



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales Facultad de Ingeniería
Facultad de Psicología Facultad de Filosofía
Facultad de Química Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

Maestría en Gestión Integrada de Cuencas

Valoración del paisaje para la planeación territorial de la microcuenca San José el Alto, Querétaro

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de Maestría en Gestión integrada de cuencas

Presenta:

Humberto García Mendieta

Dirigido por:

Dr. Juan Alfredo Hernández Guerrero

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Octubre 2016
México



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales Facultad de Ingeniería
Facultad de Psicología Facultad de Filosofía
Facultad de Química Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

Maestría en Gestión Integrada de Cuencas

Valoración del paisaje para la planeación territorial de la microcuenca San José el Alto, Querétaro
TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de Maestra en Gestión Integrada de Cuencas

Presenta:
Humberto García Mendieta

Dirigido por:
Dr. Juan Alfredo Hernández Guerrero

SINODALES

Dr. Juan Alfredo Hernández Guerrero
Presidente


Firma

Mtra. María Esperanza Aragón Domínguez
Secretario


Firma

MGIC. Lilibana González Erives
Vocal


Firma

Mtra. Mary Claudia Martínez García
Suplente


Firma

MGIC. Griselda Martínez Romero
Suplente


Firma


Dra. Margarita Teresa de Jesús García Gasca
Directora de la Facultad de Ciencias Naturales


Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
Directora de Investigación y Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Octubre 2016
México

Resumen

Se presenta y discute la importancia de la aplicación de la cuenca como unidad de estudio para los procesos de análisis y de planificación territorial que tienen lugar en la ciudad de Querétaro. Esto se complementa con la premisa de que la cuenca se puede utilizar en conjunción con la herramienta de valoración visual del paisaje, con el fin de ofrecer una imagen completa y exhaustiva de la situación en el territorio.

La microcuenca San José el Alto es una zona importante para el área metropolitana de Querétaro, debido a sus funciones ecosistémicas de filtración de aire, hábitat de especies, infiltración de agua, entre otras.

El objetivo del presente trabajo es generar una propuesta de análisis del paisaje para esta microcuenca, esto como un aporte para la planeación territorial.

La metodología utilizada se basa en la aplicación de instrumentos para realizar una valoración visual del paisaje en 5 unidades de escurrimiento presentes en la microcuenca, lo que arrojó como resultados el estado actual de las variables consideradas en la microcuenca relacionadas con calidad del suelo, aire, vialidades, agua y algunas otras más.

Dichos resultados permiten ofrecer un diagnóstico integral de los elementos presentes en la unidad de estudio. Con estos, se pretende ampliar los horizontes respecto a los instrumentos y formas de diagnosticar el territorio para la generación de procesos de planeación del territorio.

Palabras clave:

Cuenca, planeación, paisaje, valoración visual, territorio

ABSTRACT

It presents and discusses the relevance of the implementation of the basin as a unit of study for territorial analysis and planning processes that take place inside. This is complemented by the premise that the basin can be used in conjunction with visual assessment, in order to offer a complete and comprehensive picture of the situation in the territory.

The San José el Alto micro basin is an important area for the metropolitan area of Querétaro, due to its ecosystemic functions of air filtration, species habitat, water infiltration, among others.

The objective of the present work is to generate a proposal of analysis of the landscape for this micro watershed, this as a contribution for the territorial planning. The methodology used is based on the application of instruments to perform a visual assessment of the landscape in 5 runoff units present in the micro basin, which resulted in the current state of the variables considered in the micro watershed related to soil quality, roads, water and some others.

These results allow to offer a comprehensive diagnosis of the elements present in the unit of study. With these, it aims to broaden horizons regarding the instruments and ways of diagnosing the territory for the generation of planning processes of the territory.

Keywords:

Basin, planning, territory, landscape, visual assessment,

DEDICATORIA

A mi familia, amigos, profesores y a la vida que me ha permitido llegar hasta aquí.

AGRADECIMIENTOS

Tal vez sea imposible que en estos párrafos se refleje el agradecimiento que siento hacia las personas y situaciones que me han llevado a terminar este paso en mi vida, pero haré el mejor esfuerzo.

Cuando empecé mi vida escolar, por allá del kínder, veía muy lejos el llegar a tener una licenciatura y más aún, el posgrado, pero inevitablemente el tiempo pasa rápido y miren, ya terminé la maestría. Es una gran alegría y orgullo personal haber llegado hasta aquí, porque no es nada fácil, son muchos años de sumar esfuerzos, experiencias y conocimiento.

Primero que todo, agradecer a CONACYT y a la UAQ por otorgarme la oportunidad de cursar esta maestría.

Agradezco también a mi familia el haberme acompañado en este largo camino, en especial a mi madre, para mí, la mejor persona del mundo.

A mis amigos de la maestría, Aura, Esther, Danahe y Fátima, que siempre estuvieron ahí conmigo. A mis otros amigos, los de antaño, que me acompañan en este camino Aranza, Carolina, Isbeth, Gus, Quique, Manuel, Haydé, Shantal y Sean.

A mis amigos que conocí en Guadalajara y me enseñaron tantas cosas nuevas, Mariam, Alejandra y Alfredo, los extraño. Guadalajara no hubiera sido lo mismo sin ustedes.

También agradezco profundamente a mis maestros por todo el conocimiento y las ganas que le echan a su trabajo, siempre buscando compartir su conocimiento, me siento afortunado de haber sido su alumno.

A mis lectores de tesis, María, Gris, Lili y Mary Claudia, esto no hubiera sido posible sin su ayuda y consejos.

Finalmente, con mención especial, agradezco profundamente a mi director de tesis Juan Alfredo, el ejemplo claro del profesor que siempre deberíamos tener. Fui su último asesorado, porque estaba en el límite de personas a asesorar, y aún así aceptó ser mi director, echándose el paquete de guiarme y ayudarme a construir esta tesis. Siempre con la palabra correcta, el consejo adecuado y sobre todo, las ganas de ayudar, eso lo hace el mejor director que he tenido (el único jaja).

Gracias a todas las situaciones y personas que me han llevado hasta aquí.

Índice

Contenido	
Resumen	3
DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTOS	6
Índice de figuras	11
Índice de tablas.....	14
INTRODUCCIÓN	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
JUSTIFICACIÓN	20
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	21
OBJETIVOS	22
General	22
Particulares	22
CAPÍTULO 1. La planeación territorial y la cuenca: Hacia una construcción teórica.	24
1.1 <i>Espacio y territorio.</i>	24
1.2 <i>Planeación Territorial.</i>	27
1.3 <i>Ordenamiento territorial.</i>	29
1.4 <i>Ordenamiento ecológico.</i>	32
1.5 <i>Cuenca hidrográfica y su relación con la planeación del territorio.</i>	33
1.6 <i>Zonas funcionales de la cuenca.</i>	36
1.7 <i>Valoración visual del paisaje.</i>	38
Consideraciones finales.	40
CAPÍTULO 2. La planeación territorial en México, Querétaro y la microcuenca San José el Alto	41
2.1 <i>Políticas de Planeación Territorial en México.</i>	41
2.2 <i>Antecedentes de la planeación territorial en Querétaro.</i>	43
2.3 <i>Unidades de estudio para el análisis del territorio.</i>	49
2.4 <i>Información generada para la microcuenca San José el Alto, Querétaro</i> 51	

2.5 <i>Análisis urbano y ecológico de la microcuenca San José el Alto.</i>	54
CAPÍTULO 3. <i>Métodos y herramientas</i>	59
3.1 <i>Zona de estudio</i>	59
3.2 <i>Delimitación de unidades de escurrimiento</i>	60
3.3 <i>Selección de variables</i>	63
3.4 <i>Recorrido de Campo</i>	66
3.5 <i>Valoración visual del paisaje de las unidades de escurrimiento</i>	67
CAPÍTULO 4. <i>Resultados obtenidos de la microcuenca San José el Alto</i>	71
4.1 <i>Aspectos sociales de la microcuenca San José el Alto.</i>	71
4.2 <i>Delegación Epigmenio González</i>	74
4.3 <i>Delegación Félix Osoreo Sotomayor.</i>	75
4.4 <i>Delegación Santa Rosa Jáuregui.</i>	76
4.5 <i>Caracterización biofísica de la microcuenca San José el Alto.</i>	77
4.6 <i>Características de pendiente de la microcuenca San José el Alto.</i>	79
4.7 <i>Características de uso de suelo y vegetación de la microcuenca San José el Alto</i>	80
4.8 <i>Características edafológicas de la microcuenca San José el Alto</i>	82
CAPÍTULO 5. <i>Resultados de la Valoración Visual del Paisaje</i>	85
5.1 <i>Las zonas funcionales en relación con la cuenca y las unidades de escurrimiento</i>	85
5.2 <i>Una introducción a los resultados generales de la microcuenca San José el Alto.</i>	86
5.3 <i>Valoración visual del paisaje de la unidad de escurrimiento 1</i>	87
5.4 <i>Valoración visual del paisaje de la unidad de escurrimiento 2</i>	93
5.5 <i>Valoración visual del paisaje de la unidad de escurrimiento 3</i>	98
5.6 <i>Valoración visual del paisaje de la unidad de escurrimiento 4</i>	103
5.7 <i>Valoración visual del paisaje de la unidad de escurrimiento 5</i>	107
5.8 <i>La valoración visual para la planeación territorial de la microcuenca San José el Alto</i>	114
Conclusión.....	121
Bibliografía.....	123
Anexos.	127

Cuadro 1. Elementos hídricos: Ríos, arroyos, canales y cuerpos de agua	127
Cuadro 2. Color del agua de ríos, arroyos, canales y cuerpos de agua	128
Cuadro 3. Presencia de basura en el agua de ríos, arroyos, canales y cuerpos de agua.....	129
Cuadro 4. Pendiente predominante.....	130
Cuadro 5. Vegetación arbórea.....	131
Cuadro 6. Parques y jardines	132
Cuadro 7. Cobertura del suelo urbano	133
Cuadro 8. Vegetación arbórea dañada.....	134
Cuadro 9. Funcionalidad de las calles.....	135
Cuadro 10. Cobertura de las calles	136
Cuadro 11. Fuentes contaminantes.....	137

Índice de figuras

Figura 1. Delimitación de Microcuenca San José el Alto. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).	20
Figura 2. Zonas funcionales de la cuenca. Tomada de: Curso de agua y economía verde, PNUMA, septiembre 2012, México.	37
Figura 3. Vialidades y red hídrica de la microcuenca San José el Alto. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).	53
Figura 4. Usos de suelo planteados en Planes Parciales de Desarrollo de las delegaciones Santa Rosa Jáuregui, Epigmenio González, Félix Osores y Chichimequillas, Microcuenca San José el Alto. Fuente: Información proporcionada por SDUOP 2015. Elaboración Propia.	54
Figura 5. Mapa de localización, Microcuenca San José el Alto. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).	59
Figura 6. Proceso metodológico. Fuente: Elaboración propia.	61
Figura 7. Ruta trazada para el recorrido de campo. Punto de inicio en el Anillo Vial Fray Junípero Serra, a la altura del fraccionamiento Privalia. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).	63
Figura 8. Esquema de selección de variables para la aplicación de la metodología para la valoración visual del paisaje de la microcuenca San José el Alto. Fuente: Elaboración Propia.	64
Figura 9. Mapa de delegaciones incluidas en la microcuenca. Fuente: Elaboración propia.	71
Figura 10. Crecimiento urbano en la Microcuenca San José el Alto. Tomada de Usos y manejos locales de los cuerpos de agua en la microcuenca San José el Alto frente al crecimiento urbano del municipio de Santiago de Querétaro, Tesis. Noviembre 2013. México.	72
Figura 11. Fotografías de la zona industrial Asemin Jurica. Fuente: Elaboración propia.	75
Figura 12. Mapa de Pendientes, Microcuenca San José el Alto. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).	79

Figura 13. Mapa de Uso de Suelo y Vegetación, Microcuenca San José el Alto. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).	81
Figura 14. Mapa Edafológico, Microcuenca San José el Alto. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).	83
Figura 15. Zonas funcionales, Microcuenca San José el Alto. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).	85
Figura 16. Mapa Unidades de Escurrimiento, Microcuenca San José el Alto. Fuente: Elaboración Propia.	86
Figura 17. Resultados de valoración visual, unidad de escurrimiento 1. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).	90
Figura 18. Puntos de observación, unidad de escurrimiento 1. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).	91
Figura 19. Fotografías de la unidad de escurrimiento 1. Fuente: Elaboración Propia.	92
Figura 20. Resultados de valoración visual, unidad de escurrimiento 2. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).	95
Figura 21. Puntos de observación, unidad de escurrimiento 2. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).	96
Figura 22. Fotografías de la unidad de escurrimiento 2. Fuente: Elaboración Propia.	97
Figura 23. Resultados de valoración visual, unidad de escurrimiento 3. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).	100
Figura 24. Puntos de observación, unidad de escurrimiento 3. Fuente: Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).	101
Figura 25. Fotografías de la unidad de escurrimiento 3. Fuente: Elaboración Propia.	102
Figura 26. Resultados de valoración visual, unidad de escurrimiento 4. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).	104
Figura 27. Puntos de observación, unidad de escurrimiento 4. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).	105

Figura 28. Fotografías de la unidad de escurrimiento 4. Fuente: Elaboración Propia.	106
Figura 29. Resultados de valoración visual, unidad de escurrimiento 5. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).	108
Figura 30. Fotografías de la unidad de escurrimiento 5. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).	109
Figura 31. Resultado de degradación de las unidades de escurrimiento. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).	111
Figura 32. Fotografía tomada con vista a la unidad de escurrimiento 1, 2 y 3. Fuente: Elaboración propia.	112
Figura 33. Fotografía tomada con vista a la Presa el Salitre ubicada en la unidad de escurrimiento 2. Fuente: Elaboración propia.	113
Figura 34. Fotografía tomada sobre el Anillo Vial Fray Junípero Serra. Fuente: Elaboración propia.	113

Índice de tablas

Tabla 1. Unidades de Gestión Ambiental según el POELMQ.	57
Tabla 2. Establecimiento de rangos a valorar visualmente de cada variable. Fuente: Elaboración propia con base en los recorridos exploratorios y la adaptación de datos de Montoya (2003) y Hernández (2013).	65
Tabla 3. Descripción de variables y asignación de registro. Fuente: Elaboración a partir de datos proporcionados por Montoya (2003) y Hernández (2015).....	68
Tabla 4. Ventajas y desventajas de la aplicación de la valoración visual del paisaje en la microcuenca San José el Alto.	115
Tabla 5. Ventajas y desventajas de la aplicación de la valoración visual del paisaje para la planeación en la microcuenca San José el Alto.....	117

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo demostrar que la valoración visual del paisaje puede constituirse como una herramienta útil para la planeación territorial, teniendo como caso de estudio la microcuenca San José el Alto, Querétaro.

Se pretende realizar lo anterior con el uso del paisaje en unidades de escurrimiento de una cuenca hidrográfica a fin de caracterizar y valorar el territorio, para posteriormente contrastar las ventajas y desventajas que esto pudiera tener en la planeación territorial. Se pretende generar una visión alternativa que apoye la planeación territorial a través de unidades de análisis dinámicas, flexibles e integrales que a su vez permitan la generación de conocimiento para diagnosticar y planificar el territorio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La microcuenca San José el Alto comprende una superficie de 5840 hectáreas y en este territorio habitaron en 2010, 13,646 personas, se localiza en la zona norte del municipio de Querétaro y en una pequeña porción del territorio municipal de El Marqués.

La dinámica demográfica y urbana de la cuenca se ha modificado intensamente a lo largo de 24 años (1990-2014), debido a la incorporación de suelo agrícola y/o de valor ecológico al crecimiento urbano, suscitándose diversos impactos para la población que en ella habita y para el territorio que le comprende, tales como el deterioro del medio ambiente, alteración del paisaje, aumentado los usos de suelo habitacional, comercial, industrial y vial. Así también problemas abordados desde un enfoque de cuenca que son el aumento de la escorrentía, tanto en volumen como en velocidad, inundaciones de la zona baja de la microcuenca, específicamente, en el punto de salida de la misma, problemas de impermeabilidad en el suelo, que evita la filtración de agua y la disminución de zonas verdes.

El crecimiento demográfico y urbano de la microcuenca forma parte del proceso que se experimenta en la Zona Metropolitana de Querétaro (ZMQ) y de los municipios de Querétaro y El Marqués; proceso que para el caso metropolitano que ha sido documentado por Icazuriaga (1994), González (2012) y Hernández (2015), quienes señalan que desde la década de los noventa, ésta tuvo un importante aumento en su número de población y expansión física del área urbana, situación que presentó efectos en la transformación del territorio y el ambiente. Para el caso del municipio de Querétaro y a partir de la información disponible, su población en el año 2000 fue de 641,386 habitantes y tenía un área urbana de 9,801 ha, mientras que en el año 2010, su población alcanzó los 703,699 habitantes y su área urbana las 12,244 ha; datos obtenidos a partir del trabajo de investigación de Hernández (2015).

El proceso para la incorporación del suelo agrícola o de valor ecológico a la mancha urbana se da a partir de dos procesos: a) el formal o institucionalizado, con la elaboración de instrumentos de planeación territorial y b) el informal, con la localización de asentamientos humanos que no cumplen con el proceso legal establecido. En el presente trabajo de investigación solo se abordará el proceso institucionalizado, por considerarse como ejercicio de prospectiva en el que se puede implementar el enfoque de microcuencas y la técnica de valoración visual del paisaje para analizar el territorio e incidir en la toma de decisiones. Para ello, se analizarán los instrumentos de planeación urbana y ecológicos aplicables a la zona de estudio.

Al respecto cabe señalar que la política territorial en México se ha modificado a lo largo del tiempo, ya que a partir de 1976 con la aprobación de la Ley General de Asentamientos Humanos se priorizó la planeación de los centros de población, quedando de lado el enfoque ambiental. Fue en 1988 con la promulgación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y particularmente con la elaboración de los Programas de Ordenamiento Ecológico que se buscó planear el territorio fuera de los centros de población. Pese a estos esfuerzos, en muy pocos casos se ha logrado la complementariedad del enfoque urbano y

ambiental en la planeación del territorio, siendo reciente en la política federal, la incorporación del ordenamiento territorial, como herramienta para realizar la planeación territorial.

A nivel estatal, la legislación urbana se ha modificado a partir de 1992 con la aprobación del Código Urbano para el Estado de Querétaro, instrumento que en 2012 se modificó, incorporando el título segundo “De la planeación urbana y del ordenamiento y regulación territorial de los asentamientos humanos”; mientras que la legislación ambiental comenzó a desarrollarse a partir de 2009, año en que se promulgó la Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro.

Los instrumentos que se derivan de esta normatividad y que debido a su área normativa aplican en la zona de estudio y que se analizaron en este trabajo de investigación fueron:

En el ámbito urbano:

- Programa Estatal de Desarrollo Urbano Integral
- Plan Querétaro 2010-2015
- Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la delegación Epigmenio González, municipio de Querétaro
- Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la delegación Santa Rosa Jáuregui, municipio de Querétaro
- Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la delegación Félix Osores Sotomayor, municipio de Querétaro
- Plan Parcial de la Zona de Chichimequillas, Municipio de El Marqués

En el ámbito ecológico:

- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Querétaro

Cabe señalar que la segmentación de la política territorial que se ha seguido en el estado ofrece un panorama limitado para diagnosticar el territorio sin que se vinculen los aspectos ambientales y urbanos del territorio. La presente investigación busca aportar desde la incorporación del enfoque de cuencas, elementos que permitan modificar esta situación, ofreciendo elementos de análisis que puedan incorporarse en la caracterización y diagnóstico que se aborda en los instrumentos de planeación territorial. Se considera que el enfoque de cuencas, al ser integral, holístico y profundo, permita efectuar un diagnóstico más acertado y puntual del territorio.

En su caso, el programa de ordenamiento ecológico local del municipio de Querétaro es una herramienta para la planeación y regulación de los usos del suelo, para según su descripción, transitar hacia un desarrollo más sustentable. Uno de los objetivos de dicho programa, es la reducción de los conflictos ambientales por medio de ciertos lineamientos ecológicos, definición de usos del suelo, estrategias ecológicas, entre otros puntos. Asimismo, el programa pretende identificar y priorizar los problemas ambientales del municipio de Querétaro, esto con el propósito de prevenir y solucionar problemas mediante la herramienta del ordenamiento, políticas públicas y demás instrumentos que sirvan al cumplimiento de estos objetivos.

Este crecimiento se ha efectuado con la consideración insuficiente entre la interacción del medio urbano y las cuencas donde se asientan, lo cual trae diversos problemas por la falta de concientización sobre los recursos que se están explotando. Al crecimiento desordenado de las ciudades se le suma su desarticulación con el desarrollo de la infraestructura en general de la ciudad, esto debido a un proceso de planeación insuficiente y poco control sobre los procesos de urbanización y uso de suelo (Herrera, 2005). De igual manera, la falta de planeación que mencionada no siempre es el motivo por el cual las ciudades crecen desordenadamente; en el caso de Querétaro, los procesos urbanos están relacionados con el aumento de la población y la superficie que esta población ocupa, y la velocidad de este fenómeno, ya que de acuerdo con datos de Consejo

Nacional de Población (CONAPO) del año 2000 al 2010, la zona metropolitana de Querétaro registró un avance promedio anual en su población de 2.9 por ciento, cuando el promedio nacional fue de 1.6 por ciento.

En este sentido, elementos como el acelerado crecimiento físico urbano y poblacional, sumado al deterioro de la cobertura vegetal, así como el aumento de la regulación artificial de los caudales, propician una alteración de los recursos y el ambiente en general.

La microcuenca San José el Alto, muestra una serie de problemáticas como impermeabilización del suelo, encharcamientos, disminución de flora y fauna, entre otras, estas relacionadas con la planeación deficiente que se ha realizado sobre el territorio, lo cual tiene repercusiones sobre los recursos naturales y su consumo. Asimismo, la microcuenca de estudio, al encontrarse dentro de la zona metropolitana y contener reservas territoriales para el desarrollo urbano, así como poseer características naturales importantes para la regulación natural de la zona, es un espacio que requiere atención y el desarrollo y aplicación de procesos de planeación específicos para sus características, es por lo que, la unidad de cuenca se considera pertinente para abordar tales requerimientos.

JUSTIFICACIÓN

La delimitación de la zona de estudio (Figura 1) corresponde a diversas necesidades, entre las que se encuentran: la observación del rápido crecimiento urbano en la zona, la presencia de un área natural en proceso de declaratoria de protección, la convivencia de dicha zona con la presión del crecimiento urbano, los servicios ecosistémicos que la zona aporta a la ciudad, la colindancia con la zona metropolitana de Querétaro, la presencia de vialidades de gran afluencia y finalmente, la modificación de los usos de suelo de la zona que se han dado en un corto tiempo.

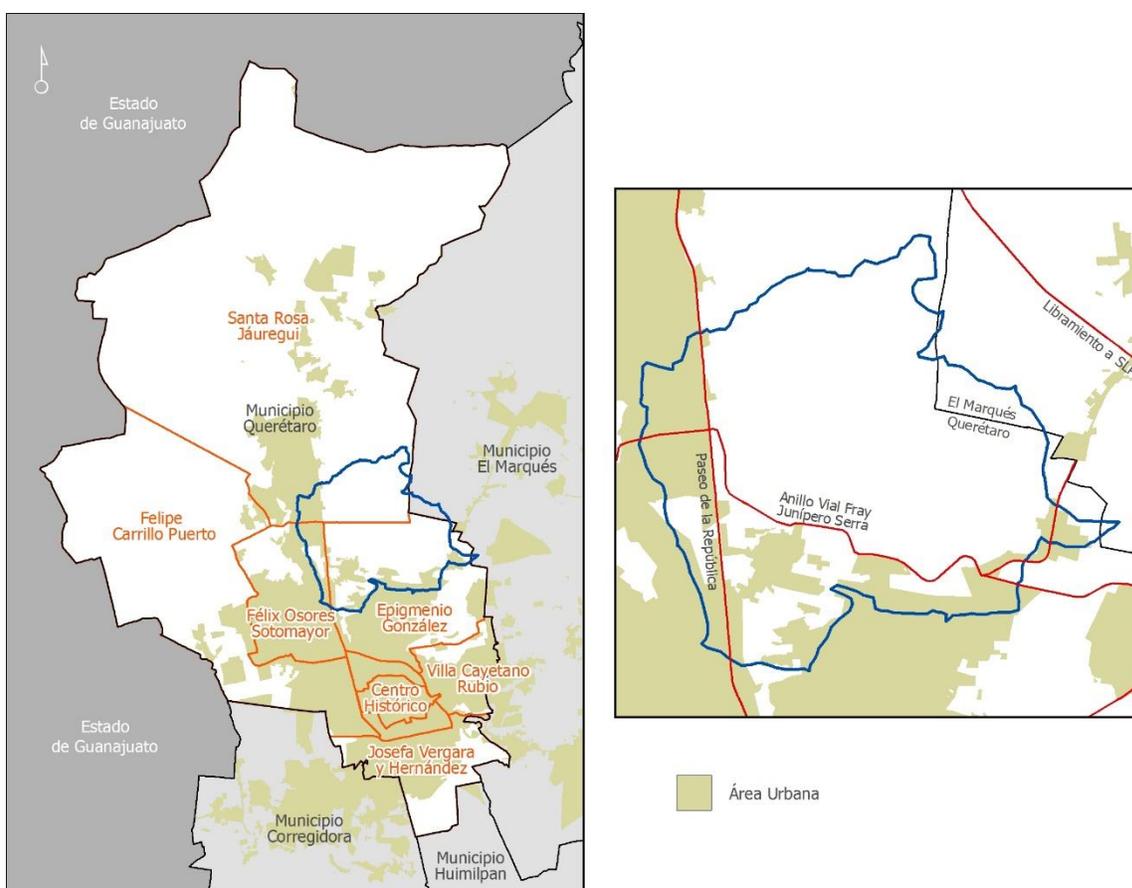


Figura 1. Delimitación de Microcuenca San José el Alto. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).

En México, el enfoque de cuencas data de la década de los 60's y tiene por objetivo gestionar los recursos naturales, sociales, culturales y económicos de la cuenca, en un marco de consideración de la población y sus necesidades

La incorporación del enfoque de cuencas en este trabajo, pretende sumarse a las propuestas de planeación territorial desde este enfoque, con los planes y códigos de desarrollo urbano que actualmente se aplican en la ciudad de Querétaro. El planteamiento de la microcuenca como unidad de análisis, en suma con la valoración visual, busca adoptar esquemas nuevos, que en su conjunto permitan comprender, organizar y manejar lo complejo del territorio.

Se propone que el enfoque de cuenca sea usado para abonar en los procesos de planeación territorial para con ello tratar de observar y analizar cuáles son las características aplicables al caso de estudio. Existe un área de oportunidad para desarrollar el trabajo, esto porque el enfoque de cuencas es integral y permitirá agrupar todos los aspectos relacionados con el territorio (biofísico y social), lo que se pretende, impacte positivamente en la generación de propuestas que contribuyan a la resolución de las problemáticas actuales relacionadas con el territorio, el medio ambiente y la sociedad; propuestas como por ejemplo, la que se pretende desarrollar usando a la cuenca como unidad de estudio, en conjunción con la valoración visual, la cual tiene posibilidades para incorporarse a los planes de desarrollo.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Se puede realizar, en un ámbito urbano, una segmentación de la microcuenca en unidades de escurrimiento para analizar más detalladamente un territorio?

¿La valoración visual de las unidades de paisaje aporta información eficiente para el diagnóstico de la microcuenca?

¿La valoración visual del paisaje dentro de la unidad de cuenca, es un instrumento alternativo en la planeación territorial?

OBJETIVOS

General

Generar una propuesta de análisis del paisaje de la microcuenca San José el Alto en Querétaro como aporte para la planeación territorial.

Particulares

- Identificar y caracterizar las unidades de escurrimiento de la microcuenca San José el Alto, Querétaro.
- Valorar el paisaje de las unidades de escurrimiento en la microcuenca San José el Alto, Querétaro.
- Generar una propuesta incluyente en la planeación territorial que considere la valoración del paisaje en una microcuenca hidrográfica.

Resumen capitular.

La planeación territorial y la cuenca: Hacia una construcción teórica.

Es un acercamiento teórico hacia los conceptos que se manejan a lo largo del trabajo de tesis. Se inicia con un tópico general que es la base de la investigación y que gira en torno a la planeación territorial. Además se abordan temas relacionados con el territorio, la planeación y las unidades de estudio como lo es la cuenca. Así mismo, la cuenca se maneja como una unidad de estudio de donde parte el estudio, de ahí su importancia de definirla y mencionar sus características. El objetivo de este capítulo es plantear las bases para responder la cuestión de cómo se integran las cuencas y su papel que juegan en el análisis territorial.

¿Qué se conoce sobre la planeación territorial en México, Querétaro y la microcuenca San José el Alto?

Es la parte del trabajo en donde se mencionan los trabajos, teorías y trabajos que se han realizado con respecto al tema de investigación. Dicho conocimiento gira en torno a la búsqueda de respuestas sobre qué es la planeación territorial, acotado a un nivel, nacional, municipal y local. El objetivo es construir la información necesaria sobre la zona de estudio, y lo que se ha trabajado sobre el tema, lo cual aportará para la generación de un cuerpo de conocimiento integral.

Métodos y herramientas.

Este capítulo relata la manera en que se implementó la metodología en la microcuenca San José el Alto. Se describen detalladamente los métodos y herramientas relacionados con la cuenca y la valoración visual, como lo son programas computacionales como lo es arcmap, google earth, la realización de cuestionarios, diseño de recorrido de campo, selección de variables y valores, entre otros, los cuales fueron pasos que se siguieron para llegar al resultado.

Resultados obtenidos de la microcuenca San José el Alto.

Aquí se exhiben los resultados obtenidos de la generación de información acerca de las características de la microcuenca. Dicha información gira en torno a sus características de suelo, agua, vegetación y formaciones. Con esto, se pretende mostrar los elementos con los que cuentan la microcuenca, para así poder complementarlos con los resultados de la ejecución de la metodología.

Resultados de la Valoración Visual del Paisaje

En este apartado se muestran los resultados obtenidos a partir de la ejecución de la metodología de la valoración visual. Se muestran gráficas y fotografías que acotan la situación de las unidades de escurrimiento evaluadas. Estos resultados, muestran la degradación de ciertas unidades de escurrimiento, así como las zonas en las que debería enfocarse la atención en materia de conservación. También, se muestran zonas con alto índice de degradación en ciertos elementos evaluados.

CAPÍTULO 1. La planeación territorial y la cuenca: Hacia una construcción teórica.

Este capítulo, mostrará un recorrido por las teorías y conceptos que guiarán la investigación y que están relacionados con el territorio, la planeación y las unidades de estudio que se abordarán, es conveniente por ello, comenzar desde las definiciones y perspectivas que autores manejan sobre el espacio y el territorio, para posteriormente abordar los conceptos relacionados con la planeación del territorio; después, se ahondarán definiciones que ayudarán a crear un panorama integral del territorio, formas de ordenamiento del mismo y unidades de estudio que pueden abonar en el desarrollo de diversas formas de planeación territorial.

A partir de la bibliografía consultada, se puede mencionar que la planeación territorial es un proceso de conformación del territorio que implica una serie de conceptos y problemáticas para entenderlo, explicarlo y que finalmente trate de ofrecer una solución a los problemas que pudieran presentarse, por ejemplo, cuestiones relacionadas con los asentamientos humanos, las características naturales del sitio, aspectos económicos, de movilidad, entre otros.

1.1 Espacio y territorio.

Existe la necesidad de entender el espacio como forma de analizar al ser humano como ente que ocupa y se ubica en un lugar determinado. A causa de las diversas definiciones que se han generado sobre el concepto de espacio, se han desarrollado otros conceptos que ayudan a formar una idea clara sobre el territorio, el paisaje, los lugares y las regiones. Estos se usan para especificar procesos que se desarrollan sobre la superficie de la Tierra y que tienen ciertas características que nacen de las relaciones del ser humano con el entorno natural que ocupan (López y Ramírez, 2012)

Berruecos (2012) escribe que:

El espacio geográfico y el territorio tienen un papel central en el tratamiento de los problemas derivados del avance de las ciencias sociales, lo que, para profundizar más en el conocimiento de la realidad, ha llevado a considerarlos simultáneamente debido a la complejidad que ambos tienen (p.51).

Lo anterior refiere a que las categorías de espacio y territorio pueden considerarse en un conjunto pues podrían arrojar resultados específicos de las problemáticas que encierran.

Ahora bien, la categoría de territorio según López y Ramírez (2012) tiene tres características importantes “La primera que es concreta y particular a diferencia de la de espacio; la segunda que hace referencia a una dimensión de la superficie terrestre, y la tercera que hace alusión a una adscripción política” (p.37). Con estos elementos se puede decir que el territorio, como categoría de estudio y análisis, que hace referencia a determinado espacio de la superficie terrestre, permite la integración de elementos como son procesos naturales, sociales, económicos y culturales que deben entenderse en su conjunto, no de forma separada.

El territorio, como comentan López y Ramírez (2012) “Es una porción de la superficie de la tierra que se encuentra sujeta a procesos de gestión, posesión, control, explotación y aprovechamiento, de acuerdo con las necesidades que tenga la población” (p.41). Los procesos mencionados deben verse en conjunto con las conexiones a nivel social, económico y cultural porque se manifiestan en el territorio, acercándose al estudio de su realidad.

La capacidad que tiene el territorio como categoría de estudio, de analizar los problemas del mundo actual son por ejemplo: el cambio climático, los estudios urbanos, procesos de globalización, económicos entre otros, esto por su flexibilidad de estudio que atrae a diversas ciencias (Berruecos, 2012).

Es así que los problemas actuales del territorio y el espacio puede ser estudiado desde distintas posturas y disciplinas, abordando procesos de gestión que den respuesta a las problemáticas que se presentan.

El territorio, como lo menciona Llano (2010) “es un elemento que ayuda en la interpretación de las relaciones sociales con la dimensión espacial que ocupan; ya que al no ser estáticas, el concepto de territorio ayuda a entender esa complejidad” (p.208). Bajo esta concepción, el territorio se convierte en una representación del espacio de las diversas actividades que los seres humanos ejercen sobre él.

Para concluir el acercamiento teórico del territorio, es importante mencionar la postura de Agudelo (2005) “Sobre el territorio y sus connotaciones desde la planeación urbana en donde esta última se caracteriza por ocuparse de la ordenación del espacio habitado por la población” (p.44). Según el autor, la ciudad se va delimitando a partir de las formas urbanas y el territorio termina en donde la urbanización ya no se observa de manera continua. Es decir, el territorio se concibe como un espacio construido, aunque también admite formas morfológicas para llegar a esa delimitación. No existe alrededor de la noción de territorio, un cuerpo de conceptos centrales ni exactos, si no que se va definiendo conforme el contexto en que se utilice.

En síntesis, el territorio es una categoría teórica para explicar una realidad determinada, en la que figuran otros elementos como lo social, económico, natural y cultural, pues el conjunto aporta elementos particulares para el estudio y abordaje de las categorías relacionadas con el territorio.

El concepto de territorio es flexible e incluyente y se encuentra en sintonía con la planeación territorial y sus líneas de investigación y acción, que trata de considerar varias perspectivas de estudio y gestión que a continuación de abordarán.

1.2 Planeación Territorial.

La planeación territorial es un proceso que tiene por objetivo organizar y ordenar el territorio; surge como producto de la necesidad de utilizar de forma razonable los recursos que el territorio ofrece, siendo primordial la definición de parámetros y pautas que ha de seguir su transformación.

Los procesos de planeación territorial necesitan de herramientas de análisis específicas como el paisaje y la cuenca por ejemplo, las cuales deben de ir en concordancia con el contexto de cada territorio, pues a su vez cumplen una función articuladora. Dichas herramientas deben considerar una visión integral que haga frente a la carencia de desarrollo en general, los nuevos retos globales, las nuevas escalas de crecimiento, y sobre todo, considerando la necesidad de desarrollar instrumentos por medio de los cuales se establezcan procesos de racionalización de los recursos. La planeación consiste en una práctica que supone la movilización de saberes, capacidades y esfuerzos que se encuentran vinculados con el ejercicio de otras disciplinas (Azuela, 2006).

Para generar un proceso de planeación territorial es necesaria la participación de los actores relacionados con el territorio; por un lado, la población que se encuentra asentada dentro de dicho espacio; y por otro, los actores relacionados con las políticas públicas e instrumentos de planeación que tienen incidencia en el mismo.

La definición con los mecanismos con los que se abordará el proceso de planeación tienen el objetivo de integrar distintos niveles de conocimiento que aporten nuevas ideas sobre la planeación del territorio.

El proceso de planeación territorial consiste en la búsqueda de mecanismos con los cuales el territorio puede adquirir mejores y durables capacidades para soportar los procesos de cambio, con el objetivo de mejorar las condiciones de vida de la población (Delgadillo, 2009). Se debe tener en cuenta que puede ser resultado de la conjugación de actores y acciones sobre el territorio. Además de que es resultado de la articulación de ejercicios que respondan a campos como el social, económico, ambiental, entre otros.

Así mismo, deberá responder a las necesidades y prospectiva que se tenga del territorio, como la distribución y organización del mismo, buscando la congruencia entre los objetivos planteados y su realidad. Este punto tiene una relevancia importante, pues el ejercicio de plantear las necesidades de manera congruente con las condiciones del territorio, aporta bases argumentativas sólidas para desarrollar un proceso de planeación.

Aunado a lo anterior, la planeación es una respuesta a la necesidad en aumento de utilizar de forma intensiva los espacios que ofrece el territorio. La planeación ha considerado los conocimientos y aportaciones de distintas ciencias dentro de las investigaciones que realiza, esto para definir estrategias que permitan entender los procesos que se forman en un territorio, además de implementar la búsqueda de caminos alternativos y potenciales para desarrollar nuevas formas de desarrollo sustentable (Rosete y Negrete, 2012).

Los enfoques donde se concibe a la planeación como instrumento y forma de definir estrategias de ocupación del espacio, tienen una característica particular, que es la inclusión del territorio como categoría que integra los valores, elementos y fenómenos que ocurren dentro de esa unidad de espacio. Con dicha inclusión, se conforman elementos del territorio con características particulares; destacando la categoría social del territorio lo que le dotaría de un enfoque integral con problemáticas particulares (Cortéz, 2013).

Según los autores citados y revisados, la planeación territorial tiene la capacidad de crear incidencia en las políticas públicas relacionadas con las formas de ocupación del territorio, tomando en cuenta los procesos y relaciones que este guarda.

En esta investigación se considera que la planeación territorial es un proceso en el que se reconoce la existencia de una diversidad amplia de factores que afectan y modifican las dinámicas del territorio, tales como: el crecimiento urbano, la modificación de los usos del suelo y la presencia de elementos que ejercen presión sobre el territorio.

1.3 Ordenamiento territorial.

El Ordenamiento Territorial constituye un elemento importante para la planeación del territorio ya que se considera como medio para la construcción de un desarrollo integral de las actividades y usos del territorio, pues uno de sus objetivos es lograr una mejor calidad de vida para la sociedad y alcanzar una sostenibilidad ambiental, social y económica.

El ordenamiento territorial, según la legislación mexicana puede asociarse a dos funciones; la primera es regular las transformaciones que suceden sobre un determinado territorio y la segunda es incidir sobre los procesos de desarrollo económico y social, igualmente acotados a un lugar en el territorio (Azuela, 2013).

El desarrollo de una propuesta de ordenamiento territorial, tiene como base el uso de conocimientos que diversas ciencias aportan, como pueden ser las ciencias naturales y las sociales; además, es importante mencionar que este instrumento también se basa en los recursos que existen dentro de la administración pública, es decir, el ordenamiento territorial conjuga y acopla una serie de elementos, sociales, políticos y académicos, que le confieren un estatus de complejidad. Siendo un instrumento complejo, el ordenamiento territorial debe buscar una coordinación efectiva a diversas escalas de influencia (Cabrales, 2006).

El ordenamiento territorial además de un concepto, se refiere a un instrumento que tiene la finalidad de proporcionar validez a la voluntad de generar propuestas que propicien un equilibrio entre los intereses que se ejercen dentro de un territorio (Delgadillo, 2007). En este se considera al ordenamiento territorial como una herramienta y/o instrumento, esto debido a la complejidad que conlleva; además como instrumento de planeación que puede ser usado para regular el uso de los recursos con que el territorio cuenta (Verduzco, 2013).

En México, la dependencia de ámbito federal encargada de los procesos de ordenamiento territorial es la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), la que ha diseñado una guía metodológica (2013) para la elaboración de instrumentos de ordenamiento territorial, concepto que se presenta como un instrumento de planeación integral que proporcionará a los estados cierta

información estratégica, para así poder identificar potencialidades y conflictos por el uso del territorio, además de apoyar en la construcción de escenarios, y sobre todo, determinar acciones planteadas para el corto, mediano y largo plazo, y así ofrecer un soporte que asegure el desarrollo sustentable de las ciudades.

Asimismo, la SEDATU enfatiza que el ordenamiento territorial permitirá organizar, armonizar y administrar la ocupación del espacio, para así asegurar un patrón de distribución equilibrada de los sectores sociales, productivos y ambientales, y con esto se busca la disminución de los conflictos por el uso del territorio.

En este sentido, el ordenamiento territorial es considerado como un instrumento de política territorial integral, así como una estrategia de desarrollo socioeconómico, la cual, mediante la articulación de políticas sectoriales, busca promover patrones sustentables de ocupación y aprovechamiento del territorio. Asimismo, el ordenamiento territorial puede constituir una valiosa herramienta para la planeación y gestión del territorio como medio para avanzar en la dirección de lograr un desarrollo sostenible desde una perspectiva integral. Lo anterior debido a dos características principales, la primera es que se puede constituir como un instrumento concreto de planeación, y la segunda, que se considera desde una perspectiva multifactorial dada la dinámica cambiante del territorio. Se propone también la inclusión de los agentes sociales involucrados en el uso, aprovechamiento, ocupación y gestión del territorio, esto con la visión integral y amplia de lograr una calidad superior de vida para la sociedad (Bocco, et al., 2013).

El proceso de ordenamiento del territorio hace hincapié en la generación de información y propuestas para la organización del espacio terrestre, el cual debe ser de manera armónica y basado en tres criterios que son los siguientes: el primero de ellos, referente a la utilización óptima de los recursos de acuerdo a sus potencialidades y distribución geográfica, el segundo, acerca de la utilización racional de los recursos de acuerdo a las necesidades sociales, y finalmente, la disminución de desequilibrios regionales, más conocida como planeación regional (Rosete, 2006).

El desarrollo de estos procesos del ordenamiento territorial responde a la necesidad de integrar la planificación socioeconómica con la física, procurando la consecución de la estructura espacial adecuada para un desarrollo eficaz y equitativo de la política económica, social, cultural y ambiental. Esta integración de elementos no supone ningún conflicto conceptual por lo que la herramienta del ordenamiento territorial puede considerarse plenamente como una forma de planeación (Gómez, 1994).

Este instrumento de planeación aporta importantes líneas de análisis sobre el territorio y la organización del espacio de manera equilibrada con los sectores involucrados. Esta serie de conceptos sobre el ordenamiento territorial están articulados con la planeación territorial pues es una herramienta o un instrumento que parte de ahí.

En el ámbito estatal, las políticas enfocadas al territorio están a cargo de la Secretaría de Desarrollo Sustentable, dependencia encargada de diseñar la política ambiental a través del Programa Regional de Ordenamiento Ecológico que tiene por objetivo, definir y formular unidades de gestión ambiental, delimitar polígonos urbanos y generar áreas de atención, todo lo anterior como resultado del análisis de los usos del suelo y su aptitud sectorial; así como los Programas de Ordenamiento Ecológico Locales y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, institución encargada de elaborar, ejecutar y evaluar el Programa Estatal de Desarrollo Urbano Integral, instrumento que constituye el primer eslabón del Sistema Estatal de Planeación Urbana y que establece las bases para ordenar el territorio a través de estrategias espaciales, económicas, políticas y sociales, con criterios de sustentabilidad a largo plazo (PEDUI, 2012).

1.4 Ordenamiento ecológico.

El ordenamiento ecológico es un instrumento de planeación física, sectorial que incorpora a su metodología variables ambientales y ecológicas que guían el proceso de ordenación de las actividades humanas.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), define al ordenamiento ecológico como un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio, esto para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente (Carmona, 1993).

El ordenamiento ecológico es un ejercicio de planeación del territorio que pretende conciliar las demandas sociales acerca de la apropiación del territorio, sus recursos, su uso del suelo y la condición de calidad de los elementos biofísicos que se encuentran en el mismo. Las propuestas que de aquí emanen plantean las posibilidades de mejorar el desempeño de las políticas públicas respecto a la planeación territorial (León et al., 2004).

El ordenamiento ecológico se concibe como una herramienta de política ambiental que tiene como fundamento la planeación y la regulación de los usos del suelo fuera de los centros de población, sobre los que descansan esquemas de manejo de los recursos naturales existentes, lo anterior desde la perspectiva del desarrollo sustentable, e importante también es que se piensa a varias escalas de estudio. Existe en este instrumento de planeación un enfoque holístico, en donde la integración de varios elementos y actores han sido los ejes rectores de esta herramienta, en donde se respeta y considera al medio ambiente. Los problemas territoriales se abordan desde la integralidad relacionando los aspectos económicos, sociales, culturales y ambientales (Rosete y Díaz, 2006).

Se considera que esta herramienta de planeación tiene como ejes dos consideraciones importantes: el primero, la necesidad de definir una zona funcional, y la segunda, conocer y analizar los efectos que puede tener el manejo de los recursos naturales sobre la disponibilidad de los mismos, así como sus implicaciones secundarias. Así mismo se resalta que en el ordenamiento

ecológico, el territorio es el punto principal de trabajo y análisis, ya que sobre él, existen procesos naturales y sociales que interactúan entre sí, los cuales acumulan transformaciones, perturbaciones y otros elementos. El ordenamiento ecológico entonces, se define como un instrumento de política ambiental con el propósito de regular el uso del suelo, esto a través de procesos de planeación a diversas escalas (Álvarez-Icaza, 1999). El elemento medular de los instrumentos citados y discutidos es la planeación del territorio, como guía para la consecución de los objetivos que cada instrumento plantea.

Estas propuestas de ordenamiento del territorio conjuntan una serie de posibilidades sobre usos del territorio, tomando en cuenta una diversidad importante de factores que llevarán a la ocupación racional del territorio, la disminución de conflictos, respondiendo a la integración de procesos de planeación integrales.

De acuerdo a los intereses del presente trabajo, así como a las problemáticas analizadas respecto a la planeación territorial, se continuará con la formulación de ideas y conceptos que guían dichos puntos. Es relevante analizar las unidades de estudio de las que puede hacerse uso para ejecutar o realizar procesos de esta índole. Dichas unidades son variadas y cumplen objetivos, por lo que el uso de una u otra está orientado en función de las metas que se quieran alcanzar. En el caso específico de este trabajo se considera a las cuencas como unidades que permitirán abordar y analizar las problemáticas de estudio.

1.5 Cuenca hidrográfica y su relación con la planeación del territorio.

La cuenca hidrográfica es un área territorial de drenaje natural donde todas las aguas pluviales confluyen hacia un colector común de descarga o salida. Los límites de una cuenca están determinados por un parteaguas o divisoria de aguas (Faustino, Jiménez, Velásquez, Alpízar y Cornelis, 2006).

Complementando lo anterior, el concepto de cuenca según Cotler, Galindo, Pineda y Ríos (2013) es como un espacio territorial donde se concentran los escurrimientos que confluyen y posteriormente desembocan en un punto de salida de la cuenca, que puede ser un lago (formando una cuenca denominada endorreica) o el mar (llamada cuenca exorreica). Lo anterior remite a un acercamiento físico de la cuenca que considero, es importante anotar a fin de exponer una idea de las características morfológicas de esta unidad territorial, que a su vez permiten tener una concepción territorial, acotada a un espacio de lo que es e implica la cuenca.

Además de este concepto de orientación geográfica sobre la cuenca, es importante decir que ésta puede definirse también, como un ecosistema en el cual interactúan y se interrelacionan variables biofísicas y socioeconómicas que funcionan como un todo, con entradas y salidas, y límites definidos (Faustino et al., 2006). Dichas variables, pueden ser utilizadas en el estudio, y diagnóstico para la generación de instrumentos de planeación, ya sean ordenamientos territoriales u ordenamientos ecológicos. Las cuencas hidrográficas permiten entender el ciclo hidrológico en un espacio determinado, así como también la identificación de los impactos que han tenido las actividades humanas sobre el territorio, esto acotado a una red hidrográfica que incluye la consideración de la calidad de vida del ser humano así como de los ecosistemas (Cotler et al., 2013).

Las cuencas son espacios socio geográficos donde las personas y sus organizaciones comparten el territorio, sus identidades, tradiciones y culturas, además de que socializan y trabajan en función de la disponibilidad de recursos. Las cuencas hidrográficas se conciben como un sistema debido a la existencia de interacciones entre el sistema natural con elementos como el suelo, el agua y biodiversidad y el sistema socioeconómico por otro lado, que si bien éste no tiene un límite físico, depende de la oferta, calidad y disposición de los recursos (Faustino et al., 2006).

Esta consideración integral y multifactorial de los fenómenos que tienen efecto en una cuenca, es uno de los principales motivos por lo que se le considera a esta

como una unidad de análisis, ya que para efectos del análisis y la realización como tal de una propuesta de planeación, es necesario contar con una unidad de análisis que permita la integración de los elementos necesarios e importantes que ocurren en determinado territorio, en este caso, la cuenca hidrográfica.

La cuenca hidrográfica como unidad de estudio ofrece la posibilidad de analizar todos sus elementos, espacios, componentes y actores; esto permite fundamentar la visión integral considerando el territorio y sus espacios como un todo funcionando en permanente dinámica y desarrollo de procesos. Por lo anterior es que el enfoque de cuencas es pertinente para un estudio integral de los fenómenos, pues reconoce ver más allá de lo simple, buscando las relaciones entre las redes existentes, tanto naturales como sociales por ejemplo (Faustino et al., 2006).

Presentan también ciertas características que permiten abordar temas de planeación territorial ya que la visión de esta unidad va más allá de los límites administrativos, y así pretende integrar todos los elementos sociales y naturales del espacio denominado cuenca.

Los instrumentos de planeación como lo son el ordenamiento ecológico y territorial, utilizan diferentes unidades de estudio para realizar la caracterización, diagnóstico y pronóstico, es la manera de segmentar el territorio, Siendo así, la unidad de cuenca se visualiza como una unidad integral de estudio y abordaje de las problemáticas de ese territorio, acotado a un parteaguas, es decir, a un sistema natural.

En el mismo sentido, en el presente trabajo se considerará a la cuenca desde una connotación urbana, es decir, como un espacio en donde se ha construido infraestructura y elementos urbanos como desarrollos habitacionales, comerciales e industriales. Dicha connotación se abordará desde sus relaciones físicas y espaciales, y a su vez con la relación entre sociedad y naturaleza.

Es importante estudiar a la cuenca hidrográfica dentro de sus connotaciones urbanas debido a la demanda creciente de los recursos, la ocupación urbana de

los cauces, la alteración de las dinámicas naturales, la contaminación y otros fenómenos relacionados con el crecimiento de la población y el aumento de la mancha urbana. Una manera de generar este conocimiento relacionado con la cuenca y la mancha urbana, es a partir de la segmentación en zonas funcionales, lo que permite la espacialización de la zona alta, media y baja para así poder conocer las características y funciones acotadas a dicha segmentación.

1.6 Zonas funcionales de la cuenca.

La cuenca como unidad de estudio y análisis, que en este caso se propone utilizar para la integración a procesos de planeación territorial, cuenta con la posibilidad de realizar tres subdivisiones que permiten hacer una segmentación de la cuenca en función de parámetros como la altura, la topografía del lugar, la red hidrográfica así como los modelos digitales de elevación . Esta subdivisión se realiza bajo el objetivo de focalizar y dirigir acciones hacia áreas clave de la cuenca (Cotler, 2010). La identificación de las zonas funcionales es importante para conocer la función de diversas áreas de la cuenca, con el objetivo de realizar un mejor manejo y optimizar su funcionamiento. Lo anterior en un entorno urbano es indispensable, conocer el funcionamiento de la cuenca, para poder ubicar diversas situaciones que pudieran presentarse.

Las subdivisiones dentro de la cuenca son: zona alta, zona media y zona baja, cada una de ella responde a distintas características y se encuentran en diferente zona de la cuenca (Figura 2. Zonas funcionales de la cuenca).

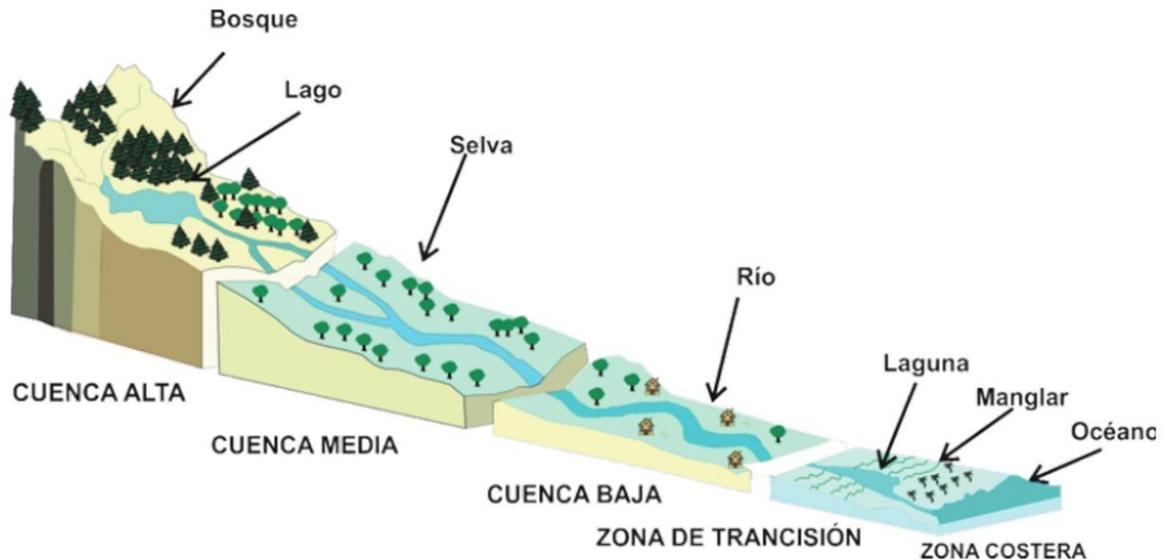


Figura 2. Zonas funcionales de la cuenca. Tomada de: Curso de agua y economía verde, PNUMA, septiembre 2012, México.

La zona alta es conocida por ser el área de captación de agua, se infiltran en el suelo y también se generan escorrentías. La zona media es el área de almacenamiento del agua y puede tener funciones mixtas como por ejemplo ser la conexión entre la zona alta y baja. Finalmente la zona baja es conocida como de descarga o depósito, tanto de sedimentos como de agua.

Las zonas funcionales de una cuenca, en este caso microcuenca, son la posibilidad de generar conocimiento a partir de la ubicación espacial de estas tres zonas, en combinación con otras unidades de análisis que en su conjunto aportaran información real y concisa de la situación del lugar.

En la línea relacionada con las unidades de análisis para el abordaje de la planeación territorial, en conjunto con el uso de las cuencas hidrográficas, el presente trabajo se apoyará de la herramienta denominada Valoración Visual del Paisaje, en donde el paisaje funcionará como una herramienta para determinar el estado de los elementos que existen dentro de la cuenca hidrográfica, que a su vez será segmentada en unidades de escurrimiento.

Con el uso de la valoración visual del paisaje se pretenden aportar nuevos elementos integrales para el estudio de la cuenca, para así ofrecer alternativas de análisis completas que aborden lo más posible, las problemáticas y elementos que conforman el territorio de estudio.

1.7 Valoración visual del paisaje.

La valoración del paisaje ha sido utilizada por diversos autores desde los años 60's, aunque fue hasta 1995 en donde se propuso la clasificación de los métodos para valorar visualmente el paisaje. Esta técnica tiene por objetivo la obtención de un conocimiento más exacto del territorio y determinar su calidad. Las ventajas mostradas con la utilización de la técnica radican en la veracidad de la información recolectada, así como la relativa facilidad para aplicar los cuestionarios para el levantamiento de información.

El paisaje como elemento de análisis del territorio, considera la modificación del mismo debido a distintas causas ya sean naturales o humanas, y esto permite que se considere como una herramienta para conocer la calidad de determinado territorio, es decir, para generar un diagnóstico. El paisaje y la valoración visual encuentran una coincidencia con las cuencas hidrográficas, pues son lo suficientemente flexibles para adaptarse a este enfoque de estudio.

La valoración visual es un elemento de análisis y diagnóstico, que tiene una base física y biológica que busca además, un estudio óptimo de los recursos naturales. El enfoque visual del paisaje refiere a la percepción del mismo desde un sentido estético, donde existe una combinación de formas particulares que componen cada unidad (Montoya, 2003). Con esta herramienta, el observador es capaz de percibir determinado territorio para identificar su estado actual y posibles patrones de antropización.

Existe una exigencia para que la evaluación del paisaje se realice en términos de comparación con el resto de los recursos, lo que orillaría a crear una base objetiva de estudio. Además, lo ideal del paisaje en este tipo de estudios, es que se crea

una orientación hacia su evaluación y valoración para así llegar a una conservación del paisaje.

El paisaje visual es el concepto desde donde se aborda esta herramienta de análisis, que cabe decir, se enfoca hacia el sentido de la percepción en donde se consideran formas, texturas y patrones en el territorio. Se trata de identificar las expresiones espaciales y visuales del medio físico en el territorio, en conjunto con sus características físicas y bióticas que son perceptibles a la vista (Montoya, 2003).

Debido a que el trabajo de tesis evaluará la calidad visual del paisaje, conviene decir que refiere al grado de excelencia que tenga el paisaje, y su mérito para que conserve su estructura actual. El paisaje tiene un valor intrínseco y su calidad se puede definir desde el conjunto de características visuales que califican su belleza. Algunos de los aspectos que se tomarán en cuenta para dicha evaluación de la calidad del paisaje son: fisiografía, vegetación y usos del suelo, presencia de agua, vías de comunicación, presencia de parques y jardines, entre otros (Montoya, 2003).

La valoración visual del paisaje en un entorno urbano se podría considerar como un instrumento político-administrativo en la evaluación de políticas a fin de reducir o mitigar procesos de deterioro ambiental, esto por la capacidad del instrumento para recoger datos directamente de campo, además de poder ofrecer un panorama integral de las variables a evaluar en el territorio. La evaluación se realiza a partir de la complejidad de las variables ambientales visibles a simple vista, y que a pesar de su dinamismo, puede ser dada a conocer de manera sencilla (Hernández, 2015).

Planteado lo anterior, el paisaje, tomado desde su valoración visual se pretende integrar como una herramienta de trabajo integral. Con la formación argumentativa expuesta líneas arriba, se tiene el objetivo de armar un entramado teórico que sea aplicable a la zona de estudio.

El paisaje es una herramienta flexible que atiende a la realidad del territorio. Dicha flexibilidad es un punto favorable para la fusión con la cuenca hidrográfica y así realizar la valoración visual de la microcuenca de estudio.

Consideraciones finales.

La cuenca hidrográfica como unidad de estudio, y con los elementos descritos, puede conjuntarse con la valoración visual del paisaje debido a que por un lado se tiene una unidad de estudio flexible respecto a sus criterios de evaluación y análisis, y por otro lado una herramienta de análisis igualmente flexible que se adapta a la unidad de cuenca, de manera que al fusionarse se genere un instrumento que permita estudiar, analizar y ofrecer una valoración del estado de los elementos presentes dentro de la cuenca. La cuestión de integrar este estudio con los procesos de planeación territorial puede ser un aporte positivo, pues a partir de conocer el estado real de los elementos del territorio, en este caso, la cuenca, se pueden desarrollar acciones encaminadas a abordar los resultados obtenidos relacionados con el aumento de la mancha urbana, ocupación de territorios inapropiados, contaminación, inundaciones, por citar algunos.

CAPÍTULO 2. La planeación territorial en México, Querétaro y la microcuenca San José el Alto

Las políticas de planeación territorial han surgido a partir del interés por poner en marcha lineamientos, reglas, y patrones que orienten el crecimiento armónico de las ciudades, en donde exista una relación con el medio físico y natural.

En México, la planeación territorial se ha desarrollado a partir de dos enfoques principalmente, el de ordenamiento ecológico y la planeación urbana, los que se instrumentan en los tres niveles gubernamentales: federal, estatal y municipal, teniendo por propósito que el creciente aumento de la mancha urbana se realice de manera adecuada, guiada por la búsqueda del equilibrio con el medio natural, en donde los asentamientos humanos, que incluye desarrollos habitacionales, industriales y comerciales, se ejecuten de manera integral.

El Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018, menciona que se deben buscar mecanismos para alcanzar una sociedad incluyente, esto a través de la implementación de políticas que faciliten el uso social y económico del territorio. Lo anterior, es para promover el ordenamiento del territorio nacional mediante la armonización del crecimiento y surgimiento de asentamientos humanos, desarrollo urbano planeado y el control de las ciudades.

La instrumentación de los procesos de planeación territorial en Querétaro tiene por encomienda revertir, recuperar y reorientar los usos del suelo, todo en la dirección de conseguir un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el territorio.

2.1 Políticas de Planeación Territorial en México.

La política territorial en México se gestó con una fuerte intervención del gobierno federal en los asuntos relacionados con la formulación de políticas públicas

orientadas a la creación y generación de instrumentos, instancias y figuras políticas que regularan la ocupación del territorio.

Las políticas de Ordenamiento Territorial en México iniciaron hacia el año de 1930 con la Ley General de Planeación que pretendía incorporar la planeación del territorio a las acciones que se llevaban a cabo para fortalecer ciertas actividades económicas y sociales.

A principio de la década de los setentas se comenzaron a perfilar distintas acciones dirigidas a entender y analizar de manera integral las demandas de la población que estaban relacionadas con el deterioro de los recursos naturales en su conjunto, esto en áreas urbanas y rurales (Rosete, 2006).

A partir de los años setentas, la política nacional se territorializó al conformarse la Comisión de Estudios del Territorio Nacional y presentándose a partir de dos vertientes; la primera orientada a la planeación urbana, cuyo fundamento data de 1976 con la expedición de la Ley General de Asentamientos Humanos, y la otra vertiente orientada a la aplicación de una política ambiental basada en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente de 1988, ambas de carácter federal (Bocco, Casado y Sánchez, 2013).

En el caso de la Ley General de Asentamientos Humanos, la instrumentación de la política considera la elaboración de instrumentos de planeación urbana, de nivel estatal y municipal, entre los que destacan los Programas Estatales de Desarrollo Urbano, los Programas Municipales de Desarrollo Urbano, los Programas parciales de Desarrollo Urbano y los Programas de Desarrollo Urbano de Centro de Población, entre otros. En el caso de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se diseñan ordenamientos ecológicos territoriales, tales como los Programas Regionales de Ordenamiento Ecológico y los Programas de Ordenamiento Ecológico Locales. Destacando que no existe articulación en la política territorial.

Existe una diferencia de los alcances de la planeación territorial de los años setenta a las prácticas actuales en el tema; dicha diferencia es fruto de la

experiencia en materia de planeación así como en los nuevos enfoques adoptados. En México, con esta experiencia adquirida hay un nuevo papel de la planeación territorial que va orientado hacia la consolidación de proyectos integrales de largo plazo, y que además, logren un consenso entre las partes involucradas (Delgadillo, 2007).

2.2 Antecedentes de la planeación territorial en Querétaro.

- Programa Estatal de Desarrollo Urbano Integral
- Plan Querétaro 2010-2015
- Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la delegación Epigmenio González, municipio de Querétaro
- Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la delegación Santa Rosa Jáuregui, municipio de Querétaro
- Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la delegación Félix Osores Sotomayor, municipio de Querétaro
- Plan Parcial de la Zona de Chichimequillas, municipio de El Marqués

En el ámbito ecológico:

- Programa Regional de Ordenamiento Ecológico
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Querétaro

En Querétaro, existen antecedentes sobre los procesos de planeación, estos son: el Programa Estatal de Desarrollo Urbano Integral, el plan Querétaro 2010-2015, los planes parciales de desarrollo de las delegaciones Epigmenio González, Santa Rosa Jáuregui y Félix Osores; el Plan Parcial de la Zona de Chichimequillas, municipio de El Marqués. Así mismo, en el ámbito ecológico el Programa Regional de Ordenamiento Ecológico y el Programa Ecológico Local del Municipio de Querétaro.

a) Programa Estatal de Desarrollo Urbano Integral

Por su parte el Programa Estatal de Desarrollo Urbano Integral (PEDUI) tuvo por meta elaborar un instrumento de planeación urbana a nivel estatal, en el cual se definen las metas para el mejoramiento de regiones, municipios, y otros centros de población, todo esto considerando los pronósticos demográficos y económicos. En este sentido, también busca el proponer acciones en materia de desarrollo urbano que vayan encaminadas a mejorar la calidad de vida de la población.

Dicho instrumento proyectó para el año 2010 una población total para el estado de 1,740,188 habitantes, aunque el censo 2010 arrojó un total de 1,827,937 habitantes. Este aumento en la población conlleva a replantear las perspectivas de crecimiento urbano y demográfico en la zona metropolitana del estado, con el objetivo de considerar los requerimientos y demanda de servicios que habrá. Este resultado se une con la investigación pues da una idea clara del crecimiento a nivel de población que tiene el estado, para luego comparar con el de la zona metropolitana y bajar al nivel de microcuenca que es el área de estudio.

Este plan (PEDUI) tiene importantes resultados en el área que esta investigación aborda, muestra de ello son los datos que se obtuvieron de la zona de Peña Colorada (forma parte de la microcuenca de estudio) afirmando la presencia de especies nativas vegetales que propician y fortalecen la regulación del microclima y ayudan a la recarga de mantos freáticos del municipio de Querétaro. La combinación de vegetación y tipo de suelo fomenta la infiltración del agua en el subsuelo, lo cual según el PEDUI asciende a una cifra de seis millones quinientos mil litros y representa el 10% del agua abastecida anualmente al Municipio (PEDUI, 2012).

De igual manera, el PEDUI aporta consideraciones respecto al ordenamiento territorial, acercándose a las inquietudes de planeación que este documento plantea. En dicho apartado, el documento afirma que uno de sus objetivos es implementar un sistema de desarrollo urbano integral y eficiente con la intención

de proteger zonas naturales con fuerte presión por el crecimiento urbano, entre las que señala Peña Colorada y enfatiza la intención de declararla como protegida.

Un punto importante de este programa es la propuesta de nuevas variantes en la distribución de los municipios dentro de sus regiones originales, esto con el objetivo de crear un diagnóstico urbano más certero y cercano a la realidad.

b) Plan Querétaro 2010-2015

Otro documento que sienta antecedentes de la zona metropolitana de Querétaro, y hace claras referencias a la zona de la microcuenca San José El Alto, es el denominado Plan Querétaro 2010-2015, que entre sus objetivos plantea la definición de estrategias para que la entidad sienta nuevas bases que aseguren el desarrollo sustentable.

En la parte de Ordenamiento Territorial, el Plan Querétaro, considera a la planeación urbana como un fundamento para el desarrollo armónico de la ciudad que mejore la calidad de vida de la población, promoviendo la sustentabilidad.

Coincide con los demás instrumentos de planeación que se han desarrollado en la ciudad, en el sentido de que el crecimiento demográfico se presentan cuestiones como: la demanda de recursos y un aumento de problemáticas relacionadas con el deterioro del medio ambiente, deficiencia en servicios, aumento de la mancha urbana y la disminución de zonas para la recarga de los mantos acuíferos, lo que deviene en una carencia de agua en diversas zonas; también destaca el incremento en la demanda de servicios y la segregación de la población.

Sobresale el hecho de que los instrumentos y políticas de planeación territorial tanto en México, como en Querétaro, son el reflejo de las transformaciones y cambios que el territorio y la población experimentan.

c) Planes Parciales Delegacionales (Epigmenio González, Santa Rosa Jáuregui y Félix Osores)

Estos planes delegacionales surgen como respuesta a la necesidad de establecer planteamientos técnicos y jurídicos para la organización y crecimiento del territorio que comprende dichas delegaciones. Uno de los objetivos es mitigar los efectos que tiene el crecimiento urbano desordenado que se manifiestan en la insuficiencia y problemas con la infraestructura con la que cuentan las delegaciones. Algunos elementos que forman parte de la infraestructura urbana y que son motivo de atención en estos planes son: las redes de agua potable, drenaje sanitario, alcantarillado público, recolección de basura, equipamiento urbano, deterioro del medio ambiente así como el uso inadecuado del suelo.

La aplicación de estos planes responde a la consideración que existe en la legislación vigente en donde se señala que el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano, deberá tender hacia mejorar el nivel de vida de la población. Además de que se especifica que dichos documentos forman parte de otros programas de planeación como lo es el Plan de Desarrollo Urbano Nacional, Estatal y de Centro de Población, así como el Plan de Ordenamiento de la Zona Conurbada.

Los planes parciales delegacionales se constituyen como instrumentos base para orientar el desarrollo urbano y el ordenamiento territorial en los territorios que comprende cada delegación.

d) Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro.

Este programa fue expedido y publicado en el año 2009. Uno de los objetivos que abarca es la generación de Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) a partir los resultados obtenidos del análisis de uso de suelo, la aptitud sectorial, la delimitación con polígonos urbanos y las áreas que se consideren como de

atención prioritaria para su conservación. Cada unidad de gestión cuenta con lineamientos y metas a seguir.

Se menciona que la dinámica de la zona metropolitana del estado, se encuentra en constante movimiento, y que mantiene una unidad territorial funcional, esto mediante relaciones de codependencia entre sus componentes. Lo anterior es importante debido a la ubicación de la zona de estudio, en la zona metropolitana, pero dentro de dos municipios, Querétaro y El Marqués. Así mismo, el documento relata que la concentración de población se encuentra en la zona metropolitana, esto provocado por cuestiones relacionadas con vialidades y la conexión con otros estados y municipios.

El modelo planteado en el programa se sugiere como de carácter sustentable, y para lograrlo se propone el establecimiento de un equilibrio dinámico entre el desarrollo del estado y de los estados vecinos, así como de los municipios. El uso del suelo debe estar en consonancia con sus aptitudes para así generar un desarrollo armónico del estado, esto en todas sus aristas, tanto económicamente como socialmente.

Al plantear la idea de un equilibrio y un crecimiento sustentable, es un instrumento que trata de generar acciones hacia el futuro, considerando los elementos presentes en el territorio.

e) Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Querétaro

En su caso, el programa de ordenamiento ecológico local del municipio de Querétaro es una herramienta para la planeación y regulación de los usos del suelo, para según su descripción, transitar hacia un desarrollo más sustentable. Uno de los objetivos de dicho programa, es la reducción de los conflictos ambientales por medio de ciertos lineamientos ecológicos, definición de usos del suelo, estrategias ecológicas, entre otros puntos. Asimismo, el programa pretende identificar y priorizar los problemas ambientales del municipio de Querétaro, esto

con el propósito de prevenir y solucionar problemas mediante la herramienta del ordenamiento, políticas públicas y demás instrumentos que sirvan al cumplimiento de estos objetivos.

Este programa representa un antecedente en la instrumentación de procesos para revertir, recuperar y reorientar los usos del suelo con el fin de buscar la protección y preservación del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos con los que el municipio cuenta.

Este instrumento desarrollado en el municipio, afirma que el crecimiento urbano se mantiene focalizado en zonas como Juriquilla, San José el Alto y San Pedro Mártir, por lo que con lo anterior, el crecimiento urbano, en cierta medida, se localiza dentro de la zona de estudio (Microcuenca San José el Alto). En este sentido, también menciona que se propone la protección de diversas áreas naturales al interior del municipio, y destaca la zona de Peña Colorada, debido a su importancia ecológica y territorial.

Según el programa de ordenamiento, la zona metropolitana de Querétaro crecerá al año 2025 un 99.38% respecto a la zona urbana actual. Esta cifra indica el rápido crecimiento de la ciudad lo que conlleva a una serie de problemáticas de servicios, vías de comunicación y recursos.

En lo relacionado con la planeación y el ordenamiento territorial, busca, al igual que una parte del trabajo de esta investigación, establecer políticas y lineamientos de planeación que permitan el desarrollo sustentable, reducir las disparidades regionales y distribuir las oportunidades de manera uniforme con la población que habita el territorio. También, promover formas de consumo razonables de los recursos naturales e integrar modelos de ocupación sustentables.

Afirma que la población ha crecido de forma rápida y dispersa y deben atenderse zonas prioritarias hacia donde se prevé crecerá la mancha urbana, dichas zonas son: “desde el nuevo campus de la Universidad Autónoma de Querétaro (viejo aeropuerto) y a todo alrededor de la cañada de Menchaca, hasta San José el Alto, aprovechando el Anillo Vial Fray Junípero Serra” (p.23). Es importante resaltar

estas previsiones de crecimiento pues con estos datos que proporciona el documento, se crea una relación estrecha con los intereses de esta investigación, que reitero, son proponer nuevas formas de ocupación del territorio con un enfoque de cuenca, así tenemos un cruce de datos con lo ya obtenido por el gobierno municipal y los resultados que la investigación arroje.

f) Plan Parcial de la Zona de Chichimequillas, municipio de El Marqués

La elaboración de este instrumento responde a la necesidad de actualizar las condiciones de la zona respecto a la dinámica territorial, para con ello regular los usos del suelo habitacionales, comerciales y de servicio; esto para generar un desarrollo ordenado y sustentable en la zona.

La repercusión de este instrumento de planeación en la microcuenca se da en el extremo colindante con El Marqués en una proporción pequeña.

El documento menciona que en el límite noreste de esta zona de Chichimequillas se encuentra la zona de Peña Colorada, área de valor natural y ambiental que proporciona diversos servicios ecosistémicos a la parte colindante con el municipio de El Marqués, así como para el municipio de Querétaro.

2.3 Unidades de estudio para el análisis del territorio.

Existen trabajos acerca de las unidades del territorio y de cómo se pueden realizar variantes respecto a las unidades utilizadas para elaborar trabajos e investigaciones de manera que aporten la mejor información; un ejemplo de esto es el trabajo denominado, *el ordenamiento ecológico como un instrumento de política pública para impulsar el desarrollo sustentable: Caso en el noroeste de México* escrito por León et al. (2004) en donde se realizó una investigación acerca de las unidades del territorio con las que es posible trabajar y entre las que destacaron las cuencas, municipios, regiones y microregiones. La cuestión en

dicho trabajo fue demostrar que cada unidad es heterogénea y esto lleva a la necesidad de no pensar en un solo criterio de política, sino en políticas complementarias. Las unidades territoriales para realizar el trabajo de ordenamiento, se articulan de manera compleja y sus interconexiones no son obvias, por lo que sería importante considerar que una política de ordenamiento tiene implicaciones diferentes dependiendo de sus características particulares. Las conclusiones de dicho trabajo aportan varias ideas que ayudarán a la definición y análisis de las unidades territoriales que pretendo abordar. Al ser las cuencas y el paisaje unidades del territorio heterogéneas, permitirán que en la propuesta de planeación territorial se considere a las mismas como unidades complejas, y con las cuales se trabajará de manera conjunta.

Algunas investigaciones como la de Fox (2008) relacionadas con las transformaciones del territorio, consideran que el tema central de la planeación territorial actual, es el problema de la compatibilización entre territorio natural preexistente y el territorio antrópico-cultural subsecuente, en donde el primero es explotado y transformado por el segundo elemento; el territorio se va modificando permanentemente, trayendo consigo cambios en la forma de vida de una región. El reto es, que un instrumento de planeación atienda dichas transformaciones, incluyéndolas dentro de estudios y diagnósticos y posibles alternativas de ocupación.

La planeación como instrumento de gestión opera mejor en escalas relativamente pequeñas y manejables, esto porque es posible contar con mejor información, capacidad de coordinación y también de ejecución (Dourojeanni y Jouraviev, 1999).

Siguiendo la misma estructura, existen trabajos relacionados con el uso del paisaje y su valoración, lo que ayuda a desarrollar la idea de valorar visualmente el paisaje. En este sentido, Montoya (2003) desarrolla un estudio de valoración visual del paisaje en donde combina y evalúa la topografía, geología, hidrología, geomorfología, suelos, vegetación y usos de suelo.

En el mismo sentido, trabajos como el de “*Valoración visual de la calidad ambiental del área urbana de Querétaro, México: La compleja sencillez de valorar el entorno urbano*” (Hernández, 2015), abordan de igual manera la evaluación del paisaje apoyados en técnicas estadísticas, consulta de datos del INEGI, así como recorridos en campo. El objetivo de dicho trabajo estuvo orientado hacia la generación de datos que pudieran mostrar la calidad ambiental de la zona urbana del municipio de Querétaro, todo esto a partir de la implementación de una metodología específica y flexible a su vez. Las técnicas y propuestas metodológicas que en el mencionado trabajo se usaron fueron: recorridos de campo, levantamiento de información, uso de distintas variables de estudio y fotografías.

Considerando la experiencia empírica existente, y a partir de la documentación existente, recorridos de campo y fotografías, así como con la utilización de sistemas de información geográfica, se realizó la evaluación del estado en que se encuentran las unidades de paisaje, motivo de esta investigación. La metodología utilizada corresponde al método de valoración visual, ya que se toman como guía algunas variables como vegetación y sus de suelo.

2.4 Información generada para la microcuenca San José el Alto, Querétaro

Específicamente en la zona de estudio, ha tenido lugar otra investigación denominada “*Usos y manejo locales de los cuerpos de agua en la microcuenca San José el Alto frente al crecimiento urbano del municipio de Santiago de Querétaro*” (Martínez, 2013) en donde se muestra importantes datos que tienen relación estrecha con el presente trabajo de tesis.

El objetivo de dicho trabajo fue analizar los usos de los cuerpos de agua por parte de la población de la microcuenca San José el Alto, tomando como punto de partida la dinámica urbana y la presión que se tiene hacia los recursos y el territorio de esa microcuenca. Se anota que esa zona, durante los últimos 30 años

ha experimentado un crecimiento demográfico importante, poniendo en boga los recursos con los que cuenta.

Los principales resultados de esta investigación, dejan ver cómo el crecimiento urbano del municipio de Santiago de Querétaro influye directamente en la constante reconfiguración del territorio de la microcuenca San José el Alto, además de la aplicación parcial de mecanismos oficiales que tenga por objetivo un mejor manejo de recursos relacionados con el territorio, el ambiente, el agua, entre otros.

De las conclusiones del citado trabajo (Martínez, 2013) resaltan que la microcuenca San José el Alto, presenta un importante proceso urbano y un aumento de población que genera mayor demanda de agua, suelo, vías de comunicación y recursos en general.

La generación de nueva infraestructura vial como lo es el anillo vial Fray Junípero Serra y la ampliación de Paseo de la República han traído cambios en el crecimiento urbano de la zona y fomentado los cambios de uso de suelo para implementar centros comerciales, nuevas colonias, hoteles y vialidades (Figura 3. Vialidades y red hídrica de la microcuenca San José el Alto).

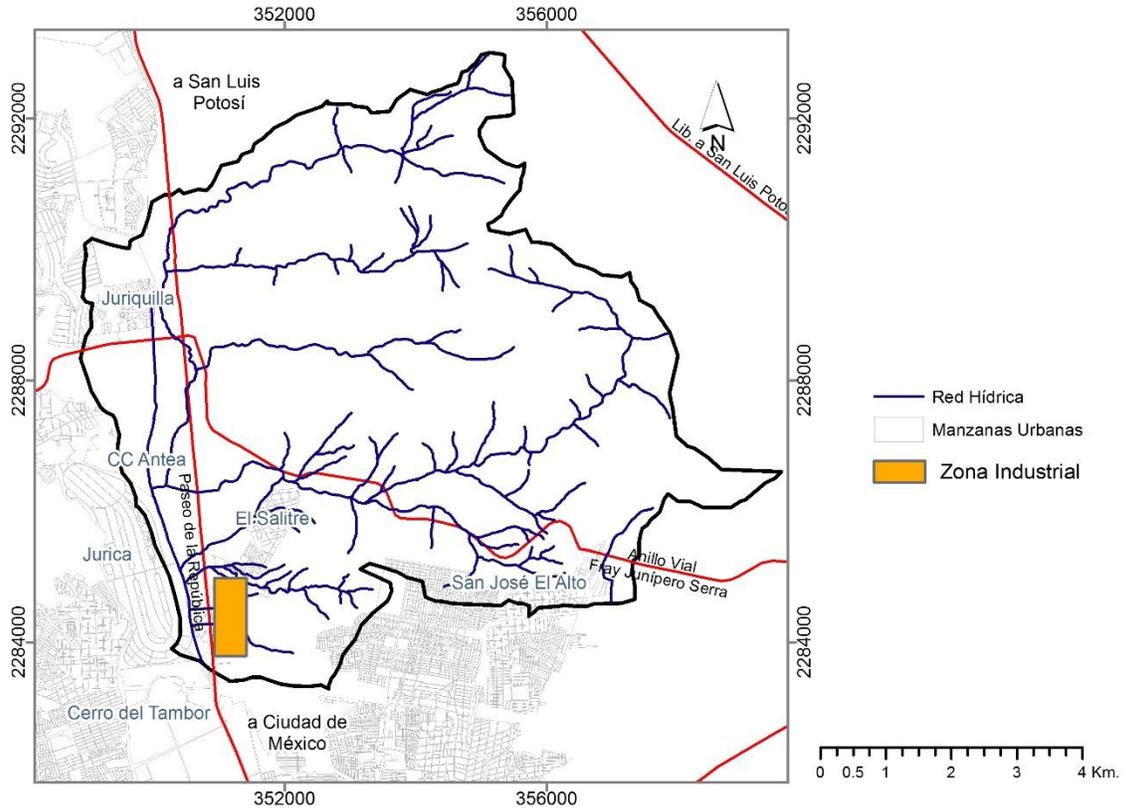


Figura 3. Vialidades y red hídrica de la microcuenca San José el Alto. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).

El trabajo de tesis se ve beneficiado con esta investigación (Martínez, 2013) en el sentido de que aportó un estudio integral de la zona, específicamente en el diagnóstico, en donde se realizó una descripción detallada de la microcuenca, con elementos como clima, usos de suelo, vegetación, estado del agua, descripción de la población entre otros datos. El poseer dicha información permite al trabajo de tesis abonar en la perspectiva de conocer el territorio años atrás, para posteriormente poder ofrecer un comparativo con el estado actual de la zona, datos que se obtendrán fruto de la investigación que aquí se presenta. Además ayudará a contrastar los procesos de planeación que se han venido desarrollando en la microcuenca a lo largo de los años.

2.5 Análisis urbano y ecológico de la microcuenca San José el Alto.

La microcuenca San José el Alto, ha sido objeto de investigaciones académicas, las cuales han discutido y mostrado resultados acerca de sus características sociales, naturales, culturales y económicas, a partir de lo cual, se ha generado información importante sobre la composición y otros elementos de la microcuenca que han permitido desarrollar y proponer los usos de suelo que son aptos, compatibles en la zona.

A partir de los instrumentos de planeación urbana vigentes y aplicables en la zona de estudio se observa que los usos de suelo que se encuentran permitidos dentro de la zona son los observados en la figura 4, destacándose la preservación ecológica, así como el uso de suelo habitacional.

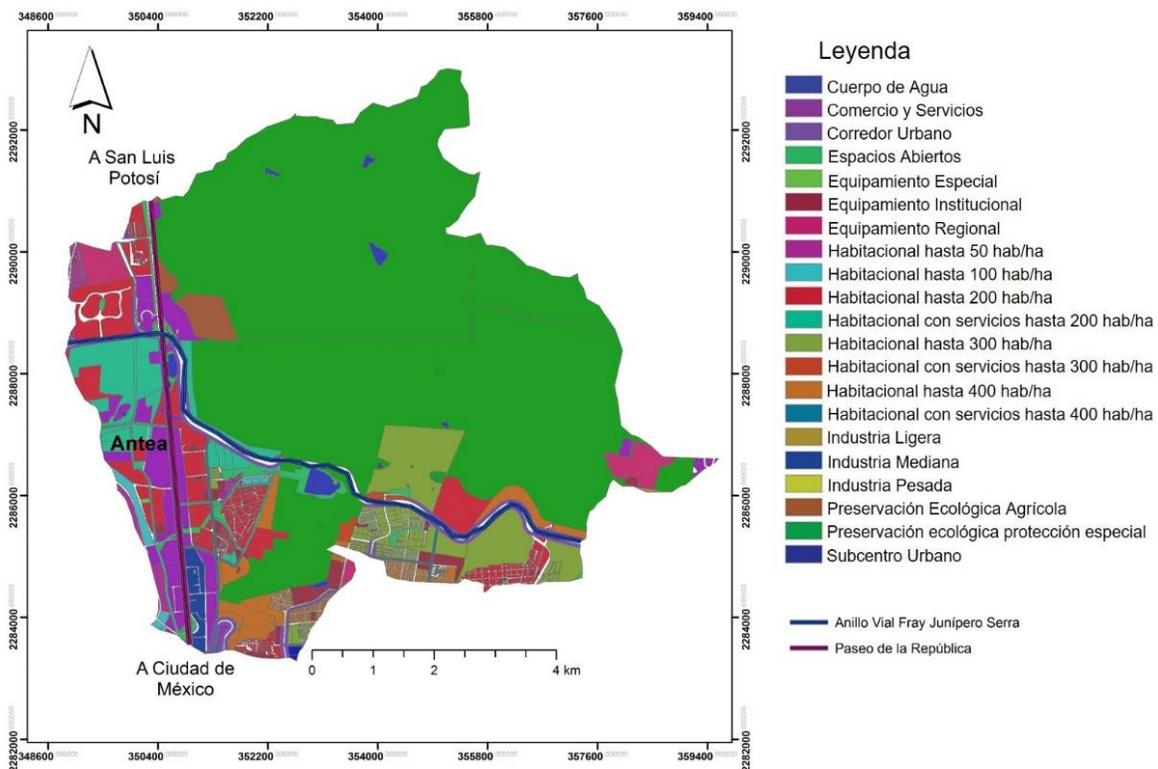


Figura 4. Usos de suelo planteados en Planes Parciales de Desarrollo de las delegaciones Santa Rosa Jáuregui, Epigmenio González, Félix Osores y Chichimequillas, Microcuenca San José el Alto. Fuente: Información proporcionada por SDUOP 2015. Elaboración Propia.

Como se señaló líneas arriba, la microcuenca considera porciones del territorio de las delegaciones Santa Rosa Jáuregui, Epigmenio González y Félix Osores en el municipio de Querétaro, y de la comunidad de Chichimequillas, del municipio de El Marqués.

El plan Parcial de Desarrollo Urbano para la delegación Santa Rosa Jáuregui establece como usos de suelo permitidos, los siguientes: CA (Cuerpo de Agua), PEPE (Preservación Ecológica de Protección Especial) (ubicada en la zona de Peña Colorada), PEA (Preservación Ecológica Agrícola), H1.5 (Zona Habitacional de hasta 150 hab/ha), EA (Espacios Abiertos como plazas, parques jardines y camellones), H4 (Habitacional de hasta 400 habitantes/ha), H2 (Habitacional de hasta 200 hab/ha), y H3 (Habitacional de hasta 300 hab/ha).

Por su parte, el Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la delegación Félix Osores Sotomayor autoriza los siguientes usos de suelo: CoU (Corredor Urbano), H0.5 (Habitacional de hasta 50 hab/ha) y H1 (100 hab/ha), H2S (Habitacional con Servicios hasta 200 hab/ha), EI (Equipamiento Institucional), EE (Equipamiento Especial), H3 (Habitacional de hasta 300 hab/ha), CA (Cuerpo de Agua), CS (Comercio y servicios).

Así mismo, para la delegación Epigmenio González se tienen los siguientes usos de suelo: IM (Industria Mediana), IL (Industria Ligera), CS (Comercio y Servicios), H1 (Habitacional de hasta 100 hab/ha), H4 (Habitacional de hasta 400 habitantes/ha), H3 (Habitacional de hasta 300 hab/ha), CA (Cuerpos de Agua), CU (Corredor Urbano), EA (Espacios Abiertos), y PEPE (Preservación Ecológica Protección Especial).

Por último, la pequeña porción de la comunidad de Chichimequillas que abarca la microcuenca de estudio, únicamente se tiene el uso de suelo PEPE (Preservación Ecológica Protección Especial), la cual se encuentra dentro del área de Peña Colorada. Cabe destacar, que en lo referente a esta área, en el año 2001 fue declarada como Zona de Preservación Ecológica, aunque en 2005 esta fue

impugnada por ejidatarios perdiendo así su carácter de Zona de Preservación Ecológica.

La estructura vial planteada por los instrumentos de planeación urbana mencionados, establece como vialidades principales el Anillo Vial Fray Junípero Serra y Paseo de la República, y tienen usos de suelo compatible con desarrollos habitacionales y comerciales, lo que genera un impacto mayor en la zona, pues se devastan zonas naturales para la construcción de colonias, fraccionamientos y comercios, trayendo consigo la alteración al medio ambiente y la generación de contaminantes y la saturación del espacio.

Un punto favorable, es la zona determinada para preservación ecológica, pues a partir de esta asignación de uso de suelo, se pueden generar acciones dirigidas a su conservación. Lo anterior es importante, puesta esta zona se encuentra dentro de la parte alta y media de la cuenca, lo que beneficia a la parte baja.

Los usos de suelo mostrados son los oficiales, y se pretende que el presente trabajo abone para la generación de información nueva de la zona, esto por las diversas áreas de importancia natural que se encuentran en la microcuenca, las cuales con apoyo de la metodología aquí planteada serían zonas más extensas y con mayor protección.

Respecto al análisis de ordenamiento ecológico, en la cuenca sólo se cuenta con un instrumento vigente, el cual corresponde al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Querétaro, el que establece para la zona de estudio 5 Unidades de Gestión Ambiental, las cuales son: Peña Colorada, Laderas del Fray Junípero Serra, Vaso de presa El Salitre y bordos, Presa El Salitre y San José el Alto. Las características de dichas unidades se muestran de manera resumida en la siguiente tabla (Tabla 1).

Tabla 1. Unidades de Gestión Ambiental según el POELMQ.

<i>Nombre de la UGA</i>	<i>Política Principal</i>	<i>Lineamiento</i>
Peña Colorada	Protección	Proteger el 10%% de los ecosistemas presentes, promoviendo el decreto de ANP
Laderas del Fray Junípero Serra	Urbana	Propiciar el desarrollo sustentable de los usos compatibles en la zona. Concentrando la densidad urbana en las inmediaciones del anillo vial
Vaso de presa El Salitre y bordos	Aprovechamiento sustentable	Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos del área
Presa El Salitre	Protección	Mantener la superficie del cuerpo de agua y brindar mantenimiento en el 100% de su volumen
San José el Alto	Aprovechamiento sustentable	Promover el aprovechamiento productivo sustentable en el 100% con prácticas de bajo impacto

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Querétaro.
Elaboración propia.

En este capítulo se explicaron y analizaron los antecedentes históricos de algunos procesos de planeación del territorio en México, para posteriormente aterrizar en los diferentes trabajos, herramientas y análisis que se han efectuado Querétaro, específicamente en la zona de estudio de la microcuenca San José el Alto. Es de resaltar que los antecedentes históricos muestran una preocupación por la generación de instrumentos de planeación que atiendan las problemáticas de crecimiento urbano, tal y como se observa en la microcuenca.

El hecho de analizar los instrumentos realizados en Querétaro, que tienen plena incidencia en la zona de estudio es con el fin de conocer qué se ha trabajado, qué elementos se conocen y cuáles pueden ser las oportunidades para generar nuevo conocimiento y alternativas de planeación territorial.

Lo investigado da la pauta para generar nuevo conocimiento con la utilización de otras formas de abordaje, unidades de análisis y estudio, así como diferentes herramientas de recopilación que abonen en la conformación de mejores instrumentos, con información real y útil.

CAPÍTULO 3. Métodos y herramientas

3.1 Zona de estudio

La microcuenca San José El Alto pertenece a la cuenca Lerma-Chapala y a su vez se ubica en el estado de Querétaro, en una porción de los territorios municipales del municipio del mismo nombre y de El Marqués y contó en el año 2010 con una población de 35,344 personas (Figura 5, mapa de localización).

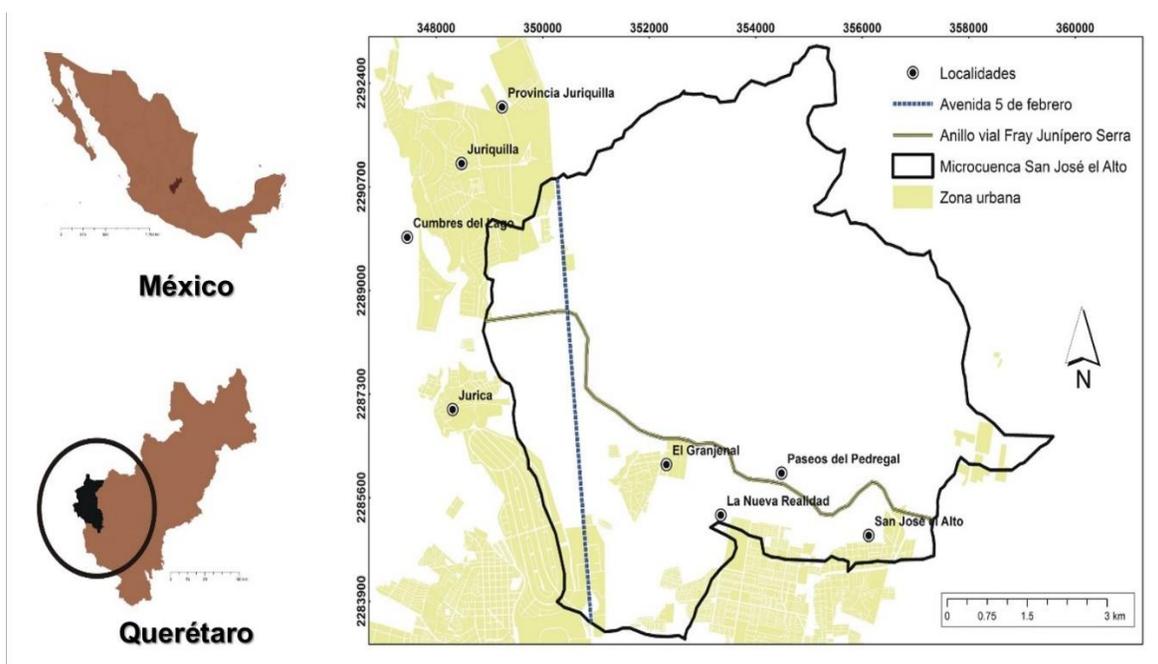


Figura 5. Mapa de localización, Microcuenca San José el Alto. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).

En el presente trabajo, se tomaron como base las propuestas metodológicas de Montoya (2003) y Hernández (2015) sobre valoración visual del paisaje que realizaron en los estados de Puebla y Querétaro respectivamente. En ambos trabajos, se describe la forma en que abordaron la metodología para valorar visualmente las zonas de estudio, que en el caso de Montoya (2003) fue un valle, con poca intervención, y en el caso de Hernández (2015) fue en la zona

metropolitana del municipio de Querétaro, además de describir también las variables que utilizaron, las cuales están organizadas en grupos temáticos como suelo, agua, aire, fisiografía, población, fuentes de contaminación, entre otras. Al agrupar las variables de dicha manera, logran incluir la mayor cantidad posible de elementos a valorar.

El desarrollo y ejecución de la metodología para valorar visualmente la microcuenca San José el Alto constó de dos etapas: la primera de ellas referente a la selección de las variables a valorar, y la segunda propiamente dirigida a la ejecución del instrumento.

3.2 Delimitación de unidades de escurrimiento

La delimitación de las unidades de escurrimiento se realizó con la finalidad de segmentar la microcuenca de estudio en unidades más pequeñas, las cuales permitieron un estudio y valoración más cercano y profundo de todos los elementos presentes, esto por ser unidades compactas sobre las que posteriormente se definieron variables y escalas (Figura 6, proceso metodológico).

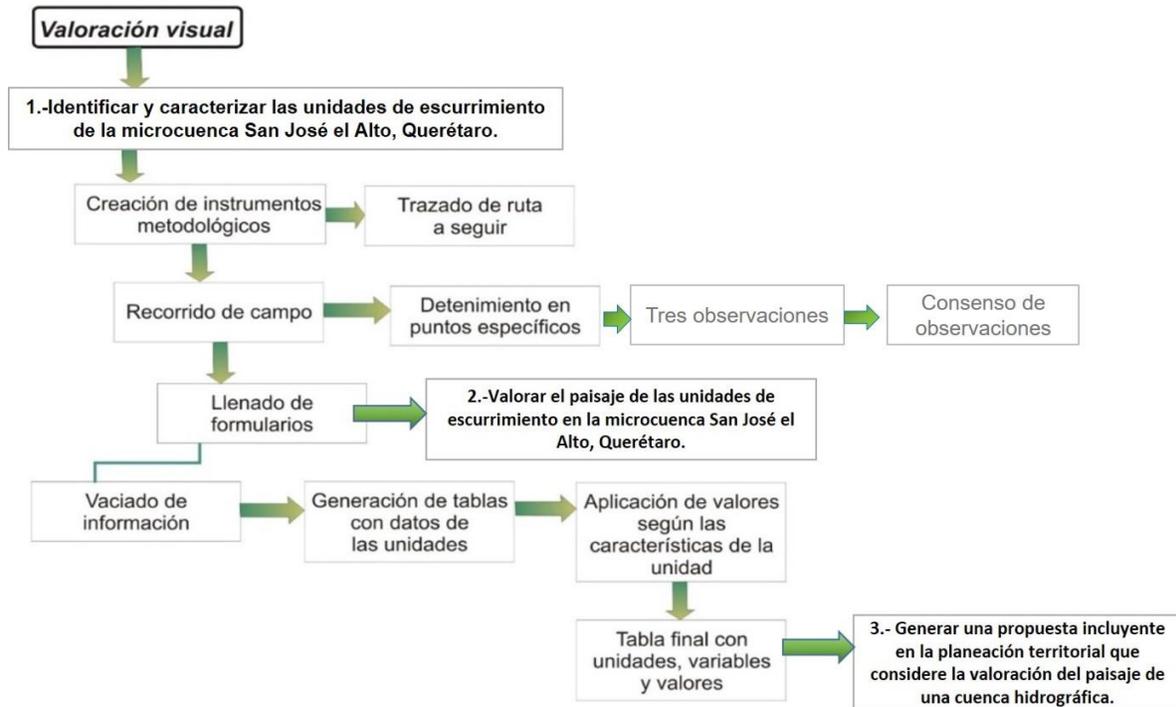


Figura 6. Proceso metodológico. Fuente: Elaboración propia.

Para realizar la delimitación de la microcuenca San José el Alto, se usó información proporcionada por INEGI (2010) y la delimitación de microcuencas en el municipio de Querétaro realizada por el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO). Con la delimitación de la microcuenca, se prosiguió con la identificación de las unidades de escurrimiento que se encuentran dentro de la microcuenca, para lo cual se utilizaron las curvas de nivel del territorio, identificando cauces y parteaguas empleando para ello el programa ARCGIS.

La unidad de escurrimiento corresponde a la delimitación que se hace de un espacio a partir de curvas de nivel y cauces y responde al área que abarca; esta proviene de la delimitación de unidad de cuenca que es una unidad grande, después se encuentra la microcuenca y posteriormente la unidad de escurrimiento. A partir de lo anterior y de tener la microcuenca trazada, dentro de esta misma, con la ayuda de ARCGIS, se realizó el proceso de delimitación de unidades más pequeñas, dando por resultado 5 unidades de escurrimiento al

interior de la microcuenca, las cuales contaban con un cauce principal con desembocadura a la microcuenca.

Con las unidades de escurrimiento delimitadas, el siguiente paso fue caracterizarlas, esto en los aspectos: uso de suelo, vegetación, edafología clima y el aspecto social. La caracterización se realizó con información obtenida del INEGI (2010), y con apoyo de Arcgis. Este proceso se realizó con el objetivo de conocer con qué cuenta la microcuenca y sus unidades de escurrimiento, así como sus características principales.

Con la información obtenida se realizaron mapas de la microcuenca, los cuales cuentan con la información obtenida de la caracterización. Esto abona en la conformación de conocimiento acerca de la microcuenca en sus diversos aspectos.

El siguiente paso, en combinación con lo obtenido en la primer parte de la metodología, fue seleccionar las variables a considerar para realizar el levantamiento de datos y evaluación dentro de las unidades de escurrimiento; para posteriormente crear los instrumentos metodológicos como las tablas a llenar con las variables en los distintos puntos de observación.

A partir de recorridos exploratorios previos y considerando la información que se deseaba recopilar, se trazó una ruta sobre vialidades existentes, recorrido que se diseñó circular, con la intención de tener la mayor cobertura de la microcuenca en distancia y área posible, considerando para ello que el recorrido permitiera vislumbrar otros puntos de la misma microcuenca.

Con ayuda de ARCGIS y Google Earth, y observando la composición geográfica de la zona y las vías de acceso con la que cuenta, se decidió trazar el recorrido, comenzando por el Anillo Vial Fray Junípero Serra a la altura del fraccionamiento Privalia Ambiental, para continuar por Paseo de la República, retornando en la comunidad de Santa Rosa, para incorporarse a Boulevard Juriquilla y así atravesar por la zona urbana de la parte baja de la microcuenca, para después pasar por boulevard de la nación, visitar la parte media de la microcuenca y

realizar una valoración visual desde un punto alto que permitiera observar toda la microcuenca, continuando por la avenida Pie de la Cuesta y finalmente descender hasta el Anillo Fray Junípero Serra y así concluir el recorrido (Figura 7).

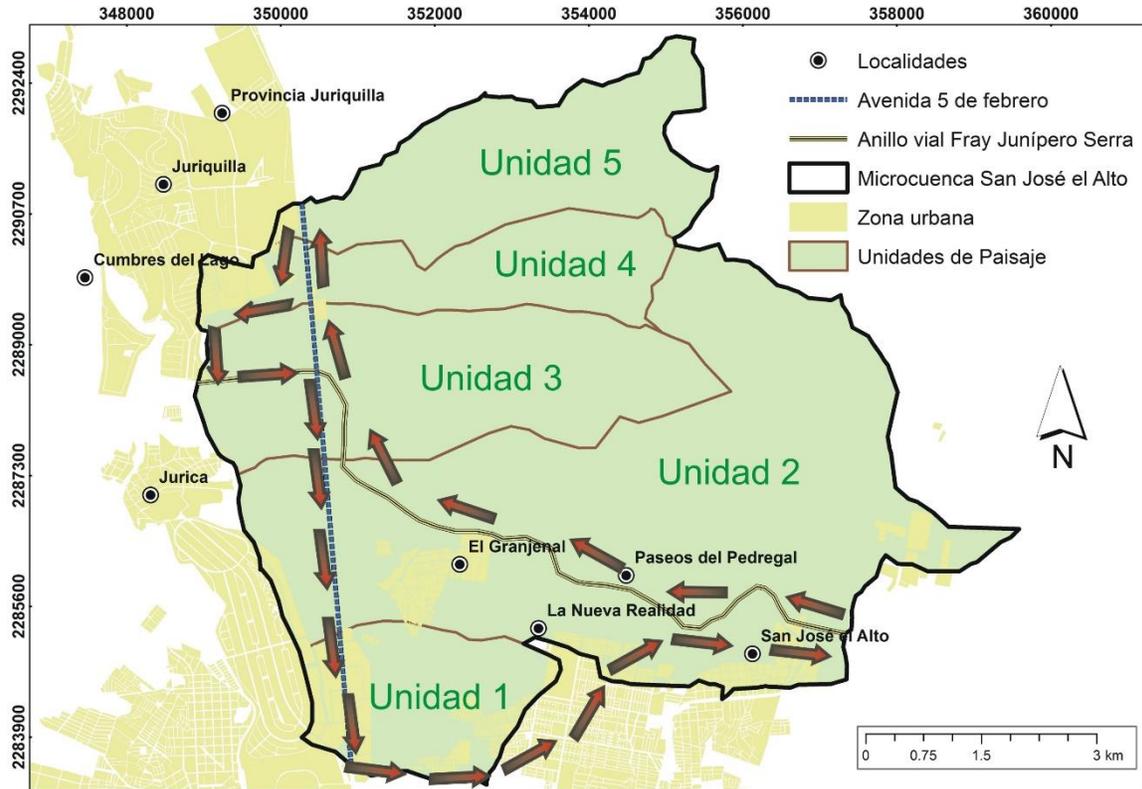


Figura 7. Ruta trazada para el recorrido de campo. Punto de inicio en el Anillo Vial Fray Junípero Serra, a la altura del fraccionamiento Privalia. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).

3.3 Selección de variables

La selección de las variables como segunda etapa metodológica respondió a la necesidad de operativizar los objetivos planteados en la investigación, para la cual se procedió a consultar bibliografía y realizar recorridos exploratorios (Figura 8, esquema de selección de variables).

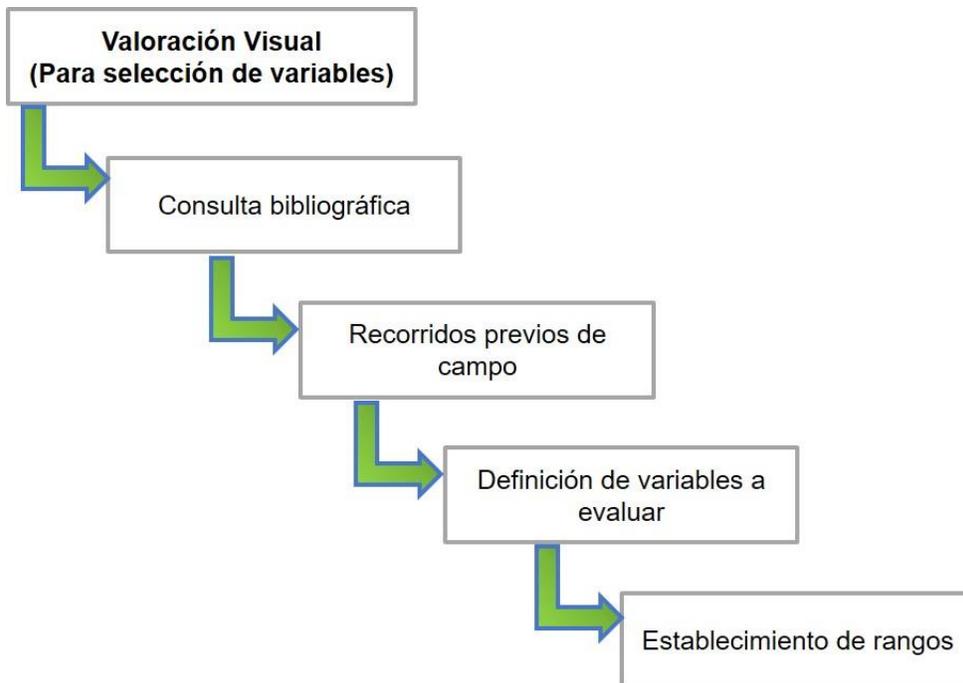


Figura 8. Esquema de selección de variables para la aplicación de la metodología para la valoración visual del paisaje de la microcuenca San José el Alto. Fuente: Elaboración Propia.

La selección de las variables es una parte medular de la aplicación de la metodología, pues con base en dicha selección, puede continuarse con el trabajo de campo a desarrollar. Para generar la lista de variables a valorar, lo primero que se realizó fue la consulta de bibliografía, específicamente los trabajos de Hernández (2013) y Montoya (2003) en donde se valoran determinadas variables relacionadas con aspectos de agua, aire, suelo, medio ambiente y contaminación. A partir de conjuntar las variables utilizadas en cada trabajo y conocer sus parámetros de valoración se prosiguió con un recorrido de campo exploratorio, el cual tiene por objetivo conocer el territorio, los alcances que podría tener la metodología, las variables que podrían ser adaptadas a la microcuenca de estudio y finalmente los rangos para hacer la valoración. Además, dicho recorrido exploratorio sirvió de base para la generación de los rangos de valor para cada variable; es importante señalar que durante el recorrido se seleccionaron unidades

de escurrimiento al azar, en donde se contabilizaron los elementos de cada variable, dependiendo en sí, de las características y requerimientos de las variables.

Con el recorrido realizado, y las posibles variables a valorar, al conjuntar ambos elementos se realizó la definición final de variables que se utilizaron en la valoración visual de la microcuenca, las cuales iban a ser adaptables al territorio en cuestión, para posteriormente establecer los rangos de valoración, es decir, cuál es la valoración numérica que iba a tener cada variable (Tabla 2, Establecimiento de rangos).

Tabla 2. Establecimiento de rangos a valorar visualmente de cada variable.

Variables	Niveles de registro				
	1 (Mayor valor)	2	3	4	5 (Menor valor)
Elementos hídricos: cuerpos de agua	Mayor a 6	3-5	2-4	1	0
Presencia de basura en cuerpos de agua	0	1-20	11-30	21-40	Mayor a 50
Enfoque en drenes y canales	Mayor a 6	3-5	2-4	1	0
Olor de cuerpos de agua	5m	10m	15m	20m	25m
Vegetación arbórea	Mayor a 40	41-31	30-16	15-1	0
Parque y jardines	Mayor a 4	3	2	1	0
Cobertura de suelo urbano	Área verde	Habitacional	Comercial	Mixto	Industrial
Vegetación arbórea dañada	0	1-15	16-25	26-35	Mayor a 36
Funcionalidad de las calles	Muy bien	Bien	Regular	Mal	Muy Mal
Cobertura de las calles	Tierra	Empedrado	Adoquín	Chapopote	Asfalto
Fuentes contaminantes	Sin Emisiones	Habitacional	Comercial	Industrial	Automóvil
Complejidad de las formas	Muy Compleja	Compleja	Poco Compleja	Simple	Sin complejidad (Valle)
Diversidad de formaciones vegetales	Mezcla Equilibrada	Equilibrada	Poco Equilibrada	Simple	Nulo Equilibrio
Calidad visual de las formaciones	Vegetación nativa	Poco modificada	Modificada	Sin vegetación	Otros usos de suelo
Forma y tamaño de la cuenca visual	Unidad pequeña y forma elíptica	Unidad pequeña y forma circular	Unidad extensa y forma circular	Unidad extensa y forma elíptica	

Fuente: Elaboración propia con base en los recorridos exploratorios y la adaptación de datos de Montoya (2003) y Hernández (2013).

El establecimiento de los rangos se genera a partir de la bibliografía consultada y los recorridos de campo, para citar un ejemplo, en la variable de elementos hídricos la microcuenca presentó un valor máximo de 6, por lo que su rango mayor sería ese mismo valor y el inferior 0. En general, los rangos de las variables fueron establecidos de esa manera a excepción de algunas variables que no cuentan con valores cuantitativos. Las variables cualitativas por ejemplo, en el caso de la diversidad de formaciones vegetales, el rango menor es nulo equilibrio al no haber una mezcla equilibrada de diversas formas vegetales, y presentando un mayor valor una mezcla equilibrada que responde a la existencia de diversas formas vegetales y presencia de especies que representan un equilibrio para el observador. Con la asignación de rangos a la valoración de las variables concluye la primer parte de la metodología, para dar paso a la segunda parte dirigida a la ejecución de la metodología como tal, ya en la microcuenca.

3.4 Recorrido de Campo

A la par del trazado del recorrido, fue necesario explorar y definir puntos específicos de la microcuenca. Dichos puntos debía cumplir ciertos requisitos, que si bien, no son estrictos, si se sugiere el máximo acercamiento posible, estos requisitos son: ser puntos dentro de la ruta del recorrido, es decir que sean de fácil acceso a partir de las vías de comunicación a recorrer, y que sean puntos estratégicos que permitan la observación del paisaje a un gran rango. Los puntos de observación dentro de la ejecución de la metodología, se ubicaron principalmente en zonas altas o zonas con gran espectro visual de la microcuenca.

Posterior al detenimiento en puntos específicos, se prosiguió con la observación del paisaje y del entorno que rodeaba a dichos puntos. Previo al recorrido, los observadores, personas cuyo perfil fue: la primera con formación en Ingeniería Forestal y la segunda bióloga, ambas con maestría en Gestión Integrada de Cuencas, recibieron información acerca de la metodología utilizada, cómo se originó, a partir de cuáles trabajos, cómo se aplicaría en la zona de estudio y las

variables de las cuales se levantaría la información para el llenado de los cuestionarios. Con esa introducción previa, se procedió al recorrido y a la observación en los puntos seleccionados.

La observación se realizó con los tres los observadores que participaron en el levantamiento de información. Cada participante contaba con un cuestionario que contenía las variables a evaluar; al llegar a los puntos de observación cada evaluador realizaba un recorrido corto alrededor, y con los formatos de recopilación de la información en mano realizaban una evaluación del estado de las variables. Al finalizar el recorrido, las tres observaciones se vaciaban en un solo cuestionario, es decir, se consensuaban las observaciones en un solo levantamiento con el objetivo de optimizar tiempo, y realizar observaciones más precisas e integrales pues al momento de anotar los resultados de las variables se discutía el estado de las mismas en dicho punto de observación. Fue de esta manera en que los cuestionarios se llenaron con la información de cada variable en las 5 distintas unidades de escurrimiento.

3.5 Valoración visual del paisaje de las unidades de escurrimiento

El siguiente paso de la metodología, atiende al objetivo específico número dos, correspondiente a "*valorar el paisaje de las unidades de escurrimiento en la microcuenca San José el Alto, Querétaro*".

El primer paso metodológico de este punto fue el vaciado de información resultante del llenado de formularios, es decir la organización de los datos que se obtuvieron en el campo, lo que dio lugar a la generación de tablas con los datos por unidad de escurrimiento, lo que permitiría un vaciado de información integral.

La generación de las tablas se realizó con ayuda de excel y word (office 2010) y congregaron los datos de las variables obtenidas del trabajo de campo, agrupadas por unidades de escurrimiento.

Con las tablas realizadas, se prosiguió con la aplicación de valores según el resultado de las características que cada variable poseía en cada una de las cinco unidades de escurrimiento. Esta aplicación, responde a los pasos anteriores de la metodología, desde su selección y la generación de rangos.

Con los datos sistematizados, se creó una tabla para aplicar los valores según las características de las cinco unidades de escurrimiento, lo que permitió desarrollar una matriz completa para el análisis integral de los datos y del estado de las unidades de escurrimiento (Tabla 3).

Tabla 3. Descripción de variables y asignación de registro.

	Variable	Descriptor de la variable ambiental	Forma de registro
AGUA	Elementos hídricos: Ríos, y cuerpos de agua	Presencia de agua; Indicativo de vegetación; Atractivo turístico; Recreación	Se asigna mayor valor a unidades de análisis con mayor cantidad de elementos hídricos, independiente de la dominancia y estado del elemento.
	Color del agua de ríos, arroyos, canales y cuerpos de agua	El agua en su estado puro debe ser incolora. En el área urbana se consideraron como elementos contaminantes a espumas, aceites, y colores oscuros indicativos de descargas residuales urbanas.	El color se eligió por la dominancia o parcialidad (40%). En primer lugar se asigna mayor valor al agua clara (transparente), en segundo lugar colores amarillos por la presencia de tierra y residuos orgánicos, en tercer lugar el color blanco por la presencia de espumas (detergente), en cuarto lugar el color café claro por la presencia de aceites y en quinto lugar el color café oscuro y negro debido a residuos fecales y grasas.
	Basura en cuerpos de agua	Inadecuado mantenimiento; Insalubridad. Presencia de basura como: botellas, bolsas, recipientes de plástico y vidrio.	Mayor valor a los elementos hídricos sin presencia de basura, mientras la menor calidad ambiental refiere a más de 50 residuos sobre la lámina de agua.
	Enfoque en drenes y canales	Infraestructura hidráulica; Control de inundaciones; Sanidad; Captación de agua de lluvia	Mayor valor ambiental a las unidades con presencia de drenes y canales, y las unidades con menor cantidad de esta infraestructura con menor valor.
	Olor del agua en cuerpos de agua	En el área urbana se identificaron olores intensos que despiden los elementos hídricos. Esto es indicativo de descargas residuales urbanas, o mal uso de los elementos hídricos	Mayor valor a los elementos hídricos que no despidieron olores en un rango de 5 metros de distancia; la menor calidad ambiental se presentó en los elementos que despidieron malos olores a 25 metros de distancia del elemento hídrico.
Vegetación	Vegetación arbórea	Regulación térmica e hídrica; reducción de contaminación atmosférica; Generación de biodiversidad; Calidad de vida	Se asigna mayor a las unidades de escurrimiento que contabilizaron mayor cantidad de árboles presentes en la vía pública (40 árboles). Para ser considerado debe ser =>2 metros de altura
	Parques y jardines	Valor estético; salubridad; actividades recreativas; regulación térmica; captación	Se valora con mayor valor a las unidades de escurrimiento que presenten más de 4 parques y/o

		de agua de lluvia; generación de biodiversidad.	jardines. Este registro no difiere por elemento dominante.
	Diversidad de formaciones vegetales	La calidad visual, se considerará mejor aquella que se acerque más a la vegetación natural, estén ya integrados en el entorno.	Mayor calidad a unidades de paisaje con mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y matorral, que aquellas zonas dominadas por uno de los tres estratos
Suelo urbano	Cobertura del suelo urbano	Atracción paisajística; dirección de la morfología urbana; funciones y servicios.	Se asignó mayor valor a las áreas verdes por su función en la regulación hídrica y térmica, así como la concentración de fauna y vegetación. Por su parte, la menor calidad está dada por la cobertura industrial debido a sus efectos agrestes al entorno inmediato. La cobertura responde a la dominancia visual (60%)
	Funcionalidad de las calles	Seguridad vial; Tránsito peatonal y automovilístico. Funciones a servicios de emergencia.	El mayor valor se asignó a las calles y avenidas que no presentaron socavones y que tuvieran salidas o conexiones con otras calles. Los valores dependen de la dominancia de las calles en buen estado que se encontraron dentro de la unidad de análisis (100%).
	Cobertura de las calles	Impactos térmicos e hídricos; Seguridad vial. Regulación de contaminantes.	Mayor valor a la cobertura de las calles con tierra debido a su aporte en la regulación hídrica y térmica; menor calidad a calles asfaltadas debido a la ausencia de infiltración de agua, aumento de temperatura. Los valores dependen de la dominancia de la cobertura (60%).
	Fuentes contaminantes	Insalubridad; ausencia o insuficiencia de mantenimiento; Amenazas ambientales	Se asignó mayor valor a las unidades que no presentaron emisiones contaminantes, mientras que la menor calidad fue registrada por la intensa dinámica vehicular debido a sus efectos agrestes al entorno inmediato. La cobertura responde a la dominancia visual del 60%.
Geología	Calidad visual de las formaciones	Presencia de elementos que den cuenta de la calidad de la vegetación, ambiental, de vida.	Se valora con mayor calidad la vegetación autóctona, el matorral con ejemplares arbóreos y los cultivos tradicionales
	Forma y tamaño de la cuenca visual	Fisiografía, topografía	Se valoró con mayor calidad a las formas abruptas y pocos valles o zonas planas. Menor calidad para territorios con formas simples

Fuente: Elaboración a partir de datos proporcionados por Montoya (2003) y Hernández (2015).

A partir del trabajo anterior, se generó una tabla con los resultados finales por variables y unidades de escurrimiento; después se generaron gráficas en las que se observan los valores de manera integral y así poder ofrecer una valoración total del estado de cada microcuenca.

Las fotografías recopiladas durante el trabajo de campo fueron adjuntadas a cada unidad de escurrimiento con el fin de crear una base de datos organizada.

Las tablas generadas y las fotografías de campo, tienen la facultad de poder integrarse a los planes de desarrollo urbano. La información generada vaciada en las tablas, permite en los planes de desarrollo, tener la información concisa y disponible para verificar el estado de las unidades de escurrimiento, unidad territorial que no es utilizada en la elaboración de los planes de desarrollo urbano y ecológico. Las fotografías, pueden integrarse a los planes de desarrollo, en el sentido de contar con acervo fotográfico del lugar en cuestión, el cual permitirá conocer, de manera puntual, el estado del territorio y poder comparar con otra información que se haya generado del lugar.

CAPÍTULO 4. Resultados obtenidos de la microcuenca San José el Alto

4.1 Aspectos sociales de la microcuenca San José el Alto.

La microcuenca San José el Alto se localiza en las delegaciones Santa Rosa Jáuregui, Epigmenio González, Félix Osores Sotomayor, pertenecientes al municipio de Querétaro, y en menor proporción en la comunidad de Chichimequillas perteneciente al municipio de El Marqués (Figura 9, Mapa de delegaciones).

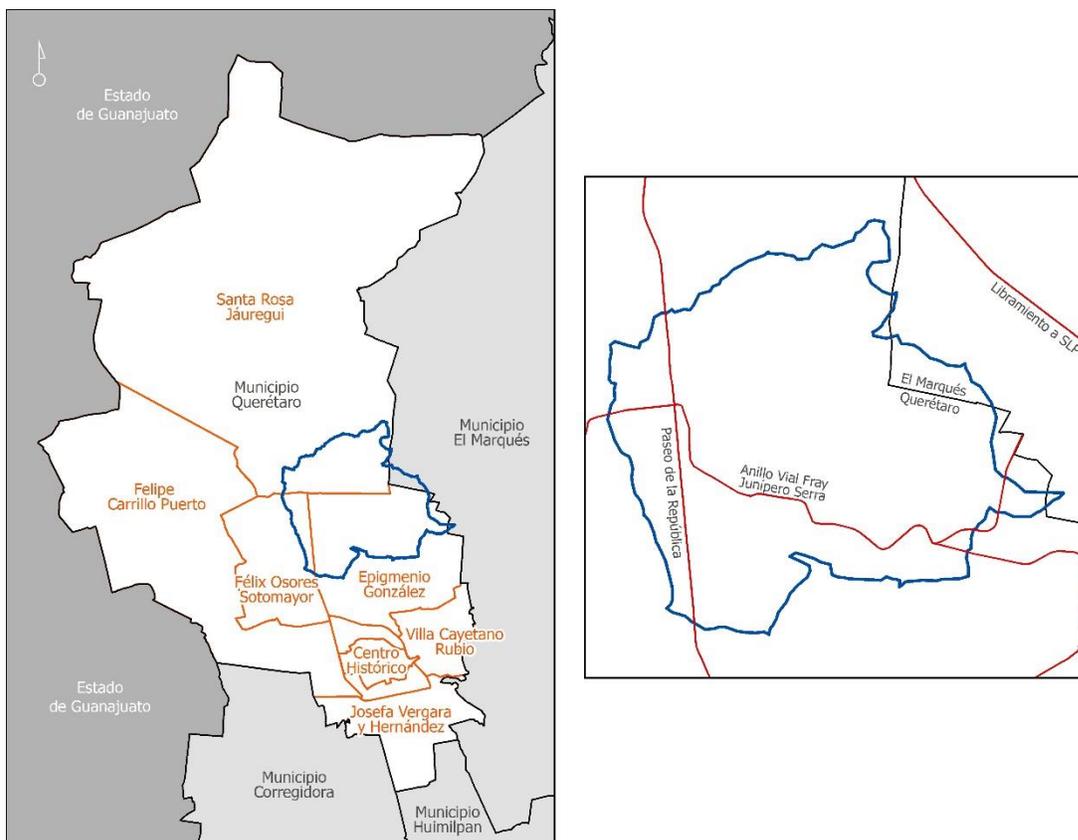


Figura 9. Mapa de delegaciones incluidas en la microcuenca. Fuente: Elaboración propia.

La delegación con mayor proporción de superficie dentro de la microcuenca San José el Alto, es la Epigmenio González, mientras que la menor es la zona de Chichimequillas, perteneciente al municipio de El Marqués, Querétaro.

A lo largo de los periodos de 1990, 2000 y 2010, la microcuenca ha presentado distintas reconfiguraciones respecto a la población que en ella habita, mostrando el avance de la mancha urbana hacia esta zona, lo cual puede constatarse en la siguiente figura. (Figura 10. Crecimiento urbano en la Microcuenca San José el Alto).

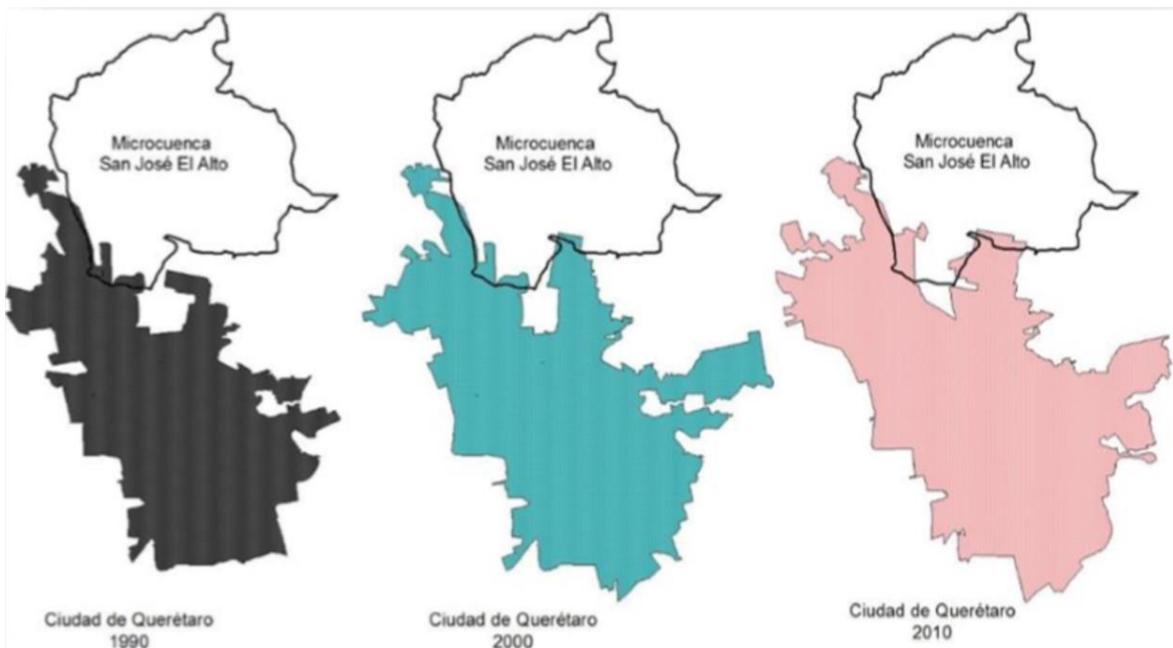


Figura 10. Crecimiento urbano en la Microcuenca San José el Alto. Tomada de Usos y manejos locales de los cuerpos de agua en la microcuenca San José el Alto frente al crecimiento urbano del municipio de Santiago de Querétaro, Tesis. Noviembre 2013. México.

De acuerdo con el INEGI (2010) el número de habitantes que tiene una población determina si ésta es rural o urbana; es decir, una población se considera rural cuando tiene menos de 2 500 habitantes, mientras que la urbana es aquella donde viven más de 2 500 personas. La microcuenca presenta 27 localidades rurales que cuentan con la característica arriba mencionada.

Es importante mencionar que la población de estas localidades asciende a 11490 personas. Ahora bien, respecto a localidades urbanas se tiene una población de 23854, que en suma con las localidades rurales, arroja un total de 35344 personas que habitan en la microcuenca San José el Alto INEGI (2010).

Paseo de la República en su corredor, tiene autorizado el uso de suelo comercial, lo cual ha permitido el establecimiento de hoteles, restaurantes y plazas comerciales que propician una dinámica específica. Desarrollos comerciales como Antea, han propiciado que en la zona se haya modificado el suelo alterando el medio original. Además, dicha vialidad es la puerta de entrada a la Entidad y conexión con el estado de San Luis Potosí, y la conexión con la carretera 57 que dirige a la ciudad de México.

El Anillo Vial Fray Junípero Serra, funciona como una conexión con Paseo de la República y a su vez con Bernardo Quintana, creando así un circuito vial que permite el desplazamiento entre distintos puntos de la ciudad. Esta misma vialidad, en ambos lados, tiene el uso de suelo permitido para desarrollos habitacionales, lo cual coloca a la zona como latente al cambio y a la modificación del suelo y la vegetación ahí existente.

La valoración visual del paisaje impactaría en la forma en que se evalúan las condiciones del territorio, lo cual apoyaría en la toma de decisiones sobre los usos de suelo que actualmente se tienen permitidos en la zona. Escrito de otra manera, con los resultados de la valoración, se pueden generar instrumentos con los cuales los tomadores de decisiones, verifiquen el estado actual del territorio, y generar escenarios posibles de continuar con el actual ritmo de crecimiento poblacional y urbano.

A continuación se mostrarán las características de servicios, infraestructura y comercio que contiene cada delegación que se encuentra dentro de la microcuenca San José el Alto.

4.2 Delegación Epigmenio González.

Debido a la topografía y a la rapidez del crecimiento poblacional, la dotación de agua potable y la introducción de drenaje sanitario pluvial no han sido debidamente instaladas, por lo que existen zonas sin la infraestructura. Se cuenta con infraestructura instalada para la captación, almacenamiento y distribución del agua potable mediante pozos profundos, con un sistema de almacenamiento en tanques superficiales y elevados distribuidos en varios puntos. Una de las problemáticas es la carencia de una dotación suficiente de agua para atender la población residente. Se cuenta con una infraestructura instalada en un 85% de su superficie urbana actual; el resto corresponde a áreas urbanas carentes de red subterránea, principalmente en los asentamientos irregulares. Otro problema relacionado con el agua es la carencia de plantas de tratamiento de aguas residuales, lo que provoca que su descarga sin tratamiento previo.

Predomina la vivienda de tipo popular, aunque también han proliferado fraccionamientos de alto costo, los cuales han impactado en la devastación de recursos en la microcuenca. La vocación natural de la delegación ha sido el de vivienda con un porcentaje estimado predominante de interés social de 62%, con algunos desarrollos de nivel medio de 27%. El resto se distribuye en un 5% del nivel de altos ingresos y un 6% de viviendas en condiciones precarias. Esta vocación hacía la construcción de vivienda impacta en el pasaje y en el estado de los recursos naturales que contiene la cuenca, lo cual es un aspecto que pudiera replantearse.

En el aspecto industrial, se tiene el Parque Industrial Asemin Jurica, que cuenta con industria mediana. A estos usos se han incorporado el de comercio y servicios en algunas áreas inmediatas a Paseo de la República frente al poblado de El Salitre y al Anillo Vial Fray Junípero Serra (Figura 11).



Figura 11. Fotografías de la zona industrial Asemin Jurica. Fuente: Elaboración propia.

4.3 Delegación Félix Osores Sotomayor.

Respecto al agua distribuida en la zona es extraída del acuífero del Valle de Querétaro, a través de 12 pozos administrados por la Comisión Estatal de Aguas y pozos privados dentro de la zona industrial. La delegación asumió el papel de área industrial y habitacional para los trabajadores que ese sector demandaba teniendo a la vialidad Paseo de la República y a las vialidades Av. de la Luz y Acceso 1 como las vías de integración de esta delegación a la ciudad. Se cuenta con una infraestructura instalada en un 86% de su superficie urbana actual; el resto corresponde a áreas urbanas carentes de red subterránea principalmente los asentamientos irregulares.

Predomina la vivienda nivel de interés social, con un porcentaje estimado de 82% de las viviendas de la delegación; con algunos desarrollos precarios alcanzando un porcentaje estimado de 11% del total. El resto se distribuye en un 7% del nivel de altos ingresos (Jurica); esta última zona pertenece al punto de salida de la microcuenca, ubicado en Paseo Jurica.

Dentro de la Delegación existen diferentes zonas a lo largo de las principales arterias viales que han venido convirtiéndose en corredores comerciales como lo

es Paseo de la República con la construcción de la plaza comercial ANTEA, hoteles, restaurantes y edificios corporativos y de servicios, en donde operan tiendas especializadas de diferentes rubros, tiendas de menudeo, equipamiento urbano (escuelas y equipamiento recreativo) despachos, consultorios, talleres de servicios, etc. Esta zona ha sido la que ha tenido mayor modificación a nivel del paisaje, lo cual se ha dado a un ritmo relativamente rápido.

4.4 Delegación Santa Rosa Jáuregui.

La delegación de Santa Rosa se ha desarrollado a lo largo de la Carretera federal 57 dicha vialidad ha guiado las tendencias de crecimiento, que se han dado por una parte, hacia la colindancia con la delegación Félix Osores Sotomayor, y por otra parte en sentido a la comunidad de Montenegro, por lo que ha crecido la mancha urbana modificando el suelo y la vegetación existente en la zona. El uso urbano del suelo se encuentra distribuido entre el área urbana de la delegación y las comunidades de tipo rural del territorio de la delegación.

Respecto a la infraestructura de agua, la delegación se abastece de 389 pozos profundos activos. La zona urbana de la delegación cuenta con infraestructura instalada para la captación, almacenamiento y distribución del agua potable, los cuales son almacenados en tanques superficiales y elevados distribuidos en varios puntos de la delegación principalmente en Provincia Juriquilla y en Santa Rosa Jáuregui.

Se conoce que el 48.51% de la superficie de la delegación es de uso agrícola en sus diferentes modalidades con producción para autoconsumo para la población de la zona y de la ciudad, lo cual también es un punto a considerarse dentro de los planes de desarrollo, pues generalmente son zonas con susceptibilidad al cambio de uso de suelo.

Por la ubicación de la Delegación y por la etapa de desarrollo urbano en la que surgió (1980-1990), ésta asumió el papel de productora agrícola y posteriormente el de alojamiento nivel medio y alto en la zona de Juriquilla e industrial y de servicios a lo largo de la carretera federal 57. Lo cual hasta la fecha sigue

existiendo y desarrollándose, pues Paseo de la República funciona como corredor comercial, con gran desarrollo habitacional y de otros asentamientos. La vivienda en zonas urbanas abarca el 40% de las viviendas en la delegación, el 60% restante corresponde a vivienda de tipo rural (Plan Parcial de Desarrollo, 2010).

Esta delegación es la que cuenta con la mayor superficie en condición natural y dedicada a actividades primaria con respecto a su superficie total y a la superficie total de la ciudad por lo que esta delegación presenta características urbanas y rurales. Una de las zonas dedicada a la protección es Peña Colorada.

Debe destacarse que la comunidad de Chichimequillas no se menciona en esta ocasión, debido a la poca superficie que abarca dentro de la microcuenca y que se encuentra destinada a la protección ecológica por encontrarse en el área de Peña Colorada.

4.5 Caracterización biofísica de la microcuenca San José el Alto.

Las características físicas y biológicas de la microcuenca, son factores importantes a considerar, pues a partir de dichos resultados se complementará la metodología realizada; por una parte se obtienen datos precisos de características del suelo, vegetación y edafológicas, mientras que por otra parte se obtienen datos sobre el estado de los recursos a partir de visitar el campo de manera directa. Esto permitirá contrastar resultados y fortalecer el diagnóstico de la microcuenca de estudio.

En este sentido, la microcuenca de estudio cuenta con un área de 5840 ha y se ubica a una altitud de 2360 metros sobre el nivel del mar (msnm). Esta microcuenca se encuentra inmersa en un proceso importante de urbanización, ya que según documentos como el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Querétaro (2014), las zonas de San José el Alto y Juriquilla (que se encuentran dentro de la microcuenca) son las de mayor índice de crecimiento dentro del municipio.

Unas de las zonas de valor ambiental más importantes de la microcuenca San José el Alto, es Peña Colorada, esto debido a sus funciones de infiltración de agua, hábitat de especies y entre otros servicios ecosistémicos. Es una zona que, según el Plan Estatal de Desarrollo Urbano Integral (PEDUI, 2012) se encuentra en proceso de decreto para considerarse como Área Natural Protegida, pues preserva especies endémicas, ayuda a disminuir la temperatura local, fomenta procesos de filtrado de aire y contaminantes procedentes de la zona metropolitana, conserva una cantidad importante de biodiversidad tanto de fauna como de flora, además de que ayuda a infiltrar en el subsuelo una cantidad aproximada de 6500000 litros de agua, aumentando así la recarga de los mantos acuíferos y disminuyendo las posibilidades de escorrentías fuertes que propiciarían inundaciones en la parte baja de la microcuenca, es por lo anterior que se convierte en un territorio necesario de preservar. Peña Colorada está conformada por los ejidos Jurica, Santa Rosa Jáuregui, El Salitre, San Pablo, Juriquilla, San José Buenavista y La Solana y fue declarada en el año 2002, como zona sujeta a conservación ecológica.

La microcuenca se encuentra rodeada por las vialidades Libramiento Nororiental, Paseo de la República y el Anillo Vial Fray Junípero Serra, las cuales proporcionan una conexión importante de las diferentes zonas de la microcuenca, con el resto de la ciudad, pues dichas arterias son de las principales de la zona metropolitana, además, de que Paseo de la República le proporciona conexión con ciudades como San Luis Potosí y la Ciudad de México.

Además de las zonas de conservación natural con que cuenta la microcuenca, dicho territorio también presenta zonas con desarrollos habitacionales, industriales, comerciales y escolares, así como zonas con presencia de usos agrícolas.

4.6 Características de pendiente de la microcuenca San José el Alto.

De manera general, en el municipio de Querétaro predomina la pendiente ligera, es decir, menor al 5%. Según datos del POELMQ (2014); el 43% del municipio se encuentra en este rango de pendiente.

Específicamente, la microcuenca de estudio presenta en la mayor parte de su territorio pendientes inferiores a 8% lo que las coloca dentro del rango de pendientes ligeras. Esta característica hace que existan zonas aptas para desarrollos habitacionales, agrícolas, comerciales, entre otros, pues la pendiente ligera permite estos usos de suelo ya que disminuyen los riesgos como deslaves por ejemplo, y permite el desarrollo de infraestructura de comunicación.

Se debe mencionar que solo una pequeña parte de la microcuenca (Figura 12, mapa de pendientes) presenta pendientes mayores al 8%.

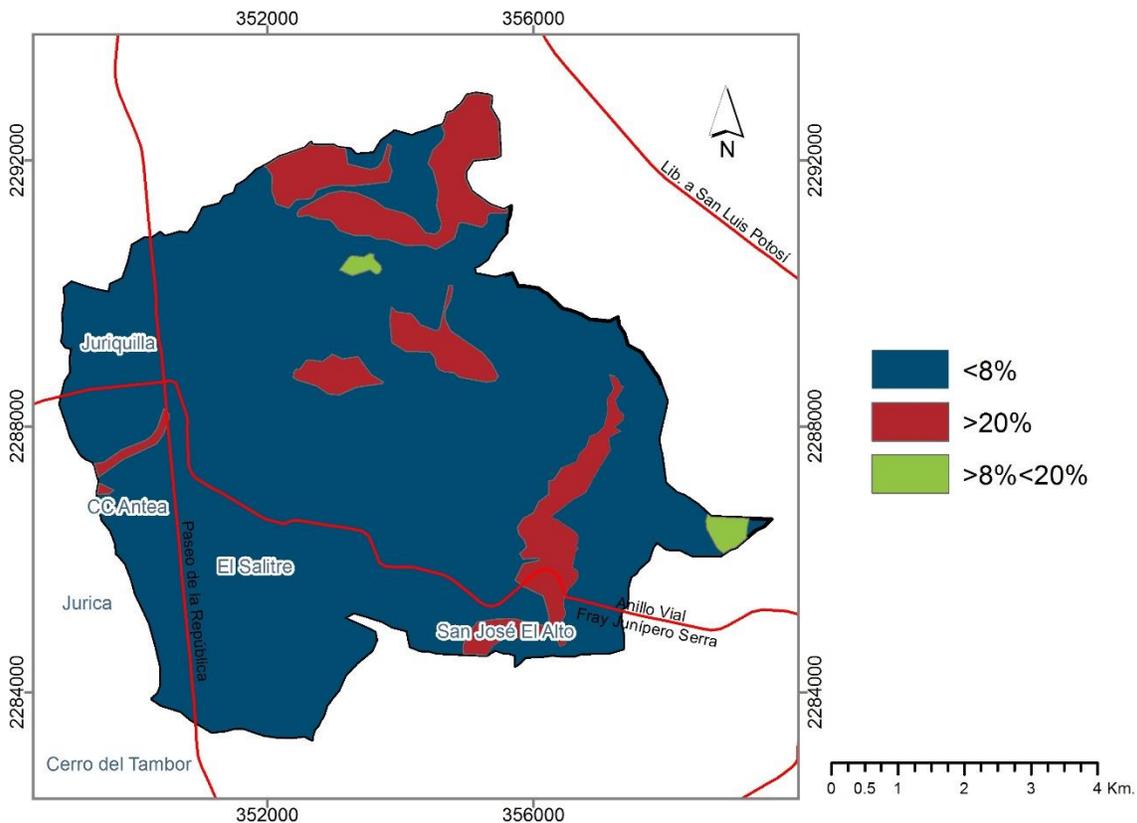


Figura 12. Mapa de Pendientes, Microcuenca San José el Alto. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).

Las condiciones de pendiente en general de la zona de estudio, la colocan como apta para el desarrollo urbano, con características que permiten el establecimiento de zonas habitacionales, por el poco riesgo que presentan, así como usos de suelo relacionados con la industria y el comercio. Así mismo, estas características de pendiente son aptas e idóneas para la ejecución de la valoración visual, pues se presentan zonas ideales para considerarse como puntos de observación, esto por el gran espectro visual que ofrecen y la posibilidad de evaluar el territorio a una mayor distancia posible.

Al tener características aptas en el aspecto de pendiente, para el crecimiento urbano, la zona de estudio se encuentra en un estado de susceptibilidad, ya que aunado a las adecuadas características topográficas, cuenta también con vías de comunicación que aumentan las posibilidades de modificar los usos de suelo actuales. Lo anterior supone un riesgo para la conservación de las zonas naturales con las que cuenta la microcuenca, de ahí la importancia de generar lineamientos que protejan las áreas naturales y potencialicen las zonas que ya cuentan con una modificación en los patrones del uso del suelo.

4.7 Características de uso de suelo y vegetación de la microcuenca San José el Alto.

Los datos de usos de suelo y vegetación fueron proporcionados por INEGI (2010), mostrando que para la microcuenca se tienen 9 distintos usos de suelo y vegetación (Figura 13, mapa de uso de suelo y vegetación). Es una zona con una diversidad importante respecto a los usos de suelo, mostrando características ricas y diversas en la zona alta de la microcuenca, parte perteneciente a Peña Colorada, de aquí las funciones naturales importantes que desempeña la microcuenca, pues el poseer esos usos de suelo, favorecen la infiltración de agua, y el establecimiento de poblaciones de diferentes especies tanto animales como vegetales.

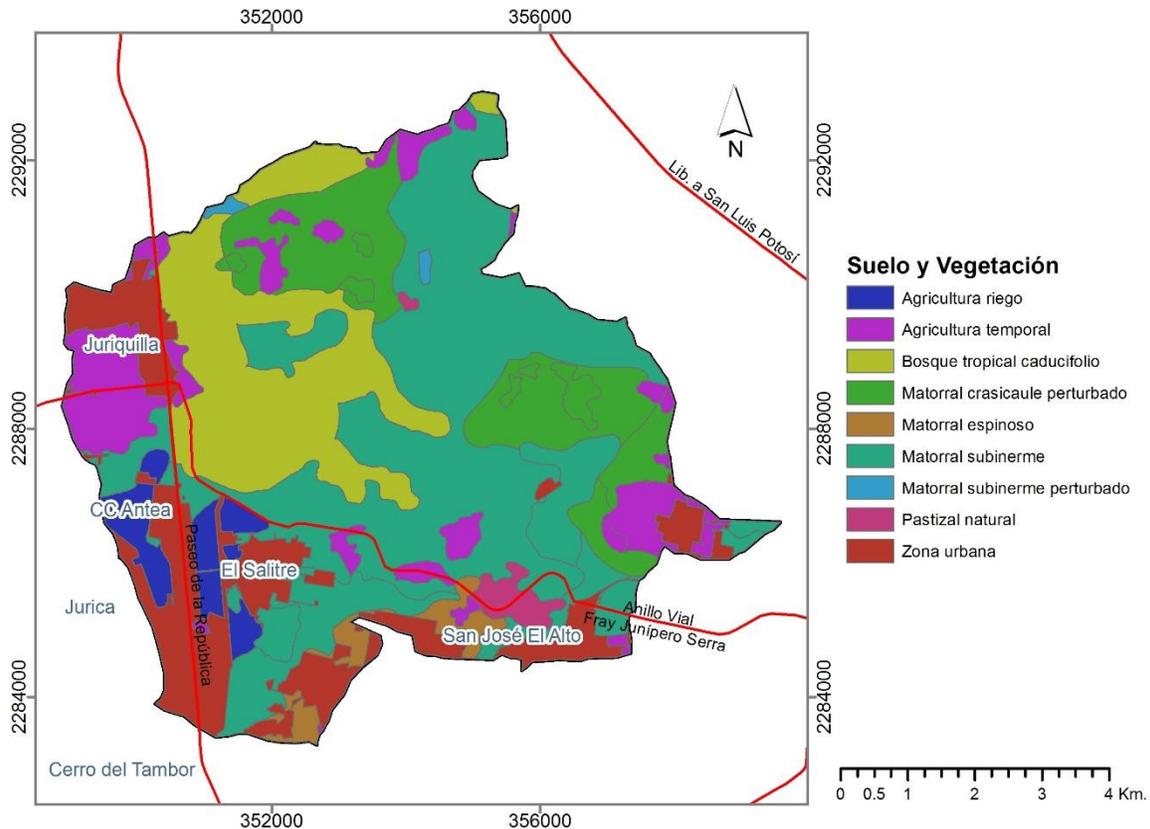


Figura 13. Mapa de Uso de Suelo y Vegetación, Microcuenca San José el Alto.
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).

La microcuenca, en gran parte cuenta con vegetación nativa, como por ejemplo, el bosque tropical caducifolio, el matorral crasicaule y matorral subtropical. Lo anterior, refuerza la noción de que la parte alta de la microcuenca se encuentra sin perturbación importante, correspondiendo a la zona de Peña Colorada. Es por lo anterior que se ve necesario preservar la parte alta de la microcuenca, debido a todas las funciones que se llevan a cabo, las cuales impactan en la parte media y baja de la microcuenca. Una propuesta de planeación territorial en esta zonas, debería de incluir planes de manejo para la conservación del ecosistema, priorizando su buen funcionamiento y deteniendo el avance de la mancha urbana.

La zona urbana se muestra de manera alterna a lo que es Paseo de la República y el Anillo Vial Fray Junípero Serra, lo cual puede responder a la conectividad vial

que ofrecen, pues son vialidades que conectan a la microcuenca con cualquier punto de la ciudad, lo que en términos de desarrollos habitacionales, comerciales e industriales, la dota de plusvalía, por lo que se convierte en un territorio susceptible de ser modificado por intereses económicos por lo que el establecimiento de procedimientos claros de ocupación del territorio y la generación de instrumentos eficientes de planeación urbana, abonarán para la conservación del área.

4.8 Características edafológicas de la microcuenca San José el Alto.

La microcuenca presenta en su mayoría dos tipos de suelo que son Vertisol Pélico y una pequeña porción de Feozem Háplico. Los vertisoles, en general en México, son los más abundantes, pues se presentan con una frecuencia en 22 de cada 100 hectáreas de suelo. En la microcuenca se observan en los lomeríos y partes altas (Figura 14, mapa edafológico).

Este tipo de suelo tiene cierta susceptibilidad a la erosión, esto en conjunción con otros elementos como el tipo de vegetación y los usos de suelo que ahí se presenten. De lo anterior la necesidad de implementar herramientas que con base en el conocimiento del medio, aporten en la generación de pautas que en este caso minimicen la erosión en la zona, fomentando prácticas que detengan el avance del suelo y limitando el crecimiento urbano dentro de la microcuenca.

La característica de estos tipos de suelo la vocación agrícola que tienen, que puede verse en la microcuenca de estudio, en donde existen aún, ciertas zonas en donde se practica esta actividad, teniendo cultivos de maíz y frijol generalmente. Al ser suelos ricos en minerales, una propuesta de planeación integral, deberá considerar dichas características con el objetivo de explotar dicha vocación y no cerrar las opciones al crecimiento urbano en general.

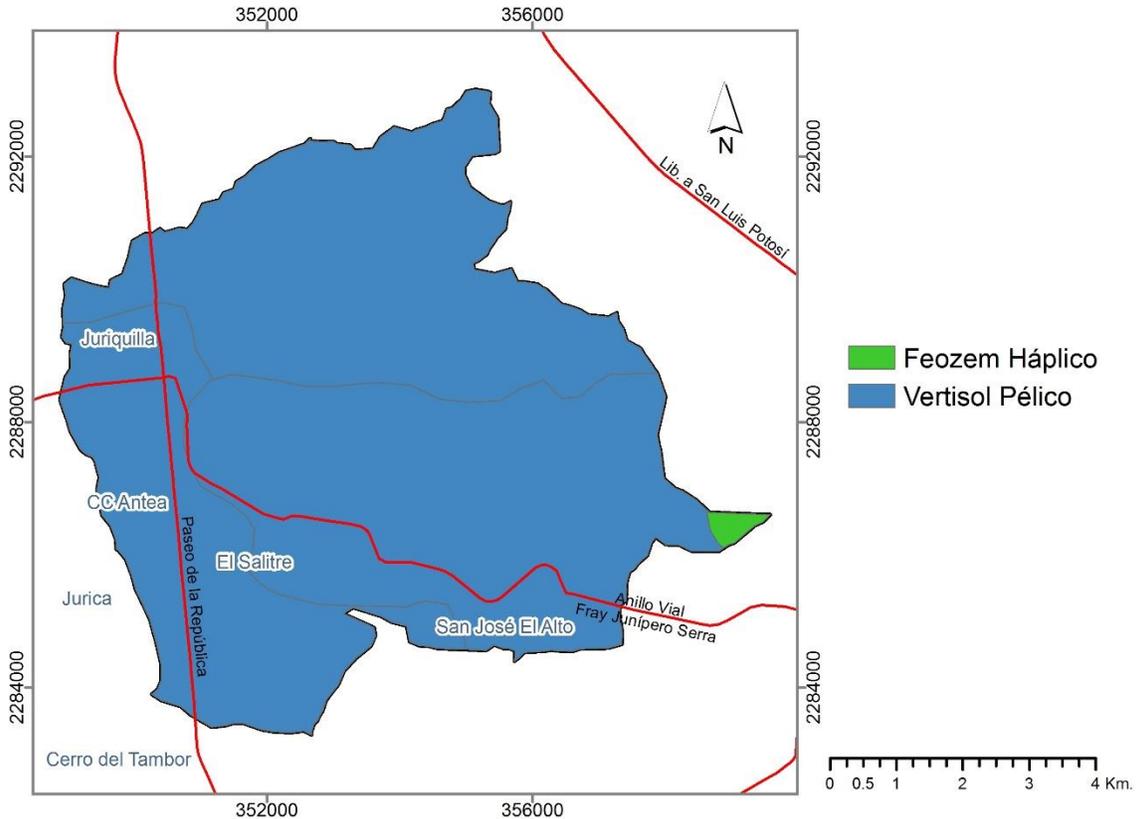


Figura 14. Mapa Edafológico, Microcuenca San José el Alto. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).

En conclusión, la microcuenca San José el Alto presenta características particulares respecto a cuestiones naturales y sociales. Por un lado, es un espacio con una fuerte presión sobre los recursos naturales, específicamente el suelo, debido a que es una zona estratégica para el municipio de Querétaro y para la Zona Metropolitana de Querétaro. Las vialidades construidas, así como los desarrollos habitacionales y comerciales la dotan de plusvalía que por consiguiente pone en un papel crítico a todos los recursos de la microcuenca. Además, por otro lado, las características naturales son muy importantes para funciones de regulación de clima, hídricas y de conservación de especies, por lo que su ocupación o cambio de suelo, sobre todo en la zona de Peña Colorada,

pondría en situación crítica la conservación de la zona, desarrollando riesgos para la parte baja de la microcuenca.

Todos los factores tanto sociales, como naturales, económicos y culturales son necesarios de conocer, con el fin de tener elementos reales de la situación de la microcuenca, para así poder conocer el impacto que podría causar el desarrollo urbano en la zona, sin un plan integral y eficiente.

CAPÍTULO 5. Resultados de la Valoración Visual del Paisaje

5.1 Las zonas funcionales en relación con la cuenca y las unidades de escurrimiento.

La zona alta, media y baja de la microcuenca San José el Alto, en combinación con las unidades de escurrimiento trazadas, arrojan resultados que permiten ubicar las unidades dentro de las zonas (Figura 15, zonas funcionales).

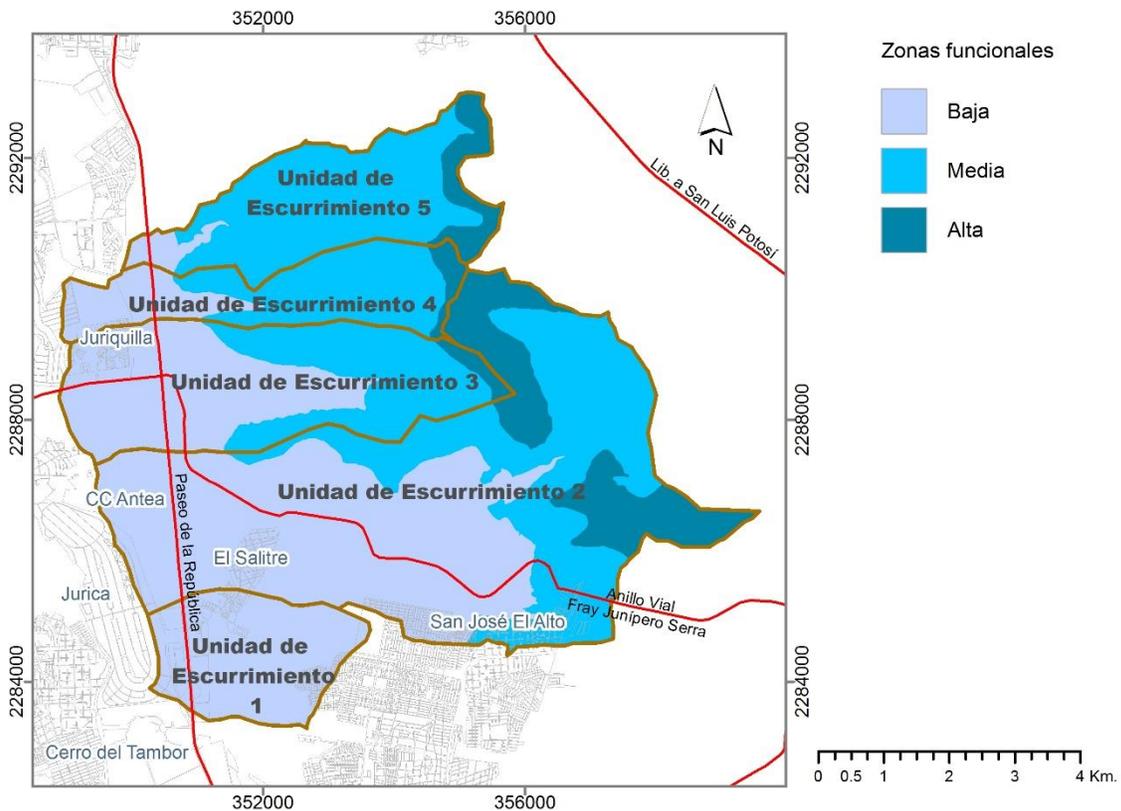


Figura 15. Zonas funcionales, Microcuenca San José el Alto. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).

Las unidades de escurrimiento 2, 3, 4 y 5 presentan las tres zonas funcionales, alta, media y baja, mientras que la unidad 1 se encuentra totalmente en la zona baja, que es donde está el punto de salida de la microcuenca.

5.2 Una introducción a los resultados generales de la microcuenca San José el Alto.

Los resultados de la valoración visual en la zona de estudio, arrojan que las unidades de escurrimiento 3 y 4 de la microcuenca se encuentran con mayor valoración, lo que indica que presentan un mejor estado de las variables consideradas. Ambas unidades presentan un estado de susceptibilidad, debido a la dinámica de cambio que actualmente presentan.

Respecto a la unidad de escurrimiento 1, los resultados de la valoración visual arrojan que es una zona altamente modificada y degradada, pues en su mayoría, el territorio se encuentra cubierto por industria y zonas habitacionales. Es reducida la superficie de la unidad, que se encuentra con vegetación, que en algunos casos fue modificada e inducida. La unidad de escurrimiento 5 (Figura 16, mapa unidades de escurrimiento) en su mayoría se encuentra conservada, la excepción de su extremo norte, con una zona altamente modificada por el uso habitacional.

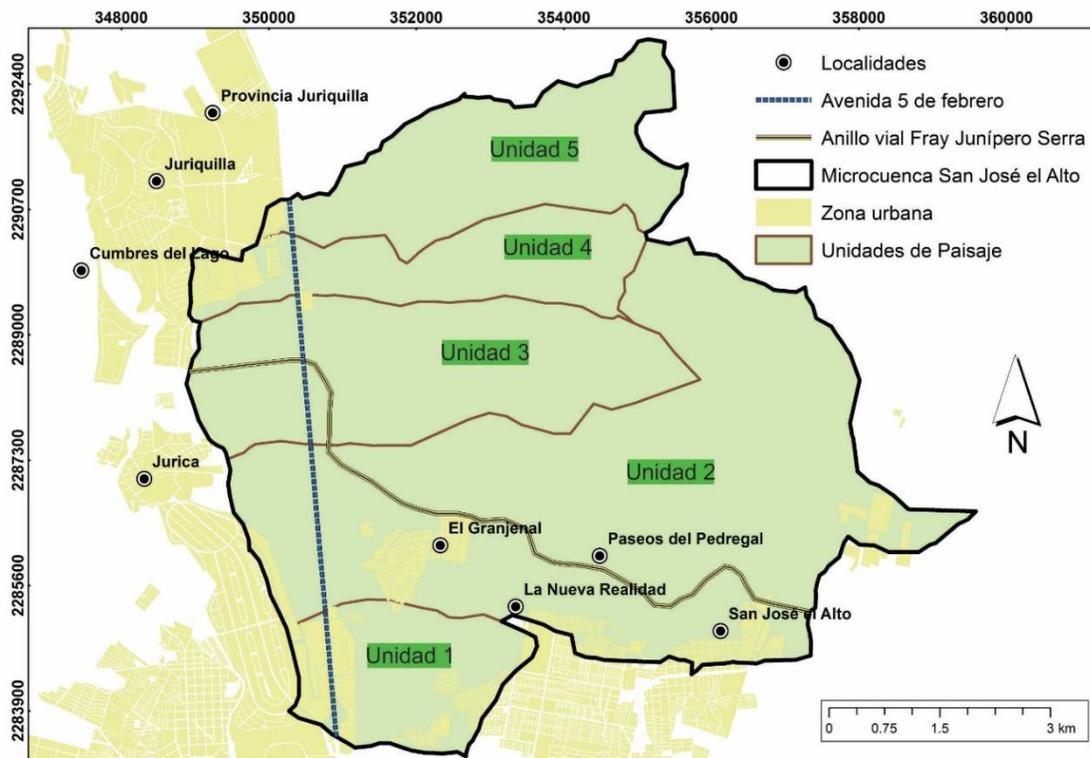


Figura 16. Mapa Unidades de Escurrimiento, Microcuenca San José el Alto. Fuente: Elaboración Propia.

Paseo de la República y el Anillo Vial Fray Junípero Serra, se muestran como detonadoras de posibles problemas como: contaminación, avance de la mancha urbana, deforestación, modificación del uso de suelo actual, entre otros.

El análisis que a continuación se presenta, es de cada una de las 5 unidades de escurrimiento, y se encuentra organizado de la siguiente manera: primero se muestra el subtítulo con el nombre de la unidad, posteriormente la explicación de los resultados obtenidos y finalmente figuras ilustrativas, como lo son gráficas y fotografías.

5.3 Valoración visual del paisaje de la unidad de escurrimiento 1

En las gráficas de la figura 17 puede observarse que es una unidad altamente modificada y degradada, en donde sus zonas naturales han sido desmontadas para dar paso a zonas industriales, comerciales y habitacionales principalmente, la forma de la cuenca da como resultado su susceptibilidad al cambio, lo cual ya se comprobó en los recorridos de campo, es decir, la forma circular de la unidad permite el rápido avance de la mancha urbana pues no existen dificultades de movilidad debido a las características planas del terreno. Puede observarse de igual manera que es una zona con poca cobertura vegetal, jardines o áreas verdes. Las modificaciones ya realizadas en la zona han provocado un aumento de emisión de contaminantes, esto al poseer industria mediana y al gran afluente vehicular que tiene la unidad, pues es atravesada por Paseo de la República. Lo anterior fue demostrado también por el trabajo realizado por Hernández (2015), que aunque si bien el trabajo fue desarrollado en el área metropolitana del municipio de Querétaro, también destaca que en la parte norte, que es donde se ubica la unidad de escurrimiento 1, existe poca vegetación y la cobertura casi en su totalidad está dada por industria y vivienda, lo cual se comprueba y refuerza por el trabajo aquí realizado.

La cobertura de las calles en general es asfalto, dificultando así la infiltración de agua y potenciando el riesgo de inundaciones, pues al contener el punto de salida de la microcuenca y encontrarse en la zona baja de la misma, este riesgo aumenta. El encontrarse en la zona baja de la microcuenca, esta unidad presenta ciertas características como ser el lugar de mayor infiltración en la microcuenca, aunque este proceso se ve disminuido por la cantidad de cobertura urbana existente.

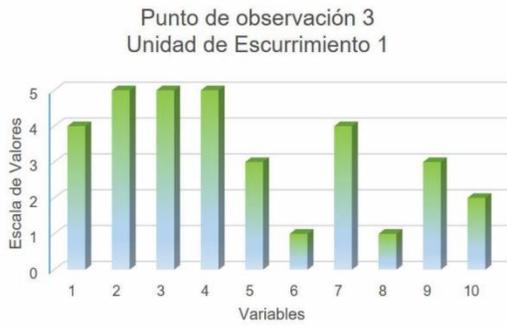
Las modificaciones ya realizadas en el paisaje de la unidad de escurrimiento repercuten en la calidad del aire, del agua y del suelo. Además de que potencializan riesgos, como puede ser de inundación en la parte baja, debido a las pocas zonas de infiltración de agua y aumento de escorrentías.

Nuevas vialidades como boulevard de la nación, en conexión con Paseo de la República han potencializado el desarrollo habitacional en estas zonas, lo que trae otros cambios como la instalación de comercios e infraestructura, nuevamente impactando en las funciones ambientales de la unidad de escurrimiento en la zona baja.

Un instrumento de planeación territorial en la zona, deberá considerar las modificaciones ya realizadas, así como los efectos que estas han tenido; además, deberá visualizar las afectaciones futuras de continuar el ritmo de cambios en el uso de suelo y modificaciones al territorio.

Los planes de desarrollo destacan que en esta unidad de escurrimiento se ha dado un crecimiento urbano importante, el cual fue dado por el establecimiento de industria que fomentó el crecimiento y atracción de nuevos establecimientos, así como el desarrollo de infraestructura. En este sentido, los planes mencionados, indican que la presencia de arterías viales como lo es Paseo de la República, propician el crecimiento de la zona, así como la generación de otros problemas como lo son, contaminación, tráfico, y pocas áreas verdes, lo cual se pudo constatar en el ejercicio de la metodología. En conclusión, los resultados planteados por algunos trabajos y documentos que hacen referencia a la zona, no

distan mucho de los obtenidos con la ejecución de la metodología, pues es una zona altamente modificada, con riesgos potenciales como deslaves e inundaciones. Estos últimos riesgos mencionados, son un tema a atender y que este trabajo pretende poner sobre la mesa, con la intención de que los tomadores de decisiones tomen en cuenta lo sucedido en esta unidad de escurrimiento y se pueda actuar con antelación.



- 1-Elementos hídricos: ríos, arroyos, canales y cuerpos de agua;
- 2-Vegetación arbórea;
- 3-Parques y jardines;
- 4-Cobertura del suelo urbano;
- 5-Funcionalidad de las calles;
- 6-Cobertura de las calles;
- 7-Fuentes contaminantes;
- 8-Diversidad de formaciones vegetales;
- 9-Calidad visual de las formaciones;
- 10-Forma y tamaño de la cuenca visual

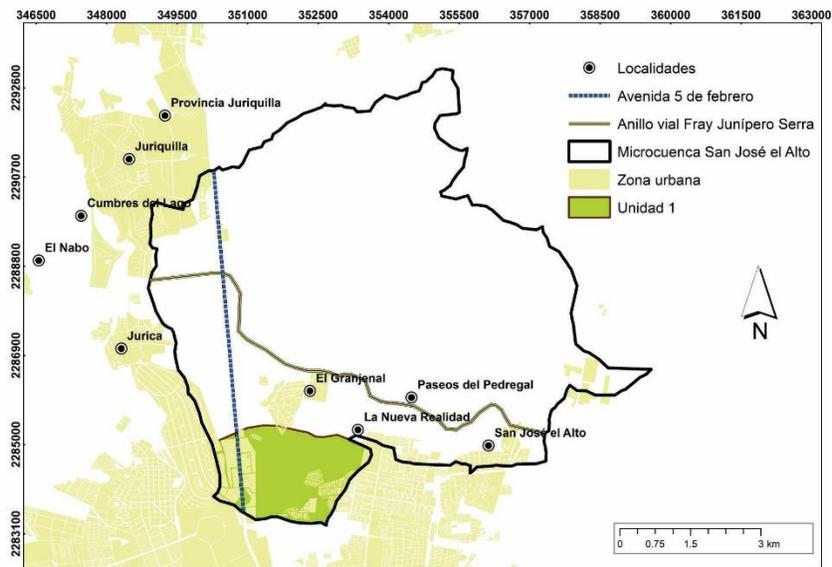


Figura 17. Resultados de valoración visual, unidad de escurrimiento 1. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).

En la siguiente figura (figura 18) se muestra un mapa con los puntos de observación dentro de la unidad de escurrimiento 1, los cuales se ubican con colores dentro de las fotografías recopiladas en el sitio (Figura 19).

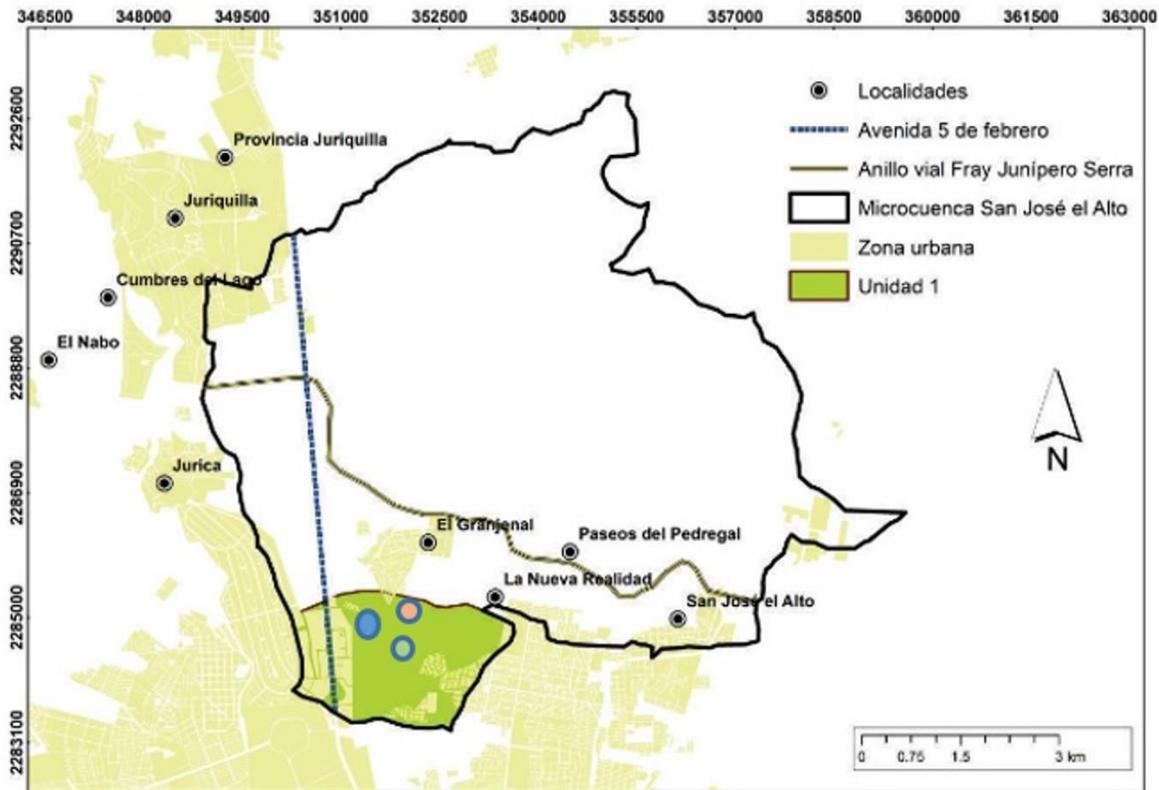


Figura 18. Puntos de observación, unidad de escurrimiento 1. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).

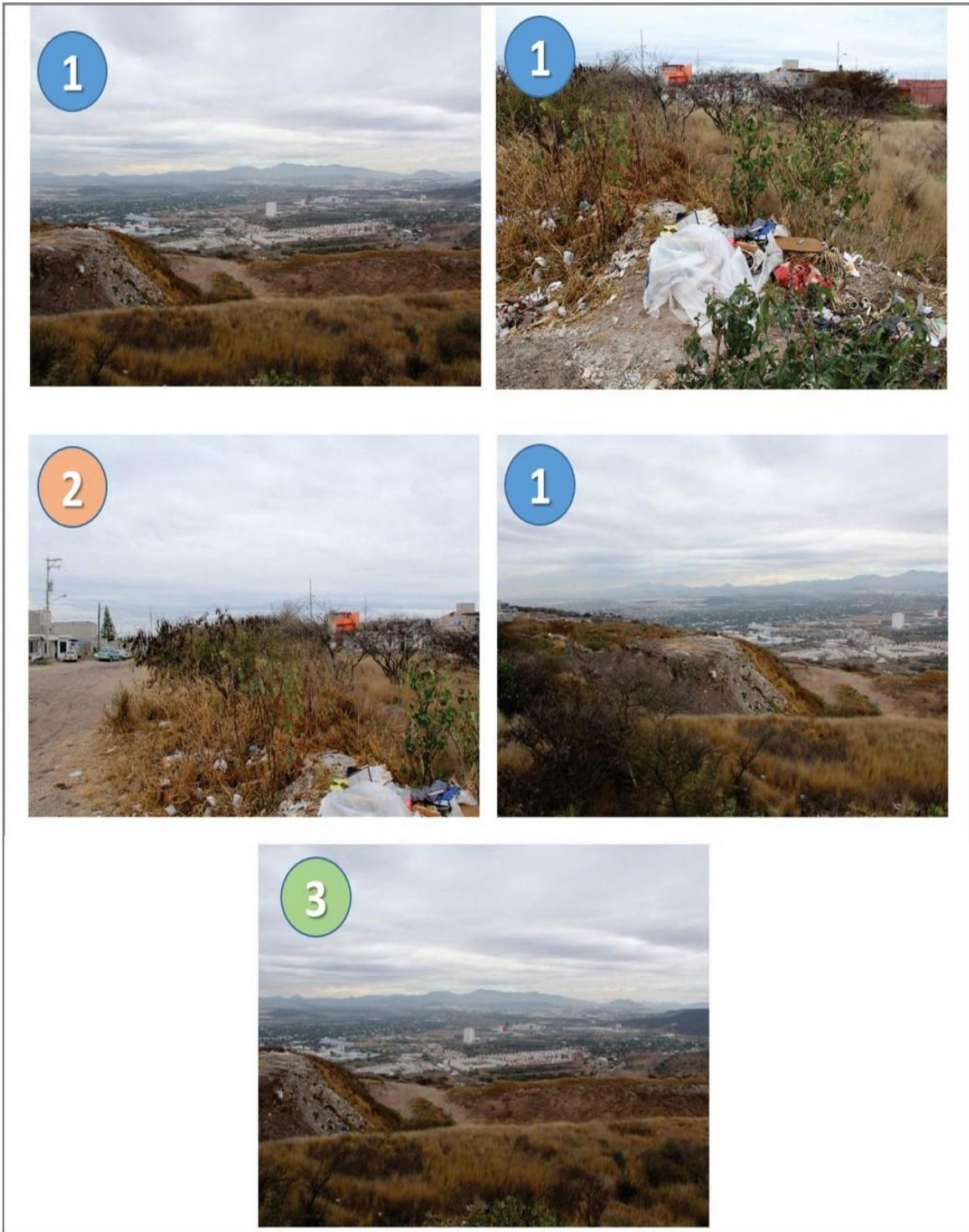


Figura 19. Fotografías de la unidad de escurrimiento 1. Fuente: Elaboración Propia.

5.4 Valoración visual del paisaje de la unidad de escurrimiento 2

La unidad de escurrimiento 2 (Figura, 20), se observa como una zona altamente modificada en la zona baja de la misma, en donde se han asentado comercios, zonas habitacionales y otros complejos que han devastado la cubierta original de la zona. Esto es resultado de la posición que tiene la unidad respecto a dos vialidades importantes de la microcuenca, Paseo de la República y el Anillo Vial Fray Junípero Serra y la conexión hacia otros puntos de la ciudad que ambas vialidades ofrecen.

Las dos avenidas antes mencionadas, han provocado la rápida ocupación del territorio en sus colindancias, dando lugar a la construcción de comercios, restaurantes, hoteles y plazas comerciales. La instalación de dicha infraestructura ha impactado en la planeación de la unidad de escurrimiento, pues a raíz de esto se han construido fraccionamientos que demandan servicios y suelo, ocasionando así problemáticas de contaminación, devastación del territorio, disminución de la cobertura vegetal, aumento de tráfico de vehículos entre otras.

La parte alta y media de la microcuenca se encuentra conservada pues está dentro de la zona de Peña Colorada, zona protegida dentro de los planes parciales de desarrollo del municipio de Querétaro. Estas zonas aportan importantes beneficios para la parte baja de la cuenca por lo que su conservación es necesaria; aunque debe anotarse que en la aplicación de la metodología se pudo observar la construcción de fraccionamientos ubicados a un costado del Anillo Vial Fray Junípero Serra, lo cual impactará en los servicios ecosistémicos que esta zona aporta. Entre los efectos negativos que esto tiene es el aumento de contaminación y la disminución de la capacidad del ambiente en filtrar contaminantes, desaparición de especies, y generación y construcción de nuevos fraccionamientos y áreas comerciales.

Los bancos de materiales en la zona, han devastado amplias zonas, debido a la extracción de grava y arena principalmente, lo que lleva a la devastación de la vegetación y modificación del ciclo del agua en la microcuenca y representan un riesgo para los asentamientos humanos.

En comparación con los resultados obtenidos por Hernández (2015), en donde se menciona el problema de basura en general en la zona metropolitana del municipio de Querétaro, en los recorridos de campo se pudo constatar la presencia de basura, especialmente en las orillas de las vialidades importantes. Así mismo, se confirma el resultado respecto a escaso número de cuerpos de agua, ya sean bordos y ríos, en el caso de esta unidad, cuenta con dos cuerpos de agua, ambos amenazados por la mancha urbana, pues se encuentran rodeados de desarrollos habitacionales y vialidades. Ambos se encuentran en punto crítico respecto a su capacidad, esto por la interrupción de los cauces generada por el crecimiento urbano y la disminución de infiltración de agua.

Respecto a la funcionalidad de las calles y la conectividad que estas aportan a la zona de estudio, se encuentra que la funcionalidad no es deficiente, por el contrario, las calles permiten el desplazamiento de un punto a otro dentro de la microcuenca, incluso de la ciudad. Las vialidades importantes que son Paseo de la República y el Anillo Vial Fray Junípero Serra se encuentran en la zona baja de la unidad generando cierta presión sobre las zonas aledañas a estas.

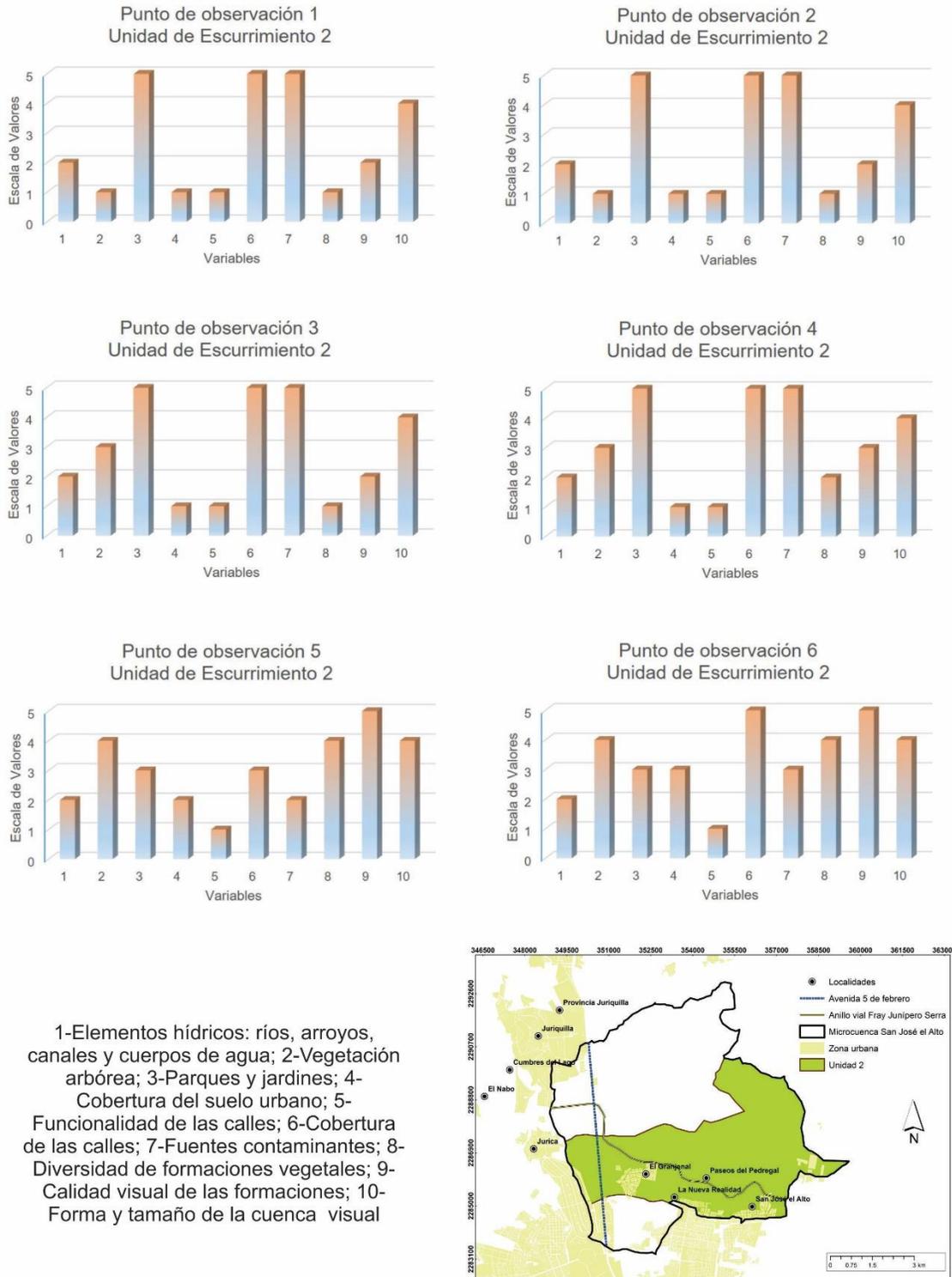


Figura 20. Resultados de valoración visual, unidad de escurrimiento 2. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).

La siguiente figura (Figura 21) muestra los puntos de observación a lo largo de la unidad de escurrimiento 1, los cuales en su mayoría se encuentran sobre el Anillo Vial Fray Junípero Serra, y dos más, en la zona urbana de Juriquilla. Las fotografías recopiladas en estos puntos se encuentran en la figura 22.

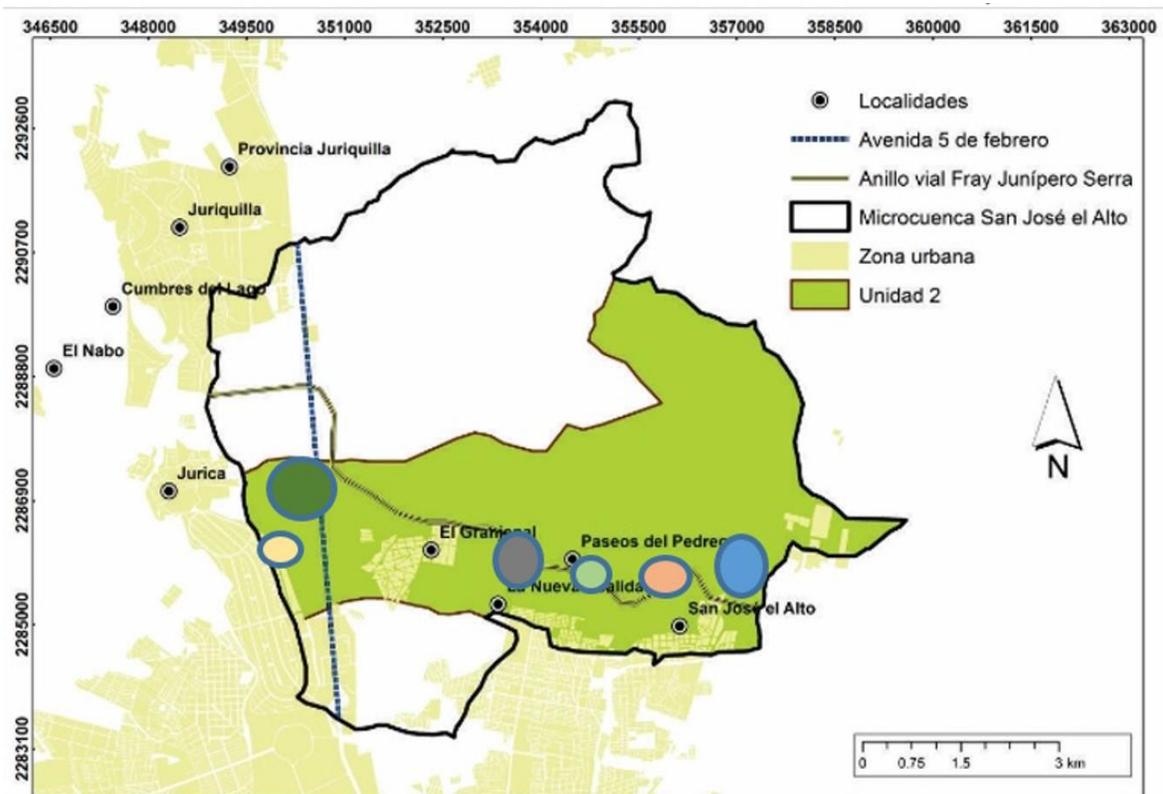


Figura 21. Puntos de observación, unidad de escurrimiento 2. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).

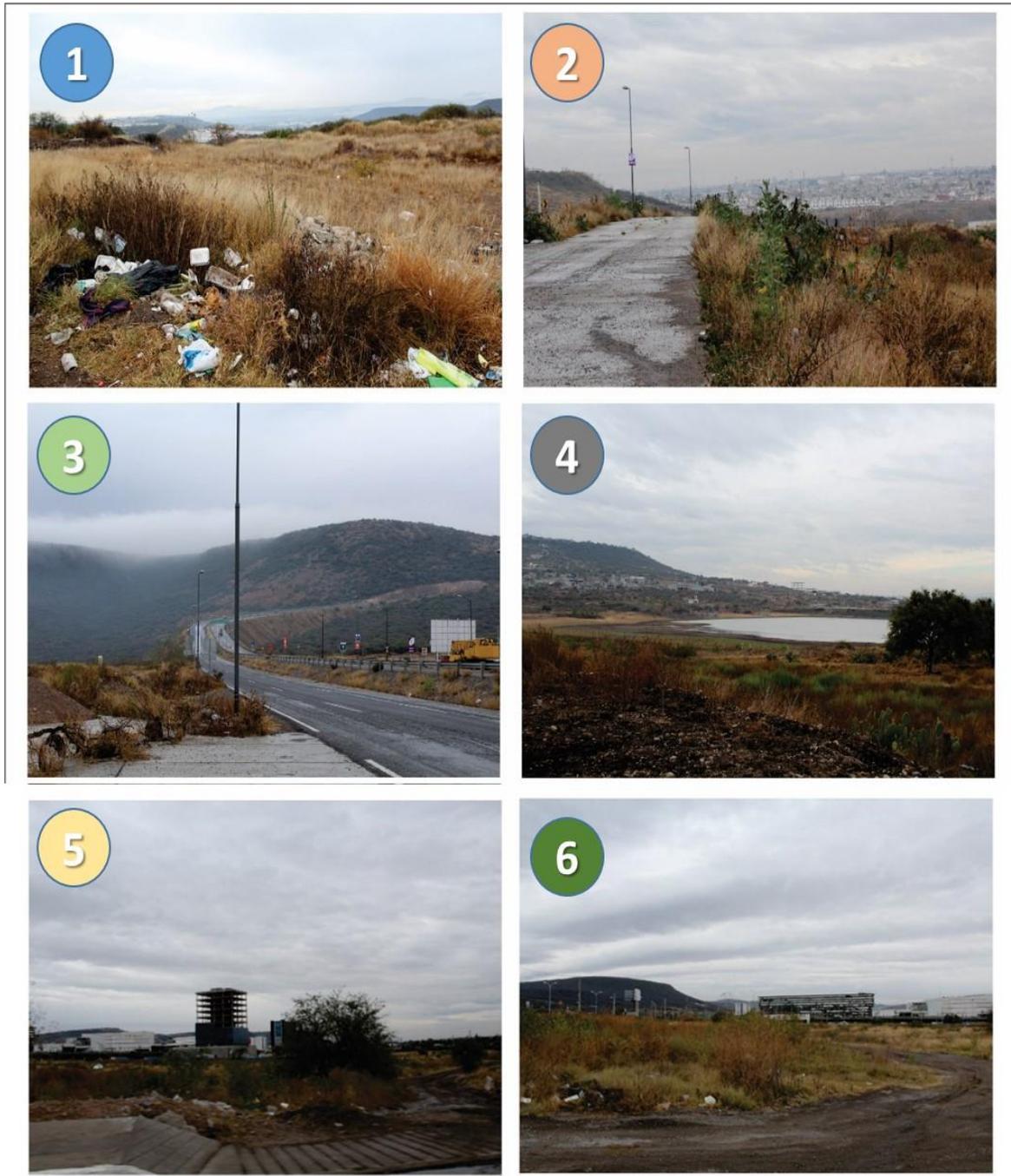


Figura 22. Fotografías de la unidad de escurrimiento 2. Fuente: Elaboración Propia.

5.5 Valoración visual del paisaje de la unidad de escurrimiento 3

La unidad de escurrimiento 3 (Figura 23), en su parte alta es una zona conservada, aunque debe anotarse que es una pequeña proporción en comparación con la parte media y baja que presentan el resto del territorio de la unidad, al pertenecer también a Peña Colorada, mientras que la parte baja se encuentra en modificación con zonas como Juriquilla, si bien ya existen zonas comerciales, escolares y habitacionales, existen zonas verdes aún, lo cual genera cierto equilibrio en la zona. Además se observa que la cubierta de calles no es en su totalidad de asfalto lo que impacta positivamente en la infiltración de agua al subsuelo y en la disminución de escorrentía hacia la parte baja de la microcuenca.

Tiene poca calidad de formaciones, esto debido a que en su mayoría es un valle con pocas elevaciones, lo cual pone en riesgo a la unidad de escurrimiento por su topografía fácil de intervenir y modificar, y así ejercer usos de suelo industriales, habitaciones o comerciales. La zona baja de esta unidad se encuentra ubicada en las inmediaciones de Paseo de la República y el Anillo Vial Fray Junípero Serra, esto genera presión sobre el territorio colindante.

Cuenta también con parques y jardines, que aunque no conservan vegetación nativa, tienen un impacto positivo a nivel paisajístico y ambiental.

Es importante destacar que de continuar el actual ritmo de modificación del paisaje en la unidad de escurrimiento, esto tendría repercusiones a distintos niveles. Uno de ellos referente a la afectación a la unidad de escurrimiento y uno y dos, que se encuentran en la zona baja y media, pues en el aspecto de eventos hidrológicos, la lluvia, al presentarse un evento atípico, y al existir pocas zonas de infiltración, calles asfaltadas y por la forma de la unidad, esto saturaría el punto de salida y generaría un caudal más grande y rápido. Es importante también decir, que el punto de salida de la microcuenca, ubicado en Paseo Jurica y en la zona baja de la microcuenca en general, ya presenta episodios de desbordamiento e inundación de las zonas contiguas, entonces, de continuar el ritmo de crecimiento y ocupación de suelo de la unidad 3 agravaría dicha situación.

Los documentos y trabajos que abordan esta unidad de escurrimiento 3, mencionan la importancia de Peña Colorada y su conservación para la continuidad de los servicios ambientales que la zona abona a toda la ciudad de Querétaro. Su parte urbanizada, como bien lo mencionan esos documentos, ha tenido una explosión debido a que es atravesada por Paseo de la República lo que trae consigo una conectividad adecuada con otros puntos de la ciudad, y así el desarrollo habitacional y comercial que más abunda en la zona.

Estos mismos trabajos han comentado en sus resultados que la dinámica vehicular aumenta la contaminación, lo cual en la unidad de escurrimiento se pudo constatar con el presente trabajo. La dinámica es grande y aumenta por las vialidades que atraviesan la unidad que funcionan como nodos con otras vialidades igual de importantes, siendo en pocas palabras, una zona altamente transitada por todo tipo de vehículos.

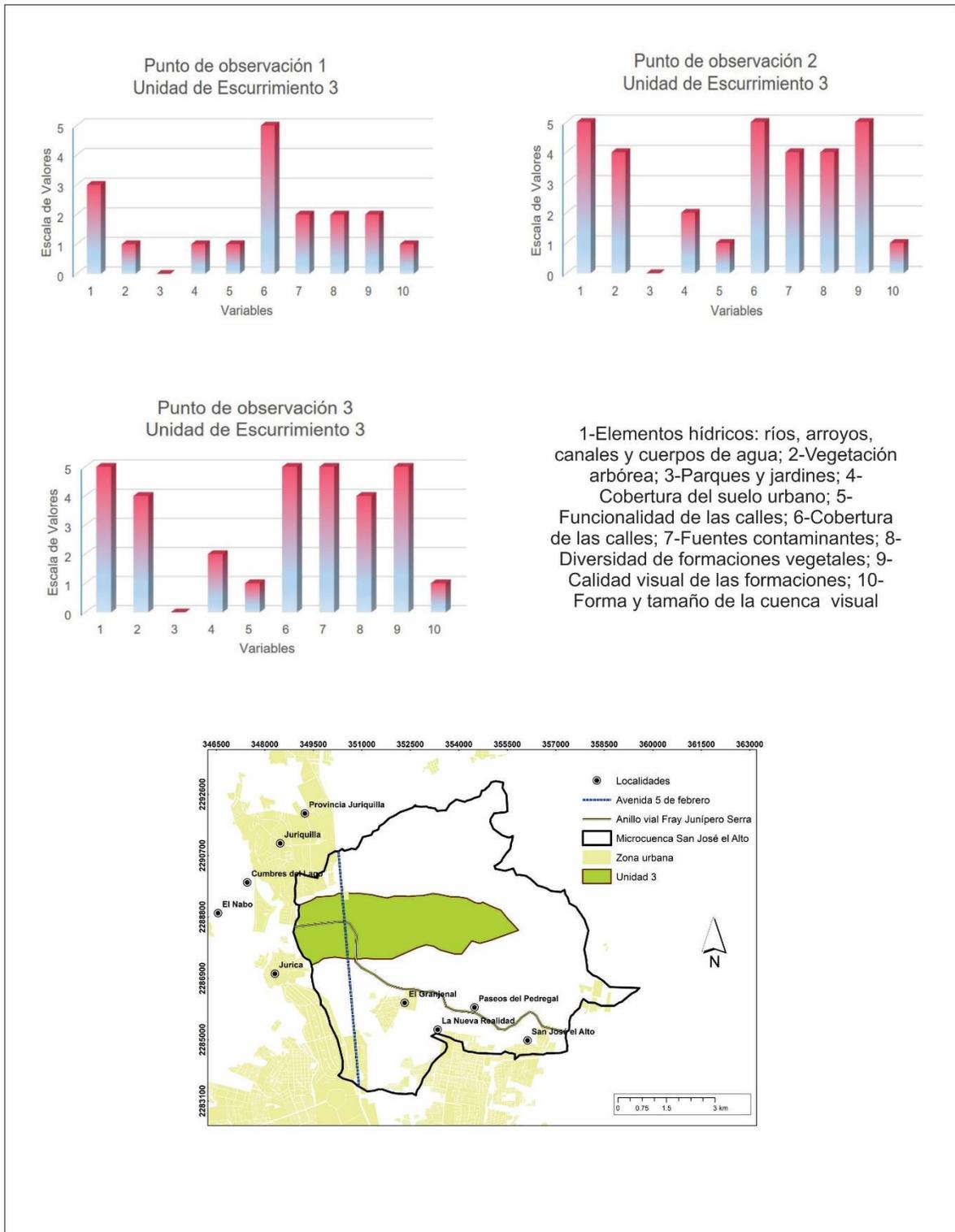


Figura 23. Resultados de valoración visual, unidad de escurrimiento 3. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).

El siguiente mapa (figura 24) muestra los puntos de observación en la unidad de escurrimiento, todos ellos se ubicaron dentro de la zona urbana de Juriquilla. En la figura 25 se pueden observar las fotografías tomadas en cada punto de observación.

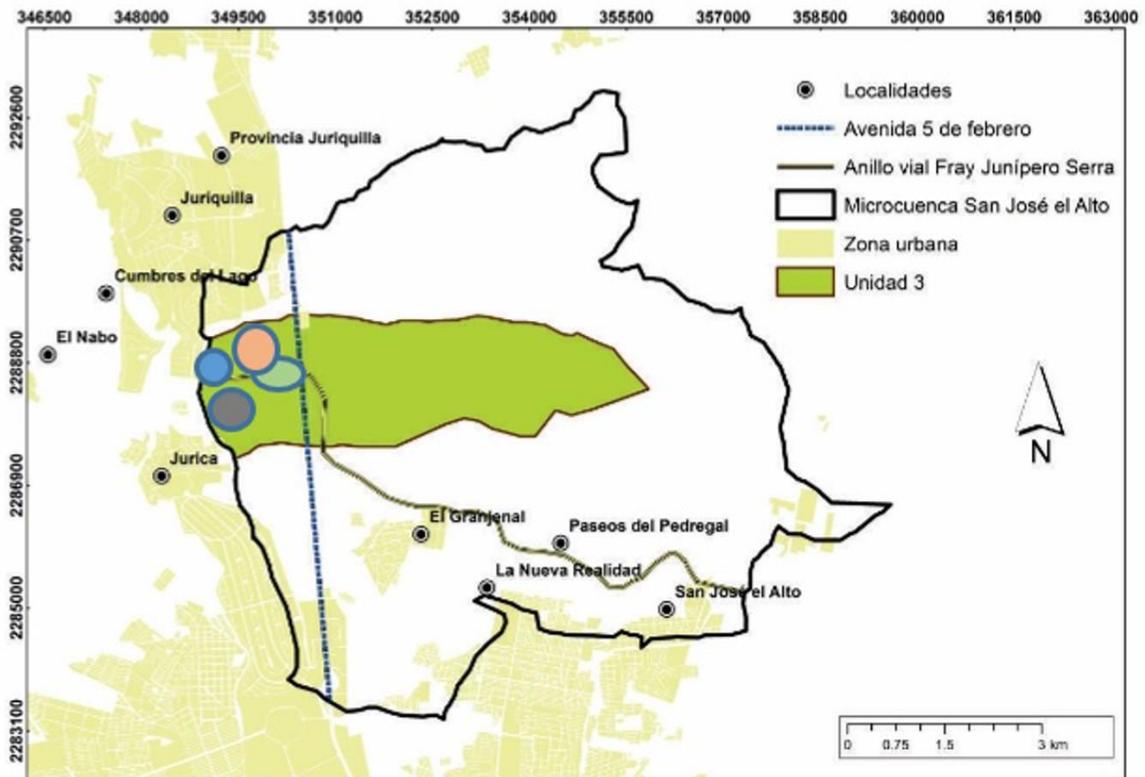


Figura 24. Puntos de observación, unidad de escurrimiento 3. Fuente: Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).

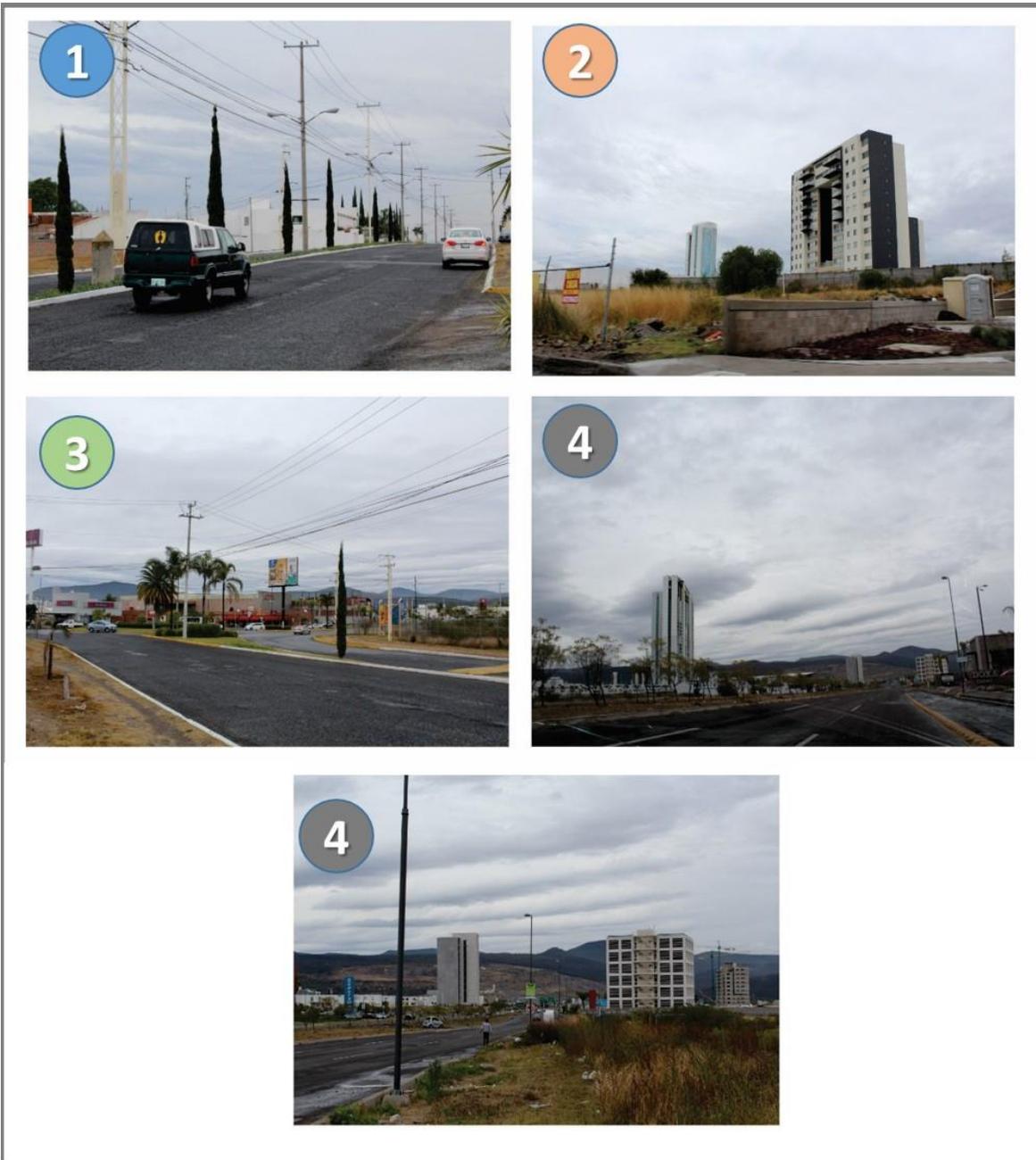


Figura 25. Fotografías de la unidad de escurrimiento 3. Fuente: Elaboración Propia.

5.6 Valoración visual del paisaje de la unidad de escurrimiento 4

La unidad de escurrimiento 4 (Figura 26) presenta un excelente estado de conservación en la zona alta y media debido a su ubicación dentro de Peña Colorada, mientras que la parte baja se encuentra modificada con asentamientos humanos y escolares.

Se observa al igual que en las otras unidades, en coincidencia con los planes de desarrollo, que la vialidad Paseo de la República se presenta como un detonador del avance de la mancha urbana, pues a su lado es en donde se localizan las zonas habitacionales, comerciales y escolares.

Cuenta con áreas verdes y parques que abonan en la mejora del microclima y del paisaje de la zona. Así mismo su forma visual alargada y delgada, arroja oportunidades de conservación, es decir, que existe menor riesgo a su modificación.

Debido al tamaño más pequeño de la unidad, en comparación con algunas otras unidades de escurrimiento de la microcuenca, es posible identificar algunas problemáticas. Un ejemplo de ello, es el riesgo que tiene la unidad de ser modificado su uso de suelo por habitacional o comercial, esto originado por la plusvalía que la zona tiene al encontrarse en un asentamiento humano con ingresos altos, y la ubicación respecto Paseo de la República. A un costado de dicha avenida se localizan comercios que ofrecen bienes y servicios y que impactan en el flujo de personas hacia la zona, lo que aumenta la contaminación por el uso de vehículos y el flujo de personas.

En esta unidad de escurrimiento, los procesos de planeación territorial, deberán atender a las características particulares de población y economía que se tienen, pues estas guían el desarrollo territorial de la zona. También, la zona de Peña Colorada en esta unidad, se plantea continúe siendo protegida e incentivando el papel que tiene para la disminución de riesgos de inundación filtración de aire, entre muchas otras. El avance de la mancha urbana hacia esta parte de la microcuenca se plantea busque un equilibrio con lo existente, tanto el ámbito natural como con la infraestructura edificada.

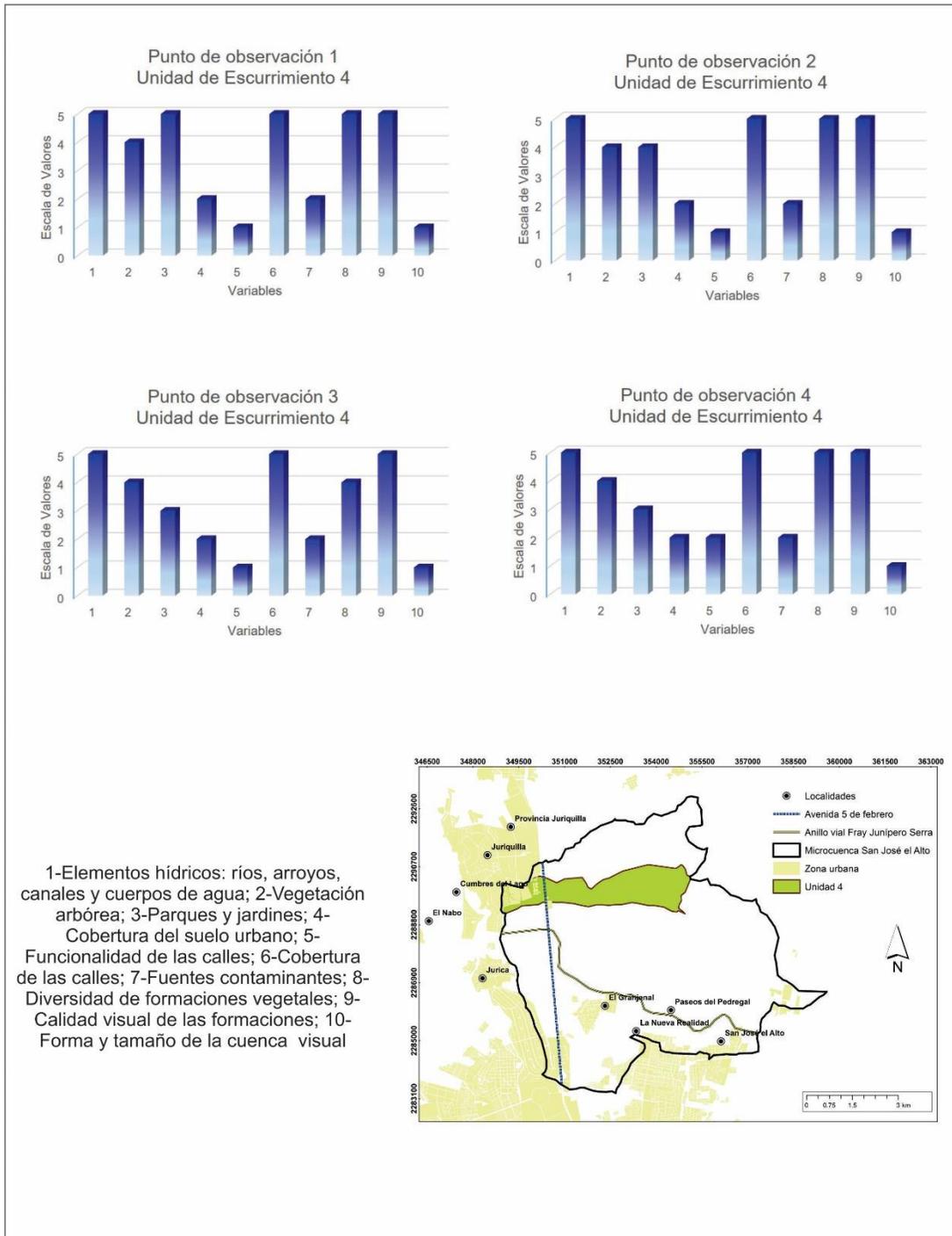


Figura 26. Resultados de valoración visual, unidad de escurrimento 4. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).

El siguiente mapa (figura 27) refleja los puntos de observación en el territorio, cómo se observa en el mapa, es una pequeña porción de la unidad de escurrimiento 4, en donde se realizaron las observaciones. Las fotografías recopiladas se ubican en la figura 28.

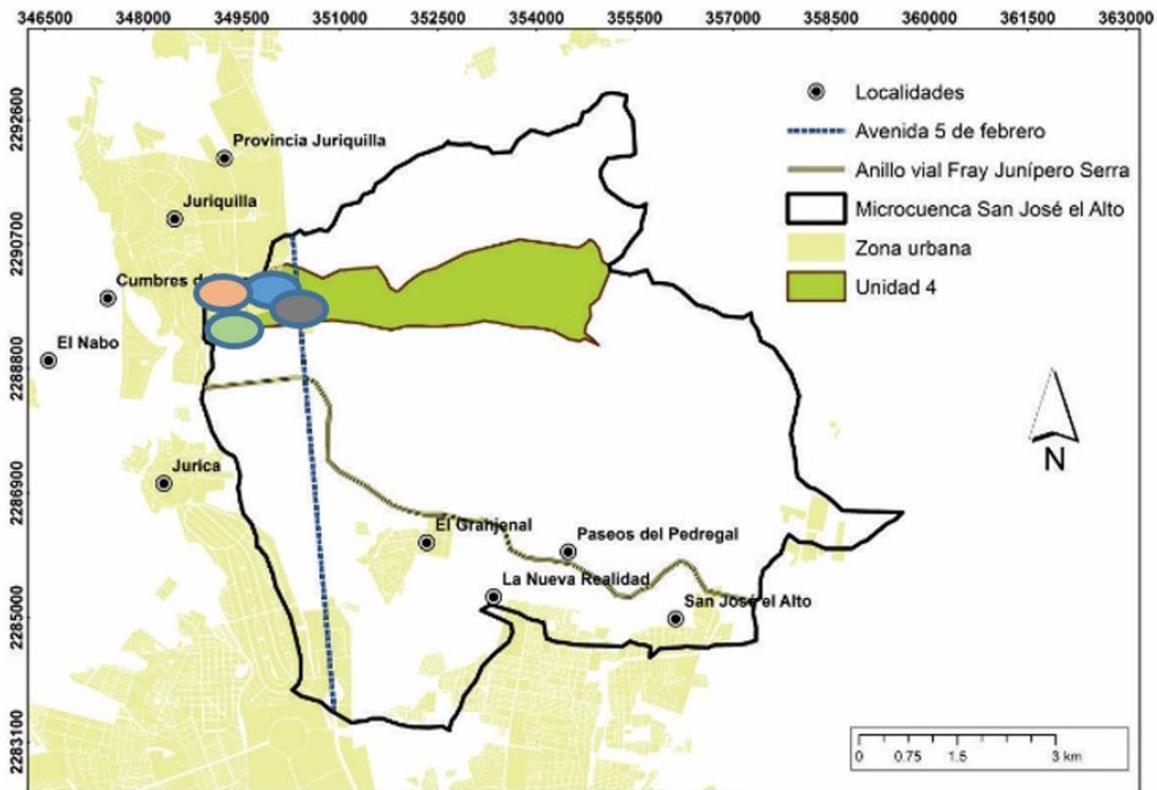


Figura 27. Puntos de observación, unidad de escurrimiento 4. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).

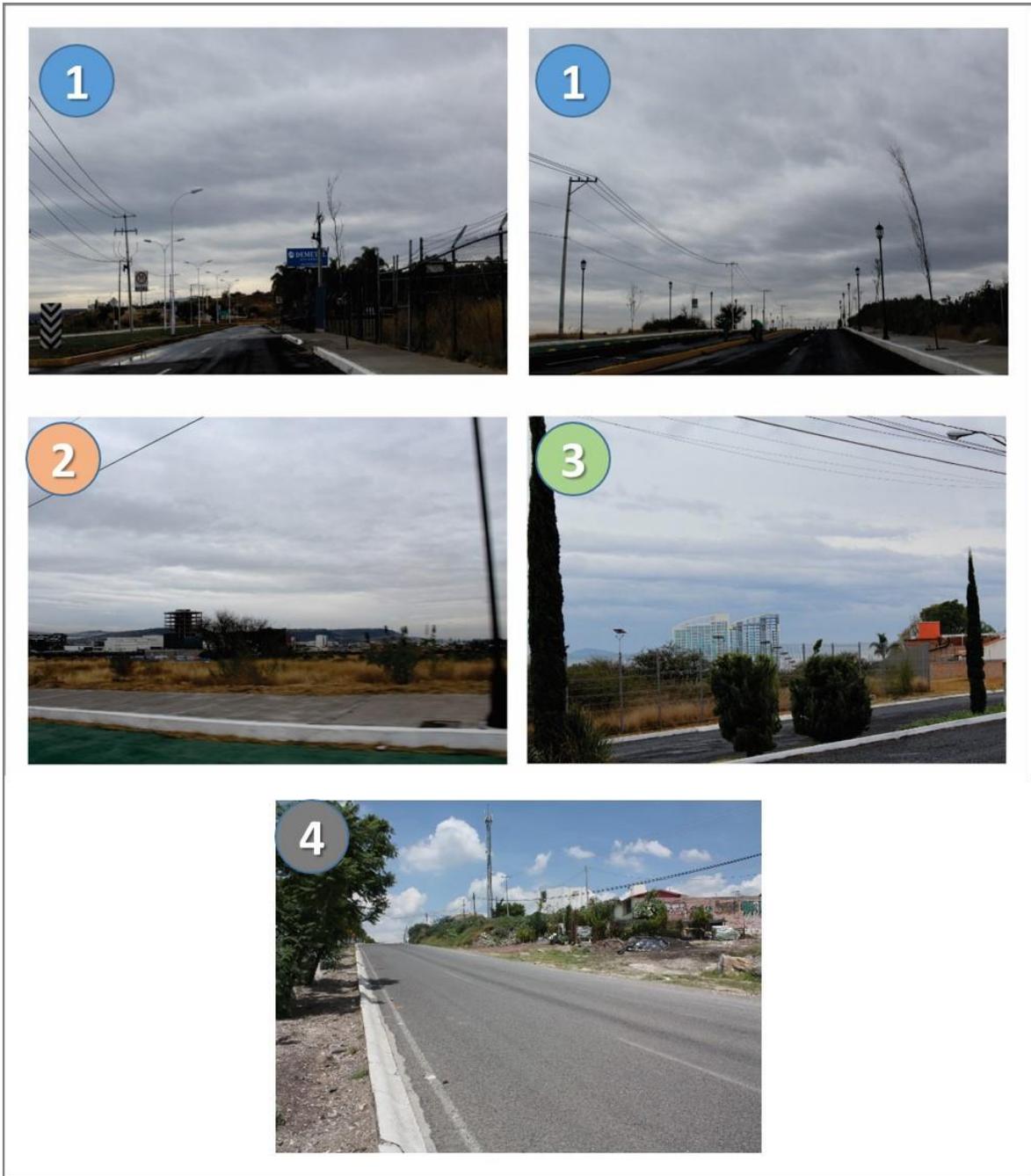


Figura 28. Fotografías de la unidad de escurrimiento 4. Fuente: Elaboración Propia.

5.7 Valoración visual del paisaje de la unidad de escurrimiento 5

Esta unidad (figura 29) cuenta con solo dos puntos de observación, lo cual es porque la zona en donde fue posible realizar la valoración, que es la zona urbana, es pequeña, y se encuentra en la zona baja de la unidad, derivado de lo anterior en la figura 19, no se plasmaron los puntos de observación por lo pequeño de la unidad de escurrimiento.

La unidad de escurrimiento en cuestión, en su mayoría se encuentra conservada, a excepción del extremo norte en donde se ha modificado el uso de suelo y se convirtió en habitacional, con características como, asentamientos de bajo ingreso económico, calles con terracería, y únicamente con infraestructura de agua, drenaje y electricidad.

La zona alta y media de la unidad se encuentran de igual forma en Peña Colorada, lo que aporta a su conservación y funciones ambientales, propiciando la infiltración de agua y la conservación de especies vegetales y animales.

La cubierta de las calles en su mayoría es de empedrado o terracería, lo que le otorga una mejor valoración respecto a sus funciones ambientales y del ciclo del agua.

Los procesos de planeación territorial en la zona deben atender a las características particulares como lo son: su vecindad con Paseo de la República por la que transitan gran cantidad de vehículos y se considera como una característica de plusvalía para la zona, además de las características de vivienda, que a pesar de encontrarse en la zona de Juriquilla, conocida por su alto poder adquisitivo, los asentamientos de la unidad no lo son.

La unidad debe considerar como uno de los ejes de planeación la conservación de la zona de Peña Colorada, pues es una zona en una posición estratégica que por su cercanía con Juriquilla, el Anillo Vial Fray Junípero Serra y Paseo de la República, se encuentra en riesgo de urbanización.

Los trabajos y planes realizados en la zona, comentan la importancia del área por su colindancia con Santa Rosa Jáuregui, y el riesgo potencial de desarrollar

nuevas zonas habitacionales y comerciales. También debe decirse, que los resultados de estos trabajos en lo relativo a las pocas áreas verdes y la falta de servicios en la zona, se fortalecen con los obtenidos con el presente trabajo, pues es una zona habitacional y comercial, con prioridad a estos desarrollos, dejando de lado el establecimiento de áreas verdes.

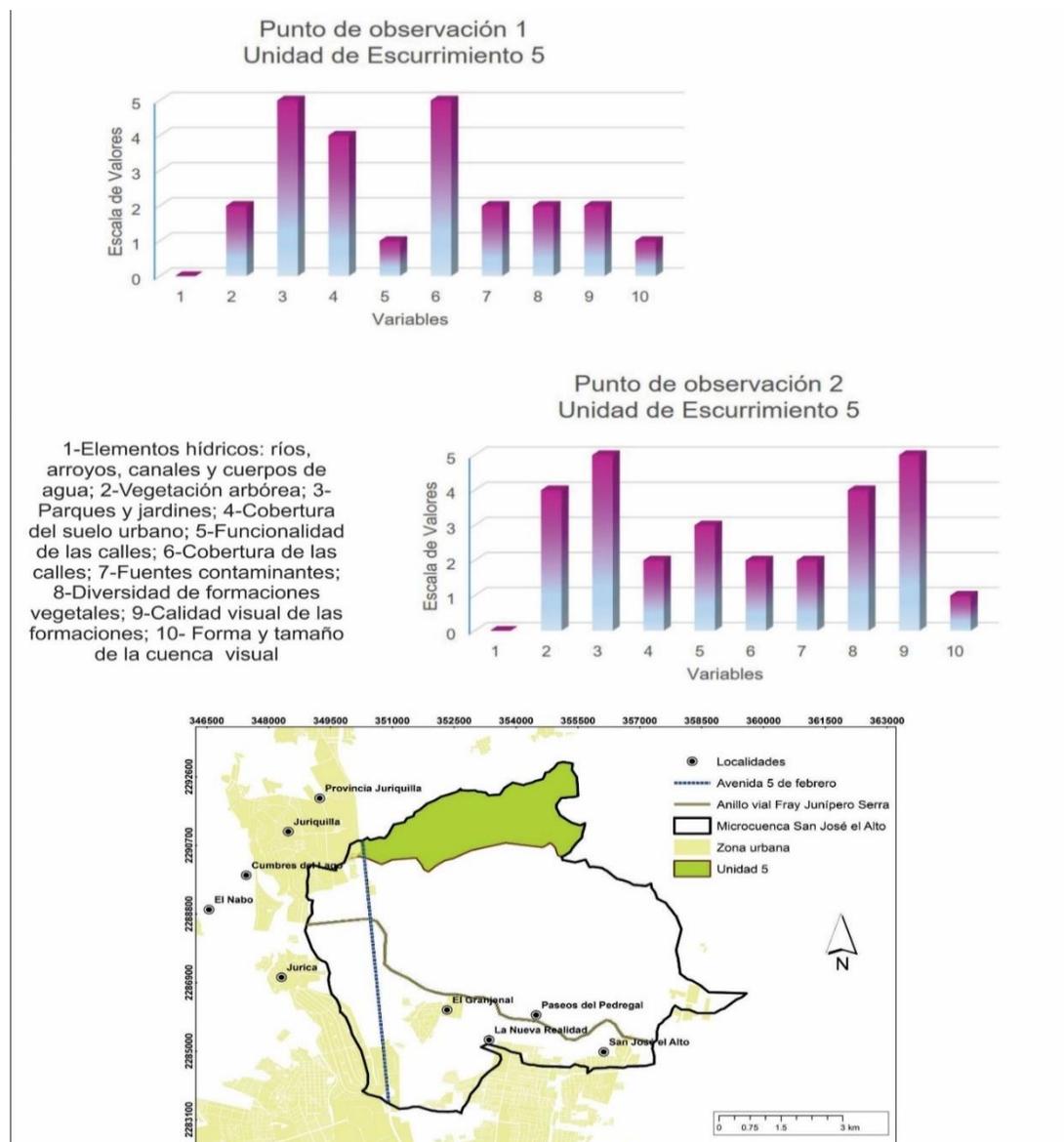


Figura 29. Resultados de valoración visual, unidad de escurrimiento 5. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).



Figura 30. Fotografías de la unidad de escurrimiento 5. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).

De manera general, las 5 unidades de escurrimiento de la microcuenca San José el Alto, muestran distinto nivel de degradación. En la figura 31, se muestra que la unidad con mayor degradación es la unidad 1, lo anterior debido a diversas causas como lo son, la presencia de un parque industrial, desarrollos habitacionales y comerciales, así como la forma casi circular de la unidad, lo cual la dota de mayor susceptibilidad al cambio. La mayor parte de esta unidad ya se encuentra modificada y presenta pocas áreas verdes que pudieran amortiguar dichos cambios. A pesar de que la unidad de escurrimiento 1 se encuentra en la zona baja de la microcuenca, se han dado todos los cambios mencionados, lo que impacta negativamente en las funciones ambientales del territorio.

Por otra parte, la unidad con menor degradación es la unidad 5, lo cual tiene diversas razones. La primera de ellas, que al ser de forma alargada, la parte alta se encuentra más lejos de la parte urbanizada, además de pertenecer al área de Peña Colorada. La urbanización de esta unidad solo se encuentra en una pequeña parte ubicada a las orillas de Paseo de la República. Los asentamientos que se encuentran en esta unidad son de tipo habitacional y comercial, con calles sin pavimento lo que facilita la infiltración de agua en el subsuelo.

En el mismo sentido, las unidades 2, 3 y 4, son catalogadas como en riesgo, esto por diversas razones. Primero que todo, las tres unidades cuentan con un área importante dentro de Peña Colorada, por lo que su preservación y conservación es un punto a favor de la zona. La urbanización que se da en dichas unidades está precedida por la ubicación que tienen con el Anillo Vial Fray Junípero Serra y Paseo de la República, las cuales al ser arterias principales de la ciudad, generan una plusvalía importante en la zona, lo que ha originado el establecimiento de comercios de todo tipo, y el aumento de desarrollos habitacionales. Es decir, estas unidades se catalogan en riesgo, porque aún se encuentran en proceso de urbanización, que si bien, ha sido rápido, también cuenta con el freno que propicia el status de Peña Colorada como zona protegida. Es importante desarrollar estrategias en el ámbito de la urbanización y los planes de desarrollo en estas zonas, a fin de preservar el estado natural y las funciones que tiene Peña

Colorada, no solo sobre la microcuenca San José el Alto, sino toda la zona metropolitana de Querétaro.

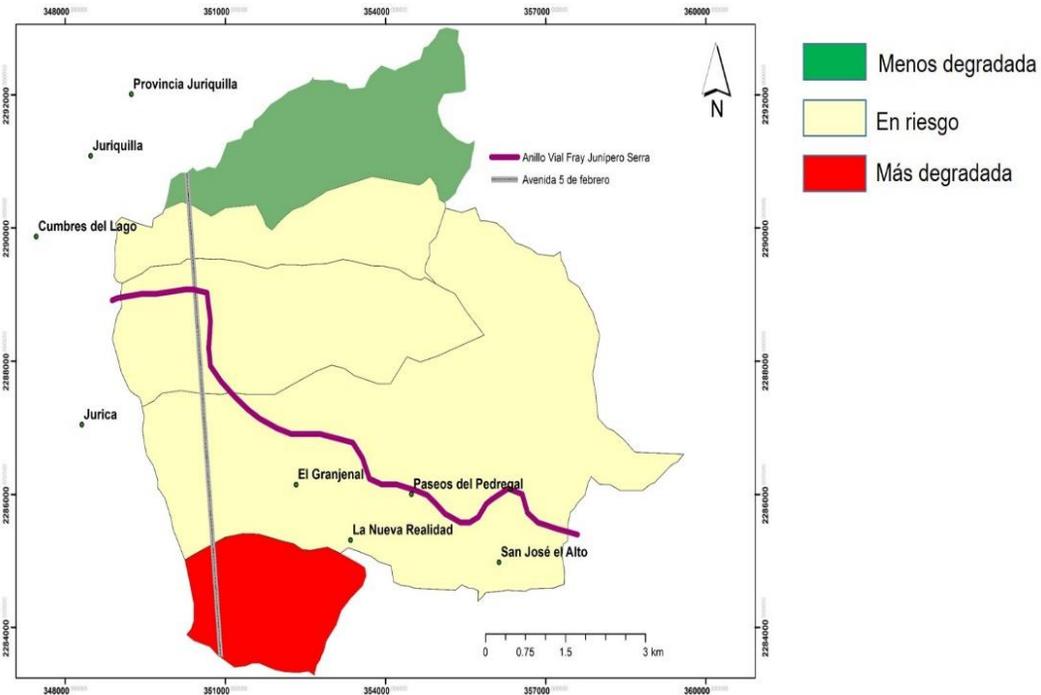


Figura 31. Resultado de degradación de las unidades de escurrimiento. Fuente: Elaboración Propia con base en datos de INEGI (2010).

Un instrumento de planeación integral que considera todas las variables inmiscuidas en el territorio, deberá atender la realidad del mismo. Es decir, en el caso de la unidad 1, la más degradada de la microcuenca, un instrumento de planeación eficiente debe tomar en cuenta la ocupación actual del territorio, y las problemáticas que consigo ha traído la urbanización de la misma, con miras a disminuir los efectos negativos que existan o se visualicen en el corto, mediano y largo plazo.

En el caso de las unidades 2, 3 y 4 que se encuentran en riesgo, el no generar y aplicar un adecuado instrumento de planeación, orillaría a la ocupación de nuevos territorios para la generación de desarrollos urbanos. La zona de Peña Colorada se vería amenazada, en caso de que el instrumento no abone en las

características y ventajas que tiene la zona para con el municipio entero, no solo la microcuenca. El devastar estas áreas verdes aún existentes, afectaría el clima local, la recarga de acuíferos y la presencia de especies vegetales y animales.

En la unidad 5, al ser la menos degradada, un instrumento de planeación deberá plantear los antecedentes de un instrumento que sepa combinar un área natural indispensable, con el crecimiento urbano, ordenando los asentamientos humanos y mejorando los existentes, de manera que se generen las pautas necesarias para que el desarrollo urbano sea armónico con todos los elementos presentes en la unidad y en la microcuenca.

El avance de la mancha urbana y el cambio rápido en la ocupación del suelo en la microcuenca San José el Alto que menciona Martínez (2013), se observa en las siguientes fotografías, que relatan un antes (Enero 2016) y un después (Julio 2016) en distintos puntos de la zona de estudio.



Figura 32. Fotografía tomada con vista a la unidad de escurrimiento 1, 2 y 3.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 33. Fotografía tomada con vista a la Presa el Salitre ubicada en la unidad de escurrimiento 2. Fuente: Elaboración propia.



Figura 34. Fotografía tomada sobre el Anillo Vial Fray Junípero Serra. Fuente: Elaboración propia.

En estas fotografías (Figura 34) se observa la construcción de un fraccionamiento en las inmediaciones del Anillo Vial Fray Junípero Serra. Las primeras fotografías de enero 2016, muestran el fraccionamiento en construcción, mientras que las fotografías tomadas en julio del mismo año, lo presentan casi terminado, lo que arroja que en un periodo de 7 meses la modificación en el uso del suelo ha sido sustancial. En este caso específico, debe considerarse la presión sobre los recursos que traerá el fraccionamiento, así como el impacto en la zona baja de la microcuenca y el tráfico por el desplazamiento de más personas en esa zona.

Los resultados generados a partir de la realización de la valoración visual de las 5 unidades de escurrimiento permiten generar y aportar información acerca del estado real de la microcuenca, lo cual es valioso para los instrumentos de planeación territorial.

El generar información completa e integral del territorio, que además fue obtenida a partir de la segmentación del territorio en una microcuenca, y posteriormente en unidades de escurrimiento, permite que el estudio de los elementos presentes sea más cercano a la realidad, aportando así información tomada directamente del sitio.

Para un instrumento de planeación territorial, lo anterior debería ser indispensable, pues para proponer cambios, o formas en que el territorio debe crecer, primero se debe conocer de primera mano el estado del mismo, y de las variables que en el interactúan. Además, el enfoque de cuenca, a su vez permite una visión holística y flexible que puede adaptarse perfectamente para el desarrollo de procesos de planeación.

5.8 La valoración visual para la planeación territorial de la microcuenca San José el Alto

En el presente apartado se presentan algunos puntos a considerar, para el desarrollo y ejecución de herramientas para la planeación territorial de la microcuenca San José el Alto. Dichos puntos van en sintonía, a partir de la

ejecución de la metodología de la valoración visual, y de cómo esta herramienta puede complementar proyectos para la planeación territorial de la zona. La siguiente tabla (tabla 4) muestra las ventajas y desventajas de la aplicación de la valoración visual del paisaje en la microcuenca San José el Alto.

Tabla 4. Ventajas y desventajas de la aplicación de la valoración visual del paisaje en la microcuenca San José el Alto.

Ventajas	Desventajas
Replicable a otras unidades de estudio	Sesgos en la interpretación de los datos de las variables
Aplicable a zonas urbanas y rurales	No se valora el total del área, pues existen zonas sin valorar
Fácil adaptación del instrumento al territorio de estudio	Pueden escaparse elementos presentes en el territorio
Con una capacitación adecuada, cualquier persona puede aplicar los cuestionarios	Se puede otorgar más importancia a ciertos elementos que para el aplicador sean más importantes
Se pueden incluir las variables que se quieran analizar en el territorio	La generación de un cuestionario robusto puede dificultar la interpretación de los datos
La valoración visual tiene coincidencias con la unidad de cuenca para la delimitación del territorio	Se necesita de un software que ayude a la espacialización de los datos obtenidos
Puede ser analizado un territorio en diversas escalas	Puede haber variaciones de las variables a considerar debido a factores externos como el clima, o la temporada que se escapan al instrumento

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior, es importante mencionar, hace énfasis en la comparación entre ventajas y desventajas de la aplicación de la metodología de valoración visual del paisaje. Las ventajas fueron abordadas desde la aplicación del método en el trabajo de campo y se anotaron las desventajas que hasta el momento pueden vislumbrarse.

Es importante poner en discusión las desventajas que el cuadro muestra, esto a manera de ofrecer también, una posible solución con el objetivo de que estas desventajas se atiendan y así incluir el instrumento en los procesos de planeación territorial.

Respecto a los sesgos en la interpretación, se maneja como una desventaja que puede afectar la aplicación del instrumento, sin embargo, esta puede ser disminuida con la puesta en marcha de algunas estrategias como lo son: acotarse lo más posible al instrumento generado, que la capacitación previa al ejercicio de la metodología se centre en los objetivos a cumplir, entre otras.

Ahora bien, en el sentido de las posibles zonas que pueden quedar sin evaluar, esto puede minimizarse en varios sentidos, uno de ellos puede ser la realización de un trazado más específico que intente recorrer todos los rincones de la zona a estudiar, teniendo en cuenta que eso llevará más tiempo y posiblemente la necesidad de destinar más recursos, aunque bien vale la pena a fin de aminorar dicha desventajas. En esta misma línea, existe la posibilidad de que disminuya el riesgo de dejar sin evaluar algunos elementos, pues al generar un recorrido más amplio, estos elementos se pueden tornar más fáciles de detectar y evaluar.

Finalmente, deben considerarse esas alteraciones a las variables mencionadas en el cuadro, teniendo en cuenta que la recogida de datos puede presentar imprevistos, que entre más idea y visualización se tenga de ellos, disminuyen las posibilidades de que afecten el ejercicio de la metodología.

La tabla 5, en el mismo sentido, muestra las ventajas y desventajas de la aplicación de la valoración visual del paisaje pero haciendo hincapié para la aportación en una propuesta de planeación.

Tabla 5. Ventajas y desventajas de la aplicación de la valoración visual del paisaje para la planeación en la microcuenca San José el Alto.

Ventajas	Desventajas
Se puede integrar la valoración visual con otros instrumentos actuales orientados a la planeación del territorio.	Existe una complicación en lo que refiere a las unidades de estudio y variables, para que estas se adhieran a los planes de desarrollo de los estados y municipios
Proporciona datos de primera mano sobre el estado de las variables consideradas	La legislación en los términos de desarrollo y planeación urbana deberían modificarse mediante una propuesta que trate de integrar la metodología
La metodología puede ser homologada a las diferentes esferas de gobierno con incidencia en la planeación, tales como municipios y gobierno estatal y federal	El instrumento metodológico debería tener adaptaciones de acuerdo a la zona de estudio, y con una homologación esa flexibilidad probablemente se pierda.
Integrar la valoración y la cuenca a los procesos de planeación dotarían de información específica sobre el estado actual de los elementos presentes	La cuenca no es una unidad de estudio para fines político-administrativos, pero se podría incorporar como unidad de estudio dentro de estos límites.

Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse las desventajas del método giran en torno a la dificultad administrativa y política que puede traer la integración del instrumento a las políticas públicas de planeación.

Con lo realizado hasta el momento, el instrumento metodológico aplicado al trabajo de tesis, arroja importantes resultados que pueden ser tomados en cuenta para que el mismo sea considerado como una parte de los procesos de planeación, específicamente en la parte de diagnóstico y caracterización del territorio. Sí bien, en la planeación urbana tradicional también se ejecuta una inspección del sitio, la metodología aquí expuesta propone que desde la delimitación del lugar a inspeccionar, esta se dé desde el enfoque de cuencas que es holístico, considerando la mayor cantidad de variables presentes en el territorio, se puede incluir la participación de la población con una capacitación previa, además de que al ser un instrumento flexible permite la inclusión de otros elementos que se consideren importantes para la generación o propuestas de planeación territorial.

Se considera que es viable pues la información obtenida de cuestionarios y recorridos es de primera mano y permite conocer el estado actual e inferir a partir de herramientas como arcgis, el futuro de la planeación de continuar con el presente modelo en la zona.

El análisis de las desventajas que se encuentra líneas arriba, tiene el objetivo de mostrar las áreas de oportunidad que el instrumento tiene para mejorarlo y así en un futuro adaptarlo o insertarlo en formas de planeación. El conocer dichos obstáculos es de suma importancia para encontrar formas de dar solución y generar un instrumento más objetivo y certero.

Una propuesta de planeación territorial, que considere la valoración visual y a la cuenca como unidad de estudio, será una propuesta robusta y armada. Lo anterior porque en primer lugar, la consideración de la cuenca como unidad de estudio permitirá generar una visión integral de los elementos de la cuenca, sin dejar de lado ninguno y sin ofrecer más peso a uno u otro; esto tiene ventajas para un procesos de planeación pues estarían todos los elementos y variables de forma equilibrada y acotados a una unidad natural que sería más sencillo delimitar y caracterizar.

En segundo lugar, la metodología de valoración visual, aportaría elementos reales y tomados directamente de campo, acerca del estado en que se encuentran las variables tomadas en cuenta para la planeación. El trabajo en campo permite acercarse a la realidad de manera más expedita, lo que desembocaría en un conocimiento formado de la zona, en donde se perciba la conexión entre elementos y la dependencia que unos tienen de otros.

Trabajos como el de Lara (2010) relacionados con la valoración del paisaje y su consideración para programas de ordenamiento, mencionan que la utilización del paisaje en combinación con la valoración que se puede hacer de este, genera información contundente sobre elementos que pueden añadirse en la conformación de programas de ordenamiento. En este sentido, menciona que la valoración, permite tomar elementos de la realidad, así como del sentir de la gente que habita en determinado territorio, con lo que pueden darse pautas para la definición sobre todo, de usos de suelo de acuerdo a su aptitud y belleza escénica.

El mismo trabajo, enfatiza que la escala de trabajo utilizada en los programas de ordenamiento convencionales, deja muchos elementos fuera, a lo que la valoración visual puede aportar, pues la escala es menor y pueden apreciarse elementos y variables de manera más fehaciente y cercana. Es por lo anterior que concluye, que la utilización de la valoración visual, puede efectivamente combinarse con la elaboración de programas de ordenamiento, pues el fin es el mismo, buscar un equilibrio entre los recursos y su consumo.

Para reforzar lo anterior, considero conveniente citar el trabajo de Barrasa (2011) acerca de la evaluación del paisaje en la planificación ambiental, esto debido a que el trabajo menciona importantes líneas sobre la valoración del paisaje y las aportaciones que esto podría tener en los procesos de planificación ambiental y territorial. En ese sentido, menciona que la valoración del paisaje es un elemento clave que debe considerarse para la planeación, esto por los resultados que se generan y que deberían de ser de gran utilidad, sobre todo para los encargados y tomadores de decisiones en lo concerniente al territorio y su crecimiento.

Es por esto, que la herramienta de valoración posee un gran nivel de análisis que permite identificar zonas potenciales para la incidencia de políticas de planeación, dando pistas de zonas a conservar, restaurar o potenciar su uso.

Dichos trabajos, y sus conclusiones, considero son acertadas y se encuentran en sintonía con la presente investigación, pues se trata de que la valoración visual, en combinación con la unidad de cuenca para su estudio, genere información relevante sobre el estado de la microcuenca, para generar e impulsar procesos de planeación, basados en información certera y válida.

Conclusión.

La técnica de Valoración Visual del Paisaje, aplicada a las unidades de escurrimiento determinadas en la microcuenca de estudio, pretende conformarse como una alternativa que aporte nuevos elementos para el estudio de las cuencas y la situación actual en la que se encuentran.

La valoración visual ofrece la posibilidad de conocer de primera mano, el estado de los elementos presentes en el territorio, que en este caso, fue la microcuenca. Al conocer detalladamente dichos elementos, se amplían las posibilidades para desarrollar estrategias que abonen en distintas áreas, como puede ser la planeación territorial.

Las cuencas en dónde ya se encuentran asentadas poblaciones humanas, o existe un avance de la mancha urbana, como lo es en la microcuenca San José el Alto, la metodología viene a abonar en la parte relacionada con las unidades de gestión y estudio del territorio. Una de las características del enfoque de cuenca, que permitió en este trabajo, generar una idea clara de los procesos urbanos espacializados a diversa escala del territorio, fueron la definición de zonas funcionales, pues al relacionar estas con las funciones que ofrecen al medio ambiente, con la perturbación urbana, se genera un cruce de información el que se arrojan espacios definidos con sus características actuales y el impacto que tienen estas en otras zonas funcionales de la cuenca.

La aplicación de la técnica, a partir del trabajo realizado, puede definirse como sencilla y práctica de aplicar, además de que es flexible para otras unidades de estudio.

Es importante mencionar, que aún con las ventajas que la aplicación de la técnica a un territorio determinado tienen, existen puntos que deben considerarse y atenderse, estos son por ejemplo: las limitaciones visuales que tiene la valoración, pues al abarcar distancia aproximada de 500 metros, pueden dejarse de lado ciertos elementos del suelo, vegetación y contaminación que también contienen información, es decir, que solo expresa una parte de la realidad que se está considerando.

Aún con lo anterior, esta técnica, está siendo utilizada como pieza fundamental para conocer el estado y las características de determinados territorios como pueden ser microcuencas, municipios, unidades de paisajes, entre otras.

La metodología tiene la capacidad de ser replicada en otras microcuencas, sin importar que tenga características diferentes a la aquí citada, esto por su flexibilidad en la aplicación y en las variables consideradas. Cómo se mencionó en el capítulo dedicado a la metodología, la aplicación de esta, requiere de una breve capacitación sobre el tema a las personas relacionadas con la aplicación de cuestionarios y recopilación de información.

La combinación del enfoque de cuencas que considera el todo acotado a un parteaguas y la utilización de la valoración del paisaje para valorar la cuenca, o las unidades de escurrimiento como fue el presente caso, genera un instrumento metodológico apto para aplicarse en diversos espacios, tanto urbanos como rurales.

Finalmente, la valoración visual del paisaje para la planeación territorial, a partir de la metodología realizada, se vislumbra como una herramienta viable para la planeación, la cual puede aplicarse a diferentes cuencas, microcuencas y unidades de escurrimiento; debe tenerse en cuenta que la aplicación de la metodología puede modificarse de acuerdo a las características del espacio en cuestión, con el objetivo de adaptar el instrumento a la zona en particular y así arrojar resultados cercanos a la realidad. Para que la técnica sea efectiva y pudiera incluirse en los planes, debe tenerse en cuenta que cada territorio es diferente, con elementos variados que proporcionan autenticidad al espacio, bajo este esquema la planeación territorial puede ampliar sus horizontes y mejorar la caracterización y diagnóstico del territorio.

Bibliografía.

- Azuela, A. (2006). El ordenamiento ecológico del territorio en México: Génesis y perspectivas. SEMARNAT, México, DF
- Barrasa, S. (2011). Paisajes de La Habana, Cuba. Experiencia de valoración participada de paisajes visuales para la planificación ambiental. Editorial Académica Española, Alemania. ISBN: 978-3-8443-4733-3
- Berruecos (2012). Una aproximación interdisciplinaria a los conceptos de espacio y territorio. Departamento de Relaciones Sociales. México DF. ISBN: 9786074776751
- Bocco, G., Mendoza, E., Priego, Á., y Burgos, A. (2010). La cartografía de los sistemas naturales como base geográfica para la planeación territorial. México. SEMARNAT, UNAM
- Cotler, H., y Caire, G. (2009). Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México. México, SEMARNAT Cotler, H., Galindo A., G, I.D., Pineda, R.F., y Ríos, E. (2013). Cuencas hidrográficas; Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión. México: SEMARNAT
- Cotler, Á. H. (2010). Las cuencas hidrográficas de Méxio, Diagnóstico y Priorización. DF, México: Pluralia Ediciones
- Cortez-Yacila, H. (2013). Procesos urbanos y retos de la planeación territorial para la ciudad sustentable en América Latina. Boletín Científico Sapiens Research, 3(1), 38-43.
- Delgadillo Macías, J. (coord.; 2009) Política territorial en México. Hacia un modelo de desarrollo basado en el territorio. México
- Dourojeanni, A., y Jouraviev, A. (1999). Gestión de cuencas y ríos vinculados con centros urbanos. CEPAL. División de Recursos Naturales e Infraestructura
- Faustino, J., Jiménez, F., Velásquez, S., Alpízar, F., y Cornelis, P. (2006). Curso gestión integral de cuencas hidrográficas. Cali, Colombia: Catie

- Ferrando, Francisco y De Luca, Franco (2011). Geomorfología y paisaje en el ordenamiento territorial: valorizando el corredor inferior del río Mapocho. Departamento de Geografía, Universidad de Chile.
- García Romero, A. y Muñoz Jiménez, J. (2002). El paisaje en el ámbito de la Geografía. México D. F., UNAM, Instituto de Geografía.
- GONZÁLEZ, G (2012). Segregación urbana dirigida y segregación voluntaria: Querétaro, México. XXX Simposio de la ICA. 15-20 Julio, Viena, Austria.
- Guía análisis y zonificación de cuencas hidrográficas para el ordenamiento territorial. CEPAL. (2013). Chile.
- Guía análisis del sistema urbano regional para el ordenamiento territorial. CEPAL. (2013). Chile.
- Guía metodológica para la elaboración de programas estatales de ordenamiento territorial. SEDATU. 2013
- Hernández, J. (2015). Valoración visual de la calidad ambiental del área urbana de Querétaro, México: La compleja sencillez de valorar el entorno urbano. Querétaro, México
- Herrera, Aleksey (2005). Conflictos urbanísticos en Barranquilla. Revista de Derecho, Universidad del Norte. P. 68-87.
- Icazuriaga, M (1994). Desarrollo urbano y forma de vida de la clase media en la ciudad de Querétaro. Estudios Demográficos y Urbanos, Vol. 2, N° 26, p. 439-456. <http://www.jstor.org/stable/40314753>.
- Lara Visconti, Carolina (2010). Transformación y valoración del paisaje en la Preciosita, Santa Rita Tlahuapan, Puebla y el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Volcán Popocatepetl (Tesis doctoral). Colegio de Postgraduados, Puebla

- León, C., I. Espejel, L.C. Bravo, J.L. Férman, B. Graizbord, L.J. Sobrino y J. Sosa. (2004). El ordenamiento ecológico como un instrumento de política pública para impulsar el desarrollo sustentable: caso del noroeste de México. En: E. Rivera-Arriaga, G. Villalobos-Zapata, I. Azuz-Adeath y F. Rosado-May. (eds.). El manejo costero en México. Universidad Autónoma de Campeche, Semarnat, CETYS-Universidad, Universidad de Quintana Roo. Pp. 341-352.
- Maass, M., y Cotler, H. (2007). El protocolo para el manejo de ecosistemas en cuencas hidrográficas. En H. Cotler (Ed.), El Manejo integral de cuencas en México (pp. 41-58). México: SEMARNAT
- Másmela, P. (2010). El paisaje como elemento de la ordenación territorial. Un análisis de paisaje desde su enfoque visual en el borde centro oriental de Medellín, Colombia. Tesis de Magíster no publicada, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
- Marín, S. y Acebedo, L (2012). La cuenca urbana en la ciudad intermedia: relaciones de conflicto entre ecosistema y ciudad. Grupo temático 6: Ciudades intermedias.
- Mendoza, E., Plascencia, H., Alcántara, C., Rosete, F., y Bocco, G. (2010). Análisis de la aptitud territorial. México, SEMARNAT, UNAM
- Montoya, R., Padilla, J., y Stanford, S. (2003). Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla. Boletín de la AGE, No, 35. P: 123-136
- Oseguera, J., Rosete, F. y Sorani V. (2007). Reflexiones acerca del ordenamiento ecológico en México.
- Palacio, J., Sánchez, M., Casado, J., Propin, E., Delgado, J., Velázquez, A., Chias, L., Ortíz, M., González, J., Negrete, G., Morales, J., Márquez, R. (2004). Indicadores para la caracterización y el ordenamiento territorial. México. UNAM, SEDESOL, SEMARNAT, INEC.

Priego, Á., Bocco, G., Mendoza, M., y Garrido, A. (2010). Propuesta para la generación semiautomatizada de unidades de paisaje. México, SEMARNAT, UNAM

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Querétaro (2014)

Robles, C. (07 de agosto de 2016). Peña Colorada, en espera de ser protegida. Tribuna de Querétaro. Recuperado de <http://www.tribunadequeretaro.com/index.php/informacion/6314-pena-colorada-en-espera-de-ser-protegida>

Rosete, Fernando (2006). Semblanza Histórica del Ordenamiento Ecológico Territorial En México.

Rosete, F., y Bocco, G (1990). Ordenamiento territorial. Bases conceptuales y estrategias de aplicación en México. México, P, 21-39

Rotger, Daniela (2012). Gestión del paisaje y ordenamiento territorial. Abordajes conceptuales y metodológicos. XI INTI International Conference La Plata 2012.

Sánchez, M., Bocco, G., y Casado, J. (2013). La Política de Ordenamiento territorial en México: De la Teoría a la Práctica. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Salinas, M, E. (2008). El ordenamiento territorial, experiencias internacionales. México. SEMARNAT. Universidad de Guadalajara.

Wong-González, Pablo (2010). Ordenamiento ecológico y ordenamiento territorial: retos para la gestión del desarrollo regional sustentable en el siglo XXI Estudios Sociales, núm. 1 Esp., enero, 2010, pp. 10-39 Coordinación de Desarrollo Regional Hermosillo, México

Zuluaga, L. y Posada, L. (2012). Análisis metodológico de cuencas urbanas. XV Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología, Medellín. Escuela de Geociencias y Medio Ambiente. Universidad Nacional de Colombia.

Anexos.

Cuadro 1. Elementos hídricos: Ríos, arroyos, canales y cuerpos de agua

	Formato de recopilación de información en campo			Nota: Cada punto de observación de cada unidad de escurrimiento, debe ser acompañado por las coordenadas del mismo.	
Variable	Descriptor de la calidad ambiental	Forma de registro		Anotaciones	
Elementos hídricos: Ríos, arroyos, canales y cuerpos de agua	Presencia de agua; Indicativo de vegetación; Atractivo turístico; Recreación	Se asigna mayor calidad ambiental a unidades de análisis con mayor cantidad de elementos hídricos, independiente de la dominancia y estado del elemento.		Número de elementos hídricos. Ríos: Arroyos: Cuerpos de agua: Canales:	
Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3	Unidad 4	Unidad 5	

Cuadro 2. Color del agua de ríos, arroyos, canales y cuerpos de agua

		Formato de recopilación de información en campo		Nota: Cada punto de observación de cada unidad de escurrimiento, debe ser acompañado por las coordenadas del mismo.	
Variable	Descriptor de la calidad ambiental	Forma de registro			Anotaciones
Color del agua de ríos, arroyos, canales y cuerpos de agua	El agua en su estado puro debe ser incolora. En el área urbana se identificó agua transparente, pero también se visualizaron espumas, aceites, y colores oscuros indicativos de descargas residuales urbanas.	El color se eligió por la dominancia o parcialidad (40%). En primer lugar se asigna mayor calidad al agua clara (transparente), en segundo lugar colores amarillos por la presencia de tierra y residuos orgánicos, en tercer lugar el color blanco por la presencia de espumas (detergente), en cuarto lugar el color café claro por la presencia de aceites y en quinto lugar el color café oscuro y negro debido a residuos fecales y grasas.			
Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3	Unidad 4	Unidad 5	

Cuadro 3. Presencia de basura en el agua de ríos, arroyos, canales y cuerpos de agua

		Formato de recopilación de información en campo		Nota: Cada punto de observación de cada unidad de escurrimiento, debe ser acompañado por las coordenadas del mismo.	
Variable		Descriptor de la calidad ambiental	Forma de registro		Anotaciones
Presencia de basura en el agua de ríos, arroyos, canales y cuerpos de agua		Inadecuado mantenimiento; Insalubridad	Se valoró con mayor calidad a los elementos hídricos sin presencia de basura, mientras la menor calidad ambiental refiere a más de 50 residuos sobre la lámina de agua. Este dato refiere al promedio de las observaciones. Tres puntos de observación con duración de 7 minutos en cada elemento hídrico		
Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3	Unidad 4	Unidad 5	

Cuadro 4. Pendiente predominante.

	<p>Formato de recopilación de información en campo</p>			<p>Nota: Cada punto de observación de cada unidad de escurrimiento, debe ser acompañado por las coordenadas del mismo.</p>	
<p>Variable</p>		<p>Descriptor de la variable</p>	<p>Forma del rango de registro</p>		<p>Notas</p>
<p>Pendiente predominante</p>		<p>A menor pendiente mayor depósitos de basura y propensión a inundaciones. A mayor pendiente susceptibilidad de deslizamientos y mayor descarga de emisiones contaminantes por vehículos.</p>	<p>Se asigna mayor calidad a unidades de análisis con pendiente dominante menor al 5% y menor calidad en aquellas unidades con pendiente dominante mayor al 25%</p>		
<p>Unidad 1</p>	<p>Unidad 2</p>	<p>Unidad 3</p>	<p>Unidad 4</p>	<p>Unidad 5</p>	

Cuadro 5. Vegetación arbórea

		Formato de recopilación de información en campo		Nota: Cada punto de observación de cada unidad de escurrimiento, debe ser acompañado por las coordenadas del mismo.					
Variable		Descriptor de la calidad ambiental		Forma de registro		Anotaciones			
Vegetación arbórea		Regulación térmica e hídrica; reducción de contaminación atmosférica; Generación de biodiversidad; Calidad de vida		Se valora con mayor calidad ambiental a las unidades de análisis que contabilizaron mayor cantidad de árboles presentes en la vía pública (40 árboles). Para ser considerado debe ser =>2 metros de altura					
Unidad 1		Unidad 2		Unidad 3		Unidad 4		Unidad 5	

Cuadro 6. Parques y jardines

		Formato de recopilación de información en campo		Nota: Cada punto de observación de cada unidad de escurrimiento, debe ser acompañado por las coordenadas del mismo.					
Variable		Descriptor de la calidad ambiental		Forma de registro		Anotaciones			
Parques y jardines		Valor estético; salubridad; actividades recreativas; regulación térmica; captación de agua de lluvia; Concentración y generación de biodiversidad.		Se valora con mayor calidad a las unidades de análisis que presenten más de 4 parques y/o jardines. Este registro no difiere por elemento dominante.					
Unidad 1		Unidad 2		Unidad 3		Unidad 4		Unidad 5	

Cuadro 7. Cobertura del suelo urbano

		Formato de recopilación de información en campo		Nota: Cada punto de observación de cada unidad de escurrimiento, debe ser acompañado por las coordenadas del mismo.					
Variable		Descriptor de la calidad ambiental		Forma de registro		Anotaciones			
Cobertura del suelo urbano		Atracción paisajística; dirección de la morfología urbana; funciones y servicios.		Se valoró con mayor calidad a las áreas verdes por su función en la regulación hídrica y térmica, así como la concentración de fauna y vegetación. Por su parte, la menor calidad está dada por la cobertura industrial debido a sus efectos agrestes al entorno inmediato. La cobertura responde a la dominancia visual (60%)					
Unidad 1		Unidad 2		Unidad 3		Unidad 4		Unidad 5	

Cuadro 8. Vegetación arbórea dañada

		Formato de recopilación de información en campo			Nota: Cada punto de observación de cada unidad de escurrimiento, debe ser acompañado por las coordenadas del mismo.
Variable	Descriptor de la calidad ambiental	Forma de registro			Anotaciones
Vegetación arbórea dañada	Contaminación; insalubridad; reducción de oxígeno; Disminución de la regulación hídrica y térmica.	Se asignó mayor calidad ambiental a la ausencia de árboles dañados, mientras que la menor calidad refiere a un número mayor de 36 árboles con algún signo de daño en su estructura. Los daños refieren a árboles descortezados, presencia de manchas negras, quemados, con plaga, por un uso inapropiado (carteles u objetos insertados) o restos de hollín en sus hojas.			
Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3	Unidad 4	Unidad 5	

Cuadro 9. Funcionalidad de las calles

	<p>Formato de recopilación de información en campo</p>			<p>Nota: Cada punto de observación de cada unidad de escurrimiento, debe ser acompañado por las coordenadas del mismo.</p>	
<p>Variable</p>	<p>Descriptor de la calidad ambiental</p>	<p>Forma de registro</p>	<p>Anotaciones</p>		
<p>Funcionalidad de las calles</p>	<p>Seguridad vial; Tránsito peatonal y automovilístico. Funciones a servicios de emergencia.</p>	<p>La mayor calidad se asignó a las calles que no presentaron socavones y que tuvieran salidas o conexiones con otras calles. Los valores dependen de la dominancia de las calles en buen estado que se encontraron dentro de la unidad de análisis (100%).</p>			
<p>Unidad 1</p>	<p>Unidad 2</p>	<p>Unidad 3</p>	<p>Unidad 4</p>	<p>Unidad 5</p>	

Cuadro 10. Cobertura de las calles

	<p>Formato de recopilación de información en campo</p>			<p>Nota: Cada punto de observación de cada unidad de escurrimiento, debe ser acompañado por las coordenadas del mismo.</p>	
<p>Variable</p>	<p>Descriptor de la calidad ambiental</p>	<p>Forma de registro</p>		<p>Anotaciones</p>	
<p>Cobertura de las calles</p>	<p>Impactos térmicos e hídricos; Seguridad vial. Regulación de contaminantes.</p>	<p>Se asignó mayor calidad ambiental a la cobertura de las calles con tierra debido a su aporte en la regulación hídrica y térmica, mientras que la menor calidad está dada por calles asfaltadas debido a la ausencia de infiltración de agua, aumento de temperatura y propensión a efecto invernadero. Los valores dependen de la dominancia de la cobertura (60%).</p>			
<p>Unidad 1</p>	<p>Unidad 2</p>	<p>Unidad 3</p>	<p>Unidad 4</p>	<p>Unidad 5</p>	

Cuadro 11. Fuentes contaminantes

	<p>Formato de recopilación de información en campo</p>			<p>Nota: Cada punto de observación de cada unidad de escurrimiento, debe ser acompañado por las coordenadas del mismo.</p>	
<p>Variable</p>	<p>Descriptor de la calidad ambiental</p>	<p>Forma de registro</p>	<p>Anotaciones</p>		
<p>Fuentes contaminantes</p>	<p>Insalubridad; ausencia o insuficiencia de mantenimiento; Amenazas ambientales</p>	<p>Se valoró con mayor calidad a las unidades que no presentaron emisiones contaminantes, mientras que la menor calidad fue registrada por la intensa dinámica vehicular debido a sus efectos agrestes al entorno inmediato. La cobertura responde a la dominancia visual del 60%.</p>			
<p>Unidad 1</p>	<p>Unidad 2</p>	<p>Unidad 3</p>	<p>Unidad 4</p>	<p>Unidad 5</p>	