

Las Cuencas Hidrográficas Como Determinantes Fundamentales Del Ordenamiento Territorial En Localidades Del Distrito Especial De Santiago De Cali

- Aproximación Metodológica: Caso – La Cuenca Del Alto Aguacatal Y El Sector Patio Bonito De La Comuna 1 De Santiago de Cali.

JULIÁN GONZÁLEZ OTOYA
Universidad Icesi

Abstract

El presente trabajo presenta y profundiza en el concepto de cuencas hidrográficas desde la dimensión de la Economía Ecológica y su aplicación en el ordenamiento territorial del Distrito Especial de Santiago de Cali (D.E.S. de Cali), resaltando su importancia para la definición de sus localidades. Se parte de la idea de que la sociedad, para garantizar su bienestar y la sustentabilidad de sus procesos económicos, depende en gran medida de los bienes y servicios que presta la naturaleza, llamados aquí servicios ecosistémicos¹. La Unidad de gestión ideal de estos servicios, son las cuencas hidrográficas, pues en ellas se incluyen todos los ecosistemas acuáticos y terrestres que las integran, y así mismo, sirven como unidad geográfica para delimitar y ordenar el territorio. Desde una metodología que integra el análisis de información secundaria y primaria, que utiliza herramientas de sistemas de información geográfica (SIG), se estudia el caso puntual del Sector Patio Bonito de la Comuna 1 de Santiago de Cali, donde a partir de un ejercicio académico se reafirma la necesidad de definir las localidades del D.E.S. de Cali según tres criterios de la Economía Ecológica, analizándolos desde dos de los servicios ecosistémicos que provee la cuenca hidrográfica del Alto Aguacatal a la población de Patio Bonito. Los resultados obtenidos se utilizan como insumo para analizar desde una postura propositiva, una de las localidades propuestas por la Alcaldía de Santiago de Cali donde se ubica la microcuenca del caso de estudio.

Palabras clave: Cuencas hidrográficas; servicios ecosistémicos; ordenamiento territorial; Cali; Distrito; sustentabilidad; Economía Ecológica; localidades.

¹ En ocasiones denominados por otros autores como «servicios ecológicos» o «servicios ambientales».

La sustentabilidad es un desafío primordial para las sociedades contemporáneas en sus procesos de planificación territorial. Debe propenderse por desarrollar integralmente los territorios armonizando las dinámicas socio-económicas presentes en ellos, con las características ambientales y la disponibilidad de recursos naturales con que cuentan. Santiago de Cali, capital del departamento del Valle del Cauca y tercera ciudad más poblada de Colombia tiene oportunidades y deberes en esta cuestión.

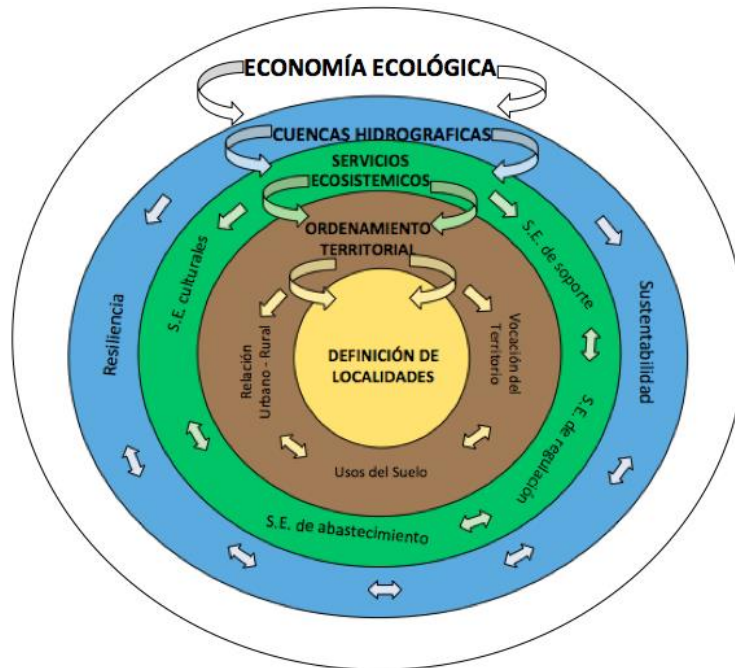
De esta manera, en el entendido de que los esfuerzos institucionales son necesarios para asumir los retos y subsanar las dificultades que plantea la sustentabilidad, la planeación y el ordenamiento del territorio en función de las cuencas hidrográficas es una alternativa que permite seleccionar, implementar y optimizar aquellos usos que respondan a las necesidades de la población y al mismo tiempo proteger los recursos naturales para el futuro. Esto en concordancia con los lineamientos del nivel global: Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 (Naciones Unidas, 2015), el Acuerdo de París (Naciones Unidas, 2015) y los compromisos recientemente adquiridos por Colombia para entrar a hacerse miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2018), que priorizan una planeación integral a favor del planeta, las personas, y su bienestar colectivo.

La relación entre las cuencas hidrográficas y el ordenamiento territorial ha sido abordada desde diferentes perspectivas. Se ha estudiado la utilidad de las cuencas como unidad de división geográfica (Ordoñez, 2011), su incidencia en la mitigación y adaptación al cambio climático de los pueblos y ciudades (García, Vallejo, Higgins y Escobar, 2016), la dinámica que cumplen en los procesos de escasez de recursos naturales y generación de conflictos sociales (Tomas, 2018), su estrecha relación con el desarrollo sostenible (Balanta, 2015), y el hecho de constituirse como parte fundamental de la estructura ecológica y su prestación de servicios ecosistémicos (Márquez & Valenzuela, 2008; Camacho & Ruíz, 2011; Gómez-Baggthun, 2018).

En el 2018 el Municipio de Santiago de Cali fue constituido como Distrito Especial. Dicha decisión implicó un proceso de reforma de su división territorial, creando un conjunto de localidades que, según los parámetros indicados debieron ser establecidas a partir de criterios de sustentabilidad. Este trabajo pretende demostrar desde la perspectiva de la Economía Ecológica que las cuencas hidrográficas debieron ser tenidas en cuenta como determinantes fundamentales de la definición

de localidades² del «Distrito Especial de Santiago de Cali»³. Para explicar este fenómeno se utiliza el siguiente mapa conceptual compuesto por cinco círculos concéntricos, cuyo desarrollo será ampliado en la segunda sección.

Figura 1. Mapa Conceptual: Propuesta para realizar el ejercicio de análisis para la definición de las localidades del Distrito Especial de Santiago de Cali, desde la perspectiva de la Economía Ecológica, a partir de un modelo de ordenamiento territorial de cuencas hidrográficas (Fuente: Elaboración propia).



En el *primer* círculo de la Figura 1., iniciando desde afuera hacia adentro, se parte de la tesis de la Economía Ecológica que concibe a la economía como un subsistema de un ecosistema físico global y finito (Martínez Alier, 2009), donde se hace fundamental tener en cuenta el irremediable enfrentamiento entre expansión económica y conservación del medio ambiente a la hora de seleccionar criterios para ordenar el territorio.

Seguidamente, el *segundo* círculo se conecta con el primero al considerar las cuencas hidrográficas como la unidad hidrológica y de medio colector-almacenador-integrador de los procesos naturales y antrópicos que ocurren en el territorio (Llerena, 2003). Es así como, siguiendo

² Actualmente el Municipio de Santiago de Cali está dividido en 22 comunas en su zona urbana y 15 corregimientos en su zona rural. Sin embargo, se encuentra en un proceso de transición hacia convertirse en Distrito Especial donde su nueva configuración político administrativa reorganiza el territorio en 6 localidades.

³ Colombia. Congreso de la República. Ley 1933 del 2018. «Por medio de la cual se categoriza al municipio de Santiago de Cali como Distrito Especial, Deportivo, Cultural, Turístico, Empresarial y de Servicios».

hacia la literatura de servicios ecosistémicos, el *tercer* círculo desarrolla cómo las cuencas hidrográficas se constituyen como la unidad de gestión ideal de los bienes y servicios que presta la naturaleza, en diálogo constante con los conceptos de sustentabilidad y resiliencia.

Continuando con los círculos *cuarto y quinto*, se aclara cómo desde la dimensión de la Economía Ecológica, las cuencas hidrográficas y sus servicios ecosistémicos son fundamentales para planificar y ordenar el territorio, haciendo énfasis especial en la vocación del territorio y sus dinámicas urbano-rurales para establecer usos del suelo adecuados. Por ende, cualquier ejercicio de división territorial o administrativa, que para el caso del Distrito Especial de Santiago de Cali (D.E.S. de Cali) corresponde a la definición de sus localidades, debería tener en cuenta a las cuencas hidrográficas como uno de sus principales determinantes.

El marco conceptual previamente descrito, se aplica de manera particular a un caso de estudio puntual, correspondiente al Sector Patio Bonito de la Comuna 1 de Santiago de Cali, donde se ilustra cómo la cuenca del río Aguacatal incide notablemente sobre las dinámicas ambientales, sociales y económicas de este sector. Posteriormente, los resultados obtenidos del ejercicio se utilizan como insumo para analizar desde una postura propositiva una de las localidades de la propuesta del D.E.S. de Cali definida por la Alcaldía de Santiago de Cali. Una que, a diferencia de este modelo, priorizo variables socio económicas con base a la «homogeneidad relativa»⁴ como determinantes de las localidades, y aunque tuvo en cuenta variables ambientales, estas fueron menos preponderantes.

El presente trabajo está organizado de la siguiente forma: inicialmente, se presenta de manera resumida el contexto de la problemática objeto de estudio, describiendo las características propias del territorio de Cali y el panorama que plantea el hecho de establecerse como Distrito Especial. En la segunda sección, se desarrollan los conceptos señalados previamente en la Figura 1, dialogando con la literatura consultada en la materia a partir de un análisis crítico con el propósito de explicar el fenómeno de estudio. La tercera sección desarrolla el estudio de caso del Sector Patio Bonito de la Comuna 1 de Santiago de Cali. La cuarta sección expone los resultados obtenidos del estudio de caso y a partir de estos reafirma la necesidad de definir las localidades del nuevo Distrito según tres criterios de la Economía Ecológica, específicamente a partir del análisis de dos variables, correspondientes a dos de los servicios ecosistémicos que provee la cuenca hidrográfica del Alto

⁴ Esto de acuerdo al Artículo No. 34 de la Ley 1617 de 2013. «Por la cual se expide el Régimen para los Distritos Especiales en Colombia».

Aguacatal a la población de Patio Bonito, para luego establecer de acuerdo a los resultados obtenidos, consideraciones que debieron tenerse en cuenta en una de las localidades de la propuesta del D.E.S. de Cali presentada por la Alcaldía de Cali al Concejo Municipal en julio de 2019. Finalmente, en la quinta sección se presentan las conclusiones del trabajo y se plantea un horizonte hacia dónde debería llevarse la investigación en materia de ordenamiento territorial a partir de las cuencas hidrográficas en el D.E.S. de Cali.

¿Cali Distrito Especial de Espaldas a la Realidad Territorial?

En Colombia el término Distrito se refiere a las entidades territoriales de segundo nivel (municipios) que son dotadas de un régimen legal, político, fiscal y administrativo independiente con características especiales, que las destaca o diferencia de las demás en cuanto a su economía, sus recursos, su cultura o su rol administrativo y geográfico.⁵

Cali se categorizó como Distrito Especial mediante la Ley 1933 del 2018: «*Distrito Especial, Deportivo, Cultural, Turístico, Empresarial y de Servicios*». Es evidente que cuando se concibió esta figura administrativa, se pretendió mediante su nombre resaltar las «características especiales» de Cali consideradas sus ejes determinantes de desarrollo y diferenciadoras de otros municipios del país, que permitían junto con los demás requisitos que exige la Ley⁶, configurar al Municipio como Distrito Especial. Sin embargo, resulta inquietante que entre sus denominaciones no se haya incluido una que haga referencia a su potencialidad ambiental que es una de las características especiales más importantes de Cali, como por ejemplo si lo hizo el Distrito de Buenaventura («*Distrito Portuario, Biodiverso, Industrial y Ecoturístico*»).

La situación anterior es preocupante, debido a que Cali podría catalogarse como un «parque natural con ciudad». Su localización geoestratégica en un área de convergencia entre las regiones pacífico

⁵ Ley 1617 de 2013. «Por la cual se expide el régimen de Distritos Especiales». Artículos No. 2 y No. 78.

⁶ De acuerdo a la Ley 1617 de 2013, Artículo No. 80, para categorizar a un municipio en Colombia como Distrito no se necesita hacer una consulta a la ciudadanía ni tener el respaldo de las mayorías, sino que básicamente es una decisión de índole netamente política donde dependiendo del caso, la iniciativa es presentada para aprobación ante el Senado y la Cámara por iniciativa del ejecutivo o directamente por la misma rama legislativa.

Los requisitos son básicamente que el municipio cuente con más de 600.000 habitantes, que se encuentre ubicado en zonas costeras, tenga potencial para el desarrollo de puertos, el turismo y la cultura, o sea municipio capital del departamento o fronterizo y tenga el concepto favorable del Senado de la República y la Cámara de Representantes. Además debe contar con el concepto previo y favorable de los Concejos Municipales. Solo se exceptúan de estos requisitos a los Distritos reconocidos como tales por la Constitución y la Ley o los declarados Patrimonio Histórico de la Humanidad por la UNESCO.

y andina, posibilita flujos biológicos, socioeconómicos, culturales y climáticos entre el océano pacífico y el valle geográfico del río Cauca. El 99% de su población se sitúa en el casco urbano donde se concentran las principales actividades económicas e infraestructura de servicios en un área que ocupa solo el 21.24% del área total del Distrito, es decir que el restante 78.76% corresponde a área rural, con una riqueza en recursos naturales envidiable para cualquier ciudad del mundo (Arias et al., 2017).

Se destaca especialmente la riqueza hídrica que ostenta el D.E.S. de Cali, que al estar situado sobre la cordillera occidental y el valle aluvial del río Cauca, presenta una precipitación que oscila entre 69 mm en agosto a 232 mm en abril y por su formación geológica tiene un acuífero en el que se diferencian tres unidades, así: el volumen total de agua en la Unidad A se estimó en 10.000 millones de m³ y en todo el sistema acuífero, se estima que, hasta 500 m de profundidad conocido, es de cerca de 400.000 millones de m³ (CVC, 2015). Además, la superficie del Distrito cuenta con cerca de 70 humedales y es atravesado por diez (10) ríos que se desplazan de occidente a oriente (ríos Jamundí, Pance, Lili, Meléndez, Cañaveralejo, Pichinde, Felidia, Aguacatal y Cali), hasta desembocar directa ó indirectamente en el río Cauca, considerado su décimo río y uno de los más importantes de Colombia. Cada uno de estos ríos provee beneficios ambientales, sociales, culturales y económicos a lo largo de su cauce.

Así mismo, al estar el D.E.S. de Santiago de Cali entre los 955 y 4.200 msnm (DAGMA y TNC, 2012), tiene representación de 5 ecosistemas estratégicos, 6 biomas y 13 ecosistemas según la clasificación de Etter (1998). Esta variedad es resultado de las características topográficas, geomorfológicas, edáficas, la diversidad climática y ambiental de sus territorios (Alcaldía de Cali et. al 2011). De estos ecosistemas, 11 corresponden a ecosistemas andinos que equivalen al 72.86% del área total del departamento del Valle del Cauca, 464.324 ha (Rodríguez et. al. 2006). Los restantes son áreas de tierras bajas en su gran mayoría del pacífico colombiano.

Lo anterior, entre otros muchos beneficios permite que sea posible la existencia de una gran biodiversidad de fauna y flora. El *Diagnostico Estratégico del Sector Ambiental del Municipio de Santiago de Cali* realizado por la Universidad del Valle en el año 2017 reportó la increíble cifra de 777 especies de fauna silvestre para Cali: 61 especies de peces, 23 de anfibios, 32 de reptiles, 605 de aves y 56 de mamíferos. Para flora se registraron 907 especies: 344 especies de árboles, 179 de arbustos, 135 de herbáceas, 11 de orquídeas, 55 de palmas y 183 especies identificadas únicamente hasta género.

Por esto, la riqueza ambiental de Santiago de Cali sumada al hecho de que en la actualidad se evidencia cada vez más el cambio climático en nuestro planeta con sus consecuentes impactos en los ecosistemas, en la biodiversidad y por ende en el sistema socioeconómico debido a las actividades antrópicas⁷, constituyen suficiente argumento para que en la definición de localidades de Cali Distrito Especial se priorizará un modelo de ordenamiento del territorio que propendiera por articular los procesos biológicos y ecológicos esenciales para el territorio y la planificación del crecimiento de las ciudades, permitiendo la conectividad ecológica, tanto para el Distrito como para la región.

Sin embargo, en Cali los espacios verdes y las zonas de conservación y preservación articuladas en un modelo que reconozca la oferta ambiental como base del ordenamiento territorial, continúa siendo un desafío que aún hace falta resolver por parte del gobierno local. A pesar de contar con siete ríos, ser considerada la «Ciudad de las Aguas», estar enmarcada en una gran reserva forestal y contar con el imponente Parque Nacional Natural Los Farallones, que alberga una de las mayores riquezas biológicas del país, éstas características no han sido suficientes para que frente a este gran mosaico ecosistémico, Cali sea la «Ciudad Verde de Colombia». Estas potencialidades que deberían ser orgullo de todos los caleños, son aún desconocidas y poco valoradas por muchos (DAGMA y TNC, 2012).

Es así que adoptar una alternativa de ordenamiento que procure Integrar las cuencas hidrográficas es una herramienta esencial no solo para el desarrollo y ordenamiento adecuado del territorio del D.E.S. de Santiago de Cali, sino para su promoción como Distrito Biodiverso. Las cuencas hidrográficas permiten mantener la continuidad en el territorio, lo que incluye el área urbana, así como, delimitar los bordes entre lo urbano y lo rural. Al determinar también las diferentes formas de apropiación del territorio, pueden constituir un instrumento para mitigar los impactos de la fragmentación y los riesgos, que condicionan la calidad, cantidad y disponibilidad de funciones y servicios ambientales (Contreras – Rengifo et al., 2016; Alarcón et al., 2016). A continuación, en la segunda sección se ampliará la explicación acerca de cómo el ordenamiento a partir de las cuencas hidrográficas logra priorizar aspectos que promuevan la sustentabilidad territorial a partir del reconocimiento de la estructura ecológica principal o de soporte, donde las

⁷ Varios informes científicos a nivel mundial concluyen que alrededor del 95% de las actividades antrópicas son la causante del calentamiento del planeta observado desde mediados del siglo XX (Arias et al., 2017).

cuencas con el recurso hídrico como eje rector, permiten hacer una planificación y uso sostenible de los recursos y servicios ecosistémicos para desarrollar integralmente el territorio.

Economía Ecológica, Cuencas Hidrográficas, Servicios Ecosistémicos y Ordenamiento Territorial: Desarrollando Conceptos Para Explicar El Fenómeno

Como se mencionó previamente en la introducción, esta investigación pretende abordar el fenómeno de estudio desde la dimensión de la Economía Ecológica, a partir de la explicación de las relaciones existentes entre las cuencas hidrográficas, los servicios ecosistémicos y el ordenamiento del territorio. Lo anterior hace fundamental la comprensión de cada uno de los conceptos desarrollados en esta sección.

Las Corrientes Ecológicas, El Crecimiento Económico Y La Economía Ecológica

Antes de entrar a explicar el concepto de Economía Ecológica es primero importante resaltar que existe una gran diversidad de corrientes ambientalistas o ecologistas⁸ desde las cuales se aborda el debate argumentativo con respecto al crecimiento económico. Sin embargo, como bien lo señala Martínez Alier (2009), las principales tres corrientes del ecologismo donde pueden agruparse todas las demás variaciones de las mismas, corresponden a las denominadas: «el culto a la vida silvestre», «el evangelio de la ecoeficiencia» y «el ecologismo de los pobres». Por otro lado, están las corrientes antiecologistas que básicamente son las que se oponen a esas tres ramas del ecologismo, negándolas, invisibilizándolas y menospreciándolas (p.15).

La primera corriente, «el culto a la vida silvestre», se preocupa por la conservación de la naturaleza con el menor contacto posible con las actividades antrópicas y es indiferente al crecimiento económico. No surge a partir de intereses materiales, sino del amor a los bellos paisajes y a partir de la base científica de la biología de la conservación, en desarrollo desde 1990. Su principal propuesta política consiste en mantener reservas naturales, por ejemplo, parques nacionales o figuras del estilo, libres de la interferencia humana. «El culto a lo silvestre no ataca el crecimiento económico como tal, admite la derrota en la mayor parte del mundo industrializado,

⁸ En este artículo el ambientalismo y el ecologismo se toman como sinónimos. Sin embargo, en los países latinoamericanos sus usos varían; en algunos el ambientalismo es más radical que el ecologismo y en otros es al contrario.

pero pone en juego una acción de retaguardia, en palabras de Leopold, para preservar y mantener lo que queda de los espacios prístinos fuera del mercado». (Leopold, 1970, citado por Martínez Alier, 2009, p.16).

La segunda corriente, «el evangelio de la ecoeficiencia», enfatiza en la gestión y uso sustentable de los recursos naturales, su tesis son el «desarrollo sostenible» y la «modernización ecológica»⁹, se preocupa ampliamente por el control de la contaminación, pero no tiene en cuenta ni valora la sacralidad de la naturaleza. Científicamente, esta corriente es soportada por la economía ambiental (cuyo fundamento se resume en lograr precios correctos a través de internalizar las externalidades). Martínez Alier (2009) afirma:

La primera corriente, la del «culto a lo silvestre», ha sido desafiada durante mucho tiempo por una segunda corriente preocupada por los efectos del crecimiento económico, no sólo en las áreas prístinas sino también en la economía industrial, agrícola y urbana [...], que dirige su atención a los impactos ambientales y los riesgos para la salud de las actividades industriales, la urbanización y también la agricultura moderna. Esta segunda corriente del movimiento ecologista se preocupa por la economía en su totalidad. Muchas veces defiende el crecimiento económico, aunque no a cualquier coste. [...]. Se preocupa por los impactos de la producción de bienes y por el manejo sostenible de los recursos naturales, y no tanto por la pérdida de los atractivos de la naturaleza o de sus valores intrínsecos. Los representantes de esta segunda corriente apenas utilizan la palabra «naturaleza», más bien hablan de «recursos naturales» o hasta de «capital natural» o de «servicios ambientales». [...]. Este es hoy un movimiento de ingenieros y economistas, una religión de la utilidad y la eficiencia técnica sin una noción de lo sagrado. (p.20)

La tercera corriente, «La justicia ambiental y el ecologismo de los pobres»¹⁰, pone en el centro de la discusión a las poblaciones o grupos sociales vulnerables, reconociendo que estos dependen directamente de los bienes y servicios que reciben de la naturaleza y por ende son los primeros en verse afectados por los efectos negativos producto de los impactos ambientales que

⁹ Término inventado por Martin Jaenicke, 1993, y por Arthur Mol, quien estudio la industria química holandesa (Mol, 1995).

¹⁰ También llamada por otros autores como ecologismo popular, movimiento de la justicia ambiental, ecologismo de la *livelihood*, del sustento y supervivencia humanas (Garí, 2000) y hasta la ecología de la liberación (Peet y Watts, 1996).

necesariamente implica el crecimiento económico. Su argumento se sustenta en disciplinas como la Agroecología, la Etnoecología, la Ecología Política y la Economía Ecológica.

Martínez Alier (2009) lo resume de la siguiente manera:

Esta tercera corriente señala que desgraciadamente el crecimiento económico implica mayores impactos en el medio ambiente, y llama la atención al desplazamiento geográfico de fuentes de recursos y sumideros de recursos. En este sentido vemos que los países industrializados dependen de las importaciones provenientes del Sur para una parte creciente de sus demandas cada vez mayores de materias primas o de bienes de consumo. [...]. Esto crea impactos que no son resueltos por políticas económicas o cambios en la tecnología, y por tanto caen desproporcionadamente sobre algunos grupos sociales que muchas veces protestan y resisten (aunque tales grupos no suelen llamarse ecologistas). [...]. No obstante, el eje principal de esta tercera corriente no es una reverencia sagrada a la naturaleza sino un interés material por el medio ambiente como fuente o condición para el sustento; no tanto una preocupación por los derechos de las demás especies y las generaciones futuras humanas sino por los humanos pobres del hoy. (p.28)

De las tres principales corrientes del ambientalismo, el presente trabajo de investigación se fundamenta a partir de la tercera corriente: la justicia ambiental y el ecologismo de los pobres, especialmente como ya se ha mencionado previamente, soportando su argumento a partir de lo planteado por la disciplina de la Economía Ecológica como se explica a continuación.

El concepto de Economía Ecológica que aparece representado en el primer círculo del mapa conceptual presentado en la introducción (Figura 1.), parte de la idea de que «por mucho de que se hable de modernización ecológica, de ecoeficiencia y de desarrollo sostenible, existe un enfrentamiento sin remedio entre expansión económica y conservación del medio ambiente» (Martínez Alier, 2009, p. 33). La Economía Ecológica proporciona una visión sistémica de las relaciones entre el medio ambiente y la economía, y se centra en analizar el enfrentamiento entre la evolución de la economía y el medio ambiente en sus diferentes formas.

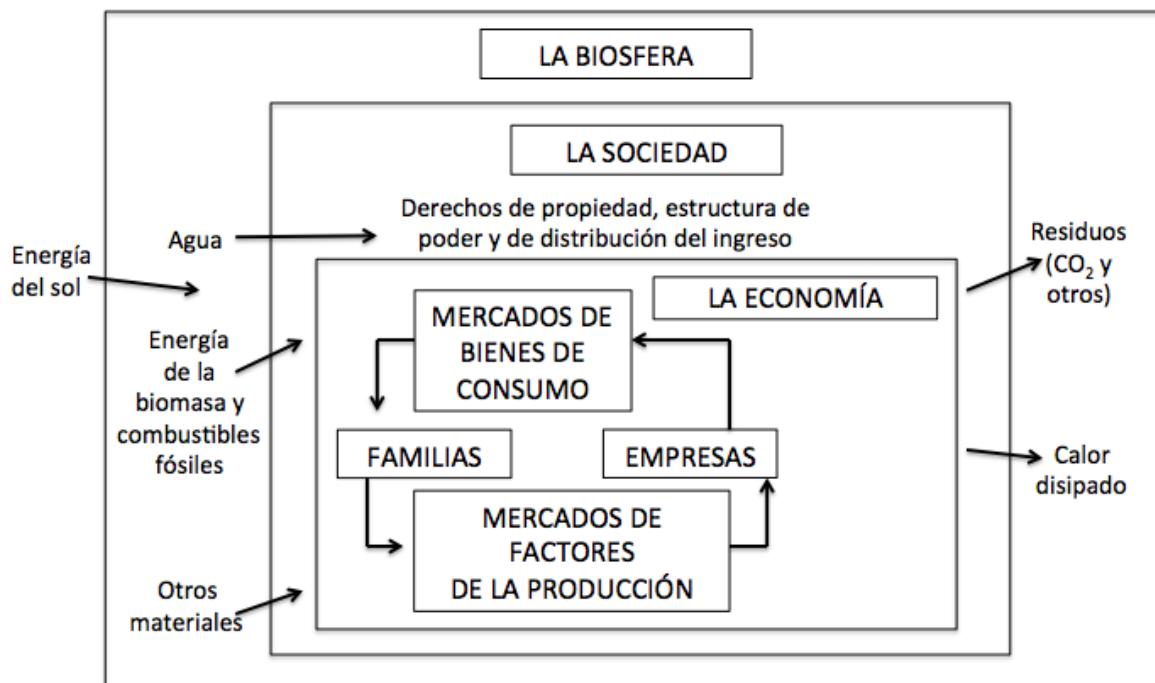
Esta disciplina a veces es concebida erróneamente como el intento de asignar valores monetarios

a los recursos y a los servicios ambientales. Pero verdaderamente es un campo de estudios interdisciplinario que reconoce a la economía como un subsistema de un ecosistema global y finito. Los economistas ecológicos cuestionan la sustentabilidad de la economía por sus impactos ambientales y sus demandas energéticas y de materiales, además debido al crecimiento constante de la población. Los intentos de otorgar valores monetarios a los servicios y las pérdidas ambientales, y de corregir la contabilidad macroeconómica, si forman parte de la Economía Ecológica, pero su principal eje y aporte es, más bien el desarrollo de indicadores e índices físicos de (in) sustentabilidad, examinando la economía en términos del «metabolismo social» (Martínez Alier, 2009). Los economistas ecológicos además trabajan sobre la relación entre la gestión de los derechos naturales y los derechos de propiedad y, modelan las interacciones entre el medio ambiente y la economía, utilizan evaluaciones multicriteriales y herramientas de gestión como la evaluación ambiental integrada para la toma de decisiones, e igualmente proponen nuevos instrumentos de política ambiental.

Herman Daly (ex alumno de Georgescu-Roegen, uno de los economistas ecológicos más conocidos hoy en día) propuso que la palabra «desarrollo» debe significar cambios en la estructura económica y social, mientras «crecimiento» significa un incremento en la escala de la economía que probablemente no se puede sostener ecológicamente. Por eso el «desarrollo sostenible» es aceptado por la mayoría de los economistas ecológicos mientras el «crecimiento sostenible» no lo es (Daly y Cobb, 1994). Sin embargo, desde el punto de vista de Martínez Alier, que comparto, «desarrollo» es una palabra que todavía tiene una fuerte connotación de crecimiento económico y de modernización uniforme, por lo que es preferible como él lo sugiere evitar su uso y mejor hablar de «sustentabilidad».

En la Economía Ecológica se considera que la economía está metida o inmersa en el ecosistema. A su vez, se reconoce que la economía está también inmersa en una estructura de derechos de propiedad sobre los recursos y los servicios ambientales, en una distribución social del poder y de los ingresos como se muestra de manera resumida en la Figura 2.

Figura 2. Los tres niveles de la Economía Ecológica. (Fuente: Tomado de Martínez Alier, 2009, p.40).



A diferencia de lo anterior, la economía tradicional ve al sistema económico como un sistema autosuficiente donde se generan los precios de los bienes y servicios de consumo y los precios de los factores de producción de acuerdo a la oferta y la demanda propia del mercado. Y donde lo que sucede por fuera del sistema se concibe como «externalidades» o «fallas del mercado» que deben ser corregidas a través de la «internalización» de las mismas en el sistema de precios. Los economistas ecológicos no se oponen a los intentos de «internalizar» las externalidades del sistema, por ejemplo, a través de propuestas como los impuestos sobre la contaminación, pero niegan rotundamente que exista un conjunto de «precios ecológicamente correctos».

Por esto, la Economía Ecológica como nuevo campo transdisciplinario va mucho más allá de la corrección de las fallas del mercado a través de una simplificación consistente en su inclusión en el sistema de precios, sino que, de acuerdo a una concepción holística que reconoce la biosfera como el primer nivel que contiene y limita a la sociedad y su sistema económico, introduce y desarrolla métodos y temas novedosos como:

- Las concepciones ecológicas de resiliencia y capacidad de carga aplicadas a ecosistemas humanos.

- La valoración de los servicios ecosistémicos a través de precios monetarios, pero teniendo en cuenta la inconmensurabilidad de los valores que requieren discusión y la aplicación de métodos de evaluación multicriterial.
- Los índices e indicadores de (in) sustentabilidad de la economía.
- Las teorías de consumo y cómo el consumo se relaciona con los impactos ambientales.
- El comercio internacional y el medio ambiente, la «deuda ecológica».
- La evaluación ambiental integral, incorporando la modelación dinámica, la construcción de escenarios, y métodos participativos en la toma de decisiones.
- Las causas y consecuencias ambientales del cambio tecnológico o del *lock-in* tecnológico¹¹.

Es así como durante los ejercicios de planificación territorial, a la hora de establecer metodologías o seleccionar criterios rectores de ordenamiento que verdaderamente promuevan la sustentabilidad del territorio, es primordial tomar en cuenta la evidente confrontación entre el crecimiento económico y la preservación del medio natural, con los conflictos ambientales distributivos como elementos centrales para entender las valoraciones y asignaciones de los recursos naturales y sus servicios ecosistémicos, buscando garantizar consideraciones de equidad entre la sociedad.

El modelo de ordenamiento territorial mediante las cuencas hidrográficas es una alternativa afín a los principios planteados por la disciplina de la Economía Ecológica por las razones que se mencionan a continuación.

Modelo De Ordenamiento Territorial A Partir De Las Cuencas Hidrográficas

Para explicar por qué es necesario incluir como criterios principales de definición de las localidades del D.E.S. de Cali a sus cuencas hidrográficas, se requiere comprender el concepto con respecto al ordenamiento territorial, no solamente desde la perspectiva geográfica que expresa la legislación colombiana (artículo 3 del Decreto 1640 de 2012), que las define como: «el área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede

¹¹ Lock-in tecnológico, es un concepto que describe la situación de estar cautivo y comprometido a/en una cierta tecnología generalmente por factores financieros, ya que el cambio hacia otra tecnología y desmonte de la actual implica necesariamente costos o inversiones muy elevadas, como es el caso de los combustibles fósiles.

desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar»; sino desde el enfoque sistémico, que concibe a la cuenca como «un conjunto real, complejo y abierto, el cual presenta interacciones, entre el subsistema biofísico (el suelo, el agua, la biodiversidad y el aire), así como en lo económico, social y cultural, y donde si bien estos tres últimos no tienen un limitante físico, dependen de la oferta, la calidad y disponibilidad de recursos naturales que soporta la cuenca hidrográfica» (Olaya Ospina, E; Tosse Luna; Oscar Darío, et.al, 2014).

En el mismo sentido del enfoque sistémico, se hace énfasis en la importancia de conocer los procesos físicos de generación y circulación por las que pasa el agua dentro de una cuenca. Pues desde el concepto de cuenca hidrográfica como «unidad territorial natural» (Llerena, 2003), se puede entender que solamente en ella pueden realizarse balances hídricos, es decir cuantificar la oferta de agua que genera la cuenca durante su ciclo hidrológico. Y es precisamente por las cualidades de unidad hidrológica y de medio colector-almacenador-integrador de los procesos naturales y antrópicos que ocurren en la cuenca, que esta puede ser también una unidad política, administrativa, de gestión ambiental o de manejo de los diversos recursos naturales que alberga.

En síntesis, una cuenca incluye ecosistemas terrestres (selvas, bosques, matorrales, pastizales, manglares, entre otros) y ecosistemas acuáticos (ríos, lagos, humedales, etc.), y sus límites se establecen por el «parteaguas»¹² desde donde escurren el agua que se precipita en el territorio delimitado por éste, hasta un punto de salida (Ordoñez, 2011).

Servicios Ecosistémicos Y Sustentabilidad Territorial

Para el presente trabajo la naturaleza y los ecosistemas se constituyen como la infraestructura o base natural del sistema de soporte de la sociedad. Esta infraestructura cumple unas funciones propias de la naturaleza, como el caso de los ciclos ecológicos, los cuales existen por sí mismos y operan para mantener el equilibrio ecológico sin necesidad alguna de la acción del hombre. Sin embargo, cuando estas funciones ecológicas son usufructuadas por los seres humanos pasan a convertirse en servicios ecosistémicos, frecuentemente también conocidos como servicios ambientales, donde precisamente como resultado de los procesos de ocupación, apropiación y uso

¹² «Parteaguas» o divisoria de aguas es una línea imaginaria que delimita la cuenca hidrográfica. Una divisoria de aguas marca el límite entre una cuenca hidrográfica y las cuencas vecinas. El agua precipitada a cada lado de la divisoria desemboca generalmente en ríos distintos.

del territorio, dicha infraestructura se ve transformada en diferentes grados e intensidades. Así mismo, de todas esas funciones ecológicas, algunas son más necesarias que otras para mantener un mínimo nivel de infraestructura ecosistémica que facilite la producción de los demás servicios que provee la naturaleza, debido a que estos son irremplazables (Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, et al., 1997).

Un claro caso de lo anterior, son las cuencas hidrográficas, reconociendo a estas no solo en términos de la definición que se refiere a ellas desde un punto de vista geográfico como: «el área de aguas superficiales y subterráneas, que vierten a una red natural...» (MADS, 2012), sino, en un sentido más profundo como «unidad territorial natural, incluyendo todas sus cualidades de unidad hidrológica y de medio colector-almacenador-integrador de los procesos naturales y antrópicos que ocurren en ella» (Llerena, 2003). Esto comparado con el concepto de sectores que se utiliza en economía se asemeja en muchos sentidos; si el sector primario está constituido por el sector agrícola, la naturaleza correspondería entonces a un sector pre-primario, pues claramente el sector primario se soporta en él, así mismo como la estructura de cualquier comunidad que se asienta en el territorio.

Rudolf S. de Groot, Matthew A. Wilson y Roelof M.J. Boumans (2002) establecen que «los servicios ecosistémicos se definen a partir de las funciones del ecosistema y de la capacidad de los componentes naturales para proporcionar bienes y servicios que satisfacen las necesidades humanas, de manera indirecta o directa». Según ellos, los servicios ecosistémicos pueden resumirse en: *regulación* (climática e hídrica principalmente) de los flujos de materia y energía y de la estabilidad ecológica; *soporte*, para por ejemplo la agricultura, la industria, los asentamientos, la recreación y en general otras estructuras y actividades humanas; *información*, la cual puede ser de tipo educativa, cultural, biológica, estética, etc.; y *producción* de alimentos, energía y materias primas.

Márquez (1996) clasifica los servicios ecosistémicos en las siguientes categorías: *satisfacción de necesidades básicas* como el aire, el agua y los alimentos; *soporte de procesos* productivos, a través del aprovisionamiento de energía, agua y materias primas; *provisión de recursos naturales* como la pesca, la madera y demás bienes que no son producidos directamente por la sociedad; *mantenimiento del equilibrio ecológico*, a través de la regulación de ciclos hidrológicos y climáticos y flujos de materia y energía; *sumidero*, puesto que muchos ecosistemas funcionan como últimos receptores de vertimientos líquidos, sólidos y gaseosos; *prevención de desastres*, debido a la

mitigación que se ejerce mediante la cobertura vegetal sobre fenómenos naturales como por ejemplo, la erosión, las inundaciones los sismos, los deslizamientos, entre otros; y los *bienes y funciones simbólicas*, que se refieren al rol de los ecosistemas como parte fundamental de la historia y la cultura, los territorios ancestrales, la apropiación de la tierra como territorio o terruño, el patrimonio natural y cultural, entre otras.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés¹³) afirma que los ecosistemas proporcionan cuatro tipos de servicios al mundo correspondientes a: *servicios de abastecimiento*, que son los beneficios materiales que las personas obtienen de los ecosistemas, por ejemplo, el suministro de alimentos, agua, fibras, madera y combustibles; *servicios de regulación*, que son los beneficios obtenidos de la regulación de los procesos ecosistémicos, por ejemplo, la regulación de la calidad del aire y la fertilidad de los suelos, el control de las inundaciones y las enfermedades, y la polinización de los cultivos; *servicios culturales*, que son los beneficios inmateriales que las personas obtienen de los ecosistemas, por ejemplo, la fuente de inspiración para las manifestaciones estéticas y las obras de ingeniería, la identidad cultural y el bienestar espiritual; y los *servicios de apoyo*, que son los necesarios para la producción de todos los demás servicios ecosistémicos, por ejemplo, ofreciendo espacios en los que viven las plantas y los animales, permitiendo la diversidad de especies y manteniendo la diversidad genética.

Para el caso específico de las áreas urbanas, Fisher B, Turner KR, Morling P (2009) sugieren siete clases de ecosistemas: cuerpos de agua, tierras de cultivo, parques, entre otros; los cuales ofrecen servicios como el microclima, la filtración del aire, el tratamiento de residuos, la reducción del ruido y los valores culturales/recreativos.

De acuerdo a lo anterior, puede afirmarse que el uso adecuado del territorio y el mantenimiento y reforzamiento del flujo de servicios ecosistémicos para el soporte de actividades humanas es condición indispensable para cualquier tipo de desarrollo. De la sostenibilidad de una oferta natural adecuada, depende en alto grado la sostenibilidad social, económica y política, así como el bienestar

¹³ <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es>

de los habitantes, la competitividad y productividad económicas de una región¹⁴ y es por ello que es central para todo ejercicio de planificación territorial.

Rompiendo La Barrera Entre Lo Rural Y Lo Urbano

La visión de ordenamiento a partir de las cuencas hidrográficas tiene una gran ventaja, y es que permite fortalecer la conexión urbano- rural de los territorios contribuyendo a romper la histórica dicotomía entre estos dos sectores que son completamente dependientes el uno del otro. Lo anterior, en coherencia con la implementación de la Nueva Agenda Urbana (NAU), aprobada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Vivienda y Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat, 2016), que establece un renovado estándar mundial para el desarrollo urbano sostenible e invita a repensar la forma de planificar, gestionar y vivir las ciudades.

El Plan de Acción (PAR) para la implementación de la NAU en Latinoamérica y el Caribe, establece cuatro (4) principios rectores para su implementación, incluyendo: (1) Ciudades inclusivas, (2) Economías urbanas sostenibles, (3) Sostenibilidad ambiental urbana y (4) Gobernanza democrática. El tercero de ellos consiste en procesos de planificación y patrones de desarrollo urbano que impulsen el uso eficiente y sustentable de los recursos naturales y sus servicios eco sistémicos, fomentando la resiliencia ante los impactos del cambio climático y los desastres, lo cual concuerda con la visión de un ordenamiento territorial en función de las cuencas hidrográficas y la administración eficiente de los bienes y servicios que estas brindan.

Precisamente de acuerdo a los argumentos expuestos a lo largo de esta sección, en cualquier ejercicio de planificación y ordenamiento del territorio, particularmente en el escenario del D.E.S. de Cali, caracterizado por contar con unos atributos biogeográficos especiales y una abundante riqueza en recursos hídricos y de biodiversidad, es primordial tener a sus cuencas hidrográficas como determinantes fundamentales de la definición de sus localidades, permitiendo así prever, estructurar y hacer un manejo eficiente y sostenible de los recursos naturales disponibles. Con esto se busca un balance entre el aprovechamiento y la protección de los mismos, incluyendo los procesos que los sustentan, para beneficio tanto de su población como de la estructura ecológica

¹⁴ Respecto a las relaciones entre bienes y servicios naturales y condiciones de vida, ver entre otros, Constanza et al. (1997), Daily GC (1997), Márquez (1996) y Márquez y Valenzuela (2008).

distrital que conforman y que soporta en el presente y soportará en el futuro, las actividades para el desarrollo social y económico de los caleños.

Caso De Estudio – La Cuenca Del Alto Aguacatal Y El Sector Patio Bonito De La Comuna 1 De Santiago De Cali

Siguiendo las construcciones teóricas expuestas anteriormente, y partiendo del entendido de que son varias las dimensiones de un análisis de redefinición territorial que deberían ser tenidas en cuenta, se propone el siguiente caso de estudio como un ejercicio académico que pretende reafirmar la necesidad de definir localidades en el nuevo Distrito Especial de Santiago de Cali según tres de los criterios de la Economía Ecológica, correspondientes a (i) la garantía de necesidades básicas¹⁵, (ii) la garantía del equilibrio ecológico y (iii) la prevención de desastres, para una de las cuencas existentes del Distrito.

La cuenca seleccionada para desarrollar el ejercicio correspondió a la microcuenca del Alto Aguacatal. De los diferentes servicios ecosistémicos que provee esta cuenca a los habitantes del Sector Patio Bonito de la Comuna 1 de Santiago de Cali, se seleccionaron dos como variables de análisis para exponer su importancia en la dinámica funcional de ordenamiento del territorio, siendo estas las siguientes:

1. Recurso hídrico disponible para consumo¹⁶ humano (litros per cápita/día).
2. Área de suelo con riesgo por movimiento en masa (hectáreas de suelo con riesgo por movimiento en masa).

La variable 1 sirve para poner a prueba el criterio (i), y la variable 2 sirve para probar los criterios (ii) y (iii).

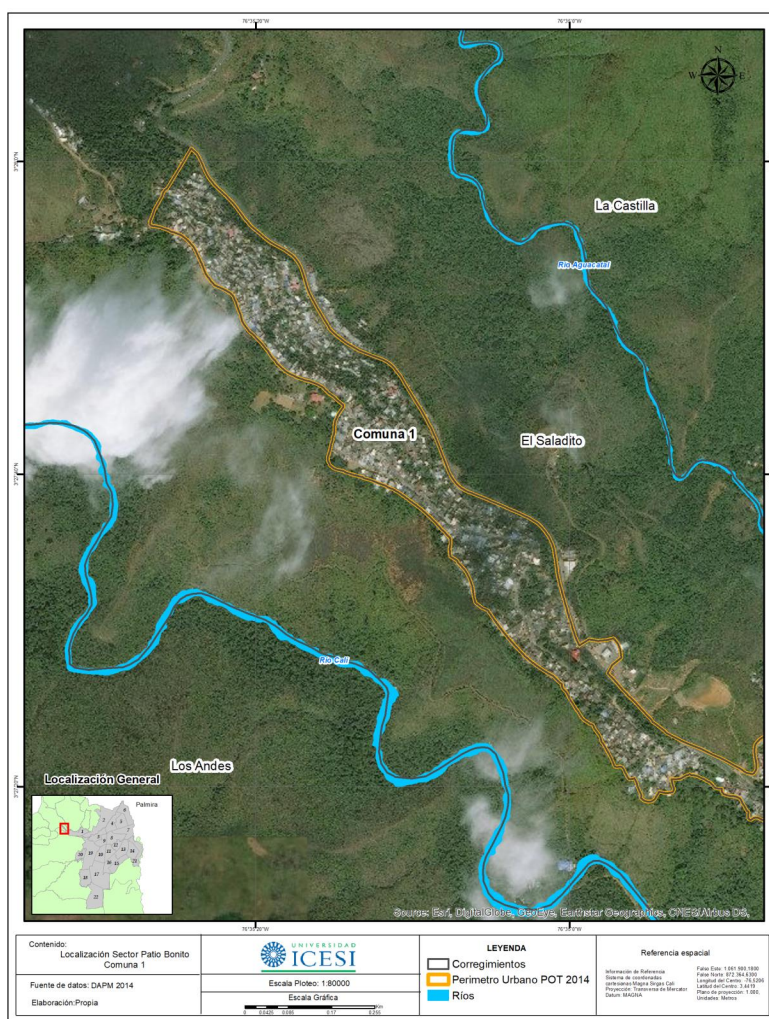
El Sector Patio Bonito de acuerdo al Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) contaba con 5.278 habitantes en 2018 y aunque no esta oficialmente reconocido mediante acuerdo municipal como barrio, ya le fue otorgado por parte de la Administración Municipal el código único No. 0196 que lo categoriza a nivel de barrio. Actualmente, el Sector cuenta con su propia Junta de

¹⁵ Se refiere a las necesidades humanas básicas como la hidratación, la alimentación, respirar aire puro, saneamiento básico, etc., es decir, aquellas necesarias para su subsistencia, y de las cuales dependen todas las personas independientemente de su edad, sexo, religión o cultura.

¹⁶ Entiéndase por «consumo» todas las actividades antrópicas que impliquen la utilización del recurso hídrico proveniente de la cuenca en cuestión (hidratación, cocina, baterías sanitarias, duchas, lavadero, limpieza doméstica, riego de jardines, etc.)

Acción Comunal y su Caseta Comunal. Sin embargo, esto no ha sido suficiente para que en la práctica la totalidad de su territorio sea reconocido como zona urbana, pues algunas dependencias de la Alcaldía de Santiago de Cali afirman que se encuentra por fuera del perímetro urbano y otras reconocen que se localiza en área urbana. Está problemática se debe a que esta localizado en zona periurbana¹⁷, y que al ser un sector que surgió a partir de la ocupación informal de terrenos (invasión), continua creciendo desde el límite del perímetro urbano de Cali hacia la zona rural (Reserva Forestal Protectora Nacional del Río Cali).

Mapa 1. Zona de estudio: Sector Patio Bonito, Comuna 1 de Santiago de Cali¹⁸. (Fuente: Elaboración propia).

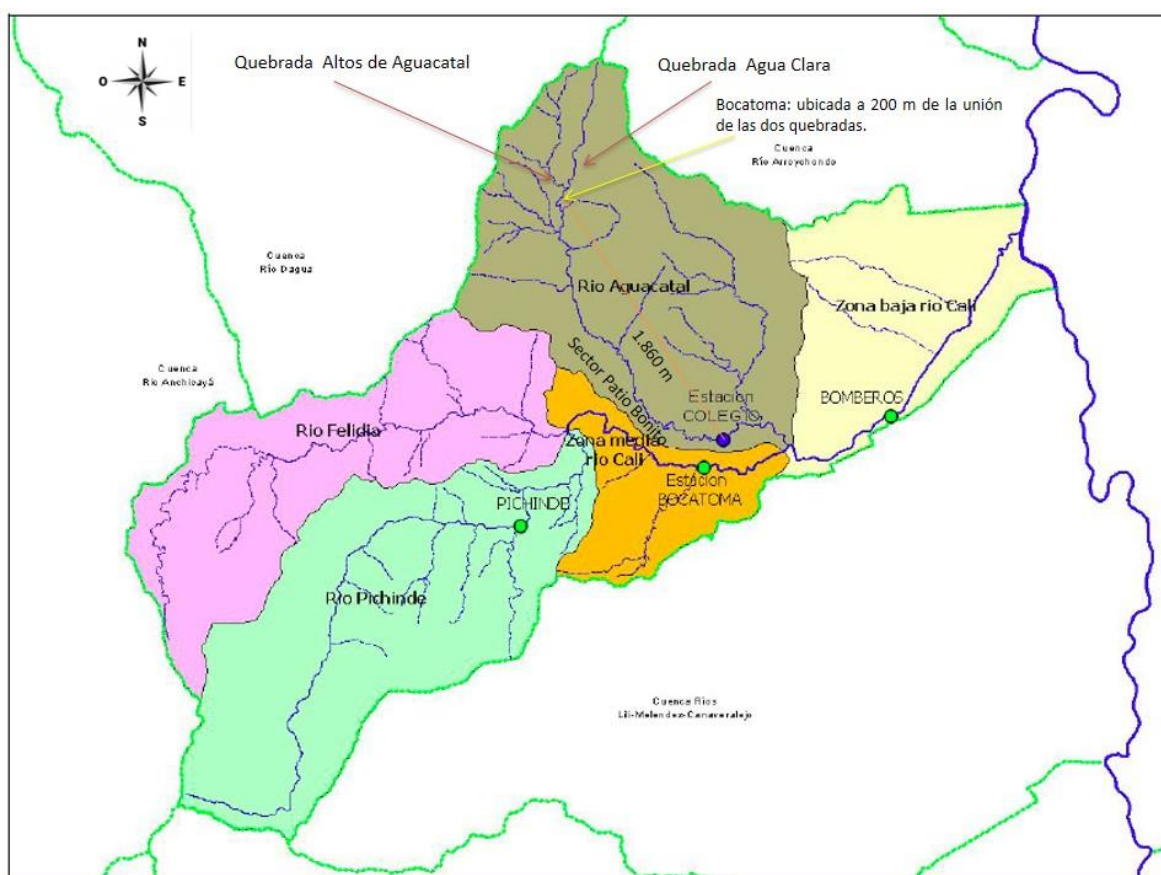


¹⁷ «Periurbano» significa que esta situado en las periferias de la ciudad (zona urbana), sin embargo, esto es un concepto más no una categorización de tipo de suelo del Plan de Ordenamiento Territorial – P.O.T. que caracteriza el suelo como urbano o rural.

¹⁸ Ver Anexo 1 para ver el mapa en detalle en un mayor tamaño.

Actualmente, todo el Sector Patio Bonito esta estratificado socioeconómicamente con estrato 1. Sus habitantes se abastecen de la Cuenca Hidrográfica del Alto Aguacatal (haciendo la claridad que estos no cuentan aún con servicio de agua potable ni de alcantarillado). Obtienen el líquido por gravedad mediante una tubería obsoleta que se los provee desde lo alto del corregimiento de La Elvira, que se ubica aproximadamente a 1.860 metros de distancia de Patio Bonito (exactamente desde la unión de dos cuerpos de agua correspondientes a la Quebrada Altos de Aguacatal y la Quebrada Agua Clara, donde a 200 metros de esta unión se ubica la bocatoma. Ver Mapa 2.)

Mapa 2. Abastecimiento hídrico del Sector Patio Bonito - Cuenca Alto Aguacatal¹⁹. Fuente: Adaptado de Contrato No. 300-PS-1486-2018 EMCALI (2018).



Como se observa en el Mapa 2 la corriente de agua que abastece el Sector de Patio Bonito nace en el Alto del Aguacatal en los límites de los Municipios de Dagua, La Cumbre, Yumbo y Cali y

¹⁹ Ver Anexo 2 para ver el mapa en detalle en un mayor tamaño.

desemboca en la margen del río Cali. La Cuenca Aguacatal (de color café claro en el Mapa 2) tiene un área total de drenaje de 6.040 Ha y una longitud del cauce principal de 19.5 km.

El levantamiento de información para la primera variable de análisis (recurso hídrico disponible para consumo humano en el Sector Patio Bonito), consistió en recolectar datos primarios que se obtuvieron a través del contacto con los ingenieros a cargo de la empresa contratista Gevial Ingeniería y Gestión Vial S.A.S. que ejecutó el Contrato de EMCALI No. 300-PS-1486-2018, cuyo objeto fue: «Realizar los estudios y diseños para el suministro de agua potable y drenaje sanitario incluyendo sus respectivas redes para el Sector Patio Bonito (Comuna 1)» (Ver Fotografía 1). En dicho contrato, uno de los productos entregables correspondió al Estudio Hidrológico de la Cuenca del Alto Aguacatal, que se realizó a partir de datos recolectados mediante una estación limnimétrica²⁰ ubicada en la bocatoma en la unión de las dos quebradas desde donde se abastece de agua el Sector Patio Bonito (Ver Mapa 2). Lo anterior, básicamente se utilizó como insumo del presente trabajo para realizar el análisis de interés correspondiente a calcular la capacidad generadora de recurso hídrico promedio mensual de la cuenca y posteriormente compararlo con el nivel de consumo promedio de los habitantes del Sector Patio Bonito, con proyección de la población a 25 años.

Fotografía 1. Socialización del Proyecto de Suministro de agua potable y drenaje sanitario de Patio Bonito. Discusión entre líderes comunitarios y funcionario de la firma Contratista Gevial. Reunión llevada a cabo en la Caseta Comunal de Patio Bonito el 29 de agosto de 2019. *Fuente:* El autor.



Para el levantamiento de información de la segunda variable de análisis (área de suelo del Sector Patio Bonito con riesgo por movimiento en masa), se realizó la recolección y cruce de datos a partir

²⁰ Estación para la determinación de caudales por medio de lecturas periódicas sobre una regla graduada llevadas a cabo por un observador. La frecuencia de las lecturas se realiza dos veces por día.

de información secundaria de bases de datos del Departamento Administrativo de Planeación Municipal (DAPM), del Plan de Ordenamiento Territorial (P.O.T.), del Portal de Datos Abiertos de la Alcaldía de Santiago de Cali y de la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres (SGRED). Los datos recolectados fueron posteriormente procesados en ArcGIS, un software de sistemas de información geográfica (SIG), para producir cartografía (Ver Mapa 6) que permitiera ilustrar el área (Ha) de suelo del Sector Patio Bonito que presenta riesgo por movimiento en masa.

Adicionalmente, se ajusto la cartografía descrita en el ejercicio previo, con información recolectada en visitas de campo y mediante la utilización de la herramienta «Google Street View²¹», que permitió evidenciar que sobre la margen noroccidental del Sector Patio Bonito (Ver Mapa 7) hay una zona que por presentar pendientes muy elevadas, contar con suelos que hacen parte del «Cono de Terrón²²» y tener presencia de numerosos asentamientos humanos de desarrollo incompletos (AHD), donde las viviendas en su gran mayoría se caracterizan por estar construidas con materiales inestables y no contar con sistema de saneamiento básico (red de alcantarillado y acueducto), propician la inestabilidad geológica del suelo, por lo que la zona aplica para ser categorizada con «riesgo alto no mitigable por movimiento en masa». Esta nueva información se añadió al primer mapa elaborado (Ver Mapa 6) para actualizarlo como se explica a continuación en la siguiente sección.

Análisis De Resultados

Variable de análisis No. 1: Recurso hídrico disponible para consumo humano en el Sector Patio Bonito.

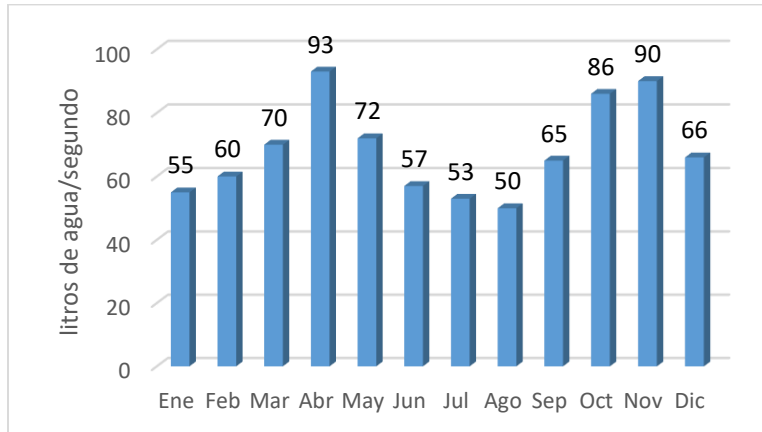
El Estudio Hidrológico realizado por la firma Gevial Ingeniería durante el año 2018 arrojó como resultado que La Cuenca del Alto Aguacatal presenta un régimen pluviométrico bimodal con dos periodos lluviosos que se presentan en los meses de marzo, abril y mayo, y octubre y noviembre; y dos periodos menos lluviosos (sequía) en los meses de diciembre, enero y febrero y desde junio a

²¹ Es una herramienta de Google Maps y de Google Earth que proporciona panorámicas a nivel de calle (360 grados de movimiento horizontal y 290 grados de movimiento vertical), permitiendo a los usuarios ver partes de las ciudades seleccionadas y sus áreas metropolitanas circundantes.

²² De acuerdo al Capítulo de Geología de la Microzonificación Sísmica de Cali, Ingeominas y DAGMA (2005), el Cono o Flujo de Terrón hace referencia a un depósito volcánico sedimentario, es decir erupciones volcánicas en presencia de agua por lo que, en estos suelos que son una matriz de limos y clastos, se genera un flujo considerable que a pesar de estar soportado por debajo por una superficie de rocas volcánicas (diabasas) que se caracterizan por ser muy duras y brindar muy buena estabilidad, durante periodos de lluvias el depósito sedimentario que esta sobre ellas es propenso a generar deslizamientos.

septiembre. Para dicho año, el valor más bajo de precipitación media registrado se presentó en el mes de agosto, mientras que el valor máximo se registró en abril (Ver Gráfica 1).

Gráfica 1. Caudal mensual promedio de la Cuenca del Alto Aguacatal para el año 2018. *Fuente:* EMCALI (2018).



Como puede observarse en la Gráfica 1. para el mes de agosto del 2018 se obtuvo que el cuerpo de agua que se genera a partir de la unión de las quebradas Altos de Aguacatal y Agua Clara genera un caudal promedio de 50 litros de agua/segundo. Se toma este valor como referencia porque es el valor mensual promedio más bajo registrado durante el año, por lo que se hace conveniente hacer las estimaciones de balance hídrico²³ durante este mes, con el propósito de analizar si la cuenca daría abasto a los habitantes del Sector Patio Bonito durante el mes de mayor sequía.

Se estimo que de acuerdo al consumo de agua promedio diario por habitante en el Sector Patio Bonito (190 litros/habitante/día²⁴) y proyectando el crecimiento de su población a 25 años (se calcula que el sector contaría con aproximadamente 10.000 habitantes)²⁵, la cuenca para el abastecimiento del sector debería contar con un caudal medio aproximado de 22 litros/segundo.

Lo anterior, nos muestra para este caso puntual un escenario favorable porque incluso para el mes de agosto, que es el de mayor sequía, la cuenca contaría con 28 L/s de caudal medio de reserva, suponiendo que mantuviera las mismas condiciones actuales (generar 50 L/s, y que el Sector Patio Bonito requiera solo 22 L/s para su abastecimiento), se contaría con suficiente reserva de agua para

²³ Puede definirse también como la disponibilidad hídrica de la cuenca.

²⁴ Este valor fue calculado por la firma Gevial Ingeniería y Gestión Vial S.A.S. bajo la ejecución del Contrato con EMCALI No. 300-PS-1486-2018. Al comparar el dato con valores obtenidos en otros estudios, se deduce que es coherente pues se estima que en promedio una persona en Colombia consume aproximadamente 200 litros de agua diarios.

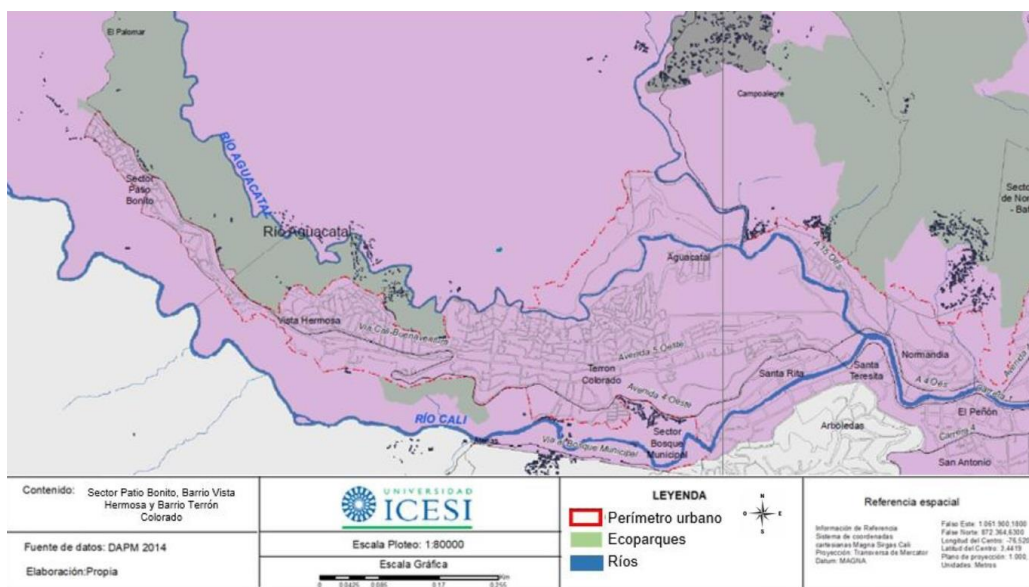
²⁵ De acuerdo a cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE.

cubrir algún tipo de eventualidad donde el Sector demande un mayor volumen del líquido, sin necesidad de realizar cortes en la prestación del servicio.

En el escenario descrito previamente, se haría viable desde el criterio (i) garantía de necesidades básicas con respecto a la variable 1 disponibilidad de recurso hídrico para consumo humano, proponer al Sector Patio Bonito como una de las localidades de la Cuenca Aguacatal, debido a que de acuerdo al estudio hidrológico se prevé que el sector cuente con buena disponibilidad de agua en el corto, mediano y largo plazo.

Lo anterior, le permitiría a la comunidad de Patio Bonito que tiene en común varias características geográficas, sociales, culturales y económicas, organizarse autónomamente de otros barrios o centros poblados vecinos que aunque están cercanos se abastecen de otras fuentes hídricas como por ejemplo del río Cali, lo cual haría conveniente que estos últimos fueran agrupados en otra localidad con la finalidad de facilitar la gestión separada de las cuencas y propender por garantizar los servicios ecosistémicos que estas prestan a la población. Ejemplo de ello, podrían ser los barrios Vista Hermosa y Terrón Colorado que se encuentran literalmente uno al lado del otro (ver Mapa 3), y se abastecen ambos del río Cali, por lo que podrían visionarse como otra localidad desde el criterio y variable de análisis en cuestión.

Mapa 3. Sector Patio Bonito y barrios Vista Hermosa y Terrón Colorado de la Comuna 1 de Cali²⁶. (Fuente: DAPM, 2019).



²⁶ Ver Anexo 3 para ver el mapa en detalle en un mayor tamaño.

Sin embargo, si el resultado del caso de estudio para la variable 1 hubiese sido lo contrario, es decir, que las Quebradas Altos de Aguacatal y Agua Clara no dieran abasto a futuro para cubrir la demanda hídrica de Patio Bonito, entonces sería pertinente repensarse en una misma localidad de la cuenca Aguacatal a los barrios Patio Bonito, Vista Hermosa y Terrón Colorado, puesto que necesariamente Patio Bonito tendría que buscar abastecerse del río Cali. En ese sentido la administración y toma de decisiones para gestionar la población y los recursos naturales se facilitaría más desde un misma localidad, mientras que articular dos o más autoridades²⁷ de distintas localidades seguramente dificultaría este proceso por la necesidad que implicaría conjugar los diferentes intereses particulares de cada una de las localidades definidas.

Es así, como conocer la oferta hídrica del territorio en este caso la de la cuenca hidrográfica del Alto Aguacatal debe ser prioritario para posteriormente proceder a tomar decisiones de planificación territorial. El balance entre la oferta y la demanda del recurso hídrico se convierte en determinante para elegir como se gestionarán los recursos disponibles y la población beneficiaria, para de acuerdo a esto, analizar administrativamente que es lo más viable que permita garantizar el desarrollo integral del territorio y en conjunto con otras variables ambientales y de tipo socioeconómico proceder a establecer criterios que permitan definir localidades.

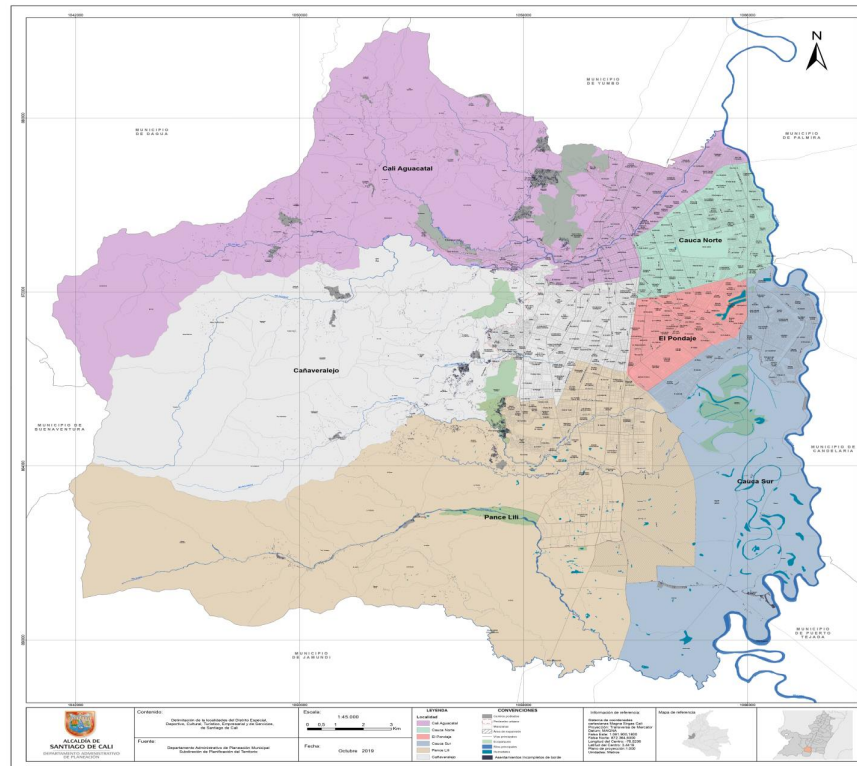
Variable de análisis No. 1: Recurso hídrico disponible para consumo humano en el Escenario de Localidades de Cali Distrito Especial – Localidad Cali Aguacatal

Con el propósito de ampliar la explicación anterior y establecer consideraciones con respecto al contexto de Cali Distrito, se realizó un ejercicio de análisis a partir de los resultados del estudio de caso para la variable 1 con respecto a una de las seis localidades definidas en la propuesta del D.E.S. de Cali que fue presentada en el mes de julio de 2019 por la Administración Municipal ante el Concejo Municipal, y que actualmente está en proceso de estudio para su aprobación final. La localidad analizada corresponde a la denominada «Cali Aguacatal» que es precisamente donde se ubica el Sector Patio Bonito.

²⁷ La Ley 1617 de 2013 en su Artículo 39 señala que cada una de las localidades definidas del D.E.S. de Cali tendrá un alcalde local, es decir que para la propuesta presentada por la Alcaldía de Cali deberán nombrarse 6 alcaldes locales y un Alcalde Distrital.

A continuación, en el Mapa 3. se muestran las seis localidades²⁸ definidas en la propuesta formulada por la Alcaldía de Santiago de Cali, siendo la localidad «Cali Aguacatal» (color lila) la de interés.

Mapa 4. Propuesta de Localidades del Distrito Especial de Santiago de Cali presentado por la Administración Municipal²⁹. (Fuente: DAPM, 2019).



En primera instancia, puede observarse que el equipo técnico de la Alcaldía de Santiago de Cali encargado de formular la propuesta de localidades del Distrito tuvo efectivamente en cuenta la inclusión de criterios ambientales, entre ellos el de cuencas hidrográficas para la delimitación de las localidades, lo cual es bastante gratificante. Por lo menos para la localidad «Cali Aguacatal» es evidente que se tuvo en cuenta este criterio, dado que incluso su nombre da cuenta de dos de los ríos más importantes que atraviesan la Cuenca Cali³⁰, y más importante aún, su delimitación hace prácticamente referencia al territorio que comprende esta cuenca con excepción principal de los

²⁸ Localidades: Cali Aguacatal (lila), Cañaveralejo (gris), Pance Lili (café), Cauca Sur (azul), El Pondaje (rojo) y Cauca Norte (verde).

²⁹ Ver Anexo 4 para ver el mapa en detalle en un mayor tamaño.

³⁰ La Cuenca Cali se conforma por los ríos Pichinde, Felidia, Aguacatal, la zona media del río Cali y la zona baja del río Cali. Los corregimientos que conforman esta cuenca son: Pichinde, Los Andes, La Paz, La Castilla, Felidia, El Saladito, La Leonera, La Elvira, Golondrinas y Montebello.

corregimientos de Pichinde y de Los Andes. Además, se resalta el hecho de concebir a esta localidad como urbano-rural que es uno de los aspectos que se resalta en la visión de ordenamiento a partir de las cuencas hidrográficas propuesta en este trabajo, lo que permite gestionar y articular el territorio integralmente sin desconocer la interdependencia entre el campo y la ciudad.

Sin embargo, si en la delimitación de la localidad «Cali Aguacatal» se hubiera considerado el criterio (i) de la Economía Ecológica (garantía de necesidades básicas), analizado desde la variable 1 (disponibilidad de recurso hídrico para consumo humano), seguramente el equipo formulador hubiese optado por incluir en esta localidad a la cuenca del río Pichinde (que contiene al corregimiento de Pichinde y la mayor parte del corregimiento de Los Andes), en vez de incluirla como lo hicieron en la localidad «Cañaveralejo» (color gris en el Mapa 4). Esto debido a que el río Pichinde hace parte de la Cuenca Cali y es uno de los ríos tributarios del río Cali, por lo tanto, es prioritario en lo posible evitar el fraccionamiento de esta cuenca para facilitar su conservación.

La propuesta de incluir la microcuenca Pichinde en la localidad «Cali Aguacatal» busca facilitar la gestión integral de la Cuenca Cali con sus principales nacimientos³¹ y corrientes hídricas superficiales. Esto no solo se simplifica y visibiliza más quedando a cargo de la autoridad de una sola localidad, sino que, a su vez contribuye a conservar el equilibrio ecológico de la Cuenca Cali, garantizando la prestación de servicios ecosistémicos prioritarios para esta localidad y para gran parte del Distrito. Se resalta el hecho de que el río Cali abastece aproximadamente a 500.000 ciudadanos, por lo que asegurar la disponibilidad de agua en la Cuenca Cali es esencial para satisfacer las necesidades básicas de esta población.

Además, el ajuste propuesto no genera un desbalance importante a nivel de la distribución poblacional entre las localidades³² «Cali Aguacatal» y «Cañaveralejo». El número aproximado de personas que viven en los corregimientos de Pichinde y Los Andes es de 5.306 habitantes, por lo tanto, la localidad «Cali Aguacatal» aumentaría de 399.121 habitantes a aproximadamente 404.427, y la localidad Cañaveralejo pasaría de 346.115 a 340.809 habitantes. Conservando así, el criterio de

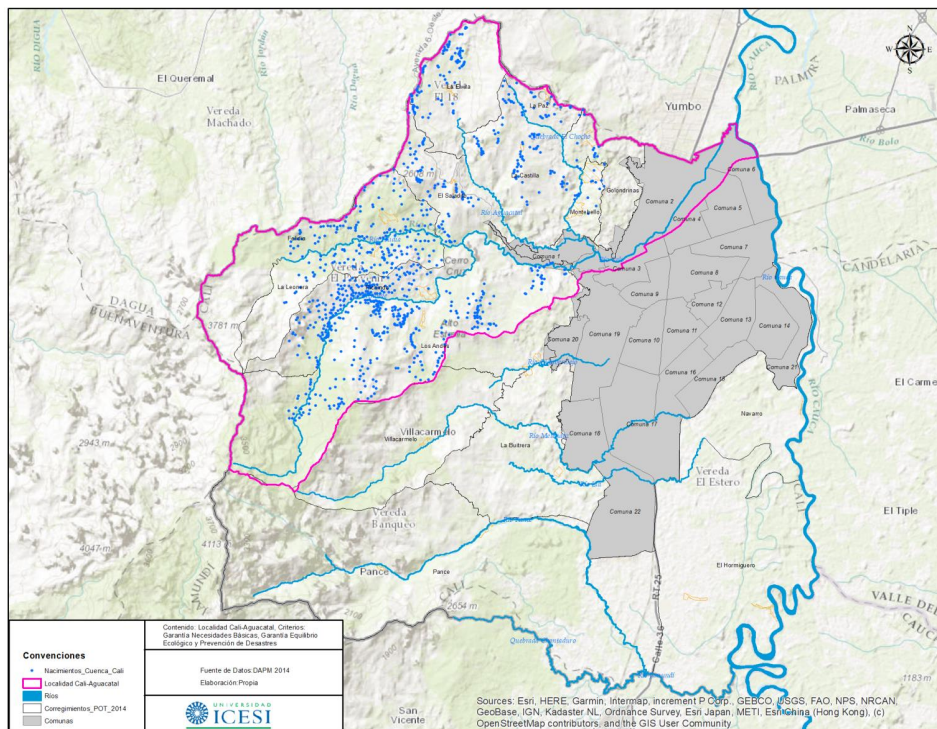
³¹ Se resalta que la Cuenca Cali se conforma por aproximadamente 990 nacimientos de agua, estando aproximadamente el 60% de ellos en la microcuenca Pichinde, lo cual se constituye en otro argumento importante para incluir a esta microcuenca en la localidad «Cali Aguacatal» y no en la localidad Cañaveralejo como lo propuso la Alcaldía de Cali.

³² Este fue uno de los criterios principales del equipo de la Alcaldía de Santiago de Cali para la definición de las localidades del D.E.S. de Cali, donde las mismas debían tener una población equitativa (en número de personas) y no debían superar los 500.000 habitantes debido a que, de acuerdo a experiencias de otros Distritos de Colombia como Bogotá, la experiencia mostraba que localidades con un número alto de habitantes dificulta la gobernabilidad entre otras problemáticas que se querían evitar.

distribución poblacional establecido por el equipo formulador de la Alcaldía de Santiago de Cali y a su vez contribuyendo a mantener la conectividad ecológica de la Cuenca Cali que aportaría notablemente a garantizar la conservación de sus fuentes hídricas, fundamentales para la satisfacción de las diferentes necesidades antrópicas que demanda especialmente el área urbana del Distrito.

De acuerdo a lo anterior, se realizó el Mapa 5 incluyendo la propuesta de ajuste a la localidad «Cali Aguacatal» donde se incorpora en su delimitación a la microcuenca Pichinde.

Mapa 5. Propuesta de Localidad «Cali Aguacatal» ajustada- Ríos y nacimientos³³. (Fuente: Elaboración propia a partir de información del P.O.T. 2014).



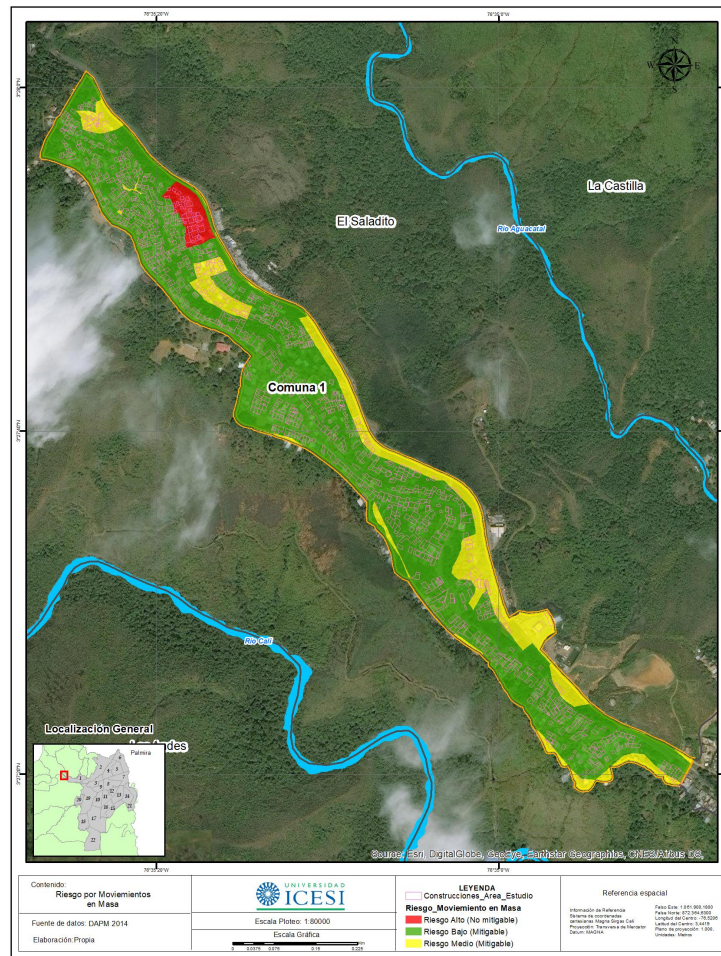
Variable de análisis No. 2: Área de suelo con riesgo por movimiento en masa en el Sector Patio Bonito.

Con respecto al área de suelo que presenta riesgo por movimiento en masa en el Sector Patio Bonito, se presenta a continuación el primer mapa obtenido a partir del cruce de las bases de datos

³³ Ver Anexo 5 para ver el mapa en detalle en un mayor tamaño.

oficiales y su consecuente procesamiento en el programa ArcGIS como se señaló antes en la sección de caso de estudio.

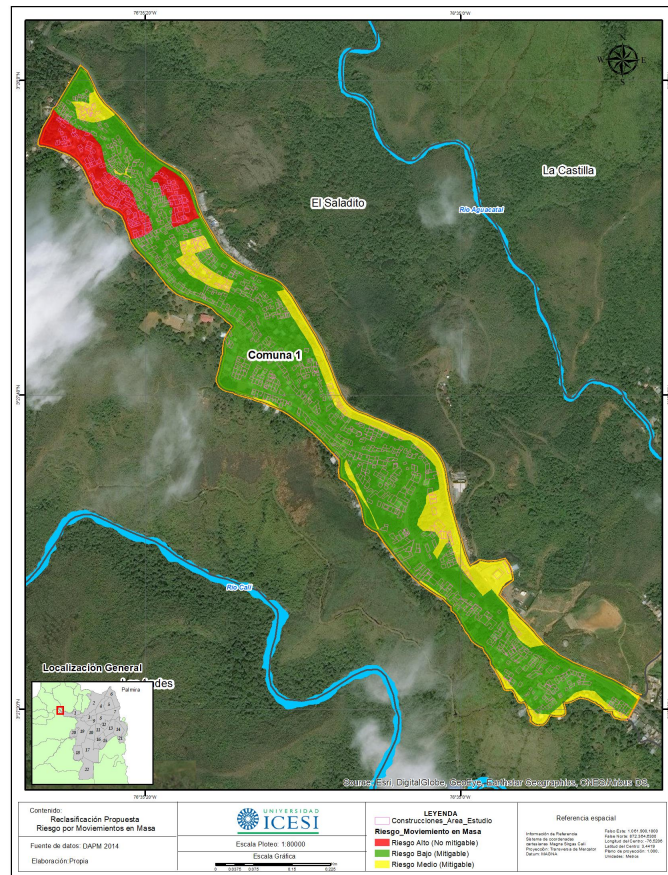
Mapa 6. Zonas de riesgo por movimiento en masa en el Sector Patio Bonito³⁴. (Fuente: Elaboración propia a partir de cruce de datos de información oficial de la Alcaldía de Santiago de Cali).



Así mismo, como fue descrito en la sección de caso de estudio este primer mapa (Mapa 6) fue complementado utilizando información recolectada mediante el uso de la herramienta «Google Street View» y a partir de las visitas en campo, lo que permitió obtener como resultado final el Mapa de riesgo por movimiento en masa del Sector Patio Bonito (Mapa 7) que se presenta a continuación.

³⁴ Ver Anexo 6 para ver el mapa en detalle en un mayor tamaño.

Mapa 7. Actualización del Mapa de zonas de riesgo por movimiento en masa del Sector Patio Bonito sobreponiendo capas de información secundaria e información recolectada en campo³⁵. (Fuente: Elaboración propia).



El Software de ArcGIS no solo permite presentar cartográficamente la información recolectada, sino que a su vez facilita el análisis de los atributos con que cuenta el mapa. Con esta herramienta SIG se calculó que el Sector de Patio Bonito cuenta con un área total de 21 hectáreas (Ha), en las que de acuerdo a la información de Catastro Municipal existen aproximadamente 1.310 edificaciones.

De acuerdo a la *Guía Metodológica para la Zonificación de Amenaza por Movimiento en Masa* del Servicio Geológico Colombiano (Rodríguez et al., 2017), el riesgo por movimiento en masa se clasifica en tres categorías: bajo (mitigable), medio (mitigable) y alto (no mitigable). Es así, como en el Sector Patio Bonito un total de 14,8 Ha (70,47%) están clasificadas como suelos con riesgo bajo (mitigable), representados por las zonas de color verde del Mapa 7 donde se ubican alrededor de

³⁵ Ver Anexo 7 para ver el mapa en detalle en un mayor tamaño.

1.007 edificaciones (76,87%). Las zonas color amarillo representan las áreas del sector que presentan riesgo medio (mitigable), que suman en total 3,6 Ha (17,14%) y donde se asientan aproximadamente 142 edificaciones (10,83%). Finalmente, las zonas de color rojo se clasifican con riesgo alto (no mitigable), ocupan en total 0,5 Ha de terreno (2,38%) y hay aproximadamente 161 edificaciones (12,29%) asentadas en ellas.

La Tabla 1 resume la interpretación de cada categoría de riesgo por movimiento en masa del Mapa 7.

Tabla 1. Matriz de Riesgo por movimiento en masa. (Fuente: Guía Metodológica para la Zonificación de Amenaza por Movimiento en Masa (Rodríguez et al., 2017).

Nivel de Riesgo	Pérdidas o daños previsibles en caso de usos para asentamientos humanos	Implicaciones para el ordenamiento territorial
Alto (No mitigable)	Grandes probabilidades de destrucción de edificaciones. Las personas están en peligro dentro o fuera de su vivienda.	Zona de prohibición, no apta para la instalación expansión o densificación de asentamientos humanos. Las edificaciones existentes deben ser reubicadas.
Medio (mitigable)	Las edificaciones pueden sufrir daños moderados o leves y aunque puede haber daños en su interior, el peligro para las personas es regular.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, la población es sensible al peligro, a un nivel moderado, tiene conocimiento y aplicará medidas apropiadas.
Bajo Mitigable	Bajo peligro para las personas y sus intereses económicos.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, la población es sensible a la existencia de peligros poco probables, tiene conocimiento y aplicará las medidas apropiadas.

En primera instancia, para entrar a analizar los resultados obtenidos para la variable 2, es pertinente definir primero a que hace referencia el riesgo. La *Guía Metodológica para la Zonificación de Amenaza por Movimiento en Masa* (Rodríguez et al., 2017), define el riesgo como la probabilidad agregada de que se genere un evento y sus consecuencias negativas, donde los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad. La amenaza se comprende como un fenómeno,

sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede causar la muerte, lesiones u otros perjuicios a la salud, al igual que daños a la propiedad, trastornos económicos y sociales, pérdida de infraestructura, servicios, o daños ambientales y se determina en función de la intensidad y la frecuencia (Rodríguez et al., 2017). Por otro lado, la vulnerabilidad son las circunstancias y características de una comunidad, bien o sistema que los hacen propensos a los efectos dañinos de determinada amenaza (Rodríguez et al., 2017). Estos dos factores mencionados previamente componen la fórmula de riesgo comúnmente conocida como: $\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$.

Habiendo comprendido el concepto de riesgo, de acuerdo al criterio (ii) garantía del equilibrio ecológico con respecto al Sector Patio Bonito puede afirmarse que básicamente la variable analizada (área de suelo con riesgo por movimiento en masa) permite dar cuenta de la transformación que ha sufrido la estructura ecológica principal del territorio que comprende la cuenca del Alto Aguacatal. Transformación generada a causa de las intervenciones antrópicas en donde los ecosistemas, las coberturas boscosas, los hábitats de especies de fauna y flora, las fuentes hídricas, el aire y el suelo se ven impactados por la sobre densificación poblacional de los asentamientos humanos y por sus consecuentes demandas de bienes y servicios ecosistémicos. De manera simultánea las poblaciones sufren los efectos del desequilibrio ecológico que ellos mismos han generado porque se hacen más vulnerables no solo a eventualidades como las contempladas en este análisis de caso (riesgos por movimientos en masa) sino a muchas otras como por ejemplo inundaciones, sequias o escasez de alimentos.

Complementando lo anterior y relacionándolo a su vez con el criterio (iii) prevención de desastres, para el caso puntual de Patio Bonito los resultados poblacionales del Mapa 7 permiten entre otros dar cuenta de la alta densidad poblacional que hay en el sector, donde ni siquiera se llega a tener un $\text{m}^2/\text{habitante}$ ³⁶. Esto caramente revela sin necesidad de analizar otras variables que las condiciones socioeconómicas de las personas que habitan ahí son precarias, y por ende de entrada, se reconoce que son vulnerables a cualquier eventualidad o amenaza que se presente en el territorio relacionada con movimientos en masa, aumentando así el riesgo de que suceda alguna catástrofe. Por eso, es prioritario establecer medidas de prevención de desastres o como mínimo tomar decisiones que permitan contribuir a mitigar esta situación.

³⁶ Población de Patio Bonito a 2018 = 5.278 habitantes; Superficie= 21 hectáreas = 210.000m². Densidad = $5.278 \text{ habitantes}/210.000\text{m}^2 = 0,025\text{m}^2$ por habitante.

La problemática de alta densidad poblacional sumada a la escasez de recursos económicos de los habitantes de Patio Bonito (todo el sector está categorizado con estrato 1) intensifica los riesgos. A pesar de que en su mayoría el suelo de este Sector (zona verde del Mapa 7) se caracteriza de acuerdo a la Tabla 1 como apto para el establecimiento de asentamientos humanos por contar con buena estabilidad, la mayoría de las viviendas son construidas con materiales de mala calidad, no cumplen con normatividad alguna, y el hecho de que actualmente el sector no cuente con sistema de acueducto y alcantarillado intensifica la probabilidad de que se genere un flujo que derive en algún tipo de movimiento en masa, especialmente durante la temporada de lluvias.

Por otro lado, las aproximadamente 161 edificaciones que se encuentran ubicadas en zona de riesgo no mitigable (zona color rojo en el Mapa 7) deberían ser demolidas y las personas que viven ahí reubicadas. Sin embargo, esto es supremamente costoso y representa uno de los mayores retos para el nuevo Distrito, sobre todo teniendo en cuenta que de acuerdo a cifras de la Cámara Colombiana de la Construcción – Camacol, la cuarta parte de los caleños (aproximadamente 500.000 habitantes) vive en zonas de asentamientos humanos de desarrollo incompleto (AHDI), comúnmente conocidos como invasiones, y el 39% del área ocupada por estas invasiones está catalogada en riesgo alto no mitigable (Camacol, 2019).

El Panorama anterior, reafirma la necesidad de definir las localidades del D.E.S. de Cali teniendo en cuenta los dos criterios de la Economía Ecológica previamente planteados, pues, aunque explícitamente estos no permiten determinar o trazar líneas fronterizas entre localidades, si dan luces para orientar el discernimiento de las variables que son necesarias para comprender el territorio de Santiago de Cali y proceder a identificar consideraciones que permitan delimitarlas.

Entre las consideraciones que deben ser tenidas en cuenta para delimitar las localidades del D.E.S. de Cali se encuentran: (i) evitar en lo posible el fraccionamiento del ecosistema y de sus ciclos para garantizar el equilibrio ecológico que permite no solo la prestación de bienes y servicios ecosistémicos, sino, especialmente disminuir los riesgos de la población previniendo desastres a causa de fenómenos naturales, (ii) proponer que las localidades sean multiestrato, es decir, que promuevan la interacción de diferentes grupos socioeconómicos con el propósito de generar dinámicas que permitan ofrecer oportunidades de desarrollo e inclusión a las poblaciones más vulnerables que son las primeras en sufrir los efectos de las alteraciones del equilibrio ecológico al depender en gran parte su supervivencia de los servicios ecosistémicos que provee la naturaleza, y (iii) dinamizar las relaciones entre la zona rural y la zona urbana buscando interiorizar la

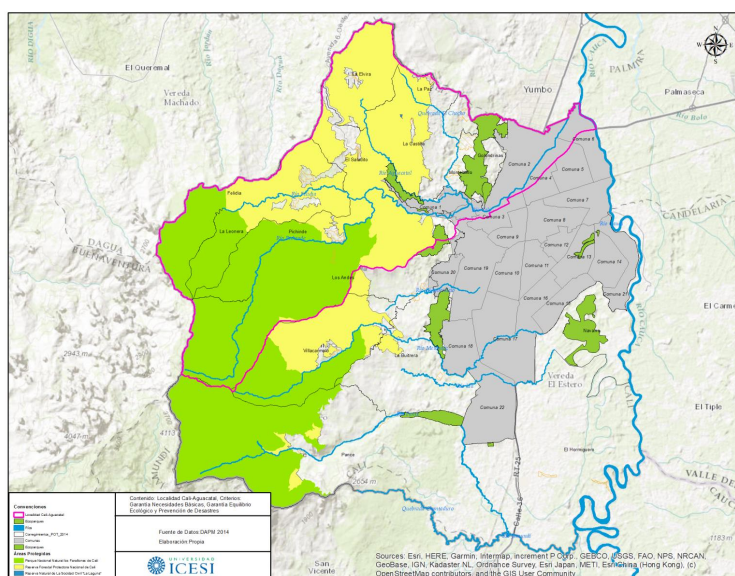
interdependencia entre estas, mediante la articulación de la vocación productiva y potencial de ambas, en favor de la sustentabilidad del territorio.

Variable de análisis No. 2: Área de suelo con riesgo por movimiento en masa en el Escenario de Localidades de Cali Distrito Especial – Localidad Cali Aguacatal

Así como se realizó para la variable 1 un análisis de los resultados de cara a la localidad «Cali Aguacatal» propuesta por la Alcaldía de Cali, para la variable 2 también se hizo lo mismo. Sin embargo, es relevante señalar que el análisis se realizó sobre la propuesta ajustada de la localidad «Cali Aguacatal» que se planteó previamente (ver Mapa 5), donde se incluyó a la cuenca Pichinde en esta localidad y se aclaró que para garantizar el equilibrio ecológico se sugiere mantener integrada toda la Cuenca Cali, en el entendido de que este cambio no tiene una alta incidencia con respecto al cumplimiento del criterio poblacional de las localidades priorizado por la Alcaldía, pero que definitivamente si es determinante para la conectividad ambiental de esta localidad.

Para poder ilustrar mejor las dinámicas que sugieren los criterios (ii) garantía del equilibrio ecológico y (iii) prevención de desastres propuestos, se elaboraron los Mapas 8 y 9 que se presentan a continuación.

Mapa 8. Propuesta de Localidad «Cali Aguacatal» ajustada –Áreas protegidas y ríos³⁷. (Fuente: Elaboración propia a partir de información del P.O.T. 2014).



³⁷ Ver Anexo 8 para ver el mapa en detalle en un mayor tamaño.

El Mapa 8 complementa el Mapa 5 que resalta las corrientes superficiales y nacimientos presentes en la localidad «Cali Aguacatal», contribuyendo así a enriquecer la visión sistémica de cuenca hidrográfica que se sustenta a lo largo de este trabajo, e ilustrando las áreas protegidas presentes en esta localidad.

Se destaca especialmente que el Plan de Ordenamiento Territorial – P.O.T.³⁸ de Cali señala que el Sistema Municipal de Áreas Protegidas de Cali – SIMAP, se constituye como la principal estrategia de conservación de la estructura ecológica principal, así como de su oferta de servicios ecosistémicos y diversidad biológica. Esta estrategia incluye tanto las áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), destacándose el Parque Nacional Natural Farallones, como otras áreas protegidas regionales y locales. Por esta razón, al concentrar esta localidad gran porcentaje de las áreas protegidas del Distrito (aproximadamente un 63%), se proyecta como una localidad con potencial ecoturístico, pero sobre todo como una de las localidades proveedora de servicios ecosistémicos fundamentales para gran parte del Distrito como lo son: el agua, el oxígeno, la biodiversidad, la conectividad con la región, la regulación hídrica y de manera conjunta el equilibrio ecológico.

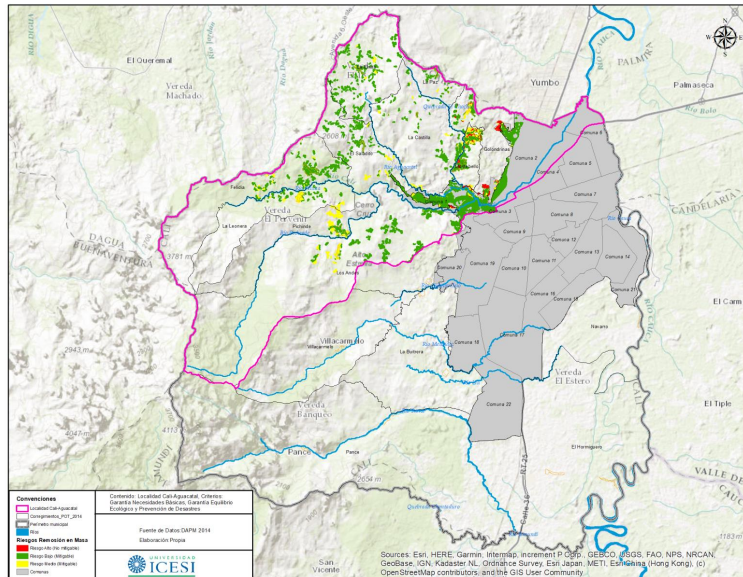
Se reconoce que con la definición de esta localidad el equipo de la Alcaldía de Cali realizó un importante ejercicio de delimitación donde no solo tuvo en cuenta criterios de distribución poblacional balanceada y de homogeneidad relativa desde un punto de vista social, económico y geográfico, sino que acertadamente conjugaron dichos criterios con criterios ambientales como el de mantener el equilibrio ecológico y promover dinámicas urbano rurales.

En el Mapa 9 se ilustra la zonificación de riesgo por movimiento en masa en la localidad «Cali Aguacatal» (con el ajuste de delimitación propuesto). En este contexto como ya se mencionó antes, el tema de riesgo no puede mirarse aislado de otras variables a la hora de delimitar localidades, por lo que básicamente se considera prioritario complementar la acertada decisión de la Alcaldía de Cali de definir esta localidad que procuró mantener la conectividad ecosistémica y por ende el equilibrio ecológico, con estrategias que deberá promover el Alcalde Menor de esta localidad junto con el Alcalde Distrital para prevenir desastres a través de la mitigación del riesgo, especialmente en zonas como el Sector Patio Bonito, los barrios Terrón Colorado y Vista Hermosa, el sector de Altos de

³⁸ Acuerdo 0373 de 2014 (Actual P.O.T. de Cali)

Normandía, los barrios Granada, Juanambú, el sector de Chipi Chape y zonas específicas de los corregimientos de Montebello y Golondrinas principalmente.

Mapa 9. Propuesta de Localidad «Cali Aguacatal» ajustada –Riesgos por movimiento en masa³⁹.
(Fuente: Elaboración propia a partir de información del P.O.T. 2014).



Consideraciones Finales

Las características biogeográficas de Santiago de Cali, en especial su gran riqueza en biodiversidad y recursos hídricos, no solo lo destacan como un territorio propicio para hacer un manejo eficiente y sostenible de los servicios ecosistémicos con que cuenta, sino para promocionarlo a nivel local e internacional como Distrito Biodiverso. Se destaca que a partir de los criterios analizados de la Economía Ecológica presentados en el caso de estudio, correspondientes a la garantía de necesidades básicas, el equilibrio ecológico y la prevención de desastres, es pertinente planificar el territorio a partir de un modelo de ordenamiento que garantice un equilibrio entre la protección y el aprovechamiento de los mencionados servicios ecosistémicos, incluyendo los procesos que los sustentan, para beneficio tanto de la población como de la estructura ecológica del Distrito.

Conforme al postulado de la Economía Ecológica que concibe a la sociedad y su economía inmersa en la biosfera, caracterizada por ser finita y limitada, la alternativa propuesta de definir las

³⁹ Ver Anexo 9 para ver el mapa en detalle en un mayor tamaño.

localidades del Distrito Especial de Cali teniendo como determinantes fundamentales a las cuencas hidrográficas y los servicios ecosistémicos que estas proveen se vuelve atractiva. Lo anterior, debido que son las cuencas hidrográficas quienes precisamente limitan, restringen, condicionan y orientan las decisiones de uso y ocupación del territorio a partir de los servicios ecosistémicos que proveen y que representan el sustento de todas las actividades antrópicas.

Así mismo, se resalta a la unidad de cuenca hidrográfica como una herramienta de gestión primordial, que permite a los planificadores establecer la vocación del territorio desde una visión integral, armonizando las dinámicas urbano- rurales y locales-regionales a través de un intercambio de bienes y servicios entre los territorios y sus habitantes. Esto, procurando garantizar la sustentabilidad y resiliencia del nuevo Distrito, en el entendido de que la sostenibilidad social, económica y política, el bienestar de los habitantes, la competitividad y la productividad económica del territorio dependen en primera medida de una oferta natural adecuada que los soporte.

Se reconoce que además de los criterios y variables contemplados en el presente estudio para realizar un ejercicio juicioso de delimitación de localidades del D.E.S. de Cali, deben contemplarse otros principios orientadores de índole socioeconómico, que por la realidad racional en que se plantea el ejercicio de distritalización deberían ser tenidos en cuenta. Ejemplo de ello son: la distribución poblacional balanceada, pues permite integrar localidades similares en cuanto a tamaño de su población y se facilita su administración y gerencia; la racionalidad administrativa y fiscal que contempla que las localidades deben ser viables financieramente y facilitar la administración de las dependencias del Distrito; y el hecho de procurar no plantear muchas localidades porque esto aumenta significativamente los costos de funcionamiento y dificulta la coordinación institucional.

Así mismo, los criterios de índole jurídico, no deben ser obviados entre los que se destaca principalmente el criterio de homogeneidad relativa, contenido en la Ley marco de Distritos (Ley 1617 de 2013), que establece que las localidades deben ser delimitadas de acuerdo la homogeneidad relativa desde una perspectiva social, económica, cultural y geográfica. Además, es fundamental tener en cuenta la normatividad vigente en materia de instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, así como la de gestión ambiental, para realizar un adecuado ejercicio de delimitación de las localidades del Distrito Especial de Santiago de Cali.

A pesar de algunas diferencias expresadas con respecto a la propuesta de localidades del D.E.S. de Cali propuesto por el equipo formulador de la Alcaldía de Santiago de Cali, en general se resalta el esfuerzo que hicieron por incluir la dimensión ambiental en el ejercicio de delimitación de las localidades a pesar de que la Ley 1617 de 2013 no lo tuviera en cuenta como uno de los aspectos a tener en cuenta en el análisis de homogeneidad relativa.

Finalmente, en un contexto de cambio climático como el actual donde de acuerdo a la Naciones Unidas la temperatura global es hoy 1,1 grado centígrado más caliente que hace un siglo, es imprescindible que se ponga en el centro de la agenda pública del Distrito la implementación de políticas públicas y medidas de ordenamiento territorial que verdaderamente promuevan la sustentabilidad del territorio para garantizar condiciones de equidad entre la sociedad. Teniendo especialmente en cuenta a las poblaciones o grupos sociales vulnerables, reconociendo que su supervivencia no solo depende directamente de los bienes y servicios que les presta la naturaleza, sino que a su vez son los primeros en verse afectados por los efectos negativos producto de los impactos ambientales que necesariamente implica el crecimiento económico, como lo son las inundaciones y las sequías cada vez más frecuentes.

Referencias Bibliográficas

Alarcón, M. T., Cruz, E., Cobaleda, J. F. & Rosero, J. (2016). *Revisión y análisis de las principales iniciativas públicas y privadas documentadas, de diseño, manejo, establecimiento, renovación y/o restauración de las coberturas vegetales urbanas realizadas en Santiago de Cali en los últimos 10 años*. Santiago de Cali: DAGMA- Universidad Autónoma de Occidente.

Alcaldía de Santiago de Cali, Corporación Autónoma Regional de Valle del Cauca, Unidad de Parques Nacionales, EMCALI, DAGMA. (2011). *Plan de Gestión Ambiental Municipal 2012 -2019*. 115pp.

Arias, A. F. A., et al. (2017). *Diagnóstico estratégico del sector ambiental del municipio de Santiago de Cali*. Cali, Colombia: Universidad del Valle.

Balanta, V. (2015). *Análisis del ordenamiento territorial de las cuencas hidrográficas desde la perspectiva del desarrollo sostenible*. Universidad de la Amazonia. Revista FACCEA 5(2), 146-159.

Camacho, V. & Ruíz, A. (2012). *Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos*. Revista Bio Ciencias, Vol. 1, No. 4. 3-15.

Cámara Colombiana de la Construcción-Camacol. (2019). Vivir en Cali «Un asunto de política pública». Recuperado de <http://camacolvalle.org.co/vivirencali/propuestascandidatosalcaldiadecali.pdf>

Concejo Municipal de Santiago de Cali. (2014). *Acuerdo No. 0373 de 2014, por medio del cual se adopta la revisión ordinaria de contenido de largo plazo del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Santiago de Cali*. Recuperado de http://planeacion.cali.gov.co/pot_adoptado/20141201%20ACUERDO%200373%20DE%202014.pdf

Contreras, R., Cruz, E., Echeverry, L., Millán, A., Alarcón, M. & Cobaleda, J. (2016). *Metodología y procedimientos para construir una red ecológica urbano-rural del municipio adaptando metodologías como la métrica del paisaje y de acuerdo con la propuesta de áreas núcleos y complementarias del SIMAP, que aumente cualitativa y cuantitativamente la biodiversidad y genere conectividades entre las diferentes matrices del paisaje*. Santiago de Cali: DAGMA- Universidad Autónoma de Occidente.

Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., et al. (1997). *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. Nature; 387: 253–260.

CVC, CIAT, DAGMA. (2015). *Plan de adaptación y mitigación al cambio climático*. Santiago de Cali.
Daly, H. y Cobb, J. (1994). *For the common good: Redirecting the economy toward community, the environment and a sustainable future*. Boston, Beacon Press, 1989 (22nd ed).

Daily, G. (ed.). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington, DC: Island Press, 1997. 392.

DAGMA & The Nature Conservancy. (2012). *Guía Metodológica para la implementación del Sistema municipal de Áreas protegidas de Cali – SIMAP – Cali*. 232 pp.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. (2018). *Proyección demográfica del Municipio de Santiago de Cali*. Bogotá D.C.: DANE.

De Groot, R.S., Wilson, M.A., Boumans, R.M.J. (2002). *A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services*. Ecological Economics; 41: 393–408.

EMCALI (2018). *Contrato No. 300-PS-1486-2018 - Estudios y diseños para el suministro de agua potable y drenaje sanitario incluyendo sus respectivas redes para el Sector Patio Bonito, Comuna 1 del Municipio de Santiago de Cali*. Cali: Gevial Ingeniería y Gestión Vial S.A.S.

Etter, A. (1998). Mapa general de ecosistemas de Colombia (1:2,000,000). En: Chaves, M.E., Arango, N. (Eds.), *Informe Nacional Sobre el Estado de la Biodiversidad en Colombia-1997*. Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá.

Fisher, B., Turner, K.R., Morling, P. (2009). *Defining and classifying ecosystem services for decision making*. *Ecological Economics*, 68, 643-653.

García, A. C., G. Vallejo, Higgings, M.L. y Escobar, E.M. (2016). *El Acuerdo de París*. Así actuará Colombia frente al cambio climático. 1 ed. WWF-Colombia. Cali, Colombia. 52 pp.

Gómez-Baggethun, E. (2018). *Ecologizar la Economía o Economizar la Ecología: controversias y desafíos en torno a la valoración de los servicios ecosistémicos*. *Gestión y Ambiente* 21. (supl.1), 69-78.

Llerena, C.A. (2003). *Servicios ambientales de las cuencas y producción de agua, conceptos, valoración, experiencias y sus posibilidades de aplicación en el Perú*. FAO presentado en el Foro Regional sobre Sistemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA), Arequipa, Perú, 9-12 junio 2003, durante el Tercer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas.

Márquez, G. (1996). *Ecosistemas Estratégicos y otros ensayos de ecología ambiental*. Fondo FEN Colombia. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. 87-103.

Márquez, C.G. & Valenzuela, E. (2008). *Estructura ecológica y ordenamiento territorial ambiental ; Aproximación conceptual y metodológica a partir del proceso de ordenación de cuencas*. *Gestión y Ambiente*. Recuperado en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169420291010>> ISSN 0124-177X.

Martínez Alier, J. (2009). *El Ecologismo de los Pobres*. Barcelona. España : Icaria Editorial S.A.

Naciones Unidas. Acuerdo de París. Paris. (2015). Recuperado de https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf

Naciones Unidas. Conferencia sobre Vivienda y Desarrollo Urbano Sostenible. Nueva Agenda Urbana Hábitat III (2016). Recuperado de <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Spanish.pdf>

OECD. (2018). Regulatory Policy: Colombia. Recuperado de <http://www.oecd.org/countries/colombia/regulatory-policy-colombia.htm>.

Olaya Ospina, E., Tosse Luna., Oscar Dario... [et.al]. *Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas*. Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014. 115 p.

Ordoñez, J. (2011). *¿Qué es una Cuenca hidrológica?* Cartilla Técnica. Contribuyendo al desarrollo de una cultura del agua y la gestión integral del recurso hídrico. Sociedad Geográfica de Lima. Foro Peruano para el Agua –GWP Perú. 1-44.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (s.f.). Clasificación de los servicios ecosistémicos. Recuperado de <http://www.fao.org/ecosystemservices-biodiversity/es/>

República de Colombia – Gobierno Nacional. (2013). Ley No. 1617 de 2013, *por la cual se expide el régimen para los distritos especiales*. Recuperado de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/2013/LEY%201617%20DEL%2005%20DE%20FEBRERO%20DE%202013.pdf>

República de Colombia – Gobierno Nacional. (2018). Ley No. 1933 de 2018, *por medio de la cual se categoriza al Municipio de Santiago de Cali como Distrito Especial, Deportivo, Cultural, Turístico, Empresarial y de Servicios*. Recuperado de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201933%20DEL%2001%20DE%20AGOSTO%20DE%202018.pdf>

Rodríguez N., D. Armenteras, M. Morales Rivas, M. Romero Ruiz. (2006). *Ecosistemas de los Andes Colombianos*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt 154pp.

Rodríguez, E., Sandoval, J., Chaparro, J., Trejos, G., Medina, E., Ramírez, C., et al (2017). *Guía Metodológica para la zonificación de amenaza por movimiento en masa Escala 1:25.000*. Bogotá D.C.: Servicio Geológico Colombiano.

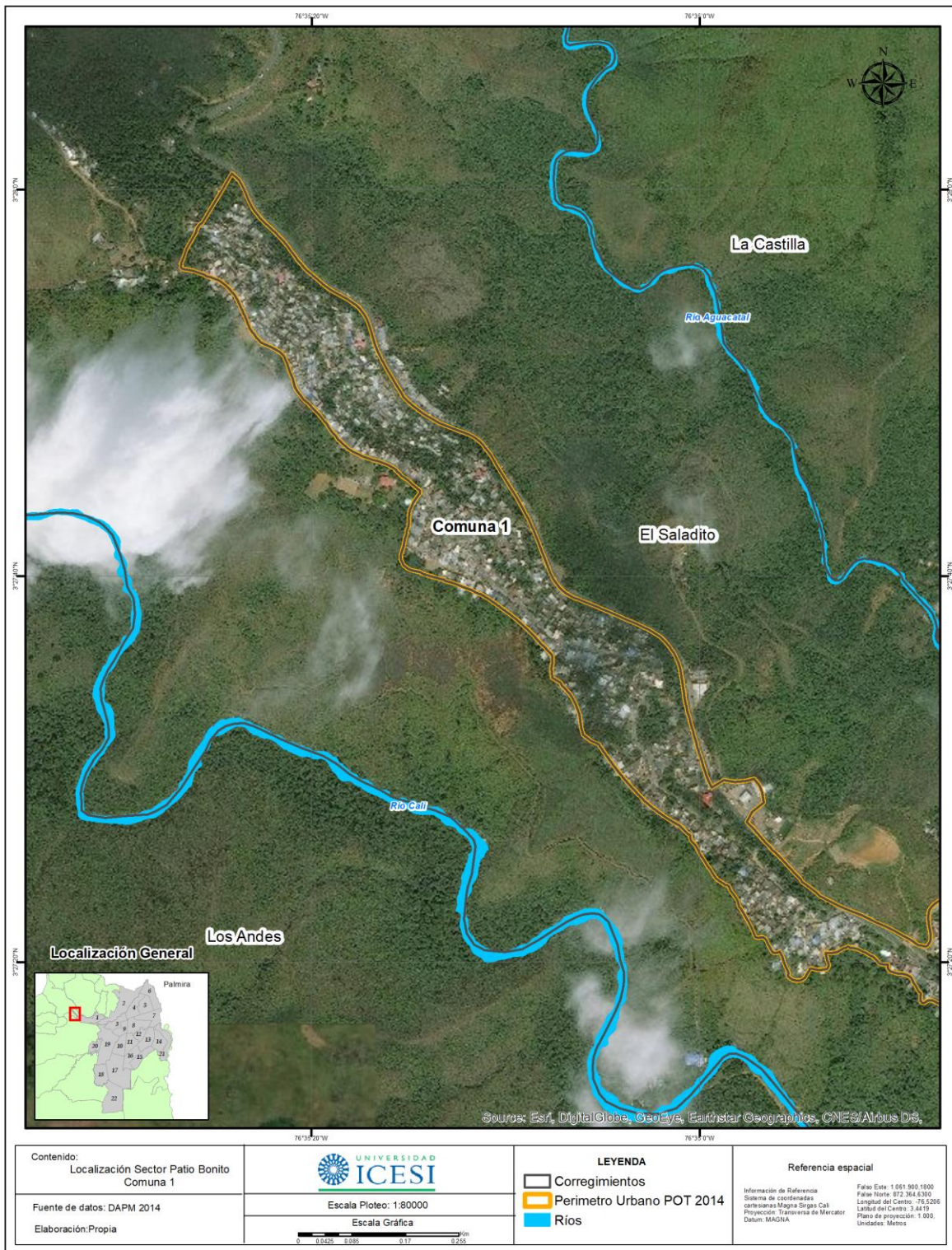
Thomas F. Homer Dixon. (1994). *Environmental Scarcities and Violent Conflict: Evidence from Cases*. The MIT Press. International Security, Vol. 19, No. 1. pp. 5-40. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/2539147>

United Nations. Sustainable Development Goals. (2015). Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

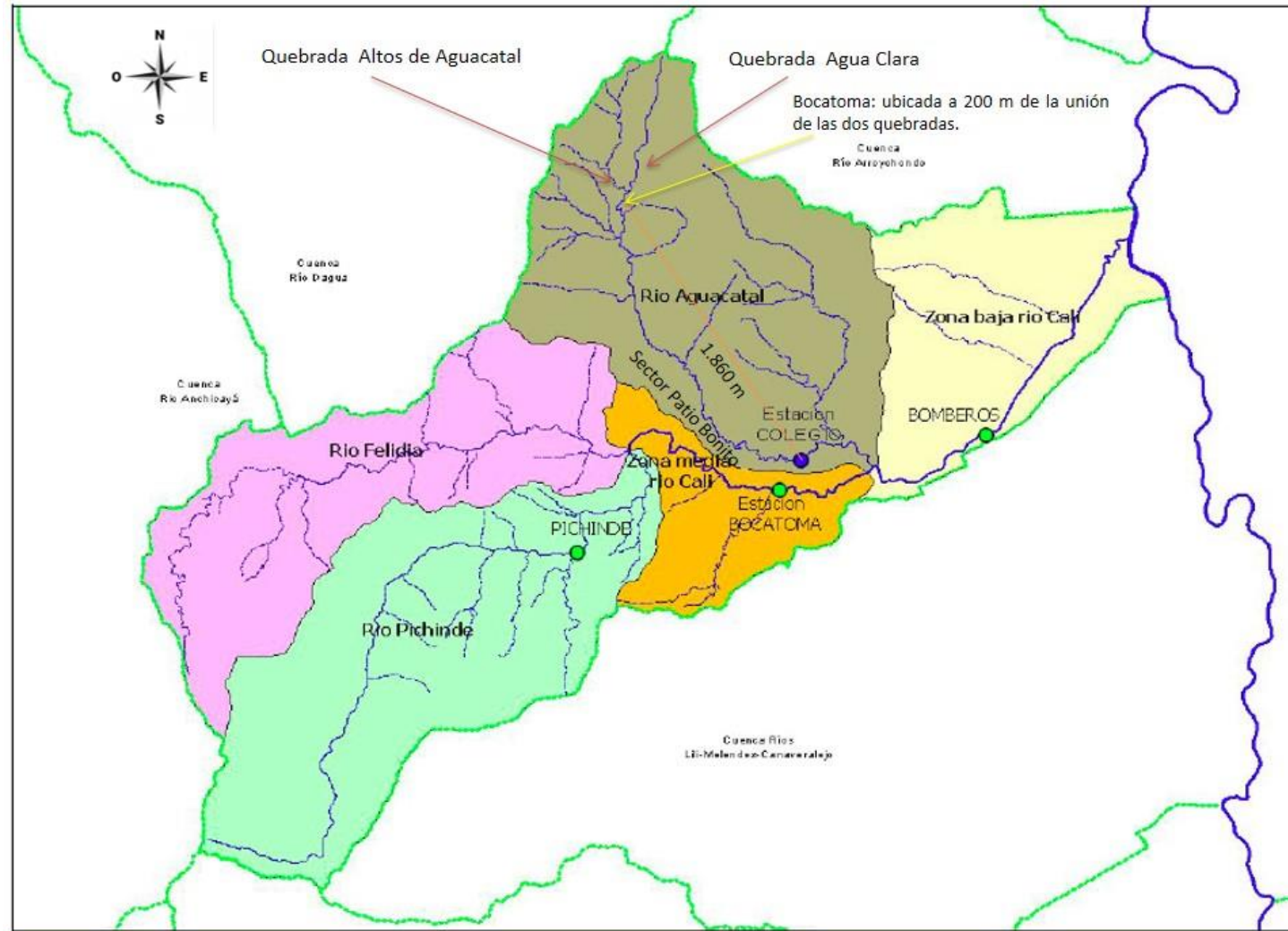
Villarruel, J. & Caicedo, I. (2005). *Estudio de Microzonificación Sísmica de Santiago de Cali*. Bogotá D.C.: Ingeominas.

Anexos

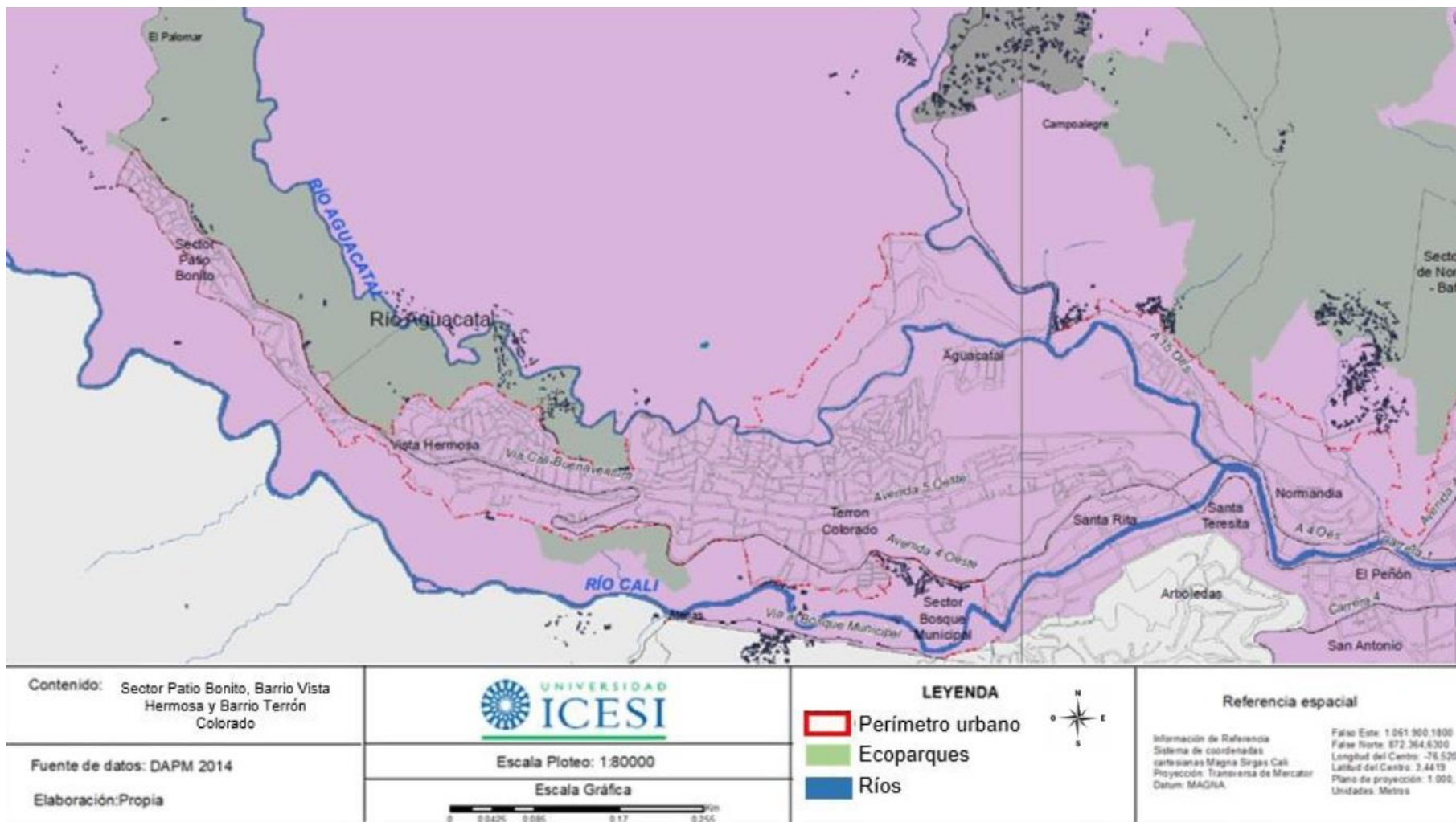
Anexo 1. Zona de estudio: Sector Patio Bonito, Comuna 1 de Santiago de Cali. (Fuente: Elaboración propia).



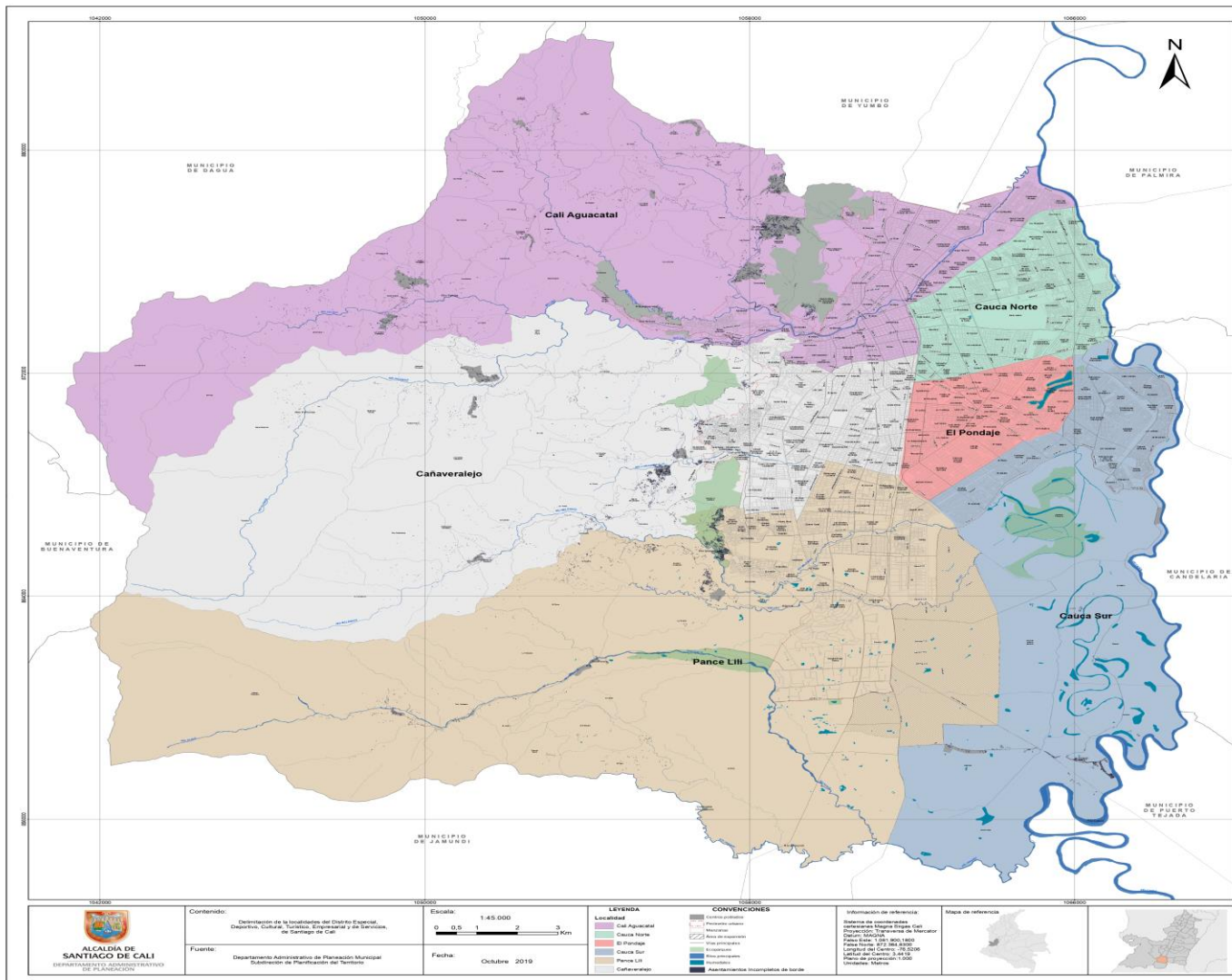
Anexo 2. Abastecimiento hídrico del Sector Patio Bonito Cuenca Alto Aguacatal. *Fuente:* Adaptado de Contrato No. 300-PS-1486-2018 EMCALI (2018).



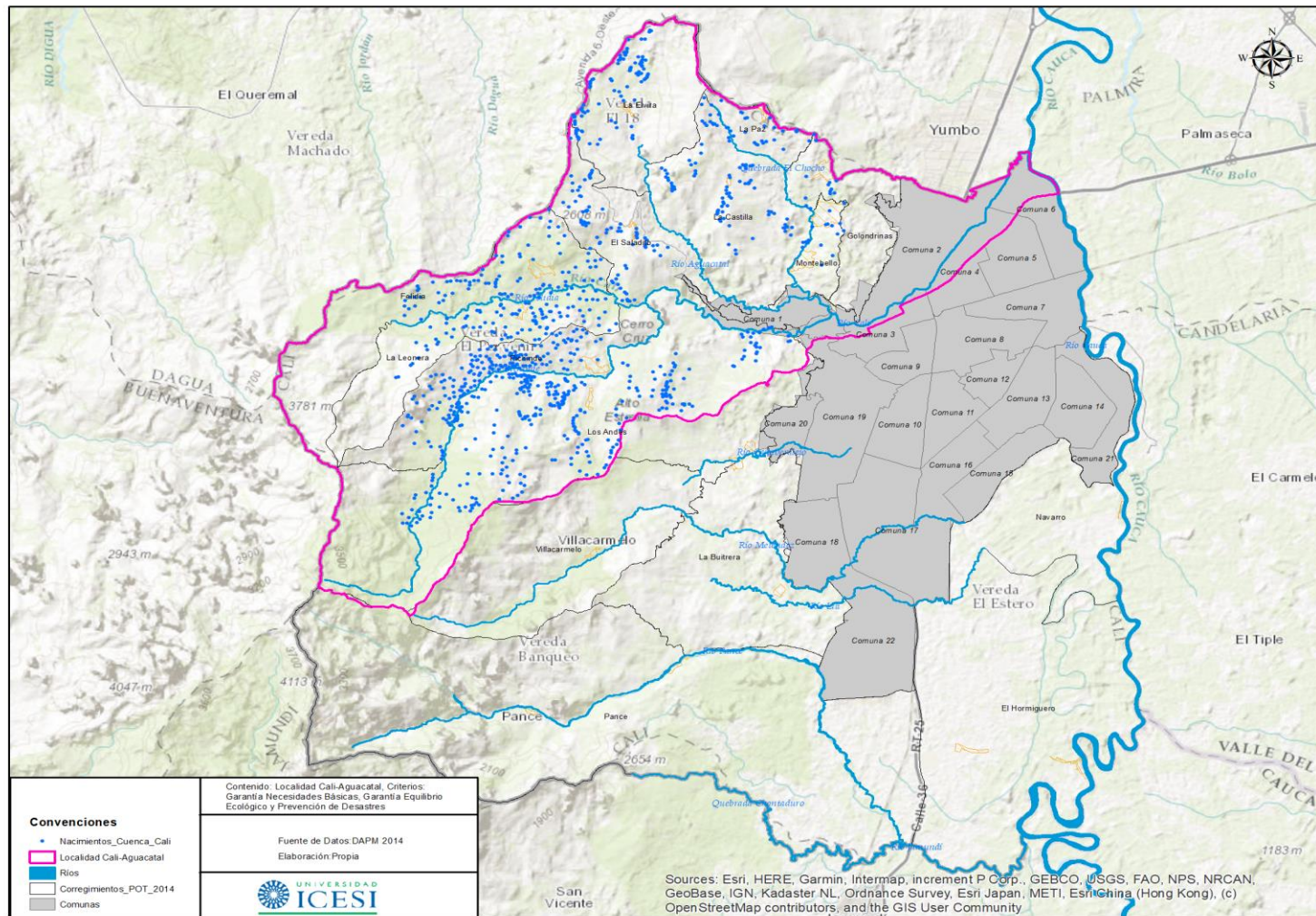
Anexo 3. Sector Patio Bonito y barrios Vista Hermosa y Terrón Colorado de la Comuna 1 de Cali. (Fuente: DAPM, 2019).



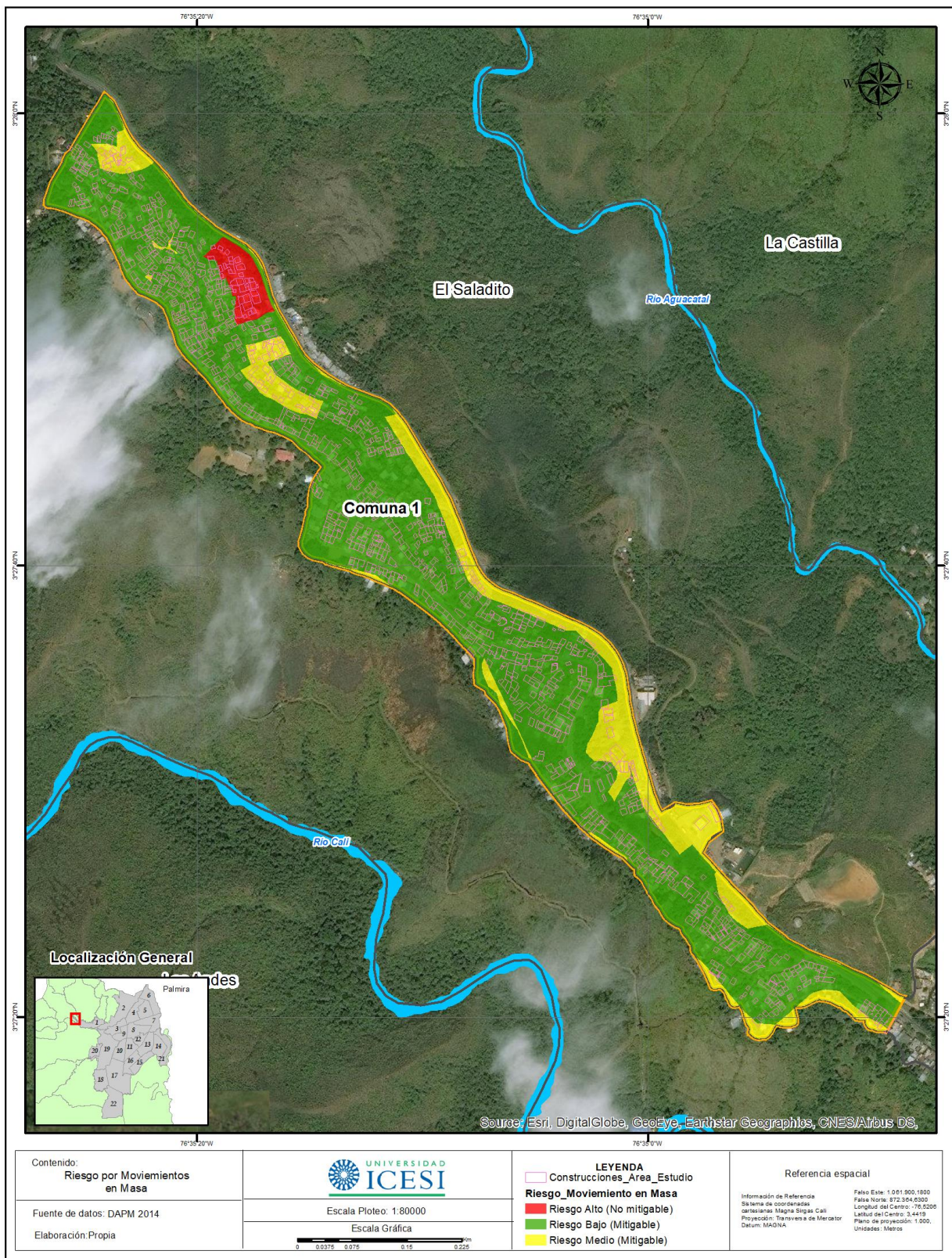
Anexo 4. Propuesta de Localidades del Distrito Especial de Santiago de Cali presentado por la Administración Municipal. (Fuente: DAPM, 2019).



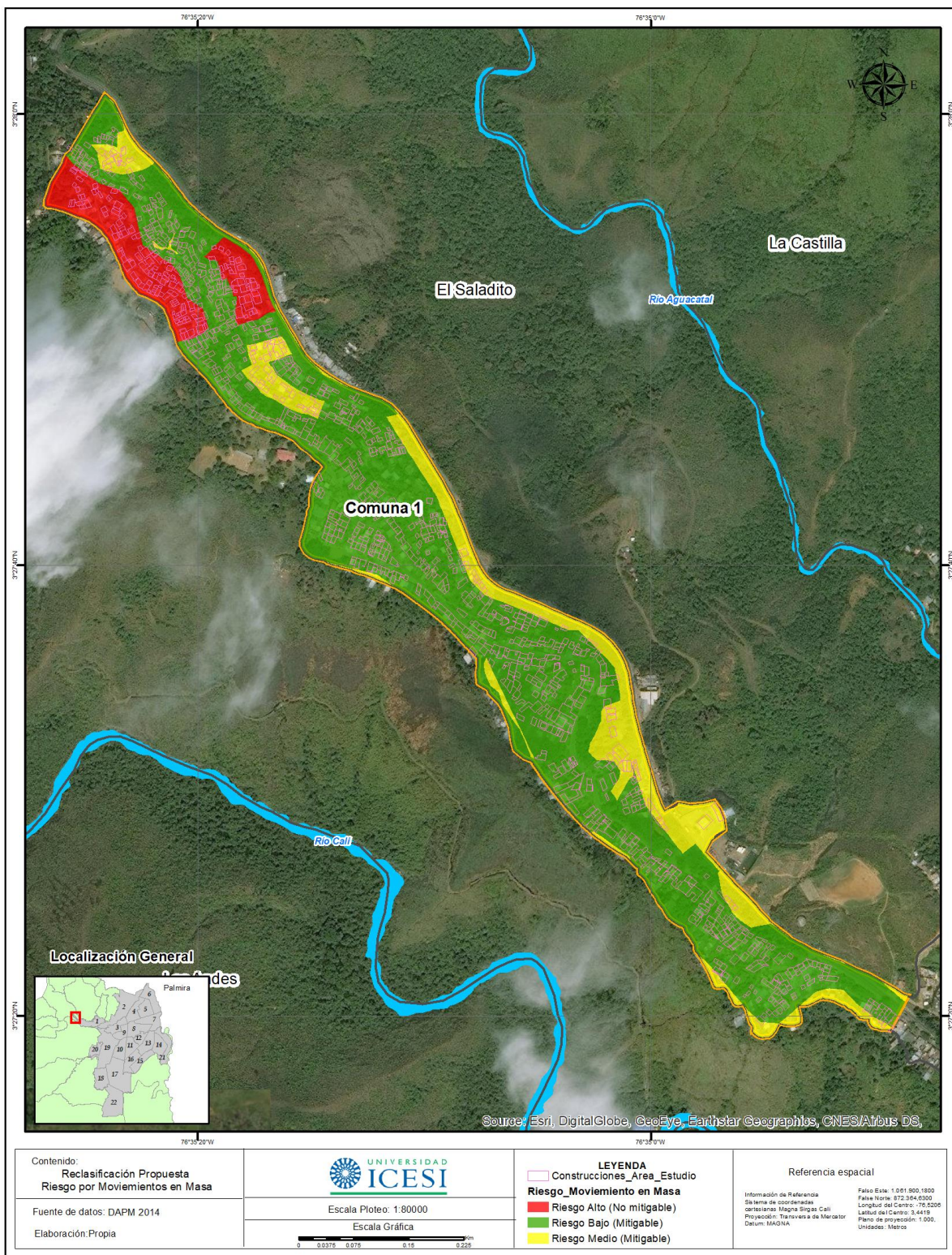
Anexo 5. Propuesta de Localidad «Cali Aguacatal» ajustada- Ríos y nacimientos. (Fuente: Elaboración propia a partir de información del P.O.T. 2014).



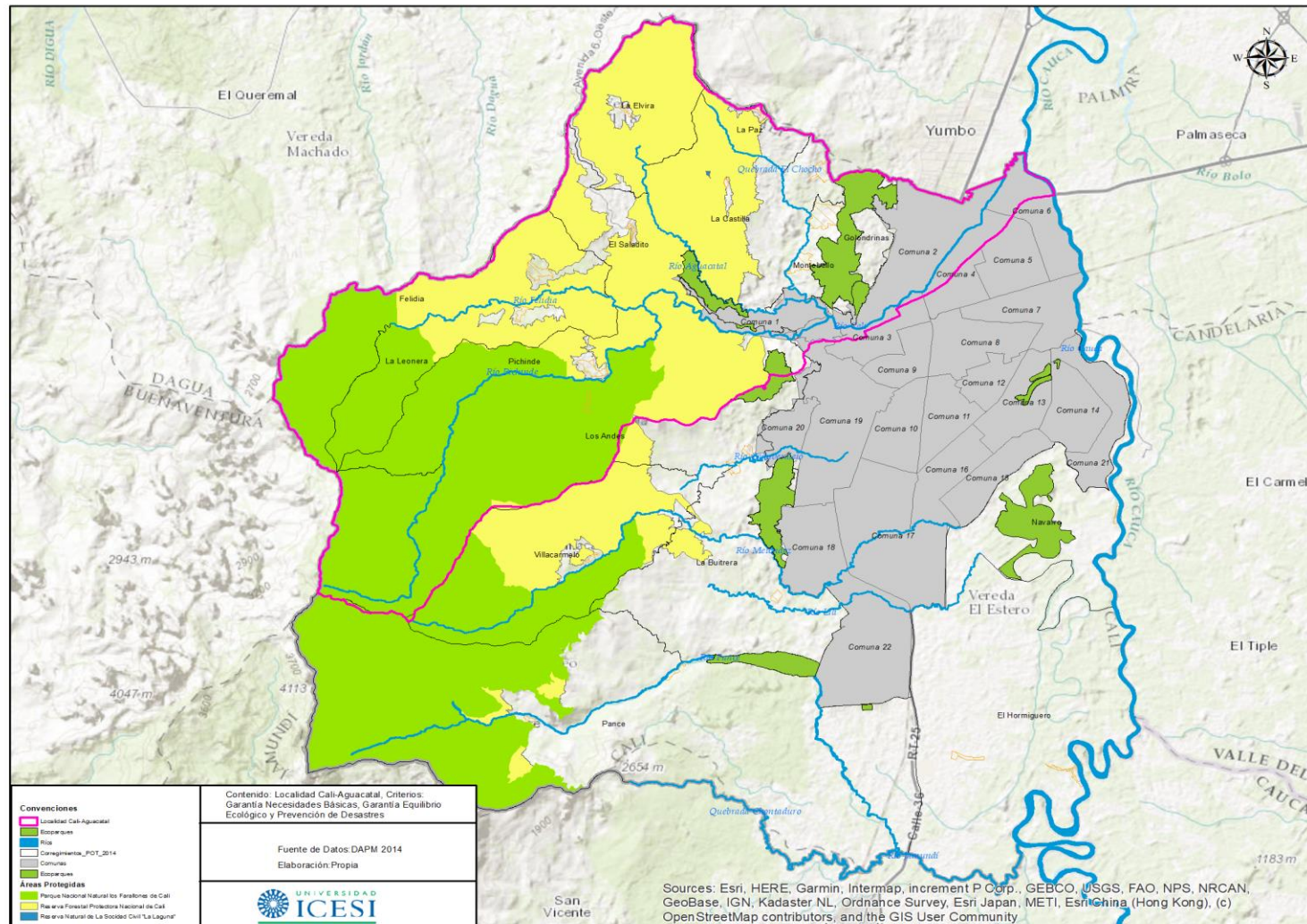
Anexo 6. Zonas de riesgo por movimiento en masa en el Sector Patio Bonito. (Fuente: Elaboración propia a partir de cruce de datos de información oficial de la Alcaldía de Santiago de Cali).



Anexo 7. Actualización del Mapa de zonas de riesgo por movimiento en masa del Sector Patio Bonito sobreponiendo capas de información secundaria e información recolectada en campo. (Fuente: Elaboración propia).



Anexo 8. Propuesta de Localidad «Cali Aguacatal» ajustada –Áreas protegidas y ríos. (Fuente: Elaboración propia a partir de información del P.O.T. 2014).



Anexo 9. Propuesta de Localidad «Cali Aguacatal» ajustada –Riesgos por movimiento en masa. (Fuente: Elaboración propia a partir de información del P.O.T. 2014).

