

ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA RED HÍDRICA URBANA Y DEL
DOCUMENTO TÉCNICO DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS
SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO DE JAMUNDÍ

RUTH JIRETH SÁNCHEZ ARBOLEDA

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA
SANTIAGO DE CALI
2022

ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA RED HÍDRICA URBANA Y DEL
DOCUMENTO TÉCNICO DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS
SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO DE

RUTH JIRETH SÁNCHEZ ARBOLEDA

Informe de pasantía presentado para optar título de Geógrafa

DIRECTOR
RAMÓN ALBERTO SERNA ISAZA
Magíster en Geografía

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA
SANTIAGO DE CALI
2022

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Santiago de Cali, 28 noviembre de 2022

DEDICATORIA

A Dios por darme la sabiduría, fortaleza y amor para no desmayar y poder avanzar,
a mi familia por ser un apoyo incondicional cuando más lo necesite.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios porque con él todo es posible, aún en los días grises su palabra fue mi consuelo.

Agradezco profundamente al profesor Ramón Alberto Serna Isaza, por su conocimiento y dedicación, por enseñarme, por amar lo que hace y acompañarme en la culminación de este proceso, por ser un excelente ser humano y profesional.

A la Alcaldía de Jamundí, en especial a la Secretaría de Medio Ambiente, que me dio la oportunidad de hacer mis prácticas como estudiante, y así, a cada uno de los profesionales con los que desempeñé mi labor.

Agradecida con la Universidad del Valle, el programa de Geografía y el cuerpo de docentes por su compromiso durante mi formación académica. Por cada salida de campo que me ayudó a ver el mundo de una forma diferente, a ser más humana y crítica frente a cada situación enfrentada.

A mis padres, Rubén Ulises Sánchez Yesquen, Yuly Patricia Arboleda Segura, a mi abuela Melva Lucía Yesquen Minotta; y a Emilce Hernández Portocarrero, quien ha sido como una madre para mí. Todos ellos, han sido un pilar fundamental en mi vida, porque hicieron y siguen haciendo su mejor esfuerzo para que pueda ser una profesional, por los valores que me han inculcado a lo largo de mi vida, lo que me hace ser una mujer que hoy puede aportar un bien a esta sociedad.

A cada proceso que tuve que atravesar, porque me hicieron más fuerte, apasionada y valiente para poder llegar hoy, al final de esta etapa que es solo un nuevo comienzo de mi vida como profesional. No puedo estar más feliz por convertirme en la profesional que mi familia anhelaba y ser un ejemplo para mis hermanos, primos y tíos, porque sí se puede.

A mis amigas y compañeras de carrera, por ser mis confidentes y brindarme momentos especiales.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	9
1. JUSTIFICACIÓN	10
2. OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GENERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3. INTRODUCCIÓN	12
4. MARCO REFERENCIAL	14
6 METODOLOGÍA	16
6.1 HERRAMIENTAS SIG	16
7. APORTES Y DISCUSIONES DESDE LA DISCIPLINA	20
7.1 ANÁLISIS ESPACIAL A TRAVÉS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	20
7.2 ANÁLISIS DE LA RED HÍDRICA URBANA DE JAMUNDÍ	22
7.3 NORMATIVA DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS)	30
7.4 ACTUALIZACIÓN DEL PGIRS DE JAMUNDÍ 2021	32
CONCLUSIONES	39
BIBLIOGRAFÍA	40

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa conceptual del proceso desarrollado en la pasantía	14
Figura 2. Herramientas técnicas para el análisis espacial	22

LISTA DE CUADRO

	Pág.
Cuadro 1. Sectores con problemas en la disposición de residuos sólidos	36

LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Creación de andenes	18
Imagen 2. Vías.....	18
Imagen 3. Corregimientos de Jamundí	19
Imagen 4. Proyección	20

LISTA DE MAPAS

	Pág.
Mapa 1. Localización de Jamundí.....	16
Mapa 2. Cuencas hidrográficas Municipio de Jamundí.....	25
Mapa 3. Elevación de Cuencas Hidrográficas Municipio de Jamundí.....	26
Mapa 4. Red hídrica urbana de Jamundí.....	27
Mapa 5. Sectores con Frecuencia Especial de Barrido por semana.....	32
Mapa 6. Vías Objeto de Barrido.....	33
Mapa 7. Andenes Objeto de Barrido.....	34
Mapa 8. Sectores con Alta Frecuencia de Limpieza por semana	35
Mapa 9. Zonas Verdes Públicas	36
Mapa 10. Puntos Críticos.....	37

RESUMEN

El trabajo tiene la finalidad de indicar lo realizado dentro de la formación como geógrafa, en el marco de una pasantía en la Secretaría de Medio Ambiente de la Alcaldía de Jamundí, con el fin de acompañar en algunas labores dentro del equipo de Sistemas de Información Geográfica. Se apoyó, en primera instancia, la elaboración de cartografía y análisis espacial de la red hídrica del municipio de Jamundí en su zona urbana, para el control y seguimiento del estado de dicha red; así mismo, se realizaron mapas para la actualización de la información del documento técnico de los Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), y la proyección de oficios y actas de la Secretaría de Medio Ambiente, para el taller participativo del ENEP (Espacios Naturales del Espacio Público), en el marco del proyecto convenio No. 127 de 2021, suscrito entre la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC y la Universidad del Valle.

Como logros se puede establecer el cumplimiento de las tareas asignadas durante el proceso, debido a que esta dependencia se encontraba estableciendo sus lineamientos de trabajo con el propósito de elaborar, promover y ejecutar planes y políticas acorde a las necesidades ambientales de Jamundí. Esto fue enriquecedor, teniendo en cuenta que ser parte del grupo de trabajo de la Secretaría de Medio Ambiente me ayudó a ganar experiencia y a mantener un vínculo con algunas competencias como la planificación del entorno natural, que a su vez crea una interacción con el ser humano, el control y seguimiento que va más allá de la identificación del problema; el análisis que permite ver facetas o cualidades del fenómeno para lograr una visión integral; con la aplicación de un *software* que ayudó a fortalecer el uso de sus herramientas que son un valor agregado que fortalece la explicación en el proceso formativo.

Palabras Clave: Análisis espacial, Sistemas de Información Geográfica (SIG), herramientas SIG, PGIRS, Red hídrica municipal, Secretaría de Medio Ambiente, Jamundí.

1. JUSTIFICACIÓN

El cambio del uso del suelo en el municipio de Jamundí, anteriormente dedicado al aprovechamiento agropecuario, ha sido designado para satisfacer la demanda de la población de Cali, además de la dependencia de Jamundí en materia educativa, de salud, económica, vial, entre otras. Transformando notablemente el territorio dado por el crecimiento apresurado y a la accesibilidad del municipio que ofrece áreas expandibles, de este modo. “La urbanización de Jamundí ha ofrecido una mayor rentabilidad a suelo: de una parte, por la posibilidad de poder adquirir tierras a bajos costos, por lo general fincas ubicadas en el área suburbana, negociables en hectáreas por tratarse de tierras rurales, que después se venden por metros cuadrados; y de otra, por facilidad de ejecutar proyectos en tiempos más cortos de los que se hubieran necesitado para llevarlos a cabo en Cali, debido a menores exigencias normativas y requisitos para urbanizar establecidos en Jamundí, Municipio que no estaba preparado ni administrativamente ni financieramente para acompañar la dinámica de ese proceso”¹. A raíz de esto, se ha visto una afectación en la calidad del ambiente causando un impacto negativo sobre el agua que presenta una disminución en los caudales y la contaminación de los mismos, en el suelo con la tala indiscriminada del bosque y el cambio abrupto de las actividades económicas ligadas al uso del suelo y el aire por el incremento de vehículos.

En ese sentido, fue de gran relevancia la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica como el recurso que contribuye al análisis espacial en diversas problemáticas a través de incorporar y manejar la información de bases de datos como lo fue con la red hídrica, que permitió la ubicación geográfica de los cuerpos de agua para poder entender su configuración dado a la ausencia de un inventario específico de estos y a las actividades que implican el uso del recurso hídrico, además, considerando la importancia de la oferta hídrica que tiene para el municipio y sus alrededores.

En otro orden de ideas, como estudiantes, próximos a obtener el grado profesional, será enriquecedor vivir una experiencia laboral, ya que permite ir afianzando los conocimientos expuestos en el transcurrir de la carrera, es como el valor agregado idóneo y crucial para el avance de cada uno como estudiante, que parte de lo teórico hacia al campo de acción, donde confluyen distintas realidades, que de alguna manera permiten la formación laboral, estableciéndose como una ventaja gracias al desarrollo de aptitudes y conocimientos más especializados que refuerzan la hoja de vida.

Las pasantías brindan herramientas que permiten capacitar frente a un escenario laboral competitivo, en este caso dentro de los estudios ambientales, abarcando procesos de aprovechamiento, cuidado de los recursos naturales y su ordenamiento territorial, así

¹ PLAN BÁSICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. Dimensión Ambiental - Componente urbano. p. 55

como la elaboración de una base cartográfica y la redacción de actas, informes y respuestas a solicitudes de los ciudadanos jamundeños.

Actualmente, es esencial disponer de habilidades en áreas específicas dentro de la profesión, debido a que la carrera de Geografía cuenta con muchos campos de acción. Esto de alguna manera proporciona un panorama con detalles, que servirá en el desarrollo profesional o al momento de continuar con estudios más avanzados, al mismo tiempo, para apostar a las diferentes vacantes que se ofrecen laboralmente.

En relación con lo anterior, cada día es más evidente la incorporación de estudiantes a entidades públicas o privadas, dado al respaldo en el desarrollo de proyectos y actividades específicas. En el caso de la Alcaldía en la Secretaría de Medio Ambiente no fue la excepción, hubo una conjunta colaboración con el otro; para ellos como dependencia relativamente nueva, la necesidad de contar con una asistencia en las diferentes tareas asociadas a la Secretaría, poder realizar un trabajo en mi caso me brindaba la posibilidad de contar con una certificación que me da la experiencia laboral que tanto se necesita al momento de obtener mi título como Geógrafa.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Actualizar la información de la red hídrica y del documento técnico del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del Municipio de Jamundí, 2021

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Caracterizar la red hídrica urbana de Jamundí
- ✓ Analizar principales instrumentos de ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Jamundí, relacionados con la red hídrica urbana y el PGIRS
- ✓ Actualizar la información del PGIRS con base en el diagnóstico de la red hídrica urbana del municipio de Jamundí

3. INTRODUCCIÓN

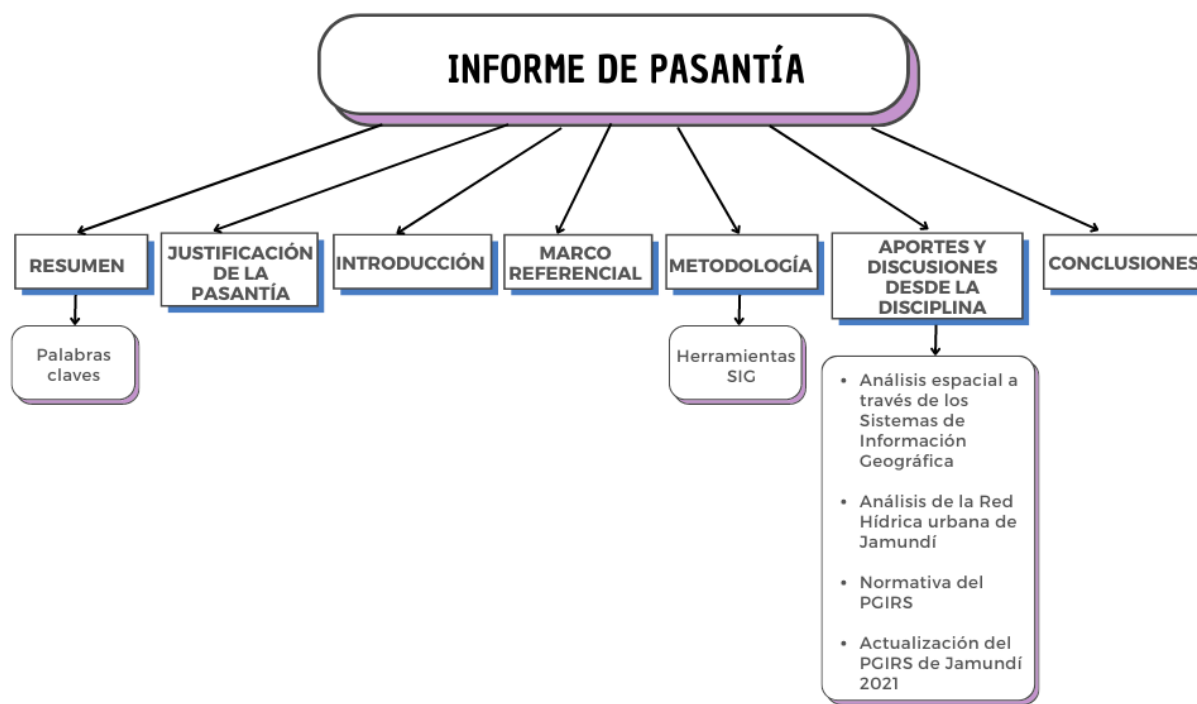
El informe expondrá lo que se realizó dentro de la pasantía, la cual se llevó a cabo con el propósito de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el período de aprendizaje; así mismo, se fortalecieron habilidades en el manejo de *ArcGis*, que ayudó al análisis en el área ambiental.

Durante la pasantía estuvo muy presente el uso de las herramientas técnicas. Actualmente, el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) ha tomado gran relevancia para el desarrollo de todo tipo de temáticas, dado que posibilita el procesamiento de grandes cantidades de información, lo que permite optimizar recursos por lo acertado y eficiente.

En relación con lo anterior, los temas en los que influyó esta herramienta son la red hídrica urbana, dado a su importancia y riqueza en el municipio, con el objetivo de hacer un seguimiento a los cuerpos de agua, a causa del uso inadecuado de los mismos por parte de la comunidad y al acelerado desarrollo urbano. Así mismo, se aportó en la elaboración de la actualización del PGIRS y con ello, hacer un programa para direccionar la recolección y debida disposición de los residuos sólidos.

Por lo tanto, el documento estará abordado de la siguiente manera; un resumen, que hará un acercamiento profesional de los procesos en los que fui involucrada. Una justificación, que contará la importancia que tiene poder realizar una pasantía en el quehacer profesional. Una introducción, que dará contexto al lector del desarrollo de la pasantía. Un marco referencial, que se hará a partir de los temas desarrollados, autores y características del lugar que fue el escenario de esta. La Metodología, describe los procedimientos que se llevaron a cabo para la evolución del trabajo. Aportes y discusiones desde la disciplina, será el cuerpo del trabajo donde se mostrará lo que se hizo y como desde la geografía se afianzan esos conocimientos. Las conclusiones, el cierre con aspectos relevantes con algunas reflexiones (ver figura 1).

Figura 1. Mapa conceptual del proceso desarrollado en la pasantía



Fuente: Elaboración propia

4. MARCO REFERENCIAL

La pasantía se llevó a cabo en la Alcaldía de Jamundí, municipio ubicado al sur del Departamento del Valle del Cauca, en la margen izquierda del río Cauca y entre la Cordillera Occidental y el Parque Nacional Natural Los Farallones (ver mapa 1).

Limita por el norte con el municipio de Santiago de Cali a 17 km, siendo el río Jamundí el límite natural entre dichos municipios. Al sur con el departamento del Cauca, con los municipios de Buenos Aires y Santander de Quilichao; al oriente con el departamento del Cauca, municipios de Puerto Tejada y Villa Rica; al occidente con el municipio de Buenaventura (Parque Nacional Natural los Farallones).

La Secretaría de Medio Ambiente, localizada en la Biblioteca del municipio, es una de las dependencias recientes de la Alcaldía, pero con objetivos claros para elaborar, promover y ejecutar planes y políticas acorde a las necesidades ambientales de Jamundí. Como Secretaría, se han planteado funciones², dado a que el municipio no ha contado con una gestión ambiental adecuada conforme a los recursos con los que cuenta, a continuación, algunos de los propósitos principales:

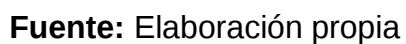
- Promover y ejecutar programas y políticas nacionales, regionales y ambientales relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales renovables del municipio.
- Adoptar los planes, programas y proyectos de desarrollo ambiental y de los recursos naturales renovables, que hayan sido discutidos y aprobados a nivel regional, conforme a las normas de planificación ambiental.
- Implementar, promover y desarrollar programas del sistema de gestión integral de residuos sólidos “PGIRS” en el municipio.
- Realizar actividades de monitoreo y control de impactos ambientales, tanto en el área urbana como rural, con el apoyo de la entidad ambiental, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), y de la fuerza pública, y gestionar acciones que permitan disminuir el impacto sobre los recursos naturales.

En este campo laboral se ha enlazado un personal diverso que ha favorecido el cumplimiento de los propósitos señalados. Actualmente está en cabeza del secretario William Cardona Duque, doctor en Biología y magíster en Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Universidad del Valle, con experiencia como profesor en la misma, al igual que investigador en proyectos ecológicos.

Para el desarrollo del trabajo se hará hincapié en algunos conceptos como el análisis espacial, los Sistemas de Información Geográfica, las herramientas SIG que permitieron

²ALCALDÍA MUNICIPAL DE JAMUNDÍ. Secretaria de Medio Ambiente. Funciones de la Secretaría. fecha de consulta 18 de mayo, página principal 1.

Mapa 1. Localización de Jamundí



6 METODOLOGÍA

Los procedimientos adoptados dentro de la pasantía en su gran mayoría estuvieron ligados al análisis espacial, a través del procesamiento de datos con herramientas de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), por lo que se dará evidencia de ello. Gracias a la información Geográfica que fue asequible por la Secretaría de Planeación y la Secretaría de Medio Ambiente de la Alcaldía de Jamundí. También se hace uso de bases bibliográficas de diferentes fuentes, como la Universidad del Valle del cual se utilizaron motores de búsqueda, con algunas palabras claves como; Plan de gestión integral, análisis espacial, expansión, red hídrica, entre otras. Orientadas a la recopilación de bibliografía adecuada y documentación concreta de la temática y el área de estudio. Que ayudaron a comprender los conceptos que serán abordados; de manera que se pueda describir lo que se desarrolló en el trabajo.

6.1 HERRAMIENTAS SIG

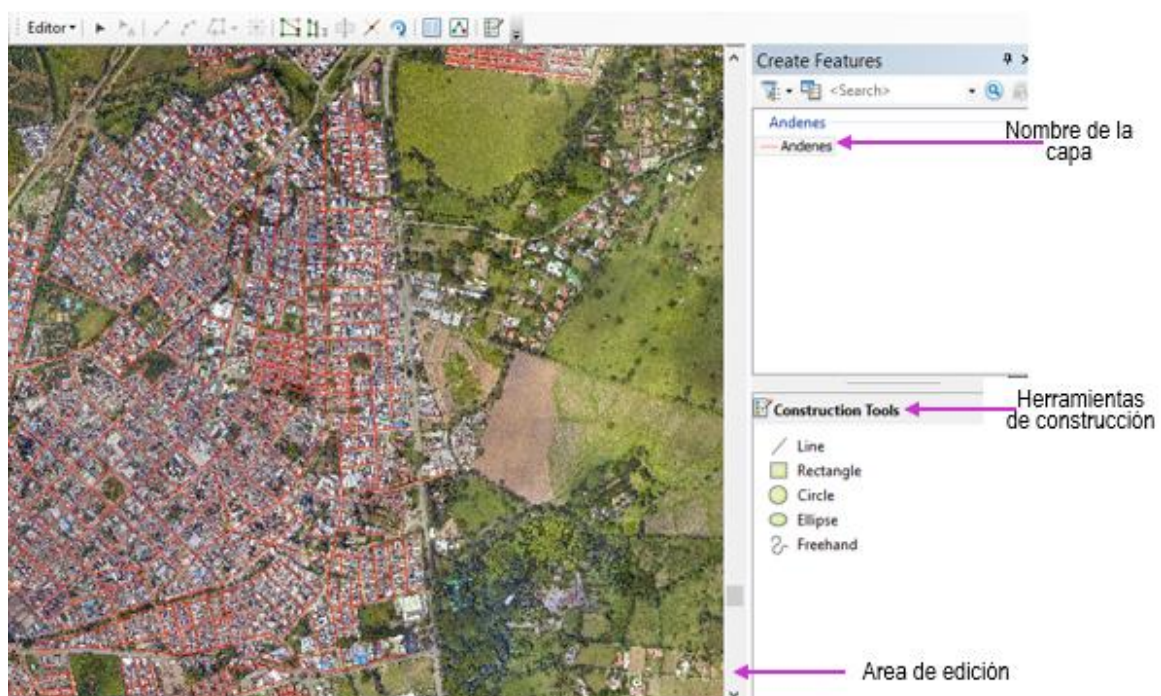
Los SIG, son una herramienta interdisciplinar, que permiten procesar datos espaciales a partir de modelos vectoriales, tablas o imágenes georreferenciadas, con la ayuda de mecanismos prácticos, que posibilitan el análisis. Estos nacen de alguna manera por la necesidad de agilizar y hacer más simples los procesos de investigación que resultan más complejos si se hacen de forma manual; por tanto, se incorpora información con distintas características lo que permite abordar aspectos como el análisis de redes hídricas, zonas verdes, casos de virus, áreas protegidas, precipitaciones, entre otros. Con relación a seguimientos de estaciones, estudios epidemiológicos, planes de ordenamiento municipal, proyectos o programas de desarrollo a nivel departamental o nacional, cual sea el caso.

Lo que se pretende con esta herramienta es hacer un análisis que permita tomar decisiones sobre el territorio y a su vez que brinde soluciones sobre un problema concreto o que proporcione una ruta conveniente dentro de la planificación del territorio o un fenómeno en particular.

A continuación, se mostrarán algunas de las herramientas de geoprocésamiento que se utilizaron.

Edición: Esta herramienta permite crear y modificar datos *shapefile* o geodatabases, a partir de la digitalización de los datos, donde se dibujan líneas, círculos o polígonos, sobre una base; en este caso una ortofoto (ver imagen 1). Lo que se hizo fue trazar líneas con la guía de la ortoimagen para obtener los andenes con el propósito de tener clara las zonas objeto de barrido.

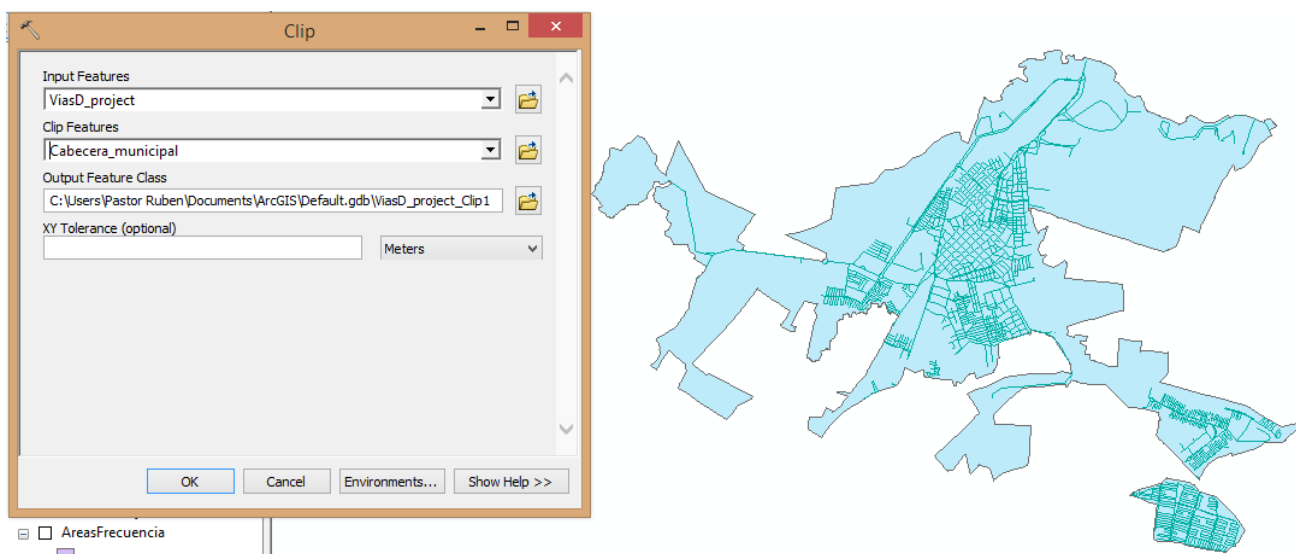
Imagen 1. Creación de andenes



Fuente: Elaboración propia - Ortofoto Convenio Minvivienda – 719 -2020

Clip (Cortar): Herramienta de geoprocésamiento que extrae entidades que se superponen a las entidades de recorte (ver imagen 2). Dado que la información contenida en los shapefile era grande, lo que se hizo fue reducirla para un mejor manejo.

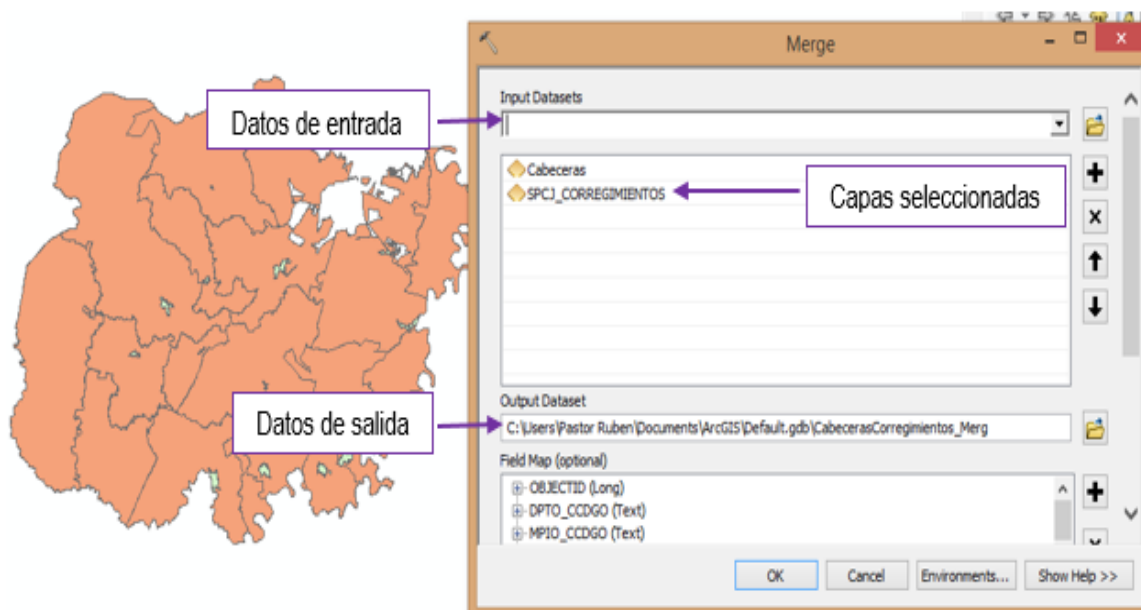
Imagen 2. Vías



Fuente: Elaboración propia

Merge (Unir): Herramienta de geoprocесamiento que combina varios *datasets* (conjunto de datos) de entrada en un solo *dataset* (base de datos única) de salida nuevo (ver imagen 3). Al contrario de la anterior, este mecanismo me permitió unificar los datos para poder obtener un producto final.

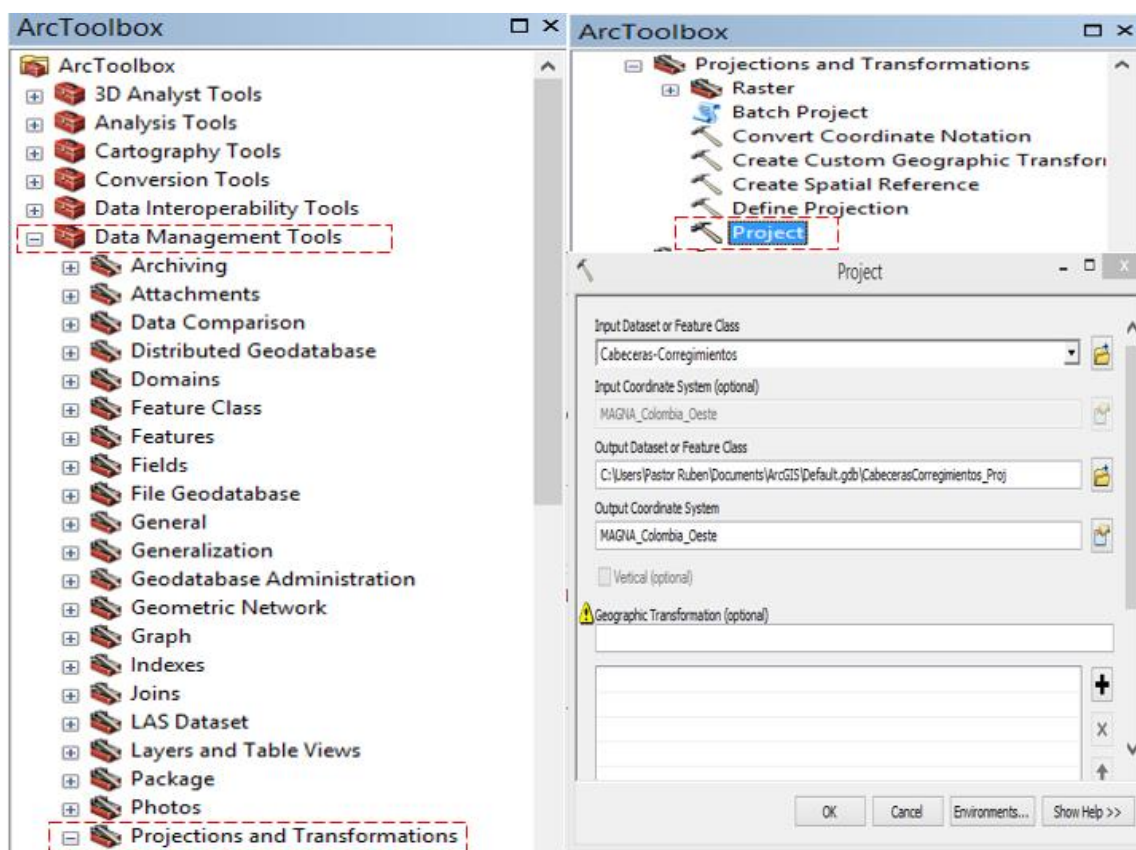
Imagen 3. Corregimientos de Jamundí



Fuente: Elaboración propia

Proyección: Esta herramienta permite cambiar la proyección de las entidades que entran. Debido a que los datos contaban con una proyección diferente a la asignada para esta parte del país, se ajustó al sistema de proyección que se viene usando (ver imagen 4).

Imagen 4. Proyección



Fuente: Elaboración propia

7. APORTES Y DISCUSIONES DESDE LA DISCIPLINA

7.1 ANÁLISIS ESPACIAL A TRAVÉS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

“Se define el análisis espacial como una herramienta que permite la manipulación de datos espaciales en diferentes formas y hace posible extraer como resultado conocimientos adicionales sobre los procesos que ocurren en el espacio, con la finalidad de tener una mejor comprensión de estos”³. El análisis espacial es la investigación y la evaluación fundamentada que identifica los aspectos y funcionamiento de diferentes procedimientos en un espacio concreto; de tal manera que puedan convertirse en un soporte para la elaboración de iniciativas orientadas a contribuir en el espacio geográfico analizado, como lo ha sido con la red hídrica urbana que es imprescindible para una ciudad, dado que involucra procesos sociales, económicos y ambientales, pasando desde satisfacer las necesidades básicas de la población, como ser el aporte esencial para la estabilidad del medio ambiente y a las actividades económicas que se desempeñan en el municipio de Jamundí a raíz del uso de este recurso.

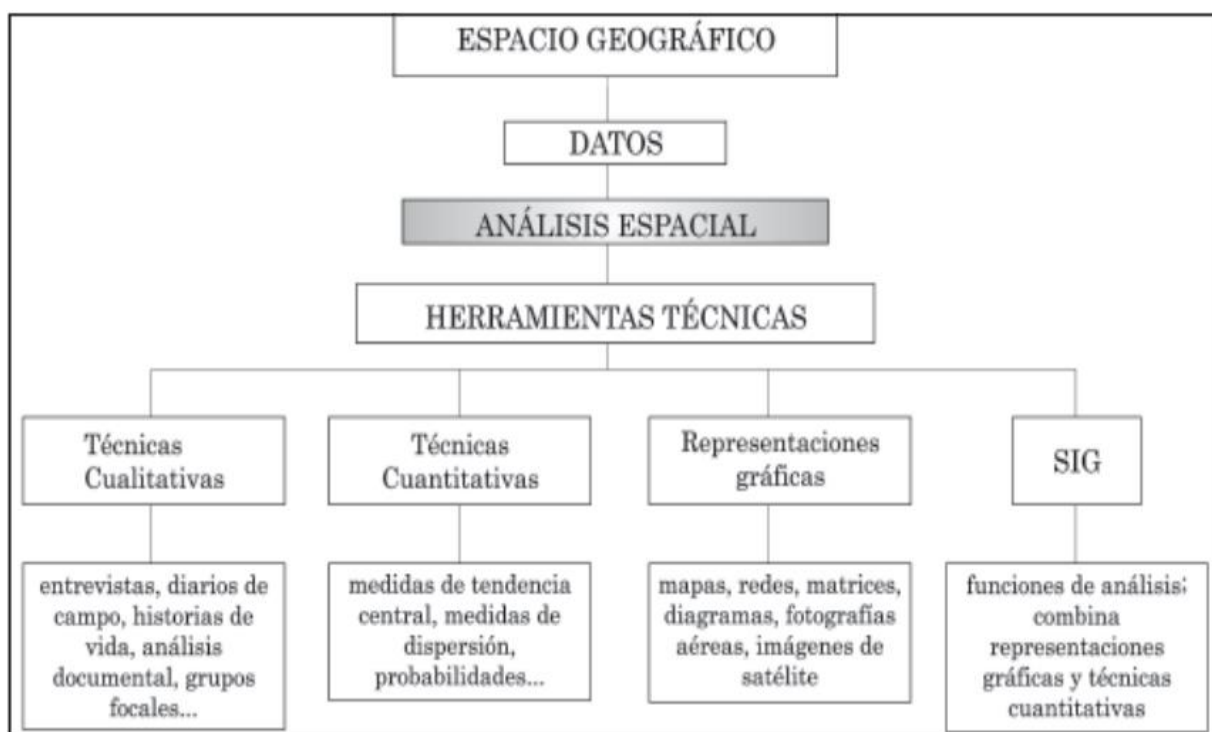
El análisis espacial, se enfocará de manera separada de los elementos del espaciales, describiendo cada rasgo y monitoreando su desempeño bajo algunas circunstancias. Sobre ello, este se vale de mecanismos especializados que dan solución hasta cierto punto del fenómeno en cuestión, para trazar su intervención dentro de una totalidad.

De acuerdo con Soto y Ortiz⁴, se tienen en cuenta una serie de herramientas técnicas que se pueden definir como instrumento de tipo gráfico, cuantitativo y/o mixto, los cuales implican una secuencia de procesos con uno o más parámetros con el objetivo de hacer más evidente la problemática. Pero es importante resaltar que estas herramientas servirán de soporte para precisar el análisis, haciendo hincapié en el tratamiento de los datos. A continuación, las herramientas técnicas (ver figura 2) que se tienen en cuenta al momento de realizar un análisis espacial, de las cuales algunas convergen dentro del desarrollo del documento.

³ ROCHA, M. M. Modelagem da Dispersão de Vetores Biológicos com emprego da Estatística Espacial, citado por Ojeda T, Lilia y Tovar P, Lisbet. El análisis espacial como una herramienta para el estudio de transporte de carga urbano. Universidad Autónoma del Estado de México, 2016. p. 1.

⁴ Ibid., p. 18.

Figura 2. Herramientas técnicas para el análisis espacial



Fuente: MADRID SOTO, Adriana & ORTÍZ LOPEZ, Lina M. Análisis y síntesis en cartografía: algunos procedimientos. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: Siglo del Hombre Editores, 2005. p.19.

No se hará énfasis en todas las herramientas técnicas, pero es importante señalar la contribución al análisis espacial. De acuerdo con ello, los métodos cualitativos, contextualizan el fenómeno en profundidad, analizando múltiples realidades subjetivas sin seguir una secuencia lineal; ayudan a la interpretación poco medible, enfocándose en la percepción y el comportamiento humano. Esta se puede abordar a través de entrevistas estructuradas o semiestructuradas, etnografías, diarios de campos y demás, dependiendo del objetivo de la investigación.

En cuanto al método cuantitativo, hace una generalización de los resultados, creando hipótesis o teorías. A diferencia de los métodos cualitativos, estos llevan una secuencia, destacando la importancia de medir; por tal motivo es necesario que el objeto de estudio pueda describirse en números y para su interpretación se obtienen datos primarios tomados directamente por el investigador o secundarios de estadísticas oficiales, cuestionarios o encuestas.

Siguiendo con las representaciones gráficas, éstas constituyen un bosquejo abstracto de la realidad, donde habrá elementos cruciales para que el fenómeno tenga una mayor comprensión por aquel que lo percibe; por ende, el aporte sustancial de las

representaciones gráficas al análisis espacial, posibilita el tratamiento pertinente de los datos, transformando la imagen para que abarque los componentes complejos de apreciar, a partir de variables y comportamientos del fenómeno.

Por último, se define el análisis espacial del SIG como un conjunto de técnicas basadas en la localización de los objetos o hechos geográficos que analizan, requiriendo el acceso simultáneo al componente locacional y temático de la información⁵. Por lo tanto, los SIG, proporcionan al investigador, herramientas que permiten transformar la información espacial a partir del punto, polígono y líneas con el fin de obtener un resultado, al igual que el procesamiento de imágenes raster acorde a la información suministrada. La cual sirvió de base, para entender la configuración espacial de la red hídrica como objeto de estudio y a su vez como elemento crucial para un ordenamiento territorial óptimo, dado a las consideraciones de expansión en el municipio, entendiendo que socialmente hay una oferta representada como ese bien al cual van a tener acceso y que es menester para la vida cotidiana, económicamente la demanda que tiene el recurso para las actividades en los sectores productivos que ha causado un deterioro en la calidad hídrica, ambientalmente implica su conservación, aunque se ha visto afectado por la explotación indiscriminada y la contaminación como consecuencia de la disposición final de residuos.

7.2 ANÁLISIS DE LA RED HÍDRICA URBANA DE JAMUNDÍ

Para el desarrollo del análisis se tuvo en cuenta la red hídrica urbana de Jamundí, la cual tiene el privilegio de contar con una cuenca hidrográfica (ver mapa 2 y 3) de gran relevancia, con un total de siete ríos, más otros afluentes de menor capacidad; a continuación, los ríos⁶:

Río Jordán: cubre los corregimientos de San Vicente y Potrerito, desemboca en el río Jamundí.

Río Claro: nace en el flanco o vertiente oriental de la cordillera Occidental, en las estribaciones del Parque Nacional Natural Los Farallones. Sus aguas pasan por los corregimientos de San Antonio, Ampudia, Guachinte y Paso de la Bolsa y desemboca en la margen izquierda del río Cauca, en límites con el departamento del Cauca.

Río Guachinte: tiene el nombre de uno de los corregimientos del municipio, pero su nacimiento es en el de Villa Colombia, pasando por los corregimientos de Ampudia,

⁵ Ibid., p. 23.

⁶ CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC. Evaluación Regional del Agua, Valle del Cauca - 2017. p. 28-30.

Guachinte, Villa Paz, Robles, Quinamayó, La Ventura y cruza al suroeste de la cabecera municipal. Desemboca en el río Claro en la margen izquierda del río Cauca.

Río Jamundí: nace en los Farallones de Cali en la cordillera Occidental y desemboca en la margen izquierda del río Cauca. Colinda con los corregimientos de Puente Vélez, Potrerito, en donde se une al Jordán. Desde su nacimiento, el río corre de norte a sur hasta la región denominada San Miguel, donde cambia su dirección de oeste a este.

Río Timba: desemboca en la margen izquierda del río Cauca. Al igual que en el río Guachinte, este nace en el corregimiento de La Meseta, hace su recorrido entre los municipios de Buenos Aires y Jamundí.

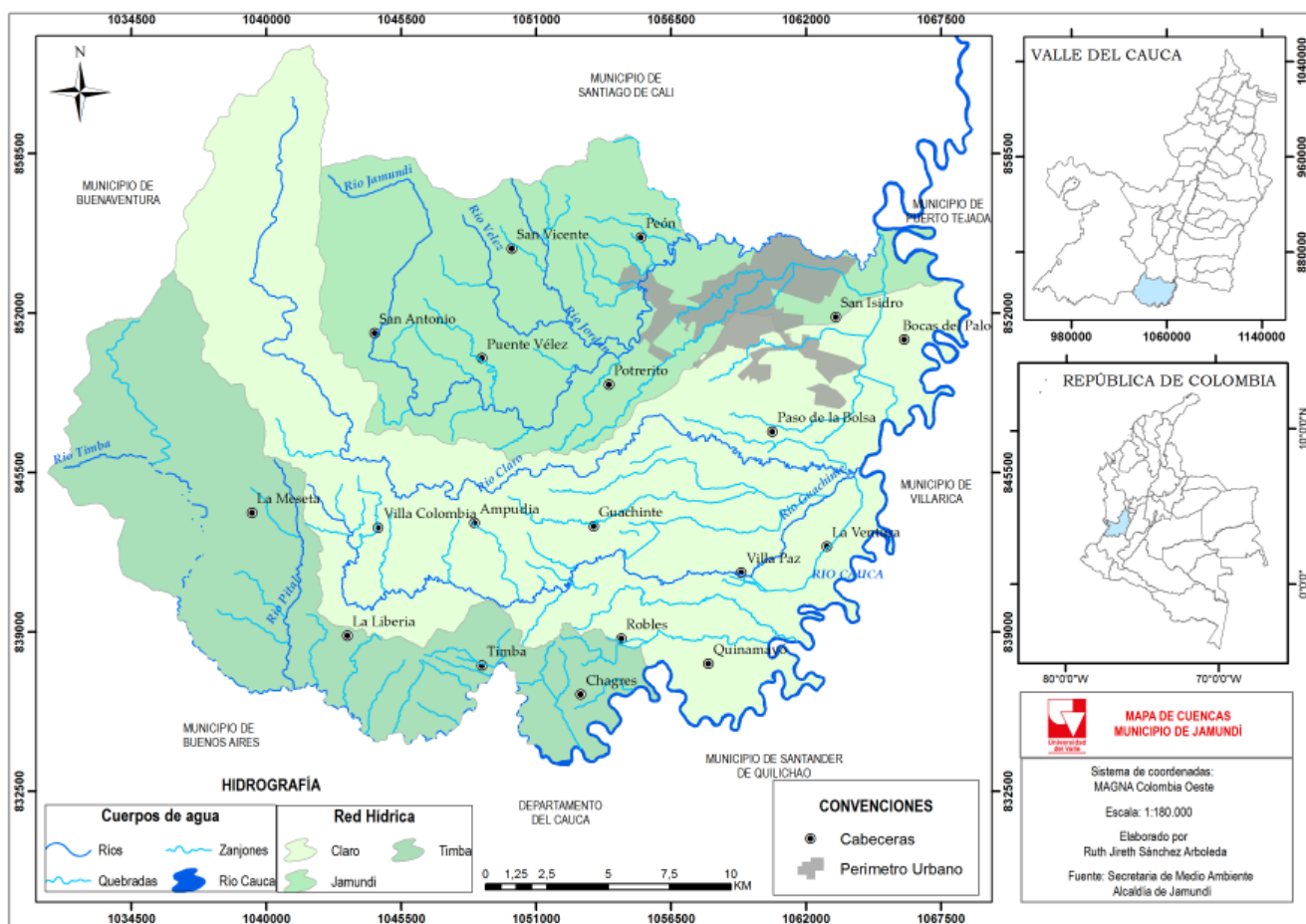
Río Cauca: nace en el Macizo Colombiano, pasa por el municipio y por algunos corregimientos: Chagres, Quinamayó, Villa Paz, La Ventura, Paso de la Bosa y Bocas del Palo, para luego encontrar la salida en la zona rural de Santiago de Cali.

Río Pital: Su ubicación y cauce termina en las cercanías del corregimiento de Timba, Valle del Cauca.

Asimismo, “por el área urbana y suburbana del municipio, recorren el zanjón Barrancas, Zanjón del Medio y Rosario atravesando en sentido suroeste-noroeste al municipio. Limita al sur con el río Claro y al norte con el río Jamundí”⁷.

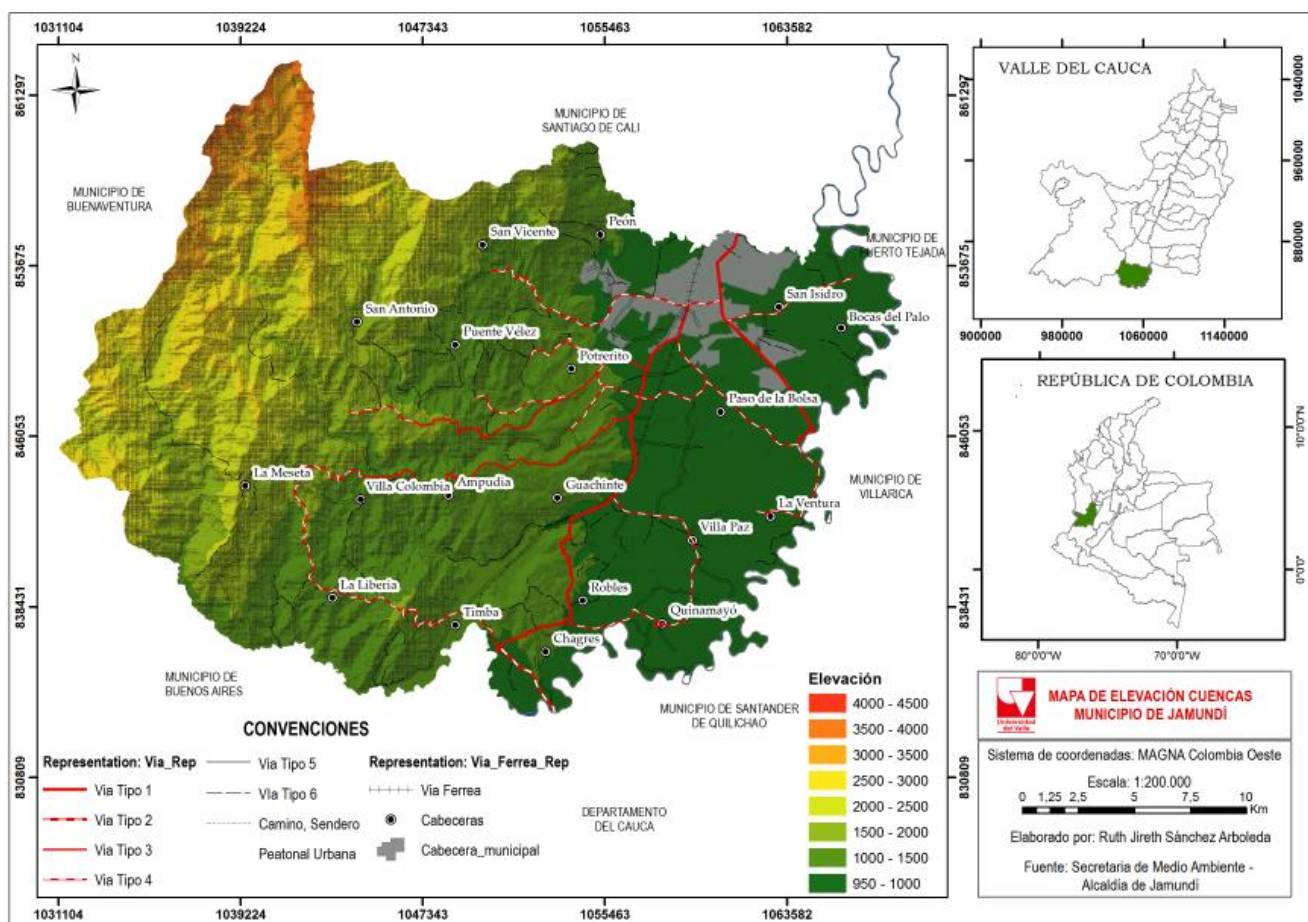
⁷ MARTÍNEZ GONZÁLEZ, Diana G & CATRILLÓN CRUZ, Deiby A. Zonificación de amenazas por inundación en las zonas urbanas y de expansión del municipio de Jamundí (Valle del Cauca). Universidad del Valle. 2014. p. 40.

Mapa 2. Cuencas hidrográficas Municipio de Jamundí



Fuente: Elaboración propia

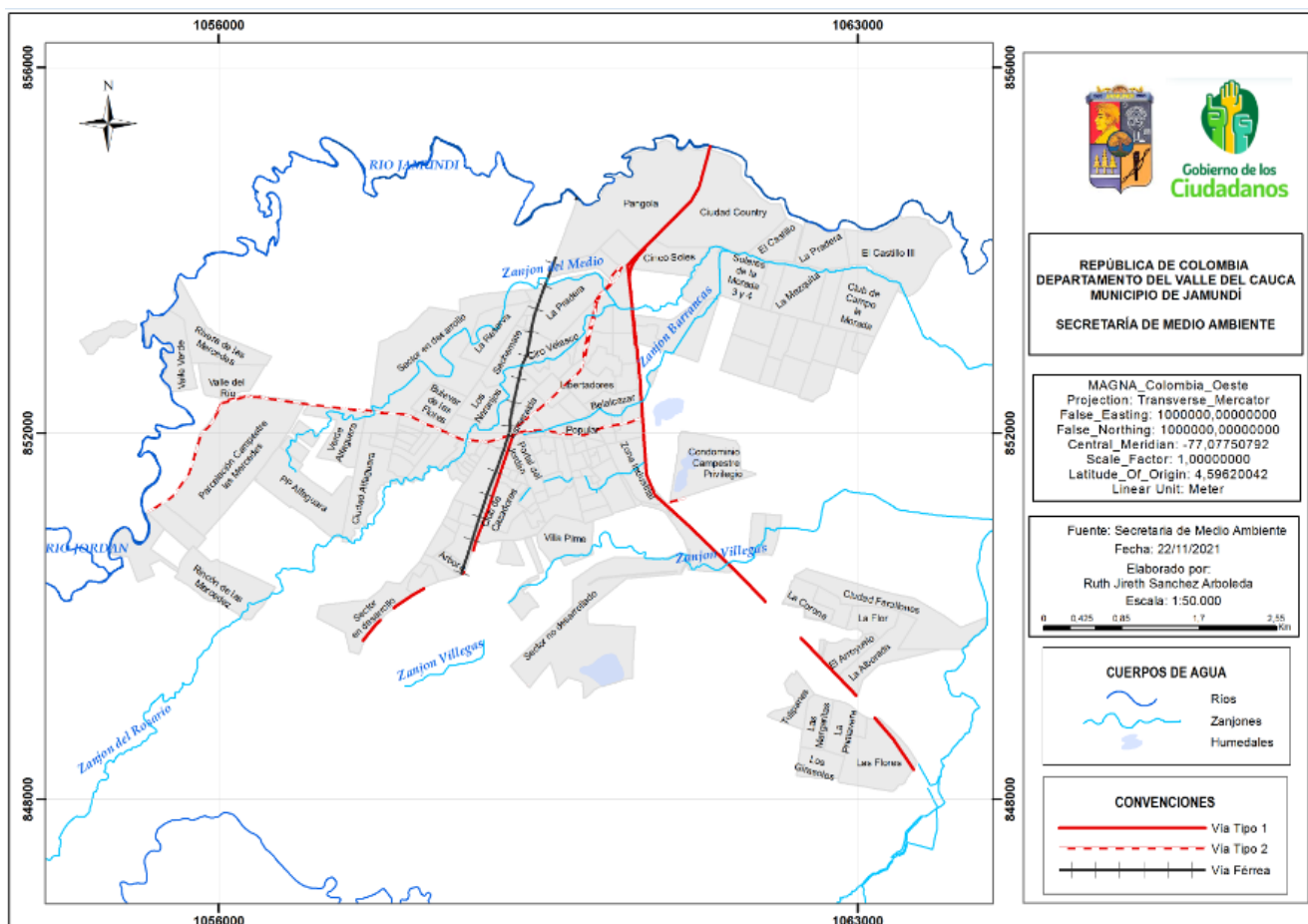
Mapa 3. Elevación de Cuencas Hidrográficas Municipio de Jamundí



Fuente: Elaboración propia

Como parte de la pasantía, se solicita elaborar un mapa con la red de drenajes urbano, para el seguimiento y control (ver mapa 4), en el cual se muestra la red hídrica urbana en su totalidad, que permitirá monitorear los afluentes, debido a los niveles de contaminación a los que se han visto expuestos, dado que parte de las aguas residuales y de residuos sólidos caen de forma directa a los cauces. Esto evidencia un accionar inapropiado por la carencia de una cultura ciudadana y la falta de un control por parte del prestador del servicio, como por parte del gobierno municipal.

Mapa 4. Red hídrica urbana de Jamundí



Fuente: Elaboración propia

En la actualidad, Jamundí tiene un atraso a nivel de infraestructura óptima para conservar la red hídrica, que se asevera con todo el apogeo del crecimiento desordenado en la zona de expansión, “el crecimiento acelerado del casco urbano y suburbano de Jamundí, ha contribuido a acelerar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, a los vertimientos de aguas residuales domésticas provenientes de urbanizaciones, colectores de aguas residuales municipales sin sistemas de tratamiento, redes sanitarias conectadas a canales de aguas lluvias sin la debida autorización por parte del Municipio, aguas residuales industriales provenientes de mataderos y empresas de economía informal sin las medidas de control ambiental y sanitario”⁸. Dicho crecimiento incumple con los parámetros de descarga y toda el agua residual termina en los canales y zanjones, básicamente esto se presenta porque las constructoras no están realizando la red de alcantarillado. Por su parte la Secretaría de Medio Ambiente por no ser una autoridad, lo que hace es una revisión por medio de las peticiones, quejas o reclamos de la ciudadanía o si una constructora está arrojando las aguas servidas se maneja por

⁸ Ibid., p. 17.

medio de oficios, en caso de no ser tratable lo dirigen a la Corporación Autónoma del Valle - CVC, Acuavalle o la entidad correspondiente para que ellos actúen y se cercioren de que haya una posible solución para notificar al ciudadano y este sepa que se está actuando sobre el problema.

“El crecimiento de la generación de Residuos Sólidos está ligado al desarrollo económico y demográfico de la población urbana, por lo que a un mayor desarrollo se esperan mayores dificultades para la gestión adecuada de los residuos.”⁹. Primero, a raíz de la urbanización desmedida, que, sin dejar de reconocer el aporte significativo al desarrollo económico y social de Jamundí, así como a ciudades contiguas, dado a su ubicación geográfica que permite que haya un aumento, también influenciado por el avance de Cali; sin embargo, implica significativas modificaciones en el territorio, por la demanda de infraestructura, servicios básicos, equipamientos, entre otros. Segundo, la insuficiente gestión de los residuos que terminan vertidos de forma directa a los cuerpos de agua, que finalmente obstruyen el paso o flujo normal del agua y como producto de ello las incesantes inundaciones en los periodos de lluvia, con el desbordamiento de los zanjones, canales y ríos que no es nada novedoso, pero aún en el tiempo sigue afectando a la comunidad. Y por último la desconexión que presentan los entes ambientales a cargo de fijar los parámetros para conservar y sancionar cuando el caso lo requiera, lo cual impide un trabajo conjunto que vele por los recursos ambientales por encima de un interés políticos y económicos.

De acuerdo con lo anterior, el municipio, por medio del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Jamundí, Departamento del Valle del Cauca 2010-2020, propuso algunos aspectos en pro de mejorar y proteger el futuro de la Cuenca, primero a través de la identificación de los actores que convergen dentro de la misma cuenca, para luego en compañía de dichos actores, determinar la problemática y buscar posibles soluciones. A continuación, algunas de las ideas que cobran relevancia para dar a conocer el trabajo proyectado desde la municipalidad con un plazo de 10 años¹⁰.

I. Protección del recurso hídrico y forestal:

- a) El recurso hídrico ha sido asumido como el eje transversal en todas las planificaciones de la cuenca. En diez años estará garantizado el volumen y calidad de agua para toda la cuenca.
- b) El río Jamundí será fuente de vida y espacio para el disfrute y aprovechamiento de los recursos presentes, como el agua, la fauna y la flora de manera controlada. Se habrá detenido la deforestación y se habrán recuperado las áreas en las cuales los recursos naturales están más afectados.

⁹ Ibid., p. 53.

¹⁰ Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Jamundí, Departamento del Valle del Cauca. p. 40 & 42.

- c) Como parte de las acciones para la recuperación de la cuenca, habrá un proceso de sucesión vegetal, regeneración natural y turismo ecológico.
- d) Habrá una disminución de la contaminación de la Cuenca, a través de la implementación de acciones, especialmente de control del vertimiento de aguas residuales.

II. Planificación de la infraestructura urbanística:

- a) Habrá un espacio regulado o reglamentado por el Concejo Municipal para la población flotante y por Planeación Municipal para la población habitante.
- b) En esta misma vía, se tendrán regulados los procesos de poblamiento y colonización desordenados.

III. Promoción del ecoturismo:

- a) La cuenca tendrá un desarrollo territorial sostenible, con pobladores y visitantes con alto sentido de pertenencia.
- b) Será posible contar con una cuenca ordenada desde la oferta ambiental de bienes y servicios potenciados, una comunidad organizada con sensibilidad ambiental en armonía, comprometida y con un trabajo efectivo sobre los recursos naturales, con alto nivel de vida, con unas actividades recreativas y turísticas reguladas local y regionalmente, sin conflicto armado, con instituciones organizadas y trabajo coordinado.
- c) Se estarán implementando planes educativos para las escuelas, en los cuales se incentiva el cuidado de los recursos naturales.
- d) La comunidad estará sensibilizada alrededor del manejo y uso de los recursos naturales.

Es de considerar que actualmente el territorio de la cuenca está presentando un cambio en su uso de suelo, debido al aumento progresivo de planes de vivienda; por tal motivo su crecimiento poblacional ha generado y generará en años venideros un incremento en la demanda del recurso hídrico y con ello un aumento en su contaminación¹¹.

Por otra parte, dentro del plan acción de la Secretaría de Medio Ambiente, se propuso impulsar otra serie de estrategias que se han ido implementado como: PSA - Pagos por Servicios Ambientales, donde se le retribuye un valor monetario al propietario de aquellas parcelas para que conserven su estado natural o inicien un proceso de recuperación y hasta el año 2021 se habían beneficiado “42 predios, generando \$361.000.000 directamente a las comunidades”¹².

¹¹ Ibid., p. 100.

¹² ALCALDÍA MUNICIPAL DE JAMUNDÍ. Informe de Gestión vigencia 2021. p. 162.

Por otro lado, la RNSC (Reserva Natural de la Sociedad Civil), Decreto 1076: “La parte o el todo del área de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de la sustentabilidad en el uso de los recursos naturales”, como es el caso del sector de Miravalle.

Es importante reconocer los esfuerzos y las ideas plasmadas en los diferentes programas o planes, de los cuales algunos han dado sus frutos como lo es el PSA.

7.3 NORMATIVA DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS)

Esta normativa se ha creado por la necesidad de minimizar los impactos ambientales y de salubridad, a raíz de los desechos o residuos sólidos que no tienen una disposición final adecuada. Para ello, en un primer momento se adoptó la siguiente resolución que daría cumplimiento al Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

Las soluciones individuales para los municipios, comenzaron a vislumbrarse bajo las políticas de formulación de los PGIRS (Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos) los cuales en la mayoría del territorio Nacional se diseñaron bajo el marco de la Resolución 1045 de 2003, por el cual se adoptó la metodología para su elaboración y el Decreto 1713 de 2002 que se actualizó en el 2013 con el Decreto 2981 promulgando no solo un medio ambiente adecuado, sino la gestión de los Residuos Sólidos Domiciliarios – RSD incluyendo su aprovechamiento¹³.

Posteriormente, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, que actualmente es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, derogó dicha Resolución por medio de la Resolución 754 de 2014 del 25 de noviembre del 2014, *“por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos”*¹⁴.

El cual permite ser más detallado al momento de tomar decisiones sobre el aprovechamiento y disposición final de los residuos, teniendo en cuenta que se debe integrar a cada “Plan Municipal de Desarrollo Económico, Social y de Obras Públicas”¹⁵, y contar con una actualización la cual proporcionará el control adecuado.

¹³ SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO AGROPECUARIO SOSTENIBLE - SADAS. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS 2016 – 2027 Municipio de Jamundí - Valle del Cauca. 2016. p. 29.

¹⁴ Ibid., p. 29.

¹⁵ MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución número 0754. 25 de noviembre 2014. p. 1.

Evidentemente, hay una necesidad de hacer una transición en la manera de pensar y ver el medio ambiente, es una realidad latente que poco a poco involucra políticas, planes, normativas y demás, que buscan unificar características de la población, con el propósito de asegurar un ambiente sano. A continuación, los programas y proyectos que se llevaron a cabo para la implementación del PGIRS.

→ Programa Institucional para la Prestación del Servicio Público de Aseo¹⁶.

De acuerdo con la ley 142 de 1994 con base en la presentación del servicio de aseo, este se puede brindar directamente por el municipio o por agentes externos, asegurando que el servicio sea de calidad en lo posible en todo el municipio, incluyendo la zona rural.

Para dar cumplimiento con el esquema de servicio se deben garantizar los siguientes aspectos:

- **Recolección:** Cada uno de los usuarios separará los residuos sólidos en aprovechables y no aprovechables, con base en el artículo 17 del Decreto 2981 de 2013.
- **Transporte:** Las rutas de recolección deben ser definidas por el prestador de servicio, teniendo en cuenta las vías y sus limitaciones, de igual forma su diseño debe optimizar las rutas para reducir las emisiones de los vehículos.
- **Barrido, limpieza de vías y áreas públicas:** Está a cargo de los prestadores de servicio que de acuerdo con el artículo 52 del decreto 2981 de 2013, consistirá en dejar libre de todo tipo de residuos las zonas establecidas.
- **Corte de césped, poda de árboles en las vías y áreas públicas:** Se realiza el corte en áreas verdes como separadores viales ubicados en vías de tránsito automotor o peatonal, gloriets, rotondas, parques públicos sin restricción de acceso.
- **Transferencia:** Se debe analizar la conveniencia de utilizar estaciones de transferencia, de acuerdo al artículo 75 Decreto 2981 de 2013; la instalación de las mismas con base a un estudio de evaluación económica, técnica, operativa, jurídica, comercial, financiera, institucional, socio cultural y de riesgos, según el artículo 77 y el uso de vehículos especiales para transferir los residuos sólidos (artículo 78).
- **Aprovechamiento:** Parte de la separación de los residuos sólidos aprovechables por parte de los usuarios, de acuerdo a los artículos 83 y 84 del Decreto 2981 de 2013.
- **Disposición final:** Se debe garantizar por parte de los prestadores del servicio que los residuos generados lleguen al lugar dispuesto para su respectiva disposición.
- **Lavado de áreas públicas:** El municipio es el encargado de proveer la información acerca de los puentes peatonales y áreas públicas objeto de lavado.

¹⁶ Ibid., p. 96.

7.4 ACTUALIZACIÓN DEL PGIRS DE JAMUNDÍ 2021

La actualización es con el fin de hacer un seguimiento a lo que se ha planteado en el PGIRS 2016-2027, de modo que se empiece a reducir la contaminación del agua, el aire y del suelo, atendiendo a cada necesidad. Por tal razón se elaboró una base de datos cartográfica con algunos elementos específicos como son:

I. Sectores Barrido con Frecuencia Especial

Se visualiza (ver mapa 5) los sectores que por su alta producción de residuos sólidos requieren de una mayor incidencia por parte de las prestadoras de servicio.

Mapa 5. Sectores con Frecuencia Especial de Barrido por semana



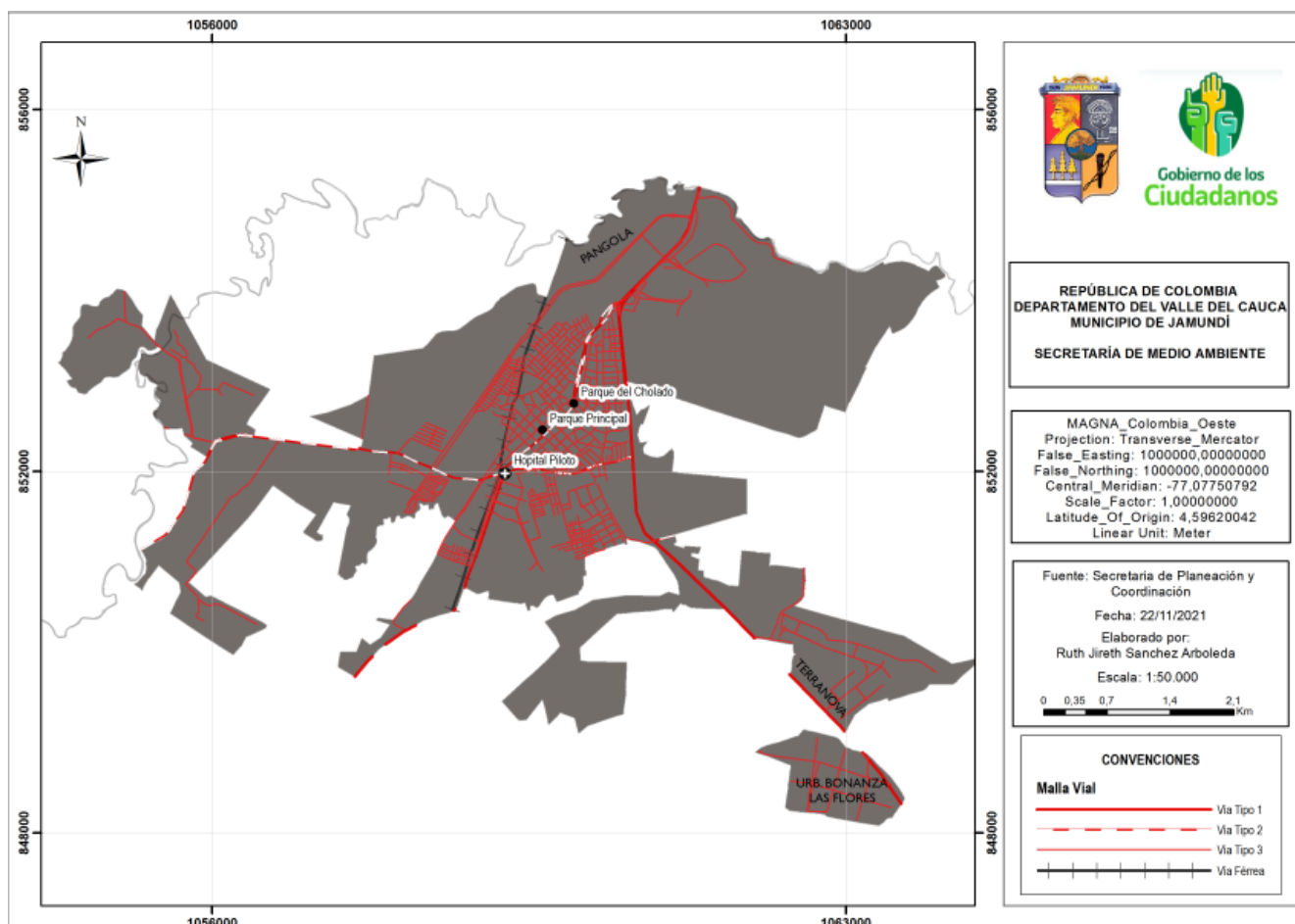
Fuente: Tomado de Documento Técnico Actualización Base de Datos Geográfica
Línea Base PGIRS 2021

II. Coberturas Barrido Urbano

a) Vías objeto de barrido

De acuerdo con la información suministrada por la Secretaría de Planeación de la Alcaldía, en el mapa 6 se observan las vías existentes en el municipio que serán objeto de barrido.

Mapa 6. Vías Objeto de Barrido

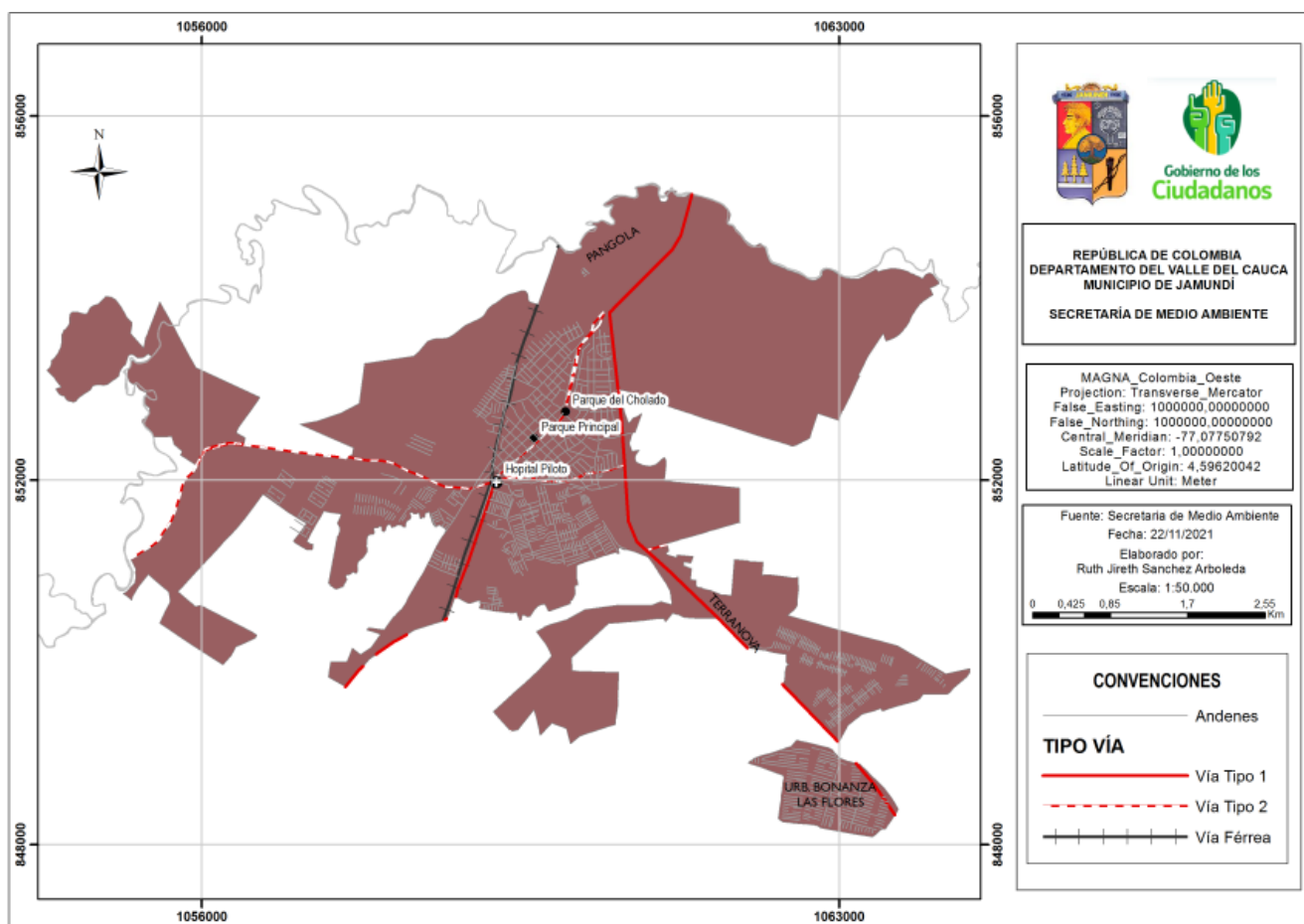


Fuente: Elaboración propia

b) Andenes objeto de barrido

Andenes identificados en el área urbana para ser objeto de barrido, que implica la limpieza manual por trabajadores, con instrumentos especiales para tener los espacios designados libres de residuos, hojarasca, arenas, entre otros (ver mapa 7).

Mapa 7. Andenes Objeto de Barrido



Fuente: Elaboración propia

c) Zonas objeto barrido

Áreas que por su alta producción de residuos deben tener una alta frecuencia de limpieza por semana (ver mapa 8).

Mapa 8. Sectores con Alta Frecuencia de Limpieza por semana

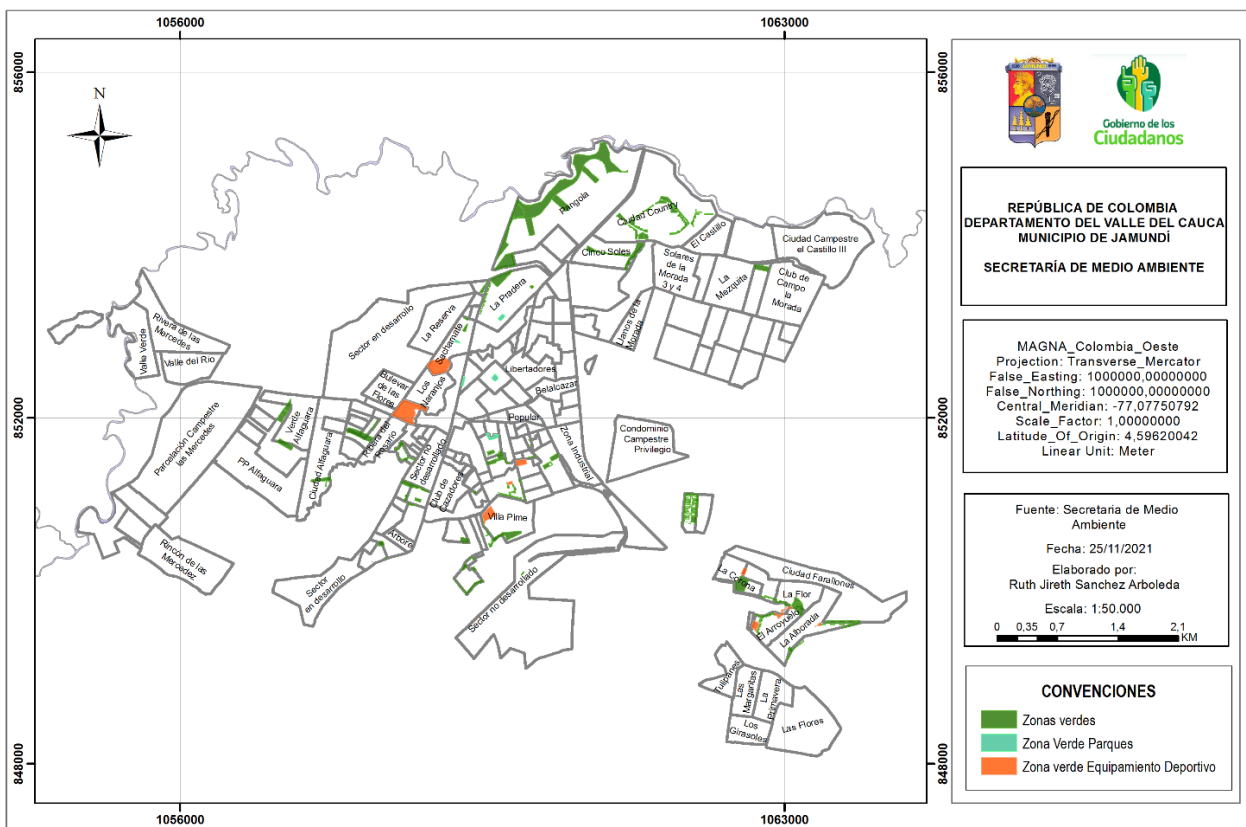


Fuente: Tomado de Documento Técnico Actualización Base de Datos Geográfica Línea Base PGIRS 2021

d) Coberturas Corte Césped

Zonas públicas como parques, andenes, vías, entre otras. Estos cortes se hacen con equipos especiales que solo el personal calificado puede realizar, con el fin de embellecer la ciudad (ver mapa 9).

Mapa 9. Zonas Verdes Públicas



Fuente: Elaboración propia

e) Puntos críticos

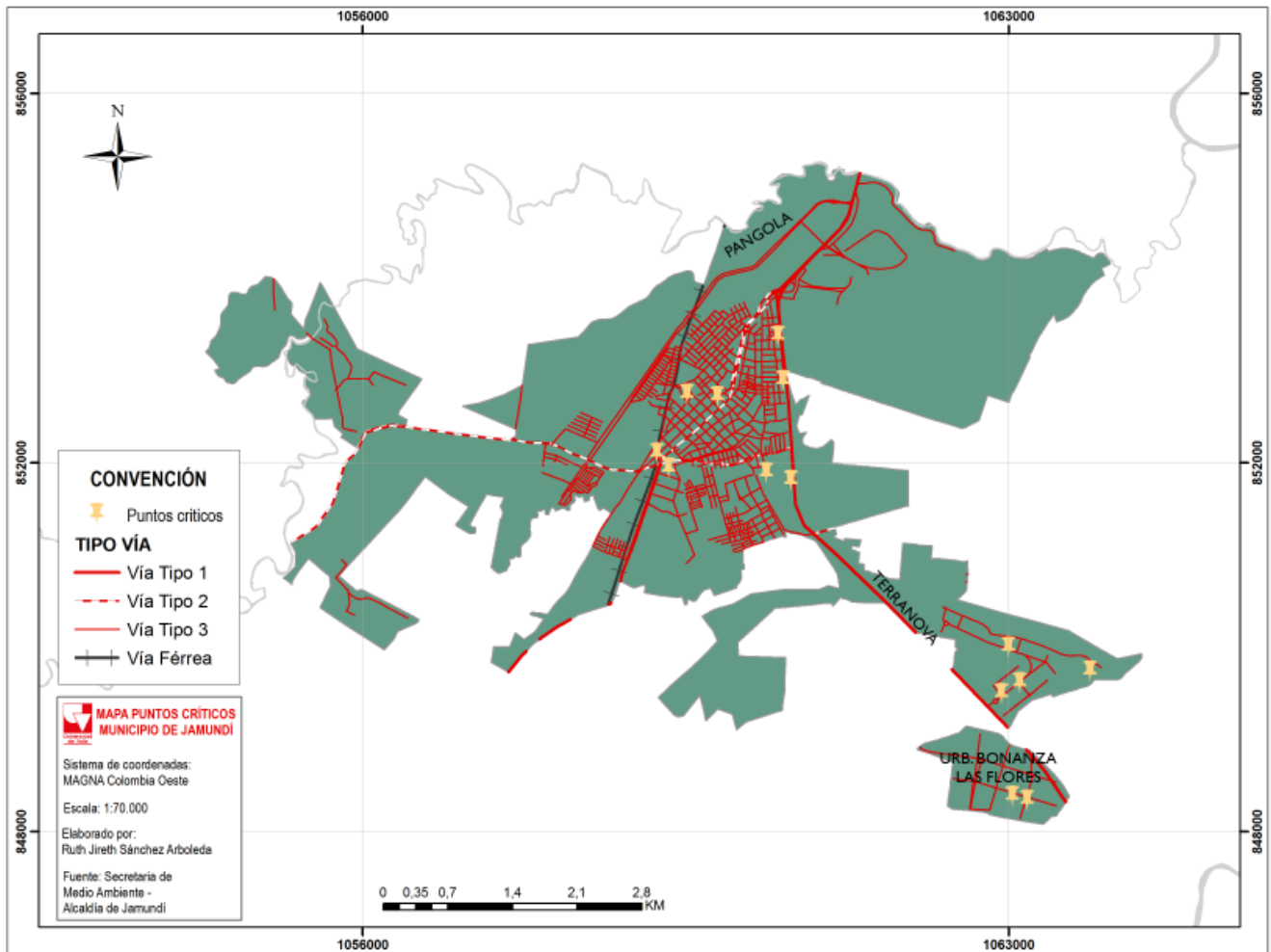
Los puntos críticos fueron sacados en base a lo expuesto en el PGIRS 2016-2027¹⁷. Corresponde aquellas áreas específicas del municipio con un tratamiento inapropiado de residuos sólidos (ver mapa 10).

Cuadro 1. Sectores con problemas en la disposición de residuos sólidos

Casco urbano	Terranova y Bonanza
Cra 11 con Cl 14 Sector de Balcones, Formatriplex, Hospital Piloto en la parte posterior, Sector la Morada antiguo Corcel, Vía Panamericana: Industrias FANA Carrera 11 No. 4 – 02 Ferretería mayor Avenida circunvalar frente al Colegio Ceti Sector Callejón Codinter	Sector H6 Cra 50 Cl 17 al lado del almacenamiento Sector H7 Cra 50 sur Cra 50 con Cl 20 Giro Cra 50 al frente del colegio Cl 20 Cra 45 atrás de unidad

¹⁷ *Ibíd.*, p. 118-119.

Mapa 10. Puntos Críticos



Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la actualización obtenida del PGIRS, tenemos que esta sirve principalmente para llevar un control y seguimiento, donde quede evidencia del cumplimiento de este; su importancia radica en ver un ambiente sano y una ciudadanía comprometida por mantenerlo. Por lo que se crea con el objetivo de poner freno a la decadencia de las áreas naturales como ríos, zanjones, canales y los espacios públicos como áreas verdes en parques, andenes, puentes, por la disposición de residuos sólidos de parte de la ciudadanía en días, horarios y espacios que no han sido establecidos por las prestadoras de servicio del municipio. Lo cual ha beneficiado al municipio dado que, los ciudadanos hacen parte de cada proceso, qué mejor que ellos como actores principales para identificar y abordar el problema desde la raíz, lo cual permite un trabajo en conjunto con resultados más acertados.

CONCLUSIONES

La pasantía ha sido una oportunidad bastante grata que añade un peso significativo al aprendizaje como Geógrafa; enfrentarme constantemente a nuevos retos en el quehacer profesional, me permitió definir mejor mi carácter frente al escenario laboral, ya que a pesar de que la academia nos muestra un panorama de lo que podría ser una vez salgamos, no se compara con la experiencia propia.

En el entorno laboral fue bastante propicio poder contar con profesionales del área, que ayudaron en los momentos que se solicitó para dar un mejor rendimiento a las tareas requeridas o, en general, siempre con la mejor actitud y el empeño de avanzar en conjunto. Es importante destacar la labor que se desempeña en la Secretaría en cabeza del PhD Wiliam Cardona, por el amor que le imprime al trabajo, que se ha hecho desde cero por un bien común y contra todo pronóstico, pese a que se ha contado con una planeación deficiente, una administración desligada o poco comprometida de los procesos ambientales y ciudadanos que desconocían la importancia que requiere cuidar lo que la naturaleza les brinda.

El componente hídrico de Jamundí ha ido cambiando considerablemente, aspecto que va ser recogido a través del PGIRS, dado a que se busca además de mantener una ciudad limpia y sana visualmente es poder proteger los cuerpos de agua. Por esa razón se crean programas acordes a las necesidades del municipio. Y gracias al análisis espacial poder determinar puntos y horarios en zonas claves de producción alta de residuos por el mismo crecimiento urbano de manera que se garantice la prestación del servicio.

Por otra parte, se hizo una producción de mapas que condujeron a la caracterización de la red hídrica y los cuerpos de agua, como parte de la intervención de la Secretaría de Medio Ambiente, por recuperar aquellas áreas naturales que por gestiones inadecuadas han sido contaminadas; pero también, para proteger lo que no ha sido intervenido por la población o la municipalidad.

También se produjo una base cartográfica para conducir la actualización del Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos 2021, que tiene como fin hacer un seguimiento cada año de los avances que se realizan en la prestación de los servicios como la limpieza, lavado, barrido, recolección y demás, con el fin de evitar y controlar que los residuos terminen depositados de forma inadecuada, lo que conlleva a la contaminación y escasez natural, como también contaminación visual y al mismo tiempo puede desencadenar problemas en la salud de los ciudadanos y sobre la fauna y flora.

BIBLIOGRAFÍA

- ALCALDÍA MUNICIPAL DE JAMUNDÍ. Secretaría de Medio Ambiente. Funciones de la Secretaría. [En línea]. [Consultado 27 de abril 2022] [Disponible en <https://www.jamundi.gov.co/Dependencias/Paginas/Secretaria-de-Ambiente.aspx#>].
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC. Evaluación Regional del Agua, Valle del Cauca – 2017. Santiago de Cali, 2017. 397 p.
- MADRID SOTO, Adriana & ORTÍZ LOPEZ, Lina M. Análisis espacial. En: Análisis y síntesis en cartografía: algunos procedimientos. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: Siglo del Hombre Editores, 2005. P. 17-24.
- MARTÍNEZ GONZÁLEZ, Diana G & CATRILLÓN CRUZ, Deiby A. Zonificación de amenazas por inundación en las zonas urbanas y de expansión del municipio de Jamundí (Valle del Cauca). Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Sanitario y Ambiental. Santiago de Cali: Universidad del Valle. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería de los Recursos Naturales y del Ambiente, 2014. 102 p.
- OJEDA TOCHE, Lilia & TOVAR PLATA, Lizbeth. El análisis espacial como una herramienta para el estudio del transporte de carga urbano. EN: Congreso de Ingeniería del Transporte (12: 2016, Junio 7-8: Valencia, España). Universidad Autónoma del Estado de México. 2016. p. 14. ISBN 9788460899600.
- PLAN BÁSICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. Dimensión Ambiental - Componente urbano, Municipio de Jamundí. p.13-68.
- REPÚBLICA DE COLOMBIA. MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución número 0754. (25, noviembre, 2014). 60 p.
- SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO AGROPECUARIO SOSTENIBLE – SADAS. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS 2016 – 2027 Municipio de Jamundí – Valle del cauca. 2016. 270 p.