



Artículo: COMEII-17002

III CONGRESO NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE COMEII 2017

Puebla, Pue., del 28 al 30 de noviembre de 2017

REGLAMENTACIÓN Y PLANES DIRECTORES UN APOYO PARA LA GESTIÓN DEL AGUA Y LA INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA EN LAS UNIDADES DE RIEGO

José Ángel Guillén González¹

¹Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Paseo Cuauhnáhuac 8532, Progreso, Jiutepec, Morelos.,
CP. 62550, México. Email: guillen@tlaloc.imta.mx.

angelguillen57@hotmail.com - (01) 777 329 3657 (*Autor de correspondencia)

Resumen

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) han desarrollado una metodología para reglamentar la operación de las Unidades de Riego (UR) en figuras jurídicas reconocidas por las leyes mexicanas y elaborar sus planes directores. El IMTA a la fecha ha apoyado a la CONAGUA a reglamentar 1 262 UR organizadas en Asociación Civil (AC) y 51 Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL), beneficiando a 151 028 ha y 46 979 productores agrícolas y del año 2004 a 2012 se elaboraron 38 planes directores de SRL para 106 765 ha y 18 170 usuarios. En los planes directores se obtiene que se puede aumentar la eficiencia global de las UR de un 15% a 25%, con ahorros considerables de agua para riego. A los usuarios de las UR reglamentadas y con planes directores, les ha permitido gradualmente mejorar el servicio de riego, usar más eficientemente el agua, sus desempeños de gestión, mayor uso de la infraestructura hidroagrícola, gestionar recursos y servicios para el desarrollo de las UR, abatir costos de producción e incursionar en otras áreas como la comercialización agrícola con mejores desempeños empresariales.

Palabras clave adicionales: Reglamentación , Unidades de Riego , Gestión.



Introducción

En México el manejo y la administración de las áreas de riego, se hace a través de los Distritos de Riego (DR), las Unidades de Riego (UR) Organizadas y las UR Sin Organizar. De ellas 6.5 millones cuentan con infraestructura para riego distribuidas en 85 Distritos de Riego (DR) beneficiando a 550 000 usuarios y en más de 45 000 UR con 3 millones de hectáreas bajo riego y estas últimas se estima que benefician a más de 470 000 usuarios.

La oferta del agua sustentable superficial en México es 44.6 miles de millones de m³ y la subterránea es de 22.2 miles de millones de m³. La demanda de agua en millones de m³ y en porcentaje de agua es: en la agricultura 62.9 (80%), público urbano 11.7 (15%), uso industrial 3.4 (4%) y otros 0.4 (1%). Las superficies cosechas en promedio en México es un total de 18.53 millones de hectáreas: 13.33 (72%) fueron en temporal y 5.20 (28%) bajo riego. El patrón de cultivos prácticamente está compuesto de granos como maíz, trigo, sorgo y frijol que son la base la alimentación del pueblo mexicano (ANEI, 2012).

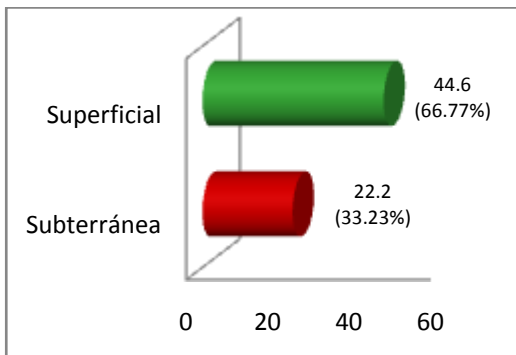


Figura 1. Oferta de agua sustentable en México en miles de millones de m³.

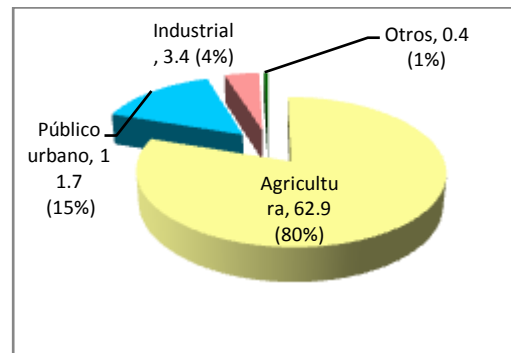


Figura 2. Demanda de agua en México en miles de millones de m³.

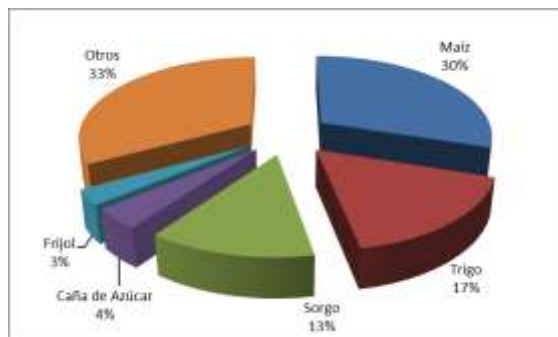


Figura 3. Patrón de cultivos en distritos de riego



Figura 4. Distritos y unidades de riego en México

Las áreas de producción en condiciones de temporal aportan el 48% del valor de la producción a nivel nacional, y las de riego el 52% correspondiendo la mitad a los DR y la otra mitad a las UR. En la tabla 1, se muestra la superficie sembrada, cosecha y valor de la producción en las UR del año agrícola 2014-2015.



Tabla 1. Superficie sembrada, cosecha y valor de la producción en las unidades de riego. Año Agrícola 2014-2015 (CONAGUA, 2106)

Superficie Sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Rendimiento (ton/ha)	Producción (ton)	P.M.R. (\$/ton)	Valor de la cosecha (miles de \$)
3 924 842.58	3 796 238.67	21.91	83 176.06	2 212.74	184 046.73

En las UR los porcentajes de los cultivos sembrados que predominan son los forrajes para la producción de leche, los cereales e industriales para la alimentación de la población, los frutales y las hortalizas principalmente para exportación como se muestran en la figura 5.



Figura 5. Patrón de cultivos cosechados en unidades de riego (CONAGUA, 2016).

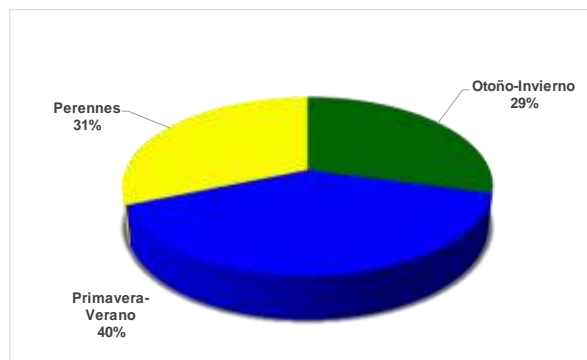


Figura 6. Superficie cosechada por año agrícola en unidades de riego. Año agrícola 2014-2015 (CONAGUA, 2016).

Antecedentes

Se presenta lo que se ha establecido como la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH). La GIRH es un concepto empírico que nace de la propia experiencia de campo de los profesionales. Aunque muchos de los elementos del concepto han estado presentes durante décadas, de hecho, desde la primera conferencia global en Mar del Plata en 1977. Sin embargo, no fue hasta después de la Agenda 21 y de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible en 1992 en Río cuando el concepto de GIRH fue objeto de profundos debates que incluían sus implicaciones en la práctica. La definición que da la Asociación Mundial para el Agua (GWP) de la GIRH es hoy la más aceptada: “La GIRH es un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, el suelo y los otros recursos relacionados, con el fin de maximizar los resultados económicos y el bienestar social de forma equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales” (WWAP, 2009).

El GIRH no es un fin en sí, sino un medio que permite cumplir con 3 objetivos estratégicos: eficiencia para lograr una mayor durabilidad de los recursos hídricos, equidad en la disposición del recurso agua entre los diferentes grupos socioeconómicos y sostenibilidad ambiental, para proteger los recursos hídricos y los ecosistemas conexos. La GIRH se basa en cuatro principios – estos son los principios de Dublín (GWP, 2004).

Principio 1: El agua es un recurso finito y vulnerable, esencial para mantener la vida, el



desarrollo y el ambiente. Principio 2: El desarrollo y la gestión del agua deberán estar basados en un enfoque participativo, involucrando usuarios, planificadores y tomadores de decisiones a todo nivel. Principio 3: La mujer juega un papel central en la provisión, gestión y protección del agua y Principio 4: El agua es un bien público y tiene un valor social y económico en todos sus usos competitivos.

Para el caso de las UR reglamentadas en AC y SRL, la gestión del agua consiste en evaluar el consumo y ahorro del agua mediante la planeación de la operación, ejecución de los programas de riego, distribución y medición del agua, conservación de la infraestructura hidroagrícola, mantenimiento de los equipos de bombeo y administración de los recursos de que disponen para proporcionar el servicio de riego y lograr la autosuficiencia financiera e independencia administrativa considerando la sustentabilidad del agua.

Para la gestión de las UR se deben tener dos estructuras, una operativa y otra con respecto a las áreas de trabajo para proporcionar el servicio de riego tomando en cuenta sus fuentes de abastecimiento, tipo de infraestructura, tenencia de la tierra, tamaño de las parcelas y nivel de preparación de los usuarios. En la primera considerar las obras de cabeza, red de distribución y nivel parcelario, con respecto a operar las obras; la delimitación de las secciones de riego y parcela, y con respecto a la administración considerar; los recursos humanos, materiales y financieros. En la segunda estructura con respecto a las áreas de trabajo: Las actividades que se realizan y funciones que hará el personal directivo, técnico y de apoyo en la operación, conservación y administración. En la figura 7, se presenta la estructura organizativa tipo de una SRL de UR con el objeto de apoyar las funciones de operación, conservación, administración de las UR.

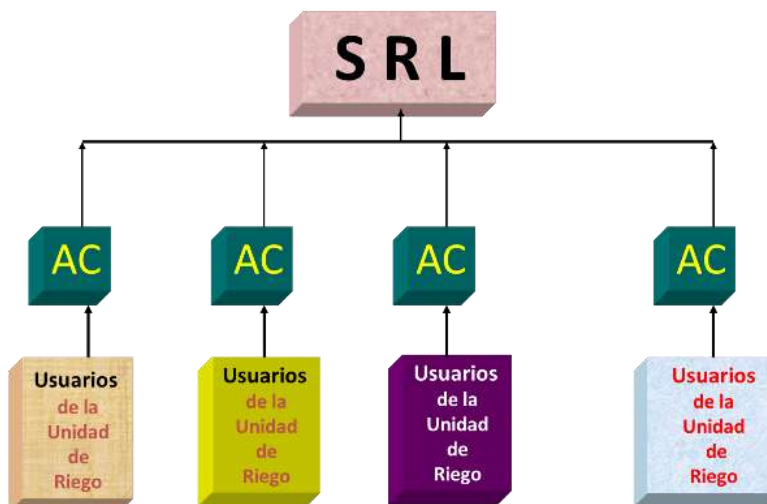


Figura 7. Estructura organizativa de una SRL constituida con UR.

A continuación, se presentan los organigramas de una AC de una UR y otro de una SRL para hacer la operación, conservación y administración de las UR.

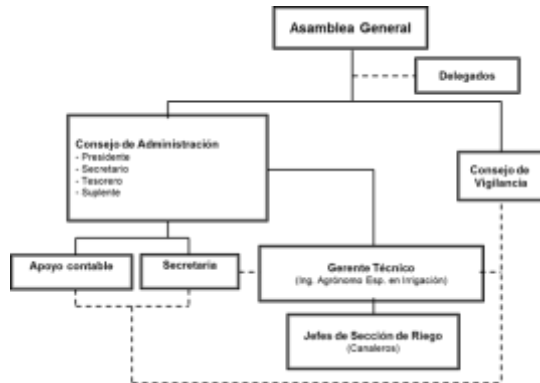


Figura 8. Organigrama de una Asociación Civil de una Unidad de Riego.



Figura 9. Organigrama de una Sociedad de Responsabilidad Limitada de una Unidad de Riego.

Para hacer una buena gestión es necesario conocer el comportamiento de la cuenca sobre la manera que se presentan los escurrimientos sobre todo para aquellos UR que su fuente de abastecimiento es mediante derivación y tener el inventario actualizado de la infraestructura hidroagrícola.

Para las zonas de riego la gestión del riego es: las actividades y medios necesarios para alcanzar los objetivos de proporcionar el servicio de riego con máxima eficiencia en el uso del agua y lograr la autosuficiencia financiera de la zona de riego.

Problemas actuales en las unidades de riego y la necesidad de su reglamentación y planes directores

- a) Escaso apoyo técnico y de financiamiento para la conservación normal, rehabilitación y modernización de la infraestructura hidroagrícola para apoyar la producción agrícola.
- b) Falta de reglamentación y organización para la asignación y distribución física del agua, la conservación, manejo y administración de los recursos financieros y materiales.
- c) En las Unidades de Riego donde su fuente de abastecimiento es el acuífero, se presenta el aumento de la superficie a regar, propiciando la sobreexplotación de los acuíferos.
- d) El nivel cultural de la mayoría de los usuarios y edad avanzada de estos, el abandono de la tierra, por buscar mejor nivel de vida en los sectores industrial o de servicios.
- e) Falta de formulación y/o actualización del padrón de usuarios y reglamento de operación, conservación y administración en la mayoría de las Unidades de Riego.
- f) La mayoría de las UR no generan sus estadísticas hidrométricas y agrícolas, así como, de la derivada de la conservación y administración, reflejándose que la operación, conservación y administración se hace a través de la experiencia de



los usuarios.

- g) Poca asistencia técnica para la operación y mantenimiento de los equipos de bombeo, hace que estos operen con eficiencias electromecánicas bajas causando, altos consumos de energía eléctrica y generando altos costos de operación.

Objetivo

Presentar una guía para reglamentar la operación y elaborar planes directores con el propósito de apoyar la gestión del agua y la infraestructura hidroagrícola en las unidades de riego.

Metodología

1. Realizar visitas técnicas a las UR. Para presentar el proyecto a los usuarios, obtener información y conocer el estado actual de su reglamentación.
2. Seleccionar el grupo de UR por reglamentar. Con base al interés de los usuarios para reglamentarse y con la información de las UR se selecciona el grupo de UR por reglamentar en SRL. Tomando en cuenta que las UR estén constituidas en AC de preferencia y tengan un líder del desarrollo de las UR, disponibilidad de los usuarios para reglamentarse y de preferencia que la fuente de abastecimiento sea del mismo tipo.
3. Definir el plan de trabajo. Definir el plan para la reglamentación y elaborar el plan director en las UR, y presentarlo a los usuarios para su consideración e iniciar el proyecto.
4. Elaborar los estatutos sociales de las AC y de la SRL. Apoyar a los usuarios a elaborar los estatutos sociales de las AC y SRL. Los estatutos sociales de la SRL contienen los siguientes capítulos: De la denominación, duración, domicilio y nacionalidad, del objeto, de la integración de la sociedad, de los órganos de dirección y autoridades, de las asambleas, de los ejercicios fiscales de la sociedad, de las relaciones laborales de la sociedad, de las infracciones y de la disolución.
5. Realizar trámites ante las instituciones para la constitución de las AC y SRL. Apoyar a los directivos para la constitución de las AC y de la SRL ante la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), protocolización de los estatutos sociales ante Notario Público, obtención del Registro Federal de Contribuyentes (RFC) y el Registro de Trámites Empresariales ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) para la SRL.
6. Elaborar el reglamento de operación. Apoyar a los directivos a elaborar y aprobar el reglamento de operación, conservación y administración de las AC y SRL. El reglamento SRL, contiene los siguientes capítulos:



- Disposiciones generales.
- Constitución y circunscripción del sistema.
- Organización y funcionamiento.
- Padrón de usuarios.
- Distribución y administración de las aguas.
- Transmisión de derechos.
- Operación, conservación, mantenimiento y mejoramiento de las obras.
- Ingeniería de riego y drenaje.
- Administración y vigilancia del sistema.
- Derechos y obligaciones de la SRL, de las AC y de los usuarios.
- Infracciones y sanciones.

7. Durante el desarrollo del proyecto, impartir asesoría y capacitación sobre organización, reglamentación, operación, conservación, administración, empresarialidad y riego parcelario teórica y práctica a directivos, usuarios y técnicos de las UR.

8. Elaborar el Plan Director de la SRL de las UR. El Plan Director (PD) para las UR reglamentadas en SRL el cual contiene dos partes que se describen a continuación:

I. Diagnóstico de la situación actual y perspectivas de la SRL

Descripción general de las UR y de la SRL. Se describe cómo están constituidas las UR en AC u otra figura jurídica, la superficie física, regable y regada en los últimos años y los volúmenes concesionados. De los recursos naturales de las UR: el clima, los suelos, las fuentes de aguas, de la cuenca, de los ríos más importantes, acuíferos y manantiales, de la calidad del agua, de la competencia por el agua con otros sectores.

Del estado físico actual la infraestructura: de las fuentes de abastecimiento, de las redes de distribución, de drenaje y caminos con su geometría y sus estructuras, de la producción agrícola. Los cultivos, la superficie sembrada, los rendimientos, precios de venta y costos de producción, nivel de utilidad, el grado de tecnificación, nivelación de terrenos y de comercialización.

De la tenencia de la tierra, como es la estratificación, de la venta y renta de la tierra, de las cuotas de riego de autosuficiencia y de cómo se cobran estas, de cómo se asignan los derechos de riego y de cómo está reglamentada la operación, conservación y administración de las UR.

De la operación: de cómo se hace la regulación, extracción y medición, de las pérdidas de agua, la productividad del agua, indicadores de la productividad del agua y de la evolución de las láminas de riego. De las funciones de servicio. De cómo se hacen los servicios por parte de los directivos y técnicos de las UR hacia los usuarios en la operación, conservación, de los costos de operación, conservación y administración.



De la gestión: que hacen los directivos de las UR y SRL, cómo es su sistema contable, de cómo informan a los usuarios y del grado de satisfacción de los usuarios con respecto a los servicios de administración de las UR y SRL.

Del nivel empresarial de las UR: si el productor conoce el tamaño del mercado de sus productos agrícolas, organización de los productores en relación con la empresarialidad y en qué nivel de empresarialidad se encuentra las organizaciones: Nivel 1, es una organización de subsistencia (operativa), nivel 2, es una organización para la gestión, nivel 3, es una organización sólida social y legal, sin desempeño empresarial completo y nivel 4, se considera una organización con desempeños empresariales.

Jerarquización de los problemas: de la infraestructura, a nivel parcelario, gestión, capacitación y estudios, priorizando la ejecución (corto, mediano y largo plazo), las alternativas de solución y los beneficios como superficie beneficiada y usuarios, rescate de volúmenes de agua u otros que permitan a las UR manejar y administrar de manera más eficiente y eficaz el agua para proporcionar el servicio de riego.

II. Propuesta de modernización y rehabilitación

Características y costos del proyecto. Se calendariza las acciones no estructurales (de gestión), acciones estructurales (obras), de las propuestas con sus metas para mejorar las UR, los costos, las fuentes de financiamiento y la participación de los usuarios, y la justificación técnica y financiera.

Las acciones no estructurales (de gestión) considera cómo realizar la gestión de las funciones básicas, como proponer alternativas de desarrollo a las UR, gestionar apoyos de los programas de instituciones y/o privados, supervisar la ejecución de los trabajos contratados en donde las AC y SRL deben contemplar: Además considera brindar servicios jurídicos como actualizaciones de las mesas directivas de las AC y vigilar las concesiones de agua.

De la extensión agrícola y finanzas agrícolas: negociar mejores precios o subsidios para los productores, gestionar el acceso a programas de capacitación organizados por dependencias, de cómo llevar los informes y control estadístico, del mercado y otras actividades considerando en estas acciones los costos y su programación a corto, mediano y largo plazo. Las acciones institucionales, cómo se coordinan las UR y la SRL con las instituciones relacionadas con el agua y la agricultura para la gestión de las acciones propuestas en el que permita el desarrollo de las UR.

En la empresarialidad de las UR se recomienda se proporcione el apoyo institucional para la gestión empresarial, en donde un profesionista con el perfil de desarrollo empresarial se coordine con el gerente técnico de la SRL, para que desarrolle proyectos productivos rentables, proporcionar asistencia técnica en empresarialidad, apoyar la gestión comercial de la organización de usuarios y en la construcción de nuevos líderes con sentido empresarial.



Las acciones estructurales: se refieren a las obras de construcción civil y mecanismos de la infraestructura de las fuentes de abastecimiento, de las redes de distribución, de drenaje, caminos, a nivel parcelario, maquinaria y equipo pesado, y las necesarias para el desarrollo de las UR, se puede considerar obra nueva, mejoramiento y rehabilitación de la infraestructura reflejando la justificación y el impacto por ejemplo para garantizar las extracciones de las obras de toma para riego, reducir pérdidas de conducción en la red de distribución, eficientizar el uso y aplicación del agua, entubamiento de la red de conducción, mejorar la producción y productividad de los cultivos, mejores canales de comercialización y otras para aprovechar mejor el agua y la infraestructura.

En esta parte del plan director se debe reflejar los costos de la infraestructura y los beneficios en superficie, usuarios y volumen ahorrado, y rescatado.

El programa de desarrollo agrícola esperado y mejoras parcelarias: considera la reconversión e intensificación productiva, cronograma de acciones, inversiones requeridas, insumos requeridos, asistencia técnica y apoyo a la comercialización. Se compara la producción agrícola sin proyecto de las UR y en forma conjunta con los productores se establece la propuesta del plan de cultivos con proyecto, considerando los aspectos técnicos, económicos y sociales, considerando la información de las técnicas de producción agrícola validas por las instituciones.

En las propuestas del plan de cultivos sin y con proyecto se considera por cultivo y ciclo agrícola; la superficie física regada y cosechada, el rendimiento medio en toneladas por hectárea, la producción en toneladas, el precio medio rural en pesos por tonelada, valor de la cosecha en pesos, costo de producción en pesos por hectárea, la utilidad en pesos y el volumen de agua requerido, neto y bruto en miles de m³.

Se hace un cronograma de las acciones estructurales y maquinaria e inversiones en el corto, mediano y largo plazo, propuestas en el plan director de la SRL, considerando a corto plazo de 1 a 3 años, a mediano plazo del año 4 a año 6 y de largo plazo del año 7 al año 10. Una componente básica para el éxito de las organizaciones de productores es la capacitación en el plan director, se debe reflejar los principales temas de capacitación.

Justificación del proyecto: la propuesta del plan director se presenta como la mejor alternativa para resolver la problemática de las UR que se representa por el manejo inadecuado del riego en las UR y se plantea solucionar la dificultad de regar de manera eficiente, tal que se garantice el ahorro del recurso agua, al tomar en cuenta las características de los cultivos.

Se jerarquizan las acciones mediante el intercambio de opiniones con los representantes de las UR para integrar el programa de inversiones, considerando el ahorro de agua y de mayores beneficios económicos para los productores, el análisis de la capacidad financiera actual y futura de los usuarios, derivada del análisis de la factibilidad económica del plan director y que los usuarios puedan acceder al financiamiento.



Se debe plantear como una condicionante el desarrollo de una Unidad de Apoyo a la Gestión y Comercialización dentro de la SRL, que apoye en todo el proceso productivo y crear un Centro de Comercialización donde los productores puedan tener mejores resultados en la negociación del precio de sus productos agrícolas.

Beneficios esperados: corresponden a los volúmenes ahorrados y rescatados por cada concepto de las acciones estructurales y no estructurales. Deben reflejar las inversiones a corto, mediano y largo plazo con los correspondientes volúmenes rescatados.

Ahorro de agua y su uso alternativo: con los resultados de la producción agrícola de las UR sin proyecto y con proyecto una de las condicionantes es regar cuando menos una vez toda la superficie física no rebasando el volumen concesionado por la CONAGUA.

Reconversión de cultivos: está relacionada con la comercialización, disponibilidad de agua, las condiciones de la infraestructura, clima, tecnología disponible y condiciones económicas de los productores. Por lo que la intensificación de cultivos se debe realizar de manera gradual, para que los productores se adapten paulatinamente a la producción de cultivos más rentables, y adquieran experiencia en el manejo de los nuevos cultivos. Para el incremento de rendimientos los usuarios deben aplicar los paquetes tecnológicos recomendados, para elevar la producción y productividad.

Tiempo de implementación. En México para el caso de las UR se contempla su realización en 10 años, por el alto costo de inversión que tienen las acciones a nivel parcelario. Para los parámetros económicos y financieros se debe conocer la rentabilidad de los cultivos a establecer en las UR, el índice de ocupación de la tierra y que los productores cuenten con la mínima solvencia económica. Las actividades agrícolas están expuestas a riesgos de carácter ambiental, técnico, económico, social, etc., por lo cual es necesario jerarquizarlos para establecer acciones predictivas y preventivas para disminuir los riesgos.

En los indicadores económicos, considerar la evaluación económica y el análisis de sensibilidad. Tomando en cuenta los incrementos de rendimiento esperados con la aplicación de las acciones estructurales y no estructurales identificadas.

La evaluación financiera se debe determinar con base en el cálculo del Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno o Rendimiento (TIR), la Relación Beneficio/Costo (R B/C) y el Periodo de Recuperación de la Inversión, utilizando las utilidades anuales proyectadas, aplicándose una tasa de descuento del 12% (7% de CETES + 3% de inflación + 2% de riesgo). Hacer un análisis de sensibilidad, previendo una variación en las principales variables de la evaluación (costos y beneficios) como; reducción de costos e incrementos de beneficios y de incrementos de costos, y reducción de beneficios.

Capacidad financiera de la SRL. Considera la capacidad actual y sus rendimientos, capacidad con proyecto y el cofinanciamiento, analizar qué porcentaje de utilidad los productores están dispuestos a destinar para la ejecución de las acciones propuestas



Resultados de la reglamentación de unidades de riego

Del año 2000 a 2012 en los estados de Aguascalientes, Baja California, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Nuevo León, Tamaulipas y Zacatecas, se evaluó el estado actual de 1 262 Unidades de Riego y se constituyeron 51 SRL con sus estatutos sociales y reglamentos de operación, conservación y administración con base a las Leyes de Aguas Nacionales y de Sociedades Mercantiles, Código Civil de los estados, tramites de permiso constitutivo en las SRE, SHCP y SE y se protocolizaron ante Notario Público, beneficiando a 151 028 ha y a 46 979 usuarios, como se muestra en la tabla 2. CONAGUA-IMTA (2000 a 2012).

Tabla 2. Sociedades de responsabilidad limitada constituidas y reglamentadas del año 2000 a 2012.

Año	No. de UR	No. de SRL organizadas	Superficie (ha)	Usuarios
2000	10	3	15 012	3 600
2001	67	6	14 731	5 480
2002	39	3	2 489	882
2003	73	3	13 831	19 290
2004	105	6	21 856	6 934
2005	125	5	11 891	1 894
2006	77	3	4 246	998
2007	15	3	19 492	1 403
2008	164	5	12 060	1 974
2009	167	4	5 643	2 247
2010	52	1	15 333	41
2011	202	4	6 459	725
2012	166	5	7 985	1,511
Total	1,262	51	151 028	46 979

Fuente: Informes finales de organización y reglamentación de Unidades de Riego en AC y SRL de 2000 a 2012.

Resultados de los planes directores de unidades de riego

En el año 2004 se inició la elaboración de los Planes Directores de SRL de Unidades de Riego en los estados de Aguascalientes, Baja California, Durango, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas y al año 2012, se han elaborado 38 beneficiados a 18 170 usuarios, mediante 106 765 ha, con un costo promedio por ha de \$ 32.83 miles de \$ por ha. Se realizó análisis económico financiero de los indicadores más relevantes como el Valor Presente Neto, Tasa Interna de Retorno y Relación Beneficio Costo. En la tabla 3, se muestra los resultados del costo por hectárea y R BC de los planes directores de las organizaciones de usuarios del año 2004 al 2012.



Tabla 3. Resultados de los análisis económicos financieros de los indicadores más relevantes de los planes directores de las organizaciones de usuarios de 2004 a 2012.

Año	Organización de Usuarios con Plan Director	Superficie (ha)	Usuarios	Costo (Miles de \$/ha)	R B/C
2004	Sociedad. de Producción Agrícola de Cosío, Ags.	1,441	315	21.92	1.91
	UR para el Desarrollo Rural Sustentable Desierto del Colorado, B.C.	4,485	26	32.05	2.60
	Usuarios de Riego de Nuevo Urecho y Taretan, Mich.	8,734	1,770	21.83	1.85
	Productores Agrícolas de Riego Atoyac Izta, Puebla	3,069	4,479	20.02	3.2
	Usuarios Riego Río Mante, Tam.	2,526	44	14.56	2.56
	Usuarios del Sur de Tula, Tam.	1,601	300	30.46	2.58
	Subtotal	21,856	6,934		
2005	Asociación de Usuarios Presa El Niágara, Ags.	1,596	222	29.47	1.86
	Asociación de Usuarios de Pozos Particulares del Valle de la Trinidad, B. C.	2,767	168	28.10	1.85
	Usuarios de Riego del Río Los Conejos de Nuevo Pangaricutiro, Mich.	2,073	391	25.09	3.43
	Sistema de Riego El Chapotal, N. León.	3,400	260	28.96	1.83
	Usuarios de Unidades de Riego de Villa de Reyes, SLP.	2,055	853	32.98	2.26
Subtotal	11,891	1,894			
2006	Usuarios de Riego Asientos y el Llano, Aguascalientes.	723	197	49.46	1.37
	Asociación de Usuarios de Pozos de Riego del Sureste de Durango.	2,380	430	20.64	1.82
	Usuarios de UR de Villa de Reyes, SLP. (Continuación).	1,143	371	36.19	1.83
	Subtotal	4,246	998		
2007	Unidad de Riego El Baluarte, Dgo.	750	193	50.09	2.18
	Unidad de Riego San Bartolo, Dgo.	1,050	250	72.52	1.84
	Unión de MR del Río Papaloapan, Ver.	4,635	545	34.93	1.81
	Sociedad de Unidades de Riego de Pesquerías, N. L.	10,170	457	13.00	2.05
	Sociedad de Usuarios de Riego del Río Conchos de General Terán y China, N.L.	4,687	401	13.29	2.14
Subtotal	21,292	1,846			
2008	Asociación de Usuarios de Riego por Bombeo Valle de Canatlán, Dgo.	3,378	460	29.33	1.89
	UR Caboraca, Dgo.	1,090	156	72.07	1.9
	Sociedad de Asociaciones de Riego de Canatlán, Dgo.	6,268	1,059	46.73	1.8
	Productores Unidos de Villanueva, Zacatecas.	897	133	46.91	1.66
	Agricultores Unidos de Río Verde y Ciudad Fernández", SLP.	427	166	72.03	2.3
Subtotal	12,060	1,974			
2009	Hortafrelo de Loreto, Zacatecas.	1,980	78	47.18	4.06
	UR de la Presa Palomas de Villanueva Zacatecas.	633	354	61.24	2.22
	UR del Valle de Poanas, Dgo.	2,030	489	53.57	1.7
	UR Sanpahuix, Oax.	1,000	1,326	50.62	3.18
Subtotal	5,643	2,247			
2010	Agrícola de Los Llanos, Gpe Victoria, Dgo.	15,333	41	18.24	2.39
Subtotal	15,333	41			
2011	Productores Unidos del Valle de Tinajuelas, N. Ideal, Dgo.	2,040	47	63.74	3.2
	Agroempresarios de Riego La Picota y Estancia, Dgo.	1,764	185	59.48	2.29
	Productores Agrícolas de Guadalupe del municipio de Guadalupe, Zacatecas.	1,930	370	60.64	3.7
	Agustín Guzmán del municipio de Fresnillo, Zacatecas.	725	123	56.6	2.29
Subtotal	6,459	725			
2012	Asociación de Usuarios de Riego del Municipio de Casimiro Castillo, Jal.	642	136	109.46	1.77
	Unión de Productores de Riego del Valle de Guadalupe, Zac.	2,288	310	34.53	1.25
	Unión de Productores Agrícolas de General Pánfilo Natera, Zac.	1,699	235	101.99	1.44
	Productores Agropecuarios de Nombre de Dios, Dgo.	1,485	327	76.18	2.63



Año	Organización de Usuarios con Plan Director	Superficie (ha)	Usuarios	Costo (Miles de \$/ha)	R B/C
	Unidades de Riego Corsarios de San Juan, Dgo.	1,871	503	58.60	2.75
	Subtotal	7,985	1,511		
	Total	106,765	18,170		

Fuente: Planes directores de las organizaciones de usuarios (AC y SRL) de 2004 a 2012.

Como ejemplo del año 2012, se presenta los resultados del plan director de la SRL Unidades de Riego Corsarios de San Juan del Estado de Durango en el año 2012, se tiene que los costos totales de inversión es de 109.95 millones de pesos en aspectos no estructurales. La inversión en acciones no estructurales representa el 11.69% (12.85 millones de pesos) y la inversión en acciones estructurales representa el 88.31% (97.10 millones de pesos) en estas acciones comprenden principalmente la tecnificación de todas las parcelas con riego por goteo y cintilla, 12 módulos de invernadero de 0.528 ha, maquinaria y equipo pesado para mejorar y consolidar las UR y la SRL. Ahorrando un volumen de 8 441.62 miles de m³ pasando de una eficiencia actual del uso del agua de 39.19% a 87.87% y con índice de repetición de cultivos de 1.23 (CONAGUA-IMTA, 2012).

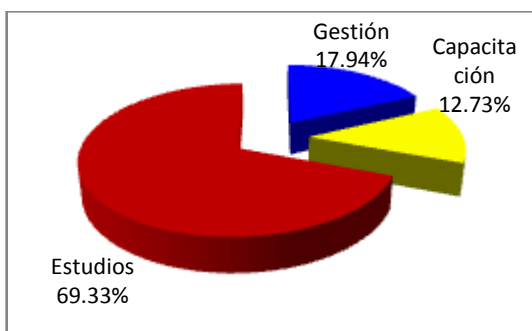


Figura 10. Inversiones de acciones no estructurales en miles de pesos del plan director de la SRL Unidades de Riego Corsarios de San Juan, Durango, año 2012.

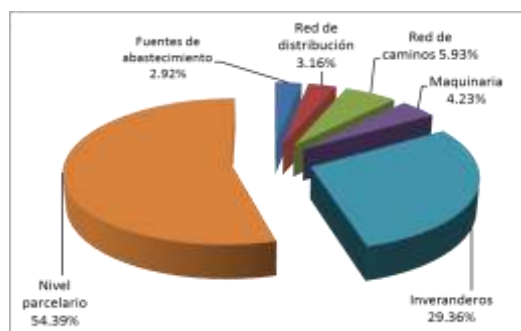


Figura 11.- Inversiones de acciones estructurales en miles de pesos del plan director de la SRL Unidades de Riego Corsarios de San Juan, Durango, año 2012.

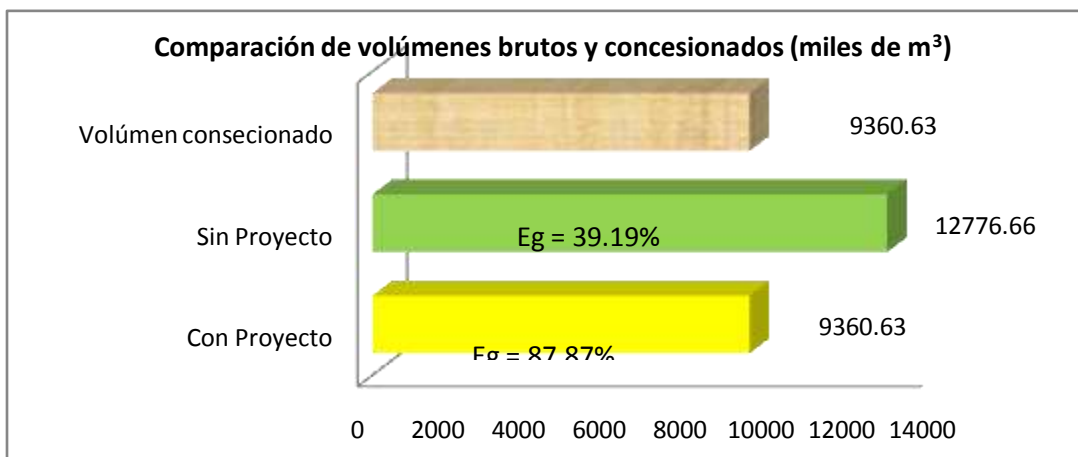


Figura 12. Volúmenes (en miles de m³) concesionado, sin y con proyecto como resultado del plan director de la Unidades de Riego Corsarios de San Juan del Estado de Durango, año 2012.



Conclusiones y recomendaciones

Se recomienda reglamentar unidades de riego con fuentes de abastecimiento del mismo tipo para que tengan objetivos muy similares los usuarios y hacer un diagnóstico para conocer los problemas a fin de establecer estrategias para la organización y reglamentación.

El número de usuarios en ocasiones es una limitante para la organización y reglamentación, se recomienda conocer la tenencia de la tierra y las obras, con el fin de nombrar delegados por grupos, sectores o canales, pozos profundos o plantas de bombeo para facilitar la toma de decisiones.

Se recomienda no presionar a los usuarios a reglamentarse en un período muy corto, para que la reglamentación sea participativa y no por compromiso institucional.

Que las organizaciones de usuarios apliquen el reglamento de operación, elaborar planes de riego sencillos y sistematizar la distribución del agua con un enfoque hacia a la dotación volumétrica.

Que las organizaciones de usuarios participen en la elaboración del diagnóstico y propuesta de modernización y rehabilitación, y supervisar las recomendaciones planteadas en los Planes Directores para consolidar las organizaciones de usuarios de riego AC y SRL.

Las instituciones del sector agua, de enseñanza e investigación del gobierno relacionadas a la gestión de agua dentro de las UR, requieren ser reforzadas con el objeto de que puedan prestar servicios eficientes y oportunos a los usuarios, y se favorezcan la coordinación entre los sectores público y privado para la gestión del agua.

El fortalecimiento de las organizaciones de usuarios mediante la capacitación y otras acciones es fundamental para avanzar hacia una gestión integrada del agua en las unidades de riego.

Para el desarrollo de inversiones en las obras de infraestructura hidroagrícola, que tienen un alto valor económico, para su mayor uso y obtener la mayor y mejor productividad. Por lo que es necesario la adecuada preparación de los usuarios para su participación activa en los procesos de gestión, como es la formulación de Planes Directores de las UR.

Referencias Bibliográficas

Belén Vallejo, (2008). Traducción al español: Edición y Adaptación: Leonellha Barreto Dillon (seeconinternationalgmbh), Adaptado de GWP 2008 y CAP-NET 2010.



- Colegio de Postgraduados. (1988). "Diagnóstico preliminar sobre superficies regables y volúmenes requeridos en las unidades de riego organizadas y sin organizar". Montecillo, Estado de México.
- CONAGUA-IMTA. (1999). "Informe final plan de desarrollo integral de la zona de riego Santiago, Zacatecas". Proyecto RD-9820. Jiutepec, Morelos. México.
- CONAGUA-IMTA. (2000). "Informe final plan de desarrollo integral del sistema de riego Santiago, Zacatecas". Jiutepec, Morelos. México.
- CONAGUA-IMTA. (2000). "Informe final de la propuesta metodológica para la organización de la operación de unidades de riego". Proyecto RD-2013. Jiutepec, Morelos. México.
- CONAGUA-IMTA. (2001). "Informe final organización y capacitación de asociaciones civiles de usuarios y sociedades de responsabilidad limitada para la operación, conservación y administración de unidades de riego en los estados de Aguascalientes, Baja California, Querétaro, Michoacán y Morelos, desarrollo de estudios de diagnósticos conjuntos y de gran visión de unidades de riego organizadas". Proyecto RD-0108. Jiutepec, Mor. México.
- CONAGUA-IMTA. (2002). "Informe final capacitación y asesoría técnica en operación, conservación y administración de unidades de riego en los estados de Aguascalientes, Michoacán y Morelos". Proyecto RD-0215. Jiutepec, Mor. México.
- CONAGUA-IMTA. (2003). "Informe final servicios de capacitación y organización en operación, conservación y administración de unidades de riego en los estados de Oaxaca y Puebla". Proyecto RD-0329. Jiutepec, Morelos. México.
- CONAGUA-IMTA. (2004). "Informe final servicios de asesoría técnica y organización en operación, conservación y administración, y planes directores de unidades de riego en los estados de Aguascalientes, Baja California, Michoacán, Puebla y Tamaulipas". Proyecto RD-0419. Jiutepec, Morelos. México.
- CONAGUA-IMTA. (2005). "Informe final servicios de asesoría técnica y organización en operación, conservación y administración, y plan director de unidades de riego en los estados de Aguascalientes, Baja California, Michoacán, Nuevo León y San Luis Potosí". Proyecto RD-0516. Jiutepec, Morelos. México.
- CONAGUA-IMTA. (2006). "Informe final servicios de asesoría técnica, reglamentar la operación y plan director para rehabilitar y modernizar unidades de riego en los estados de Aguascalientes, Durango y San Luis Potosí". Proyecto RD-0618. Jiutepec, Morelos. México.
- FOFAED-IMTA. (2007). "Informe final capacitar a los usuarios en organización, operación, conservación, administración e ingeniería de riego y elaborar el plan director de las Unidades de Riego El Baluarte y San Bartolo del estado de Durango". Proyecto RD-0726.3. Jiutepec, Morelos. México.
- CONAGUA-IMTA. (2008). "Informe final reglamentar la operación y elaborar plan director para rehabilitar y modernizar las unidades de riego Caboraca y de la Asociación de Usuarios de Riego por Bombeo del Valle de Canatlán, inventariar las unidades de riego correspondientes con la metodología de la Comisión Nacional del Agua e integrar el plan director de la Sociedad de Responsabilidad Limitada Sociedad de Asociaciones de Riego de Canatlán en el Estado de Durango". Proyecto RD-0836. Jiutepec, Morelos. México.
- CONAGUA-IMTA. (2009). "Informe final reglamentar la operación, inventariar y elaborar plan director de dos grupos de unidades de riego uno en Loreto y otro en Villanueva en el Estado de Zacatecas con la metodología de la Comisión Nacional del Agua". Proyecto RD-0922.3. Jiutepec, Morelos. México.
- CONAGUA-IMTA. (2009). "Informe final elaborar el Plan Director de la Sociedad de Responsabilidad Limitada Unidades de Riego Sanpahuix en el Estado de Oaxaca". Proyecto RD-0923.5 Jiutepec, Morelos. México.



- CONAGUA-IMTA. (2010). “Informe final de las unidades de riego constituidas en la Sociedad de Responsabilidad Limitada Agrícola de los Llanos y su Plan Director en el Estado de Durango”. Proyecto RD-1022.3.
- CONAGUA-IMTA. (2011). “Informe final de las unidades de riego de la Sociedad de Responsabilidad Limitada Unidades de Riego del Valle de Tinajuelas, Nuevo Ideal y Santiago Papasquiario, Durango”. Proyecto RD-1122.3.
- CONAGUA-IMTA. (2011). “Informe final de las unidades de riego de la Sociedad de Responsabilidad Limitada Agroempresarios de Riego La Picota y Estancia del municipio de Durango, Durango”. Proyecto RD-1134.3.
- CONAGUA-IMTA. (2012). “Informe final de reglamentar la operación y elaborar el Plan Director para rehabilitar y modernizar un grupo de Unidades de Riego en los Estados de Jalisco, Zacatecas y Durango”. Proyecto RD-1222.3.
- CONAGUA. (2016). Estadísticas Agrícolas de las Unidades de Riego: año agrícola 2014 – 2015.
- Diario Oficial de la Federación. (1992). “Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento”. México. D.F.
- GWP. (2004): Catalyzing Change: A handbook for developing IWRM and water efficiency strategies. Stockholm: Global Water Partnership (GWP)
- Mejía S. Enrique. (2012). “Las tecnologías de la información en la planeación, seguimiento y evaluación del uso sustentable, eficiente y rentable del agua en la agricultura en México”. Asociación Nacional de Especialistas en Irrigación.
- WWAP. (2009). Integrated Water Resources Management in Action. DHI Water Policy, PNUMA-DHI Centro para el Agua y el Medio Ambiente.