



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Ciencias Naturales
Facultad de Ingeniería
Facultad de Psicología
Facultad de Filosofía
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales
Facultad de Química

Maestría en Gestión Integrada de Cuencas

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

TESIS

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

Presenta:

Gabriel Vázquez Sánchez

Dirigido por:

Dr. Raúl Francisco Pineda López

SINODALES

Dr. Raúl Francisco Pineda López
Presidente

Firma

M. en C. Diana Elisa Bustos Contreras
Secretario

Firma

Dr. Alberto Hernández Sánchez
Vocal

Firma

M. en C. Topiltzin Contreras MacBeath
Suplente

Firma

M. en C. María del Carmen Gilio Medina
Suplente

Firma

Biol. Jaime Angeles Angeles
Director de la Facultad de Ciencias Naturales

Dr. Luis Gerardo Hernández Sandoval
Director de Investigación y Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Querétaro.
Junio de 2008
México

RESUMEN

La pérdida de ecosistemas y su biodiversidad constituyen una de las principales amenazas de la crisis ecológica global, que requiere a cada unidad de planeación ambiental asumir aquellas medidas necesarias para detener y revertir el deterioro en sus ecosistemas y asegurar los servicios ambientales que proveen y que son necesarios para sustentar el desarrollo de cada región. El Valle de San Juan del Río, que constituye el segundo polo de desarrollo para el Estado de Querétaro, no está exento de los síntomas de esta crisis ambiental. Su crecimiento exponencial ha rebasado las capacidades de sus ecosistemas para proveer los insumos que su modelo de desarrollo requiere. Particularmente crítica es la situación asociada a la disponibilidad de los recursos hídricos, cuyos acuíferos están abatidos y muestran perspectivas de su total agotamiento a 30 años. A partir de una perspectiva del manejo integrado de cuencas y del análisis de la Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego San Juan del Río como unidad de planeación para la zona sur del Estado de Querétaro, esta investigación propone la creación de un Área Natural Protegida con la suficiente certidumbre jurídica e institucional para permitir la concurrencia de políticas públicas para la conservación de las zonas principales de captación de recursos hídricos en dicha cuenca.

(Palabras clave: Cuencas, Conservación, Ecosistemas, Biodiversidad, Áreas Naturales Protegidas).

ABSTRACT

Ecosystems and their biodiversity lost are one of the main threats of the current global environmental crisis, which find their own expression at local and global levels and requires for every environmental planning unit to assume those urgent measures in order to stop and revert ecosystems deterioration, while assuring the disposition of environmental services necessary to sustain regional development. San Juan del Rio Valley is the second most important region for development projects on Queretaro State, and is affected by the local evidences of such global environmental crisis. The exponential growth of population exceeds ecosystems capabilities to offer inputs required to sustain their development model. Specially, a critical situation is associated to fresh water resources, where stocks are overexploited and shows a clear tendency to their extinction on at least 30 years. Since the watershed integrated management perspective and analysis of the Distrito de Riego San Juan del Río Watershed as an environmental planning unit, this investigation propose the creation of protected areas, with the juridical certain to promote the concurrency of public policies which allow those efforts required for ecosystems and their biodiversity conservation in an institutional framework.

(Keywords: Watershed, Conservation, Ecosystems, Biodiversity, Protected Areas).

A Sebastián de Jesús, Luna Aitana y Gloria:

Mi vasto mundo que me cabe en un abrazo.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por su invaluable apoyo para la realización y conclusión de esta investigación.

A Raúl Pineda mi agradecimiento por su dirección y rectoría durante este proceso, pero sobre todo por la amistad que me ha ofrecido generosamente.

A Diana Elisa, mi agradecimiento por su apoyo y amistad, siempre precisa, incondicional y necesaria para culminar este proceso.

A mis Asesores Carmen, Alberto y Topiltzin, agradezco su confianza, paciencia, asesoría siempre dispuesta y su orientación, y sobre todo el tiempo de calidad que le han dedicado a corregir mis deficiencias para llevar a buen puerto este esfuerzo.

A Ismael y María de la Luz, mis guías y referencia en esta y todas mis travesías. Con ellos a mis hermanos: Lupe, Ara, Mayo, Ariel y Daniel, por que me han regalado los mejores amigos, la mejor de las familias y el mejor de los entornos.

A mis queridos Ingrid, Mariana, Adrián, Rafa, Maury, Leonora y Regina, los herederos del trono, por los goles chutados, los besos de vaca, las tazas de té y los molitos de ladrillo que he disfrutado y que me iluminan la vida.

A mi querida familia, Néstor y Gloria, Rafael y Pilar, Verónica, Andrés y Noemí.

A mis amigos, colegas y cómplices de la IV Generación de la Maestría: Catalina, Gustavo, Jesús, Jesús Ruiz, Jorge, Juan Manuel, Judith, Lila, Martha, Rocío, Rubén, Salvador, Shamara y Víctor. Por este y todos los puertos que nos quedan por atracar.

INDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPITULO 1. DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA, ECONÓMICA Y SOCIODEMOGRÁFICA DE LA CUENCA ALIMENTADORA DEL DISTRITO DE RIEGO 023.....	18
1.1. Localización.....	18
1.2. Delimitación de Unidades de Escurrimiento.	21
1.2.1. Subcuencas Hidrológicas	21
1.2.3. Microcuencas	22
1.3. Marco Físico	25
1.4. Clima.....	26
1.5. Edafología.....	28
1.6. Geología.....	29
1.7. Hidrología.	30
1.8. Hidrología Subterránea.	33
1.9. Vegetación	36
1.9.1. Cultivos.....	37
1.9.2. Matorral	38
1.9.3. Bosques.....	38
1.9.4. Pastizales.....	39
1.9.5. Selvas.	40
1.10. Fauna.....	41
1.10.1. Mamíferos.....	42
1.10.2. Aves	44
1.10.3. Reptiles y Anfibios	45
1.11. Dinámica demográfica en la CADR023.	46
1.11.1. Población.	46
1.11.2. Crecimiento Poblacional.....	47
1.12. Dinámica de las actividades económicas en la CADR023	49
1.12.1 Estructura de Ingresos.....	50
1.12.2. Estructura del Empleo.....	51
1.12.3. Estructura del Sistema Agrícola	54
1.12.4. Tipos de Agricultura	54
1.12.5. Organización y estructura agraria	56
1.12.6 Sistema de Producción Pecuario.....	57
1.12.7. Tenencia de la tierra.....	58

CAPITULO 2 RESULTADOS	61
2.1. Decreto de 1949 y factibilidad de su operación.....	64
2.2. Propuesta de Áreas de Conservación en la CADR023	67
2.2.1. Polígono 1 La Fuente.	68
2.2.2. Polígono 2 La Llave.....	70
2.2.3. Polígono 3 Sierra de San Juan.	72
2.2.4. Polígono 4 Sierra del Laurel.	74
2.2.5. Polígono 5 Cerro de Enmedio.....	76
2.2.6. El Polígono 6 Los Cués.	79
2.3. Conservación desde la Gestión Integrada de Cuencas para la CADR023.....	81
2.4. Microcuencas prioritarias para la Conservación de la CADR023	82
CAPITULO 3. DISCUSIÓN	86
CONCLUSIONES	94
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	98
ABREVIATURAS	102
ANEXO 1	103
ANEXO 2	106

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	PÁGINA
1. Áreas municipales totales y abarcadas por la zona de estudio.	19
2. Características areales y topográficas de las subcuencas que integran la CADR023.....	21
3. Listado de las Microcuencas que comprenden la CADR023	24
4. Características Físicas de las Microcuencas de la CADR023	23
5. Estaciones climatológicas con influencia en la CADR023.....	26
6. Unidades y subunidades de suelo en la CADR023.....	28
7. Superficies por tipo de vegetación en la CADR023	36
8. Asociaciones de Bosques en la CADR023	39
9. Especies listadas en la NOM 059	41
10. Estado Preliminar de Especies de Mamíferos en la CADR023.....	43
11. Listado de mamíferos dentro de la CADR023 y enlistados en la NOM059.....	44
12. Listado de aves enlistados en la NOM059.....	44
13. Listado de reptiles y anfibios en la CADR023 y enlistados en la NOM059	46
14. Principales poblaciones de la CADR023.....	47
15. Proyección de estructura poblacional en la CADR023	49
16. PEA y Población Ocupada por Sector en la CADR023	52
17. Superficie territorial destinada a siembra y principales cultivos	54
18. Principales cultivos de la CADR023	56
19. Producción Pecuaria predominante en la CADR023.....	57
20. Problemática- soluciones en el manejo de los recursos naturales en la CADR023.....	63
21. Comunidades asentadas en el Polígono 1 La Fuente.....	69
22. Diagnostico Ambiental Polígono 1.....	69
23. Comunidades asentadas en el Polígono 2 La Llave.....	71
24. Diagnostico Ambiental Polígono 2.....	71
25. Comunidades asentadas en el Polígono 3 Sierra de San Juan	72
26. Diagnostico Ambiental Polígono 3.....	74
27. Comunidades asentadas en el Polígono 4 Sierra del Laurel	75
28. Comunidades asentadas en el Polígono 5 Cerro de Enmedio.....	78
29. Diagnostico Ambiental Polígono 5.....	78
30. Comunidades asentadas en el Polígono 6 Los Cués.....	80
31. Diagnostico Ambiental Polígono 6.....	80
32. Microcuencas Prioritarias para la Conservación en la CADR023.....	84
33. Categorías de Áreas Naturales Protegidas Federales.....	90
34. Ejidos y Propiedad de la Tierra en la CADR023.....	106

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Ubicación de la zona de estudio en los contextos estatal y municipal.....	19
2. Mapa de Subcuencas Hidrológicas en la CADR023	22
3. Mapa de Microcuencas de la CADR023.	23
4. Representación Cartográfica de las áreas de influencia.....	27
5. Mapa topográfico de la CADR023	29
6. Mapa de Hidrología superficial de la CADR 023.....	31
7. Acuíferos subterráneos y pozos en la CADR023	34
8. Mapa de Vegetación de la CADR023.....	37
9. Proyección y actualidad de la Pirámide Poblacional de la CADR023	48
10. Porcentaje de Población por remuneración en la CADR023.....	51
11. Población económicamente Activa por sector económico en la CADR023.....	52
12. Comparativo PEA contra PEI	53
13. Distribución de la superficie sembrada en 2005-2006.....	55
14. Zonas parceladas de uso comunal.....	59
15. Mapa de Erosión en la CADR023	61
16. Mapa de Polígonos propuestos	67
17. Mapa del Polígono 1 La Fuente.....	68
18. Mapa del Polígono 2 La Llave.....	70
19. Mapa del Polígono 3 Sierra de San Juan	73
20. Mapa del Polígono 4 Sierra del Laurel	75
21. Mapa del Polígono 5 Cerro de Enmedio.....	77
22. Mapa del Polígono 6 Los Cués.	79
23. Mapa de Microcuencas y Vegetación.....	83
24. Mapa de Ejidos y Propiedad de la Tierra.....	108

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se desarrolló en el Programa Académico de la Maestría en Gestión Integrada de Cuencas de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro con objeto de proponer la creación de un área natural protegida en la cuenca alimentadora del Valle de San Juan del Río en el Estado de Querétaro y responde al interés profesional y personal del autor por el deterioro de los ecosistemas y sus efectos en la biodiversidad, que constituye uno de los síntomas de la crisis ambiental que aqueja a nuestro planeta.

Se propone abordar dicha temática desde la perspectiva de la gestión integrada de cuencas y abonar a la discusión académica sobre la pertinencia de la cuenca como unidad básica de la planeación ambiental y el ordenamiento ecológico.

Para el autor, incursionar en el complejo entramado de la disponibilidad y distribución natural del recurso hídrico en una unidad de planeación ambiental y sus implicaciones sociales y económicas, requirió ir más allá del enfoque puramente ecológico, haciendo necesario considerar las interrelaciones existentes entre el agua, su entorno natural, y su vinculación política, económica, social y cultural con las comunidades.

Desde esta perspectiva, los estudios sobre el deterioro de los ecosistemas y su biodiversidad advierten que el planeta está inmerso en una profunda crisis ambiental con carácter de emergencia global, y que de seguir bajo el mismo modelo de desarrollo y pautas de máxima rentabilidad a corto plazo sobreexplotando los recursos naturales, se augura un deterioro cada vez mayor con consecuencias previsiblemente catastróficas (Renner, 2002).

Los efectos del calentamiento global, contaminación atmosférica, desertificación, pérdida de ecosistemas y biodiversidad, pobreza, degradación y escasez de los recursos naturales, encuentran expresión a nivel tanto global como local, y han alcanzando los más altos foros de debate social y político en la comunidad internacional a partir de la década de los años 70 del siglo pasado. Desde entonces han evolucionado hasta la creación de instituciones y de un marco jurídico internacional para su atención (Meadows *et al*, 1975).

Entre estas instituciones destacan las Áreas Naturales Protegidas (ANP), concepto que define aquellas porciones terrestres o acuáticas del territorio que son representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados, y que han sido el instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación. En nuestro país, las ANP se crean mediante un decreto presidencial y son la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento Interior, el respectivo programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico los cuerpos normativos que rigen las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas, según las categorías establecidas en la Ley (DOF, 2004).

Actualmente, en México es la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), órgano desconcentrado de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la instancia de Gobierno Federal responsable de administrar 164 áreas naturales de carácter federal que representan más de 23,048,994 millones de hectáreas, el 13 % del territorio nacional (CONANP, 2008).

Sin embargo, el concepto de Áreas Protegidas permanece en evolución constante a partir de la creación del primer Parque Nacional, el *Yellowstone National Park* de los Estados Unidos de América en 1887, y ha pasado desde la restricción de las actividades humanas, hasta convertirse en la convergencia multidisciplinaria en torno al vértice de la participación comunitaria en la conservación de los ecosistemas de su entorno inmediato. Para ello ha debido asumir las aportaciones disciplinarias que se han generado relacionadas al quehacer de la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

Entre estas disciplinas de nuevo arribo, la Gestión Integrada de Cuencas (GIC) se ha perfilado como propuesta de solución para algunos problemas ambientales: mejorar la disponibilidad de agua, prevenir y manejar riesgos naturales, promover el desarrollo local de manera integrada y proteger los recursos naturales. Se define como el proceso por el cual se coordinan actividades de conservación, manejo y uso del agua, suelos y recursos naturales relacionados, entre diferentes sectores de una cuenca hidrográfica, con objeto de maximizar los beneficios sociales y económicos derivados de los recursos hídricos de una forma equitativa (CBD 2006).

La GIC se sustenta en el principio de que los ecosistemas de una cuenca que funcionan de manera natural, incluyendo los humedales circundantes y los sistemas de aguas subterráneas, son la fuente principal del recurso hídrico, por ello se busca mantener el funcionamiento de los ecosistemas como meta suprema. Este enfoque ecosistémico es un principio central de la Convención sobre Diversidad Biológica, que considera que a las cuencas unidades dinámicas tanto espacial como temporalmente, en las que cualquier intervención de manejo, por más pequeña, tendrá implicaciones en el sistema como un todo. Los siete elementos claves para una exitosa gestión integrada de cuencas hidrográficas (CBD, 2004) son:

- Una visión de largo plazo para la cuenca, consensuada entre todos los actores involucrados en su uso y aprovechamiento.
- Integración de políticas, decisiones y costos para los intereses de los sectores productivos que se benefician del uso y aprovechamiento de los recursos.
- Atomizar la toma de decisiones estratégicas en las cuencas hidrográficas, que guíen acciones a escala de subcuencas y microcuencas.
- Participación activa de todos los actores relevantes en un proceso de planificación y toma de decisiones bien informadas y transparentes.
- Inversión adecuada por parte de los gobiernos, el sector privado y organizaciones de la sociedad civil en capacidades para los procesos de planeamiento y participación.
- Una base sólida de conocimiento de la cuenca hídrica y de las fuerzas socio-económicas que ahí convergen.

Por ello, diversos grupos de trabajo académico, público y social han propuesto la cuenca como unidad funcional de planificación ambiental desde sus respectivos aprendizajes en torno a los procesos y funciones que tiene una cuenca y su disponibilidad natural de recursos hídricos, las causas de su deterioro y la importancia de protegerlas en función de los servicios ambientales que prestan a la sociedad urbana y rural (Dourejeanni *et al*, 2002).

Sin embargo, a pesar de ser una propuesta que emerge recientemente en el debate ambiental, la figura de cuenca como la unidad fundamental para la planeación ambiental había sido utilizada por grupos académicos y funcionarios públicos con anterioridad. Particularmente esta investigación hace referencia al documento que data del 3 de Agosto de 1949 y mediante el cual el Ejecutivo Federal publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto que declara Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego, y establece una veda total e indefinida en los montes ubicados dentro de dichas cuencas 1949.

Dicho instrumento jurídico ha sido estudiado por diferentes instituciones académicas y ambientales de México para verificar la factibilidad de su rescate y eventual operación, y diversos analistas (De la Maza, 2001) han discutido su alcance, magnitud y perspectiva en las políticas públicas, y particularmente en la creación de áreas protegidas.

En este sentido, en esta investigación se ha propuesto dilucidar ¿Cómo abordar el deterioro de los ecosistemas y su biodiversidad a partir de la perspectiva de la Gestión Integrada de Cuencas? ¿Su carácter multidisciplinario aporta elementos en la creación de áreas naturales? ¿El Decreto de 1949 constituye una alternativa para al creación de áreas naturales protegidas? ¿Es viable recurrir al concepto de cuenca como herramienta para crear áreas de conservación en nuestro país?

Para ello, y en consideración al carácter multidisciplinario del Programa Académico, esta investigación recurrió a herramientas de las Ciencias Naturales, tales como sistemas de información geográfica, análisis de percepción remota, transectos y recorridos de campo, e investigación documental disponible, estudios de dinámica y composición poblacional que permitieron conocer las perspectivas de la población y sus tendencias de crecimiento y de movilidad social, estudios de dinámica económica que permitieron conocer las principales actividades productivas, su relación con la población y la composición del trabajo, y finalmente elementos jurídicos que permitieron conocer la factibilidad de crear áreas protegidas de acuerdo con las leyes vigentes.

Todas estas herramientas hicieron convergencia en el objeto de estudio de esta investigación: garantizar la permanencia de las zonas de captación de recursos hídricos de los ecosistemas de la zona sur del estado de Querétaro mediante la propuesta de un área natural protegida en la cuenca alimentadora del valle de San Juan del Río.

Bajo esta rectoría, se propusieron los siguientes objetivos:

1. Describir los elementos biológicos, físicos, sociales y económicos del Valle de San Juan del Río desde una perspectiva de Manejo Integrado de Cuencas y mediante la metodología de Microcuencas que propone el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO).
2. Encontrar las zonas de mayor valor ecológico y de las cuales depende la captación de recursos hídricos para el valle de San Juan del Río.
3. Analizar la factibilidad jurídica de proponer dichas áreas bajo la figura de área natural protegida.
4. Proponer una ruta crítica para su creación.

El resultado es una propuesta de área protegida que hace énfasis en la disponibilidad de los recursos hídricos y en los servicios ambientales que proveen a las unidades de planeación ambiental las zonas de captación, con lo cual se ofrece la perspectiva de dar atención grandes áreas del territorio nacional que proveen importantes servicios ambientales, pero que sin embargo no cuentan con las características de integridad biológica que rigen los criterios de creación de áreas protegidas.

Se propone también dinamizar el concepto de Área de Protección de Flora y Fauna, una categoría de Área Protegida prevista por la Ley, y con el rescate de un instrumento jurídico emitido en 1949, estar en disposición de duplicar la cantidad de hectáreas dedicadas a la conservación en México.

Para alcanzar este resultado, el autor aborda tres elementos fundamentales. En el Capítulo 1 el estudio y análisis físico, biológico, social y económico de la unidad de planeación ambiental Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego 023, mediante la descripción de los diversos elementos que conforman dicha unidad de planeación ambiental con objeto de emitir un diagnóstico sobre su estado ambiental.

El Capítulo 2 aborda la propuesta de áreas para la conservación y su justificación técnica, analizando sus características naturales y sociales con objeto de determinar si estas son pertinentes de acuerdo con el diagnóstico ambiental realizado.

Asimismo, se aborda un análisis de factibilidad jurídica para que esta Unidad de Planeación Ambiental y sus espacios naturales puedan ser sujetos de decreto bajo la figura de Área Natural Protegida mediante el rescate del Decreto que data de 1949 que le asignaba la figura de “área de protección forestal”.

El autor concluye que no obstante el deterioro y las condiciones biofísicas de la zona, la Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego 023 es totalmente viable de ser decretada como Área Natural Protegida de carácter Federal bajo la modalidad de Área de Protección de Recursos Naturales, debido a su importancia como zonas de captación de recursos hídricos y por los servicios ambientales que provee. Para ello se proponen seis áreas que funcionarán como zonas núcleo a partir de las cuales se puede proceder a zonificar y establecer estrategias de manejo.

En este proceso propone también que el enfoque de cuencas puede aportar elementos metodológicos para la creación de Áreas Naturales Protegidas, y que asociado al Decreto de 1949, constituye una herramienta muy poderosa que deberá influir en las políticas públicas de Conservación de nuestro país en un futuro inmediato, y que beneficiará a los ecosistemas y biodiversidad asentados en las zonas de captación de muchas cuencas de México.

Finalmente, el autor desea expresar su reconocimiento a la Universidad Autónoma de Querétaro, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por el apoyo para la realización de esta investigación, y particularmente al Programa de la Maestría en Gestión Integrada de Cuencas de la Facultad de Ciencias Naturales y a su equipo de coordinación académica, en cuyo ámbito pudo desarrollar sus inquietudes profesionales y hacerlas compatibles con su proyecto personal por la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

CAPITULO 1

DESCRIPCION BIOFISICA, ECONÓMICA Y SOCIODEMOGRÁFICA DE LA CUENCA ALIMENTADORA DEL DISTRITO DE RIEGO 023

CAPITULO 1. DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA, ECONÓMICA Y SOCIODEMOGRÁFICA DE LA CUENCA ALIMENTADORA DEL DISTRITO DE RIEGO 023

El presente capítulo se sustenta en datos de campo recabados, revisiones bibliográficas, consulta de información producida por diferentes instituciones, y tiene por objeto expresar una descripción general de una zona cuyos límites respetan el comportamiento del flujo hidrológico superficial dada la topografía del lugar.

Así, se analizarán los aspectos del medio físico, biológico (particularmente flora y fauna), aspectos estadísticos poblacionales básicos que permitan conocer la dinámica poblacional, y las actividades económicas y productivas dentro de la Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego 023 y su relación con la población y las comunidades.

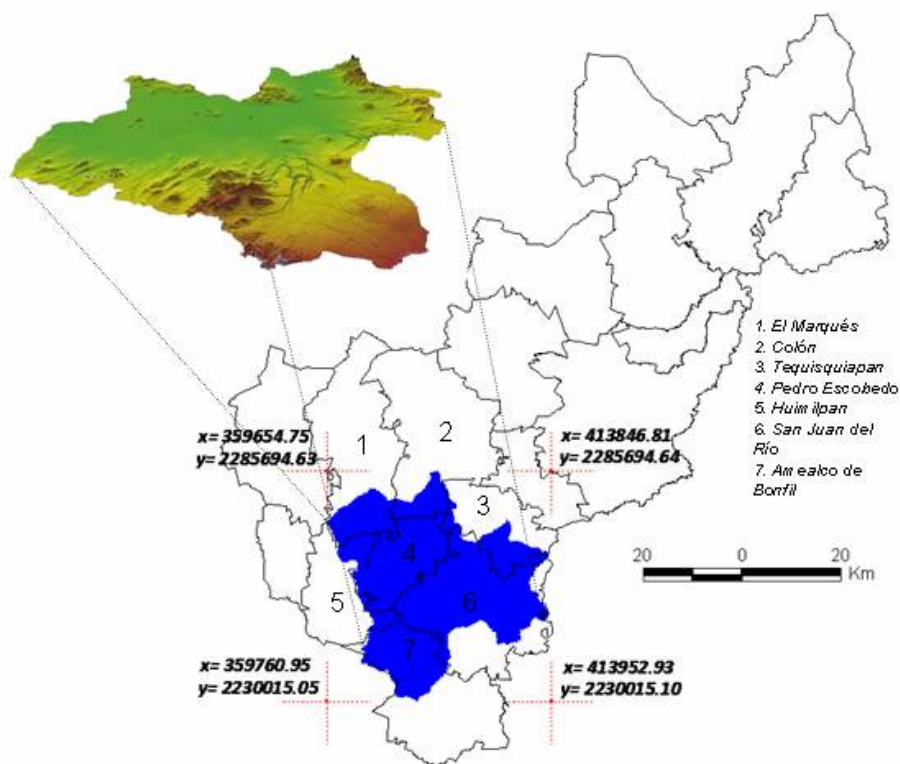
En conformidad con los protocolos para la elaboración de documentos de planeación denominados Plan Rector de Producción y Conservación (PRPC), propuestos por el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO, 2004), lo contenido en este documento trata los principales tópicos que describen la presencia, disposición y el estado de los recursos de una determinada zona.

1.1. Localización

La unidad territorial de planeación ambiental objeto de esta investigación se denomina como Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego 023 (denominada como CADR023 en adelante), y fue interpretada tomando como polígono general la superficie de la cuenca que se encuentra por encima del vaso de almacenamiento del distrito de riego 023, incluyendo todas las subcuencas cuyo flujo incide en ellos y los límites serán determinados por su parteaguas.

Geográficamente y bajo la proyección Universal Transversa de Mercator (UTM), el área de interés se ubica entre las coordenadas XY extremas que se muestran en la figura 1, y evidencia el cuadrante al sur del Estado de Querétaro, que comprende el 18 % de la superficie estatal.

Figura 1 Ubicación de la zona de estudio en los contextos estatal y municipal.



El área de estudio forma parte de la superficie municipal de: El Marqués, Colón, Tequisquiapan, Pedro Escobedo, Huimilpan, San Juan del Río y Amealco de Bonfil, ubicados en la porción suroeste del estado de Querétaro de Arteaga. Con base en la cartografía 1: 250,000 del INEGI, los límites de la zona propuesta intersectan a los municipios arriba mencionados como se muestra en la Tabla 1

Tabla 1. Áreas municipales totales y abarcadas por la zona de estudio.

MUNICIPIO	Área municipal total (m ²)	Área municipal total (Ha)	Área munic de ZE (m ²)	Área munic de ZE (m ²)	% de área municipal
El Marqués	736708032.000	73670.800	135229519.740	13522.952	18.356
Colón	821834624.000	82183.463	83021200.212	8302.120	10.102
Tequisquiapan	370635712.000	37063.572	123408649.025	12340.866	33.296
Pedro Escobedo	320547424.000	32054.743	317128463.440	31712.846	98.933
Huimilpan	389257824.000	38925.781	82253407.655	8225.341	21.131
San Juan del Río	814527680.000	81452.771	573047576.392	57304.758	70.353
Amealco de Bonfil	717668672.000	71766.867	243461380.530	24346.138	33.924

El Distrito de Riego 023 es uno de los 86 que operan actualmente en nuestro país y cuenta con una superficie de 11,609.5 ha de las cuales son sujetas de riego 11,596 ha distribuidas en los Municipios de Pedro Escobedo y San Juan del Río.

El Distrito de Riego 023 (DR023) se ubica en la Región Hidrológica Alto Pánuco y pertenece administrativamente a la Región N° IX “Golfo Norte”. Se abastece de aguas de fuentes superficiales de los ríos Juárez, Aculco, Galindo, La H, Río San Juan y Arroyo Ajuchitlansito, así como de recursos del subsuelo, cuya principal fuente es el Acuífero de San Juan, de tipo semiconfinado, espesor de 400m, con un área de 783 km² y que se encuentra calificado como sobreexplotado con abatimientos de 1 m al año.

El DR023 cuenta con 4 presas de almacenamiento, “Constitución de 1917”, “San Ildefonso”, “La Venta” y “La Llave” y 2 presas derivadoras, “Constitución de 1857” y “Lomo del Toro”. También cuenta con 52 pozos, 2 plantas de bombeo, 4 canales con una longitud de 53,913 km y una red menor de distribución de 155.819 km.

Por su parte, la CADR023 se encuentra localizada en el Estado de Querétaro de Arteaga, en una superficie de 147,073.00 ha compartida entre los Municipios de San Juan del Río (34 %), Pedro Escobedo (20 %), Amealco de Bonfil (15 %), Tequisquiapan (9 %), Huimilpan (6 %), El Marqués(6 %), Colón (6 %) y Querétaro (2 %). En ella se asientan 423 localidades que albergan a 285,158 habitantes que representan el 18 % de la población del estado.

El perímetro de la CADR023 es de 2,368.10 km. Su longitud axial es de 9.56 km. El desnivel a lo largo de esta línea es de 190m, donde la máxima altitud alcanza los 3,542 msnm y la mínima es de 1,940, siendo 1,975.97 msnm la elevación media. Esta Cuenca se emplaza dentro de la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico (Raíz, 1964) en su porción septentrional, en transición con la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental.

1.2. Delimitación de Unidades de Escurrimiento.

Considerando que la propuesta de este trabajo es delimitar al Valle de San Juan del Río como unidad de planeación ambiental a partir de su concepción como cuenca hidrológica, delimitando su unidad a partir del vaso que se genera sobre el DR023, que incluye las subcuencas y microcuencas que fluyen en dirección al DR023, es necesario identificar cuales y cuantas unidades se encuentran contenidas dentro del perímetro de la CADR023. Para ello se recurrió a la información de la CNA y al Programa Nacional de Microcuencas que ha delimitado dichas unidades en todo el país.

1.2.1. Subcuencas Hidrológicas

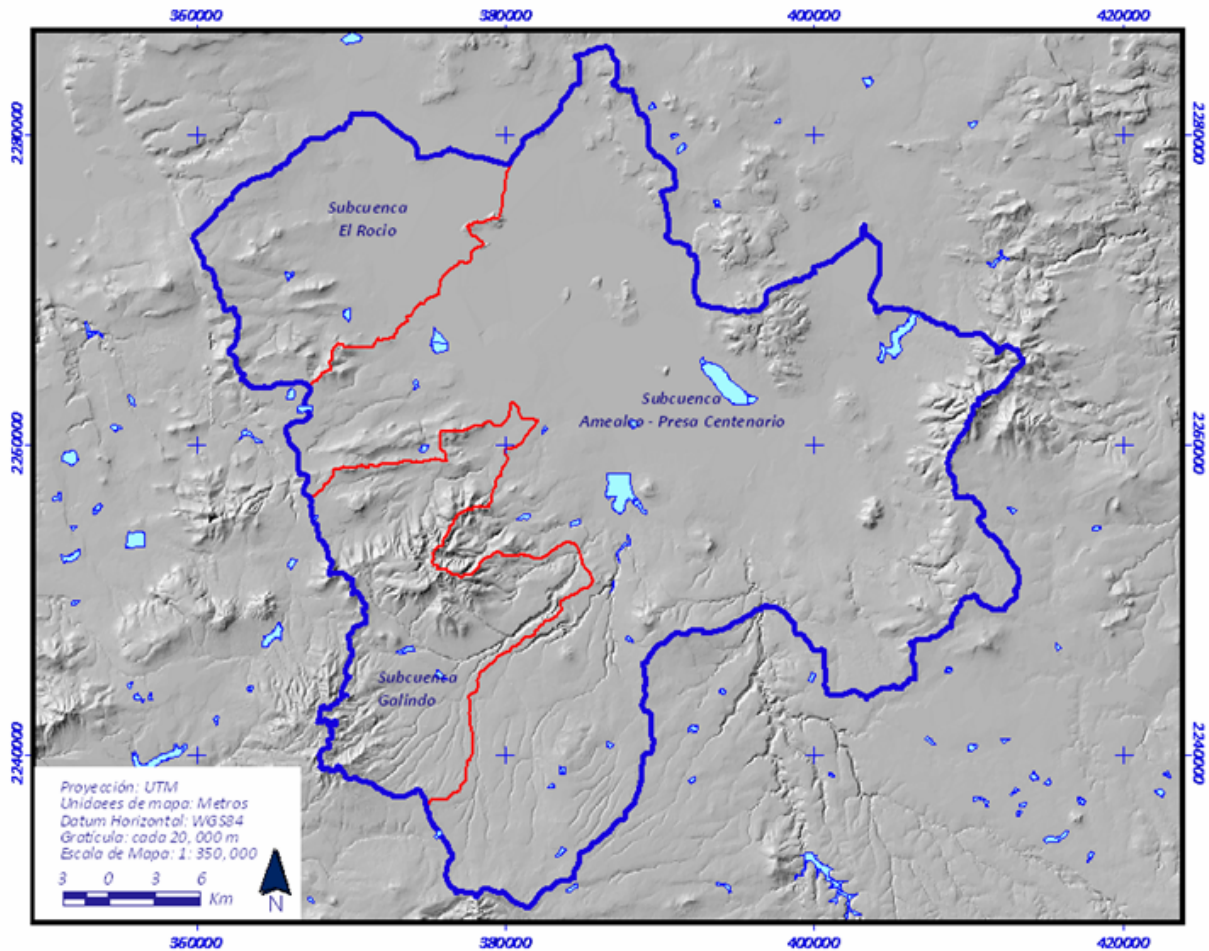
La CADR 023 es un polígono de forma irregular cuyo perímetro está determinado por la topografía e hidrología del lugar y se compone, de acuerdo a la delimitación hidrológica llevada a cabo por la Comisión Nacional del Agua (CNA, 2002), de tres subcuencas, Amealco-Centenario, Galindo y El Rosario.

Cada una de ellas posee características topográficas particulares que de forma indirecta están representadas por la relación entre su área superficial (área tridimensional que toma en cuenta la topografía del terreno) y planimétrica (área representada en dos dimensiones), las cuales se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2 Características areales y topográficas de las subcuencas que integran la CADR023

Subcuenca Hidrológica	Área superficial As (m ²)	Área Planimétrica Ap (m ²)	As/Ap	Elevación mínima	Elevación máxima	Intervalo
Amealco - Presa Centenario	1130571263.9218	1120458738.3087	1.00902534	1870.0000	2819.0090	949.0090
Galindo	240747249.2887	232796899.4676	1.03415144	1931.6178	2920.0000	988.3822
El Rocío	214953915.7400	213914837.5979	1.00485744	1890.0000	2428.2205	538.2205
Total	1586273019.3065	1567170475.3742	1.01218919			

Figura 2 Mapa de Subcuencas Hidrológicas en la CADR023



1.2.3. Microcuencas

La microcuenca es un espacio geográfico, hidrológico, económico- social y ambiental, delimitado hidrográficamente por escurrimientos fluviales en una determinada área, cuyas zonas de pequeña irrigación varían entre 100 y 1500 hectáreas. Al interior, su estructura social está conformada por las familias que integran la comunidad; al exterior, se complementa con ámbitos naturales, como la subcuenca y cuenca o ámbitos político-administrativos, como los municipios y gobiernos estatales (FIRCO, 2005).

De acuerdo con el Plan Nacional de Microcuencas (FIRCO, 2005), la CADR023 se compone de 20 unidades, como se aprecia en la Tabla 3.

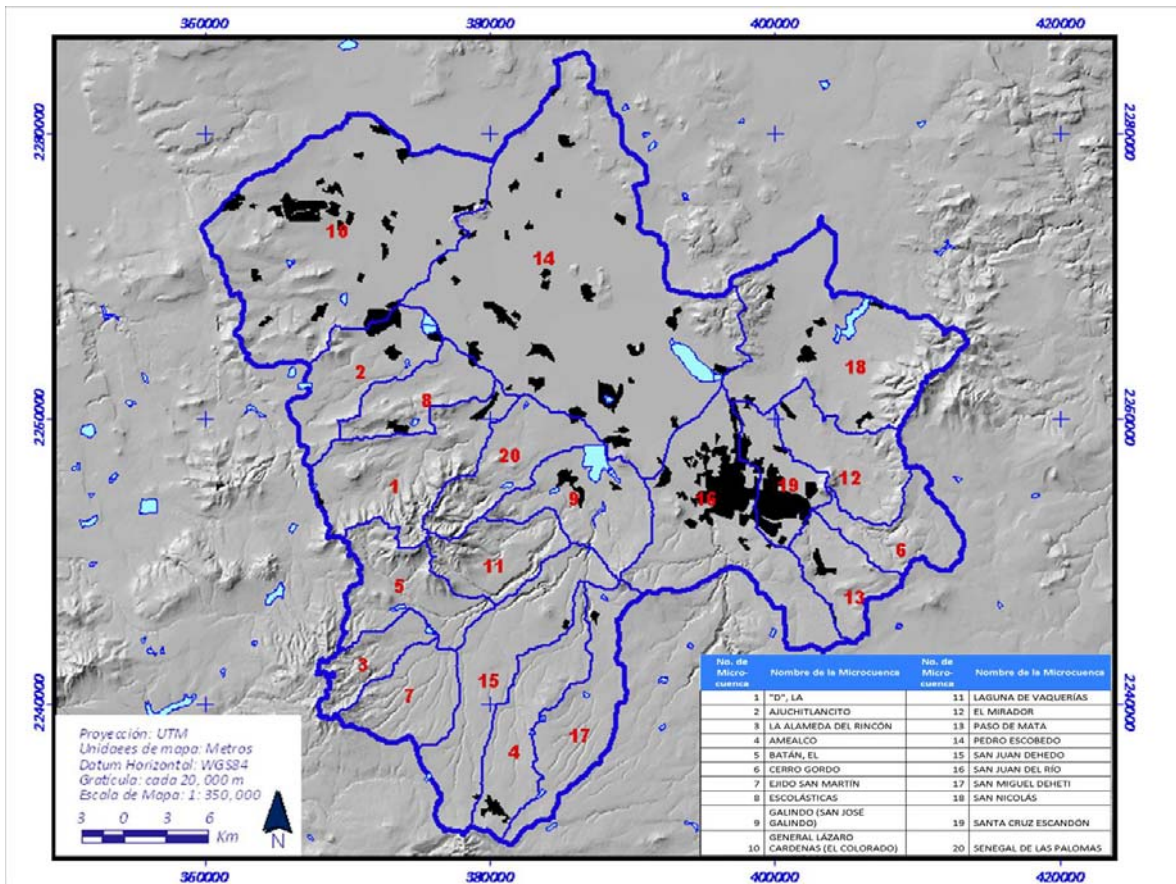
Tabla 3 Características Físicas de las Microcuencas de la CADR023

RH	Nombre MC	Comunidades	Población total de la MC	Perímetro	Área (Ha)	Longitud de la cuenca	Índice de forma	Coefficiente de compacidad	Relación de elongación	Relación de bifurcación	Lon. cauce principal	Densidad de corrientes
Pánuco	ALAMEDA DEL RINCON, LA	2	852	29546.964	2540.658	9915.5931	0.2584	1.6531	0.5734	2.5000	11763.0000	9.9974
Pánuco	AMEALCO	17	8323	47935.637	5465.215	18887.5072	0.1532	1.8285	0.4415	1.7568	22990.0000	11.6738
Pánuco	BATAN, EL	5	1355	44611.156	5017.939	11163.3189	0.4027	1.7759	0.7158		15386.0000	9.4860
Pánuco	EJIDO SAN MARTIN	4	1866	28850.084	4032.293	9327.8139	0.4834	1.2812	0.7679	2.6000	11978.0000	8.4567
Pánuco	SAN JUAN DEHEDO	17	3318	59995.697	8187.289	22340.9535	0.1640	1.8698	0.4569	0.9762	27915.0000	11.7133
Pánuco	SAN MIGUEL DEHETI	12	2588	52588.307	5730.116	19001.2599	0.1587	1.9591	0.4494	0.9375	19946.0000	10.2790
Lerma	EL COLORADO	62	31280	68179.342	19872.168	19349.3064	0.5713	1.3332	0.8526	10.3333	20516.0000	12.0011
Pánuco	"D", LA	7	4673	51285.191	7644.549	16028.3217	0.2976	1.6541	0.6153	0.4722	20294.0000	9.9679
Pánuco	AJUCHITLANCITO	6	4097	39158.781	5308.816	13447.7545	0.2936	1.5156	0.6112	9.2857	17658.0000	11.1513
Pánuco	ESCOLASTICAS	5	3502	32745.964	3608.599	10413.1624	0.3328	1.5372	0.6507	1.0909	13247.0000	12.1377
Pánuco	PEDRO ESCOBEDO	124	64482	97290.964	34043.694	27132.0552	0.4625	1.4870	0.7671		33165.0000	12.1373
Pánuco	CERRO GORDO	4	2427	37132.782	3550.594	10878.8104	0.3000	1.7573	0.6178	0.0345	14405.0000	11.0967
Pánuco	GALINDO (SAN JOSE GALINDO)	9	10197	37810.976	5677.943	9686.6197	0.6051	1.4150	0.8775	1.5000	11184.0000	12.5926
Pánuco	LAGUNA DE VAQUERIAS	6	3228	30119.022	4058.931	9735.9272	0.4282	1.3332	0.7381	45.0000	15471.0000	9.7809
Pánuco	MIRADOR, EL	6	599	36610.254	4834.350	11719.8073	0.3520	1.4849	0.6692	0.3793	13841.0000	11.1080
Pánuco	PASO DE MATA	8	6272	29610.236	3263.654	9671.3276	0.3489	1.4616	0.6663	1.8857	13151.0000	11.4595
Pánuco	SAN JUAN DELRIO	68	111566	63661.915	10927.502	19275.4593	0.2941	1.7174	0.6117	388.6667	26009.0000	10.6978
Pánuco	SANTA CRUZ ESCANDON	24	2433	31912.723	3449.492	8314.1867	0.4990	1.5323	0.7968	8.2500	9166.0000	10.6392
Pánuco	SENEGAL DE LAS PALOMAS	3	3339	37562.553	4670.808	11795.0150	0.3357	1.5499	0.6536	0.5641	14186.0000	9.5915
Pánuco	SAN NICOLAS	30	14202	65493.252	13309.967	12606.1380	0.8376	1.6009	1.0323	0.2308	15219.0000	10.1853

La microcuenca de Pedro Escobedo alberga al Distrito de Riego 023 San Juan del Río y a la presa de La Llave, y es la de mayor superficie, mientras que doce de ellas se concentran en la zona oeste y sur de la CADR023 por tratarse de las serranías más abruptas, y tributan en su mayoría a la Presa Constitución, la más grande de la CADR023 y almacenamiento principal del Distrito de Riego 023.

Al norte domina la microcuenca de El Colorado, que es la que se encuentra más cercana a la zona metropolitana de la Ciudad de Querétaro y que recibe la mayor presión del crecimiento urbano. Las restantes cinco microcuencas se encuentran en la parte baja del sureste del valle y se limitan por la elevación de la Sierra de San Juan y con influencia directa sobre la zona metropolitana de San Juan del Río y de Tequisquiapan.

Figura 3 Mapa de Microcuencas de la CADR023.



De las 20 microcuencas, solamente 11 cuentan con un Plan Rector de Producción y Conservación de FIRCO concluido y acordado con el Municipio respectivo.

Tabla 4 Listado de las Microcuencas que comprenden la CADR023

Nº	NOMBRE DE LA MICROCUENCA	PRPC
1	"D", LA	SI
2	AJUCHITLANCITO	SI
3	LA ALAMEDA DEL RINCÓN	SI
4	AMEALCO	SI
5	BATÁN, EL	NO
6	CERRO GORDO	NO
7	EJIDO SAN MARTÍN	SI
8	ESCOLÁSTICAS	SI
9	GALINDO (SAN JOSÉ GALINDO)	SI
10	GENERAL LÁZARO CARDENAS (EL COLORADO)	NO
11	LAGUNA DE VAQUERÍAS	SI
12	EL MIRADOR	NO
13	PASO DE MATA	NO
14	PEDRO ESCOBEDO	SI
15	SAN JUAN DEHEDO	SI
16	SAN JUAN DEL RÍO	NO
17	SAN MIGUEL DEHETI	SI
18	SAN NICOLÁS	NO
19	SANTA CRUZ ESCANDÓN	NO
20	SENEGAL DE LAS PALOMAS	NO

1.3. Marco Físico

La extensión de la CADR023 es de 147,030 ha, contenidas en un perímetro de 2,368,10 kms. Su longitud, 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 altura alcanza los 3,452 msnm y la mínima en su punto de salida es de 1,940 msnm, siendo 1,975.97 msnm la elevación media.

Esta cuenca se emplaza dentro de la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico (Raíz, 1964) en su porción septentrional en transición con la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental y se caracteriza por eventos volcánicos de muy diferentes edades y composición petrológica diversa que proporciona desde una morfología de elevaciones topográficas abruptas y con un relieve conspicuo, donde es común encontrar paredes abruptas que rebasan el 70 % de pendiente, hasta lomeríos de formas bien redondeadas de poca inclinación en sus laderas.

La Curva Hipsométrica de la CADR023 corresponde a una cuenca geológicamente madura que se encuentra en una etapa de equilibrio. El índice de Gravelius es igual a 1.9, lo que indica que su perímetro es un 90 % más largo de lo que sería un círculo con la misma área, por lo cual se determina que la cuenca es de forma oblonga.

A su vez, el factor de forma es igual a 1.8, mostrando que el área total con respecto a la longitud del cauce principal es muy grande, por lo que la densidad de los escurrimientos será muy poca. Debido a que los escurrimientos cercanos al punto de salida recorren una distancia mucho menor que aquellos que se generan en zonas altas, la velocidad de respuesta a los escurrimientos de un evento pluvial será mayor de la que podría presentarse en una cuenca de la misma área pero circular.

El sistema de drenaje se caracteriza por poseer un cauce principal con una longitud de 9.5 km y una serie de tributarios que suman un total de 72.2 kilómetros. Sin embargo un alto porcentaje de corrientes son intermitentes y son constantemente interrumpidas por obras de captación.

Considerando el método de bifurcación, el sistema de corrientes tiene un orden igual a 5, y siendo la densidad de drenaje igual a 0.54 km/km^2 , la concentración de escurrimientos es sumamente baja. La extensión media de escurrimiento superficial es igual a 0.457 km es decir que son 457 m los que recorre un tributario antes de llegar al cauce principal. La sinuosidad de dicho cauce es igual a 0.83, lo que indica su cercanía a la unidad.

El cauce principal inicia a una altura de 2130 msnm y termina en los 1940 msnm, y su orden es de tres. Esta clasificación indica que existen 34 escurrimientos de 1^{er} orden, 10 tributarios de 2^{do} orden y tres arroyos de 3^{er} orden.

1.4. Clima.

Según las Estaciones climatológicas con influencia en la CADR023, esta presenta 3 tipos de climas principales de acuerdo con los criterios de Koppen (modificados por García, 1973). Los climas secos y semisecos (BS) del centro, los climas semisecos templados (BS1kw) y los climas templados subhúmedos (C) del sur (Tabla 5).

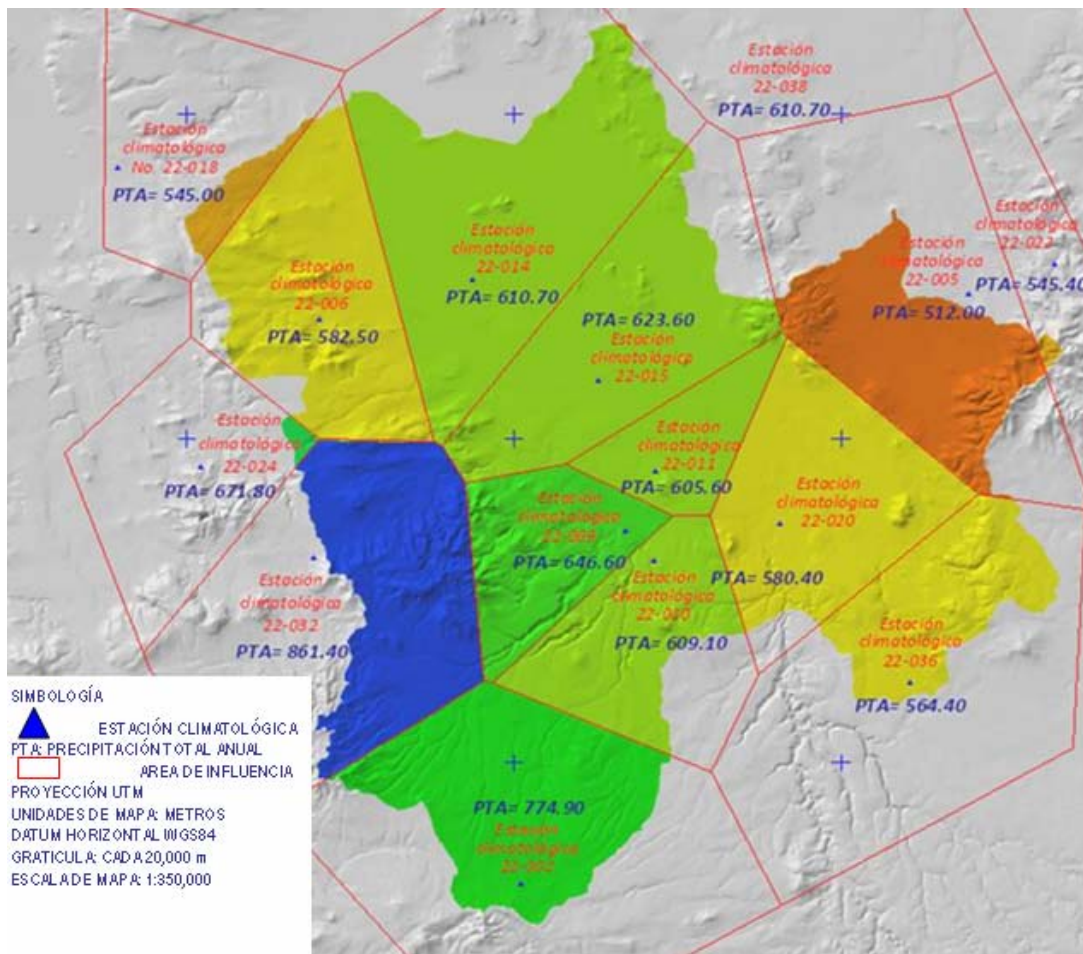
Tabla 5 Estaciones climatológicas con influencia en la CADR023

NÚMERO	ESTACIÓN	ALTITUD	CLIMA	P_ANUAL_SU
22-002	AMEALCO	2075.00000	Cb(w1)ig	774.90000
22-005	PRESA CENTENARIO	1880.00000	BS1kw(w)(e)g	512.00000
22-006	CUES, LOS	2000.00000	BS1hw(w)(i)gw"	582.50000
22-009	GALINDO	1950.00000	Cb(w)(w)(e)g	646.60000
22-010	"H" LA	1980.00000	BS1kw(w)(e)g	609.10000
22-011	PRESA CONSTITUCION 1917	1910.00000	BS1kw(w)(e)g	605.60000
22-014	PALMA, LA	1920.00000	BS1kw(w)(e)g	610.70000
22-015	PEDRO ESCOBEDO	2000.00000	BS1hw(w)i	623.60000
22-018	QUERETARO	1850.00000	BS1hw(w)(e)g	545.00000
22-020	SAN JUAN DEL RIO	1920.00000	BS1kw(w)(i)gw"	580.40000
22-022	PASO DE TABLAS	1880.00000	BS1hw(e)gw"	545.40000
22-024	VIGIL, HACIENDA EL	2040.00000	Cb(w)(i)gw"	671.80000
22-032	HUIMILPAN	1980.00000	Cb(w1)(w)(i)g	861.40000
22-036	PALMILLAS	973.00000	BS1kw(w)(i)g	564.40000
22-038	VILLA BERNAL	2050.00000	BS1kw(w)(i)gw"	466.50000

Estos climas son estables en lo que se refiere a temperatura, ya que su régimen térmico medio anual varía de 12° a 18 °C y sus precipitaciones más abundantes se registran en verano. El grado de humedad aumenta conforme se avanza hacia el sur, y la precipitación anual oscila entre 630 y 860 mm.

Se obtuvo un promedio general de precipitación en la zona de estudio mediante el método de “*Rain Catchment*”, el cual consiste en la obtención de la media ponderada utilizando los valores de área resultantes de los polígonos de Thiessen (Figura 4) y su respectiva precipitación total. El valor ponderado de precipitación media anual para la CADR023 fue de 624 mm en un área total de 1567.251 km².

Figura 4 Representación Cartográfica de las áreas de influencia



1.5. Edafología.

El paisaje de la subprovincia de “Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo” esta formado por cadenas montañosas de pendiente suave y llanuras, topografía que aunada a otros factores, determinan la formación de distintos tipos de suelos. Los suelos que dominan son en general maduros, pues presentan dos horizontes (A y B), cuyo contenido de materia orgánica es alto y constante, con acumulación de arcilla en el horizonte B. Dentro de ellos están los feozem y los luvisoles. Los suelos relativamente jóvenes son los vertisoles, que tienen alta fertilidad pero presentan problemas en el manejo debido a su alta plasticidad, además se tienen los litosoles, regosoles y rendzinas, que están en zonas sujetas a procesos de degradación y alteración de la roca madre, así como a la acumulación de materia orgánica (SEDESU,2004).

Los suelos que se presentan en mayor porcentaje son los feozem y vertisoles, en menor proporción encontramos litosoles y rendzinas, y en áreas menos significativas hay fluvisoles, yermosol, luvisol, cambisol y castañozem (Tabla 6).

Tabla 6 Unidades y subunidades de suelo en la CADR023

Tipos de Suelo	Símbolo	%
Vertisol Pélico	Vp	33
Feozem Lúvico	HL	30
Feozem Háplico	Hh	23
Litosol	I	10
Luvisol Crómico	Lc	1
Fluvisol	J	1
Planisol Mólico	Wm	1
Rendzina	E	.07
Cambisol Crómico	Bc	.03

Fuente: Carta Edafológica escala 1:250000. INEGI, 2002

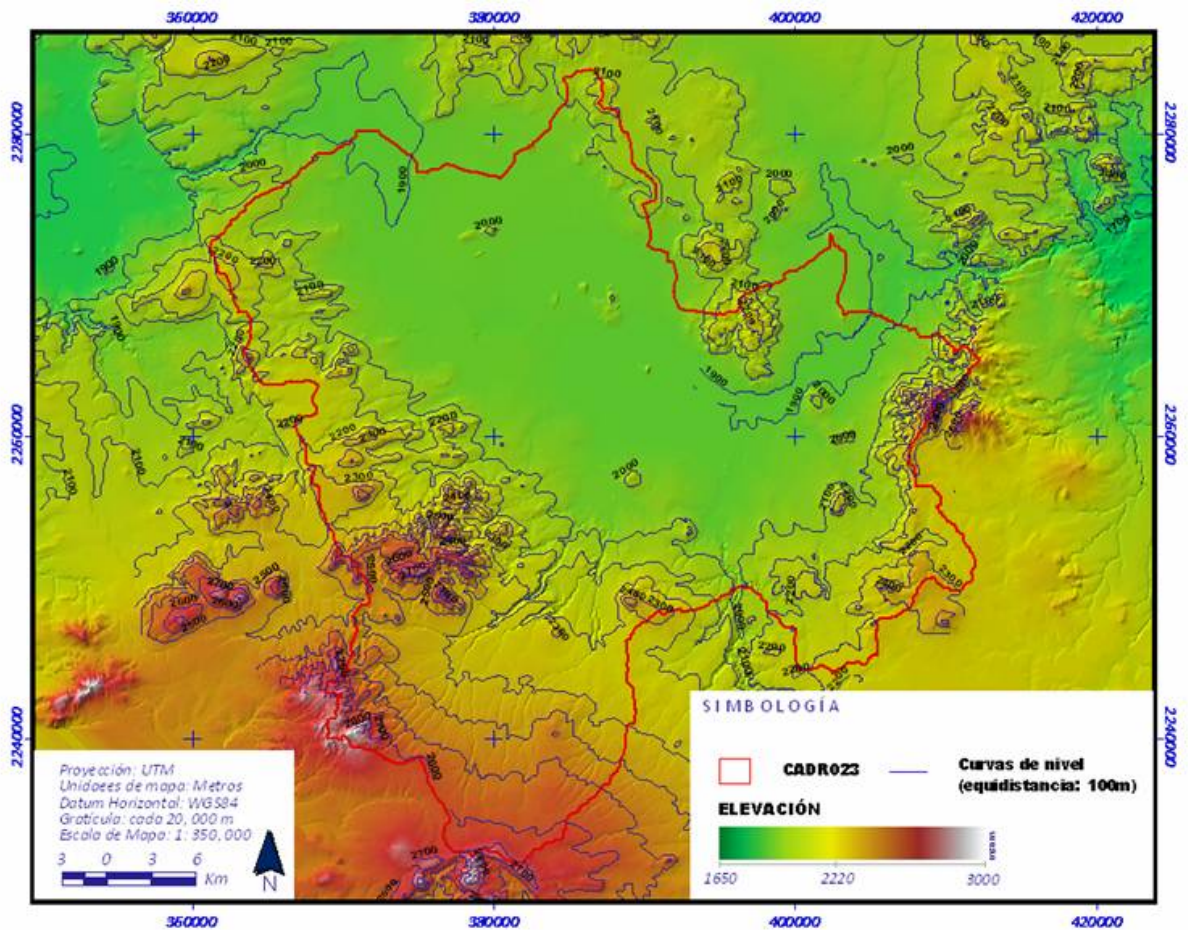
Por lo que respecta a la textura del suelo, en la CADR023 predomina la clase media, ocupando un 53.2 % de la superficie; le sigue la textura fina con un 46.8 % y la gruesa con un 0.3 %. En cuanto a las fases físicas, predominan la fase Lítica (40 %), la Gravosa (7 %), Petrocálcica Profunda (7 %), Petrocálcica (7%), Pedregosa (6 %) y Dúrica (4 %).

1.6. Geología.

La provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico se caracteriza por estar constituida de una enorme masa de rocas volcánicas de todos los tipos, acumuladas en innumerables y sucesivas etapas, desde mediados del Terciario, hace 35 millones de años (Raíz, 1964).

Se integra por grandes sierras volcánicas y coladas lávicas, conos dispersos o en enjambre, amplios escudo-volcanes de basalto y depósitos de arena y cenizas, además de otras formaciones. Presenta un corredor de lomeríos bajos y llanuras que corren de poniente a oriente, casi todos de origen volcánico, que exceden los 2000 msnm. Se localizan también aluviones recientes al W de la ciudad de Querétaro, y asociados a éstos, amplias áreas planas o levemente onduladas, interrumpidas por sistemas de sierras separadas unas de otras (Figura 5).

Figura 5 Mapa topográfico de la CADR023



1.7. Hidrología.

El escurrimiento superficial es el agua que se desplaza sobre la superficie antes de entrar al canal de desagüe, siendo este, cualquier depresión donde circula el agua, durante y después de la temporada de lluvias.

El agua que corre por la superficie lleva casi siempre partículas sólidas y produce erosión o cambio en el relieve. Asimismo, tiende a hacer que las zonas de pendientes se sequen más, desde el punto de vista de agua “infiltrada” que las niveladas.

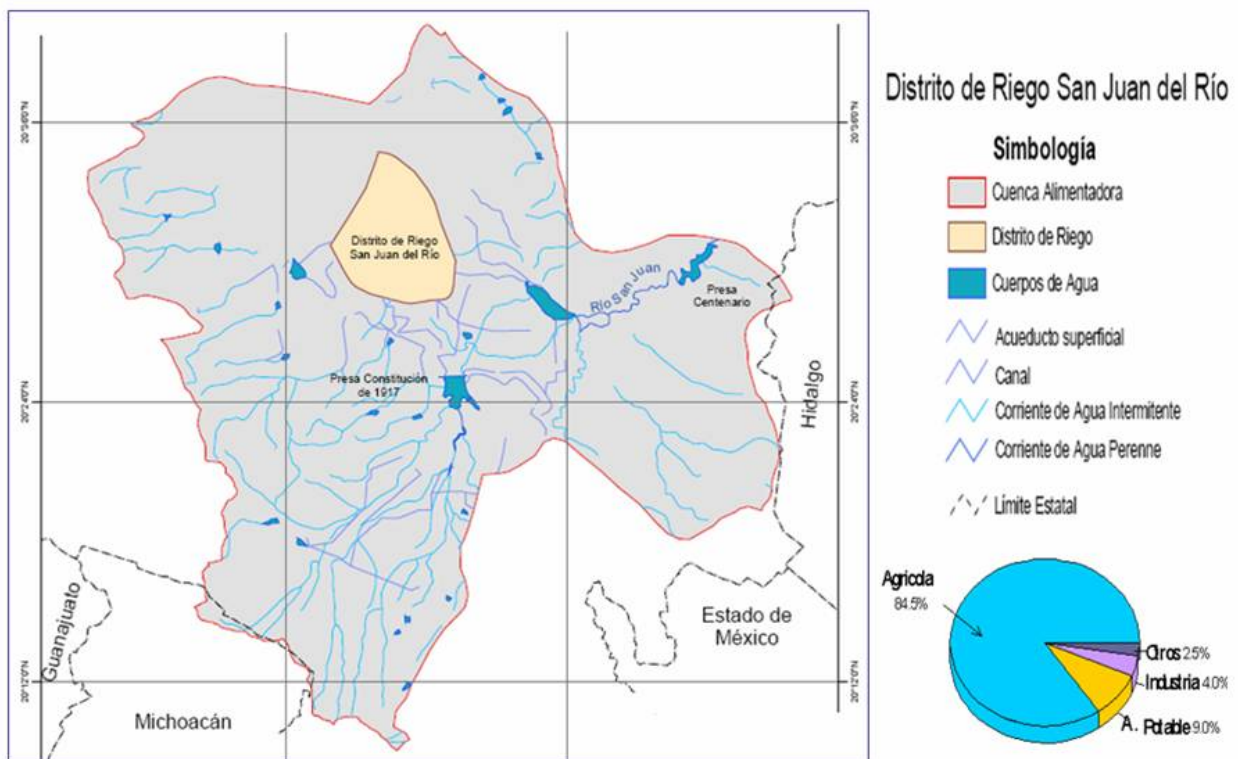
Debido a que el agua corre de las zonas pendientes (escurrimiento), las depresiones y los valles reciben más agua superficial que los suelos altos circundantes. En efecto, esto provoca una mayor lixiviación de los suelos formados a la base de la pendiente que de los formados en las zonas más altas y un mínimo de lixiviación en las laderas pronunciadas, en cualquier clima dado. El agua es un agente necesario para la formación de suelos, ya que disuelve los materiales solubles y propicia el crecimiento de plantas y otros organismos que contribuyen con materiales orgánicos al suelo; y transporta materiales de unas partes del suelo a otras.

Hidrológicamente, la Cuenca forma parte del parteaguas continental en el cual se presentan las vertientes de la Región Hidrológica No. 16, “Pánuco” y la N° 12, "Lerma-Santiago". De esta forma, el 84 % de las aguas superficiales de esta Cuenca drenan hacia el Golfo de México y el 16 % hacia el Océano Pacífico. Sus recursos hidrológicos superficiales son muy amplios y responden a la vocación agrícola del valle y a los requerimientos del Distrito de Riego 023.

Cuenta con 1 acueducto subterráneo, 23 acueductos superficiales, 40 bordos, 33 canales, 142 corrientes intermitentes, 8 corrientes perennes y 5 presas en operación. El índice de escurrimiento para esta cuenca alcanza el rango de 5 con una lámina de agua que oscila entre los 100 y 200 mm, que corresponden al tipo semiseco. La evapotransporación es mayor que la precipitación a lo largo del año excepto en julio, cuando es mayor la precipitación y es cuando se presenta infiltración.

La corriente principal es el Río San Juan, cuyo origen ocurre en el estado de México con el nombre de Arroyo Zarco. Esta corriente inicia en la parte más al sur de la zona, a 2.5 km al oeste de la población de San Andrés Timilpan, Estado de México, en las cercanías del cerro San Nicolás localizado a una elevación de 2850 msnm. Aguas abajo a 11 km se inicia el embalse de la presa Huapango; al salir de esta presa la corriente toma la dirección noroeste llegando 3 km aguas abajo a la cortina de la presa San Antonio; en la misma dirección y a 5 km se localiza la presa El Molino a 2400 msnm.

Figura 6 Mapa de Hidrología superficial de la CADR 023



Al salir de la presa El Molino la corriente recibe aportaciones de escasa importancia por ambas márgenes hasta llegar a la estación hidrométrica Taxhié con una altitud de 2130 msnm. La corriente continúa hasta internarse en el estado de Querétaro. En este tramo el Río Arroyo Zarco recibe aportaciones importantes por la margen izquierda correspondiendo a corrientes situadas entre las cuencas de los ríos Prieto y Arroyo Zarco.

Continúa la corriente con dirección noroeste hasta confluir con el río Prieto por la margen izquierda y donde cambia su nombre a Río San Juan. A 10 km de esta confluencia se llega a la presa derivadora “Constitución 1857”. Aguas abajo de esta derivadora se localiza la derivadora Lomo de Toro. Continuando con la corriente y a 10 km de la presa “Constitución 1857” la corriente cruza la carretera de cuota México-Querétaro. Aguas abajo cruza la corriente la línea de ferrocarril México-Querétaro dirigiéndose hacia el poblado de San Pedro Ahuacatlán.

Recibe posteriormente las aportaciones del dren Caracol, cruzando posteriormente el ferrocarril México-Querétaro vía Tequisquiapan a la altura del poblado San Nicolás y a continuación la carretera federal No. 120 hasta llegar al embalse de la Presa Centenario.

Aguas abajo de la presa Centenario continúa el desarrollo del cauce sobre el valle de Tequisquiapan cruzando nuevamente la carretera federal No. 120, cambiando su curso hacia el este hasta llegar a la presa derivadora Paso de Tablas, localizada 9 km aguas abajo de la Presa Centenario. Al salir de la derivadora Paso de Tablas, el río San Juan ha dejado atrás las planicies del Valle de Tequisquiapan y se encauza con dirección noreste en las estribaciones de la Sierra Gorda. A un kilómetro aguas abajo de la derivadora Paso de Tablas, la corriente del Río San Juan sirve por 46.5 km de límite natural entre los estados de Querétaro e Hidalgo.

Posteriormente continúa la corriente con dirección noreste recibiendo por ambas márgenes arroyos de menor importancia procedentes de la laderas de los cerros Sombrerete por el lado de Querétaro y Candó por el estado de Hidalgo; 12 km aguas abajo de la derivadora Paso de Tablas a una altitud de 1720 msnm tiene como afluente importante por la margen izquierda el Arroyo Cadereyta, que se inicia cerca de la población del mismo nombre. Posteriormente a 5 km por la misma margen recibe las aguas del Arroyo Cerro Blanco a 1700 msnm el cual pasa por el lado occidental de la población de Pathé, Qro. y finalmente por la margen derecha a 11 km de la confluencia anterior y a la elevación 1680 msnm recibe como afluente el Río Hondo, constituyendo esta corriente la aportación más importante al Río San Juan antes de unirse al Río Tula y dar lugar a la formación del Río Moctezuma.

1.8. Hidrología Subterránea.

Debido a la escasez de las fuentes superficiales, el recurso hidráulico subterráneo constituye la principal fuente de abastecimiento para el estado de Querétaro, sobre todo para los asentamientos humanos y la agricultura, sin olvidar los centros industriales.

Hasta ahora, en el estado, se han identificado nueve acuíferos, en los municipios de: Querétaro, Corregidora, Huimilpan, Amealco, San Juan del Río, Pedro Escobedo, Tequisquiapan, Ezequiel Montes, El Marqués, Colón, Tolimán y Cadereyta.

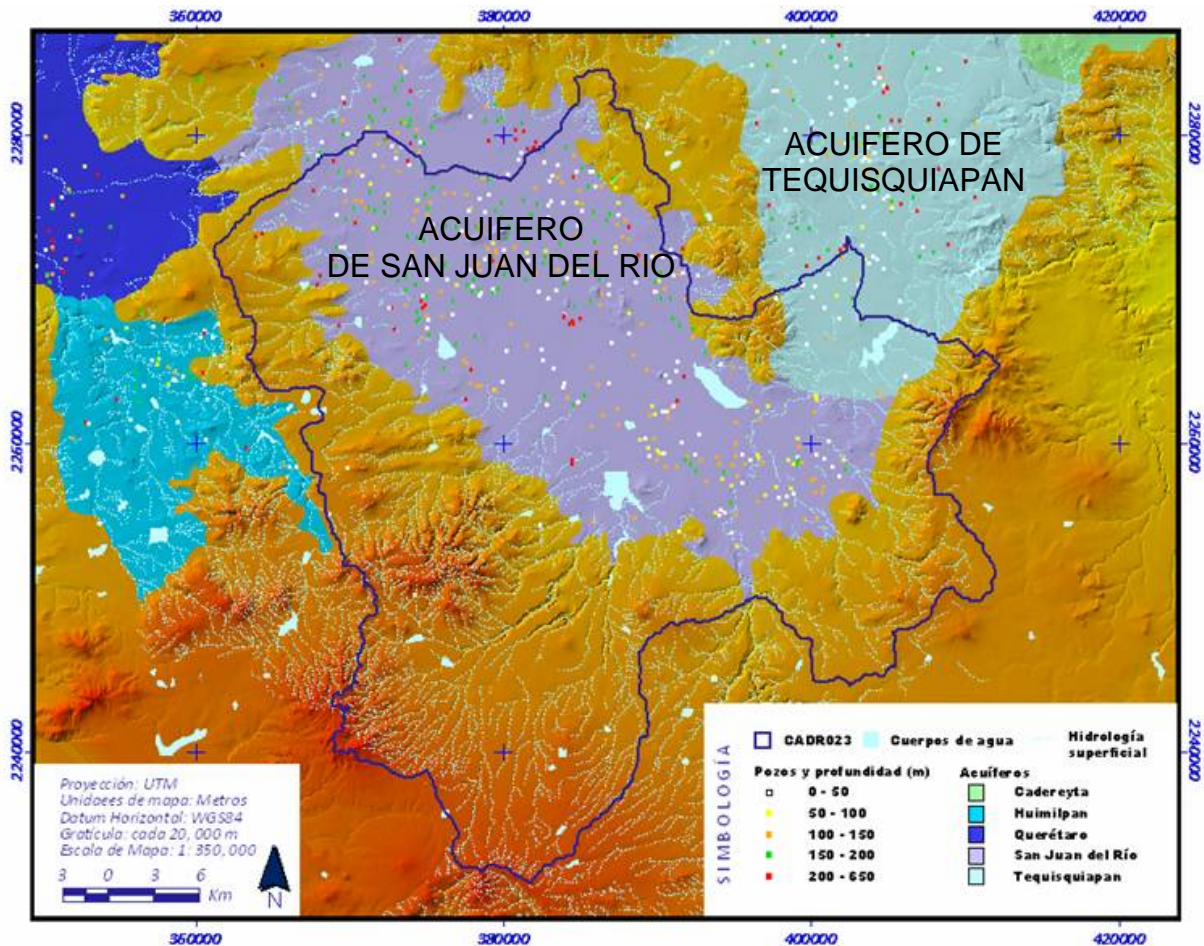
En la cuenca del Río Lerma se encuentran los acuíferos conocidos como: Querétaro, Amazcala, Buenavista, Huimilpan, Amealco y una pequeña porción del valle de San Juan del Río. Por su parte, en la región del Pánuco se ubican los acuíferos de: San Juan del Río, Tequisquiapan, Cadereyta y Tolimán.

Debido a la concentración de la demanda del agua subterránea, las principales áreas de explotación se localizan en la porción sur de la entidad. Por ejemplo, en el valle de San Juan del Río esta agua, combinada en una menor proporción con las superficiales, sustenta el desarrollo agrícola más productivo de Querétaro. Las recargas de los acuíferos de este valle son de buena capacidad; sin embargo, el exceso de concentración de las captaciones provoca un progresivo descenso de los niveles en algunas áreas. Este desequilibrio entre la oferta y demanda del agua ha provocado, en que la mayoría de los acuíferos se encuentren hoy en día sobrexplotados y en algunos casos con riesgo de colapsar.

Aunado a lo anterior, la falta de estudios geohidrológicos no ha hecho posible conocer con precisión la potencialidad absoluta de todos los acuíferos del estado; sin embargo, la variable explotación si es posible cuantificarla. Se estima que el volumen anual extraído en todo el estado, asciende actualmente a 851.8 millones de m³, este volumen se obtiene mediante la explotación de aproximadamente 1,664 pozos. El 84.5% de la extracción se destina a uso agrícola, el 9% para agua potable y servicios, el 4% para uso industrial y el 2.5 % restante para abrevadero y uso doméstico (Comisión Estatal de Aguas, 1995).

La oferta de agua en la Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego 023 San Juan del Río es principalmente subterránea (Figura 7). Esta se encuentra sobre el acuífero San Juan del Río. La zona geohidrológica de este acuífero tiene una extensión de 2264.48 km², se ubica en la porción suroriental del estado de Querétaro. Abarca parte de los municipios de San Juan del Río, Tequisquiapan, Colon, Pedro Escobedo, Huimilpan, Amealco y El Marqués (CNA, 2002).

Figura 7 Acuíferos subterráneos y pozos en la CADR023



El acuífero de San Juan del Río es el de mayor extensión en el estado, ocupa 1,225 km² y se considera un acuífero semiconfinado, con niveles estáticos que llegan a alcanzar los 90 metros de profundidad y de espesor medio desconocido, en este valle se tiene una precipitación media anual de 531 mm. Hidráulicamente está conectado al oriente con el acuífero de Tequisquiapan y con una escasa aportación al acuífero de Querétaro por el poniente.

El acuífero de San Juan del Río se considera sobreexplotado, su variación anual de nivel estático es de 0 a 2.5 metros. Los niveles de calidad del agua subterránea medidos últimamente en este valle determinaron que se considera aceptable para consumo humano e industrial, aunque se han registrado indicios de contaminación industrial y urbana.

De acuerdo con los datos, de la Comisión Estatal de Agua de Querétaro, el Acuífero del Valle de San Juan del Río, tiene la mayor extensión en el Estado. La disponibilidad media de agua subterránea en esta unidad hidrogeológica es de $-38 \text{ Mm}^3/\text{año}$ y sus volúmenes de recarga son de 309 Mm^3 , mientras que el volumen concesionado es de 321 Mm^3 . La descarga natural comprometida, se cuantifica mediante la medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes.

El Acuífero está en veda para Aprovechamiento del Subsuelo desde el año de 1949, mediante los decretos oficiales publicados en el DOF con fechas 13 de noviembre de 1957, 17 de marzo de 1964, 24 de septiembre de 1964 y 30 de diciembre de 1957, que señalan que por causa del interés público, y para protección de los mantos acuíferos se establece una veda por tiempo indefinido dentro de los municipios de San Juan del Río, Tequisquiapan, Pedro Escobedo, El Marqués, Colón y parcialmente, Huimilpan.

El acuífero presenta buena calidad del agua, apta para consumo humano, con ausencia de patógenos (CNA, 2005). Los valores de conductividad, turbidez, pH, color, cobre, fierro, fluoruro, cloruros y sólidos disueltos se presentan en índices por debajo del límite que marca la Norma Oficial Mexicana. 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 el abatimiento y sobreexplotación en dicho acuífero.

El acuífero de Tequisquiapan localizado al oriente de San Juan del Río, al sur de la entidad, es el segundo en extensión en el estado y ocupa 531 km^2 , considerado como semiconfinado, con niveles estáticos que van de 20 a 120 metros y de espesor medio desconocido.

En este valle se registra una precipitación anual de 480 mm. Este acuífero se considera sobrexplotado, con variaciones del nivel estático que van de 0.4 a 3 metros. Los registros indican que la calidad es aceptable para consumo humano e industrial.

1.9. Vegetación

A pesar de su reducida superficie, el Estado de Querétaro posee una cobertura vegetal muy diversa. De acuerdo con Rzedowski (1978), existen ocho categorías: bosque de coníferas, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio, bosque subtropical caducifolio, matorral xerófilo, pastizal y vegetación acuática y subacuática.

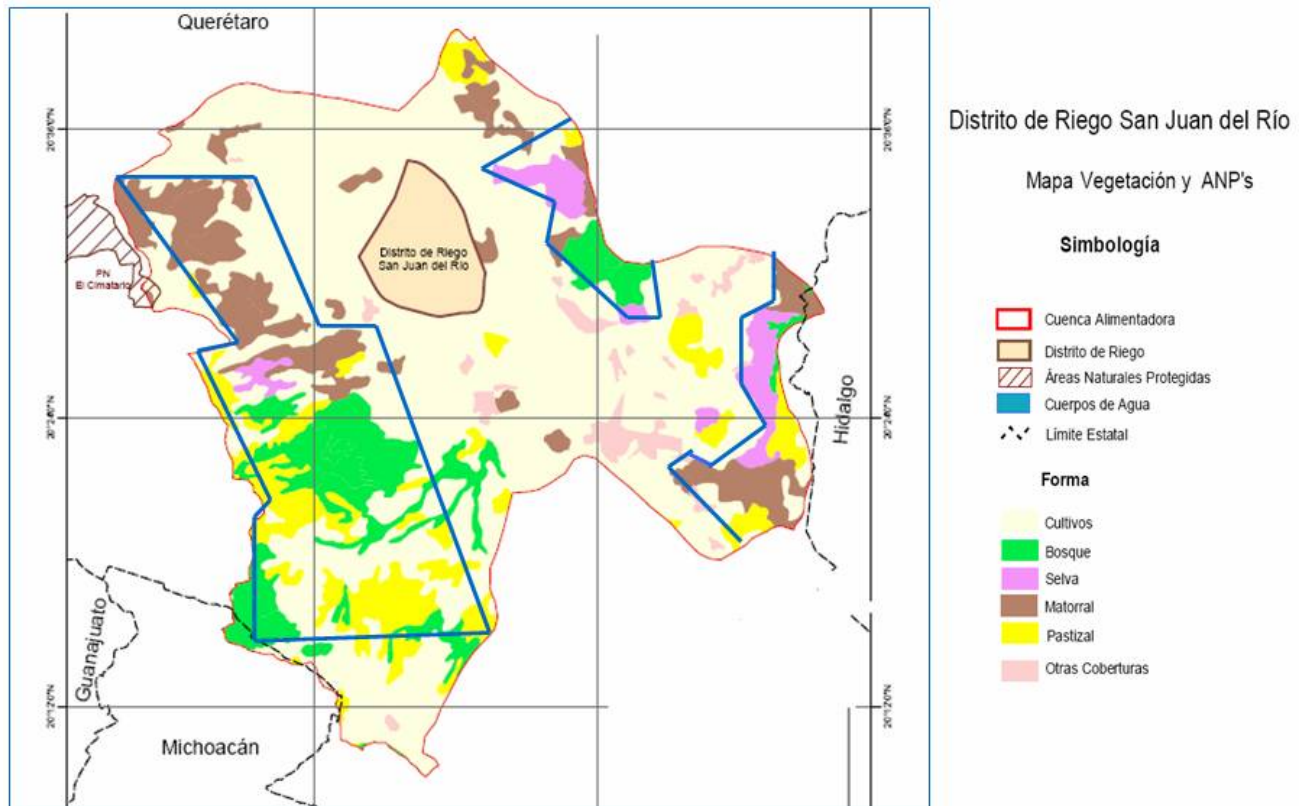
Aún no se dispone de un inventario completo de la flora de Querétaro. Un reciente listado de plantas basculares contabiliza 2,334 especies registradas. Sin embargo, colectas recientes estiman la riqueza florística en 1000 especies más (Zamudio et al 1992).

La CADR023 cuenta principalmente con cinco tipos de vegetación, siendo la mayor proporción la que corresponde a la superficie destinada a los cultivos agrícolas de riego y temporal, con un 62.4 %, seguido del matorral, con 10.96 %, pastizales con 10.05 %, bosques con un 10.74% y las selvas que cubren un 3.39 % (Tabla 7 y Figura 8).

Tabla 7 Superficies por tipo de vegetación en la CADR023

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE EN HAS	PORCENTAJE
CULTIVOS	91,977	62.54
BOSQUES	15,404	10.47
SELVAS	4,991	3.39
MATORRAL	16,126	10.96
PASTIZAL	14,779	10.05
VEGETACIÓN HIDRÓFILA	0	0.00
OTROS TIPOS DE VEGETACIÓN	0	0.00
OTRAS COBERTURAS	3,796	2.58
TOTAL CADR 023	147,073	100.00

Figura 8 Mapa de Vegetación de la CADR023



1.9.1. Cultivos.

En congruencia con su vocación agrícola, 91,977 hectáreas, el 63 % de la superficie total de la cuenca alimentadora del Distrito de Riego San Juan del Río, esta destinada al cultivo de temporal y de riego. Los cultivos más representativos que se siembran en la Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego San Juan del Río, se dividen en dos grandes ciclos otoño-invierno en el valle de San Juan del Río, cebada, avena forrajera, cebolla, ajo, lenteja, zanahoria, lechuga. En ciclo primavera-verano, se establecen los cultivos de maíz, sorgo, frijón, chile, tomate, jitomate, brócoli, lechuga, calabacita, zanahoria, pepino, y otras hortalizas. En perennes tenemos establecidos principalmente los cultivos de alfalfa, rosas, vid, y durazno.

1.9.2. Matorral .

Es el tipo de vegetación con mayor presencia en la CADR023, que cubre 16,126 hectáreas, el 30 % de la superficie total de la CADR023, y el 10.96 % de la superficie de conservación.

Los suelos de esta zona son variados; volcánicos, sedimentarios o metamórficos, cuya distribución fluctúa entre los 600 a 2500 msnm. Se compone principalmente de Matorral Casicraule y de Mezquital que se encuentran en las planicies de los municipios de San Juan del Río, Tequisquiapan y Pedro Escobedo.

El grado de riquezas de plantas mayormente suculentas asociadas a las regiones de matorral xerófilo en Querétaro ha generado varias obras sobre plantas en la región, encontrándose una gran cantidad de endemismos en la zona. Las especies mejor representadas son *Myrtillocactus geometrizans*, *Opuntia streptacantha*, *Opuntia robusta*, *Ipomoea murucroides*, *Karwinskia humboldtiana* y *Acacia farnesiana*

1.9.3. Bosques.

Los bosques cubren 15,404 hectáreas, el 10.47 % de la superficie total de la CADR023, y el 27 % de la superficie de conservación. Constituido por Bosque de Pino y de Encino, en pequeñas zonas de Amealco y en San Juan del Río, y mínimas en Pedro Escobedo y Tequisquiapan.

Las comunidades de Bosque de Quercus presentan elementos arbóreos que van de los 5 a 8 mts. De acuerdo con la fisonomía de las especies, *Quercus laeta* es la especie dominante, con una presencia subordinada de *Q. magnolifolia*; las especies más comunes se presenta como sigue: *Quercus castanae*, *Quercus resinosa*, *Clethra rosei* y *Arbutus xalapensis*; en el estrato arbustivo se encuentran *Comarostaphylis gaucenscens* y *Vaccinium stenophyllum*; en el estrato herbáceo hay ejemplares de *Andropogon pringlei*, *Asistida jorullensis*, *Nemastylis tenuis*, *Sisyrinchium palmeri*, *Bletia roezlii* y *Bletia macristhomochila*.

Tabla 8 Asociaciones de Bosques en la CADR023

Rango altitudinal en msnm	Asociaciones
1,800 a 1,900	<i>Quercus castanea, Q. laeta, Q. Obtusatay, Pinus oocarpa,</i>
1,900 a 2,000	<i>Q. coccolobifobia, Q. vminea, i P. oocarpa, Clethra rosei Pinus Hartwegii y Agrarista mexicana</i>
2,000 a 2,225	<i>Q. magnolifolia, P. douglasiana y prunas serotina. Pinus teocote, Pinus cembroides</i>

El bosque de Encino-Pino se presenta en pequeñas zonas de Amealco y San Juan del Río, y en mínimos relictos en Pedro Escobedo y Tequisquiapan. Presenta elementos arbóreos con alturas de 4 a 12 m, su aspecto es ligeramente cerrado y en mínimas ocasiones abierto, con una serie de asociaciones conforme se incrementa la altitud y disminuye la temperatura (Ver Tabla 8).

1.9.4. Pastizales.

Los pastizales cubren 14,779 hectáreas, el 10.05 % de la superficie total de la CADR023, y el 27 % de la superficie de conservación. Crecen en climas templados, estas plantas son gramínoideas y su utilización es básicamente para la alimentación del ganado. La superficie ocupada en la CADR023 se encuentra en los municipios de Amealco y San Juan del Río. Aunque también es notoria una superficie de transición entre el matorral y los bosques en las laderas de Escobedo y en Tequisquiapan.

Dominan la presencia de *Bouteloa gracilis, Muhlenbergia sp., y Asistida*. Se distribuyen en laderas de poca pendiente y entre los 1980 a 2140 msnm. Esta comunidad ha sido inducido por su importancia forrajera, y se ha sobreexplotado, presentándose poca abundancia de vegetación en dichos pastizales, la mayoría secundaria.

En el pastizal se distribuyen además las siguientes especies: *Avena fatua, Bromas catharticus, Cenchrus echinatus, Cynodon dactylon y Rhynchelytrum repens*. Mucho menos abundantes son la *Acacia farnesiana, Ipomoea murucoides, Myrtillocactus geometrizians y Condolia velutina*.

El suelo que sustenta las comunidades de pastizal consiste en feozem de textura liviana y color claro. Dado que el uso de suelo ha estado sometido a una serie de cambios, se puede suponer que en un principio el matorral casicraule era abundante en las zonas de pastizal y que posteriormente fue desmontado con fines agrícolas. Si bien la vegetación es secundaria, dispone de una interesante dinámica de pequeños mamíferos que encuentran amplia disponibilidad de alimentos en estas zonas

1.9.5. Selvas.

Las selvas cubren 4,991 hectáreas, el 3.39 % de la superficie total de la CADR023, y el 8 % de la superficie de conservación. Se trata de pequeños manchones localizados en laderas de las elevaciones en Escobedo, Amealco y San Juan del Río. En su mayoría selvas bajas caducifolias, en la que la mayor parte de las especies de árboles y arbustos pierden sus hojas en la época seca del año. En su gran mayoría esta selva se encuentra alterada y asociada a agricultura de temporal.

Esta comunidad se distribuye sobre laderas rocosas con buen drenaje y suelo sedimentario o volcánico somero con elevación entre los 1300 y 2200 msnm y están dominadas por árboles de entre 4 a 12 metros de altura y tallos ramificados a partir del primer tercio de longitud. La extensión de copas suele ser muy amplia, las hojas en su mayoría son más bien pequeñas y están presentes en la temporada de aguas, de mayo a noviembre. Las flores aparecen al término de la temporada de secas.

Las familias mejor representadas son Leguminosae y Burseraceae, siendo típicamente los árboles dominantes en el dosel: *Bursera simaruba*, *Capparis incana*, *Esenbeckia berlandieri*, *Lysiloma microphylla*, *Phoebe tampiscencis* y *Psidium sartorianum*, *Brosimum alicastrum*, *Lysiloma sp.*

Tabla 9 Especies listadas en la NOM 059

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOM-ECOL-059-2001	Endemismo
Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>histris</i>	Pr	No
Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>mathildae</i>	P	Endémica
Compositae	<i>Psacalium</i>	<i>nanum</i>	Pr	No
Fabaceae	<i>Erithrina</i>	<i>coralloides</i>	A	No
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria</i>	<i>fasciculata</i>	A	Endémica
Gentianaceae	<i>Gentiana</i>	<i>spathacea</i>	Pr	No
Juncaceae	<i>Triglochin</i>	<i>mexicanum</i>	A	No
Lauraceae	<i>Litsea</i>	<i>glaucescens</i>	Pr	No
Meliaceae	<i>Cedrela</i>	<i>dugesii</i>	Pr	No
Nolinaceae	<i>Dasyllirion</i>	<i>berlandieri var. palaciosii</i>	Pr	No
Nolinaceae	<i>Dasyllirion</i>	<i>longisimum</i>	A	No
Nolinaceae	<i>Dasyllirium</i>	<i>quadrangulatum</i>	Pr	Endémica
Poaceae	<i>Digitaria</i>	<i>paniculata</i>	Pr	No

1.10. Fauna

La conservación de la biodiversidad enfrenta una carrera contra la extinción. Ante la rápida disminución de la diversidad biológica y la desaparición de hábitats en todo el mundo, se requieren elaborar cuanto antes catálogos de las especies en las áreas menos conocidas desde el punto de vista biológico. El ignorar las especies ahora tendrá un costo que excederá con mucho lo que se pueda invertir en estudiarlas. La pérdida de cada especie implica una merma en los beneficios potenciales económicos que pueden derivarse de los productos naturales obtenidos de las especies, como son principalmente medicinas y alimentos.

Por ello, el conocimiento de los recursos naturales de una región requiere del estudio profundo de la diversidad, abundancia y distribución ecológica de la biota. Este aspecto ha sido enfatizado recientemente debido a la urgencia de conservar la riqueza biológica de México (Toledo, 1988; Flores y Gerez, 1988), que es uno de los países del mundo con mayor diversidad biológica (Mittermeier y Goettsch, 1992). Recientemente se ha reconocido como prioridad internacional que el crecimiento económico de las naciones no debe amenazar la integridad de la biósfera. El éxito en la conservación de los hábitats naturales depende directamente de la calidad de las bases de datos sobre la biodiversidad.

Aunque las estimaciones sobre el número de especies que faltan por descubrir es un tema muy debatido, la pregunta de cuántas especies pueblan la tierra adquiere una significación especial en estos tiempos, en los que, por un lado, se ha incrementado la tasa de extinción de especies debido principalmente a la alteración de los ecosistemas naturales y, por otro, se ha exacerbado la sensibilidad sobre la tremenda pérdida de la biodiversidad y las graves consecuencias que ello traería en el futuro.

El Estado de Querétaro presenta una importancia biológica, escénica e histórica como resultado de una serie de factores como la historia geológica, zoogeográfica, climas, topografía y tipos de vegetación. Además, su particular situación geográfica permite que dentro de sus límites confluyan tres importantes regiones naturales del país (la Sierra Madre Oriental, el Eje Neovolcánico y la Mesa Central, todas ellas regiones ricas en endemismos de diversos taxa), así como las estribaciones más australes del Desierto Chihuahuense, lo que le confiere especial importancia a las zonas áridas del Estado. Hasta ahora se han descubierto, descrito y nombrado a más de 1.4 millones de especies diferentes (Ceballos *et al*, 2002).

1.10.1. Mamíferos

Existe información muy general de vertebrados terrestres para el Estado de Querétaro, que además de mamíferos incluyen anfibios, reptiles y aves, y otras publicaciones donde se incluyen peces dulceacuícolas, aves, anfibios y reptiles (Gutiérrez *et al* 2007). Pineda y Padilla (1997) registraron 107 especies de mamíferos, siendo junto con al Guía de mamíferos para el Estado de Querétaro (Gutiérrez *et al* 2007) los trabajos más completos sobre este grupo.

La CADR 023 tiene una diversidad de ecosistemas que presentan comunidades tanto permanentes como migratorias, algunas de ellas amenazadas o en algún status de protección y enlistadas en la NOM059. Estas especies tienen problemas de conservación dentro de nuestro país y representan especies prioritarias que deben ser conservadas. Sin embargo se trata de un área muy perturbada que concentra un gran número de comunidades y que transita hacia un ámbito urbano. La riqueza de biodiversidad es relativamente poca.

Los Municipios de la CADR023 con mayor número de especies fueron Amealco, Pedro Escobedo, Tequisquiapan y Corregidora. Su diversidad de mamíferos está compuesta por 11 familias y 44 especies de las cuales 4 especies de cuatro familias están en la NOM059.

Tabla 10 Estado Preliminar de Especies de Mamíferos en la CADR023

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
MAMMALIA	Carnivora	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Latrans</i>
MAMMALIA	Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus</i>	<i>Yagouaroundi</i>
MAMMALIA	Carnivora	Heteromyidae	<i>Dipodomys</i>	<i>Phillipsii</i>
MAMMALIA	Carnivora	Heteromyidae	<i>Liomys</i>	<i>Irroratus</i>
MAMMALIA	Carnivora	Heteromyidae	<i>Perognathus</i>	<i>Flavescens</i>
MAMMALIA	Chiroptera	Heteromyidae	<i>Perognathus</i>	<i>Flavus</i>
MAMMALIA	Chiroptera	Leporidae	<i>Lepus</i>	<i>Californicus</i>
MAMMALIA	Chiroptera	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>Audubonii</i>
MAMMALIA	Chiroptera	Molossidae	<i>Tadarida</i>	<i>Brasiliensis</i>
MAMMALIA	Chiroptera	Muridae	<i>Baiomys</i>	<i>Musculus</i>
MAMMALIA	Chiroptera	Muridae	<i>Baiomys</i>	<i>Taylori</i>
MAMMALIA	Chiroptera	Muridae	<i>Neotoma</i>	<i>Albigula</i>
MAMMALIA	Chiroptera	Muridae	<i>Peromyscus</i>	<i>Boylli</i>
MAMMALIA	Chiroptera	Muridae	<i>Peromyscus</i>	<i>Difficilis</i>
MAMMALIA	Chiroptera	Muridae	<i>Peromyscus</i>	<i>Gratus</i>
MAMMALIA	Chiroptera	Muridae	<i>Peromyscus</i>	<i>Levipipes</i>
MAMMALIA	Chiroptera	Muridae	<i>Peromyscus</i>	<i>Maniculatus</i>
MAMMALIA	Chiroptera	Muridae	<i>Peromyscus</i>	<i>Melanocarpus</i>
MAMMALIA	Chiroptera	Muridae	<i>Peromyscus</i>	<i>Melanophrys</i>
MAMMALIA	Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus</i>	<i>Pectorales</i>
MAMMALIA	Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus</i>	<i>Truei</i>
MAMMALIA	Rodentia	Muridae	<i>Reithrodontomys</i>	<i>Fulvescens</i>
MAMMALIA	Rodentia	Muridae	<i>Reithrodontomys</i>	<i>Megalotis</i>
MAMMALIA	Rodentia	Muridae	<i>Sigmodon</i>	<i>Hispidus</i>
MAMMALIA	Rodentia	Mustelidae	<i>Spilogale</i>	<i>Putorius</i>
MAMMALIA	Rodentia	Phyllostomidae	<i>Anoura</i>	<i>Geoffroyi</i>
MAMMALIA	Rodentia	Phyllostomidae	<i>Desmodus</i>	<i>Rotundus</i>
MAMMALIA	Rodentia	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris</i>	<i>Curasoae</i>
MAMMALIA	Rodentia	Phyllostomidae	<i>Macrotus</i>	<i>Waterhousii</i>
MAMMALIA	Rodentia	Phyllostomidae	<i>Sturnira</i>	<i>Lilium</i>
MAMMALIA	Rodentia	Procyonidae	<i>Bassariscus</i>	<i>Astutus</i>
MAMMALIA	Rodentia	Procyonidae	<i>Procyon</i>	<i>Lotor</i>
MAMMALIA	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus</i>	<i>Aureogaster</i>
MAMMALIA	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus</i>	<i>Oculatus</i>
MAMMALIA	Rodentia	Sciuridae	<i>Spermophilus</i>	<i>Mexicanus</i>
MAMMALIA	Rodentia	Sciuridae	<i>Spermophilus</i>	<i>Variegatus</i>
MAMMALIA	Rodentia	Vespertilionidae	<i>Antrozous</i>	<i>Pallidus</i>
MAMMALIA	Rodentia	Vespertilionidae	<i>Corynorhinus</i>	<i>Mexicanus</i>
MAMMALIA	Rodentia	Vespertilionidae	<i>Corynorhinus</i>	<i>Townsendii</i>
MAMMALIA	Rodentia	Vespertilionidae	<i>Lasiurus</i>	<i>Blossevillii</i>
MAMMALIA	Rodentia	Vespertilionidae	<i>Lasiurus</i>	<i>Boreales</i>
MAMMALIA	Rodentia	Vespertilionidae	<i>Myotis</i>	<i>Velifera</i>
MAMMALIA	Rodentia	Vespertilionidae	<i>Myotis</i>	<i>Yumanensis</i>
MAMMALIA	Rodentia	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa</i>	<i>Alleni</i>

No obstante, en estos los espacios naturales remanentes existen elementos de biota que deben ser protegidos, por que en la medida que se conozcan la riqueza y las interacciones de las especies dentro de la CADR023 y se comprendan las amenazas que genera a estas comunidades el continuo crecimiento urbano, se podrán diseñar estrategias y acciones que redunden en su protección.

Tabla 11 Listado de mamíferos dentro de la CADR023 y enlistados en la NOM059

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	Pr Endémica
Sciuridae	<i>Sciurus oculatus</i>	Ardilla rojiza	Pr Endémica
Muridae	<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón	A Endémica
Mustelidae	<i>Taxidea taxus</i>	Tlalcoyote	A

1.10.2. Aves

Los estudios sobre aves muestran la misma situación para el Estado de Querétaro. El muestreo de las localidades en al CADR023 ha sido menor, debido al estado de perturbación de la zona y a su carácter urbano, lo que hace que el numero de especies sea relativamente menor, a pesar de presentarse hábitats ricos en avifauna, como el matorral xerófilo. Las zonas de esta región que han sido muestreadas con mayor esfuerzo son los alrededores de San Juan del Río, Bernal y Colon. Su diversidad de aves está representada por 27 familias con 65 especies de las cuales 11 pertenecientes a 8 familias se encuentran listadas en la NOM059 (León, 1998).

Tabla 12 Listado de aves enlistados en la NOM059

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
	<i>Bufo swainsoni</i>	Gavilán chapulnero	Pr
Accipitridae	<i>Bufo jamaicensis</i>	Aguilla colirrufa	Pr*
Phasianidae	<i>Cyrtonyx montezumate</i>	Codorniz pinta	Pr
	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola	A*
Columbidae	<i>Columba fascista</i>	Paloma de collar	Pr*
Strigidae	<i>Atiencunicularia</i>	Lechuza llanera	P*
Aeghitalidae	<i>Psaltiriparus minimus</i>	Sastrecito	Pr*
	<i>Thyromanes bewickii</i>	Saltapared tepetatero	E*
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Matraquita	Pr*
Emberizidae	<i>Dendroica coronata</i>	Verdin de toca	A
Vireodinae	<i>Vireo Nelson</i>	Vireo enano	Pr*

1.10.3. Reptiles y Anfibios

Como la mayor parte de México y a pesar de su pequeño tamaño, Querétaro presenta una gran variedad de ambientes, resultado de una alta diversidad topográfica y climática, y alberga una herpetofauna muy rica (Dixon *et al.*, 1972a).

El Estado de Querétaro, no obstante a su cercanía al centro económico y cultural del país, ha sido relativamente relegado en cuanto a investigaciones herpetofaunísticas, y es, por ende, uno de los menos conocidos en cuanto a su fauna de anfibios y reptiles. Esto se hace evidente al revisar la escasa literatura disponible sobre los anfibios y reptiles del Estado (Smith y Taylor, 1966; Dixon *et al.*, 1972a; Smith y Smith, 1976a,b; 1979).

Existen, sin embargo, algunos trabajos herpetofaunísticos realizados en áreas pertenecientes a los Estados circunvecinos a Querétaro. Estos incluyen los efectuados por Taylor (1949, 1950, 1952, 1953) en San Luis Potosí; Camarillo y Smith (1992) en el Estado de México, y Mendoza (1990) en una región del Estado de Hidalgo. El único trabajo relativamente comprensivo de la herpetofauna de Querétaro es el de Dixon *et al.* (1972a), en el cual se reconocen 93 taxa. Después de la publicación de este trabajo, fueron descritas dos nuevos taxa para el estado: *Sceloporus exsul* (Dixon *et al.*, 1972b) y *Cnemidophorus gularis colossus* (Dixon *et al.*, 1971); otras adiciones a la herpetofauna del estado fueron realizadas por Thomas (1974) (*Anelytropsis papillosus*), Minton de Cervantes y Minton (1975a,b) (*Micrurus fulvius microgalbineus* y *Typhlops braminus*), y Delgadillo *et al.*, (1994) (*Tomodactylus nitidus*) elevando el número de especies reconocidas en la entidad.

Recientemente, el trabajo de campo en el estado de Querétaro por parte de colectores de la Universidad Autónoma de Querétaro y el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, UNAM, ha dado por resultado la publicación de algunos nuevos registros de reptiles para el estado: *Ameiva undalata* (Padilla-García y Mendoza-Quijano, 1996a), *Imantodes gemmistratus* (Padilla-García, 1996b), *Leptophis mexicanus septentrionalis* (Padilla-García, 1996c) y *Laemantus serratus serratus* (Padilla *et al.*, 1996).

La CADR023 es la zona con menor número de especies y de endemismos dentro del estado de Querétaro, debido a su pobre estado de conservación como consecuencia del pastoreo, la agricultura y la alta densidad de comunidades. Únicamente se encontraron tres especies de la familia Kinosternidae que se encuentran enlistada en la NOM059. Sin embargo, muchos de los taxa de la región del Eje Neovolcánico sólo ocurren aquí. Sería importante tratar de conservar otras de las zonas montañosas como aquella que engloba al Cerro del Zamorano y la Sierra de Amealco.

Tabla 13 Listado de reptiles y anfibios en la CADR023 y enlistados en la NOM059

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga Casquito	Pr
	<i>Crotalus Atrox</i>	Víbora de cascabel	Pr*
		Víbora de cascabel	Pr
Kinosternidae	<i>Crotalus Molossus</i>		

1.11. Dinámica demográfica en la CADR023.

Es necesario analizar la composición, distribución y perspectivas de crecimiento de la población en la CADR023. A través de la perspectiva demográfica se pueden construir y evaluar los escenarios actuales y futuros que derivan de alterar o mantener las tendencias actuales de los factores demográficos que inciden sobre el volumen de la población y proceder al análisis de los asentamientos humanos para estimar la demanda de una variedad cada vez mayor de bienes y servicios necesarios para la subsistencia de la población.

1.11.1. Población.

Actualmente la CADR está poblada por 258,158 habitantes, el 18 % de la población del Estado de Querétaro, que se distribuyen en 423 localidades, 171 en San Juan del Río, 80 en Pedro Escobedo, 62 en El Marqués, 45 en Amealco de Bonfil, 27 en Tequisquiapan, 25 en Colón, 7 en Huimilpan y 7 en Querétaro, que se encuentran en tránsito hacia un patrón urbano. En el periodo de 1970 a 2000, la población de la CADR023 creció en 125,769 habitantes. Se estima que en las tendencias de crecimiento actuales duplique su población en 27.5 años.

Tabla 14 Principales poblaciones de la CADR023

Nombre del Municipio o Localidad	Población Total	Municipio
San Juan del Río	99,483	San Juan del Río
Pedro Escobedo	7,986	Pedro Escobedo
Amealco	7,007	Amealco de Bonfil
El Sauz	5,881	Pedro Escobedo
La Llave	5,053	San Juan del Río
La Estancia	4,995	San Juan del Río
La Valla	4,845	San Juan del Río
La Lira	4,770	Pedro Escobedo
San Nicolás	4,147	Tequisquiapan
El Colorado	4,093	El Marqués
Paso de Mata	4,027	San Juan del Río
San Clemente	3,923	Pedro Escobedo
La Fuente	3,589	Tequisquiapan
La D	3,402	Pedro Escobedo
La Piedad	2,999	El Marqués

Su densidad es de 824 habitantes por km² y su dispersión es muy baja debido a que el patrón de concentración de localidades en el espacio territorial guarda menos de 5 kilómetros de radio con la mancha urbana de la localidad vecina.

1.11.2. Crecimiento Poblacional.

Actualmente se tiene un promedio de fecundidad por familia de 3.48 hijos, mayor que los 2.4 para todo el país, y la tasa de mortalidad se encuentra por debajo de la media estatal, con lo cual se espera que la población de la CADR023 se duplicará en un periodo de 27.5 años. La edad mediana de la población presentará un aumento de 10 años para el periodo, pasando de 24 a 34 años.

La pirámide poblacional muestra una composición del tipo “expansiva” que evidencia una gran población en edad temprana y un ensanchamiento en las edades productivas y reproductivas, debido a la incorporación de 18,000 inmigrantes en el periodo de 1995-2005 en edad productiva y en inicio a la expansión familiar.

De acuerdo con los resultados de la proyección realizada, la población del estado de la CADR023 pasará de 258,158 habitantes en 2005 a 506,234 habitantes en el 2030.

De los principales cambios que se observan en la estructura de la población destacan la disminución del peso relativo del grupo entre 5 a 14 años de -7.24 puntos porcentuales, pasando de 22.16% a 14.92% del 2005 al 2030; seguido de la disminución del peso relativo del grupo de 0 a 4 años de -3.42 puntos porcentuales pasando de 10.49% a 7.07% en el período de referencia; el grupo de 15-49 destaca por ser el grupo más importante por su peso relativo en el total de la población estatal con el 54.27% para el 2005, el cual aumenta durante 2005 al 2016 alcanzando un nivel de participación de hasta 56% durante 2010-2016, a partir de 2017 comienza a disminuir este peso relativo hasta llegar a un 51.92% en el 2030, o sea - 2.35 puntos porcentuales durante el periodo de referencia; finalmente el grupo mayor de 65 años es el único que aumenta su peso relativo en 5.02 puntos porcentuales, pasando de 4.63% a 9.65%, lo cual refleja el proceso de envejecimiento de la población (Figura 9).

Figura 9 Proyección y actualidad de la Pirámide Poblacional de la CADR023



Los cambios señalados muestran la conformación de un grupo importante de la población en edades laborales, el grupo de 15 a 49 que para el 2013 se estima representará el 56.4% del total de la población estatal, grupo que representa el llamado “bono demográfico” para ese estado.

Como resultado de los cambios anteriores se observa una disminución de la razón de dependencia, la cual pasa de 0.59 a 0.46 durante el periodo de referencia, presentando un nivel mínimo de 0.45 durante los años 2018 al 2023.

Esta concentración se debe a la infraestructura establecida en el corredor San Juan del Río Querétaro, dominado por la Carretera Federal 57 que conecta el centro y norte del país, y que ofrece opciones en los tres sectores de la economía, observándose una clara tendencia hacia el sector manufacturero. Por ello 98, 188 habitantes se encuentran ocupados en su mayoría en el sector secundario y terciario, percibiendo entre 1 y 5 salarios mínimos de remuneración.

Tabla 15 Proyección de estructura poblacional en la CADR023

CAMBIOS ESTRUCTURA PORCENTUAL POBLACIONAL			
2005-2030			
EDAD	2005 (%)	2030 (%)	Diferencia %
0 - 4	10.49	7.07	-3.42
5 - 14	22.16	14.92	-7.24
15 - 49	54.27	51.92	-2.35
15 - 64	62.71	68.37	5.66
65 +	4.63	9.65	5.02

La alta densidad de población, su índice de crecimiento, el tránsito hacia un patrón urbano y un modelo de desarrollo sustentado en la expansión del sector secundario están sometiendo a los recursos naturales, perturbados y en franco deterioro, a una grave presión que pondrá en riesgo la viabilidad del modelo de desarrollo actual y la prosperidad del Valle de San Juan del Río.

1.12. Dinámica de las actividades económicas en la CADR023

La información estadística y los estudios sobre organización para labores productivas de la CADR023 son parte indispensable para los planes de desarrollo económico y social, e insumo fundamental para la planeación ambiental. Esta información generada en los censos de población, permite analizar la evolución socioeconómica y conocer los factores que se asocian al volumen, composición y distribución de la fuerza de trabajo.

Este apartado analizará tres aspectos importantes de la composición económica de la CADR023, su composición laboral, su estructura económica sectorial y los sistemas de producción.

1.12.1 Estructura de Ingresos

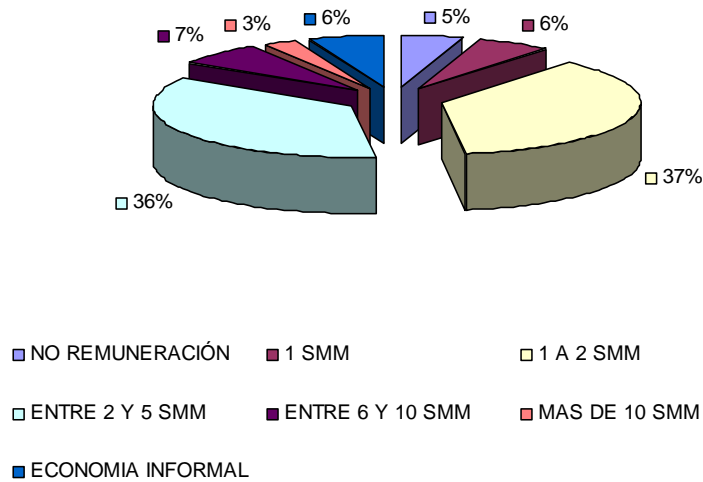
El ingreso se refiere a la percepción en dinero que la persona ocupada declara recibir por su trabajo. Se consideran los ingresos por concepto de sueldos, comisiones, propinas y cualquier percepción devengada por el desempeño de una actividad económica.

El nivel de ingreso de la CADR023 se redistribuyó, disminuyendo el porcentaje de población que en 1990 obtenía ingresos hasta por dos salarios mínimos de un 60.46 % a un 41.72 % en el año 2000. La diferencia de porcentajes se distribuyó en los otros grupos de ingresos, por lo que después de 10 años la población tenía un mejor nivel adquisitivo.

Los Municipios de Querétaro, San Juan del Río, Pedro Escobedo y El Marqués son los que tienen, en términos generales, los niveles de ingreso más altos de la CADR023. Si bien, el Municipio de Amealco de Bonfil elevó su nivel de ingreso en la pasada década, continúa siendo el municipio de más bajo ingreso en la CADR023.

La población total de la CADR023 es de 258,158 habitantes, de los cuales el 34.43 % se encuentra ocupada y representa a 98,188 personas, y cuya distribución de ingresos se da de la siguiente manera: 5 % no recibe remuneración, el 6 % recibe hasta un salario mínimo mensual (SMM), mientras que las personas que perciben de 1 hasta 2 SMM representan el 37 %; las que reciben de 2 hasta 5 SMM representan el 36 %; el segmento de población que recibe desde 5 hasta 10 SMM ocupa el 7 %. La población de ingreso medio, más de 10 SMM, representa el 3 %, mientras que un remanente de 6 % se dedica a la economía informal (Figura 10)

Figura 10 Porcentaje de Población por remuneración en la CADR023



Fuente: INEGI XII Censo General de Población y Vivienda

1.12.2. Estructura del Empleo

La participación de los habitantes de la CADR023 presenta diferencias en los distintos ámbitos de la estructura ocupacional: ramas de actividad y categorías ocupacionales. La población económicamente activa (PEA) se refiere a todas las personas de 12 años y más que realizaron alguna actividad económica al menos una hora a la semana a cambio de un salario. Incluye a las personas que tenían trabajo pero que no laboraron en la semana por alguna causa temporal sin perder vínculo con su trabajo.

La PEA de la CADR023 es de un total de 99, 228 habitantes que representa el 34.79 % de la población total, de la cual el 98.89 % se encuentra ocupada. En contraste la Población Económicamente Inactiva (PEI) que se refiere a las personas de 12 años y mas que no realizaron actividad económica, consta de 97,507 habitantes y representan el 34.19 % de la población total (Tabla 16).

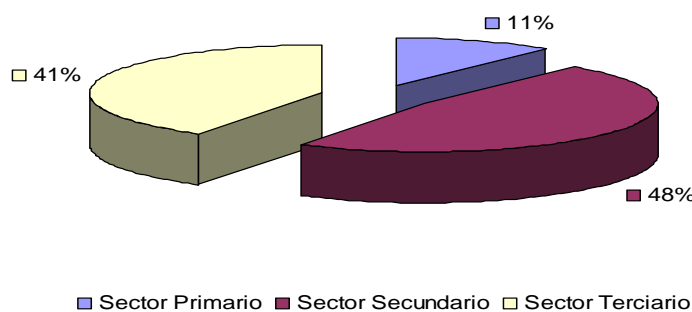
Tabla 16 PEA y Población Ocupada por Sector en la CADR023

Municipio	PEA	PEI	Población Ocupada	Sector Primario	Sector Secundario	Sector Terciario
Amealco de Bonfil	4937	6358	4886	1231	1427	2086
Colón	3810	5080	3756	1247	1266	1091
Huimilpan	969	1670	962	11	599	230
El Marqués	6562	6850	6480	1170	2945	2102
Pedro Escobedo	15484	17890	15298	2374	7864	4507
Querétaro	1211	1392	1200	94	549	523
San Juan del Río	61864	53333	61196	3267	28840	27593
Tequisquiapan	4461	4934	4410	791	2687	848
Total CADR023	99298	97507	98188	10285	46177	38980

Fuente: Censo General de Población y Vivienda 2000.

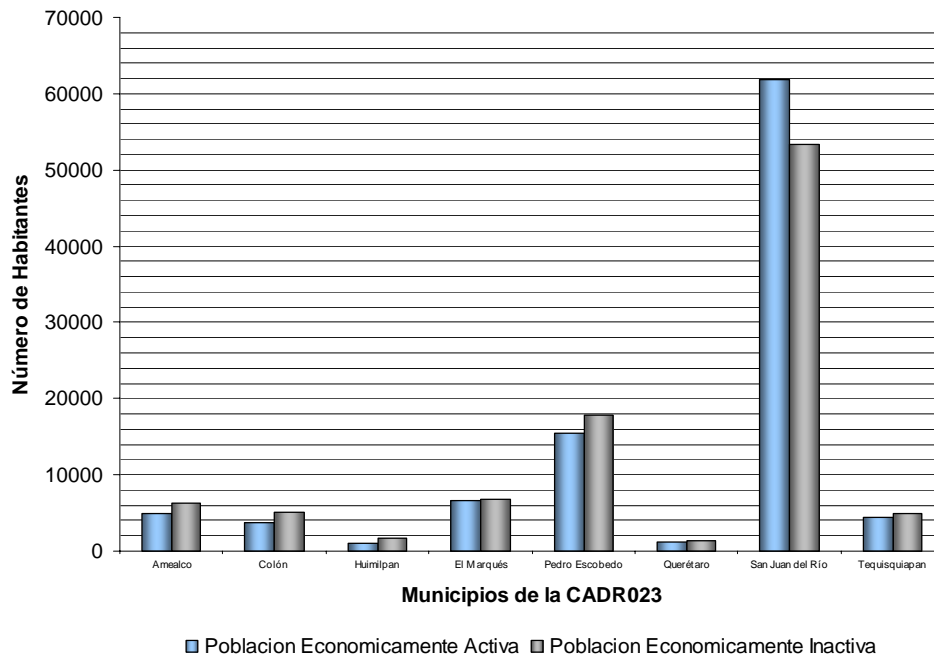
La distribución de los empleos está ordenada en función de sectores, es decir de acuerdo con su nivel de agrupación en las actividades económicas afines a su participación en el proceso de producción. En virtud de lo anterior, la población de la CADR023 se distribuye en los tres sectores económicos en la siguiente proporción: sector primario, 11% de la población; sector secundario, el 48 % de la población; mientras que el sector terciario ocupa el 41 % de la población (Figura 11).

Figura 11 Población económicamente Activa por sector económico en la CADR023



La Tasa de Desempleo Abierto se refiere a la proporción de la PEA de aquellas personas que no trabajaron ni una hora a pesar de realizar el intento de emplearse remuneradamente. En la CADR023 el porcentaje es de 1.88 % y corresponde a 1,866 personas.

Figura 12 Comparativo PEA contra PEI



Fuente: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda

La relación entre la PEA y la PEI en la CADR023 fluctúa de diferente manera de acuerdo al Municipio correspondiente. Existe un bloque que guarda una proporción semejante en los Municipios de Amealco, Colón, Pedro Escobedo, Huimilpan y Tequisquiapan, en donde la PEI guarda una dependencia de la PEA. En los Municipios del Marqués y Querétaro, se observa una relación de equilibrio proporcional. Mientras que en San Juan del Río, la PEA excede a la PEI en un 10 %.

La CADR023 tuvo un desarrollo de su estructura económica contrario a la dinámica nacional. Hace 37 años el país estaba en la cúspide de un desarrollo del sector manufacturero, mientras que en la CADR023 el sector primario observó un mayor protagonismo dentro de la estructura económica. Cuando el sector manufacturero instaló sus Parques Industriales en el corredor paralelo a la Carretera 57 detonó una serie de transformaciones económicas y sociales que impulsaron los procesos de urbanización, que ha permanecido modificando la estructura social y económica de la CADR023, reconfigurando el espectro de las actividades económicas.

1.12.3. Estructura del Sistema Agrícola

Querétaro es un estado con un potencial de producción del sector agrícola relativamente alto. Representa el 38.5 % de la superficie territorial, el 52 % tiene pasto natural de agostadero o enmontada y solo el 1.6 % se refiere a superficie sin vegetación. Es importante señalar que la buena capacidad de producción agrícola que posee esta tierra se ve limitada a un apequeña escala, ya que se trata de uno de los estados con menor territorio del país.

Los cultivos principales del estado son el maíz de grano, el sorgo, y la alfalfa, cuyas producciones se concentran precisamente en el Distrito de Riego 023, particularmente en los Municipios de El Marqués, Pedro Escobedo y San Juan del Río (Tabla 17).

Tabla 17 Superficie territorial destinada a siembra y principales cultivos

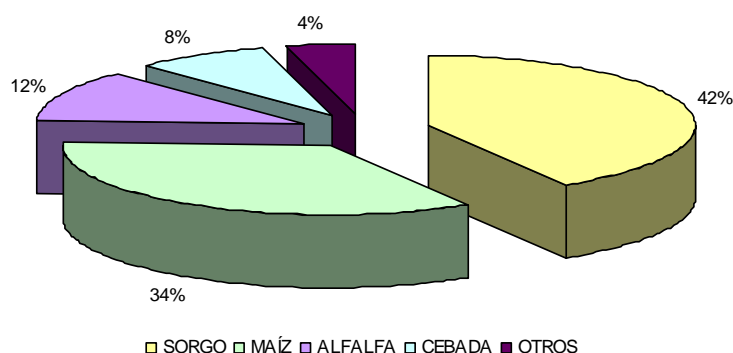
Municipio	Superficie Territorial Total (Miles de Hectáreas)	Superficie Total de Labor (Porcentaje)	Cultivo Principal
Amealco de Bonfil	38.03	58.2	Maíz de Grano
Colón	36.34	57.1	Alfalfa verde
El Marqués	48.94	70.0	Maíz de grano y sorgo
Querétaro	38.36	62.0	Maíz de grano y sorgo
San Juan del Río	41.97	72.0	Alfalfa verde
Tequisquiapan	41.97	38.5	Maíz de Grano, Sorgo, Alfalfa verde

1.12.4. Tipos de Agricultura

La mayor cantidad de siembra se efectúa para el ciclo primavera-verano y en menor medida se refiere a productos perennes. El análisis por Municipio muestra que las localidades con mayor extensión de tierra agrícola son aquellas que disponen de mayor extensión y destinan la mayor cantidad para esta actividad. Destacan El Marqués, San Juan del Río, Querétaro, Pedro Escobedo y Amealco, prácticamente corresponde a todo el Distrito de Riego. En el caso de otoño invierno, se concentra únicamente en Pedro Escobedo y San Juan del Río. La superficie para cultivos perennes se concentra en El Marqués y Colón.

Los cultivos más importantes son los granos (maíz y sorgo) del subciclo PV ocupando un promedio del 50 % de la superficie sembrada total, con un valor de la producción de alrededor de 47.16 millones de pesos (SEDESU, 2005).

Figura 13 Distribución de la superficie sembrada en 2005-2006



Fuente: Anuario Estadístico del Estado de Querétaro, SEDESU 2006.

El resto de los cultivos que se siembran se componen principalmente de forrajes: alfalfa y avena; hortalizas, tomate y chiles, y otros como la vid, rosales y frutales. En términos económicos el cultivo del rosal es el más productivo, pues las 72 has que se siembran generan un valor de 13.86 millones de pesos, el 13.5 % de la producción (Tabla 18).

La Alfalfa ha mostrado un desarrollo notorio en los últimos años relacionado con la ubicación de la CADR023 aledaña a una región productora de leche, ocupando actualmente el 11.7 % de la superficie (944 has). Otro cultivo que se ha incrementado es el sorgo que pasó de una superficie sembrada de 291 has en el ciclo 1995-1996 a 3,018 en el ciclo 2005-2006. El trigo en contraparte ha disminuido en los últimos años pasando de 1,596 has en el ciclo agrícola 1993-1994 a tan solo 162 has sembradas en el ciclo 2003-2004.

Tabla 18 Principales cultivos de la CADR023

Subciclo	Cultivo	Superficie en Hectáreas		Rendimiento (Ton/Ha)	Precio Medio Rural (\$)
		Sembrada	Cosechada		
Otoño-Invierno	Trigo	162	162	6.0	1,754
	Cebada	350	350	5.2	1,946
	Avena Forrajera	179	179	31.2	509
	Hortalizas	44	44	21.0	2,325
Primavera Verano	Maíz	2,461	2,461	9.2	1,581
	Sorgo	3,018	3,018	9.2	1,216
	Frijol	94	94	1.2	4,080
	Hortalizas	90	68	18.0	2,500
Perennes	Alfalfa	944	944	76.8	520
	Vid	79	79	11.0	2,575
	Frutales	16	16	0.9	6,000
	Rosal	98	98	15.2	17,890

1.12.5. Organización y estructura agraria

La extensión territorial se clasifica de acuerdo a su régimen de tenencia en ejidal, comunal, privada, colonia y Pública. En el caso de Querétaro, el 73.29 % de la superficie es privada. Sin embargo la variabilidad en los municipios es grande: el 72.45 % del territorio de Huimilpan es de propiedad privada, mientras que esta disminuye para Pedro Escobedo y San Juan del Río hasta un 30 %.

En el padrón de usuarios del DR023 se encuentran registrados 2,612 usuarios distribuidos de la siguiente manera: 93.41 % son ejidatarios y 6.59 % a pequeños propietarios. En contraste, la superficie de dicha unidad que pertenece al régimen ejidal alcanza un 72.28 %, mientras que el 22.72 % es de pequeña propiedad.

El DR023 se divide en tres módulos y se distribuye en usuarios de la siguiente manera: 1531 en el Módulo 2, 972 en el módulo 1 y 109 en el módulo 3. En el Módulo 1 la superficie promedio de riego por ejidatario es de 3.63 ha en tanto que entre los pequeños propietarios es de 11.86 ha. En el Módulo 2 la superficie promedio de riego por ejidatario es de 3.63 en tanto que entre los pequeños propietarios es de 22,1 ha. En el módulo 3 la superficie promedio de riego por ejidatario es de 5.24 has.

Por el tamaño de propiedad, la variabilidad entre Municipios es grande. Amealco destaca por el esquema de minifundio. Pedro Escobedo por la pequeña propiedad. Huimilpan por la mediana propiedad y Colón por la gran propiedad.

1.12.6 Sistema de Producción Pecuaria

Las especies predominantes según el valor de su producción son el ganado ovino, bovino, caprino, equino, porcino, aves de corral y abejas. Cada una de estas especies es importante pues contribuyen al desarrollo económico ya sea como alimento, materia prima para distintos productos o bien fuerza de trabajo.

La producción animal más representativa para la CADR023 son las aves de corral, seguidas del ganado bovino y porcino. Los municipios que tienen mayor número de existencias o cabezas de ganado porcino son El Marqués y San Juan del Río. Es de destacar que en el Municipio de San Juan del Río se registra el mayor número de animales para ser destinados como sementales, vientres de cría, así como especies en engorda y desarrollo. En cuanto al ganado bovino, destaca San Juan del Río, seguido del El Marqués como los Municipios con mayor número de existencias de ganado destinadas a ser sementales, a producción de leche y carne (Tabla 19).

Tabla 19 Producción Pecuaria predominante en la CADR023

Producto	Porcentaje	Municipios predominantes
Carne de Canal Bovino	9.69	Querétaro, San Juan del Río
Carne de Canal Porcino	5.59	Querétaro
Carne de Canal Ovino	0.34	Amealco, Querétaro, San Juan del Río
Carne de Canal Caprino	0.14	Querétaro, San Juan del Río
Carne de Canal de Aves	65.83	Colón, El Marqués, Tequisquiapan
Leche Bovinos	14.86	Corregidora, El Marqués, Pedro Escobedo, San Juan del Río
Leche Caprinos	0.08	Huimilpan, El Marqués
Lana	0.01	Colón, Huimilpan
Huevo	3.38	Querétaro, San Juan del Río
Miel	0.09	Querétaro, San Juan del Río

Fuente: SEDESU con base en datos del Anuario Estadístico 2002, INEGI

El ganado caprino está destinado principalmente a la producción de carne y leche. Colón es el Municipio que posee mayor número de cabezas, sin embargo Huimilpan dedica mayor número de cabezas para la producción de leche.

El ganado ovino es utilizado para producir lana y carne, y dominan por su mayor posesión de número de cabezas Amealco, Huimilpan y San Juan del Río.

El ganado equino (caballos, asnos y mulas), se destinó como medio de transporte en las comunidades marginadas. Amealco, Colón, Huimilpan, El Marqués, Querétaro y San Juan del Río, están por arriba del promedio de posesión de caballos en el Estado.

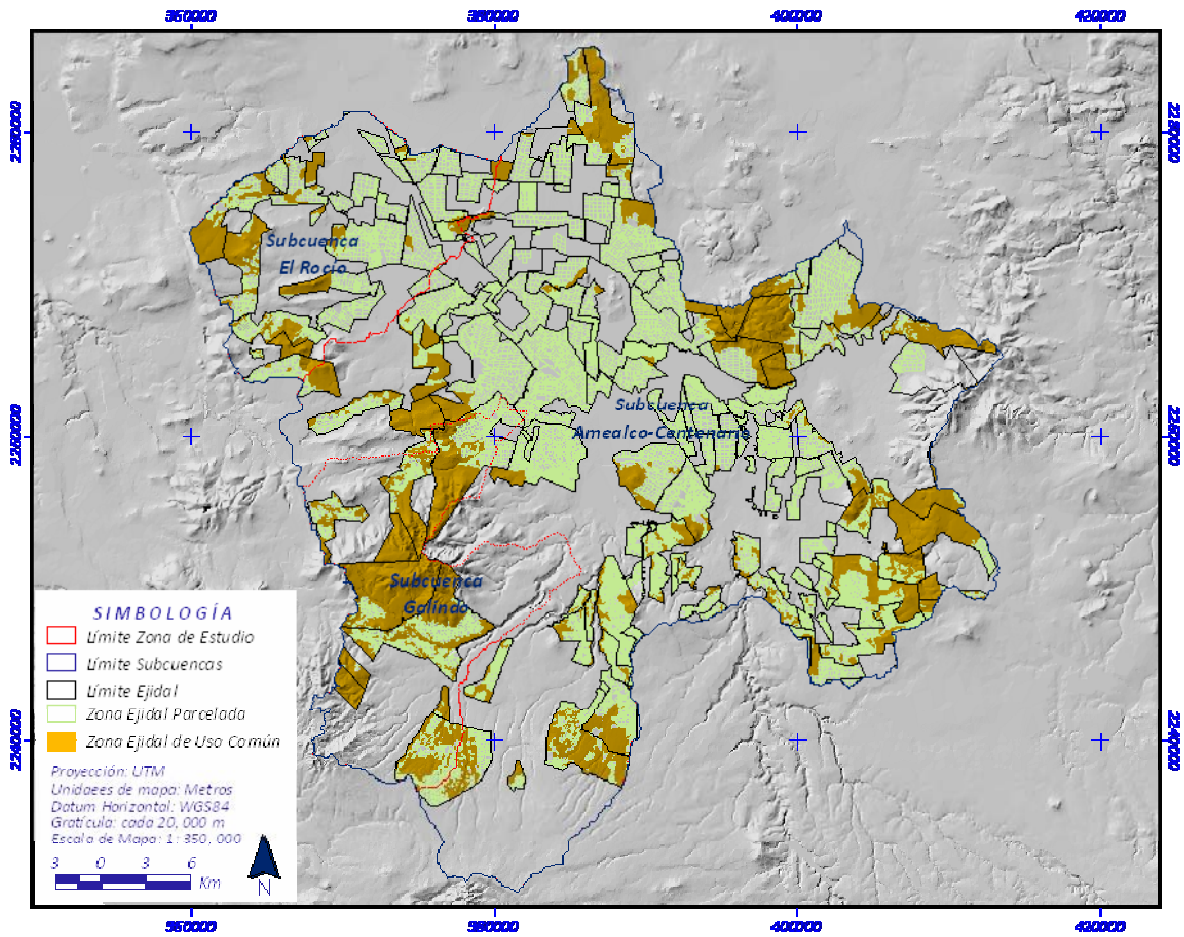
Las aves de corral, formadas por gallinas, guajolotes, gansos, patos y codornices son utilizadas para producir huevo y carne básicamente. La CADR023 destaca por su producción avícola, comparado con el número de especies de otros ganados, contando con casi 1,060,000 aves de corral. Colón y El Marqués representan el mayor número total de especies. Por otro lado, casi el 35 % de la población de guajolotes se localiza en Amealco de Bonfil.

1.12.7. Tenencia de la tierra

El uso del suelo en polígonos favorece la gestión de la propuesta de la CADR023, de las 18,328 hectáreas que suman los polígonos propuestos, el 75 % de la superficie es de zonas parceladas de uso comunal (Ver Anexo 2).

El resto de la superficie es de propiedad privada en un 17 %, particularmente en el polígono 6, el más cercano a la zona urbana de Querétaro, el que presumiblemente tenderá a la urbanización. El restante 8 % son terrenos ejidales (Figura 14).

Figura 14 Zonas parceladas de uso comunal



CAPITULO 2 RESULTADOS

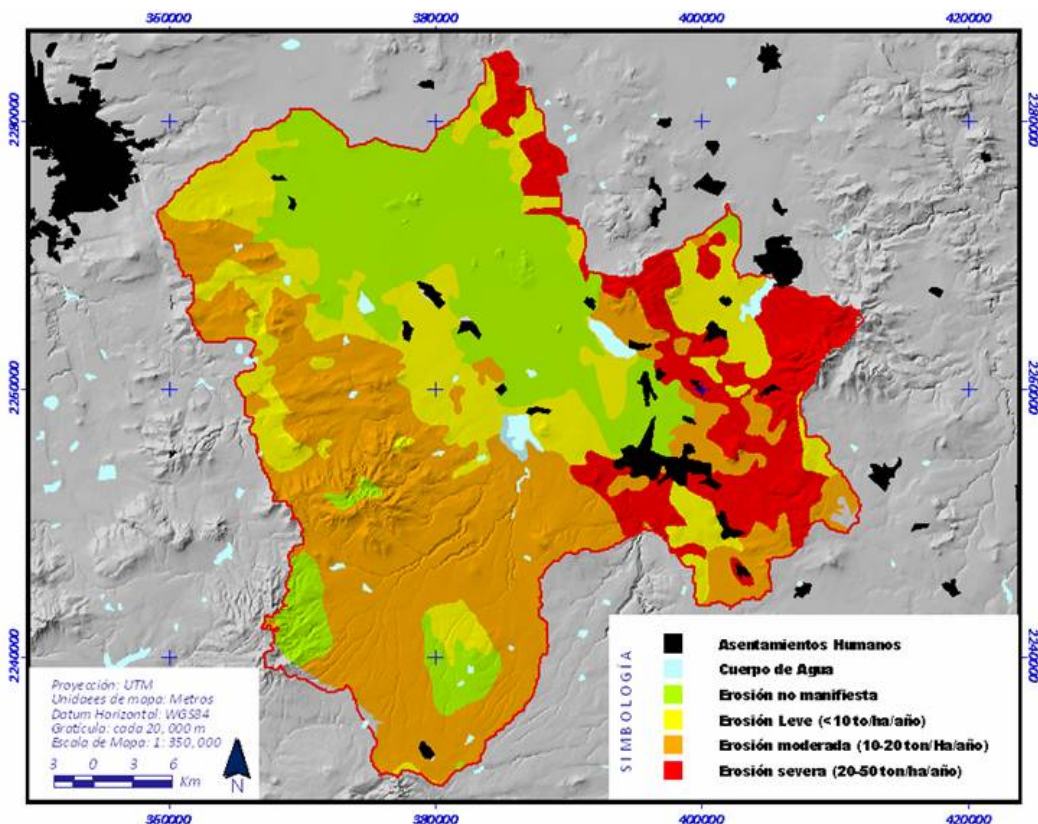
CAPITULO 2 RESULTADOS

La descripción de la CADR023 evidencia una unidad de planeación ambiental que experimenta una expansión acelerada en su dinámica poblacional y que requerirá tomar previsiones respecto a la disponibilidad de los recursos naturales necesarios para sostener un modelo de desarrollo.

Particularmente crítica es la disponibilidad de recursos hídricos en una zona donde confluyen actividades agrícolas, industriales, turísticas, mineras y asentamientos humanos. La problemática ambiental asociada a esta Unidad se resume en los siguientes aspectos:

- Degradación de los suelos en la cuenca alta derivado de malas prácticas agrícolas y por el sobre pastoreo. El desmonte y pastoreo de las laderas de las regiones altas de la CADR023, están generando la ausencia de tierra nueva susceptible de ser abierta a la agricultura y a la pérdida de fertilidad por la sobre explotación en las áreas agrícolas idóneas y su reducción como consecuencia de los procesos erosivos (Figura 15).

Figura 15 Mapa de Erosión en la CADR023



- Un alto porcentaje de la CADR023 presenta algún grado de erosión, el 18 % sufre grados avanzados y difíciles de revertir, donde los suelos han desaparecido y exponen la roca madre. El evidente desequilibrio ecológico ha sido causado por malas prácticas agrícolas.
- La pérdida de la diversidad biológica es notoria en zonas de incidencia de actividades antropogénicas. Si bien, los estudios consultados sobre biodiversidad no consideran específicamente a la CADR023, la zona sur del estado que le contiene se considera afectada por un profundo deterioro que ha impactado a las comunidades animales y vegetales.
- El desarrollo económico de la CADR 023 se sustenta en un modelo hidrológico basado en la importación y transferencia de caudales, así como en la explotación de los disminuidos acuíferos subterráneos, cuya viabilidad es insostenible. En este periodo no hay alternativas para mejorar la disponibilidad de recursos hídricos.
- Las tendencias poblacionales indican el crecimiento constante de la población con perspectivas de duplicar su número en un periodo de 27.5 años. Las expectativas de vida se han incrementado en tiempo y la pirámide poblacional ha cambiado su estructura ensanchando su base en franjas poblacionales en edad productiva que demandan mayores insumos económicos y sociales.
- Los proyectos de desarrollo planean incrementar la infraestructura industrial y exploran nuevas actividades a instalarse en la zona. La economía, que solía sustentarse en actividades del sector primario, se ha diversificado de manera tal que ha generado un cambio en los patrones de consumo y ha detonado una explosión de núcleos urbanos.

- La CADR023 está en un claro proceso de transición de lo rural a lo urbano, con el rompimiento del tejido social debido a la falta de oportunidades de empleo bien remuneradas, ausencia de organización para las actividades productivas y abandono del sector primario, particularmente del campo. Las comunidades están abandonando sus parcelas para dedicarse a otras actividades productivas, por lo que se puede observar una tendencia a la migración hacia zonas urbanas, otras entidades y a los Estados Unidos.

Tabla 20 Problemática- soluciones en el manejo de los recursos naturales en la CADR023

PROBLEMÁTICA DE LA CADR023: DETERIORO DE LOS ECOSISTEMAS Y PERDIDA DE BIODIVERSIDAD				
CAUSAS	HISTORICO MANEJO INADECUADO DE LOS RECURSOS NATURALES	CAMBIO DE USO DE SUELO DEBIDO AL CRECIMIENTO DE LOS NUCLEOS HUMANOS	TRANSITO DE LO RURAL A LO URBANO	CARENCIA DE UN ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL
EFFECTOS	REDUCCIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES HASTA UN 10 % Y DECREMENTO DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES QUE PROCURAN A LA CADR023			
SOLUCIONES	ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO	DESIGNAR AREAS CON VOCACION PARA LA CONSERVACION Y LA PROTECCION DE LOS RECURSOS NATURALES	DECRETAR ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	ESTABLECER PROGRAMAS DE MANEJO
BENEFICIOS	ESTIMULAR LA DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA, ÉNFASIS EN LA CONSERVACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA CUENCA.	MANEJO DE LOS RECURSOS POR APTITUD, RECUPERACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA CUENCA.	ESTIMULAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA ZONA, CON EL MENOR IMPACTO EN EL ENTORNO BIOFÍSICO.	GENERAR UNA CULTURA PARA LA CONSERVACION .
ACCIONES	OPERACIÓN DE ACCIONES DE CONSERVACION DIRECTA PARA EL MANEJO, RESTAURACION Y PROTECCION DE LOS ECOSISTEMAS	ESTABLECER POLITICAS DE ADMINISTRACION Y MANEJO.	PROMOVER LA PARTICIPACION COMUNITARIA E INCORPORAR A LA TOMA DE DECISIONES	APLICAR ESTRATEGIAS ESPECIFICAS DERIVADAS DE UN DIAGNOSTICO PARTICIPATIVO.

En consecuencia, bajo el mismo modelo de desarrollo, las mismas pautas de máxima rentabilidad a corto plazo y la sobreexplotación de los recursos naturales, la Unidad de Planeación Ambiental CADR023 es incapaz de sostener el crecimiento poblacional y económico que se le ha asignado desde las políticas públicas en los tres niveles de gobierno.

Debido a lo anterior, y asociado a metas cuantificables y de carácter integrador, esta investigación propone la creación de Áreas Naturales Protegidas en la Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego 023, identificando las áreas que permanecen en un buen estado de conservación para dotarlas de la certidumbre jurídica que permita dotarlas de herramientas para su conservación y así detener el deterioro y comenzar a revertir sus consecuencias.

Lo anterior, desde una perspectiva del manejo integrado de cuencas, implica establecer los polígonos de conservación en los montes, o coberturas forestales, que se consideran necesarios para el estado óptimo de la cuenca, previendo las posibles amenazas de pérdida de suelos por erosión, mantenimiento de los escurrimientos, regulación del caudal y la calidad del agua.

2.1. Decreto de 1949 y Factibilidad de su operación

No obstante que en México se han realizado esfuerzos de Gobierno y Sociedad Civil para revertir las tendencias del deterioro natural desde hace mucho tiempo, la cuestión ambiental y la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad permanecen relegadas a una baja prioridad en las políticas de desarrollo nacionales. Dentro de este conjunto de esfuerzos, son las Áreas Naturales Protegidas, las que constituyen la estrategia de política ambiental más consolidada en México para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ambientales (CONABIO, 2006).

Actualmente existen 160 ANP federales que constituyen la estrategia que abarca mayor cobertura (22,324,326 ha) seguidas de las estatales (3,227,998 ha). Las ANP privadas ocupan cuando menos 286,940 ha, seguidas de las ANP municipales (95,896 ha).

En conjunto, actualmente las ANP de México (federales, estatales y municipales) abarcan 11.36 % del territorio terrestre nacional, 20.85 % del mar territorial, 11.04 % de la plataforma continental y 1.38 % de la zona económica exclusiva (CONANP, 2005).

Aunque la historia oficial de las áreas naturales protegidas de México inicia el 1° de abril de 1899 cuando se decretó el Bosque Nacional del Mineral del Chico en el Estado de Hidalgo, fue desde 1876 bajo la Presidencia de Lerdo de Tejada, que se decretó la expropiación del Desierto de los Leones, cuyo propósito original era asegurar la conservación de 14 manantiales que abastecían de agua a la Ciudad de México, y que fue decretado como Parque Nacional en 1917. A partir de entonces se emitieron 218 decretos, acuerdos presidenciales, secretariales y departamentales, de unidades industriales de explotación forestal, todos ellos de carácter federal, que alcanzaron hasta 300 áreas naturales protegidas en diversas modalidades (INE, 2000).

El 3 de Agosto de 1949 el Ejecutivo Federal publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto que declara Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego, y establece una veda total e indefinida en los montes ubicados dentro de dichas cuencas (Anexo 1).

Este instrumento fue elaborado por las entonces Secretaría de Agricultura y Ganadería y la Secretaría de Recursos Hidráulicos, y constituye un documento invaluable, de innovadoras concepciones y cuyo principal objetivo fue proteger los servicios ambientales estratégicos que proveen las cuencas alimentadoras de los distritos de riego, asegurando la integridad de la propia infraestructura de irrigación, así como sus obras conexas establecidas desde las décadas finales del siglo XIX, y a lo largo del XX. El rescate del Decreto de 1949 no responde al procedimiento para el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas que está normado por las regulaciones contenidas en el Título Cuarto del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico (*LGEEPA*) en materia de Áreas Naturales Protegidas, ya que éste, se sustenta en una declaratoria expedida por el Ejecutivo Federal sin estudio justificativo previo, sin delimitar a que superficies del territorio nacional se alude, ni determinar cuales son los Distritos de Riego vigentes al momento del Decreto.

Ante dicha indefinición, correspondió a la Comisión Nacional del Agua, la facultad para emitir con precisión los Distritos de Riego que se señalan en el Decreto, y en su caso determinar los polígonos que pudieran quedar sujetos a un régimen de conservación. En respuesta la CNA remitió un listado de los 26 distritos de riego existentes hasta el 3 de agosto de 1949, así como su ubicación y la delimitación de polígonos, que fueron elaborados en la cartografía del INEGI.

Muchas de estas cuencas alimentadoras de los distritos de riego han sido objeto de prácticas inadecuadas de uso del suelo, desmonte y destrucción de la cubierta vegetal original, así como de contaminación de los afluentes, desde que el Decreto fuera publicado en 1949.

Si se considera además el aumento geométrico de la demanda de agua, potable y agrícola, constituye una causa de interés público regular las actividades humanas y revertir el deterioro de los ecosistemas, cuyos procesos de degradación podrían conducirnos hasta una emergencia de carácter nacional.

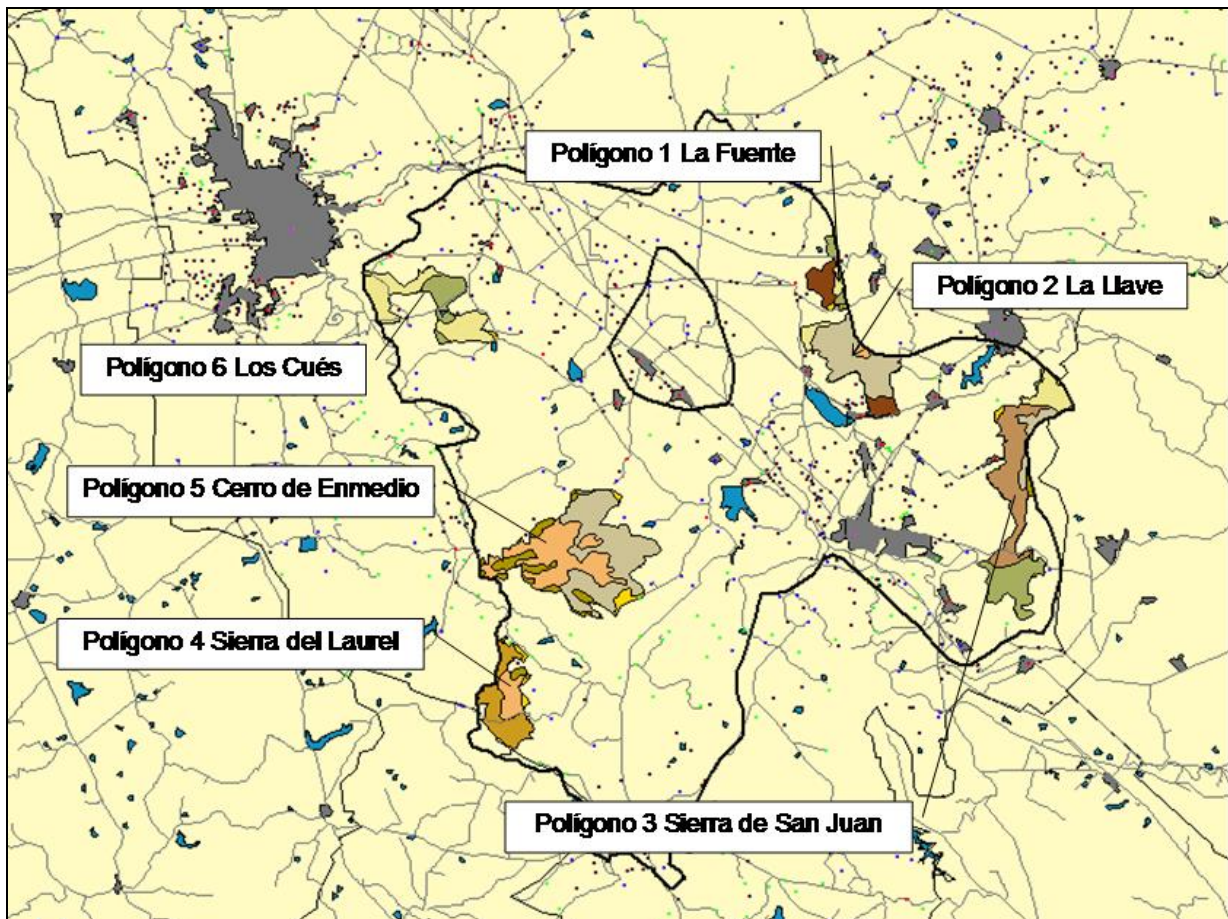
Toda vez que el Decreto de 1949 alude a *Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación*, que el Acuerdo del 7 de noviembre de 2002 ordena su recategorización hacia categorías vigentes, y que la categoría Área de Protección de Recursos Naturales es compatible con los propósitos que dieron origen al Decreto de 1949, se concluye que existen las condiciones e instrumentos jurídicos para que las Cuencas Alimentadoras de los Distritos de Riego contenidos en el Decreto de 1949 puedan ser operadas actualmente dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de carácter federal.

Dado que los propósitos ambientales que sustentan al Decreto de 1949 son compatibles con aquellos que actualmente establece puntualmente la Ley, y que sus características coinciden cabalmente con una de las categorías previstas para las diferentes modalidades de las Áreas Naturales Protegidas, se considera como factible el rescate de la declaratoria expedida por el Ejecutivo Federal en 1949 ya que se trata de un Decreto ordenado por el ejecutivo, que demuestra que sus propósitos originales permanecen compatibles con el interés que la Nación expresa en su cuerpo normativo vigente en la materia.

2.2. Propuesta de Áreas de Conservación en la CADR023

Toda vez que el Decreto de 1949 es viable para decretar áreas naturales protegidas en las cuencas alimentadoras de los distritos de riego a los que alude, y considerando criterios de valor biológico, como relevancia y representatividad ecosistémica, conectividad biológica, continuidad ubicación, ecodiversidad y biodiversidad, presencia de endemismos, relictualidad y sobre todo aquellos servicios ambientales que se brindan a las comunidades y a las obras hidráulicas asociadas, esta investigación ubicó seis polígonos dentro de la cuenca alta de la CADR023, que son viables para ser decretados como áreas de protección de recursos naturales. Dichos polígonos corresponden al 18 % de la superficie de la CADR023 y se describen a continuación.

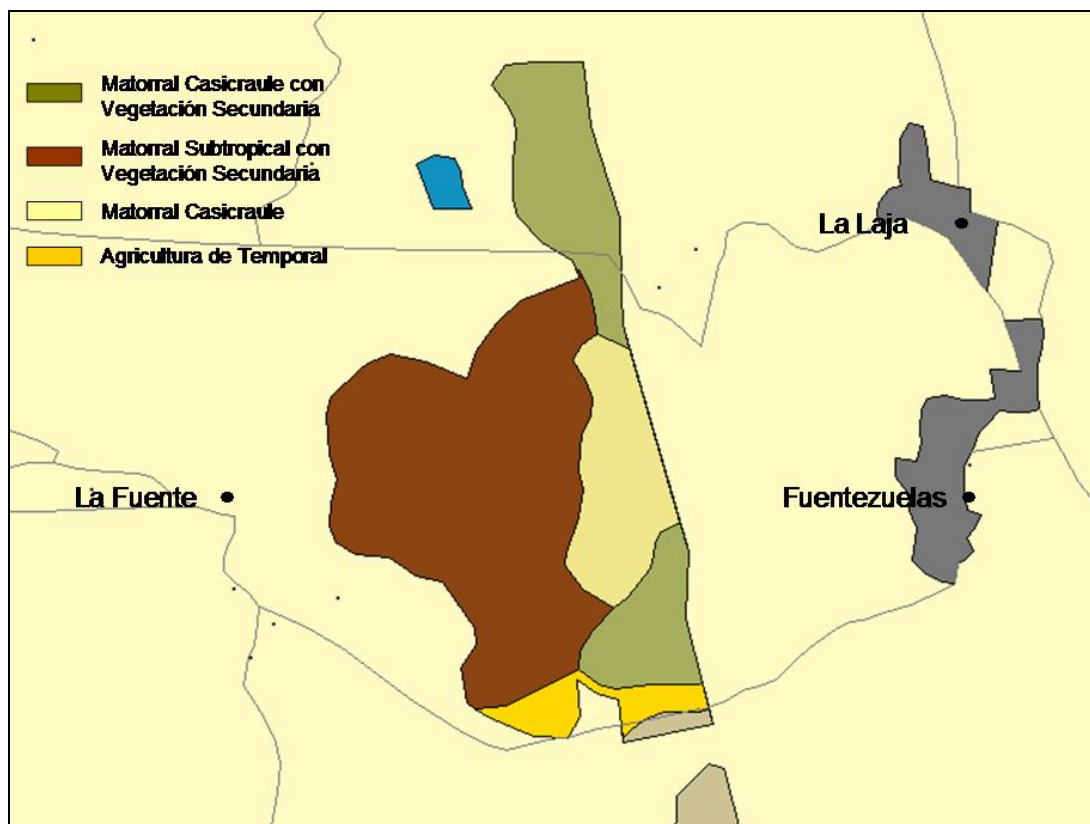
Figura 16 Mapa de Polígonos propuestos



2.2.1. Polígono 1 La Fuente.

El Polígono 1 contiene 868.22 has y tiene presencia de cuatro comunidades vegetales, de las cuales el 70 % es matorral subtropical con vegetación secundaria arbustiva y herbácea, 20 % es matorral casicraule con vegetación secundaria y 10 % de matorral casicraule. La zona de influencia urbana es la localidad de La Fuente, aunque del lado opuesto del parteaguas se encuentran las localidades de Fuentezuelas y La Laja. Su estado de conservación se debe a lo abrupto de su pendiente y a la altura, que complican las actividades productivas.

Tabla 21 Mapa del Polígono 1 La Fuente



El Polígono 1 La Fuente está compuesto por tres comunidades en las que habitan 3,968 habitantes, divididos en 1,927 hombres y 2,041 mujeres. Las comunidades realizan labores de agricultura y pastoreo de autoconsumo y se emplean en el sector secundario (Tabla 22).

Tabla 22 Comunidades asentadas en el Polígono 1 La Fuente

Comunidad	Población Total	Municipio
La Fuente	3884	Tequisquiapan
La Fuente Oriente	62	Tequisquiapan
Ejido El Carmen	22	San Juan del Río
Total		3,968

Se observa una pérdida de suelos por sobrepastoreo, particularmente de cabras, y una compactación por malas prácticas agrícolas. Hay una fuerte pérdida de cobertura vegetal y como consecuencia natural hay evidencias de erosión en las pendientes. Las comunidades tienen problemas de disponibilidad de agua en temporada de estiaje y carecen de un buen sistema de disposición de residuos sólidos.

Tabla 23 Diagnostico Ambiental Polígono 1

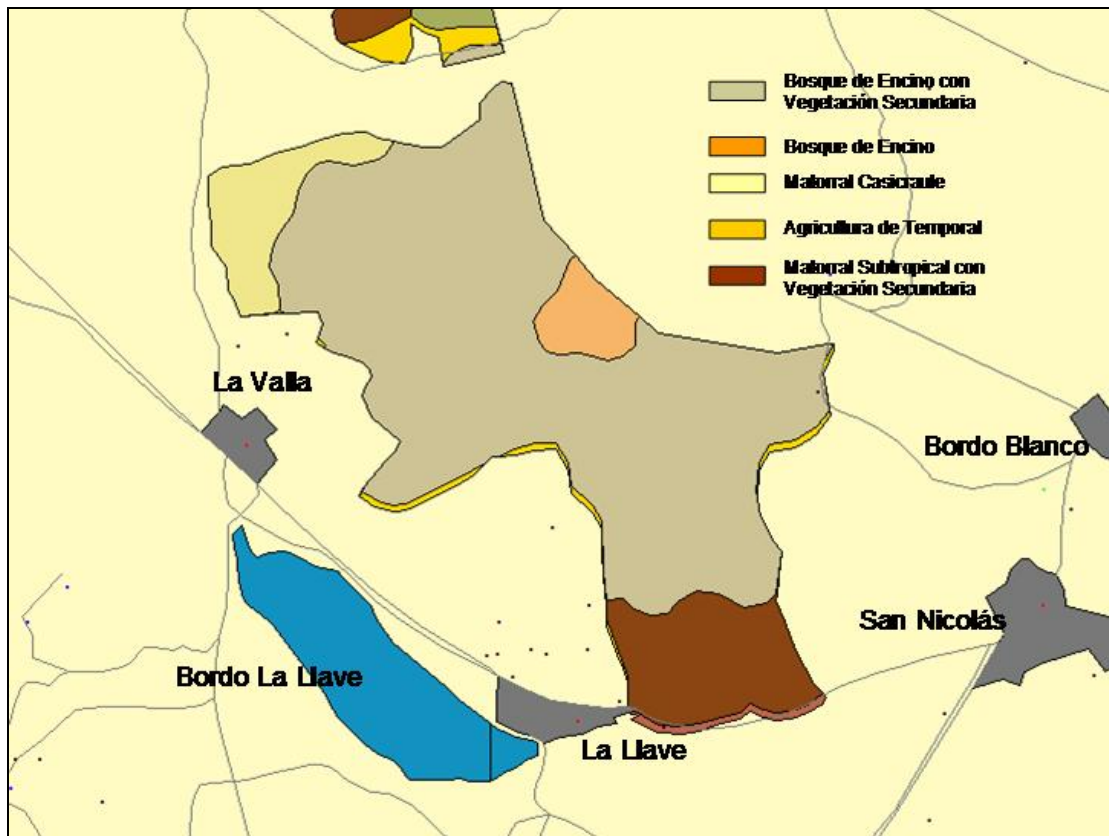
PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL POLIGONO 1 LA FUENTE				
CAUSAS	DESMONTE	PASTOREO	MALAS PRÁCTICAS AGRICOLAS	ESCASEZ DE AGUA
EFFECTOS	PERDIDA DE SUELOS Y EROSION			
SOLUCIONES	RESTAURACION DE SUELOS	DESCOMPACTACION Y SUBSOLEO	REFORESTACIÓN	SUSTITUCION DE CULTIVOS POR PRACTICAS COMPATIBLES CON SUELO
BENEFICIOS	RECUPERACION DE LA CAPACIDAD DE LOS SUELOS RETENCION DEL REMANENTE	MEJORAMIENTO DE LA INFILTRACIÓN, DETENCION DE ARRIBO DE SEDIMENTOS	MEJORA INMEDIATA DE LA COBERTURA VEGETAL.	DISPONIBILIDAD DE FORRAJE Y MEJORAMIENTO DE LA INFILTRACION..
ACCIONES	ADJUDICAR FONDOS PARA ACCIONES DE CONSERVACIÓN DIRECTA	ATRAER NUEVAS TECNOLOGÍAS Y GESTIONAR FONDOS PARA ACCIONES DE MEJORAMIENTO.	ATRAER PROGRAMA PROARBOL E INCENTIVAR LAS PRACTICAS DE REFORESTA.	CULTIVO DE PASTOS Y FORRAJES EN LUGAR DE MILPAS ABANDONADAS.

En esta zona existe un acercamiento entre las comunidades y la UAQ para realizar un Plan Rector de la Microcuenca La Fuente. Aunque existe voluntad para su realización, el tejido social de estas comunidades está fracturado por la migración, ya que la PEA se desplaza a los núcleos urbanos a laborar. Fuera de las organizaciones de ejidatarios, las comunidades no disponen de algún tipo de organización comunitaria que les agrupe para realizar gestiones.

2.2.2. Polígono 2 La Llave.

El Polígono 2 presenta 2,437 hectáreas donde se encuentran cuatro comunidades de las que el 60 % es bosque de encino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea, 15 % es matorral subtropical con vegetación arbustiva y herbácea, 15 % es matorral casicraule y el 10 % es un relicto de bosque de encino en excelente estado.

Figura 17 Mapa del Polígono 2 La Llave



La influencia urbana de este polígono es la localidad de la Llave, situada en terrenos de una Hacienda Agrícola del Siglo XVII. También se encuentra una instalación del Ejército Mexicano en la localidad de La Valla y el Bordo de La Llave. La presencia militar en la zona ha resguardado una amplia superficie, ya que la instalación ahí asentada se encuentra perimetrada e impide el acceso por la sección de frente al cuerpo de agua del bordo de la llave. El acceso por la parte norte y el este se encuentran limitados por pendientes escarpadas que impiden las actividades productivas.

Tabla 24 Comunidades asentadas en el Polígono 2 La Llave

Comunidad	Población Total	Municipio
Ampliación La Loma	25	San Juan del Río
Familia Reséndiz Zárraga	23	San Juan del Río
Familia Monroy	45	San Juan del Río
Col. El Paraíso	57	San Juan del Río
La Presita	28	San Juan del Río
Ejido San Isidro	54	San Juan del Río
José Lizarde	69	San Juan del Río
Colonia Santa Elena	82	San Juan del Río
La Llave	5163	San Juan del Río
Total	5,546	

El Polígono 2 La Llave se compone de 8 comunidades y 5, 546 habitantes, divididos en 2,517 hombres y 2,839 mujeres. Se trata de una comunidad establecida alrededor de la Hacienda de La Llave y al margen de la Presa de La Llave o “El Divino Redentor”. En esta zona se encuentra establecida una unidad del Ejército.

Tabla 25 Diagnostico Ambiental Polígono 2

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL POLIGONO 1 LA FUENTE				
CAUSAS	DESMONTE	PASTOREO	MALAS PRÁCTICAS AGRICOLAS	ESCASEZ DE AGUA
EFFECTOS	PERDIDA DE SUELOS Y EROSION			
SOLUCIONES	RESTAURACION DE SUELOS	RESTAURACION DE CAUSES	REFORESTACIÓN	CAPTACION DE AGUA
BENEFICIOS	RECUPERACION DE LA CAPACIDAD DE LOS SUELOS Y RETENCION DEL REMANENTE	MEJORAMIENTO DE LAS REDES DERIVADORAS Y RETENCION DE SEDIMENTOS	MEJORA INMEDIATA DE LA COBERTURA VEGETAL.	INCREMENTAR LA DISPONIBILIDAD EN TIEMPOS DE ESTIAJE
ACCIONES	ADJUDICAR FONDOS PARA ACCIONES DE CONSERVACIÓN DIRECTA EN RESTAURACION DE SUELOS	ATRAER NUEVAS TECNOLOGÍAS Y GESTIONAR FONDOS PARA ACCIONES DE MEJORAMIENTO.	INSTALACION DE VIVERO DE CONAFOR, REFORESTACION PERMANENTE EN ASOCIACION CON ZONA MILITAR.	FONDOS PARA ACCIONES DE CONSERVACION DIRECTA EN OBRAS DE CAPTACION

El componente de relictualidad justifica su conservación al constituirse no solo en una zona proveedora de excelentes servicios ambientales como la captura de carbono, la retención de suelos o la provisión de recursos hídricos, sino es un banco natural de germoplasma para las especies de encino de la zona.

Por ello, CONAFOR pretende establecer un vivero de producción de plántulas que bien podrían beneficiar a esta zona en primera instancia y generar fuentes de empleo. La protección que garantiza la instalación militar, lo escarpado de su geografía y que la zona mejor conservada es de propiedad comunal favorecen una estrategia de conservación a largo plazo.

2.2.3. Polígono 3 Sierra de San Juan.

Contiene 4,184 hectáreas de las cuales 50 % es de matorral subtropical, 35 % es matorral casicraule con vegetación secundaria arbustiva y herbácea y 15 % es Bosque de Encino con vegetación secundaria.

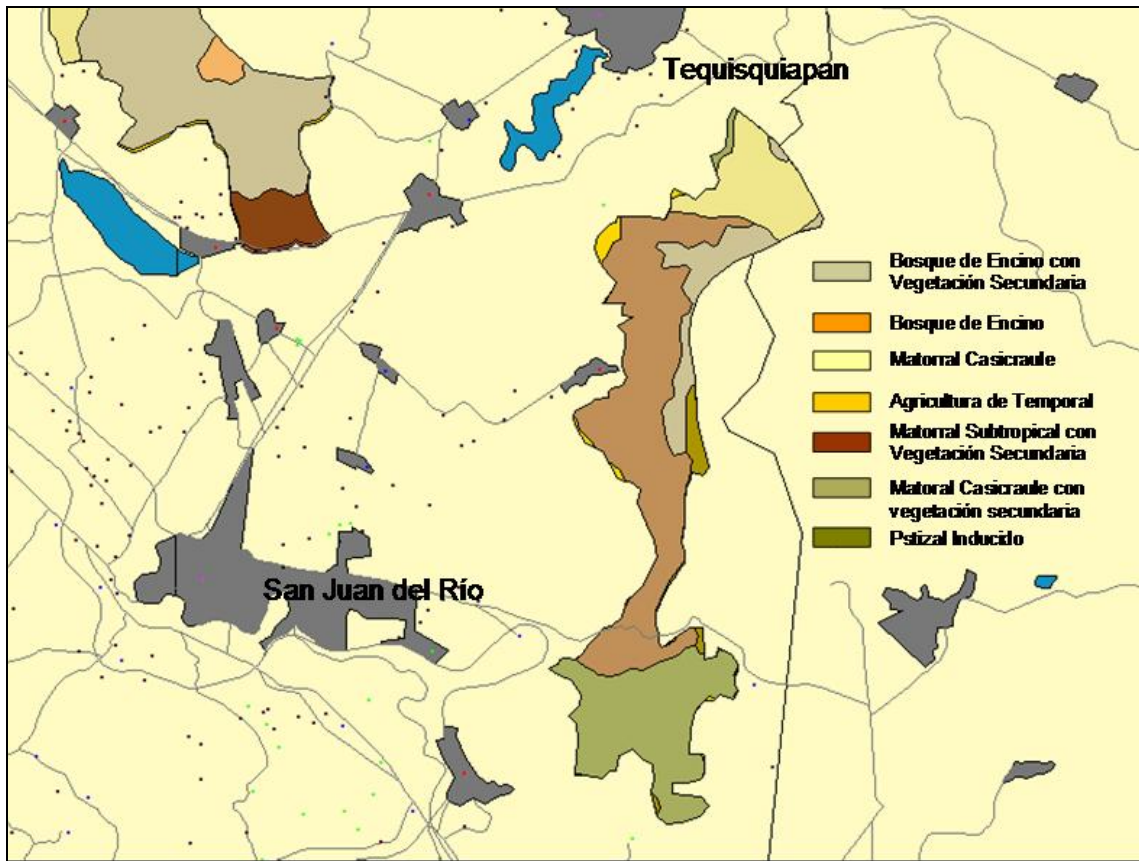
Esta zona capta importantes recursos hídricos y es de vital importancia para la Cuenca del Río San Juan. En su zona de influencia se encuentran las zonas metropolitanas de San Juan del Río y Tequisquiapan. Su estado de conservación se debe por una parte a la escasez de agua que promueva actividades productivas y por otra, a una escarpada pendiente que ha sufrido desmontes, incendios y sobrepastoreo. Sin embargo se observa cuenca abajo, que las aguas que se vierten en el Río San Juan y en la Presa Constitución están contaminadas.

Está compuesto por 5 comunidades y 4,548 habitantes divididos en 2,473 hombres y 2,353 mujeres.

Tabla 26 Comunidades asentadas en el Polígono 3 Sierra de San Juan

Comunidad	Población Total	Municipio
Estación Bernal	32	San Juan del Río
El Cerrito	484	San Juan del Río
Santa Rosa Xajay	3188	San Juan del Río
El Sitio	619	San Juan del Río
San Miguel Arcángel	225	San Juan del Río
Total		4,548

Figura 18 Mapa del Polígono 3 Sierra de San Juan



La galería natural de la Sierra de San Juan constituye un área de oportunidad derivada de su escenario paisajístico. Considerando que se encuentra situada en el corredor turístico Tequisquiapan-San Juan, y que los servicios ambientales que provee impactan directamente a las actividades económicas, existe una amplia posibilidad de allegar recursos por los sectores prestadores de servicios.

El Polígono 3 debe ser considerado como un bastión estratégico para la recuperación de la cuenca del Río San Juan, esfuerzo que involucra a varios municipios, al Gobierno de Estado y a diversos sectores productivos. No existen problemas agrarios en la zona, las escarpadas cumbres son de propiedad colectiva y de uso comunal.

Tabla 27 Diagnostico Ambiental Polígono 3

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL POLIGONO 3 SIERRA DE SAN JUAN			
CAUSAS	DESMONTE	PASTOREO	CONTAMINACION
EFFECTOS	PERDIDA DE SUELOS, EROSION Y CONTAMINACION DE AGUAS		
SOLUCIONES	RESTAURACION DE SUELOS	REFORESTACIÓN	PLANTAS TRATADORAS DE AGUA
BENEFICIOS	RECUPERACION DE LA CAPACIDAD DE LOS SUELOS Y RETENCION DEL REMANENTE	MEJORA INMEDIATA DE LA COBERTURA VEGETAL.	MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA
ACCIONES	ADJUDICAR FONDOS PARA ACCIONES DE CONSERVACIÓN DIRECTA	REFORESTACION PERMANENTE COM PROGRAMAS DE EMPLEO TEMPORAL.	INSTALACION DE PLANTAS TRATADORAS EN SAN JUAN DEL RIO

2.2.4. Polígono 4 Sierra del Laurel.

Contiene 2,242 has de bosque, el mejor conservado de la CADR023. De esta superficie el 60 % es de bosque de pino encino, 30 % de bosque de encino, 10 % de pastizal inducido y 5 % de agricultura de temporal.

Este polígono se encuentra en un excelente estado de conservación debido principalmente a su efecto de aislamiento, generado por su altitud, la falta de vías de comunicación y la ausencia de asentamientos en la zona. Lo escarpado de su pendiente acentúa el efecto de aislamiento. Sin embargo, la capacidad de movilización y el grado de participación comunitaria hace de este polígono una zona poco poblada pero de intensa actividad política.

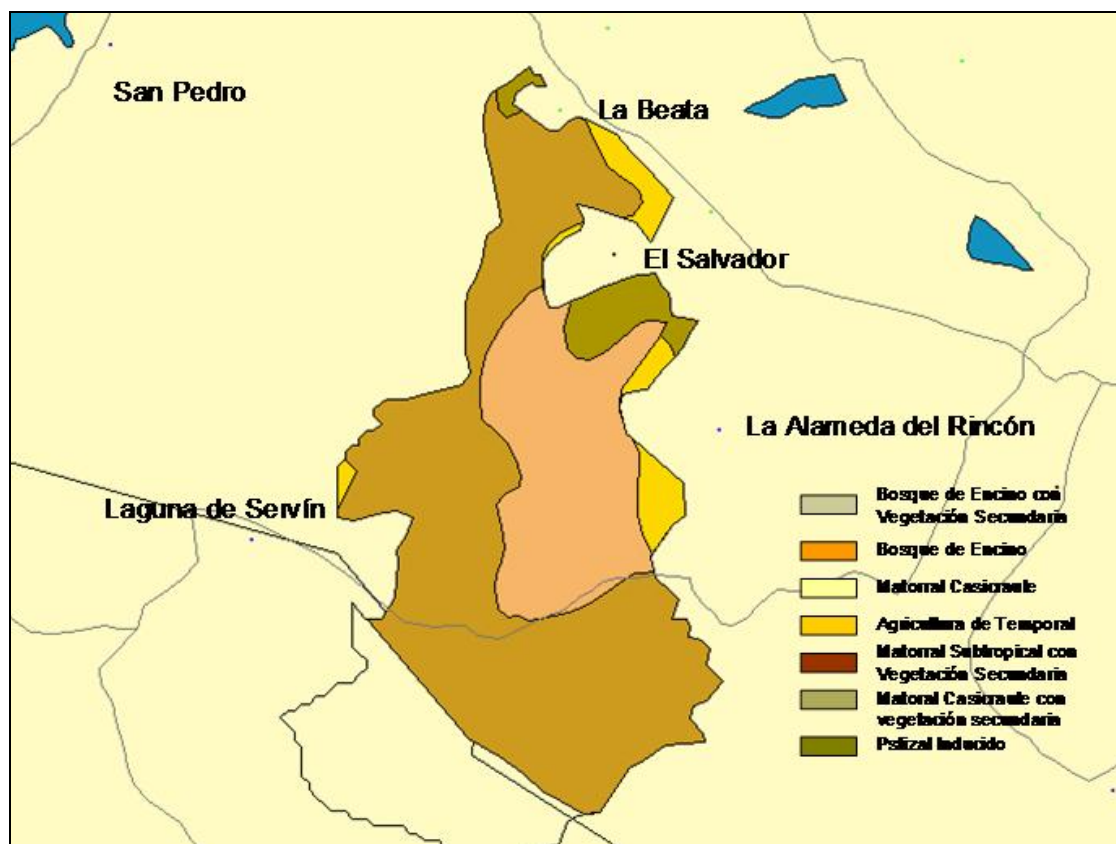
Está compuesto por 5 comunidades y 2,069 habitantes divididos en 974 hombres y 1095 mujeres. A pesar de tratarse de poca población, estas comunidades están bien organizadas y ejercen un activismo político que se ha asociado a organizaciones de cobertura nacional, e incluso han participado en foros relacionados con el uso comunitario del Agua.

Tabla 28 Comunidades asentadas en el Polígono 4 Sierra del Laurel

Comunidad	Población Total	Municipio
La Beata	284	Amealco de Bonfil
El Aserrín	484	Amealco de Bonfil
El Salvador	33	Amealco de Bonfil
La Alameda del Rincón	695	Amealco de Bonfil
Laguna de Servín	813	Amealco de Bonfil
Total		2,069

La posición de las comunidades rurales es detener la explotación de los acuíferos y restituir los bosques de la zona. En 2006, el Presidente Municipal de Amealco, Luis Francisco Mejía y el Comisariado Ejidal, Francisco Loa Carvajal, firmaron un documento de aprovechamiento de aguas con destino a las industrias del valle de San Juan. 63 comunidades de la zona se inconformaron y detuvieron el proyecto.

Figura 19 Mapa del Polígono 4 Sierra del Laurel



La cohesión social en esta región es una ventaja para la gestión. Las banderas de sus líderes sociales son compatibles con los propósitos de conservación de la CADR023: no exportar el agua de sus acuíferos y sí reforestar sus bosques.

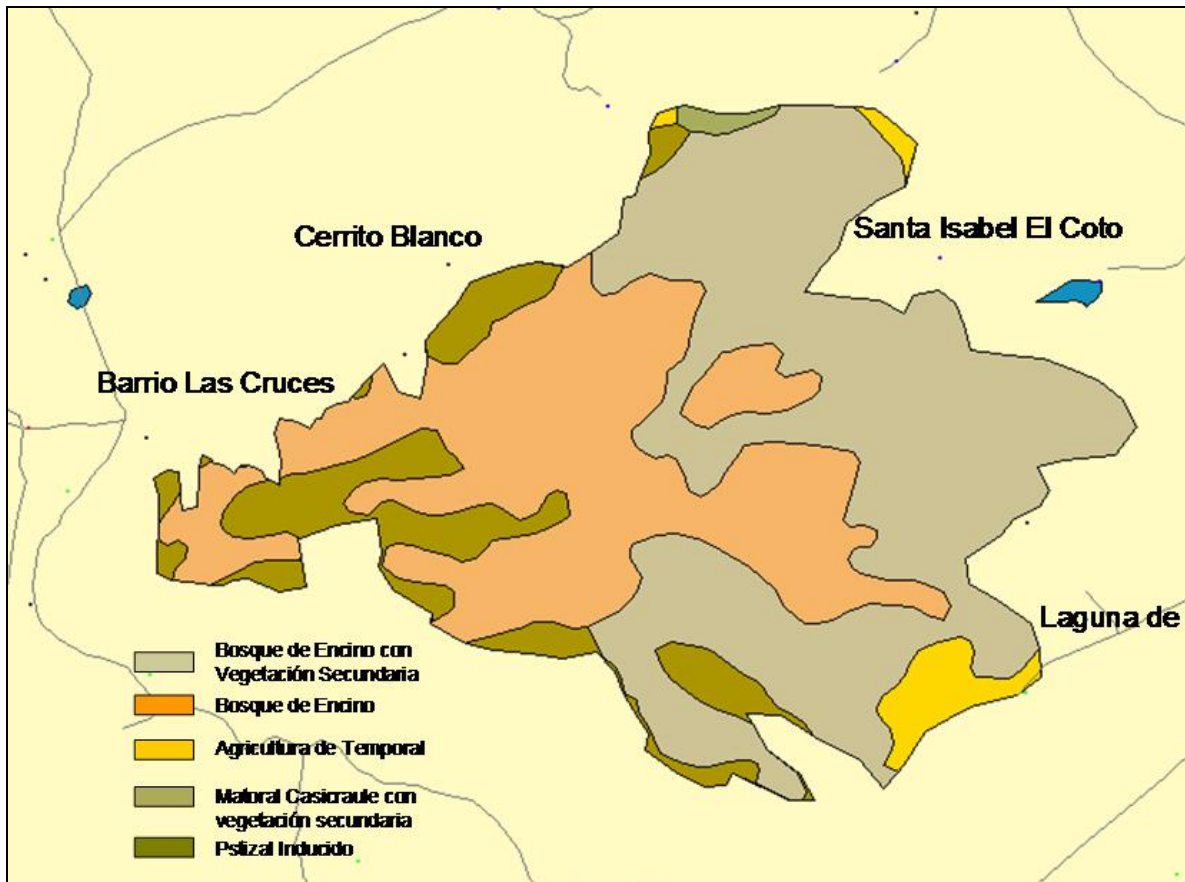
PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL POLIGONO 4 SIERRA DEL LAUREL			
CAUSAS	DESMONTE	PASTOREO	CERTIDUMBRE JURIDICA
EFFECTOS	PERDIDA DE COBERTURA VEGETAL		
SOLUCIONES	RESTAURACION DE SUELOS	REFORESTACIÓN	ASESORIA JURIDICA
BENEFICIOS	RECUPERACION DE LA CAPACIDAD DE LOS SUELOS Y RETENCION DEL REMANENTE	MEJORA DE LA COBERTURA VEGETAL.	SUSTENTAR LA ORGANIZACIÓN COMUNITARIA
ACCIONES	ADJUDICAR FONDOS PARA ACCIONES DE CONSERVACIÓN DIRECTA	REFORESTACION PERMANENTE CON PROGRAMAS DE EMPLEO TEMPORAL.	CAPACITACION Y PROPUESTA DE LA CADR023

2.2.5. Polígono 5 Cerro de Enmedio.

Es el de mayor extensión de la CADR023 y contiene 6,308 hectáreas de las cuales el 50 % es bosque de encino, 30 % es bosque de encino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea, 15 % de pastizal inducido y 7 % de agricultura de temporal. Es un reducto de bosque de encino cuya cobertura vegetal retiene el suelo y permite que las precipitaciones pluviales en esta zona recarguen el acuífero de San Juan y que sus escurrimientos viertan suficiente agua a la Presa Constitución.

Se trata de una importante zona de recarga del acuífero del Valle de San Juan y cuenca alimentadora de la Presa Constitución de 1917, la más grande del estado e importante suministro para el Distrito de Riego y la zona Industrial de la CADR023. Los servicios ambientales que esta zona provee al Distrito de Riego son incalculables y deberían ser suficiente argumento para generar recursos para su mantenimiento y conservación.

Figura 20 Mapa del Polígono 5 Cerro de Enmedio



El Polígono contiene cinco tipos de vegetación bien conservados, ubicados en un gradiente altitudinal con una diferencia de 500 m. El 40% del área se dedica a la agricultura, entre las comunidades vegetales predominan bosques de pino encino y encino - pino en las laderas abruptas, pastizales naturales (*Bucloe sp.*, *Mullenbergia sp.* y *Aristida sp.*) e inducidos (*Mullenbergia sp.*, *Stipa sp.* y *Erioneuron sp.*), en la parte sur; y, en algunas laderas abruptas, matorral crasicaule de nopal (*Opuntia spp.*), huizache (*Acacia spp.*) y mezquite (*Prosopis spp.*).

Asociado a este polígono se encuentra la Barranca de Zúñiga y Laguna de Vaquerías, dos cañadas que contienen una exuberante vegetación de selva baja y que constituyen los principales drenes del sistema de montañas hacia la Presa Constitución de 1917.

Está compuesto por 12 comunidades y 6,017 habitantes divididos en 2,924 hombres y 3,095 mujeres. A pesar de ser el polígono de mayor superficie, no es el más poblado de los seis, su accidentada geografía ha generado un aislamiento relativo que favorece la conservación de los espacios remanentes y un bajo activismo en las localidades.

Tabla 29 Comunidades asentadas en el Polígono 5 Cerro de Enmedio

Comunidad	Población Total	Municipio
Palos Altos	274	Amealco de Bonfil
San Francisco Nevería	394	San Juan del Río
El Rincón	243	Amealco de Bonfil
Salto de Vaquerías	253	San Juan del Río
Laguna de Vaquerías	1104	San Juan del Río
Vaquerías	738	San Juan del Río
Ojo de Agua de Vaquerías	57	San Juan del Río
El Coto	1091	San Juan del Río
La Joyita	62	San Juan del Río
Santa Isabel El Coto	585	San Juan del Río
San Antonio La D	573	San Juan del Río
San Cirilo	6359	San Juan del Río
Total		6,017

Los procesos de erosión y degradación en la zona muestran un manejo inadecuado de las zonas con mayor pendiente, y se evidencia un alto impacto derivado del sobrepastoreo de chivos, vacas, caballos, borregos y burros.

Tabla 30 Diagnostico Ambiental Polígono 5

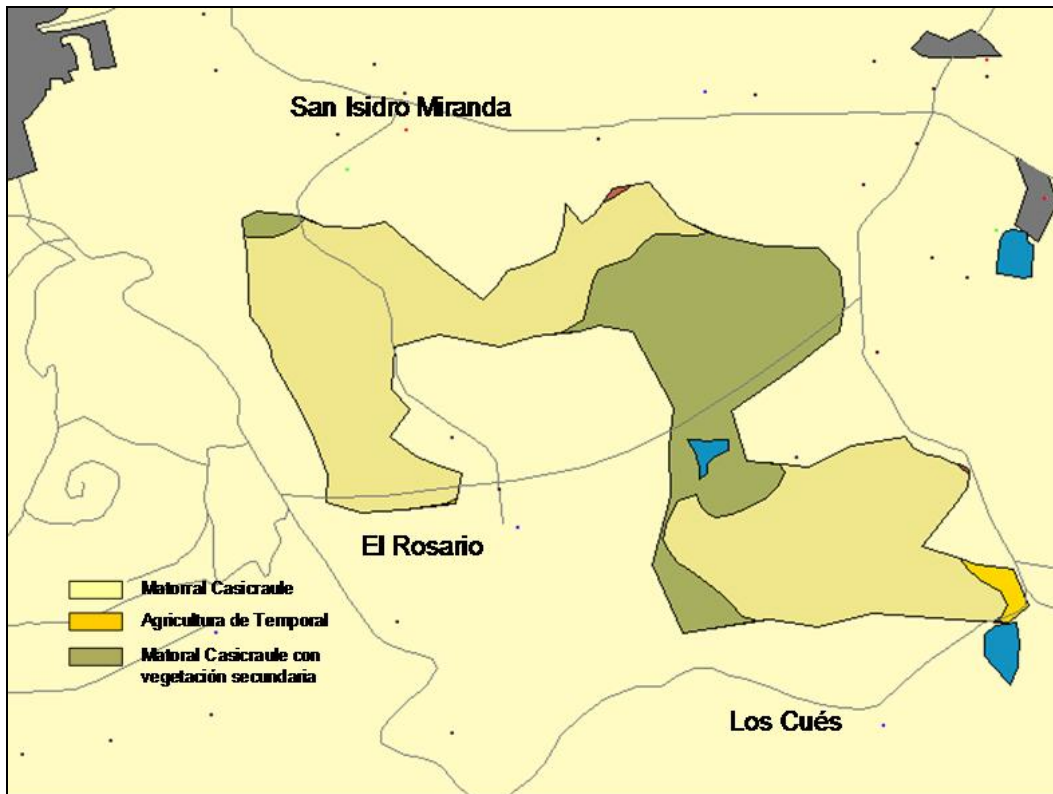
PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL POLIGONO 5 CERRO DE ENMEDIO				
CAUSAS	DESMONTE	PASTOREO	MALAS PRÁCTICAS AGRICOLAS	ESCASEZ DE AGUA
EFFECTOS	PERDIDA DE COBERTURA VEGETAL, SUELOS Y EROSION, ARRIBO DE SEDIMENTOS.			
SOLUCIONES	RESTAURACION DE SUELOS	RESTAURACION DE CAUSES	REFORESTACIÓN	CAPTACION DE AGUA
BENEFICIOS	RECUPERACION DE LA CAPACIDAD DE LOS SUELOS Y RETENCION DEL REMANENTE	MEJORAMIENTO DE REDES DERIVADORAS Y RETENCION DE SEDIMENTOS	MEJORA INMEDIATA DE LA COBERTURA VEGETAL.	INCREMENTAR LA DISPONIBILIDAD EN TIEMPOS DE ESTIAJE
ACCIONES	ADJUDICAR FONDOS PARA ACCIONES DE CONSERVACIÓN EN RESTAURACION DE SUELOS	ATRAER NUEVAS TECNOLOGÍAS Y GESTIONAR FONDOS PARA ACCIONES DE MEJORAMIENTO.	REFORESTACION PERMANENTE.	FONDOS PARA ACCIONES DE CONSERVACION DIRECTA EN OBRAS DE CAPTACION

2.2.6. El Polígono 6 Los Cués.

Contiene 2,289 has de una zona de matorral casicraule en excelente Estado de Conservación que está situada contigua al Parque Nacional El Cimatario y del ANP Estatal El Tángano. Su cercanía con el área urbana de Querétaro le ha sometido a una presión sobre sus recursos naturales que ha reducido a este último reducto lo que fue un corredor de matorral casicraule hasta las elevaciones del Cerro de Enmedio. La comunidad que tiene dominancia urbana es Los Cués y Lázaro Cárdenas.

Los matorrales que no fueron alterados se encuentran en este polígono. Muy probablemente su permanencia se debe a la escasez hídrica, que limita el desarrollo de actividades económicas, principalmente primarias. A pesar de ello existen actividades que deterioran la vegetación, como el pastoreo extensivo principalmente con ganado caprino; sin embargo, sus efectos no son detectados debido a la escala empleada en los mapas de vegetación y uso del suelo.

Figura 21 Mapa del Polígono 6 Los Cués.



Está compuesto por 8 comunidades, su superficie de 2,289 hectáreas se encuentra poblada por 10,623 habitantes en su zona de influencia inmediata, debido a la cercanía con la zona urbana de Querétaro. La escasez de agua ha frenado la instalación de actividades productivas en la zona, lo cual permite la Conservación del matorral en muy buen estado. Sin embargo es muy probable que la expansión de la mancha urbana amenace esta porción del territorio en un futuro próximo.

Tabla 31 Comunidades asentadas en el Polígono 6 Los Cués.

Comunidad	Población Total	Municipio
Santa Teresa	745	Huimilpan
Guadalupe Primero	671	Huimilpan
Los Cués	1348	Huimilpan
El Bimbolete	534	Pedro Escobedo
Ajuchitlancito	2804	Pedro Escobedo
Dolores de ajuchitlancito	1554	Pedro Escobedo
Escolásticas	2328	Pedro Escobedo
San Cirilo	639	Pedro Escobedo
Total		10,623

Tabla 32 Diagnostico Ambiental Polígono 6

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL POLIGONO 6 LOS CUES			
CAUSAS	EXPANSION DE LA ZONA URBANA	DESMONTES	CERTIDUMBRE JURIDICA
EFFECTOS	PERDIDA DE COBERTURA VEGETAL		
SOLUCIONES	DECRETAR COMO AREA PROTEGIDA	REFORESTACIÓN	ASESORAR A PROPIETARIOS
BENEFICIOS	ASEGURAR SU PERMANENCIA Y SU ÓPTIMO ESTADO	MEJORA DE LA COBERTURA VEGETAL.	SUSTENTAR LA ORGANIZACIÓN COMUNITARIA
ACCIONES	PROPONER SU DECRETO Y REALIZAR GESTIONES INSTITUCIONALES	REFORESTACION PERMANENTE CON PROGRAMAS DE EMPLEO TEMPORAL.	CAPACITACION Y PROPUESTA DE LA CADR023

2.3. Conservación desde la Gestión Integrada de Cuencas para la CADR023

La Gestión Integrada de Cuencas (GIC) se define como el proceso por el cual se coordinan actividades de conservación, manejo y uso del agua, suelos y recursos naturales relacionados, entre diferentes sectores de una cuenca hidrográfica, con objeto de maximizar los beneficios sociales y económicos derivados de los recursos hídricos de una forma equitativa (CBD 2006).

Toda vez que la GIC se sustenta en el principio de que los ecosistemas de una cuenca que funcionan de manera natural, incluyendo los humedales circundantes y los sistemas de aguas subterráneas, y que al ser la fuente principal del recurso hídrico, se busca mantener el funcionamiento de los ecosistemas como meta suprema, la propuesta para la Conservación de la CADR023 se deberá sustentar en los siguientes elementos:

1. Una visión de largo plazo para la CADR023, sustentada por un Decreto de carácter Federal bajo la figura de Área de Protección de Recursos Naturales que asegure la dotación de infraestructura material, presupuesto financiero y un proceso de participación comunitaria mediante el cual se logró consenso entre todos los actores involucrados, particularmente y de manera prioritaria por las comunidades que habitan en los polígonos propuestos, para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.
2. Integración de políticas, decisiones y costos para los intereses de los sectores productivos que se benefician del uso y aprovechamiento de los recursos, garantizado por su participación en un Consejo Asesor de carácter ciudadano y plural que sostenga la toma de decisiones en la CADR023.
3. Atomizar la toma de decisiones estratégicas en las microcuencas, que guíen acciones de conservación directa mediante la operación de los 11 PRPC existentes y la promoción de su realización por aquellas microcuencas que aún no cuentan con él, asegurando la calidad técnica de su diagnóstico ambiental.

4. Garantizar la participación activa de todos los actores relevantes en el proceso de planificación y toma de decisiones bien informadas y transparentes, mediante el Consejo Asesor.

5. Procurar una inversión adecuada por parte de los gobiernos, el sector privado y organizaciones de la sociedad civil, a través de una planeación estratégica de las diferentes bolsas destinadas a la conservación de ecosistemas y su biodiversidad que ofertan las instituciones de las tres instancias de gobierno.

6. Generar una base sólida de conocimiento de la cuenca hídrica y de las fuerzas socio-económicas que ahí convergen para fortalecer la toma de decisiones y sustentarlas en la mejor evidencia científica que se pueda disponer.

2.4. Microcuencas prioritarias para la Conservación de la CADR023

Halfpter, 2005, menciona tres estrategias diferentes para la conservación de la biodiversidad: impulsar la conservación con medidas económicas a través del uso racional de los recursos, establecimiento de áreas naturales protegidas, y determinar el uso de suelo en grandes áreas de terreno en las cuencas.

Sin embargo, para que las estrategias de conservación en los ecosistemas funcionen, no deben enfocarse solamente al embalse, sino abarcar la parte alta de las cuencas que influyen sobre el mismo. Es imprescindible recuperar las funciones de las cuencas hidrológicas a través de su restauración para que mediante los instrumentos económicos disponibles como políticas públicas, se incentive a los propietarios para que conserven sus ecosistemas y su biodiversidad, se realice el tránsito hacia actividades productivas con mayor compatibilidad con la capacidad de carga de su entorno, y se sigan brindando aquellos servicios ambientales como la carga y recarga de acuíferos, captura y almacenamiento de carbono, retención de suelos y estabilización de la temperatura.

Para ello, la cuenca se ha posicionado como una alternativa viable de ordenamiento y planeación ambiental. Desde la estructura natural de la cuenca hidrológica se pueden priorizar las políticas públicas ambientales de manera integral y en dirección a la conservación y aumento de la capacidad de escurrimiento y retención de agua.

Para el caso particular de la CADR023, al sobreponer el mapa de delimitación de microcuencas sobre los polígonos de áreas de conservación propuestos y la cobertura de vegetación, se encuentra que confluyen elementos muy importantes: las zonas altas, las zonas de captación, las áreas mejor conservadas y los polígonos propuestos.

Figura 22 Mapa de Microcuencas y Vegetación

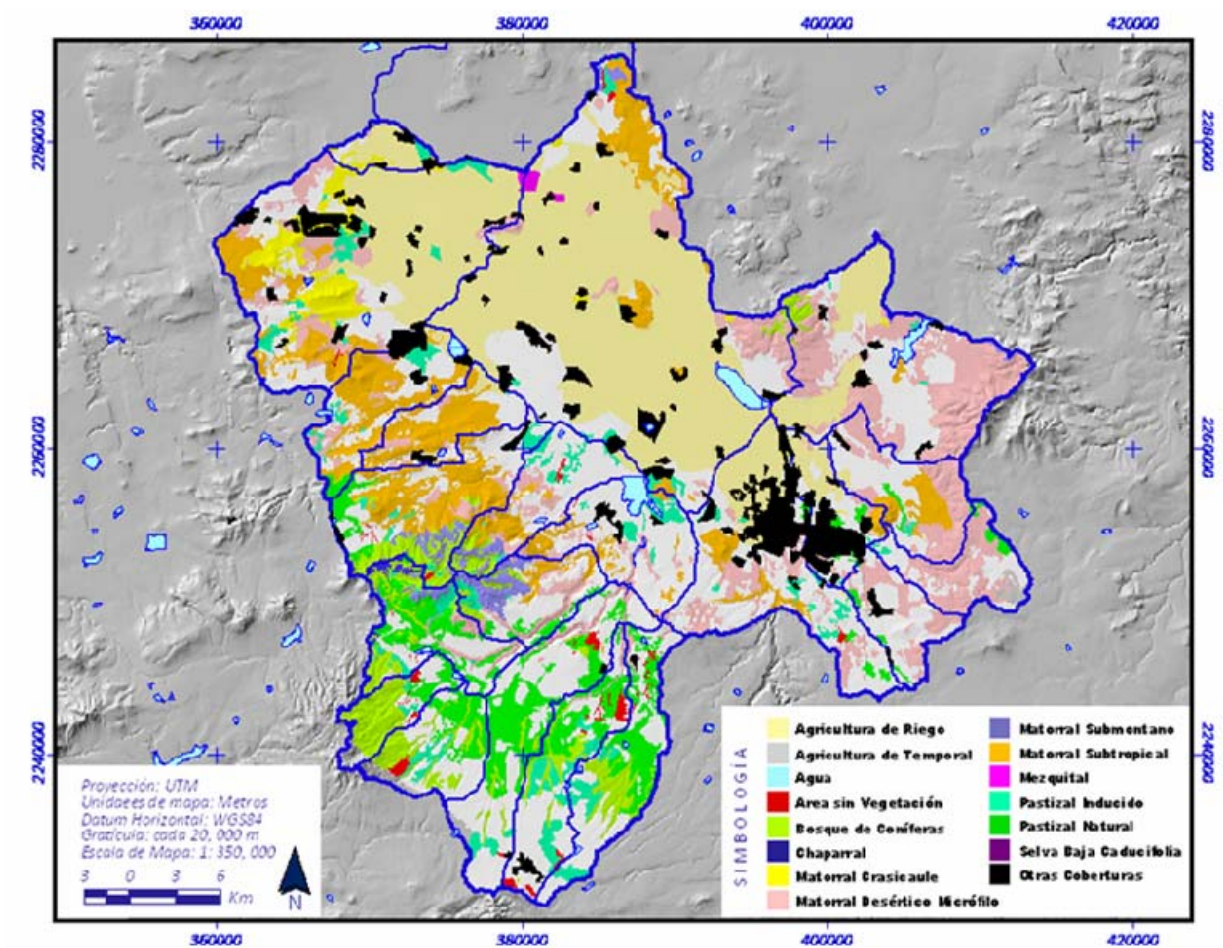


Tabla 33 Microcuencas Prioritarias para la Conservación en la CADR023

Poligono	Microcuenca de Influencia	Longitud de la MC	Longitud Cauce Principal	Altitud Máxima	Pendiente	PRPC
1	Pedro Escobedo	9671	13151	2430	9.57	SI
2	Pedro Escobedo	9671	13151	2430	9.57	SI
3	San Nicolás	12606	15219	2681	11.29	NO
3	El Mirador	11719	13841	2400	9.65	NO
3	Cerro Gordo	10878	14405	2430	11.09	NO
4	La Alameda del Rincón	9915	11763	2893	6.94	SI
5	El Batán	11163	15386	2770	18.30	NO
5	La D	13447	20294	2767	20.36	SI
5	Senegal de Palomas	11795	14186	2704	15.99	NO
5	Laguna de Vaquerías	9735	15471	2730	23.66	SI
6	El Colorado	19349	20516	2425	5.31	NO

Los Polígonos propuestos como áreas de conservación están contenidos en las zonas altas de 10 de las 20 microcuencas de la CADR023 (Tabla 32). De estas zonas dependen los servicios ambientales que las áreas mejor conservadas permanecen proporcionando a los núcleos urbanos y a las obras de infraestructura hidráulica, no obstante el proceso de deterioro al que han sido sometidos y a la presión constante.

Por lo tanto, si se ha de proponer acciones de conservación en estos polígonos, deberán considerarse como zonas de prioridad directa e inmediata las microcuencas de Pedro Escobedo, San Nicolás, El Mirador, Cerro Gordo, Alameda del Rincón, El Batán, La D, Senegal De Palomas, Laguna de Vaquerías y El Colorado.

De estas microcuencas únicamente 4 tienen un Plan Rector de Producción y Conservación. Las seis restantes permanecen sin un plan que rijas sus actividades productivas y que permitan el manejo sustentable de sus recursos naturales.

Si las actuales Políticas para la Conservación de los Ecosistemas y su Biodiversidad, se sustentan en la inversión de gasto público en áreas y regiones prioritarias para la Conservación, entonces al definir las áreas de mayor importancia para los servicios ambientales de la CADR023, se pueden orientar dichas políticas públicas en las unidades de planeación ambiental propuestas.

CAPITULO 3
DISCUSIÓN

CAPITULO 3. DISCUSIÓN

El tema del agua ha sido considerado como una asignatura fundamental en la historia de Querétaro y hoy, más que nunca representa un desafío para el funcionamiento actual y desarrollo futuro del Valle de San Juan del Río, segundo polo de desarrollo del Estado y apuesta de crecimiento del actual modelo de desarrollo. Además de los problemas de infraestructura, deterioro en la calidad de los servicios y aumento de los costos económicos y ambientales que presenta el funcionamiento del sistema de distribución de agua, se han incrementado los conflictos de orden institucional, político y social entre los actores que convergen en la zona sur del Estado de Querétaro.

Esta situación tiene que ver en gran medida con la existencia de un modelo hidráulico basado en la importación y transferencia de caudales, así como en la explotación de los acuíferos subterráneos.

Julia Carabias ha propuesto en foros que van desde la Cumbre Mundial del Agua hasta la más sencilla de las asambleas comunitarias en la Selva Lacandona, que es imperativamente necesario “soltar los tubos y abrazar el bosque”. No es una afirmación nueva ni aislada. Ya lo advertía Miguel Ángel de Quevedo desde su experiencia en la desecación del Lago de Texcoco desde 1885. Nabor Carrillo y Jorge Cruishanck dedicaron su vida al restablecimiento del mismo sistema lacustre, contrarios siempre a las estrategias de expulsión de aguas de la Cuenca del Valle de México, y proponiendo trabajar en la reforestación de la cuenca alta para restablecer la infiltración y frenar el arribo de aguas broncas.

Los resultados de esta investigación se orientan en ese sentido: es necesario aportar elementos para un Manejo Integrado de Cuencas y asegurar la permanencia de las zonas de captación a través de las herramientas disponibles.

El Manejo Integrado de Cuencas ha generado un debate en torno a su viabilidad práctica en la última década, como propuesta para la atención de los problemas ambientales. Por ello, el primer aspecto a abordar en esta investigación es de carácter metodológico y alude a la pertinencia del concepto de cuenca como unidad básica de planeación ambiental y ordenamiento ecológico del territorio.

Toda vez que el objeto de estudio fue la zona sur del Estado de Querétaro, particularmente el Valle de San Juan del Río, que constituye el segundo polo de crecimiento del Estado y que ha sido sujeto de toda clase de políticas públicas para incentivar su desarrollo económico, fue necesario definir una zona de estudio.

Al abordar esta investigación se encontró que cada uno de los sectores productivos ha denominado de diferentes maneras a esta zona, sustentando su delimitación desde sus diferentes disciplinas; así podemos referirnos a esta como Valle de San Juan, Distrito de Riego 023, Distrito de Desarrollo Rural 02, Región hidrológica 2, Cuenca Lechera de San Juan, Corredor Nafta, Zona Industrial San Juan del Río, Corredor Galeras Navajas, Zona de Desarrollo Turístico San Juan - Tequisquiapan, Polo de Desarrollo Aeronáutico, Ruta 57, Provincia Eje Neovolcánico, Llanuras y Montes del Centro.

Las múltiples definiciones que aluden a la misma región, confunden y evidencian una serie de políticas públicas desarticuladas en torno a la atención del mismo espacio geográfico. La propuesta desde la perspectiva de la Gestión Integrada de Cuencas fue definir este espacio tomando como polígono general la superficie de la cuenca que se encuentra por encima del vaso de almacenamiento del distrito de riego 023, incluyendo todas las subcuencas cuyo flujo incide en ellos y delimitando según lo marcan sus parteaguas. Esto permitió disponer de una unidad de planeación ambiental que se denominó Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego 023. Esta Unidad a su vez fue dividida en subcuencas y posteriormente en Microcuencas.

El nivel de detalle ofrecido para el análisis de los componentes físicos y biológicos, así como los aspectos sociales y económicos, permite precisar las acciones de conservación directas que son necesarias para revertir el deterioro de los ecosistemas y la localización precisa donde se requieren dichas acciones.

Entonces, los Programas de Conservación directa disponibles con asignaciones financieras, como lo son Programa de Conservación para el Desarrollo Sustentable de la CONANP, PROARBOL de la CONAFOR, Conservación y Desarrollo de SEDESOL, así como los asociados a la conservación de suelos y de apoyo a comunidades marginadas que operan la SRA, la CDI, y la SEDESU, dispondrían de una herramienta de planeación estratégica que lleve a la efectiva aplicación de financiamiento y acciones para las zonas vulnerables que requieren atención inmediata.

El segundo aspecto a discutir es acerca de la información que genera la realización de un Plan Rector de Producción y Conservación de Microcuencas (PRPC) y que podría complementar e innovar los Estudios Técnicos Justificativos con los que se sustentan las propuestas de creación de Áreas Naturales Protegidas.

El elemento clave es la Metodología para el Desarrollo Integral de las Microcuencas, diseñada por Fideicomiso para el Riesgo Compartido de la SAGARPA y que dan lugar a los PRPC`s. Esta considera el desarrollo integral de las comunidades de una microcuenca como un proceso de atención al medio biofísico, relacionando los factores tecnológicos con los socioeconómicos, para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida para sus habitantes (FIRCO 2005).

Bajo la premisa de mejorar la calidad de vida de los habitantes de las comunidades, esta metodología aborda los servicios ambientales que los ecosistemas proveen a las comunidades, desde la perspectiva de las mismas mediante un Diagnóstico Comunitario Participativo. Este proceso no solamente genera información más detallada, sino que se legitima con los habitantes de las comunidades ahí asentadas.

Los Estudios Técnicos Justificativos están normados por la LGEEPA que señala puntualmente en su Reglamento para Áreas Naturales Protegidas que el tipo de área natural protegida que se pretenda declarar, deberá estar fundamentada en las características biológicas y la vocación de uso de suelo, tomando en consideración los aspectos sociales de las poblaciones locales, así como los aprovechamientos que en ella se realicen (DOF 2004).

En dicho Reglamento se define con precisión las cuatro partes que deberá comprender un estudio técnico justificativo: Información General, Evaluación Ambiental, Diagnóstico del Área y Propuesta de Manejo. En lo que corresponde a los dos primeros apartados, estos son compatibles con los términos de referencia de los PRPC en lo correspondiente al marco de referencia. Ambos ofrecen información sobre los diversos aspectos de las unidades planeación ambiental a las que aluden.

Sin embargo, los PRPC inician sus gestiones desde la base de las comunidades y en una escala más específica: la microcuenca. Por ello la información que se obtiene permite ejecutar de manera más directa y precisa las acciones de conservación necesarias. Asimismo permiten obtener directamente de los usuarios la información sobre aquellos servicios ambientales que les son imprescindibles, necesarios para restaurar o preservar, y sujetos de acciones de manera inmediata.

Por el contrario, si bien los Estudios Técnico Justificativos tienen una ruta crítica más larga, que involucra instancias de toma de decisión centralizadas en los diferentes niveles de gobierno involucrados, y que implican procesos de elaboración de carácter más técnico, su distancia de las comunidades en las ANP es mucha, y la toma de decisiones operativa se retrasa en detrimento de los ecosistemas.

Por lo anterior, se juzga conveniente que los operadores de proyectos de creación de nuevas Áreas Naturales Protegidas incorporasen en sus trabajos algunas de las herramientas del PRPC, o bien que sean considerados como parte de los insumos en las regiones donde estén disponibles.

El tercer aspecto trata sobre la revalorización de categorías de Áreas Naturales Protegidas que sustenta la necesidad de su creación en los servicios ambientales que proveen. Los esfuerzos institucionales que el Gobierno Federal emprende para la creación de ANP, permanecen bajo la rectoría del criterio de volumen de superficie con integridad ecosistémica y han privilegiado históricamente aquellas áreas que proveen un aumento sustantivo en las hectáreas de superficie de conservación.

Ello explica que los esfuerzos de creación se concentran en la figura de Reserva de la Biosfera y de Parques Nacionales, de las cuales existen 106 ANP que constituyen el 60 % de la superficie total de áreas de conservación.

Tabla 34 Categorías de Áreas Naturales Protegidas Federales.

Número	Categoría	Superficie en Hectáreas
38	Reservas de la Biosfera	11,846,462
68	Parques Nacionales	1,505,643
4	Monumentos Naturales	14,093
7	Áreas de Protección de Recursos Naturales	3,417,990
29	Áreas de Protección de Flora y Fauna	6,077,384
17	Santuarios	689
1	Otras Categorías	186,734
164		23,048,994

Las Áreas de Protección de Recursos Naturales son áreas destinadas a la preservación y protección del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales de aptitud preferentemente forestal (LEGEEPA, 2005). En esta categoría solamente existen 7 ANP, de las cuales cuatro se crearon recientemente, y que abonan apenas un 12 % de la superficie total de áreas protegidas. Nula atención encuentran otras áreas sujetas de protección como las cavernas, barrancas, los ríos subterráneos, hoyas, las ventilas hidrotermales, los relictos de endemismos acotados en áreas de poca superficie, los ecosistemas insulares.

Muchas de las cuencas hidrográficas han sido objeto de prácticas inadecuadas de uso de suelo, desmonte, destrucción de la cubierta vegetal original, así como de contaminación de los afluentes, lo que aunado al aumento geométrico de la demanda de agua, potable y agrícola, constituye una causa de interés público para regular las actividades humanas y revertir los procesos de degradación de las mismas.

Los distritos de riego se han constituido como ejes de desarrollo en sus regiones, atrayendo migración a los núcleos urbanos que han crecido y que demandan mayores provisiones de agua; así, los indicadores de presión sobre el recurso hídrico prevén futuros conflictos relacionados a su disponibilidad.

Si en la actualidad se considera necesario construir alternativas que enfrenten los retos de la presión sobre la disponibilidad de los recursos hídricos ¿no debería ser una prioridad de seguridad nacional asegurar los espacios estratégicos para la disponibilidad de dicho recurso? ¿No debería esta situación reflejarse en una clara política de conservación de las cuencas alimentadoras más importantes del país?

Los Programas que han esgrimido dicho propósito, la Cruzada Nacional por el Agua y los Bosques durante la administración de Vicente Fox Quesada, así como su versión actualizada en el Programa PROARBOL de CONAFOR, han aportado importantes campañas de reforestación y de conservación de suelos. Sin embargo, no ha sido suficiente y no se ha logrado vincular en su proyecto con una decena de programas del Gobierno Federal que son compatibles y esgrimen esfuerzos paralelos. Así, cada instancia brega a favor de sus metas e indicadores de efectividad, muy lejos de una adecuada política integrada y sinérgica.

El cuarto aspecto es sobre los alcances del rescate del Decreto de 1949 y su significado para las políticas públicas de conservación de los Ecosistemas y su Biodiversidad. En dicho Decreto se identifican 24 cuencas alimentadoras de 27 Distritos de Riego vigentes en 1949 y se decretan como áreas de protección forestal sus cuencas alimentadoras.

El Decreto de 1949 es el resultado de una vanguardista perspectiva de cuencas y en su elaboración participaron algunos de los próceres de la Conservación. Afirman De la Maza y De la Maza (2001) que el Decreto de 1949 se trata del instrumento jurídico de mayor contenido en cuanto a superficie de ANP emitidos en un solo instrumento en toda la historia, ya que la superficie de las cuencas alimentadoras de los Distritos de Riego correspondientes suman una superficie total para las 24 cuencas alimentadoras de 42,061,509 ha, duplicando la superficie del total de Áreas Naturales Protegidas decretadas actualmente.

Los tipos de vegetación determinados a nivel formación para el total de las cuencas alimentadoras se distribuyen en una superficie de bosques de 10,447,455, selvas con 5,583,612 ha y cultivos y pastizales con 14,729,892 ha.

Sin embargo, el Decreto no solo debería ser considerado solamente como una poderosa herramienta de gestión para la conservación, sino como la piedra angular de un ejercicio de la conservación desde la óptica de la seguridad nacional. Si el aseguramiento de aquellos recursos naturales que al escasear generarán presiones sociales es una prioridad de seguridad nacional, esta herramienta podría sentar las bases para dar inicio al aseguramiento jurídico de las cuencas alimentadoras en 40 millones de hectáreas, el 25 % del territorio nacional, precisamente en zonas estratégicas de las cuales depende la disponibilidad en cantidad y calidad de la captación del recurso hídrico.

En muchas ocasiones se ha planteado la posibilidad de las “Guerras del Agua” (Renner, 2002) y de los escenarios posibles en aquellas zonas que sufren presión por escasez. Parece ser una realidad ineludible, dados los indicadores de crecimiento. El Rescate del Decreto de 1949 podría ofrecer alternativas para la planeación estratégica de esta crisis futura.

Entonces su importancia no radica únicamente en su capacidad de crear nuevas áreas protegidas desde una perspectiva del manejo integrado de cuencas, sino que constituye una herramienta para la seguridad nacional, en virtud de los escenarios proyectados sobre el factor de la escasez de los recursos hídricos.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- La CADR023 es una cuenca de 147,073 hectáreas situada en 8 municipios del sur de Querétaro. En su territorio convergen 423 localidades con un total de 285,158 habitantes, cuya población crece de manera proporcional al deterioro de sus ecosistemas y biodiversidad. El modelo de desarrollo del Valle de San Juan del Río se sustenta en recursos naturales en franco descenso de su disponibilidad y en un modelo de desarrollo que demanda mayores insumos y que hacen inviable su permanencia a mediano plazo. Particularmente, destaca la alta presión sobre los recursos hídricos, asunto de emergencia debido a su baja disponibilidad y sobreexplotación.
- Toda vez que el objetivo práctico del decreto de 1949, consiste en garantizar la permanencia de los servicios ambientales estratégicos, precipitación y abundancia de agua en los sistemas hidrológicos que brindan las cuencas hidrográficas para abastecer de agua los distritos de riego, para lo cual se requiere necesariamente la protección y conservación de su cobertura de vegetación natural, suelo y relieve que facilitan el aprovechamiento de la irrigación, evitando además el azolve de los vasos y canales, la CADR023 sigue cumpliendo con los servicios ambientales que justificaron su inclusión en el Decreto en 1949, ya que:
 1. La Agricultura en el Distrito de Riego 023 sigue siendo la más productiva del Estado y depende de su abundante abastecimiento de agua.
 2. Además de sustentar las actividades primarias, dota de agua al Valle de San Juan del Río y a su zona urbana donde se desarrollan importantes proyectos económicos para el Estado de Querétaro.
 3. Sus servicios ambientales, captación de recursos hídricos, retención de suelos, mantenimiento de infraestructura hidráulica, permanecen como imprescindibles para el desarrollo del Valle de San Juan del Río.
 4. En los seis polígonos propuestos permanecen paisajes, ecosistemas y biodiversidad prioritaria.

- Garantizada la vigencia del interés público que les origina, y considerando que los propósitos ambientales que sustentan al Decreto de 1949 son compatibles con los que en la actualidad establece puntualmente la Ley, y sus características coinciden con una de las categorías previstas para las diferentes modalidades de las ANP, se considera como factible el rescate de la declaratoria expedida por el Ejecutivo Federal en 1949 para la creación de Áreas de Protección de Recursos Naturales en las Cuencas Alimentadoras de los Distritos de Riego incluidos en su cuerpo normativo.
- Por lo anteriormente expuesto, esta investigación propone seis polígonos donde, en base a criterios de unicidad, integridad ecosistémica, relictualidad, riqueza biótica, presencia de endemismos y procuración de servicios ambientales, los ecosistemas permanecen en buen estado y susceptibles de garantizar su permanencia y mejorar sus condiciones en favor de las comunidades que ahí se asientan.
- Como resultado se encontraron seis polígonos que contienen ecosistemas en buen estado de conservación y que brindan importantes servicios ambientales a las poblaciones asentadas en el Valle de San Juan del Río. Estos espacios naturales suman 18,000 hectáreas, que representan el 14 % de la superficie de la CADR023, porcentaje que está por encima de la media que señala el Programa de Naciones Unidas como espacios destinados a la Conservación de Ecosistemas y su Biodiversidad para una Unidad de Planeación Ambiental. En dichos polígonos se concentran importantes comunidades bióticas y ecosistemas que brindan importantes servicios a la CADR023, como lo son la captación de recursos hídricos, la captura de carbono, la regulación de los climas, la contención de arribo de sedimentos y la prevención de inundaciones. Además constituyen un valioso elemento de identidad regional, de disfrute de la naturaleza, y albergan valiosa diversidad biológica que es patrimonio no solamente de los habitantes de la CADR023, sino de los Queretanos y de todos los Mexicanos.

- La creación de la CADR023 como ANP generará las condiciones institucionales para que la Federación inicie el proceso de conservación y protección de los recursos naturales, de tal forma que disminuya el deterioro biofísico de la CADR023 y aumente su capacidad de ofrecer servicios ambientales a las cuencas bajas y que se incremente su capital natural de la microcuenca, de manera que se genere también una línea científica de base para su aprovechamiento y conservación.
- Las estrategias de manejo de la CADR023 deberán ser generadas en un contexto de Manejo Integrado de Cuencas recuperando una cultura ambiental que favorezca los procesos productivos sustentables y la conservación de los recursos y patrimonio biótico para las generaciones futuras. Esta formación de nuevas capacidades deberá incluir el aumento de habilidades para el aprovechamiento sustentable, de manera que mejoren las oportunidades de desarrollo y se favorezca el arraigo de la población en sus comunidades asentadas en la CADR023.
- Las políticas públicas y acciones necesarias para regular las actividades humanas y revertir los procesos de degradación en las cuencas alimentadoras de los Distritos de Riego representan una importante herramienta para la conservación de los ecosistemas y biodiversidad de nuestro país, toda vez que podrían permitir:
 1. Alcanzar la protección y conservación de ecosistemas representativos del país y su diversidad biológica, especialmente de aquellas especies sujetas a alguna categoría de protección.
 2. Detener y revertir la contaminación de agua, aire y suelos.
 3. Detener y revertir los procesos de erosión e incrementar la reforestación.
 4. Garantizar el buen funcionamiento de las obras hidráulicas propiedad de la nación.

Las tendencias del deterioro ambiental en el Valle de San Juan del Río podrán detenerse y revertirse si se suman los esfuerzos que consideren a la CADR023 como una Unidad de Planeación Ambiental y que enfrenten los retos ambientales desde la perspectiva del manejo integrado de los recursos hídricos de su cuenca.

Este proceso solamente puede legitimar su gestión involucrando a los actores asociados a la propuesta: sectores productivos, gobierno, academia, organizaciones de la sociedad civil, pero sobre todo, de las comunidades asentadas en los polígonos seleccionados o en sus áreas de influencia inmediata.

Por ello la propuesta deberá de ir acompañada de un proceso incluyente, abierto y democrático que alcance los consensos sociales necesarios para que cada una de las partes exprese su beneplácito y se apropie del proyecto como una alternativa en beneficio de la región.

La Conservación de los Ecosistemas y biodiversidad de la CADR023, y su permanencia para las futuras generaciones de Queretanos, solamente será posible con, por y para las comunidades que ahí se asientan.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Carabias, Julia. Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México / Julia Carabias, Rosalva Landa; con la colaboración de Jaime Collado, Polioptro Martínez. (Prólogo de Fernando Tudela). 1ª ed. México, D.F. Universidad Nacional Autónoma de México. El Colegio de México. Fundación Gonzalo Río Arronte, 2005. 221 p.
- Ceballos G., J. Arrollo-Cabrales y R.A. Medellín. 2002. Mamíferos de México. En: Ceballos G. y J. Simonetti (edis). Mamíferos Neotropicales. CONABIO. Instituto de Ecología UNAM.
- CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, Mountains Ecosystems and their role as Water Suppliers, Eighth meeting, Curitiba, Brazil, March 2006
- CNA. 2002. Determinación de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Valle de San Juan del Río, Estado de Querétaro. Subdirección Técnica. México D.F.
- CNA. 2002. Determinación de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Valle de Tequisquiapan, Estado de Querétaro. Subdirección Técnica. México D.F.
- COMISIÓN Brundtland, *Nuestro futuro común*. Alianza Editorial, Madrid 1987.
- CONABIO, 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de país, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- CONABIO. 2006. Capital natural y bienestar social. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONANP. 2006. Informa Anual de Logros. Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas. México.
- CONAPO, 2003. Proyecciones de la Población en México de las entidades federativas, de los municipios y de las localidades 2000-2050. México.
- Cotler, Helena (Compiladora). El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política ambiental. SEMARNAT-INE, México, 2004.
- DOF (Diario Oficial de la Federación), Miércoles 3 de agosto de 1949.
- DOF (Diario Oficial de la Federación), Martes 31 de agosto de 1999.
- DOF (Diario Oficial de la Federación), 7 de noviembre de 2002
- DOF (Diario Oficial de la Federación-México) 3 de agosto de 1949. Secretaría de Gobernación.

- DOF (Diario Oficial de la Federación-México) 28 de enero de 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Secretaría de Gobernación.
- DOF (Diario Oficial de la Federación-México) 28 de diciembre de 2004 de 1988. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente para Áreas Naturales Protegidas. Secretaría de Gobernación.
- Dourojeanni, Axel, Si sabemos tanto sobre qué hacer en materias de gestión integrada del agua y cuencas: ¿Por qué no lo podemos hacer? en El Manejo Integral de Cuencas en México. INE – SEMARNAT 2004, pp. 135-171.
- Dourojeanni, Axel, Jouravlev y A, Chávez, G. Gestión del Agua a nivel de cuencas: teoría y práctica. Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Chile, 2002.
- Elhance, Arun. 1999. Hydropolitics in the 3rd world. Conflict and Cooperation in International River Basins. United States Institute of Peace Press. Washington D.C.
- FIRCO, Guía para la Elaboración de Planes Rectores de Producción y Conservación (PRPC), SAGARPA, México 2005.
- FIRCO, Plan Nacional de Microcuencas, SAGARPA, México, 2005.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gardner-Outlaw y Engelman. "Sustaining water, easing scarcity", en *New Internationalist* 273, 1995.
- Grazia Borrini-Feyerabend, Dianne Buchan ed., *Beyond Fences: Seeking Social Sustainability in Conservation Vol 1 and 2* (IUCN, Gland Switzerland and Cambridge UK) 1997.
- Global Water Partnership Documentos de Antecedentes del Comité Asesor Técnico, No. 4, 2000.
- Gutiérrez García Sonia, Luna Soria Hugo, López González Carlos A., Pineda López Raúl F., Guía de Mamíferos del Estado de Querétaro, UAQ, Julio 2007.
- Harmon David, "Intangible Values of Protected Areas", en *The George Wright Forum Magazine*, Volumen 21, N° 2, Junio de 2004.
- INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA-SEMARNAP, Áreas Naturales Protegidas de México con Decretos Federales (1899 – 2000). México D.F. Junio de 2000.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA, Censo Nacional de Población y Vivienda 2005. INEGI.
- INEGI, 1997. Estadísticas del Medio Ambiente. México. INEGI, en prensa

- INEGI. 2000ª XII Censo General de Población y Vivienda 2000.
- INE-SEMARNAP. 2000. Áreas Naturales Protegidas de México con Decretos Federales (1899 – 2000) Instituto Nacional de Ecología – SEMARNAP. México D.F.
- INFORME PLANETA VIVO 2004, WWF, Suiza, 2004.
- IUCN 2003. 2003 IUCN Red List of Threatened Species (www.redlist.org). 25 de junio de 2004.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, SEMARNAT, 2002.
- León Paniagua Livia, Distribución Geográfica de las Aves y Mamíferos del Estado de Querétaro. Informe Final del Proyecto H160, CONABIO, México, 1998.
- Mass José Manuel, La investigación de procesos ecológicos y el manejo integrado de cuencas hidrográficas: un análisis del problema de escala en El Manejo Integral de Cuencas en México. INE – SEMARNAT 2004, pp. 49-62.
- Maza, R. de la y J. de la Maza. 2005. Historia de las Áreas Naturales Protegidas. Documento De Trabajo N° 5 del Programa Agua Medio Ambiente y Sociedad. El Colegio de México – Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Meadows Dennis L., Meadows Donella H. Randers Jorgen, Behrens William, Los Límites del Crecimiento, Fondo de Cultura Económica, México, 1975.
- Montiel Pérez Susana. Proyección Demográfica para el Estado de Querétaro. Centro Regional de Investigaciones Demográficas, Universidad Autónoma del Estado de México 2004.
- Nieto Montes de Oca Adrián, Anfibios y Reptiles de Querétaro. Informe Final Proyecto H250, CONABIO, México, 1999.
- "Problemática legislativa sobre uso y aprovechamiento del agua del estado de Querétaro", Comisión de Preservación del Medio Ambiente y Protección Ecológica de la 54 Legislatura De Querétaro, 2004.
- Pineda L.R., M. A. Domínguez, L. Hernández y Ventura E. R. 2005. Microcuencas y desarrollo sustentable: Tres casos en Querétaro. SEMARNAT. 1ª edición. Qro. México. 13-14 pp.
- Remans, Wilfried. "Water and War", en Humantäres Völkerrecht, Vol.8, N° 1, 1995.
- Renner, Michael. "The Anatomy of Resource Wars", Worldwatch paper 162, Worldwatch Institute, W.W. Norton & Co. New York, 2002

- Rzedowski. 1998. Vegetación de México. Limusa. México.
- Sánchez Vélez, Alejandro; García Núñez, Rosa María y Palma Trujado, Adolfo. La Cuenca Hidrográfica: Unidad Básica de Planeación y Manejo de Recursos Naturales. SEMARNAT, México 2003.
- Sandwith, T., Shine, C., Hamilton, L., and Sheppard, D. (2001). Transboundary Protected Areas for Peace and Co-operation. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Xi + 111 pp.
- Sarukhán, J., Larson-Guerra. 1999. Cuando los bienes comunes son menos trágicos: dominios eminentes y privilegios comerciales en la valoración patrimonial del México rural. Instituto Nacional de Ecología. Mexico, DF.
- SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE, Gobierno del estado de Querétaro (2003). Anuario Económico 2003. Querétaro. México. México.
- SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE, Anuario Estadístico del Estado de Querétaro de Arteaga 2005.
- SEMARNAT. Ley General del Equilibrio Ecológico. Secretaría de medio Ambiente y Recursos Naturales. México
- SEMARNAT, Reglamento de Áreas Naturales Protegidas, 2001.
- Soffer, Arnon. 1999. Rivers of Fire. Rowman & Littlefield Publishers, Inc. Maryland.
- UAQ, 2003. "Delimitación de zonas de riesgo de generación de agrietamientos superficiales mediante el análisis de datos gaviométricos", Facultad de Ingeniería, UAQ, Querétaro, México.
- Uromi Manage Goodale, Stern, Mari J., Margoluis, Cheryl, Lanfer, Ashley G., and Westing, Arthur H. (eds.) 1993. Transfrontier reserves for peace and nature: a contribution to human security. Nairobi, UNEP.
- Wackernagel Mathis, Rees, William E. Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth. Gabriola Island, BC: New Society Publishers 1996.
- WATERSHEAD Series. Descubre una Cuenca: el río Colorado, Montana, 2005.
- Wolf, Aaron. "International river basins of the world", en International Journal of Water Resources Development, Vol.15, N° 4, 1990.
- Zamudio R.S., J. Rzedowski, E. Carranza y G. Calderón 1992. La vegetación en el Estado de Querétaro. Instituto de Ecología, Centro Regional del Bajío. COCYTEQ, UAQ, México.

ABREVIATURAS

ANP	Área Natural Protegida
CADR023	Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego 023
CDB	Convención sobre Diversidad Biológica
CNA	Comisión Nacional del Agua
CONABIO	Comisión Nacional para el Uso y Aprovechamiento de la Biodiversidad
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONCYTEQ	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro
DOF	Diario Oficial de la Federación
DR023	Distrito de Riego 023 San Juan del Río
FIRCO	Fideicomiso para el Riesgo Compartido
GIC	Gestión Integrada de Cuencas
INE	Instituto Nacional de Ecología
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
NOM	Norma Oficial Mexicana
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PEA	Población Económicamente Activa
PEI	Población Económicamente Activa
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PIB	Producto Interno Bruto
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PRPC	Plan Rector de Producción y Conservación
RAMSAR	Convención Internacional sobre Humedales
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEDESU	Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
UAQ	Universidad Autónoma de Querétaro
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
USEBEQ	Unidad de Servicios para la Educación Básica

ANEXO 1

DECRETO que declara Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego, y se establece una veda total e indefinida en los montes ubicados dentro de dichas cuencas.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos-Presidencia de la República.

MIGUEL ALEMÁN VELASCO, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes sabed:

Que con apoyo en el párrafo 4 del artículo 2 reformado de la Ley Forestal vigente, y:

CONSIDERANDO

PRIMERO.- Que es necesario, en bien de la agricultura nacional, tomar medidas de protección indispensables para que los Distritos de Riego que ha creado el Gobierno Federal se vean libres de las amenazas que constituyen, para sus obras, los acarreos de detritus por las aguas, ocasionados por la erosión de los suelos de las cuencas hidrográficas respectivas, que vienen a azolvar los vasos, disminuyendo su capacidad de almacenamiento;

SEGUNDO.- Que para lograr los fines mencionados es necesario conservar la cubierta vegetal de las mencionadas cuencas; reconstituirla allí donde ha sido destruida o establecerla en donde no ha existido, pues solo de esta manera se logrará, aparte de mantener en las mejores condiciones las obras de irrigación, asegurar debidamente su funcionamiento y lograr el máximo rendimiento de las inversiones que el Gobierno Federal ha venido haciendo para aumentar nuestra producción agrícola con la ampliación cada vez mayor de las zonas irrigables.

Por las consideraciones anteriores y con fundamento en la fracción I del artículo 89 constitucional he tenido bien expedir el siguiente:

DECRETO

ARTICULO 1º.- Se declaran Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego, y por consiguiente, se establece una veda total e indefinida en los montes ubicados dentro de dichas cuencas.

ARTICULO 2º.- Para los efectos del artículo anterior, la Secretaría de Recursos Hidráulicos hará el señalamiento del perímetro de alimentación de las cuencas hidrográficas de cada uno de los Distritos de Riego para determinar la superficie de las zonas vedadas, y lo comunicará a la Secretaría de Agricultura y Ganadería para que esta, por conducto de las autoridades forestales, haga las notificaciones correspondientes a los interesados de los predios comprendidos dentro de las propias cuencas hidrográficas.

ARTICULO 3º.- El aprovechamiento de maderas muertas, plagadas y enfermas se autorizará de acuerdo con la Ley Forestal vigente, concediendo los permisos a personas físicas o morales que, acreditando debidamente sus derechos para efectuar la explotación, garanticen a juicio de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, que no harán uso indebido de los permisos que se les otorguen.

ARTICULO 4º.- La explotación de los montes para la obtención de productos indispensables para el consumo local, que no puedan satisfacerse con las maderas a que se refiere el artículo anterior, se concederá previo estudio realizado al efecto por el Servicio Forestal Oficial o por Ingenieros Forestales Postulantes autorizados en los términos del artículo 260 del Reglamento de la Ley Forestal vigente, quedando bajo control técnico de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

ARTICULO 5º.- La resinación de los montes de pino, se autorizará únicamente en los casos en que la explotación se efectúe con apego estricto a los más modernos métodos que garanticen la conservación de dicha riqueza

ARTÍCULO 6º.- A partir de la notificación a que se refiere el artículo segundo transitorio queda cancelada de pleno derecho toda la documentación en vigor expedida para las explotaciones maderables existentes.

ARTICULO 7º.- Las solicitudes de autorización de las explotaciones a que se refieren los artículos 3º y 4º no se admitirán a trámite si no son presentadas conjuntamente por el propietario, usufructuario o poseedor y el explotador o contratista para los efectos de asegurar la responsabilidad solidaria a que se refiere el artículo 65 de la Ley. Las explotaciones de que se trate serán exclusivamente para el consumo local, ya tal efecto no se expedirá documentación forestal alguna para movilización de los productos fuera de sus respectivas áreas de consumo.

ARTÍCULO 8º.- Los delitos o faltas que se cometan en zona vedada, serán sancionados con el duplo de las penas que se aplicarán a los responsables sin al existencia de la veda, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2º reformado de la Ley Forestal en vigor.

ARTICULO 9º.- La Secretaría de Agricultura y Ganadería procederá a realizar los trabajos de forestación o de reforestación indispensables para llenar los fines de este decreto, ya se trate de regiones que deban protegerse mediante masas arboladas, como de aquellas cuyos suelos, por razones técnicas, deben ser recubiertas de vegetación arbustiva o herbácea, especialmente de pastos.

ARTICULO 10º.- Las erogaciones que se tengan que hacer con motivo de los trabajos señalados, serán cubiertos por el Consejo Nacional Forestal con cargo al Fondo Forestal, según lo previsto por la Ley Forestal vigente en sus artículos relativos, y por la Secretaría de Agricultura y Ganadería, de conformidad con los presupuestos de que anualmente disponga.

ARTICULO 11º.- En los términos de la Ley Forestal y de su Reglamento se hará del conocimiento de los propietarios de los predios afectados por la creación de Zonas Protectoras a que se contrae el presente decreto, a efecto de que den cumplimiento a las disposiciones contenidas en el artículo 10 reformado de la citada Ley.

TRANSITORIOS

ARTICULO PRIMERO.- La Dirección General Forestal y de Caza ordenará la inmediata suspensión de todos los cortes de apeo que estén efectuando en la zona vedada y dispondrá que las Agencias Generales del ramo procedan a recoger toda la documentación forestal que esté en poder de los explotadores a virtud de sus respectivos permisos.

ARTICULO SEGUNDO.- Todos los que, por cualquier título, tengan existencias de productos forestales dentro de la zona vedada, estarán obligados a manifestarlas indicando sus especies, volúmenes y lugares en que se encuentren, dentro del improrrogable término de quince días, contados a partir de la fecha en que la autoridad forestal les notifique que sus predios están comprendidos dentro de las cuencas alimentadoras, según los datos que proporcionen la Secretaría de Recursos Hidráulicos. Estas manifestaciones las harán por escrito, a la Agencia General de la Secretaría de Agricultura y Ganadería y a la Dirección Forestal y de Caza. La omisión de manifestaciones se sancionará con la multa máxima en los términos de los artículos 2º, 62 fracción XVII y 63 reformados de la Ley Forestal.

ARTICULO TERCERO.- El Servicio Forestal Oficial procederá a la inmediata práctica de visitas de inspección a los montes, aserraderos, patios, depósitos y puntos de concentración de productos forestales, para comprobar que los mismos fueron explotados de acuerdo con los permisos concedidos, levantando actas en donde se harán constar las existencias de productos en bruto elaborados. Las discrepancias en exceso encontradas en las existencias amparadas legalmente, y las halladas por el personal de dicho servicio, serán sancionadas de acuerdo con los artículos 62 y 63, reformados de la Ley Forestal vigente, excepto en los casos de delitos, en que se harán las denuncias procedentes a la Procuraduría General de la República.

ARTICULO CUARTO.- Las existencias de productos maderables de que puedan disponer libremente los interesados, no podrán movilizarse de sus lugares de concentración fuera del monte, ya sean patios, aserraderos o depósitos, mientras no estén extraídos del monte los desperdicios, a satisfacción del Servicio Forestal Oficial, y para este efecto, gozarán de un plazo máximo de ciento veinte días contados a partir de la fecha en que se les haga la notificación a que se refiere el segundo transitorio. La autoridad forestal proporcionará la documentación indispensable para la extracción de los productos existentes en el monte y su movilización a los lugares de concentración. Extraídos del monte los desperdicios, se expedirá a los interesados, la documentación forestal indispensable para el transporte o reembarque de sus existencias.

ARTICULO QUINTO.- Si transcurrido el plazo de ciento veinte días a que se refiere el artículo anterior, no se ha extraído del monte los productos, y especialmente los desperdicios, el Servicio Forestal Oficial procederá a hacer la extracción a costa de los interesados, y hará efectivo el gasto que se haya erogado por este monto, mediante el aseguramiento de las existencias a que se refiere el artículo anterior, las que serán puestas a disposición de las autoridades fiscales para su remate, por medio del procedimiento económico-coactivo, para lograr el resarcimiento del gasto y hacer efectiva la multa que se imponga en términos de los artículos 2º, 62 fracción XXVII y 63, reformados de la Ley Forestal, por no haber hecho la extracción en el plazo mencionado.

ARTICULO SEXTO.- Este decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el “Diario Oficial”. Dado en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los ocho días del mes de junio de mil novecientos cuarenta y nueve.- Miguel Alemán.- Rúbrica.- El Secretario de Agricultura y Ganadería, Nazario S. Ortiz Garza.-Rúbrica.- El Secretario de Recursos Hidráulicos, Adolfo Orive Alba.- El Secretario de Gobernación, Adolfo Ruiz Cortines.- Rúbrica.

Es transcripción fiel del Diario Oficial de la Federación publicado el miércoles 3 de agosto de 1949.

ANEXO 2

Tabla 35 Ejidos y Propiedad de la Tierra en la CADR023

Nº en el Mapa	Municipio	Nombre del Ejido	Superficie Total dentro de la ZE (HA)	Superficie de Uso Común (Ha)
1	El Marqués	AGUA AZUL	336.102	24.614
2	Pedro Escobedo	AHORCADO	1561.513	50.510
3	San Juan del Río	ARCILA	1725.620	182.367
4	San Juan del Río	BANTHI	814.571	S/ Uso Común en ZE
5	San Juan del Río	BARRANCA DE COCHEROS	130.220	35.607
6	Colón	BLANCO SEGUNDO	364.788	S/ Uso Común en ZE
7	Tequisquiapan	BORDO BLANCO	1437.377	812.536
8	San Juan del Río	BUENAVISTA	252.144	31.107
9	El Marqués	CALAMANDA	949.870	46.068
10	San Juan del Río	CAZADERO	11.003	S/ Uso Común en ZE
11	El Marqués	CERRITO COLORADO	7.733	S/ Uso Común en ZE
12	San Juan del Río	CERRO GORDO	1290.611	711.229
13	San Juan del Río	CHINTEPEC Y EL ORGANAL	695.479	5.302
14	El Marqués	COYOTILLOS	213.734	25.071
15	Pedro Escobedo	DOLORES DE AJUCHITLANCITO	1218.726	674.669
16	San Juan del Río	DOLORES DE ENMEDIO	1376.839	441.149
17	San Juan del Río	DOLORES GODOY	442.212	125.406
18	Amealco de Bonfil	EL BATAN	2547.128	1273.048
19	Colón	EL BLANCO	1888.764	1106.330
20	Tequisquiapan	EL CARMEN	218.609	S/ Uso Común en ZE
21	San Juan del Río	EL CARRIZO	219.683	S/ Uso Común en ZE
22	San Juan del Río	EL CERRITO	1310.876	S/ Uso Común en ZE
23	El Marqués	EL COLORADO	838.402	163.391
24	El Marqués	EL COYME	148.583	S/ Uso Común en ZE
25	San Juan del Río	EL JAZMIN	849.184	237.608
26	San Juan del Río	EL MIRADOR	727.277	160.537
27	Pedro Escobedo	EL MUERTO-IGNACIO PEREZ	929.775	107.377
28	El Marqués	EL PARAISO	322.264	20.773
29	San Juan del Río	EL SABINO	279.996	68.059
30	Pedro Escobedo	EL SAUZ	2155.975	S/ Uso Común en ZE
31	San Juan del Río	EL SITIO	1637.864	1393.280
32	Huimilpan	EMILIANO ZAPATA	44.204	9.453
33	Colón	ESPERANZA	544.583	225.278
34	San Juan del Río	ESPIRITU SANTO	448.594	S/ Uso Común en ZE
35	San Juan del Río	ESTANCIA DE SANTA LUCIA	1182.214	469.313
36	Tequisquiapan	FUENTEZUELAS	334.480	236.791
37	Pedro Escobedo	GUADALUPE SEPTIEN	542.096	63.276
38	Huimilpan	HUIMILPAN	2899.476	2311.758
39	El Marqués	JESUS MARIA	38.481	S/ Uso Común en ZE
40	El Marqués	JOSEFA VERGARA, A SALDARRIAGA	213.730	S/ Uso Común en ZE
41	El Marqués	LA CAÑADA	1234.177	751.920
42	San Juan del Río	LA CUEVA	600.321	143.825
43	Pedro Escobedo	LA D	2825.298	1380.078
44	San Juan del Río	LA ESTANCIA	1370.596	395.013
45	Tequisquiapan	LA FUENTE	1421.706	289.863
46	San Juan del Río	LA LLAVE	1120.348	318.216
47	El Marqués	LA LOMA	478.772	162.397
48	El Marqués	LA MACHORRA	1132.685	632.545
49	Pedro Escobedo	LA PALMA	1552.021	781.531
50	Tequisquiapan	LA TRINIDAD	1445.535	1006.410
51	San Juan del Río	LA VALLA	1363.583	208.897
52	Pedro Escobedo	LA VENTA DE AJUCHITLANCITO	1031.265	403.171

53	Huimilpan	LAGUNILLAS	923.966	441.624
54	Pedro Escobedo	LIRA	2483.364	325.521
55	Pedro Escobedo	LOS ALVAREZ	305.807	S/ Uso Común en ZE
56	Huimilpan	LOS CUES	820.343	240.416
57	San Juan del Río	MORELOS	820.713	148.956
58	El Marqués	NAVAJAS	86.569	S/ Uso Común en ZE
59	Colón	NORIA DE CUBOS	398.296	67.158
60	Pedro Escobedo	NORIA NUEVA	582.031	S/ Uso Común en ZE
61	San Juan del Río	OJO DE AGUA	653.060	19.090
62	San Juan del Río	PALMA DE ROMERO	559.026	21.421
63	San Juan del Río	PALMILLAS	245.667	15.049
64	El Marqués	PALO ALTO	1313.374	112.398
65	San Juan del Río	PASO DE MATA	1815.320	861.744
66	Pedro Escobedo	PEDRO ESCOBEDO	760.587	S/ Uso Común en ZE
67	San Juan del Río	PERALES	800.353	412.218
68	San Juan del Río	POTRERILLOS	542.656	116.536
69	San Juan del Río	POTRERO NUEVO	662.669	596.826
70	San Juan del Río	PUERTA DE PALMILLAS	992.095	240.874
71	Colón	PURISIMA DE CUBOS	521.775	12.963
72	Pedro Escobedo	QUINTANARES	319.703	S/ Uso Común en ZE
73	Amealco de Bonfil	QUIOTILLOS	600.765	267.927
74	San Juan del Río	RANCHERIA DE ENMEDIO	310.191	S/ Uso Común en ZE
75	Huimilpan	SAN ANTONIO LA GALERA	635.801	263.569
76	Pedro Escobedo	SAN CIRILO	1224.462	723.343
77	Pedro Escobedo	SAN CLEMENTE	1130.045	55.775
78	Colón	SAN FRANCISCO	231.417	S/ Uso Común en ZE
79	Colón	SAN ILDEFONSO	510.893	15.889
80	San Juan del Río	SAN ISIDRO	1580.383	489.142
81	San Juan del Río	SAN JUAN DEL RIO	1903.178	236.208
82	Amealco de Bonfil	SAN MARTIN	2487.907	1122.855
83	Amealco de Bonfil	SAN MIGUEL DEHETI	1855.314	1035.164
84	San Juan del Río	SAN PEDRO AHUACATLAN	859.801	324.386
85	San Juan del Río	SAN SEBASTIAN DE LAS BARRANCAS	91.956	5.212
86	Colón	SAN VICENTE EL ALTO	487.040	167.596
87	San Juan del Río	SANTA CRUZ ESCANDON	173.776	S/ Uso Común en ZE
88	San Juan del Río	SANTA LUCIA	104.692	S/ Uso Común en ZE
89	Colón	SANTA MARIA NATIVITAS	94.918	S/ Uso Común en ZE
90	San Juan del Río	SANTA MATILDE IXTACALCO	393.851	S/ Uso Común en ZE
91	San Juan del Río	SANTA RITA	0.688	0.688
92	Huimilpan	SANTA TERESA	872.910	287.511
93	Pedro Escobedo	SANTIAGO ATEPETLAC	261.473	119.146
94	Tequisquiapan	TEQUISQUIAPAN	2042.552	404.325
95	Colón	VIBORILLAS	295.929	S/ Uso Común en ZE
96	San Juan del Río	VISTHA	506.165	38.874

Figura 23 Mapa de Ejidos y Propiedad de la Tierra

