



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

Maestría en Gestión Integrada de Cuencas

ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO CON VISIÓN DE CUENCAS

TESIS

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

Presenta:

Catalina Fabiola de Alba Rosano

Dirigido por:

Dr. Raúl Francisco Pineda López

SINODALES

Dr. Raúl Pineda López
Presidente

Dr. Javier del Valle Melendo
Secretario

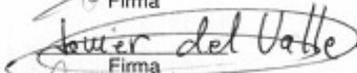
M. en C. Diana Elisa Bustos Contreras
Vocal

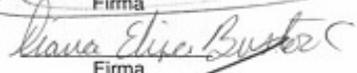
Dr. Gerardo Serrato Ángeles
Suplente

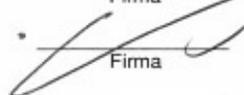
M. en C. Javier Martínez Sánchez
Suplente

Biol. Jaime Angeles Angeles
Director de la Facultad

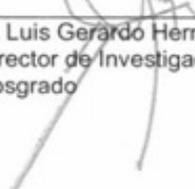

Firma


Firma


Firma


Firma


Firma


Dr. Luis Gerardo Hernández Sandoval
Director de Investigación y
Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Marzo, 2011
México



RESUMEN

Este trabajo presenta los avances relacionados al ordenamiento territorial comunitario con visión de cuencas de la microcuenca Galeras, Querétaro, México. Se plasmó todo el proceso efectuado, como son visitas de campo, investigaciones, talleres participativos comunitarios, marco legal actual y el análisis de los sistemas de información geográfica (SIG). Se observó que existen diversos intereses y actores como son ejidatarios, industriales, autoridades, ranchos privados y población en general, los cuales están a la expectativa del crecimiento urbano por lo que se realizó el diseño de escenarios actual, deseado y posible en paralelo al análisis de aptitud de la microcuenca de lo que se elaboró como producto de este trabajo una propuesta ambiental de ordenamiento diseñando las estrategias, criterios y lineamientos para cada unidad de gestión ambiental.

(Palabras clave: ordenamiento, microcuenca, ambiental, desarrollo, gestión)

SUMMARY

This article presents the advances related to the territorial community classification to vision of basins of the microbasin Galeras, Querétaro, Mexico. The whole effected process took form, since, investigations, participative community workshops, legal framework and the analysis of the information systems geographical (SIG). Was observed that diverse interests and actors exist since are ejidatarios ,farmers, manufacturers, authorities, private messes and population in general, which are to the expectation of the urban growth by what there was realized the current, wished and possible design of scenes in parallel to the analysis of aptitude of the microbasin of what elaborated as product of this work an environmental offer of classification designing the strategies, criteria and limits for every unit of environmental management.

(Key words: order, microbasin, environmental, management)

DEDICATORIA

A mi familia, los que fueron, los que son y los que vendrán...

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ciencias Naturales y la Coordinación en Gestión Integrada de Cuencas.

A mi director de tesis el Dr. Raúl Pineda López, mi codirector de tesis el Dr. Javier del Valle Melendo, y mis sinodales por su apoyo, guía y comentarios los cuales fueron fundamentales para este trabajo y lo serán a lo largo de mi vida.

A CONACYT por la beca otorgada.

Al personal y directivos del CIE-UNAM por el apoyo en sus instalaciones para la redacción de la tesis en especial al Dr. Carlos Alberto Pérez Rábago y el Ing. Jesús Quiñones Aguilar por su apoyo académico en el análisis de datos.

A mis profesores de la maestría y a lo largo de mi vida.

A mis hijos por su comprensión, paciencia, por ser la sonrisa cotidiana y por todo lo que hemos aprendido juntos en el camino.

A mi mamá por el apoyo con mis hijos y con mi existencia en general, por ser tierra fértil.

A mi papá por guiar mis pasos, por ser el padre mío que está en la Tierra, por ser mi roble.

A Carlos por decidir día a día ser mi compañero de vida.

A mis hermanos Miguel y Mauricio por su apoyo logístico, por ser frutos en tierra fértil.

A mi hermano Marcos por ser un ejemplo de tenacidad para mí, por ser un buscador incansable.

A mi yaya Mariflor, Sonia, Laura, Gaby, Di, Edith, Aura, Juanita, Ale, Meche, Erika, Diana, Laila, Carmen, Isela, Perla, Paty, Mariela, Misty, gracias por escuchar, apoyar, respetar, enseñar, querer y confiar.

A mis compañeros de la maestría por los momentos gratos y en particular a Judith, Juan Manuel, Víctor, Gabriel y Chava los cuales de forma particular me apoyaron para la realización de este trabajo.

A Ricardo, Moy, y David por hacer amena mi estancia en el CIE con nuestras cavilaciones existenciales.

A ese Dios que habita en el universo de mi alma.

INDICE

| | |
|--|-----------|
| Resumen | i |
| Summary | ii |
| Dedicatorias | iii |
| Agradecimientos..... | iv |
| Indice | v |
| Indice de cuadros..... | ix |
| Indice de figuras..... | x |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPITULO I. CONTEXTO HISTÓRICO | 3 |
| 1.1 HISTORIA DEL TERRITORIO..... | 5 |
| 1.2 MÉXICO ACTUAL: PAÍS MEGADIVERSO..... | 8 |
| 1.3 ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y ECOLÓGICO | 9 |
| 1.4 ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO (OTC)..... | 10 |
| 1.5. ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO CON VISIÓN DE CUENCAS . | 11 |
| 1.6 BIBLIOGRAFÍA..... | 12 |
| CAPITULO II. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN | 13 |
| 2.1 ANTECEDENTES | 14 |
| Experiencias internacionales | 14 |
| Experiencias nacionales..... | 16 |
| 2.2 JUSTIFICACIÓN | 17 |
| 2.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 21 |
| 2.4 OBJETIVO GENERAL | 22 |

| | |
|--|-----------|
| 2.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 22 |
| 2.6 LOCALIZACIÓN..... | 22 |
| 2.7 BIBLIOGRAFÍA..... | 24 |
| CAPITULO III. MARCO LEGAL | 25 |
| 3.1 HISTORIA DE LAS LEYES Y ORGANISMOS RECTORES DEL ORDENAMIENTO | 26 |
| 3.2 MARCO JURÍDICO ACTUAL | 27 |
| Marco legal internacional | 27 |
| Marco legal federal | 28 |
| Marco legal estatal: Querétaro..... | 29 |
| Marco legal local | 30 |
| 3.3 OTRAS LEYES INVOLUCRADAS CON EL ORDENAMIENTO COMUNITARIO.... | 31 |
| Ley General de desarrollo forestal sustentable..... | 32 |
| Ley agraria | 33 |
| Ley de desarrollo rural sustentable (LDRS) | 33 |
| Ley general de asentamientos humanos..... | 33 |
| Ley general de aguas nacionales..... | 34 |
| Ley general de vida silvestre | 34 |
| 3.4 PROBLEMAS FRENTE AL MARCO JURÍDICO ACTUAL | 35 |
| 3.5 BIBLIOGRAFÍA..... | 36 |
| CAPITULO IV. METODOLOGÍA | 38 |
| 4.1 PASOS METODOLÓGICOS..... | 39 |
| Recopilación de información relacionada a la microcuenca de Galeras | 39 |
| Elección de integrantes del equipo de trabajo | 40 |
| Características de la microcuenca | 40 |
| Caracterización | 40 |
| Diagnóstico participativo | 41 |
| Integración de los instrumentos jurídicos precedentes con el trabajo comunitario realizado | 42 |
| Pronóstico ambiental..... | 42 |
| Propuesta de Unidades de Gestión Ambiental | 42 |
| CAPÍTULO V. RESULTADOS..... | 43 |

| | |
|--|-----------|
| 5.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN | 44 |
| Análisis del contexto histórico..... | 44 |
| Análisis de planes aplicables a la microcuenca | 45 |
| Selección de escala de trabajo..... | 47 |
| 5.2 ELECCIÓN DE INTEGRANTES DEL EQUIPO DE TRABAJO..... | 47 |
| Biología | 47 |
| Ordenamiento territorial y manejo de herramientas de SIG..... | 48 |
| Diseño de mapas y caracterización | 48 |
| Talleres de planeación participativa..... | 48 |
| 5.3 CARACTERÍSTICAS DE LA MICROCUENCA | 49 |
| Ubicación de la microcuenca | 49 |
| Morfometría | 50 |
| 5.4 CARACTERIZACIÓN | 51 |
| Clima | 52 |
| Edafología | 53 |
| Fisiografía | 54 |
| Hidrología | 56 |
| Geología | 59 |
| Vegetación | 59 |
| Fauna | 61 |
| Prácticas de conservación del suelo y agua | 62 |
| Infraestructura Hidráulica | 62 |
| Infraestructura de Servicios | 63 |
| Marginación | 66 |
| 5.5 DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO..... | 68 |
| Diagnósticos participativos previos | 68 |
| Información preliminar obtenida en los TPP..... | 69 |
| Resultados de problemática sentida por rubro..... | 69 |
| Integración de los instrumentos jurídicos precedentes con el trabajo comunitario realizado | 69 |
| Diseño de talleres de planeación participativa (TPP)..... | 69 |
| Primer taller: Análisis FODA | 69 |
| Segundo taller: Generación de imagen objetivo y políticas de trabajo | 73 |
| ANÁLISIS CARTOGRÁFICO..... | 77 |
| Mapa de ubicación..... | 77 |
| Ubicación espacial de la microcuenca en el mapa de municipios del estado de querétaro | 78 |

| | |
|---|------------|
| Mapa base | 78 |
| Mapa de colindancias..... | 80 |
| Mapa de unidades de gestion ambiental según PEOT del Edo de Querétaro..... | 81 |
| Asentamientos humanos actuales..... | 83 |
| 5.7 ANÁLISIS DE APTITUD..... | 84 |
| Aptitud para asentamientos humanos..... | 85 |
| Análisis de aptitud de tipo de suelo (edafología) | 86 |
| Análisis de aptitud de la geomorfología | 88 |
| Aptitud agrícola | 90 |
| Aptitud forestal | 91 |
| Aptitud minera 93 | |
| Aptitud turística..... | 95 |
| Aptitud industrial..... | 96 |
| Aptitud agrícola-ganadera-forestal | 98 |
| Escenario posible..... | 101 |
| 5.8 PROPUESTA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO CON VISIÓN DE CUENCAS..... | 103 |
| Propuesta de ordenamiento territorial comunitario con visión de cuencas | 103 |
| 5.9 BIBLIOGRAFÍA | 112 |
| CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 113 |
| 6.1 BIBLIOGRAFÍA | 120 |
| ACRONIMOS | 121 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 5.3.1 Ubicación hidrológica de Galeras..... | 50 |
| Tabla 5.4.1 Infraestructura existente en la microcuenca Galeras..... | 64 |
| Tabla 5.4.2 Datos poblacionales de la microcuenca Galeras..... | 65 |
| Tabla 5.4.3 Producción agrícola 2005 de los municipios del Marqués y Colón | 67 |
| Tabla 5.5.1 Resultados de la problemática sentida por el sector social | 70 |
| Tabla 5.5.2 Resultados de la problemática sentida por el sector social..... | 71 |
| Tabla 5.7.1 Clasificación de las UGAS con base en la política ambiental | 105 |
| Tabla 5.7.2 Lineamientos de Unidades de gestión ambiental del OTCVC..... | 106 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1.1 Carta etnográfica elaborada por Manuel Orozco y Berra..... | 7 |
| Figura 1.2 Uso de escalas cartográficas según tipo de análisis geográfico..... | 10 |
| Figura 2.1 Ubicación de la microcuenca Galeras..... | 23 |
| Figura 5.1. Camino real de tierra adentro Figura 5.2. Ruta México- Cd. Juárez..... | 44 |
| Figura 5.3 Regiones hidrológicas del Estado de Querétaro | 49 |
| Figura 5.4 Morfometría de la Microcuenca de Galeras. | 50 |
| Figura 5.5 Una visión de la microcuenca de Galeras | 51 |
| Figura 5.6 Imagen Aérea de la Microcuenca..... | 55 |
| Figura 5.7 Uso del agua en la microcuenca de Galeras | 56 |
| Figura 5.8 Porcentaje entre familias con mayor número de especies | 60 |
| Fuente: PRPC Galeras, 2006..... | 60 |
| Figura 5.9 Riqueza Relativa de vertebrados en la microcuenca de Galeras..... | 61 |
| Figura 5.10 Mapa de Grados de Marginación en el Estado de Querétaro | 66 |
| Figura 5.11 Distribución de Tenencia de Tierra por comunidad en la Microcuenca de Galeras... | 67 |
| Figura 5.12 Propuestas obtenidas del sector social y público | 72 |
| Figura 5.13 Escenario actual de la microcuenca Galeras..... | 74 |
| Figura 5.14 Escenario actual de la microcuenca Galeras | 74 |
| Figura 5.15 Escenario ideal para la microcuenca Galeras..... | 76 |
| Figura 5.16 Escenario ideal para la microcuenca Galeras | 76 |
| Figura 5.17. Mapa de ubicación. | 77 |
| Figura 5.18. Mapa de ubicación de la microcuenca a nivel municipal en el Edo. de Querétaro | 78 |
| Figura 5.19. Mapa base..... | 79 |
| Figura 5.20. Mapa de colindancia | 80 |
| Figura 5.21. Mapa de unidades de gestión ambiental (UGA'S) según PEOT-QRO | 81 |
| Figura 5.22. Mapa de unidades de gestión ambiental (UGA'S) con políticas según PEOT-QRO | 82 |
| Figura 5.23. Mapa de asentamientos humanos para la Microcuenca Galeras..... | 83 |
| Figura 5.24. Promocional de Fraccionamiento ubicado en la Microcuenca Galeras..... | 84 |
| Figura 5.25. Mapa de aptitud de asentamientos humanos | 86 |
| Figura 5.26. Mapa edafológico..... | 87 |
| Figuras 5.27. y 5.28. Mapa de % de pendiente y Mapa de clasificación de pendiente..... | 88 |
| Figura 5.29. Mapa de erosión y usos de suelo | 89 |
| Figura 5.30. Mapa de aptitud agrícola..... | 91 |
| Figura 5.31. Mapa de aptitud forestal..... | 92 |
| Figura 5.32. Mapa de aptitud de conservación..... | 93 |
| Figura 5.33. Mapa de actividades mineras en la microcuenca..... | 94 |
| Figura 5.34. Mapa de aptitud minera | 95 |
| Figura 5.35. Mapa de aptitud turística..... | 96 |
| Figura 5.36. Mapa de industria actual | 97 |
| Figura 5.37. Mapa de aptitud agrícola-forestal-ganadera según PEOT-QRO..... | 99 |
| Figura 5.38. Mapa de aptitud agrícola-ganadera-forestal de elaboración propia | 100 |

| | |
|--|-----|
| Figura 5.39.. Escenario posible para la microcuenca Galeras | 103 |
| Figura 5.40. Unidades de Gestión Ambiental con políticas para la microcuenca Galeras | 104 |
| Figura 6.1. Políticas existentes en la microcuenca Galeras para el OTCVC..... | 118 |

INTRODUCCIÓN

Querétaro se ha caracterizado por ser uno de los Estados de la República Mexicana con mayor potencial de desarrollo industrial en la última década, en gran medida debido a su ubicación geográfica central, ya que por él se atraviesan las principales vías de comunicación del país incluyendo el eje carretero panamericano que va de México a Ciudad Juárez y las carreteras federales que comunican a Nuevo Laredo, Mexicali y Tampico, así mismo, cuenta con importantes vías de comunicación férreas aunado a su cercanía geográfica al puerto interior ubicado en el Bajío (Silao, Gto).

También se caracteriza por tener una de las mayores producciones ganaderas de la región centro-occidente principalmente ganado bovino y caprino, un importante desarrollo agrícola, una destacada producción de quesos regionales y una interesante producción vitivinícola.

Es por ello que en el Estado se ha realizado una búsqueda exhaustiva de zonas prioritarias de desarrollo, principalmente en los municipios circundantes a la Zona Metropolitana de la Ciudad de Querétaro (ZMCQ) para dar fortalecimiento a los procesos de desarrollo económico de todo el Estado; entre los municipios circundantes encontramos a Corregidora, Huimilpan y El Marqués [GEO-Querétaro, 2008].

Entre los municipios de El Marqués y Colón se encuentra delimitada la microcuenca Galeras donde se localiza el Aeropuerto Internacional de Querétaro (AIQ), además del Parque Aeroespacial de Querétaro y la Universidad Nacional Aeronáutica en Querétaro (UNAQ) lo que ha atraído desde el 2004 grandes inversiones económicas en el Estado, sin embargo, con base a los trabajos de planeación participativa se observa que un gran porcentaje de la población no percibe una mejoría directa en su calidad de vida (ver capítulo 5).

El cambio dramático que se ha llevado a cabo en las comunidades de la zona circundante al aeropuerto internacional de Querétaro (ZCAIQ) debido a la transformación del paisaje, ha provocado diversos problemas sociales, políticos y ambientales que de no ser considerados a través de diversas acciones de planeación y desarrollo podrían tener consecuencias negativas para los pobladores de la misma.

Aunque se han realizado diversos planes regionales y de desarrollo para los municipios involucrados, estos no han logrado concretar proyectos sociales con los que la población se sienta identificada e involucrada, con una participación directa en su desarrollo, ya que muchos de estos proyectos son de índole asistencial y a mediano y largo plazo resultan deficientes e incluso abandonados y obsoletos debido a cambios gubernamentales en los tres órdenes de gobierno de forma que los habitantes se ven inmersos en conflictos políticos que impactan directamente en su estabilidad social, económica y ambiental.

Es por ello que resulta necesaria la realización de una propuesta viable en los aspectos sociales, económicos y ambientales teniendo como base, un sustento jurídico para su aplicación que dé respuesta a las demandas actuales y futuras para el establecimiento de asentamientos humanos, desarrollo industrial, ganadero, agrícola, forestal, de recreación, etcétera, logrando la minimización de los conflictos territoriales que están surgiendo en los municipios involucrados.

En el capítulo 1 se presenta la historia territorial de la humanidad, y las decisiones políticas, sociales y ambientales que muestran la transformación del territorio nacional a través de cinco siglos hasta la consolidación del México actual.

En el capítulo 2 se muestra la importancia del ordenamiento con visión de cuencas y las experiencias nacionales e internacionales que sirvieron de apoyo para el diseño metodológico.

En el capítulo 3 se describen las bases jurídicas actuales considerando las leyes y reglamentos aplicables a nivel federal, estatal y municipal, así como las leyes relacionadas al ordenamiento ecológico y/o territorial que sirvieron de fundamento para el ordenamiento con visión de cuencas.

En el capítulo 4, se observa la metodología aplicada, la cual consistió en la búsqueda de información, la posterior selección de un equipo de trabajo multidisciplinario que colaboró para lograr el adecuado análisis de los datos existentes considerando las necesidades de la comunidad para poder realizar una propuesta ambiental actualizada y específica con el apoyo de sistemas de información geográfica.

En el capítulo 5 se muestran los resultados del trabajo con base a la información bibliográfica, Sistemas de Información Geográfica (SIG) e información obtenida en campo a través de la caracterización, los talleres de planeación y entrevistas abiertas con diversas personalidades inmersas en la microcuenca, con lo cual, se llevó a cabo el diagnóstico, a través del cual se realizó el análisis para la elaboración de escenarios y posterior diseño de una propuesta ambiental conformando Unidades de Gestión Ambiental (UGA'S) apropiadas a la microcuenca considerando los lineamientos y estrategias que deberán ser evaluados para la gestión del ordenamiento territorial con visión de cuencas.

En el capítulo 6 se muestra el análisis de los capítulos anteriores: del contexto histórico, las experiencias aplicadas, el marco jurídico actual, la participación social en las comunidades de la microcuenca, la transformación del paisaje y sus consecuencias, los aciertos y limitaciones de la metodología empleada, las ventajas ofrecidas por el estudio actual en comparación a otro tipo de ordenamientos y estudios realizados para la zona. También se ponen de manifiesto las áreas de oportunidad existentes en la microcuenca relacionadas a los deseos de la población y la aptitud territorial, lo cual se detalla en las UGAS propuestas las cuales se describen de forma breve.

Una buena división territorial es un problema complejo compuesto de multitud de elementos, de los cuales unos pueden ser fácilmente puestos en relación, mientras los otros presentan en su conjunto dificultades insuperables a veces. Dependerá de los límites, de su extensión, de los accidentes naturales del terreno, de la feracidad del suelo, del modo con que estén distribuidos los depósitos de las aguas, los ríos y las montañas, de los centros principales de población, de su fuerza y sus recursos, de los medios de comunicarse, de las razas allí establecidas y, además, de otros mil pormenores; ni habrá que olvidar los idiomas hablados por los habitantes del país ni usos, su religión y sus costumbres.

Manuel Orozco y Berra

CAPÍTULO I. CONTEXTO HISTÓRICO

En este capítulo se muestra el contexto histórico del manejo de los recursos naturales y el territorio, como este ha ido evolucionando al paso de los siglos en México, el instrumento de política ambiental denominado ordenamiento y los diversos tipos existentes actualmente, así como la definición del ordenamiento territorial con visión de cuencas hidrológicas.

1.1 HISTORIA DEL TERRITORIO

El hombre, a lo largo de su historia, ha requerido del manejo de los recursos naturales para su sobrevivencia por lo que de forma evolutiva pasó de ser nómada a sedentario con el descubrimiento de la agricultura e iniciando así una importante y crucial etapa en la historia de la humanidad con lo cual fue cambiando los usos del suelo para llevar a cabo sus actividades cotidianas.

Posteriormente, al suelo se le dio el apelativo de “territorio”, el cual ya implicaba una pertenencia sobre del mismo y es en este momento cuando comienzan a existir las guerras entre tribus, razas, reinos y Estados por conseguir espacio ya que este era símbolo de riqueza y poderío.

Es por ello que los grandes reinos europeos como lo eran el de Inglaterra, Holanda, Portugal, Francia y España, se lanzan a la colonización de nuevas tierras con el fin de obtener materias primas de gran valor como lo eran las especias, las piedras preciosas, el oro y la plata.

Por otro lado, en el territorio de Mesoamérica vivían muchos pueblos con lenguas y costumbres distintas: mayas, zapotecos, mixtecos, huastecos, totonacos, tlaxcaltecas, etcétera, organizados en cientos de pequeños reinos que comprendían apenas una ciudad capital y algunas poblaciones menores [González y González, 2010].

Es importante mencionar que en las culturas precolombinas, las poblaciones indígenas se vinculaban directamente con su medio natural, realizando un manejo de recursos naturales, que algunos autores consideran adecuado, al provocar poco deterioro, y con un profundo conocimiento del medio [De la Maza, 2000].

Al arribo de los españoles, durante la Conquista, el nuevo ordenamiento territorial sigue dos ejes perfectamente delineados por Hernán Cortés [Cortés, 1521-1600]: uno marítimo Este-Oeste, en la línea de Veracruz-México-Acapulco, uniendo, en consecuencia, el

Mediterráneo tropical con el Pacífico y el segundo eje, es el Norte-Sur, que supone la unión de la frontera norte, con el istmo de Tehuantepec [Cortés, 1519-1534].

Para el siglo XVII el territorio se encontraba regido por las rutas de las Misiones (1601-1670), las cuales fueron parte fundamental para el control de las actividades económicas dentro de las provincias y reinos establecidos [Mapa de división antigua: provincias y reinos 1550-1776]. Estos territorios se subdividieron a su vez en congregaciones las cuales facilitaron la transformación de los pueblos indígenas a *títulos primordiales* [Inoue,2007] y por otro lado la existencia de los *Caminos Reales* los cuales facilitaban el intercambio comercial de las Haciendas, las cuales eran grandes extensiones territoriales de las que eran dueños los españoles e hijos criollos y finalmente son estos últimos, los criollos, que comienzan a gestar la lucha de Independencia de España (1810) la cual es apoyada por los indígenas dando entre otros frutos la abolición de la esclavitud.

Los primeros bosquejos del México independiente se dan dentro de un territorio confuso, en el cual se considera la opinión de científicos, investigadores, empresarios y viajeros debido a que las políticas del nuevo gobierno intentaban encontrar los puentes adecuados de regulación para la utilización del territorio. Nombres como Alejandro von Humboldt, George F. Lyon y Joseph Bukart, comienzan a dar la visión de un México visto desde el paradigma de un crítico viajero y establecen las bases para el marco de referencia del diseño territorial [Contreras, 2005].

En este nuevo ir y venir de ideologías, enmarcadas por la teoría de la Ilustración Francesa la cual tenía como estandarte la lucha contra el absolutismo y la nobleza se observa la influencia en el pensamiento liberal de los personajes en el poder, los cuales se rigen por el constante cambio en las políticas de la naciente República.

Se observa el descontrol de la realidad territorial lo cual se demuestra en 1836 cuando se pierde el territorio de Texas. [Bob Bullock Texas State History Museum, 2008].



Figura 1.1 Carta etnográfica elaborada por Manuel Orozco y Berra (1871)
Fuente: Mapoteca Manuel Orozco y Berra

A pesar del descontrol político, la investigación y el trabajo universitario siguieron su cauce, por lo que en la última etapa del siglo XIX surgen las primeras inquietudes sobre ordenamiento territorial siendo Manuel Orozco y Berra con sus *Materiales para una cartografía mexicana* (1871) el que sienta las bases del mismo. Su trabajo se fundamentaba en la distribución del país en 50 departamentos, los cuales debían considerar los límites naturales para la subdivisión, él afirmaba que: “La elección de los límites naturales es la más perfecta que puede adoptarse, así para separar un país de otro, como una fracción política de su vecina dentro de una misma nación” [Orozco y Berra, 1873]. De los 50 departamentos en que fue dividido el país, sólo ocho se delimitaron teniendo en cuenta grandes elevaciones, montañas, cadenas montañosas, sierras madres y menores, para los 42 departamentos restantes sirvieron de límites, principalmente, los ríos del país, lagunas, mares, golfos y océanos, por lo que las cuencas hidrográficas se convirtieron en la base de la organización territorial. [Contreras, 2005].

A lo largo del Porfiriato, entre 1881 y 1906, se deslindaron 49 millones de hectáreas (cerca de la quinta parte del territorio nacional), como respuesta a la llamada *Colonización de terrenos baldíos nacionales*, con lo cual se intentó que estuvieran disponibles para la agricultura aquellas tierras consideradas improductivas. Esta situación propició la conformación de un número considerable de localidades, el acaparamiento y uso intensivo de las tierras así como la intensificación en la extracción de recursos naturales [Michael, 1991].

A inicios del siglo XX y después de un siglo del inicio de la independencia, comenzó en noviembre de 1910 una nueva batalla...la Revolución Mexicana, la cual tomó como causa de lucha el lema Zapatista “Tierra y libertad”, por lo que después de más de diez años de guerra civil, se disolvieron la mayor parte de las haciendas y ranchos además se realizó el primer reparto de tierra logrado por la “reforma agraria” la cual había de servir como base legal de referencia a nivel internacional pues en ella se definieron los llamados “ejidos” en los cuales se pretendía un uso adecuado de la tierra dando una visión de pertenencia de la misma por lo que se repartió el territorio a pequeños propietarios, los cuales fueron denominados “ejidatarios” [Warman, 2001 y 2002].

Es así que desde el siglo XIX se comienzan los trabajos de división territorial en los cuales se basará la información para las diversas materias de instrucción superior y para la formación de profesionistas universitarios a partir de la segunda mitad del siglo XIX considerando los elementos fisiográficos y naturales ante la división del país y analizando el carácter político y comercial de cada zona.

1.2 MÉXICO ACTUAL: PAÍS MEGADIVERSO

Como se puede analizar por los argumentos comentados, el territorio de lo que actualmente es la República Mexicana ha pasado a través de los últimos cinco siglos por una serie de luchas de poder, económicas y comerciales las cuales han derivado en una explotación de recursos naturales como lo han sido la minería, los hidrocarburos, la vegetación (mayormente bosques y selvas), fauna endémica lo cual se observa en las largas listas de especies en peligro de extinción al día de hoy [NOM-059-SEMARNAT--2010] lo que ha sido ocasionado por un uso de suelo inadecuado provocando la pérdida actual de ecosistemas debido a la desertificación.

México abarca una extensión territorial de 1,964, 375 Km², de los cuales 1,959, 248 Km² son superficie continental y 5,127 Km² son superficie insular. A este territorio debe añadirse la zona económica exclusiva de mar territorial, que abarca 3,149, 920 Km², por lo que la superficie total del país es de 5,114, 295 Km². En extensión territorial ocupa la quinta posición en América, y el decimocuarto lugar a nivel mundial. México es el país con la mayor población hispanohablante en el mundo [Presidencia, 2010].

Dando una vista de México en el ámbito internacional encontramos que este país es reconocido en el mundo por la gran cantidad de especies endémicas que se encuentran en él, debido a su excelente ubicación geográfica entre la región neártica y la neotropical, además de ser bañado por dos grandes océanos como son el Pacífico al oeste y el Atlántico al este, esta posición provoca la existencia de ecosistemas que son hábitat de miles de especies de flora y fauna, lo cual origina un país megadiverso; algunas de estas zonas no han sido sustancialmente impactadas por el hombre, por lo que han sido decretadas como áreas protegidas, concepto de conservación que rige la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) desde su formación en el año 2000,

las cuales hasta la fecha suman 150 áreas protegidas que representan cerca del 10% del territorio nacional [CONANP, 2006].

Analizando la problemática actual del país, algunas de las causas que originan el desequilibrio son la concentración de la población en espacios urbanos en los que el 26.5% de la población nacional habita en cuatro grandes zonas metropolitanas (Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey y Puebla) y el 24.2% de la población se encuentra en localidades con menos de 2500 habitantes, lo que dificulta satisfacer sus necesidades de vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios [SEDESOL, 2006].

Debido a las situaciones de extrema pobreza que se viven en el país y una vez analizada la importancia de la biodiversidad existente en la República Mexicana, se deben crear programas de conservación de los recursos los cuales sean vigilados y promovidos por estos pueblos que viven en marginación, obteniendo directamente una ganancia económica por el cuidado que procuren a su medio, por lo cual en la actualidad se están diseñando *programas de desarrollo sustentable* como es el desarrollo de proyectos ecoturísticos, viveros de especies endémicas, creación de UMA'S y se está considerando con seriedad la figura de *pago por servicios ambientales*.

1.3 ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y ECOLÓGICO

En la actualidad la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA) ha catalogado como un instrumento de política ambiental al ordenamiento ecológico y esto se observa en su capítulo IV, artículos 19 al 20 BIS 7.

Los Ordenamientos Territorial y Ecológico son herramientas que permiten abordar de manera sistemática los cambios de uso de suelo, gracias a la evaluación de los componentes naturales, económicos y sociales de la zona en estudio [SEDESU, EOER-2006].

El término territorial o ecológico se usa indistintamente según el enfoque que se desee para el trabajo de ordenamiento; en nuestro país este se ha visto orientado según las autoridades que estén colaborando y financiando como es el caso de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) principalmente [Negrete, 2006].

Para el enfoque territorial se observa una acentuada visión de desarrollo urbano y para el enfoque ecológico se tiene una visión de conservación y restauración ambiental principalmente, aunque los dos instrumentos están acotados claramente por un límite territorial delimitado políticamente como los son las comunidades, municipios, estados o regiones políticas.

Según el tipo de ordenamiento que se desee ya sea regional, estatal, municipal o local se definirá la escala de trabajo la cual es muy importante definir ya que de ella dependerán los resultados obtenidos.

En la figura 1.1 se muestra un cuadro donde se ha definido la escala de trabajo.

| | <i>Escala aproximada</i> | <i>Análisis del recurso hídrico</i> | <i>Responsabilidad gubernamental</i> |
|---------------|-------------------------------|---|--------------------------------------|
| REGIÓN | 1:1 000 000 | Bastante "superficial", sólo para estrategias generales | Federal + Estatal |
| ESTADO | 1: 500 000, 1:250 000 | Abarca comportamiento regional, pero sin mucho detalle | Estatal |
| ZONA | 1:100 000, 1: 50 000, etc. | Más detalle | Municipal |

Figura 1.2 Uso de escalas cartográficas según tipo de análisis geográfico.

Fuente: Evaluación del recurso hídrico para el ordenamiento territorial: Dra. María Perevochtchikova.

En este cuadro se puede observar que a menor escala, mayor detalle por lo que si se realizará una comparación de ordenamiento territorial para un mismo lugar pero considerando las distintas escalas trabajadas según el análisis que se haya efectuado, se encontrará que las decisiones tomadas a menor escala, son las más cercanas a las necesidades del lugar elegido.

Cómo se verá en el capítulo VI, el Ordenamiento Ecológico del Estado de Querétaro se realizó en una escala de 1:250 000 en comparación al Ordenamiento Territorial con Visión de cuencas de la microcuenca Galeras el cual se trabajó en una escala de 1:25 000 por lo cual se espera que este último sea más cercano a la realidad de la microcuenca analizada.

1.4 ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO (OTC)

A diferencia de los ordenamientos territorial y ecológico tradicionales, en el Ordenamiento Territorial Comunitario (OTC) posterior a toda la metodología aplicada en el proceso, son los mismos pobladores los que gestionan, vigilan y promueven el ordenamiento al interior de los municipios, ejidos y comunidades, así como al exterior con los tres niveles de gobierno (municipal, estatal y federal).

Se trata de delimitar al territorio geopolítico de las comunidades, en zonas o fragmentos para facilitar su administración, manejo y control, a cambio de beneficios planificados en el tiempo y en total concordancia con los actores locales [CONABIO, 2006].

1.5. ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO CON VISIÓN DE CUENCAS

Se observa que el proceso metodológico para manejo de microcuencas además de iniciar con los conceptos básicos del desarrollo comunitario según lo analizado por Negrete, Bocco, de la Maza y otros, propicia espacios de reflexión acerca de la problemática ambiental, siendo uno de los ejes más importantes el recurso hidrológico, además de eliminar los conflictos de intereses políticos que pueden estar frenando los procesos de gestión y según lo había propuesto Orozco y Berra delimitando la zona a partir de los límites naturales, realizando un análisis en conjunto con las autoridades municipales, líderes comunitarios y organizaciones locales para que ellos se den cuenta del estado en que se encuentran las diferentes zonas de la microcuenca.

En el Ordenamiento Territorial Comunitario con Visión de Cuencas (OTVC) se promueve la gobernabilidad de la gestión de programas y proyectos a todos los habitantes que confluyen en la microcuenca como son ejidatarios, comuneros, habitantes de la zona urbana, industriales, etcétera, con la finalidad de que ellos mismos trabajen por las soluciones de un pronóstico viable en coordinación con los facilitadores del ordenamiento y que sean capaces de generar una visión asequible a corto, mediano y largo plazo con el apoyo de las autoridades locales, estatales y federales haciendo uso del marco legal existente y con un adecuado manejo de sus recursos naturales los cuales sean preservados, conservados y restaurados para un mayor beneficio social y económico.

Este trabajo de elaboración del OTCVC es de difícil desarrollo sin contar con una base de análisis de experiencias previas, ya que estas aportan los errores y aciertos que se han observado a partir de experiencias similares por lo que en el capítulo II se relatan algunas de ellas.

1.6 BIBLIOGRAFÍA

Anta S. et. al , 2006. Ordenamiento Territorial Comunitario. Qué hacemos.INE. CONANP. www.conanp.gob.mx

Contreras, Carlos. 2005. Antecedentes históricos del ordenamiento territorial en México: la obra de Manuel Orozco y Berra. Boletín de los sistemas nacionales estadístico y de información geográfica.

Cortés, Hernán. 1519-1534. Cartas de relación. México

De la Maza, R. 2000. Una historia de las áreas naturales protegidas en México. Biblioteca interactiva de medio ambiente . INE-Semarnap. México

González y González, Luis. 2010. Viaje por la historia de México. Ed. Clío. Primera reimpresión. México. p.p. 13

<http://www2.inegi.org.mx/sneig/contenidos/espanol/superior/bolsneig2.pdf>

Michael, G. 1991. Capitalismo y reforma agraria en México. Ediciones Era. México

Orozco y Berra, 1873. Materiales para una cartografía mexicana. México: Imprenta del gobierno en palacio.

[Presidencia, 2010.México. http://www.presidencia.gob.mx/mexico/](http://www.presidencia.gob.mx/mexico/)

[SEDESOL, 2006. México: logros y retos del desarrollo social. México. http://sedesol2006.sedesol.gob.mx/publicaciones/libros/politica/anexo.pdf](http://sedesol2006.sedesol.gob.mx/publicaciones/libros/politica/anexo.pdf)

SEDESU, EOER-2006. Estudio de ordenamiento ecológico para el corredor Galeras-Cadereyta. México.

Warman, A. 2001 y 2002. El campo mexicano en el siglo XX. México, D.F., Fondo de Cultura Económica.

*Para que respeten la Tierra, cuéntales
que la Tierra contiene las almas de
nuestros antepasados.*

*Enseñad a vuestros hijos lo que
nosotros enseñamos a los nuestros: que
la Tierra es nuestra madre.*

*Lo que acontece a la Tierra, le acontece
también a los hijos de la Tierra.*

*Cuando los hombres escupen a la
Tierra, están escupiendo a sí mismos.*

*Pues nosotros sabemos que la Tierra no
pertenece a los hombres, que los
hombres pertenecen a la Tierra....."*

*(Mensaje del Gran Jefe Seattle al
Presidente de los EEUU. 1855)*

CAPÍTULO II. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.

En el capítulo anterior se observó que el ordenamiento territorial ha sido un proceso de planeación del uso del suelo que se ha ido modificando a través de los siglos en su visión y en la manera de abordarlo. En la actualidad, este se lleva a cabo en diversos países y conlleva un consenso previo que puede ser internacional, nacional, regional, estatal o municipal, por lo que se ha realizado un análisis de las experiencias actuales, las cuales se muestran en este capítulo.

También se analizará la importancia de llevarse a cabo un OTCVC en la microcuenca Galeras, Querétaro.

2.1 ANTECEDENTES

Para comprender a mayor profundidad la relación entre los seres vivos y el agua, se ha decidido analizar los estudios de casos existentes en el mundo, relacionados al manejo de cuencas hidrográficas a través de ordenamientos comunitarios y en algunos de los casos se muestra la apropiación del ordenamiento territorial a través de una respuesta comunitaria.

EXPERIENCIAS INTERNACIONALES

A modo de comprender las acciones que a nivel de cuencas hidrográficas está llevando a cabo la Unión Europea (UE) se observó el trabajo que se ha venido realizando en la zona de Aragón, provincia de Zaragoza en España, donde se están planificando procesos para ser aplicados en localidades de suma importancia geográfica a nivel local y mundial como son los Pirineos [Confederación Hidrográfica del Ebro, 2007].

Cabe resaltar la importancia de este proceso ya que los pirineos es una cordillera montañosa de gran importancia hidrológica para la Unión Europea (UE) ya que ahí nacen importantes ríos como son en la vertiente española, los ríos Bidasoa, Aragón, Gállego, Cinca, Ésera, Segre, Ter, Llobregat, Muga y Fluvia y en la vertiente francesa, los ríos Adur, Garona, Nivelle, Tec, Têt, Aglí y Aude [Pirineos,2010]. Esto muestra la importancia de proyectos comunitarios donde el punto focal sea el manejo hídrico; entre otros proyectos, se lleva a cabo el saneamiento y depuración del Río Ebro, así como planes regionales para el saneamiento de aguas residuales urbanas, rehabilitación de espacios contaminados en la cuenca del río Gallego, actuaciones varias de reutilización no consideradas en grandes planes, entre otras acciones.

Así mismo, como parte de la *Estrategia nacional de restauración en ríos*, se lleva a cabo el *Programa de voluntariado en ríos*, el cual tiene como finalidad aumentar la participación

social en la conservación y mejora del estado ecológico de los ríos en las cuencas hidrográficas gestionadas por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino a través de las Confederaciones Hidrográficas [MMA, 2010].

Pero como lo explica Axel Dourojeani, los instrumentos económicos de los países desarrollados no están concatenados a las normas existentes en los países en desarrollo [Dourojeani, 2001] por lo que es difícil hacer un análisis de las experiencias llevadas a cabo en países desarrollados y aplicarlas directamente en los países de Latinoamérica y del Caribe, esperando una respuesta similar.

Por ello se analizaron diversos proyectos realizados en Latinoamérica y el Caribe donde existen organismos internacionales no gubernamentales como la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN), los cuales tienen una visión clara de apoyo a la participación social con el fin entre otros de lograr una gobernabilidad por parte de las propias poblaciones por lo que en Sudamérica y Centroamérica han apoyado proyectos de manejo de microcuencas en diversos países como en Nicaragua, Honduras, Bolivia, Ecuador, Perú, Guatemala y el sureste mexicano principalmente en regiones de alto valor ecológico y con situaciones de pobreza extrema desde la aplicación del enfoque ecosistémico en la gestión de los recursos hídricos [Guerrero et.al, 2006].

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) actualmente trabaja en el proyecto GEO-CIUDADES el cual está apoyando a 50 ciudades a nivel Latinoamérica y el Caribe, así como en diversas partes del mundo demostrando que es una necesidad imperiosa la de concatenar esfuerzos para tener una visión clara y actual del comportamiento urbano a nivel mundial y la posibilidad del intercambio comercial, cultural y de servicios, desde una perspectiva sustentable considerando y fortaleciendo la visión de gestión integrada de cuencas y el trabajo del ordenamiento territorial participativo a través de talleres donde la comunidad que habita las ciudades va diseñando los escenarios que desea para corto, mediano y largo plazo como lo fue también el caso del proyecto GEO-Ciudad de Querétaro [PNUMA ,2008].

Así, el PNUMA trabaja arduamente en el desarrollo e implementación de planes integrales de manejo y conservación de cuencas hidrográficas, los cuales se desarrollan en cuencas de importancia internacional y regional, tales como la Cuenca del Río de la Plata, la Cuenca del Río Bermejo, la Cuenca Alta del Río Paraguay, la Cuenca del Río São Francisco y la Cuenca del Río San Juan, entre otras en América Latina [PNUMA ,2011].

Por otra parte, durante el año 2002, y como respuesta al convenio de colaboración técnica firmado entre los gobiernos de México y Guatemala, se trabajó en la integración de un Plan de Ordenamiento Ecológico Comunitario Participativo (OECP) en la región de los Cuchumatanes, que está fuertemente vinculado al suministro de servicios ambientales en el estado mexicano de Chiapas [INE -Semarnat 2000].

Dentro de este contexto, en la República Mexicana, se han analizado los casos de estudio donde se ha incluido como eje principal la participación de la comunidad, incluyendo todos los sectores que en ella están conferidos.

EXPERIENCIAS NACIONALES

A nivel federal, el Gobierno Federal a través del Fideicomiso para el Riesgo Compartido (FIRCO) implementó el Programa Nacional de Microcuencas y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola de la Organización de las Naciones Unidas (FIDA) pusieron en marcha el Proyecto de Fortalecimiento del Programa Nacional de Microcuencas, en el que participaron más de 150 municipios de nueve estados del país [INIFAP, 2005], el cual se llevó a cabo a través de la elaboración de Planes rectores para cada microcuenca considerando la planeación participativa y los factores evaluados por el Técnico de la microcuenca dando como resultado un análisis de prioridades para el diseño de planes económicos anuales para la gestión de recursos por parte de las autoridades de los tres niveles de gobierno.

A nivel regional, en la región de los Tuxtlas, en el Estado de Veracruz, el Grupo Sierra de Santa Martha ha apoyado desde 1990 a las comunidades de la región en talleres de planeación participativa y de ordenamiento ecológico; en el mismo sentido ha trabajado en el Estado de Chiapas, el Instituto para el Desarrollo Sustentable de Mesoamérica, A.C . (IDESMAC) [Idesmac, 2000]. Los programas de manejo se han considerado en cuatro rubros los cuales son: el solar, el acahual, la milpa y la selva o manglar.

En la escala local, el OTC ha sido fomentado en México recientemente por dos programas gubernamentales: el Proyecto para la conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales en México (PROCYMAF) y el Proyecto de Conservación de la Biodiversidad por Comunidades e Indígenas de los Estados de Oaxaca, Michoacán y Guerrero (COINBIO). Por otro lado, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) auspicia los planes de conservación y manejo de las áreas naturales, los cuales tienen un componente de ordenamiento ecológico local de fundamentos diferentes de los del OTC. El PROCYMAF comenzó a operar como piloto en 1998 en Oaxaca, luego se extendió a Guerrero y Michoacán, y finalizó en 2003 su primera etapa; en 2004 se convirtió en el Programa de Desarrollo Forestal Comunitario (PROCYMAF II) y amplió su cobertura a Durango, Jalisco y Quintana Roo. Señala entre sus fines asistir a ejidos y comunidades forestales por medio de la diversificación y la inversión en la silvicultura comunitaria, el fortalecimiento de sus capacidades técnicas y la consolidación del capital social de sus instituciones, de manera que generen procesos de desarrollo local. Los fondos con los que actúa provienen del Banco Mundial [Orozco, 2006].

La lectura de este apartado nos hace notar la múltiple viabilidad de propuestas que se han realizado hasta el momento por lo que para la microcuenca de Galeras se ha detectado la problemática existente la cual se justifica a continuación.

2.2 JUSTIFICACIÓN

Entre la capital del Estado y el municipio de San Juan del Río a través de la carretera federal 57, se han desarrollado dos corredores industriales que concentran gran parte de la industria del Estado. Estos corredores, por su ubicación sobre uno de los ejes de comunicación terrestre más importantes del país, permiten el acceso a los mercados del centro y del norte de la República Mexicana. Por su dinamismo, los corredores ejercen actualmente una fuerte presión sobre la infraestructura, poblaciones aledañas y los recursos naturales de la región, principalmente los hidrológicos. Es por ello que resulta imprescindible un estudio de ordenamiento regional, para orientar la toma de decisiones en el desarrollo de nuevas áreas de desarrollo industrial, como lo puede ser la zona denominada corredor Galeras-Cadereyta [OER-Galeras, 2006].

En el área de la microcuenca de Galeras se han propuesto y establecido diversos programas de desarrollo como a continuación se mencionan:

- Programa Nacional de Desarrollo 2007-2012
- Programa de Desarrollo de la Región Centro Occidente
- Plan Estatal de Desarrollo 2004-2009
- Directrices establecidas por el Fideicomiso de Riesgo Compartido aplicadas a la microcuenca Galeras
- Coordinación Nacional de Microcuencas en su documento de Consideraciones Generales para la Elaboración y Adecuación de los Planes Rectores de Producción y Conservación (PRPC) aplicado a la microcuenca de Galeras.
- Plan Subregional de Desarrollo Urbano Navajas-Galeras 2001 (PSDUNG 2009)
- Plan Rector de Producción y Conservación (PRPC) aplicado a la microcuenca de Galeras.

Plan nacional de desarrollo 2007-2012

El plan nacional de desarrollo 2007-2012 considera diversos objetivos y estrategias específicas para incentivar la competitividad del país. A continuación se comentan las estrategias que se han considerado de gran importancia para el desarrollo del presente ordenamiento.

MEDIO AMBIENTE

ESTRATEGIAS 1.2, 1.3, 2.1, 2.2 y 2.4 Incentivar una cultura del agua y su tratamiento considerando la perspectiva de cuencas hidrológicas.

ESTRATEGIAS 3.1, 4.1, 5.1 y 5.3 Realizar programas de restauración forestal, conservación, manejo y uso sustentable así como para todo el territorio nacional.

ESTRATEGIAS 9.1 y 9.3 Instrumentar acciones para ejecutar el ordenamiento ecológico del territorio nacional y aprovechar la vocación del suelo.

ESTRATEGIA 10.2 Promover el uso eficiente de energía en el ámbito doméstico, industrial, agrícola y de transporte.

ESTRATEGIA 12.3 Intensificar las regulaciones y controles para la gestión integral de residuos peligrosos.

ESTRATEGIA 14.2 Diseñar e instrumentar mecanismos de política que den a conocer y lleven a valorar la riqueza ecológica de nuestro país a todos los grupos sociales.

POBREZA

Objetivo 1. Reducir significativamente el número de mexicanos en condiciones de pobreza con políticas públicas que superen un enfoque asistencialista, de modo que las personas puedan adquirir capacidades y generar oportunidades de trabajo.

Objetivo 2. Apoyar a la población más pobre a elevar sus ingresos y a mejorar su calidad de vida, impulsando y apoyando la generación de proyectos productivos.

Objetivo 3. Lograr un patrón territorial nacional que frene la expansión desordenada de las ciudades, provea suelo apto para el desarrollo urbano y facilite el acceso a servicios y equipamientos en comunidades tanto urbanas como rurales.

ESTRATEGIA 3.1 y 3.3 Promover e impulsar el ordenamiento territorial, la certeza jurídica y el apoyo de los tres órdenes de gobierno.

DESARROLLO RURAL

ESTRATEGIA 7.2 Promover la diversificación de las actividades económicas en el medio rural.

ESTRATEGIA 7.4 Favorecer el relevo generacional en la tenencia de la tierra en la propiedad social. A través del apoyo a jóvenes, se busca su arraigo en su lugar de origen evitando la migración y ociosidad de tierras, promoviendo la creación de empresas rurales que fomenten la productividad, innovación y el desarrollo tecnológico que garanticen el relevo pacífico de los titulares de derechos agrarios.

TURISMO

ESTRATEGIA 12.6 Asegurar un desarrollo turístico integral. El sector turístico requiere de estrategias que permitan aprovechar todo el potencial de crecimiento.

DESARROLLO REGIONAL

ESTRATEGIA 13.6 Considerar la dimensión espacial y las características particulares de cada región en el diseño de programas y políticas públicas. (PND, 2006).

Plan de desarrollo de la región centro-occidente

La región Centro Occidente se conforma por los estados de Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas.

La región Centro Occidente ha venido impulsando un proceso de promoción y gestión regional, a través del cual se busca la acción coordinada de los distintos órdenes de gobierno, de las instituciones públicas, privadas y de organizaciones sociales, para identificar todas aquellas áreas de problema y oportunidad que requieran de la suma de los distintos estados para alcanzar una solución a nivel regional, así como la realización de acciones en donde la conjunción de esfuerzos y recursos entre los estados y la federación genere resultados más eficaces desde la coordinación regional.

La región centro occidente contempla diversos macroproyectos con un total de 899 de los cuales 86 son orientados al medio ambiente, 196 al manejo del agua y 149 al desarrollo urbano territorial. [PDRCO, 2002].

Plan Subregional de Desarrollo Urbano Navajas-Galeras 2001 [PSDUNG, 2009]

A partir del estudio del área se llegó a determinar el área normativa del Plan, la cual comprende territorio de los municipios de Colon y del Marqués, correspondiendo 6,752.51 ha al primero y 8,265.20 ha al segundo; haciendo un total de 15,017.71 ha.

El objetivo es ordenar el territorio a partir de los usos del suelo. En virtud de que se trata de un Plan Subregional, en donde además de encontrar áreas urbanas, encontramos áreas dedicadas a las actividades agropecuarias, zonas de agostadero y de piedemonte, la regulación de los usos del suelo se dio a partir de la definición de *trece zonas secundarias* con su correspondiente definición de compatibilidad de usos del suelo.

Dadas las características de la zona de estudio, se propone una Estructura Urbana Polinuclear, donde existirán centros de apoyo a microrregiones, y se concentrará el equipamiento urbano que se ha propuesto en el Nivel Normativo de este Instrumento.

La estructura de esas microrregiones se propuso a partir de la estructura vial regional existente, su proximidad, la posibilidad de ofertar suelo disponible, y sobre todo tratando de no crear conflictos en la operación y administración de las instalaciones aeroportuarias, ya que las localidades tienen una dinámica propia debido a sus actividades económicas actuales, relacionadas con el campo.

Plan Rector de Producción y Conservación Microcuenca Galeras (PRPC-Galeras)

El producto de esta investigación es una caracterización general, proceso preliminar a la elaboración del Plan Rector de una Microcuenca que permite disponer información suficiente acerca de la estructura y funcionamiento de los diversos sistemas que interactúan en el ámbito de la microcuenca. Los datos obtenidos con la caracterización fueron el soporte para llevar a cabo un diagnóstico de la problemática imperante en la microcuenca y en función de ella hacer una serie de propuestas y aplicación de acciones.

El conocimiento detallado de la situación social y económica, así como los recursos y características biológicas y físicas, permitieron estructurar objetivos acordes a la realidad existente y definir acciones congruentes. Este trabajo se llevó a cabo por un grupo técnico multidisciplinario y al mismo tiempo, la presencia constante durante la elaboración del mismo, de los representantes de las comunidades. Las prioridades de las mismas y el grado de deterioro de la microcuenca, determinan el tipo y detalle de diagnóstico.

El conocer detalladamente el medio físico fue sumamente importante para proponer alternativas de manejo, pero es preciso, sin embargo, identificar claramente el medio social, que permitió que las alternativas fueran acordes a los niveles económicos y socioculturales de los usuarios del medio físico, fue así que se elaboraron propuestas precisas que fueron aceptadas y asumidas por los habitantes de la microcuenca.

El ordenamiento local favorece el nuevo manejo sustentable de los recursos naturales y es a través de él que las comunidades adoptan las legislaciones existentes y proponen un nuevo manejo de sus recursos; de esto se deriva la importancia de que las comunidades conozcan todas las leyes aplicables en materia de ordenamiento, usos de suelo y manejo de recursos naturales para que puedan protegerse y fortalecerse [PRPC-Galeras, 2006].

Una vez que se han analizado los planes relacionados directamente al ordenamiento territorial, ecológico y comunitario, se observó que existen leyes que pueden apoyar a afianzar el OTCVC de Galeras por lo que se listan en el apartado 3.3.

Lo más sencillo es analizar a la comunidad en el contexto de su cuenca, ya que los procesos físico-bióticos son convergentes. Para los aspectos socioeconómicos será importante considerar límites administrativos como, por ejemplo, un conjunto de comunidades, un municipio o parte de un estado, dependiendo del nivel de relaciones que la comunidad mantenga con sus vecinos [Negrete, 2006].

Con este proyecto se pretende aplicar las herramientas técnicas de trabajo en una zona donde ya existe una visión de microcuenca para que sean utilizadas tanto por autoridades del municipio como por los habitantes de la misma y de ello la importancia de este trabajo, con su participación activa, logrando que sean ellos quienes adopten estas herramientas y sean un instrumento cotidiano de trabajo para la producción, generación de empleos, organización social y aprovechamiento de sus recursos naturales.

Los beneficios directos de la aplicación de este ordenamiento territorial comunitario con visión de cuencas (OTCVC) será el diseño de una propuesta de Unidades de Gestión Ambiental (UGA'S) las cuales sirvan como una base para proyectos de desarrollo sustentable en la zona a través del consenso de la comunidad que habita en la microcuenca lo cual facilitará la gestión ante autoridades ya que ellas también formarán parte del grupo de trabajo para la creación de esta propuesta a través de los talleres de planeación participativa y la posterior validación jurídica de la propuesta como instrumento de política ambiental.

Otro de las ventajas será que el ordenamiento habrá de considerar los procesos de cambio de uso de suelo de corto, mediano y largo plazo.

Los beneficios indirectos será la protección del medio ambiente en la zona de la microcuenca así como de las microcuencas contiguas, el impacto positivo económicamente expresado en el potencial turístico de la zona, el apoyo técnico permanente de las autoridades municipales así como de diversas Organizaciones No Gubernamentales (ONG'S) y el proponer a la microcuenca Galeras como región prioritaria de importancia estatal, no sólo por la ubicación del aeropuerto internacional en la misma, sino como ejemplo de crecimiento sostenible.

Otros de los beneficios serán la visión natural y no administrativa del ordenamiento del territorio, ya que los límites delineados son los límites naturales lo cual se ha logrado con la participación activa en el diseño de la metodología por parte de la gente que habita la microrregión analizando el territorio a partir de partes altas, medias y bajas de la microcuenca.

2.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es necesario concretar proyectos sociales con los que la población se sienta identificada e involucrada, con una participación directa en su desarrollo ya que los existentes no han logrado la apropiación de los habitantes, además de representar una limitante jurídica relacionada a acotaciones municipales, estatales y federales las cuales complican la gestión de recursos y el desarrollo adecuado de los proyectos que se han propuesto en la zona.

El ordenamiento comunitario con visión de cuencas es una vía de ordenamiento que no depende de los límites administrativos, considera a los participantes involucrados y le da una permanencia jurídica al instrumento de política ambiental.

Al considerar una delimitación natural de microcuenca y considerar los instrumentos jurídicos aplicables en la zona, se facilitará la generación de las propuestas específicas para la microcuenca de Galeras, obteniendo pronósticos y escenarios viables los cuales serán reflejados en una propuesta de Unidades de Gestión Ambiental, de las cuales se derivarán políticas, lineamientos y estrategias para cada una de ellas, las cuales servirán de base para ser promovidas por los mismos habitantes de la zona con un sustento jurídico como instrumento de política pública.

2.4 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un ordenamiento territorial comunitario con visión de cuencas hidrológicas para la microcuenca de Galeras.

2.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Recopilar y evaluar la información documental, cartográfica y estadística relacionada con la región de estudio.
2. Realizar la caracterización, diagnóstico y planeación participativa de la microcuenca de Galeras desde la visión de ordenamiento comunitario.
3. Enriquecer el trabajo realizado por los anteriores instrumentos jurídicos aplicables en la región de Galeras y vincularlos jurídicamente con el ordenamiento territorial comunitario con visión de cuencas.
4. Proponer las unidades de gestión ambiental con base al pronóstico generado y desarrollar las acciones y lineamientos para que las comunidades que habitan la microcuenca de Galeras sean las gestoras del ordenamiento territorial comunitario con visión de cuencas.

2.6 LOCALIZACIÓN

El Estado de Querétaro se encuentra ubicado en el centro geográfico de la República Mexicana dentro de la zona denominada del Bajío y sus colindancias son:

📍 Al norte : Estado de San Luis Potosí.

- Al este: Estado de Hidalgo.
- Al sur: Estados de México y Michoacán.
- Al oeste: Estado de Guanajuato.

Querétaro ocupa el 27 lugar en la República en un área de 11,270 Km², siendo el 6% de la superficie del país lo que nos muestra que es un Estado de los más pequeños del territorio nacional y esto resulta ser una fortaleza para el manejo de su territorio.

La microcuenca Galeras se encuentra en el Estado de Querétaro de Arteaga, entre los municipios de Colón y El Marqués. La extensión de la microcuenca es de 13,235.37 Ha, de las cuales, la mayor parte corresponde al municipio de Colón (8,424.33 Ha o 63.6 % del total de la microcuenca) representando un 10.25% de la superficie municipal. En lo que respecta al municipio del Marques, la microcuenca ocupa 4,810.7 Ha (36.4 % del área total de la microcuenca), es decir 6.52% de su superficie municipal.

La microcuenca está formada por cincuenta y dos localidades de las cuales catorce pertenecen al municipio de Colón, sumando una población total de 8425 habitantes y 38 localidades del municipio de El Marqués con un total de 7905 habitantes, de modo que la población total de la microcuenca es de 15520 habitantes; esto según los datos del XII Censo Nacional de Población y Vivienda, INEGI 2000.

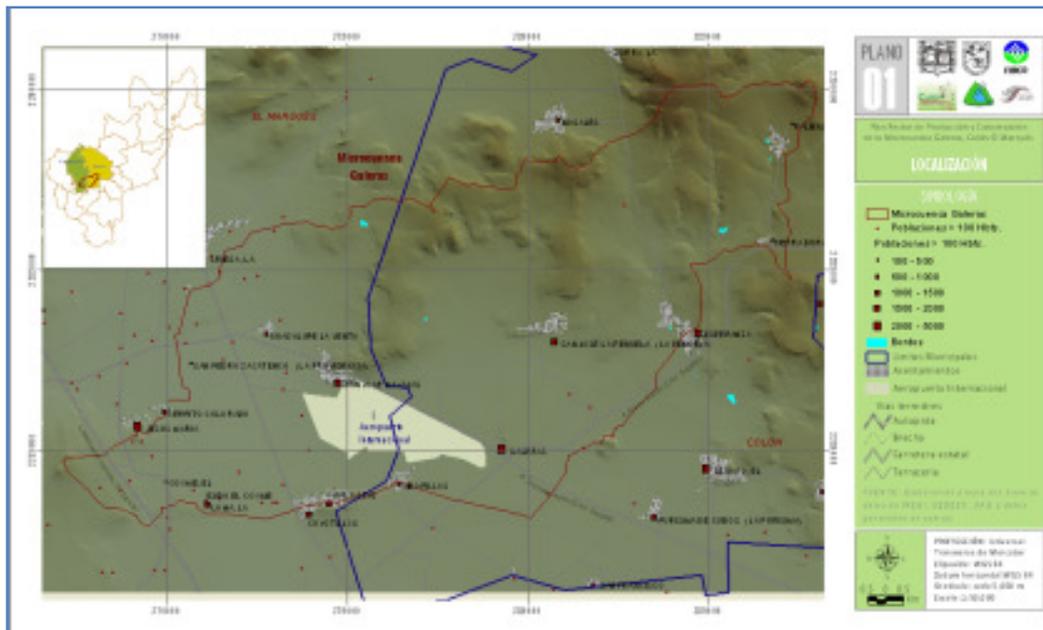


Figura 2.1 Ubicación de la microcuenca Galeras.
Fuente: UAQ

En el capítulo 3 se presenta la legislación aplicable en la microcuenca y la cual servirá de apoyo a la comunidad para la gestión de recursos y para el cumplimiento de la misma siendo de importancia el cuidado a su medio ambiente.

2.7 BIBLIOGRAFÍA

Dourojeanni, Axel.,2001. Water management at the river basin level: Challenges in Latin America.

Guerrero, Eduardo; De Keizer, Otto; Córdoba, Rocío. 2006. *La aplicación del enfoque ecosistémico en la gestión de los recursos hídricos: Un análisis de estudios de caso para América Latina*. UICN,Quito,Ecuador.78

IDESMAC, 2000. *La participación comunitaria, una alternativa de la planeación del desarrollo comunitario*. http://www.idesmac.org.mx/_Pdf/Ordenamiento_Esp_2003.pdf

INE -Semarnat 2000. *El ordenamiento ecológico: logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000* . INE , México

INIFAP,2005.

MMA, 2010. *Programa de voluntariado en ríos*. Ministerio de medio ambiente. España
http://www.mma.es/portal/secciones/acm/aguas_continent_zonas_asoc/dominio_hidraulico/conserv_restaur/lineas_actu/voluntariado.htm

OER-Galeras, 2006. *Ordenamiento ecológico regional- Galeras*. SEDESU. Querétaro, México.

Orozco R., Quetzalcóatl. 2006. *Ordenamiento Territorial Comunitario: Cinco experiencias de Ordenamiento Territorial Comunitario en Michoacán*. México.

[Pirineos,2010. http://www.pirineos.com/article/articleview/854/5/97/](http://www.pirineos.com/article/articleview/854/5/97/)

[PNUMA, 2008. *Geo Zona Metropolitana Querétaro*. PNUMA-SEDESU-GEQ. Querétaro, México.](#)

[PNUMA, 2011. http://www.pnuma.org/reccat/esp/reccat.php?menusup=9&menuinf=1](http://www.pnuma.org/reccat/esp/reccat.php?menusup=9&menuinf=1)

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictaran las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques,

*Artículo 27, Constitución política de los
Estados Unidos Mexicanos*

CAPÍTULO III. MARCO LEGAL

Para poder entender la visión del ordenamiento comunitario en microcuencas debemos primero abordar su historia jurídica, la cual está formada por leyes ambientales, relaciones entre gobiernos federales y locales, desarrollo urbano y legislación sobre el ordenamiento territorial desde la visión urbana y ecológica.

3.1 HISTORIA DE LAS LEYES Y ORGANISMOS RECTORES DEL ORDENAMIENTO

En 1970 la Secretaría de asentamientos humanos y obras públicas (SAHOP) inició el desarrollo de los *ecoplanes* con los cuales se lograron los primeros trabajos de diagnóstico ambiental y relación de asentamientos urbanos.

En 1982 la Secretaría de desarrollo urbano y ecología (SEDUE) incluye aspectos ecológicos y de impacto ambiental logrando la primera metodología para el ordenamiento ecológico. En la LGEEPA [LGEEPA, 1982] se convierte al ordenamiento ecológico en un instrumento de política ambiental. En el art. 73 de la Carta Magna se logra la concurrencia a nivel federal, estatal y municipal para la protección, preservación y restauración ambiental. En el art.115 se da facultad a los municipios para preservar el ambiente. En el art.26 se sientan las bases para la realización de los planes de desarrollo.

En 1987 en el art.27 de la Constitución Política de los Estados Unidos se incluyen los conceptos de conservación, preservación y restauración.

En 1992 se fundan la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) en conjunto con el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría federal de protección al ambiente (PROFEPA) los cuales inician la promoción del Ordenamiento ecológico nacional. SEDESOL por medio del INE y el Banco mundial se unen para la realización de las fases II y V del programa ambiental de México lo cual derivó en la construcción de 30 ordenamientos ecológicos.

En 1994, el gobierno instauró un marco normativo para el manejo del territorio mediante el Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos (OTAH) y el Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET). El OTAH está destinado a conformar una política pública de urbanización y el OET a coadyuvar en el manejo sustentable del patrimonio natural.

En 1996 se reformaron, adicionaron y derogaron diversas disposiciones de la LGEEPA.

En el 2000, se reestructuró la SEMARNAP como SEMARNAT consolidando las atribuciones del INE y la PROFEPA. [Negrete y Aguilar, 2006].

A partir del análisis de la historia legal del ordenamiento se observa la diferencia de la legislación urbana (asentamientos humanos) y la visión de protección y conservación ambiental (ecológica); por lo anterior, surge la necesidad de vincular el marco jurídico desde una visión concatenada entre lo social y lo ambiental a través de diversas políticas públicas por lo que se continuará examinando la legislación aplicable vigente relacionada a esta materia.

3.2 MARCO JURÍDICO ACTUAL

En la actualidad se han encontrado una mayor diversidad de leyes que pueden ser aplicables al ordenamiento, desde la legislación internacional, considerando la legislación federal, estatal y municipal hasta llegar a la relacionada a usos y costumbres de los pueblos incluyendo la legislación indígena, ejidal y comunitaria.

Para llevar a cabo el análisis del presente proyecto se consideró la legislación actualmente aplicable en materia ambiental y de ordenamiento territorial, así como los programas de desarrollo federales, estatales y municipales.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Convenios y acuerdos internacionales
- Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA) y su reglamento
- Ordenamiento Ecológico del Estado de Querétaro
- Ordenamiento Ecológico Regional Galeras-Cadereyta (OER Galeras-Cadereyta).
- Otras leyes (Ley agraria, Ley de desarrollo forestal sustentable, etcétera.)

Debido a que sería realmente complejo definir cada una de las declaraciones y convenciones aplicables internacionalmente, sólo se mencionarán las mismas para que sirvan de referencia a futuros ordenamientos.

El ordenamiento local está íntimamente relacionado al derecho de los pueblos indígenas a la biodiversidad, es por ello que se debe considerar de suma importancia la legislación referente a este tema y tomarla como propia, incluyendo los esfuerzos internacionales relacionados al respecto.

Del *Manual para la gestión ambiental comunitaria, uso y conservación de la biodiversidad de los campesinos indígenas de América Latina* [Boege, 2008], se muestra a continuación un resumen de los convenios y declaraciones internacionales que se han efectuado en la última década y que están relacionados de forma directa con el ordenamiento comunitario.

1. Convención sobre la protección del patrimonio mundial cultural y natural.
2. Convención sobre comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES).
3. Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS).
4. Convención sobre los humedales de importancia internacional (Ramsar).
5. 1972, Primera Reunión Mundial sobre el Medio Ambiente, Estocolmo 1987. Informe Brundtland sobre Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente.
6. Convenio sobre Diversidad Biológica 1992, Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo: Declaración de Río, La Convención sobre la Diversidad Biológica y los Principios Forestales.
7. Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la Biotecnología.
8. Agenda 21.
9. Convenio 169 de la Organización Internacional.
10. Cláusulas relevantes de los derechos a la propiedad intelectual (TRIPS, por sus siglas en inglés) de la Organización Mundial del Comercio antes GATT .
12. Declaración del II Foro Mesoamericano y del Caribe sobre Derechos Intelectuales y Comunitarios.
16. Carta de los pueblos indígenas y campesinos sobre el desarrollo y recursos naturales

Estos convenios, declaraciones y tratados internacionales, han servido de apoyo para la creación y fortalecimiento de leyes nacionales las cuales se describen a continuación.

MARCO LEGAL FEDERAL

En el art. 125 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se considera al municipio como un gobierno descentralizado y a su vez en el art.27 se da libertad a ejidos y comunidades de renta, venta y ordenamiento de sus propiedades.

El art.17 de la LGEEPA fija claramente la observancia del ordenamiento ecológico en los esquemas orientadores del desarrollo del país. El reglamento de la misma ley en materia de ordenamiento ecológico (RLGEEPAOE) expedido el 8 de agosto de 2003, indica todo el proceso de planeación del ordenamiento ecológico, así como su monitoreo y la evaluación de resultados.

En el capítulo IV de la LGEEPA sobre los instrumentos de política ambiental se encuentra el apartado de la sección II donde se muestran todos los lineamientos relativos al

ordenamiento ecológico del territorio iniciando en el art.18 hasta finalizar en el art.20-Bis-7.

La LGEEPA en el art.20-bis-4 señala que “Los programas de ordenamiento ecológico local serán expedidos por las autoridades municipales y, en su caso, por el distrito federal, de conformidad con las leyes locales en material ambiental” por ello los concernientes a comunidades y ejidos deberán ser aprobados por cada cabildo municipal para que se publiquen como decreto.

El ordenamiento tiene elementos tanto regulatorios como restrictivos como inductivos o de fomento, además incluye la participación de los sectores público, privado y social en su elaboración y ejecución.

En el art.10 del reglamento (RLGEEPAOE) quedó especificado que los acuerdos de coordinación son de cumplimiento obligatorio, puntualizando las penas por desacato de las partes involucradas, con ello se da formalidad al ordenamiento.

El reglamento define el modelo de ordenamiento el cual es muy importante ya que fija *estrategias y lineamientos* a seguir pero desgraciadamente no quedan establecidos los *criterios* para elaborar estos componentes. [Negrete y Aguilar, 2008].

Se puede decir que en general, el ordenamiento a nivel local se ha llevado a cabo con las propuestas y requerimientos de las poblaciones que cohabitan en una determinada comunidad, la cual puede delimitarse en muchos casos a través de un parque nacional, una reserva de la biosfera o una microcuenca, como es el interés de este estudio y en este tipo de trabajos se observa que es de relevancia primordial el apoyo de las autoridades federales como lo son en la República Mexicana: SEMARNAT, INE, CONANP y CONAGUA, así como el acompañamiento de Organizaciones No Gubernamentales (ONG) nacionales e internacionales las cuales en muchos casos se encargan de gestionar recursos de apoyo a los proyectos deseados .

En 1994 después de diversas circunstancias complejas desarrolladas principalmente en el Estado de Chiapas y posterior al levantamiento del Ejército Zapatista para la Liberación Nacional (EZLN) de lo cual se derivaron diversos trabajos por los derechos indígenas se logró en 2001 la referencia constitucional sobre los derechos y cultura indígena. [Negrete y Aguilar, 2008]

A pesar de todo el trabajo en materia legal sobre ordenamiento ecológico y/o territorial que se ha mostrado anteriormente, aún existen muchos vacíos legales y es interesante ver que en muchos de los casos los ejidatarios y comuneros aportan propuestas al paradigma en cuanto al destino de los territorios y sus recursos. [Negrete y Aguilar, 2006].

Querétaro se encuentra localizado en la región centro-occidente y es por ello que ha trabajado en unidad con los otros Estados de la región en la elaboración de planes de desarrollo y su puesta en marcha.

En Querétaro se han realizado diversas leyes en los últimos sexenios; estas han sido principalmente enfocadas al desarrollo urbano y con una visión del desarrollo sustentable.

En este apartado se resumen los planes de desarrollo que fueron considerados para la realización de la metodología de trabajo y fueron presentados a la comunidad de la microcuenca de Galeras e incluso ellos participaron en la elaboración de algunos de estos planes ya que era de suma importancia su visión como es el caso del Plan de Desarrollo Urbano Navajas-Galeras (PDUNG).

Programa de ordenamiento ecológico regional del Estado de Querétaro

Aún cuando el Ordenamiento Ecológico engloba todos los principios rectores de la política ambiental de esta administración, su enfoque se centra con especial atención en el de empleo y desarrollo sustentable. Este principio de actuación está orientado a fortalecer la economía del estado a través de la generación de empleo, la competitividad y la inversión productiva, teniendo como eje rector la educación ambiental en todos los niveles y sectores de la sociedad queretana, que permita transitar a la protección del ambiente. Para ello cobran especial relevancia todas aquellas iniciativas encaminadas a la mitigación y prevención de impactos ambientales, al control y monitoreo de las emisiones generadas por las actividades productivas de la entidad, la elevación de la calidad de vida y el conocimiento y conservación de la biodiversidad y los recursos naturales [OET-QRO, 2009].

MARCO LEGAL LOCAL

La ubicación de la microcuenca Galeras es de suma importancia a nivel estatal, ya que se encuentra vinculada a importantes vías de comunicación a nivel nacional ya que la red carretera estatal está comunicada con las siguientes carreteras federales: México-Querétaro-Cd. Juárez, Panamericana (#45); México-Querétaro Constitución (#57); México-Querétaro-Guadalajara-Tijuana (#90); San Juan del Río-Xilitla-Ciudad Valles (#120).

La microcuenca también cuenta dentro de su infraestructura con importantes vías férreas y a partir del 2004 se ubica en ella el Aeropuerto Internacional de Querétaro (AIQ) el cual ha ido aumentando su capacidad en los últimos años en número de viajes y destinos por lo que se está convirtiendo en uno de los de mayor relevancia en la República Mexicana.

Además se ha localizado en la zona, el corredor aeronáutico-espacial siendo el primero en su especie en Latinoamérica con trasnacionales como Bombardier siendo la empresa ancla con lo cual se ha generado empleo para especialistas superiores universitarios, generando así la Universidad Nacional Aeronáutica de Querétaro (UNAQ).

Es por ello que con la finalidad de que exista un crecimiento urbano y espacial proyectado, se han realizado diversos planes de crecimiento urbano, considerando la vocación ganadera y agrícola de la zona, además de considerar acciones de conservación ambiental en la misma como se observa más claramente en el Plan rector de producción y conservación de la microcuenca de Galeras (PRPC-Galeras) elaborado por la cuarta generación de la Maestría en Gestión Integrada de Cuencas de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) para FIRCO.

Ordenamiento ecológico regional Galeras - Cadereyta

El objetivo principal del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Galeras - Cadereyta se fundamenta en el desarrollo de la región bajo un escenario de sustentabilidad. Con base en este diagnóstico se delinearon cuáles eran las políticas que serían aplicadas a fin de corregir las situaciones irregulares en materia ambiental. A partir de esta herramienta de política, se instrumentaron diversos programas y proyectos, entre los que destacan los programas del ordenamiento ecológico. A partir de estos, se buscó reforzar la planeación del desarrollo urbano y rural, en armonía con el medio natural.

Para cada una de la Unidades de Gestión Ambiental (UGA) se propusieron tanto las políticas ambientales a seguir, como los criterios y lineamientos de manejo que permitieran operar dicha política. Los criterios de manejo se organizaron en tres niveles jerárquicos referidos a la escala o a la resolución de conflictos entre actividades productivas. Así, se presentaron lineamientos de Preservación, Protección, Restauración y Aprovechamiento para toda la región (Criterios Generales); para una subregión, grupo de UGAs, o para dirimir un conflicto entre sectores (Criterios Intermedios); y por último, lineamientos específicos para una UGA particular (Criterios Específicos)[OER Galeras-Cadereyta, 2004].

3.3 OTRAS LEYES INVOLUCRADAS CON EL ORDENAMIENTO COMUNITARIO

Como ya se mencionó, existen diversas leyes relacionadas al ordenamiento y estas se describen de manera breve en el siguiente apartado.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Art.2 apartado I, Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico-forestales.

Apartado V. Respetar el derecho al uso y disfrute preferente de los recursos forestales de los lugares que ocupan y habitan las comunidades indígenas, en los términos del artículo 2 fracción VI de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y demás normatividad aplicable.

Art. 11. La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia forestal de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

Art.22, apartado VII. Elaborar, integrar, organizar y mantener actualizada la zonificación de los terrenos forestales y preferentemente forestales, con base en el ordenamiento ecológico del territorio y en los criterios, metodología y procedimientos que para tal efecto establezca la Secretaría;

Art.46. Los datos comprendidos en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos serán la base para:

III. La integración de la zonificación forestal, la ordenación forestal y el ordenamiento ecológico del territorio, y IV. La evaluación y seguimiento de los planes a largo, mediano y corto plazo.

Art. 49. La Comisión deberá llevar a cabo la zonificación con base en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos y en los programas de ordenamiento ecológico, y lo someterá a la aprobación de la Secretaría.

Art.127 cuarto párrafo. Las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Art. 139. La Federación, las Entidades Federativas, en el ámbito de sus respectivas competencias y escuchando la opinión del Consejo, diseñarán, desarrollarán y aplicarán instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política forestal, y mediante los cuales se buscará de manera prioritaria y no limitativa: VII. El impulso a la participación comunitaria en zonificación forestal u ordenamiento ecológico, como base de los Programas de Manejo Forestal.

LEY AGRARIA

Se consideraron los artículos 10,14, 42, donde se enuncia la libre toma de decisiones de los ejidatarios, el art.87 donde se describe que la población ejidal podrán beneficiarse de la urbanización de sus tierras y por excepción el art.88 menciona que se exceptuaran las áreas naturales protegidas (ANP'S).

Es de interés el artículo 93 ya que menciona las causas por las que los bienes ejidales y comunales podrán ser expropiados.

LEY DE DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE (LDRS)

El artículo 57 enuncia que los apoyos y la reconversión productiva se acompañarán de los estudios de factibilidad necesarios, procesos de capacitación, educación y fortalecimiento de las habilidades de gestión y organización de los actores sociales involucrados, con el propósito de contribuir en el cambio social y la concepción del uso y manejo sustentable de los recursos naturales.

En las tierras dictaminadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales como frágiles y preferentemente forestales, de acuerdo con lo establecido en la Ley Forestal y demás ordenamientos aplicables, los apoyos para la reconversión productiva deberán inducir el uso forestal o agroforestal de las tierras o, en su caso, la aplicación de prácticas de restauración y conservación.

El artículo 58 menciona cuales serán los proyectos prioritarios.

Los artículos del 113 al 115 detallan como la Secretaría y el gobierno dará apoyo a las exportaciones, considerando convenios y estándares de calidad y sanitarios por medio de capitalización de empresas comercializadoras. Además, el Gobierno Federal apoyará la realización de estudios de mercado y la promoción de productos en los mercados nacional y extranjero. Asimismo, brindará a los productores rurales asistencia de asesoría y capacitación en operaciones de exportación, contratación, transportes y cobranza, entre otros aspectos [LDRS, 2008].

LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS

Esta ley desarrolla en su capítulo tercero referente a la planeación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población todos los lineamientos adecuados detallándolos en sus artículos del 11 al 19.

En estos artículos se enuncia la planeación y regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población, como se llevarán a cabo, su sujeción al plan nacional de desarrollo, su continua mejora y control con el apoyo de la participación social, bajo la supervisión y aprobación de las autoridades locales, ser inscrito en el registro público de la propiedad y donde se involucré a los tres órdenes de gobierno, además de la inclusión de las leyes ambientales que ha previsto la LGEEPA para evitar el deterioro ambiental y la mitigación de impactos ambientales que pudiera proceder del desarrollo urbano.

LEY GENERAL DE AGUAS NACIONALES

ARTÍCULO 38. El Ejecutivo Federal, previos los estudios técnicos que al efecto se elaboren y publiquen, y considerando los programas nacional hídrico y por cuenca hidrológica y las necesidades del ordenamiento territorial nacional, regional y local, así como lo dispuesto en los Artículos 6 y 7 de la presente Ley, podrá decretar el establecimiento de zonas reglamentadas, zonas de veda o declarar la reserva de aguas.

ARTÍCULO 39. En el decreto que establezca la zona reglamentada a que se refiere el Artículo anterior, el Ejecutivo Federal fijará los volúmenes de extracción, uso y descarga que se podrán autorizar, las modalidades o límites a los derechos de los concesionarios y asignatarios, así como las demás disposiciones especiales que se requieran por causa de interés público.

En los casos de sequías extraordinarias, sobreexplotación grave de acuíferos o condiciones de necesidad o urgencia por causa de fuerza mayor, el Ejecutivo Federal adoptará medidas necesarias para controlar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, mismas que se establecerán al emitir el decreto correspondiente para el establecimiento de zonas reglamentadas. [LAG, 2008].

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Art.10 La compilación de la información sobre los usos y formas de aprovechamiento de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre con fines de subsistencia por parte de las comunidades rurales y la promoción de la organización de los distintos grupos y su integración a los procesos de desarrollo sustentable en los términos de esta Ley [LGVS, 2008].

V. El apoyo, asesoría técnica y capacitación a las comunidades rurales para el desarrollo de actividades de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, la elaboración de planes de manejo, el desarrollo de estudios de poblaciones y la solicitud de autorizaciones.

Las autoridades en materia pesquera, forestal, de agricultura, ganadería y desarrollo rural, en coordinación con la Secretaría, prestarán oportunamente a ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios, la asesoría técnica necesaria para participar en la conservación y sustentabilidad en el aprovechamiento de la vida silvestre y su hábitat.

NOM-059-SEMARNAT-2010

Siendo esta ley de protección a la flora y la fauna de la República Mexicana, queda intrínsecamente relacionada a este estudio.

3.4 PROBLEMAS FRENTE AL MARCO JURÍDICO ACTUAL

- En ocasiones no se encuentran concatenadas las leyes federales, estatales y municipales para llegar a los acuerdos en materia de ordenamiento. [Chapela,2008]
- La gestión del ordenamiento se dificulta a las comunidades ya que desconocen a que instancias deben recurrir para el apoyo a los diversos proyectos relacionados al ordenamiento efectuado.
- Existen discrepancias entre las visiones de desarrollo urbano y protección ambiental desde la base legal ya que no se interrelacionan en una ley común, por ello la importancia del ordenamiento comunitario respetando tanto la visión territorial (más apegada a leyes de asentamientos humanos y desarrollo urbano) y la visión ecológica (que se desarrolla desde el punto de vista de restauración, protección y conservación de los recursos naturales).
- El agua se encuentra como punto prioritario para la región centro-occidente, el Estado de Querétaro y la microcuenca de Galeras ya que a través de diversos estudios como lo es el PRPC-Galeras, se concluyó que el acuífero correspondiente está sobreexplotado y se deben tomar acciones para su adecuado uso, tratamiento, reciclamiento y disposición final.
- Se deben considerar en las estrategias y proyectos, así como en la delimitación de las unidades de gestión ambiental, las decisiones acordadas por los ejidatarios que habitan la microcuenca según lo establece la ley agraria y para un correcto desarrollo del OTCVC.

3.5 BIBLIOGRAFÍA

Boege, Eckart. 2008. Protegiendo lo nuestro. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México.

Chapela, 2008. Experiencias de Planeación Comunitaria del uso del Territorio. Estudios rurales y asesoría A.C.

Constitución, 1917. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos . Congreso de la Unión. 1917. México.

[LAG, 2008. Ley general de aguas nacionales.](http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/doc/16.doc)
www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/doc/16.doc . México.

[LDRS, 2007. Ley de desarrollo rural sustentable.](http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/235.pdf)
<http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/235.pdf> México.

[Ley agraria, 2008. Ley agraria.](http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/13.pdf) <http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/13.pdf> México

[Ley indígena, 2001. Ley indígena.](http://www.nodo50.org/pchiapas/chiapas/documentos/ley.htm)
<http://www.nodo50.org/pchiapas/chiapas/documentos/ley.htm> México.

[LGAH, 2010. Ley general de asentamientos humanos.](http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/133.pdf)
<http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/133.pdf>

[LGDFS, 2008. Ley general de desarrollo forestal sustentable.](http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/259.pdf)
<http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/259.pdf>. México.

[LGEEPA, 2007. Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgeepa.htm)
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgeepa.htm>.

[LGVS, 2010. Ley general de vida silvestre.](http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146.pdf)
<http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146.pdf> México.

Negrete y Aguilar, 2006. Territorios rurales, política de planeación y ordenamiento ecológico local-comunitario en México. SEMARNAT, México.

OER Galeras-Cadereyta, 2004. Ordenamiento ecológico regional Galeras-Cadereyta. Thesis Consultores S.C. México.

[OET-QRO, 2009. Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Querétaro.](http://www.semarnat.gob.mx/estados/queretaro/noticias/Pages/DecretoProgra.asp)
<http://www.semarnat.gob.mx/estados/queretaro/noticias/Pages/DecretoProgra.asp>

[PDRCO,2002. Plan de desarrollo de la región centro-occidente.](http://www.centrooccidente.org.mx/downloads/3prog_des/3.1MarcoReferencia.pdf)
http://www.centrooccidente.org.mx/downloads/3prog_des/3.1MarcoReferencia.pdf

[PDUNG, 2001. Plan Subregional de Desarrollo Urbano Navajas-Galeras](http://dgduweb.sedesol.gob.mx/documentos/18QRO312.pdf)
<http://dgduweb.sedesol.gob.mx/documentos/18QRO312.pdf>

[PND, 2006. Plan nacional de desarrollo.](http://pnd.presidencia.gob.mx) <http://pnd.presidencia.gob.mx>

PRPC-Galeras, 2006. Plan Rector de Producción y Conservación Microcuenca Galeras. FIRCO, México.

RLGEEPA, 2002. Reglamento de la Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente. Ed. Sista. México.

CAPITULO IV. METODOLOGÍA

Todas las verdades son fáciles de entender, una vez descubiertas. El caso es descubrirlas

Galileo Galilei

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA

La metodología fue definida mediante diversos pasos que muestran de forma específica las actividades realizadas.

La construcción de la metodología está relacionada a la realización de un análisis sobre la problemática general, evaluando el proceso a través de la caracterización biofísica y socioeconómica para dar lugar posteriormente a un diagnóstico participativo en el cual se involucra a la población del lugar con la cual se realiza el análisis de problemas existentes en la comunidad y se plantean escenarios posibles que ayuden a mejorar la situación actual, al mismo tiempo que se elaboran propuestas para el manejo de los recursos naturales a través del diseño de las UGA'S en las cuales se hace un análisis multifactorial para facilitar su gestión a los representantes de la comunidad ya que serán ellos los que resolverán las acciones y lineamientos que de estas se deriven.

Con el OTCVC se logran conjuntar las políticas públicas y la delimitación natural las cuales se reúnen para un proyecto real donde se definan perfectamente las unidades de gestión ambiental para delimitar el manejo del uso del suelo considerando, logrando con ello que la propuesta sea concretada a través de la comunidad y su coordinación con las autoridades; esto se ha visto demostrado en casos exitosos de desarrollo sostenible en diversas partes de la República Mexicana, así como en otros países.

4.1 PASOS METODOLÓGICOS

Se contó con cinco actividades principales que fueron desarrolladas según se describe:

RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN RELACIONADA A LA MICROCUENCA DE GALERAS

Se reunieron datos documentales, bibliográficos, cartográficos y estadísticos relacionados a la microcuenca tanto en los aspectos biofísicos, económicos y sociales así como los instrumentos jurídicos aplicables, a través de las diversas instancias gubernamentales a nivel federal, estatal y municipal así como en bibliografía relacionada a estudios previos en otras comunidades a nivel nacional e internacional donde se ha aplicado la planeación participativa, así como la visión de cuencas para la elaboración de estudios de ordenamiento territorial; esta información recopilada ha sido mostrada en los capítulos II (antecedentes) y III (marco jurídico aplicable).

Se utilizó la herramienta SIG-ARC VIEW la cual fue utilizada para la elaboración de los mapas de la microcuenca Galeras en escala 1:50 000 ya que se consideró el tamaño de la microcuenca y el nivel de detalle requerido para la obtención de resultados y que estos reflejaran la situación actual de la misma tanto en el aspecto social como en el biofísico.

ELECCIÓN DE INTEGRANTES DEL EQUIPO DE TRABAJO

Debido a que en el trabajo del ordenamiento comunitario era necesario un enfoque multidisciplinario con la finalidad de no dejar aristas en los medios social, económico y biofísico, aunado a la importancia de lograr un buen diseño y análisis de sistemas de información geográfica, se seleccionó un equipo executor de los talleres de planeación participativa y que realizó el análisis técnico de cada área.

Este equipo fue conformado por diversos especialistas en las áreas de:

- Sociología
- Biología
- Ordenamiento territorial y/o ecológico
- Manejo de herramientas de SIG

La elección se realizó con base en la experiencia previa de cada uno de los especialistas y en el caso de las áreas de sociología y biología se requirió que ya conocieran la zona y que al momento de la elaboración de la caracterización ya hubiera existido un contacto previo con la comunidad y los habitantes de la misma para facilitar los procesos de transectos y talleres de planeación participativa.

CARACTERÍSTICAS DE LA MICROCUENCA

En este apartado se analizaron las características generales de los datos de georreferenciación de la cuenca, de la subcuenca, de los municipios relacionados a la microcuenca y del Estado de Querétaro, así como las características morfológicas y morfométricas de la microcuenca Galeras. La intención del análisis de estas características es principalmente la conservación ya que los parámetros obtenidos muestran como la interrelación de estos determina el sistema hídrico en el cual se asientan las diferentes comunidades y cada una de ellas se relaciona de forma diversa con la misma.

Por otra parte, la curva hipsométrica es el reflejo del equilibrio dinámico de una microcuenca. Esta se grafica tomando en cuenta la cantidad de área acumulada correspondiente a un intervalo determinado de altitud.

CARACTERIZACIÓN

Esta tuvo como finalidad el conocimiento del medio en el aspecto biofísico y social, obteniendo datos actuales a partir de los cuales se realizó un diagnóstico de la situación

para posteriormente considerar la participación social en la toma de decisiones y la definición de las UGA'S.

Los datos obtenidos fueron: clima, hidrología, suelo, precipitación pluvial, flora, fauna, vivienda, demografía, trabajo, vías de comunicación, medios de comunicación, educación, población, entre otros.

En esta etapa se analizaron y describieron los datos físicos, biológicos y sociales encontrados en:

- La mapoteca digital de CONABIO e INEGI a través de la utilización del ARC VIEW y de las tablas de información que este proyecta.
- Plan Rector de la Microcuenca de Galeras.
- Estudio de Ordenamiento Ecológico Regional del Corredor Galeras-Cadereyta.
- Plan de Desarrollo Urbano para el corredor Navajas- Galeras.
- OET del Estado de Querétaro.

Así también se realizaron los mapas para la microcuenca con el SIG descrito.

DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

Una vez considerados los datos obtenidos de la caracterización se procedió a la invitación a los talleres de diagnóstico participativo en los cuales se enfatizó la importancia de la participación conjunta de todos los habitantes de la microcuenca (ejidatarios, industriales, propiedad privada, etcétera) y de las autoridades de la misma para la toma de decisiones y los cuales reflejaron el estado actual de la microcuenca y los escenarios deseados. Para llevar a cabo este proceso se consideraron los siguientes puntos:

- Caracterización de la microcuenca.
- Análisis de aptitud de suelo.
- Análisis de índices e indicadores ambientales existentes.
- Análisis FODA
- Lluvia de propuestas de solución.
- Diseño de escenarios: actual, deseado y posible.

En este proceso se identificaron los conflictos existentes y las posibles soluciones a partir de la visión de los propios habitantes y considerando los datos obtenidos en la bibliografía analizada, la experiencia de los promotores y las consideraciones de las autoridades presentes en los talleres

INTEGRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS PRECEDENTES CON EL TRABAJO COMUNITARIO REALIZADO

Se analizaron los instrumentos jurídicos precedentes en la microcuenca y se procedió a integrarlos al trabajo de caracterización y planeación participativa realizado con la comunidad de Galeras para con ello diseñar proyectos dirigidos y adecuados a la gestión en las diversas instancias gubernamentales y ONG'S.

Además de considerar los instrumentos jurídicos aplicables se consideraron otras propuestas ya existentes para la zona como son los planes de desarrollo y planes rectores para así analizar todas las políticas públicas aplicables a la microcuenca.

PRONÓSTICO AMBIENTAL

Posterior al diagnóstico participativo, se logró una descripción detallada de los sucesos y tendencias y a partir de los escenarios generados (actual, deseado y posible) se consideró el pronóstico analizando las tendencias actuales.

PROPUESTA DE UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL

Posterior al escenario generado a partir del pronóstico ambiental se propusieron las unidades de gestión ambiental (UGA'S) actualizadas vinculadas a la visión de cuencas con diversas acciones y lineamientos para cada una de las UGA'S de forma tal que los diversos actores que convergen en la microcuenca, considerando principalmente a los habitantes que radican en la misma, tengan los mecanismos facilitadores a través del ordenamiento territorial comunitario con visión de cuencas para solicitar recursos, apoyos y tomar decisiones con relación a las directrices a corto, mediano y largo plazo de su microcuenca.

Estos lineamientos y estrategias se generaron posteriores al análisis de la convergencia de los escenarios y la vinculación jurídica aplicable.

En el siguiente capítulo se muestran los resultados de la metodología y como estos fueron analizados para la elaboración de escenarios.

CAPÍTULO V. RESULTADOS

*Si buscas resultados distintos, no
hagas siempre lo mismo.*

Albert Einstein

CAPÍTULO V. RESULTADOS

Como se describió en la metodología, se llevaron a cabo los pasos metodológicos del Capítulo IV, obteniendo los resultados que a continuación se presentan.

5.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

ANÁLISIS DEL CONTEXTO HISTÓRICO

El ordenamiento propuesto por Orozco y Berra (1867) considera los límites naturales como la mejor limitación geográfica que pueda existir por lo que es el primer ordenamiento territorial que sienta precedentes para la visión de cuencas.

A su vez, se observó que la ruta comercial más importante de 1598 a 1882 fue la del *Camino real de tierra adentro* (ver figura 5.1) y en la actualidad sigue siendo una de las rutas más importantes de la República Mexicana (Cd. De México.- Cd. Juárez) de lo que se puntualiza que esta ruta involucra a la microcuenca Galeras de forma directa como se puede ver en la figura 5.2.



Figura 5.1. Camino real de tierra adentro Juárez

Fuente: UNESCO



Figura 5.2. Ruta México- Cd.

Fuente: SCT

Derivado del contexto histórico y debido a su excelente ubicación geográfica se ha considerado la zona de la microcuenca Galeras como una zona de importante potencial de desarrollo económico local y nacional lo cual quedo de manifiesto con la construcción

del aeropuerto internacional de Querétaro (AIQ) en el 2006, lo cual deriva en un cambio de la visión de crecimiento de la zona transformándose de un desarrollo rural a un desarrollo urbano.

Debido a ello se inició en la microcuenca un trabajo profundo por parte de diversas instancias sobre el desarrollo urbano de la zona generando planes rectores, planes de desarrollo y ordenamientos ecológicos regionales. Es por ello que se logra conjuntar un gran acervo bibliográfico para la zona el cual fue considerado para el análisis y propuestas de las estrategias y lineamientos ecológicos.

A continuación se describe parte del análisis efectuado a estos planes.

ANÁLISIS DE PLANES APLICABLES A LA MICROCUENCA

En el capítulo 2, se habían comentado los planes aplicables a la microcuenca y se detallaban las estrategias que se consideraban de importancia para el desarrollo del presente ordenamiento, por lo cual a continuación se realiza el análisis de cada uno de los mismos.

Análisis del Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012

De las estrategias analizadas se observa que son de aplicación directa para la microcuenca ya que en ella confluyen diversos factores como son el desarrollo de infraestructura vial, de transporte y turística potencial para la región y el país, así como también se sabe que las comunidades existentes en la misma se encuentra catalogadas en una región de pobreza en zona rural, la cual según las estrategias se debe combatir a través de la capacitación y generación de proyectos productivos.

Es de vital importancia las consideraciones a las estrategias ambientales en los diversos rubros como son agua, desarrollo de tecnologías limpias, ahorro de energía, manejo de residuos sólidos, protección a la biodiversidad y educación ambiental.

Análisis del plan regional centro occidente (PRCO)

El plan regional centro occidente logra concretar la conjunción de acciones que diversos Estados de forma independiente y sin consenso habían intentado a través de diversos mecanismos y desde una visión federalista obteniendo resultados trancos a corto y mediano plazo.

En el marco regional se logran proyectos consensuados y en el caso del PRCO se facilitará para el Estado de Querétaro, apoyo a proyectos de crecimiento en áreas como desarrollo cultural (centro nacional de las artes), desarrollo tecnológico e industrial (corredor aeronáutico), manejo del agua (visión de cuenca hidrológica), desarrollo económico (apoyo a la zona del aeropuerto internacional desde una visión regional) e incentivación del desarrollo turístico (corredor histórico del bicentenario).

En el diseño de los macroproyectos se observa la necesidad imperiosa de desarrollar soluciones a los temas del manejo del agua (siendo esta la prioridad de los macroproyectos), el desarrollo urbano territorial y el medio ambiente en general.

Análisis del plan de desarrollo urbano Navajas-Galeras (PDUNG)

Este análisis de microrregiones con el paso de los años, se ha observado que no ha sido del todo eficaz ya que el desarrollo se ha debido concentrar en las comunidades de Viborillas, Navajas-Galeras y Agua azul.

El PSUNG consolidó las bases para el desarrollo regional de la microcuenca Galeras. Aunque la poligonal considerada en el mismo es mayor a la de la delimitación natural de la microcuenca, sirve de base para las consideraciones de uso de suelo en la región.

De las estrategias planteadas en el mismo, se derivaron las relacionadas al desarrollo de la estructura vial, la que en la actualidad se observa que sí se ha consolidado; muestra de ello son los pasos a desnivel existentes en los cruces ferroviarios y en el cruce principal de Galeras-Aeropuerto-Bernal-Tequisquiapan con lo que se pretende que esto facilite el transporte particular y de carga así como facilitar los accesos a zonas de desarrollo turístico y a los corredores industriales.

Una de las carencias observadas en el PDUNG es la relacionada al medio ambiente ya que debido a la visión de ordenamiento territorial con base a los lineamientos de SEDESOL no se le dio gran relevancia al aprovechamiento y restauración ambiental y este se ha visto deteriorado de forma crítica con el paso de los años.

Análisis del plan rector de producción y conservación (PRPC) Galeras

El PRPC-Galeras ha sido un plan que ha tomado en cuenta los aspectos de protección, conservación y restauración de los recursos naturales tanto para las estrategias a efectuar como para el planteamiento de los proyectos productivos a realizarse, esto es de suma importancia ya que si bien en términos de ordenamiento existe discrepancia entre las visiones urbanas (territorial) y de manejo de recursos naturales (ecológico), en la praxis estas visiones deben ser concatenadas para lograr un equilibrio sustentable en las comunidades en crecimiento y transformación como es el caso de la microcuenca Galeras.

Otra de las riquezas de este plan rector es que considera la microcuenca Galeras como la delimitación para el estudio, considerando una delimitación natural y no política, lo que facilitó enormemente los trabajos de planeación participativa, elaboración de mapas, entre otros, del OTCVC objeto de este trabajo.

Sumado a ello se involucran los datos del INEGI y de la CONABIO obtenidos para la microcuenca.

SELECCIÓN DE ESCALA DE TRABAJO

Es muy importante delimitar el tipo de resultados que se desean obtener y los objetivos de estos, por lo que una vez delimitados, se elige la escala de trabajo con base también en el tamaño del territorio con el cual se desea trabajar.

En este caso el tamaño de la microcuenca es de 13,235 has. por lo que se propuso que la escala fuera 1:50 000 o menor escala para encontrar mayor detalle.

Los mapas fueron diseñados con el programa ARC-VIEW tomando como base megadatos de CONABIO e INEGI.

5.2 ELECCIÓN DE INTEGRANTES DEL EQUIPO DE TRABAJO

Como ya se mencionó en el capítulo 4, la elección se hizo con base a la experiencia en el tema específico (biología, ordenamiento, método SIG, sociología) y la experiencia en el trabajo involucrado a la microcuenca de Galeras.

A continuación se presentan los integrantes seleccionados para la elaboración del estudio y los resultados de esta selección.

BIOLOGÍA

Se analizó la caracterización de la zona descrita en el Plan rector de Galeras con el Biól. Salvador Contreras y se amplió la información del mismo a través de una nueva caracterización y diagnóstico de la microcuenca.

Debido a que el biólogo tenía experiencia previa en la zona y los habitantes de la zona ya lo conocían el recorrido de campo se facilitó con el apoyo de la gente, principalmente el de los representantes ejidales y comunales, así como las autoridades estatales y municipales para la obtención de información de campo y de gabinete.

ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y MANEJO DE HERRAMIENTAS DE SIG

En la Universidad de Zaragoza con la Dra. Paloma Ibanloich en la materia *Dinámica de Paisajes* se obtuvo una visión del análisis de la aptitud del suelo y su manejo a través de una herramienta de sistema de información geográfica (SIG) como es el Arc View y así considerar todas las capas existentes para la toma de decisiones en la aptitud del suelo. Se trabajó realizando un análisis comparativo de la región de Mequinenza, provincia de Aragón, España y la microcuenca de Galeras (ver anexos de estudios de caso).

DISEÑO DE MAPAS Y CARACTERIZACIÓN

Para el diseño de mapas se trabajó con el Biól. Salvador Contreras en el sistema de información geográfica (SIG) y el M.en C. Javier Martínez Sánchez ya que ellos cuentan con amplia experiencia en el tema por lo que se pudo delimitar con el programa ARC VIEW y ARC VIEW 3D la zona de la microcuenca lo que favoreció el análisis de las partes altas y bajas, así como de las características generales del suelo, edafología, geología, vegetación, recursos hidrológicos, relieve, población, división municipal, etcétera, logrando con ello una caracterización actualizada del uso del suelo y de la aptitud del mismo.

TALLERES DE PLANEACIÓN PARTICIPATIVA

El planteamiento de los talleres de planeación participativa se trabajó con el Lic. Víctor Larraguivel, el cual es sociólogo por formación y con una amplia trayectoria en el trabajo comunitario; con él se desarrollaron los puntos a trabajar y la información que se deseaba obtener en los mismos, así como el diseño de la estrategia y metodología la misma que se basó en el análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), así como el análisis de causa- efecto.

Para el apoyo directo en los dos talleres efectuados también se contó con la presencia de la Ing. Diana Elisa Bustos Contreras y el apoyo técnico de la pasante de biología Diana Camacho Rosales.

5.3 CARACTERÍSTICAS DE LA MICROCUENCA

En este apartado se explican las características generales de:

- Ubicación de la microcuenca
- Datos de georreferenciación, cuenca, subcuenca, Municipio, Estado
- Características morfológicas

UBICACIÓN DE LA MICROCUENCA

Recordando los beneficios de la ubicación de la microcuenca se encuentran la localización estratégica entre las ciudades de Querétaro y San Juan del Río, así como formar parte del corredor industrial México- Bajío.

Otro de los beneficios ha sido el establecimiento del aeropuerto internacional del Estado de Querétaro dentro de la microcuenca lo que puede concretarse en beneficios directos e indirectos a las comunidades aledañas al mismo, aprovechando los recursos y servicios que de él se deriven

La localización geográfica ha sido mostrada en el Capítulo II en el apartado de localización.

Para comprender la ubicación hidrológica de la microcuenca, se realizó el análisis de la figura 5.3.1 en la cual se presentan las regiones existentes en el Estado y de la cual se observa que la microcuenca está dentro de dos regiones hidrológicas la región Lerma-Santiago y la región Panuco y a su vez en dos cuencas la Río Laja y la de Río Moctezuma.



Figura 5.3 Regiones hidrológicas del Estado de Querétaro
Fuente: INEGI

La ubicación hidrológica se muestra en el cuadro 5.3.1

Tabla 5.3.1 Ubicación hidrológica de Galeras.

| REGION HIDROLÓGICA | CUENCA | SUBCUENCA | MICROCUENCA |
|-----------------------|----------|--------------|-------------|
| No.12 Lerma-Santiago | Río Laja | Río San Juan | Galeras |

MORFOMETRÍA

La extensión de la microcuenca es de 13, 235.375 Has, contenidas en un perímetro de 79.2 Km.

Su longitud axial, tomada como la distancia entre la salida y el punto más alejado, es de 9.56 Km. El desnivel a lo largo de esta línea es de 190 m, donde la máxima altitud alcanza los 2130 msnm y la mínima (punto de salida) es de 1940 msnm, siendo 1975.97 msnm la elevación media (Figura 4.1.2).

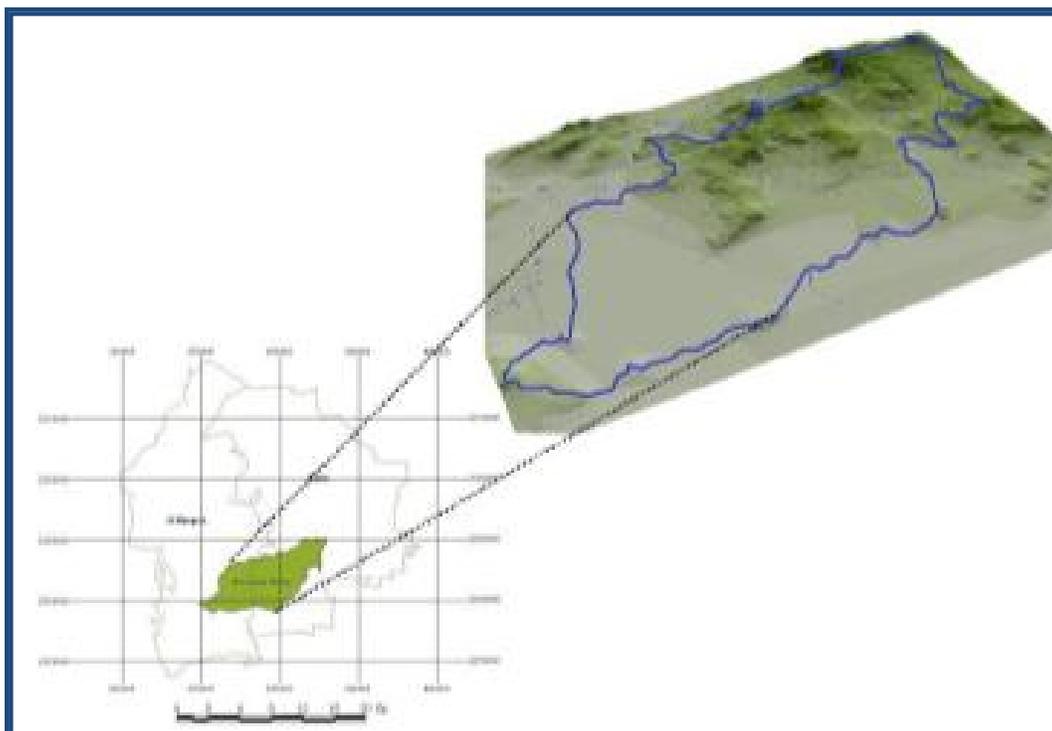


Figura 5.4 Morfometría de la Microcuenca de Galeras.

Elaboración: UAQ con SIG.

De lo anterior se denota que Galeras es una microcuenca con un sistema de pendientes suaves, tanto en la zona de parteaguas como en la de cauce, y no es común encontrar paredes abruptas que rebasen el 70% de pendiente excepto en las laderas de algunos cerros al norte de la microcuenca.

A nivel microcuenca, la pendiente promedio es de 2.63%, lo cual ha sido aprovechado por los habitantes para el establecimiento de *zonas agrícolas*, cuya actividad es espacialmente la más representativa de la microcuenca.

La Curva hipsométrica de la microcuenca Galeras corresponde a una cuenca geológicamente madura (cuenca de montaña) que se encuentra en una etapa de equilibrio (ver anexo 2).

Otros datos de la microcuenca de morfometría se muestran en el anexo 2.

Derivado de la morfometría podemos considerar a esta microcuenca *apta para el suelo agrícola, industrial, habitacional y de servicios*, exceptuando la **parte alta** de la microcuenca la cual se ubica al nororiente de esta y se puede proponer para *conservación y recarga de mantos acuíferos*, además de considerar el análisis de riesgos derivado del establecimiento del aeropuerto.

5.4 CARACTERIZACIÓN



Figura 5.5 Una visión de la microcuenca de Galeras
Fuente: Elaboración propia

CLIMA

El clima, de acuerdo con los criterios de Koppen modificados por Enriqueta García, se clasifica para la zona como semi-seco templado (BS1k),(SEDESU, 2002) con una temperatura media anual de 17.4 °C, presentando el mes de enero las más bajas con un promedio mensual de 14.54 °C. Las temperaturas más altas se presentan en mayo con un promedio mensual de 20.03 °C.

El período de lluvias se presenta en verano con una media anual de 393 mm, siendo el periodo de estiaje de noviembre a abril. Los vientos dominantes son de Noreste a Suroeste. En promedio se cuenta con 19.24 días despejados al mes y la incidencia de heladas es de septiembre a marzo con un promedio de 23 heladas por periodo, siendo enero el mes en el que se presenta el mayor número de estas.

Para la caracterización climatológica de la zona, se revisaron los datos de cuatro estaciones (ver anexo 2). Se calcularon los promedios mensuales de precipitación, evaporación, temperatura, incidencia de heladas y días despejados para cada estación por un período de 11 años y se realizó las proyecciones de su área de influencia (ver anexo 2). Las estaciones meteorológicas de Colón y La Venta se incluyeron en el trazo de los Polígonos de Thiessen pero no mostraron influencia en el área de la microcuenca.

El clima semiseco-templado, en esta zona se determina por la barrera orográfica que forma la Sierra Madre Oriental. Por su elevación y menor temperatura, obstaculiza y condensa las corrientes de aire, originando constantes precipitaciones en la vertiente oriental, mientras que la vertiente interior es árida.

De la información proporcionada por los pobladores de las comunidades destaca que, en 1997, se presentó la helada y granizada más fuerte de que tienen registro, esta destruyó sus cultivos, desde entonces a la fecha no se ha repetido otro fenómeno de tales características en la zona.

Se presentan también épocas de inundaciones siendo la última en octubre de 2003 afectando al Ejido Los Cerritos. Los pobladores comentaron que de febrero a marzo comienzan los “aires”, seguidos por los “nortes” en los meses de octubre a enero, siendo esta la época en la que llegan los frentes fríos que vienen del norte disminuyendo la temperatura considerablemente. De 2004 a la fecha se ha presentado una época de sequía.

Las condiciones climatológicas de temperaturas bajas y muy poca precipitaciones, afectan una de las principales actividades productivas que se realizan en la parte alta de la cuenca que es el **cultivo de temporal**, ocasionando que no haya cosechas.

Se debe considerar en el análisis de aptitud de suelo, la reconversión productiva de estas zonas ya sea a zonas de cultivo de riego por goteo o subterráneo o en otros usos de suelo que resulten más productivos para los dueños de los mismos.

Considerando la sequía existente y el rápido crecimiento urbano se considera la propuesta de un uso de suelo que diera Servicios Auxiliares al Aeropuerto (SAA), puntualmente en las comunidades cercanas al mismo como son Galeras, Viborillas y Navajas.

EDAFOLOGÍA

De acuerdo a la cartografía de INEGI y a recorridos realizados por la microcuenca Galeras, se pueden observar los tipos de suelos vertisol, litosol, regozol y phaozem lúvico los cuales se definen ampliamente en el anexo 2.

En general podemos concluir que predominan los Phaeozem de tipo lúvico por la proporción de arcilla que presentan en la transición de la parte alta de la montaña a la zonas bajas y en el valle encontramos principalmente vertisoles pélicos, que son suelos de color oscuro con alto porcentaje de arcilla y hasta con profundidades de 1 a 3 m, los cuales son muy expansivos por la presencia de arcilla y se compactan con gran facilidad.

Considerando lo anterior, se observa la importancia de la conservación del suelo de la parte alta de la microcuenca para evitar erosión eólica e hídrica a través de la restauración y reforestación y otros riesgos a la parte baja de la misma como son inundaciones.

Se recomienda el mantenimiento de la aptitud de suelo agrícola de riego en las zonas donde existe vertisol pélico ya que este requiere de supervisión constante de los cultivos pero a su vez, en un suelo de características ricas en nutrientes que lo hacen un suelo fértil.

Se observó que en la actualidad existen sistemas de riego por aspersión en este tipo de suelos y se recomienda convertirlos a métodos con menor consumo de agua ya que existe carencia de la misma en la microcuenca. Se debe gestionar ante autoridades apoyos para la tecnificación del mismo a través de tecnologías renovables como el aprovechamiento de la energía solar en sustitución de la electricidad obtenida por otros métodos, así como la conversión a invernaderos y viveros de especies vegetales de bajo consumo de agua.

Para el caso del phaozem lúvico también es recomendable la tecnificación a través de la conversión a invernadero pues tienden a salinizarse, sin embargo se observó que han sido utilizados como suelos de agricultura de temporal, además de que se observó que los cultivos plantados en este tipo de suelos eran maíz y frijol los cuales no tienen una gran rentabilidad e incluso están siendo subsidiados por el gobierno y lo que se desea es el desarrollo de proyectos sustentables para los habitantes.

FISIOGRAFÍA

La microcuenca Galeras se encuentra inmersa en la provincia fisiográfica Eje Neovolcánico (Clave X), situado en las porciones centro y sur el estado de Querétaro, entre los mil 800 y 2 mil 800 metros de altitud, está formado por extensas llanuras volcánicas, segmentado por sierras volcánicas de laderas suaves asociadas con lomeríos formados por pequeños volcanes y derrames de lava [INEGI, 2000].

Las elevaciones principales presentes en la microcuenca de Galeras comprenden, al norte, las elevaciones mayores: Cerro la Caja (2160 msnm), Loma de Navaja (2050 msnm), Cerro Grande (2290 msnm) y el Cerro Gusano (2140 msnm); al este se ubican: Cerro la Cruz (2050 msnm), Cerro La Peneta (2150 msnm).

El Cerro Panales (1990 msnm) el cual presenta la cobertura vegetal original en mejor estado de conservación.

Al Oeste se observan elevaciones menores que ya se encuentran fuera de los límites de la microcuenca con alturas promedio de 1950 m, antecedidos por una planicie a 1900msnm al centro y sur de la microcuenca, delimitando la salida del parteaguas (INEGI, carta topográfica).

La subprovincia a que pertenece esta cuenca es Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo (Clave 52) , con un sistema de topo formas de lomerío (clave 200) (INEGI, 2000).

En la parte alta de la microcuenca se observan pendientes longitudinales y laterales relativamente pronunciadas que se van haciendo más suaves con un relieve conspicuo hasta llegar a las lomeríos de formas más bien redondeadas de poca inclinación en sus laderas. Así mismo, exhibe zonas de valles ínter montañosos de gran extensión hacia las partes bajas rellenas por paquetes de rocas y sedimentos volcanoclásticos y lacustres (SECADESU, 2002).

Es en esta zona donde se recomiendan los proyectos de restauración y conservación.



Figura 5.6 Imagen Aérea de la Microcuenca
Fuente: Google Earth.com/Elaboración propia

Contiene planicies con buenas tierras para la agricultura delimitadas al Norte por los cerros de poca altura como lo es Loma de Navaja. Además está situado en el comienzo del parteaguas, no sólo de la República sino del mismo Continente Americano (SPP, Carta Estatal Regionalización Fisiográfica).

La pendiente media de la cuenca es 2.635 %, y la elevación media es de 1975.97 msnm. La microcuenca se encuentra rodeada, en una escala mayor, por sistemas montañosos: al norte, la sierra de Pinal de Zamorano, al noreste con la Sierra del Doctor, al Este la Sierra de Santa Rita y al Sur con la Sierra de Amealco, formando parte la microcuenca de zona de llanuras espaciosas formada por pequeñas colinas y cerros aislados que se forma en la parte sur del Estado de Querétaro. En la comunidad de Agua Azul se observan 3 peñas llamadas La Peña, Peñita y Galera o la Calera con una altura de 1950 mnm. Esta comunidad se ha desarrollado en una zona con pendiente por lo que se deben considerar los riesgos de inundaciones y erosión hídrica y eólica, aunque se puede decir que la mayor parte de la comunidad ya se encuentra urbanizada.

La fisiografía de la zona denota la posibilidad de usos de suelo agrícola aunque como ya se ha comentado, estos deben tener una conversión hacia viveros e invernaderos ya que el agua es escasa en la microcuenca.

El riego por goteo es un sistema que tiene la ventaja de incrementar los rendimientos de los cultivos, debido a que las plantas reciben la cantidad de agua necesaria y ello reducir la salinización de suelos. Empero, aun cuando esta tecnología es simple, requiere de cierto nivel de inversión y un mantenimiento cuidadoso. [Imagen agropecuaria, 2007].

HIDROLOGÍA

La hidrología se ha clasificado en superficial y subterránea encontrando valores negativos en ambos casos como a continuación se describen.

Hidrología Superficial

Hidrologicamente, esta zona forma parte del parteaguas continental en el cual se presenta la vertiente de la Región Hidrológica No.12, "Lerma-Santiago". De esta forma, las aguas superficiales del municipio El Marqués así como partes considerables de Colón drenan al Océano Pacífico.

El volumen de agua que escurre por estas zonas depende del clima y de la topografía; en este aspecto, la Sierra Gorda al norte forma una barrera orográfica que impide el paso de los vientos húmedos, dando como resultado que las lluvias sean escasas, lo que contribuye a la inexistencia de corrientes caudalosas.

BORDOS

Todos estos sistemas pretenden cubrir las necesidades pecuarias y agrícolas de los ejidos, aunque las condiciones en que se encuentran no son buenas ya que como lo indicaron los pobladores no ha recibido mantenimiento en un período largo de tiempo, además, los volúmenes de agua que se pudieran almacenar en estos bordos no cumplen con la demanda actual de agua para estas actividades. *Se recomienda considerar la situación de los bordos como prioridad para acciones de captación de agua, con acciones de restauración.*

Puede decirse que la región de estudio cuenta solo con escurrimientos superficiales generados en la misma cuenca, lo que viene a traducirse en volúmenes limitados del recurso hidráulico según se observa en la figura 5.6.

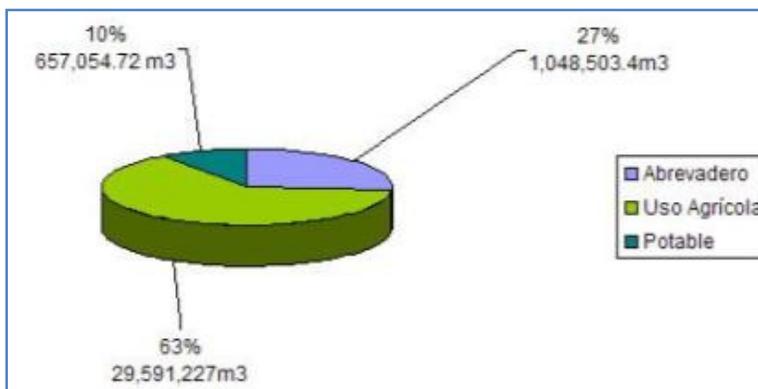


Figura 5.7 Uso del agua en la microcuenca de Galeras
Fuente: PRPC Galeras

Los Recursos hidrológicos superficiales en esta microcuenca son muy reducidos, no cuenta con arroyos, ríos o lagunas naturales, se presentan pequeños almacenamientos y bordos para riego de auxilio y abrevadero y los escurrimientos de las zonas altas son perennes e intermitentes. Los escurrimientos superficiales se localizan en las mayores elevaciones de la zona siendo el cerro Grande con 2290 msnm hacia el sur y centro de la microcuenca. El cerro La Caja, como lo describe la carta topográfica de INEGI, escala 1:50,000, presenta escurrimientos hacia el centro de la microcuenca.

Hidrología Subterránea

La oferta de agua en la microcuenca es principalmente subterránea. Esta se encuentra sobre el acuífero San Juan del Río.

La CNA localiza los niveles más profundos del acuífero en la zona cercana a la microcuenca, describiendo que alcanza los 100 a 120 m, aunque referencias de habitantes de la microcuenca señalan que sus pozos son de 250 m de profundidad.

Resulta la disponibilidad media de agua subterránea en esta unidad hidrogeológica de – 38 Mm³/año.

El crecimiento acelerado de la población, el desarrollo industrial, el aumento de servicios y la agricultura, han provocado una competencia en el uso del recurso agua subterránea, lo que ha ocasionado **sobreexplotación en dicho acuífero**.

La situación administrativa del acuífero, actualmente es de **veda** para el aprovechamiento de Agua del Subsuelo desde el año de 1949 mediante Decreto oficial publicado en el Diario Oficial de la Federación.

Los parámetros analizados se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles.

El acuífero presenta buena calidad del agua, apta para consumo humano, con ausencia de patógenos como lo marca la norma.

Los valores de conductividad, pH, color, turbidez, cobre, fierro, fluoruro, cloruros y sólidos disueltos se presentan sin inconvenientes para el acuífero ya que no rebasan los máximos permisibles en la Norma Oficial Mexicana.

Se ha reportado la presencia de grasas y aceites presentando concentraciones importantes de 16 y 25 mg/l respectivamente. De igual forma se presentan trazas menores a lo que marca la normatividad de salud que son 50 ug/l de plomo. Para la demanda química de oxígeno se presentan valores mayores a cero pero sin rebasar la norma.

Aún cuando los registros de la Comisión Nacional del Agua, muestran que la calidad del agua del acuífero San Juan es buena, existen en la microcuenca amenazas importantes que podrían deteriorar la calidad de esta agua en poco tiempo.

En las comunidades que integran la microcuenca la recolección de basura se hace en algunos casos a través de los sistemas municipales de limpia, pero la disposición final se hace en tiraderos a cielo abierto, los cuales pueden presentar infiltración de lixiviados al acuífero.

De igual forma existe una insuficiencia de infraestructura de agua potable, alcantarillado, drenaje y saneamiento, además de una deficiencia en el servicio, las instalaciones y el equipamiento, aproximadamente un 60 % de la población carece de este servicio. En el Municipio de Colón 39.74% de las viviendas cuentan con agua entubada y drenaje y en el Municipio del Marqués el 65.08 %, según datos estadísticos del INEGI, 2001. Cerca de la población de Galeras se encuentra **el rastro de pollos el cual descarga sus aguas residuales sin tratamiento a un canal abierto.**

De acuerdo a entrevistas y comentarios de los ejidatarios, ellos **utilizan fertilizantes y herbicidas** (como Esterol 47, Urea, sulfato de amonio) en sus cultivos, los cuales si no son utilizados adecuadamente pueden afectar al medio ambiente.

Se deben eliminar los fertilizantes químicos y pasar a fertilizantes ecológicos por lo que se requiere del apoyo de conafor para ello.

Dentro de las situaciones analizadas en la hidrología existen diversas circunstancias que se deben considerar para el análisis de propuestas como son que el acuífero está sobreexplotado, sin embargo los campesinos desean apoyo para inversión en pozos profundos, lo cual resulta inviable, aunque esto podría solucionarse proponiéndoles cultivos que no requieran de más cantidad de agua, además de nuevas técnicas de cultivo, como los son los invernaderos, el riego subterráneo y el riego por goteo.

Para las propuestas anteriores se requiere de una fuerte inversión inicial pero el impacto ambiental sería positivo a corto y mediano plazo, además de que en un largo plazo la economía de la región sería de cultivos sustentables los cuales podrían incluso considerarse para exportación, todo esto con apoyo inicial de instituciones federales principalmente que estén liberadas de cambios partidistas o que estos cambios sean minimizados para evitar riesgos de continuidad.

En un largo plazo lograr la gobernabilidad de la tierra por parte de los inversionistas, los cuales se desea que sean en su mayoría habitantes de la zona generando microempresarios agrícolas los cuales consideren un apoyo de especialistas exógenos, una evaluación continua de sus programas a través de diversos indicadores y mejoramiento constante a partir de los resultados obtenidos.

GEOLOGÍA

La microcuenca de Galeras se encuentra en un área que forma parte de la Provincia del Eje Neovolcánico, junto con la Provincia mesa del Centro y la Provincia Sierra Madre oriental conforman la litología y geomorfología del estado. Los procesos erosivos y actividades del hombre también han contribuido a moldear la composición del paisaje, ya que la erosión va acumulando material en las partes bajas y desgastando el material parental.

Se deben considerar prioritarias medidas contra la erosión hídrica y eólica principalmente en la parte alta de la microcuenca y en las elevaciones existentes en la misma para protección de sí mismas y de la parte baja de la microcuenca.

VEGETACIÓN

El sitio de interés se encuentra influenciado por zonas con vegetación remanentes de matorral crasicaule, manchones de bosque de encino y pastizales, debido a la presión ejercida por las poblaciones humanas cambiando la vegetación original a zonas de cultivos de riego y temporal, por lo que el estado de conservación de la vegetación original que ahí se encontraba está muy deteriorado, quedando únicamente manchones de matorral crasicaule aislado y remanentes de bosque de encino en las partes altas de las zonas montañosas del área del proyecto y sus zonas de influencia (Zamudio, 1992).

Los remanentes de matorral crasicaule se observan en las partes altas y laderas de los cerros, asociados a suelos someros, pedregosos y delgados, derivados de rocas ígneas, andesitas, riolitas y basaltos. Sus límites altitudinales se encuentran entre 1400 y 2500 m. de altitud (Zamudio, *et al.* 1992). De acuerdo a la información de INEGI, los siguientes tipos de vegetación son predominantes en la zona: matorral crasicaule, pastizal inducido, agricultura de riego y agricultura de temporal.

El matorral crasicaule que se observa en la porción norte de la microcuenca (remanentes), presenta diferentes estados de perturbación.

En algunos casos es muy dramático encontrar laderas con matorral mejor conservado y mayor cobertura junto a vegetación alterada y más abierta, ocasionado por las actividades antropogénicas como la tala de especies, el pastoreo, etc. Si bien ha habido cierta alteración, se ha conservado la vegetación en pequeños manchones, debido a que los suelos son pobres y someros y poco atractivos para el ganado o por que algunas especies son resistentes al pastoreo, entre éstas se observa el “olivo” ú “ocotillo” (*Dodonea viscosa*), algunas cactaceas, etc. Resalta también la presencia de ejemplares aislados de *Quercus* (prácticamente eliminado de la vegetación) y de *Bursera fagaroides* que algunos autores mencionan que es propio del bosque tropical caducifolio y que formaban parte de la vegetación original.

Las especies que se han identificado, se muestran en el anexo de tablas (ver clasificación de vegetación).

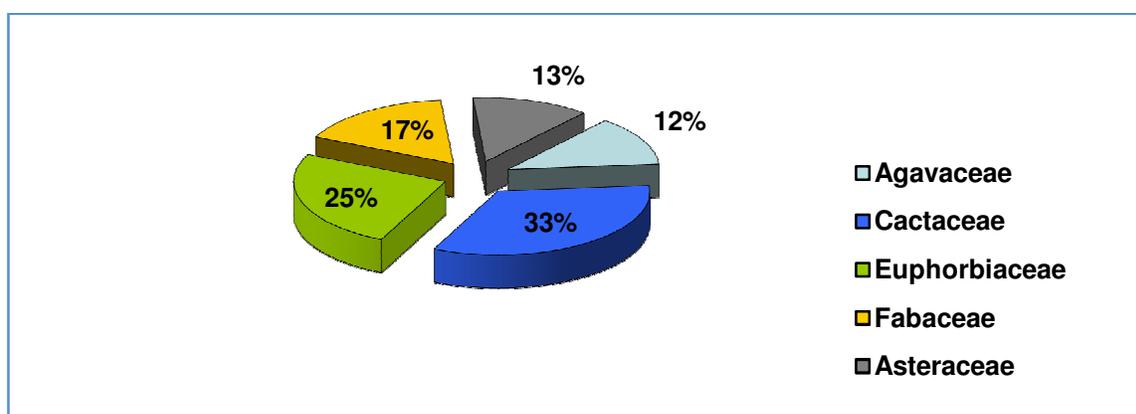


Figura 5.8 Porcentaje entre familias con mayor número de especies
Fuente: PRPC Galeras, 2006

Como mencionamos, en el área es posible encontrar en mayor o menor grado cuatro tipos principales de vegetación: agricultura (de riego y temporal), matorral crasicaule, pastizal y vegetación secundaria. La agricultura abarca un total de 628.6 ha. es decir el 85.11% del área, de las cuales 529.90 ha. son agricultura de temporal anual y 98.70 ha. agricultura de riego. El matorral crasicaule compuesto de *Ipomoea muroides*, *Dodonea viscosa*, *Bursera fagaroides*, *Karwinskia humboldtiana*, *Jatropha dioica*, etc. y pastizales inducidos abarca un total de 50.62 ha. representando el 6.85%.

De acuerdo a los listados de la CONABIO para el Estado, en la zona se encuentran las siguientes especies de gramíneas: *Eragrostis pilosa*, *Eragrostis curvula*, *Leptochloa dubia*, *Chloris virgata*. La vegetación secundaria compuesta por matorral espinoso y nopaleras abarca un total de 59.34 ha. es decir el 8.04 % (SPP, 1997)

FAUNA

El componente faunístico de la microcuenca está representado por un total de 71 especies de vertebrados pertenecientes a 36 familias, de ellas 18 corresponden a las aves, 10 familias de mamíferos, 6 de reptiles, 1 de anfibios y 1 familias de peces (Figura 11).

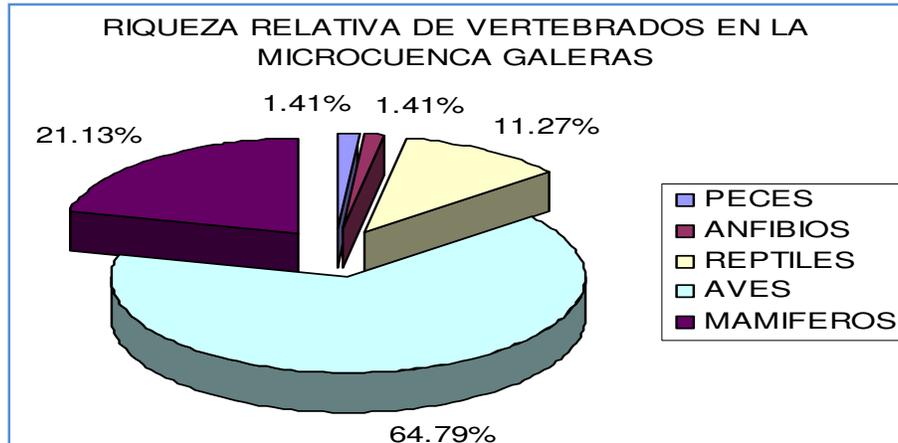


Figura 5.9 Riqueza Relativa de vertebrados en la microcuenca de Galeras.

Fuente: PRPC Galeras, 2006.

En general, la fauna existente en este lugar está estrechamente ligada a la presencia de las asociaciones vegetales, es por esta razón que las propuestas de manejo y conservación de la fauna y flora deben de ser coincidentes y tener en cuenta ambos componentes bióticos. Ver anexo tablas (Clasificación de fauna).

En general, de acuerdo a la biología de las especies encontradas en la microcuenca, es posible decir que un fuerte componente faunístico está representado por especies con distribución cosmopolita, y de tipo generalista, las cuales son consideradas como aquellas que son capaces de soportar los disturbios ambientales. Esto cobra sentido cuando observamos las condiciones de la microcuenca, la cual presenta condiciones de alteración en casi toda la superficie, que ha sido modificada en forma de: parques industriales, zonas de agricultura de riego y temporal, apertura de caminos, sobrepastoreo, un aeropuerto, entre otros.

Para el caso de la flora y la fauna se sabe que en la zona existen especies clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y aunque en la vegetación se observa una mediana perturbación quedando manchones de matorral crasicaule, se recomienda la reforestación para eliminar la desertificación y a la vez restablecer la cadena alimenticia para las especies de fauna que de ella dependen, para lo cual se promoverá la creación de UMA'S para el desarrollo económico de la población y a su vez la permanencia de las especies vegetales y animales.

PRACTICAS DE CONSERVACIÓN DEL SUELO Y AGUA

La actividad agrícola desarrollada en la microcuenca obedece lógicas contrastantes, por un lado empresas privadas desarrollan e incrementan producción con la utilización de tecnología y exceso de recursos, y por el otro, ejidatarios luchando por subsistir al tránsito generacional, con alta resistencia a los cambios, practicas inadecuadas y desesperanza por su futuro.

Entre los campesinos de los ejidos se ha promovido en distintos momentos algunas técnicas diferentes, “Terrazas”, “Labranza Cero” y “Abono Orgánico”, sin embargo su opinión se inclina a decir “No es rentable, gasto mas en lo que le meto que de lo que le saco”, ante esta opinión agregan que han tenido capacitaciones pero son aisladas, sin seguimiento y muy selectivas [PRPC, 2006].

Es necesaria la capacitación para el trabajo en equipo y el uso de métodos agrícolas verdes a través de especialistas técnicos y universitarios que expliquen las ventajas económicas que puedan obtenerse de esta forma.

Existe una división entre los adultos mayores y la juventud en el manejo de la tierra, mientras que los primeros se conforman con el uso de temporal para autoconsumo y obtención de subsidios, la juventud quiere vender los bienes considerando la plusvalía de la zona a partir de la construcción del aeropuerto, es por ello que se debe promover la permanencia de la propiedad para la aplicación de proyectos urbanos y rurales que den sustento a la población.

Las respuestas sociales y de políticas varían según el grado de desertificación que enfrenta una sociedad. En áreas donde los procesos de desertificación están en sus comienzos o son relativamente de menor importancia, es posible detener el proceso y restablecer los servicios clave en las áreas degradadas. Los impactos adversos de la desertificación en los servicios de los ecosistemas de las tierras secas y el éxito limitado en la rehabilitación demuestran que desde el punto de vista de los costos es más beneficioso prevenir la desertificación [Greenfacts, 2010].

El tratamiento de la desertificación por lo tanto facilita la erradicación de la pobreza extrema y del hambre. [EM, 2005].

INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

Las obras y equipamiento relacionadas con el agua son contrastantes, por la presencia de diversas formas de organizarse; en pocos casos se denota la responsabilidad total de los pobladores, debido que son ellos quienes administran y dan mantenimiento, pero en la gran mayoría, dejan la responsabilidad al gobierno y fincan su destino en cómo se

muevan las decisiones municipales [PRPC, 2006]. *Es importante la realización de un **organismo de microcuenca** para la gestión hidrológica, para su cuidado y la toma de decisiones conjuntas ya que todos los habitantes son determinantes en el uso del recurso hídrico.*

Uno de los principales problemas que manifestaron los ejidatarios con el manejo de su infraestructura hidráulica es el incremento de los precios de producción, servicios e insumos, lo que los ha orillado a rentar tierras y dejar caer sus organizaciones y equipos. [PRPC Galeras , 2006].

El uso de tecnologías alternativas como lo son la energía solar y la eólica podría ayudar a restablecer el uso de la infraestructura existente con el apoyo de organizaciones como la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y FIRCO así como con el apoyo de instituciones educativas como el centro de investigación en energía de la Universidad Nacional Autónoma de México (CIE-UNAM).

INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

A continuación se muestra en la tabla 5.4.1 el resumen de la infraestructura existente.

Tabla 5.4.1 Infraestructura existente en la microcuenca Galeras

| INFRAESTRUCTURA | SITUACIÓN ACTUAL |
|---|--|
| Servicios | Drenaje 75.4% Agua entubada 85.2% Disponen de excusado 86.4% Alumbrado público sin abastecer al 25 % de la población Energía eléctrica en 95.4% (INEGI, 2000) |
| Combustibles | En su mayoría tienen gas L.P, con menor uso de leña y en una mínima proporción uso de leña |
| Cultura, recreación y deporte | Espacios de culto religioso en todas las comunidades (capillas e iglesias) Uso de kioscos y jardines para reunión social e intercambio comercial Existen canchas de fútbol y básquetbol pero la población las considera deficientes para el esparcimiento de la juventud. Se requieren bibliotecas públicas comunitarias y casas de cultura Las familias utilizan la parte alta de la microcuenca para esparcimiento los fines de semana |
| Equipamiento urbano | Gran cantidad de misceláneas pero existe ambulante Falta seguridad pública Existen tres cementerios que se consideran suficientes |
| Vías de comunicación | Dos carreteras estatales atraviesan la microcuenca Dos líneas de ferrocarril que atraviesan (ruta Méx-Mty y ruta Méx-Laredo) Cercanía a la autopista México-Querétaro Hay dos pasos a desnivel recientes Deficiencia de pavimentación de calles y caminos rurales Existe un aeropuerto internacional desde 2004 en crecimiento continuo |
| Transporte público | Hay dos líneas de camiones para comunicar a la microcuenca con la capital del Estado y poblaciones cercanas (Colón, La cañada, Tequisquiapan, Bernal, Ezequiel Montes, etcétera) Uso mínimo de taxi debido a su alto costo para la población Uso cotidiano de bicicletas sin existir una ruta trazada en la zona |
| Industria | Existen tres zonas industriales de gran relevancia estatal y nacional (corredor aeronáutico) Hay 11 industrias, 45 comercios y 5 prestadores de servicios Hay ranchos privados de producción ganadera y agrícola Hay granjas avícolas Hay granjas ganaderas |
| Maquinaria e implementos agrícolas | Uso de maquinaria particular sobre la de uso colectivo Costos de inversión para trabajar la hectárea dispares entre los ejidatarios una tonelada de maíz en el mercado regional no sobrepasa los \$1,400.00 renta de sus tierras (El Coyme, Gpe. La venta y Coyotillos) Cultivos de maíz y frijol por tradición para autoconsumo |
| Almacenes depósitos | Utilizan sus casas para almacenar producto La casa ejidal se usa para almacén de venta colectiva Existe una bodega en construcción |

Fuente: PRPC Galeras, 2006

En el cuadro 5.4.2 se presentan los datos poblacionales obtenidos en INEGI, CONAPO, PRPC galeras y en el transecto realizado con los habitantes así como en visitas personales efectuadas a habitantes de Galeras.

Tabla 5.4.2 Datos poblacionales de la microcuenca Galeras

| DATOS | Situación actual |
|---------------------------------|--|
| Población | 52 localidades rurales (menores a 2500 hab.) |
| El marqués | 8415 hab. (51.53%) |
| Colón | 7,915 habitantes (48.47%) |
| Tasa de crecimiento | 0.03% |
| Sexo | 50% hombres 49% mujeres 01% indefinido |
| Edad | La mayoría entre 4 a 12 años y 26 a 45 años |
| Educación | La mayoría de la población adulta es alfabeta con primaria terminada Cubierta al 100% educación básica Educación media insuficiente Existe una escuelas de educación media superior de recién apertura Existe una universidad "Universidad aeronáutica" No existen servicios educativos para educación especial Hacen falta becas para todos los grados de escolaridad |
| Salud | Déficit del 40% en infraestructura de clínicas y hospitales Déficit de recursos humanos (doctores, enfermeras, paramédicos) La mayoría de las citas son atendidas por pasantes de medicina La mayoría de la población utiliza la medicina tradicional y remedios caseros. Adultos con problemas de hipertensión y diabetes Comienzan a existir problemas de alcoholismo y drogadicción principalmente en jóvenes. |
| Vivienda | 5 habitantes por vivienda con separación de habitaciones |
| Material de construcción | Pisos, techos y paredes de concreto y tabique |
| Uso de traspatio | Uso para granja de autoconsumo y árboles frutales. |
| Desechos sólidos | Los restos orgánicos son utilizados para alimentación de ganado menor Los residuos inorgánicos son entregados al servicio de limpia sin separar |
| Desechos líquidos | En Colón van a una planta de tratamiento que sólo funciona en ocasiones En El Marqués la intención de la población es utilizarlos para riegos de cultivos aunque en la actualidad se descargan al río que desemboca en La Cañada |
| Organización | Las organizaciones son de carácter "oficial", Delegados y Subdelegados, y en el aspecto agrario el Comisariado Ejidal. No se encontró la existencia de organizaciones o grupos dedicados al financiamiento, producción, comercialización o de gestión agraria La gente tiene tendencia al individualismo aunque saben cooperar cuando se les requiere |
| Política | No se noto una tendencia hacia algún partido político y no existen oficinas de ningún partido político en la zona |
| Religión | El 92% de la población es católica aunque existe tolerancia religiosa ante otras religiones como los adventistas o testigos de Jehová a los que llaman "hermanos" |
| Visión del medio natural | No consideran la necesidad de organizarse para proteger la zona aunque algunos comienzan a interesarse en la reforestación Existe la cacería de palomas, conejos y liebres por personas de los municipios aledaños sin dejar beneficio económico a los habitantes |
| Tenencia de la tierra | En su mayoría ejidal (7293.078 ha) representando el 55.1% de la superficie |

Fuente: INEGI 2000, CONAPO, PRPC Galeras 2006 y entrevistas.

MARGINACIÓN

Según la Comisión Nacional de Población (CONAPO), la marginación es un fenómeno estructural que se origina en la modalidad, estilo o patrón histórico de desarrollo; se expresa, por un lado, en la dificultad para propagar el progreso técnico en el conjunto de la estructura productiva y en las regiones del país, y por el otro, en la exclusión de grupos sociales del proceso de desarrollo y del disfrute de sus beneficios. En la figura 5.4.5 se muestra el grado de marginación de la microcuenca considerando alto grado en la comunidad de San José Navajas.

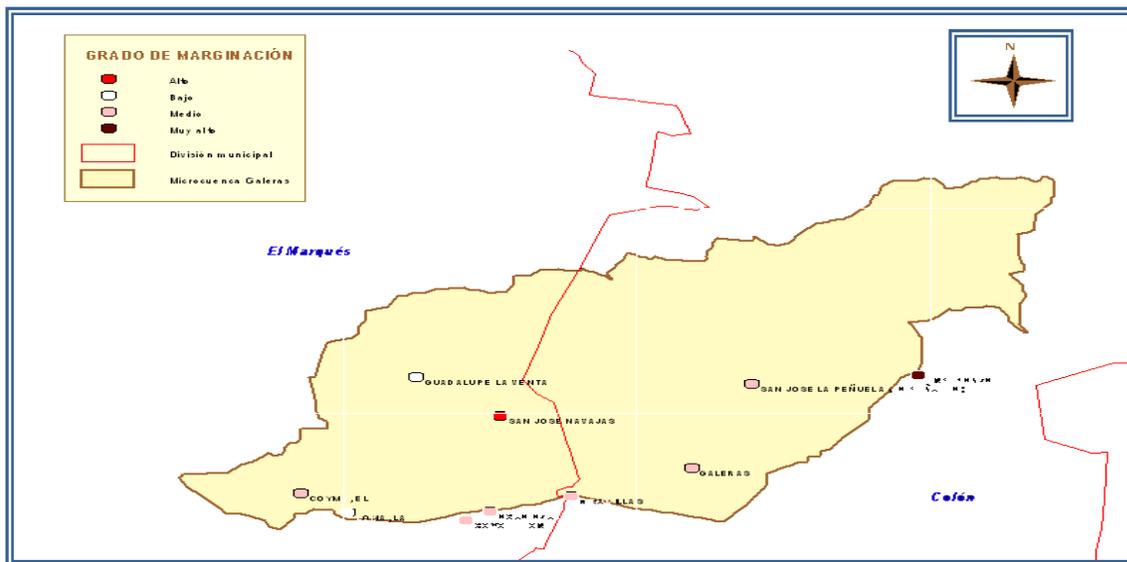


Figura 5.10 Mapa de Grados de Marginación en el Estado de Querétaro
Fuente: Elaboración UAQ con datos de CONAPO, 2000

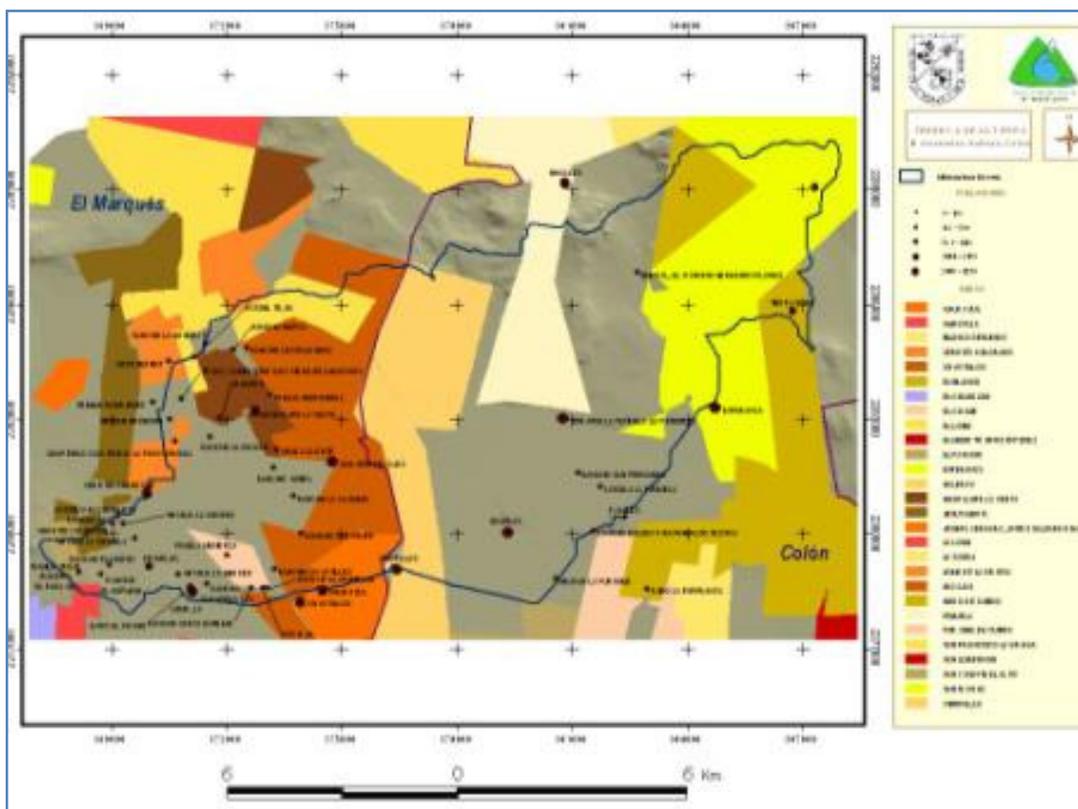


Figura 5.11 Distribución de Tenencia de Tierra por comunidad en la Microcuenca de Galeras
Fuente: Elaboración UAQ en Sistema de Información Geográfica

Tabla 5.4.3 Producción agrícola 2005 de los municipios del Marqués y Colón

| Municipio | Comunidades financiadas | Institución financiadora | Producción | Distribución |
|-------------------|--|---|---|---|
| El Marqués | <ul style="list-style-type: none"> San José Navajas Gpe. La Venta El Coyme La Loma Agua Azul Coyotillos | a) Unión de Ejidos (distribuidor de semilla de alfalfa) b) FONAES (Fondo Nacional de Empresas en Solidaridad) c) SEDESOL (Programa Opciones Productivas) d) Caja Solidaria el Marqués e) CONAFOR f) Secretaría de Desarrollo Agropecuario g) Alianza para el campo con un apoyo entre el 60 y 80% del total del proyecto (participa en casi el 100% de los proyectos) h) Fundación PRODUCE (participa de manera esporádica en uno o dos proyectos) | Para el Ciclo Otoño Invierno del año agrícola 2005 en su modalidad de riego temporal, se produce en la zona ajo, avena forrajera, brócoli, cebada, cebolla, lechuga, trigo y zanahoria. Para el ciclo Primavera Verano de la misma modalidad, avena, frijol, | Para el caso de la producción de alfalfa, maíz para rastrojo, cebolla, lechuga y frijol la distribución se realiza en mercados de abasto de Querétaro y con productores primarios a nivel local |

| | | | |
|--------------|---|--|---|
| | | | maíz, sorgo, coliflor, lechuga y tomate verde. |
| Colón | <ul style="list-style-type: none"> • Viborillas, Peñuelas • Galeras | <ul style="list-style-type: none"> a) SEDESOL (Programa Operaciones Productivas) b) Caja Solidaria c) SEDEA d) PROCAMPO e) Alianza para el campo con un apoyo entre el 60 y 80% del total del proyecto (participa en casi el 100% de los proyectos) | <p>Para el Ciclo Otoño Invierno del año agrícola 2005 en su modalidad de riego temporal se produce ajo, avena forrajera, brócoli, cebada, cebolla, chile verde, tomate rojo, trigo y zanahoria. Para el ciclo Primavera Verano de la misma modalidad, avena, cebada, chile verde, frijol, maíz, sorgo, y tomate verde</p> <p>Tanto los productos agrícolas (maíz y frijol, principalmente), como los productos pecuarios (leche, queso, pollos), se comercializa entre municipios y localidades a nivel regional. Los productos que se manejan en talleres de temporada (costura, canastas, servilletas, quesos, leche), se distribuyen a nivel local y entre comunidades</p> |

Fuente: Presidencia municipal del Marqués y de Colón

5.5 DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

Una vez considerados los datos obtenidos de la caracterización se procedió al diagnóstico el cual reflejó el estado actual de la microcuenca.

Para la realización de los diagnósticos se hicieron dos Talleres de Planeación Participativa (TPP) con el apoyo logístico de las autoridades municipales, principalmente del municipio del Marqués.

DIAGNÓSTICOS PARTICIPATIVOS PREVIOS

Para llevar a cabo el PRPC de Galeras se realizaron diversas reuniones de diagnóstico participativo en cada comunidad de la microcuenca lo cual derivó en información básica precedente para la determinación de los planes de acción en la microcuenca.

INFORMACIÓN PRELIMINAR OBTENIDA EN LOS TPP

En ambos talleres se observó el interés por participar por parte de las autoridades federales, estatales, municipales y del aeropuerto internacional, una mediana participación de los ejidatarios y una nula participación de la iniciativa privada de la zona.

RESULTADOS DE PROBLEMÁTICA SENTIDA POR RUBRO

La clasificación de los resultados primero se hizo con base a la problemática sentida por el sector social en el cual se considera a los habitantes en general de la microcuenca y en la problemática sentida por el sector público, es decir las diferentes autoridades relacionadas a la microcuenca.

INTEGRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS PRECEDENTES CON EL TRABAJO COMUNITARIO REALIZADO

Se realizó el análisis de la información recopilada con relación a las características de la microcuenca, la caracterización y el diagnóstico participativo, a través del cual se originó una imagen objetiva con bases jurídicas reales, la cual dio como resultado una propuesta que consideró la visión de cuencas hidrológicas.

DISEÑO DE TALLERES DE PLANEACIÓN PARTICIPATIVA (TPP)

Con base a esta información y a reuniones con el equipo de trabajo, se diseñó la estrategia para llevar a cabo los mismos.

Se analizaron los objetivos de los talleres y la logística de los mismos; se realizó la invitación previa a los diferentes actores de la microcuenca como fueron autoridades federales FIRCO, SEMARNAT y CONAFOR, estatales como SEDESU y municipales de ambos municipios, además de realizar visitas a los delegados ejidales y diversos representantes ejidales de las diferentes comunidades, así como a los representantes de la iniciativa privada ubicada en las zonas industriales existentes en la zona y autoridades del aeropuerto internacional (ver anexo # de invitaciones).

PRIMER TALLER: ANÁLISIS FODA

El 22 de junio del 2007 se realizó el primer taller donde se mostraron los antecedentes de información relacionada a la microcuenca como son el OT del corredor Galeras-Cadereyta y el PRPC de Galeras, además se explicó en que consiste un OTC y posteriormente se analizó junto a los representantes de la microcuenca como fueron autoridades municipales, ejidatarios, técnicos y personal del aeropuerto la problemática existente y las áreas de oportunidad que podían proponer para Galeras.

Se combinaron dos estrategias de trabajo, el análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) y el análisis causa-efecto lo que derivó en un análisis profundo

de la realidad de la microcuenca y se dejaron planteadas las visiones para el trabajo del segundo taller. En este taller se plasmó la problemática sentida por sector.

Tabla 5.5.1 Resultados de la problemática sentida por el sector social

| PROBLEMÁTICA SENTIDA SECTOR SOCIAL | | |
|--|--|--|
| EN LO FISICO – AMBIENTAL | EN LO ECONOMICO | EN LO SOCIAL |
| <ul style="list-style-type: none"> • Abastecimiento de agua potable(a) • Pozos de agua potable (a) • Construcción de presas y terrazas para evitar deslaves (er) • Campañas de reforestación (f) • Hacer centros de salud (i.u) • Mayor abastecimiento de agua (a) • Plantas tratadora de a. residual (a) • Deforestación por parte de la mancha urbana (c.f) • Cambios de uso de suelo sin supervisión (o) • Falta de ampliación de la red de agua (a) • Falta de obras para reciclar el agua y que no se vaya al drenaje(a) • Tratar el a de los drenajes de manera que se pueda reutilizar en la agricultura (ay s) • Falta de espacios de recreación y deportivos (iu) • Temor de que las instalaciones de la escuela hayan pasado a manos de USEBEQ y que en un futuro los niños no tengan donde estudiar (infr.ed) • Ampliación de red de agua potable (a) • Ampliación de red eléctrica (i.u) • Mas aulas para la secundaria (i.e) • Tecnificación del agua agr (a y s) • Campañas de reforestación (c.f) • Separación de basura y cuidado del agua (agua y suelos) | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de apoyo para los productores del parque (i) • Que se regule el costo de los insumos para el campo como semillas y fertilizantes (agr) • Apoyo para la comercialización de los productos del campo (agr) • Mas apoyos para los productores para poder ahorrar el agua, para invernaderos (agr) • Financiamientos con intereses bajos y con menos requisitos con los que hay son imposibles de cubrir por los campesinos (agr) • Seminarios y capacitación para que la mano de obra sea mejor pagada (i) • Solicitar a legisladores aprueben ley que permita la aplicación directa de recursos por parte de los ayuntamientos (leg) | <ul style="list-style-type: none"> • Organización para el uso del agua (org) • Sobrepoblación y libertinaje (p) • Supervisión en las escuelas por parte de las autoridades (e) • Falta de cumplimiento de las normas y reglamentos (leg) • Falta de organización de los productores (org) • Preocupación porque las autoridades ponen policías para maltratar a los jóvenes y no se preocupan por atender sus inquietudes (seg) • Inseguridad con la juventud (seg y p) • Urbanización en las comunidades (urb) • Mas información sobre programa federales (div) • Esencia del campo se está perdiendo por la llegada de nuevos asentamientos habitacionales (usos) • Poca educación de los jóvenes dejan la escuela muy pronto y debido a esto se da el problema de la drogadicción (p y ed) |

a: agua f:flora c.f: conservación de flora i.u:infraestructura urbana er:erosión agr: agricultura geg:gestión
s: suelos i.e: infraestructura educativa p:población agr: agricultura i:industria
p:población

Tabla 5.5.2 Resultados de la problemática sentida por el sector social

| PROBLEMÁTICA SENTIDA SECTOR PUBLICO | | |
|--|--|---|
| EN LO FISICO – AMBIENTAL | EN LO ECONOMICO | EN LO SOCIAL |
| <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de presas de terrazas (suelo) • Disminuir impacto sobre la tierra (suelo) • Impacto sobre la tierra que ha generado apatía para sembrar (suelo) • Cambio de uso de suelo habitacional y comercial (urb) • Falta de espacios deportivos (inf) • Escasez de agua potable en muchas comunidades del municipio (agua) • Erosión fuerte debido al poco cuidado y participación en apoyo de llevar a cabo acciones o labores para el cuidado (suelo) • Perdida de árboles a causa de que no se llevan a cabo actividades de reforestación (cons veg) • Un problema de la Ley de aguas nacionales reflejado en las regiones hidrológicas, cuencas y subcuencas (agua) • Revisar ley y concertar con la CONAGUA (agua) • Nulo uso de los escurrimientos superficiales y <ul style="list-style-type: none"> ○ altas tarifas de energía eléctrica (agua e infr) • Poca o nula información sobre los desechos que van al agua y el peligro que esto representa (agua y res) • El recurso agua es insuficiente para la producción (agua y pob) • Obras de conservación de suelos y agua (infr) | <ul style="list-style-type: none"> • Mas apoyo de gobierno federal • Falta de apoyos en la educación para que los jóvenes y niños puedan seguir estudiando (ed) • Que las autoridades no dejen entrar empresas lucrativas (com) • Inversión que los sectores privados y sociales y de gobierno destinan al campo es insuficiente para impactar en el real desarrollo rural (agr) • Regular por parte de gobierno federal la importación de productos y subproductos agropecuarios para darle justo valor a la producción nacional (agr) • Bajos salarios de los padres de familia debido a eso los niños no rebasan la educación primaria (ed) | <ul style="list-style-type: none"> • Falta más organización entre sectores • Mas participación de productores (agr) • Falta de coordinación gubernamental (Geg) • Muchas instituciones con programas de manejo y uso del agua sin organización (Agua y Geg) • Muchas leyes sobre el agua, se debería lograr una sola propuesta en un modelo nacional (agua y Geg) • Drogadicción y alcoholismo (Soc) • Indocumentados muertos (Soc) • Falta de líderes comprometidos con el desarrollo regional (Soc y Geg) • Falta de organización de los productores agropecuarios (Soc y agr) • Mayor participación de las instituciones gubernamentales en la solución de la problemática rural (Geg) • Nula educación ambiental (Ed y cons) • Poca continuidad en los programas (Geg y soc) • Que haya legislaciones adecuadas (Geg) • Falta de planeación para la producción regional (Geg y soc) |

De las opiniones plasmadas en las tablas 5.5.1 y 5.5.2 se realizó un análisis conforme a los temas relacionados a estos conformando doce temas de importancia ambiental y social, de los cuales se analizaron las diversas propuestas y se logró plasmar lo anterior en la figura 5.5.1.

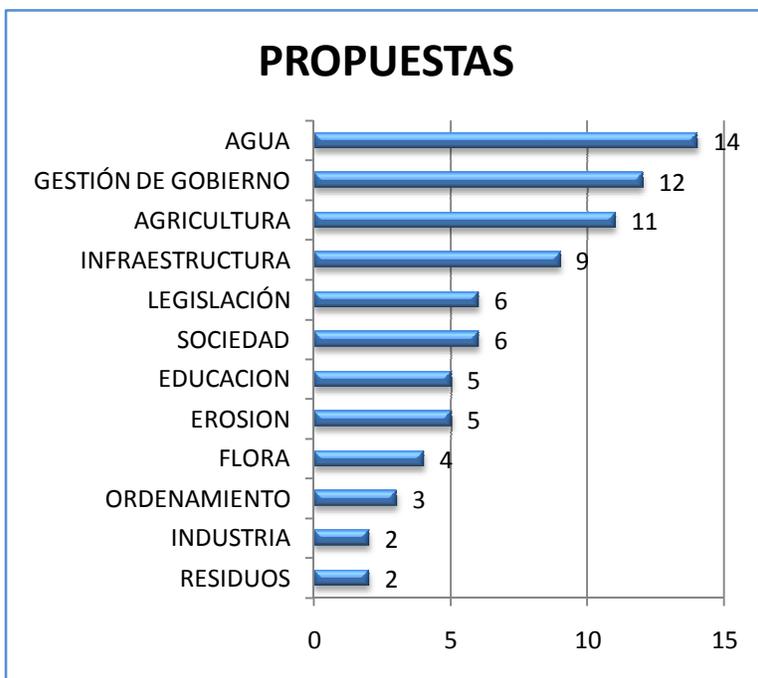


Figura 5.12 Propuestas obtenidas del sector social y público

Fuente: Elaboración propia

De la figura 5.12 es interesante observar la importancia que se le da al agua a través de muy diversas visiones, desde la organización entre sectores, la contaminación, el ahorro, el uso y tratamiento de la misma.

Otro de los rubros importantes fue la gestión de gobierno, donde la gente solicitó el que las autoridades les den a conocer los apoyos que existen, la simplificación de trámites ante las diversas instancias gubernamentales, la necesidad de la convergencia de los tres niveles de gobierno en proyectos de trabajo en las comunidades involucradas, entre otras.

En el aspecto agrícola, la población está interesada en nuevas tecnologías para el aprovechamiento máximo del suelo y el agua, regulación de costos de insumos, apoyo para la comercialización de los mismos, políticas de comercio justo y mayor organización principalmente.

Se observó en este taller la nula participación del sector industrial, a pesar de haber sido invitados con anticipación por lo que los habitantes de la microcuenca tuvieron la percepción del nulo interés de las empresas en participar en conjunto en proyectos para la zona.

Es interesante el observar que tanto el aspecto ambiental como el social han quedado manifiestos en el interés de la gente para la creación de proyectos y que el agua es prioridad en la zona por lo que la visión de microcuenca hidrológica pudiera darles un mayor entendimiento del manejo de las propuestas inmersas.

Se observa desinterés en el tema de manejo de residuos y ordenamiento, posiblemente porque por un lado se desconoce la gravedad del impacto ambiental que pudieran tener los primeros y por otro el desconocimiento de la herramienta de ordenamiento territorial para la regulación de los cambios de uso de suelo que de forma paulatina se han ido llevando a cabo.

SEGUNDO TALLER: GENERACIÓN DE IMAGEN OBJETIVO Y POLÍTICAS DE TRABAJO

El día 13 de julio de 2007 se reunió nuevamente a los actores que habitan la microcuenca y se recordó el trabajo previo del primer taller.

Posteriormente se dividió el trabajo en grupos para diseñar la imagen objetivo que deseaban para la microcuenca con base a los conocimientos obtenidos en el taller anterior y se plantearon las políticas de trabajo para cada rubro (social, económico, agua, recursos naturales) definiendo las aplicaciones por usos de suelo existentes en la microcuenca.

En el anexo 5 se muestra la logística de preparación de los talleres de planeación participativa.

Escenario actual

La continuación de las actuales políticas de desarrollo llevará a: (1) la disminución extrema de los sectores de conservación de la parte alta de la microcuenca, agricultura y (2) la agricultura de temporal no es importante (3) se visualiza una industria en desarrollo con mayor cuidado del medio ambiente pero ajena a los intereses sociales de la población de la microcuenca (4) una gran especulación en las tierras ejidales lo que puede acarrear un uso inadecuado del suelo y a largo plazo mayor pobreza de la población que pasará de ser dueña de sus ejidos a pequeños propietarios que vivan de servicios de primera necesidad o como obreros de las empresas de la región (5) crecimiento en servicios y turismo de negocios aunque este es prácticamente nulo con relación a los servicios que actualmente ofrece la microcuenca (6) la conservación del medio ambiente está en permanente conflicto con todos los demás sectores debido a que no se ve un beneficio directo a la economía local.

En general, los temas ambientales quedan subordinados al crecimiento económico.

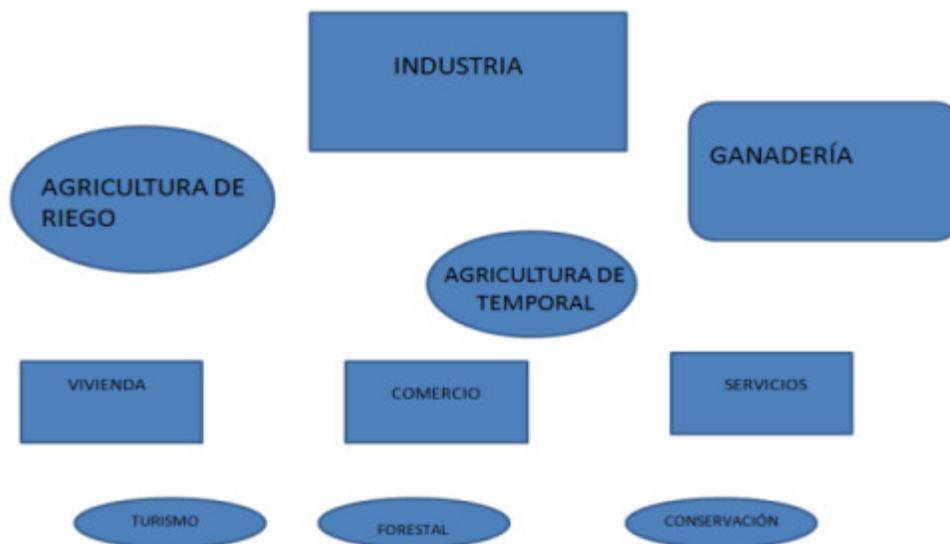


Figura 5.13 Escenario actual de la microcuenca Galeras

Fuente: Elaboración propia

En la figura 5.5.2 se aprecia el uso de suelo actual de la microcuenca donde claramente se define el AIQ, la zona industrial, las zonas agrícolas de riego, la de agricultura de temporal, la urbanización de las comunidades, las granjas, entre otras actividades.

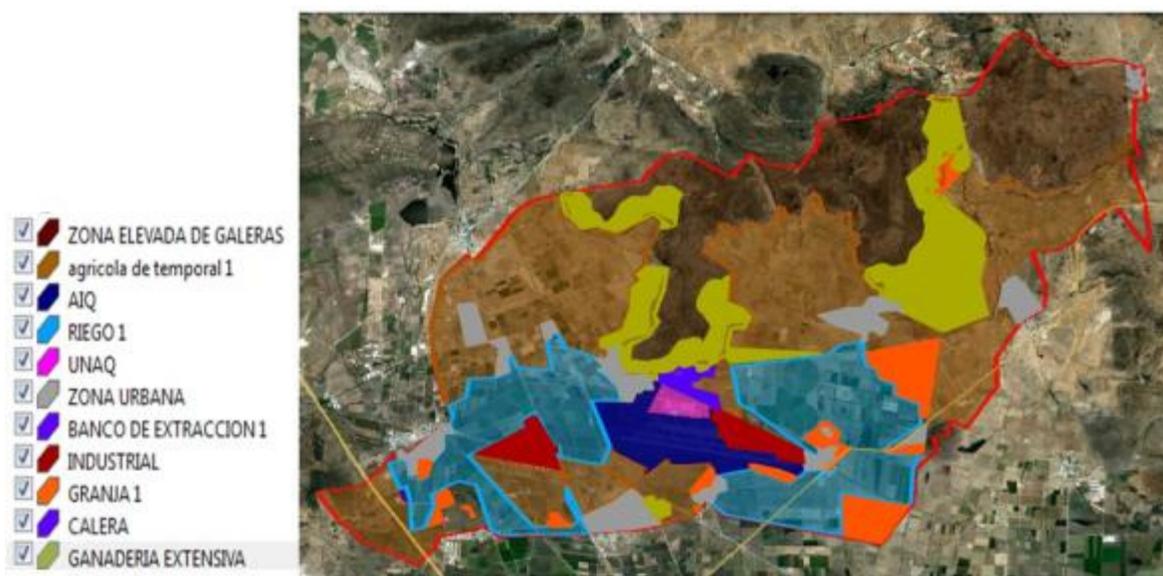


Figura 5.14 Escenario actual de la microcuenca Galeras

Fuente: Elaboración propia

Escenario ideal

En la microcuenca existe un desarrollo económico para todos los sectores de la población y esto se puede constatar en que los ejidatarios son dueños de su tierra pero la han utilizado para diversos tipos de suelo como son la creación de viveros e invernaderos, servicios turísticos y creación de servicios de abastecimiento al aeropuerto como son: cocinas aéreas, bodegas, procesadoras de productos orgánicos, elaboración de jabones de leche de cabra, servicio de taxis, abastecimiento de productos de primera necesidad del aeropuerto para su limpieza, mantenimiento, etcétera; todo ello se ha logrado a través del consenso de las comunidades de forma organizada logrando en algunos casos la de cooperativas.

En el aspecto hidrológico se ha logrado que la disminución de los mantos freáticos comience a tener tendencias positivas, esto debido al uso adecuado del agua en los diversos servicios que ofrece ya sea en la industria con la creación de plantas de tratamiento de 90% y el otro 10% cumple con las normas establecidas en el marco jurídico existentes, los agricultores han disminuido de forma drástica su consumo al tener nuevas técnicas agrícolas en las cuales su consumo de agua es 70% menor al pasado y con la utilización de abonos verdes obtienen productos orgánicos que son exportados y vendidos en la región con gran demanda. La agricultura de temporal se transformó a invernaderos con captación pluvial que se autoabastecen durante todo el año.

Se ha cubierto el 100% de la demanda de servicios públicos como es seguridad, pavimentación, alumbrado público, espacios deportivos, bibliotecas públicas y educación desde el nivel básico hasta el nivel superior. Con la creación de la Universidad Nacional Aeronáutica de Querétaro (UNAQ) los hijos de los habitantes de la microcuenca están teniendo una nueva visión de su entorno, considerando su cuidado y a la vez tienen una mejor preparación logrando mejores oportunidades en el campo laboral lo que se ve reflejado en su comunidad.

La población ha visto reflejado el beneficio directo de la conservación de su entorno a través de la gama de proyectos sustentables que han surgido como el aprovechamiento de los residuos inorgánicos, a través de la venta de los mismos para su reciclaje, de la creación de cooperativas productoras orgánicas, de la creación de UMA'S de especies endémicas las cuales tienen gran demanda local y en el extranjero, del uso de traspatios para producción de cactáceas y otras plantas ornamentales y frutales. Se termino con la caza ilegal en la parte alta sancionando drásticamente a los cazadores furtivos.

Los suelos de la parte alta de la microcuenca han sido restaurados y reforestados por lo que son áreas de esparcimiento de la población local e incluso se reconoce como un área en crecimiento del turismo regional, principalmente el ecoturístico, teniendo actividades como ciclismo de montaña, caminata y observación meteorológica.

Las mujeres se pueden desarrollar de forma integral sin detrimento del núcleo familiar a través del trabajo comunitario, del crecimiento de las empresas de las cuales forman parte

y del respeto de los hombres de su derecho a la educación por lo que incluso han llegado a la educación de nivel superior.

La ganadería es intensiva y sostenible a partir de prácticas de cuidado ambiental en todo el diagrama de flujo.

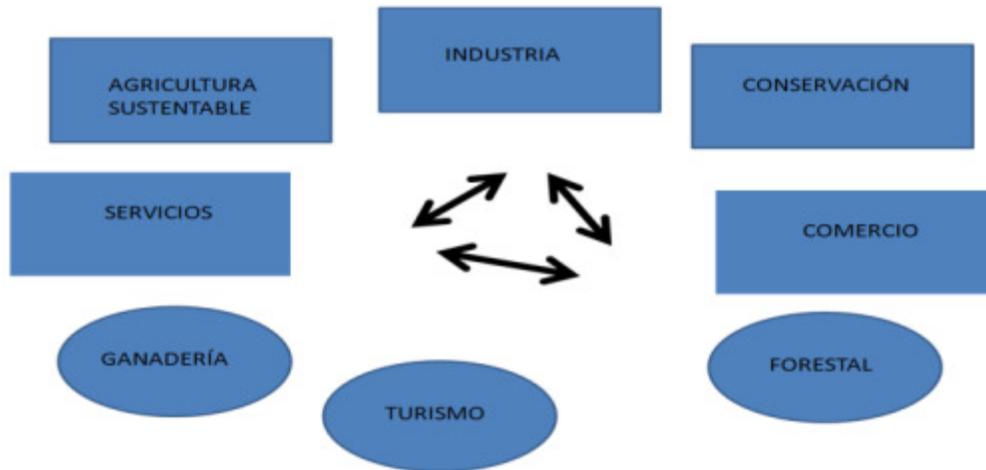


Figura 5.15 Escenario ideal para la microcuenca Galeras
Fuente: Elaboración propia

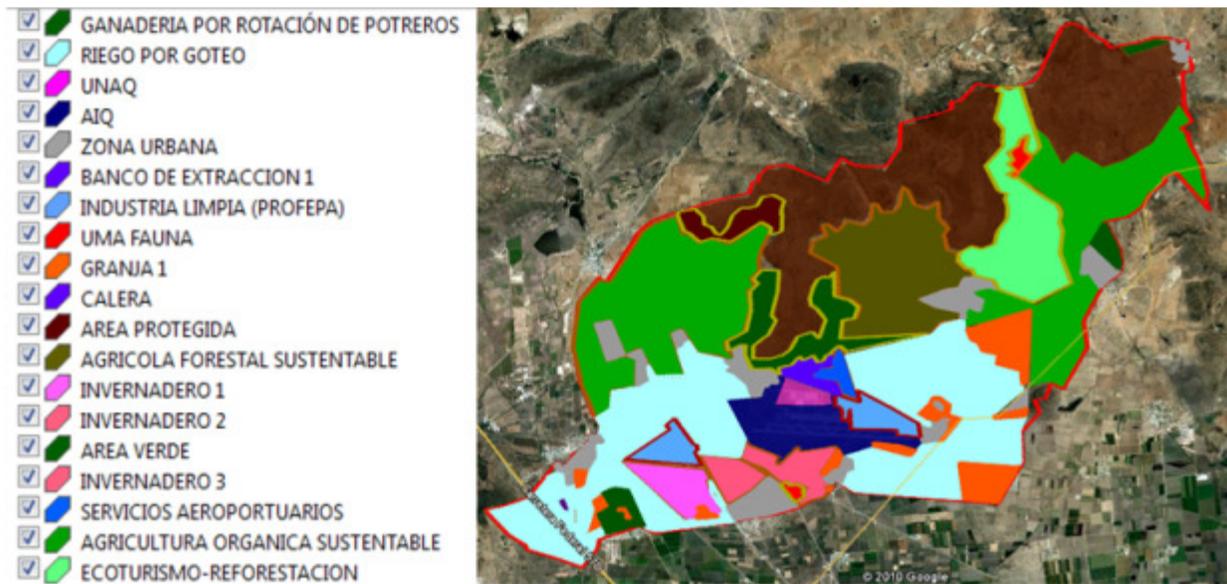


Figura 5.16 Escenario ideal para la microcuenca Galeras
Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS CARTOGRÁFICO

En este apartado se describen los mapas elaborados para el análisis de la aptitud territorial.

MAPA DE UBICACIÓN

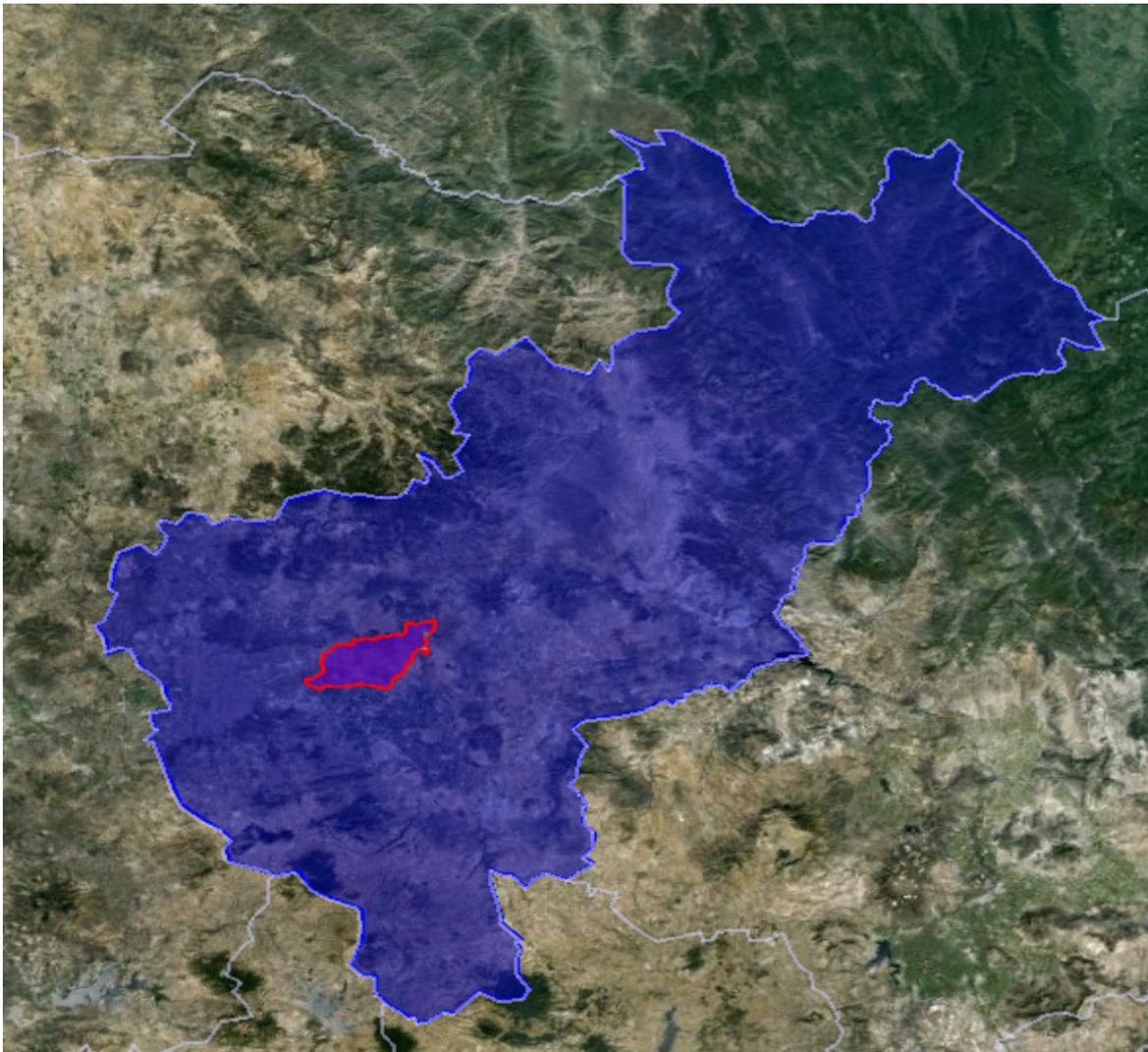


Figura 5.17. Mapa de ubicación.

Fuente: Elaboración propia

Se observa que la microcuenca Galeras está ubicada en la parte sur poniente del Estado, colindante a la Zona metropolitana de la Ciudad de Querétaro (ZMCQ) lo cual deriva en la importancia del desarrollo industrial y comercial, además de encontrarse dentro de la misma el aeropuerto internacional de Querétaro (AIQ) lo cual tiene gran relevancia a nivel estatal. Como se verá en el mapa base a detalle, esta microcuenca tiene una gran importancia a nivel de desarrollo económico tanto a nivel estatal como nacional.

UBICACIÓN ESPACIAL DE LA MICROCUENCA EN EL MAPA DE MUNICIPIOS DEL ESTADO DE QUERÉTARO

Para poder ubicar la microcuenca de forma espacial en el mapa del Estado de Querétaro, se analizó la ubicación geográfica obteniendo la figura 6.2 para ubicar a la misma dentro de los mapas generados por el Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Querétaro (PEOT-QRO).

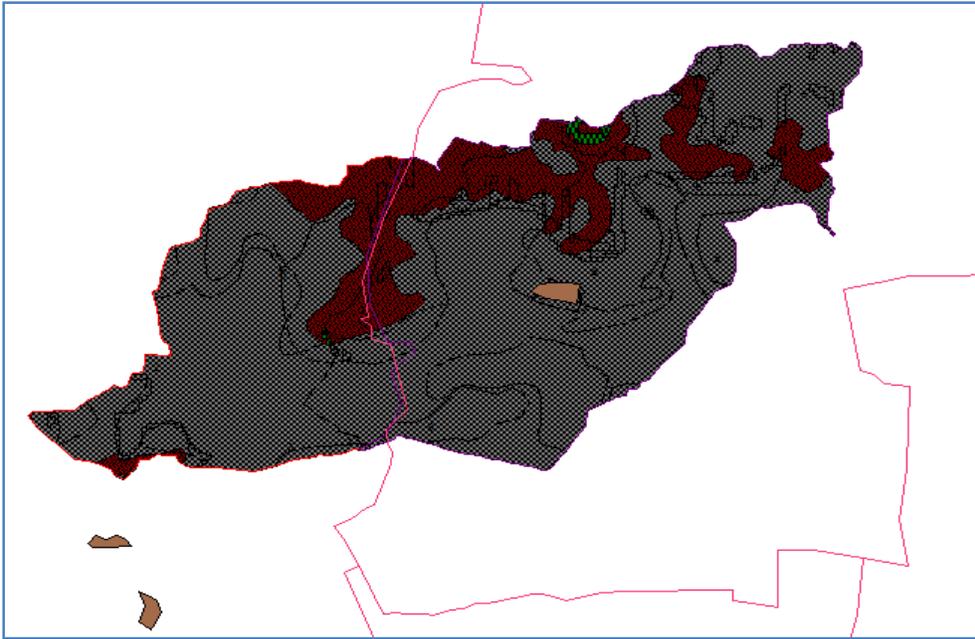


Figura 5.18. Mapa de ubicación de la microcuenca a nivel municipios del Edo. de Querétaro
Fuente: Elaboración propia

MAPA BASE

En este mapa se observa que la microcuenca está delimitada entre los municipios de Colón y El Marqués, siendo la parte alta el Municipio de Colón y la parte baja el Municipio del Marqués; entre los dos municipios, en la parte media, fue construido el AIQ, lo cual deriva en diversas fortalezas para el desarrollo económico de la microcuenca.

Se observa que en la parte alta existe hidrología superficial, la cual principalmente son ríos intermitentes que se encuentran atravesando las elevaciones montañosas que allí se encuentran (verde limón) por lo que se dificultan ciertas actividades como lo es la agricultura, siendo utilizada esta área principalmente para ganadería extensiva y recreación, desarrollándose cuatro comunidades principales: La Esperanza, El Blanco, La Peñuela y Ejido La Esperanza.

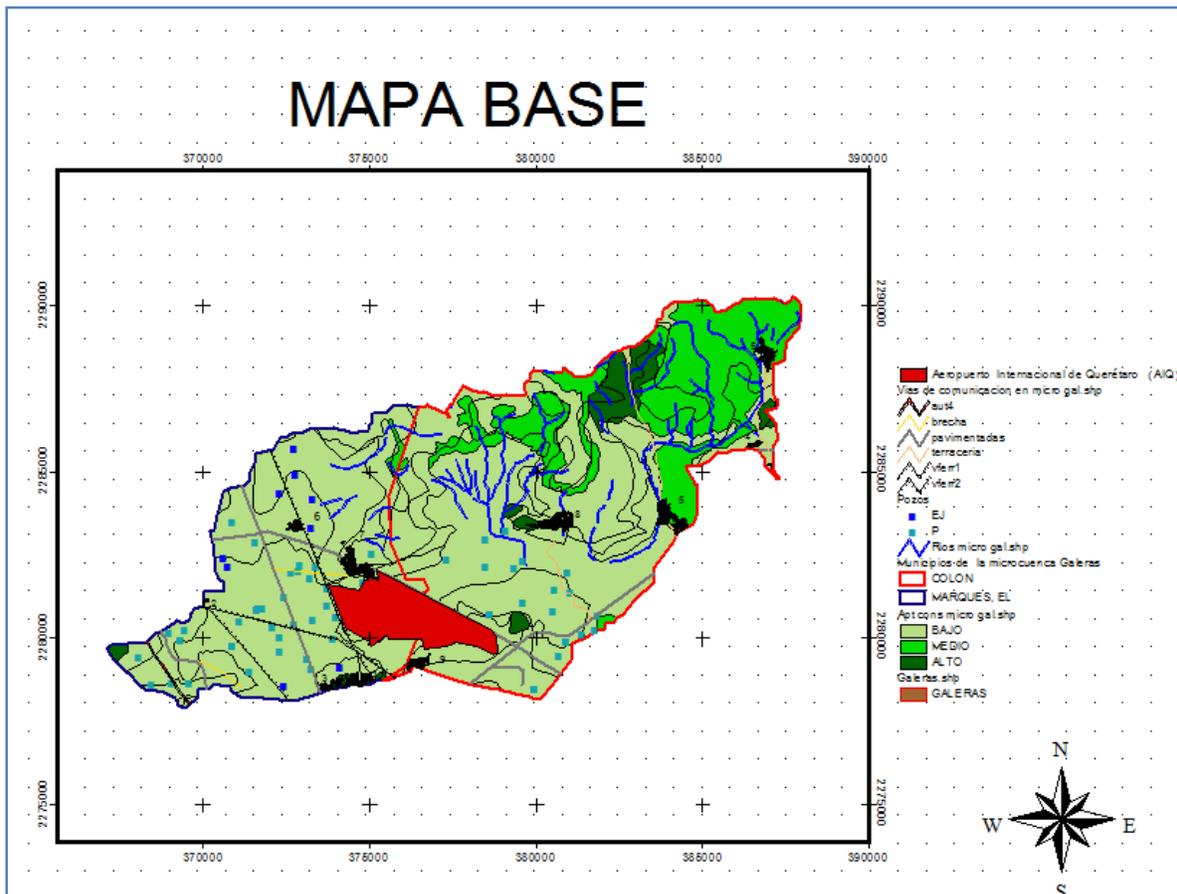


Figura 5.19. Mapa base
 Fuente: Elaboración propia

En la parte media y baja de la microcuenca existen pozos de agua tanto privados como ejidales siendo estos últimos los más escasos (cuadros azules), aunque en general el acuífero se encuentra catalogado por la Comisión Estatal de Aguas (CEA) como *sobreexplotado*, sin embargo una de las actividades prioritarias en la zona es la agricultura de riego aunado a la industria agroalimenticia, además de diversas granjas avícolas y de ganadería extensiva, así como el recientemente inaugurado corredor aeronáutico espacial.

Debido a todo lo anteriormente descrito, la microcuenca Galeras en su parte media y baja ha derivado en un rápido crecimiento urbano el cual seguirá una tendencia, industrial, urbana, comercial y de servicios, aprovechando las vías de comunicación existentes (dos vías férreas, una autopista y una carretera estatal) así como la colindancia a la ZMCQ, lo cual se percibe claramente a través del desarrollo de fraccionamientos habitacionales que en los últimos dos años se han venido desarrollando en la parte baja de la misma.

En los siguientes mapas de aptitud se describirá a detalle cada una de las fortalezas y debilidades encontradas en la microcuenca las cuales deberán ser consideradas en la toma de decisiones para el desarrollo del ordenamiento territorial comunitario con visión de cuencas.

MAPA DE COLINDANCIAS

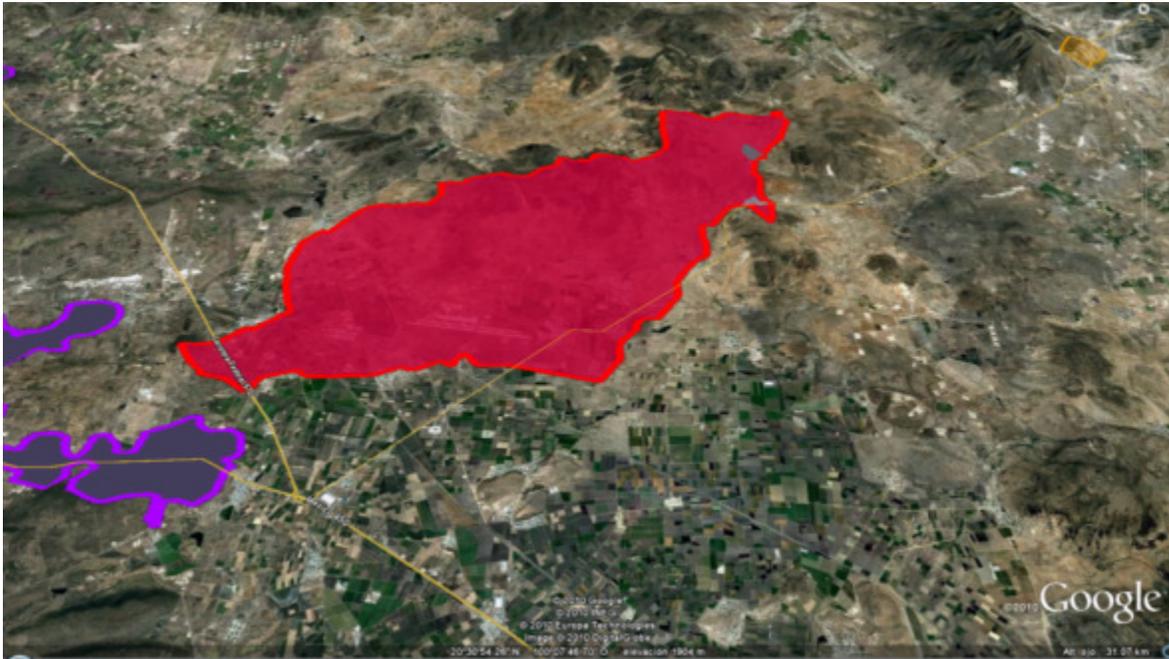


Figura 5.20. Mapa de colindancia
Fuente: Elaboración propia / Google earth

Se observa que el límite inferior de la microcuenca está a 1 km de distancia de la mancha urbana (morado) de la ZMCQ por lo que se puede comprender la gran presión económica, social y ambiental que esta última ejerce sobre las decisiones de uso de suelo de la microcuenca Galeras.

También se observa que considerando la parte alta de la microcuenca y observando la conexión de la carretera estatal No.47, se encuentra la población de Bernal a una distancia aproximada de 8km por lo que no se descarta que en un futuro cercano estas zonas sean unidas como parte de un corredor económico (ver Plan De desarrollo urbano Navajas-Cadereyta) por lo que debe considerarse que las políticas y lineamientos sean concurrentes y concordantes tanto para la ZMCQ como para el corredor Navajas-Cadereyta.

MAPA DE UNIDADES DE GESTION AMBIENTAL SEGÚN PEOT DEL ESTADO DE QUERÉTARO

De acuerdo al PEOT-QRO la microcuenca se encuentra en la UGA No. 22 correspondiente a San Juan del Río-Galeras la cual en su mayoría es una zona considerada para aprovechamiento de acuerdo a las políticas estatales y sólo en la parte inferior de la zona surponiente de la microcuenca se ha considerado una zona de conservación lo cual es contrario al crecimiento de la mancha urbana de la ZMCQ según se observó en el mapa de colindancias.

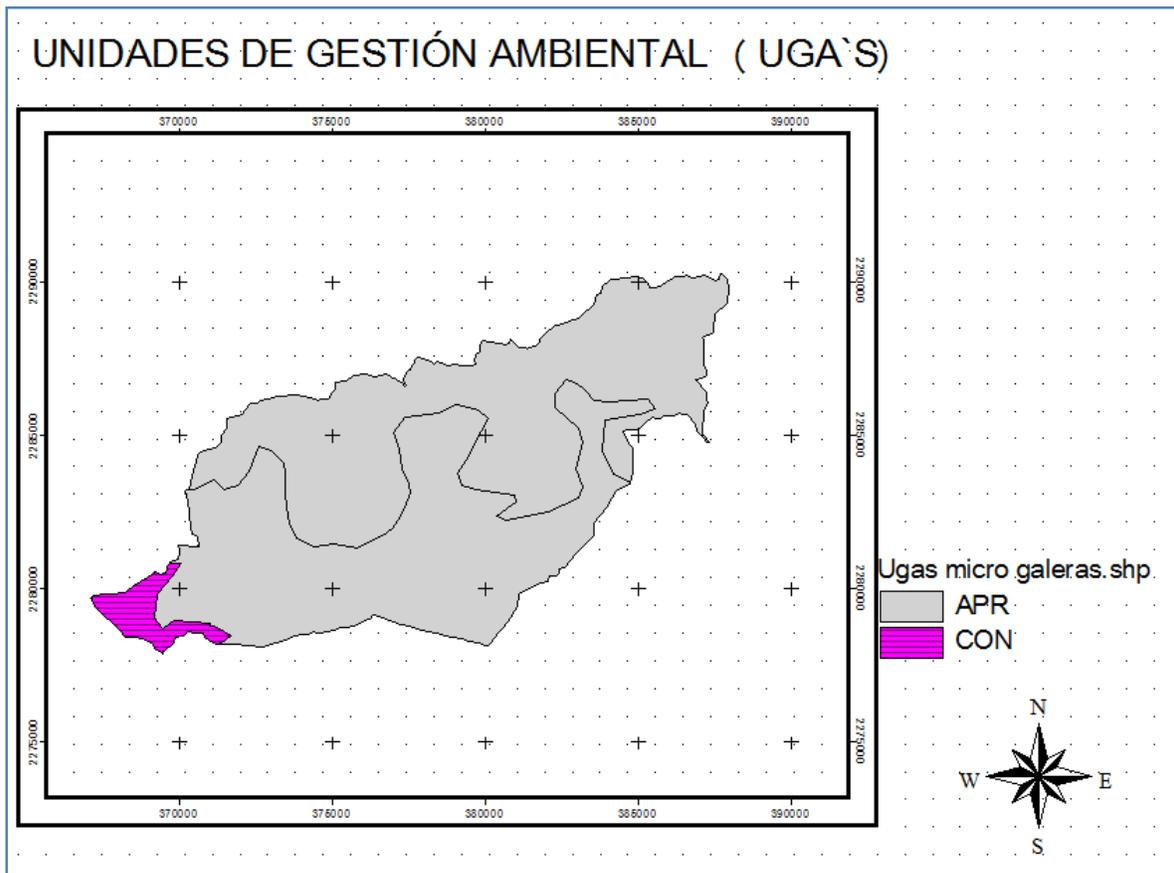


Figura 5.21. Mapa de unidades de gestión ambiental (UGA'S) según PEOT-QRO
Fuente: Elaboración propia

Según la imagen 5.6, la microcuenca está delimitada en la UGA 22 y la UGA 25 De lo cual se derivan las aptitudes forestal y conservación para la parte baja de la microcuenca, agricultura de temporal y de riego, así como ganadería intensiva y extensiva para la parte media y alta, así como un pequeño crecimiento industrial en colindancia a la carretera estatal.

Estas UGAS son opuestas a la tendencia actual de la microcuenca ya que como se observa en mapas anteriores y se observará en los mapas de aptitud agrícola, ganadería, industrial y asentamientos humanos, en la actualidad el crecimiento de asentamientos humanos abarca la parte baja y media, así como una zona industrial de gran relevancia estatal y nacional la cual en este mapa no se observan.

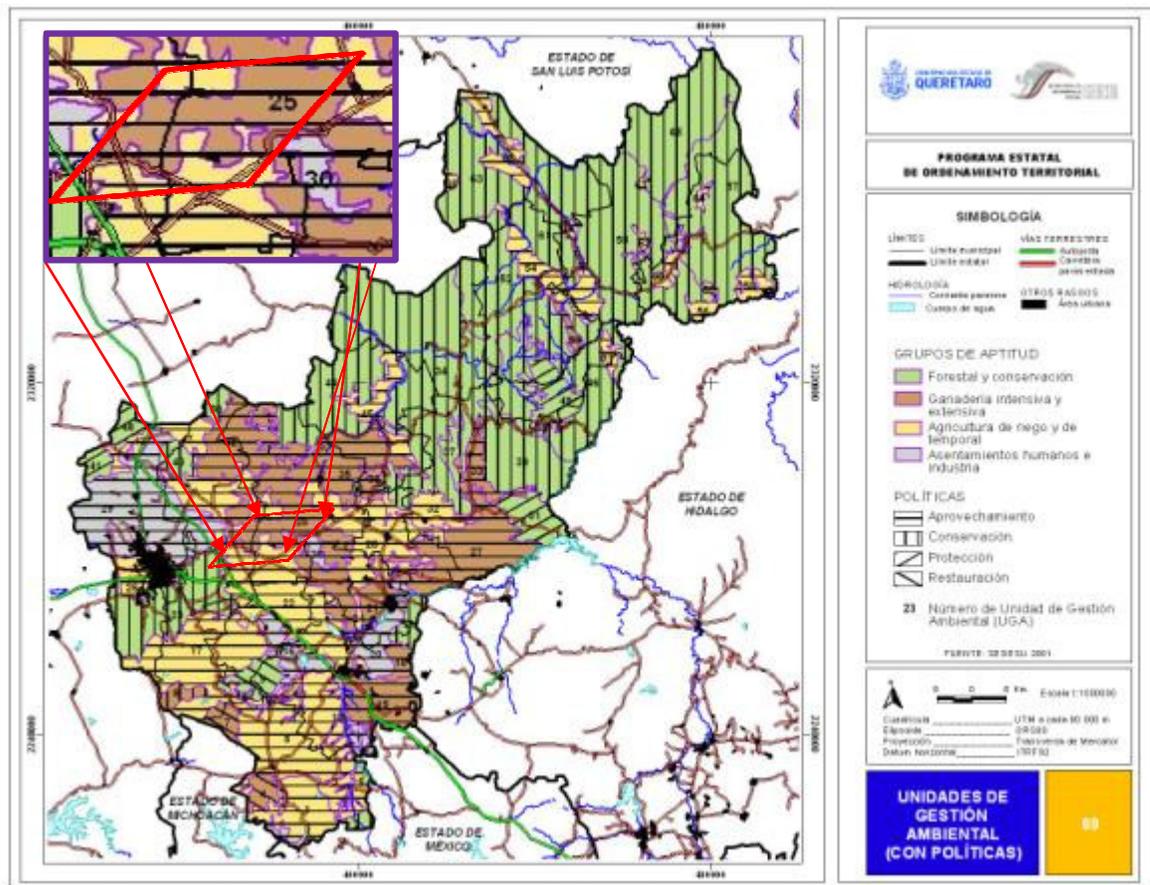


Figura 5.22. Mapa de unidades de gestión ambiental (UGA'S) con políticas según PEOT-QRO
 Fuente: SEDESU

De aquí se deriva la importancia del OTCVC para Galeras ya que a menor escala, mayor detalle además de considerar la planeación participativa de las comunidades aquí asentadas.

ASENTAMIENTOS HUMANOS ACTUALES

En la actualidad los asentamientos humanos de la zona se encuentran descritos en el mapa anterior y se observan diez comunidades principales: Agua Azul, Cerrito Colorado, Coyotillos, El Blanco, Esperanza, Guadalupe la Venta, Navajas, Peñuela y Viborillas; estas comunidades en la actualidad desarrollan diversas actividades según su ubicación en la microcuenca.

La Esperanza y El Blanco, desarrollan principalmente actividades de ganadería intensiva y extensiva, aunque tienden al desarrollo de granjas avícolas.

La Peñuela tenía actividades de agricultura de temporal y granjas avícolas aunque en los últimos años se ha ido transformando a cambios de uso de suelo comercial y servicios.

Las comunidades de Agua Azul y Coyotillos se han dedicado principalmente a la agricultura de riego y el empleo en la zona industrial agroalimenticia.

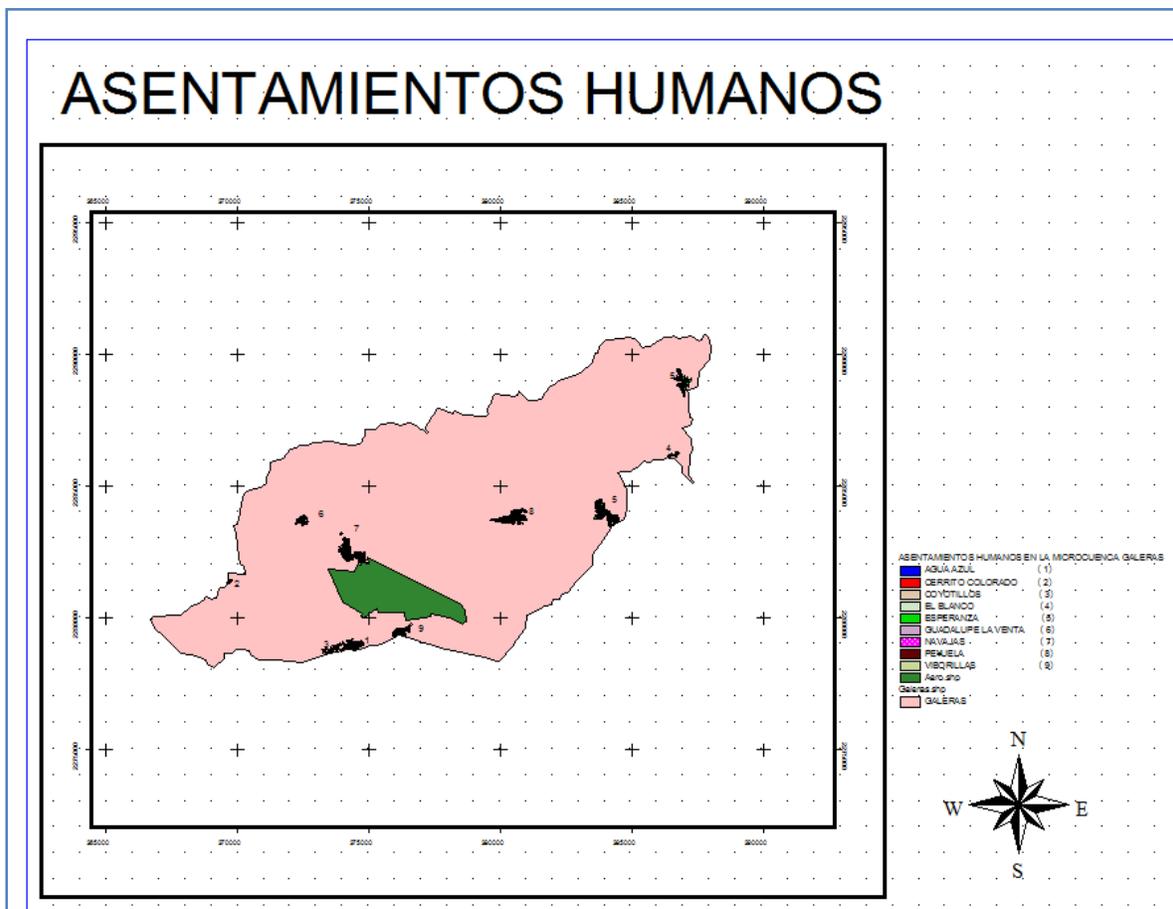


Figura 5.23. Mapa de asentamientos humanos para la Microcuenca Galeras

Fuente: Elaboración propia

Navajas llevaba a cabo actividades de agricultura de temporal, minería y ganadería extensiva pero debido a la existencia del AIQ a partir del 2006 ha tenido una transformación hacia el empleo en las industrias colindantes del corredor industrial aeronáutico, el desarrollo comercial y de servicios, así como la especulación en la venta de sus tierras. Este caso también se ha dado en la comunidad de Galeras aunque en menor grado.

Una de las comunidades con mayor beneficio económico y social a partir de la construcción del AIQ fue la de Viborillas observándose en esta en la actualidad una mejora en el desarrollo urbano considerable como lo es la pavimentación de calles, alumbrado público, etcétera.

Por su ubicación Guadalupe La Venta se ha desarrollado principalmente en actividades de agricultura de riego aunado a actividades comerciales y de servicios siendo una de las localidades que mayor crecimiento urbano está teniendo en los últimos años debido a la cercanía con la mancha urbana de la ZMCQ por lo que se han llevado a cabo múltiples cambios de uso de suelo habitacional para la realización de fraccionamientos de interés social.



Figura 5.24. Promocional de Fraccionamiento ubicado en la Microcuenca Galeras

Fuente: www.yakaz.com.mx/paseos-del-marques-queretaro

5.7 ANÁLISIS DE APTITUD

Para poder obtener datos más cercanos a la realidad es necesario realizar un análisis de aptitud de la microcuenca para cada una de las variables que principalmente afectan a la misma.

Posteriormente estas mismas variables se han entrelazado en otros mapas de aptitud para poder encontrar si existen zonas de conflicto entre ellas, a su vez que fueron

analizados en comparación a la aptitud propuesta por el Ordenamiento Ecológico del Estado de Querétaro.

APTITUD PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS

Se han descrito las comunidades que actualmente se localizan en la microcuenca y se ha comentado el desarrollo actual de las mismas pero es preciso definir a partir de las tendencias observadas, cual pueda ser la aptitud de los asentamientos humanos a corto y mediano plazo.

Existe una nula aptitud para asentamientos humanos tanto en la parte alta de la microcuenca debido al relieve y la edafología de la zona, así como al noroeste y este del aeropuerto ya que aquí se espera sean aprovechadas estas áreas para agricultura con tecnificación de riego, actividades industriales y de ganadería intensiva.

Se observa un área con baja aptitud en la parte alta de la comunidad de Navajas (7) ya que se sabe que existe una presión especulativa sobre la zona, pero esta no es apta edafológicamente, además de la posibilidad de erosionar la parte alta de la microcuenca, aunado a que en la zona existe carencia del recurso hídrico tanto superficial como subterráneo.

Las zonas consideradas con aptitud media son aquellas que tienen una presión de crecimiento principalmente debido a la ganadería intensiva, así como ranchos privados los cuales cuentan con recurso hídrico superficial como lo son ríos intermitentes o bordos, además de estar localizados junto a las principales vías de acceso estatales que atraviesan la microcuenca como son la carretera estatal No.100 y la No.57.

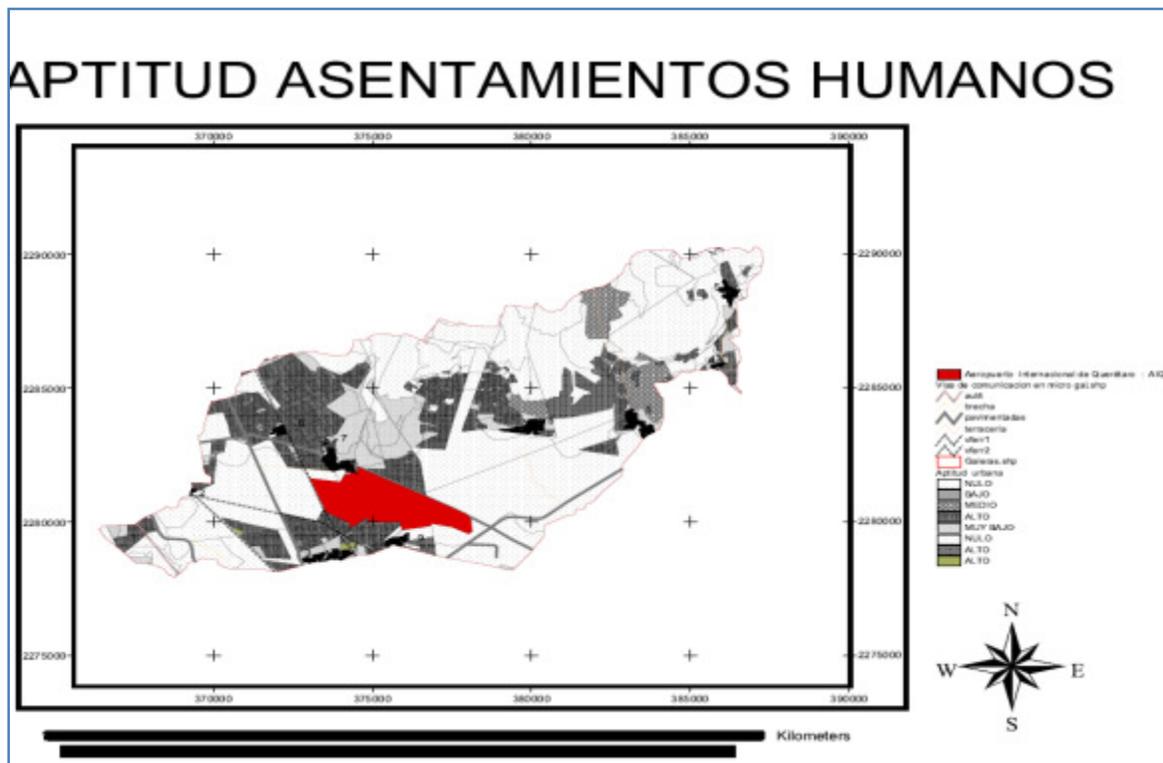


Figura 5.25. Mapa de aptitud de asentamientos humanos

Fuente: Elaboración propia

Las zonas con alto potencial de asentamientos humanos son aquellas que en la actualidad están localizadas en la parte media de la microcuenca y son colindantes al aeropuerto; existe una presión alta sobre las mismas debido al crecimiento de las comunidades existentes, las vías de comunicación existentes, la existencia de pozos subterráneos y el tipo de suelo de la zona todo ello circunscrito a la posibilidad de aprovechamiento de los recursos económicos y sociales relacionados al AIQ.

Uno de los aspectos que debe ser considerado como de vital importancia es el recurso hídrico ya que en la zona es escaso y está sobreexplotado en lo que respecta a la hidrología subterránea y en cuanto a la superficial se debe considerar que es intermitente y escasa, además que esta sólo existe en la parte alta de la microcuenca.

ANÁLISIS DE APTITUD DE TIPO DE SUELO (EDAFOLOGÍA)

El tipo de suelo preponderante en la parte alta es el litosol-regosol eútrico; los litosoles son suelos delgados, muy pedregosos y tienen poca materia orgánica, características que dificultan su uso agrícola, además se encuentran muy débilmente desarrollados y el regosol eútrico es un suelo que está formado por sedimentos arenosos, toba, limo arenoso y arena fina con poca capacidad para almacenar agua.

Debido a las características descritas la parte alta de la microcuenca tiene una muy baja posibilidad de almacenar agua y no es apta para la agricultura, además de tener una alta posibilidad de erosión debido a su gran cantidad de arenas y poca materia orgánica.

En la parte media se encuentran suelos tipo feozem los cuales son altos en materia orgánica y tienen buena filtración por lo que son aptos para agricultura, aunque según datos de Inegi (INEGI, 2005) estos suelos han sido utilizados para el crecimiento urbano.

En la parte baja se encuentra en su mayoría vertisol pélico, estos suelos pueden servir para agricultura como se ha realizado en la zona en las últimas décadas, pero debe ser una agricultura mecanizada y controlada ya que tienden a agrietarse y expandirse. Son excelentes para cultivos de sorgo, arroz, trigo y algodón.

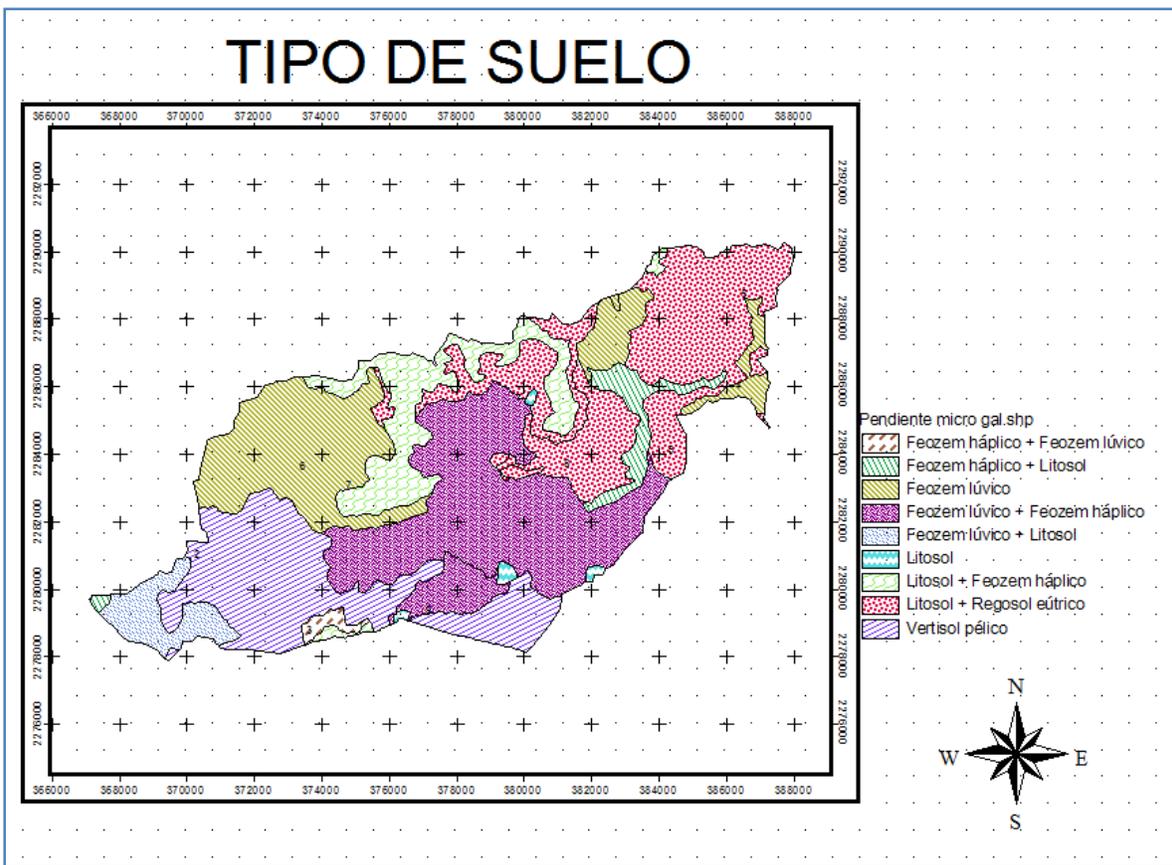


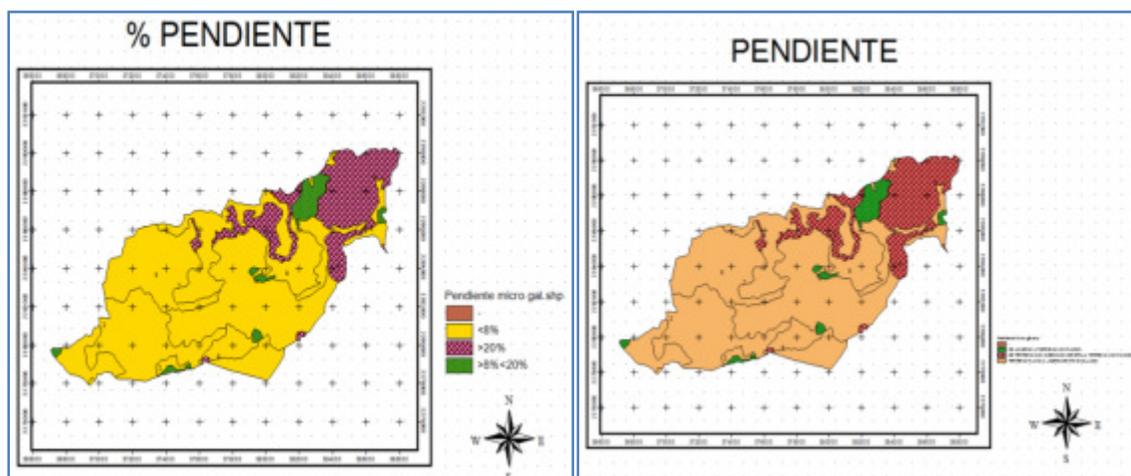
Figura 5.26. Mapa edafológico
Fuente: Elaboración propia

Al igual que los suelos tipo phaeozem o feozem, según datos de Inegi (INEGI, 2005) han sido utilizados para usos urbanos, aunque debido a las características ya señaladas de este tipo de suelo, en caso de ser usados para establecimiento de asentamientos urbanos se deben tener ciertas consideraciones en el tipo de construcción a emplear ya que pueden relacionarse a agrietamientos y fracturas en la construcción debidas a su expansividad y contracción.

En la parte baja de la microcuenca en la orientación oeste se encuentra una pequeña elevación de tipo litosol con feozem lúvico y debido a su pendiente no se recomienda para uso agrícola o urbano, por lo que se propondrá su uso para conservación (ver mapa de aptitud de conservación).

ANÁLISIS DE APTITUD DE LA GEOMORFOLOGÍA

La pendiente se ha considerado a partir del cálculo del porcentaje de pendiente el cual se clasificó como terreno con disección severa a terreno montañoso mayor a 20% de pendiente, como terreno de lomerío a terreno montuoso mayor a 8% y menor a 20% y finalmente terreno plano a ligeramente ondulado los menores al 8% de pendiente.



Figuras 5.27. y 5.28. Mapa de % de pendiente y Mapa de clasificación de pendiente

Fuente: Elaboración propia

De aquí se observa que la parte alta de la microcuenca es terreno montañoso por lo que no es apto para asentamientos humanos y agricultura y según la clasificación de FAO-UNESCO también se considera poco apto para ganadería recomendando el uso recreativo y para vida silvestre (conservación) (FAO, 2007).

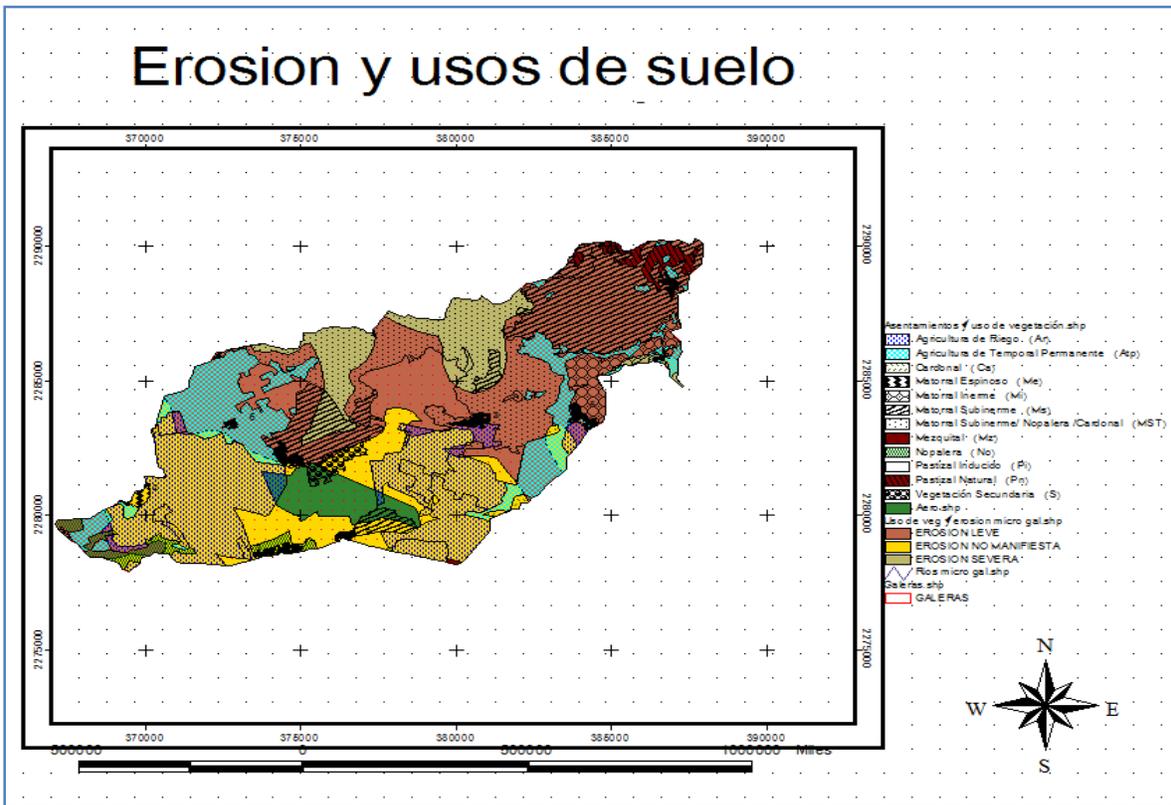


Figura 5.29. Mapa de erosión y usos de suelo

Fuente: Elaboración propia

De las tres clasificaciones para erosión: no manifiesta, leve y severa realizadas con base a datos de INEGI, UAQ y Plan rector de la microcuenca Galeras, se observa que la parte alta presenta erosión leve y en parte de la zona montañosa erosión severa y la parte media y baja de la microcuenca no manifiestan erosión, por lo se fortalece la aptitud de conservación de la parte alta de la zona montañosa, pudiendo utilizarse la zona delimitada como pastizal natural y matorral subierme como posibles zonas de recreación y rotación de potreros para mantener la sustentabilidad del suelo y no continuar su erosión.

Las zonas catalogadas como de agricultura ya sea de riego o temporal, con base a la erosión no presentan ningún problema para continuar con estas actividades.

Debido a que en la zona existe una alta producción de ganadería intensiva se requiere una producción de forraje sostenible la cual no deteriore los suelos sino que haga un uso adecuado de estos.

Las zonas ubicadas como nopaleras-cardonal y matorral subierme correspondientes a la cuenca media, se recomienda sean utilizadas para la producción de forraje animal a través de métodos sustentables como es la consideración de la eficiencia en la cosecha, la madurez de la planta, el tamaño de cultivo, la disminución de consumo de agua por unidad de producción y el ensilaje.

Las zonas de vegetación secundaria podrían ser usadas para establecimiento de viveros de cactáceas así como las pequeñas áreas donde existen nopaleras ya que se requeriría de un bajo consumo de agua.

Los pequeños relictos de mezquital se recomienda mantenerlos intactos para su conservación ya que estos ayudarán a la recuperación de suelos en partes altas e inclusive se recomienda el apoyo a su reproducción en las partes altas aledañas como parte del plan de manejo para la recuperación y conservación de zonas altas.

APTITUD AGRÍCOLA

Existen en la zona cuatro tipos de aptitudes agrícolas según se describirá a continuación.

En las partes altas se encontró que existe una nula aptitud para el desarrollo de cualquier tipo de agricultura ya que en la zona no existen fuentes de recurso hídrico permanente, el tipo de suelo es contrario a la agricultura ya que no tiene capacidad de retención de agua y según su clasificación por pendiente, tampoco es recomendable su labranza.

También se encontró en la zona media de la cuenca que la posibilidad de desarrollo agrícola es baja debido a que los acuíferos se encuentran sobreexplotados, existe presión antropogénica debido al crecimiento de la urbanización tanto por el desarrollo de asentamientos humanos como por el establecimiento de diversas industrias que dan apoyo al AIQ y aunque la erosión es no manifiesta en esta zona, el análisis costo-beneficio es negativo lo que ha obligado a los propietarios a transformar sus tierras de labranza a actividades pecuarias, comerciales, de servicios o inclusive a vender sus tierras, por lo que se deben considerar propuestas viables para los actuales propietarios.

En la parte baja se encuentra una zona donde se ha venido desarrollando agricultura de riego y con base en los análisis de erosión, recursos hidrológicos subterráneos y tipo de suelo, se considera que es posible seguir desarrollando agricultura siempre y cuando exista una tecnificación eficiente ya que cada vez más el recurso hídrico va siendo escaso debido a la presión industrial y de asentamientos humanos por lo que se recomiendan métodos de ahorro de agua para su uso, tratamiento y reutilización cumpliendo con las diversas normas aplicables. (ver anexo de normatividad aplicable).

En la parte más baja de la microcuenca, se debe evitar la agricultura debido a la elevación del terreno y se propone la conservación de la zona (ver mapa de aptitud forestal).

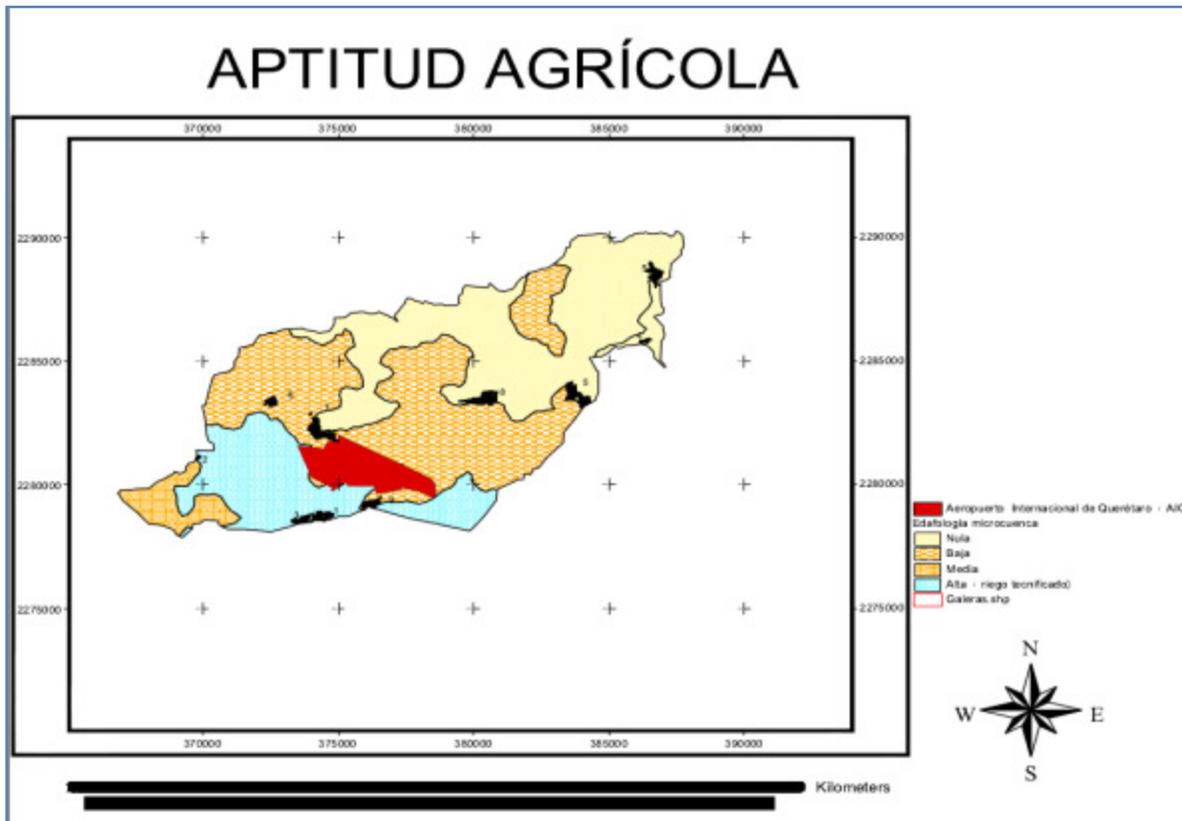


Figura 5.30. Mapa de aptitud agrícola
Fuente: Elaboración propia

APTITUD FORESTAL

Considerando el grado de aptitud forestal se observa que en la parte alta de la microcuenca tenemos tres tipos de aptitud: alto, medio y bajo; estas variaciones están relacionadas al grado de conservación actual de las zonas, la capacidad del acuífero, la hidrología superficial y el actual uso de suelo, así como las proyecciones que los mismos pobladores tienen sobre el territorio.

Encontramos que en el extremo de la parte alta de la microcuenca existe en la mayor parte una baja aptitud forestal debido a que los pobladores han venido usando estas zonas principalmente para ganadería extensiva y tiene un grado alto de deterioro, además de considerar que la posibilidad de intencionalidad de uso de suelo forestal por parte de los habitantes de esta zona es baja.

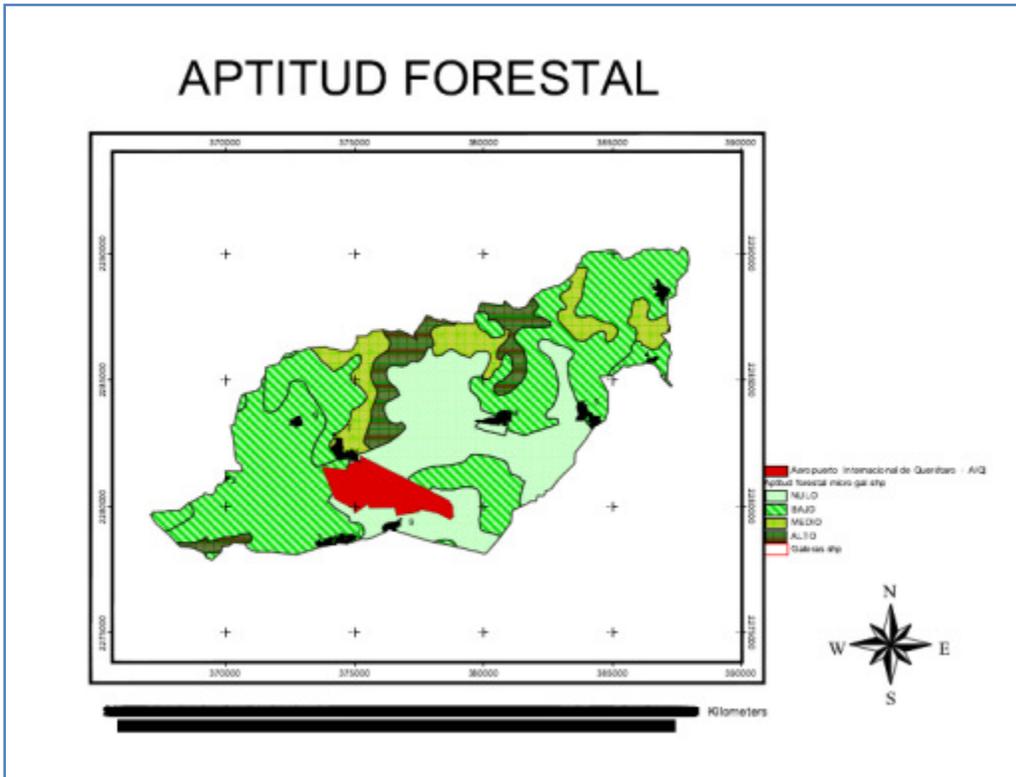


Figura 5.31. Mapa de aptitud forestal

Fuente: Elaboración propia

En las partes altas de la microcuenca mayores a los 2115 msnm se ha recomendado la aptitud forestal debido a que por la altura, el clima, la inclinación y el grado de conservación estas pequeñas áreas se pueden utilizar para aprovechamiento forestal y zonas de conservación para protección de flora y fauna endémica.

Existen zonas donde existe aptitud media forestal ya que en estas la erosión es no manifiesta, existe posibilidad de contribución hidrológica, estas zonas no son de interés directo para aprovechamiento ganadero, habitacional o agrícola debido a la dificultad de acceso a las mismas, aunque si existe un interés para uso recreativo ya que estas zonas son utilizadas principalmente por las familias aledañas a la zona en paseos de fin de semana, por tanto se puede plantear la posibilidad de una zona recreativa diseñada para educación ambiental y recreación.

En la parte media se considera una baja aptitud debido a la presión agrícola existente en la misma, el grado de elevación del suelo, el cual es casi plano y los otros usos de suelo de mayor factibilidad para la zona.

En la parte baja el desarrollo forestal también es de baja aptitud debido a la elevación del suelo, el grado de erosión y los otros usos de suelo que ahí se desarrollan y los cuales entran en conflicto. Sólo existe un pequeño relicto elevado en el cual se podría desarrollar

aprovechamiento forestal debido a su elevación y baja aptitud para otro tipo de usos de suelo.

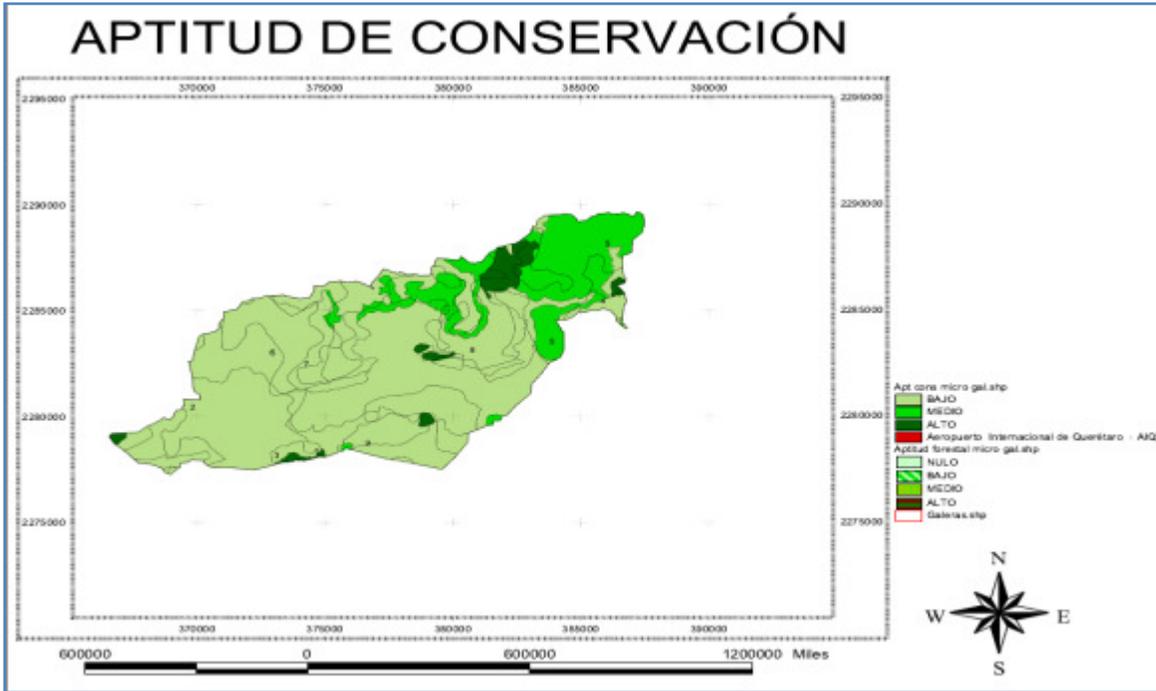


Figura 5.32. Mapa de aptitud de conservación

Fuente: Elaboración propia

Con relación a la edafología, geología, geomorfología y grado de conservación actual, reuniones de planeación, el mapa de aptitud de uso forestal del OET-QRO y el análisis de la presión actual ejercida en la zona, se obtuvo el presente mapa donde se observa que el área exclusiva para conservación es la resultante de las zonas altas ubicadas en diversas zonas de la microcuenca, las cuales se encuentran bien conservadas, aunque en la parte media y baja tienen riesgo de erosión leve por lo que deberá trabajarse en propuestas de manejo específicas, así como para la parte alta donde se considera que existen una aptitud media de conservación la cual requerirá de acciones de recuperación para los diversos usos que podrían darse a las mismas como son ganadería con rotación de potreros, actividades recreativas, entre otras.

En aproximadamente el 80% del territorio de la microcuenca la aptitud de conservación es baja y esta situación se ha reflejado en el mapa de UGA'S analizado en la figura 5.21.

APTITUD MINERA

En la actualidad en la Microcuenca existen cuatro principales bancos de extracción de cal, arena, cantera y roca. Esto se puede observar en la figura 5.16 en la cual se ve la ubicación de los mismos y vistas de paisaje de algunos de ellos.



Figura 5.33. Mapa de actividades mineras en la microcuenca

Fuente: Elaboración propia

La actividad minera que existe en la actualidad en la zona está destinada al desarrollo de caleras en las cuales son explotados bancos de cal y arena, cantera y sillar, tal como se ha observado por la SEMARNAT Delegación Querétaro y lo cual quedó de manifiesto en entrevista realizada a la anterior delegada Patricia Carrera Olea - Los principales minerales no metálicos que se explotan en la entidad son el mármol, caolín, canteras, cal y sillar, también el subdelegado de Gestión, Alfredo Núñez Palacios, comentó que los bancos de minerales no metálicos que trabajan en la ilegalidad se ubican principalmente en los municipios de Cadereyta, San Juan del Río y Querétaro- (El Universal, Noviembre 2004).

Aunque según el análisis de aptitud realizado en el PEOT-QRO gran parte de la Microcuenca se encuentra con una alta aptitud para la minería debido al tipo de material pétreo que ahí se localiza, se debe considerar el alto impacto ambiental que es ocasionado por un banco de extracción ya que este tiene emisiones a los mantos acuíferos y a la atmósfera.

Existe por parte de SEMARNAT la propuesta de regulación y supervisión del cumplimiento a la normatividad existente por parte de los bancos de extracción que existen en la actualidad ya que para 2004 casi el 50% trabajaban de forma clandestina.

Es importante que los bancos de extracción existentes en la Microcuenca den cumplimiento a la normatividad, municipal, estatal y federal respetando los volúmenes de extracción a los que sean delimitados para evitar impactos ambientales irreversibles.

Es necesario que los mismos, lleven a cabo acciones de mitigación de impacto ambiental como es el Pago de Servicios Ambientales (PSA) con acciones como la protección de las zonas de conservación propuestas, incluyendo la creación y mantenimiento de viveros de

cactáceas, las cuales se ha observado que en otras zonas de la región queretana han sido impactadas de forma adversa por este tipo de industria (Hernández-Oria, 2007).

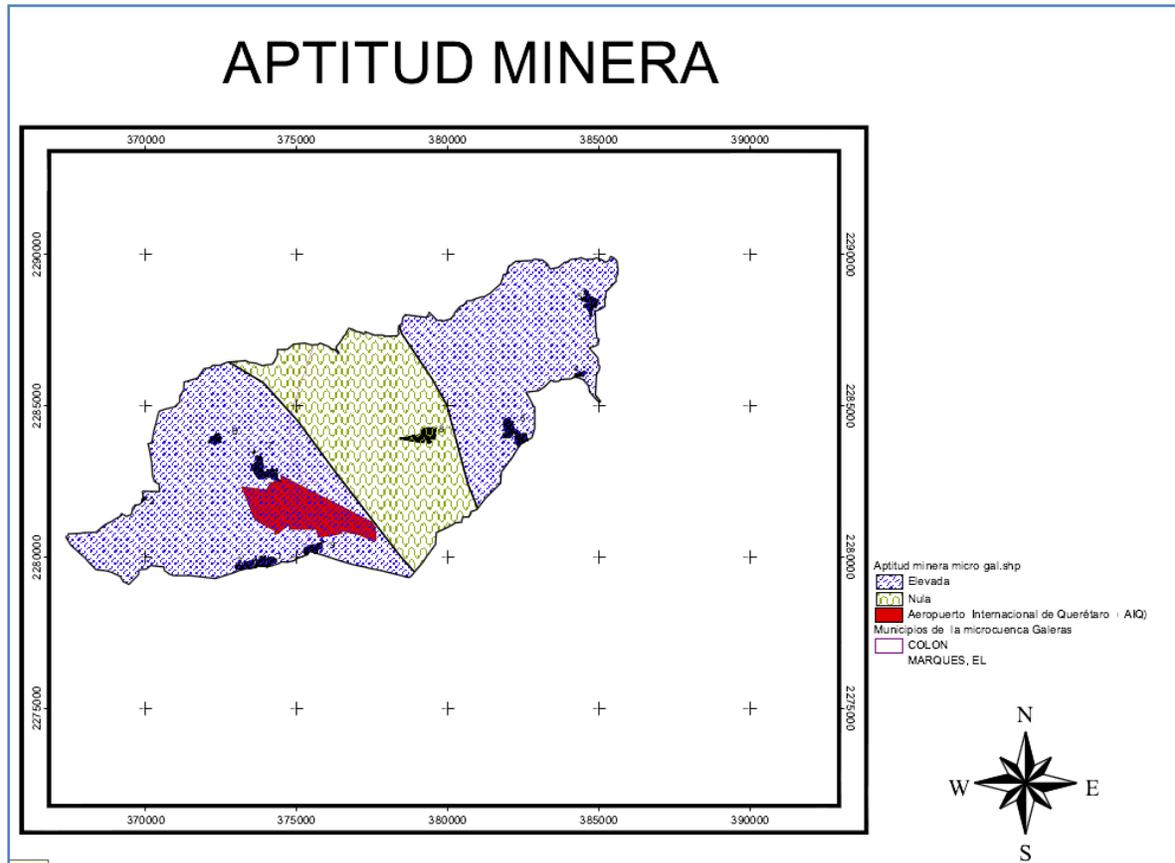


Figura 5.34. Mapa de aptitud minera

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la figura 5.17 que la parte alta y baja de la microcuenca se consideran como de aptitud alta para aprovechamiento mineral debido al tipo de material geológico existente aunque ya se han comentado las consideraciones a este tipo de actividad que se deben tomar en cuenta para su desarrollo.

En la parte media se ha considerado una aptitud nula para el aprovechamiento minero.

APTITUD TURÍSTICA

Según el PEOT-QRO la aptitud turística de la zona es nula para la parte alta de la Microcuenca y esta aptitud se vuelve elevada sólo en la zona colindante al AIQ por lo cual en esta zona que actualmente tiene un uso de suelo agrícola, se ha efectuado una gran especulación sobre el precio de los ejidos y zonas comunales lo que ha originado conflictos en algunas comunidades como lo es la comunidad de Navajas.

Resulta indispensable una adecuada asesoría a los habitantes de las diversas comunidades ya que muchos de ellos han tomado decisiones precipitadas respecto a sus predios debido a la presión económica originada por la especulación de la zona lo que ha derivado en conflictos sociales que de no ser vigilados podrían derivar en situaciones graves.

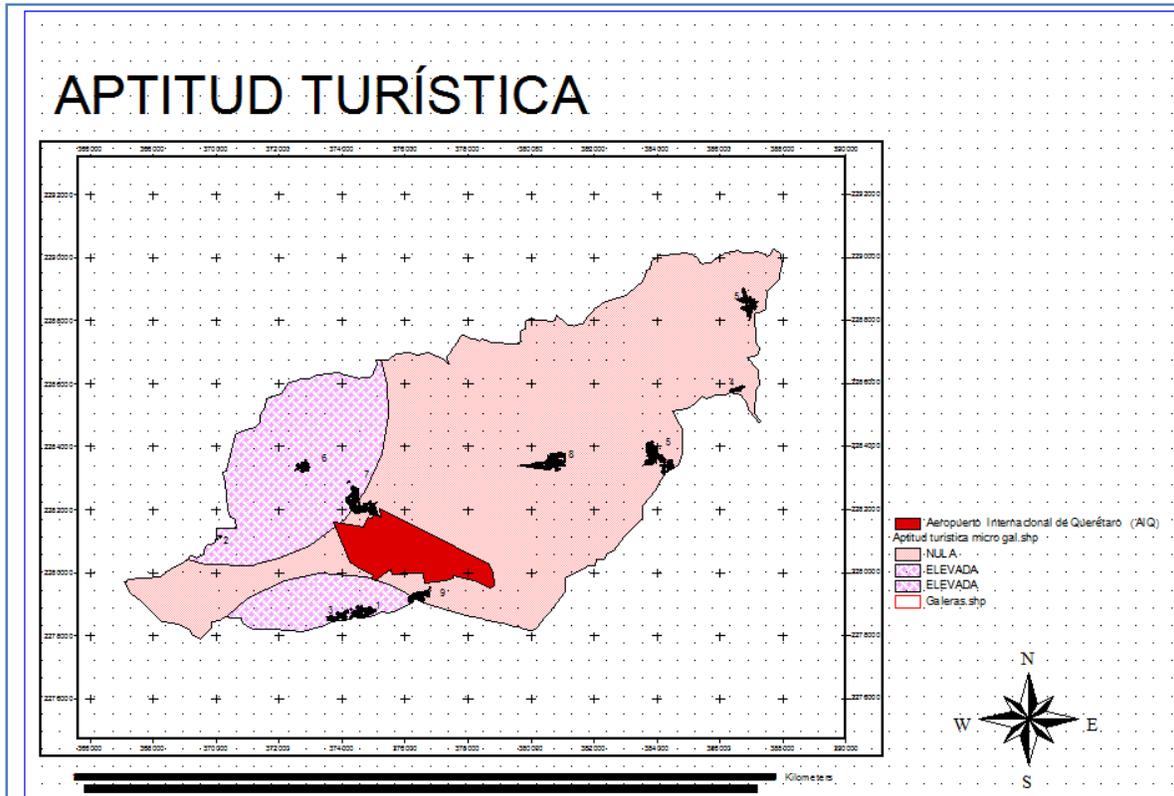


Figura 5.35. Mapa de aptitud turística
Fuente: Elaboración propia

Según el análisis realizado de la aptitud de conservación y por entrevistas realizadas mediante las actividades de planeación participativa, se encontró que la parte alta de la Microcuenca podría ser aprovechada para actividades turísticas locales.

APTITUD INDUSTRIAL

En el mapa 5.19 se ubica la industria que actualmente se ha desarrollado en la microcuenca Galeras. En naranja se delimita el corredor agroalimenticio, el cual depende en cierta medida de la agricultura de riego adyacente a la misma.

En color amarillo fuerte se ve delimitado el polígono del corredor aeronáutico espacial el cual se ubica a un costado del AIQ ; este corredor ha dado un gran impulso a la industrial del Estado de Querétaro por lo que se espera sea una fortaleza para la zona a mediano y

largo plazo pero a su vez es uno de los grandes impulsores del crecimiento urbano de la misma.

En amarillo claro se pueden observar pequeños polígonos destinados a la industria avícola, la cual ha ido en crecimiento debido a la extensión de una de las empresas transnacionales más importantes que se ha ubicado en la zona y ha ido adquiriendo poco a poco a los pequeños productores.

En color blanco se ubican los polígonos dedicados a la ganadería intensiva y debido a su importancia en la zona, el tipo de tecnología utilizada en gran parte de ellos y la importancia económica, se han considerado como parte de la industria de la microcuenca.



Figura 5.36. Mapa de industria actual
Fuente: Elaboración propia

Es importante resaltar que de acuerdo a las políticas estatales, como al propio desarrollo de la ZMCQ, la industria de la microcuenca seguirá en crecimiento por lo que se debe tener sumo cuidado en el impacto ambiental que esta ha ejercido en la zona, asegurando que tanto para las empresas establecidas como las que se deseen establecer, la normatividad ambiental vigente sea aplicada de forma tal que las empresas que ahí se establezcan tengan una visión de calidad ambiental orientada a estándares como lo son los promovidos por la PROFEPA.

Un cambio fundamental introducido al Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNA) en la presente administración, consiste en abordar las estrategias de incorporación de instalaciones a este programa, con una visión geográfica e integral, como lo es Parque Industrial Limpio, Cadena Productiva Limpia, entre otras. El objetivo primordial de la auditoría ambiental es la identificación, evaluación y control de los procesos industriales que pudieran estar operando bajo condiciones de riesgo, o provocando contaminación al

ambiente, y consiste en la revisión sistemática y exhaustiva de una empresa de bienes o servicios en sus procedimientos y prácticas, con la finalidad de comprobar el grado de cumplimiento de los aspectos los normados como los no normados (PROFEPA, 2010).

De acuerdo al PEOT-QRO la zona se encuentra con una aptitud que va de óptima en parte baja y media de la microcuenca a una aptitud media en las partes altas de la misma; esta aptitud considerada es comprensible debido a la cercanía a la ZMCQ, al encontrarse el AIQ dentro de la microcuenca y a la geomorfología de la microcuenca ya que como se ha comentado en su parte media y baja el terreno es casi plano.

Sólo se debe considerar el factor hidrológico para el desarrollo industrial ya que los acuíferos se encuentran sobreexplotados por lo que la industria a ubicarse en la zona deberá ser de bajo consumo de agua y/o con tecnologías limpias y eficientes en el uso y reuso de la misma.

APTITUD AGRÍCOLA-GANADERA-FORESTAL

Se ha analizado la aptitud agrícola, ganadera y forestal en las figuras 5.38, 5.39 y en los diversos mapas de erosión, edafología y pendiente con base a la planeación participativa y al análisis del territorio pero es importante mostrar la figura 5.19 donde se observa la propuesta realizada por el PEOT-QRO; en esta se ve que la parte sur de la microcuenca se considera con potencialidad con uso agrícola, sin mencionar de que tipo pero las otras zonas se consideran de uso potencialmente bajo para uso agrícola y forestal, aunque se consideran ciertas franjas verdes en las partes altas de la microcuenca para aprovechamiento forestal así como ciertas áreas grises en el extremo oeste de la microcuenca y en la parte media y alta para potencial ganadero también sin especificar cual tipo de ganadería.

Aptitud agrícola-forestal-ganadera según POET-QRO

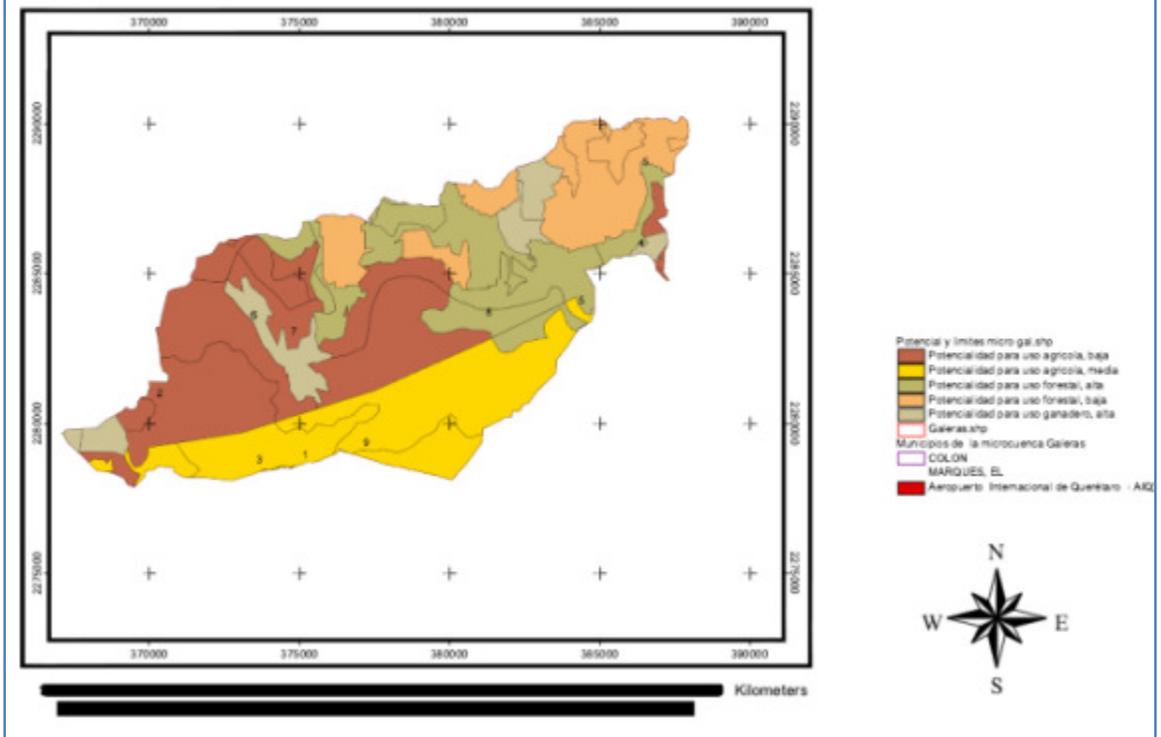


Figura 5.37. Mapa de aptitud agrícola-forestal-ganadera según PEOT-QRO

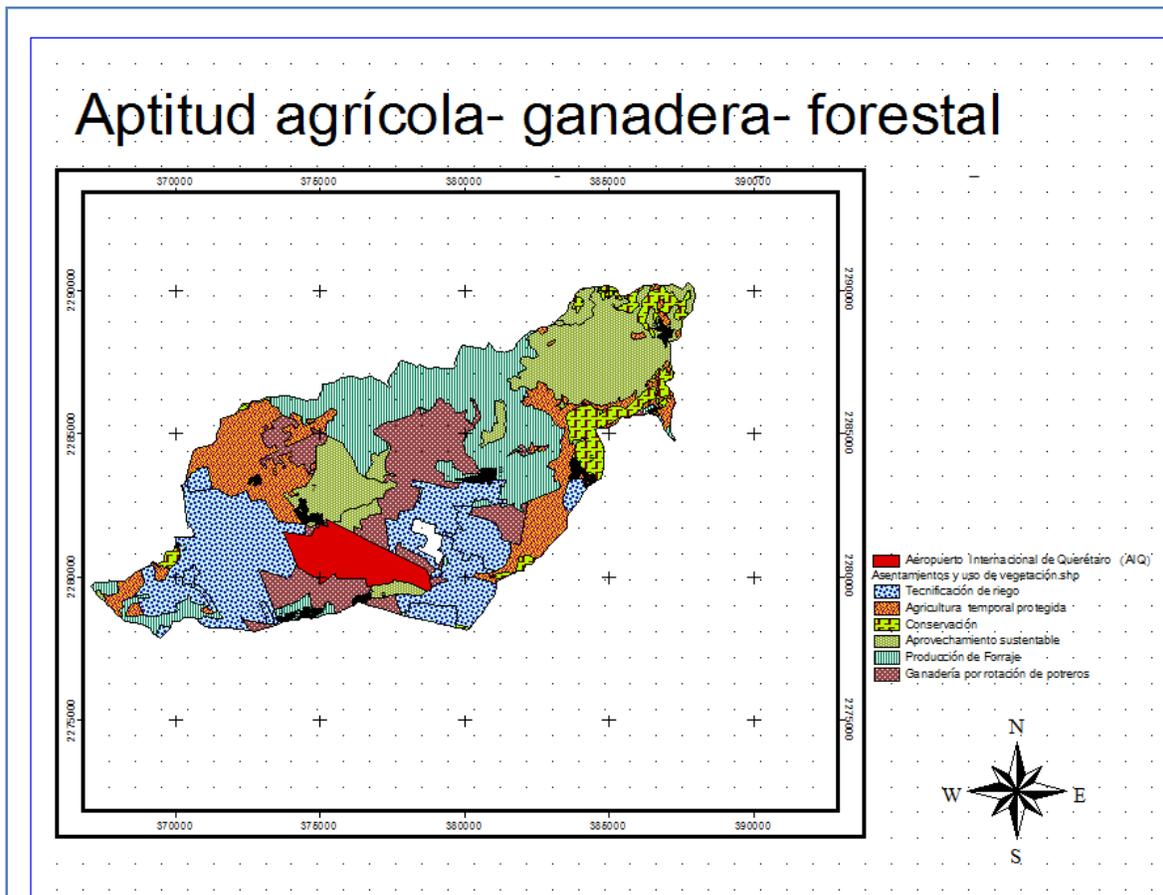


Figura 5.38. Mapa de aptitud agrícola-ganadera-forestal de elaboración propia
 Fuente: Elaboración propia

Si se compara este mapa con el de aptitud forestal se observa que en la parte noroeste de la microcuenca se ha considerado en el primero una potencialidad baja para uso forestal y en el otro se considera un aprovechamiento sustentable, sin especificar de cual tipo con ciertas áreas de conservación.

En la figura 5.19 la parte alta de la microcuenca se considera con potencial forestal alto y en la figura 5.20 se propone en esta área la producción de forraje ya que se ha analizado la erosión, la planeación participativa y la presión de los asentamientos humanos sobre esta área.

En la parte sur de la microcuenca se considera en el PEOT el desarrollo para uso agrícola con potencialidad media y en el mapa de aptitud agrícola se ve que esta podría ser sí y solo sí con actividades de tecnificación de riego, incluyendo actividades de ganadería por rotación de potreros y agricultura temporal protegida como invernaderos de cactáceas.

En la parte noroeste de la microcuenca se considera en el PEOT una baja potencialidad para uso agrícola y forestal sin mencionar que tipo de actividades podrían ser desarrolladas.

En la figura 5.20 se ha propuesto la agricultura temporal protegida, ganadería por rotación de potreros, aprovechamiento sustentable y producción de forraje.

En general las coincidencias en ambas propuestas son en el sentido de que la potencialidad agrícola de la zona es baja, existen áreas controladas para ganadería tanto extensiva como intensiva y que puede existir un aprovechamiento forestal sustentable en las partes altas de la microcuenca, siempre y cuando se haya considerado la presión que ejercen los asentamientos humanos sobre la zona así como el crecimiento industrial y turístico derivado por el AIQ por lo que se deben buscar propuestas de interés que fortalezcan a la microcuenca.

Según lo analizado en el PEOT-QRO existen seis grupos de aptitud principales para la microcuenca Galeras los cuales son agricultura, ganadería, forestal y de conservación, minería, turismo y en una mínima proporción asentamientos humanos e industriales.

Después de haber observado de forma directa a través de la planeación participativa, visitas de campo y trabajo documental la microcuenca de Galeras, se encuentra que este mapa de aptitud resulta ser lejano a la realidad de la microcuenca ya que actualmente en la misma se han acelerado los procesos de industrialización, crecimiento de asentamientos humanos y de servicios, esta discordancia puede ser debida a la escala utilizada para la realización de los mapas.

ESCENARIO POSIBLE

El escenario posible es un reflejo de la vinculación entre el escenario actual y el escenario deseado, por lo que se puede proyectar lo que será una propuesta real.

Además el escenario posible es generado a partir del análisis de los mapas de aptitud y de las reuniones de planeación participativa.

Se encontró que en la zona no existen conflictos de relevancia en relación al tipo de suelo, sin embargo se observa una fuerte especulación en los predios aledaños al AIQ por lo que se deben realizar propuestas viables a los propietarios de los mismos, procurando que sean ellos mismos los que administren estos predios utilizándolos para el desarrollo propuesto por las autoridades y según la propuesta de servicios aeroportuarios derivada de este estudio.

La industria de la zona sigue en crecimiento pero este ha sido controlado a través de la creación de los diversos parques industriales, además estos nuevos parques están acorde con el marco jurídico ambiental por lo que se asegura el adecuado tratamiento de sus residuos. A su vez la industria ha generado beneficios directos a la población como lo es la creación de la UNAQ con la cual los jóvenes de la microcuenca tienen oportunidades

de desarrollo intelectual, social y económico beneficiándose a sí mismos y a sus familias, además de disminuir los riesgos de alcoholismo y drogadicción de los mismos.

Las autoridades del AIQ han tenido un intercambio de intereses con los ejidatarios de la zona a los cuales han propuesto todo su apoyo para que estos lleven a cabo el intercambio comercial de sus productos a nivel nacional e internacional beneficiándose del aeropuerto con bajos costos de traslado y con el apoyo de instituciones financieras como el Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT).

Los ejidatarios están interesados en reforestar sus parcelas así como la parte alta de la microcuenca siempre y cuando se dé solución al manejo de su ganadería.

La ganadería puede ser sostenible con el apoyo de especialistas de la UAQ y otras instituciones especializadas como lo es FIRCO e incluso recibir apoyos económicos para esta reconversión productiva.

En cuanto a la agricultura, aunque existe una agricultura de riego en auge cada vez es más la presión por los costos de energía eléctrica y del recurso agua, por lo que los agricultores están interesados en la utilización de energías renovables y nuevos métodos de riego con el apoyo económico de instituciones federales y estatales.

Las mujeres han llevado a cabo un empoderamiento a través de diversas acciones como lo son la creación de casas de reunión para trabajos manuales y el manejo de sus traspatios por lo que están interesadas en el aprendizaje de técnicas de manejo de viveros de traspatio para su mejora económica y la de sus familias.

La salud ha sido prioritaria por lo que se creó una clínica particular en la microcuenca y se realizan actividades estatales de clínicas ambulantes que dan atención primaria.

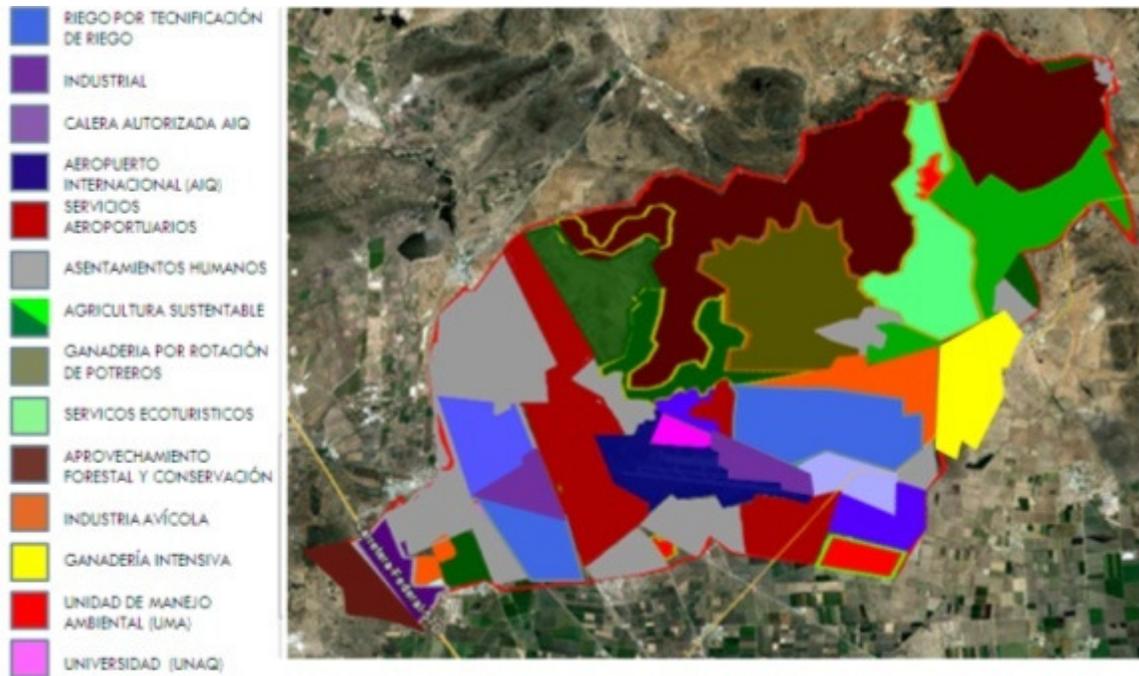


Figura 5.39.. Escenario posible para la microcuenca Galeras
Fuente: Elaboración propia

5.8 PROPUESTA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO CON VISIÓN DE CUENCAS

A partir del escenario posible y después de ser modificado conforme al análisis de conflictos se generan las unidades de gestión ambiental para la microcuenca.

PROPUESTA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO CON VISIÓN DE CUENCAS

Para la microcuenca de Galeras se han generado 42 Unidades de Gestión Ambiental (UGA'S) las cuales están catalogadas como de Conservación, conservación-aprovechamiento, aprovechamiento industrial, entre otras, lo cual se ha descrito en la tabla 5.7.1.

Esta clasificación se hizo con base en el análisis que se ha ido describiendo en los anteriores subcapítulos.

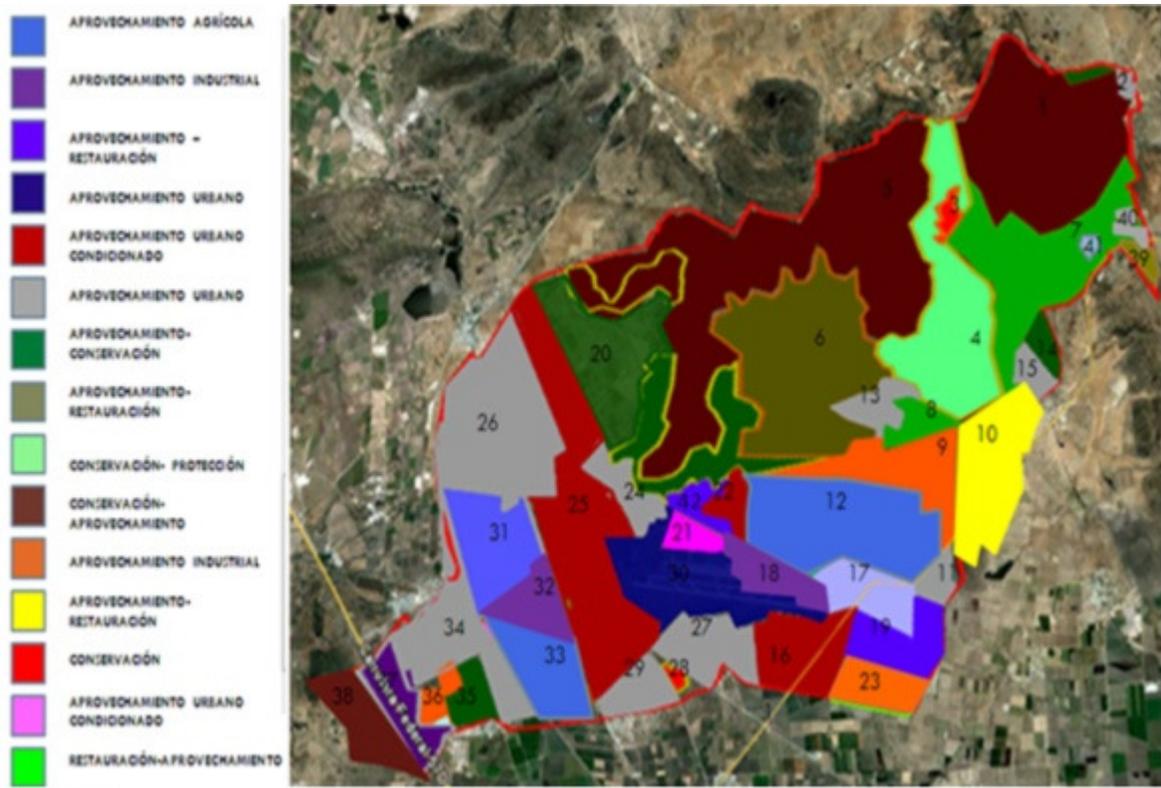


Figura 5.40. Unidades de Gestión Ambiental con políticas para la microcuenca Galeras
Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.7.1 Clasificación de las UGAS con base en la política ambiental

| UGA | POLÍTICA |
|-----|-------------------------------------|
| 1 | Conservación- aprovechamiento |
| 2 | Aprovechamiento urbano |
| 3 | Conservación |
| 4 | Conservación- protección |
| 5 | Conservación- aprovechamiento |
| 6 | Aprovechamiento- restauración |
| 7 | Restauración- aprovechamiento |
| 8 | Restauración- aprovechamiento |
| 9 | Aprovechamiento industrial |
| 10 | Aprovechamiento- restauración |
| 11 | Aprovechamiento urbano |
| 12 | Aprovechamiento agrícola |
| 13 | Aprovechamiento urbano |
| 14 | Aprovechamiento- conservación |
| 15 | Aprovechamiento urbano |
| 16 | Aprovechamiento urbano condicionado |
| 17 | Aprovechamiento urbano |
| 18 | Aprovechamiento industrial |
| 19 | Aprovechamiento- restauración |
| 20 | Aprovechamiento- conservación |
| 21 | Aprovechamiento urbano condicionado |
| 22 | Aprovechamiento urbano condicionado |
| 23 | Aprovechamiento industrial |
| 24 | Aprovechamiento urbano |
| 25 | Aprovechamiento urbano condicionado |
| 26 | Aprovechamiento urbano |
| 27 | Aprovechamiento urbano |
| 28 | Conservación |
| 29 | Aprovechamiento urbano |
| 30 | Aprovechamiento urbano |
| 31 | Aprovechamiento agrícola |
| 32 | Aprovechamiento industrial |
| 33 | Aprovechamiento agrícola |
| 34 | Aprovechamiento urbano |
| 35 | Aprovechamiento- conservación |
| 36 | Aprovechamiento industrial |
| 37 | Aprovechamiento industrial |
| 38 | Conservación- aprovechamiento |
| 39 | Aprovechamiento- restauración |
| 40 | Aprovechamiento urbano |
| 41 | Aprovechamiento agrícola |
| 42 | Aprovechamiento- restauración |

Tabla 5.7.2 Lineamientos para las Unidades de gestión ambiental del OTCVC

| CLAVE | DESCRIPCIÓN |
|--------------------------------|---|
| AGRICULTURA SUSTENTABLE | LINEAMIENTOS |
| AG01 | Fomentar la rotación de cultivos dentro de la UGA. |
| AG02 | Se favorecerá el establecimiento de cultivos con técnicas de ahorro de agua |
| AG03 | Se limitarán y condicionarán los apoyos oficiales y subsidios a las actividades agropecuarias a aquellos productores que manejen sistema de agua rodada |
| AG04 | Sólo se podrán emplear agroquímicos que estén dentro de los catálogos y normas establecidos por la Comisión |
| AG05 | Incentivar la exportación de productos orgánicos y cactaceas utilizando como fortaleza la cercanía del AIQ |
| AG06 | Se apoyará la creación de viveros verdes de especies endémicas |
| AG07 | Se realizará la gestión de proyectos autosustentables para productores orgánicos, viveros endémicos y de cactaceas |
| AG08 | Incentivar fiscalmente a productores orgánicos y de especies endémicas |
| AG09 | Incentivar fiscalmente a agricultores que apliquen tecnologías limpias y renovables |
| ASENTAMIENTOS HUMANOS | LINEAMIENTOS |
| AH01 | Se deberán respetar las normas del Reglamento de Zonificación y Usos del Suelo de los municipios de Colón y El Marqués según corresponda |
| AH02 | Cualquier tipo de desarrollo inmobiliario, de servicios o industria nuevos en la UGA requerirá de una evaluación de impacto ambiental (EIA) y una Evaluación de Impacto Vial (EIV) conforme a las exigencias municipales, estatales y federales |
| AH03 | La dotación de servicios, equipamiento e infraestructura en la UGA será siempre a cargo del desarrollador. |
| AH04 | El desarrollador proveerá de servicios, equipamiento e infraestructura para el desarrollo contemplado dentro de la UGA. |
| AH05 | Incentivar desde el punto de vista fiscal a aquellos desarrollos o inmuebles que demuestren la aplicación de tecnologías limpias en su construcción, energía y agua |
| AH06 | Obligar la elaboración y aplicación de planes de manejo de residuos sólidos y líquidos, incentivando el reciclaje |
| AH07 | Incentivar desde el punto de vista fiscal a quien desarrolle políticas de arquitectura del paisaje en materia de construcción de vivienda |
| AH08 | Favorecer la vivienda vertical con más espacios verdes, sobre los diseños horizontales. |
| AH09 | Permitir sólo construcciones de desarrollos inmobiliarios con un máximo de relación de 2:1 entre espacio construido y área verde |
| AH10 | Sólo podrán autorizarse desarrollos inmobiliarios en la UGA en sitios con pendientes menores al 10%. |
| AH11 | Sólo podrán autorizarse desarrollos inmobiliarios en la UGA en sitios fuera de las zonas de riesgo señaladas en el atlas de riesgo municipal y estatal |
| AH12 | Fomentar la imagen urbana de los nuevos desarrollos inmobiliarios así como en los centros de barrio |
| AH13 | Desalentar el establecimiento de asentamientos humanos irregulares. |
| AH14 | Reforzar la instalación de infraestructura de desalajo de aguas pluviales para evitar las inundaciones en la zona. |
| AH15 | En caso de ser autorizado un desarrollo inmobiliario, en el resolutivo correspondiente deberá establecerse |
| AH16 | En caso de ser autorizado, el tamaño de lote mínimo para los nuevos desarrollos inmobiliarios dentro de la |

Continuación de tabla 5.7.2

| CONSERVACIÓN | LINEAMIENTOS |
|---------------------|---|
| CO01 | Promover la reforestación de la UGA con especies nativas. |
| CO02 | Incentivar la conservación en ranchos establecidos en la zona a través de Unidades de Manejo Ambiental o cualquier otro instrumento formal de conservación. |
| CO03 | Promover técnicas de manejo para conservación de suelo y agua. |
| CO04 | Promover la rotación de cultivos dentro de la UGA. |
| CO05 | Incentivar los trabajos de conservación con prácticas agrosilvícolas sustentables. |
| CO06 | Incentivar programas agroforestales que deriven en el pago por servicios ambientales. |
| CO07 | Realizar prácticas de preservación del matorral crasicaule |
| CO08 | Fomentar el establecimiento de viveros de cactáceas |
| CO09 | Fomentar el establecimiento de un fideicomiso ambiental para dar seguimiento al cumplimiento de los lineamientos de las UGAS |
| CO10 | Promover auditorías ambientales dentro de la UGA. |
| CO11 | Dar seguimiento a la normatividad federal, estatal y municipal en materia ambiental a través de inspecciones |
| CO12 | Realizar un inventario de flora y fauna para su preservación local por parte de representantes de la UGA |
| CO13 | Implementar tecnologías alternas para el ahorro de energía y medición de parámetros ambientales en zonas de conservación |
| CO14 | Involucrar a la población vecina y visitante a partir de educación y capacitación ambiental integral |
| CO15 | Prohibir la caza de fauna en la zona y capacitar a los habitantes para un plan de acción de emergencia en coordinación con las autoridades de seguridad pública y PROFEPA |
| INDUSTRIA | LINEAMIENTOS |
| IN01 | Vigilar el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable en los tres órdenes de gobierno |
| IN02 | Cualquier tipo de desarrollo inmobiliario, de servicios o industria en la UGA requerirá de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y una Evaluación de Impacto de Impacto Vial (EIV) |
| IN03 | La dotación de servicios, equipamiento e infraestructura en la UGA será siempre a cargo del desarrollador. |
| IN04 | Se deberán llevar acciones en el cuidado del agua en su uso, tratamiento, reciclaje y vertedero. |
| IN05 | El desarrollador deberá presentar las garantías suficientes a manera de seguros o fianzas para asegurar las condicionantes provistas en los resolutivos de impacto ambiental que emitan las autoridades correspondientes. |
| IN06 | Fomentar el establecimiento de industria que incorpore técnicas y procesos productivos con bajo impacto ambiental y ahorro de energía |
| IN07 | Incentivar desde el punto de vista fiscal a aquellos desarrollos industriales que demuestren la aplicación de tecnologías limpias en agua, aire, suelo y energía |
| IN08 | Vigilar que las industrias cuenten con programas de manejo de residuos sólidos conforme a la legislación aplicable |
| IN09 | Realizar inspecciones ambientales periódicas dentro de la UGA. |
| MINERIA | LINEAMIENTOS |
| MI01 | Las actividades mineras se deberán restringir a las zonas de mayor degradación de la UGA (suelos desnudos) |
| MI02 | La autorización o incremento de las cuotas de explotación de materiales sólo podrá otorgarse si se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental y un programa de explotación del banco, almacenamiento de material no empleado, accesos y un programa de estudio de Riesgo Ambiental, así como un proyecto calendarizado de las medidas de mitigación consideradas y firma de los responsables del mismo |
| MI03 | Todo proyecto minero deberá contemplar como medida ambiental compensatoria la restauración de cinco veces la superficie afectada, ya sea in situ o exsitu, para que se autorice el permiso correspondiente de explotación |
| MI04 | Promover la certificación ambiental ante PROFEPA del Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA) |
| MI05 | Las actividades mineras deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas que regulan los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera (NOM-035- ECOL-1993, NOM-043-ECOL-1993) y de calidad de agua (NOM-001-Semarnat-1996 y NOM-002-Semarnat-1996) |
| MI06 | Dar impulso a la educación tecnológica y la capacitación para el desarrollo minero en la UGA |
| MI07 | Las actividades mineras estarán restringidas al radio de afectación en el que están establecidas restringiendo su horario, explotación, ruido, entre otras para la prevención de conflictos con las UGAS vecinales. |

Continuación de tabla 5.7.2

| RECREACIÓN | LINEAMIENTOS |
|---------------------|--|
| RE01 | Las áreas de donación de los desarrollos inmobiliarios vecinos a los cauces o presas deberán de ser colindantes con la zona federal para garantizar una zona de amortiguamiento para fines recreativos |
| RE02 | Fomentar la reforestación de las riberas de los cauces y obras de conservación de agua y suelo. |
| RE03 | Se requerirá impulsar el aprovechamiento recreativo de las riberas de los cauces |
| RE04 | Diseñar rutas y senderos peatonales con criterios de arquitectura del paisajes con fines recreativos para caminata y ciclismo |
| RE05 | Los Senderos que se diseñen deberán servir para educación ambiental. |
| RE06 | Fomentar la autosustentabilidad financiera del sistema de conservación de áreas naturales municipales |
| RE07 | En caso de que se instrumente un plan parcial de desarrollo urbano cercano a un cauce, este deberá considerar una disminución gradual de las densidades habitacionales hacia las zonas recreativas o parques |
| RE08 | Se deberá limitar el uso del agua de los bordos para fines ganaderos. |
| RE09 | Prohibir la caza de fauna en la zona y capacitar a los habitantes para un plan de acción de emergencia en coordinación con las autoridades de seguridad pública y PROFEPA |
| RE10 | Se fomentará el establecimiento de servicios turísticos holísticos y ambientales que favorezcan la educación ambiental y la protección al ambiente con beneficios directos a los habitantes de la zona |
| RESTAURACIÓN | LINEAMIENTOS |
| RT01 | Elaborar un programa de restauración del sitio en conjunto con las autoridades estatales y federales. |
| RT02 | Elaborar y seguir un programa de vigilancia epidemiológica en los asentamientos humanos aledaños a la UGA. |
| RT03 | Dar seguimiento periódico a la calidad del agua y del suelo dentro de los límites del área de inundación del cauce |
| RT04 | Considerar la creación de un fideicomiso para el rescate de las UGAS el cual sea apoyado por las UGAS industriales de la microcuenca |
| RT05 | Capacitar a los pobladores para el apoyo a la restauración de partes altas , así como para la protección de las mismas una vez restauradas |
| RT06 | Fomentar la rotación de potreros para la restauración del matorral y pastizal |

Tabla 5.7.3 Modelo de ordenamiento territorial comunitario con visión de cuencas para Galeras

| UGA | POLITICA | USO CONDICIONADO | | | LINEAMIENTOS | INDICADOR PRINCIPAL | |
|-----|---|---------------------|----|----|--|---|--|
| 1 | Conservación- aprovechamiento | Fo | Vs | Is | CO01;CO02;CO03;CO05;CO06;CO07;CO08;CO09;CO11;CO12;CO13;CO15 | Superficie de vegetación conservada | |
| 2 | Aprovechamiento urbano | Ha | Cs | St | AH01;AH02;AH03;AH04;AH05;AH06;AH07;AH08;AH09;AH10;AH11;AH12;AH13;AH14;AH15;AH16 | Superficie construida con aplicación de tecnologías limpias y renovables | |
| 3 | Conservación | Uma | | | CO01;CO02;CO03;CO08;CO11;CO13;C014 | UMA autorizada por Semarnat | |
| 4 | Conservación- protección | Re | | St | CO01;CO02;CO03;CO05;CO06;CO07;CO08;CO09;CO11;CO12;CO13;CO15;RE02;RE03;RE04;RE05;RE06;RE07;RE09 | Superficie de vegetación conservada | |
| 5 | Conservación- aprovechamiento | Fo | Vs | Is | Re | CO01;CO02;CO03;CO05;CO06;CO07;CO08;CO09;CO11;CO12;CO13;CO15;RE02;RE06;RE09 | Superficie de vegetación conservada |
| 6 | Aprovechamiento - restauración | Gr | As | | | AG01;CO02;CO03;CO07;CO09;CO12;C014;CO15;IN06;RE06;RE08;RT01;RT03;RT05;RT06 | Superficie de vegetación conservada |
| 7 | Restauración- aprovechamiento | Is | As | St | Vs | RC01;RC02;RC03;RC04;RC05;RC06;AG02;AG03;AG04;AG05;AG06;AG07;AG08;RE10 | Superficie de vegetación conservada |
| 8 | Restauración- aprovechamiento | Is | As | Vs | | RC01;RC02;RC03;RC04;RC05;RC06;AG02;AG03;AG04;AG05;AG06;AG07;AG08 | Superficie de vegetación conservada |
| 9 | Aprovechamiento industrial | lav | | | | IN01;IN02;IN03;IN04;IN05;IN06;IN07;IN08;IN09;RT04 | Certificación ante el PNA de PROFEPA |
| 10 | Aprovechamiento - restauración | Gi | | | | CO02;CO03;CO07;CO09;CO12;C014;CO15;IN06;RE06;RE08;RT01;RT03;RT05;RT06 | Certificación ante el PNA de PROFEPA |
| 11 | Aprovechamiento urbano | CS | Ha | | | AH01;AH02;AH03;AH04;AH05;AH06;AH07;AH08;AH09;AH10;AH11;AH12;AH13;AH14;AH15;AH16 | Superficie construida con aplicación de tecnologías limpias y renovables |
| 12 | Aprovechamiento agrícola | Atr | | | | AG01;AG02;AG03;AG04;AG05;AG06;AG07;AG08;AG09 | Superficie convertida a agricultura sustentable |
| 13 | Aprovechamiento urbano | CS | Ha | | | AH01;AH02;AH03;AH04;AH05;AH06;AH07;AH08;AH09;AH10;AH11;AH12;AH13;AH14;AH15;AH16 | Superficie construida con aplicación de tecnologías limpias y renovables |
| 14 | Aprovechamiento - conservación | St | Vs | Is | | RE04;RE05;RE06;RE08;RE09;RE10;AG05;AG06;AG07;AG08 | Superficie de vegetación conservada |
| 15 | Aprovechamiento urbano | CS | Ha | | | AH01;AH02;AH03;AH04;AH05;AH06;AH07;AH08;AH09;AH10;AH11;AH12;AH13;AH14;AH15;AH16 | Superficie construida con aplicación de tecnologías limpias y renovables |
| 16 | Aprovechamiento urbano condicionado | Sa | Cs | St | | AH01;AH02;AH03;AH04;AH05;AH06;AH13;AH14 | Superficie construida con aplicación de tecnologías limpias y renovables |
| 17 | Aprovechamiento urbano | Ha | Cs | Sa | | AH01;AH02;AH03;AH04;AH05;AH06;AH07;AH08;AH09;AH10;AH11;AH12;AH13;AH14;AH15;AH16 | Superficie construida con aplicación de tecnologías limpias y renovables |

| | | | | | | |
|----|-------------------------------------|-----|----|----|---|--|
| 18 | Aprovechamiento industrial | le | | | IN01;IN02;IN03;IN04;IN05;IN06;IN07;IN08;IN09;RT04;,,,,,,; | Superficie construida con aplicación de tecnologías limpias y renovables |
| 19 | Aprovechamiento industrial | Gi | Sa | le | IN01;IN02;IN03;IN04;IN05;IN06;IN07;IN08;IN09;RT04;CO02;CO03 | Superficie construida con aplicación de tecnologías limpias y renovables |
| 20 | Aprovechamiento - conservación | As | | | RE02;RE03;RE07;RE08;RE09;RE10;RT01;RT03;RT04;RT05;RT06;,,,,,,; | Superficie de vegetación conservada |
| 21 | Aprovechamiento urbano condicionado | Ce | | | AH01;AH02;AH04;AH05;AH06;C014;C011;CO13;IN01;IN09;RT02;RT04;RT05;,,,,,,; | Superficie construida con aplicación de tecnologías limpias y renovables |
| 22 | Aprovechamiento urbano condicionado | Sa | Mi | St | AH01;AH02;AH03;AH04;AH05;AH06;AH13;AH14;,,,,,,; | Superficie de vegetación conservada |
| 23 | Aprovechamiento industrial | lav | Sa | | IN01;IN02;IN03;IN04;IN05;IN06;IN07;IN08;IN09;RT04;,,,,,,; | Certificación ante el PNAА de PROFEPA |
| 24 | Aprovechamiento urbano | Ha | Cs | Sa | AH01;AH02;AH03;AH04;AH05;AH06;AH07;AH08;AH09;AH10;AH11;AH12;AH13;AH14;AH15;AH16 | Superficie construida con aplicación de tecnologías limpias y renovables |
| 25 | Aprovechamiento urbano condicionado | Sa | | | AH01;AH02;AH03;AH04;AH05;AH06;AH13;AH14 | Superficie construida con aplicación de tecnologías limpias y renovables |
| 26 | Aprovechamiento urbano | Ha | Cs | | AH01;AH02;AH03;AH04;AH05;AH06;AH07;AH08;AH09;AH10;AH11;AH12;AH13;AH14;AH15;AH16 | Superficie construida con aplicación de tecnologías limpias y renovables |
| 27 | Aprovechamiento urbano | Ha | Cs | Sa | AH01;AH02;AH03;AH04;AH05;AH06;AH07;AH08;AH09;AH10;AH11;AH12;AH13;AH14;AH15;AH16 | Superficie construida con aplicación de tecnologías limpias y renovables |
| 28 | Conservación | Uma | | | CO01;CO02;CO03;CO08;CO11;CO13;C014 | UMA autorizada por Semarnat |
| 29 | Aprovechamiento urbano | Ha | Cs | Sa | AH01;AH02;AH03;AH04;AH05;AH06;AH07;AH08;AH09;AH10;AH11;AH12;AH13;AH14;AH15;AH16 | Superficie construida con aplicación de tecnologías limpias y renovables |
| 30 | Aprovechamiento urbano condicionado | AI | Q | | AH06;AH14;RC02;RC05;CO14;IN01;IN04;IN06;IN07;IN08;IN09 | Superficie construida con aplicación de tecnologías limpias y renovables |
| 31 | Aprovechamiento agrícola | Atr | | | AG01;AG02;AG03;AG04;AG05;AG06;AG07;AG08;AG09 | Superficie convertida a agricultura sustentable |
| 32 | Aprovechamiento industrial | lag | | | IN01;IN02;IN03;IN04;IN05;IN06;IN07;IN08;IN09;RT04;AG01;AG05;AG08 | Certificación ante el PNAА de PROFEPA |
| 33 | Aprovechamiento agrícola | Atr | | | AG01;AG02;AG03;AG04;AG05;AG06;AG07;AG08;AG09 | Superficie convertida a agricultura sustentable |
| 34 | Aprovechamiento urbano | Ha | Cs | | AH01;AH02;AH03;AH04;AH05;AH06;AH07;AH08;AH09;AH10;AH11;AH12;AH13;AH14;AH15;AH16 | Superficie construida con aplicación de tecnologías limpias y renovables |

| | | | | | | |
|----|--------------------------------|-----|----|----|--|--|
| 35 | Aprovechamiento - conservación | Is | Vs | | RE04;RE05;RE06;RE08;RE09;RE10;AG05;AG06;AG07;AG08 | Superficie de vegetación conservada |
| 36 | Aprovechamiento industrial | lav | | | IN01;IN02;IN03;IN04;IN05;IN06;IN07;IN08;IN09;R T04 | Certificación ante el PNAA de PROFEPA |
| 37 | Aprovechamiento industrial | ld | | | IN01;IN02;IN03;IN04;IN05;IN06;IN07;IN08;IN09;R T04 | Certificación ante el PNAA de PROFEPA |
| 38 | Conservación- aprovechamiento | Gr | Is | | CO01;CO02;CO03;CO05;CO06;CO07;CO08;CO09;CO11;CO12;CO13;CO15;RE02;RE06;RE09 | Superficie de vegetación conservada |
| 39 | Aprovechamiento - restauración | Is | | | RE04;RE05;RE06;RE08;RE09;RE10;AG05;AG06;AG07;AG08 | Superficie de vegetación conservada |
| 40 | Aprovechamiento urbano | Ha | Cs | St | AH01;AH02;AH03;AH04;AH05;AH06;AH07;AH08;AH09;AH10;AH11;AH12;AH13;AH14;AH15;AH16 | Superficie construida con aplicación de tecnologías limpias y renovables |
| 41 | Aprovechamiento agrícola | Atr | | | AG01;AG02;AG03;AG04;AG05;AG06;AG07;AG08;AG09 | Superficie convertida a agricultura sustentable |
| 42 | Aprovechamiento - restauración | Mi | | | IN01, IN02, IN03, IN04, IN05, IN06, IN07, IN08, IN09, MI01, MI02, MI03, MI04, MI04, MI05, MI06, MI07 | Pérdida de suelo (erosión) |

Fuente: POTE de León, Gto/ Elaboración Propia

| POLITICA | UGAS | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aprovechamiento agrícola | 1 | 3 | 3 | 4 | | | | | | | | |
| | 2 | 1 | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Aprovechamiento- conservación | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | |
| | 4 | 0 | 5 | | | | | | | | | |
| Aprovechamiento industrial | 9 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | | | | | | |
| | | 8 | 3 | 2 | 6 | 7 | | | | | | |
| Aprovechamiento- restauración | 6 | 1 | 1 | 3 | 4 | | | | | | | |
| | | 0 | 9 | 9 | 2 | | | | | | | |
| Aprovechamiento urbano | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| | | 1 | 3 | 5 | 7 | 4 | 6 | 7 | 9 | 0 | 4 | 0 |
| Aprovechamiento urbano condicionado | 1 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | |
| | 6 | 1 | 2 | 5 | | | | | | | | |
| Conservación | 3 | 2 | | | | | | | | | | |
| | | 8 | | | | | | | | | | |
| Conservación- aprovechamiento | 1 | 5 | 3 | | | | | | | | | |
| | | | 8 | | | | | | | | | |
| Conservación- protección | 4 | | | | | | | | | | | |
| Restauración- aprovechamiento | 7 | 8 | | | | | | | | | | |

En el anexo 1 se muestran los cuadros sinópticos de cada una de las 42 UGAS y las cuales contienen la aptitud principal, política, objetivo general, meta conforme al cumplimiento del objetivo y el indicador principal; así mismo, se presentan los criterios detallados para cada una de ellas, esto con el fin de que esta información sea entregada a

los habitantes e involucrados en cada una de estas para poder tomar las acciones consecuentes.

En el capítulo 6 se llevará a cabo la discusión de resultados.

5.9 BIBLIOGRAFÍA

Imagen agropecuaria, 2007. Ventajas y desventajas de la agricultura de riego. Núm.1.Marzo.

www.imagenagropecuaria.com

Propuesta, 2010. Propuesta de Plan Maestro de rescate integral del Río Eslava

<http://www.sma.df.gob.mx/riomagdalenayeslava/index.php?opcion=27>

FAO,2007. Land Evaluation-towards a revision framework.

http://www.fao.org/nr/lman/docs/lman_070601_en.pdf

El universal, 2004. Operan en Querétaro 42 minas ilegales.

http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/noticia.html?id_notas=52347&tabla=estado

s

Hernández-Oria J. y Chávez R., 2007. Factores de riesgo en las cactaceae amenazadas de una región semiárida en el sur del desierto chihuahuense. Interciencia, vol. 32. no. 11. México

<http://concyteq.edu.mx/PDF/IntercienciaHdez-Oria.pdf>

PROFEPA, 2010. Programa Nacional de Auditoría Ambiental. México

http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/25/1/mx/auditoria_y_certificacion.html

POTE, 2010. Programa de ordenamiento territorial ecológico para el Municipio de León, Guanajuato.

El mundo de las ideas incide el mundo físico; piensa bien y harás lo correcto.

Platón

CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se encontró que la microcuenca Galeras tiene una ubicación relevante a nivel estatal y nacional, muestra de ello son las dos carreteras estatales que la atraviesan intersectando la Zona Metropolitana de la Ciudad de Querétaro, el Aeropuerto Internacional de Querétaro (AIQ), Tequisquiapan, así como formar parte del eje Navajas- Cadereyta y la autopista México-Querétaro, la existencia de dos vías férreas y tres pasos a desnivel.

En cuanto a infraestructura urbana, el AIQ recientemente inaugurado le ha dado un impacto importante a la zona; en la actualidad los habitantes no han percibido los beneficios del mismo a corto plazo aunque ya se han comenzado a realizar proyectos de coordinación para exportación de ganado de la región.

La participación social en la microcuenca es complicada ya que los habitantes están organizados por comunidades y a veces les es difícil la comunicación inter-comunitaria, aunado a que la división municipal entre Colón y El Marqués implican trámites gubernamentales a nivel municipal diferentes en cuanto a usos de suelo.

La transformación del paisaje de rural a urbano ha sido de un impacto social relevante en los últimos cinco años, lo cual ha derivado en una presión sobre la tenencia de la tierra y se ha iniciado una gran especulación en la zona, principalmente en terrenos ejidales y comunales con experiencias de venta de tierras y de habitantes que se han quedado en la pobreza extrema por una mala inversión o por promesas gubernamentales no cumplidas según entrevistas a vecinos de la región.

En relación a la normatividad aplicable y políticas de desarrollo, se han realizado diversos planes de desarrollo en la zona, de los cuales se ha encontrado que se tiene un interés principalmente para aprovechamiento, considerando un manejo adecuado del recurso hídrico, conservación ambiental y erradicación de la pobreza mediante el desarrollo de proyectos productivos para las comunidades de la zona, lo cual es una fortaleza que debe ser aprovechada por sus habitantes .

En cuanto a la escala de trabajo, se encontró que existían planes aplicables a la zona incluyendo el PEOT-QRO, pero al ser este desarrollado en una escala 1:50,000 ha servido como base para darse una idea del crecimiento esperado pero este se contrapone a los deseos de la población lo cual se vio plasmado en los talleres de planeación participativa (TPP) por lo cual fue necesario mayor detalle de estudio para establecer los criterios aplicables a la geografía y sociología del lugar.

Considerando las recomendaciones establecidas en la figura 1.1 por la Dra. María Perevochtchikova se realizó el trabajo de elaboración de mapas en una escala 1: 5,000 para analizar la microcuenca con mayor detalle por lo que se encontraron datos similares en cuanto al aprovechamiento de la zona en comparación al PEOT-QRO pero no así para la elaboración de criterios y lineamientos de la microcuenca.

El tener un equipo interdisciplinario para la elaboración del trabajo de campo y generación de mapas, facilitó la visión deseada en cuanto a que se abordaron todas las aristas de la problemática encontrada tanto en el aspecto social, económico, ambiental y de aplicación de metodologías de diseño de talleres y mapas.

Se encontró que es imprescindible que el facilitador tenga las herramientas básicas de conocimiento del medio, de trabajo de participación social y manejo de sistemas de información geográfica (SIG) para que el proceso se dé de forma rápida y precisa.

Considerando una visión comparativa con otros proyectos similares a nivel nacional e internacional y teniendo en cuenta los aspectos que han sido difíciles de soslayar en otras experiencias, se trabajó en disminuir estas situaciones en la elaboración del ordenamiento territorial comunitario con visión de cuencas (OTCVC) y se obtuvo que el acierto fundamental fue el trabajar desde la visión de la cuenca hidrológica ya que esta eliminaba los problemas de diferencias territoriales (como la división municipal entre El Marqués y Colón) y se podía trabajar con la población desde una misma visión para todos importante: la conservación y aprovechamiento del recurso hídrico.

Se encontró que un aspecto facilitador en el desarrollo de la propuesta del OTCVC fue la existencia de un Plan rector de producción y conservación para la microcuenca Galeras, lo cual vino a ser un eje fundamental en el trabajo de caracterización y diagnóstico.

Se observó que Galeras es una microcuenca en dos terceras partes con ángulo de inclinación menor al 3% por lo que se considera plana, con escasa hidrología superficial pero la cual debe ser conservada, la hidrología subterránea ha sido sobreexplotada y esto ha derivado en que la agricultura de temporal haya sido mermada con el paso de los años de forma tal que a las nuevas generaciones que han heredado esas tierras ya no les interesa su posesión y prefieren vender e incorporarse al trabajo de las industrias aledañas o emigrar hacia la Zona metropolitana de la ciudad de Querétaro (ZMCQ) y al extranjero, aunque también existe el interés de algunos pobladores de realizar proyectos novedosos en sus parcelas incluyendo el diseño de invernaderos, viveros y el aprovechamiento ganadero.

También se encontró que existe un interés de las mujeres por el desarrollo de producción artesanal principalmente de elaboración de cestería y manualidades y de viveros de traspato, así como de aprovechamiento de captación pluvial.

Del análisis comparativo entre los escenarios actual, ideal y posible, se encuentra la importancia del crecimiento urbano controlado, el cual es inminente debido a la cercanía de la ZMCQ, el desarrollo industrial y turístico debido a la existencia del AIQ y la necesidad latente de cambio de tecnología de aprovechamiento agrícola y ganadero de la zona para hacer eficiente el uso del recurso hídrico.

De seguir el crecimiento urbano como hasta ahora, los pobladores de la microcuenca serán cada vez más pobres, venderán sus parcelas y la gran mayoría de ellos perderán el valor de la transacción sin tener ninguna ganancia a mediano y largo plazo, el recurso hídrico se agotará y comenzarán las peleas entre ejidatarios, industria y aeropuerto por el mismo, la mancha urbana crecerá sin control hacia las partes altas, perdiendo una zona importante para conservación, dañando así también el aspecto de recreación de los pobladores que visitan la parte alta con fines recreativos principalmente los fines de semana.

De llevarse a cabo la propuesta del OTCVC se observa que el crecimiento urbano será necesario para el aprovechamiento y crecimiento económico de la zona, la región y la ZMCQ.

La importancia de las Unidades de Gestión Ambiental radica en el análisis a detalle de la caracterización, diagnóstico y planeación participativa considerando las diferencias territoriales y proponiendo un manejo especial para cada unidad territorial considerando los usos de suelo existentes para determinar la coherencia del uso de suelo existente y el uso adecuado del mismo con base al análisis realizado.

Se encontró que para las UGAS cercanas al AIQ (UGA 30) se propone que se puede realizar un crecimiento controlado a través de la propuesta del uso de suelo de servicios aeroportuarios (SA) para las UGAS 25, 22 y 16 el cual estará controlado mediante la validación de esta propuesta a nivel de gobierno y habitantes de la microcuenca, este tipo de servicios dan cabida a una situación de renta de terrenos para uso como bodegas, construcción de industria hotelera, restaurantes, estacionamientos, además de la creación de una cooperativa para dar servicios alimenticios a las aerolíneas (denominado air-catering) donde todos los habitantes de la zona estén involucrados como socios y empleados.

Las UGAS 29, 27, 24, 17 y 16 podrían tener un uso mixto de SA y urbano.

El aspecto de conservación se verá reflejado tanto en el tipo de proyectos de invernaderos, viveros, ganadería por rotación de potreros, como se propone para las UGAS 6, 14, 20, 35 Y 39, aunado a otros proyectos como lo son el desarrollo de la parte alta con aprovechamiento forestal en las UGAS 1, 5 y 38 como el desarrollo ecoturístico local en la UGA 4 principalmente, lo cual es coherente al aprovechamiento turístico propuesto para la zona considerando el corredor Galeras- Cadereyta y la propuesta del PEOT-QRO.

La tecnificación de riego consistirá en el uso de nuevas tecnologías de ahorro y aprovechamiento del recurso hídrico desde su obtención hasta su disposición final a través del empleo de energía solar, riego por goteo, incorporar aspersores más eficientes y la identificación de las necesidades hídricas de las plantas cultivadas (Osorio, 2001) lo cual se aplicará en las UGAS 12, 31, 33 y 41.

En las UGAS 3 y 28 se han propuesto la creación de Unidades de Manejo Ambiental, ya que en el caso de la UGA 3 existe infraestructura la cual puede ser utilizada para este cambio de uso de suelo ya que se facilita por estar en la parte alta de la microcuenca y en una zona de conservación importante en la cual se puede realizar producción de fauna principalmente y en la UGA 28 se puede aprovechar la infraestructura urbana, la cercanía con el aeropuerto y que estos terrenos son de uso comunal por lo que se facilitaría la creación de una cooperativa la cual sea llevada a cabo principalmente por mujeres y personas de la tercera edad para fomentar la equidad de género y el trabajo ocupacional en personas mayores, la cual estará diseñada principalmente para la producción de cactáceas de importancia ecológica, endémicas y con posibilidad de exportación a través del apoyo de SEMARNAT, AIQ y de BANCOMEXT.

Las UGAS industriales se han considerado según los rubros actuales como son agroalimentario, aeroespacial, avícola y ganadero para los cuales se proponen auditorías energéticas para diagnóstico y propuesta de implementación de tecnologías de ahorro de energía como es el aprovechamiento de energía solar, uso de lámparas ahorradoras y leds, bombas de calor para aprovechamiento de calor de proceso, entre otras tecnologías (CIE- UNAM, 2010).

En cuanto a la explotación minera, esta se debe controlar ya que aunque en la microcuenca existe material pétreo de interés comercial, el aprovechamiento turístico, urbano y de conservación podría ser económicamente más viable debido a la fortaleza de cercanía de ubicación en relación al AIQ según se plantea para la UGA 42.

Para poder tener una visión global del tipo de políticas existentes en la microcuenca Galeras, se observa en la figura 6.1 una gráfica en la cual se muestra el porcentaje para cada una de ellas.

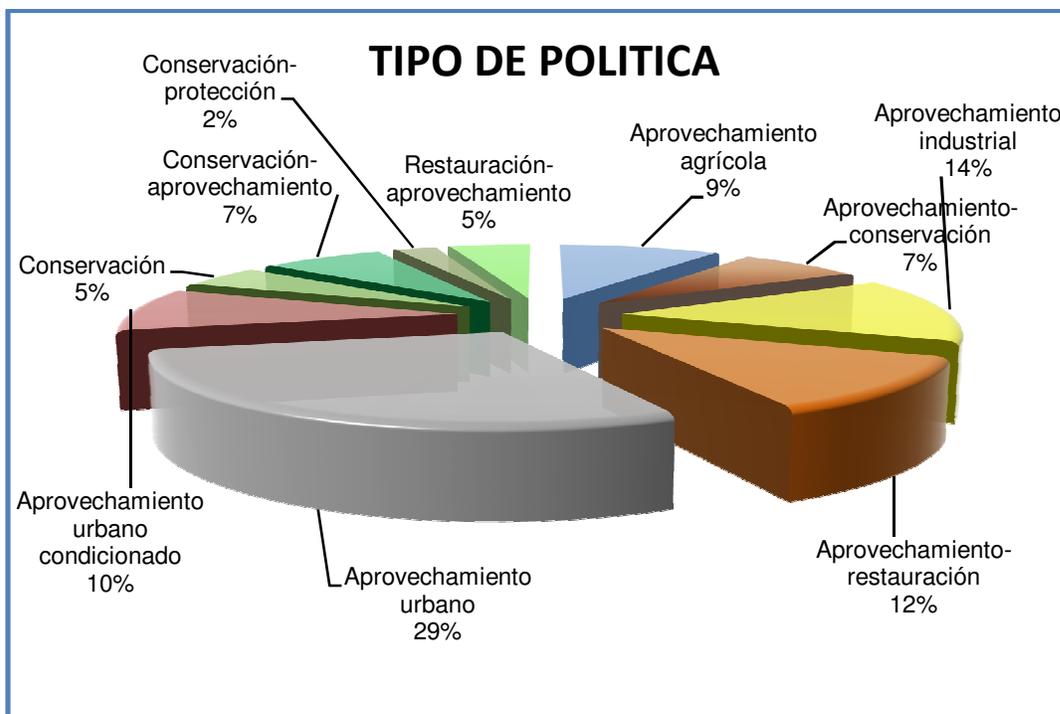


Figura 6.1. Políticas existentes en la microcuenca Galeras para el OTCVC.
Fuente: Elaboración propia

A partir de la figura 6.1.1 se observa que las políticas de aprovechamiento urbano conforman el 39% de la propuesta del OTVC, así también las políticas relacionadas a conservación tienen un 21 %, las de restauración un 17 %, el aprovechamiento industrial un 14 % y el aprovechamiento agrícola un 9%.

De esta forma se observa que la influencia de las vías de comunicación, la presencia del AIQ y la cercanía con la ZMCQ conllevan a un marcado aprovechamiento urbano el cual debe ser controlado mediante lineamientos y criterios propuestos para este uso de suelo, según se muestra en el capítulo 5 y el anexo 1.

Aunque sólo un 5% del territorio propuesto es exclusivo para conservación, se contempla un 16 % restante con acciones de protección y aprovechamiento con proyectos como un parque ecoturístico, aprovechamiento forestal, invernaderos, viveros que faciliten el cuidado del aire, suelo y recursos hídricos.

Se consideraron indicadores para las UGAS para observar el correcto desarrollo de las mismas a través de la evaluación de la superficie de vegetación conservada, certificación de industrias, universidad y aeropuerto ante PROFEPA a través del Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA), la superficie convertida a agricultura sustentable, la superficie construida con aplicación de tecnologías limpias y renovables, las UMA's autorizadas por Semarnat y la valoración en su caso de la pérdida de suelo por erosión; la decisión de estos indicadores fue tomada con base a la experiencia de éxito de otros trabajos similares como lo es la Actualización del Plan de Ordenamiento Territorial y

Ecológico del Municipio de León, Guanajuato (IMPLAN, 2009) y los datos generados a través del diagnóstico previo, además de promover el trabajo que han realizado las instancias gubernamentales como son PROFEPA, SEMARNAT, CONAFOR e INIFAP en el fomento a la conservación desde los diversos rubros como son industria, agricultura, ganadería y conservación de flora y fauna.

Los lineamiento y criterios han sido desarrollados con base a la experiencia en los TPP donde se puso de manifiesto la importancia y preocupación del cuidado del recurso hídrico, el cual se desea aprovechar al máximo estando dispuestos los pobladores al adecuado manejo del uso, reuso y tratamiento del agua según les sea indicado, lo cual lleva a otro aspecto fundamental, en el cual la población comenta la necesidad de una adecuada gestión de gobierno, ya que manifiestan desconocer los programas de apoyo existentes para los diferentes rubros que desean desarrollar, por lo cual se considera que debe existir un gestor para la zona que les facilite el acercamiento entre ejidatarios, comuneros, industriales, personal del AIQ, personal de gobierno de las diversas instancias (SEDESU, CONAFOR, SEMARNAT, INIFAP, FIRCO, SEDESOL, entre otras) en el que los pobladores no vean esta gestión como un programa asistencial sino como proveedores de programas de desarrollo económico sustentable.

Por la ubicación geográfica y el tipo de proyectos que se desarrollan y se desean desarrollar en la microcuenca, es altamente aplicable el uso de energías renovables y tecnología eficiente como los que ya se han mencionado en párrafos anteriores así como proyectos de captación de agua pluvial, ahorro energético a nivel agrícola e industrial aprovechando la investigación que existe hasta el momento en nuestro país y que se ha desarrollado en la investigación formal en instituciones tan importantes como la UNAM, UAQ, ITESM, entre otras.

Este trabajo de vinculación institucional se puede llevar a cabo a través de estudiantes de servicio social de la recién inaugurada UNAQ, la cual debe ser una universidad que no sólo prepare ingenieros altamente capacitados en desarrollo tecnológico sino estudiantes involucrados con el entorno social de la zona y para ello es necesario que las autoridades de esta universidad estén relacionadas a la validación del OTCVC.

De las UGA'S propuestas se deriva que la principal política es el aprovechamiento lo cual es similar a lo propuesto en el PEOT-QRO, sin embargo a diferencia del mismo, los lineamientos del OTCVC hacen consideraciones a detalle para la zona considerando la visión de microcuenca, sin embargo estos lineamientos son equivalentes a los propuestos en el PDUNG y el PRCO para la microcuenca Galeras elaborado por la cuarta generación de la maestría en manejo integrado de cuencas de la UAQ para FIRCO.

Se comprobó que la visión de cuencas hidrológicas valida perfectamente los trabajos de planeación participativa favoreciendo el consenso y disminuyendo el conflicto, logrando que las diferencias municipales, estatales, federales y regionales sean eliminadas ya que la población se apropia del territorio que observa a diario y en el que se desarrolla dando

pauta así a la comprensión de los problemas vecinales dándoles una visión global de las problemáticas existentes.

Así también y después de analizar el marco legal existente, se ha visto como resultado que la visión de cuencas para un ordenamiento territorial apoyaría a las leyes existentes dando fuerza al artículo 27 y 125 constitucionales y subsanando algunos vacíos legales que pueden darse al querer empatar en un mismo territorio leyes y reglamentos municipales, estatales y federales, así como planes de desarrollo.

En la medida que las autoridades y población se reúnan para analizar esta propuesta, la misma será realmente fundamental para el desarrollo de la microcuenca Galeras, ya que es indispensable su validación ya que esto le dará un poder legal, el cual en nuestro país no ha existido un ordenamiento territorial con visión de cuencas y de allí la relevancia de este trabajo.

6.1 BIBLIOGRAFÍA

CIE-UNAM, 2010. *Energías Renovables, 25 años de la UNAM en Temixco*. México
IMPLAN, 2009. *Actualización del Plan de Ordenamiento Territorial y Ecológico del Municipio de León, Guanajuato*. México

Osorio, 2001. *Aprovechamiento racional del agua*. Investigación y Ciencia, Abril 2001 - Número 294, Universidad del Valle, Colombia. Red CTS+I de la OEI

Rivas, 2008. *Contribución a la conservación de *Notropis boucardi* a través del manejo integral de la microcuenca Jiutepec en el Estado de Morelos*. UAQ. México

Vázquez, 2008. *Propuesta de Creación del Área de Protección de Recursos Naturales de la Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego San Juan del Río*.

ACRONIMOS

| | |
|---|--------------------|
| Aeropuerto Internacional de Querétaro | AIQ |
| Áreas Naturales Protegidas | ANP'S |
| <i>centro de investigación en energía</i> | <i>CIE</i> |
| Banco Nacional de Comercio Exterior | BANCOMEXT |
| Comisión Estatal de Aguas | CEA |
| Comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y flora silvestres | CITES |
| Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas | CONANP |
| Comisión Nacional de Biodiversidad | CONABIO |
| <i>Comisión Nacional del Agua</i> | <i>CONAGUA</i> |
| Comisión Nacional Forestal | CONAFOR |
| Consejo Nacional de Población | CONAPO |
| Conservación de la Biodiversidad por Comunidades e Indígenas | COINBIO |
| Ejército Zapatista para la Liberación Nacional | EZLN |
| Fideicomiso para el Riesgo Compartido | FIRCO |
| Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola de la Organización de las Naciones Unidas | FIDA |
| Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas | FODA |
| Global Environmental Observation | GEO |
| Instituto Nacional de Ecología | INE |
| Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática | INEGI |
| Instituto para el Desarrollo Sustentable de Mesoamérica A.C. | IDESMAC |
| International Union for Conservation of Nature | IUCN |
| Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente | LGEEPA |
| Ordenamiento Ecológico Comunitario Participativo | OCEP |
| Ordenamiento Ecológico del Territorio | OET . |
| Ordenamiento Territorial Comunitario | OTC |
| Ordenamiento Territorial Comunitario con Visión de Cuencas | OTVC |
| Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos | OTAH |
| Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura | UNESCO |
| Organizaciones No Gubernamentales | ONG'S |
| Pago de Servicios Ambientales | PSA |
| Plan de Desarrollo Urbano Navajas-Galeras | PDUNG |
| Plan Rector de Producción y Conservación | PRPC |
| Plan regional centro occidente | PRCO |
| Procuraduría federal de protección al ambiente | PROFEPA |
| Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente | PNUMA |
| Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Querétaro | (PEOT-QRO) |
| Programa Nacional de Auditoría Ambiental | PNAA |
| Proyecto para la conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales | PROCYMAF |
| Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación | SAGARPA |
| Secretaría de asentamientos humanos y obras públicas | SAHOP |
| Secretaría de Comunicaciones y Transportes | SCT |
| Secretaría de Desarrollo Social | SEDESOL |
| Secretaría de desarrollo urbano y ecología | SEDUE |
| Secretaría de medio ambiente y recursos naturales | SEMARNAT |
| <i>Servicios auxiliares al aeropuerto o aeroportuarios</i> | <i>SAA</i> |
| Sistemas de Información Geográfica | SIG |
| Talleres de Planeación Participativa | TPP |
| Unidades de Gestión Ambiental | UGA'S |
| Unión Europea | UE |
| Universidad Autónoma de Querétaro | UAQ |
| Universidad de Zaragoza | UNIZAR |
| Universidad Nacional Aeronáutica de Querétaro | UNAQ |
| <i>Universidad Nacional Autónoma de México</i> | <i>UNAM</i> |
| Zona Metropolitana de la Ciudad de Querétaro | ZMCQ |