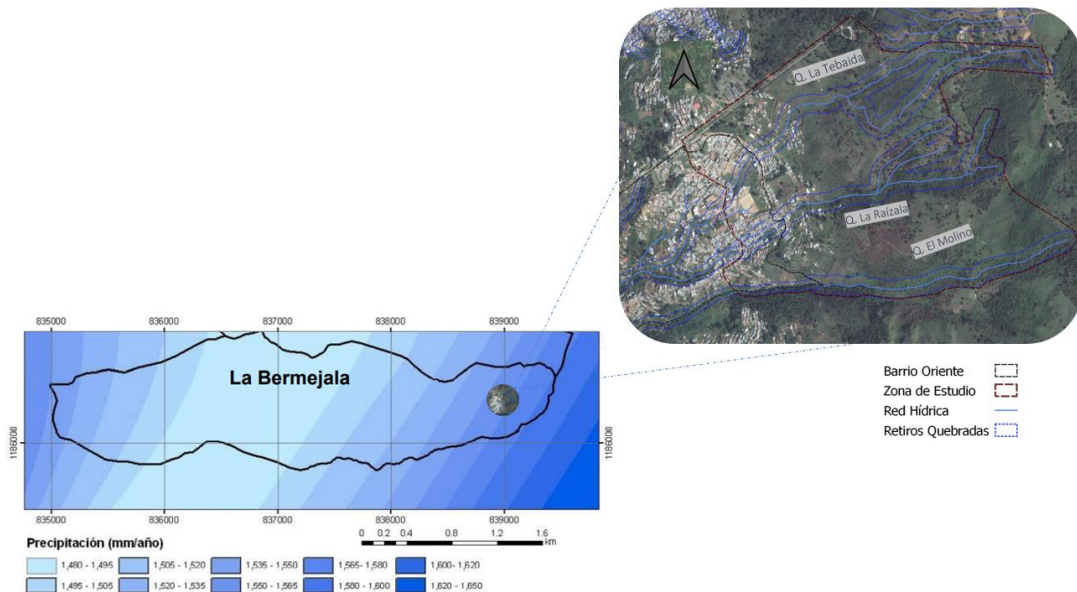


Figura 6-9. Precipitación media multianual de la Microcuenca La Bermejala en la ciudad de Medellín

Fuente: Alcaldía de Medellín, Área Metropolitana y CTA (2006)

Actualmente para la planeación territorial se tiene en cuenta la instalación de redes de agua y de alcantarillado como la solución técnica para la escorrentía resultante de los eventos de precipitación. Esto hace necesario fortalecer opciones complementarias para reducir la presión sobre los ecosistemas estratégicos, introduciendo nuevos paradigmas de ahorro de lluvia que estimulen la ética del consumidor y la responsabilidad de la ciudadanía en el manejo de los recursos naturales y en la adaptación al cambio climático (Pacheco, 2008).

6.2.1.2 Demanda del recurso hídrico en la microcuenca La Bermejala

En la zona alta de la microcuenca la Bermejala no se presentan condiciones mínimas para el suministro de agua, a causa la contaminación de las fuentes y la ubicación por fuera de la cota de prestación de servicios. Sin embargo, dado el crecimiento urbano en la zona, que implica una demanda creciente del recurso y aumento de los vertimientos de aguas residuales, se requieren fuentes alternativas para el suministro de agua, como es el caso del Tanque el Toldo.

Las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua que transita por las quebradas de la zona de estudio determinan que el recurso hídrico se encuentra en malas condiciones (Alcaldía de Medellín, Área Metropolitana y CTA 2006). Esto es debido a que, en general, las quebradas juegan el rol de alcantarillado, ya que desde su nacimiento hasta llegar al río Medellín, se presentan vertimientos de aguas residuales en sus cauces, ya sea por las descargas directas de las viviendas o por descargas de alcantarillados. Específicamente, las altas concentraciones de materia orgánica, representadas por variables fisicoquímicas como la Demanda Química de Oxígeno –DQO, la Demanda Biológica de Oxígeno -DBO5 y la concentración de sólidos en las aguas de las quebradas pertenecientes a las microcuencas evaluadas, indican que hay un alto porcentaje de aguas residuales domésticas y/o industriales vertidas a sus cauces.

6.2.1.3 Quebrada la Tebaida y La Raizala

La quebrada La Tebaida nace en la cota 2.565 y desemboca en la quebrada La Bermejala en la cota 1.475 con un recorrido de 5,3 Km. La quebrada La Raizala nace en la cota 2.275 y se une a La Tebaida en la cota 1.970 con una longitud de 1,0 Km. Tanto la quebrada La Raizala como La Tebaida se profundizan en dos cañones en forma de V, con una pendiente mayor del 25% y corren una cerca de la otra en sentido suroccidental, hasta unirse en un solo ramal que se denomina La Máquina. Después de la subestación Piedras Blancas, la pendiente se suaviza hasta alcanzar la parte media alta de la cuenca.

Los retiros de la quebrada La Tebaida o La Máquina en su parte alta, correspondiente a la zona rural, presentan una amplia zona sin construcciones. A medida que la quebrada desciende, sus retiros se encuentran invadidos desde unos metros antes de iniciar el barrio Bello Oriente, tanto por construcciones, como por botaderos de basuras y escombros. Su cauce es poco profundo y pedregoso. En cuanto a la geología, se reporta Dunita fresca en la parte alta de la cuenca, donde está la tubería de conducción de agua proveniente del Tanque El Toldo. (Alcaldía de Medellín, Área Metropolitana y CTA 2006).

La parte alta de la cuenca la Bermejala, donde se encuentra ubicada la zona de estudio, tiene alto potencial forestal e hidrológico debido al gran número de afloramientos. La Raizala y la Tebaida tienen su nacimiento en las cotas más altas y se encuentran en su mayoría en suelo rural o en el borde urbano rural.

Por lo anterior el desarrollo urbano en Bello Oriente, de reciente creación, debe considerar acompañamiento permanente de procesos de planificación y ordenamiento del uso del suelo, que

permitan un óptimo desarrollo y eviten los problemas como la invasión de retiros y el vertimiento de aguas residuales en los cuerpos de agua.

En este sentido la quebrada la Raizala y la Tebaida, tienen el potencial de convertirse en modelo piloto de intervención del suelo en zonas de alta pendiente, implementando corredores ambientales que protejan los cauces de las quebradas y sus nacimientos, incentivando la conservación del ecosistema y las fuentes hídricas, además de la creación de tipologías de vivienda aptas a las condiciones geográficas. Estas estrategias encaminadas a generar experiencias paisajísticas en estas áreas, generando posibilidades para la creación de programas de usos sostenible en la zona de estudio.

Todo lo anterior, evidencia la oportunidad de consolidar propuestas para la construcción colectiva de la formulación y ejecución del Macroproyecto de borde BUR-NOR, definido en el Acuerdo 48 de 2014 asociado al POT de Medellín, donde se contemple la cuenca como territorio para el desarrollo de asentamientos sostenibles, que respeten las fuentes hídricas y articulen procesos constructivos alternativos, garantizando la estabilidad estructural y la economía en el desarrollo de las viviendas.

6.3 Ser

El habitar un territorio implica a su vez dinámicas humanas que llevan al ser a emprender la búsqueda por acceder a los servicios ecosistémicos, como la necesidad de resolver condiciones de vida digna traducidas en el acceso al agua, alimento, energía, vivienda, etc.

Cuando se inició el poblamiento de la ladera, se inició también la búsqueda por el acceso al agua. La fuente principal respondía a la quebrada La Raizala de la cual se abastecía la comunidad mediante acarreo de ollas o el transporte de esta mediante diversos materiales que hacían las veces de canales artesanales. Sin embargo, estas dinámicas a baja escala no fueron sostenibles por mucho tiempo al incrementar la demanda del agua por la llegada de nuevos vecinos al territorio (Universidad de Antioquia y Convivamos, 2019).

Se hizo inevitable entonces la instalación de acueductos comunitarios que dieran respuesta a las nuevas necesidades que implicaban no solo tener acceso al recurso, sino mantenerlo en el tiempo. De allí que se implementaran tuberías para la conducción del agua y tanques para el almacenamiento de esta.

El incremento de familias en el territorio que provienen de diferentes contextos del país trae consigo el arraigo de sus culturas y la manera de cómo se han relacionado y beneficiado con los recursos naturales (Red Nacional de Acueductos Comunitarios, 2017). Lo anterior, a su vez, incrementa la diversidad cultural presente en el territorio, la cual puede generar intereses individuales y con ello el conflicto alrededor del acceso a los servicios ecosistémicos. Como solución y honrando los modos de vida autogestionada, característicos de las zonas de ladera, se conforman comités barriales encargados del funcionamiento del acueducto comunitario.

En términos generales la gestión comunitaria de Bello Oriente ha demostrado fortalezas en cuanto a las organizaciones comunitarias para construir y gestionar de manera autónoma, el acceso a servicios públicos y la dotación a equipamientos necesarios para la vida de los habitantes a medida que llegaban a ocupar y habitar el territorio (Figura 25).



Figura 6-10. Asentamientos en el barrio Bello Oriente.

Fuente: Elaboración propia

Las convergencias encontradas en las necesidades colectivas, unió los intereses para organizarse en torno a propósitos comunes. Usma et al (1992) (Citado en Monsalve, 2013) señala que fue justo esa búsqueda del agua y la viabilidad de una ruta de acceso lo que superó el individualismo revelando los primeros trabajos colectivos con la comunidad.

Sin embargo, la gestión comunitaria del agua en Bello Oriente ha enfrentado diferentes factores que han debilitado la capacidad de gestión, la confianza entre actores y, por ende, la gobernanza alrededor del manejo del recurso hídrico. Entre estos factores está, la falta de reconocimiento y apoyo a las capacidades organizativas locales por parte del Estado y la violencia en los barrios, dejando los acueductos comunitarios con herramientas y recursos precarios en términos sociales, económicos y políticos, lo que limita el actuar de las organizaciones locales en pro de la gobernanza del agua y debilita las redes del territorio. (Universidad de Antioquia y Convivamos, 2019).

Las características del Valle de Aburra, hace de las laderas de Medellín lugares estratégicos para la presencia y permanencia de grupos ilegales y criminales por factores como la geografía, la informalidad y la ausencia del estado en aquellas zonas entre otros factores de vulnerabilidad. Lo anterior, expone a los habitantes ante violaciones de derechos humanos y amenazas haciendo una constante el silencio y el temor (VerdadAbierta, 2020)

En la actualidad, alrededor de nueve barrios pertenecientes a la comuna 1 y 3, se abastecen del reboce del tanque del Toldo propiedad de EPM (Figura 26). Las aguas crudas remanentes del tanque son tomadas mediante la adaptación de tuberías y mangueras de forma no convencional para uso y consumo de los habitantes (Universidad de Antioquia y Convivamos, 2019).



Figura 6-11. Bocatoma Tanque el Toldo, Bello Oriente.

Fuente: Elaboración propia

Basados en las conversaciones y del recorrido realizado en la visita en campo, se encuentra que a la fecha el acueducto comunitario que abastece Bello Oriente no cuenta con un comité u organización encargada y reconocida para el mantenimiento de las redes de distribución, ni fondos para solventar dichas actividades en pro del control de las fugas, la calidad y la cantidad de agua que llega a las viviendas. Si bien se cuenta con el apoyo de dos líderes de la zona que han asumido dicho rol, sus funciones se ven alteradas por la interferencia y gestiones desarticuladas de cada individuo que se conecta de forma autónoma y no controlada a la manguera principal, ocasionando la mayoría de las veces fugas e ineficiencias en el sistema que incrementan el riesgo por movimiento de masas y afectaciones en la prestación del recurso.



Figura 6-12. Conexiones individuales a la manguera principal de manera inapropiada.

Fuente: Elaboración propia

Algunos de los actores identificados y que han trabajado desde sus áreas por la gestión comunitaria de Bello Oriente con iniciativas en pro del fortalecimiento y la construcción de capacidades son clasificados en tres grupos, reunidos de acuerdo con la naturaleza de la organización según sea: academia, sociedad civil y entidades públicas (Gobierno). Sin embargo, es importante reconocer que esta agrupación se realiza con fines metodológicos, pero en la realidad estos actores, aunque pertenecientes a una misma categoría o grupo son heterogéneos en sus percepciones y la relación que de acuerdo con sus intereses tengan sobre el recurso hídrico.

A continuación, en la figura 28 se relacionan algunos actores que han intervenido en Bello Oriente con acciones en línea a la gestión del agua.



Figura 6-13. Actores intervinientes en la gestión del agua.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se define el rol identificado para cada actor seleccionado. Si bien los actores que han participado de la gestión del agua no se limitan a estos, para el presente análisis se seleccionan aquellos que están actualmente en el territorio o han intervenido de manera tal que se vuelve de interés para el presente estudio.

Alcaldía de Medellín



La Alcaldía de Medellín es responsable de la planeación de la ciudad, la gestión y control territorial. Tiene alta influencia física, jurídica y económica en los bienes inmuebles públicos y privados. También tiene la función de garantizar la prestación de los servicios públicos domiciliarios y no domiciliarios, y ejercer el control urbanístico, mediante el seguimiento y monitoreo al modelo de ocupación del territorio. Mediante programas interinstitucionales como Unidos por el Agua, llamado ahora “Conexiones por la vida” hace presencia en el barrio Bello Oriente. Igualmente, a través de las funciones de la secretaria de infraestructura, el departamento de planeación y la secretaria de medio ambiente junto con el AMVA (Área Metropolitana del Valle de Aburrá) y Corantioquia.

Departamento administrativo de gestión y atención del riesgo de desastres –DAGR



Si bien el DAGRD hace parte de la alcaldía de Medellín, se destaca para efectos del análisis y dada su importancia en la atención de desastres y la gestión del riesgo en el territorio de estudio y su relación con la gestión del agua. Dentro de sus funciones están: “formular, ejecutar y hacer seguimiento a las políticas, estrategias, planes y programas para el conocimiento, la reducción del riesgo y el manejo del desastre en la ciudad de Medellín” (Alcaldía de Medellín, 2019).

EPM



Empresas Públicas de Medellín es la empresa prestadora de servicios públicos en el Valle de Aburrá. Mediante el Programa Unidos por el Agua (llamado ahora “Conexiones por la vida”) liderado por EPM y la Alcaldía de Medellín, se implementó el esquema diferencial de servicios públicos en áreas de difícil gestión. El barrio Bello Oriente se encuentra certificado por parte del municipio de Medellín como un área de difícil gestión.

Comunidad/ Habitantes Bello Oriente



La comunidad, para este estudio hace referencia a los habitantes del barrio Bello Oriente que se ubican en el borde urbano-rural y cuyo aprovisionamiento de agua es captado del Tanque El Toldo de EPM. Es importante acotar que algunas de estas viviendas también se encuentran conectadas por parte de EPM al acueducto, pero aun así hacen uso del agua captada del Tanque.

El rol de la comunidad en la gestión del agua y por ende en esta investigación es fundamental, ya que son ellos quienes han resuelto de manera autónoma el tema de la gestión del agua y quienes asumen directamente los riesgos por movimientos en masa, asociados a las condiciones geomorfológicas y climáticas presentes en el territorio, pero también por factores ligados a las ineficiencias en el manejo y mantenimiento del sistema de distribución.

Líderes Comunitarios



Los líderes comunitarios reconocen las problemáticas del territorio, entre estas la gestión del agua, generando espacios de conversación y acción entre los miembros de la comunidad con otros actores que influyen en el territorio. Algunas de estas iniciativas están enmarcadas en procesos de formación, fomento de la participación en escenarios de planeación e intervenciones por parte de la administración y otras entidades, generación de conciencia de para la conservación y restauración del ambiente, promover la gestión y mantenimiento del acueducto comunitario que abastece el barrio.

Corporación Convivamos



La Corporación Convivamos ha tenido presencia en la comunidad por muchos años y por ende es visto con aceptación y credibilidad en las comunas donde ha realizado intervenciones. Inicialmente con Escuela de laderas y también siendo participe en el marco del proyecto BUPPE Aguas y Comunidades: construyendo procesos de autonomía y justicia hídrica para el defensa territorial desarrollado en diferentes barrios de la ciudad de Medellín, comunas 3 y 8, entre estos Bello Oriente. Este proyecto se propuso, mediante procesos de acompañamiento e intercambio de saberes, fortalecer las capacidades comunales para la gestión del agua y el riesgo, y aportar al mejoramiento de la infraestructura de los acueductos comunitarios. En la actualidad Convivamos es participe del proyecto piloto de un Sistema de Alertas Tempranas –SAT, llamado Inform@risk.

Colectivo Tejearaña



Esta organización se encuentra presente en el Barrio Bello Oriente apoyando diferentes procesos de apropiación social, específicamente en gestión comunitaria del riesgo y mejoramiento integral de barrios. Ha sido clave para el trabajo articulado junto con otras organizaciones comunitarias y academias, como es el caso del proyecto Inform@risk, escuela de laderas y el proyecto BUPPE Aguas y Comunidades.

Escuela de agua y riesgos



Si bien el actor detrás del proyecto de Escuelas de gestión del agua y riesgo dentro de la categoría de la Academia es la Universidad de Antioquia (UdeA), para el análisis se analizará específicamente los proyectos o iniciativas con las cuales la universidad hizo presencia en territorio entorno al agua y a las comunidades, En este caso el proyecto “Buppe: Aguas y Comunidades” el cual integró otras organizaciones ya identificadas dentro del proyecto como la corporación Convivamos. Para la implementación y despliegue del proyecto, se plantearon dos equipos de trabajo, uno en la Comuna 8 en el barrio El Faro y otro en la Comuna 3 en los barrios Bello Oriente y San José de la Cima. Las

escuelas pretendían construir un dialogo de saberes y compartir experiencias desde el reconocimiento del saber local.

Inform@risk

Inform
((@)) Risk
hacia un territorio
más seguro

Al igual que el actor anterior, para este caso se analizará el proyecto en el que participan la universidad Eafit, la universidad Hannover para el desarrollo de un sistema de alertas tempranas en el barrio Bello Oriente. Este fue formulado por la Universidad de Hannover con la financiación del Ministerio Federal Alemán de Educación e Investigación (BMBF) y liderado por el Centro de Estudios Urbanos y Ambientales (Urbam) de la Universidad EAFIT, la Alcaldía de Medellín, la Sociedad Colombiana de Geología, el Colectivo Tejearaña y la Corporación Con-Vivamos. Su fecha de inicio fue en marzo de 2019 y su duración será de 3 años, donde se ejecutará mediante tres fases: 1 - selección del sitio de implementación y evaluación del riesgo, 2- diseño de la red de sensores y rutas de evacuación y 3- construcción y puesta a prueba de la red de sensores y rutas de evacuación.

La intervención de dichas iniciativas o proyectos han dejado en el territorio capacidades construidas, organizaciones y mecanismos para la gestión comunitaria tal y como se observa en la Figura 6-14 .

Algunos de estos hitos son las mesas del agua, el comité de la manguera y los convites comunitarios. Sin embargo, se ha evidenciado que estas redes con el tiempo tienden a desarticularse, y por ende debilitarse.



Figura 6-14. Línea del tiempo gestión comunitaria del agua.

Fuente: Elaboración propia

7 Hilos de agua

7.1 Diálogos con La Montaña

En esta sección se realiza el análisis cualitativo de los riesgos a los que se encuentra expuesta la comunidad de Bello Oriente en el área de estudio, específicamente aquellos asociados a las dinámicas de ocupación, aprovisionamiento del recurso hídrico, manejo en las redes de distribución y aguas lluvias, además de la disposición final de las aguas residuales.

Para dicha evaluación se contó con el análisis de información secundaria, así como con la información recolectada en la visita de campo realizada en el mes de octubre del 2020. Para esta última, se contó con el acompañamiento de investigadores que hacen parte del proyecto Inform@risk de la Sociedad Colombiana de Geología y de la Corporación Convivamos, al igual que con el presidente de la Junta de Acción Comunal del barrio Oriente y algunos habitantes del sector. Estas personas expusieron varias situaciones asociadas al establecimiento de los asentamientos en el territorio, entre las cuales se resaltan los retos que enfrenta la comunidad con respecto a la gestión del agua y cómo influye en la gestión del riesgo en la zona.

Para el análisis, también se tuvo en cuenta lo establecido en el PMGRD de Medellín Alcaldía de Medellín (2015c) y el Plan de Desarrollo Local de la comuna 3- Manrique, en el cual se establecen los riesgos y amenazas de los barrios que se encuentran en la Zona 1, entre ellos Oriente. Cabe señalar que esta zona se caracteriza por tener aspectos naturales como pendientes fuertes, cortes abruptos, zonas escarpadas dominadas por la roca ígnea llamada Dunita. También se caracterizan por tener aspectos antrópicos como la realización de cortes inadecuados, establecimiento en terrenos con altas pendientes, malas prácticas constructivas mediante el uso de materiales inadecuados y falta de estructuras de desagüe. Por tanto, dichos aspectos naturales y antrópicos que se conjugan en el territorio hacen que los procesos de intervención para el mejoramiento integral de la zona sean altamente costosos (Alcaldía de Medellín, 2014b).

Tomando en cuenta la información secundaria y la visita de campo, en la Tabla 3 se presentan las amenazas principales de la zona de estudio.

Tabla 3 Principales amenazas en la zona de estudio

Amenazas Naturales	Amenazas Socio-Naturales	Amenazas Antrópicas
Sismos	Movimientos en masa (Deslizamientos y caída de roca) Inundaciones por escorrentía y por fallas en los sistemas de distribución de agua Incendios de la cobertura vegetal Flujos torrenciales en quebradas	Asaltos Accidentes de tránsito Epidemias Incendios estructurales Colapso estructural

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los elementos vulnerables, se destacan los elementos presentados en la Tabla 4.

Tabla 4 Elementos vulnerables en la zona de estudio

Personas	Estructuras	Ambientales
Habitantes del sector Visitantes	Edificaciones (viviendas, comercio, escuelas, sedes de organizaciones sociales, etc.) Amoblamiento urbano (parques recreativos, cancha) Vías vehiculares y peatonales Redes de servicios (eléctricas, de acueducto, de alcantarillado)	Quebradas Cobertura vegetal (incluyendo árboles, arbustos, etc.) Suelo Aire

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta las condiciones ambientales existentes y las actividades de relacionamiento con la naturaleza que establece la comunidad en el proceso de consolidación del territorio, se realiza la identificación de los principales aspectos, tanto naturales como antrópicos, que inciden en las condiciones de riesgo del territorio de estudio, los cuales se exponen a continuación.

Prácticas inadecuadas de construcción



Figura 7-1. Fotografía métodos constructivos

Fuente: Visita de campo - octubre (2020)

Se observa que para la construcción de algunas de las viviendas en Bello Oriente son efectuados banqueos en el suelo y sin criterios técnicos que garanticen su estabilidad.

Estas prácticas se realizan sin el adecuado manejo de las aguas lluvias y las aguas residuales, cuando las viviendas que se construyen de manera informal.

Pérdida de cobertura vegetal e invasión de retiros de quebradas



Figura 7-2. Fotografía establecimiento de viviendas

Fuente: Visita de campo – octubre (2020)

Con el establecimiento de las viviendas se genera la pérdida de cobertura vegetal, ocasionando el deterioro del suelo y algunas veces destinando procesos erosivos en el suelo.

Algunas de las construcciones se encuentran sobre los retiros de las quebradas, las cuales pueden pasar desapercibidas por el poco flujo de agua que llevan en temporadas secas

Inadecuado vertimiento de aguas residuales



Las viviendas que no tienen conexión con la red de alcantarillado vierten las aguas residuales en las quebradas, disminuyendo la calidad ambiental y poniendo en riesgo la salud de la comunidad.

Figura 7-3. Fotografía vertimiento a cielo abierto de aguas residuales

Fuente: Visita de campo - octubre (2020)

Manejo inadecuado de residuos



Con respecto al manejo de los residuos, se observó durante el recorrido su inadecuada disposición, lo que genera contaminación del suelo y del agua, generar olores y gases que pueden contaminar el aire. También pueden obstaculizar los sistemas para el manejo de aguas lluvias.

Figura 7-4. Fotografía manejo de residuos

Fuente: Visita de campo - octubre (2020)

Inadecuada conducción de aguas lluvias



Figura 7-5. Fotografía manejo de aguas lluvias

Fuente: Visita de campo - octubre (2020)

Se evidencia como el manejo dado a las aguas lluvias y aguas residuales en algunos casos es incompleto o nulo. Se presentan estructuras que conducen el agua, pero no es llevada hasta la red de alcantarillado, como disposición final.

Este hecho genera que las aguas lluvias se concentren en algunos puntos, generen erosión superficial o se infiltren en algunas zonas iniciando procesos erosivos y posibles movimientos en masa.

Incipiente red de alcantarillado de aguas residuales



Figura 7-6. Fotografía red de alcantarillado

Fuente: Visita de campo - octubre (2020)

El sector cuenta con una red de alcantarillado que no tiene suficiente capacidad ni tiene las conexiones suficientes para recoger todas las aguas residuales que son generadas. Esto es en parte debido a la constante transformación del territorio con aumento de la densificación de los asentamientos, por la continua llegada de población y el establecimiento de nuevas viviendas.

Esto hace que se generen reboses en el sistema de alcantarillado, provocando inundaciones de aguas residuales en las viviendas, especialmente con la ocurrencia de episodios de lluvia intensa.

Conexiones no convencionales para aprovisionamiento de agua sin mantenimiento



Figura 7-7. Fotografía captación de agua en el rebose del tanque El Toldo

Fuente: Visita de campo - octubre (2020)

Mediante prácticas no convencionales se realiza la conexión de tubos y mangueras al rebose del tanque El Toldo de EPM, para el aprovisionamiento del agua de varios barrios de la ladera nororiental.

En este sitio se aprecian las fugas constantes debidas a la falta de mantenimiento de las conexiones hechas de manera artesanal con la que se capta el agua, generando infiltraciones que pueden llegar a desencadenar posibles procesos erosivos y movimientos en masa.

Inadecuados sistemas de almacenamiento



Figura 7-8. Fotografía almacenamiento de agua provisional

Fuente: Visita de campo - octubre (2020)

Se evidencian sistemas de almacenamiento provisional de las aguas tomadas del tanque El Toldo, sin que exista un control de los excesos que se generan por el rebose.

Estos reboses generan infiltraciones que pueden llegar a desencadenar procesos erosivos y movimientos en masa.

Disparidad de los sistemas de distribución de agua



Figura 7-9. Fotografía red de distribución con materiales dispares

Fuente: Visita de campo - octubre (2020)

Los sistemas de distribución de agua para abastecimiento provenientes del tanque El Toldo, son realizados mediante técnicas de autoconstrucción y autogestión. Muchas veces se utilizan materiales y conexiones de diferente tipo, como se observa en este caso, donde el agua es conducida desde una manguera de polipropileno a un tubo de PVC de diferente diámetro.

Dichas conexiones generan pérdidas de agua en el sistema de distribución, lo que puede llegar a generar infiltraciones que se pueden convertir en escenarios de erosión y movimientos en masa.

Pérdidas en el sistema de distribución



Figura 7-10. Fotografía fugas de agua

Fuente: Visita de campo - octubre (2020)

Durante el recorrido realizado sobre una de las líneas de distribución de las mangueras del acueducto comunitario, fue posible apreciar pérdidas significativas en el sistema. Esto genera, además de las infiltraciones de agua, que el sistema sea ineficiente y que se presente una pérdida de presión o un posible desabastecimiento del recurso.

Este suceso requiere que sea realizado constantemente la inspección y mantenimiento del sistema, con el fin de evitar las pérdidas del recurso hídrico.

Ocurrencia de incendios forestales en la zona



Figura 7-11. Fotografía manguera afectada por incendio forestal

Fuente: Visita de campo - octubre (2020)

Durante el recorrido fue posible evidenciar restos de mangueras afectadas por lo que son incendios ocurridos sobre la cobertura vegetal en los últimos años.

Dichos incendios dañan las mangueras de redes de distribución, generando fugas en el sistema.

Poca participación en prácticas comunitarias



Figura 7-12. Fotografía convite para la conexión de nuevas mangueras

Fuente: Visita de campo - octubre (2020)

Durante la visita de campo se llevaba a cabo un convite convocado por la Junta de Acción Comunal para el tendido de mangueras de mayor capacidad que reemplazaran la gran cantidad de mangueras individuales que generan un mayor riesgo de fugas. A pesar de los beneficios evidentes que generaría esta actividad, la afluencia de personas fue muy baja.

Según lo manifestado por el presidente de la JAC, los convites se realizan para el logro de objetivos comunes que favorecen el territorio, pero que las personas no asisten sino obtienen un beneficio propio tangible, lo que evidencia que prima el beneficio particular sobre el colectivo.

Se debe tener en cuenta que una parte del recorrido se realizó sobre la línea de distribución que fue intervenida por el proyecto BUPPE Aguas y Comunidades de Convivamos y la Universidad de Antioquia (2019), donde se resalta el buen estado de la red de distribución y las conexiones de agua gracias a la intervención del proyecto.



Figura 7-13. Fotografía red de distribución intervenida por el proyecto BUPPE Aguas y Comunidades

Fuente: Visita de campo - octubre (2020)

Una vez detalladas las características naturales y antrópicas identificadas para el territorio, en la Tabla 5 se compilan los factores condicionantes de las principales amenazas, así como los factores de vulnerabilidad asociados a la ocupación del territorio y a las condiciones naturales de la zona.

Tabla 5. Condicionantes de la amenaza y factores de vulnerabilidad del área de estudio

Riesgo	Condicionantes de la Amenaza	Factores de Vulnerabilidad
<p>Daños asociados a movimientos en masa</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones geológicas - Altas pendientes - Lluvias intensas - Cambio climático - Pozos sépticos sin mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Carencia de suelos aptos para procesos de urbanización - Remoción de coberturas vegetales - Banqueros y excavaciones deficientes - Incorrecto manejo de aguas de escorrentía - Desconocimiento y poca participación comunitaria en la gestión del riesgo - Incapacidad económica de los habitantes - Procesos de urbanización no controlada - Falta de acciones locales en gestión del riesgo por parte de las entidades públicas
<p>Daños asociados a inundaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de nacimientos y quebradas - Impermeabilización de los suelos 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de viviendas en las zonas de retiro y sobre los cauces de las quebradas - Manejo inadecuado de las quebradas - Mal manejo de aguas de escorrentía y residuales - Mal manejo de residuos sólidos - Cobertura insuficiente de la red de alcantarillado - Desconocimiento y poca participación comunitaria en la gestión del riesgo - Carencia de suelos aptos para procesos de urbanización - Falta de acciones locales en gestión del riesgo por parte de las entidades públicas
<p>Daños asociados a incendios de cobertura vegetal</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Épocas de sequía intensas - Tala de la cobertura vegetal natural - Siembra de especies vegetales pirófilas (susceptibles a incendiarse fácilmente) - Cambio climático 	<ul style="list-style-type: none"> - Mal manejo de coberturas vegetales - Ampliación de suelos para uso agrícola y forestal plantado - Desconocimiento y poca participación comunitaria en la gestión del riesgo

Riesgo	Condicionantes de la Amenaza	Factores de Vulnerabilidad
	- Actividades vandálicas para iniciar los incendios	- Falta de acciones locales en gestión del riesgo por parte de las entidades públicas
Daños asociados a colapso estructural	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de materiales frágiles - Incendios estructurales - Ubicación en zonas de inundación y deslizamiento - Falta de control a humedades y fugas de agua 	<ul style="list-style-type: none"> - Formas incorrectas de construcción, incluyendo los banqueros y excavaciones - Deficientes métodos constructivos y baja calidad de los materiales - Mal manejo de aguas de escorrentía y residuales - Desconocimiento y poca participación comunitaria en la gestión del riesgo - Falta de acciones locales en gestión del riesgo por parte de las entidades públicas

Fuente: Elaboración propia con base en Mesa de vivienda C8, Montanoa y Convivamos (2018)

Toda esta problemática asociada con las condiciones naturales y antrópicas, como el cambio climático, el aumento de las lluvias, las condiciones geológicas, las altas pendientes, los asentamientos informales, la incapacidad del Estado de materializar el modelo de planeación del territorio, el desconocimiento y poca participación de la población en la gestión del riesgo de desastres, promueve que las instituciones, las organizaciones sociales y la comunidad en general, trabajen para la sostenibilidad y resiliencia del territorio.

Teniendo en cuenta el análisis anterior, se concluye que es necesario la creación de espacios participativos con multi-actores, que promuevan una adecuada gestión del agua y por ende del riesgo, con el fin de que los procesos antrópicos generados en el relacionamiento de las comunidades con la naturaleza disminuyan los riesgos asociados a la ocupación del territorio.

7.2 Los rumbos del agua en La Montaña

En esta sección se describen las características de las principales redes de acueducto y alcantarillado, desde la captación, hasta los beneficiarios finales la zona de estudio.

7.2.1 Acueducto y alcantarillado de EPM

Algunos habitantes del Borde Urbano-Rural del barrio Bello Oriente cuentan con prestación formal de servicio de agua potable y alcantarillado, mediante la conexión a medidores comunitarios en las redes de propiedad de EPM. Estas redes fueron instaladas en el marco del programa “Unidos por el Agua”: esquema diferencial de prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado en áreas de difícil gestión.

Según la entrevista realizada a Edgardo Martínez, director de mercadeo relacional de EPM, este programa fue aprobado por la Junta Directiva de EPM el 28 de julio de 2015 y fue desarrollado en el periodo comprendido entre el año 1990 y 2015. El programa surge de la necesidad de minimizar las

pérdidas operacionales causadas por el alto crecimiento poblacional en barrios no planificados, donde muchas personas se estaban conectando de manera ilegal a las redes de servicios públicos propiedad de EPM, causando escasez e intermitencia en la prestación del servicio y pérdidas operacionales para la empresa.

Según Martínez (2020), algunos de los antecedentes de dicho programa datan de la época de los 90, cuando en la ciudad se generó un crecimiento urbano en las laderas de la ciudad. En ese entonces, muchos de los habitantes que llegaron al sector se conectaban informalmente a las redes de acueducto de EPM, rompiendo la red en muchos tramos, generando así un problema operativo. Como respuesta a esto, entre 1992 a 2015 EPM construyó entre 70 a 80 pilas públicas o de abastecimiento comunitarios con 215 medidores. Más o menos 14.000 viviendas se conectaban a la infraestructura de acueducto y alcantarillado asociada a estas pilas en puntos específicos. Luego, en 2015, se evidenció que la continuidad del servicio era muy deficiente por lo que se empezaron a adicionar redes internas. Para entonces el agua era gratuita y el consumo aproximado era 35 m³ por vivienda al mes. Además, el agua rodaba por las vías y caminos, causando problemas de salud e inestabilidad del suelo. A partir de 2015, con la del Ministerio de Vivienda se buscaron alternativas de normalización y de ahí surgió la normativa de zonas de difícil gestión, a la cual se relaciona el programa Unidos por el Agua.

De ahí que EPM, de conformidad con lo previsto en el Decreto 1272 de 2017, implementó el esquema diferencial de prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado en áreas de difícil gestión. Esto incluyó la conexión de medidores comunitarios y redes artesanales a las redes definitivas, las cuales son denominadas también redes no convencionales, debido a que tienen un tamaño menor a lo requerido por Reglamento de Agua y Saneamiento (RAS), pero que permiten una prestación del servicio con las mismas características que la prestación del servicio legalizada. En la Figura 7-14 se muestran algunos de los elementos de infraestructura de agua potable y alcantarillado instaladas por el programa Unidos por el Agua en el barrio Bello Oriente.





Figura 7-14. Infraestructura de Agua potable y saneamiento instalada en el barrio Bello Oriente en el marco del programa Unidos por el Agua de EPM

Fuente: Empresas Públicas de Medellín (2019)

Tal como describe Martínez (2020), una vez se construye la infraestructura de acueducto y alcantarillado y se conecta la vivienda el consumo de agua disminuye inmediatamente de 35 m³ a 20 m³ y una vez se empieza a facturar pasa de 20 m³ baja 12 m³. Por la prestación del servicio, para lo cual el Estado subsidia una parte, los usuarios pagan entre 25.000 a 30.000 pesos colombianos por 12 m³ de agua.

Las condiciones para que sea viable la implementación de los esquemas diferenciales, para los servicios de acueducto, alcantarillado o aseo en un área de difícil gestión, están dadas, primero, por condicionamientos legales establecidos en el Decreto 1272 de 2017, que incluyen:

- Servicio provisional. El servicio de acueducto podrá prestarse de manera provisional mediante pilas públicas como lo contempla el presente decreto u otra alternativa que tenga viabilidad técnica y sostenibilidad económica, de acuerdo con la definición que la ley señala sobre estos servicios.
- Micromedición. La persona prestadora del servicio público de acueducto que no cuente con micromedición individual en el área de difícil gestión, podrá realizar la estimación de los consumos de los suscriptores que carecen de medidor, mediante parámetros alternativos definidos por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, para efectos de la facturación

Adicionalmente, EPM establece las siguientes reglas de negocio asociadas al ciclo gestión comercial para los procesos de mercadeo y ventas y al ciclo de Ingresos para los procesos de facturación y control de pérdidas no técnicas:

- Aplicar criterios de intervención técnica en áreas de difícil gestión mediante diagnóstico de redes existentes y/o levantamiento topográfico y reparaciones de las redes de acueducto y alcantarillado existentes al interior de dicha área, con el fin de eliminar fugas y solucionar los vertimientos de aguas residuales.
- Los medidores que suministre EPM para la prestación de los servicios son entregados en comodato a los usuarios y la vinculación se realiza de manera conjunta tanto al servicio de acueducto como de alcantarillado. En caso de solicitar la vinculación a un solo servicio, se debe acreditar que dicha alternativa no perjudica a la comunidad, de conformidad con lo

establecido en la Ley 142 de 1994 y el Decreto 1077 de 2015, para lo cual debe allegar la respectiva autorización de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y la autoridad ambiental competente.

- EPM emite una factura con la tarifa por la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado. Las tarifas de los cargos fijos de acueducto y alcantarillado corresponden al costo de referencia, es decir, al costo eficiente de prestación del servicio que concierne a su vez, a la tarifa del estrato 4, y sobre este valor se aplica el subsidio que corresponda.
- El Período de transición a la facturación por medición individual es de hasta por un año, para comenzar a facturar los consumos por medición individual. El período de transición se empieza a contar a partir de la fecha de la solicitud de vinculación de cada cliente.
- Durante este periodo transitorio, el cobro que se realice al usuario es el correspondiente al consumo promedio de los últimos seis (6) meses de los suscriptores o usuarios del mismo estrato al que pertenezca la vivienda que cuenten con medida. Para efectos de la facturación y el otorgamiento de los subsidios por parte del municipio, los inmuebles residenciales se consideran de estrato 1 mientras el municipio, de acuerdo con sus competencias legales, asigne de manera provisional o definitiva el estrato correspondiente para el otorgamiento de subsidios.

En el caso específico de la zona de estudio, las viviendas resaltadas en la Figura 7-15 están asociadas a medidores comunitarios y se abastecen de redes de EPM para el suministro de agua potable y alcantarillado. También se relacionan las viviendas que no fueron intervenidas dentro del polígono proyectado para el programa Unidos por el Agua por restricciones técnicas de presión, ubicación o incumplimiento de alguno de los requisitos para ser parte de este.

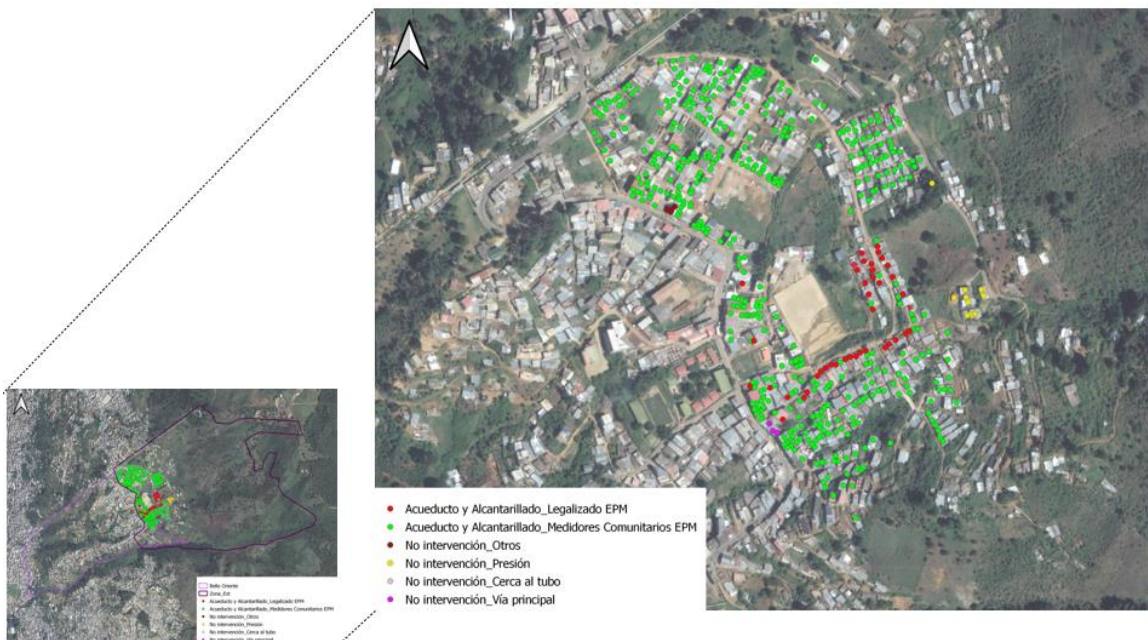


Figura 7-15. Viviendas con prestación de servicios públicos por parte de EPM

Fuente: Elaboración propia

7.2.2 Acueducto y alcantarillado comunitario

En el borde Urbano rural del barrio Bello Oriente algunas viviendas, delimitadas por el polígono de color azul en la Figura 7-16 , se encuentran ubicadas por fuera del perímetro sanitario y tampoco están incluidas dentro del esquema de prestación de servicios en áreas de difícil gestión adelantado por EPM en la zona de estudio.

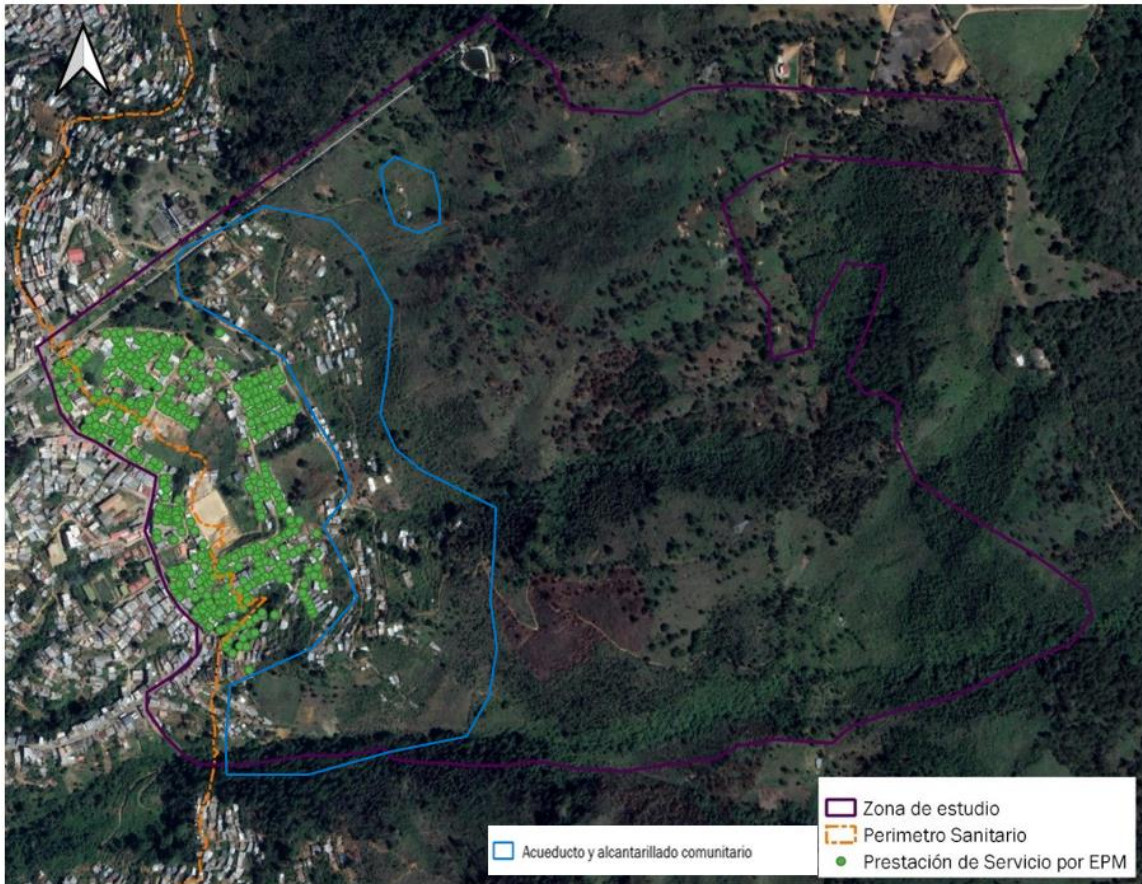


Figura 7-16. Viviendas del barrio Bello Oriente con fuente alternativa de acueducto y alcantarillado

Fuente: Elaboración propia

Debido a lo mencionado anteriormente, los habitantes de este sector no cuentan con un sistema formal de acueducto y alcantarillado, por lo que deben acceder a una fuente alternativa para el abastecimiento de agua y el vertimiento de aguas residuales. Algunos se conectan al acueducto comunitario que tiene la captación del agua en el rebose del Tanque El Toldo de EPM. Esta agua es cruda y llega al rebose mediante una conducción a cielo abierto y desde allí es captada mediante tuberías no convencionales, tal como se observa en la Figura 7-17 .



Figura 7-17 Captación de agua para el acueducto comunitario del Barrio Bello Oriente

Fuente: Visita de campo - octubre (2020)

No existen planos de dichas tuberías, ya que son producto de la autogestión comunitaria y varían cada vez que se asienta un nuevo usuario. Con respecto a otros usos como el riego o uso pecuario no se tiene ninguna información de fuentes secundarias y no se evidenció durante la salida de campo, se asume entonces que la mayoría del consumo detectado es para uso doméstico, a pesar de que se observan algunas plantaciones en la zona. En el diagnóstico realizado en la formulación del plan de manejo de las Microcuencas de las quebradas la Rosa y la Bermejala se estima un caudal de 12,3 l/s suministrado por el rebose del tanque El Toldo abasteciendo cerca de 8000 personas.

La distribución hasta las viviendas se realiza mediante mangueras de entre 1.5 y 2 pulgadas, ubicadas a cielo abierto en la mayoría de su trayecto, tal cómo se evidencia en la Figura 7-18. En algunos casos, a lo largo de la trayectoria entre el rebose y las viviendas, se observa acumulación de gran cantidad de mangueras, lo cual dificulta reconocer el usuario final de la captación agua.



Figura 7-18. Distribución del agua captada del rebose del tanque El Toldo hacia las viviendas

Fuente: Visita de campo - octubre (2020)

La captación y distribución que se realiza actualmente en el acueducto comunitario representa dos desafíos relevantes para considerar: la calidad del agua y las fugas en el sistema de distribución del agua, situaciones que se detallan a continuación.

- Calidad de agua

En el punto en el que se realiza la captación en El Tanque El Toldo, a pesar de que el recurso proviene de una infraestructura propiedad de EPM, es agua sin ningún tratamiento previo de potabilización. Además, este tanque no cuenta con sedimentadores que permitan realizar al menos un tratamiento primario del sedimento transportado durante toda la conducción, desde la fuente natural hasta el rebose del tanque El Toldo.

Al tratarse de una conducción a cielo abierto, donde las mangueras de distribución se encuentran expuestas a la intemperie y presenten varias fugas, hace que el agua sea susceptible a contaminación microbiológica durante todo el sistema de distribución.

La calidad deficiente del agua se puede intensificar en época seca ya que, al disminuir el caudal, la sedimentación tiende a ser mucho más alta y la capacidad de autodepuración del recurso hídrico es menor.

- Fugas en el sistema de distribución

Las mangueras fueron instaladas por la comunidad a lo largo de caminos preexistentes, donde buscaron enterrarlas, al menos unos centímetros de profundidad. Sin embargo, la presencia de bloques de roca dificulta el enterramiento de la manguera en muchos tramos. En estas secciones las mangueras del acueducto comunitario se encuentran expuestas a las condiciones climáticas y ambientales, debido a que no cuentan con sistemas de impermeabilización y están ubicadas sobre la superficie del suelo. Esto hace que el sistema de distribución presente daños en las mangueras, causados por la exposición al sol o a incendios forestales que cristalizan el material, y con el paso de los habitantes sobre los caminos y las mangueras, se generan fugas que causan las pérdidas del recurso y a la vez la posibilidad de que ingresen contaminantes externos en el sistema de conducción del agua. Incidiendo así directamente en la calidad y disponibilidad del agua en el acueducto comunitario del barrio Bello Oriente.

Adicionalmente, otra condición que causa que se presente gran cantidad de fugas, en el recorrido del agua desde el rebose del tanque El Toldo hacia las viviendas, son las conexiones no planificadas al sistema de distribución por parte de algunos habitantes del sector. Esto ocasiona cortes y daños en las mangueras, con un consecuente incremento del riesgo por movimiento de masas y afectaciones en la prestación del recurso.

En el mes de febrero del año 2020, el proyecto Inform@risk realizó una verificación en campo del sistema de distribución del agua en el acueducto comunitario. En el recorrido se evidenciaron múltiples fugas, las cuales se encuentran marcadas con "X" en la Figura 7-19.

Estas fugas implican que una gran cantidad de agua se expulsa al suelo de manera no controlada, lo cual puede convertirse en detonante de movimientos en masa.

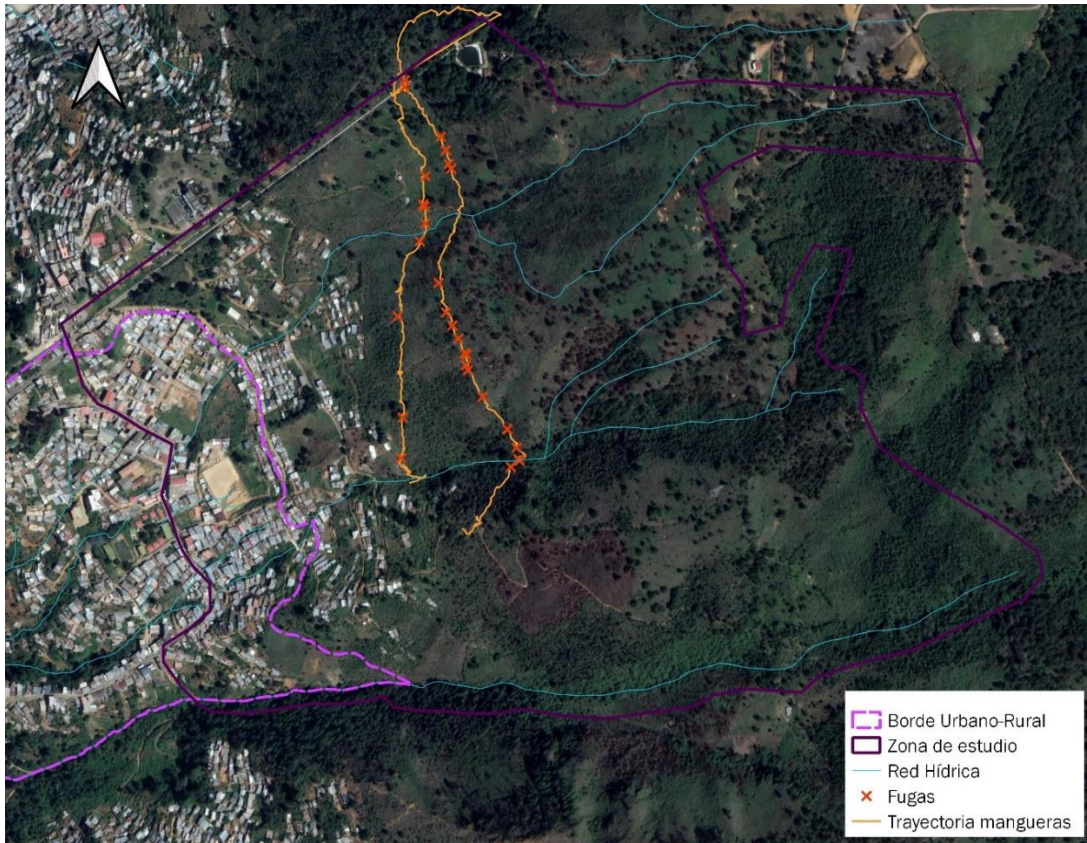


Figura 7-19. Identificación de fugas en las mangueras del acueducto comunitario en el barrio Bello Oriente

Fuente: Inform@risk (2020)

En el recorrido de campo realizado el mes de octubre de 2020 en el marco de esta investigación, se observaron nuevamente múltiples fugas en el sistema de conducción evidenciadas en las fotografías relacionadas en la Figura 7-20.



Figura 7-20. Fugas en las mangueras del acueducto comunitario verificadas en campo en octubre 2020

Fuente: Visita de campo - octubre (2020)

Finalmente, en el caso de los vertimientos de agua residuales, estos son gestionados por cada una de las viviendas. Si bien hay algunas mangueras que gestionan las aguas residuales de las viviendas más antiguas, la mayoría de los vertimientos se realizan a cielo abierto, generando la contaminación del suelo y del agua.

7.2.3 Agua lluvia y de escorrentía

Tal como se detalla en el capítulo de contexto relacionado con Agua, y como se observa en Figura 7-21, en la zona de estudio se encuentran las quebradas con caudales intermitentes La Tebaida, La Raizala y El Molino. Por otra parte, se presentan altas precipitaciones en la zona.

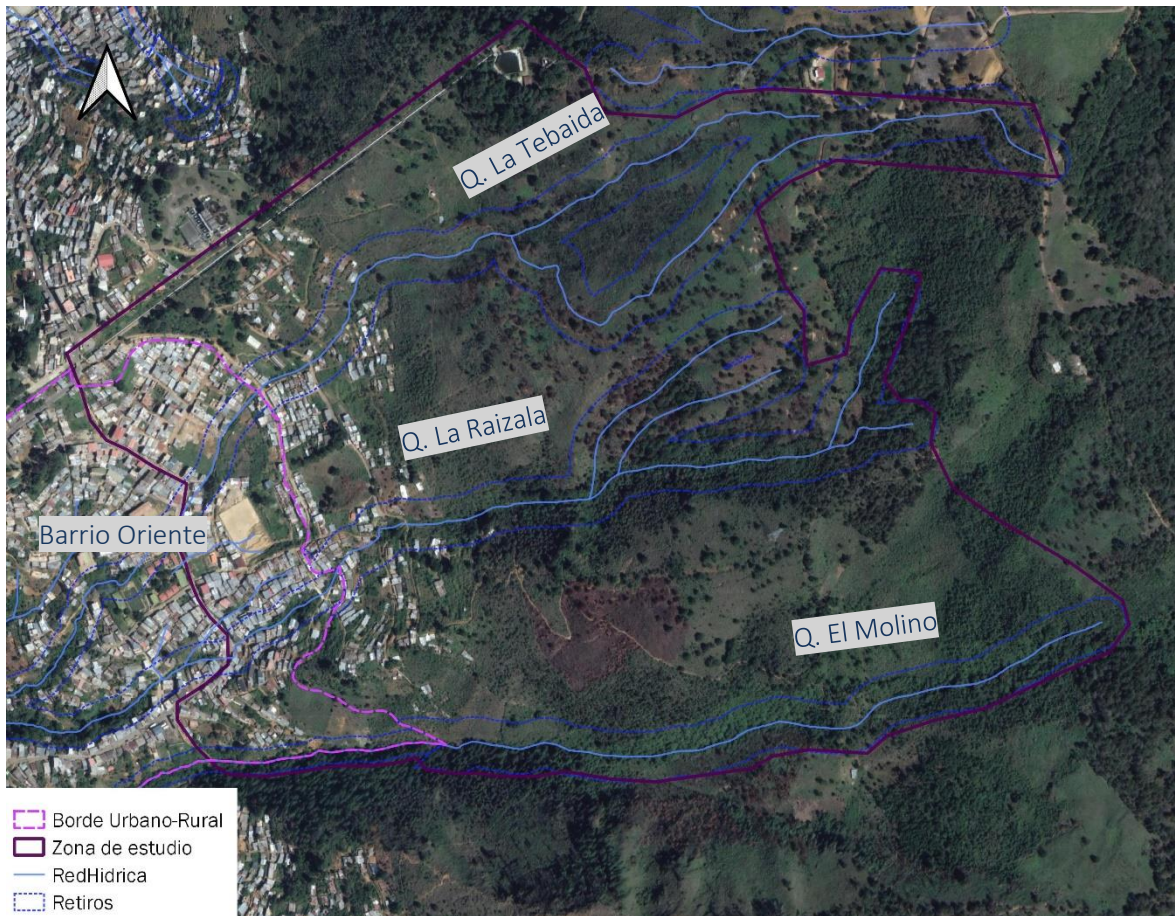


Figura 7-21 Red hídrica barrio Bello Oriente

Fuente: Visita de campo - octubre (2020)

Asociada a la alta urbanización no planificada que presenta el barrio Bello Oriente se genera la impermeabilización del suelo, pérdida de cobertura vegetal e invasión de los retiros de quebrada. Esto genera que se presenten altos niveles de agua de escorrentía provenientes de agua lluvia y de la inadecuada gestión en el vertimiento de aguas residuales.

Esta situación se complejiza más porque la gestión de agua lluvia y agua residual es realizada por diferentes actores y no se evidencia coordinación entre ambos. Algunas viviendas, cuya agua residual y agua lluvia son recolectadas hacia el sistema formal instalado en el marco de Unidos por el Agua, son gestionadas por EPM, otras viviendas se conectan de forma individual al acueducto comunitario y en algunos casos vierten sus aguas residuales a las quebradas, mientras que la gestión del agua lluvia en vías y espacio público es responsabilidad de la administración municipal.

Hay una falta de coordinación entre EPM y la comunidad para la realización de las obras de manejo de aguas de acueducto y con la administración municipal encargada del manejo de agua lluvia. Esto genera que el agua lluvia sea vertida a las vías sin una adecuada infraestructura de recolección con consecuente empozamiento de las aguas o erosión de materiales superficiales. Adicionalmente, la impermeabilización del suelo y la pérdida de cobertura vegetal aportan a disminuir la infiltración del agua generando que la escorrentía llegue hasta las viviendas y cause problemas de humedad y

salubridad. En la Figura 7-22 se muestran algunas fotos con evidencias de lo descrito anteriormente tomadas durante la visita de campo realizada el mes de octubre de 2020.



Figura 7-22 Comportamiento de escorrentía en el barrio Bello Oriente

Fuente: Visita de campo - octubre (2020)

7.3 Hiladores de la gobernanza del agua en La Montaña

Buscando analizar los puntos de fragmentación (social, administrativa y geográfica) que pueden existir en el territorio, los conflictos asociados al manejo del agua entre los actores, con múltiples intereses, necesidades y expectativas con respecto a los usos del agua y la gobernanza en el territorio, se realiza un análisis de poder y relevancia de los actores identificados para identificar sinergias y acciones entre actores necesarias para mitigar las fragmentaciones entorno a la gestión del agua y la resolución de conflictos de interés entorno al acceso, disponibilidad y uso del recurso.

Análisis de poder: Evaluando el interés e influencia de los actores con respecto a la gestión del agua en el territorio, en la matriz que se muestra en la Figura 7-23 se observa que los actores de entidades públicas se encuentran en la posición de influencia relevante en cuanto a su incidencia, sin embargo, su interés se percibe bajo o medio.

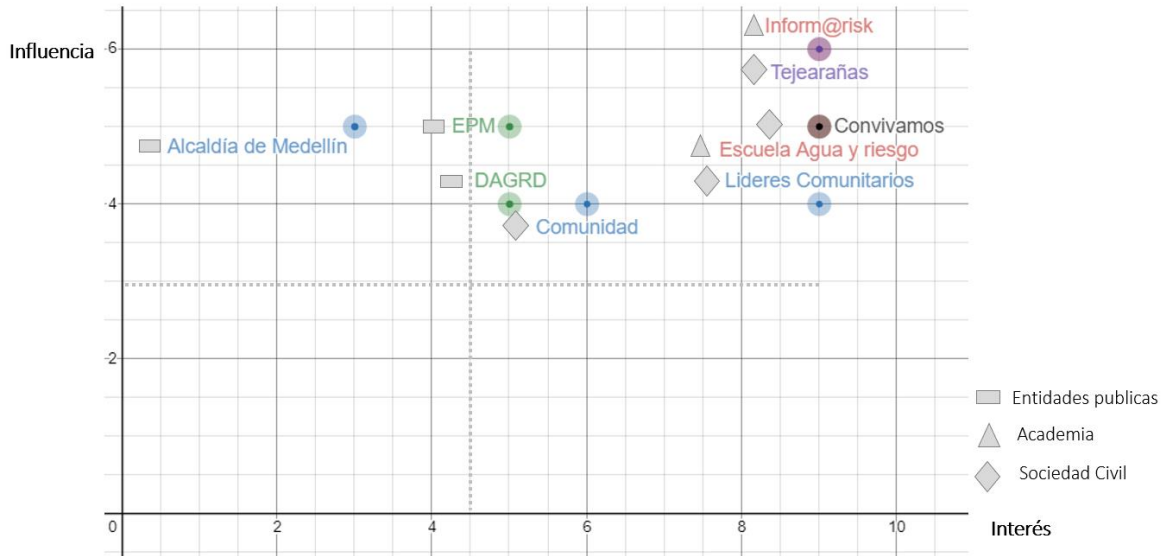


Figura 7-23. Análisis de poder – interés vs influencia

Fuente: Elaboración propia

En un nivel de influencia medio y nivel de interés medio se encuentra la comunidad. Dado que esta, es entendida como el colectivo de los habitantes de Bello Oriente en la zona de estudio, es necesaria una activación para incrementar el interés de la comunidad en términos de incidencia local, participación y conocimiento de los temas que permiten encontrar puntos de convergencia con los demás actores para la gestión en pro de la mejora de su calidad de vida, el acceso a sus derechos fundamentales y el cuidado y sostenibilidad de los recursos.

Los demás actores analizados se encuentran en el cuadrante superior derecho representado por intervenciones o acciones con alta incidencia, bien sea local o regional y un alto interés que se representa en la participación y el encuentro con otros actores en territorio. Esto proporciona el entorno ideal para las alianzas y los trabajos articulados entre actores.

Relevancia de actores: Esta clasificación permite un acercamiento a las posibles posiciones de los actores presentes en territorio, siendo estos actores claves, primarios y secundarios.

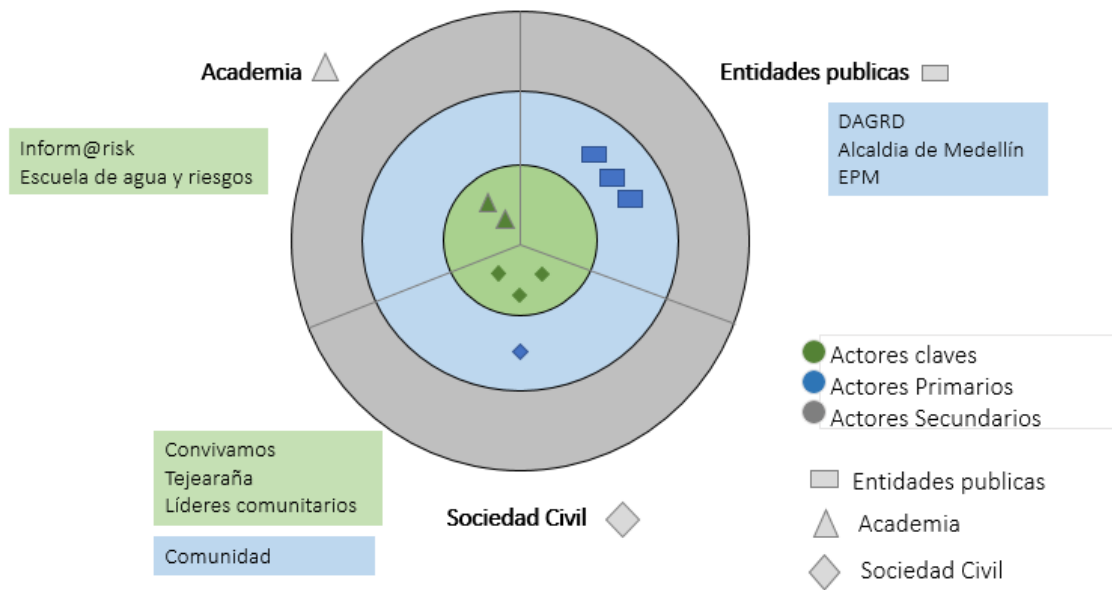


Figura 7-24 Diagrama relevancia de actores.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados de la calificación de interés e influencia que se muestra en la Figura 7-23 y la asignación posterior de la relevancia de actores en la Figura 7-24, se han identificado aquellos actores con mayor representatividad frente a la temática analizada:

Los actores claves identificados se encuentran en los grupos de La Academia y Sociedad Civil. Su relevancia está fundamentada en el liderazgo, los vínculos de confianza con otros actores, su participación y la afinidad con el beneficio colectivo.

En la posición primaria se encuentran los actores del grupo de Entidades Públicas y La Comunidad, como actor del grupo de Sociedad Civil, aquellos en esta categoría, aunque participan, se sugiere una mayor interacción con el fin de avanzar a la posición de actores claves.

Pocas intervenciones que se realizan en territorio cuentan con la institucionalidad adecuada para darles continuidad y garantizar la sostenibilidad de estas. Aquellos actores que se posicionan como claves o con alto interés e influencia, son aquellos con un nivel de presencia local y con un nivel de permanencia temporal en la zona.

De aquellos con características de permanencia en territorio solo los líderes comunitarios aparecen como actores claves del análisis de relevancia. Los actores de las entidades públicas presentan características de permanencia dadas sus funciones, responsabilidades y roles en territorio, con alcance regional y se perciben desde el análisis de relevancia como actores primarios.

La permanencia y el alcance en territorio se analizan, ya que es posible asociar a estos factores la sostenibilidad y el éxito de los proyectos e intervenciones. Bien sea por que las iniciativas nazcan desde estos actores con permanencia o por que sean delegadas del actor temporal al

permanente para que este continúe el legado y asuma el desarrollo sostenible de esta, en pro del bienestar comunitario.

El análisis consolidado de relación, vínculo y afinidad entre actores en el territorio se presenta en Tabla 6.








Tabla 6. Análisis de convergencia entre actores en el barrio Bello Oriente

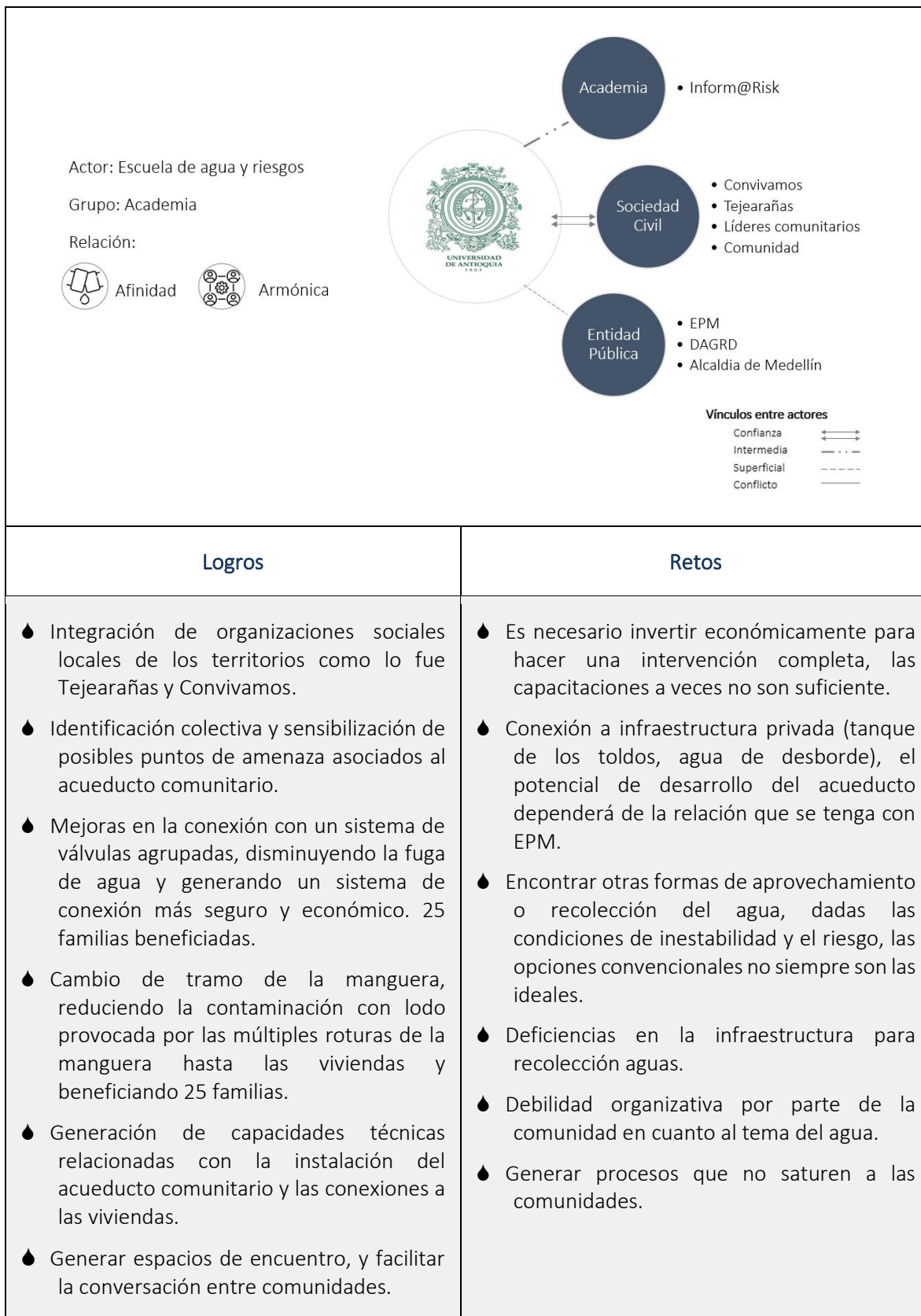
Nombre del actor	Tipología	Objetivo de la experiencia	Entre actores (Percepción de los otros actores)	Interés	Influencia	Relevancia Actores	Nivel de presencia y permanencia en la zona
Alcaldía de Medellín	Publico	Relación	Baja Confianza	Baja	Alta	Primario	Regional- Permanente
Departamento administrativo de gestión y atención del riesgo de desastres - DAGRD	Publico	Relación	Baja Confianza	Media	Media	Primario	Regional- Permanente
EPM	Publico	Relación	Baja Confianza	Media	Alta	Primario	Regional- Permanente
Comunidad	Sociedad Civil	Relación	Indiferentes	Media	Media	Secundario	Local- Permanente
Líderes Comunitarios	Sociedad Civil	Relación	Armónicas	Alta	Media	Clave	Local- Permanente
Escuela de agua y riesgos	Academia	Relación	Armónicas	Alta	Alta	Clave	Local- Temporal
Corporación Convivamos	Sociedad Civil	Relación	Armónicas	Alta	Alta	Clave	Local-Temporal
Colectivo Tejearañas	Sociedad Civil	Relación	Armónicas	Alta	Alta	Clave	Local- Temporal
Inform@risk	Academia	Relación	Armónicas	Alta	Alta	Clave	Local- Temporal

Fuente: Elaboración propia

Las siguientes fichas muestran el análisis de relación por cada actor evaluado con respecto a los demás actores y representa los vínculos entre ellos los cuales fueron catalogados para efectos del estudio como de confianza, intermedia, superficial o de conflicto. De igual manera se presentan algunos logros y retos por actor como resultado de las entrevistas que se llevaron a cabo con cada uno de los actores y/o información secundaria consolidada.

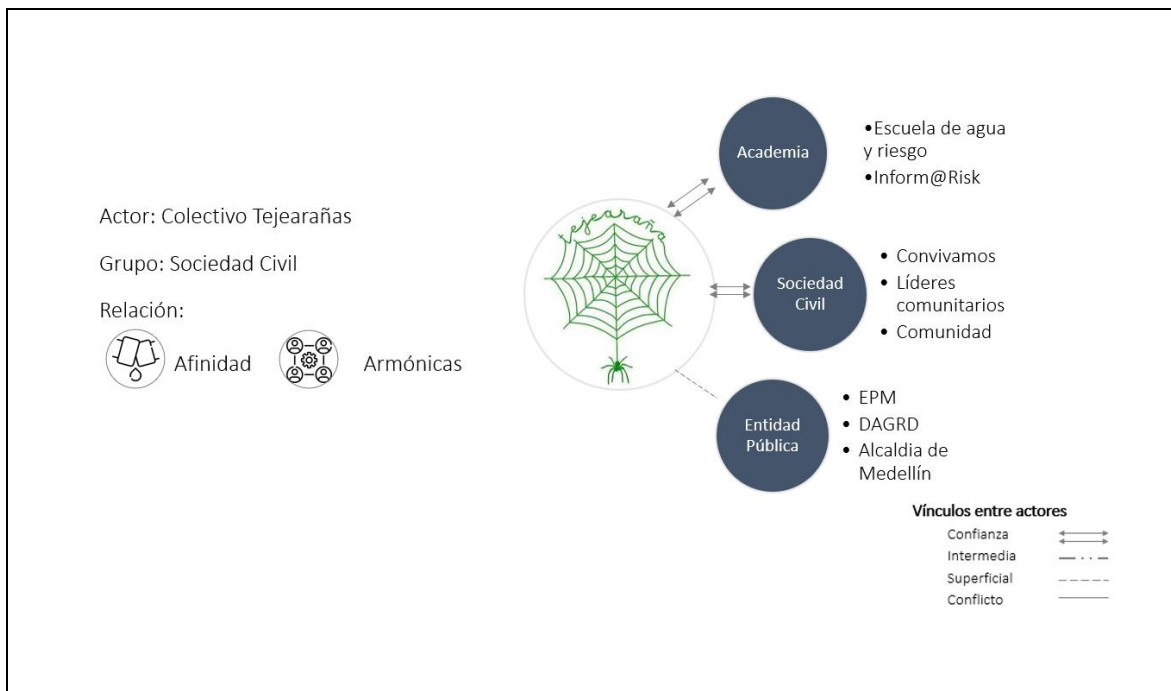
7.3.1 Academia

<p>Actor: Inform@Risk</p> <p>Grupo: Academia</p> <p>Relación:</p> <p>  Afinidad  Armónica </p> <div style="text-align: right;">  </div> <p>Vínculos entre actores</p> <p> Confianza  Intermedia  Superficial  Conflicto  </p>	
Logros	Retos
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Formulación y puesta en marcha del proyecto piloto para un Sistema de alerta temprana ante deslizamientos el cual incluye instalación de sensores para el monitoreo de la estabilidad del suelo, además de diálogos de saberes científico-académico y comunitario con el fin de fomentar acciones de reducción del riesgo y aumentar la preparación ante posibles eventos. ◆ Fortalecimiento de las capacidades comunitarias para la gestión del riesgo en Bello Oriente. ◆ Apoyar a la articulación de múltiples actores de la gestión de riesgo en el municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Al tratarse del borde urbano-rural, uno de los principales retos para este proyecto es que las obras propuestas deben servir para resolver la problemática identificadas en territorio, sin que estas promuevan la ocupación y la zona rural pueda ser conservada en su estado natural.

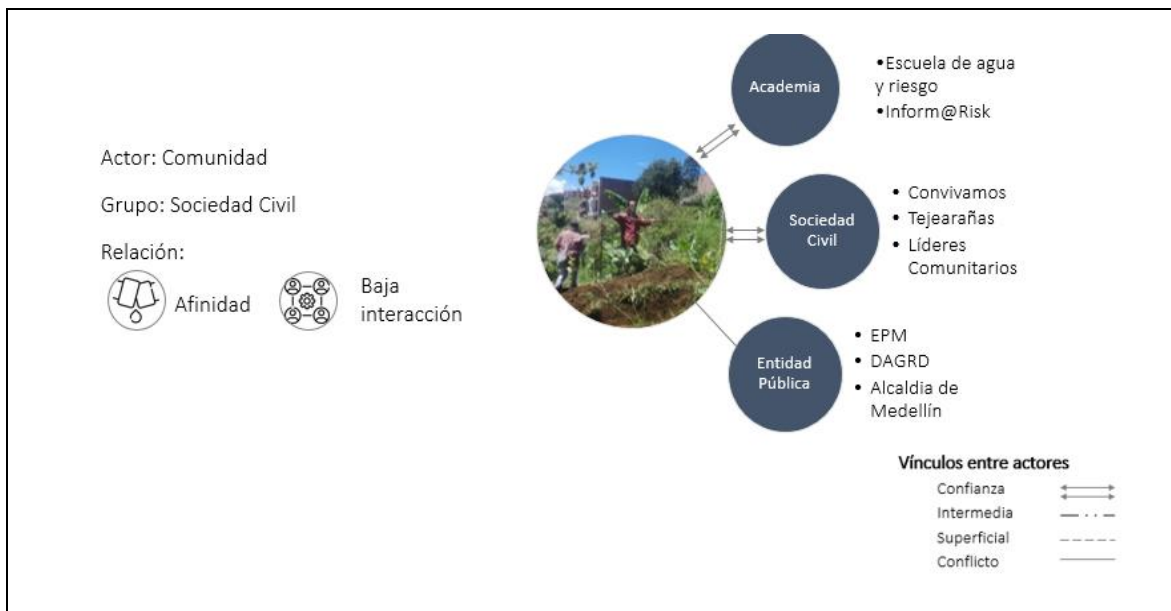


7.3.2 Sociedad Civil

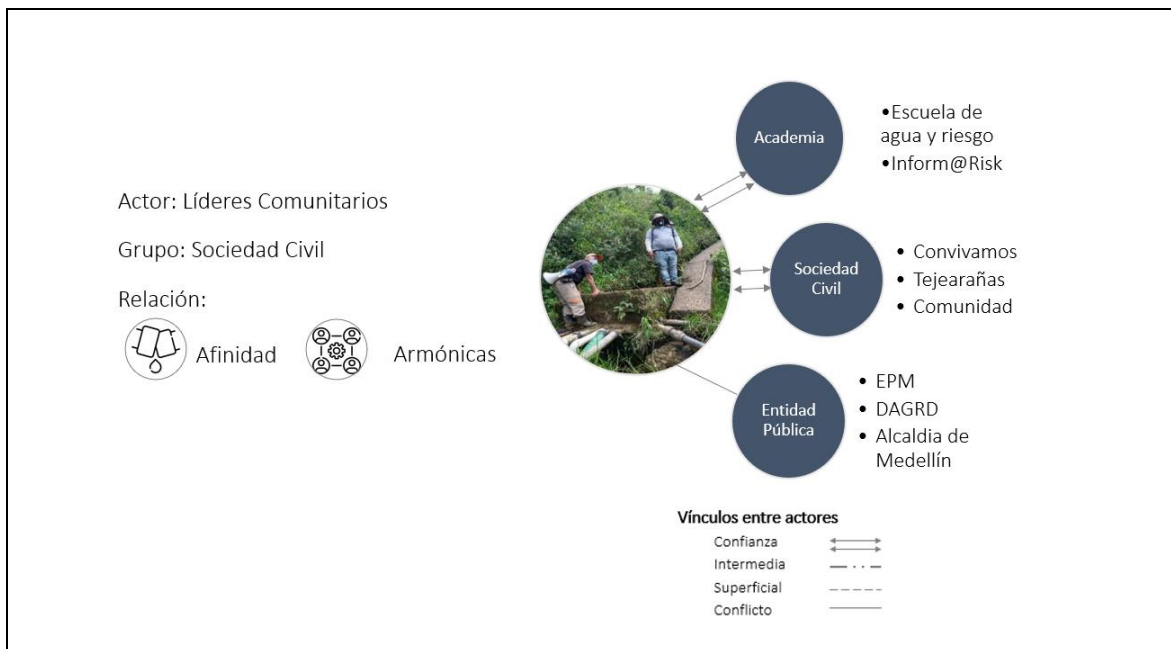




Logros	Retos
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Procesos de escuela y espacios formativos comunitarios para el entendimiento y discusión de los instrumentos de planeación del territorio en comunidades que habitan en el borde urbano rural. ◆ Mediante la educación popular, se dio a conocer las lógicas del ordenamiento y el modelo de planeación de ciudad, en particular lo que tiene que ver con el límite para el crecimiento urbano sobre el borde (Cinturón Verde), con el fin de poder construir una propuesta integral de territorio. ◆ Incidencia en el plan de desarrollo para la dignificación de las comunidades que habitan en el territorio. ◆ Creación de políticas públicas como la protección a moradores. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Sostenibilidad de las actividades desarrolladas en cuanto a los procesos de autonomía y la gestión del riesgo comunitario. ◆ Crear los espacios para incidir en la materialización de las propuestas formuladas desde lo comunitario ante los instrumentos de planeación del territorio.

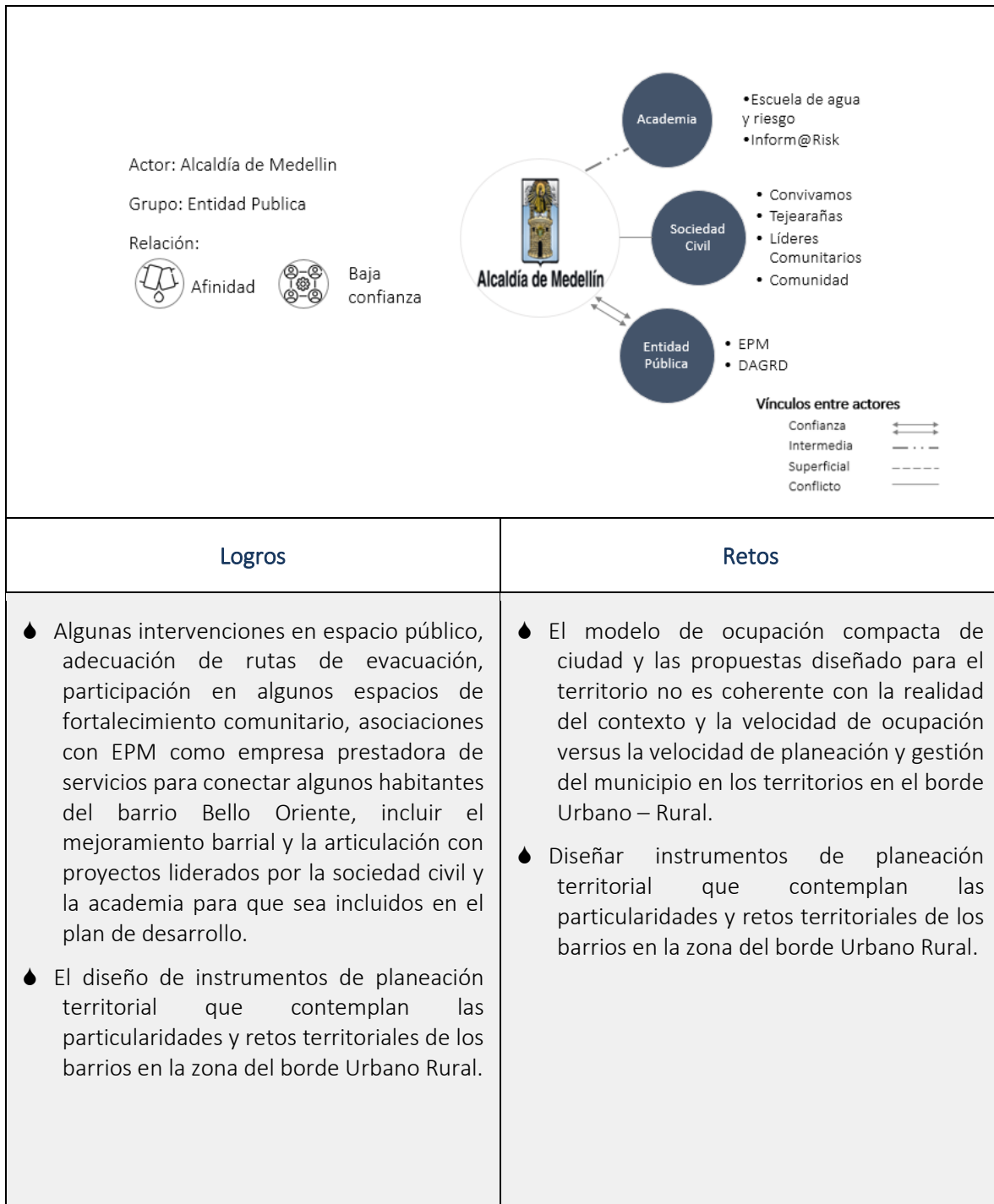









Logros	Retos
<ul style="list-style-type: none"> La comunidad ha tenido que gestionar su vida con conocimiento empírico y ancestral, apostándole a la gestión comunitaria y supliendo como pueden las necesidades básicas. Tejer vida desde cero, tejer sus nuevas posibilidades. Es un barrio que se destaca por el alto nivel de organización en otros asuntos, aunque ahora no sea muy fuerte la organización entorno al agua. Por ejemplo, La Fundación Palomá y la Red Barrial. Resistentes, resilientes, re-existentes. 	<ul style="list-style-type: none"> La dependencia a EPM y la limitación de estar conectado a una infraestructura. La gestión administrativa del acueducto sin una adecuada organización, con una infraestructura deteriorada y sin fondos. La calidad del agua. Agua cruda y en ocasiones contaminada con lodo o con aguas residuales en su trayecto desde la bocatoma a las viviendas. Mejoras en la infraestructura, en las mangueras y readecuar los tanques. Capacitación en fontanería, operación de sistemas de acueductos comunitarios y resolución de conflictos. Asignar dentro de la organización a líderes de estas actividades.

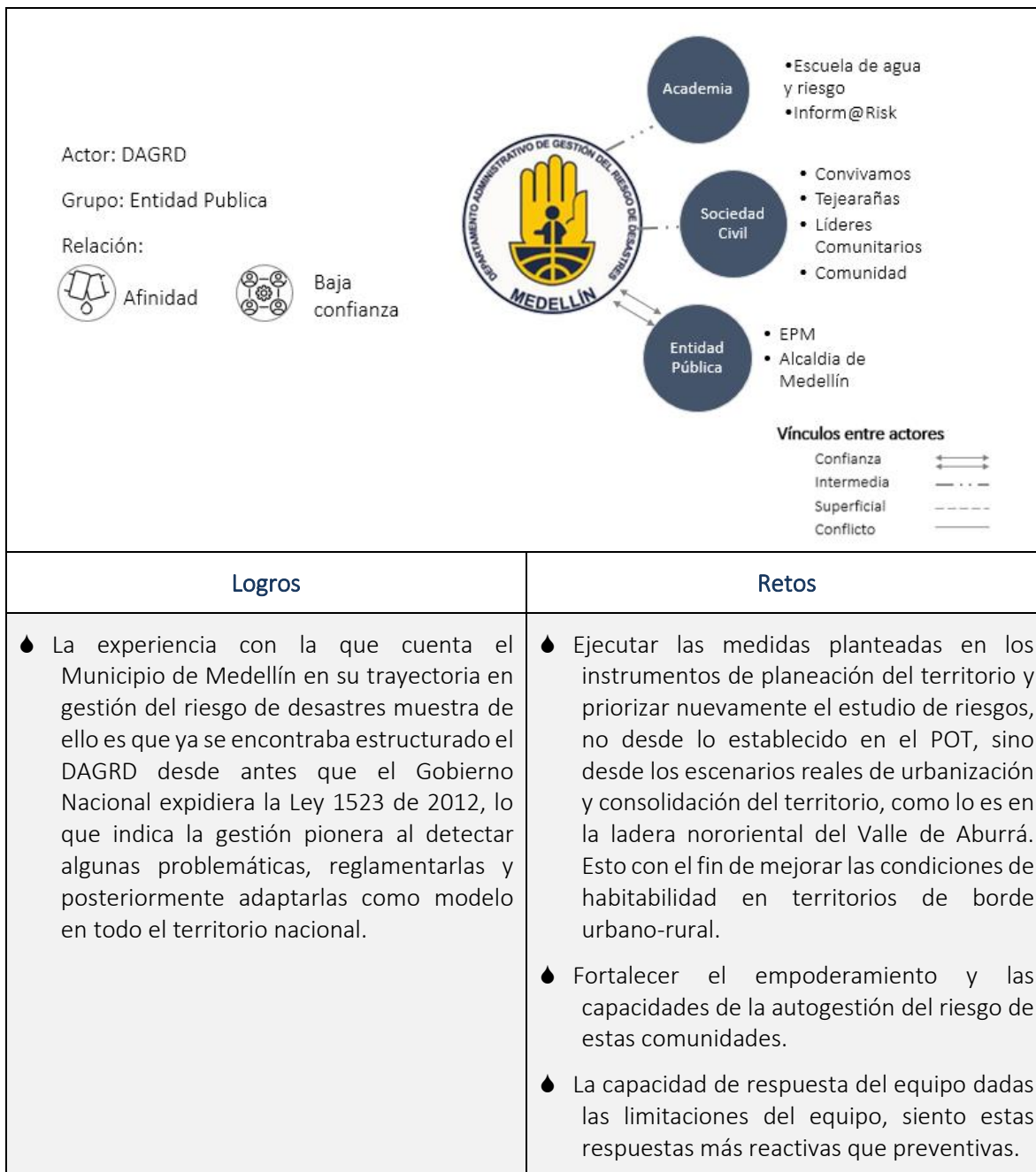


Logros	Retos
<ul style="list-style-type: none"> ◆ El Plan de Vida Barrial, elaborado por la Red de Organizaciones Sociales y Comunitarias de Bello Oriente, refleja el poder de líderes comunitarios para enlazar decisiones barriales y consolidar escenarios de acuerdos y acciones democráticas con la comunidad que habita el territorio. ◆ Promueven la participación y formación activa. En escenarios en los que interactúan con otros actores que tienen incidencia en la planeación del territorio. ◆ Incentivan la autogestión mediante la activación de convites para la adecuación y mantenimiento del acueducto comunitario. ◆ Presencia de organizaciones sociales, ambientales y culturales que han aportado herramientas para la toma de decisiones de acciones territoriales con enfoque pedagógico y colectivo. ◆ Fortalecimiento de dinámicas territoriales y vecinales; tanto en la escala más cercana, como la zonal y de franja borde y la conexión con la escala ciudad. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Aún se tiene muchas viviendas desconectadas del abastecimiento de agua formal y servicio de alcantarillado. ◆ Condiciones de riesgo por movimiento de masa e incendios. ◆ El acueducto comunitario requiere administración y mantenimiento, lo que representa un reto para los líderes comunitarios, pues es un esfuerzo importante promover la unión y constancia por parte de los usuarios del acueducto para las actividades que demanda la autogestión del agua y el cuidado de los ecosistemas aledaños. ◆ La estigmatización del barrio como zona de alto riesgo, visto de manera homogénea y no en detalle, dificulta los acuerdos e intervenciones en las que tienen influencia la administración municipal y EPM como empresa prestadora de servicios.

7.3.3 Entidad Pública



<p>Actor: EPM</p> <p>Grupo: Entidad Publica</p> <p>Relación:</p> <p>  Afinidad  Baja confianza </p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Academia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escuela de agua y riesgo • Inform@Risk </div> <div style="text-align: center;"> <p>Sociedad Civil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Convivamos • Tejearañas • Líderes Comunitarios • Comunidad </div> <div style="text-align: center;"> <p>Entidad Pública</p> <ul style="list-style-type: none"> • DAGRD • Alcaldía de Medellín </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <p>Vínculos entre actores</p> <p>Confianza </p> <p>Intermedia </p> <p>Superficial </p> <p>Conflicto </p> </div>	
Logros	Retos
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Se han conectado aproximadamente 500 viviendas en el barrio Bello Oriente al servicio de acueducto y alcantarillado de manera formal. ◆ Se han realizado algunas intervenciones en espacio público. ◆ Una vez se formaliza el servicio el consumo de agua por vivienda pasa de ser 35 m³ al mes a 20m³ al mes y una vez se inicia el proceso de facturación rebaja a 12m³ al mes. ◆ Se ha generado sinergia entre la administración municipal y EPM para la ejecución del programa unidos por el agua. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Generación de expectativas con la comunidad. ◆ Polígonos con restricciones de carácter normativo por parte de los instrumentos de Planeación territorial en la ciudad de Medellín. ◆ Manejo de aguas lluvias. ◆ Limitaciones técnicas y de sostenibilidad económica para ampliar la cota de prestación de servicios públicos. ◆ La condicional de conexión entre acueducto y alcantarillado.



7.3.4 Convergencias

De los componentes desarrollados para cada actor, se encontraron similitudes entre lo obtenido del análisis de relevancia con el análisis de relación entre actores. Los actores que se aprecian como actores claves, coincidieron con relacionamiento armónicos, es decir de confianza y colaboración.

Por el contrario, los actores que se posicionan como actores primarios se muestran, en el caso de las entidades públicas (EPM, DAGRD y Alcaldía de Medellín), como relaciones de baja confianza o credibilidad.

La comunidad como actor de la Sociedad Civil fue valorada con relación de baja interacción en el marco de la gestión del agua. Lo anterior puede estar dado, bien sea por desconocimiento, desinformación o bajo interés.

Partiendo de lo anterior se hace evidente el papel que tiene la confianza entre los actores, siendo esta esencial para una buena gobernanza del agua en el territorio y posiblemente, el factor clave para que los actores públicos que hoy son percibidos como poco confiables y lejanos a las necesidades de la comunidad, puedan tener la participación esperada para llegar a acuerdos comunitarios institucionales para el beneficio policéntrico.

Estos acuerdos entre lo público, lo comunitario y la academia, buscan alternativas para que el crecimiento sea controlado, entendiendo las condiciones físico-ambientales a las cuales se exponen. Un ejemplo de ello sería la articulación de los diferentes actores públicos y académicos con los habitantes del territorio para fortalecer los procesos de gestión del agua que ya se encuentran adelantados, así como la contribución en términos económicos, asignando recursos para la conservación de las fuentes de agua y la instalación de infraestructura para uso de las poblaciones rurales y urbanas, mediante contratos de apoyo, convenios solidarios, contratos interadministrativos o convenios especiales de cooperación.

Las convergencias en el territorio fortalecerán la gestión comunitaria del agua y por ende del riesgo por ejemplo al promover la realización de acuerdos públicos comunitarios para la gestión del agua, con el fin de tener claridad a la hora de relacionarse con entes administrativos o crear alianzas con otros gestores comunitarios cercanos al territorio.

Reconocer las fuerzas vivas que hay presentes en el territorio por parte de los actores que llegan con característica de temporalidad, favorece la evolución de la comunidad de ser un actor de baja interacción a ser un actor clave.

Lo anterior, se logra mediante la construcción conjunta de expectativas u objetivos con los actores, incentivando la participación, el dialogo de saberes de manera que se incremente la intervención e interés de los actores al conectar con sus prioridades, objetivos y necesidades.

“...que no solo dependiera de los objetivos que nosotros teníamos, si no de los objetivos y horizontes que también tenía la gente en el territorio para que el proyecto les hiciera más sentido y pudieran participar de manera más activa” (Andrés Jiménez, Escuela de agua y riesgo, 2020).

7.3.5 Limitantes del análisis a considerar

A continuación, se mencionan las limitaciones del modelo de análisis de actores empleado, tales como: el acercamiento estático y homogéneo hacia los actores, la temporalidad del análisis, entendiendo que este corresponde al momento en el cual se realizaron las entrevistas, la visita a

campo y la recolección de información. Esto último, entendiendo que las dinámicas del territorio son cambiantes por lo tanto dicho análisis debería ser actualizado a futuro.


8 Estrategias para la Gestión Integral del Agua en el borde Urbano Rural

La Gestión Integral del Agua es una oportunidad de transformar el territorio haciéndolo más sostenible, mientras se reduce la vulnerabilidad de sus habitantes a fenómenos como el cambio climático, deslizamientos e inundaciones.

Las estrategias que se plantean en este capítulo pretenden abordar los retos en el manejo del recurso hídrico desde los tres enfoques desarrollados en la investigación: Montaña, Agua y Ser. Se trata de una mirada holística a temas como la infiltración, escorrentía, sistemas alternativos de acueducto y alcantarillado, conservación y restauración de cuencas, mediante herramientas de Gobernanza del agua y Soluciones basadas en la Naturaleza – SbN.

En las fichas que se muestran a continuación, se presentan, estrategias integrales para la gestión del agua. De esta manera, se consolida una guía para implementación de acciones por parte de los planificadores del territorio, entidades públicas, academia, organizaciones sociales y habitantes del territorio.

8.1 Instrumentos de la planificación territorial

Modelo de ocupación	
Descripción	
	<p>Teniendo en cuenta lo planteado en los instrumentos de planeación del territorio como el POT y el PMGRD, es necesario materializar el un modelo de ocupación y consolidación de la ciudad propuesto por la institucionalidad, teniendo en cuenta que, en lugar de reasentar las comunidades que habitan zonas con condiciones de riesgo por movimientos en masa, se debe reconocer y fortalecer su autonomía y capacidades para habitar el territorio de manera resiliente.</p>
Dirigido a	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Administración pública ◆ Sociedad civil ◆ Academia 	
Criterios de soluciones basadas en la naturaleza	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Las SbN responden eficazmente a desafío sociales ◆ Las SbN se adapta a la dimensión del territorio ◆ Las SbN son económicamente viables ◆ Las SbN son inclusivas transparentes y empoderadoras ◆ Las SbN ofrecen equilibrio equitativo entre el logro de sus objetivos principales y la provisión constante de múltiples beneficios ◆ Las SbN se gestionan de forma adaptativa, con base en datos ◆ Las SbN son sostenibles y se integran en un contexto jurisdiccional adecuado 	
Criterios Gobernanza	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Democracia ◆ Diálogo de saberes ◆ Confianza ◆ Aprendizaje ◆ Interdependencia ◆ Cooperación ◆ Resolución de conflictos 	


<ul style="list-style-type: none"> ◆ Participación ◆ Liderazgo
Responde a:
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Localización urbano rural ◆ Crecimiento urbanístico acelerado ◆ Fortalecimiento comunitario
Acciones para desarrollar
<p><u>Montaña</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Realizar una nueva priorización de los estudios de riesgo de detalle, ya que en la actualidad se presenta un orden de prioridad diferente para el suelo urbano y rural. ◆ Materializar el tratamiento de Mejoramiento Integral de barrios de borde, donde se incorporen medidas de adaptación para las características físicas y naturales que presenta el territorio.
<p><u>Agua</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Consolidar propuestas para la construcción colectiva de la formulación y ejecución del Macroproyecto de borde BUR- NOR definido en el Acuerdo 48 de 2014 asociado al POT de Medellín en las que se contemple la cuenca como territorio con el fin de desarrollar asentamientos sostenibles, que respeten las fuentes hídricas y articulen procesos constructivos alternativos, que garanticen estabilidad estructural y economía en el desarrollo de las viviendas. ◆ El barrio Bello Oriente puede convertirse en un modelo de planificación en de altas pendiente, con zonificación de amenaza alta por movimientos en masa direccionado el crecimiento urbano mediante corredores ambientales que protejan los cauces de las quebradas La Tebaida, La Raizala y El Molino y sus nacimientos, incentivando la conservación del ecosistema y las fuentes hídricas, además de la creación de tipologías de vivienda y modelos de ocupación aptas a las condiciones geográficas.
<p><u>Ser</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Definir el Plan de Legalización y Regulación Urbanística –PLRU mediante espacios de participación para la construcción colectiva del territorio. ◆ Establecer relaciones de confianza entre la comunidad, organizaciones sociales y la institucionalidad, para construir instrumentos de planificación acordes con las dinámicas y necesidades propias del territorio.

8.2 Opciones de suministro sostenible

Agua que cae a la montaña Recolección y almacenamiento de agua lluvia	
Descripción	
	<p>Teniendo en cuenta las características relacionadas con respecto a la zona de estudio, barrio Bello Oriente, ubicado en la parte alta de la microcuenca la Bermejala, presentando precipitaciones entre los 1580mm y los 1680mm al año, consideradas altas con respecto a la parte baja y adicionalmente, estas podrían aumentar en promedio 9,3% con respecto al valor actual, incentivando los movimientos en masa en topografías con pendientes elevadas (Alcaldía de Medellín 2015b). Por esto es necesario aplicar estrategias como medidas de adaptación, previendo las consecuencias del cambio climático que se avecina.</p> <p>También, es necesario considerar la creciente demanda del recurso hídrico, el incremento de la urbanización no planificada y la carencia de redes de manejo de aguas lluvias que generan altos niveles de agua de escorrentía.</p> <p>Por esto es necesario aplicar estrategias colectivas, implementando sistemas de recolección de aguas lluvias mediante el uso de canaletas en los techos de las viviendas, para luego ser llevadas a sistemas modulares livianos que ocupan poco espacio, utilizando recipientes reciclables, como botellas PET. De esta manera que se obtiene un sistema alternativo para el aprovisionamiento de agua.</p>
Prototipo sistema de almacenamiento aguas lluvias (1)	
Dirigido a	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Sociedad Civil ◆ Academia 	
Criterios de soluciones basadas en la naturaleza	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Las SbN responden eficazmente a desafíos sociales ◆ Las SbN se adapta a la dimensión del territorio ◆ Las SbN representan ganancia neta en términos de biodiversidad e integridad de los ecosistemas ◆ Las SbN son económicamente viables ◆ Las SbN son inclusivas, transparentes y empoderadoras ◆ Las SbN ofrecen equilibrio equitativo entre el logro de sus objetivos principales y la provisión constante de múltiples beneficios ◆ Las SbN se gestionan de forma adaptativa, con base en datos 	

<ul style="list-style-type: none"> ◆ Las SbN son sostenibles y se integran en un contexto jurisdiccional adecuado
Criterios Gobernanza
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Diálogo de saberes ◆ Aprendizaje ◆ Interdependencia ◆ Cooperación ◆ Resolución de conflictos ◆ Participación ◆ Liderazgo
Responde a:
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Calidad del agua ◆ Conexiones no planificadas ◆ Fugas sistema de distribución ◆ Invasión de rondas hídricas ◆ Movimientos en masa ◆ Continuidad ◆ Sostenibilidad ◆ Localización urbano-rural ◆ Crecimiento urbanístico acelerado ◆ Fortalecimiento comunitario
Acciones para desarrollar
<p><u>Montaña</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Reducción de riesgos por la recolección de aguas lluvias, que pueden convertirse en detonantes de movimientos en masa, inundaciones y colapso de estructuras. ◆ Almacenamiento de agua realizado con materiales livianos que no representan un riesgo adicional a las condiciones de inestabilidad presentes en la ladera.
<p><u>Agua</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Aprovechamiento del agua lluvia como fuente de abastecimiento para ser usada en actividades no potables. ◆ Disminución del consumo de agua proveniente del acueducto comunitario.
<p><u>Ser</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ La recuperación de recipientes plásticos reciclables (botellas PET), se puede realizar en el marco de procesos de formación en educación ambiental y concientización de la generación de residuos, así como sobre la importancia del uso planeado de las aguas lluvias, generando un tejido social alrededor de la construcción de los módulos. ◆ Requiere una pequeña inversión inicial para la instalación de las canaletas y el sistema modular, la cual puede ser recuperable en un tiempo mínimo, representado en el ahorro de agua y disponibilidad del recurso.

(1) Elaborado por ekomuro-H2O en 2019

Conexiones consientes	
Descripción	
	<p>El abastecimiento comunitario del barrio Bello Oriente requiere fortalecer su autonomía en la gestión del agua. Para lograr esto es necesario el estableciendo obligaciones reciprocas, reglas e incentivos entre los usuarios del servicio.</p> <p>Al mejorar la organización entendiendo el agua como beneficio común, puede optimizar el relacionamiento con otros actores implicados en la gestión del recurso hídrico. Creando así alianzas de cogestión con entidades públicas que puedan aportar a nivel jurídico y financiero con la sostenibilidad del acueducto.</p>
Dirigido a	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Administración publica ◆ Sociedad civil ◆ Academia 	
Criterios de soluciones basadas en la naturaleza	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Las SbN responden eficazmente a desafío sociales ◆ Las SbN se adapta a la dimensión del territorio ◆ Las SbN son económicamente viables ◆ Las SbN son inclusivas transparentes y empoderadoras ◆ Las SbN ofrecen equilibrio equitativo entre el logro de sus objetivos principales y la provisión constante de múltiples beneficios ◆ Las SbN se gestionan de forma adaptativa, con base en datos 	
Criterios Gobernanza	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Democracia ◆ Diálogo de saberes ◆ Confianza ◆ Aprendizaje ◆ Interdependencia ◆ Cooperación ◆ Resolución de conflictos ◆ Participación ◆ Liderazgo 	
Responde a:	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Calidad del agua (boca toma a cielo abierto, aguas residuales, baño seco) ◆ Conexiones no planificadas ◆ Fugas sistema de distribución 	

- ◆ Movimientos en masa
- ◆ Continuidad
- ◆ Sostenibilidad
- ◆ Localización urbano rural
- ◆ Crecimiento urbanístico acelerado
- ◆ Fortalecimiento comunitario

Acciones para desarrollar

Montaña


- ◆ Mediante actividad de mantenimiento como la inspección periódica del sistema de distribución, la continuidad con el proceso de conexiones seguras y planificadas al acueducto comunitario, reduce la cantidad de fugas provocada por el rompimiento de mangueras por conexiones reduciendo la vulnerabilidad asociada al riesgo de movimiento en masa en la zona. Para esto es necesario planificar y establecer responsabilidades entre los usuarios del servicio para asegurar la continuidad de los procesos sin crear dependencia de actores externos.

Agua

- ◆ La apropiación del recurso hídrico por parte de los usuarios del acueducto comunitario, a partir de la conciencia de la importancia del equilibrio ecológico, la distribución y el uso final que se dan en los trayectos del agua en La Montaña. Entender que es un recurso común y que cada decisión individual repercute en la cantidad y calidad del servicio para todos los beneficiarios. Es así como la responsabilidad en los mantenimientos y conexión segura en los sistemas de distribución disminuye la pérdida de agua y la posible interrupción del acceso al agua por parte de las familias conectadas.

Ser

- ◆ Crear una asamblea o figura administrativa con el fin de fortalecer la autonomía del acueducto comunitario estableciendo reglas claras de juego, jugadores involucrados y cuáles son los acuerdos comunes.
- ◆ Es necesario planear de acuerdo con las capacidades de cada uno de usuarios los recursos, alianzas necesarias y espacios requeridos para la distribución segura del agua. Para esto es clave construir acuerdos conjuntos.
- ◆ En el proceso de convergencia promover alianzas con otros acueductos comunitarios incrementa las capacidades a nivel jurídico, económico y político, así como las capacidades de relacionamiento con otros actores públicos que están involucrados en la gestión del agua.
- ◆ Participar e incentivar marcos legales de apoyo y financiamiento accesible para incentivar y fortalecer los sistemas comunitarios de abastecimiento de agua.

Cuenca Cohabitada	
Descripción	
	<p>El modelo de ocupación del POT diseñado para la ciudad de Medellín, tiene establecido cuales son los determinantes ambientales para la consolidación y planeación del territorio, como áreas protegidas, reservas forestales, ecosistemas estratégicos, áreas forestales productoras, zonas con condiciones de riesgo, etc. Sin embargo, aún es ambiguo el uso del suelo que se debe dar a áreas naturales que no encajan en la descripción de lo que significa un determinante ambiental.</p> <p>Es por esto que la ocupación del territorio no sólo debe restringir o controlar la ocupación de las áreas donde existen los determinantes ambientales, sino también que podría utilizarse la cuenca hidrográfica como unidad de análisis para la consolidación del territorio.</p>
Dirigido a	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Administración pública ◆ Sociedad civil ◆ Academia 	
Criterios de soluciones basadas en la naturaleza	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Las SbN responden eficazmente a desafío sociales ◆ Las SbN se adapta a la dimensión del territorio ◆ Las SbN representan ganancia neta en términos de biodiversidad e integridad de los ecosistemas ◆ Las SbN son económicamente viables ◆ Las SbN son inclusivas transparentes y empoderadoras ◆ Las SbN ofrecen equilibrio equitativo entre el logro de sus objetivos principales y la provisión constante de múltiples beneficios ◆ Las SbN se gestionan de forma adaptativa, con base en datos ◆ Las SbN son sostenibles y se integran en un contexto jurisdiccional adecuado 	
Criterios Gobernanza	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Democracia ◆ Diálogo de saberes ◆ Confianza ◆ Aprendizaje ◆ Interdependencia ◆ Cooperación ◆ Resolución de conflictos ◆ Participación 	

<ul style="list-style-type: none"> ◆ Liderazgo
Responde a:
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Calidad del agua (boca toma a cielo abierto, aguas residuales, baño seco) ◆ Conexiones no planificadas ◆ Fugas sistema de distribución ◆ Impermeabilización del suelo ◆ Pérdida de cobertura vegetal ◆ Invasión de rondas hídricas ◆ Movimientos en masa ◆ Continuidad ◆ Sostenibilidad ◆ Localización urbano rural ◆ Crecimiento urbanístico acelerado ◆ Fortalecimiento comunitario
Acciones para desarrollar
<p><u>Montaña</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Conservar la vegetación en la parte alta de la cuenca y en las zonas de retiro de las quebradas La Tebaida, La Raizala y El Molino ya que son un determinante en la regulación para la atenuación de eventos extremos y la retención de agua de escorrentía por la cobertura vegetal ◆ Priorizar la revegetalización de las rondas hídricas presentes en el Barrio Bello Oriente en el sentido de aumentar la cobertura vegetal, favoreciendo así la regulación hídrica, disminuyendo la vulnerabilidad del territorio a los movimientos en masa. Tal cómo se observa en la Figura 8-1. ◆ Rehabilitar las zonas afectadas por incendios forestales con especies nativas que puedan tener una mayor resistencia y mejor adaptación al fuego. ◆ Incentivar la generación de actividades agrícolas sostenibles como es el caso de las huertas urbanas. En el barrio Bello oriente hay dos huertas identificadas con color rojo en la Figura 8-1 y se proponen otras en color amarillo con el fin fortalecer la soberanía alimentaria del territorio. ◆ Manejo y adecuada disposición de los residuos sólidos, con el fin de evitar la contaminación del suelo y del agua, además de la generación de olores y gases que contaminan el aire. ◆ Implementación de sistemas para el manejo de las aguas de escorrentía y red de alcantarillado, con capacidad suficiente para la recolección y disposición de todas las aguas que son generadas. ◆ Utilizar obras de bioingeniería para disminuir los impactos generados en el suelo por la acción del agua proveniente de la escorrentía por aguas lluvias, fugas en los sistemas de distribución de agua o la inexistencia de redes de alcantarillado. Estas obras emplean el establecimiento de plantas que sirven como elementos de anclaje, disminuyendo la generación de procesos erosivos del suelo. Entre las obras de bioingeniería se destacan los trinchos en guadua, canales en suelo cemento, establecimiento de estacas vivas, etc.

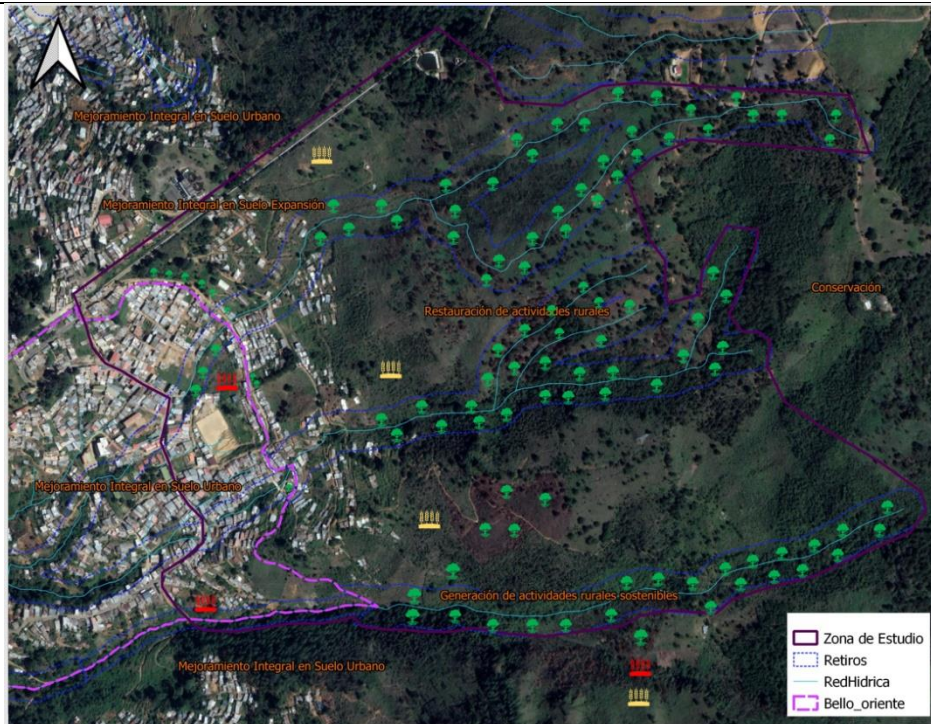


Figura 8-1 Escenario proyectado para el territorio planeado como cuenca

Agua

- ◆ Protección de fuentes de agua mediante la plantación de especies nativas o permitiendo la sucesión natural de las coberturas vegetales. Esta práctica favorece el retorno de fauna silvestre, la conservación del ecosistema y la disminución de procesos erosivos.
- ◆ Implementación de sistemas de tratamiento de las aguas residuales antes de ser vertidas a las quebradas, con el fin de garantizar la calidad ambiental y el saneamiento y disminuir la presión sobre el suelo y las fuentes hídricas en el barrio Bello Oriente.

Ser

- ◆ Creación de estrategias para la educación y concientización ambiental de las comunidades y garantizar relaciones armónicas entre el ecosistema y la comunidad.
- ◆ Generación de espacios participativos con multi-actores, que promuevan la realización de actividades para el logro de objetivos comunes que favorecen la cuenca.
- ◆ Definir responsabilidades de las autoridades ambientales competentes en las áreas urbana y rural que hacen parte de la cuenca, con el fin de coordinar las acciones de forma unificada.

8.3 Mejora en la depuración de aguas residuales y reducción de la contaminación de escorrentía

Redes que se tejen alrededor del agua Mejoramiento del acueducto comunitario	
Descripción	
 <p>Prototipo filtro de arcilla (1)</p>	<p>Teniendo en cuenta las características del territorio y en particular, lo visto durante el recorrido de campo, se realizan propuestas para la sostenibilidad del recurso hídrico, en términos de mejorar la calidad y la disponibilidad para el aprovisionamiento comunitario del agua.</p> <p>Por esto es necesario aplicar estrategias que garanticen el apoyo técnico y financiero de la administración municipal el empoderamiento de la comunidad, y que se adapten a la situación actual del territorio.</p> <p>Como estrategias se proponen:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Nombramiento de una Junta Administradora del acueducto comunitario. -Realizar un censo de la población abastecida, con el fin de determinar los usos y los usuarios del sistema. -Instalación de un tanque de almacenamiento principal en un sistema modular liviano (fibra de vidrio) que garantice la continuidad y disponibilidad del suministro de agua en el acueducto comunitario. -Implementación de procesos de bajo costo para el tratamiento del agua para consumo, ya sea a través de filtros de arcilla para uso doméstico (Angel, 2018) o una planta de tratamiento compacta portátil comunitario. -Disminución de las aguas residuales domésticas, mediante la implementación de baños secos, que utilizan materiales que absorben la humedad y facilitan la descomposición de la materia orgánica, como el aserrín y la cal, en lugar de utilizar agua (Valencia Rodríguez, y Gutiérrez Bolívar, 2019).
 <p>Prototipo filtro de arcilla (1)</p>	
 <p>Prototipo filtro de arcilla (1)</p>	
Dirigido a	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Administración municipal ◆ Empresa de servicios públicos ◆ Sociedad Civil ◆ Academia 	
Crterios de soluciones basadas en la naturaleza	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Las SbN responden eficazmente a desafíos sociales 	

<ul style="list-style-type: none"> ♣ Las SbN se adapta a la dimensión del territorio ♣ Las SbN representan ganancia neta en términos de biodiversidad e integridad de los ecosistemas ♣ Las SbN son económicamente viables ♣ Las SbN son inclusivas transparentes y empoderadoras ♣ Las SbN ofrecen equilibrio equitativo entre el logro de sus objetivos principales y la provisión constante de múltiples beneficios ♣ Las SbN se gestionan de forma adaptativa, con base en datos ♣ Las SbN son sostenibles y se integran en un contexto jurisdiccional adecuado
Criterios Gobernanza
<ul style="list-style-type: none"> ♣ Democracia ♣ Diálogo de saberes ♣ Confianza ♣ Aprendizaje ♣ Interdependencia ♣ Cooperación ♣ Resolución de conflictos ♣ Participación ♣ Liderazgo
Responde a:
<ul style="list-style-type: none"> ♣ Calidad del agua ♣ Conexiones no planificadas ♣ Fugas sistema de distribución ♣ Invasión de rondas hídricas ♣ Movimientos en masa ♣ Continuidad ♣ Sostenibilidad ♣ Localización urbano-rural ♣ Crecimiento urbanístico acelerado ♣ Fortalecimiento comunitario
Acciones para desarrollar
<p><u>Montaña</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ♣ Reducción de riesgos físicos que pueden llegar a generar movimientos en masa, inundaciones y colapso de estructuras, debido a que la implementación de los baños secos que no generan aguas residuales domésticas, además del nombramiento de una Junta Administradora del acueducto comunitario, quien realice la inspección del estado del sistema de distribución y controle las pérdidas de agua. ♣ Previo almacenamiento del agua antes del sistema de distribución, mediante un tanque en material liviano (fibra de vidrio) que no represente un riesgo adicional a las condiciones de inestabilidad presentes en la ladera.
<p><u>Agua</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ♣ Mejoramiento de la calidad del agua del acueducto comunitario, ya que la inspección y las mejoras en el sistema de distribución, como medidas para garantizar la calidad del agua y no permitir el ingreso de lodo y contaminantes. ♣ Disminución de la contaminación del suelo y del agua por la implementación de los baños secos, de manera que se garantiza un ciclo cerrado en la generación de los desechos biológicos, los cuales son reincorporados de manera más adecuada al ambiente mediante la recuperación nutrientes (Valencia Rodríguez, y Gutiérrez Bolívar, 2019).

Ser

- ◆ Empoderamiento de las comunidades mediante la capacitación y procesos de formación en administración de acueductos comunitarios, generando la concientización y cuidado del sistema, además de la cohesión y el tejido social.
- ◆ Disminución de enfermedades de tipo gastrointestinal debido a la implementación de tratamientos de tipo preliminar, mediante filtros de arcilla o la posible instalación de una planta compacta de potabilización portátil.

117

(1) Elaborado por Unicef Nicaragua en 2013, (2) Elaborado por la fundación EPM e Instituciones educativas de Santuario en 2019, (3)-
Elaborado por el Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental en 2015

8.4 Fortalecimiento de la autogestión comunitaria

El vaso medio lleno Despliegue de capacidades del Ser al Somos	
Descripción	
	<p>Ante los resultados obtenidos del análisis, en el cual la comunidad se percibe con una relación de baja interacción en el marco de la gestión del agua, bien sea por desconocimiento, desinformación o bajo interés. Se propone el fortalecimiento de la Gobernanza usando elementos de la metodología de desarrollo comunitario basado en activos, ABCD por sus siglas en inglés.</p> <p>Esta metodología es conducida por la comunidad para la comunidad, con enfoque en los activos y las fortalezas de la comunidad (vaso medio lleno) en lugar de en los problemas y las necesidades (vaso medio vacío) (Stuart, 2019). Realizando el mapeo de activos desde las capacidades y habilidades de individuo (El Ser) y el capital organizacional capaz de motivar el desarrollo comunitario (El Somos).</p> <p>El desarrollo comunitario significativo tiene lugar solo cuando la gente de la comunidad local está comprometida a invertir ellos mismos, de allí la razón por la que la comunidad no se construye de arriba hacia abajo o de afuera hacia adentro. (Kretzmann & McKnight, 2006)</p>
Dirigido a	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Sociedad Civil ◆ Academia 	
Criterios de soluciones basadas en la naturaleza	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Las SbN responden eficazmente a desafío sociales ◆ Las SbN se adapta a la dimensión del territorio ◆ Las SbN son económicamente viables ◆ Las SbN son inclusivas transparentes y empedradoras ◆ Las SbN ofrecen equilibrio equitativo entre el logro de sus objetivos principales y la provisión constante de múltiples beneficios ◆ Las SbN se gestionan de forma adaptativa, con base en datos ◆ Las SbN son sostenibles y se integran en un contexto jurisdiccional adecuado 	
Criterios Gobernanza	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Democracia 	

- ◆ Diálogo de saberes
- ◆ Confianza
- ◆ Aprendizaje
- ◆ Interdependencia
- ◆ Cooperación
- ◆ Resolución de conflictos
- ◆ Participación
- ◆ Liderazgo

Responde a:

- ◆ Continuidad
- ◆ Sostenibilidad
- ◆ Localización urbano rural
- ◆ Fortalecimiento comunitario

Acciones para desarrollar

Montaña

- ◆ Conocimiento local, La identificación y reconocimiento de las señales y las situaciones que puede o podrían representar un riesgo asociadas al agua, haciendo uso de las herramientas e ingenios locales desarrollados y fortalecidos en temas de vivienda y gestión del riesgo en general, que han tenido éxito como modelos de organización y movimientos comunitarios para replicarlos y adaptarlos al manejo y gestión del agua en la esfera técnica, administrativa y de gobernanza.
- ◆ Habilidades Locales: Enfoque en lo que funcionó y/o funciona y replicarlo, educando a todos los niveles. Se reducirá el riesgo a movimientos de masa e incendios una vez se incremente la capacidad de respuesta de la comunidad y las mitigaciones de las amenazas tratando los detonantes del riesgo desde la fuente de manera colectiva.

Agua

- ◆ Cultura Local: De acuerdo con la memoria histórica de la relación del Ser con el Agua en el territorio y las dinámicas y usos como resultado de la cultura y modos de vida de la comunidad, será fundamental convencerse de lo que aportan los acueductos comunitarios y de la necesidad de actuar colectivamente para lograr con los activos internos el cambio esperado y generar las acciones correctas para relacionarse de manera vertical (Comunidad- instituciones públicas o privadas) siendo vistos como actores, no receptores. (Pozo, 2011).
- ◆ Recursos Locales: Reconocer, valorar y potencializar los saberes, las habilidades, la recursividad y el ingenio local para el acceso y autogestión del agua, lo que ha permitido la permanencia de las comunidades en el territorio. Levantamiento del inventario de los activos locales, mapeando hogar por hogar y bloque por bloque, las capacidades, conocimientos, ideas productivas y talentos de la comunidad para el manejo y gestión del agua. El pasado, el presente y el futuro visto desde los activos y no las necesidades.
- ◆ Velando no solo por el acceso al agua, sino la sostenibilidad y la calidad de esta, los grandes retos que afrontan los acueductos comunitarios, son aquellos relacionados con la calidad del agua en términos de potabilización y el saneamiento básico, los cuales requieren de relaciones verticales asociativas y que se articulen a una escala más allá de lo local como parte de la responsabilidad pública Municipal y nacional. (Correa C, 2006).
- ◆ Una vez mapeados los activos de la comunidad entorno al agua y reconocidos por la misma, generar planes de protección, manejo, vigilancia y mantenimiento desde la fuente, en las mangueras y una vez llegue el agua al usuario final, adoptando procesos comunitarios de educación sanitaria (Builes, 2018) e higiene en las viviendas.

Ser

- ◆ El enfoque en los problemas o las necesidades para plantear soluciones e intervenciones sociales recurre a recursos y conocimientos de externos, con tendencia a un esquema de mantenimiento y supervivencia, en lugar del desarrollo comunitario (Emerson, 2004).
- ◆ Procesos Locales: La sostenibilidad de los procesos y de las implementaciones se fundamentan en la continuidad y esta, está dada por la presencialidad y permanencia de los ejecutores y actores en el territorio, se encuentran en familias, vecinos, amigos y otras redes informales que encuentran un interés mutuo (Conn, 2011). Por ello es fundamental que los actores que llegan con característica de temporalidad (ONG, Academia, Sector público y privado), se acerquen a la comunidad velando por apoyarles a impulsar su propio desarrollo, tomando como punto de partida el vaso medio lleno, siendo facilitadores y no expertos.
- ◆ Enfoque en activos tiende a construir relaciones horizontales, de Ser a Ser, el enfoque basado en la necesidad tiende a direccionar relaciones jerárquicas o verticales entre la organización y la comunidad o el estado y la comunidad. Será necesario tener una relación horizontal fortalecida para moverse con propiedad hacia el espacio de posibilidades, como lo nombra Conn (2011), donde se encuentra con las instituciones, de manera que la participación en la mesa de decisiones sea en su mayoría de miembros de la comunidad.
- ◆ La interdependencia entre actores y del Ser con el agua, sigue siendo clave para la resolución de conflictos y el reconocimiento de la importancia del fortalecimiento de la gobernanza policéntrica. Como menciona Hernán Correa (2006), “el encuentro entre empresas metropolitanas y los acueductos comunitarios, puede convertirse en el cierre de ciclo histórico del divorcio entre la gestión local de acueductos y los movimientos por el servicio de agua”

9 Resultados y conclusiones

- Para la zona de estudio se identifican actores que hacen parte de la gestión del agua y gobernanza en el territorio, donde se resalta el trabajo colaborativo en temas referentes a la autogestión y consolidación, como el tema de la vivienda. Sin embargo, es necesario que el proceso de gobernanza en lo relacionado con el abastecimiento del agua sea afianzado, ya que los líderes comunales perciben que existe poco interés de establecer una organización administrativa y responsabilidades para la sostenibilidad del acueducto comunitario.
- La sostenibilidad de las acciones encaminadas a mejorar la gestión del agua de manera integral, si bien requerirá de participaciones multidisciplinarias y de multiactores, su continuidad, dependerá en el mediano y largo plazo del empoderamiento de los actores que permanecen en el territorio y de su participación.
- Tal como se evidencia en la visita de campo y en la información secundaria las cuencas hidrográficas presentes en el barrio Bello Oriente no son utilizadas como fuente de abastecimiento para el aprovisionamiento de agua. Sin embargo si son receptoras del agua residual y conductoras del agua de escorrentía. El aprovisionamiento de agua se realiza a través del esquema diferencial de servicios públicos prestado por EPM y otra parte mediante el agua captada del rebose del tanque El Toldo con redes artesanales autogestionadas por algunos habitantes del territorio.
- Tal como se evidencia en la visita de campo y en la información secundaria las cuencas hidrográficas presentes en el barrio Bello Oriente no son utilizadas como fuente de abastecimiento para el aprovisionamiento de agua. Sin embargo si son receptoras del agua residual y conductoras del agua de escorrentía. El aprovisionamiento de agua se realiza a través del esquema diferencial de servicios públicos prestado por Empresas Públicas de Medellín - EPM y otra parte mediante el agua captada del rebose del tanque El Toldo con redes artesanales autogestionadas por algunos habitantes del territorio.
- El programa de prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado de aguas residuales en territorios considerados informales y áreas de difícil gestión liderado por EPM y la Alcaldía de Medellín, estrategia Unidos por el Agua, ha contribuido al acceso del agua de calidad a algunas familias de la ladera. Sin embargo, esta estrategia no se considera un caso de gobernanza policéntrica, ya que no incluye a la comunidad como un actor, sino como un beneficiario. Para una gobernanza del agua, se deberán incluir las organizaciones sociales en dicha gestión y propiciar la legitimidad y reconocimiento de acueductos comunitarios en los barrios de borde urbano rural.
- Se hace necesaria una política pública que contenga criterios para una singularización territorial que no homogenice los territorios y proteja, reconozca y visibilice la labor ambiental, social y cultural de los acueductos comunitarios en el país y su autogestión ante la ausencia del estado.
- La co-creación instrumentos de planeación con los diversos actores del territorio, reconocer las cuencas como unidad territorial, la captación de agua lluvia, el fortalecimiento de la autonomía de los acueductos comunitarios y las convergencias entre actores, son estrategias para la gestión integral del agua en el borde Urbano -Rural.
- Teniendo en cuenta que la ladera nororiental es la que presenta mayor densidad de ocupación y recibe continuamente personas que se establecen en asentamientos en suelos

con amenaza alta por movimientos en masa, en la próxima revisión del POT es importante realizar una nueva priorización de los estudios de riesgo de detalle y planificar a una escala de mayor detalle, que integre el suelo urbano y rural.

- En el borde urbano rural donde se ubica el macroproyecto BURNOR del Plan de Ordenamiento Territorial, es necesario definir el Plan de Legalización y Regulación Urbanística –PLRU, con el fin de materializar el tratamiento de Mejoramiento Integral-MI de barrios de borde, donde se incorporen medidas de adaptación para las características físicas y naturales que presenta el territorio, mediante el establecimiento de mejores relaciones con las dinámicas de la montaña, el agua y el ser.
- Teniendo en cuenta que en la actualidad el barrio Oriente no se encuentra formulado el Plan de Legalización y Regulación Urbanística –PLRU, es necesario que la comunidad que habita en la zona de estudio entienda las lógicas del ordenamiento territorial y modelo planteado para la ciudad, con el fin de que se propicien espacios donde se realice educación popular participativa y construir una propuesta de planeación para el borde urbano rural, donde se considere el derecho a la ciudad y la defensa del territorio, conformado por asentamientos en condiciones de desarrollo incompleto.
- Fue posible realizar el reconocimiento de los riesgos asociados la captación y el manejo en las redes de distribución del agua, mediante el análisis de información secundaria, así como con la información recolectada en la visita de campo, los cuales se encuentran asociados a movimientos en masa, inundaciones y colapso de estructuras.
- En cuanto a la gestión del agua y el riesgo, se deben establecer relaciones de confianza entre la comunidad, organizaciones sociales y la institucionalidad representada por las entidades públicas, con el fin de que exista la complementariedad entre SIATA, el cual es el sistema de alerta temprana gratuito y accesible con el que cuenta la ciudad de Medellín y el monitoreo de los elementos condicionantes del riesgo, tanto naturales como antrópicos, por parte de los habitantes de los territorios con condiciones de riesgo.
- La relación consciente y responsable de las comunidades con los recursos naturales y los servicios ecosistémicos pueden, de manera indirecta, mitigar el riesgo de movimiento de masa al controlar aquellos detonantes del territorio que incrementan las amenazas como las fugas, el cambio de uso de suelo, la baja cobertura vegetal, las aguas de escorrentía, etc. Al gestionar el agua de manera eficiente y sostenible.
- Se evidencia la falta de articulación entre EPM y la administración municipal respecto a la gestión del agua, ya que el primero se encarga de la gestión del agua para consumo y del alcantarillado de aguas residuales, y el segundo se encarga de la gestión del agua de lluvia. Es necesario que se articule el trabajo conjunto de estos dos actores en el territorio, con el fin de realizar una gestión integral de las aguas residuales generadas en el área de estudio.
- Al reconocer la cuenca como territorio, se parte de la posibilidad de consolidar propuestas para la construcción colectiva, con el fin de desarrollar asentamientos sostenibles, que respeten las fuentes hídricas y articulen procesos constructivos alternativos, que garanticen la estabilidad estructural y economía en el desarrollo de las viviendas.
- Mediante el establecimiento de las estrategias en esta investigación, se proponen soluciones que pueden llegar a resolver el tema de aprovisionamiento del agua, las cuales fueron planteadas de acuerdo con las características del territorio y lo evidenciado durante la visita

realizada al barrio Bello Oriente. Sin embargo, es necesario la interacción y el trabajo conjunto de actores de la administración municipal, organizaciones sociales, academia y comunidad, con el fin de mejorar la calidad y la disponibilidad del aprovisionamiento de agua en el acueducto comunitario.

10 Retos y senderos

- Debido a la emergencia social, económica y biológica declarada el pasado mes de marzo de 2020, a razón de la pandemia por el COVID-19, la presencia en territorio a lo largo de esta investigación fue escasa y se imposibilitó la realización de grupos focales y demás actividades planeadas. Por lo anterior, se recomienda para futuros avances o estudios asociados, que se realicen acercamientos a la comunidad donde se puedan establecer estrategias que consideren, a partir de información primaria, posibles percepciones y relacionamientos, medición y balance de los flujos de agua del acueducto comunitario, además de la caracterización de los usuarios, como insumos valiosos para planificar y gestionar desde lo comunitario con criterios que les permita tomar decisiones informadas acerca del presente y futuro del acueducto para el aprovisionamiento y disposición del agua, de manera que las propuestas se alineen con las necesidades y visiones de la comunidad.
- Para dar paso a los tratamientos propuestos en el POT, tanto para suelo urbano como rural, es necesario realizar el estudio de títulos y la legalización de predios. Esto con el fin de determinar los instrumentos de gestión del suelo que serán aplicados durante el proceso del Mejoramiento Integral, los cuales pueden ser destinados a compensaciones como el pago de servicios ambientales o el apalancamiento de proyectos productivos forestales y agroforestales, con el fin de garantizar la destinación de conservación del suelo y así desincentivar la consolidación del territorio.
- Continúa siendo un desafío las precarias condiciones de calidad del agua consumida en la comunidad y el acceso a la misma por el crecimiento urbano. Buscando la sostenibilidad y la integralidad de las familias que ya habitan el territorio, es necesario continuar planteando estrategias con gobernanza policéntrica y colectiva que desincentive el crecimiento en los retiros de quebrada y de posibles soluciones a la accesibilidad del agua con estrategias de potabilización para un acueducto comunitario más seguro
- Comprender y alinear las escalas de tiempos en los que se mueve cada uno de los actores (comunidad, entidad pública y academia) es un reto que debe ser atendido y considerado al momento de intervenir en el territorio. Por lo anterior, el desarrollo urbano en Bello Oriente debería tener acompañamiento permanente de las entidades estatales en los procesos de planificación y ordenamiento del uso del suelo, que permitan un óptimo desarrollo y eviten los problemas como la invasión de retiros y el vertimiento de aguas residuales en los cuerpos de agua.

11 Bibliografía

Aguilera Klink, F. (2009). Hacia una nueva economía de Agua: cuestiones fundamentales.

Alcaldía de Medellín, Área Metropolitana y CTA (2006). Formulación del Plan de Manejo de las Microcuencas de las Quebradas La Rosa y La Bermejala. Convenio N° 4800000615 de 2004. Medellín, octubre de 2006.

Alcaldía de Medellín. (2011). Bio 2030, Plan director Medellín, Valle de Aburrá: un sueño que juntos podemos alcanzar. *Medellín: Alcaldía de Medellín. Área Metropolitana del Valle de Aburrá.*

Alcaldía de Medellín. (2014a). *Acuerdo 48 de 2014. Plan de Ordenamiento Territorial* (Gaceta Oficial 4267).

https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_17/ProgramasyProyectos/Shared%20Content/Documentos/2014/POT/Gaceta4267ACUERDO48POTinternet.pdf

Alcaldía de Medellín. (2014b). Plan de Desarrollo Local Comuna 3 –Manrique. Departamento Administrativo de Planeación.

https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_15/InformacionGeneral/Shared%20Content/Documentos/comunas/COMUNA3_MANRIQUE.pdf

Alcaldía de Medellín. (2014c). Revisión y Ajuste al Plan de Ordenamiento Territorial. Documento técnico de soporte. Tomo 4b. Departamento Administrativo de Planeación.

https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_17/ProgramasyProyectos/Shared%20Content/Documentos/2015/DTS_POT048/POT_20141123_IVb_Formulacion.pdf

Alcaldía de Medellín. (2015a). Infográfico Plan municipal de gestión del riesgo de desastres de Medellín 2015-2030.

<https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/medellin/Temas/GestionRiesgo/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2017/infograficoPMGRD-2baja.pdf>

Alcaldía de Medellín. (2015b). Macroproyectos urbanos: crecimiento hacia adentro macroproyecto río norte. Departamento Administrativo de Planeación.

[https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_17/ProgramasyProyectos/Shared%20Content/Documentos/2015/Macroproyectos%20POT/Taller%201%20-%20Oficial%20R%20C%20ADoNorte%20-%2011ago15%20\(DAPM\).pdf](https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_17/ProgramasyProyectos/Shared%20Content/Documentos/2015/Macroproyectos%20POT/Taller%201%20-%20Oficial%20R%20C%20ADoNorte%20-%2011ago15%20(DAPM).pdf)

Alcaldía de Medellín. (2015c). Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Medellín 2015-2030.

<https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/medellin/Temas/GestionRiesgo/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2017/sintesisPMGRD.pdf>

Alcaldía de Medellín. (2018). *Decreto 198 de 2018. Por medio del cual se anuncian los macroproyectos de las Áreas de Intervención Estratégica, Corredor del río (MEDRio), Cinturón Verde Metropolitano (MEDBorde Urbano Rural) y Transversalidades (MED La Iguana y MED Santa Elena) y se dictan otras disposiciones* (Gaceta Oficial 4515).

https://www.medellin.gov.co/normograma/docs/d_alcamed_0198_2018.htm

Alcaldía de Medellín. (2019). Preguntas frecuentes DAGRD. 2020, noviembre 20, de Alcaldía de Medellín Sitio web:

https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/medellin/Temas/GestionRiesgo/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2019/20191107_PreguntasFrecuentesDagr.pdf

Alcaldía de Medellín. (2020). Catálogo de mapas. Comuna 3-Barrio 0312-Oriente. <https://www.medellin.gov.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/1b76644f-b6a3-49ca-9ac1-8f8ff22f5ad7>

Angel, J. TvAgro (2018). *Arcifiltro: Filtros de Arcilla para Potabilizar Agua* [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=ZF9iCZwTne8>

Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2020). Historia del Valle de Aburrá. <https://www.metropol.gov.co/area/Paginas/somos/Historia.aspx>

Arias, F. (2019, julio 9). El Valle de Aburrá tiene 3,72 millones de personas. *El Colombiano*. <https://www.elcolombiano.com/negocios/economia/poblacion-de-medellin-segun-censo-2018-IC11138653>

Aristizábal, E. Vargas, R. y Mesa, O. (2008). Diagnóstico y propuesta para una gestión integral del riesgo en el Valle de Aburrá: RED RIESGOS. https://www.researchgate.net/profile/Edier_Aristizabal/publication/235737749_Diagnostico_y_propuesta_para_una_gestion_integral_del_riesgo_en_el_Valle_de_Aburra/links/09e4151300e2e6fcb8000000.pdf

Aristizábal, E., y Gómez, J. (2007). Inventario de emergencias y desastres en el Valle de Aburrá. Originados por fenómenos naturales y antrópicos en el período 1880-2007. *Gestión y ambiente*, 10 (2), 17-30. <https://www.redalyc.org/pdf/1694/169419816002.pdf>

Asamblea General de las Naciones Unidas. (1948). Declaración Universal de los Derechos humanos. <https://www.codhey.org/sites/all/documentos/Doctos/Transparencia/DecUnivDH.pdf>

Asamblea General de las Naciones Unidas. (2010). El derecho humano al agua y el saneamiento. https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292&Lang=S

Basombrío, I., García, C. y Guzmán, H. (2020). Inform@Risk. Hacia un territorio más seguro. Avances del proyecto y articulación con los diferentes actores del proceso. *Universidad EAFIT*.

Bill Berkowitz. (1994). Caja de Herramientas comunitarias: Estrategias para el cambio y mejora comunitaria. 2020 noviembre 11, de Universidad de Kansas Sitio web: <https://ctb.ku.edu/es/tabla-de-contenidos/valoracion/promocion-estrategias/originar-alianza-o-coalicion/principal>

Botero-Mesa, M., & Roca-Servat, D. (2019). Water rights and everyday ch'ixi practices in the Barrio El Faro in Medellín, Colombia. *Water*, 11(10), 2062. <https://www.mdpi.com/2073-4441/11/10/2062>

Builes, G. (2018). Evaluación de la calidad del agua y su relación con la nutrición y la salud como estrategia de seguridad alimentaria en el barrio Bello Oriente de la comuna tres (3) del Municipio de Medellín. Tesis para optar por el título de Magister en Innovación alimentaria y Nutricional. Corporación Universitaria Lasallista

Cárdenas, S. (2017, junio 12). Siete viviendas afectadas por deslizamiento en Bello-Oriente. *El Colombiano*. <https://www.elcolombiano.com/antioquia/cinco-viviendas-afectadas-por-deslizamiento-en-bello-orient-ef6711134>

CNC Medellín . (2014). Septiembre 12). *CNC Medellín* . Retrieved from Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=mksTYaFSI8U&t=32s>

Concejo de Medellín (2014). Sesiones de estudio y discusión P.O.T. Estudio y discusión de la Temática 16: Macroproyectos Cinturón Verde, borde urbano y rural, del proyecto acuerdo N° 268 de 2014. <https://www.concejodemedellin.gov.co/sites/default/files/2018-09/Texto-del-acta-523-de-septiembre-08-de-2014.pdf>

Congreso de la República de Colombia (2012). *Ley 1523 de 2012. Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.* Diario Oficial N.° 48.411. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1523_2012.html

Congreso de la República de Colombia. (2014). Decreto 1807 de 2014. Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto-ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial N.° 49279. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=59488>

Congreso de la República de Colombia. (2015, mayo 26). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Diario oficial N.° 49.523. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/col150098.pdf>

Conn, E. (2011, junio). Community engagement in the social eco-system dance. Emergent Publications. https://www.london.gov.uk/sites/default/files/ad_24_community_engagement_in_social_eco-system_dance.pdf

CONPES 4004 (2020). Economía circular en la gestión de los servicios de agua potable y manejo de aguas residuales. Bogotá, D.C.

Correa C, H. D. (2006, noviembre). Acueductos comunitarios, patrimonio público y movimientos sociales.

Corpenca. <http://www.corpenca.org/images/stories/documentos/acueductoscomunitariospatrimoniopublicomovimientossociales.pdf>

Coupé, F. (2011). La gestión del riesgo en el Valle de Aburrá. Una larga historia. *Gestión y Ambiente*, 14(2), 17-44. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/25469/39278>

DANE. (2019a). Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Ficha técnica ciudad de Medellín. <https://sitios.dane.gov.co/cnpv/app/views/informacion/fichas/05001.pdf>

DANE. (2019b). Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Valle de Aburrá. <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/presentaciones-territorio/190822-CNPV-presentacion-Antioquia-Valle-de-Aburra.pdf>

Echeverri Zambrano, A. R. (2018). Percepción del riesgo por movimientos en masa en el Barrio Santo Domingo Savio N° 1, Comuna 1 Popular de la ciudad de Medellín, Antioquia. (tesis de Pregrado). Universidad EAFIT, Sede Medellín. https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/13305/AuroraRenee_EcheverriZambrano_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Echeverri, A., Werthmann, C., y Orsini, F. (2013). Rehabitar la montaña: estrategias y procesos para un habitat sostenible en las laderas de Medellín. Universidad EAFIT.

Emerson, J. (2004, 23 junio). What is Asset Mapping? Social Design Notes. <https://www.backspace.com/notes/2004/06/what-is-asset-mapping.php>

Gobernación de Antioquia. (2018). Anuario estadístico de Antioquia. Departamento Administrativo de Planeación. <http://www.antioquiadatos.gov.co/index.php/poblacion-315>

Gobernación de Antioquia. (2019). Encuesta de calidad de vida 2019. Departamento Administrativo de Planeación. <https://antioquia.gov.co/index.php/encuesta-calidad-de-vida-2019>

Guerrero, M. A. (2016). La investigación cualitativa. <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3645/3/document.pdf>

Guzmán, H. P. (2017). Prácticas emergentes de participación comunitaria en la planeación territorial: la gestión comunitaria del territorio en la zona Nor-oriental (Comuna 1) Medellín. (tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. <http://bdigital.unal.edu.co/64864/7/52879227.2017.pdf>

Kretzmann, J. P., & McKnight, J. L. (2006). Introduction. En "Building Communities from the Inside Out: A Path Toward Finding and Mobilizing a Community's Assets (Illustrated ed., pp. 1-6). ACTA Publications. <https://resources.depaul.edu/abcd-institute/publications/Documents/GreenBookIntro%202018.pdf>

La-Roca, F. (2010). La incorporación de los servicios ecosistémicos a la gestión del agua. Valencia: Universitat de València / Fundación Nueva Cultura del Agua. Medellín, Colombia.

Martínez, E. (2020) Entrevista virtual. Director Mercadeo Relacional EPM. Agosto

Mendoza, C. D. (2011). Alternativas para el control de la erosión mediante el uso de coberturas convencionales, no convencionales y revegetalización. *Ingeniería e investigación*, 31(3), 80-90. <http://www.scielo.org.co/pdf/iei/v31n3/v31n3a09.pdf>

Mesa de vivienda C8, Montanoa y Convivamos. (2018). Escuela Territorial de Barrios de Ladera. Por la formación popular, la construcción colectiva y la incidencia. <https://kavilando.org/lineas-kavilando/formacion-genero-y-luchas-populares/7498-cartilla-escuela-territorial-de-barrios-y-ladera>

Monsalve, J. (2013). Apropiación y significación cultural de la ciudad de Medellín por parte de la población desplazada del eje bananero. Tesis para optar por el título de magister en Hábitat. Universidad Nacional de Colombia.

Movimiento de Laderas. (2020). Boletín propuestas para el plan de desarrollo Medellín 2020 – 2023. <https://kavilando.org/lineas-kavilando/formacion-genero-y-luchas-populares/7776-propuestas-para-el-plan-de-desarrollo-medellin-2020-2023-movimiento-de-laderas>

Movimientos de ladera. (2020). Planes de legalización y macroproyecto BUR-NOR. Para la recuperación de la emergencia en las laderas. <https://kavilando.org/images/stories/documentos/PLRU-y-BUR-NOR-covid.pdf>

Naranjo, G. (1992). Zona 1 Nororiental. En Naranjo, G. (Ed.), *Medellín en Zonas* (pp. 15-53). Corporación Región. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50849102/medellin_en_zonas.pdf?1481558970=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMedellin_en_zonas_Monografias.pdf&Expires=1605229292&Signature=g9jP3wU8TOBj4jtcgp2XlPVGd1XZGpg3lpH6oanecjX08Pqsp4uWQtCyf4yq16w6nClPIMtrn0EnDn-x9sgr-AstqOW4Upmsfouwh753zyuUA909X9VWh~Uj8BBI8j44WBCwQ4BdvZY7fROT-XC0n5IINRtEiQpyIH7-CO8KqooN1oyb8ZkrCX6u6UJ-3LN--YlmgBaswoPbeZ99nnt4t8M-gTVzYoYfU65xoz-iNpKPaZfAWtVVt~6SjgWTJ4WWnxvsK8i34xaoDPFZGtp5woHaZWzv67KUcnBV6Ddb1UFLXgkiozSffw8tZotv6Q8hv-5eOP7gPkyfv9nM4Q6kQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Noticiero Hora 13. (28 de Septiembre de 2018). *Youtube*. Obtenido de Hora 13 Noticias: <https://www.youtube.com/watch?v=VaPxeLECSIE>

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres - UNISDR (2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf

Organización de las Naciones Unidas -ONU. (2015). Temas Habitat III. 22 – Asentamientos Informales. Nueva York. http://uploads.habitat3.org/hb3/Issue-Paper-22_ASENTAMIENTOS-INFORMALES-SP.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura –UNESCO. (2012). International Glossary of Hydrology. p. 469. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

Pacheco Montes Margarita (2008). Avances en la Gestión Integral del Agua Lluvia (GIALL): Contribuciones al consumo sostenible del agua, el caso de “Lluviatl” en México. *Revista Internacional Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*. Número 3.

Pozo, J. S. (2011, 3 enero). El enfoque ABCD de desarrollo comunitario | Salud Pública y algo más. *madrimsd*. http://www.madrimsd.org/blogs/salud_publica/2011/01/03/132305

Pulgarín G. N. (2011) Desarrollo de un Modelo de Gestión sostenible del agua: Microcuenca La Bermejala. Medellín, Colombia. Tesina de máster en Sostenibilidad. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, España.

Red Nacional de acueductos comunitarios. (2017). El derecho a la autogestión comunitaria del agua. Iniciativa legislativa para el fortalecimiento y la defensa de los acueductos comunitarios.

Restrepo, A. E., Vélez, A. E., y Werthmann, C. (Eds.). (2012). *Re habitar la ladera: operaciones en áreas de riesgo y asentamiento precario en Medellín*. Universidad EAFIT.

Smith, H., Coupe, F., Medero, G., Caballero Acosta, J.H., García-Ferrari, S., Montoya, C., Velásquez, C., Castro, W. y Rivera, H. (Sf). ¿Resiliencia o Resistencia? Mitigación negociada de los riesgos de deslizamiento en asentamientos informales en Medellín. Informe de síntesis. http://www.medellin-urban-innovation.eca.ed.ac.uk/wp-content/uploads/2018/04/Informe_Sintesis.pdf

Stuart, G. (2019, 28 marzo). What is asset-based community development (ABCD)? Sustaining Community. <https://sustainingcommunity.wordpress.com/2013/08/15/what-is-abcd/>

Suárez Chaverra, M. P., y Zambrano Bonilla, L. A. (2020). *Medición del Índice de Gestión del Riesgo (IGR) en el Municipio de Medellín para los años 2015 y 2020*. (tesis de Pregrado). Universidad EAFIT, Sede Medellín.

Tapella, E. (2011). El Mapeo de actores clave. Efectos de la biodiversidad funcional sobre procesos ecosistémicos, servicios ecosistémicos y sustentabilidad en las Américas: un abordaje interdisciplinario. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.

Telemedellin . (2018). *Noticias Telemedellin*. 28 de Septiembre de 2018. Obtenido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=N8c7ehX7tI4>

Trindade, V. A. (2017). La entrevista no estructurada en investigación cualitativa: una experiencia de campo. In X JIDEEP-Jornadas de Investigación, Docencia, Extensión y Ejercicio Profesional (La Plata, 2017).

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/64407/Documento_completo.pdf?sequence=1

UICN (2020). Orientación para usar el Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco fácil de usar para la verificación, diseño y ampliación de las soluciones basadas en la naturaleza. Primera edición. Gland, Suiza

UNAL- UDEA- UDEM- UPB, 2004. Diseño y puesta en marcha de la red de monitoreo ambiental en la cuenca hidrográfica del río Medellín en jurisdicción del área metropolitana, Componente hidráulica e hidrológica. Postgrado en Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos. Facultad de Minas. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. Trabajo dirigido de grado. Facultad de minas. Ingeniería Civil. Medellín

UNAL-CTA. (2001). Balances hidrológicos y atlas digital de Antioquia. Posgrado en Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos. Facultad de Minas Medellín

Universidad de Antioquia y Convivamos. (2019). Proyecto Buppe: aguas y comunidades: construyendo procesos de autonomía y justicia hídrica para la defensa territorial en los barrios El Faro (Comuna 8) y Bello Oriente y San Jose de La Cima (Comuna 3). Medellín: Universidad de Antioquia.

Valencia Rodriguez, N., & Gutierrez Bolivar, L. (2019). Implementación de un baño compostero en la vereda Fátima vía Choachí en Bogotá. Universidad la Gran Colombia. <https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/5572/implementacion%20de%20un%20ba%C3%B1o%20compostero%20vfc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VerdadAbierta.com. (2020). Recuperado 28 de diciembre de 2020, de Verdad Abierta website: <https://verdadabierta.com/por-lo-menos-140-bandas-criminales-ponen-en-riesgo-la-vida-en-medellin/>