



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE HIDROCIENCIAS

**DIAGNÓSTICO INTEGRAL Y ANÁLISIS DEL PADRÓN DE USUARIOS DE LOS
DISTRITOS DE RIEGO DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA, MEDIANTE LOS
SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

EMMANUEL ROBLERO MENDEZ

T E S I S
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

2011

La presente Tesis, Titulada: **“Diagnóstico integral y análisis del padrón de usuarios de los Distritos de Riego de la cuenca Lerma-Chapala, mediante los Sistemas de Información Geográfica”**, realizada por el Alumno: **Emmanuel Roblero Méndez**, bajo la dirección del consejo particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS

HIDROCIENCIAS

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO


DR. HECTOR FLORES MAGDALENO

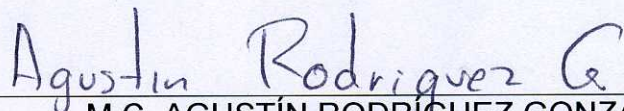
DIRECTOR
DE TESIS:


DR. ENRIQUE MEJÍA SÁENZ

ASESOR:


M.C. ELIBETH TORRES BENITES

ASESOR:


M.C. AGUSTÍN RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Julio de 2011

RESUMEN

Diagnóstico integral y análisis del padrón de usuarios de los Distritos de Riego de la cuenca Lerma-Chapala, mediante los Sistemas de Información Geográfica

En muchas regiones de México se enfrenta un desajuste entre la demanda del agua y su disponibilidad, principalmente debido a la distribución desigual y a la calidad del agua.

Debido las condiciones áridas y semiáridas del país, el riego es indispensable para la realización de la actividad agrícola, ya que el agua de lluvia no es suficiente para el crecimiento y desarrollo de los cultivos. Se ha estimado que en el 63% del territorio mexicano, el riego es indispensable, y que sólo en el 1.5% no es.

En los usos de los recursos hídricos, el agrícola consume el 77% y es éste el que tiene las menores eficiencias. Por ello es recomendable implementar nuevas tecnologías para coadyuvar en la conservación de la calidad y cantidad de este valioso recurso.

Es así, que mediante los sistemas de Información Geográfica se realizó un diagnóstico integral y el análisis del padrón de usuarios de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala.

El desarrollo de este modelo permitirá la actualización del inventario de la infraestructura hidroagrícola y del padrón de usuarios, además de disponer de información geográfica y de base de datos para implementar nuevas alternativas para realizar más eficiente las actividades que diariamente se llevan a cabo. Esto se verá reflejado en la toma de mejores decisiones y proporcionar mejor servicio a los usuarios del riego.

Palabras Clave: Infraestructura Hidroagrícola, Situación Usuarios, Distritos de riego, Cuenca Lerma-Chapala.

ABSTRACT

Comprehensive Diagnosis and User Registry Analysis of Irrigation Districts of the Lerma-Chapala Basin, using Geographic Information Systems.

In many regions of Mexico faces a mismatch between water demand and availability, mainly due to the uneven distribution and water quality.

Because the arid and semi-arid conditions of the country, irrigation is indispensable for the realization of agricultural activity, as rainwater is not sufficient for growth and development of crops. It has been estimated that 63% of Mexico, irrigation is indispensable, and that only 1.5% is not.

In the uses of water resources, the agriculture uses 77% and this is the has the lowest efficiencies. It is therefore advisable to implement new technologies to assist in maintaining the quality and quantity of this valuable resource.

So, that by the Geographical Information Systems conducted a comprehensive assessment and analysis of the user registry of the Irrigation Districts of the Lerma-Chapala Basin.

The development of this model will update the inventory of the Hydro-agricultural infrastructure and user registry, also as provide of geographic information and database to implement new alternatives to efficient the daily activities are carried out. This will be reflected in making better decisions and provide better service to users of irrigation.

Key words: Hydro-agricultural Infrastructure, situation users, irrigation districts, Lerma-Chapala basin.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por brindarme las facilidades para completar una faceta más de mi vida profesional.

Al Colegio de Postgraduados, en especial al Posgrado en Hidrociencias por la oportunidad para la realización de mis estudios de maestría.

Al personal Académico, administrativo y Trabajadores por contribuir en mi formación, por el tiempo brindado para que las actividades planteadas fueran realizadas.

Al Dr. Enrique Mejía Saenz por el apoyo, por la amistad y confianza brindada y las facilidades proporcionadas para iniciarse y culminarse este posgrado.

Al consejo: Dr. Héctor Flores Magdaleno, Dr. Enrique Mejía Saenz, Mc. Elíbeth Torres Benites y al Mc. Agustín Rodríguez González que participaron en la revisión de esta tesis... por sus observaciones y colaboración para poder concluir este trabajo.

Al Mc. Agustín por la amistad, apoyo y confianza depositada en mi persona.

A la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) por las facilidades y apoyo brindado para la realización de la presente investigación.

A la Sra. María Esther Bernal, por el apoyo brindado durante mi estancia en el Postgrado de Hidrociencia.

DEDICATORIAS

A Mis Abuelos: por sus consejos, su apoyo y amor para ser una persona de bien.

A mis padres: Gonzalo Roblero Ángel (Q.E.P.D) y Amanda Méndez Rivera, por guiarme en cada momento de mi vida; Amor, Apoyo y confianza que siempre me han brindado.

A mis hermanos: Enrique, Víctorico, José, Juanita, Fraylí, Oscar, Maribel y Víctor quienes son parte de mí, de mis logros, por hacer de mi niñez una etapa que jamás olvidaré, por su apoyo, amistad y comprensión en todo momento.

A mis cuñadas por formar parte de esta gran familia, por el cariño y amistad que siempre brindan.

A mis Sobrinos y sobrinas por proporcionar alegría en la familia, por ser motivo de ser siempre mejores.

A la Ing. Rosa del Carmen por su apoyo incondicional, por la confianza y tiempo compartido. Por la paciencia que ha tenido para estar ahí en las buenas y malas.

A mis Amigos con quienes compartimos momentos de alegría, tristeza, enojo o desesperación. Quienes cerca o lejos están ahí.

A todos ellos les dedico este logro, gracias por ser parte de él...

CONTENIDO

RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. HIPÓTESIS	3
III. OBJETIVOS	4
3.1. Objetivo General	4
3.2. Objetivos Particulares	4
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	5
4.1. Importancia de la Agricultura de Riego	5
4.1.1. Agricultura	5
4.1.2. Agricultura de Riego en México.....	5
4.1.3. Distritos de Riego	7
4.1.4. Agricultura en la cuenca Lerma-Chapala	8
4.2. Sistemas de Información Geográfica (SIG)	10
4.2.1. Generalidades	10
4.2.2. Definición.....	11
4.2.3. Componentes de los SIG	12
4.2.4. Tipo de datos.....	13
4.2.5. Aplicaciones de los SIG.....	16
4.3. Percepción Remota (PR)	17
4.3.1. Imágenes SPOT	19
V. MATERIALES Y MÉTODOS	24

5.1. Área de Estudio	24
5.1.1. Ubicación del área de estudio	24
5.1.2. Subregiones de la Cuenca Lerma-Chapala.....	25
5.1.3. Subcuencas de la Cuenca Lerma-Chapala	27
5.1.4. Clima	36
5.1.5. Suelos	38
5.1.6. Geología.....	41
5.2. Materiales	41
5.3. Métodos	42
VI. RESULTADOS	46
6.1. Presas de Almacenamiento y Derivadoras	46
6.1.1. Distrito de Riego 013, Estado de Jalisco	46
6.1.2. Distrito de Riego 020, Morelia-Queréndaro	46
6.1.3. Distrito de Riego 024, Ciénega de Chapala	48
6.1.4. Distrito de Riego 045, Tuxpan	48
6.1.5. Distrito de Riego 061, Zamora.....	49
6.1.6. Distrito de Riego 085, La Begoña.....	51
6.1.7. Distrito de Riego 087, Rosario Mezquite	52
6.2. Red de canales	52
6.3. Estructuras de control y medición	56
6.4. Red de drenaje	65
6.5. Red de caminos	67
6.6. Pozos	70
6.7. Bombeos	73
6.8. Sistemas de riego	75
6.9. Padrón de Usuarios	79
6.9.1. Distrito de Riego 020, Morelia-Queréndaro	80

6.9.2. Distrito de Riego 045, Tuxpan	81
6.9.3. Distrito de Riego 085, La Begoña.....	82
6.10. Situación de la documentación Legal.....	83
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	86
7.1. Conclusiones	86
7.2. Recomendaciones	87
VIII. LITERATURA CITADA	88
IX. ANEXOS.....	92

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Distribución por estados de la cuenca Lerma-Chapala	25
Cuadro 2.	Matriz del porcentaje de superficie de la zona de estudio	27
Cuadro 3.	Subcuencas que conforman la cuenca Lerma-Chapala	28
Cuadro 4.	Distribución de los tipos de suelo en la cuenca Lerma-Chapala	38
Cuadro 5.	Presas en los Módulos del Distrito de Riego 013, Estado de Jalisco	46
Cuadro 6.	Longitud de canales por tipo de red en los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala	53
Cuadro 7.	Estructuras de Operación en los Distritos de Riego de la cuenca Lerma-Chapala.....	57
Cuadro 8.	Estructuras de Cruce en los Distritos de Riego de la cuenca Lerma-Chapala.....	59
Cuadro 9.	Estructuras de Protección en los Distritos de Riego de la cuenca Lerma-Chapala.....	62
Cuadro 10.	Red de drenaje en los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala.....	65
Cuadro 11.	Red de Caminos en los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala.....	68
Cuadro 12.	Estado físico de los pozos de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala.....	70
Cuadro 13.	Bombes de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala.....	73
Cuadro 14.	Sistemas de riego presentes en los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala.....	76
Cuadro 15.	Situación de los usuarios del Distrito de Riego 020, Morelia-Queréndaro.	80
Cuadro 16.	Situación de los usuarios del Distrito de Riego 045, Tuxpan.....	81
Cuadro 17.	Situación de los usuarios del Distrito de Riego 085, La Begoña.	82
Cuadro 18.	Documentos escaneados en el Módulo Margen Derecha.....	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Usos del agua en México	7
Figura 2.	Primera medición de la tierra por Eratóstenes.....	10
Figura 3.	Componentes de un SIG	13
Figura 4.	Esquematación de un Raster.....	14
Figura 5.	Representación vectorial	15
Figura 6.	Integración de la realidad por capas Vectoriales y Raster.....	16
Figura 7.	Imagen SPOT multiespectral que muestra la Ciudad de Guadalajara y zonas aledañas	20
Figura 8.	Imagen SPOT pancromática que muestra zonas de cultivo y relieve montañoso de la zona conocida como Tastiota en la costa de Sonora..	21
Figura 9.	Antena ERMEXS	22
Figura 10.	Ubicación de la cuenca Lerma-Chapala	24
Figura 11.	Subcuencas de la cuenca Lerma-Chapala	28
Figura 12.	Distribución de los diferentes grupos climáticos en le Cuenca Lerma-Chapala.....	37
Figura 13.	Unidades de suelo en la Cuenca Lerma-Chapala	39
Figura 14.	Imagen SPOT multiespectral de la Ciudad de Guadalajara y zonas aledañas (Izquierda) y pancromática de zonas de cultivo y relieve montañoso de Tastiota en la costa de Sonora.	43
Figura 15.	Georreferenciación de la Infraestructura hidroagrícola de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala	43
Figura 16.	Distritos de Riego en la Cuenca Lerma Chapala	44
Figura 17.	Presas de almacenamiento Cointzio (Izquierda) y Malpais (Derecha). .	47
Figura 18.	Presas de Almacenamiento y de derivación en los Módulos del Distrito de Riego 0445, Tuxpan.....	48
Figura 19.	Presa de almacenamiento Urepetiro, del Distrito de Riego 061, Zamora.....	50
Figura 20.	Presa de Almacenamiento Ignacio Allende (Izquierda) e Isidro Orozco Portugal “Neutla”, (Derecha).	51

Figura 21. Presa Melchor Ocampo	52
Figura 22. Red de canales de los Distritos de Riego analizados	56
Figura 23. Estructuras de Operación en los Distritos de riego de la Cuenca Lerma-Chapala.....	59
Figura 24. Estructuras de cruce en los Distritos de riego de la Cuenca Lerma-Chapala.....	61
Figura 25. Estructuras de Protección en los Distritos de riego de la Cuenca Lerma-Chapala.....	64
Figura 26. Red de drenaje en los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala	67
Figura 27. Red de caminos en los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala.....	70
Figura 28. Pozos en los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala	72
Figura 29. Bombeos en los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala	75
Figura 30. Situación de los usuarios del Distrito de Riego 020, Morelia-Queréndaro	80
Figura 31. Situación de los usuarios del Distrito de Riego 045, Tuxpan	81
Figura 32. Situación de los usuarios del Distrito de Riego 085, La Begoña	82
Figura 33. Número de documentos digitalizados en el Módulo Margen Derecha...	85

I. INTRODUCCIÓN

En muchas regiones de México se enfrenta un desajuste entre la demanda del agua y su disponibilidad, principalmente debido a la distribución desigual y a la calidad del agua. El crecimiento urbano e industrial, además de factores económicos y sociales ha empeorado esta situación.

Alrededor del 77% del agua que se utiliza está destinada a la agricultura, el principal usuario del agua son los Distritos y Unidades de Riego. De estos dos usuarios únicamente los Distritos de Riego tienen información estadística referente a las superficies y volúmenes de riego utilizados, sin embargo se carece de información referente a la infraestructura hidroagrícola con la que dispone, ni de la información básica de su funcionamiento.

En promedio, se cosechan un total de 18.53 millones de hectáreas, de las cuales 13.33 son de temporal y 5.20 bajo riego. Se tiene una superficie dominada con infraestructura hidroagrícola del orden de 6.4 millones de hectáreas, de las cuales 3.5 millones corresponden a 85 Distritos de Riego en posesión de 583,517 usuarios y 2.9 millones de hectáreas en pequeñas Unidades de Riego.

En la década de los noventa, El Gobierno Federal realizó la Transferencia de los Distritos de Riego a los Usuarios. A la fecha, se tiene constituidas 460 Asociaciones Civiles de Usuarios y 11 Sociedades de Responsabilidad Limitada.

Parte de la problemática actual en el manejo de los Distritos de Riego es la siguiente:

- a) Reducción del personal técnico de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en los Distritos de Riego hasta en un 90%.
- b) Falta de Asistencia Técnica a los Usuarios.
- c) Falta de recursos para la Rehabilitación y Modernización de la Infraestructura.

d) Problemas ocasionados por falta de personal: información agrícola (superficies, rendimientos) e hidrométrica de dudosa calidad.

e) Se requiere información actualizada de usuarios, catastro e infraestructura.

Debido a las condiciones orográficas de México, se han creado 310 Cuencas hidrológicas con diferentes grados de desarrollo hidráulico y degradación de la misma. De ellas por importancia resalta la Cuenca Lerma-Chapala, en consecuencia recibe atención prioritaria de los tres niveles de Gobierno, Federal, estatal y Municipal y en especial de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) única autoridad federal encargado de la administración general de los recursos hídricos a nivel nacional.

La distribución del agua en la Cuenca Lerma-Chapala se realiza entre el Consumo Humano, el Agrícola e Industrial, de los mencionados el agrícola consume el 85% del total.

En la Cuenca Lerma-Chapala se encuentran 9 Distritos de Riego: 011, Alto Río Lerma; 013, Estado de Jalisco; 020, Morelia Queréndaro; 024, Ciénega de Chapala; 033, Estado de México, 045, Tuxpan; 061, Zamora; 085, La Begoña y 087, Rosario Mezquite.

De esta forma el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la Percepción remota permitirán la caracterización de la infraestructura hidroagrícola, así como del padrón de usuarios y catastro de los Distritos de Riego que se encuentran en la Cuenca Lerma-Chapala, dando como resultado disponer con los elementos necesarios para lograr el uso sustentable del agua en esta Cuenca.

II. HIPÓTESIS

Las tecnologías para el manejo de la información como son los Modelos de Sistemas de Información Geográfica y las técnicas de Percepción Remota permitirán trabajar la información de las diferentes actividades en los Distritos de Riego, de una manera integral y organizada: los datos geográficos y constructivos (planos), infraestructura Hidroagrícola, padrones de usuarios, información hidrométrica, estadísticas agrícolas, rehabilitación y modernización, ingeniería de riego y drenaje, conservación seguimiento y evaluación de inversiones, seguimiento en tiempo real a través de técnicas de percepción remota, de superficies cultivadas, estudios diversos y caracterización genérica, con la finalidad de facilitar su almacenamiento, actualización, manipulación, análisis y su presentación en forma gráfica.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

- Desarrollar el diagnóstico integral y realizar un análisis del padrón de usuarios en los Distritos de Riego que se encuentran dentro de la Cuenca-Lerma Chapala a través de los Sistemas de Información Geográfica.

3.2. Objetivos Particulares

- Identificar y actualizar la infraestructura hidroagrícola con la que cuentan los Distritos de Riego de La Cuenca Lerma-Chapala, a través de los Sistemas de Información Geográfica y las Técnicas de Percepción Remota.
- Realizar la actualización de los catastros y el análisis de los padrones de usuarios de los Distritos de riego.
- Analizar la situación de un estudio de caso sobre la documentación legal que acreditan a los usuarios como dueños de sus parcelas en el Distrito de Riego 085 La Begoña, Guanajuato.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Importancia de la Agricultura de Riego

4.1.1. Agricultura

La agricultura es la actividad humana que más estrecha relación tiene con el medio ambiente y con la sobrevivencia del hombre en el planeta, pues debe atender la demanda de alimentos provocada por la explosión demográfica y la inequidad social. Asimismo, se ha convertido en una causa significativa del deterioro, la contaminación y el agotamiento de los recursos naturales (Mitecnológico, 2011).

Es el cultivo de diferentes plantas, semillas y frutos, para proveer de alimentos al ser humano o al ganado y de materias primas a la industria (Cuentame, 2011).

4.1.2. Agricultura de Riego en México

El país es cruzado en su parte media por el trópico de Cáncer, frontera natural que marca diferencias climáticas notables entre la porción norte y la sur. Por otra parte, las elevadas sierras que se desarrollan paralelas a los litorales del Océano Pacífico y Golfo de México funcionan como pantallas meteorológicas que impiden el libre paso de los vientos húmedos provenientes del mar.

Debido a esto, el interior del territorio es muy seco, dando lugar a climas que según la clasificación climática de W. Köppen son del tipo BW y BS, o sea climas áridos y semiáridos.

En estas zonas el riego es indispensable para la realización de la actividad agrícola, ya que el agua de lluvia no es suficiente para el crecimiento y desarrollo de los cultivos. Se ha estimado que en el 63% del territorio mexicano el riego es indispensable, y que sólo en el 1.5% no es necesario (Palacios, 1975, Citado por Soto, 2003).

La primera noticia de obras hidráulicas en México la tenemos en las crónicas de los conquistadores. En 1521, cuando llegaron los primeros españoles a lo que hoy es México. Grande fue su asombro al encontrar construcciones tanto para el riego como para conducir el agua a los centros poblacionales.

Las obras eficientes en cuanto a su concepción y funcionalidad, se construyeron principalmente para controlar avenidas y evitar el desbordamiento de lagos. También se hicieron algunas presas pequeñas para almacenamiento y otras de derivación; esas fueron las precursoras de las presas actuales (CNA, 1994).

A nivel país, el mayor crecimiento poblacional y económico se ha generado en las zonas con menor disponibilidad de agua; así, en el centro y norte, donde se tiene el 31% de la disponibilidad nacional se encuentra el 77% de la población, situación que contrasta con la zona sureste, donde existe el 69% de la disponibilidad y únicamente se ubica el 23% de la población (CONAGUA, 2008).

Debido a la mala distribución espacial y temporal de la precipitación se da la necesidad del riego, como prueba de ello están los Distritos de Riego, donde se producen la mayoría de los productos agrícolas de exportación (Palacios *et al.*, 1989).

CONAGUA (2008) informa que el volumen concesionado a diciembre de 2006, sin incluir la generación de energía hidroeléctrica, era de 77,321 millones de metros cúbicos. De este volumen, el 77% correspondía al uso agrícola, 14% al público y 9% a las industrias que obtienen agua de ríos y acuíferos; es oportuno comentar que en el uso agrícola se están incluyendo los usos agrícola, pecuario, acuacultura y múltiples, que se establecen en la clasificación de la Ley de Aguas Nacionales. En la Figura 1 se muestran los usos del agua.

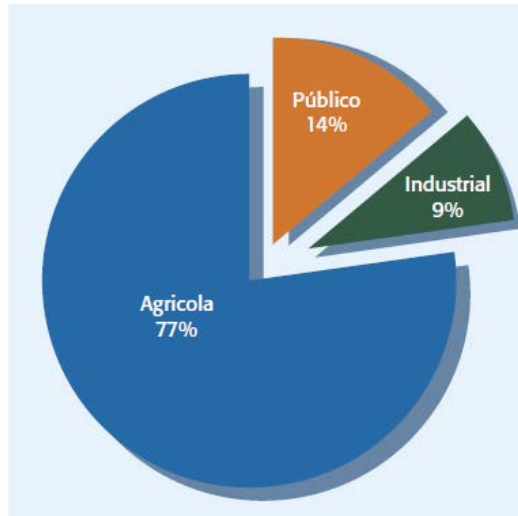


Figura 1. Usos del agua en México

4.1.3. Distritos de Riego

Los Distritos de Riego son proyectos de gran irrigación desarrollados por el Gobierno de la República desde 1926 e incluyen diversas obras como vasos de almacenamiento, derivaciones directas, plantas de bombeo, pozos, canales y caminos (CNA, 2004).

A mediados del siglo XX, México invirtió billones de dólares en el desarrollo de en sistemas de irrigación que impulsaran la producción de alimentos y las exportaciones agrícolas. A inicios de los años ochenta las tierras irrigadas con sistemas públicos era de 5.3 millones de hectáreas. Sin embargo, ya durante ese rápido crecimiento del desarrollo de infraestructura, empezó a ser claro que la política gubernamental no era sostenible.

Con la creación de la Comisión Nacional del Agua (CNA) en 1988, el gobierno federal de México adoptó una política del agua que promovía la reducción del control del estado sobre la operación y administración de los sistemas de riego a lo largo del país. Una condición necesaria para el desarrollo de la asociación gobierno-productor

en la administración del agua fue la reinterpretación de los derechos de propiedad rural establecidos durante la revolución mexicana.

Con la reforma al artículo 27 de la Constitución Mexicana y a la Ley de Aguas Nacionales de 1992, México inició un ambicioso programa de transferencia de la administración de muchos sistemas de irrigación a grupo de usuarios locales, primariamente agricultores. Para 1996, 372 asociaciones de usuarios de riego habían sido formadas para controlar las entregas de agua para más de 2.92 millones de hectáreas. Durante este tiempo los precios del agua se incrementaron entre 45-180% y los subsidios del gobierno para la administración y operación de agua fueron eliminados (Arrendondo *et al.* 2005).

México ocupa el sexto lugar mundial en términos de superficie con infraestructura de riego con 6.46 millones de hectáreas, de las cuales el 54% corresponde a 85 Distritos de Riego, y el restante a más de 39 mil Unidades de Riego.

Cabe destacar que al año 2007, SIAP-SAGARPA calculó que el rendimiento de la agricultura de riego fue de 27.3 toneladas por hectárea, en tanto que el valor correspondiente a agricultura de temporal fue de 7.8 toneladas por hectárea (CONAGUA, 2010).

Los Distritos de Riego son determinantes para la producción agrícola; se estima que aportan un volumen superior al 50% de la producción total nacional en tan solo 3.5 millones de ha y constituyen lo que se ha denominado “Agricultura Segura” en contraste con los sistemas temporales, cuyos rendimientos son significativamente bajos y aleatorios (Velasco 1992 citado por Salazar, 1995).

4.1.4. Agricultura en la cuenca Lerma-Chapala

La región de la cuenca Lerma-Chapala se asienta en el centro occidente de la república mexicana. Su extensión es de 53,591 km, lo que equivale a 3% de la extensión territorial del país. Alberga a 11% de la población y comprende territorios

de cinco jurisdicciones estatales: Estado de México (9.8%), Querétaro (2.8%), Guanajuato (43.8%), Michoacán (30.3%) y Jalisco (13.4%) (Escobar, 2006).

Las políticas de desarrollo en el área comprendida de la cuenca Lerma-Chapala, basadas en el impulso industrial y la instalación de una agricultura intensiva, fueron acompañadas de la construcción de importantes obras hidráulicas, como fueron los acueductos del sistema Lerma (inaugurado en 1951) y la puesta en funcionamiento del sistema Cutzamala en 1982. Estas construcciones coincidieron con la instalación del corredor industrial Lerma-Toluca en 1940, cuyo mayor desarrollo ocurrió en la década de 1960-1970. Este eje une en sus extremos a los polos industriales más importantes en el desarrollo del país: la ciudad de México y la ciudad de Guadalajara. Asimismo, este desarrollo se acompañó de la construcción de múltiples presas con diferentes fines.

El principal uso de las presas asentadas en la cuenca Lerma-Chapala es para riego, lo cual explica que el 77.8% de las presas grandes, el 76.3% de las presas medianas y el 48.3% de las presas chicas están siendo utilizadas principalmente para ese propósito. Las presas y bordos para riego y abrevadero son esencialmente chicas (45.6%), mientras que el control de avenidas se realiza principalmente mediante presas medianas y grandes. En total se identificaron 552 presas y bordos, esto es una por cada 97.1 km². (Durán et al. 1999, citado por Cotler *et al.*, 2005).

La extracción aproximada de agua en la cuenca del Lerma, incluida la originaria del lago de Chapala, asciende a 7, 968 Mm³. De ese volumen, 82% se destina al riego, 14% al abastecimiento de agua potable y 3.9% al uso industrial (Escobar, 2006).

4.2. Sistemas de Información Geográfica (SIG)

4.2.1. Generalidades

Desde épocas inmemorables el hombre ha tenido la necesidad de realizar mediciones, tal es el caso de los Egipcios que realizaban mediciones de sus terrenos, con la finalidad de restaurar las parcelas después de las inundaciones del Río Nilo.

Otras de las curiosidades que tuvo el hombre desde la antigüedad fue medir las dimensiones de nuestro planeta; así, Eratóstenes llevó a cabo la primera medición del globo terráqueo 200 A.C., observando que cuando el sol iluminaba perpendicularmente el fondo de un pozo en Siena, en Alejandría proyectaba sombra con un ángulo aproximado de 7° . Su estimación de la circunferencia de la tierra de 250,000 estadios egipcios, fue muy cercana a los 46,000 km, un 15% mayor que la real.

Conociendo la distancia entre las dos poblaciones, pudo hacer una adecuada estimación del diámetro del globo terráqueo, como se muestra en la Figura 2.

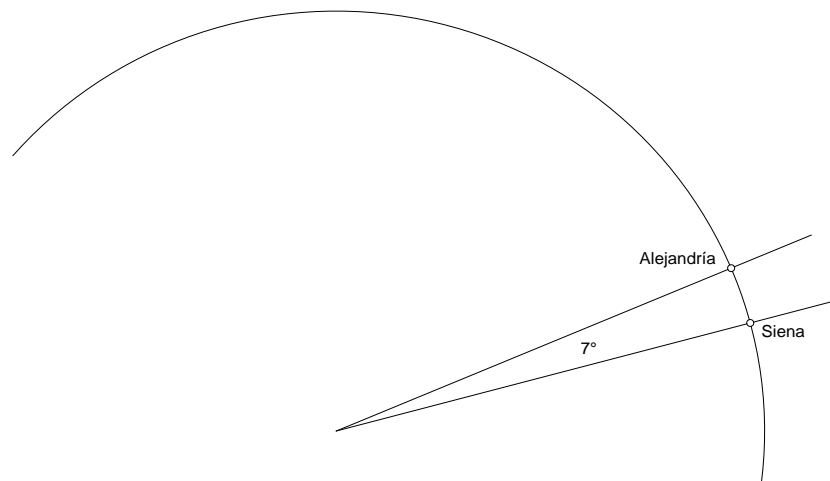


Figura 2. Primera medición de la tierra por Eratóstenes

Recientemente los franceses fueron los que llevaron a cabo mediciones más detalladas del planeta en 1792, cuando midieron un meridiano de Montjoux a Dunkerke. Con base a la medición de un cuadrante terrestre, definieron el “Metro” como unidad de longitud (1/40,000 de la circunferencia terrestre) y también llevaron a cabo medidas en las regiones nórdicas, en Lapland a 66° 19’, a fin de comprobar el achatamiento del globo en los polos.

La necesidad de medir la tierra se incrementó a partir del siglo XVI, cuando los navegantes españoles, ingleses y portugueses requirieron de mapas precisos a fin de orientarse en sus travesías marítimas (Palacios *et al.*, 2002).

4.2.2. Definición

Los Sistemas de Información geográfica (SIG) permiten la integración de las operaciones de bases de datos, consultas y análisis estadísticos, con el beneficio de la visualización y análisis geográfico que ofrecen los mapas (Nuñez *et al.*, 2010).

Un SIG es una herramienta útil para el manejo de datos espaciales que se basa en modelos aproximados de los aspectos relevantes de la geografía. En un SIG los datos se mantienen en formato digital, así la información se encuentra más compactada a diferencia de mapas hechos en papel, tablas estadísticas u otras formas convencionales (Torres, 2008).

Los sistemas de información (SIG) son herramientas basadas en computadoras, para el despliegue de mapas y análisis de información de características terrestres. La tecnología existente en estos sistemas, integra operaciones de base de datos como son consultas y análisis estadísticos, con las ventajas de la visualización mediante planos (Palacios *et al.*, 2002).

Un SIG es un conjunto de programas y equipo de computación que permite el acopio, manipulación y transformación de datos espaciales (mapas, imágenes de

satélite) y no espaciales (atributos) provenientes de varias fuentes, temporal y espacialmente diferentes (Rosete *et al.*, 2003).

Un Sistema de Información Geográfica (SIG) o Geographic Information Systems (GIS) es una colección de computadora, Software, Información geográfica y personal, diseñado para capturar de manera eficiente, almacenar, actualizar, manipular, analizar y desplegar en todas formas las información referenciada geográficamente (ESRI, 1995 Citado por Zavala, 2007).

4.2.3. Componentes de los SIG

Los SIG se integran por cinco elementos, que son: Hardware, Software, datos, Recursos humanos y métodos tal como lo menciona Núñez *et al.* citado por Camacho (2010).

Hardware. Es el equipo de cómputo con el cual opera un SIG; de igual manera lo hay para la captura de datos, para convertir información existente en papel en formato digital, así como otros para la localización de objetos.

Software. Proporciona las herramientas y funciones necesarias para almacenar, analizar y desplegar información geográfica. Se compone de herramientas para la entrada y manipulación de información geográfica, un sistema de administración de base de datos, herramientas que soportan consultas, análisis y visualización de elementos geográficos y una interfaz gráfica con el usuario.

Datos. Componente importante del SIG, los datos son elementos básicos que al ser interpretados en base a conocimientos se produce información.

Recurso humano. Un SIG se ve limitado sin la gente que administre y opere el sistema. En un SIG intervienen personas desde el inicio del sistema, así como usuarios y administradores cuando el sistema está en operación.

Métodos. Son los planes diseñados y las reglas a seguir; son modelos prácticos de operación únicos.

En la Figura 3 se esquematiza los componentes de los SIG.

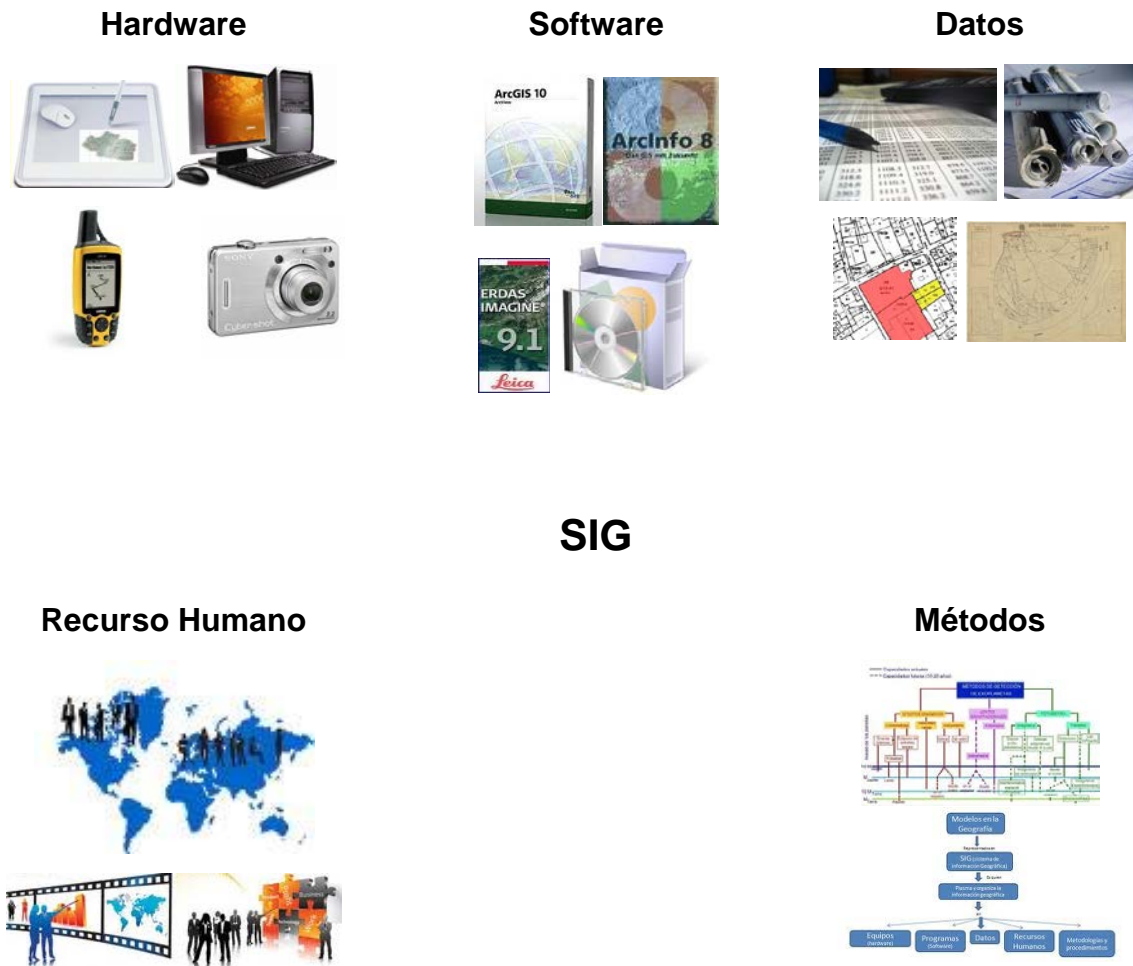


Figura 3. Componentes de un SIG

4.2.4. Tipo de datos

Salazar (1995) indica que hay dos maneras fundamentales de representar datos topológicos, las cuales se presentan enseguida:

Representación Raster: Es un conjunto de celdas localizadas por coordenadas; cada celda está señalada con el valor de un atributo en forma independiente.

La estructura de datos Raster más simple, consiste en un arreglo de celdas en una cuadrícula (píxel). Cada celda de la cuadrícula está referenciada por el número de hilera y columna, y contiene un número que representa el tipo o valor del atributo que se está mapeando. En una estructura Raster, un punto se representa por una celda particular de la cuadrícula; una línea por un número de celdas vecinas que tiene una dirección específica y un área por una aglomeración de celdas vecinas (Figura 4).

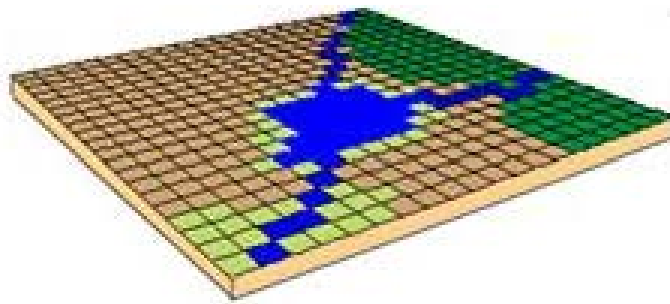


Figura 4. Esquematización de un Raster

Este modelo de datos es especialmente útil cuando se tiene que describir objetos geográficos con límites difusos, como por ejemplo la dispersión de una nube de contaminantes, o los niveles de contaminación de un acuífero subterráneo, donde los contornos no son absolutamente nítidos; en esos casos, el modelo Raster es más apropiado que el vectorial (Torres, 2008).

Representación vectorial: Para las tres entidades geométricas principales (puntos, líneas y áreas), los puntos son similares a las celdas, excepto que no cubren áreas; las líneas y áreas son conjuntos de coordenadas interconectadas que pueden estar ligadas a atributos dados, en la Figura 5 se representa vectorialmente el Raster de la Figura 4.

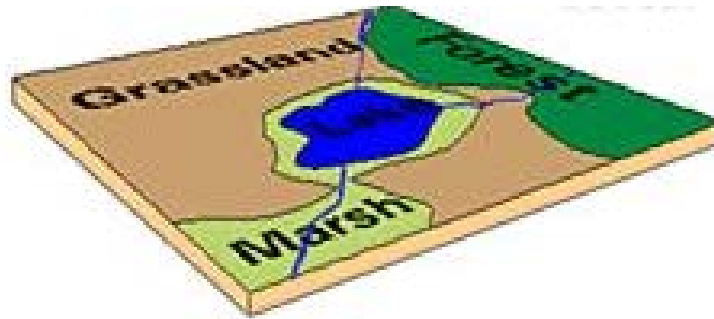


Figura 5. Representación vectorial

Son aquellos que describen los objetos geográficos mediante vectores definidos por pares de coordenadas relativas a algún sistema cartográfico.

Con un par de coordenadas y su altitud definen (Vértice geodésico), con dos puntos generan una línea, y con una agrupación de líneas forman polígonos.

Los datos vectoriales son adecuados cuando se trabaja con objetos geográficos con límites bien establecidos (Torres, 2008).

En la Figura 6 se integran ambos tipos de datos para generar un objeto real.



Figura 6. Integración de la realidad por capas Vectoriales y Raster

4.2.5. Aplicaciones de los SIG

Palacios *et al.*, (2002) menciona que los SIG en los Distritos de Riego permiten de manera rápida y confiable las siguientes actividades:

- ✓ Disponer, procesar y analizar la información geográfico-estadística generada durante el desarrollo de las actividades que hacen posible el funcionamiento del Distrito de Riego.
- ✓ Actualizar el padrón de usuarios, el inventario de infraestructura hidroagrícola.
- ✓ Integrar el SIG generado, con el sistema de recaudación del Distrito de Riego.
- ✓ Integrar el SIG con la información climática y de operación para la toma de decisiones en tiempo real.

4.3. Percepción Remota (PR)

Los sensores remotos son una herramienta útil para entender y monitorear los procesos urbanos relacionados con el espacio físico, permitiendo construir bases de datos sobre el ambiente urbano. Adquieren información de forma continua en el espacio y con cierta frecuencia de tiempo, en distintas regiones del espectro y a diferentes escalas (Santana *et al.*, 2010).

La Percepción Remota (Remote Sensing) o teledetección, es el conjunto de conocimientos y técnicas utilizadas para determinar características físicas y biológicas de objetos mediante mediciones a distancia, sin el contacto material con los mismos. La PR no engloba solo los procesos que permiten obtener una imagen desde el aire o el espacio, sino también su posterior tratamiento en el contexto de una determinada aplicación.

Los componentes básicos de un sistema de percepción remota son: los sensores remotos, la escena y el tratamiento de la información (Zavala, 2007).

La percepción remota es la técnica que permite adquirir imágenes de la superficie terrestre desde sensores instalados en plataformas espaciales, suponiendo que entre la tierra y el sensor existe una interacción energética, ya sea por reflexión de la energía solar o de un haz energético artificial o por emisión propia.

El sensor de un satélite explora secuencialmente la superficie terrestre adquiriendo a intervalos regulares la radiación que proviene de los objetos sobre ella situados. La cadencia con la que el sensor realiza el muestreo de la superficie terrestre define la resolución espacial, que es la unidad visual más pequeña que aparece en una imagen; toda la gama de reflectancia de esta unidad de superficie terrestre, el sensor lo promedia y traduce en un valor numérico, a partir del cual se hace un tratamiento digital de imágenes. En consecuencia, cada píxel está definido por un número, traducción de la radiancia recibida por el sensor para una determinada unidad de área de la superficie terrestre y en una banda específica del espectro según la longitud de onda que capta, que se llama Nivel Digital.

Con el uso de instrumentos de teledetección, la brillantez del objeto es captada por el sensor en un rango de reflectancia determinado. El comportamiento de la reflectancia de un objeto constituye un modelo de respuesta espectral, es decir, las propiedades particulares de cada material generan una distribución propia de la reflectancia de la energía, generando un patrón único tan exclusivo como la huella digital o firma espectral (Rivera *et al.*, 2002).

A partir de que la NASA pone en órbita el primer satélite de uso exclusivo para cartografía y evaluación de los recursos naturales de la serie ERTS (Earth Resources Technology Satellite), en 1972 se inician las aplicaciones civiles de la teledetección. Este proyecto llamado Landsat, a partir del lanzamiento del segundo satélite de la serie ERTS en 1975, resultó el más fructífero para aplicaciones de la teledetección hasta el momento. La principal aportación de este proyecto consistió en la incorporación del Sensor Thematic Mapper (TM), como su nombre lo indica, las imágenes de este sensor son para uso en cartografía temática, categorizando específicamente tipos de cubierta y usos de suelo (García *et al.*, 2002).

La puesta en órbita de sensores de alta resolución espacial como Ikonos, Orbimage, e IRS, entre otros, está permitiendo aumentar y mejorar la información obtenida por teledetección (Zavala *et al.*, 2002).

Las imágenes de satélite son digitales; es decir, formadas por una disposición bidimensional de números digitales representando la reflectancia de cada elemento discreto de la imagen (pixel) (Campbell, 2002).

Los sistemas de SR difieren en el nivel de detalle o resolución que pueden capturar, el cual se define como una medida de la habilidad de un sistema óptico para distinguir entre señales que son espacialmente cercanas y espectralmente similares. (Aronoff, 2005).

Aronoff (2005) citado por Roblero (2007) indica que existen cuatro tipos de resoluciones:

La resolución espectral: se refiere al número y dimensión de intervalos específicos de longitud de onda en el espectro electromagnético para los cuales es sensitivo el instrumento del sensor remoto y se asocia con el número de bandas que capta, así como su ancho y posición.

La resolución espacial: se define como la dimensión en metros del área instantánea proyectada IFOV (Instantaneous Field of View o Campo de Vista Instantáneo) y que corresponde con el tamaño del píxel. Sobre este particular Aronoff (2005), agrega que el tamaño de las características que se pueden ver en una imagen de SR, está determinada por tres factores: las características del objetivo y del fondo, la escala de la imagen y el poder de resolución del sistema; e indica que, varios factores pueden degradar la calidad de la imagen y reducir la efectividad de su resolución espacial, tales como: la pobre iluminación de la escena y las condiciones de la atmósfera, dadas por la presencia de humo, polvo o bruma.

La resolución temporal: se refiere a la frecuencia con la que se toman las imágenes de una misma área.

La resolución radiométrica: se define como la sensibilidad de un detector de SR para diferenciar la intensidad de señales como registros de flujo radiante reflejada o emitida desde la tierra, y puede asociarse con el número de bits con los que el sensor registra la energía radiante, por lo que consecuentemente tiene un impacto significativo en la habilidad para medir las propiedades de los objetos de la escena. (Jensen, 2000).

4.3.1. Imágenes SPOT

Estas imágenes son producidas por la compañía francesa **SPOT** (Système Probatoire d'Observation de la Terre) con la colaboración de Suecia y Bélgica. El sistema SPOT es una fuente permanente de información geográfica. Se encuentra en operación desde 1986, fecha en que fue lanzado el primer satélite, el SPOT1.

Actualmente los satélites 1, 2 y 3 están inactivos, los SPOT4 y 5 aún se encuentran en órbita, aunque se prevé el término de su vida útil en el año 2012 y 2015, respectivamente.

Las imágenes SPOT permiten observar vastas extensiones de la superficie terrestre, a una escala muy precisa (hasta 1:10,000). Son útiles para estudios de cartografía, defensa, agricultura, planificación urbana y telecomunicaciones.

Se producen en blanco y negro (pancromáticas) y en color (multiespectrales), en las resoluciones espaciales 2.5, 5, 10 y 20m, ver Figura 7 y Figura 8.



Figura 7. Imagen SPOT multiespectral que muestra la Ciudad de Guadalajara y zonas aledañas



Figura 8. Imagen SPOT pancromática que muestra zonas de cultivo y relieve montañoso de la zona conocida como Tastiota en la costa de Sonora.

En el año 2003, la compañía francesa Spot Image y el Ejecutivo Federal de los Estados Unidos Mexicanos, a través de Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA), Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), firmaron el primer contrato de recepción directa de los satélites de la Constelación SPOT en América Latina. Dicho contrato incluye un sistema completamente automatizado para obtener imágenes de los satélites en órbita de la constelación Spot (2, 4 y 5).

Para la recepción y distribución de datos SPOT fue necesario disponer de infraestructura y recursos humanos capacitados, gastos que fueron solventados con la colaboración de SAGARPA, la Secretaría de Marina (SEMAR) y el INEGI. Surge entonces la Estación de Recepción México de la Constelación SPOT (ERMEXS).

Estas instituciones además colaboran en proyectos que utilizan estas imágenes satelitales para la modernización y actualización de los sistemas de información geográfica y cartográfica.



Figura 9. Antena ERMEXS

ERMEXS tiene como fin el contar con imágenes de los satélites SPOT, de manera oportuna en espacios y tiempos definidos, que permitan un análisis integral de la información para el desarrollo sustentable del país. Su función principal es adquirir y proporcionar imágenes a los usuarios autorizados que las soliciten.

Se ubica en las instalaciones de SEMAR, al Sur de la Ciudad de México. Su infraestructura consta de una antena parabólica, terminal de archivo y procesamiento, de un subsistema de resguardo y distribución, así como telemetría para lograr obtener productos básicos SPOT.

SEMAR, SAGARPA-SIAP e INEGI, instituciones involucradas en la administración y tareas operativas de esta estación, trabajan de manera coordinada para atender las

necesidades de información del gobierno, la academia y el sector de investigación sin fines de lucro, quienes son considerados usuarios autorizados.

A partir del 2007 la administración y mantenimiento financiero de la ERMEXS, se transfiere al Sistema Integral de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), también dependiente de la SAGARPA.

La SEMAR le corresponde la seguridad de la antena parabólica y de la estación, así como recibir las solicitudes de imágenes y su distribución, de acuerdo a lo establecido en la multilicencia otorgada por SPOT IMAGE. Para ello creó una unidad administrativa denominada “Área de atención a usuarios”.

El INEGI, Participa en la recepción, procesamiento, registro y distribución de imágenes. También apoya con personal técnico que se encarga de la recepción de datos y con especialistas en las 32 Coordinaciones Estatales quienes fungen como gestores INEGI (INEGI, 2011).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Área de Estudio

5.1.1. Ubicación del área de estudio

La cuenca Lerma-Chapala se ubica entre los meridianos $99^{\circ} 18'$ a $103^{\circ} 45'$ (longitud) y los paralelos $19^{\circ} 25'$ a $21^{\circ} 32''$ (latitud). Se localiza en el centro oeste de la República Mexicana, hacia el norte colinda con la Cuenca Santiago Pacífico, al este con la Región Hidrológica Pánuco, al sur con la Región Hidrológica Balsas, al suroeste con la Región Hidrológica Armería-Coahuayana y al este con la Región Hidrológica del Río Ameca.

La Cuenca Lerma-Chapala tiene una superficie total de $58,725 \text{ km}^2$; lo que representa 3% del territorio nacional, 31% de la región administrativa y 44% de la Región Hidrológica Lerma Santiago. Políticamente la cuenca está conformada por los estados de Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán y Querétaro. En la Figura 10 se muestra la ubicación de la cuenca Lerma-Chapala dentro de la República Mexicana.

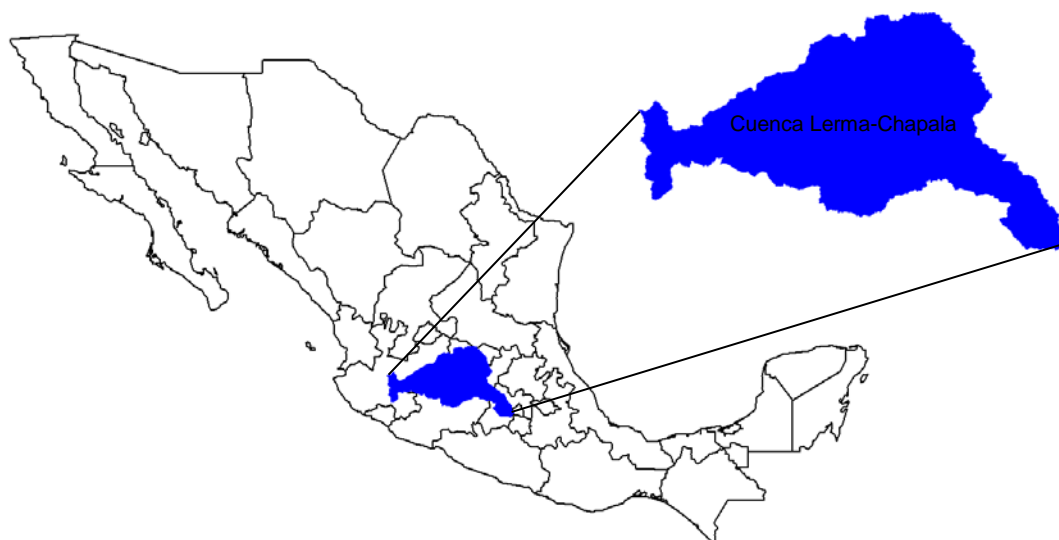


Figura 10. Ubicación de la cuenca Lerma-Chapala

En el Cuadro 1 se presenta la distribución estatal y municipal de la cuenca Lerma-Chapala; identificándose que la mayor parte de su territorio se ubica dentro del estado de Guanajuato y que de los 170 municipios que la integran Michoacán es el estado que contribuye con el mayor número.

Cuadro 1. Distribución por estados de la cuenca Lerma-Chapala

Estado	Superficie (km ²)	Nacional (%)	Cuenca (%)	No. De Municipios
Guanajuato	24,270	1.23	41.33	41
Jalisco	10,560	0.54	17.98	34
México	5,654	0.29	9.63	29
Michoacán	15,731	0.80	26.79	62
Querétaro	2,480	0.13	4.22	4
Total Lerma	58,725	2.98	100.00	170
Total Nacional	1,972,597			

Fuente: Gerencia regional Lerma Santiago, a partir de la superficie de las cartas hidrográficas y de isoyetas.

5.1.2. Subregiones de la Cuenca Lerma-Chapala

La cuenca Lerma-Chapala se divide en tres subregiones: Alto Lerma, Medio Lerma y Bajo Lerma, que contienen a las 22 subcuencas en las que la Comisión del Agua (CONAGUA) divide el territorio de la cuenca.

5.1.2.1. Subregión Alto Lerma

Esta subregión tiene una superficie de 14,551 km², que representa 25% de la cuenca; en ella se localizan 7 subcuencas de las cuales la de Cuitzeo es la de mayor

extensión con una superficie de 4,170.61 km². Los estados que la forman son: México, Michoacán, Querétaro y Guanajuato. Siendo el estado de Michoacán el que aporta mayor porcentaje en esta subregión. Comprende el área drenada por el cauce principal, desde los orígenes del propio Río Lerma, en Almoloya del Río, hasta la Presa Solís; incluyendo en ésta, las cuencas cerradas de Pátzcuaro y Cuitzeo.

5.1.2.2. Subregión Medio Lerma

Esta subregión es la que presenta mayor superficie (30,221 km²), representa 51% del área de estudio. Está conformada por 9 subcuencas de las cuales la de Corrales y La Begoña son las de mayor superficie con 7,150 y 6,985 km² respectivamente. Las entidades federativas que la forman son: Guanajuato, Michoacán y Querétaro. Contempla el área drenada por el cauce principal, desde aguas abajo de la Presa Solís hasta la estación hidrométrica Yurécuaro.

5.1.2.3. Subregión Bajo Lerma

El territorio de la subregión Bajo Lerma es el más pequeño de la región, con una superficie de 13,953 km², que representa 24% de la cuenca, comprende los estados de Jalisco y Michoacán y en ella se localiza el Lago de Chapala el más grande del país, del cual la cuenca recibe su nombre.

En el Cuadro 2 se muestra una matriz en la que se relacionan la superficie de cada una de las unidades jerárquicas de la Cuenca Lerma-Chapala.

Cuadro 2. Matriz del porcentaje de superficie de la zona de estudio

Unidades Jerárquicas	Territorio Nacional (%)	Región Administrativa (%)	Región Hidrológica (%)	Cuenca (%)
Territorio Nacional	100.0			
Región Administrativa	9.5	100.0		
Región hidrológica	7.0	70.0	100.0	
Cuenca	3.0	31.0	44.0	100.0
Alto Lerma	0.74	7.0	10.0	25.0
Medio Lerma	1.54	16.0	23.0	51.0
Bajo Lerma	0.71	8.0	11.0	24.0

Fuente: SEMARNAT-UACH, 2000.

5.1.3. Subcuencas de la Cuenca Lerma-Chapala

La Cuenca Lerma-Chapala se encuentra dividida por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en 22 subcuencas. En la Figura 11 se muestra la distribución de las subcuencas que conforman la cuenca.

En el Cuadro 3 se observa la superficie de cada una de ellas y el porcentaje con respecto a la Cuenca y Subregión.



Figura 11. Subcuencas de la cuenca Lerma-Chapala

Cuadro 3. Subcuencas que conforman la cuenca Lerma-Chapala

Subcuenca		Área de subcuencas		
No.	Nombre	km ²	% de la Cuenca	% de la Subregión
Subregión		Alto Lerma		
1	Lerma 1 (Alzate)	2,280.15	4	15.67
2	Lago de Cuitzeo	4,170.61	7	28.66
3	Río La Gavia (Ramírez)	735.98	1	5.06
4	Lago de Pátzcuaro	1,106.45	2	7.60
5	Río Lerma 3 (Solís)	2,807.08	5	19.29
6	Río Jaltepec (Tepetitlán)	542.74	1	3.73
7	Río Lerma 2 (Tepuxtepec)	2,907.99	5	19.98
Total		14,551.00	25	100.00
Subregión		Medio Lerma		
8	Río Turbio (Adjuntas)	3,252.92	6	10.76
9	Río Querétaro (Ameche)	3,115.58	5	10.31
10	Río Angulo (Angulo)	2,063.11	4	6.83
11	Río Lerma 5 (Corrales)	7,150.05	12	23.66
12	Río Laja 1 (La Begoña)	6,984.77	12	23.11
13	Río La Laja 2 (Pericos)	2,078.13	4	6.88

14	Río Lerma 4 (Salamanca)	2,352.70	4	7.78
15	Río Lerma 6 (Yurécuaro)	2,022.15	3	6.69
16	Laguna de Yuriria	1,201.57	2	3.98
Total		30,221.0	52	100.00
Subregión		Bajo Lerma		
17	Río Lerma 7 (Chapala)	6,300.80	11	45.16
18	Río Duero	2,126.94	4	15.24
19	San Marcos	1,123.96	2	8.06
20	Sayula	1,413.31	2	10.13
21	Zapotlán	380.57	1	2.73
22	Río Zula	2,607.45	4	18.69
Total		13,953.02	24	100.00

A continuación se hace una pequeña descripción de cada una de las Subcuencas de la Cuenca Lerma-Chapala

5.1.3.1. Subcuenca Río Lerma 1 (Alzate)

La subcuenca Alzate se localiza completamente en el Estado de México y pertenece a la subregión del Alto Lerma. Representa la parte más alta de la cuenca, al poniente en el Nevado de Toluca a más de 4,560 m.s.n.m., el colector principal es el río Lerma desde sus orígenes en la zona lagunar hasta donde se ubica la cortina de la presa José Antonio Alzate, que opera desde 1962, con una capacidad de 35.6 Mm³. Recibiendo por la margen izquierda las descargas de los ríos Verdiguél y Tejalpa y en su margen derecha el río Oztolotepec. El área drenada por la presa es de 2,540 km².

5.1.3.2. Subcuenca Río La Gavia (Ramírez)

Al igual que todos los apartadores de la parte alta de la cuenca del río Lerma, el río de La Gavia tiene una pequeña cuenca de aportación de sólo 390 km², hasta 15 km. antes de su confluencia con el río Lerma en donde se construyó en la década de los sesenta la presa Ignacio Ramírez, que inició su operación en 1965, con una capacidad de 20 Mm³.

5.1.3.3. Subcuenca Río Jaltepec (Tepetitlán)

Su colector principal el río Jaltepec, con un área de aportación de 650 km², hasta donde se construyó en la época de la Colonia una presa que se conoció con el nombre de Tepetitlán Antigua. En 1964 inició la operación de una nueva presa situada 300 m aguas abajo de la cortina antigua, con el fin de satisfacer las crecientes demandas de riego. El vaso de esta nueva presa, llamada Tepetitlán Nueva, inundó la presa vieja y tiene una capacidad de 70 Mm³.

5.1.3.4. Subcuenca Río Lerma 2 (Tepuxtepec)

Aguas abajo de la presa Alzate, el río Lerma recibe por la margen izquierda las aportaciones de los ríos de la Gavia y Jaltepec, continuando en su recorrido dentro del estado de México, se localizan las zonas de riego de las unidades Atlacomulco y Temascalcingo del distrito de riego Estado de México, posteriormente el río sirve de límite entre los estados de Querétaro y Michoacán tramo en donde se ubica el vaso de la presa Tepuxtepec. Esta presa con una capacidad de almacenamiento de 538 Mm³, tiene como propósito principal la generación de energía eléctrica, además de apoyar el riego de la zona de Maravatio y forma parte del sistema Tepuxtepec-Solís-Yuriria, que proporciona agua para el distrito de riego Alto Lerma, el más grande de la región.

5.1.3.5. Subcuenca Río Lerma 3 (Solís)

El tramo entre la presa Tepuxtepec y la presa Solís, drena un área de 2,807 km², encontrándose aguas abajo de la presa una caída de 150 m, lugar en donde se encuentra la planta de generación de energía eléctrica, posteriormente el río Lerma recibe las aportaciones del río Tlalpujahua por la margen izquierda. Finalmente se ubica la presa Solís, que representa el embalse artificial más grande de la cuenca Lerma-Chapala con una capacidad total de 800 Mm³.

5.1.3.6. Subcuenca Lago de Pátzcuaro

Tiene una extensión de 1,106 km² y está formada por una serie de pequeños arroyos que descargan al lago de Pátzcuaro, el cual ocupa una superficie de 92 km².

5.1.3.7. Subcuenca Lago de Cuitzeo

La cuenca del lago de Cuitzeo se considera por separado de la del río Lerma, pese a su esporádica aportación a Yuriria. La cuenca de aportación al lago es de 4,171 km², de los cuales 1,577 km² son drenados por el río Grande de Morelia y sus afluentes, 549 km² pertenecen a la cuenca del río Queréndaro y el resto a diversas corrientes que descargan directamente al lago.

5.1.3.8. Subcuenca Río La Laja 1 (Begoña)

Su colector principal es el río La Laja, desde su nacimiento en el cerro de San Juan, a unos 2,950 msnm y a 22 km al noreste de la ciudad de León, Gto. Hasta donde se ubica la presa Ignacio Allende, con una capacidad de captación de 150 Mm³ y 100 Mm³ más para control de avenidas.

5.1.3.9. Subcuenca Río Querétaro (Ameche)

Como afluente izquierdo del río La Laja destaca especialmente el río Apaseo-Querétaro, que drena casi toda la superficie del estado de Querétaro que se encuentra en la cuenca del río Lerma, desde su nacimiento hasta la estación hidrométrica Ameche, drenando un área de 3,116 km².

5.1.3.10. Subcuenca Río La Laja 2 (Pericos)

El colector principal es el río La Laja, desde la presa Ignacio Allende hasta la estación hidrométrica Pericos antes de su confluencia con el río Lerma, tiene una longitud de 250 km y drena una área de 2,078 km².

5.1.3.11. Subcuenca Laguna de Yuriria

La laguna de Yuriria con una capacidad de 188 Mm³, es una de las cuencas cerradas del sistema, recibe las aportaciones de varias corrientes y que desde la época colonial artificialmente recibe derivaciones del río Lerma mediante un canal alimentador, además de los excedentes de la laguna de Cuitzeo desde mediados de este siglo mediante un dren llamado la Cinta, aportaciones que han sido esporádicas y no deseables, dadas las características de salinidad de las aguas. Debido a esto, la cuenca de la laguna de Yuriria se considera como parte formadora de la cuenca del río Lerma, además junto con las presas Solís, la Purísima y con el apoyo de Tepuxtepec, forman las obras de cabeza del distrito de riego Alto Lerma. El área de la cuenca propia de esta laguna es de 1,202 km².

5.1.3.12.Subcuenca Río Lerma 4 (Salamanca)

Consta de un área de 2,353 km² drenada por el tramo del río Lerma acotado desde la presa Solís hasta la estación hidrométrica de Salamanca. Este tramo tiene dirección general hacia el noroeste. En él se encuentra una bifurcación de 20 km que forma dos brazos, aguas abajo de la cual descargan las aguas del río de la Laja, que drena toda la porción noreste de la cuenca del río Lerma. En este tramo comienzan los principales canales que alimentan la zona de riego del Bajío guanajuatense, así como el canal que alimenta artificialmente la laguna de Yuriria, un poco antes del inicio de la bifurcación citada. La longitud medida a lo largo del colector principal es de 118 km.

5.1.3.13.Subcuenca Río Angulo (Angulo)

El colector principal del río Angulo se origina en el cerro Nahuatzen, hasta unos 8 km aguas arriba de la desembocadura donde se ubica la presa Melchor Ocampo, cuya capacidad es de 200 Mm³, el área drenada es de 2,063 km².

5.1.3.14.Subcuenca Río Lerma 5 (Corrales)

El tramo del río Lerma que comprende de la estación hidrométrica Salamanca hasta la estación de nombre Corrales, drenando un área de 7,150 km², recibe por su margen derecha las aportaciones de los ríos Temascalatío, Guanajuato y Turbio y las descarga del río Ángulo aportando por margen izquierda. En este tramo se ubica la derivadora Markazuza donde nacen los canales Huanímaro y Santa Ana, que riegan las unidades Huanímaro del distrito de riego Alto Lerma y Pastor Ortiz del 087.

5.1.3.15.Subcuenca Río Lerma 6 (Yurécuaro)

Otro tramo del río Lerma desde la estación hidrométrica Corrales hasta la de Yurécuaro, con sólo 42 km de desarrollo y dirección general hacia el norte, drenando una cuenca de 2,022 km².

5.1.3.16.Subcuenca Río Duero

Es el último apartador importante del río Lerma, debe mencionarse que a principios del siglo el río descargaba directamente al lago de Chapala, pero mediante la desecación de lo que hoy se conoce como la Ciénega de Chapala y obras de rectificación del río Duero, convirtieron a éste en un afluente izquierdo del Lerma; de esta manera, la cuenca de aportación al río Lerma es de 2,238 km², medido hasta la estación La Estanzuela.

5.1.3.17.Subcuenca Río Turbio (Las Adjuntas)

La Subcuenca del Río Turbio se localiza al noroeste del Estado de Guanajuato, entre los 20°29' y 21°20' de latitud norte y los 101°06' 102°20' de longitud oeste. Abarca parte de los municipios de Abasolo, Cuerámaro, Dolores Hidalgo, Guanajuato, Silao, León, Irapuato, Manuel Doblado, Pénjamo, Purísima del Rincón, Romita y San Felipe en el estado de Guanajuato. ; Arandas Jesús María, Lagos de Moreno, San Diego de Alejandría, San Julián, San Miguel el Alto, Unión de San Antonio, en el estado de Jalisco. Drena una superficie de 3,253 Km².

5.1.3.18.Subcuenca Río Zula

El río Zula descarga sobre el río Santiago a la altura de Ocotlán, población donde nace el río Santiago, en el lago de Chapala. La cercanía de estos puntos permite que mediante la operación de compuertas, el río Zula descargue directamente al lago o al

río Santiago. Su cuenca de aportación mide 2,607 km², hasta la estación hidrométrica del mismo nombre.

5.1.3.19.Subcuenca Río Lerma 7 (Chapala)

Último tramo del río Lerma de 120 km desde la estación hidrométrica de Yurécuaro hasta su desembocadura en el lago de Chapala, referenciando el límite de la subcuenca hasta la estación hidrométrica Corona, sobre el río Santiago. El área drenada es de 6,301 km², recibe por su margen derecha las aportaciones del río Huáscato y por la margen izquierda el río Duero. En ella se ubica el Lago de Chapala, vaso natural que opera como el principal regulador de los escurrimientos del río Lerma con una capacidad de almacenamiento de 8,125 Mm³.

5.1.3.20.Subcuenca Sayula

Esta cuenca se conforma con varias cuencas cerradas, lagunas de San Marcos, Atoyac y Zapotlán, que tienen la particularidad de poseer uno o varios depósitos centrales a donde confluyen pequeñas corrientes intermitentes. En conjunto drenan un área de 1,413 km².

5.1.3.21.Subcuenca San Marcos

La Subcuenca San Marcos se localiza entre las coordenadas 20.35 de latitud norte y los -103.57 de longitud oeste, en el Estado de Jalisco, abarca diferentes porciones de los municipios de Zapotlán, Tala, Tlajomulco, San Martín Hidalgo, Villa Corona, Acatlán de Juárez, Jocotepec, Zacoalco de Torres, Atemajac, Teocuitlán de Corona, Techaluta de Montenegro. Esta Subcuenca drena una superficie de 1,124 Km².

5.1.3.22. Subcuenca Zapotlán

La Subcuenca Zapotlán se localiza en el Estado de Jalisco, entre los 19.73 de latitud norte y los -103.52 de longitud oeste, abarca los municipios de Gómez Farías, Ciudad Guzmán, Ciudad Venustiano Carranza y Tamazula de Gordiano. Drena una superficie de 381 Km².

5.1.4. Clima

La región Lerma-Chapala presenta tres tipos de climas y siete subtipos, según la clasificación de Köppen modificada por García, que se describen a continuación:

El tipo de clima que ocupa mayor superficie es el semicálido subhúmedo con lluvias en verano y porcentaje de lluvia invernal menor de 5, (A) C (W0) (w) abarca en su totalidad las subregiones Alto y Medio Lerma, y se observa en las cuencas de Yurécuaro, Corrales, Salamanca, Pericos y Chapala.

El tipo climático (A) C (W1) (w) semicálido subhúmedo con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5, se localiza principalmente en los municipios de Duero, Yurécuaro, Adjuntas y Cuitzeo.

El clima C (W2) (w) templado subhúmedo con lluvias en verano y porcentaje de precipitación invernal menor de 5, se ubica en casi toda la extensión de la zona del Alto Lerma.

El clima templado subhúmedo con lluvias en verano y porcentaje de Precipitación invernal menor de 5, C (W1) (w) se localiza en la parte superior de la zona del Alto Lerma como son las cuencas Cuitzeo, Yuriria y Solís.

Templado subhúmedo con lluvias en verano y porcentaje de Precipitación invernal menor de 5 C (W0) (w), se localizan en las cuencas de Cuitzeo y Salamanca.

El clima semiseco semicálido con lluvias en verano y porcentaje de precipitación invernal menor de 5, del tipo BS1 hw (w), se localiza en una pequeña porción de los estados de Guanajuato y Querétaro, principalmente en las subcuencas Pericos y Ameche.

Finalmente, el semiseco templado con lluvias en verano, porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2 del tipo BS1kw, se localizan en el Medio Lerma principalmente en las cuencas Pericos y Ameche.

En la Figura 12 se observa la distribución espacial de los diferentes tipos de climas dentro de la cuenca Lerma-Chapala.

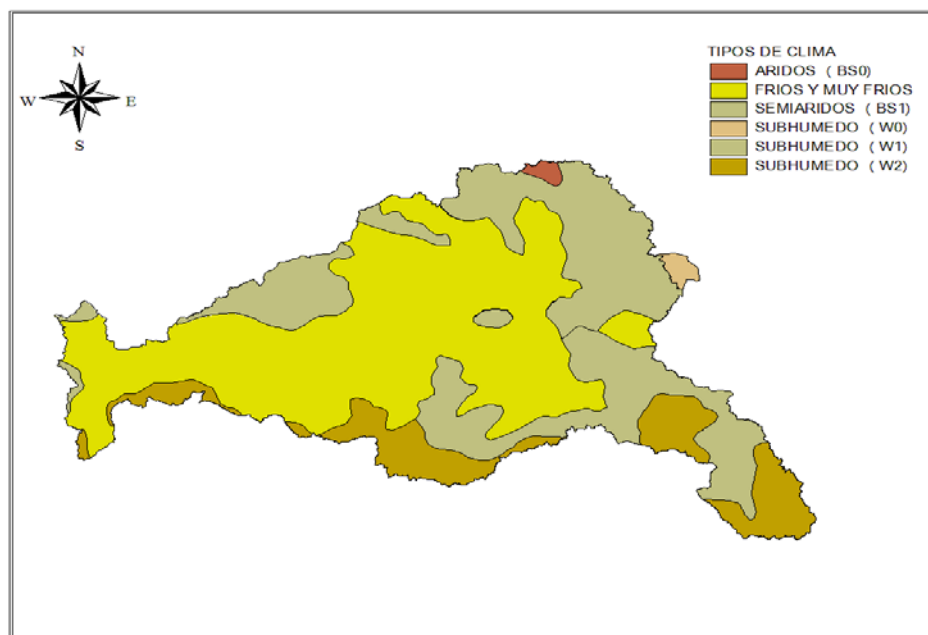


Figura 12. Distribución de los diferentes grupos climáticos en la Cuenca Lerma-Chapala

La precipitación total anual promedio es de 738.6 mm en toda la cuenca Lerma-Chapala. La distribución de la precipitación por región es la siguiente: la región Bajo Lerma con una precipitación de 827 mm, mientras que el Alto Lerma

presenta precipitaciones de 754 mm, y finalmente la región Medio Lerma presenta los valores más bajos con 628 mm de precipitación.

5.1.5. Suelos

En la Cuenca Lerma-Chapala se presenta una gran variabilidad de suelos, se encuentran 18 de los 24 reportados para el territorio nacional y que pueden ser cartografiados a escala 1:250, 000. No obstante, la variabilidad en tipos de suelos, 69% se concentra en dos subunidades: Vertisoles y Feozems y más de 90% de variabilidad en 6 tipos de suelos (Cuadro 4).

Cuadro 4. Distribución de los tipos de suelo en la cuenca Lerma-Chapala

Subunidad de suelo	Superficie (ha)	%
Acrisol	793.71	1.35
Andosol	3,877.03	6.60
Cambisol	864.11	1.47
Castañozem	305.12	0.52
Feozem	17,554.67	29.89
Fluvisol	49.40	0.08
Gleysol	48.90	0.08
Histosol	155.43	0.26
Litosol	1,887.04	3.21
Luvisol	4,483.73	7.64
Planosol	2,537.15	4.32
Ranker	71.21	0.12
Regosol	472.75	0.81
Rendzina	22.43	0.04
Solonchak	395.17	0.67

Subunidad de suelo	Superficie (ha)	%
Vertisol	23,045.62	39.24
Xerosol	209.75	0.36
Yermosol	34.91	0.06
Cuerpo de Agua	1,767.99	3.01
Urbano	148.88	0.25
Total	58,725.00	100.00

Fuente: INEGI, 1982

La distribución espacial de las unidades de suelos localizadas en la Cuenca Lerma-Chapala, se presentan en la Figura 13.

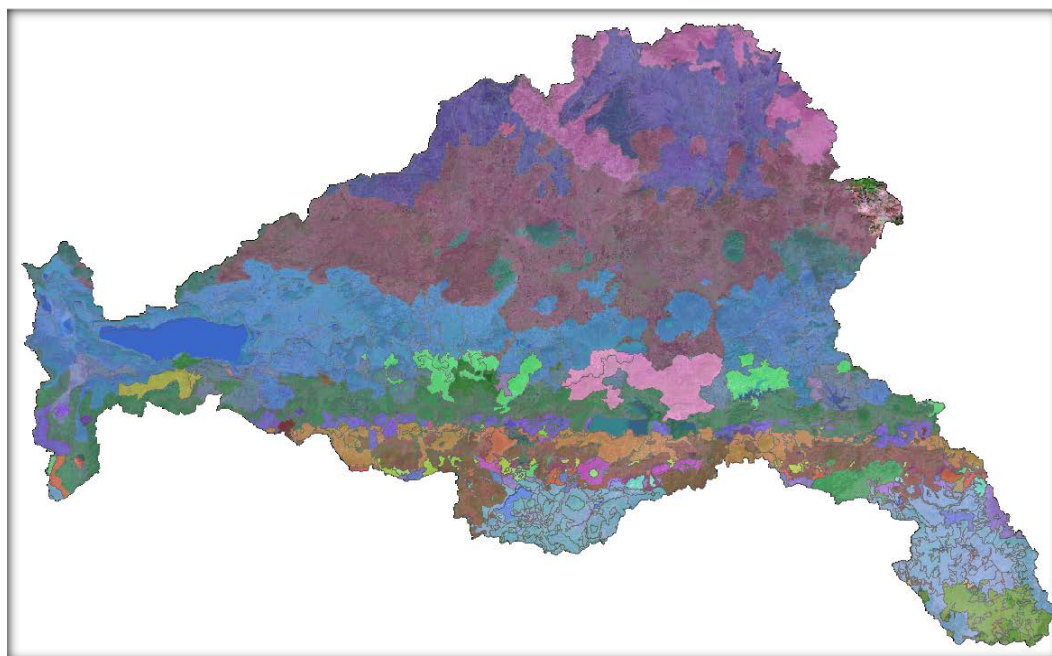


Figura 13. Unidades de suelo en la Cuenca Lerma-Chapala

El suelo del tipo Vertisol ocupa la mayor superficie (2 269,501 ha) equivalente a 39% de la superficie total de la cuenca. El segundo suelo con mayor superficie es el Feozem el cual presenta una superficie de 1 743,132.2 ha equivalente al 29.9 % del territorio.

Es importante hacer notar que en caso de los Vertisoles, la Cuenca Lerma-Chapala y posiblemente con otras regiones como la península de Yucatán y la región Golfo Norte del país, concentra la mayor parte de los Vertisoles del país, lo que posibilita el desarrollo de las actividades agrícolas económicamente rentables, dado que en este tipo de suelos, cuando son bien manejados, producen buenos rendimientos por sus características, como presentar una alta fertilidad natural, ser suelos profundos localizados normalmente en zonas de valle, sin pedregosidad superficial y con alta retención de la humedad aprovechable. Sin embargo, ofrecen algunas dificultades en el manejo, característica que le es conferida por el alto contenido de arcilla, lo que los hace suelos pesados, que se agrietan cuando están secos y forman agregados estructurales grandes y difíciles de romper, por lo que el calendario de manejo y la forma de laboreo tienen que ser meticulosamente cuidados para obtener buenos rendimientos.

Por su parte los Feozem son suelos con alta fertilidad natural principalmente por el alto contenido de materia orgánica, buena estructura, lo que facilita la infiltración al subsuelo son moderadamente profundos, aunque algunos pueden presentar pedregosidad superficial y en general no ofrecen dificultad para el laboreo.

De los otros tipos de suelo, que en suma representan 31% de la superficie de la cuenca, destacan los Luvisoles, suelos en donde el proceso de lixiviación de las bases es importante; los Andosoles, que se caracterizan por una alta retención de fósforo dificultando el aprovechamiento de este elemento por las plantas cultivadas, y los Litosoles, que son suelos someros en donde la roca llega a aflorar, representando las áreas más erosionadas y donde las actividades agropecuarias tienen suficientes limitaciones para considerarse productivos.

5.1.6. Geología

La cuenca Lerma-Chapala se ubica dentro de la región del Eje Neovolcánico, con una composición geológica del tipo ígnea extrusiva con algunas variaciones que se abordarán por subregión de acuerdo con la descripción y distribución presentada en el Atlas del Medio Físico de la República Mexicana.

Alto Lerma. En esta región se puede observar que la mayor parte está ocupada por rocas de tipo ígnea extrusiva del periodo Terciario en las cuencas de Pátzcuaro, Cuitzeo y Yuriría, además de presentar suelos aluviales en las orillas de los lagos de Pátzcuaro, Yuriría y Cuitzeo. Las rocas Arenisca y Toba del terciario se observan en las Cuencas Solís y Alzate.

Medio Lerma. Esta zona presenta en su mayor territorio rocas ígnea extrusivas ácida y básica. En las cuencas Ameche y La Begoña presentan Areniscas y conglomerados del periodo Terciario, localizándose al Noreste de la región en los estados de Guanajuato y Querétaro.

Bajo Lerma. En esta región se puede observar que la mayor parte está ocupada por rocas de tipo ígneas extrusivas, con presencia de suelos aluviales principalmente en los municipios de Chapala y Zula.

5.2. Materiales

Los materiales empleados son los que se presentan a continuación:

- a) Laptops
- b) Softwares (ArcView 3.x, Autocad, Macrosoft Office, etc...)
- c) Imágenes de satélite tipo Spot con resolución de 2.5 m para el área de la Cuenca Lerma-Chapala.
- d) Sistema de Posicionamiento Global (GPS)
- e) Cámaras Digitales

- f) Vehículos
- g) Cintas métricas
- h) Bitácora para el registro de las actividades
- i) Inversor de corriente
- j) Impresora
- k) Plotter
- l) Papel Bond

5.3. Métodos

La metodología seguida para el diagnóstico integral de la infraestructura de esta investigación se muestra a continuación:

- a) Adquisición de imágenes del Satélite SPOT, pancromáticas con una resolución de 2.5 m correspondientes a los distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala. Estas imágenes se procesaron e integraron en un mosaico para ser manejadas en el Programa de Sistema de Información Geográfica denominado ArcView versión 3.2 o superior. A partir de esta plataforma fotográfica se integró la información analizada.

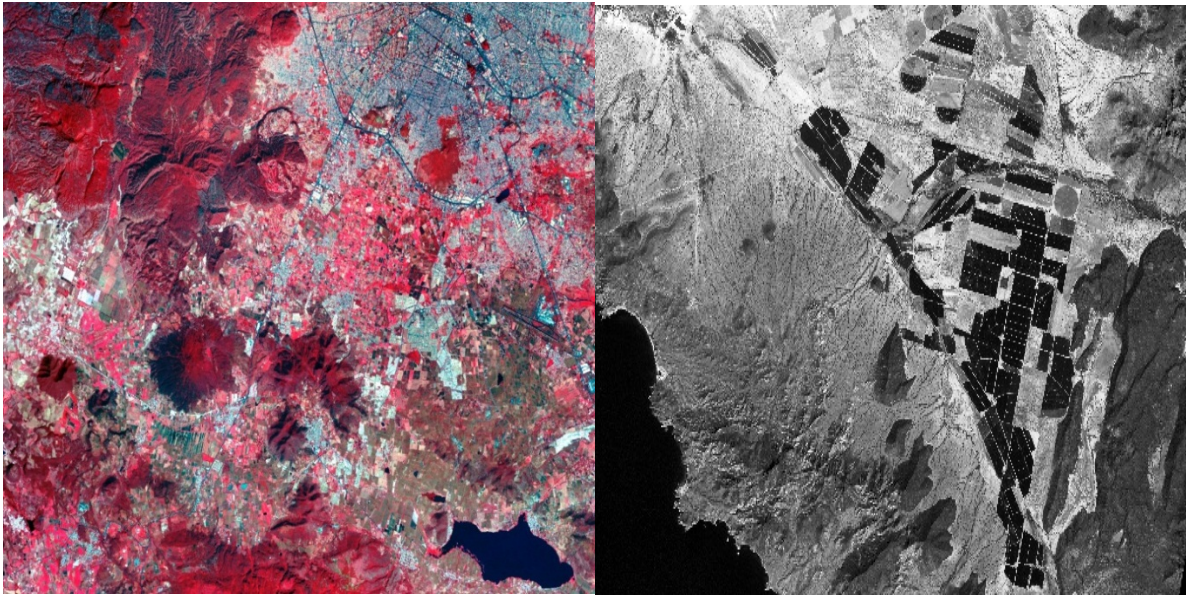


Figura 14. Imagen SPOT multiespectral de la Ciudad de Guadalajara y zonas aledañas (Izquierda) y pancromática de zonas de cultivo y relieve montañoso de Tastiota en la costa de Sonora.

- b) A través de recorridos de campo y trabajo de gabinete, se identificaron las parcelas y usuarios que no están actualizados mediante la revisión del padrón de usuarios con el apoyo del personal técnico de los Módulos y Distritos de Riego, el cual se registró en planos.



Figura 15. Georreferenciación de la Infraestructura hidroagrícola de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala

- c) Los planos de catastro actualizados se georreferenciaron a partir del mosaico fotogramétrico, ubicando toda la información de interés: Parcelas de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala; Poblados, Ríos, Red de carreteras y caminos, Red de canales, Red de tuberías, cuerpos de agua, etc.

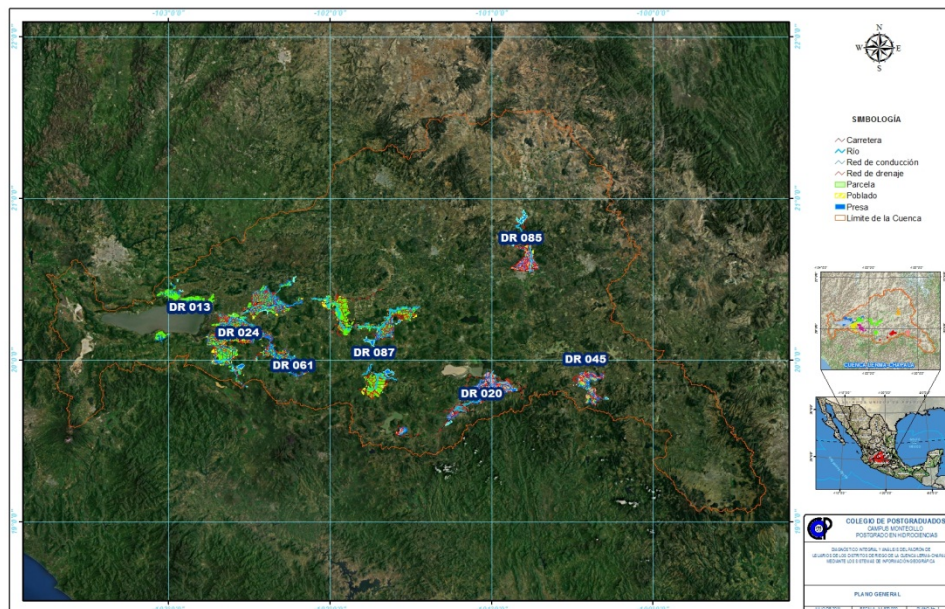


Figura 16. Distritos de Riego en la Cuenca Lerma Chapala

- d) Se revisó la información oficial del padrón de usuarios de los Módulos de cada uno de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala, basado en la superficie, ubicación de las parcelas y nombre del usuario.

Por otro lado para el análisis del padrón de usuarios del Distrito de Riego 085 la Begoña se realizó de la siguiente manera:

- a) Se establecieron reuniones de trabajo con las Asociaciones Civiles de Usuarios de los Módulos de Riego del Distrito de Riego 085 La Begoña, para iniciar campañas de invitación a los usuarios para actualizar el padrón, proporcionando información sobre la documentación legal requerida.

- b) Con el apoyo de la Comisión Nacional del Agua y las Asociaciones Civiles de Usuarios, se realizaron campañas de invitación a los usuarios para actualizar el padrón, para que estos proporcionaran la documentación legal requerida.
- c) Con el apoyo de la Comisión Nacional del Agua se recepcionó y revisó la documentación legal proporcionada por usuario para su actualización en el padrón de usuarios.
- d) Se digitalizó la documentación legal requerida por usuario para su actualización en el padrón de usuarios.
- e) Se integró la documentación legal digitalizada en el Modelo de Sistema de Información Geográfica del Distrito de Riego 085 La Begoña, Guanajuato.
- f) Se entregó a la Comisión Nacional del Agua la documentación legal proporcionada por usuario para su actualización en el padrón de usuarios.

VI. RESULTADOS

Los resultados que se han obtenido de los trabajos de campo, y del análisis del padrón en conjunto con los profesionales y técnicos de los Distritos analizados dentro de la Cuenca Lerma-Chapala se presentan en los puntos siguientes.

6.1. Presas de Almacenamiento y Derivadoras

6.1.1. Distrito de Riego 013, Estado de Jalisco

El Distrito de Riego 013, estado de Jalisco cuenta con 32 Módulos de Riego, de los cuales únicamente 13 se encuentran dentro de la Cuenca Lerma-Chapala.

De los trece Módulos de Riego, únicamente cinco disponen de presas, la cantidad de presas en cada uno de los Módulos se presentan en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Presas en los Módulos del Distrito de Riego 013, Estado de Jalisco

Módulo	Presas (Piezas)
Agua Caliente	2
Chila	1
Huascato	3
La Colonia	2
Rio Santiago	2
Total	10

6.1.2. Distrito de Riego 020, Morelia-Queréndaro

En el Distrito de Riego 020, Morelia Queréndaro se disponen de dos presas de almacenamiento: Cointzio y Malpais, que se encuentra en la red mayor a cargo de la Comisión Nacional del Agua.

Presa Cointzio, se ubica a 13 km aguas arriba de la ciudad de Morelia, tiene capacidad para almacenar 84.84 millones de m³, y se conducen por el cauce del río Grande de Morelia hasta la presa derivadora Quirio, sitio dónde se origina el canal principal Joconoles.

Presa Malpais, fue construida a principios del siglo XX y reconstruida en 1938 por particulares, con la finalidad de utilizar los escurrimientos de los ríos Queréndaro y Zinapécuaro, para riego de 4,100 ha de terrenos inmediatos al poblado de Queréndaro situados a ambas márgenes del río, consiste en una cortina de tipo homogéneo de tierra de 4,500 m de longitud, con una altura máxima de 6.10 m y 5.0 m de corona a la elevación 1,830 msnm, con una capacidad de almacenamiento estimada de 24 hm³ al NAME en la elevación 1,828.50 msnm.



Figura 17. Presas de almacenamiento Cointzio (Izquierda) y Malpais (Derecha).

En cuanto a presas derivadoras, en el Distrito de Riego 020 Morelia-Queréndaro se tienen la Cointzio y el Salto ubicadas en el Módulo 1, La Goleta y Corrales ubicadas en el Módulo 2, Quirio en el Módulo 3 y Zacapendo en el Módulo 4.

6.1.3. Distrito de Riego 024, Ciénega de Chapala

En el Distrito de Riego 024, Ciénega de Chapala se identificaron 7 Presas de Almacenamiento: vaso de Ibarra, Duero, Los Negritos, Jaripo, Guaracha, La Presita y Tarecuato; además de un Manantial.

6.1.4. Distrito de Riego 045, Tuxpan

El distrito de Riego 045, Tuxpan cuenta con 7 Módulos de Riego, pero de ellos solamente 3 se encuentran dentro de los límites de la Cuenca Lerma-Chapala.

Los tres Módulos tienen un Total de 18 Fuentes de abastecimiento: el Modulo 1 (Derivación Directa del Río Lerma-Melchor Ocampo A.C.) cuenta con 3 Presas Derivadoras; el Módulo 2 (Laguna San José del Fresno) cuenta con 2 Presas Derivadoras, 3 de Almacenamiento y 2 mixtas; el Módulo 3 (La Presa del Tercer Mundo) dispone de 7 presas Derivadoras y 1 de Almacenamiento.



Figura 18. Presas de Almacenamiento y de derivación en los Módulos del Distrito de Riego 045, Tuxpan

6.1.5. Distrito de Riego 061, Zamora

El Distrito de Riego 061, Zamora cuenta con 2 presas de almacenamiento:

- **Presa Urepetiro**, se ubica al sureste del distrito y tiene una capacidad de 13 millones de m³ en una área de embalse de 296 ha. Funciona como vaso regulador de avenidas y almacenamiento para el uso agrícola, este embalse domina 513 ha del sector ejidal y 287 has de pequeña propiedad, correspondientes a la sección de riego No. 1 del módulo 1, a la vez que puede auxiliar en el riego agrícola al resto del Distrito de Riego en época de estiaje, cuando se cuenta con autorización y disponibilidad de volúmenes.
- **Presa de Álvarez**, su función es el control de avenidas, fue construida de mampostería para almacenar un volumen de 626,780 m³, con una capacidad del vertedor de 18.1 m³/s. La presa recibe volúmenes de agua del canal Principal Chaparaco para inmediatamente canalizarlos por la obra de toma al canal Saca de Agua. Su función inicial fue la de aprovechar volúmenes provenientes de lluvias y de escurrimientos de la cuenca alta del Río Tlazazalca para utilizarlos en periodos de estiaje en el riego de los terrenos agrícolas al final del mencionado canal Saca de Agua. En la actualidad tiene un grado importante de azolve.



Figura 19. Presa de almacenamiento Urepetiro, del Distrito de Riego 061, Zamora

En lo que se refiere a presas Derivadoras, el Distrito de Riego 061 Zamora, cuenta con 2 presas Derivadoras sobre el Río Duero, cuya función es garantizar la entrega eficiente de los volúmenes de agua a los módulos de riego: la Derivadora Chaparaco y la Derivadora San Simón.

Además de estas Derivadoras, sobre el Río Duero existe una represa, conocida como Río Duero km 34 o bien Colongo, por el poblado más cercano, que tiene como función la de elevar el tirante hidráulico para permitir la derivación sobre el río y a la vez, permitir el riego por bombeo desde los drenes.

6.1.6. Distrito de Riego 085, La Begoña

El distrito de riego, 085, La Begoña tiene como fuente principal del agua para riego el río Laja y su afluente el arroyo Neutla; cuenta con dos presas de almacenamiento:

Ignacio Allende, esta cuenta con una capacidad de almacenamiento de 251 millones de metros cúbicos. Comenzó a construirse en 1967 y se terminó en agosto de 1968, durante el sexenio de Gustavo Díaz Ordaz. El Distrito de Riego 085 La Begoña, regularizó su operación en el ciclo agrícola 1969-1970, inmediatamente después del llenado del vaso con el cierre de las compuertas. Se le han hecho modificaciones recientes para mejorar su desempeño como sobre elevar la cortina o desazolvar el vaso de captación para aumentar la capacidad de recepción de agua en tiempos de lluvia, con la finalidad de abrir nuevas zonas de cultivo con riego de gravedad en la región.

Isidro Orozco Portugal, también conocida como presa Neutla, cuenta con una capacidad de almacenamiento de cinco millones de metros cúbicos, y es abastecida principalmente por los arroyos "Peña Prieta", "Landín" y "Grande". Su uso preponderante es para el riego agrícola.



Figura 20. Presa de Almacenamiento Ignacio Allende (Izquierda) e Isidro Orozco Portugal "Neutla", (Derecha).

6.1.7. Distrito de Riego 087, Rosario Mezquite

El Distrito de Riego 087, Rosario Mezquite Para cumplir con sus necesidades de riego cuenta con seis presas de Almacenamiento: Melchor Ocampo, Solís, Gonzalo, Copandaro, Aristeo Mercado y Los Ángeles, además dispone de dos Presas Derivadoras: Ing. Blas Balcarcel y dique Markazuza. En la Figura 21 se muestra la presa Melchor Ocampo.



Figura 21. Presa Melchor Ocampo

6.2. Red de canales

En lo que se refiere a la Red de Canales de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala, el Sistema de Información Geográfica (SIG) permitió calcular las longitudes a nivel Módulo, Distrito y a Nivel Cuenca. Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Longitud de canales por tipo de red en los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala

Distrito de Riego	Módulo	Longitud de canales (km)					
		Principal	Lateral	Sublateral	Ramales	Subramales	Total
013 (Estado de Jalisco)	3 Baratillos	4.50	11.60	0.00	0.00	0.00	16.10
	Agua Caliente	18.49	14.33	11.14	16.49	0.28	60.72
	Chila	6.14	1.88	0.00	0.00	0.00	8.02
	Cuitzeo	16.05	5.07	0.00	0.00	0.00	21.11
	Ejido Modelo	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	2.10
	El Fuerte	9.95	6.80	0.00	0.00	0.00	16.75
	Huascato	22.32	7.05	0.57	0.00	0.00	29.94
	Jamay	14.48	36.54	8.73	0.00	0.00	59.75
	La Colonia	8.91	0.00	0.00	0.00	0.00	8.91
	Rio Lerma	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63
	Rio Santiago	30.87	0.00	0.00	0.00	0.00	30.87
	Rio Zula	6.13	0.00	0.00	0.00	0.00	6.13
	Tizapán	17.96	1.75	6.08	0.00	0.00	25.79
	Total	158.52	85.01	26.51	16.49	0.28	286.81
020 (Morelia Queréndaro)	Módulo 1 (Agua de Morelia)	19.06	3.70	0.00	0.00	0.00	22.76
	Módulo 2 (Río Grande de Morelia)	10.17	16.78	0.00	0.00	0.00	26.95
	Módulo 3 (Valle Álvaro Obregón Tarimbaro)	49.01	48.03	35.45	11.13	3.53	147.15
	Módulo 4 (Canal Zacapendo)	13.92	29.82	17.76	0.00	0.00	61.5
	Módulo 5 (Presa Malpais)	15.95	20.20	0.00	0.00	0.00	36.15
	Módulo 6 (L. Cárdenas M. Chapultepec)	23.43	0.00	0.00	0.00	0.00	23.43
		Total	131.54	118.53	53.21	11.13	3.53

Distrito de Riego	Módulo	Longitud de canales (km)					
		Principal	Lateral	Sublateral	Ramales	Subramales	Total
024 (Ciénega de Chapala)	Módulo 1	60.55	64.83	7.92	0.00	0.00	133.29
	Módulo 2	46.64	36.07	9.62	0.00	0.00	92.33
	Módulo 3	14.11	30.77	1.27	2.52	0.29	48.95
	Total	121.30	131.66	18.81	2.52	0.29	274.58
045 (Tuxpan)	Módulo 1 (Derivación directa del río Lerma-Melchor Ocampo A.C.)	38.32	16.96	12.87	2.27	0.86	71.28
	Módulo 2 (Laguna San José del Fresno)	38.50	8.36	4.91	0.00	0.00	51.77
	Módulo 3 (Presa del tercer Mundo)	42.10	37.69	7.37	0.00	0.00	87.15
	Total	118.92	63.00	25.15	2.27	0.86	210.20
061 (Zamora)	MODULO 1, Asociación de Productores Agrícolas de las Presas Urepetiro y Verduzco, A.C.	102.78	26.08	0.00	0.00	0.00	128.86
	MODULO 2, Asociación de Productores Agrícolas del Canal Principal de Chaparaco, A.C.	70.47	20.45	1.20	0.00	0.00	92.12
	MODULO 3, Asociación de Productores Agrícolas del Río Nuevo, A.C.	77.26	2.94	0.00	0.00	0.00	80.2
	MODULO 4, Asociación de Productores Agrícolas de Los Canales Peñitas, La Estanzuela y Guaracheña, A.C.	40.24	39.17	3.82	0.00	0.00	83.23
	Total	290.75	88.64	5.02	0.00	0.00	384.41
085 (La Begoña)	Neutla	14.79	15.06	4.10	0.29	0.00	19.45
	Comonfort	38.54	0.00	0.00	0.00	0.00	38.54
	Margen Izquierda	62.10	92.86	5.96	0.00	0.00	160.92
	Margen Derecha	74.43	77.57	33.17	16.93	1.89	203.99
	Total	189.86	106.79	43.23	17.22	1.89	358.99

Distrito de Riego	Módulo	Longitud de canales (km)					
		Principal	Lateral	Sublateral	Ramales	Subramales	Total
087 (Rosario Mezquite)	Angamacutiro	47.141	56.153	10.434	0.00	0.00	113.73
	La Barca	49.238	84.645	37.683	4.696	0.00	176.26
	La Piedad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Pastor Ortíz	6.494	28.54	17.22	0.00	0.00	52.25
	Vista Hermosa	20.362	22.987	1.657	0.00	0.00	45.01
	Yerecuaro	34.493	19.573	8.946	1.243	0.00	64.26
	Zacapu	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Total	157.728	211.898	75.94	5.939	0.00	451.51
TOTAL		1,168.62	805.53	247.87	55.57	6.85	2,284.44

En el Cuadro 6 se observa que la longitud total de canales identificados con el Sistema de Información Geográfica en la Cuenca Lerma-Chapala es de 2,284.44 km, de los cuales 1,168.62 km corresponden a Principales, 805.53 km a Laterales, 247.87 km a Sublaterales, 55.57 km a Ramales y 6.85 km a Subramales.

A nivel de cada uno de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala, se ha identificado que las mayores longitudes corresponden a Canales Principales a excepción del Distrito de Riego 087, Rosario Mezquite en donde la mayor longitud es para los Canales Laterales.



Figura 22. Red de canales de los Distritos de Riego analizados

6.3. Estructuras de control y medición

Las estructuras identificadas en los Distritos de Riego analizados pueden ser de Operación, Cruce o protección. La cantidad de cada una de ellas se presenta en el Cuadro 7, 0 y Cuadro 9, respectivamente.

Cuadro 7. Estructuras de Operación en los Distritos de Riego de la cuenca Lerma-Chapala

Distrito de Riego	Módulo	Estructuras de Operación (Piezas)					
		Estación de Aforo	Represa	Toma	Toma Granja	Otra	Total
013 (estado de Jalisco)	3 Baratillos	0	5	0	29	0	34
	Agua Caliente	0	75	0	164	0	239
	Chila	0	3	0	47	0	50
	Cuitzeo	0	31	0	62	0	93
	Ejido Modelo	0	0	0	156	0	156
	El Fuerte	1	27	3	81	0	112
	Huascato	1	86	12	197	0	296
	Jamay	2	65	32	250	0	349
	La Colonia	0	0	0	135	0	135
	Río Lerma	0	1	0	15	0	16
	Río Santiago	0	39	1	2	0	42
	Río Zula	1	1	0	2	0	4
	Tizapán		13	4	408	0	425
		Total	5	346	52	1,548	0
020 (Morelia Queréndaro)	Módulo 1 (Agua de Morelia)	0	12	58	24	12	106
	Módulo 2 (Río Grande de Morelia)	0	7	112	0	9	128
	Módulo 3 (Valle Álvaro Obregón Tarimbaro)	3	50	111	508	45	717
	Módulo 4 (Canal Zacapendo)		64	44	152	26	286
	Módulo 5 (Presa Malpais)	3	52	59	112	35	261
	Módulo 6 (L. Cárdenas M. Chapultepec)	1	19	68	0	9	97
		Total	7	204	452	796	136
024 (Ciénega de Chapala)	Módulo 1	0	49	10	38	145	242
	Módulo 2	0	52	4	55	233	344
	Módulo 3	0	35	0	35	408	478
		Total	0	136	14	128	786
045 (Tuxpan)	Módulo 1 (Derivación directa del río Lerma-Melchor Ocampo A.C.)	2	97	322	446	4	871
	Módulo 2 (Laguna San José del Fresno)	3	89	273	91	9	465
	Módulo 3 (Presa del tercer Mundo)	0	83	252	576	16	927
		Total	5	269	847	1,113	29

Distrito de Riego	Módulo	Estructuras de Operación (Piezas)					
		Estación de Aforo	Represa	Toma	Toma Granja	Otra	Total
061 (Zamora)	MODULO 1, Asociación de Productores Agrícolas de las Presas Urepetiro y Verduzco, A.C.	3	44	65	180	9	301
	MODULO 2, Asociación de Productores Agrícolas del Canal Principal de Chaparaco, A.C.	0	21	1	219	1	242
	MODULO 3, Asociación de Productores Agrícolas del Río Nuevo, A.C.	0	25	45	135	55	260
	MODULO 4, Asociación de Productores Agrícolas de Los Canales Peñitas, La Estanzuela y Guaracheña, A.C.	1	44	3	171	0	219
	Total	4	134	114	705	65	1,022
085 (La Begoña)	Neutla	0	60	21	73	0	154
	Comonfort	0	0	0	0	0	0
	Margen Izquierda	1	70	28	120	0	219
	Margen Derecha	1	288	72	491	0	852
	Total	2	418	121	684	0	1,225
087 (Rosario Mezquite)	Angamacutiro	3	182	0	0	0	185
	La Barca	3	209	0	0	0	212
	La Piedad	0	15	0	0	0	15
	Pastor Ortiz	2	49	191	135	1	378
	Vista Hermosa	0	45	33	94	0	172
	Yerecuaro	4	136	0	0	0	140
	Zacapu	0	12	0	0	0	12
	Total	12	648	224	229	1	1,114
TOTAL		35	2,155	1,824	5,203	1,017	10,234

En el Cuadro 7 se observa que mediante los recorridos de campo se ubicaron y georreferenciaron 10,234 estructuras de Operación en la Cuenca Lerma-Chapala. Del total, las Tomas Granjas son las que mayormente se encuentran con 5,203 estructuras, seguida de las Represas con 2,155 estructuras.

Analizando la cantidad de estructuras, el Distrito de Riego 045, Tuxpan es el que presenta la mayor cantidad con 2,263, seguido del Distrito de Riego 013, Estado de Jalisco con 1,951 estructuras y por el caso contrario la menor cantidad de estructuras es para el Distrito de Riego 061, Zamora con 1,022.



Figura 23. Estructuras de Operación en los Distritos de riego de la Cuenca Lerma-Chapala

Cuadro 8. Estructuras de Cruce en los Distritos de Riego de la cuenca Lerma-Chapala

Distrito de Riego	Módulo	Estructuras de Cruce (Piezas)						Total
		Sifón	Alcantarilla	Puente Canal	Puente Vehicular	Puente peatonal	Otra	
013 (Estado de Jalisco)	3 Baratillos	3	1	0	2	0	0	6
	Agua Caliente	14	21	4	52	5	0	96
	Chila	0	5	2	2		0	9
	Cuitzeo	4	10		22	3	0	39
	Ejido Modelo	0	8	0	0	0	0	8
	El Fuerte	1	6	3	16	1	0	27
	Huascato	27	18	9	37	1	0	92
	Jamay	6	33	5	34		0	78
	La Colonia	0	0	0	0	0	0	0
	Rio Lerma	0	0	0	1	0	0	1
	Rio Santiago	1	52	1	26		0	80
	Rio Zula	0	0	0	1	0	0	1
	Tizapán	2	15	1	20	10	0	48
	Total	58	169	25	213	20	0	485

Distrito de Riego	Módulo	Estructuras de Cruce (Piezas)						
		Sifón	Alcantarilla	Puente Canal	Puente Vehicular	Puente peatonal	Otra	Total
020 (Morelia Queréndaro)	Módulo 1 (Agua de Morelia)	5	8	8	39	0	1	61
	Módulo 2 (Río Grande de Morelia)	6	3	2	19	0	0	30
	Módulo 3 (Valle Álvaro Obregón Tarimbaro)	10	30	12	216	16	0	284
	Módulo 4 (Canal Zacapendo)	3	7	8	49	0	0	67
	Módulo 5 (Presa Malpais)	0	3	9	38	0	0	50
	Módulo 6 (L. Cárdenas M. Chapultepec)	18	3	2	27	0	0	50
	Total	42	54	41	388	16	1	542
024 (Ciénega de Chapala)	Módulo 1	8	82	24	96	0	0	210
	Módulo 2	0	118	41	53	0	0	212
	Módulo 3	4	87	53	70	0	0	214
	Total	12	287	118	219	0	0	636
045 (Tuxpan)	Módulo 1 (Derivación directa del río Lerma-Melchor Ocampo A.C.)	20	31	13	110	30	0	204
	Módulo 2 (Laguna San José del Fresno)	19	51	1	99	22	0	192
	Módulo 3 (Presa del tercer Mundo)	14	17	94	188	69	0	382
	Total	53	99	108	397	121	0	778
061 (Zamora)	MODULO 1, Asociación de Productores Agrícolas de las Presas Urepitiro y Verduzco, A.C.	2	7	5	64	1	0	79
	MODULO 2, Asociación de Productores Agrícolas del Canal Principal de Chaparaco, A.C.	0	11	7	63	0	0	81
	MODULO 3, Asociación de productores Agrícolas del Río Nuevo, A.C.	2	8	5	27	0	0	42
	MODULO 4, Asociación de Productores Agrícolas de Los Canales Peñitas, La Estanzuela y Guaracheña, A.C.	6	21	18	81	0	0	126
	Total	10	47	35	235	1	0	328
085 (La Begoña)	Neutla	4	0	3	54	0	0	61
	Comonfort	0	0	0	7	0	0	7
	Margen Izquierda	4	25	0	81	3	0	113
	Margen Derecha	4	63	3	209	2	0	281
	Total	12	88	6	351	5	0	462

Distrito de Riego	Módulo	Estructuras de Cruce (Piezas)						
		Sifón	Alcantarilla	Puente Canal	Puente Vehicular	Puente peatonal	Otra	Total
087 (Rosario Mezquite)	Angamacutiro	0	11	28	209	16	24	288
	La Barca	20	52	1	142	10	7	232
	La Piedad	0	3	0	29	4		36
	Pastor Ortiz	1	9	13	107	11	1	142
	Vista Hermosa	3	11	2	52	0	4	72
	Yerecuaro	2	23	11	137	5	14	192
	Zacapu	0	2	3	114	3	5	127
	Total	26	111	58	790	49	55	1,089
TOTAL		213	855	391	2,593	212	56	4,320

En cuanto a estructuras de cruce, se ha identificado mediante los SIG un total de 4,320 estructuras, de los cuales 2,593 corresponden a puentes peatonales, en menor cantidad están las alcantarillas con 855 piezas.

Entre los Distritos de Riego el que presenta la mayor cantidad de estructuras de cruce es para el Distrito de Riego 087, Rosario Mezquite con 1,089 piezas, seguido del 045, Tuxpan con 778 piezas y el de menor cantidad es para el Distrito de Riego 061, Zamora con 328 estructuras.



Figura 24. Estructuras de cruce en los Distritos de riego de la Cuenca Lerma-Chapala

Cuadro 9. Estructuras de Protección en los Distritos de Riego de la cuenca Lerma-Chapala

Distrito de Riego	Módulo	Estructuras de Protección (Piezas)					
		Caída	Desfogue	Entrada de Agua	Paso de Agua	Otra	Total
013 (Estado de Jalisco)	3 Baratillos	0	0	0	1	0	1
	Agua Caliente	30	6	22	30	0	88
	Chila	0	0	0	0	0	0
	Cuitzeo	0	4	2		0	6
	Ejido Modelo	0	6	0	0	0	6
	El Fuerte	0	2	1	0	0	3
	Huascato	3	4	4	26	0	37
	Jamay	0	0	8	0	0	8
	La Colonia	0	0	0	0	0	0
	Río Lerma	0	0	0	0	0	0
	Río Santiago	0	0	6	3	0	9
	Río Zula	0	0	1		0	1
	Tizapán	1	6	0	9	0	16
	Total	34	28	44	69	0	175
020 (Morelia Queréndaro)	Módulo 1 (Agua de Morelia)	2	2	1	0	0	5
	Módulo 2 (Río Grande de Morelia)	0	11	3	0	0	14
	Módulo 3 (Valle Álvaro Obregón Tarimbaro)	0	21	13	9	0	43
	Módulo 4 (Canal Zacapendo)	0	4	3	6	0	13
	Módulo 5 (Presa Malpais)	0	4	6	0	0	10
	Módulo 6 (L. Cárdenas M. Chapultepec)	0	6	4	0	0	10
	Total	2	48	30	15	0	95
024 (Ciénega de Chapala)	Módulo 1	0	3	18	5	5	31
	Módulo 2	0	2	90	1	5	98
	Módulo 3	1	1	118		9	129
	Total	1	6	226	6	19	258
045 (Tuxpan)	Módulo 1 (Derivación directa del río Lerma-Melchor Ocampo A.C.)	12	13	52	1	0	78
	Módulo 2 (Laguna San José del Fresno)	1	6		2	0	9
	Módulo 3 (Presa del tercer Mundo)	31	7	0	0	0	38
	Total	44	26	52	3	0	125

Distrito de Riego	Módulo	Estructuras de Protección (Piezas)					
		Caída	Desfogue	Entrada de Agua	Paso de Agua	Otra	Total
061 (Zamora)	MODULO 1, Asociación de Productores Agrícolas de las Presas Urepetiro y Verduzco, A.C.	23	5	1	2	31	62
	MODULO 2, Asociación de Productores Agrícolas del Canal Principal de Chaparaco, A.C.	6	1	1	2	10	20
	MODULO 3, Asociación de Productores Agrícolas del Río Nuevo, A.C.	38	0	1	0	39	78
	MODULO 4, Asociación de Productores Agrícolas de Los Canales Peñitas, La Estanzuela y Guaracheña, A.C.	6	0	4	0	10	20
	Total	73	6	7	4	90	180
085 (La Begoña)	Neutla	41	2	0	2		45
	Comonfort	0	0	0	0	0	0
	Margen Izquierda	23	5	13	1	0	42
	Margen Derecha	72	7	65	27	0	171
	Total	136	14	78	30	0	258
087 (Rosario Mezquite)	Angamacutiro	0	0	4	2	0	6
	La Barca	0	5	12	28	1	46
	La Piedad	0	0	1	0	0	1
	Pastor Ortiz	0	7	0	0	0	7
	Vista Hermosa	0	2	6	10	0	18
	Yerecuaro	0	46	23	8	1	78
	Zacapu	0	1	0	0	0	1
	Total	0	61	46	48	2	157
TOTAL		290	189	483	175	111	1,248

En cuanto a estructuras de protección se tienen 1,248, distribuidas en entrada de agua con 483, caídas con 290, desfuegos con 189 y paso de agua con 175.

Los Distritos de Riego con mayor cantidad de estructuras de protección son el 024, Ciénega de Chapala y 085, La Begoña con 258 piezas, seguido del 061, Zamora con 180 y el de menor cantidad es el Distrito de Riego 020, Morelia Queréndaro con 95 estructuras de protección.



Figura 25. Estructuras de Protección en los Distritos de riego de la Cuenca Lerma-Chapala

6.4. Red de drenaje

En lo que se refiere a la red de drenaje, las longitudes obtenidas con el Modelo de Sistema de Información Geográfica para los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala se muestran en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Red de drenaje en los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala

Distrito de Riego	Módulo	Longitud SIG (km)
013 (Estado de Jalisco)	3 Baratillos	4.94
	Agua Caliente	25.04
	Chila	0.00
	Cuitzeo	0.00
	Ejido Modelo	0.00
	El Fuerte	10.54
	Huascato	0.00
	Jamay	59.68
	La Colonia	0.00
	Rio Lerma	5.10
	Rio Santiago	0.00
	Rio Zula	1.36
	Tizapán	0.00
	Total	106.66
020 (Morelia Queréndaro)	Módulo 1 (Agua de Morelia)	26.03
	Módulo 2 (Río Grande de Morelia)	00.00
	Módulo 3 (Valle Álvaro Obregón Tarimbaro)	81.88
	Módulo 4 (Canal Zacapendo)	40.56
	Módulo 5 (Presa Malpais)	46.36
	Módulo 6 (L. Cárdenas M. Chapultepec)	21.20
	Total	216.03

Distrito de Riego	Módulo	Longitud SIG (km)
024 (Ciénega de Chapala)	Módulo 1	230.77
	Módulo 2	157.96
	Módulo 3	239.08
	Total	627.82
045 (Tuxpan)	Módulo 1 (Derivación directa del rio Lerma-Melchor Ocampo A.C.)	42.02
	Módulo 2 (Laguna San José del Fresno)	31.74
	Módulo 3 (Presa del tercer Mundo)	38.59
	Total	112.36
061 (Zamora)	MODULO 1, Asociación de Productores Agrícolas de las Presas Urepetiro y Verduzco, A.C.	33.06
	MODULO 2, Asociación de Productores Agrícolas del Canal Principal de Chaparaco, A.C.	56.01
	MODULO 3, Asociación de Productores Agrícolas del Río Nuevo, A.C.	77.78
	MODULO 4, Asociación de Productores Agrícolas de Los Canales Peñitas, La Estanzuela y Guaracheña, A.C.	103.51
	Total	270.35
085 (La Begoña)	Neutla	16.66
	Comonfort	0.00
	Margen Izquierda	21.72
	Margen Derecha	94.28
	Total	132.66
087 (Rosario Mezquite)	Angamacutiro	112.00
	La Barca	135.10
	La Piedad	91.63
	Pastor Ortiz	75.86
	Vista Hermosa	53.81
	Yerecuaro	43.09
	Zacapu	118.50
	Total	629.98
TOTAL		2,095.86

La longitud de drenaje en la Cuenca Lerma-Chapala de acuerdo al sistema de Información Geográfica es de 2,095.86 km, en donde las mayores longitudes corresponden al Distrito de Riego 087, Rosario Mezquite; seguido del 024, Ciénega de Chapala con 627.82 km y los de menor red de drenaje es para los Distritos 013, Estado de Jalisco con 106.66 km y 045, Tuxpan con 112.36 km.



Figura 26. Red de drenaje en los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala

6.5. Red de caminos

Con el Modelo de Sistema de Información Geográfica desarrollado para los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala se obtuvo una longitud total de 6,444.47 km, resaltando el Distrito de Riego 024, Ciénega de Chapala con 1,853.92 km seguido del 087, Rosario Mezquite con 1,658.08 km.

El Distrito de Riego con menos longitud de caminos es el 045, Tuxpan con 144.79, proseguido por el 020, Morelia Queréndaro con 222.84 km. Para mejor detalle ver Cuadro 11.

Cuadro 11. Red de Caminos en los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala

Distrito de Riego	Módulo	Longitud (km)
013 (Estado de Jalisco)	3 Baratillos	67.70
	Agua Caliente	137.56
	Chila	4.46
	Cuitzeo	131.76
	Ejido Modelo	6.75
	El Fuerte	69.35
	Huascato	48.85
	Jamay	83.35
	La Colonia	14.33
	Rio Lerma	40.76
	Rio Santiago	155.82
	Rio Zula	46.73
	Tizapán	104.60
	Total	912.01
020 (Morelia Queréndaro)	Módulo 1 (Agua de Morelia)	13.35
	Módulo 2 (Río Grande de Morelia)	10.04
	Módulo 3 (Valle Álvaro Obregón Tarimbaro)	109.20
	Módulo 4 (Canal Zacapendo)	44.02
	Módulo 5 (Presa Malpais)	33.79
	Módulo 6 (L. Cárdenas M. Chapultepec)	12.44
	Total	222.84
024 (Ciénega de Chapala)	Módulo 1	818.13
	Módulo 2	406.47
	Módulo 3	629.32
	Total	1,853.92
045 (Tuxpan)	Módulo 1 (Derivación directa del rio Lerma-Melchor Ocampo A.C.)	65.10
	Módulo 2 (Laguna San José del Fresno)	50.14
	Módulo 3 (Presa del tercer Mundo)	29.55
	Total	144.79

Distrito de Riego	Módulo	Longitud (km)
061 (Zamora)	MODULO 1, Asociación de Productores Agrícolas de las Presas Urepetiro y Verduzco, A.C.	194.56
	MODULO 2, Asociación de Productores Agrícolas del Canal Principal de Chaparaco, A.C.	286.98
	MODULO 3, Asociación de Productores Agrícolas del Río Nuevo, A.C.	294.68
	MODULO 4, Asociación de Productores Agrícolas de Los Canales Peñitas, La Estanzuela y Guaracheña, A.C.	336.34
	Total	1,112.56
085 (La Begoña)	Neutla	32.14
	Comonfort	29.37
	Margen Izquierda	101.40
	Margen Derecha	377.36
	Total	540.27
087 (Rosario Mezquite)	Angamacutiro	314.00
	La Barca	471.42
	La Piedad	382.38
	Pastor Ortiz	243.46
	Vista Hermosa	137.56
	Yerecuaro	7.48
	Zacapu	101.78
	Total	1,658.08
TOTAL		6,444.47



Figura 27. Red de caminos en los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala

6.6. Pozos

Los pozos que se identificaron y geoposicionaron mediante los recorridos de campo en cada uno de los distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala se presentan en el Cuadro 12, además se clasifican de acuerdo al estado físico en el que se encuentran.

Cuadro 12. Estado físico de los pozos de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala

Distrito de Riego	Módulo	Estado físico			Total
		Bueno*	Regular*	Malo*	
013 (Estado de Jalisco)	3 Baratillos	9	10	21	40
	Agua Caliente	6	0		6
	Chila	0	0	1	1
	Cuitzeo	4	0	0	4
	Ejido Modelo	2	0	0	2
	El Fuerte	0	0	0	0
	Huascato	0	0	0	0
	Jamay	42	2	50	94
	La Colonia	3	1	0	4
	Rio Lerma	13	0	0	13
	Rio Santiago	7	0	8	15
	Rio Zula	6	0	1	7
	Tizapán	9	0	1	10
	Total	101	13	82	196

Distrito de Riego	Módulo	Estado físico			Total
		Bueno*	Regular*	Malo*	
020 (Morelia Queréndaro)	Módulo 3 (Valle Álvaro Obregón Tarimbaro)	37	23	17	77
	Módulo 4 (Canal Zacapendo)	0	0	7	7
	Módulo 5 (Presa Malpais)	4	1	2	7
	Total	41	24	26	91
024 (Ciénega de Chapala)	Módulo 1	39	3	5	47
	Módulo 2	67	33	12	112
	Módulo 3	64	15	14	93
	Total	170	51	31	252
045 (Tuxpan)	Módulo 1 (Derivación directa del río Lerma-Melchor Ocampo A.C.)	6	4	8	18
	Módulo 2 (Laguna San José del Fresno)	0	0	7	7
	Módulo 3 (Presa del tercer Mundo)	0	0	0	0
	Total	6	4	15	25
061 (Zamora)	MODULO 1, Asociación de Productores Agrícolas de las Presas Urepetiro y Verduzco, A.C.	12	3	2	17
	MODULO 2, Asociación de Productores Agrícolas del Canal Principal de Chaparaco, A.C.	10	16	3	29
	MODULO 3, Asociación de Productores Agrícolas del Río Nuevo, A.C.	1	12	3	16
	MODULO 4, Asociación de Productores Agrícolas de Los Canales Peñitas, La Estanzuela y Guaracheña, A.C.	2	5	2	9
	Total	25	36	10	71
085 (La Begoña)	Neutla	9	0	0	9
	Comonfort	55	3	7	65
	Margen Izquierda	21	13	10	44
	Margen Derecha	74	8	19	101
	Total	159	24	36	219
087 (Rosario Mezquite)	Angamacutiro	31	2	3	36
	La Barca	131	10	16	157
	La Piedad	212	7	34	253
	Pastor Ortiz	65	1	12	78
	Vista Hermosa	50	3	3	56
	Yerecuaro	22	3	0	25
	Zacapu	3	0	5	8
	Total	514	26	73	613
TOTAL		1,016	178	273	1,467

Bueno * (No requiere rehabilitación)

Regular * (Requiere poca rehabilitación)

Malo* (Requiere rehabilitación mayor o reposición para operar)

Se han identificado un total de 1,467 pozos en la Cuenca Lerma-Chapala, en donde el 69.26% (1,016) se encuentran en Buen estado, un 12.13% (178) en estado Regular y finalmente 18.61 %(273) se encuentran en mal estado.

En lo que se refiere a la distribución de los Pozos en los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala el Distrito de Riego 087, Rosario Mezquite es el que presenta la mayor cantidad con 613 pozos, seguido del 024, Ciénega de Chapala con 252 pozos. El Distrito de Riego con Menor cantidad de pozos es el 045, Tuxpan con 25 pozos.



Figura 28. Pozos en los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala

6.7. Bombeos

La cantidad de Bombeos identificados en cada uno de los Módulos de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala se presentan en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Bombeos de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala

Distrito de Riego	Módulo	Total
013 (Estado de Jalisco)	3 Baratillos	3
	Agua Caliente	1
	Chila	0
	Cuitzeo	3
	Ejido Modelo	0
	El Fuerte	1
	Huascato	3
	Jamay	53
	La Colonia	2
	Rio Lerma	28
	Rio Santiago	59
	Rio Zula	33
	Tizapán	0
	Total	186
020 (Morelia Queréndaro)	Módulo 1 (Agua de Morelia)	3
	Módulo 2 (Río Grande de Morelia)	3
	Módulo 3 (Valle Álvaro Obregón Tarimbaro)	17
	Módulo 4 (Canal Zacapendo)	12
	Módulo 5 (Presa Malpais)	8
	Total	43
024 (Ciénega de Chapala)	Módulo 1	608
	Módulo 2	447
	Módulo 3	915
	Total	1,970

Distrito de	Módulo	Total
045 (Tuxpan)	Módulo 1 (Derivación directa del río Lerma-Melchor Ocampo A.C.)	1
	Módulo 2 (Laguna San José del Fresno)	2
	Módulo 3 (Presa del tercer Mundo)	0
	Total	3
061 (Zamora)	MODULO 1, Asociación de Productores Agrícolas de las Presas Urepetiro y Verduzco, A.C.	23
	MODULO 2, Asociación de Productores Agrícolas del Canal Principal de Chaparaco, A.C.	94
	MODULO 3, Asociación de Productores Agrícolas del Río Nuevo, A.C.	103
	MODULO 4, Asociación de Productores Agrícolas de Los Canales Peñitas, La Estanzuela y Guaracheña, A.C.	244
	Total	464
085 (La Begoña)	Neutla	0
	Comonfort	211
	Margen Izquierda	17
	Margen Derecha	8
	Total	236
087 (Rosario Mezquite)	Angamacutiro	0
	La Barca	47
	La Piedad	488
	Pastor Ortiz	57
	Vista Hermosa	6
	Yerecuaro	37
	Zacapu	0
	Total	635
TOTAL		3,537

El total de bombeos Georreferenciados en la Cuenca Lerma-Chapala es de 3,537; de ellos 1970 se encuentran en el Distrito de Riego 024, Ciénega de Chapala; 635 en el 087, Rosario Mezquite que son don los dos Distritos con mayor número de bombeos. De los Distritos de Riego con menos bombeos se tienen al 045, Tuxpan y 020, Morelia Queréndaro con 3 y 43 respectivamente.



Figura 29. Bombeos en los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala

6.8. Sistemas de riego

Los sistemas de riego que se han identificado mediante el análisis de la información recopilado a través de los recorridos de campo son los que se presentan en el Cuadro 14, en donde se muestra en número de Usuarios y la superficie por cada uno de los Módulos de los Distritos de riego ubicados en la Cuenca Lerma-Chapala.

Cuadro 14. Sistemas de riego presentes en los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala

Distrito de Riego	Módulo	Gravedad		Bombeo		Mixto		Sin Información		Total	
		Usuarios	Superficie SIG (ha)	Usuarios	Superficie SIG (ha)	Usuarios	Superficie SIG (ha)	Usuarios	Superficie SIG (ha)	Usuarios	Superficie SIG (ha)
013 (Estado de Jalisco)	3 Baratillos	0	0.00	0	0.00	0	0.00	298	1,349.27	298	1,349.27
	Agua Caliente	0	0.00	0	0.00	0	0.00	869	2,637.33	869	2,637.33
	Chila	0	0.00	0	0.00	0	0.00	91	268.47	91	268.47
	Cuitzeo	0	0.00	523	2,306.57	0	0.00	0	0.00	523	2,306.57
	Ejido Modelo	0	0.00	0	0.00	87	110.70	1	0.90	88	111.60
	El Fuerte	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	412	1,787.46	412	1,787.46
	Huascato	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	464	938.59	464	938.59
	Jamay	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1,041	3,537.74	1,041	3,537.74
	La Colonia	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	280	1,043.22	280	1,043.22
	Rio Lerma	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	284	2,653.05	284	2,653.05
	Rio Santiago	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1,104	4,783.39	1,104	4,783.39
	Rio Zula	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	151	960.58	151	960.58
	Tizapán	809	1,909.42	0	0.00	0	0.00	0	0.00	809	1,909.42
	Total	809	1,909.42	523	2,306.57	87	110.70	4,995	19,959.99	6,414	24,286.68
020 (Morelia Queréndaro)	Módulo 1 (Agua de Morelia)	272	541.71	0	0.00	0	0.00	221	372.39	493	914.10
	Módulo 2 (Río Grande de Morelia)	191	266.98	6	7.05	0	0.00	479	598.01	676	872.04
	Módulo 3 (Valle Álvaro Obregón Tarimbaro)	1,370	2,647.36	0	0.00	458	975.22	3,312	5,677.97	5,140	9,300.55
	Módulo 4 (Canal Zacapendo)	748	1,822.22	0	0.00	244	567.55	798	2,101.43	1,790	4,491.20
	Módulo 5 (Presa Malpais)	1,289	1,881.17	0	0.00	172	258.93	1346	2,368.91	2,807	4,509.01
	Módulo 6 (L. Cárdenas M. Chapultepec)	1,196	791.63	0	0.00	0	0.00	643	1,007.91	1,839	1,799.54
		Total	5,066	7,951.07	6	7.05	874	1,801.70	6,799	12,126.62	12,745

Distrito de Riego	Módulo	Gravedad		Bombeo		Mixto		Sin Información		Total	
		Usuarios	Superficie SIG (ha)	Usuarios	Superficie SIG (ha)	Usuarios	Superficie SIG (ha)	Usuarios	Superficie SIG (ha)	Usuarios	Superficie SIG (ha)
024 (Ciénega de Chapala)	Módulo 1	0	0.00	2,129	6,978.75	467	1,344.22	3,758	13,695.79	6,354	22,018.76
	Módulo 2	0	0.00	1,086	3,354.71	567	2,012.63	2,061	5,347.37	3,714	10,714.71
	Módulo 3	0	0.00	2,210	6,612.11	845	2,859.83	1,873	4,562.21	4,928	14,034.16
	Total	0	0.00	5,425	16,945.56	1,879	6,216.69	7,692	23,605.37	14,996	46,767.62
045 (Tuxpan)	Módulo 1 (Derivación directa del río Lerma-Melchor Ocampo A.C.)	1,188	1,743.32	0	0.00	0	0.00	2,038	2,301.32	3,226	4,044.64
	Módulo 2 (Laguna San José del Fresno)	1,502	2,467.61	0	0.00	0	0.00	792	1,313.49	2,294	3,781.10
	Módulo 3 (Presa del tercer Mundo)	1,184	1,940.74	0	0.00	0	0.00	1,294	2,007.77	2,478	3,948.51
	Total	3,874	6,151.67	0	0.00	0	0.00	4,124	5,622.58	7,998	11,774.25
061 (Zamora)	MODULO 1, Asociación de Productores Agrícolas de las Presas Urepetiro y Verduzco, A.C.	1182	3,510.42	0	0.00	0	0.00	32	43.06	1,214	3,553.48
	MODULO 2, Asociación de Productores Agrícolas del Canal Principal de Chaparaco, A.C.	1622	5,147.56	0	0.00	0	0.00	86	196.62	1,708	5,344.18
	MODULO 3, Asociación de Productores Agrícolas del Río Nuevo, A.C.	946	4,045.96	0	0.00	0	0.00	26	98.72	972	4,144.68
	MODULO 4, Asociación de Productores Agrícolas de Los Canales Peñitas, La Estanzuela y Guaracheña, A.C.	1459	4,529.64	0	0.00	0	0.00	65	142.07	1,524	4,671.71
	Total	5,209	17,233.58	0	0.00	0	0.00	209	480.47	5,418	17,714.05
085 (La Begoña)	Neutla	322	751.18	0	0.00	11	62.58	4	7	337	820.27
	Comonfort	0	0.00	0	0.00	0	0.00	756	1,493	756	1,492.90
	Margen Izquierda	608	1,822.75	2	5.13	4	16.86	202	866	816	2,711.00
	Margen Derecha	1,735	5,730.22	112	407.55	310	2,030.70	25	97	2,182	8,265.83
	Total	2,665	8,304.15	114	412.68	325	2,110.14	987	2,463	4,091	13,290.00
087 (Rosario Mezquite)	Angamacutiro	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2,979	8,124.48	2,979	8,124.48
	La Barca	2,030	7,190.92	1,755	6,516.83	0	0.00	8	18.97	3,793	13,726.72
	La Piedad	3	2.59	4,222	13,784.41	0	0.00	1,116	4,017.66	5,341	17,804.67

Distrito de Riego	Módulo	Gravedad		Bombeo		Mixto		Sin Información		Total	
		Usuarios	Superficie SIG (ha)	Usuarios	Superficie SIG (ha)	Usuarios	Superficie SIG (ha)	Usuarios	Superficie SIG (ha)	Usuarios	Superficie SIG (ha)
	Pastor Ortiz	1,857	4,954.11	721	2,245.65	0	0.00	272	619.51	2,850	7,819.27
	Vista Hermosa	346	1,127.01	646	2,063.29	0	0.00	354	1,046.24	1,346	4,236.54
	Yerecuaro	253	886.34	531	2,032.01	0	0.00	450	1,431.04	1,234	4,349.39
	Zacapu	0	0.00	0	0.00	0	0.00	6,189	12,256.65	6,189	12,256.65
	Total	4,489	14,160.96	7,875	26,642.20	0	0.00	11,368	27,514.56	23,732	68,317.72
TOTAL											
		22,112	55,710.85	13,943	46,314.06	3,165	10,239.23	36,174	91,773.03	75,394	204,036.76

Con la información proporcionada por los técnicos de los Distritos de riego, su análisis e incorporación al Modelo de Sistema de Información Geográfica de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala, se identificó los sistemas de Riego con los que se dispone en los Módulos de Riego, se esta forma se identificaron: Riego por gravedad, Bombeo, Mixto y usuarios de los cuales no se pudo identificar la forma como de riego.

Como resultado se tienen 75,394 Usuarios que cubren una Superficie de 204,036.76 ha; de estos 22,112 usuarios (55,710.85 ha) riegan por gravedad; 13,943 usuarios (46,314.06 ha) riegan por medio de bombes; 3,165 usuarios (10,239.23 ha) lo hacen mediante combinaciones de los sistemas de riego mencionados y de los usuarios restantes se desconoce del método que emplean proporcionar el riego a sus cultivos.

6.9. Padrón de Usuarios

En lo que se refiere al análisis del padrón de usuarios y la identificación de los que requieren actualización, en una primera etapa se ha realizado únicamente en tres Distritos de Riego: 020, Morelia Queréndaro, 045, Tuxpan y 085, La Begoña, en los cuatro restantes únicamente se presenta el número de Usuarios y la superficie en cada uno de los Módulos de los Distritos analizados.

Dicho análisis se realizó con personal de cada uno de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala, con ello se obtuvo los Usuarios Actualizados y no Actualizados.

6.9.1. Distrito de Riego 020, Morelia-Queréndaro

En el Distrito de Riego 020, Morelia-Queréndaro se cuenta con una superficie total de 21,886.44 ha, en posesión de 12,745 usuarios; de estos, 777 usuarios se encuentran actualizadas lo cual corresponde a una superficie de 1,195.31 ha y al restante se encuentra desactualizada. En el Cuadro 15 se desglosa a nivel Módulo y Gráficamente se presenta en la Figura 30.

Cuadro 15. Situación de los usuarios del Distrito de Riego 020, Morelia-Queréndaro.

Módulo	Actualizado		No Actualizado		Total	
	Usuarios	Superficie (SIG)	Usuarios	Superficie (SIG)	Usuarios	Superficie (SIG)
Módulo 1 (Agua de Morelia)	34	59.52	459	854.58	493	914.10
Módulo 2 (Río Grande de Morelia)	33	49.17	643	822.87	676	872.04
Módulo 3 (Valle Álvaro Obregón Tarimbaro)	201	462.77	4,939	8,837.78	5,140	9,300.55
Módulo 4 (Canal Zacapendo)	39	78.25	1,751	4,412.95	1,790	4,491.20
Módulo 5 (Presa Malpais)	469	544.67	2,338	3,964.34	2,807	4,509.01
Módulo 6 (L. Cárdenas M. Chapultepec)	1	0.93	1,838	1,798.61	1,839	1,799.54
Total	777	1,195.31	11,968	20,691.13	12,745	21,886.44

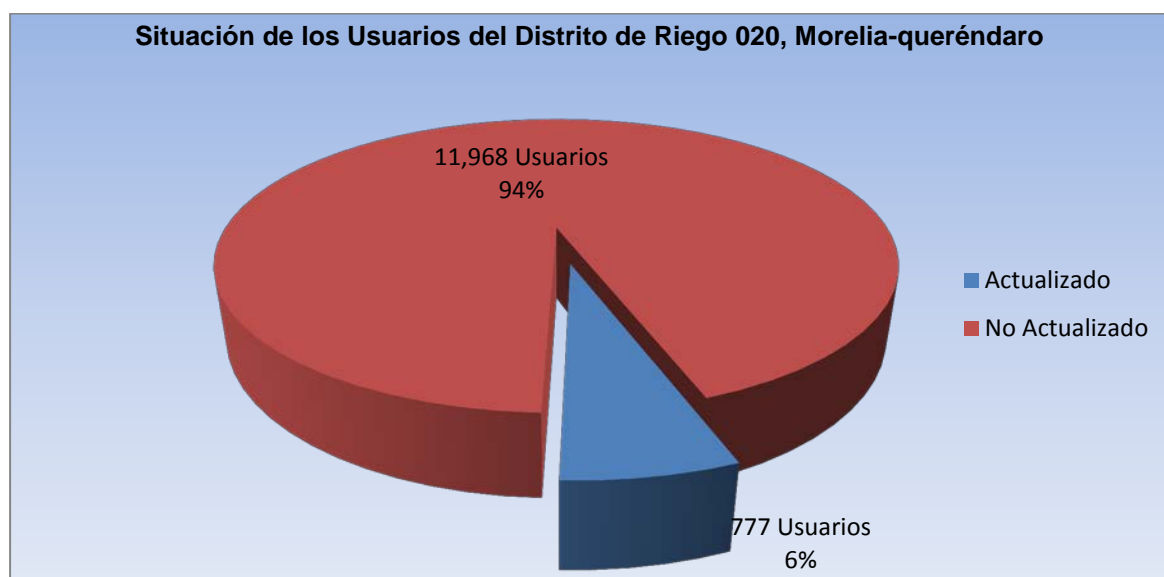


Figura 30. Situación de los usuarios del Distrito de Riego 020, Morelia-Queréndaro

6.9.2. Distrito de Riego 045, Tuxpan

En lo que refiere al Distrito de Riego 045, Tuxpan, únicamente tres Módulos de Riego se encuentran dentro de la cuenca Lerma-Chapala.

La superficie total dentro de la cuenca es de 11,774.25 ha distribuidas entre 7,998 usuarios; de estos, 2,079 se encuentran actualizados y 5,919 no lo están. Para mayor detalle se presenta el Cuadro 16 y esquemáticamente se muestra la Figura 31.

Cuadro 16. Situación de los usuarios del Distrito de Riego 045, Tuxpan.

Módulo	Actualizado		No Actualizado		Total	
	Usuarios	Superficie (SIG)	Usuarios	Superficie (SIG)	Usuarios	Superficie (SIG)
Módulo 1 (Derivación directa del río Lerma-Melchor Ocampo A.C.)	651	982.07	2,575	3,062.57	3,226	4,044.64
Módulo 2 (Laguna San José del Fresno)	717	1,253.40	1,577	2,527.70	2,294	3,781.10
Módulo 3 (Presa del tercer Mundo)	711	1,370.97	1,767	2,577.54	2,478	3,948.51
Total	2,079	3,606.45	5,919	8,167.81	7,998	11,774.25

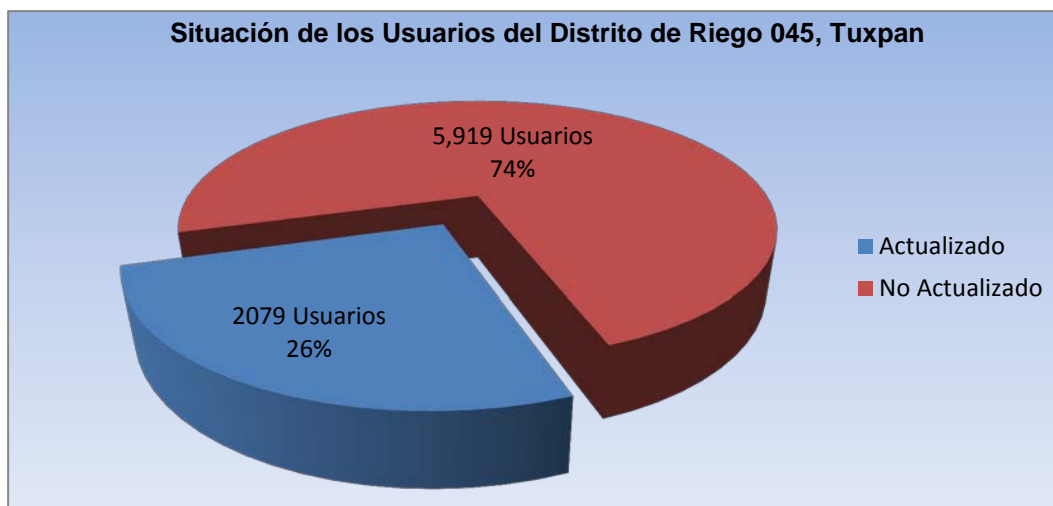


Figura 31. Situación de los usuarios del Distrito de Riego 045, Tuxpan

6.9.3. Distrito de Riego 085, La Begoña

En el Distrito de Riego 085, La Begoña se tiene un total de 13,290.00 ha en manos de 4,091 usuarios. Los usuarios que se encuentran actualizados son 545 y 3,546 no lo están. El número de Usuarios así como la superficie a nivel Módulo se plasma en el Cuadro 17, gráficamente se observa en la Figura 32.

Cuadro 17. Situación de los usuarios del Distrito de Riego 085, La Begoña.

Módulo	Actualizado		No Actualizado		Total	
	Usuarios	Superficie (SIG)	Usuarios	Superficie (SIG)	Usuarios	Superficie (SIG)
Neutla	72	177.12	265	643.15	337	820.27
Comonfort	44	93.21	712	1,399.69	756	1,492.90
Margen Izquierda	100	376.19	716	2,334.81	816	2,711.00
Margen Derecha	329	1,513.73	1,853	6,752.10	2,182	8,265.83
Total	545	2,160.25	3,546	11,129.75	4,091	13,290.00

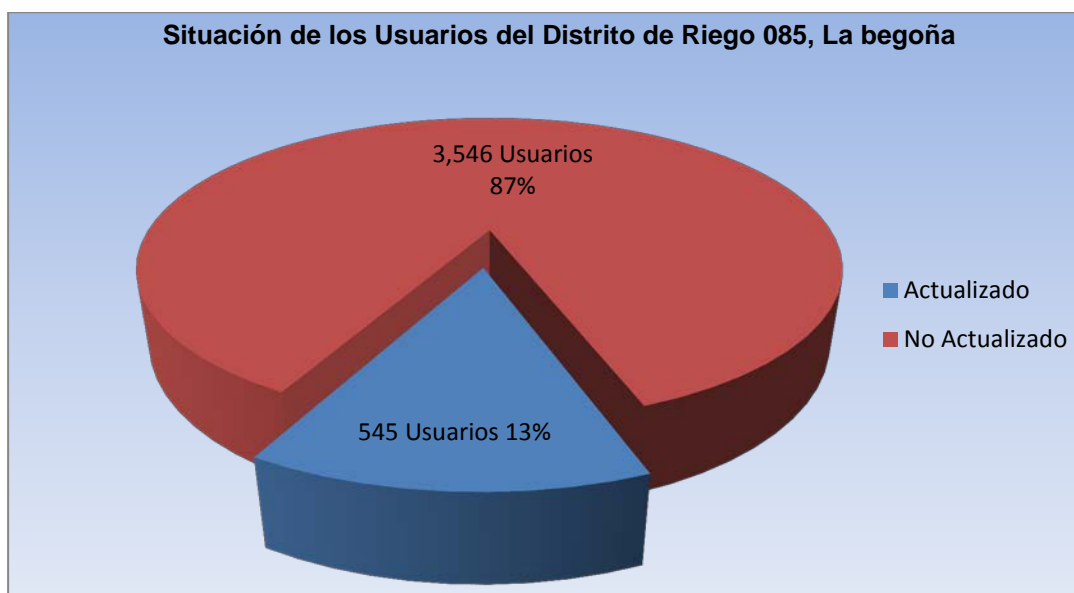


Figura 32. Situación de los usuarios del Distrito de Riego 085, La Begoña

Del análisis del padrón de usuarios de los Distritos de Riego se identificaron 75,394 usuarios, los cuales cubren una superficie de riego de 204,036.76 ha distribuida en la Cuenca Lerma-Chapala.

De la superficie analizada 6,564 (6,962.01 ha) usuarios se encuentran actualizados; esto es, que los usuarios registrados en el Padrón de Usuarios Oficial son los mismos que poseen la propiedad en la actualidad, por el otro lado 23,688 Usuarios (39,988.69 ha) se encuentran no actualizados, esto puede ser por cambio de propietario, cambio de uso de suelo, que sean precarios, necesidad de dar de alta en el padrón de Usuarios, etc. La guía utilizada para la elaboración del Modelo de Sistema de información Geográfica de los distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala se presenta en el **ANEXO III**: Guía para la Elaboración de un Modelo de Sistema de Información Geográfica.

La distribución espacial de la situación de los Usuarios de riego se presenta en el **ANEXO I**: Planos de la situación de los usuarios de riego y de la Infraestructura Hidroagrícola de los Distritos de riego de la Cuenca Lerma-Chapala.

En el caso de los Distritos de Riego que aún no se analizan a este nivel, se presentarán los planos de la infraestructura Hidroagrícola de cada Distrito de Riego.

6.10. Situación de la documentación Legal

En lo que se refiere al análisis de la documentación legal de los Usuarios de Riego en los Distritos de Riego que se ubican dentro de la Cuenca Lerma-Chapala únicamente se realizó para el Módulo 4 (Margen Derecha) del Distrito de Riego 085 La Begoña.

Lo documentación requerida para acreditar la propiedad de los Usuarios fueron: Solicitud de Actualización, Identificación Oficial, Documento legal que Acredita la Propiedad y comprobante de domicilio. Durante el proceso de recopilación de la

información de los Usuarios se identificó documentación que no pudo agregarse en ninguna de las categorías mencionadas por lo que se clasificaron como otras.

Como resultado se identificaron 1,982 Lotes o cuentas Individuales, de los cuales se digitalizó la documentación de 528 Usuarios representando el 27% del total.

En resumen se escanearon 528 Lotes el cual representa 1,929.60 ha, por otro lado faltó escanear 1,454 Lotes que representa 6,344.55 ha.

En el Cuadro 18 se presenta la cantidad y el porcentaje de los documentos escaneados en el Módulo Margen derecha; así como la cantidad y el porcentaje de los faltantes.

Cuadro 18. Documentos escaneados en el Módulo Margen Derecha

Documento Escaneado	Incluido en expediente		Ausencia en Expediente		Total expedientes
	Cantidad	%	Cantidad	%	
Solicitud de actualización	393	74.43	135	25.57	528
Identificación Oficial	67	12.69	461	87.31	528
Documento que acredita la Propiedad	500	94.70	28	5.30	528
Comprobante de Domicilio	0	0.00	528	100.00	528
Otras					
Recibo de Cobro Expedido por la Asociación de Usuarios	46	8.71	482	91.29	528
Croquis o Plano	41	7.77	487	92.23	528
Notificación de Actualización	521	98.67	7	1.33	528

De la documentación solicitada para acreditar la propiedad, en la Figura 33 se presenta la cantidad de estos documentos que se identificaron.

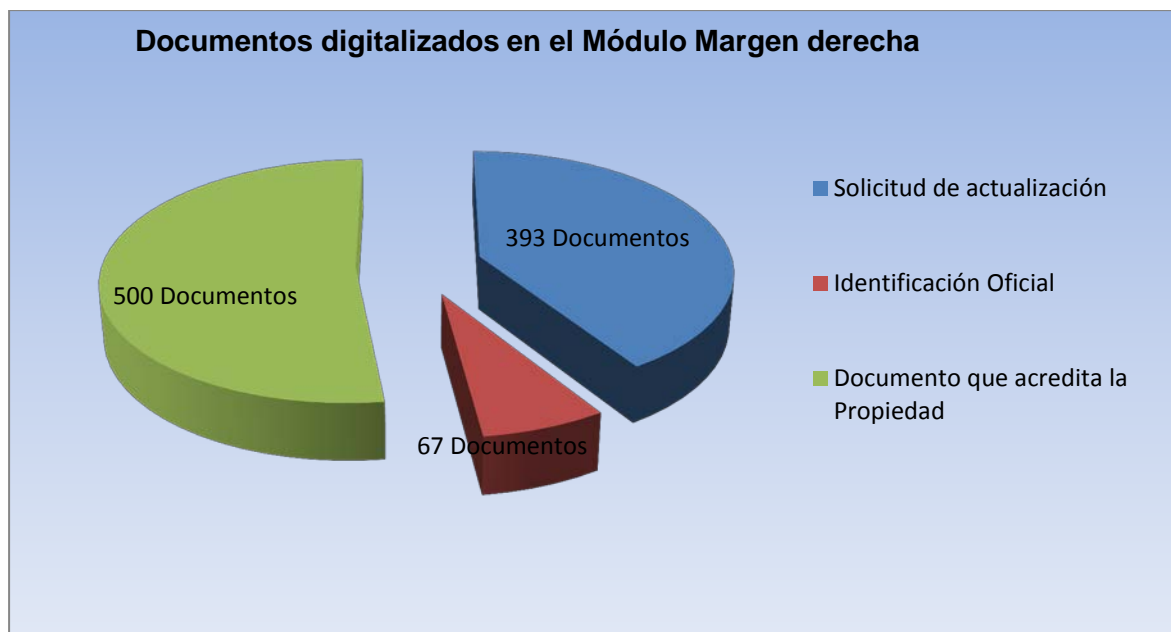


Figura 33. Número de documentos digitalizados en el Módulo Margen Derecha

De la figura anterior se observa que del total de lotes escaneados, la mayoría presentó la documentación que acredita la propiedad (500 documentos), seguido de la solicitud de actualización con 393 documentos; finalmente se identificaron 67 lotes que presentaron Identificación Oficial.

En lo que se refiere al Comprobante de Domicilio, ninguno de los 528 Lotes presentó este documento.

La guía utilizada para realizar la digitalización y clasificación de la documentación legal, se presenta en el **ANEXO IV**: Guía para la Digitalización de la Documentación Legal de los Usuarios de los Distritos de Riego.

La distribución de la Situación de la documentación Legal del Módulo de Riego Margen Derecha del Distrito de Riego 085, La Begoña se muestra en el **ANEXO II**: Situación de la documentación legal del Módulo Margen Derecha del Distrito de Riego 085, La Begoña.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

Mediante el trabajo de campo realizado en los Distritos de Riego en la Cuenca Lerma-Chapala, se generó el Modelo de Sistema de Información Geográfica de la Cuenca Lerma-Chapala, en el cual se presenta la infraestructura hidroagrícola geoposicionada, el catastro de las zonas de riego de los Distritos; además de que con la ayuda de los técnicos y concedores de los Distritos se realizó el análisis del padrón de usuarios lo cual permitió identificar la situación en la que se encuentra.

Sin duda alguna, la información proporcionada por los Distritos de Riego y su integración al Modelo de Sistema de Información Geográfica, corroborada y actualizada por la experiencia y conocimiento de los técnicos y usuarios del riego permitió la actualización del inventario de la infraestructura hidroagrícola a un cierto nivel, puesto que en la mayoría de los casos se carece de este dato.

Otro de los beneficios del Modelo del SIG, es que se podrá disponer e ir actualizando continuamente la información obtenida, lo que permitirá una planeación eficaz de las actividades diarias que se desarrollan en los distritos.

La información con la que se cuenta puede ser utilizada y manipulada según los intereses de los involucrados en la administración, operación y conservación de los recursos hídricos en pro de los usuarios del riego.

El Modelo de SIG generado permitirá la actualización simultánea del catastro, de la infraestructura hidroagrícola y las respectivas bases de datos, puesto que es un sistema integrado que permite el manejo, análisis e interpretación de información tabular para representarlo espacialmente.

7.2. Recomendaciones

Para obtener los máximos beneficios del Modelo de SIG, es necesario disponer del personal técnico capacitado para el manejo del sistema, por ello es recomendable se realice la capacitación de las personas encargadas de su manejo, así como de los interesados.

Por lo dinámico de la información integrada en el SIG es indispensable su continua actualización, tal es el caso del padrón de usuarios, pero dado la facilidad en el manejo del Sistema esto se podrá mantener al día.

Se recomienda alimentar el Modelo de SIG con información adicional que pueda ser de importancia para incrementar los alcances de este trabajo, tales como: Clima, Suelo, topografía, inversión, rendimiento, etc. de tal forma que se pueda analizar las condiciones en las que se desarrolla la agricultura de riego y en su caso implementar las medidas pertinentes para mejorar dicha situación y coadyuvar al cuidado de la cantidad y calidad de los recursos hídricos de la Cuenca Lerma-Chapala.

VIII. LITERATURA CITADA

- ✓ Aronoff, Stanley. 2005. Remote Sensing for GIS Managers. First edition. ESRI Press. Redlands, California.
- ✓ Arrendondo Salas S. M., N. Wilson P. 2005. Un análisis de la transferencia de la gestión del riego en México. Revista Mexicana de agronegocios, enero-junio, Año/vol. IX, número 016. Sociedad Mexicana de administración Agropecuaria A.C: Universidad Autónoma de la Laguna: UAAAN. Torreón, Mexico. pp. 422-437.
- ✓ Camacho Martínez, P. 2010. Los Sistemas de Información Geográfica como herramientas para el diagnóstico integral y el mejoramiento de la operación del Distrito de Riego 014 Río Colorado, B.C. y Son. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. pp 166.
- ✓ Campbell, J. B. 2002. Introduction to Remote Sensing. Third edition, The Guilford Press. New York. USA.
- ✓ CNA. Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. México, D.F. Comisión Nacional del Agua (CNA), 2004, pp. 35-36.
- ✓ Comisión Nacional del Agua. 1994. Transferencia de los Distritos de Riego en México. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México. pp. 418.
- ✓ CONAGUA. 2008. Programa Nacional Hídrico 2007-2012. 1ra. Edición. SEMARNAT. México, D.F. pp 159.
- ✓ CONAGUA. 2010. Estadísticas del agua en México, edición 2010. 1ra. Edición. SEMARNAT. México, D.F. pp. 193.
- ✓ Cotler A. H., Gutiérrez D. S. 2005. Inventario y evaluación de presas de la Cuenca Lerma-Chapala. Instituto Nacional de Ecología. Dirección de Manejo Integral de Cuencas Hídricas. Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas.
- ✓ Cuentame. 2011. <http://cuentame.inegi.org.mx/economia/primarias/agri/default>.

aspx?tema=E. (20 de Mayo de 2011).

- ✓ Escobar B. 2006. La Cuenca Lerma-Chapala el agua de la discordia. Gestión y Política Pública, Segundo semestre, año/vol. XV, número 002. Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C. Universidad Autónoma del Estado de México. D.F., México. pp. 369-392.
- ✓ García Nieto H., García Daguer R. R., Moreno Sánchez R., González Ramos A. 2002. Uso de Sensores Remotos y SIG para delimitar los cambios en el uso del suelo agrícola de 1970 a 1997 en el estado de Guanajuato. Investigaciones Geográficas (Mx), abril, número 047. Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México pp. 92-112.
- ✓ INEGI. 2011. http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/imgpercepcion/ImgSatelite/Estacion_recepcion.aspx. (17 de junio de 2011).
- ✓ Jensen, J. R. 2000. Remote of the Environment an earth Resource Perspective. Ed. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey, E.U.
- ✓ Mitecnológico. 2011. <http://www.mitecnologico.com/Main/AgriculturaEnMexico>. (20 de Mayo de 2011).
- ✓ Núñez de Santiago, L. J., Mejía Sáenz, E., Palacios Vélez, E., Pedraza Oropeza, F. J. A., Torres Benítez, E., Santos Hernández, A. L., Rodríguez González, A., Vásquez Soto, D. y Salgado Tránsito, J. A. 2010. Manual práctico de ArcView GIS 3.2. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. pp 314.
- ✓ Palacios Vélez E., Exebio García A. 1989. Introducción a la teoría de la operación de Distritos y Sistemas de Riego. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. pp 482.
- ✓ Palacios Vélez, E., Mejía Saenz E., Palacios Sánchez I. A., Pedraza Oropeza F. A., Delgadillo Piñón M. E., Torres Benites E., Exebio García A., Santos Hernández A. L., Palacios Sánchez J. E., Paz Pellat F. 2002. Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota para el Manejo Integral de Sistemas de Riego. Colegio de Posgraduados. Montecillo, México. pp. 246.

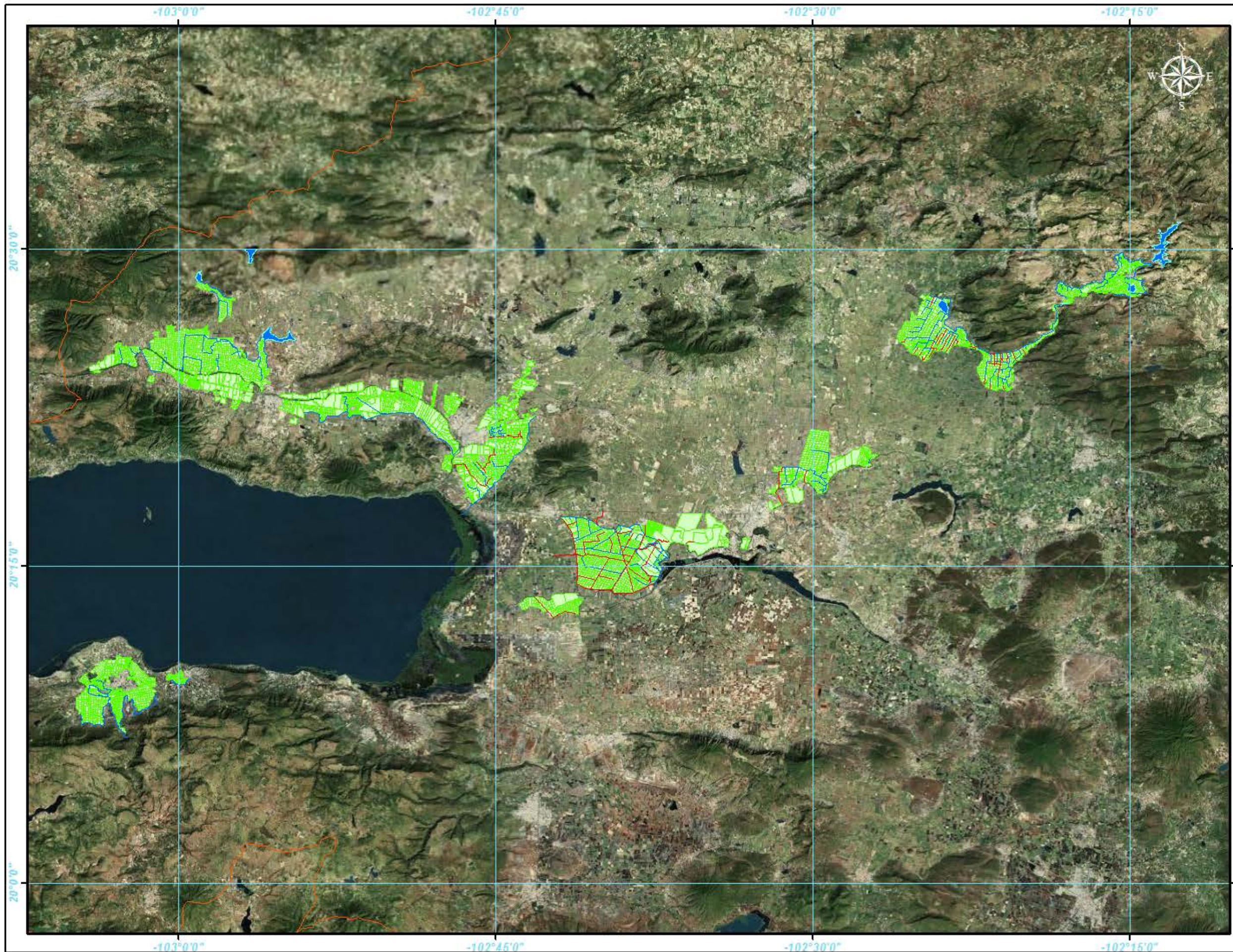
- ✓ Rivera Vázquez R., Vargas Pérez E., Terrazas Domínguez S., Gavi Reyes F. 2002. Utilización de imágenes de satélite para determinar áreas con problemas de lixiviación de nitratos. Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente, enero-junio, año/vol. 8, número 001. Universidad Autónoma Chapingo Chapingo, México. pp. 31-37.
- ✓ Roblero Méndez E. 2007. Variación del factor topográfico en la estimación de la erosión hídrica en la cuenca del río Coatán, Chiapas. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. pp. 105.
- ✓ Rosete F., Bocco G. 2003. Los Sistemas de Información Geográfica y la Percepción Remota. Herramientas integradas para los planes de manejo en comunidades forestales. Gaceta ecológica, Julio-Septiembre, número 068. Instituto Nacional de Ecología. Distrito Federal, México. pp. 43-54.
- ✓ Salazar López J. 1995. Sistemas de Información Geográfica un enfoque a los distritos de riego. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Irrigación. Chapingo, México. pp. 99.
- ✓ Santana Rodríguez L. M., Escobar Jaramillo L. A., Andrés Capote P. 2010. Estimación de un índice de calidad ambiental urbano, a partir de imágenes de satélite. Revista de Geografía, Norte Grande. Núm. 45, mayo-sin mes. Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile. pp. 77-95.
- ✓ Soto Mora C. 2003. La agricultura comercial de los distritos de riego en México y su impacto en el desarrollo agrícola. Investigaciones Geográficas, abril, Número 050. Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México. pp.173-195.
- ✓ Torres Suárez, C.I. 2008. Estimación de superficies y volúmenes de agua para riego en la Cuenca Lerma-Chapala mediante Técnicas de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México, México. Pp. 105.
- ✓ Zavala Frutero N. 2007. Estudio de la Erosión hídrica utilizando Sistemas de Información geográfica y Percepción Remota (Caso Cuenca Oriente del ex-lago

de Texcoco). Universidad Autónoma Chapingo. Postgrado en Ingeniería Agrícola y Uso Integral del Agua. Chapingo, México, pp. 86.






- ✓ Zavala O. P., Zavala A. C. 2002. Uso de imágenes satelitales de alta resolución para generar cartografía. Revista Facultad de Ingeniería, enero-diciembre, año/vol. 10. Universidad de Tarapaca. Arica, Chile. pp. 35-43.

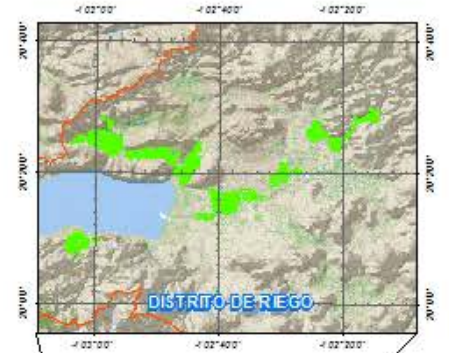
IX. ANEXOS

ANEXO I: Planos de la situación de los usuarios de riego y de la Infraestructura Hidroagrícola de los Distritos de riego de la Cuenca Lerma-Chapala



SIMBOLOGÍA

-  Red de drenaje
-  Red de conducción
-  Presa
-  Parcela
-  Límite de la Cuenca



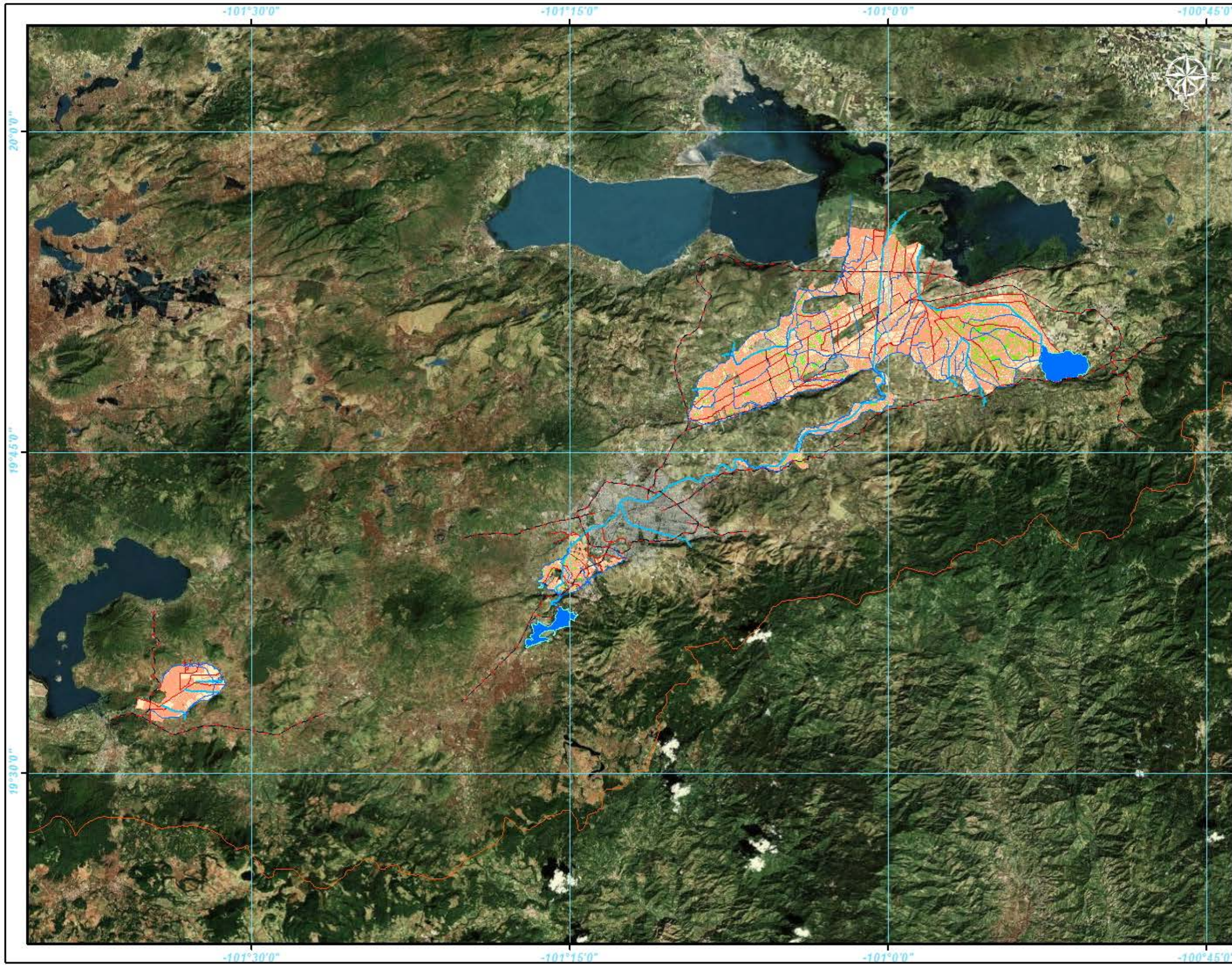
 **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**
CAMPUS MONTECILLO
POSTGRADO EN HIDROCIENCIAS

DIAGNÓSTICO INTEGRAL Y ANÁLISIS DEL PADRÓN DE USUARIOS DE LOS DISTRITOS DE RIEGO DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA, MEDIANTE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA









Situación de los usuarios de riego y de la Infraestructura Hidroagrícola de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala

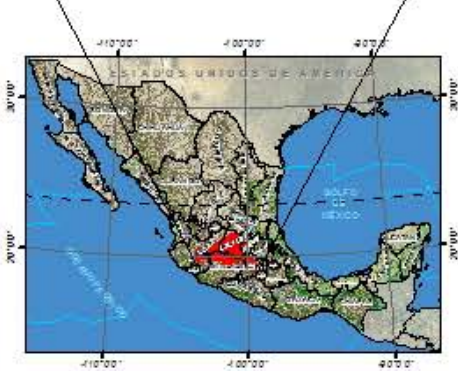
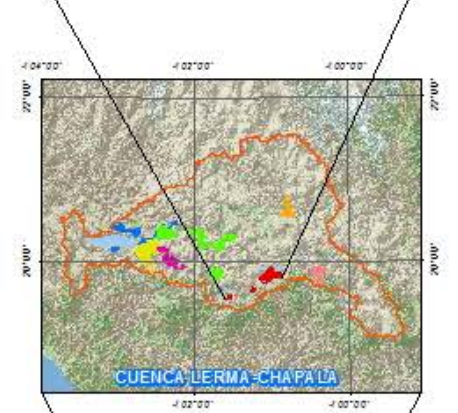
DISTRITO DE RIEGO 013
ESTADO DE JALISCO

JULIO DE 2011 ESCALA: 1:300,000 PLANO 1 DE 7



SIMBOLOGÍA

-  Red de conducción
-  Carretera
-  Río
-  Red de drenaje
-  Presa
- Parcela**
-  Actualizada
-  Requiere Actualización
-  Límite de la Cuenca



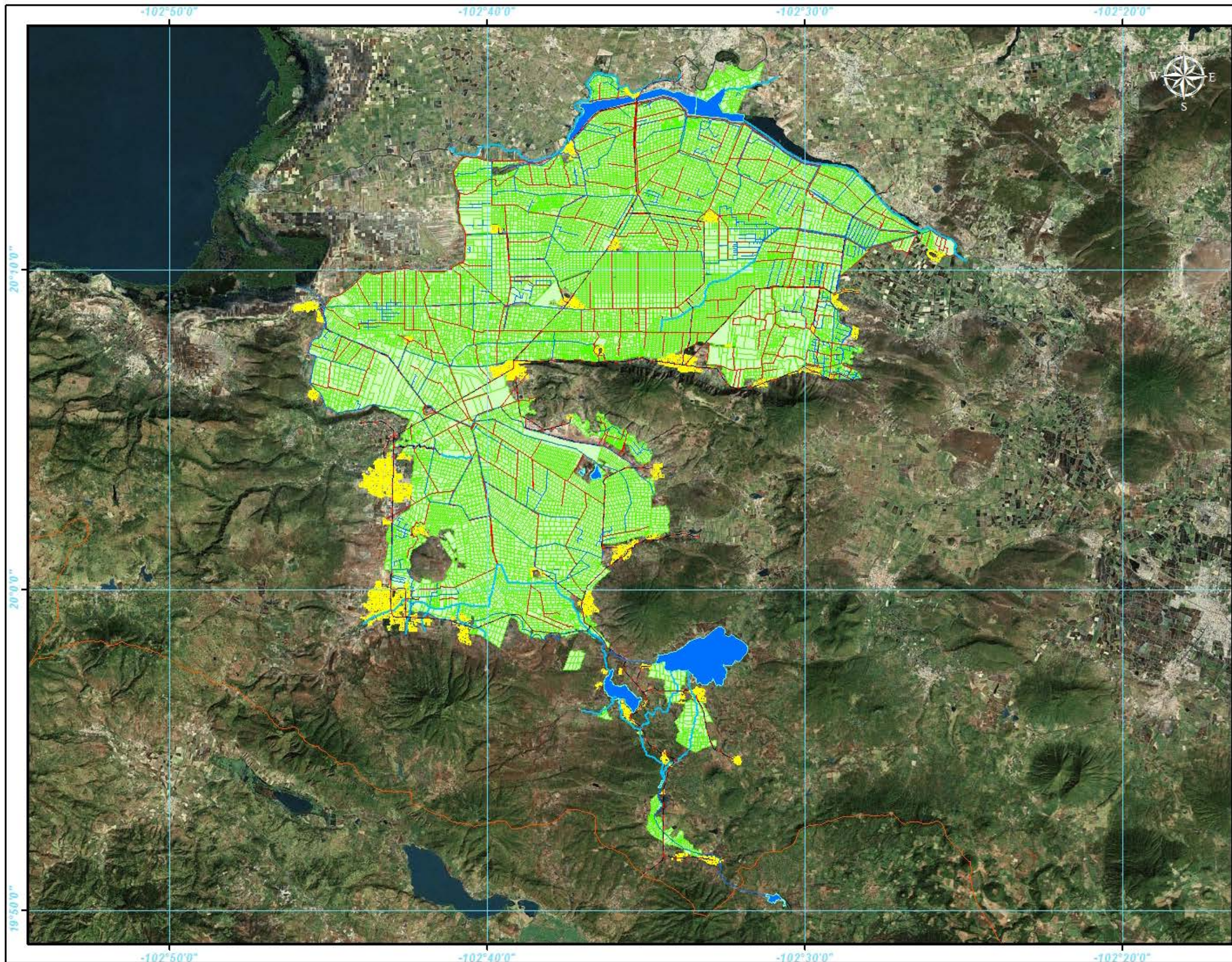
 **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**
 CAMPUS MONTECILLO
 POSTGRADO EN HIDROCIENCIAS

DIAGNÓSTICO INTEGRAL Y ANÁLISIS DEL PADRÓN DE USUARIOS DE LOS DISTRITOS DE RIEGO DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA, MEDIANTE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA









Situación de los usuarios de riego y de la infraestructura Hidrográfica de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala

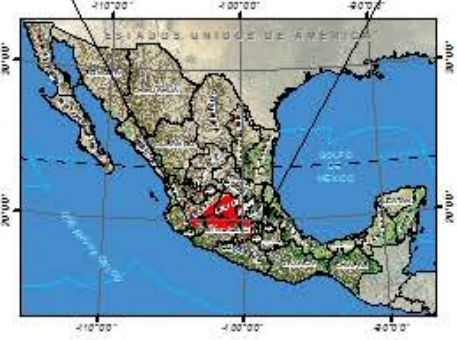
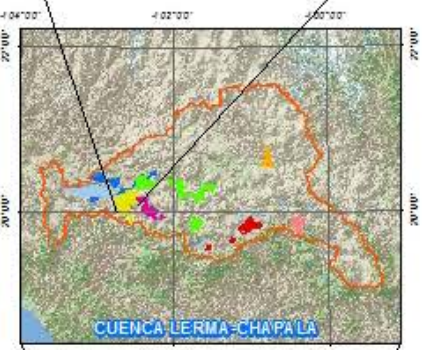
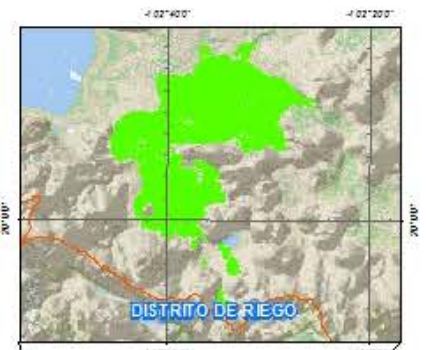
DISTRITO DE RIEGO 020
MORELIA-QUERENDARO

JULIO DE 2011 ESCALA: 1:300,000 PLANO 2 DE 7



SIMBOLOGÍA

-  Red de conducción
-  Carretera
-  Río
-  Red de drenaje
-  Presa
-  Poblado
-  Parcela
-  Límite de la Cuenca



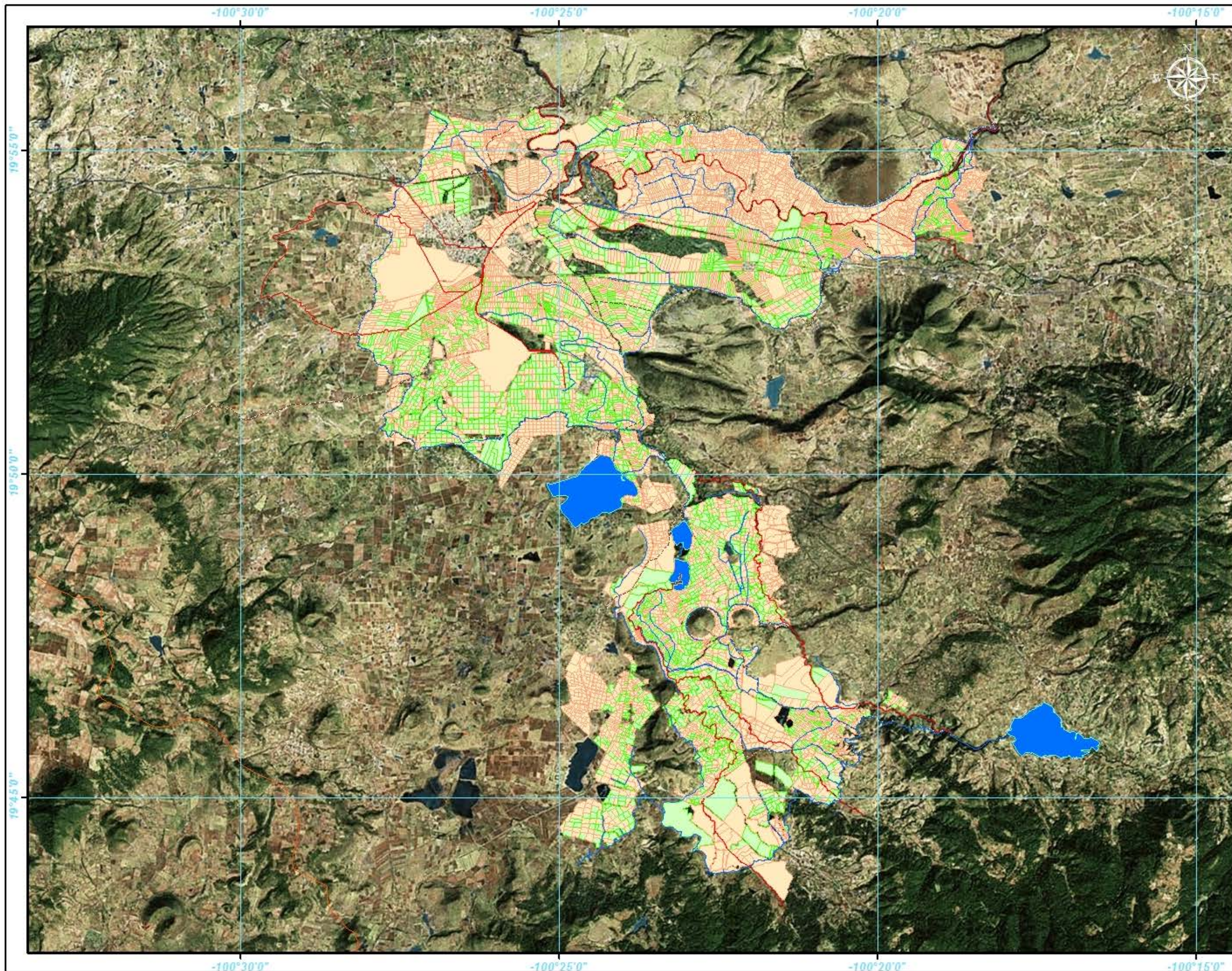
COLEGIO DE POSTGRADUADOS
 CAMPUS MONTECILLO
 POSTGRADO EN HIDROCIENCIAS

DIAGNÓSTICO INTEGRAL Y ANÁLISIS DEL PADRÓN DE USUARIOS DE LOS DISTRITOS DE RIEGO DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA, MEDIANTE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

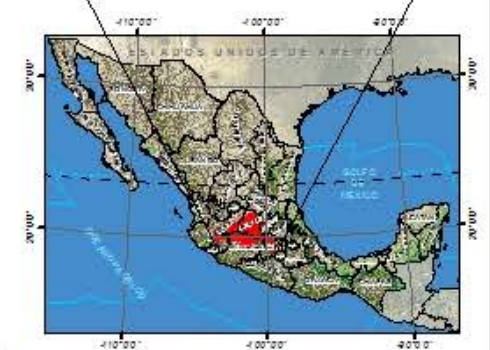
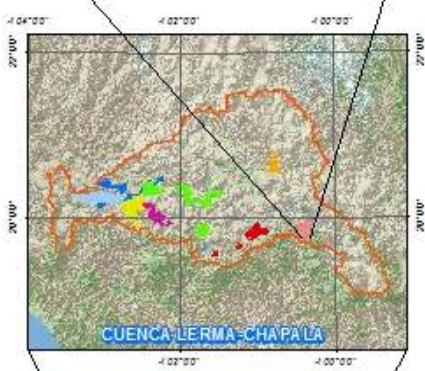
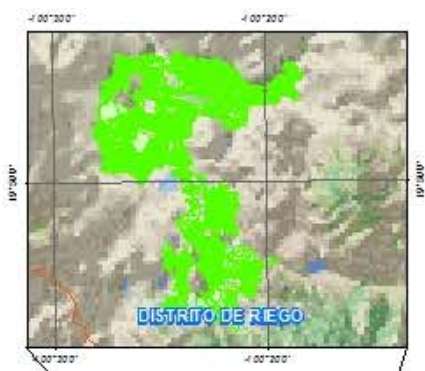
Situación de los usuarios de riego y de la Infraestructura Hidroagrícola de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala

DISTRITO DE RIEGO 024
CIENEGA DE CHAPALA

JULIO DE 2011 ESCALA: 1:200,000 PLANO 3 DE 7



- SIMBOLOGÍA**
- ~ Red de drenaje
 - ~ Red de conducción
 - ~ Camino
- Parcela**
- Actualizada
 - Requiere Actualización
 - Presa
 - Límite de la Cuenca

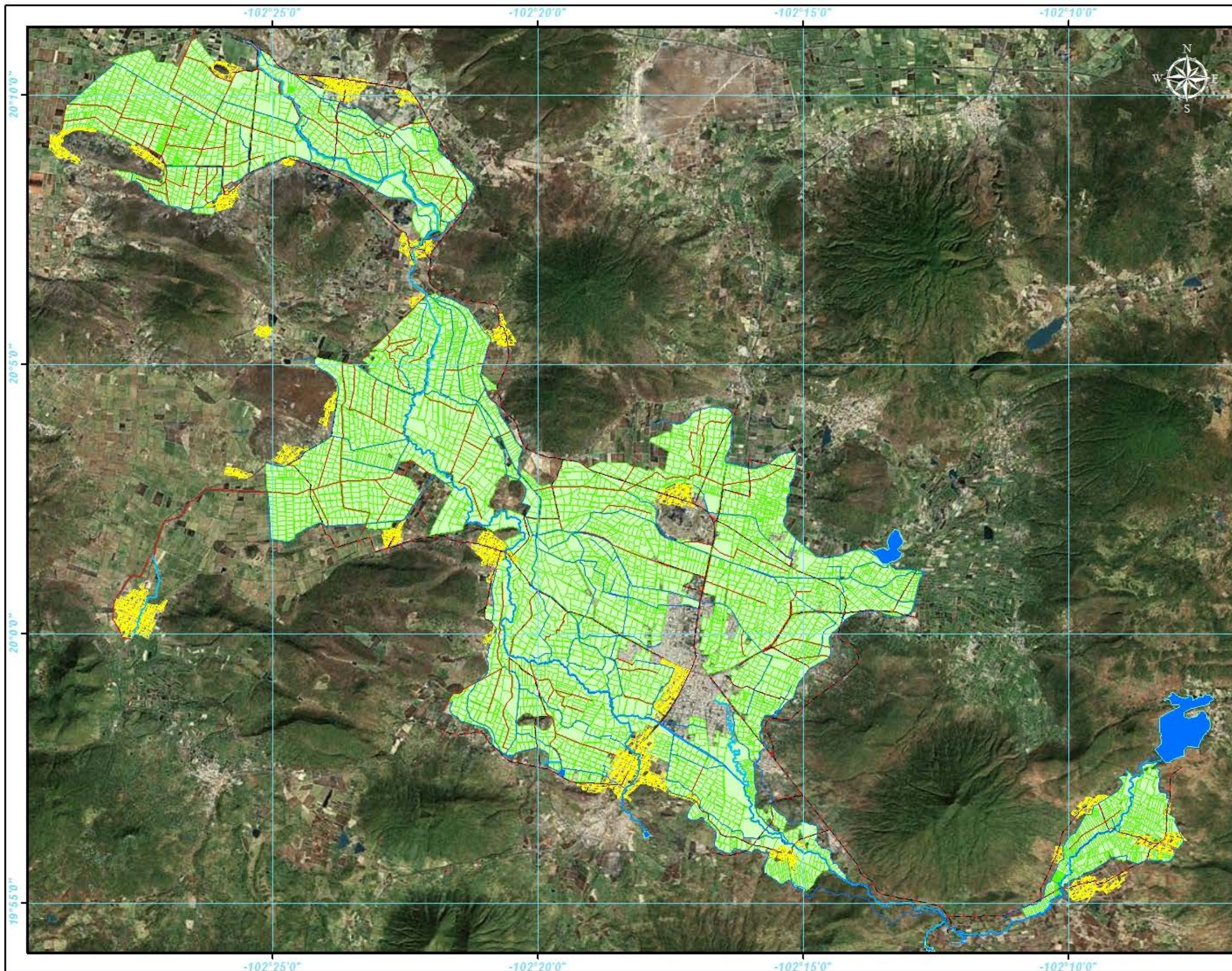


COLEGIO DE POSTGRADUADOS
 CAMPUS MONTECILLO
 POSTGRADO EN HIDROCIENCIAS

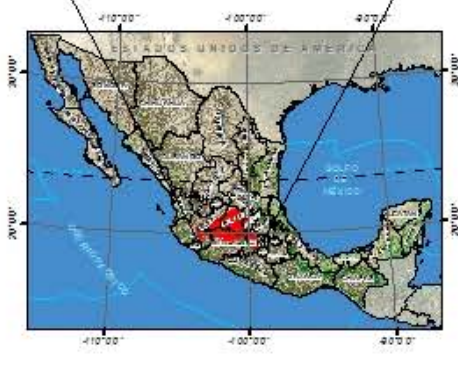
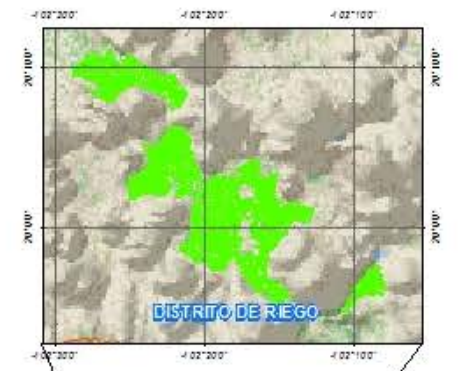
DIAGNÓSTICO INTEGRAL Y ANÁLISIS DEL PADRÓN DE USUARIOS DE LOS DISTRITOS DE RIEGO DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA, MEDIANTE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Situación de los usuarios de riego y de la Infraestructura Hidroagrícola de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala

DISTRITO DE RIEGO 045
TUXPAN



- SIMBOLOGÍA**
- Red de conducción
 - Carretera
 - Río
 - Poblado
 - Presa
 - Parcela
 - Limite de la Cuenca



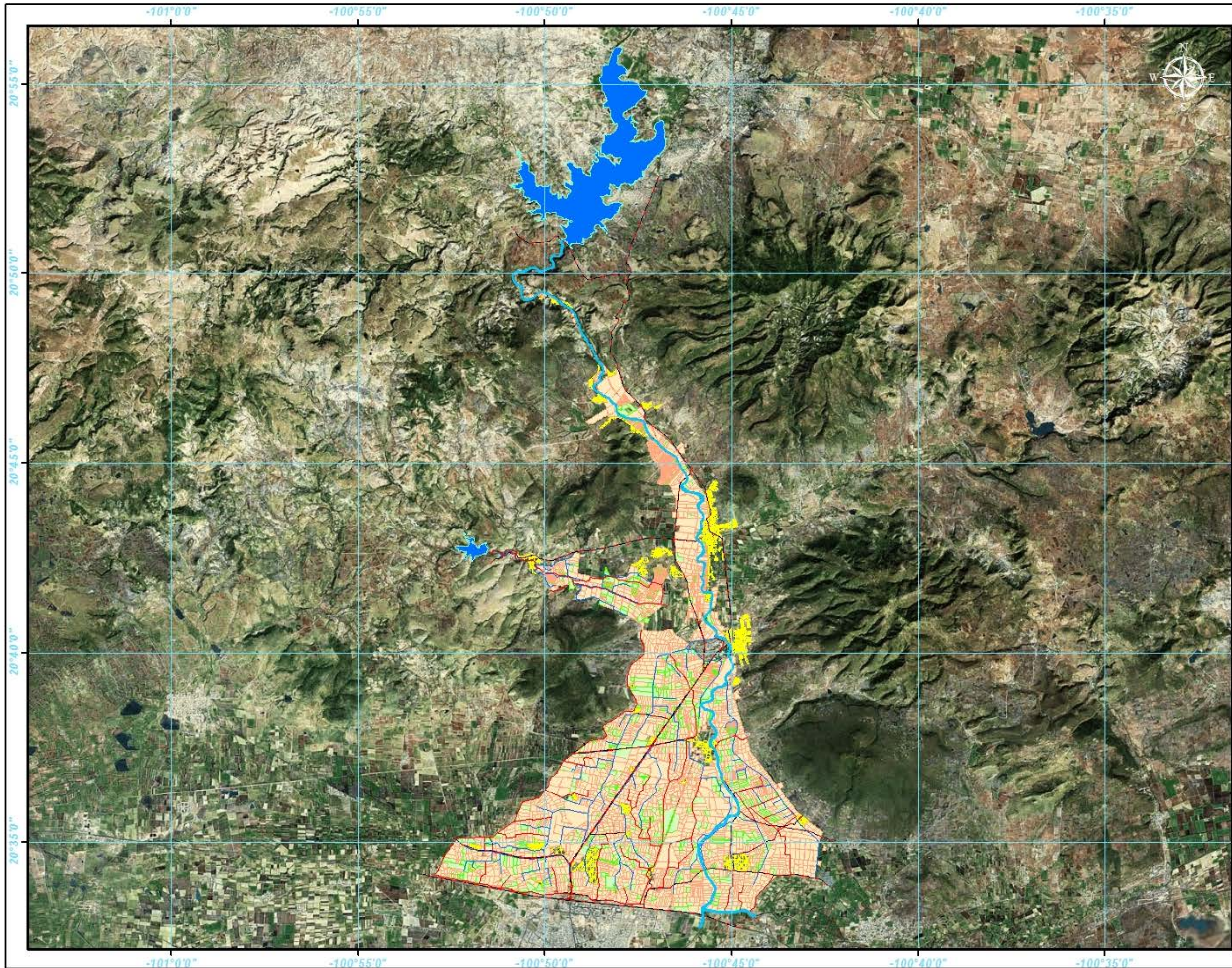
**COLEGIO DE POSTGRUADOS
CAMPUS MONTECILLO
POSTGRADO EN HIDROCIENCIAS**

DIAGNÓSTICO INTEGRAL Y ANÁLISIS DEL PADRÓN DE USUARIOS DE LOS DISTRITOS DE RIEGO DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA, MEDIANTE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

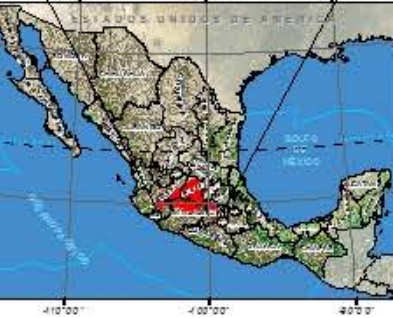
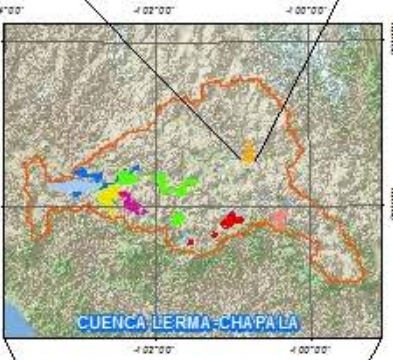
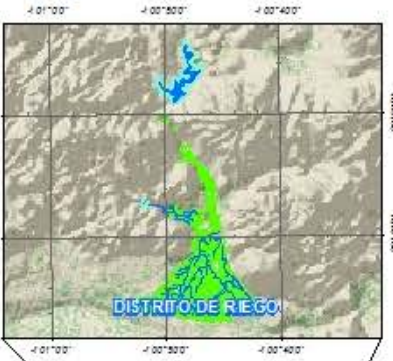
Situación de los usuarios de riego y de la Infraestructura Hidroagrícola de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala

**DISTRITO DE RIEGO 061
ZAMORA**

JULIO DE 2011 ESCALA: 1:120,000 PLANO 50E 7



- SIMBOLOGÍA**
- Río
 - Carreta
 - Red de drenaje
 - Red de conducción
 - Parcela**
 - Actualizada
 - Requiere Actualización
 - Poblado
 - Presa
 - Límite de la Cuenca



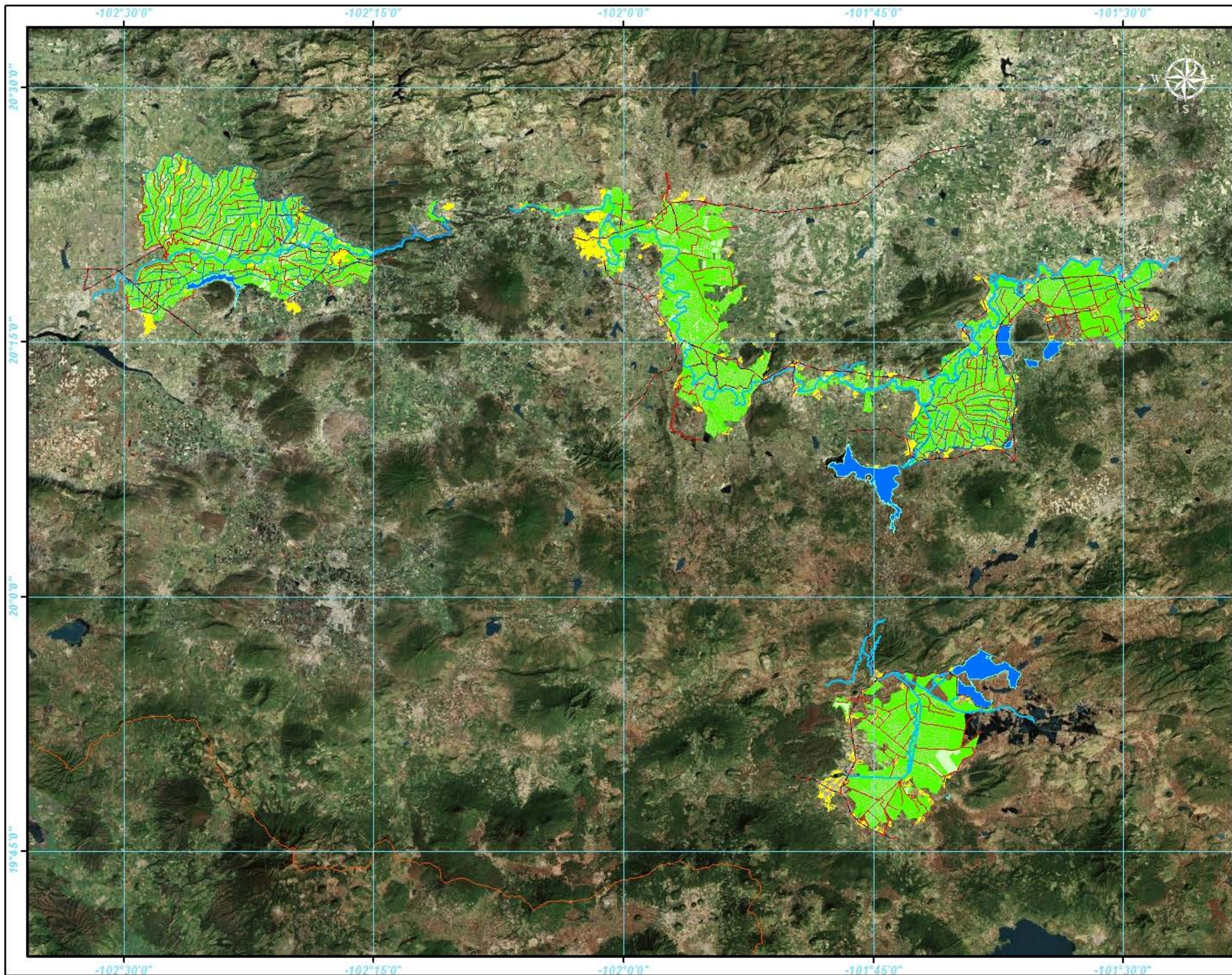
**COLEGIO DE POSTGRADOS
CAMPUS MONTECILLO
POSTGRADO EN HIDROCIENCIAS**

DIAGNOSTICO INTEGRAL Y ANALISIS DEL PADRON DE USUARIOS DE LOS DISTRITOS DE RIEGO DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA, MEDIANTE LOS SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA






Situación de los usuarios de riego y de la Infraestructura Hidrográica de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala

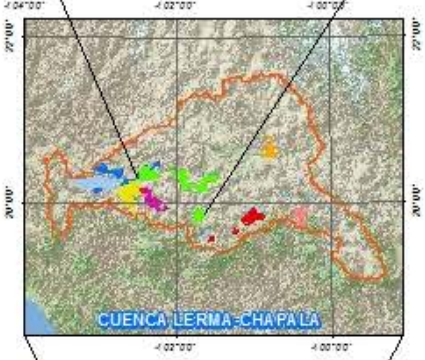
**DISTRITO DE RIEGO 085
LA BEÑOÁ**

JULIO DE 2011 ESCALA 1:170,000 PLANO 6 DE 7



SIMBOLOGÍA

-  Red de conducción
-  Carretera
-  Río
-  Red de drenaje
-  Presa
-  Parcela
-  Poblado
-  Limite de la Cuenca



 **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**
 CAMPUS MONTECILLO
 POSTGRADO EN HIDROCIENCIAS

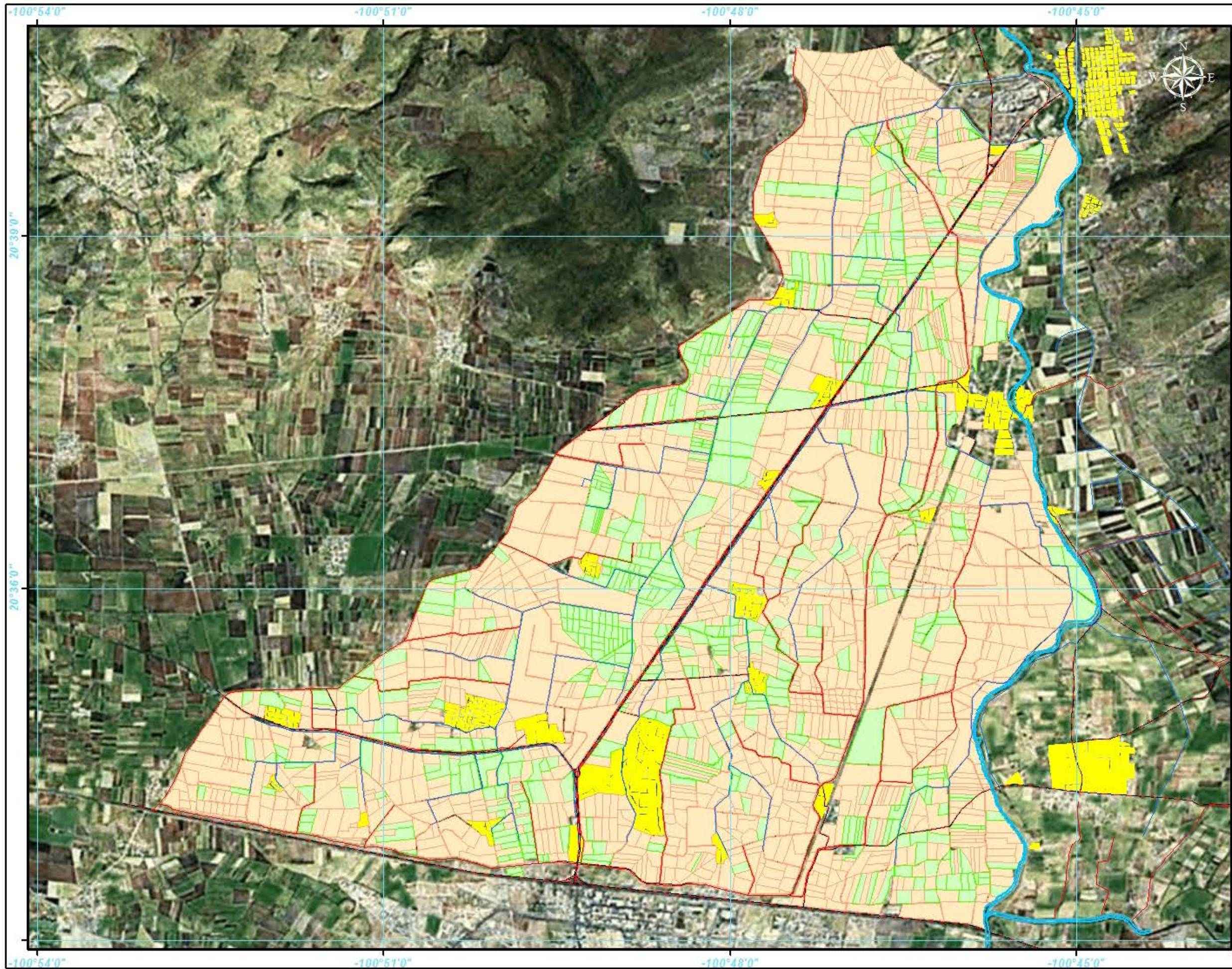
DIAGNÓSTICO INTEGRAL Y ANÁLISIS DEL PADRÓN DE USUARIOS DE LOS DISTRITOS DE RIEGO DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA, MEDIANTE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Situación de los usuarios de riego y de la Infraestructura Hidroagrícola de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala



DISTRITO DE RIEGO 087
ROSA RIO MEZQUITE

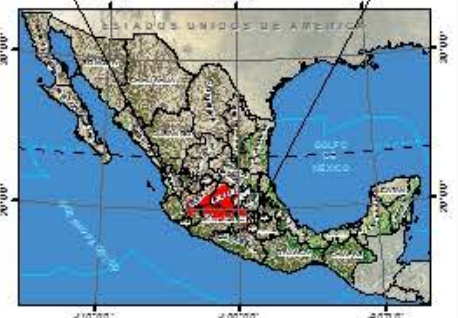
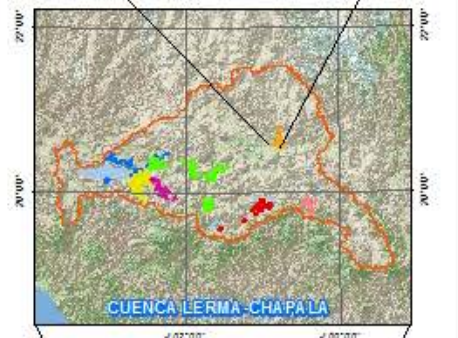
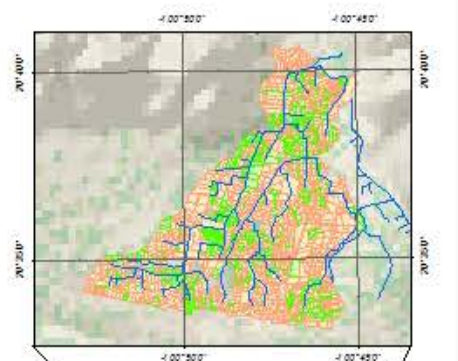
JULIO DE 2011 ESCALA 1:382,000 PLANO 7 DE 7

ANEXO II: Situación de la documentación legal del Módulo Margen Derecha del Distrito de Riego 085, La Begoña



SIMBOLOGÍA

-  Río
-  Carreta
-  Red de drenaje
-  Red de conducción
- Parcela**
-  Sin documentación
-  Con documentación
-  Poblado
-  Presa
-  Límite de la Cuenca



COLEGIO DE POSTGRADUADOS
CAMPUS MONTECILLO
POSTGRADO EN HIDROCIENCIAS

DIAGNÓSTICO INTEGRAL Y ANÁLISIS DEL PADRÓN DE USUARIOS DE LOS DISTRITOS DE RIEGO DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA, MEDIANTE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Situación de la Documentación Legal de los Usuarios de los Distritos de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala

DISTRITO DE RIEGO 085
"MÓDULO 4"

JULIO DE 2011 ESCALA: 1:55,000 PLANO 1

ANEXO III: Guía para la Elaboración de un Modelo de Sistema de Información Geográfica

1. TABLA DE ATRIBUTOS DEL PARCELAMIENTO DEL DISTRITO DE RIEGO Y EJEMPLO DE LLENADO.

El shape general de parcelas debe nombrarse: Parcelas_DR000.shp (Número depende del distrito que se trate).

Cuando se dividan las capas de información a nivel de módulo o unidad de riego, se deben considerar las siguientes especificaciones:

El shape de parcelas correspondiente a un módulo debe nombrarse: Parcelas_DR000_M00.shp (los números dependerán del distrito y módulo de riego que se trate).

El shape de parcelas correspondiente a una unidad debe nombrarse: Parcelas_DR000_U00.shp (los números dependerán del distrito y módulo de riego que se trate).

Si la unidad o módulo carece de número, se podrá colocar el nombre correspondiente, y si se requiere trabajar por ejidos, se sustituirán las letras “m” o “u” por “e”.

Archivo: Parcelas_DR000.dbf

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
1	DENOM	Texto	2	-	Denominación de Distrito de Riego	DR
2	CLAVE_DR	Texto	5	-	Clave del Distrito de Riego.	092A
3	DEN_M_U	Texto	1	-	Denominación de Módulo (M) ó unidad (U).	M

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
4	CLAVE_M_U	Texto	30	-	Clave del módulo o unidad de riego (En caso de que los módulos tengan nombre en lugar de número, se ordenara de acuerdo a la clasificación del Distrito de Riego y se numerara en ese orden)	05 UNIDAD NAVOLATO IV-3 EMILIANO ZAPATA
5	CUENTA	Número	8	0	Clave única de control que asigna la CONAGUA a cada parcela. (SIPAD).	2514
6	SUBCUENTA	Texto	5	0	Clave adherida al número de cuenta, que se asigna cuando la parcela ha sido dividida. (SIPAD).	1
7	APATERNO	Texto	25	-	Apellido paterno del dueño de los derechos de agua ante la CONAGUA. (SIPAD).	PÉREZ
8	AMATERNO	Texto	25	-	Apellido materno del dueño de los derechos de agua ante la CONAGUA. (SIPAD).	HERNÁNDEZ
9	NOMBRE	Texto	25	-	Nombre del dueño de los derechos de agua ante la CONAGUA. (SIPAD).	JOSÉ ANTONIO
10	UNIDAD	Número	3	0	Clave de la unidad a la que pertenece la parcela (SIPAD).	1
11	ZONA	Número	3	0	Clave de la zona a la que pertenece la parcela (SIPAD).	2
12	MÓDULO	Texto	5	0	Clave del modulo al que pertenece la parcela (SIPAD).	1

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
13	SECCIÓN	Número	3	0	Clave de la sección a la que pertenece la parcela (SIPAD).	5
14	CP	Número	3	0	Clave asignada al Canal Principal (SIPAD).	2
15	LT	Número	3	0	Clave asignada al Canal Lateral (SIPAD).	1
16	SLT	Número	3	0	Clave asignada al Canal sublateral (SIPAD).	1
17	RA	Número	3	0	Clave asignada al Canal ramal (SIPAD).	1
18	SRA	Número	3	0	Clave asignada al Canal Subramal (SIPAD).	1
19	SSRA	Número	3	0	Clave asignada al Canal Sub-subramal (SIPAD).	1
20	PCONTROL	Número	5	0	Clave asignada al punto de control (SIPAD).	12
21	TENENCIA	Número	2	0	Clave correspondiente al tipo de tenencia de la parcela (1:Ejido, 2:Colonos, 3:Pequeña propiedad, 4 Domestico, 5 Industrial, 6 Publico Urbano, 7 Ejido Fuera del Distrito, 8 Pequeña Propiedad Fuera del Distrito, 9 Otros.).	1
22	ESTADO	Número	3	0	Clave correspondiente al estado de la República donde se encuentre (SIPAD).	5
23	MUNICIPIO	Número	3	0	Clave correspondiente al municipio (SIPAD).	14
24	EJIDO	Número	3	0	Clave correspondiente al Ejido (SIPAD).	13
25	GRUPO	Número	5	0	Clave de Grupo (SIPAD)	2

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
26	SISTRIEGO	Número	2	0	Clave correspondiente al Sistema de riego: 1: gravedad, 2:bombeo, 3:mixto, 4:goteo, 5:aspersión, 6;otros. (SIPAD).	2
27	EQUIPO	Número	2	0	Clave del SIPAD para el equipo de bombeo: 1:prop. del usuario, 2: prop. de la CONAGUA, 3: otros.	1
28	SUPFISICA	Número	12	4	Superficie física de la parcela registrada en el SIPAD. (ha).	15.2012
29	SUPRIEGO	Número	12	4	Superficie de riego de la parcela registrada en el SIPAD. (ha).	15.0012
30	FECHA	Texto	10	-	Fecha registrada en el SIPAD	28-07-2009
31	REFERENCIA	Numero	10	-	Dato obtenido del SIPAD	
32	IDUSER	Numero	10	-	ID del usuarios (SIPAD)	269
33	IDPARCELA	Numero	10	-	ID de la parcela (SIPAD)	2
34	TOMA	Numero	5	-	Dato obtenido del SIPAD	5
35	VASUP	Numero	8	3	Volumen de Agua Superficial (SIPAD)	170.000
36	VASUB	Numero	8	3	Volumen de Agua Subterráneo (SIPAD)	170.000
37	APROV	Numero	3	-	Aprovechamiento (1 Gravedad Almacenamiento, 2 Gravedad Derivadora, 3 Pozos Profundos Oficial, 4 Pozo Profundo Particular, 5 Bombeos de Corrientes)	3
38	SUPPROCEDE	Número	12	4	Superficie de la parcela registrada en el PROCEDE. (ha).	15.0012

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
39	SUP_CALC	Número	12	4	Superficie calculada con la herramienta "calcula ha" del programa Arc View. (siguiendo la metodología recomendada al término de la tabla)*.	15.0012
40	CULTIVO	Texto	20	-	Cultivo que se sembró en el ciclo anterior	MAIZ
41	U_ACTUAL	Texto	200	-	Nombre del usuario actual de la parcela, el que les sea indicado en sus recorridos de campo, procede, vecinos, etc. (sin acentos). Empezando por apellido paterno, apellido materno y nombre (s)	PEREZ HERNANDEZ JOSE ANTONIO
42	CTA	Texto	10	-	Cuenta y subcuenta separadas por un guión (<u>concatenadas</u>)**.	2514-1
43	C_POZO	Texto	12	-	Clave del pozo con el que se riega la parcela (en caso de que exista).	CDD234
44	REQ_ACTU	Texto	2	-	Requiere actualización: "SI" o "NO"	SI
45	RAZON_ACTU	Texto	30	-	Acordar una clasificación de motivos de actualización	CAMBIO DE USO DEL SUELO PARCELA URBANIZADA CAMBIO DE PROPIETARIO CAMBIOS EN SUPERFICIE ETC...

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
46	OBSERVAC	Texto	150	-	Situación o condición en la que se encuentra la parcela y/o el usuario y que valga la pena mencionar (como el hecho de que el punto de control no corresponda con el especificado en el SIPAD).	<p>“TIENE 1 HA DE TERRENO CON PROBLEMAS DE SALINIDAD”</p> <p>“NO RIEGA DESDE HACE 5 AÑOS”</p> <p>“TERRENO OCIOSO”</p> <p>“EN LOS PLANOS DEL MODULO APARECE COMO EL LOTE 1460-E”</p> <p>“TERRENO CON PROBLEMAS LEGALES”</p> <p>“NO TIENE TOMA GRANJA, TIENE BOMBA CHARQUERA”</p>
47	SITUACION	texto	100		Actuazalido o no y especificar la razón.	

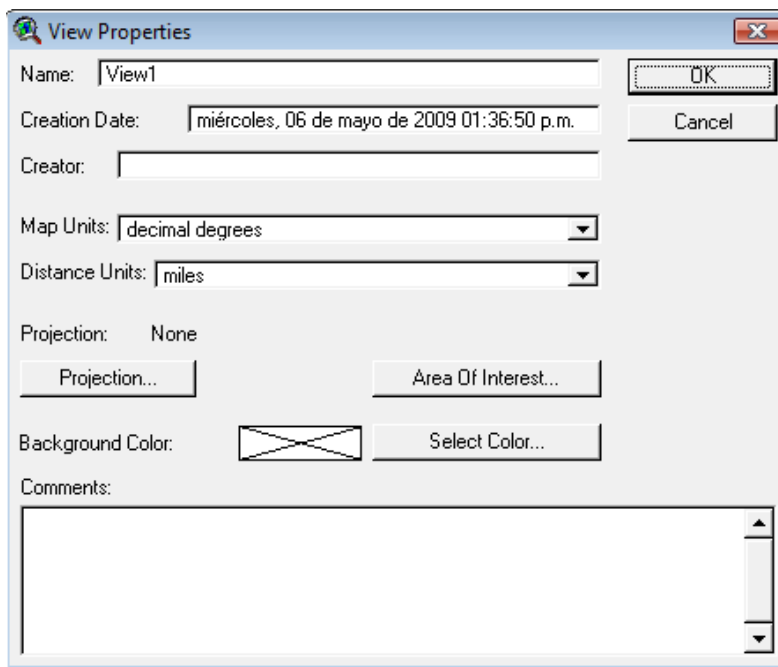
OBSERVACIONES AL SHAPE DE PARCELAS:

- La base de datos de parcelas debe contener forzosamente la información de cada usuario contenida en el SIPAD (No. 5 al 37 de la tabla), sin modificación alguna, **la demás información de interés, como puede ser la superficie registrada (No. 38), o el número de control, usuario procede, todos determinados por PROCEDE se deben incluir como columnas “adicionales” en el Modelo de Sistema de Información Geográfica.**
- El shape “parcelas urbanizadas.shp” que se había estado entregando por separado ya no se requerirá, ya que se considera más útil que las observaciones correspondientes se hagan en los puntos 44, 45 y 46 de la tabla anterior.
- La columna de cultivo debe llenarse basada en los siguientes términos: ALFALFA, MAIZ (no importando si se usa para grano, forraje o elote), AVENA, CEBADA, etc. El cultivo indicado debe ser en singular y verificar su forma correcta de escribir.

Metodología recomendada para la obtención de la “Sup calc”*.

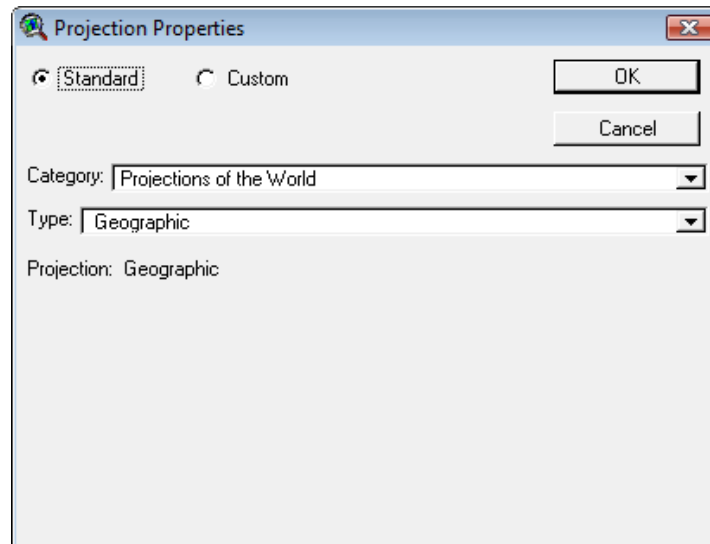
Anteriormente se proyectaba el shape en la zona UTM que le correspondiera y se calculaba el área, pero las proyecciones UTM conservan la forma, pero no el área, por lo que se debe considerar otro tipo de proyección, de éste modo, la más conveniente es la siguiente:

Ir al menú de Arcview y en donde dice View dar click, se despliega un menú y seleccionamos ahora la primera opción que dice Properties y aparece la siguiente ventana:

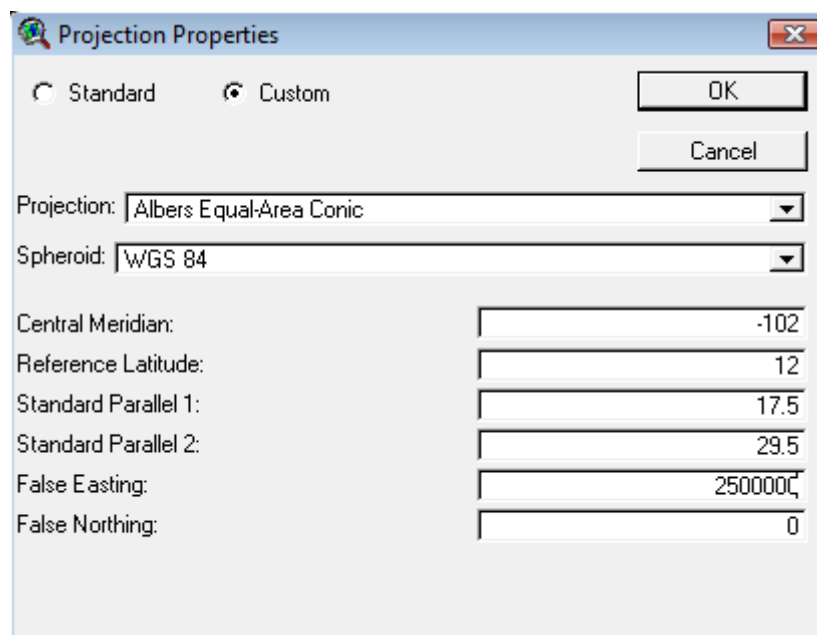


En donde dice Map Units:, buscamos la opción de meters, y en Distance Units: seleccionamos también meters, posteriormente damos click en el botón que dice Projection.

Aparece la siguiente ventana y tenemos que seleccionar la opción de Custom



En este momento le damos los siguientes valores que se presentan a continuación:



Una vez hechos estos pasos activamos la extensión llamada Calcula hectáreas y la damos click para que nos calcule las áreas.

2. TABLA DE ATRIBUTOS DE LA RED DE CONDUCCIÓN DEL DISTRITO DE RIEGO Y EJEMPLO DE LLENADO.

Para el caso de la red de conducción, se sugiere nombrar al shape como “Red_conducc_DR000.shp”, cuando se dispone de tuberías y canales en un mismo distrito, o en su caso “Canales_DR000.shp” cuando se cuente solo con canales.

RED DE CONDUCCIÓN

El shape general de canales debe nombrarse: Red_conducc_DR000.shp (Número depende del distrito que se trate).

Cuando se dividan las capas de información a nivel de módulo o unidad de riego, se deben considerar las siguientes especificaciones:

El shape de canales correspondiente a un módulo debe nombrarse: Red_conducc _M00.shp (Número depende del módulo que se trate).

El shape de canales correspondiente a una unidad debe nombrarse: Red_conducc _U00.shp (Número depende de la unidad que se trate).

Si la unidad o módulo carece de número, se podrá colocar el nombre correspondiente, y si se requiere trabajar por ejidos, se sustituirán las letras “m” o “u” por “e”.

Archivo: Red_conducc_DR000.dbf

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
1	DENOM	Texto	2	-	Denominación de Distrito de Riego	DR
2	CLAVE_DR	Texto	5	-	Clave del Distrito de Riego.	092A

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
3	OPERA_POR	Texto	30	-	Señalar quien opera ese tramo de infraestructura: Distrito de Riego (DISTRITO 026) o Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL CULIACAN); o el Módulo de Riego (MODULO I-3)	MODULO DISTRITO 026 SRL CULIACAN
4	DEN_M_U	Texto	1	-	Denominación de Módulo (M) ó unidad (U) (Solo cuando aplique)	M
5	CLAVE_M_U	Texto	30	-	Clave del módulo o unidad de riego (En caso de que los módulos tengan nombre en lugar de número, se ordenara de acuerdo a la clasificación del Distrito de Riego y se numerara en ese orden)	05 UNIDAD NAVOLATO IV-3 EMILIANO ZAPATA
6	TIPO_RED	Texto	8	-	Canal (que aunque sea tubería sigue siendo un canal, así que aquí solo se pondrá canal)	CANAL
7	NOMBRE	Texto	100	-	Nombre del canal registrado en el Inventario de obras.	RAMAL 1+300 DEL SUBLATERAL 2+100 EL VENADO
8	NIVEL_RED	Texto	15	-	Principal, lateral, sublateral, Sub-sublateral, etc.	PRINCIPAL
9	MARGEN	Texto	10	-	Margen de la cual se origina el canal (derecho ó izquierdo).	DERECHO
10	TIPO_SEC	Texto	15	-	Indicar el tipo de sección hidráulica. Si es tubería se pondrá circular.	TRAPECIAL, RECTANGULAR CIRCULAR

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
11	TIPO_REV	Texto	30	-	Indicar el tipo de revestimiento (concreto, tierra, PVC, Acero al Carbón (Aa)).	CONCRETO, PVC O TIERRA ACERO AL CARBON (Aa)
12	DIAM_(PLG)	Texto	5	0	Diámetro en pulgadas (en caso de aplicar) en caso de tener tuberías métricas hacer la conversión lo mas aproximadamente posible	34
13	NO_INVENT	Texto	10	0	Número de inventario (registrado en la CONAGUA para ese canal).	5
14	LONG_EFEC	Número	8	3	Longitud del canal registrada en el inventario de la CONAGUA (km).	3.450
15	GASTO	Número	8	3	Gasto (m ³ /s)	2.412
16	V_MEDIA	Número	6	4	Velocidad media (m/s)	0.5649
17	PENDIENTE	Número	8	5	Pendiente	0.00005
18	AREA_HID	Número	6	3	Área hidráulica (m ²)	4.270
19	PLANTILLA	Número	5	2	Ancho de plantilla (m)	1.65
20	TIRANTE	Número	5	2	Tirante normal (m)	1.20
21	LIBRE_B	Texto	8	-	Libre bordo (m)	0.30
22	TALUD	Texto	8	-	Relación de Talud	VARIABLE 1.5:1
23	CORONA	Número	5	2	Ancho de corona (m)	5.00
24	EDO_FISICO	Texto	8	-	Mencionar el Estado físico actual: Bueno (no requiere rehabilitación), regular (requiere poca rehabilitación), malo (requiere rehabilitación mayor o reposición para operar)	BUENO
25	LONG_CALC	Número	8	3	Longitud calculada en el SIG (km)	3.450

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
26	OBSERVAC	Texto	150	-	Alguna observación o comentario a destacar del canal, podría ser que no está dentro del inventario, que el cadenamiento es erróneo, el canal no tiene estructuras, funciona como regadera, que está mal la clasificación de tipo de canal, etc	CANAL NUEVO, NO INVENTARIADO
27	IMAGEN	Texto	16	-	Fotografía asociada al canal o red de conducción. Al inicio del tramo o que sea representativa del tramo considerado	DR000 M00RC000 *
28	FECHA	Texto	10	-	Fecha en que se tomo la fotografía (dd-mm-aaaa)	28-07-2009

Los información que debe ingresarse en los números del 14 al 23, serán extraídos del inventario de infraestructura hidroagrícola del Distrito de Riego correspondiente.

El nombramiento de las imágenes correspondientes a la red de conducción del Distrito de Riego deberá llevar la siguiente clave:

DR000M00RC000

Dónde:

DR000 = Se refiere al Distrito de riego, por ejemplo; para el Distrito 026 Bajo San Juan, la clave será "DR026".

M00 = Número de módulo correspondiente; (U00 = Número de unidad, cuando se cuente con unidades en vez de módulos); Cuando dicho canal este operado por el Distrito de Riego se utilizara (**DTO**) o cuando aplique a la Sociedad de Responsabilidad Limitada se colocara (**SRL**)

RC000 = Número de inventario del canal. En caso de no estar inventariado, se le asignara un número que se especificara en el documento final y que difiera de los establecidos en el inventario de infraestructura

Finalmente, como en ocasiones se dispone de más de una fotografía por canal o tramo de canal, al nombrarlas se les colocará un guión bajo seguido de un dígito más como se muestra a continuación:

DR000M00RC000_0

3. TABLA DE ATRIBUTOS DE LA RED DE CONDUCCIÓN, SECCIONADA CONFORME AL INVENTARIO DE OBRA, DEL DISTRITO DE RIEGO Y EJEMPLO DE LLENADO.

Para el caso de la red de conducción, se sugiere nombrar al shape como “Red_secc_DR000.shp”,

RED DE CONDUCCIÓN

El shape general de canales debe nombrarse: Red_secc_DR000.shp (Número depende del distrito que se trate).

Cuando se dividan las capas de información a nivel de módulo o unidad de riego, se deben considerar las siguientes especificaciones:

El shape de canales correspondiente a un módulo debe nombrarse: Red_secc_M00.shp (Número depende del módulo que se trate).

El shape de canales correspondiente a una unidad debe nombrarse: Red_secc_U00.shp (Número depende de la unidad que se trate).

Si la unidad o módulo carece de número, se podrá colocar el nombre correspondiente, y si se requiere trabajar por ejidos, se sustituirán las letras “m” o “u” por “e”.

Archivo: Red_secc_DR000.dbf

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
1	DENOM	Texto	2	-	Denominación de Distrito de Riego	DR
2	CLAVE_DR	Texto	5	-	Clave del Distrito de Riego.	092A

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
3	OPERA_POR	Texto	30	-	Señalar quien opera ese tramo de infraestructura: Distrito de Riego (DISTRITO 026) o Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL CULIACAN); o el Módulo de Riego (MODULO I-3)	MODULO DISTRITO 026 SRL CULIACAN
4	DEN_M_U	Texto	1	-	Denominación de Módulo (M) ó unidad (U) (Solo cuando aplique)	M
5	CLAVE_M_U	Texto	30	-	Clave del módulo o unidad de riego (En caso de que los módulos tengan nombre en lugar de número, se ordenara de acuerdo a la clasificación del Distrito de Riego y se numerara en ese orden)	05 UNIDAD NAVOLATO IV-3 EMILIANO ZAPATA
6	TIPO_RED	Texto	8	-	Canal (que aunque sea tubería sigue siendo un canal, así que aquí solo se pondrá canal)	CANAL
7	NOMBRE	Texto	100	-	Nombre del canal registrado en el Inventario de obras.	RAMAL 1+300 DEL SUBLATERAL 2+100 EL VENADO
8	CAD_INIC	Texto	7	-	Cadenamiento Inicial registrado en el Inventario de Obras	0+000
9	CAD_FINAL	Texto	7	-	Cadenamiento final registrado en el inventario de Obras	3+700
8	NIVEL_RED	Texto	15	-	Principal, lateral, sublateral, Sub-sublateral, etc.	PRINCIPAL
9	MARGEN	Texto	10	-	Margen de la cual se origina el canal (derecho ó izquierdo).	DERECHO

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
10	TIPO_SEC	Texto	15	-	Indicar el tipo de sección hidráulica. Si es tubería se pondrá circular.	TRAPECIAL, RECTANGULAR CIRCULAR
11	TIPO_REV	Texto	30	-	Indicar el tipo de revestimiento (concreto, tierra, PVC, Acero al Carbón (Aa)).	CONCRETO, PVC O TIERRA ACERO AL CARBON (Aa)
12	DIAM_(PLG)	Texto	5	0	Diámetro en pulgadas (en caso de aplicar) en caso de tener tuberías métricas hacer la conversión lo mas aproximadamente posible	34
13	NO_INVENT	Texto	10	0	Número de inventario (registrado en la CONAGUA para ese canal).	5
14	LONG_EFEC	Número	8	3	Longitud del canal registrada en el inventario de la CONAGUA (km).	3.450
15	GASTO	Número	8	3	Gasto (m ³ /s)	2.412
16	V_MEDIA	Número	6	4	Velocidad media (m/s)	0.5649
17	PENDIENTE	Número	8	5	Pendiente	0.00005
18	AREA_HID	Número	6	3	Área hidráulica (m ²)	4.270
19	PLANTILLA	Número	5	2	Ancho de plantilla (m)	1.65
20	TIRANTE	Número	5	2	Tirante normal (m)	1.20
21	LIBRE_B	Texto	8	-	Libre bordo (m)	0.30
22	TALUD	Texto	8	-	Relación de Talud	VARIABLE 1.5:1
23	CORONA	Número	5	2	Ancho de corona (m)	5.00

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
24	EDO_FISICO	Texto	8	-	Mencionar el Estado físico actual: Bueno (no requiere rehabilitación), regular (requiere poca rehabilitación), malo (requiere rehabilitación mayor o reposición para operar)	BUENO
25	LONG_CALC	Número	8	3	Longitud calculada en el SIG (km)	3.450
26	OBSERVAC	Texto	150	-	Alguna observación o comentario a destacar del canal, podría ser que no está dentro del inventario, que el cadenamiento es erróneo, el canal no tiene estructuras, funciona como regadera, que está mal la clasificación de tipo de canal, etc	CANAL NUEVO, NO INVENTARIADO
27	IMAGEN	Texto	16	-	Fotografía asociada al canal o red de conducción. Al inicio del tramo o que sea representativa del tramo considerado	DR000M00RC000*
28	FECHA	Texto	10	-	Fecha en que se tomo la fotografía (dd-mm-aaaa)	28-07-2009

4. TABLA DE ATRIBUTOS DE LA RED DE DRENAJE DEL DISTRITO DE RIEGO Y EJEMPLO DE LLENADO

El shape general de Red de drenaje debe nombrarse: Red_drenaje_DR000.shp (Número depende del distrito que se trate).

Cuando se dividan las capas de información a nivel de módulo o unidad de riego, se deben considerar las siguientes especificaciones:

El shape de Red de drenaje correspondiente a un módulo debe nombrarse: Red_drenaje_DR000_M00.shp (Número depende del módulo que se trate).

El shape de Red de drenaje correspondiente a una unidad debe nombrarse: Red_drenaje_DR000_U00.shp (Número depende de la unidad que se trate).

Si la unidad o módulo carece de número, se podrá colocar el nombre correspondiente, y si se requiere trabajar por ejidos, se sustituirán las letras “m” o “u” por “e”.

Archivo: Red_drenaje_DR000.dbf

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
1	DENOM	Texto	2	-	Denominación de Distrito de Riego	DR
2	CLAVE_DR	Texto	5	-	Clave del Distrito de Riego.	092A
3	OPERA_POR	Texto	30	-	Señalar quien opera ese tramo de infraestructura: Distrito de Riego (DISTRITO 026) o Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL CULIACAN); o el Módulo de Riego (MODULO I-3)	MODULO
4	DEN_M_U	Texto	1	-	Denominación de Módulo (M) ó unidad (U). (Solo cuando aplique)	M

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
5	CLAVE_M_U	Texto	30	-	Clave del módulo o unidad de riego (En caso de que los módulos tengan nombre en lugar de número, se ordenara de acuerdo a la clasificación del Distrito de Riego y se numerara en ese orden)	05 UNIDAD NAVOLATO IV-3 EMILIANO ZAPATA
6	NOMBRE	Texto	100	-	Nombre del dren	RAMAL 1+
7	NIVEL_DREN	Texto	15	-	Tipo de dren (principal, ramal, sub-ramal, terciario).	RAMAL
8	NO_INVENT	Texto	10	0	Número de inventario (registrado en la CONAGUA para ese dren).	5
9	LONG_EFEC	Número	8	3	Longitud del dren registrada en el inventario de la CONAGUA (km)	3.450
10	GASTO	Número	8	3	Gasto (m ³ /s)	2.412
11	V_MEDIA	Número	6	4	Velocidad media (m/s)	0.5649
12	PENDIENTE	Número	8	5	Pendiente	0.00005
13	AREA_HID	Número	6	3	Área hidráulica (m ²)	4.270
14	PLANTILLA	Número	5	2	Ancho de plantilla (m)	1.65
15	TIRANTE	Número	5	2	Tirante normal (m)	1.20
16	LIBRE_B	Texto	8	-	Libre bordo (m)	0.30 VARIABLE
17	TALUD	Texto	8	-	Relación de Talud	1.5:1
18	CORONA	Número	5	2	Ancho de corona (m)	5.00
19	EDO_FISICO	Texto	8	-	Mencionar el Estado físico actual: Bueno (no requiere rehabilitación), regular (requiere poca rehabilitación), malo (requiere rehabilitación para operar).	REGULAR
20	LONG_CALC	Número	8	3	Longitud calculada en el SIG	3.450

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
21	OBSERVAC	Texto	150	-	Alguna observación o comentario a destacar del dren, podría ser que no esté dentro del inventario, que el cadenamamiento es erróneo.	DREN NUEVO, NO INVENTARIADO
22	IMAGEN	Texto	16	-	Fotografía asociada al dren. Al inicio del tramo o que sea representativa del tramo considerado	DR000 M00RD000 *
23	FECHA	Texto	10	-	Fecha en que se tomo la fotografía (dd-mm-aaaa)	28-07-2009

Los información que debe ingresarse en los números del 8 al 18, serán extraídos del inventario de infraestructura hidroagrícola del Distrito de Riego correspondiente.

El nombramiento de las imágenes correspondientes a la red de drenaje del Distrito de Riego deberá llevar la siguiente clave:

DR000M00RD000

Dónde:

DR000 = Se refiere al Distrito de riego, por ejemplo; para el Distrito 026 Bajo San Juan, la clave será "DR026".

M00 = Número de módulo correspondiente; (U00 = Número de unidad, cuando se cuente con unidades en vez de módulos); Cuando dicho canal este operado por el Distrito de Riego se utilizara (**DTO**) o cuando aplique a la Sociedad de Responsabilidad Limitada se colocara (**SRL**)

RD000 = Número de inventario del dren. En caso de no estar inventariado, se le asignara un número que se especificara en el documento final y que difiera de los establecidos en el inventario de infraestructura

Finalmente, como en ocasiones se dispone de más de una fotografía por dren o tramo de dren, al nombrarlas se les colocará un guión bajo seguido de un dígito más como se muestra a continuación:

DR000M00RD000_0

5. TABLA DE ATRIBUTOS DE LOS RÍOS DEL DISTRITO DE RIEGO Y EJEMPLO DE LLENADO

El shape general de Ríos debe nombrarse: Rios_DR000.shp (Número depende del distrito que se trate).

Archivo: Rios_DR000.dbf

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
1	DENOM	Texto	2	-	Denominación de Distrito de Riego	DR
2	CLAVE_DR	Texto	5	-	Clave del Distrito de Riego.	092A
3	NOMBRE	Texto	30	-	Nombre del río	SALADO
4	LONG_CALC	Número	10	3	Longitud del río en km.	3.210
5	IMAGEN	Texto	11	-	Fotografía asociada al río. Al inicio del tramo o que sea representativa del tramo considerado	DR000RIO0*
6	FECHA	Texto	10	-	Fecha en que se tomo la fotografía (dd-mm-aaaa)	28-07-2009

El nombramiento de las imágenes correspondientes a los ríos del Distrito de Riego deberá llevar la siguiente clave:

DR000RIO0

Donde:

DR000 = Se refiere al Distrito de riego, por ejemplo; para el Distrito 026 Bajo San Juan, la clave será "DR026".

RIO = Río perenne o intermitente.

El último dígito de la clave ("0") será aquel número consecutivo que lo diferenciará de otros ríos que existen en el distrito.

Finalmente, de cada río se debe disponer forzosamente de por lo menos 5 fotografías, al nombrar éstas se les colocará un guión bajo seguido de un dígito más como se muestra a continuación:

DR000**RIO**_0

6. TABLA DE ATRIBUTOS DE LAS PRESAS DEL DISTRITO DE RIEGO Y EJEMPLO DE LLENADO

El shape general de Presas debe nombrarse: Presas_DR000.shp (Número depende del distrito que se trate).

Cuando se dividan las capas de información a nivel de módulo o unidad de riego, se deben considerar las siguientes especificaciones:

El shape de Presas correspondiente a un módulo debe nombrarse: Presas_DR000_M00.shp (Número depende del módulo que se trate).

El shape de Presas correspondiente a una unidad debe nombrarse: Presas_DR000_U00.shp (Número depende de la unidad que se trate).

Si la unidad o módulo carece de número, se podrá colocar el nombre correspondiente, y si se requiere trabajar por ejidos, se sustituirán las letras “m” o “u” por “e”.

Archivo: Presas_DR000.dbf

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
1	DENOM	Texto	2	-	Denominación de Distrito de Riego	DR
2	CLAVE_DR	Texto	5	-	Clave del Distrito de Riego.	092A
3	DEN_M_U	Texto	1	-	Denominación de Módulo (M) ó unidad (U). Cuando solo preste servicio a un módulo o unidad de riego	M

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
4	CLAVE_M_U	Texto	30	-	Clave del módulo o unidad de riego. Cuando solo preste servicio a un módulo o unidad de riego. (En caso de que los módulos tengan nombre en lugar de número, se ordenara de acuerdo a la clasificación del Distrito de Riego y se numerara en ese orden)	05 UNIDAD NAVOLATO IV-3 EMILIANO ZAPATA
5	NOMBRE	Texto	30	-	Nombre de la presa.	FALCON
6	TIPO	Texto	15	-	Tipo de presa (Almacenamiento ó derivadora)	ALMACENAMIENTO
7	CAPACIDAD	Número	12	2	Capacidad de la presa en hm ³ (Millones de metros cúbicos).	5038.00
8	MATERIAL	Texto	30	-	Material con el que está construida la presa. (Tierra, Mampostería, Concreto, Materiales Graduados, etc.)	CONCRETO
9	ALTURA	Número	6	2	Altura de la presa (m)	14.30
10	LONG_CORT	Número	8	2	Longitud de la cortina o cresta (m)	400.00
11	O_DE_T	Texto	40	-	Obra de toma (Compuerta deslizante, tipo miller, tubería, etc.)	DESLIZANTE 1.54X1.52 M
12	VERTEDOR	Texto	25	-	Tipo de vertedor (Creaguer, cresta libre, etc.)	CREAGUER
13	CARGA_MAX	Número	6	2	Carga máxima (m)	1.50
14	LONG_CREST	Número	8	2	Longitud de la cresta (m)	26.50
15	GASTO_MAX	Número	8	2	Gasto máximo (m ³ /s)	50.30

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
16	OBSERVAC	Texto	100	-	Alguna observación o comentario a destacar de la presa, podría ser que no esté dentro del inventario	PRESA DE ALMACENAMIENTO
17	IMAGEN	Texto	10	-	Fotografía asociada a la presa**.	DR000PA0*
18	FECHA	Texto	10	-	Fecha en que se tomo la fotografía (dd-mm-aaaa)	28-07-2009

- Los datos que se solicitan en los números del 7 al 15 del cuadro anterior corresponderán a la información contenida en el inventario de infraestructura Hidroagrícola que se dispone en el Distrito de Riego.

El nombramiento de las imágenes correspondientes a las presas de un Distrito de Riego deberá llevar la siguiente clave:

DR000PA0*

Dónde:

DR000 = Se refiere al Distrito de riego, por ejemplo; para el Distrito 026 Bajo San Juan, la clave será “DR026”.

PA = Presa de almacenamiento (o PD para Presa Derivadora).

El último dígito de la clave (“0”) será aquel número consecutivo que lo diferenciará de otra presa derivadora o de almacenamiento existente en el distrito.

Finalmente, de cada presa se debe disponer forzosamente de por lo menos 5 fotografías (cortina, vertedor, panorámica, vaso), al nombrar éstas se les colocará un guión bajo seguido de un dígito más como se muestra a continuación:

DR000PA0_0

7. TABLA DE ATRIBUTOS DE LA RED DE CAMINOS DEL DISTRITO DE RIEGO Y EJEMPLO DE LLENADO

El shape general de caminos debe nombrarse: Caminos_DR000.shp (Número depende del distrito que se trate).

Cuando se dividan las capas de información a nivel de módulo o unidad de riego, se deben considerar las siguientes especificaciones:

El shape de caminos correspondiente a un módulo debe nombrarse: Caminos_DR000_M00.shp (Número depende del módulo que se trate).

El shape de caminos correspondiente a una unidad debe nombrarse: Caminos_DR000_U00.shp (Número depende de la unidad que se trate).

Si la unidad o módulo carece de número, se podrá colocar el nombre correspondiente, y si se requiere trabajar por ejidos, se sustituirán las letras “m” o “u” por “e”.

Archivo: Caminos_DR000.dbf

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
1	DENOM	Texto	2	-	Denominación de Distrito de Riego	DR
2	CLAVE_DR	Texto	5	-	Clave del Distrito de Riego.	092A
3	OPERA_POR	Texto	30	-	Señalar quien opera ese tramo de infraestructura: Distrito de Riego (DISTRITO) o Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL); o el Módulo de Riego (MODULO)	MODULO DISTRITO 026 SRL SINALOA MODULO IV-1
4	DEN_M_U	Texto	1	-	Denominación de Módulo (M) ó unidad (U).	M

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
5	CLAVE_M_U	Texto	30	-	Clave del módulo o unidad de riego. (En caso de que los módulos tengan nombre en lugar de número, se ordenara de acuerdo a la clasificación del Distrito de Riego y se numerara en ese orden)	05 UNIDAD NAVOLATO IV-3 EMILIANO ZAPATA
6	NOMBRE	Texto	20	-	Nombre del camino	REAL DE SAN VICENTE
7	TIPO_CAMIN	Texto	10	-	Tipo de servicio (acceso, operación).	OPERACIÓN
8	ANCHO	Número	5	2	Ancho de la superficie de rodamiento en metros.	4.50
9	TIPO_REVES	Texto	10	-	Tipo de revestimiento, (Grava, pavimento, tierra u otros).	GRAVA
10	LONG_EFEC	Número	11	3	Longitud efectiva registrada en el inventario de infraestructura del Distrito (km).	2.140
11	LONG_CALC	Número	11	3	Longitud calculada en el SIG (km).	2.142
12	IMAGEN	Texto	16	-	Fotografía asociada al camino. Al inicio del tramo o que sea representativa del tramo considerado	DR000 M00CM000 *
13	FECHA	Texto	10	-	Fecha en que se tomo la fotografía (dd-mm-aaaa)	28-07-2009

El nombramiento de las imágenes correspondientes a la red de caminos del Distrito de Riego deberá llevar la siguiente clave:

DR000M00CM000

Dónde:

DR000 = Se refiere al Distrito de riego, por ejemplo; para el Distrito 026 Bajo San Juan, la clave será "DR026".

M00 = Número de módulo correspondiente; (U00 = Número de unidad, cuando se cuente con unidades en vez de módulos); Cuando dicho canal este operado por el Distrito de Riego se utilizara (**DTO**) o cuando aplique a la Sociedad de Responsabilidad Limitada se colocara (**SRL**)

CM000 = Número de inventario del camino. En caso de no estar inventariado, se le asignara un número que se especificara en el documento final y que difiera de los establecidos en el inventario de infraestructura

Finalmente, como en ocasiones se dispone de más de una fotografía por camino, al nombrarlas se les colocará un guión bajo seguido de un dígito más como se muestra a continuación:

DR000M00CM000_0

8. TABLA DE ATRIBUTOS DE LA RED DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE RIEGO Y EJEMPLO DE LLENADO

El shape general de Red de carreteras debe nombrarse: Carreteras_DR000.shp
(Número depende del distrito que se trate).

Archivo: Carreteras_DR000.dbf

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
1	DENOM	Texto	2	-	Denominación de Distrito de Riego	DR
2	CLAVE_DR	Texto	5	-	Clave del Distrito de Riego.	092A
4	NOMBRE	Texto	100		Nombre de la carretera	MÉXICO-LAREDO
5	TIPO	Texto	10		Tipo de carretera (Federal o Autopista).	AUTOPISTA

9. TABLA DE ATRIBUTOS DE LAS ESTRUCTURAS

El shape general de estructuras debe nombrarse: Estructuras_DR000.shp (Número depende del distrito que se trate).

Cuando se dividan las capas de información a nivel de módulo o unidad de riego, se deben considerar las siguientes especificaciones:

El shape de estructuras correspondiente a un módulo debe nombrarse: Estructuras_DR000_M00.shp (Número depende del módulo que se trate).

El shape de estructuras correspondiente a una unidad debe nombrarse: Estructuras_DR000_U00.shp (Número depende de la unidad que se trate).

Cuando se cuente con estructuras en drenes y canales, éstas se deberán colocar en shapfiles diferentes, los cuales se nombrarán de la siguiente forma:

Estructuras en canales.

El shape general de estructuras en canales debe nombrarse: Est_conducc_DR000.shp (Número depende del distrito que se trate).

Cuando se dividan las capas de información a nivel de módulo o unidad de riego, se deben considerar las siguientes especificaciones:

El shape de estructuras en canales correspondiente a un módulo debe nombrarse: Est_conducc_DR000_M00.shp (Número depende del módulo que se trate).

El shape de estructuras en canales correspondiente a una unidad debe nombrarse: Est_conducc_DR000_U00.shp (Número depende de la unidad que se trate).

Estructuras en drenes.

El shape general de estructuras en drenes debe nombrarse: Est_dren_DR000.shp (Número depende del distrito que se trate).

Cuando se dividan las capas de información a nivel de módulo o unidad de riego, se deben considerar las siguientes especificaciones:

El shape de estructuras en drenes correspondiente a un módulo debe nombrarse: Est_dren_DR000_M00.shp (Número depende del módulo que se trate).

El shape de estructuras en drenes correspondiente a una unidad debe nombrarse: Est_dren_DR000_U00.shp (Número depende de la unidad que se trate).

Si la unidad o módulo carece de número, se podrá colocar el nombre correspondiente, y si se requiere trabajar por ejidos, se sustituirán las letras “m” o “u” por “e”.

Archivo: Estructuras_DR000.dbf

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
1	DENOM	Texto	2	-	Denominación de Distrito de Riego	DR
2	CLAVE_DR	Texto	5	-	Clave del Distrito de Riego (000).	092A
3	OPERA_POR	Texto	30	-	Señalar quien opera esta estructura: Distrito de Riego (DISTRITO) o Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL); o el Módulo de Riego (MODULO)	MODULO I-3 SRL HUMAYA
4	DEN_M_U	Texto	1	-	Denominación de Módulo (M) ó unidad (U).	M

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
5	CLAVE_M_U	Texto	30	-	Clave del módulo o unidad de riego. (En caso de que los módulos tengan nombre en lugar de número, se ordenara de acuerdo a la clasificación del Distrito de Riego y se numerara en ese orden)	05 UNIDAD NAVOLATO IV-3 EMILIANO ZAPATA
6	ESTRUCTURA	Texto	20	-	Nombre de la estructura: Toma Granja, alcantarilla, sifón, puente, etc. (únicamente el nombre, cualquier observación o especificación adicional debe colocarse en la columna "Observación")	REPRESA
7	TIPO_EST	Texto	12	-	Tipo de estructura: Operación, protección ó Cruce.	OPERACIÓN
8	LONGITUD_X	Número	14	8	Longitud, coordenada geográfica de la estructura expresada en grados decimales.	-98.47851232
9	LATITUD_Y	Número	14	8	Latitud, coordenada geográfica de la estructura expresada en grados decimales.	18.80171212
10	UTM_X	Número	10	2	Longitud, coordenadas UTM del pozo.	2332532.58
11	UTM_Y	Número	10	2	Latitud, coordenadas UTM del pozo.	722372.73
12	ZONA_UTM	Número	2	0	Zona UTM	13
13	CARACT	Texto	150	-	Características de la estructura.	REPRESA CON 2 COMPUERTAS DE 1.50 M X 0.40 M SOBRE CANAL MI

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
14	EDO_FISICO	Texto	8	-	Mencionar el estado físico actual de conservación (Bueno, Regular ó Malo).	REGULAR
15	UBICACION	Texto	6	-	Especificar si es margen derecho (MD), izquierdo (MI) solo en casos de tomas, entradas de agua, desfogues, etc.	MD
16	CAD_OFIC	Texto	10	-	Cadenamiento oficial del inventario de estructuras	20+500
17	NOM_CANAL	Texto	100	-	Señalar en que canal se encuentra la estructura caracterizada	RAMAL 1+300 DEL SUBLATERAL 2+100 EL VENADO TOMA SELLADA
18	OBSERVAC	Texto	150	-	Algún detalle que sea importante destacar: el vastago esta doblado, sin mecanismo, no se usa, toma no inventariada, regadera entubada, sellada, clausurada, etc	
19	CAD_CALC	Texto	10	-	Cadenamiento calculado del inventario de estructuras	20+500
20	NO_INVENT	Texto	10	0	Número de inventario (registrado en la CONAGUA para ese canal).	5
21	PC_CP	Número	5	0	Punto de control revisado en campo (por el Colegio de Postgraduados)	10 50 150
22	IMAGEN	Texto	30	-	Fotografía(s) asociada(s) a la estructura.	DR000M00C0000E000*
23	FECHA	Texto	10	-	Fecha en que se tomo la fotografía (dd-mm-aaaa)	28-07-2009

El nombramiento de las imágenes correspondientes a las estructuras de un Distrito de Riego deberá llevar la siguiente clave:

DR000M00C0000E000*

Dónde:

DR000 = Se refiere al Distrito de riego, por ejemplo; para el Distrito 026 Bajo San Juan, la clave será “DR026”.

M00 = Número de módulo correspondiente (U00 = Número de unidad, cuando se cuente con unidades en vez de módulos). Cuando dicho canal este operado por el Distrito de Riego se utilizara (**DTO**) o cuando aplique a la Sociedad de Responsabilidad Limitada se colocara (**SRL**)

C000 = Número de inventario ya sea del canal o dren (Cambiar “C” para estructura en red de conducción y “D” para estructura en red de drenaje)

En el caso de los canales no inventariados se generara una nomenclatura

S/I-000*

“S/I”: sin inventariar

E000 = Número de estructura (E000 = Número consecutivo que lo diferenciará de las demás estructuras existentes en el mismo dren o canal).

Finalmente, como en ocasiones se dispone de más de una fotografía por estructura, al nombrarlas se les colocará un guión bajo seguido de un dígito más como se muestra a continuación:

DR000M00C000E000_0

10. TABLA DE ATRIBUTOS DE POZOS

El shape general de pozos debe nombrarse: Pozos DR000.shp (Número depende del distrito que se trate).

Cuando se dividan las capas de información a nivel de módulo o unidad de riego, se deben considerar las siguientes especificaciones:

El shape de pozos correspondiente a un módulo debe nombrarse: Pozos_DR000_M00.shp (Número depende del módulo que se trate).

El shape de pozos correspondiente a una unidad debe nombrarse: Pozos_DR000_U00.shp (Número depende de la unidad que se trate).

Si la unidad o módulo carece de número, se podrá colocar el nombre correspondiente, y si se requiere trabajar por ejidos, se sustituirán las letras “m” o “u” por “e”.

Pozos_DR000.shp

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
1	DENOM	Texto	2	-	Denominación de Distrito de Riego	DR
2	CLAVE_DR	Texto	5	-	Clave del Distrito de Riego.	092A
3	OPERA_POR	Texto	30	-	Señalar quien opera esta infraestructura: CONAGUA, Distrito de Riego (DISTRITO) o Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL); o el Módulo de Riego (MODULO), Y PARTICULARES	MODULO I-3 SRL HUMAYA
4	DEN_M_U	Texto	2	-	Denominación de Módulo (M) ó unidad (U)	M

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
5	CLAVE_M_U	Texto	30	-	Clave del módulo o unidad de riego. (En caso de que los módulos tengan nombre en lugar de número, se ordenara de acuerdo a la clasificación del Distrito de Riego y se numerara en ese orden)	05 UNIDAD NAVOLATO IV-3 EMILIANO ZAPATA
6	NO_POZO	Texto	10	-	Número de pozo.	27 127-A
7	NOMBRE	Texto	50	-	Nombre del pozo.	SOCIEDAD DE PRODUCTORES AGRICOLAS
8	LONGITUD_X	Número	14	8	Longitud, coordenada geográfica de la estructura expresada en grados decimales.	-98.47858348
9	LATITUD_Y	Número	14	8	Latitud, coordenada geográfica de la estructura expresada en grados decimales.	18.80178314
10	UTM_X	Número	10	2	Longitud, coordenadas UTM del pozo.	2332532.58
11	UTM_Y	Número	10	2	Latitud, coordenadas UTM del pozo.	722372.73
12	ZONA_UTM	Número	2	0	Zona UTM	13
13	TITULO_C	Texto	80	-	Título(s) de concesión del pozo, de acuerdo a información del Distrito	01BCS104876/03/IMGE04
14	VIG_TIT	Texto	30	-	Vigencia del (los) Título (s) de concesión de acuerdo a información del Distrito.	5 Años

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
15	DOT_Mm3	Número	9	2	Dotación(es) de agua para el pozo, de acuerdo a (los)Título (s) de concesión, expresado en millares de metros cúbicos	250.40
16	EFICIENCIA	Número	5	2	Porcentaje de eficiencia.	60.12
17	DIAM_DESC	Número	5	0	Diámetro de descarga en pulgadas.	6
18	LONG_COLUM	Número	5	0	Longitud de la columna de agua (m).	4
19	USO	Texto	10	-	Agrícola, pecuario, urbano, Multiple, otros.	AGRICOLA MULTIPLE
20	USUARIOS	Número	3	0	Número de usuarios del pozo.	3
21	SUP_TOTAL	Número	12	4	Superficie total (ha).	138.0012
22	SUP_CULT	Número	12	4	Superficie cultivada (ha).	80.0012
23	SUP_REGADA	Número	12	4	Superficie regada (ha).	80.0012
24	OBSERVAC	Texto	150	-	Breve descripción del pozo. (Aquí pueden hacerse todo tipo de observaciones que se requiera).	BOMBA VERTICAL, DE 6" DE DIÁMETRO DE DESCARGA
25	EDO_FISICO	Texto	8	-	Mencionar el estado físico actual de conservación (Bueno, Regular ó Malo).	BUENO
27	IMAGEN	Texto	15	-	Fotografía(s) asociada(s) al pozo.	DR000M00P00 *
28	FECHA	Texto	10	-	Fecha en que se tomo la fotografía (dd-mm-aaaa)	28-07-2009

El nombramiento de las imágenes correspondientes a los pozos de un Distrito de Riego deberá llevar la siguiente clave:

DR000M00P00

Dónde:

DR000 = Se refiere al Distrito de riego, por ejemplo; para el Distrito 026 Bajo San Juan, la clave será "DR026".

M00 = Número de módulo correspondiente (U00 = Número de unidad, cuando se cuente con unidades en vez de módulos). Cuando dicho canal este operado por el Distrito de Riego se utilizara (**DTO**) o cuando aplique a la Sociedad de Responsabilidad Limitada se colocara (**SRL**).

P = Pozo

Los dos últimos dígitos de la clave ("00") será aquel número consecutivo que lo diferenciará de los demás pozos del distrito.

Finalmente, como en ocasiones se dispone de más de una fotografía por pozo, al colocarles el nombre se les agregará un guión bajo seguido de un dígito más como se muestra a continuación:

DR000M00P00_0

11. TABLA DE ATRIBUTOS DE BOMBEOS

El shape de bombesos se diferencia del shape de pozos, porque en éste se incluyen aquellos sitios (georreferenciados) donde se utiliza el equipo para elevar el agua que se encuentra de manera superficial, en un nivel más bajo como: ríos, canales, almacenamientos, etc., hacia un nivel más alto donde se ubican las parcelas.

El shape general de bombesos debe nombrarse: Bombesos_DR000.shp (Número depende del distrito que se trate).

Cuando se dividan las capas de información a nivel de módulo o unidad de riego, se deben considerar las siguientes especificaciones:

El shape de bombesos correspondiente a un módulo debe nombrarse: Bombesos_DR000_M00.shp (Número depende del módulo que se trate).

El shape de bombesos correspondiente a una unidad debe nombrarse: Bombesos_DR000_U00.shp (Número depende de la unidad que se trate).

Si la unidad o módulo carece de número, se podrá colocar el nombre correspondiente, y si se requiere trabajar por ejidos, se sustituirán las letras “m” o “u” por “e”.

Archivo: Bombesos_DR000.shp

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
1	DENOM	Texto	2	-	Denominación de Distrito de Riego	DR
2	CLAVE_DR	Texto	5	-	Clave del Distrito de Riego.	092A

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
3	OPERA_POR	Texto	30	-	Señalar quien opera esta infraestructura: CONAGUA, Distrito de Riego (DISTRITO) o Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL); o el Módulo de Riego (MODULO), Y PARTICULARES	MODULO I-3 SRL HUMAYA
4	DEN_M_U	Texto	2	-	Denominación de Módulo (M) ó unidad (U).	M
5	CLAVE_M_U	Texto	30	-	Clave del módulo o unidad de riego. (En caso de que los módulos tengan nombre en lugar de número, se ordenara de acuerdo a la clasificación del Distrito de Riego y se numerara en ese orden)	05 UNIDAD NAVOLATO IV-3 EMILIANO ZAPATA
6	NO_BOMBEO	Número	10	-	Número de bombeo	27 127-A
7	NOMBRE	Texto	50	-	Nombre del bombeo	SOCIEDAD DE PRODUCTORES AGRICOLAS
8	LONGITUD_X	Número	14	8	Longitud, coordenada geográfica de la estructura expresada en grados decimales.	-98.47855210
9	LATITUD_Y	Número	14	8	Latitud, coordenada geográfica de la estructura expresada en grados decimales.	18.80173212
10	UTM_X	Número	10	2	Longitud, coordenadas UTM del bombeo.	2332532.58
11	UTM_Y	Número	10	2	Latitud, coordenadas UTM del bombeo.	722372.73
12	ZONA_UTM	Número	2	0	Zona UTM	13

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
13	EFICIENCIA	Número	5	2	Porcentaje de eficiencia.	60.12
14	DIAM_DESC	Número	5	0	Diámetro de descarga en pulgadas.	6
15	LONG COLUM	Número	5	0	Longitud de la columna de agua (m).	4
16	USO	Texto	10	-	Agrícola, pecuario, urbano, otros.	AGRICOLA
17	USUARIOS	Número	3	0	Número de usuarios del bombeo.	3
18	SUP_TOTAL	Número	12	4	Superficie total (ha).	138.0012
19	SUP_CULT	Número	12	4	Superficie cultivada (ha).	80.0012
20	SUP_REGADA	Número	12	4	Superficie regada (ha).	80.0012
21	OBSERVAC	Texto	150	-	Breve descripción del bombeo. (Aquí pueden hacerse todo tipo de observaciones que se requiera).	BOMBA VERTICAL, DE 6" DE DIÁMETRO DE DESCARGA
22	EDO_FISICO	Texto	8	-	Mencionar el estado físico actual de conservación (Bueno, Regular ó Malo).	BUENO
23	IMAGEN	Texto	15	-	Fotografía(s) asociada(s) al bombeo.	DR000M00B00*
24	FECHA	Texto	10	-	Fecha en que se tomo la fotografía (dd-mm-aaaa)	28-07-2009

El nombramiento de las imágenes correspondientes a los bombeos de un Distrito de Riego deberá llevar la siguiente clave:

DR000M00B00*

Dónde:

DR000 = Se refiere al Distrito de riego, por ejemplo; para el Distrito 026 Bajo San Juan, la clave será "DR026".

M00 = Número de módulo correspondiente (U00 = Número de unidad, cuando se cuente con unidades en vez de módulos). Cuando dicho canal este operado por el Distrito de Riego se utilizara (**DTO**) o cuando aplique a la Sociedad de Responsabilidad Limitada se colocara (**SRL**).

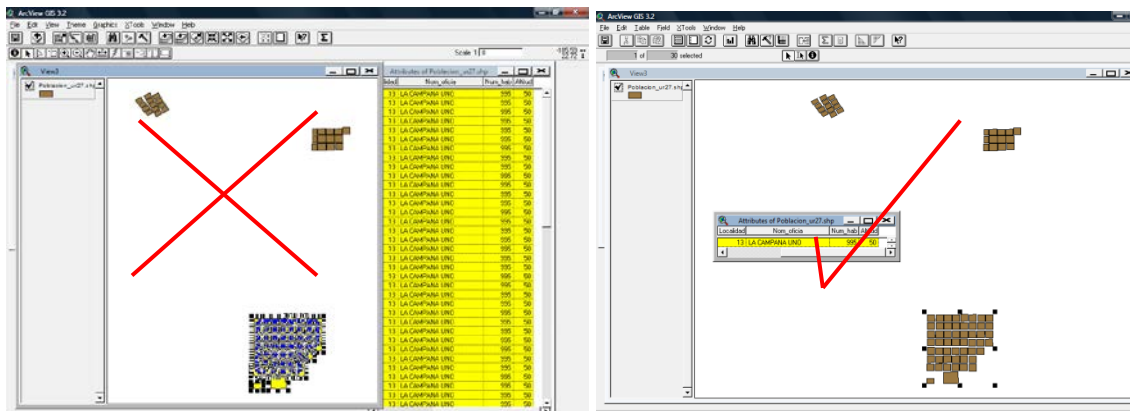
B = Bombeo

Los dos últimos dígitos de la clave ("00") será aquel número consecutivo que lo diferenciará de los demás bombeos del distrito.

Finalmente, como en ocasiones se dispone de más de una fotografía por bombeo, al colocarles el nombre se les agregará un guión bajo seguido de un dígito más como se muestra a continuación: DR000M00B00_0

12. TABLA DE ATRIBUTOS DE LOS POBLADOS

En el caso del shape correspondiente a poblados, se debe identificar al conjunto de polígonos de un poblado como uno solo, al cual se le asigne también un solo registro en la base de datos.



El shape general de poblados debe nombrarse: Poblados_DR000.shp (Número depende del distrito que se trate).

Archivo: Poblados_DR000.dbf

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
1	DENOM	Texto	2	-	Denominación de Distrito de Riego	DR
2	CLAVE_DR	Texto	5	-	Clave del Distrito de Riego.	092A
3	NOMBRE	Texto	25	-	Nombre oficial de la población	TULA DE ALLENDE
4	NO_HAB	Número	10	0	Número de habitantes	93296
5	ESTADO	Texto	25	-	Nombre del estado	HIDALGO
6	MUNICIPIO	Texto	25	-	Nombre del Municipio	TULA DE ALLENDE

13. TABLA DE ATRIBUTOS DE VÍAS FÉRREAS

El shape general de Vías Férreas debe nombrarse: Vías_férreas_DR000.shp
(Número depende del distrito que se trate).

Archivo: Vías_férreas_DR000.dbf

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
1	DENOM	Texto	2	-	Denominación de Distrito de Riego	DR
2	CLAVE_DR	Texto	5	-	Clave del Distrito de Riego.	092A
3	NOMBRE	Texto	20		Nombre de la vía (generalmente Origen-Destino)	MÉXICO-LAREDO
4	LONG_CALC	Número	6	2	Longitud calculada (km)	16.28

14. TABLA DE SENTIDO DE RIEGO

El shape general de Sentido de Riego debe nombrarse: Sentido_riego_DR000.shp (Número depende del distrito que se trate).

Archivo: Sentido_riego_DR000.dbf

No	Atributos	Dato	Carácter	Decimal	Descripción	Ejemplo
1	DENOM	Texto	2	-	Denominación de Distrito de Riego	DR
2	CLAVE_DR	Texto	5	-	Clave del Distrito de Riego.	092A
3	DEN_M_U	Texto	1	-	Denominación de Módulo (M) ó unidad (U).	M
4	CLAVE_M_U	Texto	30	-	Clave del módulo o unidad de riego. (En caso de que los módulos tengan nombre en lugar de número, se ordenara de acuerdo a la clasificación del Distrito de Riego y se numerara en ese orden)	05 UNIDAD NAVOLATO IV-3 EMILIANO ZAPATA

Las líneas que señalen el sentido de riego, deberán dibujarse iniciando por el lugar donde procede el agua de riego y terminar la línea al final de los surcos o parcela regada.

ANEXO IV: Guía para la Digitalización de la Documentación Legal de los Usuarios
de los Distritos de Riego

I.- Procedimiento para la organización de los documentos escaneados

La manera de entregar las carpetas de los documentos físicos escaneados y clasificados por cuentas individuales en subcarpetas de la siguiente manera

DR **000** = Número de Distrito de Riego

MOD **00**= Número de modulo en el Distrito de Riego

SECCION **00**= Sección de Riego

CTA **00000-00**= Número de Cuenta-Subcuenta

Ejemplo:

DR 034

MOD 01

SECCION 01

CTA 10004-01

II.- Procedimiento para renombrar la documentación en la digitalización del padrón de usuarios

De acuerdo a la documentación legal se presentarán diferentes situaciones

Recomendaciones: los documentos a renombrar serán separados de acuerdo a la siguiente codificación

DR000M00S00C00000S00IP00000_00

DR000= Se refiere al Distrito de riego, por ejemplo; para el Distrito 034 Estado de Zacatecas

M01 = Número de módulo correspondiente por ejemplo M01 (Leobardo Reynoso), en su caso U00 = Número de unidad, cuando se cuente con unidades en lugar de módulos

S00 = Número de Sección de riego, por ejemplo, 01.

C00000= Numero de Cuenta en el padrón de usuarios (SIPAD), ejemplo C10004.

S00= Numero de subcuenta en el padrón de Usuarios (SIPAD), por ejemplo (01).

IP00000 = "ID DE PARCELA" Dato obtenido del padrón de usuarios (SIPAD, dado que puede encontrarse dos cta-scta repetida)

00 = (clave de la documentación), ejemplo 01, Solicitud de actualización con Formato PADUS

III.- Claves de la Documentación

1.- Solicitud de Actualización

01= Solicitud de actualización con formato PADUS

02= Solicitud elaborado con formato de la Asociación de Usuarios

03= Solicitud elaborada por el Usuario

2.- Identificación Oficial

11= Credencial de Elector

12= Pasaporte

13= Cartilla del Servicio Militar Nacional

14= Constancia de Identidad expedida por la autoridad local

15= Carta poder o notariada (si es apoderado legal incluyendo su identificación oficial)

16= CURP

17.- Licencia de Manejo

18.- RFC

3.- Documento legal que acredita la propiedad

Variable de acuerdo al documento que acredita la propiedad

a) Ejido

21= Certificado parcelario o de uso común

22= Certificado de Derechos agrarios

23= Inscripción de traslado o transmisión de derechos agrarios por sucesión

24= Constancia expedida por el Registro Agrario Nacional

25= Resolución o sentencia del Tribunal Unitario Agrario

26= Constancia Ejidal

27= Acta de Asamblea Ejidal

28) Titulo

29) Contrato de Compra Venta o enajenación de derechos parcelarios

b) Pequeña Propiedad

31= Escritura Pública

- Sucesión testamentaria
- Adjudicaciones
- Compra-venta
- Escrituras privadas

- Por donación, etc.

32 Contrato Simple de Compra-venta (Notariado)

33 Cesión de Derechos (Notariado)

34 Resolución judicial

35 Constancia del Registro Público de la Propiedad

c) Colonia

41= Carta Notariada

42= Escritura Publica

43= Sentencia del tribunal Agrario

44= Constancia de la Reforma Agraria

45= Titulo

46= Acuerdo de Reconocimiento

47 =Cesión de derechos

48 = Contrato compra-venta

4.- Comprobante de domicilio

51= Recibo de Luz.

52= Recibo de agua.

53= Constancia de Residencia expedida por la autoridad local.

5.- OTROS

61= Recibo de agua expedido por la Asociación de Usuarios, (no adeudo de cuota)

62= Croquis de localización o plano parcelario

63= Inspección técnica y constancia de cambio de propietario (Certificación de agua, transmisión de derechos de agua)

64= Dictamen Notificación de actualización en el Padrón de Usuarios

65= Tarjetas de Control Administrativo.

66= Acta de Nacimiento

67= Acta de defunción

68= Credencial de Insen

69= Otros (Permiso de siembre, recibo cobro de impuestos, impuesto predial, carta aclaratoria, acta de matrimonio, escrito de copropietarios, contrato de cesión de derechos, tabulador, solicitud al RAN, talón IFE, avalúo, derechos de testimonio, escritos, talón para registro, reporte de movimientos, credencial de escuela, oficio de contestación al usuario, acta de audiencia, documento de la Sagarpa y la documentación del dueño anterior que puede contener el expediente del usuario).