

**ANÁLISIS ESPACIAL DE LA CAPTACIÓN DE FUENTES HÍDRICAS EN LAS ZONAS
RURALES DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA, COMO HERRAMIENTA DE
GESTIÓN TERRITORIAL**

MARTIN ELÍAS HOYOS OSORIO

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA Y MEDIO AMBIENTE
MONTERÍA – CÓRDOBA**

2020

ANÁLISIS ESPACIAL DE LA CAPTACIÓN DE FUENTES HÍDRICAS EN LAS ZONAS
RURALES DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA, COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN
TERRITORIAL

MARTIN ELÍAS HOYOS OSORIO

TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PASANTÍA COMO REQUISITO PARA
OBTENER TÍTULO DE GEÓGRAFO

ALCALDÍA DE MONTERÍA AÑO 2019
OFICINA PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO Y DESASTRES
PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN COMO OPCIÓN DE GRADO
EN LA MODALIDAD DE PASANTÍA

ASESOR

ARNULFO MANUEL GÓMEZ

M.Sc. EN GEOGRAFÍA

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA Y MEDIO AMBIENTE
MONTERÍA – CÓRDOBA

2020

TABLA DE CONTENIDO	Pág.
INTRODUCCIÓN	6
1. CAPÍTULO 1. PROPUESTA INVESTIGATIVA	8
1.1.ASPECTOS GENERALES DE LA OFICINA DE RIESGOS	8
1.1.2.FUNCIONES DEL PRACTICANTE	11
1.1.3DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.1.4OBJETIVOS	20
4.1 OBJETIVO GENERAL	20
4.2OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
1.1.5JUSTIFICACIÓN	21
1.1.6.APROXIMACIONES TEÓRICAS CONCEPTUALES	23
6.1 MARCO CONCEPTUAL	23
1.1.7.CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO	26
1.1.8.METODOLOGÍA	28
8.1.1 Fases de la recolección de la información	28
8.1.2. Descripción General	30
1.1.9.RESULTADOS	34
2. CAPÍTULO 2- ORGANIZACIÓN ESPACIAL DE FUENTES HÍDRICAS EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA	36
2.2.DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO EXISTENTES	43
3. CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DE LA COBERTURA Y USO DE LA TIERRA, IDENTIFICANDO LOS ASPECTOS FÍSICOS, GEOGRÁFICOS, POLÍTICOS Y SOCIALES DE LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA.	54
3.1 MEDICIÓN DE LAS DISTRIBUCIONES GEOGRÁFICAS, RELACION ENTRE LOS CENTROS POBLADOS Y PUNTOS DE CAPTACION	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

LISTA DE TABLAS	pág.
Tabla 1. Suministros de Agua Potable por Abastecimiento.....	13
Tabla 2. Relación de Sistemas de Acueducto y Fuentes de Abastecimiento en Zona Rural del Municipio de Montería.....	17
Tabla 3. Relación de los sistemas de acueducto en zona rural.....	37
Tabla 4. Descripción de las fuentes de abastecimiento existentes.....	44
Tabla 5. Descripción de las principales fuentes de abastecimiento existentes de pozos Profundos.....	52
Tabla 6. Descripción de la planta de tratamiento Sierra Chiquita.....	56

LISTA DE FIGURAS	pág.
Figura 1. Fuentes de Abastecimiento de Agua en la Zona Rural del Municipio de Montería....	27
Figura 2. Esquema metodológico.....	33
Figura 3. Principales Fuentes de Abastecimiento de Agua en la Zona Rural del Municipio de Montería.....	38
Figura 4. Descripción de los suministros.....	40
Figura 5. Uso Actual del Suelo y Principales Fuentes de Abastecimientos en la Zona Rural del Municipio de Montería.....	55
Figura 6. Punto de captación del corregimiento de Morindó.....	58
Figura 7. Vecino más cercano, media, mediana, centro de gravedad simple y desviación estándar, relación entre los centros poblados y puntos de captación de los corregimientos del municipio de montería.....	60
Figura 8. Resumen de promedios de vecinos más cercanos.....	61

RESUMEN

El trabajo de pasantía titulado “Análisis espacial de la captación de fuentes hídricas en las zonas rurales del municipio de Montería, como herramienta de gestión territorial”, se realizó en la oficina para la gestión del riesgo y desastres de la alcaldía de Montería, el cual presenta los resultados de la investigación realizada en la zona rural del municipio, donde se realizó bajo el Plan de Desarrollo 2016 – 2019 y el eje estratégico “MONTERIA CIUDAD VERDE Y SOSTENIBLE”.

Este apartado, destaca la importancia que tiene el recurso hídrico para la población de la zona rural. Así como las principales fuentes de abastecimiento de agua en cada uno de los corregimientos como son represas, pozos profundos, ríos o quebradas. Para la identificación de los aspectos anteriores, se recopiló información de fuentes secundarias como el Plan de Ordenamiento Territorial (POT 2017), además se realizó la evaluación de suministro de agua potable a las comunidades rurales del municipio de Montería mediante documentos suministrados por la Oficina de gestión del riesgo de desastres.

De igual forma, se destaca la importancia que tienen los Sistemas de Información, Geográfica (SIG) y su aplicabilidad en la temática del análisis espacial para identificar los puntos de captación y sus principales fuentes de abastecimiento. Así mismo, fue de gran valor aplicar el término de gestión del territorio, debido a que permitió determinar representar espacialmente la ocupación del territorio, donde intervienen factores sociales, económicos y ambientales.

Palabras claves: Fuentes hídricas, Gestión territorial, Abastecimiento, SIG, POT, Recurso hídrico, Gestión del riesgo.

ABSTRACT

The internship work entitled "Spatial analysis of the uptake of water sources in rural areas of the municipality of Monteria, as a territorial management tool", was covered in the office for risk and disaster management of the municipality of Monteria, which presents the results of the research carried out in the rural area of the municipality of Monteria, where it was carried out under the 2016-2019 Development Plan and the strategic axis "Monteria green and sustainable city",

This section highlights the importance of water resources for the rural population. As well as the main sources of water supply in each of the townships such as dams, deep wells, rivers or streams. For the identification of the above aspects, information was collected from secondary sources such as the Territorial Planning Plan (POT 2017), in addition, the evaluation of drinking water supply to rural communities in the municipality of Monteria was carried out using documents provided by the Office of disaster risk management.

Likewise, the importance of Information Systems, Geographical (GIS) and its applicability in the subject of spatial analysis to identify and illustrate the collection points and their main sources of supply are highlighted. Likewise, it was of great importance to apply the term of territory management, because it allowed to accurately determine and spatially represent the occupation of the territory, where social, economic and environmental factors intervene.

Keywords: Water sources, Territorial management, Supply, SIG, POT, water resource, risk management.

INTRODUCCIÓN

El análisis espacial de la captación de fuentes hídricas en las zonas rurales, son unas de temáticas de gran importancia para establecer criterios que permiten estimar la magnitud que tiene el recurso hídrico y el efecto que tiene junto a la población. De igual forma este estudio sirve como base para la toma de decisiones en lo que respecta a los planes de ordenamiento territorial “POT” ya que posibilita gestionar efectivamente el territorio (Aguilar, 2011). Por lo tanto, evaluar cada uno de los aspectos como lo son sus principales fuentes de abastecimiento, los puntos de captación y la disponibilidad del recurso hídrico, permiten generar las herramientas necesarias para que las entidades o actores involucrados consideren las condiciones sociales, ambientales y económicas eficientes para la población y actúen de manera inmediata y efectiva puedan inducir alternativas que mejoren cada una de las problemáticas asociadas a este sector de la sociedad.

En ese sentido, la presente investigación corresponde al trabajo de grado en modalidad de pasantía realizado en la oficina para la gestión del riesgo y desastres de la ciudad de Montería durante el año 2019. Se titula “Análisis espacial de la captación de fuentes hídricas en las zonas rurales del municipio de montería, como herramienta de gestión territorial”. El trabajo es elaborado desde el Pregrado en Geografía de la Universidad de Córdoba, en el marco desde la perspectiva geográfica asociada a la gestión del riesgo, y soportada a partir de las Naciones unidas CEPAL (2002) sobre aspectos importantes de gestión del agua y desarrollándose a través de acciones de gestión ambiental.

De igual forma, se sustenta en el análisis de la planificación, aprovechamiento y fortalecimiento del recurso hídrico, con miras a tener un territorio ordenado y eficiente con respecto a los usos del agua. Así mismo, esta investigación se sostiene en resaltar como prioridad la protección de la calidad y el suministro de agua apta para el consumo diario.

Por último, es necesario destacar que el presente informe regido bajo la modalidad de pasantía académica se desarrolló a partir de la recolección de información secundaria sobre la relación de sistemas de acueducto en zona rural constituida de los 29 corregimientos del municipio de Montería, dispuestos por la oficina para la gestión del riesgo y desastres. De igual

manera, se tuvo en cuenta información primaria como complemento de los datos recolectados en campo para entender la situación actual del municipio con respecto a la temática.

1. CAPÍTULO 1. PROPUESTA INVESTIGATIVA

1.1. ASPECTOS GENERALES DE LA OFICINA DE RIESGOS

La oficina para la gestión del riesgo y desastres es una dependencia de la secretaria de gobierno municipal de la ciudad de Montería, la cual orienta y coordina la Gestión del Riesgo de Desastres de la misma. Fortaleciendo las capacidades de las entidades públicas, privadas, comunitarias y de la sociedad en general, con el propósito explícito de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible, a través del conocimiento del riesgo, su reducción y el manejo de los desastres asociados con fenómenos de origen natural, socio natural, tecnológico y humano no intencional. (UNGRD 2015).

Su principal objetivo ha sido el identificar escenarios de riesgo, analizar y evaluar todo lo relacionado dicha temática en el municipio de Montería, con el fin de promover una mayor conciencia del mismo y gestionar procesos de reducción del riesgo y manejo de desastres en el municipio de Montería, así como, brindar asesorías, capacitar y fortalecer el conocimiento de Alcaldes y funcionarios públicos.

A partir del año 2010 la oficina para la gestión del riesgo y desastres se ha basado en el artículo 30 resolución No. 007 DE 2008 para la inscripción y aprobación de la Universidad de Córdoba para radicar la solicitud de pasantía como opción de grado en el Comité de Acreditación y Currículo del respectivo programa, en donde se acepta al estudiante de pregrado con el objetivo que desarrolle las capacidades y conocimientos adquiridos en toda su formación académica. En este sentido, se tiene que para el año 2019 dentro de sus metas, se estableció el vínculo de estudiantes en áreas del conocimiento tales como Geografía, Ingeniería Ambiental, Arquitectos entre otras.

Con la finalidad de realizar estudios de caso tanto el departamento de Córdoba como en el municipio de Montería, enfocados en la prevención de los diferentes tipos de riesgos presentes en el territorio, cómo riesgo por inundación, remoción en masa e incendios forestales, principalmente.

Igualmente, la oficina para la gestión del riesgo y desastres en sus últimos periodos se ha interesado por estudiar la temática de captación de fuentes hídricas y el abastecimiento de agua potable en los corregimientos pertenecientes al municipio de Montería. Por ende, ha solicitado el apoyo del estudiante del programa de Geografía Martín Elías Hoyos Osorio para que realice funciones de: (1). Elaboración cartográfica de las fuentes hídricas de las zonas rurales del municipio de Montería utilizando los sistemas de información Geográfica SIG, (2). Aplicar técnicas de análisis espacial como el cálculo de distancia y proximidad de puntos de captación de fuentes hídricas, elaboración de mapas raster para la clasificación de la cobertura de la tierra sobre el area de estudio, (3). Acompañamiento para la identificación de los factores de riesgo de desastres como amenazas, vulnerabilidades, exposición de personas y bienes.

Fue necesario la vinculación del estudiante de pregrado en Geografía ya que este en su formación introdujo la importancia de la Geografía como ciencia geográfica. Debido a que esta contribuye al bienestar de la humanidad, va encaminado hacia el aprovechamiento de los recursos naturales. Y como ciencia de la tierra está enfocada a entender procesos, cambios y problemáticas con las que nuestra ciudad se enfrenta; una de ellas es la temática medio-ambiental la cual no se puede dejar de lado, por lo que la labor del Geógrafo es esencial en estudios ambientales. Por otra parte, para poder aplicar la temática de análisis espacial se utilizarán los Sistemas de Información Geográfica para la localización los puntos de captación de aguas en las zonas rurales del municipio de Montería, con base en el análisis espacial, que

involucrará aspectos sociales como la gestión del territorio las cuales permiten aplicar acciones y estrategias correctivas en este caso comprender la captación de agua próximas.

Ahora bien, una de las temáticas ambientales de gran interés que ha presentado gran finalidad con las fuentes de abastecimiento de agua en las zonas rurales ha sido el fenómeno del Niño a través del cambio ambiental global, ya que las condiciones de este fenómeno presentan un déficit de precipitaciones generando condiciones secas en el sistema de agua, suelo y planta. Esta baja humedad y las altas temperaturas se han convertido en un factor causante de incendios de la cobertura vegetal.

En este orden de ideas, la oficina de Gestión y Riesgos de la alcaldía de Montería ha presentado como información base una serie de registros a cerca de los suministros de agua potable por abastecimiento para cada uno de los corregimientos del municipio de Montería. La cual será de sustento para llevar a cabalidad la temática de fuentes de abastecimiento en las zonas rurales del mismo municipio. Por lo cual se ilustra la información mediante Tabla 1, donde contiene los criterios e información de la zona de estudio.

1.1.2. FUNCIONES DEL PRACTICANTE

Con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos en la formación académica por parte del estudiante, se adjuntarán las funciones con las cuales el practicante acompañará la oficina de gestión del riesgo de desastres de la alcaldía de Montería y del mismo modo desarrollar el informe de investigación propuesto como opción de grado.

1. Apoyar en la elaboración de cartografía de las fuentes hídricas con las que cuenta el municipio de Montería en su zona rural, con el fin de identificar los puntos donde se podrían implementar futuros proyectos para la captación de agua potable.
2. Utilización de software de sistemas de información geográfica (ArcMap 2018), para la realización de análisis espacial y apoyo en la toma de decisiones que ayuden a la reducción de niveles de riesgo.
3. Apoyo en el análisis de la cobertura y usos del suelo para contribuir con el ordenamiento del territorio.
4. Apoyar y acompañar los procesos de fortalecimiento organizacional en gestión del riesgo de desastres según sus competencias.
5. Realizar y orientar la identificación de escenarios de riesgo en sus diferentes factores, entendiéndose: amenazas, vulnerabilidades, exposición de personas y bienes en el territorio municipal.
6. Orientar y acompañar las acciones de monitoreo y seguimiento del riesgo y sus factores generadoras.
7. Orientar y acompañar la identificación de los factores de riesgo de desastre entendiéndose: amenazas, vulnerabilidades, exposición de personas y bienes.

8. Acompañar las acciones de articulación entre el proceso de conocimiento del riesgo con el proceso de reducción del riesgo y del manejo de desastres.
9. Apoyar los procesos de armonización y la articulación de las acciones de gestión ambiental, adaptación al cambio climático y gestión del riesgo.
10. Acompañar, orientar y articular las políticas y acciones de gestión ambiental, ordenamiento territorial, planificación del desarrollo y adaptación al cambio climático que contribuyan a la reducción del riesgo de desastre.
11. Apoyar y acompañar la elaboración de proyectos, que busquen el conocimiento y la reducción de los niveles de riesgo del municipio de Montería.

Tabla 1. Suministros de Agua Potable por Abastecimiento

SUMINISTRO DE AGUA POTABLE POR DESABASTECIMIENTO				
TEMPORADA SECA Y POSIBLE FENOMENO DE EL NIÑO 2018-2019				
MUNICIPIO DE MONTERÍA- DEPARTAMENTO DE CORDOBA				
Corregimiento	Vereda-Caserío	Requerimiento Tanques de Almacenamiento	Fecha de Entrega	Cantidad (m ³)
				Entregados
			7/02/2019	9
	Nuevo Reino	1-10mil litros	11/01/2019	9
			19/02/2019	0
SUBTOTAL				126
San Isidro	Nuevo Esfuerzo, Palmar		8/01/2019	9
			2/02/2019	9
	Nuevo Paraíso		8/01/2018	9
			2/02/2019	9
	Galilea		10/01/2019	8
			4/02/2019	9
			13/01/2019	9
	San Isidro		4/02/2019	9
	Moncholo, Tres Puertas.		13/01/2019	9
	El Congo		6/02/2019	9
SUBTOTAL				89
Santa Lucia	Las Cruces	-	3/01/2019	8
	Los Cedros	1-10mil litros	14/01/2019	9
	Los Pantanos	-	9/01/2019	8
			14/02/2019	9
	Santa Lucia	2-10mil litros	15/01/2019	27

SUMINISTRO DE AGUA POTABLE POR DESABASTECIMIENTO				
TEMPORADA SECA Y POSIBLE FENOMENO DE EL NIÑO 2018-2019				
MUNICIPIO DE MONTERÍA- DEPARTAMENTO DE CORDOBA				
Corregimiento	Vereda-Caserío	Requerimiento Tanques de Almacenamiento	Fecha de Entrega	Cantidad (m ³)
				Entregados
			13/02/2019	27
	Agua Viva	-	24/01/2019	9
	El Tigre	1-10mil litros	28/01/2019	9
	La Lucha	1-10mil litros	30/01/2019	9
	Montón, Floralcito	1-5mil litros	30/01/2019	9
	San Felipe	1-5mil litros	30/01/2019	9
	Su Teatro		13/02/2019	9
	La Mora, Costa Azul		18/02/2019	0
	San Luis, Guaimaral	-	18/02/2019	0
	La Balastrea, Cucharal		21/02/2019	0
	Hueso		21/02/2019	0
SUBTOTAL				142
Patio Bonito	Yuca Seca		20/02/2019	0
	Km 18		18/01/2019	9
	Patio Bonito	1-10 mil litros	06/02/2019	9
	El Ñeque, El Corozo		6/02/2019	9
	El Manguito	1-5 mil litros	20/02/2019	0

Fuente: Alcaldía de Montería Oficina de Gestion y Riesgo, 2018

SUMINISTRO DE AGUA POTABLE POR DESABASTECIMIENTO					
TEMPORADA SECA Y POSIBLE FENOMENO DE EL NIÑO 2018-2019					
MUNICIPIO DE MONTERÍA- DEPARTAMENTO DE CORDOBA					
Corregimiento	Vereda-Caserío	Requerimiento Tanques de Almacenamiento	Fecha de Entrega	Cantidad (m³)	
				Entregados	
Garzones	El Faro 1,2 y 3	-	12/23/2018	8	
			2/01/2018	8	
SUBTOTAL				16	
SAN ANTERITO	San Anterito, Pueblo Chino, Las Flores, Nueva Ola.	-	9/02/2019	63	
			26/01/2019	63	
			12/01/2019	63	
			29/12/2018	63	
	Manchego, Mancheguito, La Posa	2-5 mil litros	-	13/12/2018	63
				18/02/2019	0
				14/02/2019	9
Madres comunitarias	-	-	25/01/2019	9	
Mochila	-	-	25/01/2019	9	
Salamina	1-10 mil litros	-	25/01/2019	9	
			16/02/2019	0	
SUBTOTAL				342	
Loma Grande	-	-	12/14/2018	16	
			28/01/2019	18	

SUMINISTRO DE AGUA POTABLE POR DESABASTECIMIENTO					
TEMPORADA SECA Y POSIBLE FENOMENO DE EL NIÑO 2018-2019					
MUNICIPIO DE MONTERÍA- DEPARTAMENTO DE CORDOBA					
Corregimiento	Vereda-Caserío	Requerimiento Tanques de Almacenamiento	Fecha de Entrega	Cantidad (m³)	
				Entregados	
			15/02/2019	9	
			Las Pulgas	26/01/2019	9
			Las Palmitas	18/02/2019	0
SUBTOTAL				79	
Nuevo Paraíso	Nuevo Paraíso	2-5mil litros	4/01/2019	8	
			7/02/2019	9	
	Caño Viejo La Mora	1-5mil litros	17/01/2019	9	
			Palmas de Chipilín	3/02/2019	9
			San Francisco	18/02/2019	0
SUBTOTAL				35	
Martinica	Centro Poblado	1-10mil litros	9/01/2019	16	
			7/02/2019	18	
	San Rafael	-	3/02/2019	9	
SUBTOTAL				43	
Leticia	Santa Paula	2-5mil litros	9/01/2019	9	
			11/01/2019	9	
	Leticia	2-10mil litros	31/01/2019	18	
			17/01/2019	18	
			7/02/2019	18	

SUMINISTRO DE AGUA POTABLE POR DESABASTECIMIENTO					
TEMPORADA SECA Y POSIBLE FENOMENO DE EL NIÑO 2018-2019					
MUNICIPIO DE MONTERÍA- DEPARTAMENTO DE CORDOBA					
Corregimiento	Vereda-Caserío	Requerimiento Tanques de Almacenamiento	Fecha de Entrega	Cantidad (m³)	
				Entregados	
SUBTOTAL				27	
Caño Viejo Palotal	Sincelejito, Pajonal	1-10 mil litros	30/01/2019	9	
SUBTOTAL				9	
Morindó Central	Santa Fé	-	24/01/2019	9	
			16/02/2019	9	
	Santo Domingo	1-5 mil litros	-	19/01/2019	9
				15/02/2019	9
	Morindó Central	Pozo Profundo	-	19/01/2019	9
				15/02/2019	9
Dos Bocas	-	-	16/01/2019	9	
SUBTOTAL				63	
Santa Clara		1-10 mil litros	15/02/2019	9	
			15/01/2019	18	
				14/02/2019	18
	Los Andes	2-5 mil litros	-	28/01/2019	9
La Iguana Abajo	1-5 mil litros	-	28/01/2019	9	

SUMINISTRO DE AGUA POTABLE POR DESABASTECIMIENTO				
TEMPORADA SECA Y POSIBLE FENOMENO DE EL NIÑO 2018-2019				
MUNICIPIO DE MONTERÍA- DEPARTAMENTO DE CORDOBA				
Corregimiento	Vereda-Caserío	Requerimiento Tanques de Almacenamiento	Fecha de Entrega	Cantidad (m³)
				Entregados
	La Iguana Arriba	-	5/02/2019	9
			Aguas Blancas, Chiquero	5/02/2019
	La Yé, Las Malvinas	-	8/02/2019	9
			Marralú	1-5 mil litros
	Recuesta, Barrial	-	8/02/2019	9
SUBTOTAL				108
Guateque	El Privilegio	-	28/01/2019	9
			San Jerónimo	4-5 mil litros
	Guateque Centro Poblado	-	11/02/2019	9
	Hoyo Oscuro	-	11/02/2019	9
SUBTOTAL				36
Guasimal	Matamoras	-	1/02/2019	9
SUBTOTAL				9
Tres Piedras	Tres Piedras	1-10 mil litros	28/01/2019	9
SUBTOTAL				9
Loma Verde	Florisanto y Verdinal	2-5 mil litros	30/01/2019	9
SUBTOTAL				9

Fuente: Alcaldía de Montería Oficina de Gestión y Riesgo, 2018

1.1.3 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Los recursos hídricos son de vital importancia para la producción de alimentos, el mantenimiento de los ecosistemas y la protección de la salud humana (Gleick, 1996). De igual forma, las ordenaciones de dichos recursos hídricos constituyen una política y una herramienta de carácter público que asume el Estado y la sociedad para imprimirle direccionalidad a una de las dimensiones más complejas de los sistemas sociales actuales como es la estructura y dinámica territorial, que integra hechos y procesos de orden físico natural, socioeconómico, cultural, político e institucional, en la búsqueda del desarrollo integral y sostenible. (Valles, 2008).

Sin embargo, existen en la actualidad discusiones, conflictos y poca participación debido al mal aprovechamiento de las fuentes hídricas por parte de entidades gubernamentales en donde a descoordinación y dispersión de la política del agua, el desconocimiento de las diversas formas locales de gobierno, la percepción errónea sobre la abundancia y riqueza hídrica del país y el disimulo o desinterés con que se ignoran las múltiples presiones que se ciernen sobre el agua (Miniambiente, 2018). En Colombia, los hogares en las áreas rurales no cuentan con sistemas adecuados de abastecimiento de aguas potable, por lo cual conducen a utilizar alternativas que pueden llevar a incurrir en esfuerzos económicos, estas alternativas son: conexiones ilegales a la red pública o directamente a los ríos, lagos, pozos profundos o camiones cisterna. La mayoría de estas soluciones representan altos costos para los usuarios y no garantizan la calidad del agua, lo que genera un déficit en el suministro de agua especialmente para los niños y adultos mayores (Miniambiente, 2018).

Pasando al contexto departamental, el departamento de Córdoba, y con base a su hidrografía, está constituido por diversos tipos de afluentes, como lo es el río Sinú, San Jorge y Canalete, los cuales conforman una trama de humedales que ocupan aproximadamente 400.000 hectáreas (CVS, 2017). En donde convierten a este territorio en un área diversa en afluentes y de recursos hídricos. Sin embargo, en la actualidad han existido problemáticas por parte de la población ya que existe abundante recurso, pero el total de agua que sirve para el suministro y abastecimiento se concentra en gran parte en el casco urbano y quedando en poca proporción en las zonas rurales, convirtiéndose esta problemática en un riesgo de escases del recurso hídrico apto para el consumo. Por ende, en dicho Departamento, y más exactamente en las zonas rurales este problema se ve intensificado en los últimos años, especialmente en épocas de sequía como lo son los meses de (Enero, Febrero, Marzo y Abril) (DANE, 2018). Según las autoridades más del 50% de los corregimientos estarían afectados por la sequía (Sánchez, 2018).

En lo que corresponde al área de estudio de interés, según el DANE el municipio de Montería adopta en su zona rural un total de 29 corregimientos los cuales son Morindó Central, Santa Lucía, Santa Clara, Palotal, Nuevo Paraíso, Martinica, Letizia, Pueblo Bujo, Lomas Verdes, Jaraquiel, Las Palomas, Guasimal, El Sabanal, El Kilómetro Doce, El Cerrito, Patio Bonito, Callebarrida, La Victoria, Guateque, San Isidro, San Anterito, Nueva Lucía, Santa Isabel, Tres Palmas, Tres Piedras, Buenos Aires, La Manta, Nueva Esperanza y Garzones.

Lo cual en el tema de abastecimiento y captación de fuentes hídricas presenta un diagnóstico desfavorable, ya que en las zonas rurales del municipio carecen de plantas de tratamiento y a veces de fuentes de abastecimiento para el recurso hídrico de la población, afectando directa y notablemente el crecimiento de la región, afectando de igual forma la salud de los habitantes. A continuación, se indicara Tabla 2 sobre la información que cuenta cada uno de los

corregimientos de la ciudad de Montería, con respecto a los sistemas de acueducto y las principales fuentes de abastecimiento.

Tabla 2. Relación de Sistemas de Acueducto y Fuentes de Abastecimiento en las Zona Rurales del Municipio de Montería.

Relación de sistemas de acueducto en zona rural					
Corregimiento	Tiene Acueducto		Se encuentra en operación		Fuente de Abastecimiento
	SI	NO	SI	NO	
Buenos Aires	X	X	X		Pozo Profundo
Caño Viejo Palotal	X				Acueducto
El Cerrito	X				Acueducto
El Sabanal	X				Acueducto
Guateque	X	X	X		Represa
Guasimal	X	X	X		Acueducto
Jaraquiel	X				Acueducto
Kilómetro 12	X				Pozos artesanales Superficial
La Manta					Pozos artesanales Superficial
La victoria		X			Pozos artesanales Superficial
Leticia		X			Pozos artesanales Superficial
Los Garzones	X				Acueducto
Las Palomas	X		X		Acueducto
Loma Verde	X		X		Pozos Subterráneos y artesanales Superficial
Martinica		X			Pozos Subterráneos y artesanales Superficial
Morindó		X			Represa
Nueva Esperanza		X			Pozos artesanales Superficial
Nueva Lucia		X			Pozos artesanales Superficial
Nuevo Paraíso	X		X		Pozos artesanales Superficial
Patio Bonito		X			Represa
Pueblo Buho	X				Represa
San Anterito	X			X	Represa y Pozos artesanales Superficial
San Isidro	X			X	Represa y Pozos artesanales Superficial
Santa Clara		X			Represa
Santa Isabel	X		X		Rio Sinú
Santa Lucia		X			Represa
Tres Palmas	X		X		Rio Sinú
Tres Piedras	X		X		Pozo subterráneo

De igual forma, en lo que concierne a la captación de fuentes hídricas en cada uno de los corregimientos, existe una serie de fuentes de abastecimiento en donde la población rural se abastece del recurso hídrico como por ejemplo pozos artificiales o artesanales en donde el suministro de agua es utilizado para el consumo humano o ya sea para otros usos de la población rural como por ejemplo el agua para riego de cultivo.

La problemática sobre la captación de fuentes hídricas en las zonas rurales del municipio de Montería no es reciente, y ha sido objeto de estudio por entidades públicas, administraciones locales, entes gubernamentales, entidades académicas. Notándose una gran diferencia en el consumo de agua entre la población urbana y la población rural, ya que el abastecimiento rural carece generalmente de un sistema de distribución por tuberías, así mismo las únicas soluciones que se ejecutan para suplir esta gran problemática es el abastecimiento de agua potable mediante carro tanques, tratando de suministrar a toda la población con el vital recurso.

De igual forma, se logra identificar que los corregimientos del municipio de Montería mantienen condiciones precarias con respecto al suministro de agua potable, lo cual reflejan para estas zonas una baja calidad del servicio en estas comunidades; y de igual forma esto también se debe a las inestables políticas de gestión, prevención e inversión de los recursos del territorio. Los cuales deben recurrir principalmente al aprovechamiento efectivo del recurso hídrico, el cual es de vital importancia para las mismas.

Por lo anterior, estas zonas han recurrido a extraer o captar el agua potable a través de represas, pozos profundos, directamente del río o de las quebradas existentes. Sin embargo, la mayoría de las cabeceras de los corregimientos carecen de un sistema de acueducto organizado. Según datos del Censo general del Departamento Administrativo Nacional de Estadística

(DANE), la cobertura del servicio de acueducto en el área rural de Montería es del 71%. (DANE, 2017).

Con base a esto, cabe resaltar que los procesos acciones y estrategias realizadas para suplir los problemas de desabastecimiento de agua potable en los cascos urbanos de la zona rural del municipio de Montería se han enfocado principalmente al suministro de agua potable mediante carro tanques, puesto que en la mayoría de los casos por términos de distancias y por políticas públicas en la que se inviertan recursos para que las zonas rurales cuenten con acceso a agua potable mediante sistemas de acueductos son insuficientes. A raíz de esto se pretende identificar cada una de las fuentes hídricas de abastecimiento y suministro caracterizando los puntos accesibles para la captación y el suministro de fuentes hídricas de los corregimientos de las zonas rurales del municipio de Montería.

1.1.4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar los puntos de captación, las principales fuentes de abastecimiento, el método de captación del suministro agua y los escenarios de riesgo por desabastecimiento de agua en las zonas rurales del municipio de Montería.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Caracterizar la cobertura y uso de la tierra, identificando los aspectos físicos, geográficos, políticos y sociales que contribuyan al buen funcionamiento sobre la captación y suministro de fuentes hídricas en las zonas rurales más vulnerables.
- ❖ Identificar los escenarios de riesgo, que busquen la reducción de vulnerabilidad en cuanto a la captación y suministro de fuentes hídricas en los corregimientos del municipio de Montería.
- ❖ Identificar la información sobre los sistemas de abastecimiento de agua potable para cada uno de los corregimientos del municipio de Montería.

1.1.5 JUSTIFICACIÓN

La gestión del recurso hídrico se convierte en un mecanismo clave para garantizar que el recurso esté disponible en cantidad y calidad para todos los usuarios que dinamizan una cuenca (García, D. 2017) Por tal motivo, este proyecto tiene como propósito realizar un análisis espacial sobre la captación de fuentes hidrias, identificando la relación que existe entre las poblaciones rurales y las fuentes hídricas. De igual forma, esta investigación se fundamenta en resalta la importancia que tiene el agua tanto para consumo humano, así como otras actividades de la sociedad, los sistemas de agua potable contribuyen a mejorar las condiciones de vida del territorio, especialmente los que se encuentran asentados en la zona rural que tienen menor grado de desarrollo con respeto a zonas urbanas tradicionalmente mejor atendidas por las autoridades competentes.

Partiendo de lo anterior, este estudio se enmarca desde la perspectiva geográfica asociada a la gestión del riesgo ya que integra los factores físicos y humanos como componentes clave de la organización del espacio rural. Analizando la gestión del territorio como herramienta para identificar elementos con el objetivo de solucionar problemáticas. De igual forma, esta información obtenida se convierte como base para la formulación de programas y planes de gestión integral del recurso hídrico.

Por otra parte, la gestión del territorio empleada en la presente investigación está diseñado a partir de procedimientos técnicos que garantizan la recuperación o una posible ayuda a cerca de una problemática existente, el cual es el suministro de agua potable en las zonas rurales más vulnerables del municipio de Montería. Con el fin de mejorar las condiciones de vida de la

población afectada, posibilitando así la capacidad de las regiones para que continúen su proceso de desarrollo (Díaz, 2018).

Finalmente, este estudio puede llevarse a cabo para contribuir a políticas de manejo hacia las zonas rurales del municipio de Montería. Promoviendo proyectos como lo son la localización de puntos óptimos para el suministro y consumo de agua para poblaciones de bajos recursos en las zonas rurales del municipio de Montería.

1.1.6. APROXIMACIONES TEÓRICAS CONCEPTUALES

El desarrollo de este trabajo de investigación, se encuentra soportado en antecedentes y bases teórica-conceptuales de desde la perspectiva geográfica asociada a la gestión del riesgo, en lo referido a enfrentar la problemática asociadas la escases del recurso hídrico, promoviendo un enfoque de gestión que conduzca la realización de proyectos o alternativas que le den respuesta a una problemática, generando un territorio seguro y ambientalmente sostenible.

6.1 MARCO CONCEPTUAL

Los recursos naturales, para este caso el recurso hídrico está asociado o depende de variabilidad climática, en donde para el caso de Colombia se ha visto reflejada a través de la ocurrencia del Fenómeno del niño y la niña, caracterizado por el déficit de precipitaciones en el primer caso o por el aumento de precipitaciones en el segundo caso (FONADE, 2013).

De igual forma, el clima presenta ciclos o fluctuaciones de diversa duración. En diferentes años, los valores de las variables climatológicas (temperatura del aire, precipitación). Fluctúan por encima o por debajo de lo normal el cual la temperatura puede tener un rango que va desde los 97°F (36.1°C) hasta los 99°F (37.2°C) y la precipitación oscila entre (80-120%) Y (90-110%). (IDEAM, 2017). Condición generalmente representada por el valor promedio de una variable climatológica en un período de por lo menos 30 años; la secuencia de estas oscilaciones alrededor de los valores normales, se conoce como variabilidad climática y su valoración se logra mediante la determinación de las anomalías (la diferencia resultante entre el valor de la variable climatológica y su valor promedio). (IDEAM, 2017).

Por otra parte, uno de los conceptos más asociados a esta investigación es el de abastecimiento de agua potable la cual es aquella que supone la captación del agua y su conducción hasta el punto en el que se consume en condiciones aptas. Para que el agua sea apta para el consumo no solo tiene que cumplir requisitos de tipo sanitario, sino también requisitos relativos a la calidad.

De igual forma, el término de fenómeno del niño como fenómeno climático global, ya que en términos geográficos, este genera una serie de impactos físico ambientales notables en algunas regiones independientemente de su intensidad. Desde un punto de vista agrícola, y en este caso en particular referido a los cultivos, es importante conocer los posibles impactos del fenómeno del Niño y tener respuesta al daño que presenta la temporada de sequía a un tipo de cultivo en un área determinada (OMM,2000).

Así mismo, desde el punto de vista hidrológico el fenómeno del niño globalmente se asocia a los excesos o déficit de agua (inundaciones, sequías, ciclones o incendios), lo que afecta altamente a la agricultura, la pesca, el turismo, la salud, la generación de energía hidroeléctrica y la economía de las poblaciones de los países. (FAO. 2013).

Por otra parte, en este marco conceptual, se logra asociar el término de gestión del territorio en donde este nos permite planificar, gestionar, organizar, identificar, priorizar y realizar planes de contingencia acerca de dicho fenómeno por ocurrir. De igual forma, la gestión del territorio permitirá realizar medidas de prevención que anticipen y mitiguen los efectos que tendrá el fenómeno de El Niño en los territorios, sectores y grupos poblacionales. (Díaz, 2018)

Los planes de preparación, respuesta, contingencia y acción deben revisarse y actualizarse desde ya; establecer medidas de monitoreo, control y seguimiento que permita actualizar dichos

planes y reaccionar con suficiente anticipación. Así mismo, se incorpora el concepto de gestión del riesgo el cual nos permite comprender este término y responsabilidad de todas las autoridades y de los habitantes del territorio colombiano. En cumplimiento de esta responsabilidad, las entidades públicas, privadas y comunitarias desarrollarán y ejecutarán los procesos de gestión del riesgo, entendidos como: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, en el marco de sus competencias su ámbito de actuación. (UNGRD, 2016).

1.1.7. CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

La ciudad de Montería, capital del departamento de Córdoba. Cuenta con una extensión de 320.459,7 hectáreas, de la cual 316367,7 hectáreas corresponden al territorio rural, lo que equivale al 98,7% del total del área municipal. El área de estudio está constituida por el área rural de Montería la cual adopta 29 corregimientos los cuales se distribuyen en 168 veredas. Estas divisiones político-administrativas facilitan la administración del territorio rural.

Esta caracterización, refleja que existe gran parte de corregimientos de la zona rural del municipio de Montería que no reseñan la cobertura del servicio de acueducto presentando, un déficit en el abastecimiento y suministro de agua potable. En estos corregimientos, y la mayoría de sus acciones presentan ineficiencia en los sistemas de conducción, almacenamiento y distribución del recurso hídrico, lo cual conduce a la baja disponibilidad del recurso hídrico apto para el consumo humano.

Para asegurar la eficiencia, eficacia y efectividad en las inversiones con respecto al suministro de agua potable, la oficina de Gestión del Riego ha recurrido a la participación de profesionales y técnicos conocedores del tema con el objetivo de identificar los componentes del abastecimiento y captación de fuentes hídricas, evaluando el desabastecimiento del agua potable y saneamiento básico la zona rural del municipio de montería, departamento de Córdoba.

A continuación, se ilustra el mapa de las fuentes de abastecimiento de cada corregimiento del municipio de Montería.

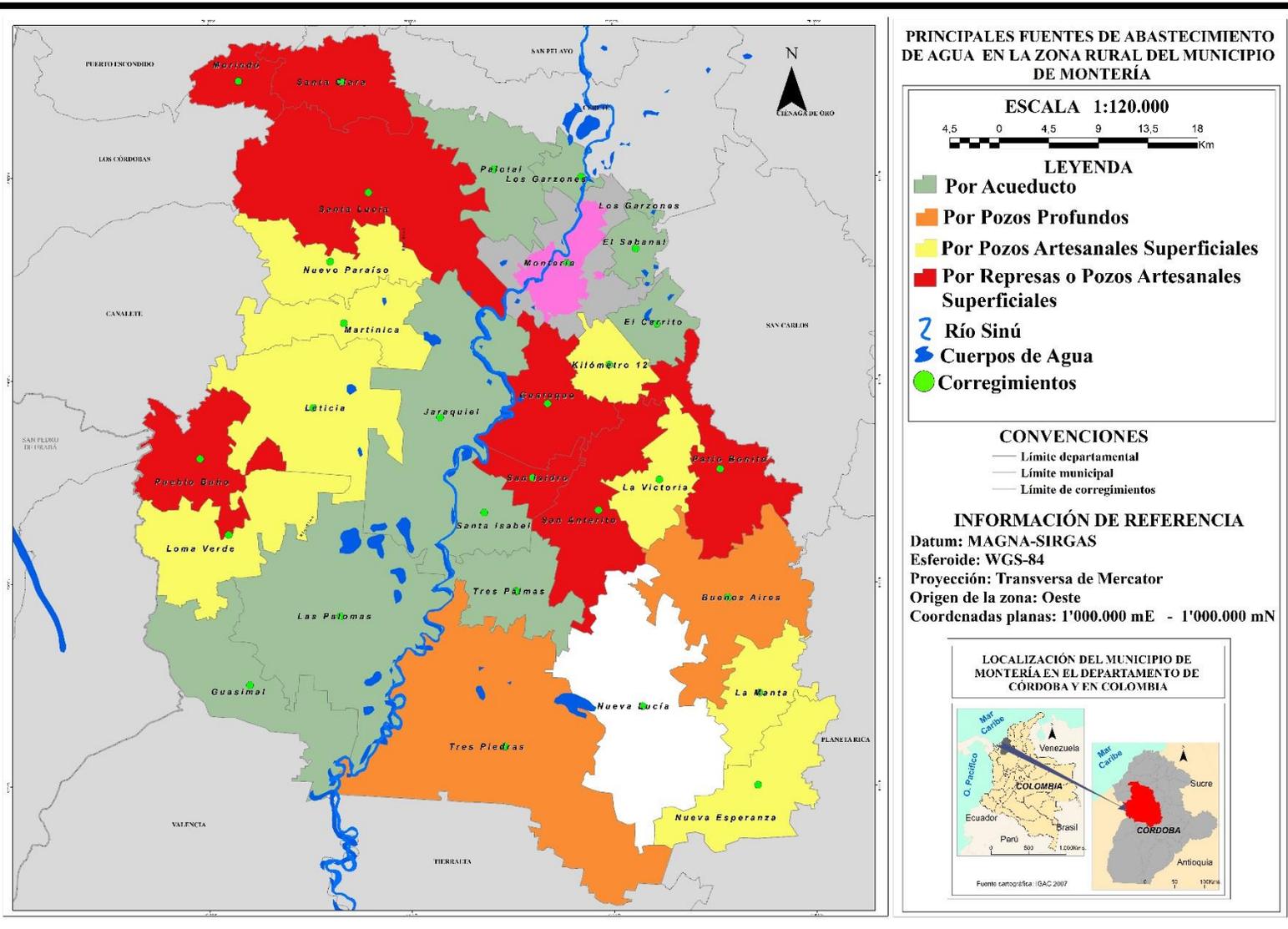


Figura 1. Fuentes de Abastecimiento de Agua en la Zonas Rurales del Municipio de Montería

Fuente: Autor, 2019.

1.1.8. METODOLOGÍA

El método de investigación del presente estudio, es de tipo deductivo, en vista de que se parte de una realidad geográfica, social y ambiental en general, en lo relacionado con la captación de fuentes hídricas y la importancia que presenta el recurso hídrico en las zonas rurales del municipio de Montería. De igual forma, se utiliza la gestión del territorio como herramienta para analizar las principales fuentes de abastecimiento de agua que presentan cada uno de los corregimientos del municipio.

El nivel de investigación es descriptiva, por lo que se analizará espacialmente las principales fuentes de captación, el impacto social de la población con respecto al recurso hídrico y los efectos a futuro que causará la gestión del territorio como herramienta gestión.

Por lo tanto, el tipo de investigación es de carácter documental, debido a que la información requerida se encuentra en archivos, artículos científicos, documentos técnicos, informes digitales y revistas. En los que, se puede precisar con mayor claridad y detalle los objetivos de este trabajo, como producto de estudios que permiten comprender la importancia del recurso hídrico en las zonas rurales del municipio de Montería.

8.1.1 Fases de la recolección de la información

Para llevar a cabo este trabajo de investigación y dar cumplimiento a los objetivos específicos propuesto en esta investigación se plantea su desarrollo en 4 fases:

Fase I: Recolección de la información primaria: En esta fase fue necesario conocer a través del trabajo de campo para el reconocimiento de la zona de estudio. En donde se procedió a realizar un diagnóstico a cerca de las principales fuentes de abastecimiento en uno de los corregimientos del municipio de Montería.

Fase II: Recolección de la información secundaria: En esta fase se consultó material bibliográfico del trabajo de investigación entre los que se destacan; artículos científicos, libros, rendiciones de cuentas, entrevistas, periódicos, páginas web, posterior análisis de la definición

de términos relacionados con el tema de estudio y donde es importante mencionar algunas investigaciones como: Abastecimiento de agua, captación de fuentes hídricas, gestión territorial, recursos ambientales, usos del suelo, cobertura de agua, recurso hídrico, sistemas de acuíferos. Asimismo, se realizó la búsqueda de información relacionada con las características físicas y ambientales del municipio de Montería, además sobre la profundización teórica a cerca de la cobertura y uso de agua potable en las zonas rurales del municipio, y el impacto que ha causado la falta de políticas, gestión y estrategias en dicho territorio.

Es decir, la utilización y aplicación de dicha información secundaria, se brindaron las herramientas necesarias para poder analizar la captación de fuentes hídricas en las zonas rurales del municipio y los efectos que generará la gestión territorial como herramienta de organización.

Fase III: Desarrollo Cartográfico y procesamiento de la información: Esta sección de trabajo se enmarcó en el desarrollo cartográfico de la zona de estudio, en donde se desarrolló un oficio dirigido a la oficina de Gestión de Riesgo y Desastres solicitando información sobre los puntos de captación de agua, presentes en las zonas rurales del municipio de Montería, dicha oficina remitió una solicitud a la Corporación Autónoma regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS) para complementar la información sobre los corregimientos y veredas que cuentan con fuentes hídricas y de captación de agua.

Igualmente se procesó y descargó información del área de estudio, utilizando el portal de acceso y descarga de imágenes Earth Explorer (<https://earthexplorer.usgs.gov/>), para la obtención de imágenes satelitales, en donde el desarrollo de la cartografía temática es de suma importancia para la interpretación con el fin de procesarlas digitalmente mediante software especializados ArcMap 2018 para determinar las características físicas del área de estudio.

Así mismo, se descargará información espacial de la página Sistema de Información Geográfica para la Planificación y el Ordenamiento Territorial (SIGOT), del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

Fase IV: Interpretación de resultados y la organización del trabajo final: En esta última fase, se interpretó y analizó la información obtenida después de la recolección y procesamiento de esta. En cuestión de esto, se procede a organizar y efectuar

Cómo herramienta básica a proceder, organizar y efectuar los geo-procesamientos se utilizó el software ArcGis 10.3.1, con el fin de clasificar y administrar las capas de trabajo que son de importancia. Debido a que se estudian todos los corregimientos del municipio de Montería se estudiara a una escala 1: 120.000. A partir de esta área de trabajo se logrará visualizar en gran magnitud los elementos de interés como lo son los cuerpos de agua, los centros poblados, los corregimientos, los afluentes y el uso actual y potencial del suelo.

A continuación se presenta de forma general la metodología aplicada al proyecto y la descripción de las variables cartográficas que se analizaron en el área de influencia del mismo. Y de esta forma tener una representación espacial que complementada con análisis diera como resultado el cumplimiento de los objetivos planteados.

8.1.2. Descripción General

Con el fin de analizar la captación de fuentes hídricas en las zonas rurales el municipio de Montería, se realiza una caracterización preliminar del área de estudio con base a los informes y registros conforme al suministro del agua apta para el consumo y operatividad por parte de la oficina de gestión del riesgo y desastres.

Teniendo en cuenta principalmente los datos e informes realizados por parte de la oficina es necesario actualizar la información acerca del suministro de agua potable por desabastecimiento. Por ende, se realiza un diagnóstico de desabastecimiento de agua potable en la zona rural del municipio de Montería con el propósito de conocer las condiciones, el aprovechamiento del recurso hídrico, la principal fuente de abastecimiento, las condiciones sociales y las políticas de manejo a cerca del manejo y uso del recurso hídrico.

Para elaborar la caracterización fue necesario utilizar información cartográfica actualizada como lo son capas de cuerpos de agua, puntos de captación de todos los corregimientos del

municipio de Montería como son represas, pozos profundos, ríos o quebradas existentes, cobertura de alcantarillado. Y junto a esto, se recopila y se analiza la información, así:

1. Inicialmente, se definió la relación de sistemas de acueducto en la zona rural, el total de las fuentes de abastecimiento de agua que suministran a cada corregimiento (represas, pozos profundos, ríos o quebradas existentes), si cuentan o no con un sistema de acueducto. Teniendo en cuenta criterios de principales centros poblados de cada corregimiento se analizará el método de captación utilizada y el estado en el cual se encuentra el recurso hídrico.
2. Como se necesitará conocer puntos de captación, se convertirá la información de los cuerpos de agua que se encuentran en polígonos a puntos. Con el propósito de detallar y conocer la información con la cual cuenta cada zona de estudio, en este caso cada corregimiento. Revisada y seleccionada la información se procede a zonificar las principales fuentes de abastecimiento de agua de cada corregimiento quedando por acueducto, por pozos profundos, por pozos artesanales o superficiales y por represas o pozos artesanales superficiales.

Todo esto se realiza con el software ArcMap 10.8. Esta información base, permitió ilustrar a través de un mapa con mayor facilidad la temática.

3. Es necesario, caracterizar la cobertura y uso de la tierra, debido a que se estudia la gestión del territorio como herramienta de análisis, por ende se debe identificar la relación que presenta el uso actual de la tierra, los aspectos sociales de la población, los cuerpos de agua y las principales fuentes de abastecimiento de cada corregimiento (se necesitan capas de las mismas).

Por lo que se lleva a realizar una clasificación supervisada a partir de la descarga de una imagen satelital del año 2018 del municipio de Montería a una escala 1:100.000. Se utiliza el método de clasificación Corine Land Cover para Colombia (CLC), el cual permite describir, caracterizar, clasificar y comparar las características de la cobertura de la tierra, interpretadas a partir de la utilización de imágenes de satélite de resolución media (Landsat).

4. Se consulta mediante oficio a las Corporaciones Autónomas Regionales presentes en el área de estudio y del proyecto (CVS), sobre información de tipo ambiental con el fin de que el documento sea planamente certificado. De igual forma el proceso de clasificación fue realizado a partir de la información del Plan de Ordenamiento Territorial – POT vigente 2002-2015.
5. Es necesario identificar los escenarios de riesgo, con respecto al suministro y calidad del recurso hídrico, con el fin de reducir la vulnerabilidad de la población situada en los corregimientos del municipio de Montería. Puesto que se aplica el método de análisis espacial k vecinos más cercanos, el cual se convierte en un método de clasificación supervisado que sirve para estimar la función de densidad, en este caso la concentración o desviación que presenten los puntos de captación de cada uno de los corregimientos. Y del mismo modo, se evalúa la proporción que existe entre el total de puntos de captación con respecto a las principales fuentes de abastecimiento.
6. Con el objetivo de realizar la medición de las distribuciones geográficas, y establecer la relación entre los centros poblados y puntos de captación fue necesario utilizar la técnica de análisis espacial del con la herramienta del vecino más cercano. En donde se tiene que los k -Vecinos más próximos (k -NN), calculando medidas estadísticas como las de media aritmética, mediana aritmética, desviación estándar y distancia euclidiana (Vargas, 2008). Utilizando el software ArcGis 10.8 con la herramienta de ArcToolBox, que cuenta con un conjunto de funciones que permite organizar, distribuir y recopilar la información de interés. Realizando el procedimiento manual se lograra identificar el centroide de identidad de un punto de captación la ubicación del centroide de su vecino más cercano.

Finalmente, se procedió a esquematizar la metodología.

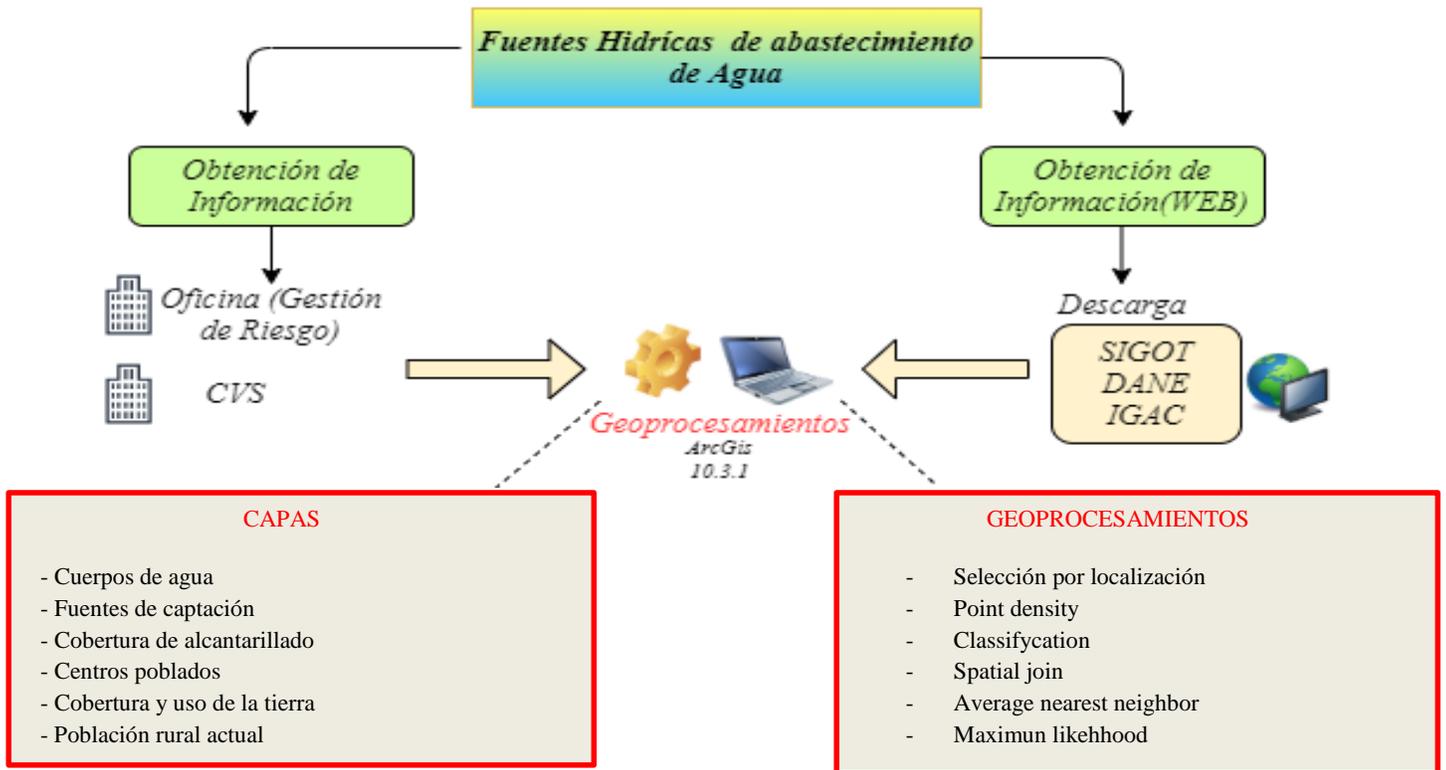


Figura 2. Esquema Metodológico

Fuente: Autor, 2019.

1.1.9. RESULTADOS

Los resultados que pretende mostrar el presente proyecto de investigación intervienen en brindar solución a la disponibilidad del recurso hídrico y que este sea gestionado de forma efectiva en el territorio, corrigiendo las deficiencias desde el punto de vista social y ambiental del mismo. De igual forma, analizará espacialmente el sistema de captación y las principales fuentes hídricas de abastecimiento como lo son represas, pozos profundos, ríos o quebradas en las zonas rurales del municipio de Montería, contando con esquemas de evaluación adecuados y confiables para hacer frente a temas referente a la realidad.

Del mismo modo, este proyecto de investigación analizará las condiciones de aprovechamiento del agua, además evaluará el suministro de agua de las comunidades rurales del municipio de Montería mediante documentos suministrados por la Oficina de gestión del riesgo de desastres. Llevando a cabo las políticas de manejo como son las de formular, ejecutar y evaluar estrategias planes y programas que contribuyan a la calidad del recurso hídrico como la calidad de vida de la población.

Con respecto a las técnicas, competencias y conocimientos empleadas por el estudiante, serán de carácter geográfico con énfasis en analizar espacialmente las variables (densidad de puntos, población, clima, área), las cuales permitirán abordar la temática de estudio, conociendo las estructuras y relaciones territoriales. Estas herramientas permitirán conocer la realidad geográfica del área, aplicando métodos de análisis estadístico espacial común (desviación estándar, media aritmética, mediana aritmética, distancia euclidiana) con el fin de determinar medidas de centralidad y dispersión con respecto a los puntos de captación, principales fuentes de abastecimiento y centros poblados de la zona rural del municipio de Montería.

La temática de captación de fuentes hídricas en las zonas rurales del municipio de Montería se estudiará a una escala en la cual se logre evidenciar toda el área de estudio, en este caso de interés contemplar la totalidad de corregimientos, se utilizarán imágenes satelitales del año 2018 a una escala de 1:120000, en donde estos permitirán analizar todos los corregimientos y junto a eso se podrán visualizar con facilidad las capas de interés (Cuerpos de agua, Fuentes de captación, Cobertura de alcantarillado, Centros poblados, Cobertura y uso de la tierra, Población rural

actual). Con el propósito de tener un diagnóstico del área de estudio y junto a esto poder aplicar la toma de decisiones que ayuden a la reducción en los niveles de riesgo para gestionar de buena manera el territorio. Con el propósito de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población rural y el suministro de agua apta para el consumo.

2. CAPÍTULO 2- ORGANIZACIÓN ESPACIAL DE FUENTES HÍDRICAS EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA

El trabajo de pasantía se propuso originalmente en su fase inicial desarrollar la temática de captación de fuentes hídricas en la zona rural del municipio de Montería, en este caso los corregimientos correspondientes a este. Logrando cumplir de manera efectiva los objetivos establecidos en la primera fase derivada de la propuesta de investigación.

2.1. ELABORACIÓN E INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA SOBRE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN DE FUENTES HÍDRICAS EN LAS ZONAS RURALES DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA.

Para el logro de los objetivos tanto generales como específicos, se evaluaron datos e información base de la oficina para la gestión del riesgo y desastres de la alcaldía de Montería siendo la Tabla 1. Suministros de Agua Potable por Abastecimiento, la cual fue de gran importancia para la construcción de un cuadro esquemático sobre los sistemas de abastecimiento de agua potable para cada uno de los corregimientos del municipio de Montería.

Para el caso de la zona de estudio, la situación que afronta la zona rural del municipio de Montería no es la de mejor condición ya que en muchas medidas carecen de plantas de tratamiento y a veces de fuentes de abastecimiento para el recurso hídrico de la población, afectando directa y notablemente el crecimiento de la región, afectando de igual forma la salud de los habitantes.

Por lo tanto a través del análisis de la situación actual del desabastecimiento de agua potable y principales fuentes de abastecimiento de agua en la zona rural de municipio de Montería, se elaboró la Tabla 2. Relación de Sistemas de Acueducto y Fuentes de Abastecimiento.

Tabla 3. Relación de los sistemas de acueducto en zona rural

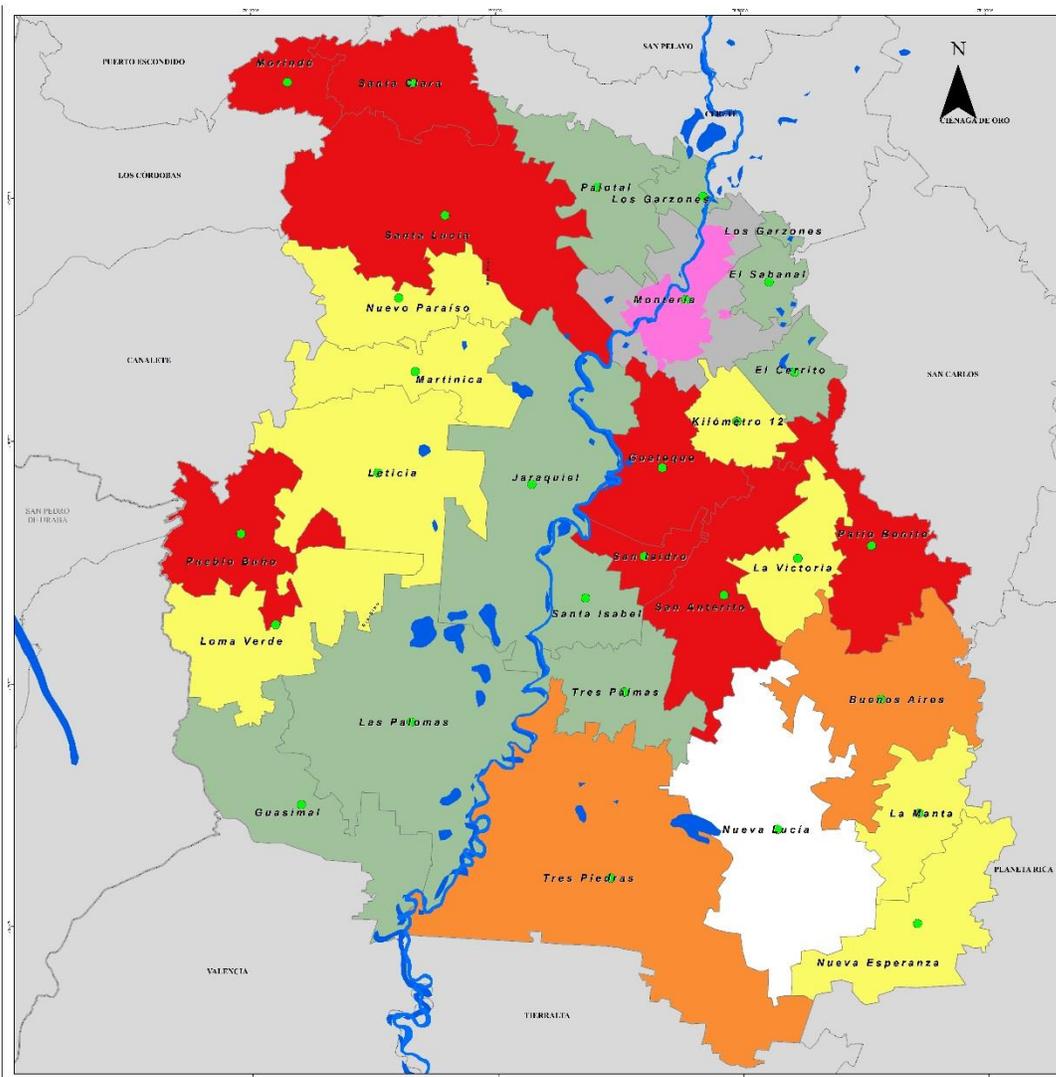
Relación de sistemas de acueducto en zona rural					
Corregimiento	Tiene Acueducto		Se encuentra en operación		Fuente de Abastecimiento
	SI	NO	SI	NO	
Buenos Aires	X	X	X		Pozo Profundo
Caño Viejo Palotal	X				Acueducto
El Cerrito	X				Acueducto
El Sabanal	X				Acueducto
Guateque	X	X	X		Represa
Guasimal	X	X	X		Acueducto
Jaraquiel	X				Acueducto
Kilómetro 12	X				Pozos artesanales Superficial
La Manta					Pozos artesanales Superficial
La victoria		X			Pozos artesanales Superficial
Leticia		X			Pozos artesanales Superficial
Los Garzones	X				Acueducto
Las Palomas	X		X		Acueducto
Loma Verde	X		X		Pozos Subterráneos y artesanales Superficial
Martinica		X			Pozos Subterráneos y artesanales Superficial
Morindó		X			Represa
Nueva Esperanza		X			Pozos artesanales Superficial
Nueva Lucía		X			Pozos artesanales Superficial
Nuevo Paraíso	X		X		Pozos artesanales Superficial
Patio Bonito		X			Represa
Pueblo Buho	X				Represa
San Anterito	X			X	Represa y Pozos artesanales Superficial
San Isidro	X			X	Represa y Pozos artesanales Superficial
Santa Clara		X			Represa
Santa Isabel	X		X		Rio Sinú
Santa Lucía		X			Represa
Tres Palmas	X		X		Rio Sinú
Tres Piedras	X		X		Pozo subterráneo

Fuente: Autor, 2019.

Con respecto a la información extraída de la tabla anterior, la zona rural del municipio de Montería constituida con un total de 29 corregimientos se logra evidenciar que la fuente de abastecimiento más utiliza por los corregimientos son las represas y los pozos artesanales superficiales. Sin embargo, la mayoría de las cabeceras de los corregimientos carecen de un sistema de acueducto organizado en donde las alternativas utilizadas por las comunidades para el abastecimiento y disposición de aguas domésticas exponen a la población más vulnerable con amenaza directa a su salud.

En lo que respecta a la captación de la fuente de abastecimiento, el agua destinada al consumo proviene regularmente de la misma cuenca en donde habita la población, sin embargo, en algunos lugares se lleva agua de una fuente a otra, esta operación es realizada cuando se ha sobre pasado el límite de disponibilidad local del recurso hídrico, por tanto se adopta esta forma para satisfacer la demanda hídrica de la población.

A partir de la correlación entre los corregimientos del municipio de Montería y las principales fuentes de abastecimiento se tiene como resultado un mapa del mismo.



PRINCIPALES FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA

ESCALA 1:120.000
 4,5 0 4,5 9 13,5 18 Km

- LEYENDA**
- Por Acueducto
 - Por Pozos Profundos
 - Por Pozos Artesanales Superficiales
 - Por Represas o Pozos Artesanales Superficiales
 - ~ Río Sinú
 - ~ Cuerpos de Agua
 - Corregimientos

- CONVENCIONES**
- Límite departamental
 - Límite municipal
 - Límite de corregimientos

INFORMACIÓN DE REFERENCIA
 Datum: MAGNA-SIRGAS
 Esferoide: WGS-84
 Proyección: Transversa de Mercator
 Origen de la zona: Oeste
 Coordenadas planas: 1'000.000 mE - 1'000.000 mN



Figura 3. Principales Fuentes de Abastecimiento de Agua en la Zona Rural del Municipio de Montería.

Fuente: Autor, 2019.

En la figura 4, se logra observar la información correspondiente a cerca del suministro de agua, el cual este en las zonas rurales del municipio de Montería que:

Figura 4. Descripción de los suministros

CORREGIMIENTO	DESCRIPCIÓN
<ol style="list-style-type: none"> 1. Caño Viejo Palotal 2. El Cerrito 3. El Sabanal 4. Guasimal 5. Jaraquiel 6. Los Garzones 7. Las Palomas 8. Santa Isabel 9. Tres Palmas 	 <p>1. Suministra agua potable al 95% de la población.</p>  <p>2. Puntos de acopio para el suministro.</p>  <p>3. Actualmente se encuentra la estructura pero no opera al 75%.</p>  <p>4. Suministra agua a la población. Pero no se realiza tratamiento al líquido</p>  <p>5. Presenta las condiciones óptimas para el consumo, y opera con normalidad.</p>  <p>6. Mantiene un monitoreo constante, y se opera con normalidad.</p>  <p>7. El suministro de agua no es constante, y se obtiene en puntos estratégicos.</p>  <p>8. Las vías no permiten el suministro de agua para la población. En mal estado las redes.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1- Guateque 2- Morindó 3- Patio Bonito 4- Pueblo Buho 5- San Anterito 6- San Isidro 	 <p>1. El uso del agua se utiliza de manera general sin ningún tratado.</p>  <p>2. El uso del líquido es solamente para las actividades diarias. Para el consumo se utiliza el agua lluvia almacenada</p>  <p>3. El uso del agua se utiliza de manera general sin ningún tratado.</p>  <p>4. El suministro se realiza de manera periódica, día por medio</p>  <p>5. El uso del agua se utiliza de manera general sin ningún tratado.</p>  <p>6. El uso del líquido es exclusivo para las actividades diarias. No apto para el consumo</p>

<ol style="list-style-type: none"> 1. Kilómetro 12 2. La Manta 3. Leticia 4. Loma Verde 5. Martinica 6. Nueva Esperanza 	     	<ol style="list-style-type: none"> 1. El suministro de agua se hace a través de motobombas. 2. La mayor parte de la población utiliza herramientas artesanales para la captación 3. El suministro de agua se hace a través de motobombas. 4. El agua extraída, es almacenada en tanques para mayor purificación. 5. La mayor parte de la población implementa sus pozos para el suministro por vivienda. 6. El suministro de agua se hace a través de motobombas.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Buenos Aires 2. Tres Piedras 	 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El suministro de agua se hace a través de 2. El suministro de agua se hace a través de motobombas.

Figura 4. Descripción de los suministros

Fuente: Autor, 2019.

Se caracteriza por ser intermitente, con baja cobertura y de baja continuidad, en donde la situación actual del área de estudio cuenta con una realidad devastadora ya que los hogares de estas áreas rurales no cuentan con sistemas adecuados de abastecimiento o tratamiento de las aguas.

Por lo que la población diseña represas y pozos artesanales para poder abastecerse del líquido, conexiones ilegales a la red pública o directamente a los ríos, lagos, pozos profundos. Según los datos suministrados por la empresa VEOLIA S.A.S el promedio de consumo del municipio se eleva a los 12 m³ mes, por usuario a 13 m³ lo cual va en contravía de la tendencia actual del ahorro por cuenta del fenómeno del niño, como lo afirma la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico el rango de consumo básico es de 20 m³ /usuario/mes, tal como lo prevé la Resolución CRA 271 de 2003, la cual definió el Consumo Básico como el destinado a satisfacer las necesidades esenciales de consumo de las familias. Claramente se puede evidenciar una seguridad no muy bien definida con respecto a la disponibilidad del recurso hídrico necesario para el consumo, reflejando implicaciones del orden social, económico y en la seguridad ecológica para el municipio.

De igual manera, se puede deducir que el anterior mapa actualizado permite gestionar de manera efectiva el recurso hídrico, y que este convierta en un mecanismo clave para promover una buena gestión del territorio, y que las políticas establecidas garanticen una mejor calidad en la salud de la población rural del municipio de Montería.

La mayoría de estas soluciones representan altos costos para los usuarios y no garantizan la calidad del agua, así como también un potencial riesgo en la salud de los niños y adultos mayores especialmente.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO EXISTENTES

Uno de los resultados más significativos que presentó, la pasantía como un modelo laboral inicial para la experiencia profesional, fue la descripción de las principales fuentes de abastecimiento para cada uno de los corregimientos del municipio de Montería, integrando conocimientos de campo y diseño de sistemas de información geográfica enfocado a las transformación de escenarios favorables o desfavorables para todos los actores vinculados a la problemática.

Este resultado permitió caracterizar el inicio de operatividad, las características físicas de dicha fuente de abastecimiento, el proceso en el cual se hace la captación del recurso hídrico, el proceso de desinfección que se realiza en cada fuente de abastecimiento, el proceso de captación, y finalmente el método por el cual es consumido el recurso hídrico.

Por ende se logró realizar un solo cuadro esquemático con base a los corregimientos con información valida utilizando la variable color, el cual representa su principal fuente de abastecimiento. Para este caso las variables de caracterización son distintas ya que describe la situación reflejada en cada caso. Además de esto, aunque poseen la misma fuente de abastecimiento las herramientas y métodos de consumo varían en cada punto.

Tabla 4. Descripción de las fuentes de abastecimiento existentes

CORREGIMIENTO	INICIO DE OPERATIVIDAD FÍSICA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	PROCESO DE DESINFECCIÓN	MÉTODO DE CAPTACIÓN	MÉTODO DE CONSUMO
CORREGIMIENTO BUENOS AIRES	Operado por la comunidad desde 1984.	Acueducto con pozo subterráneo de 80 a 120m de profundidad	No se realiza proceso de desinfección debido a que no se cuenta con planta de tratamiento de agua para consumo humano.	El agua es conducida a un tanque elevado que se encuentra localizado al lado del pozo de captación y luego es enviada directamente a las viviendas diariamente.	Cuando el agua al llegar a las casas se encuentra con alto grado de turbidez en la vivienda se le aplica cloro como purificación casera.
CORREGIMIENTO DE GUASIMAL	Operado por la comunidad	La planta de tratamiento de agua está ubicada en Villa Nueva, está construida en concreto	El tratamiento se realiza completo (coagulación y eliminación de bacterias) y la operación se realiza mediante mano de obra no calificada.	Captan agua de una Madre vieja del Río Sinú mediante un par de electro bombas	De la planta de tratamiento se impulsa el agua a través de tuberías hasta los poblados de Guasimal y Villa Nueva.
			En el tratamiento realizado al agua se le aplica sulfato de aluminio como coagulante, pero	Captan el agua del río Sinú mediante una barcaza flotante, por medio de	El agua es impulsada hasta la planta de tratamiento la cual es de tipo convencional, es decir, el agua es conducida

Descripción de las fuentes de abastecimiento existentes

<p>CORREGIMIENTO LAS PALOMAS</p>	<p><i>Operado por la comunidad</i></p>	<p><i>La planta de tratamiento la cual es de tipo convencional</i></p>	<p><i>no se le aplica ningún compuesto para eliminar las bacterias.</i></p>	<p><i>una electrobomba y tubería PVC</i></p>	<p><i>por distintas piscinas de filtración lenta fabricadas en</i></p>
<p>CORREGIMIENTO LOMA VERDE</p>	<p><i>Operado por la comunidad</i></p>	<p><i>En el corregimiento se cuenta con una represa de aproximadamente 1ha como iniciativa para la implementación del acueducto.</i></p>	<p><i>Al agua succionada no se le realiza ningún tratamiento para consumo humano.</i></p>	<p><i>Se realiza captación de pozos subterráneos de 9 a 12m de profundidad aproximadamente, la extracción se hace mediante electrobomba.</i></p>	<p><i>Los pozos están distribuidos por vivienda, y al agua succionada no se le realiza ningún tratamiento para consumo humano</i></p>

Descripción de las fuentes de abastecimiento existentes

<p>CORREGIMIENTO SANTA ISABEL</p>	<p><i>Operado por el plan departamental de aguas para satisfacer la necesidad de la población de este corregimiento</i></p>	<p><i>El corregimiento cuenta con motobombas que permiten la extracción en la cuenca del río Sinú</i></p>	<p><i>Al agua succionada no se le realiza ningún tratamiento para consumo humano.</i></p>	<p><i>Se realiza captación del agua a través una electrobomba de succión negativa de un caudal aproximado de 6L/s en la cuenca del río Sinú mediante tubos de 8 pulgadas por el cual se aspira el líquido y es llevado directamente a la plata.</i></p>	<p><i>El agua cruda es conducida directamente a la planta de tratamiento en la cual el líquido se hace pasar por medio de filtros y piscinas en donde se adicionan los químicos necesarios para su potabilización como Hipoclorito de sodio (NaClO)</i></p>
<p>CORREGIMIENTO TRES PALMAS</p>	<p><i>Operado por la comunidad</i></p>	<p><i>La estación de bombeo se encuentra aproximadamente a 3km del corregimiento, en la vereda El Limón a orillas del Río Sinú</i></p>	<p><i>El agua en este corregimiento es suministrada sin ningún tipo de tratamiento</i></p>	<p><i>Se realiza captación de agua de la cuenca del río Sinú mediante una electrobomba de succión negativa</i></p>	<p><i>La población beneficiada del bombeo realiza procedimientos caseros para potabilizar el agua, eliminando un poco la turbiedad y los microorganismos.</i></p>

Descripción de las fuentes de abastecimiento existentes

<p>CORREGIMIENTO TRES PIEDRAS</p>	<p><i>Operado por la comunidad</i></p>	<p><i>Pozo profundo ubicado cerca del poblado debido a la lejanía del río</i></p>	<p><i>El agua en este corregimiento es suministrada sin ningún tipo de tratamiento Eliminar las bacterias.</i></p>	<p><i>El acto de captación se hace mediante una bomba sumergible ya que es la más útil para bombear agua de pozos profundos, y luego de ser captada se realiza un bombeo a través de tuberías de 3 pulgadas llegado a las casas tuberías de 1/2 pulgadas</i></p>	<p><i>El sistema es muy deficiente ya que solo se realiza el bombeo a las casas</i></p>
<p>CORREGIMIENTO CAÑO VIEJO PALOTAL</p>	<p><i>Cuenta con acueducto a cargo de la empresa Veolia Proactiva</i></p>				
<p>CORREGIMIENTO EL CERRITO</p>	<p><i>Cuenta con acueducto a cargo de la empresa Veolia Proactiva. (3 años)</i></p>				
<p>CORREGIMIENTO EL SABANAL</p>	<p><i>Cuenta con acueducto a cargo de la empresa Veolia Proactiva.</i></p>				

Descripción de las fuentes de abastecimiento existentes

<p>CORREGIMIENTO GUATEQUE</p>	<p><i>Cuenta con represas en condiciones precarias</i></p>
<p>CORREGIMIENTO JARAQUIEL</p>	<p><i>Las represas son operadas por la comunidad, no cuenta con planta de tratamiento</i></p>
<p>CORREGIMIENTO KM 12</p>	<p><i>Los pozos artesanales no cuentan con una planta de tratamiento</i></p>
<p>CORREGIMIENTO LA MANTA</p>	<p><i>La mayor parte de la población capta aguas de pozos artesianos localizados en sus viviendas</i></p>
<p>CORREGIMIENTO LA VICTORIA</p>	<p><i>La mayor parte de la población capta aguas de pozos artesianos localizados en sus viviendas</i></p>
<p>CORREGIMIENTO LETICIA</p>	<p><i>Los habitantes se abastecen de pozos propios. Al llegar el agua a las casas los habitantes realizan tratamientos caseros con cloro</i></p>

Descripción de las fuentes de abastecimiento existentes

<p>CORREGIMIENTO LOS GARZONES</p>	<p><i>Cuenta con acueducto a cargo de la empresa Veolia Proactiva.</i></p>
<p>CORREGIMIENTO MARTINICA</p>	<p><i>Los habitantes se abastecen de pozos propios. Algunas casas cuentan con unos pequeños filtros manuales distribuido por fundaciones y otras realizan tratamientos caseros con cloro</i></p>
<p>CORREGIMIENTO MORINDO</p>	<p><i>Las represas son operadas por la comunidad, no cuenta con planta de tratamiento</i></p>
<p>CORREGIMIENTO NUEVA ESPERANZA</p>	<p><i>Utilizan pozos artesanales para el abastecimiento, pero son pocos y algunos se secan en verano</i></p>
<p>CORREGIMIENTO NUEVO PARAISO</p>	<p><i>Acueducto manual el cual abastece un tanque elevado y es distribuido a la población sin tratamiento previo, al llegar a las casas los habitantes realizan tratamientos caseros con cloro</i></p>
<p>CORREGIMIENTO PATIO BONITO</p>	<p><i>Los habitantes utilizan el agua de la represa de manera directa, sin ningún tipo de tratamiento.</i></p>

Descripción de las fuentes de abastecimiento existentes

<p>CORREGIMIENTO PUEBLO BUHO</p>	<p><i>Por medio de mangueras, habilitadas por los pobladores, llevan el agua desde represa de una finca cercana hasta las viviendas. El agua es raciona por los dueños de la represa.</i></p>
<p>CORREGIMIENTO SAN ANTERITO</p>	<p><i>Los habitantes utilizan pozos artesanales para el abastecimiento de sus viviendas</i></p>
<p>CORREGIMIENTO SAN ISIDRO</p>	<p><i>Los habitantes utilizan pozos artesanales para el abastecimiento de sus viviendas. Se encuentra en construcción un acueducto regional para abastecer los corregimientos de San Isidro, San Anterito Y diferentes veredas.</i></p>
<p>CORREGIMIENTO SANTA CLARA</p>	<p><i>Los habitantes utilizan el agua de la represa de manera directa, sin ningún tipo de tratamiento.</i></p>
<p>CORREGIMIENTO SANTA LUCIA</p>	<p><i>Los habitantes utilizan pozos artesanales para el abastecimiento de sus viviendas. Se encuentra en construcción un acueducto regional para abastecer los corregimientos de San Isidro, San Anterito Y diferentes veredas.</i></p>

Fuente: Autor, 2019

Para el análisis de los tipos de fuentes de abastecimiento, los corregimientos que poseen como fuente de suministro de agua potable Acueductos (41%), aquellos que poseen Pozos Artesanales Superficiales (27%), Corregimientos que se abastecen mediante Represas y/o Pozos Artesanales (25 %) y Aquellos que poseen Pozos Profundos (7%).

- **Suministro de agua potable Acueductos:** existe una participación activa por parte de empresa encargada “VEOLIA”, la conectividad vial entre la zona urbana y los corregimientos es sobresaliente el cual permite una revisión periódica con respecto al suministro del líquido. Según los datos registrados por la empresa las necesidades básicas para el abastecimiento de la población son de 1.73 lts/s, considerando un bombeo durante 24 horas del día; un consumo diario por persona de 150 lts y una población de 1.000 habitantes.
- **Pozos Artesanales Superficiales:** la mayor parte de los puntos existentes se localizan en pastos o malezas por lo que le permite a la población encontrar agua a 7 metros de la superficie, presencia de un mal estado de las vías lo cual indica un poca participación de entidades encargadas, los puntos de captación son diseñados sin ningún criterio profesional, el suministro de agua es ingerido sin ningún procesamiento de desinfección. La gran mayoría de los pozos de aguas superficiales son de tipo confinado, y presentan otras características una transmisividad de $42\text{m}^2/\text{día}$ y un coeficiente de almacenamiento de 7.038×10^{-3} lo que en palabras técnicas indica que los pozos son suficientes para abastecer al corregimiento e incluso a otros dos acuíferos cercanos a este. Según los datos arrojados por INGEOMINAS del año 2007, las muestras de aguas superficiales se caracteriza por ser dulce (85μ mhos/cm), blanda 814mg/l como CaCO_3), corrosiva y de tipo clorurada sódica. De acuerdo con las normas existentes, la calidad físico-química del agua no es apta para el consumo humano, ya que presenta un PH inferior a (4.8) al recomendado que es de (6.5 y 9.0).
- **Pozos Profundos:** baja o muy poca disponibilidad del recurso hídrico, gran parte de los corregimientos se localizan en tierras improductivas lo cual requieren el diseño de pozos profundos para el alcanzar el recurso. Según la humedad relativa para estas áreas, son de condiciones húmedas sin fluctuaciones bruscas. y solamente se presentan descensos relativamente notables duran

te los meses secos. El promedio de humedad relativa registrada es de 1,946 – 1,950. Se puede afirmar que el recurso hídrico subterráneo constituye una de las principales fuentes de suministro de agua potable, debido en parte a la escasa cobertura o inexistencia del acueducto. Para estos pozos profundos la gran mayoría de usuarios del recurso hídrico subterráneo no cuentan con un pozo legalizado ante la corporación.

Tabla 5. Descripción de las principales fuentes de abastecimiento existentes de pozos profundos

POZO REGISTRADO	PUNTO DE INTERVENCIÓN	MÉTODO DE CAPTACIÓN	MÉTODO DE CONSUMO
Los canos	Arroyo tremendito	El suministro se realiza a través de motobombas	Es utilizado solo para actividades diarias.
Tremendito	Arroyo tremendito	La captación se realiza directamente a través de tanques.	No se utiliza ningún tratado del recurso hídrico.
Loma grande	Arroyo boca seca	La captación se realiza a través de tubos y motobombas	El recurso hídrico se almacena en tanques, y solo es utilizado para actividades diarias.
La lamas 1	Caño cierra chiquita	La captación se realiza de manera directa, sin ningún tipo de tratamiento del líquido	Cada vivienda almacena la cantidad de líquido que es necesaria.
Las lamas 2	Caño cierra chiquita	. El suministro se realiza a través de motobombas	Periódicamente se realiza un tratado del líquido para consumir.
El vidrial 1,2,3,4,5	Quebrada aguas blancas y caño caimanera	La captación se realiza a través de tubos y motobombas.	Periódicamente se realiza un tratado del líquido para consumir.
Hato	Aguas negras	La captación se realiza directamente a través de tanques.	El líquido solo es utilizado para actividades diarias.

Fuente. INGEOMINAS, datos abiertos hidrogeología Montería, Plancha topográfica y consecutivo 51-II-C-011.

3. CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DE LA COBERTURA Y USO DE LA TIERRA, IDENTIFICANDO LOS ASPECTOS FÍSICOS, GEOGRÁFICOS, POLÍTICOS Y SOCIALES DE LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA.

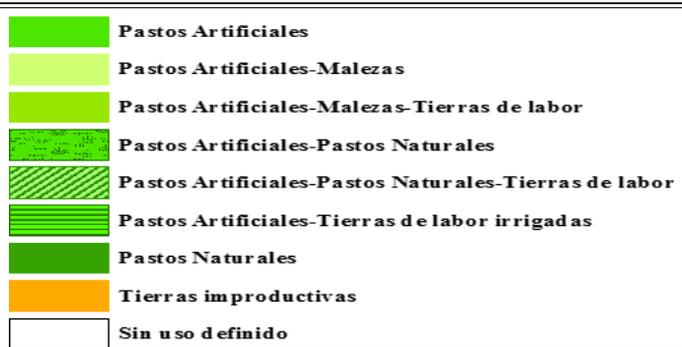
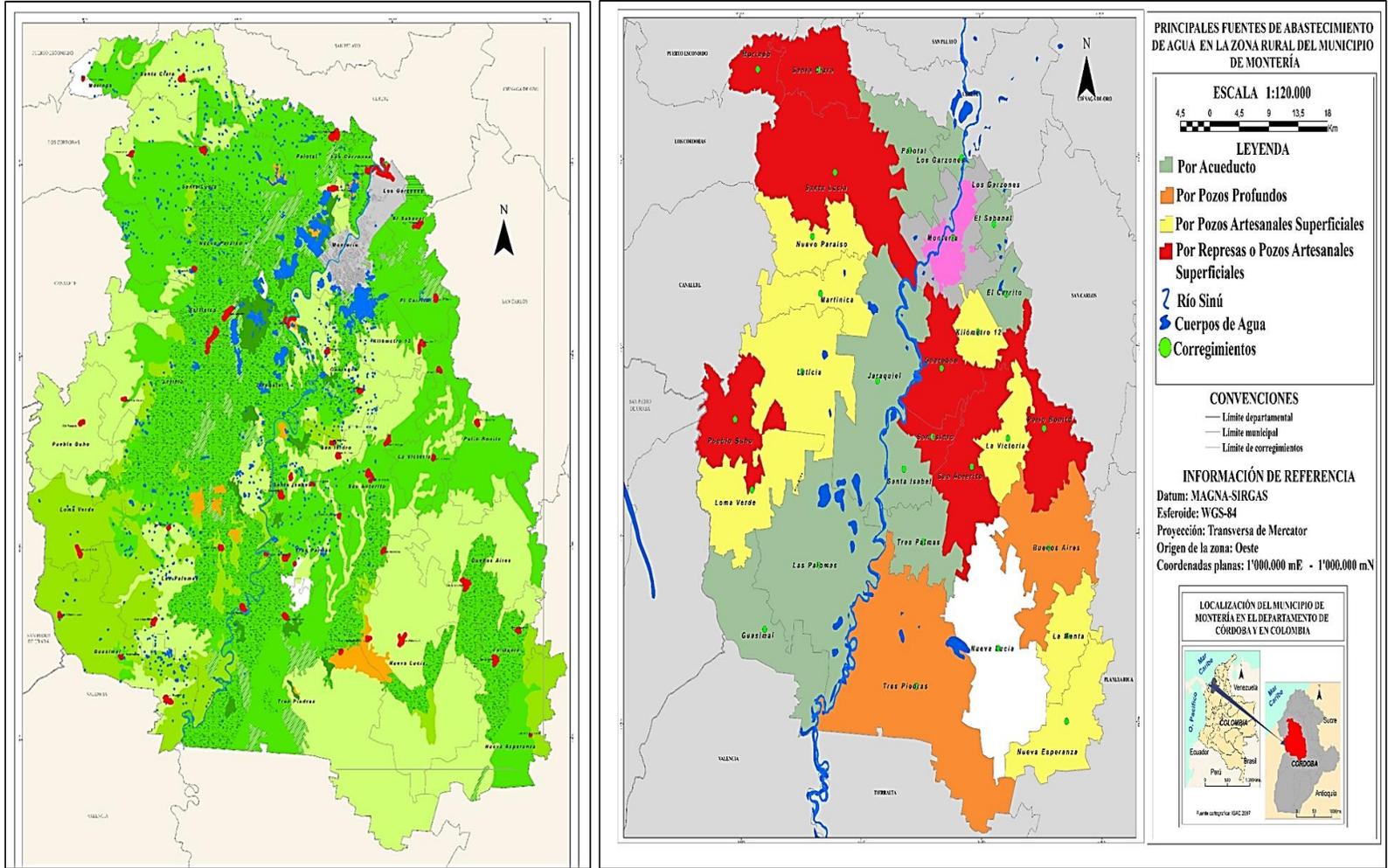
En la actualidad, la seguridad del recurso hídrico, aún no definida claramente, tiene implicaciones del orden social, económico y en la seguridad ecológica. Dado lo anterior es importante encontrar un equilibrio del recurso (análisis de la oferta y la demanda) que permita evaluar la seguridad del agua (OMM, 2000).

Por lo tanto, para analizar la captación de las principales fuentes hídricas en las zonas rurales del municipio de Montería es necesario caracterizar la zona de estudio, con el fin de identificar el uso potencial del suelo y de igual forma visualizar cómo se distribuyen espacialmente los recursos en el territorio. Con el propósito de que dicho análisis contribuya al buen funcionamiento sobre la captación y suministro de fuentes hídricas en las zonas rurales más vulnerables. A través del mapa uso potencial del suelo se identificarán los cultivos, distribución de los cuerpos de agua y localización de los principales centros poblados de la zona rural del municipio.

Para este caso utilizar un mapa de cobertura y uso potencial del suelo de las zonas rurales del municipio de Montería del año 2018 a una escala 1:100.000.

FIGURA 5. Uso Actual del Suelo y Principales Fuentes de Abastecimientos en la Zona Rural del Municipio de Montería.

SALIDA GRAFICA ENTRE EL USO ACTUAL DEL SUELO Y LAS PRINCIPALES FUENTES DE ABASTECIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA AÑO 2019



Fuente: Autor, 2019.

Con relación a la representación gráfica el municipio goza con una gran variedad de biomas, en donde se tienen: humedales, serranías, planicies con bosque seco tropical, planicies con pastos, bosques ribereños, curso de ríos y quebradas que a su vez son presentados por el cauce principal de río Sinú. Del suelo en el municipio de Montería, se puede identificar el uso actual del suelo del municipio de Montería, relacionado con la gestión del territorio en lo que respecta en este caso a la ordenación de los recursos naturales. Esta información actualizada, constituye un componente clave, tanto en los procesos de toma de decisiones en materia de gestión medioambiental como en los análisis de estrategias territoriales.

Por consecuente la información anterior, según la información del Plan de Ordenamiento Territorial, existen cuatro áreas principales con unidades de manejo. Las cuales se definen como un potencial para corregir el desabastecimiento de agua que presenta el 60% de los corregimientos del Municipio de Montería.

1. **Unidad de Manejo de Morindó:** esta unidad comprende gran parte de la franja occidental del Municipio, el cual lo conforman los Corregimientos de Morindó, Nuevo Paraíso, Martinica, Pueblo Buho, Leticia, Santa Clara. Los cuales comprenden suelos y relieves que van desde ondulados a escarpados con pendientes de 10-35%. Desde el punto de vista edafológico presenta suelos con texturas arcillosas y franco arcillosas. En donde estos datos nos permite concluir que se evidencia agua subterránea dispuesta a ser tratada.
2. **Unidad de Manejo las Palomas:** esta unidad comprende la parte sur-occidental del municipio, esta área de influencia se localiza al borde del río Sinú. Son suelos de origen aluvial, su topografía es plana a plana-cóncava. Por ende se puede inducir que es una zona estratégica para interacción con el afluente de gran magnitud como lo es el río, el cual permite alimentar del recurso a toda la población.
3. **Unidad de Manejo Buenos Aires:** Este tipo de manejo se puede manejar con un panorama totalmente distinto, ya que su particularidad está dada a que el tipo de suelos con escasa cobertura vegetal. En donde los suelos son texturas arenosas, con pendientes y afloramientos rocosos presentando la población un inadecuado usos del mismo.

Con base a la temática de gestión del territorio, en su totalidad el municipio cuenta con una riqueza hídrica, en donde el río Sinú dispersa ciénagas y caños, integrando aproximadamente 47 cuerpos de agua, entre esos están ciénagas y complejos de ciénagas: Betancí, Martinica-La Caimanera-Corralito. Y entre mayor importancia Betancí y Jaraquiel.

El análisis anterior convierte en una fuerte herramienta de análisis a la gestión de los recursos hídricos en un factor estratégico de primer orden en el plano territorial, y muestra la necesidad de tener presente estas interrelaciones de cara a efectuar dicha gestión de una manera racional y sostenible.

Puntos de captación en plantas de tratamiento:

Los puntos de captación, van a estar directamente relacionados con la fuente de abastecimiento, en este caso los corregimientos que cuentan con un sistema de acueducto su sistema de captación será a través de una planta, para este caso se menciona la que se localiza en Sierra Chiquita, el cual succiona el agua cruda del río y en un proceso de filtración el agua es reposada a través de un tanque de almacenamiento bajo y condiciones de desinfección el agua es tratada para que esta abastezca a la población aledaña.

La captación de agua cruda (líquido que no ha tenido ningún tratamiento y se encuentra en su reserva natural), se realiza directamente del río Sinú, a través de bocatomas laterales o barcaza flotante de acuerdo a la ubicación de cada una de las plantas de tratamiento. Para el tratamiento del agua, se llevan a cabo los procesos de desarenación, coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección de acuerdo a la tecnología de tratamiento usada en cada una de las plantas. La capacidad instalada del sistema de acueducto es de 1.390 lts/s.

Tabla 6. Descripción de la planta de tratamiento Sierra Chiquita

PLANTAS DE TRATAMIENTO	
. Planta Sierra Chiquita Vieja y Nueva	<ul style="list-style-type: none"> - la instalación de 17.803 metros lineales de tubería PEAD y 584 acometidas. - la planta de tratamiento de Sierra Chiquita hasta las parcelas y el corregimiento de Jaraquiel. - La extensión de Redes de Acueducto beneficia a 2.800 habitantes

Fuente. VEOLIA, gestión del agua Montería Córdoba.

- ***Puntos de captación artesanales:***

En cuanto a los artesanales, estos son diseñados de manera aleatoria, por lo general en cada corregimiento existe un principal punto en donde la población se abastece, la característica de los putos son: área donde ha perdurado el líquido en estaciones con poca precipitación, se localiza en terrenos bajos y con alta presencia de árboles o alta vegetación.



Figura 6 *Punto de captación del corregimiento de Morindó*

De igual forma, los corregimientos que no cuentan con un alto porcentaje de puntos de captación, han tenido que sobrevivir con el factor climático, en donde el fenómeno del niño en los meses de enero hasta el mes de abril interviene directamente generando pocas precipitaciones afectando directamente en los cuerpos de agua y las actividades como los cultivos existentes. La mayor parte de los centros poblados poseen 7 bombas manuales o eléctricas las cuales extraen el agua de corrientes subterráneas a una profundidad aproximada de 9 a 12 metros.

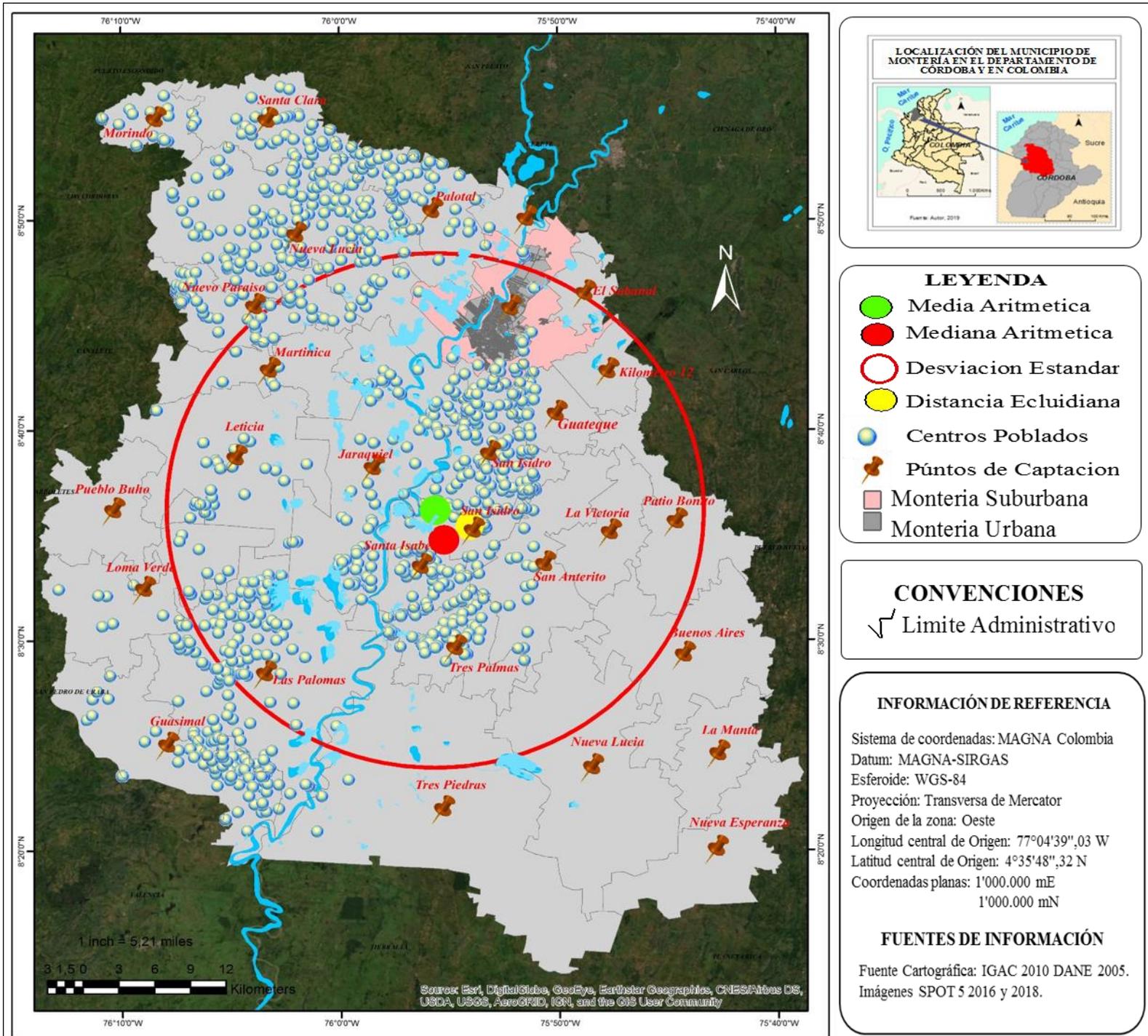
Por otro lado, se logra evidenciar en la salida gráfica, que los corregimientos que cuentan con un sistema de acueducto son los que se encuentran próximos al perímetro urbano localizándose en la parte norte y de igual forma aquellos corregimientos que se encuentran al borde el río Sinú. En cuanto a los procesos acciones y estrategias realizadas para suplir los problemas de desabastecimiento de agua potable en los cascos urbanos de la zona rural del municipio de Montería se han enfocado principalmente al suministro de agua potable mediante carro tanques.

3.1 MEDICIÓN DE LAS DISTRIBUCIONES GEOGRÁFICAS, RELACION ENTRE LOS CENTROS POBLADOS Y PUNTOS DE CAPTACION

Analizando las distribuciones geográficas de los puntos de captación, los vecinos más próximos nos indica que los centros poblados y la relación de vecinos más cercanos presenta una tendencia a 0,09 ósea inferior a 1 interpretándose como un patrón de concentración, para este caso las entidades con respecto a la distancia media observada Z y la distancia media observada P se distribuyen de forma concentrada como se logra evidenciar en la figura 7, y esto es debido a que los centros poblados de la parte norte diseñan estos pozos de manera aleatoria para fines de cultivo y riego. Esto se debe a que los puntos de intervención detallados en la gráfica anterior pueden sufrir cambios en ciertas temporadas por colmatación, sedimentación o su posterior desaparición. Tomando en cuenta la temporada de lluvias y sequía que posee la zona geográfica.

Para este caso, la concentración de los puntos de captación se localiza en el río Sinú, deduciendo que los corregimientos con más opción a tener cuerpos de agua en gran mayoría serán lo que se encuentren al borde de este. Par este caso los resultados dados de la investigación del área de estudio la puntuación z y el valor p. por lo tanto, la relación de vecinos próximos coincide con los puntos detallados en campo siendo la franja occidental del Municipio integrado por los corregimientos de Morindó, Pueblo Buho, Leticia, Santa Clara, Nuevo Paraíso. Por lo que se puede deducir que estos resultados presentan un nivel de confianza del 80%. Ver figura 7.

FIGURA 7. MEDICIÓN DE LAS DISTRIBUCIONES GEOGRÁFICAS, RELACION ENTRE LOS CENTROS POBLADOS Y PUNTOS DE CAPTACION DE LOS CORREGIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA

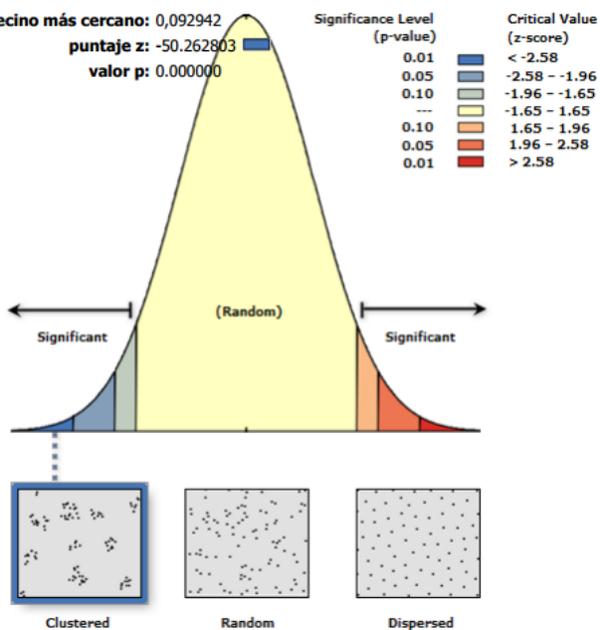


Fuente: Elaboración propia, 2019

Resumen promedio de vecinos más cercanos

Resumen promedio de vecinos más cercanos

Relación de vecino más cercano: 0,092942
 puntaje z: -50.262803
 valor p: 0.000000



Dado el puntaje z de -50.2628031978, existe una probabilidad de menos del 1% de que este patrón agrupado podría ser el resultado de una probabilidad aleatoria.

Resumen promedio de vecinos más cercanos

Distancia media observada:	94.2506 metros
Distancia media esperada:	1014.0745 metros
Relación de vecino más cercano:	0,092942
puntaje z:	-50.262803
valor p:	0.000000

Información del conjunto de datos

Clase de entidad de entrada:	Centro_Poblado
Método de distancia:	EUCLIDEOS
Área de estudio:	3451132652.052002
Conjunto de selección:	Falso

Figura 8 Resumen de promedios de vecinos más cercanos.

Fuente: ArcGis 10.8.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este trabajo de grado en modalidad de pasantía tuvo como propósito analizar la captación de fuentes hídricas en las zonas rurales del municipio de Montería, identificando en primera instancia las principales fuentes de abastecimiento de cada zona rural, describiendo el método de captación de las mismas. Así mismo, fue de gran valor caracterizar la cobertura y uso de la tierra en donde se logró referenciar diferentes clases de vegetación existente en el Municipio, determinando las condiciones topográficas y edáficas del suelo y sus unidades de manejo.

Así mismo, se identificaron los escenarios de riesgo en cuanto a la temática de desabastecimiento de agua potable en la zona rural del Municipio. Teniendo como determinante el mal estado de las vías para tener acceso a los centros poblados y la falta de políticas de manejo para resolver dicha problemática.

Los resultados obtenidos, muestran que. En primer lugar, el presente documento actualiza la información existente en cuanto a la captación de fuentes hídricas, las principales fuentes de abastecimiento y el suministro de agua potable en la zona rural del municipio de Montería. Empleando los sistemas de información geográfica en cuanto a la importancia del recurso hídrico.

En cuanto a las principales fuentes de abastecimientos, el municipio actualmente cuenta en sus zonas rurales cuenta con un total de 4 fuentes de abastecimiento, en donde la primera es por acueducto, en donde la gran parte de estos corregimientos se localizan donde existe gran variabilidad hídrica en este caso cuerpos de agua y afluentes como es el río Sinú. La segunda principal fuente son los pozos profundos, estos se diseñan en donde la presencia de cuerpos de agua es muy mínima y de igual forma los corregimientos se localizan en terrenos muy poco fértiles.

Los pozos artesanales superficiales son diseñados en donde la presencia de cuerpos de agua es más notable, sin embargo son diseñados sin ningún conocimiento técnico y son ejecutados aleatoriamente dependiendo de la presencia de vegetación y el nivel del terreno, en este caso los puntos de captación son deseados en terrenos bajos donde el agua sea estancada. En lo que respecta a las represas, estas son diseñadas dependiendo el uso y el tamaño de la población, en este caso los corregimientos en donde existe esta fuente de abasteciendo por lo general para el uso de sus cultivos, en donde permita extraer agua en todos los meses del año sin depender de las

precipitaciones. Sin embargo estos puntos de captación se diseñan sin ningún conocimiento técnico del terreno.

En segundo lugar, realiza un análisis en cuanto a los puntos de captación y centros poblados de cada corregimiento del municipio de Montería, logrando tener como respuesta a que esos puntos se encuentran en un alto grado de concentración, ya que son realizados sin ningún conocimiento técnico y esos puntos se diseñan aleatoriamente conforme a las condiciones dadas por la cobertura y uso actual del suelo, tendiendo como resultado una serie de puntos de captación en donde el 70% son efectivos y se extrae el recurso hídrico y se abastece la población y el 30% de los puntos son diseñados en tierras no fértiles y en donde la cantidad de cuerpos de agua es reducida.

En tercer lugar, el documento aplica el término gestión territorial ya que realiza un reconocimiento acerca de los recursos naturales en este caso la cobertura y uso actual del suelo, el cual indica que las actividades más desarrolladas en los corregimientos son los cultivos, y las zonas más afectadas son las que no cuentan con un sistema de acueducto garantizado, por lo que dependen considerablemente de las precipitaciones y las condiciones del terreno.

Respecto a lo mencionado en el párrafo anterior, se podría decir que, la gestión de los recursos y del territorio hace hincapié en dar el poder a los actores locales y confía en que ellos puedan definir de forma concertada normas y reglas para un acceso y uso eficiente y sostenible de los recursos que reconozca los derechos e intereses de los distintos grupos, así como de la colectividad, pero sin excluir a nadie. El punto de partida es que los recursos son bienes comunes cuyo acceso y usos deben ser definidos no solo por la ley del mercado, sino por normas sociales colectivamente establecidas y reconocidas. (Gaibor, 2002).

Por otra parte, la vinculación de la academia como un ente investigativo y las entidades públicas como referente gubernamental de los territorios, deben fomentar sistemas de participación activos, en búsqueda de generar estrategias, que desde la ciencia puedan crear escenarios favorables para la población.

Dicho esto, el fortalecimiento de este vínculo permite, la estructuración de documentos de vital importancia para la posterior toma de decisiones administrativas, en el caso particular de este estudio. La recolección, transformación y generación de datos geográficos y su posterior análisis,

conlleva a un resultado importante para el futuro de las poblaciones que dependen en su mayoría de las dinámicas del río como un factor estructurante de la ciudad. Y de la misma forma deja abierta la posibilidad de generar nuevos estudios entorno a estas dinámicas.

De igual forma, este trabajo de pasantía se considera de gran importancia ya que suministra información actualizada que respeta a la temática de la gestión del territorio, y de igual manera sirve como base para la toma de decisiones en los planes de desarrollo y plan de ordenamiento territorial.

Con respecto al suministro de agua potable, se puede afirmar que las únicas soluciones que se han realizado para corregir dicha problemática es el uso periódico de carro tanques y volquetas, los cuales se han diseñado bajo reglamentos dictados por la población rural y la administración municipal. Sin embargo esta operación no ha sido eficiente ya que conlleva a problemas de orden social afectando de gran manera la población rural.

Finalmente la modalidad de pasantía como opción de trabajo de grado, posiciona al estudiante de pregrado en Geografía en el desempeño de actividades complementarias a la formación académica ejercida en las clases magistrales, aportando con si, conocimientos interdisciplinarios, dado a su distinción como una ciencia holística, donde las ramas geográficas convergen en un solo criterio, desarrollando aptitudes en el estudiante que responden a las necesidad emitidas por la oficina para la gestión del riesgo de desastre del municipio de Montería, relacionado así, el análisis de la captación de fuentes hídricas aplicando la herramienta de gestión territorial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, E. (2011). Gestión comunitaria de los servicios de agua y saneamiento: su posible aplicación en México. Naciones Unidas.
- CVS, 2017. Informe de gestión 2018. Córdoba. Colombia.
- Delgado-García, S. M.; Trujillo-González, J. M. & Torres-Mora, M. A. (2017). Gestión del agua en comunidades rurales; caso de estudio cueca del río Guayuriba, Meta-Colombia. Revista Luna Azul, 45, 59-70. DOI: 10.17151/luaz.2017.45.5.
- Díaz, J (2018). La Gestión del Territorio. Necesidades como Características de la Condición Humana.
- FONADE, (2013). Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo. Colombia.
- Gaibor, A, (2002). Gestión social de los Recursos Naturales y Territorios. Quito Ecuador.
- IDEAM - UNAL, Variabilidad Climática y Cambio Climático en Colombia, Bogotá, D.C., 2018.
- INGEOMINAS, (2007). Abastecimiento de agua potable en algunas poblaciones de los Departamentos Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre. INGEOMINAS, Colombia.
- Gleick, Peter. (1996). Basic Water Requirements for Human Activities: Meeting Basic Needs, Water International, 21:2, 83-92.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT. (2010b). Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico – RAS. TÍTULO J: Alternativas Tecnológicas en Agua y Saneamiento para el Sector Rural. Colombia.
- OMM, (2000). Organización Meteorológica Mundial. Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente. Canada.1992.

- Sánchez, (2018). Estudios ambientales de Regiones. Córdoba. Colombia
- UNESCO. (2013). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- UNGRD (2015). Unidad Nacional de Gestión del Riesgo y Desastres. Colombia.
- UNGRD (2016). Unidad Nacional de Gestión del Riesgo y Desastres. Fenómeno El Niño. Análisis Comparativo. Colombia. 2014.
- Valles, (2008). Formulación del plan de manejo ambiental de la microcuenca caño sierra chiquita del municipio de Montería Departamento de Córdoba. Universidad de Córdoba. Montería. Colombia.