



VIII Congreso Nacional y
I Congreso Internacional
de Riego, Drenaje y Biosistemas
COMEI - UAAAN 2023 | Saltillo, Coahuila
4 al 6 octubre 2023



SEMINARIO INTERNACIONAL: EL MANEJO DEL AGUA A PEQUEÑA ESCALA

Estado actual de la pequeña irrigación en México.

Sergio Iván Jiménez Jiménez
Ignacio Sanchez Cohen

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



Fecha de presentación: 04 de octubre 2023



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



Sonhos
universidad personalizada

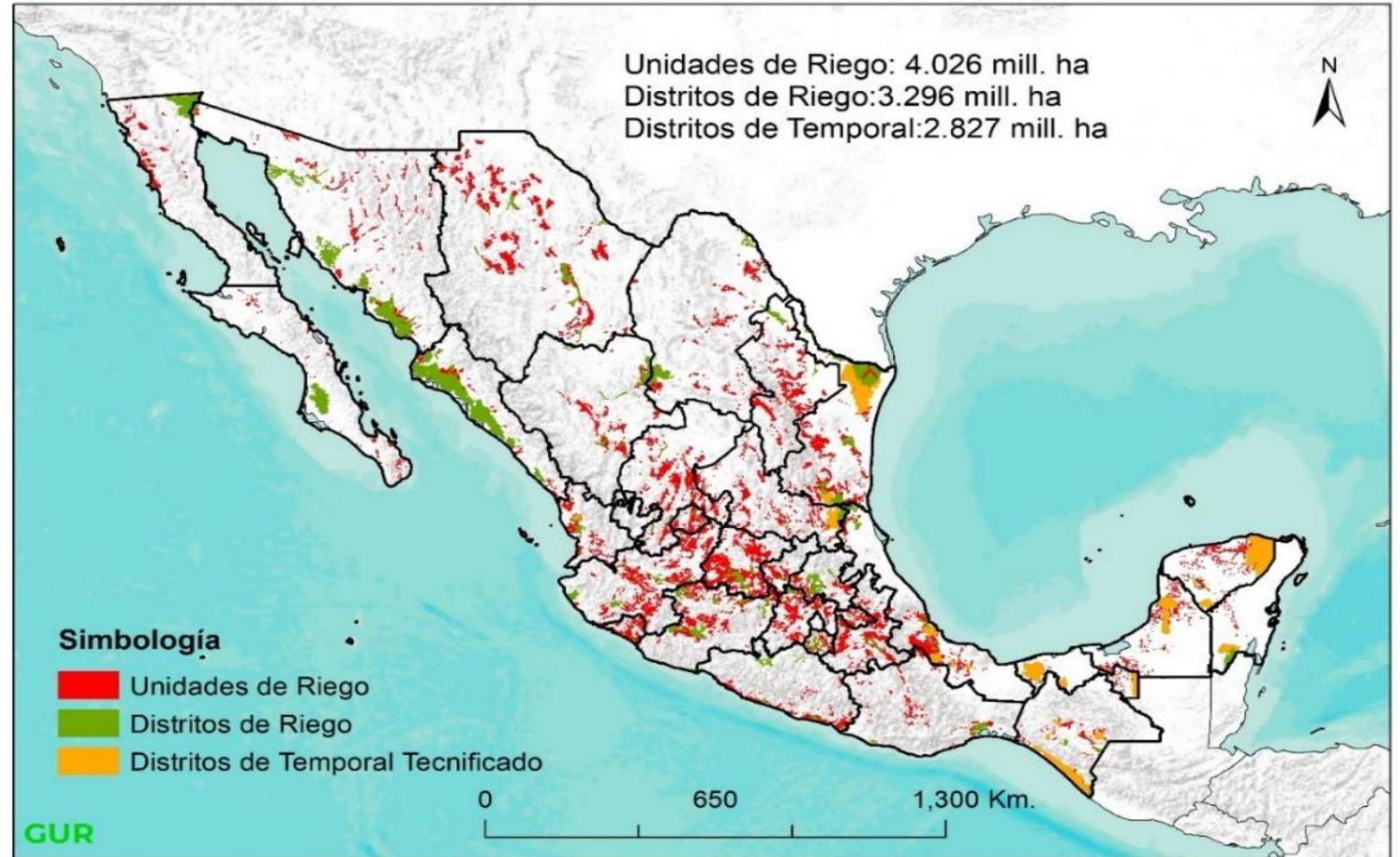


Introducción

A nivel mundial, las zonas de riego se clasifican en dos grandes grupos: pequeña y grande irrigación.

Las zonas de riego de México se han clasificado institucionalmente en dos grandes grupos: **Distritos (DR) y Unidades (UR) de riego.**

Muchas veces hay confusión entre una unidad de riego y un distrito de riego.



Superficie con infraestructura hidroagrícola de riego en México
(Elaboración propia con información de CONAGUA)

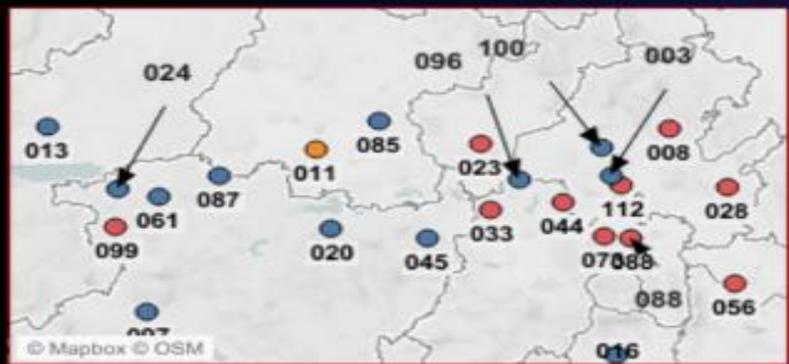
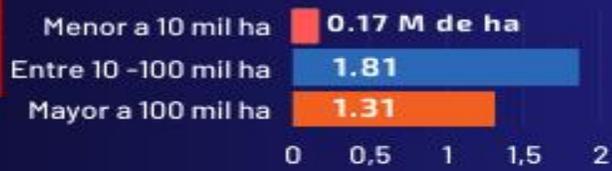
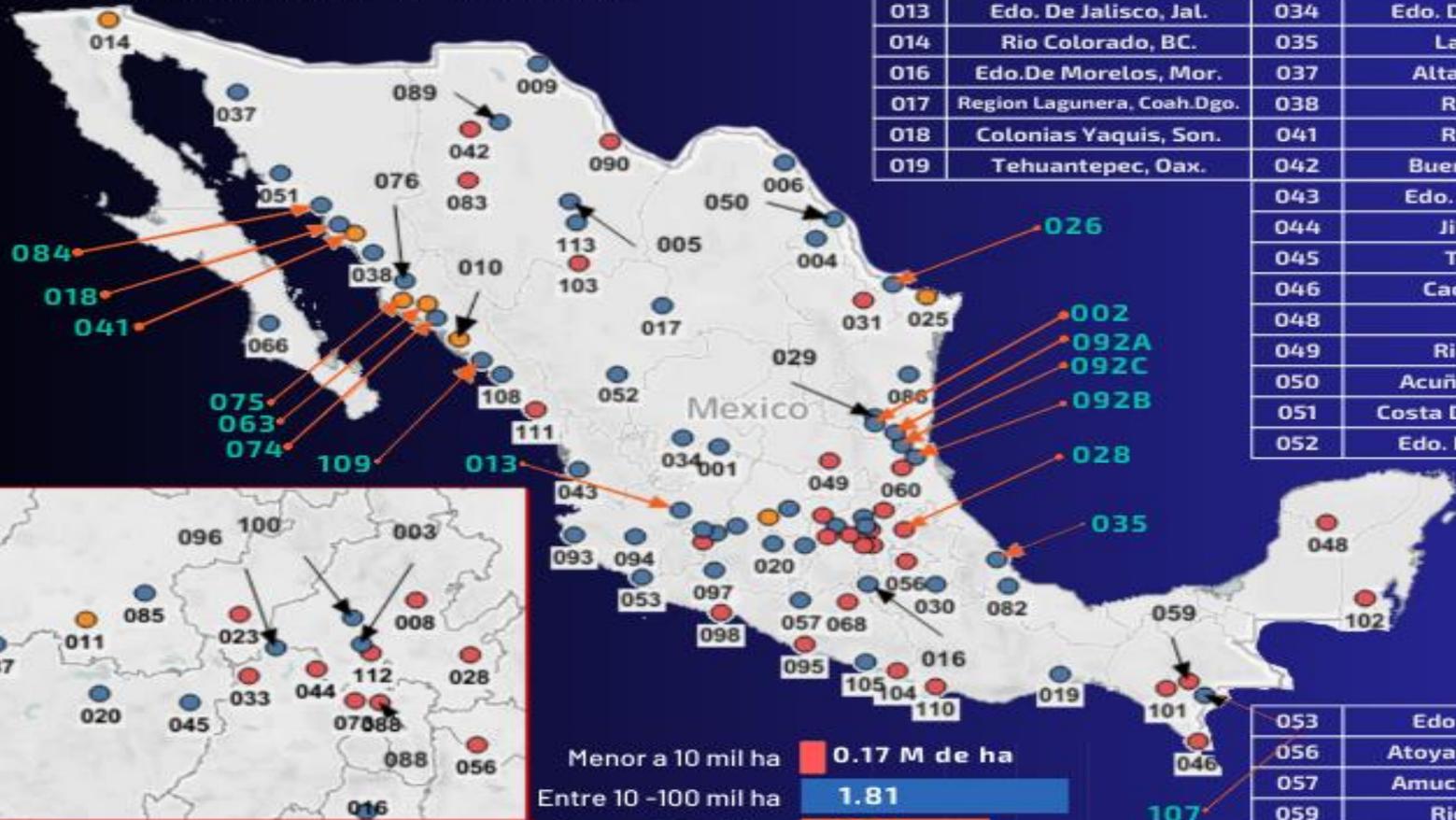
(Grande irrigación)

DISTRITOS DE RIEGO EN MÉXICO

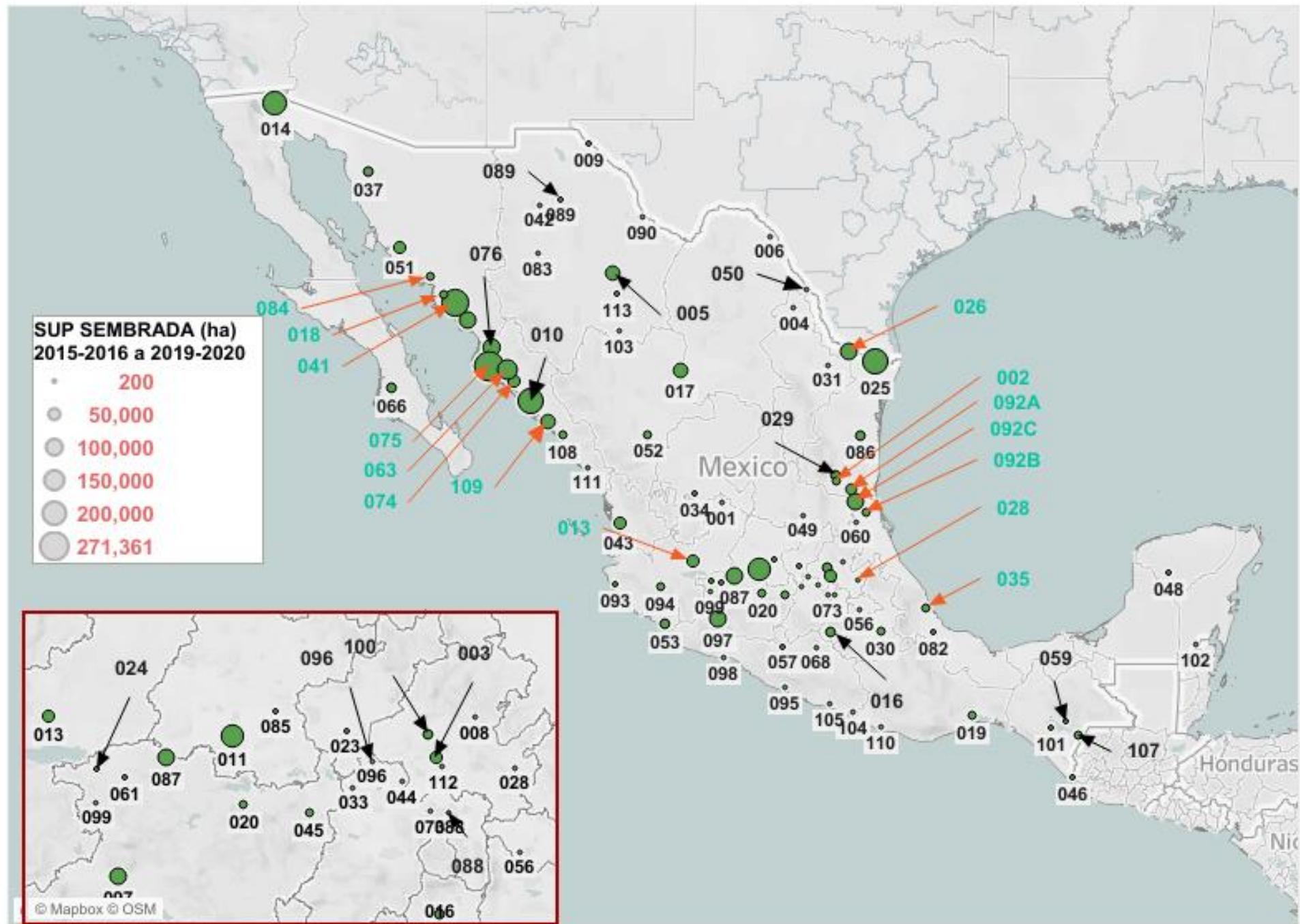
86 DISTRITOS DE RIEGO

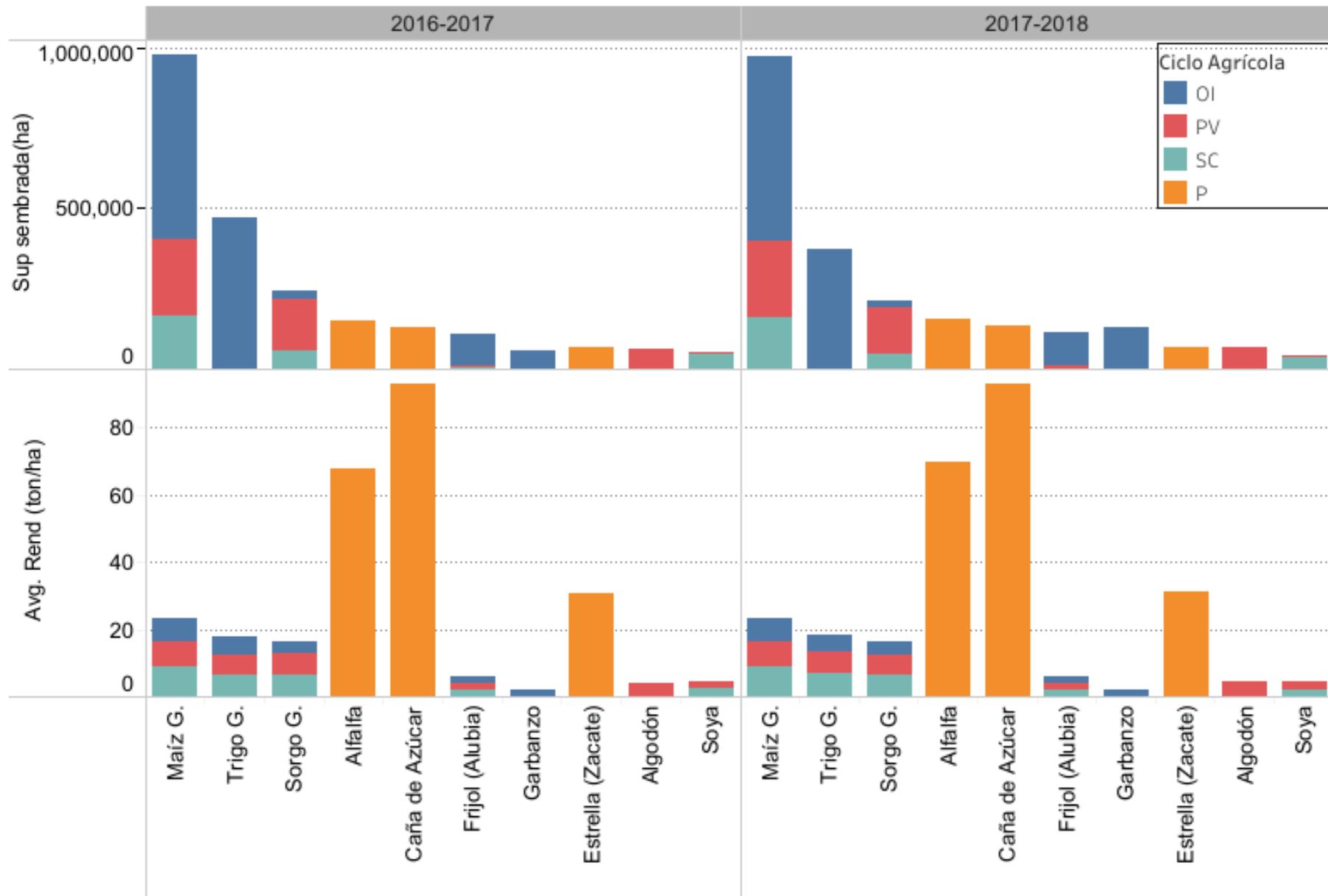
DR: Es el establecido mediante Decreto Presidencial, el cual está conformado por una o varias superficies previamente delimitadas y dentro de cuyo perímetro se ubica la zona de riego, el cual cuenta con las obras de infraestructura hidráulica, aguas superficiales y del subsuelo, así como con sus vasos de almacenamiento, su zona federal, de protección y demás bienes y obras conexas, pudiendo establecerse también con una o varias unidades de riego [LAN].

Núm	Nombre	Núm	Nombre	Núm	Nombre
001	Pabellón, Ags.	020	Morelia, Mich.	063	Guasave, Sin.
002	Mante, Tamps.	023	San Juan Del Rio, Qro.	066	Sto. Domingo, Bcs.
003	Tula, Hgo.	024	Cienega De Chapala, Mich.	068	Tepecoacuilco, Gro.
004	Don Martín, N.L.	025	Bajo Rio Bravo, Tamps.	073	La Concepcion, Mex.
005	Cd. Delicias, Chih.	026	Bajo Rio San Juan, Tamps.	074	Mocorito, Sin.
006	Palestina, Coah.	028	Tulancingo, Hgo.	075	Rio Fuerte, Sin.
008	Meztitlan, Hgo.	029	Xicotencatl, Tamps.	076	Valle Del Carrizo, Sin.
009	Cd. Juarez, Chih.	030	Valsequillo, Pue.	082	Rio Blanco, Ver.
010	Culiacan-Humaya, Sin.	031	Las Lajas, N.L.	083	Papigochic, Chih.
011	Alto Rio Lerma, Gto.	033	Edo. De Mexico, Mex.	084	Guaymas, Son.
013	Edo. De Jalisco, Jal.	034	Edo. De Zacatecas, Zac.	085	La Begoña, Gto.
014	Rio Colorado, BC.	035	La Antigua, Ver.	086	Soto La Marina, Tamps.
016	Edo. De Morelos, Mor.	037	Altar Pitiquito, Son.	087	Rosario Mezquite, Mich.
017	Region Lagunera, Coah. Dgo.	038	Rio Mayo, Son.	088	Chiconautla, Mex.
018	Colonias Yaquis, Son.	041	Rio Yaqui, Son.	089	El Carmen, Chih.
019	Tehuantepec, Oax.	042	Buenaventura, Chih.	090	Bajo Rio Conchos, Chih.
		043	Edo. De Nayarit, Nay.	092A	Rio Panuco, Unidad Animas.
		044	Jilotepec, Mex.	092B	Rio Panuco, Unidad Chicayán.
		045	Tuxpan, Mich.	092C	Rio Panuco, Unidad Pujal Coy.
		046	Cacahoatan, Chis.	093	Tomatlan, Jal.
		048	Ticul, Yuc.	094	Jalisco Sur, Jal.
		049	Rio Verde, S.L.P.	095	Atoyac, Gro.
		050	Acuña Falcon, Tamps.	096	Arroyozarco, Mex.
		051	Costa De Hermosillo, Son.	097	Lazaro Cardenas, Mich.
		052	Edo. De Durango, Dgo.	098	Jose Maria Morelos, Mich.
				099	Quit. La Magdalena, Mich.
				100	Alfajayucan, Hgo.
				101	Cuxtepeques, Chis.
				102	Rio Hondo, Q.R.
				103	Rio Florido, Chih.
				104	Cuajinicuilapa, Gro.
				105	Nexpa, Gro.
				107	San Gregorio, Chis.
				108	Elota-Piactla, Sin.
				109	Río San Lorenzo, Sin.
				110	Rio Verde-Progreso, Oax.
				111	Baluarte-Presidio, Sin.
				112	Ajacuba, Hgo.
				113	Alto Río Conchos, Chih.

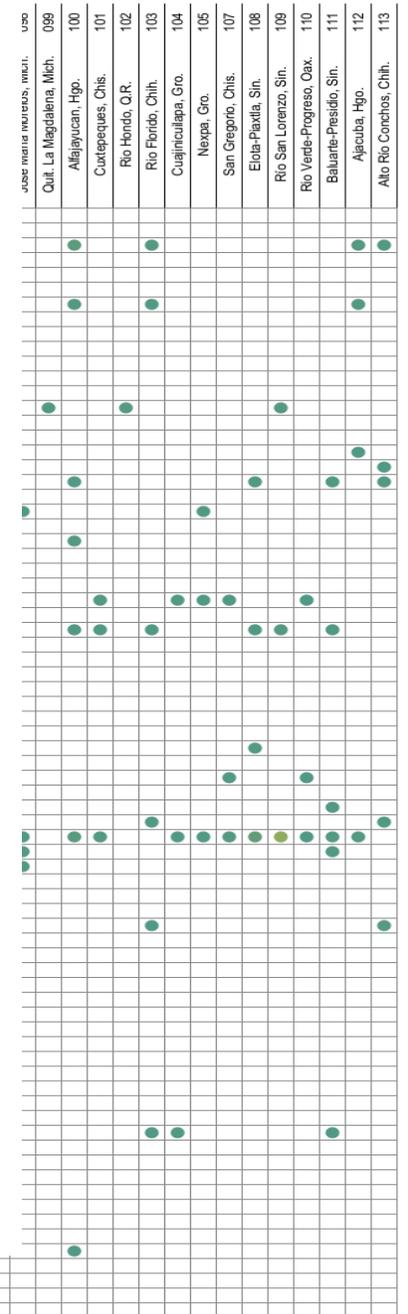


Superficie sembrada histórica en Distritos de riego





- Cultivo
- Aguate
- Ajo
- Alfalfa
- Algodón
- Arroz
- Avena
- Avena F
- Bermuda
- Brizantha
- Brócoli
- Buffel
- Calabacita
- Calabaza
- Caña de Azú.
- Cártamo (Ala.
- Cebada
- Cebada F
- Cebolla
- Chile
- Cítricos Aso.
- Cocotero
- Cocotero Aso
- Coliflor
- Ebo (Veza/Ja
- Ejote
- Espárrago
- Estrella (Zaca
- Fresa
- Frijol (Alubia)
- Frutales Aso.
- Garbanzo
- Girasol
- Guayabo
- Haba
- Higuierilla
- Jicama
- Jitomate
- Klein Grass
- Limon
- Maíz Aso
- Maíz E.
- Maíz F.
- Maíz G.
- Mango
- Mango Aso.
- Manzano
- Melón
- Naranja
- Nogal (Nuez)
- Okra
- Olive (Aceitun
- Otras Hortaliz
- Otros Pastos
- Papa
- Pápalo (Papa
- Papayo
- Pasto Blanco
- Papino
- Plátano
- Rosal
- Rye Grass (Z
- Sandía
- Sorgo F.
- Sorgo G.
- Soya
- Tabaco
- Tanzania (Za
- Tomate de cá
- Toronja (pom.
- Trebol
- Trigo G.
- Vid
- Zacate carret.
- Zanahoria
- Zarzamora





Unidades de Riego (UR, Pequeña Irrigación)

- Brown et al. (1995) consideran el siguiente concepto de pequeña irrigación:
[...] usualmente se refiere al espacio “pequeño” en donde las actividades de riego se desarrollan por uno o “pocos” usuarios de riego.
- Silva-Ochoa (2000) define a las UR como
“Unidades de Riego: el espacio físico que abarcan las obras de **pequeña irrigación en México** y son sistemas de riego esencialmente independientes manejados **formal o informalmente por los usuarios** desde su formación”.
- En la LAN se define como
“**Área agrícola que cuenta con infraestructura y sistemas de riego, distinta de un distrito de riego y comúnmente de menor superficie que aquél**; puede integrarse por asociaciones de usuarios u otras figuras de productores organizados que se asocian entre sí libremente para prestar el servicio de riego con sistemas de gestión autónoma y operar las obras de infraestructura hidráulica para la captación, derivación, conducción, regulación, distribución y desalojo de las aguas nacionales destinadas al riego agrícola”.



VIII Congreso Nacional y
I Congreso Internacional
de Riego, Drenaje y Biosistemas
COMEI - UAAAN 2023 | Saltillo, Coahuila
4 al 6 octubre 2023



Unidades de Riego (UR, Pequeña Irrigación)

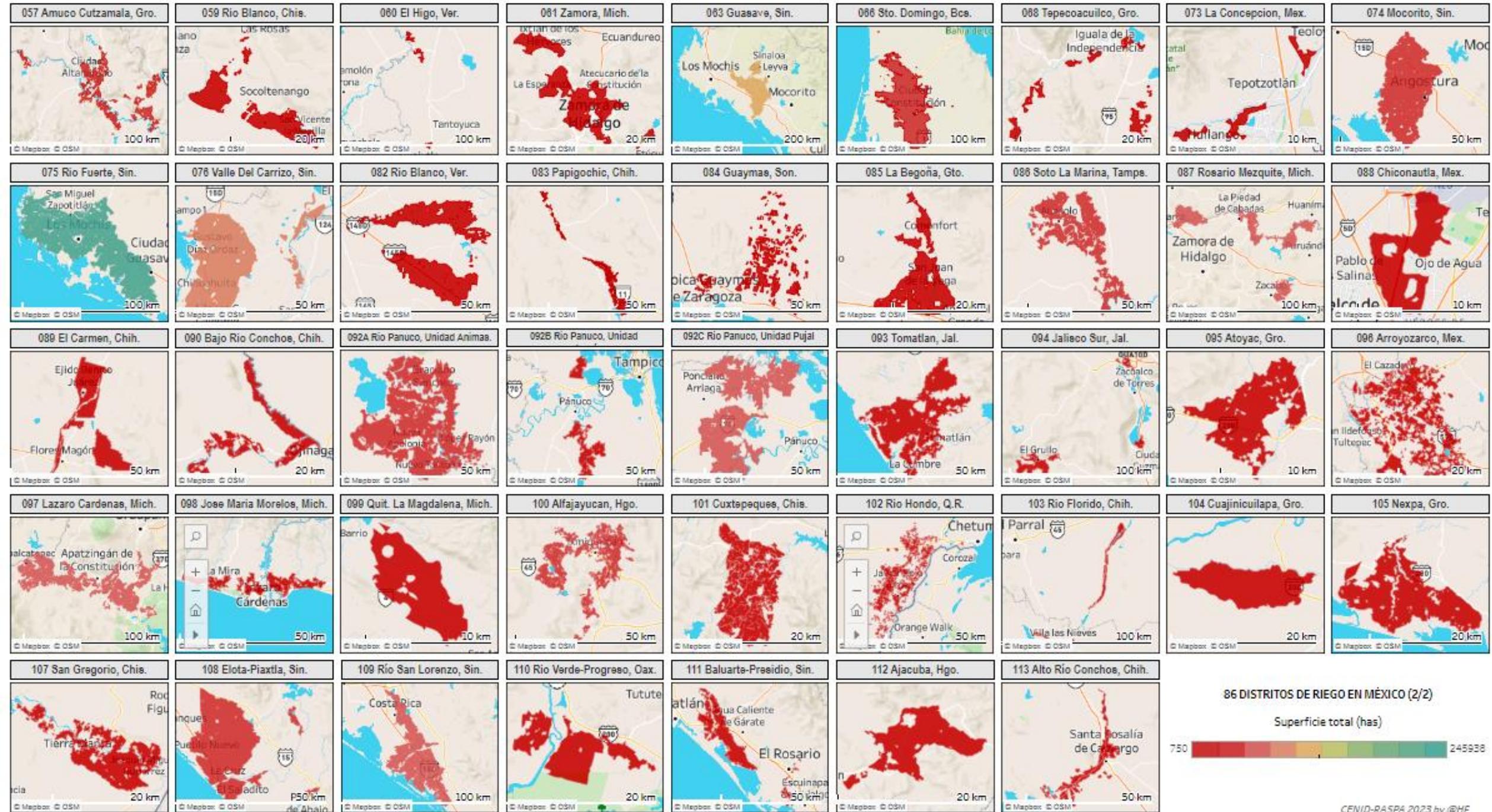
- No existe un concepto claro para clasificar a la pequeña irrigación...

Por ser un indicador disponible y sin ambigüedad de interpretación en la mayoría de los casos, se ha usado la **superficie regable de una zona de riego** como el indicador empírico para establecer los límites de la capacidad de los regantes para tener una administración autogestiva (Hunt, 1988), y que ha sido usado también para separar la pequeña de la grande irrigación.

Sin embargo, éste criterio ha sido cuestionado por Mango et al. (2018) y Bottrall (1981), este último indicó que el valor límite para clasificar las zonas de riego por su tamaño, **depende de la complejidad del sistema de riego, en función de varios factores relacionados con la capacidad de organización de los usuarios de riego o regantes, en niveles más complejos que dependen de su escolaridad y experiencia en riego, padrón de cultivos, tipo y variabilidad en la fuente de abastecimiento.**

Clasificación de Unidades de Riego

- En la **India**, se considera como pequeña irrigación a las zonas de riego menores a **2,000 hectáreas**, y grande irrigación para mayores a **10,000 hectáreas**, mientras que a las áreas en el rango intermedio se le llama media irrigación (MWR, 2019).
- En Sri Lanka los umbrales para separar la pequeña, media y grande irrigación son 80 y 600 hectáreas (Murray & Little, 2000),
- En Etiopía son 200 y 3,000 hectáreas
- Asimismo, ha habido intentos de clasificar la pequeña irrigación como zonas de riego menores de 300 hectáreas y con hasta 50 parcelas, en donde los agricultores usan tecnologías para el manejo del agua que ellos mismo pueden operar y mantener (Hagos et al., 2009).
- La FAO (1987) propuso una clasificación de las zonas de riego en África en cuatro grandes grupos: i) Pequeña irrigación para áreas de 1-10 hectáreas, media irrigación para 100-1000 hectáreas, grande irrigación para 1,000 a 10,000 hectáreas, y muy grande irrigación para áreas mayores 10,000 hectáreas.





Aspectos históricos de las unidades de riego

- **1917:** inicio del desarrollo institucional de la infraestructura hidroagrícola en México, con la creación del departamento de Irrigación y la promulgación del artículo 27 constitucional.
- **1921:** Se crea la Dirección de Irrigación que apoyó a proyectos de pequeña irrigación. **Estimándose en 1,924 una superficie con infraestructura de riego de 800, 000 ha**
- **1926:** Se promulga la ley sobre irrigación y aguas nacionales, creándose la Comisión Nacional de Irrigación (CNI) que operó por 20 años.
- **1937:** Se da inicio a la política de ejecución de **obras de pequeña irrigación** y se estima que hasta 1946 se beneficiaron **42,000** ha con estas obras.
- **1969:** se creó la Dirección de Operación de Pequeña Irrigación, que posteriormente se transformó en la **Dirección General de Unidades de Riego para el Desarrollo Rural (DGUR)**.
- **1972:** Con la promulgación de la Ley Federal de Aguas se establece las bases legales para la organización de la URDERALES y el papel del estado en supervisarlas y procurar el uso, manejo y aplicación eficiente del agua con acciones para promover su tecnificación.



VIII Congreso Nacional y
I Congreso Internacional
de Riego, Drenaje y Biosistemas
COMEI - UAAAN 2023 | Saltillo, Coahuila
4 al 6 octubre 2023



- **1972-1976:** hubo un gran desarrollo de las Unidades de Riego a través de la DGUR
 - con el acompañamiento de un técnico por cada 1,500 ha,
 - se realizó un inventario de las Unidades de Riego que representaban el 30% de la superficie regable del país.
 - se capacitaron a los usuarios para la elaboración de planes de riego,
 - se promovió, al igual que en los DR la tecnificación parcelaria, la medición del agua, el trazo del riego, y la transferencia tecnológica a través del Plan de Mejoramiento Parcelario (PLAMEPA).
 - creación del directorio oficial de las Unidades de Riego organizadas del país que contenía actas de integración, características generales, padrón de usuarios, planos catastrales y reglamentos.
- **1977:** El periodo dorado de las UR terminó con la integración de la SAG y la SRH en la SARH. Las UR y los DR se integraron a la Dirección General de Distritos y Unidades de Riego
- ...
- **2018:** se termino el inventario nacional de Unidades de Riego

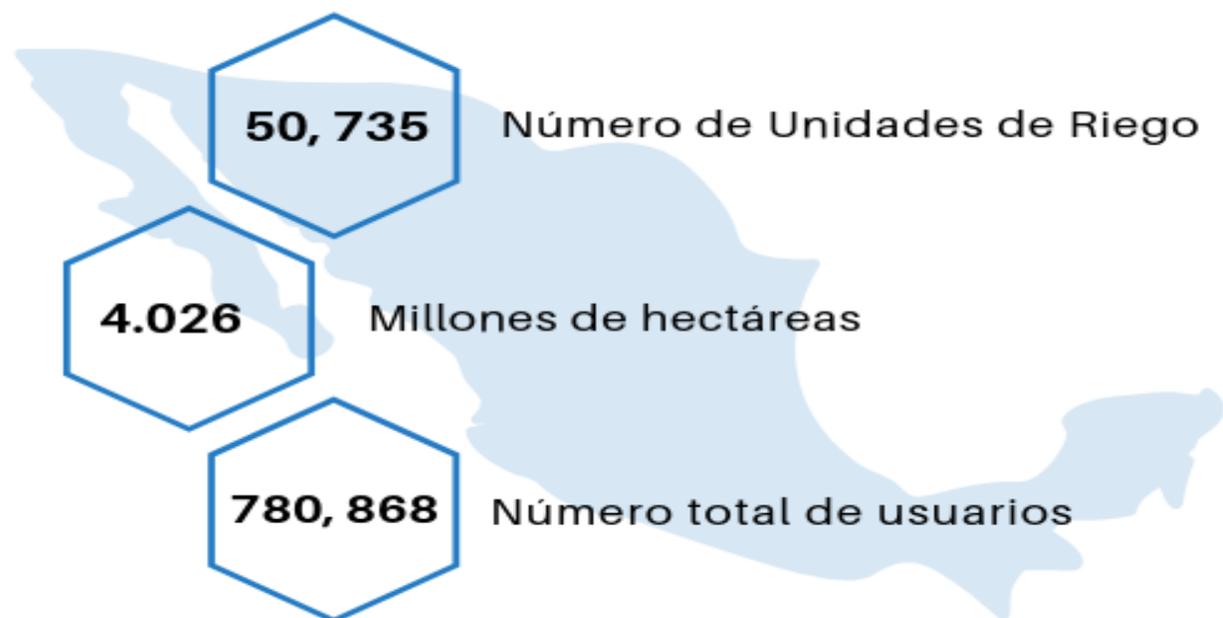


El último inventario de las UR, realizado por la CONAGUA, finalizó en el año 2018 y reporta una superficie regable de 4 millones de ha, muy por arriba de lo reportado para los distritos de riego

Año	No. UR	Superficie regable (ha)	Usuarios
1971	n.d.	1,500,000	n.d.
1976	20,000	n.d.	n.d.
1982	14,200	1,600,000	431,000
1988	17,700	1,755,000	480,00
1994	n.d.	2,960,000	n.d.
1997	39,718	2,821,064	796,469
2016	40,000	3,200,000	n. d.
2018	50,735	4,026,178	780,868

UNIDADES DE RIEGO EN MÉXICO

Área agrícola que cuenta con infraestructura y sistemas de riego, distinta de un distrito de riego y comúnmente de menor superficie que aquel; puede integrarse por asociaciones de usuarios u otras figuras de productores organizados que se asocian libremente para prestar el servicio de riego con sistemas de gestión autónoma y operar las obras de infraestructura hidráulica para la captación, derivación, conducción, regulación, distribución y desalajo de las aguas nacionales destinadas al riego agrícola.



UR CON APROVECHAMIENTO SUBTERRÁNEO

87.7%

DE UR

65.1%

SUPERFICIE

UR CON APROVECHAMIENTO SUPERFICIAL

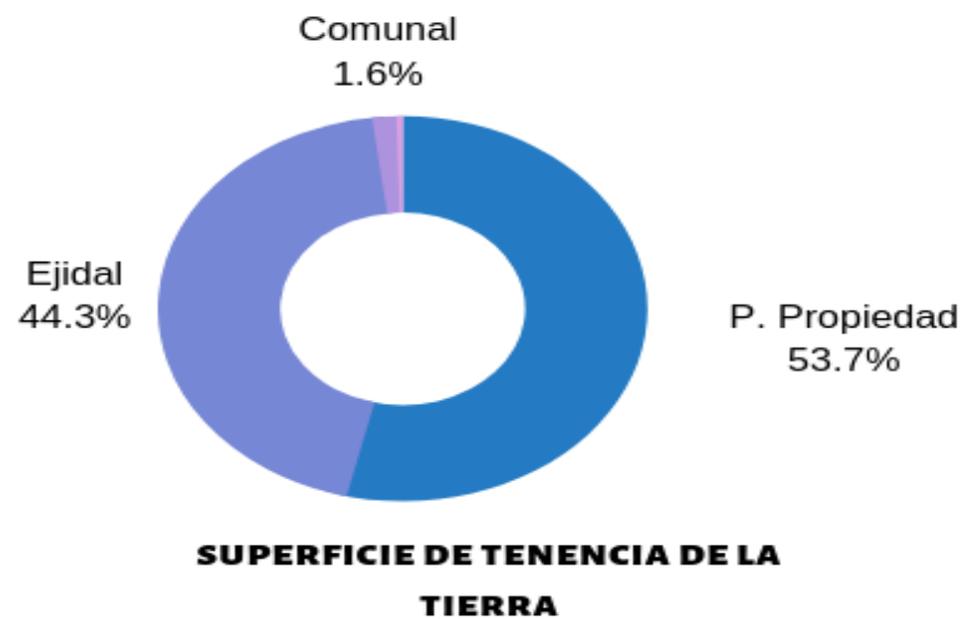
12.3%

DE UR

34.9%

SUPERFICIE

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA (KM)



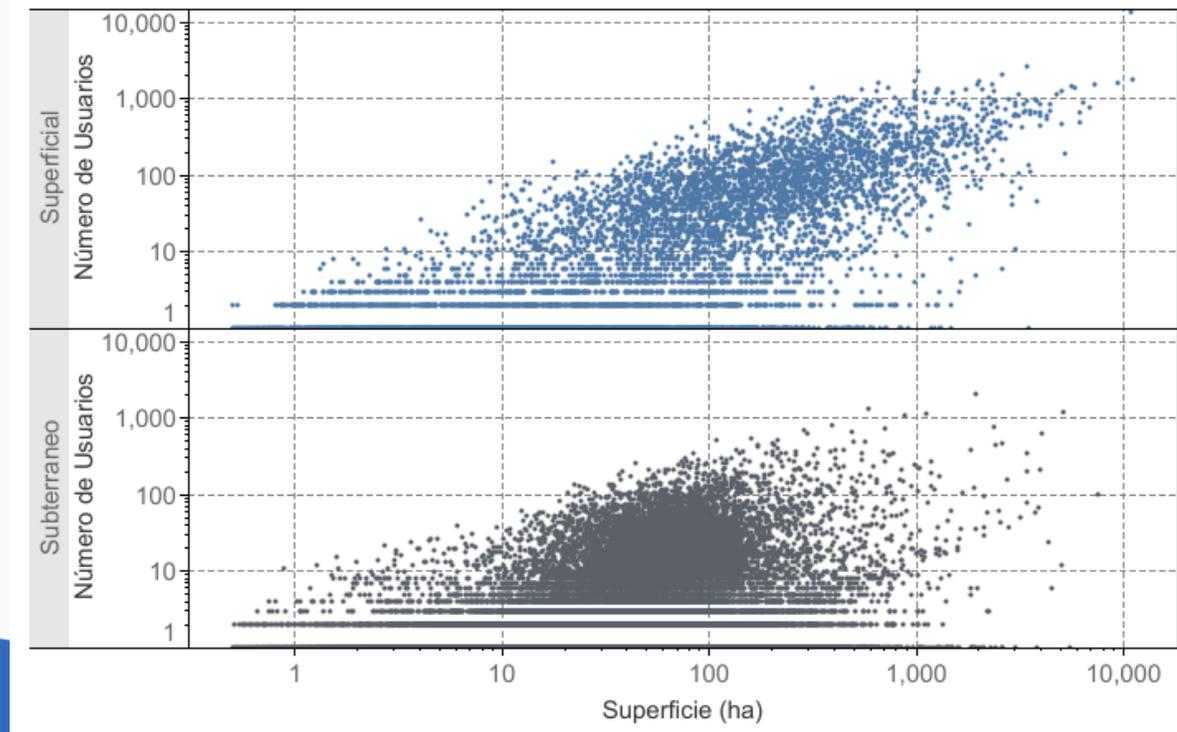
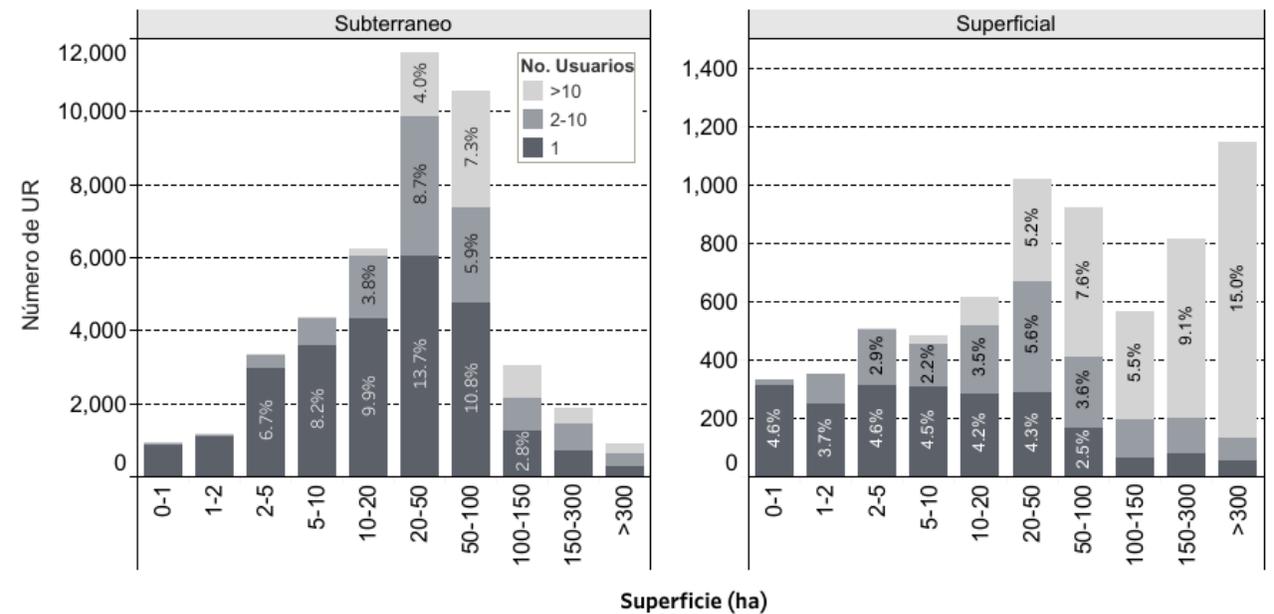
La superficie promedio de las UR es de 79.4 ha y un tamaño promedio de parcela de 5.2 ha, aunque para la tenencia ejidal es de 3.1 ha y para la pequeña propiedad de 12 ha.

11,647 UR tienen una superficie mayor a la UR promedio y 39,088 una superficie menor.

La UR registrada más grande en superficie (Asociación de Usuarios de la Unidad de Riego de Desarrollo Rural Alfredo V. Bonfil) tiene 11,009 ha y está localizada en el municipio de Cuitláhuac en el estado de Veracruz

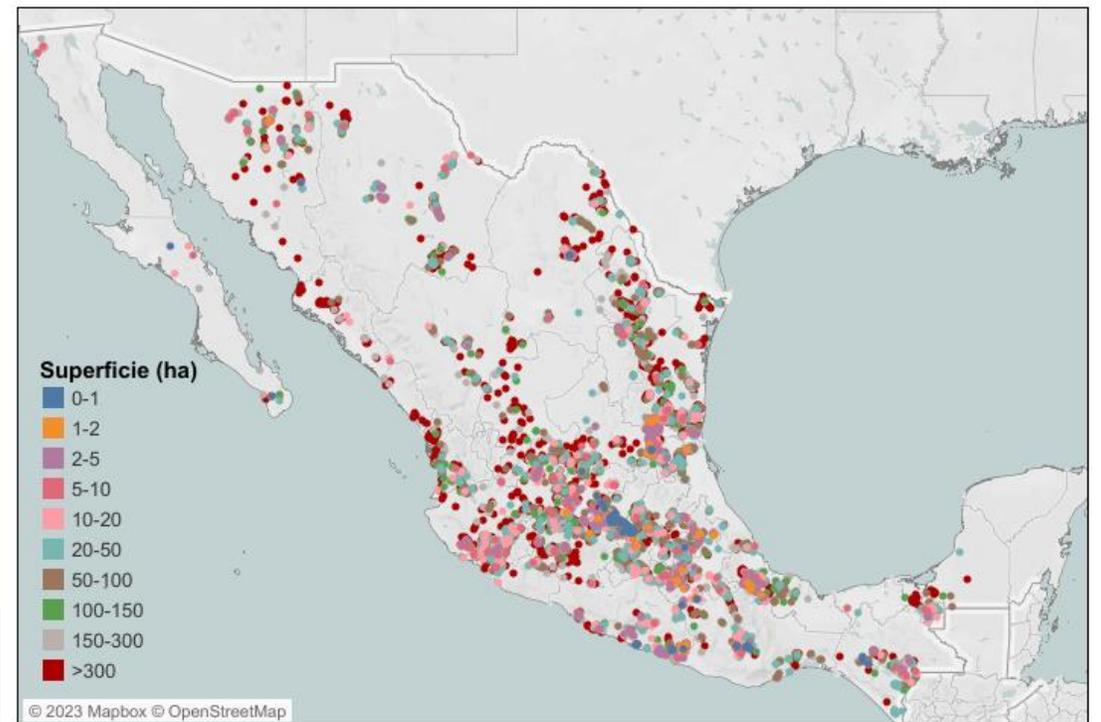
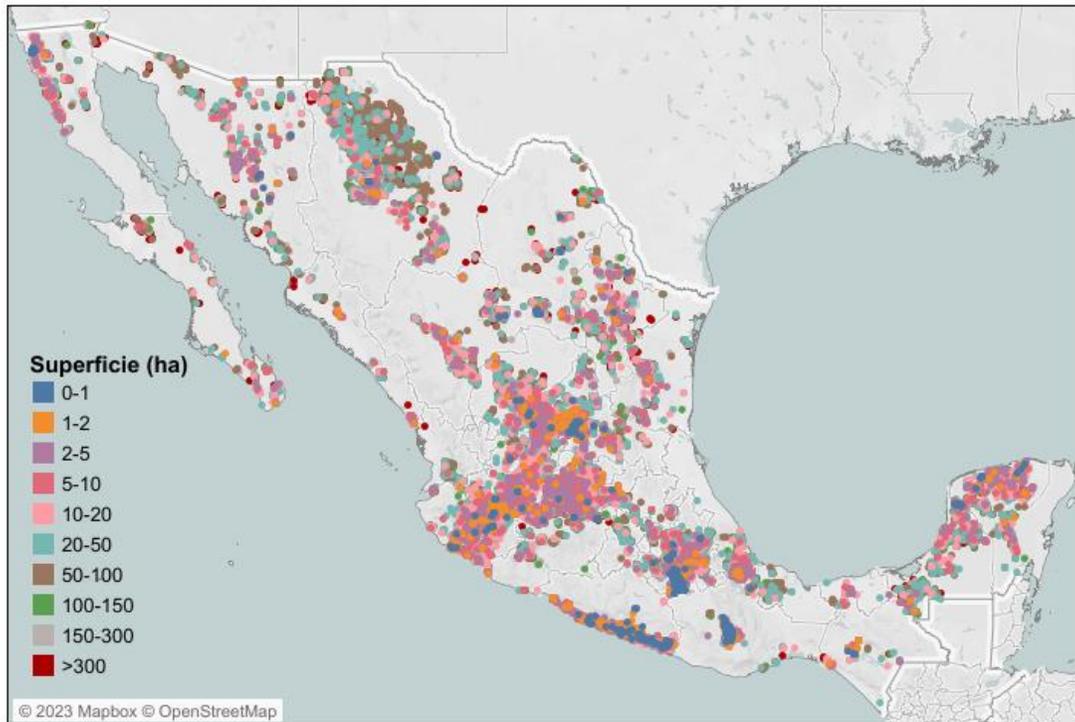
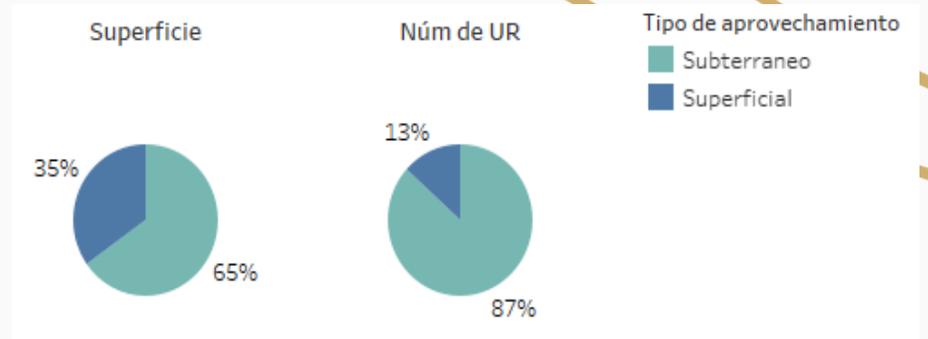
Situación actual de las UR del país

- Solamente el 5% de las UR tienen una superficie total mayor a 300 ha.
- la mayoría de las UR son de pocos usuarios con superficie pequeña.
- 2,446 UR que están formadas por un solo usuario con una superficie mayor a 100 ha, el 92% de estas son abastecidas por fuentes subterráneas



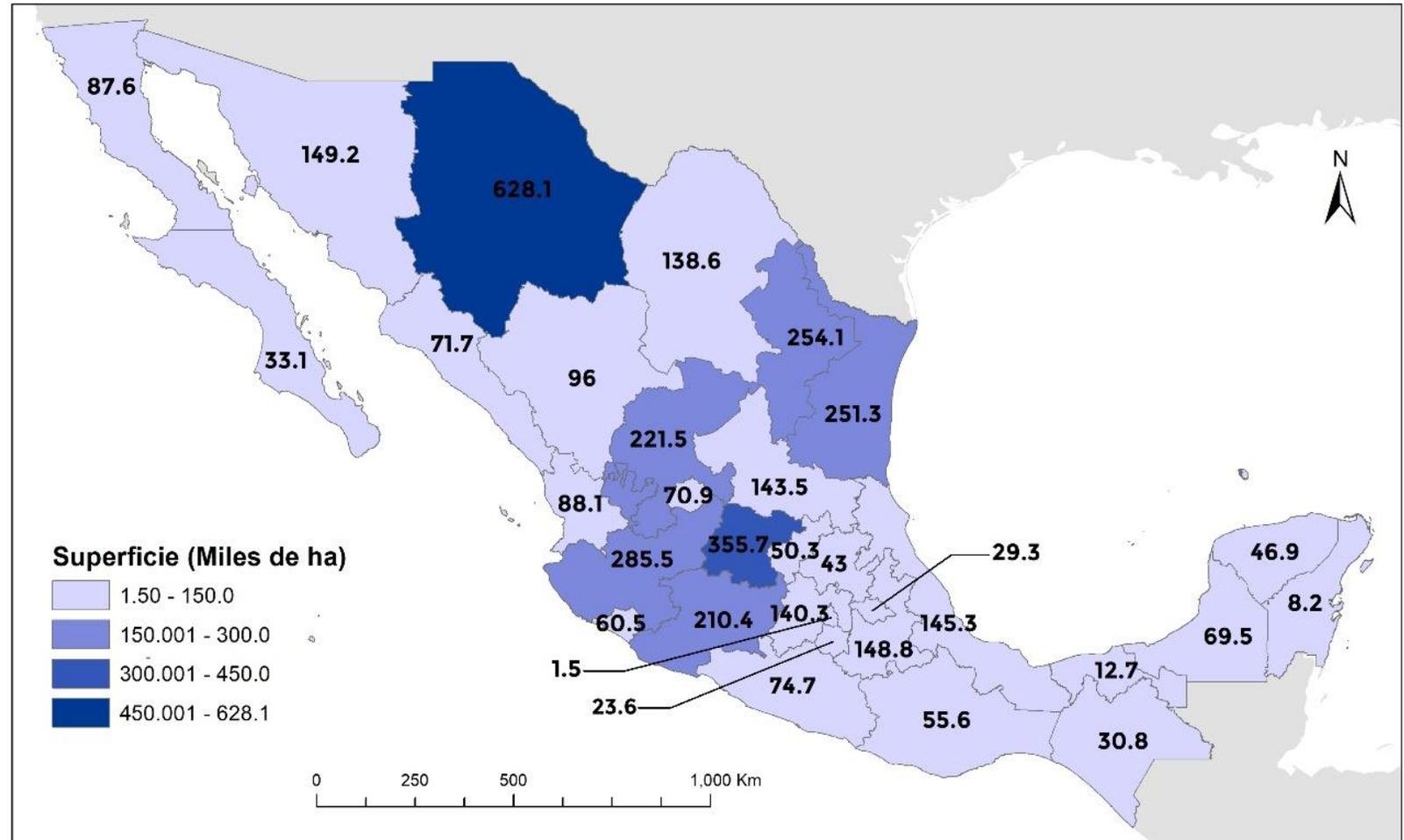
Situación actual de las UR del país

- El 35% de la superficie es abastecida por fuentes superficiales y 65% por fuentes subterráneas.
- 13% de UR es abastecido por fuentes superficiales y el 87% por fuentes subterráneas.



Situación actual de las UR del país

- Los siete principales estados donde se concentra el 38% de la superficie regable nacional de las UR son: **Chihuahua, Guanajuato, Jalisco, Nuevo León, Tamaulipas, Zacatecas, y Michoacán.**
- Después de la ciudad de México (455 usuarios), **el estado de México** tiene el mayor número de usuarios promedio por UR por estado (168 usuarios)



Superficie regable, en miles de ha, de la UR por estado

ESTADÍSTICAS AGRÍCOLAS DE LAS UR

Las estadísticas agrícolas se han obtenido a partir del análisis comparativo de los datos proporcionados por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la SADER y por la CONAGUA



Se tienen inventariadas **4.026** millones de hectáreas que pertenecen a obras de pequeña irrigación bajo la jurisdicción de las Unidades de Riego (UR). El Número de UR inventariadas es de 50 735.

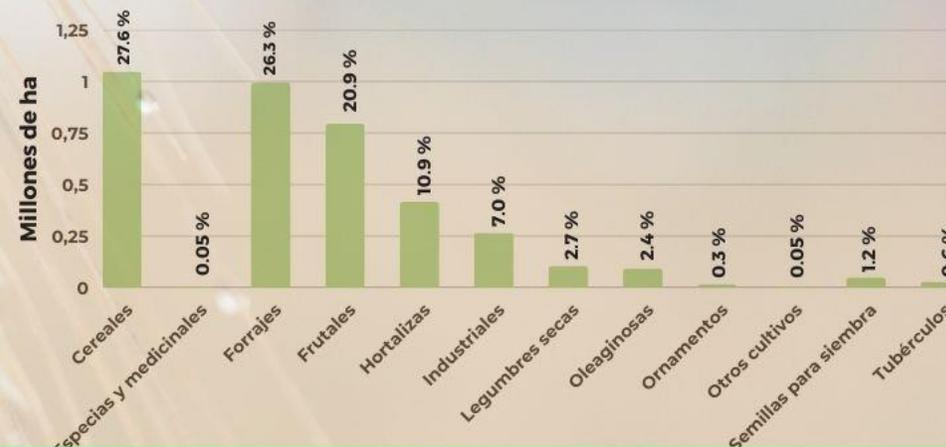


La **CONAGUA** publica anualmente las Estadísticas Agrícolas de las Unidades de Riego del país, que contiene información que permite valorar el desempeño de la agricultura en dichas unidades.

ESTADÍSTICAS HISTÓRICAS (SUPERFICIE SEMBRADA)



CONCENTRADO AGRÍCOLA POR GRUPO DE CULTIVO SUPERFICIE SEMBRADA (AÑO AGRÍCOLA 2016-2017)



INFORMACIÓN DEL AÑO AGRÍCOLA 2016-2017



La mayor superficie cosechada corresponde al ciclo **primavera-verano** con 1.49 millones de ha (41.1 %), seguido de **perennes** con 1.1 millones de ha (30.3 %) y **otoño-invierno** con 1.04 millones de ha (28.6 %).



Chihuahua fue el estado que contó con la mayor superficie cosechada (465.69 mil ha, 12.3 % del total); en segundo sitio se encuentra **Guanajuato** (426.2 mil ha, 11.3 %) y en tercer lugar **Tamaulipas** (332.29 mil ha, 8.8 %).



La entidad federativa que represento el mayor valor de producción fue **Michoacán** de Ocampo (36 522 millones de pesos, seguida de **Chihuahua** (30 843 M\$) y **Guanajuato** (18 701 M\$).



Los **frutales** fueron el grupo de cultivo con mayor valor de producción (78 106.93 millones de pesos, 34.7 % del total), seguido por las **Hortalizas** (66 225.14 M\$, 29.6 %) y en tercer lugar los **cereales** (25 301.42 M\$, 11.3 %).



El **maíz grano blanco** fue el cultivo dominante con 492.42 mil ha (13.5 %) de superficie cosechada, en tanto el **sorgo grano** (277.58 mil ha) y **la alfalfa verde** (242.44 mil ha) ocupan el segundo y tercer sitio respectivamente.



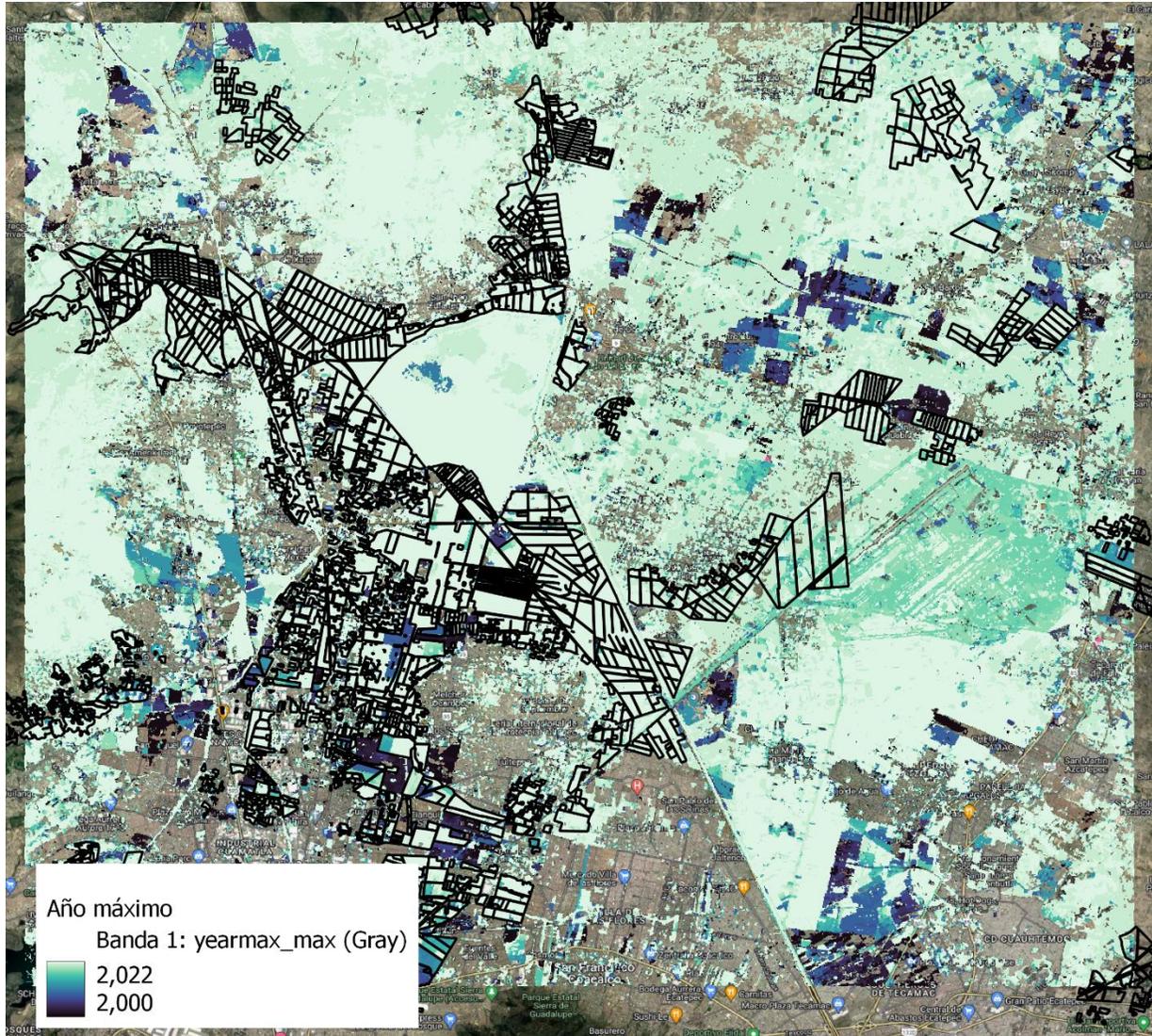
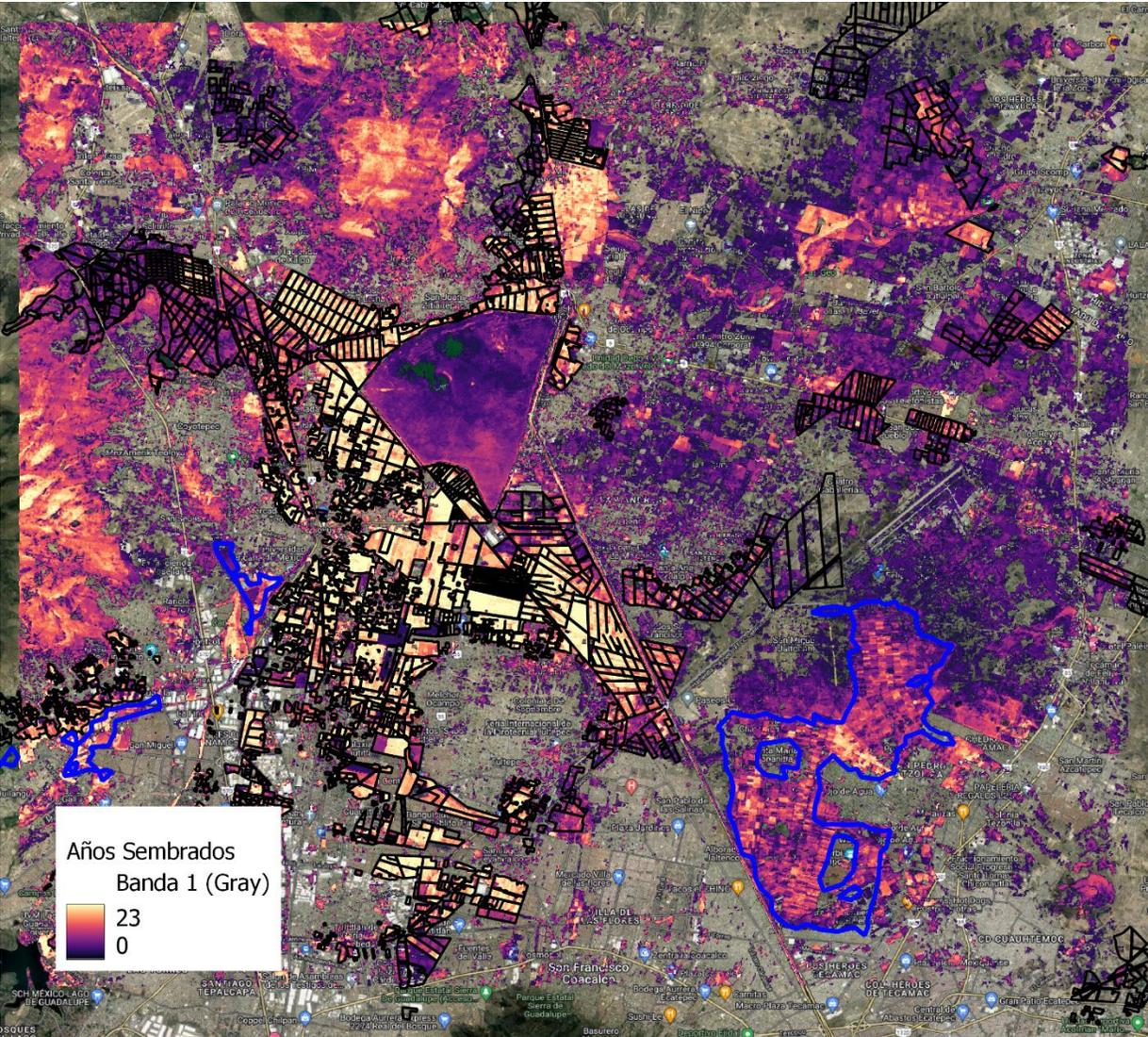
El **Aguacate** fue el cultivo con mayor valor de producción (12 551.39 millones de pesos, 5.6 % del total), seguido por el **Tomate rojo (jitomate) saladette** (11 772.6 M\$, 5.3 %) y el **Maíz grano blanco** (11 733.84 M\$, 5.2 %).



Situación actual de las UR del país

- Son muy heterogéneas con diferentes niveles de organización, aunque son autónomas del estado en términos del manejo del servicio de riego, varias han recibido apoyos, parcialmente o totalmente, para su modernización, rehabilitación o mantenimiento.
- Falta de padrón de usuarios actualizado y controlado por la CONAGUA.
- Existe un nivel organizativo poco desarrollo, predominando las UR de pocos usuarios.
- Limita medición de los volúmenes extraídos de las fuentes de abastecimiento y los entregados a nivel parcela.
- Existe una diversidad de figuras jurídicas de las UR organizadas: Sociedad de Producción Rural, Sociedad Civil, Sociedad Cooperativa, Asociación en Participación, entre otras.
- Poco personal de la CONAGUA para darle seguimiento a las UR que se concentra en otorgar apoyos para infraestructura muy dispersos y limitados.
- La principal fuente de abastecimiento de la Unidades de Riego son los aprovechamientos subterráneos por lo que existe una oportunidad para controlar las extracciones de los acuíferos al consolidar las UR.
- Limitada capacidad de desarrollo de la UR en zonas vulnerables para adaptarse a los cambio tecnológicos, productivos y económicos para responder a las necesidades del país.

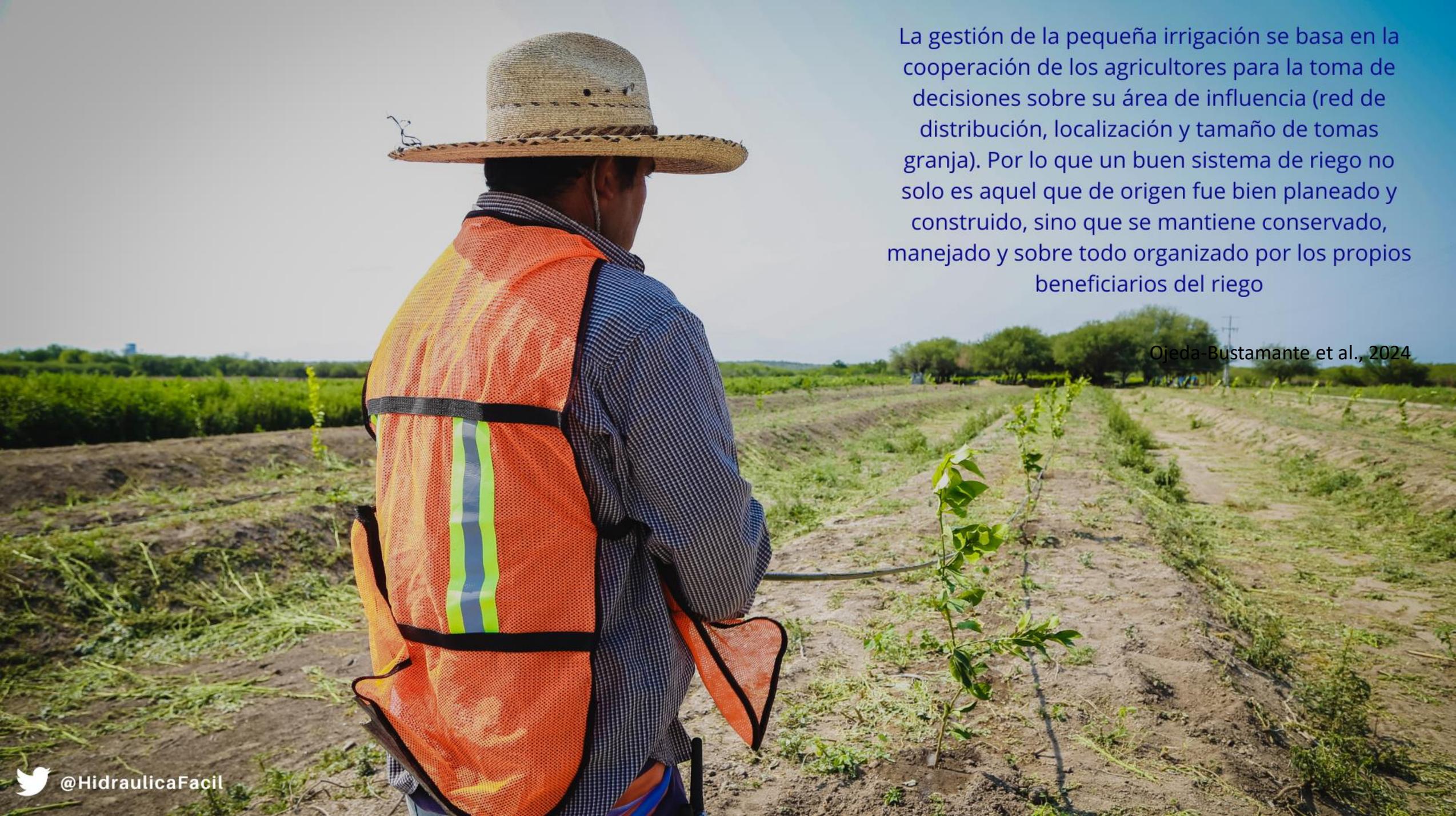




Laguna de zumpango

Riego por aspersión





La gestión de la pequeña irrigación se basa en la cooperación de los agricultores para la toma de decisiones sobre su área de influencia (red de distribución, localización y tamaño de tomas granja). Por lo que un buen sistema de riego no solo es aquel que de origen fue bien planeado y construido, sino que se mantiene conservado, manejado y sobre todo organizado por los propios beneficiarios del riego

Ojeda-Bustamante et al., 2024



VIII Congreso Nacional y
I Congreso Internacional
de Riego, Drenaje y Biosistemas
COMEI - UAAAN 2023 | Saltillo, Coahuila
4 al 6 octubre 2023



Conclusiones

La mayoría (55 %) de la UR son monousuario y representan casi el 30% de la superficie regable del país en la UR. Por otro lado, existen UR organizadas.

- Menos del 10% de las UR del país tienen más de 31 usuarios, representando la tercera parte de la superficie regable de las UR. Lo anterior es el resultado del desinterés del estado por integrar y desarrollar Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego en las UR.
- La conservación, modernización y operación de las UR les corresponde a los usuarios, por lo que no se tienen cifras confiables de la cantidad de infraestructura de riego que existen, de eficiencias, así como de la cantidad de agua que se extraen en las UR y la que se le entrega a los usuarios a nivel toma o parcela.
- No se tiene un registro confiable si existen más Unidades de riego, o bien si lo actuales han cambiado de uso de suelo.



VIII Congreso Nacional y
I Congreso Internacional
de Riego, Drenaje y Biosistemas
COMEI - UAAAN 2023 | Saltillo, Coahuila
4 al 6 octubre 2023



GRACIAS!

Jimenez.sergio@inifap.gob.mx

Fecha de presentación: 04 de octubre 2023



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



inifap



IBG
Irrideico



Sonhos.
universidad personalizada

TIAMEX