



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

**CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
SOCIALES Y TECNOLÓGICAS DE LA
AGROINDUSTRIA Y LA AGRICULTURA MUNDIAL**

**ANÁLISIS DEL PROGRAMA DE APOYO A LA
TECNIFICACIÓN DE RIEGO SAGARPA-FIRA Y LAS
EMPRESAS DESARROLLADORAS DE PROYECTOS**

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL



DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

PRESENTA:

ADRIANA CABALLERO SERAPIO



CHAPINGO, ESTADO DE MÉXICO, ENERO DE 2018.

**ANÁLISIS DEL PROGRAMA DE APOYO A LA TECNIFICACIÓN DE RIEGO
SAGARPA-FIRA Y LAS EMPRESAS DESARROLLADORAS DE PROYECTOS**

Tesis realizada por **Adriana Caballero Serapio**, bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL

DIRECTOR:



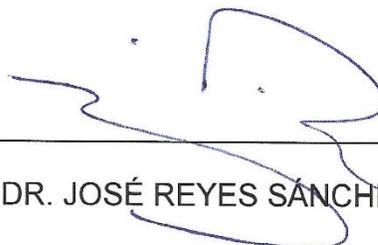
DR. VINICIO HORACIO SANTOYO CORTÉS

ASESOR:



DR. J. REYES ALTAMIRANO CARDENAS

ASESOR:



DR. JOSÉ REYES SÁNCHEZ

DEDICATORIA

A mi hijo **Ulises Alexei** por dar fuerza y felicidad a mi vida, soy una madre muy dichosa.

A mis padres **Juventino Caballero Navarrete y Balbina Serapio Rubio**, por ser el mayor y mejor ejemplo de trabajo, dedicación, compromiso, sabiduría y amor que tengo en la vida.

A mis hermanos **Joel, María Guadalupe, Roberto, David, Tobias, Midian, Jesus, Javier, Edith, Geovani** porque de cada uno siempre aprendo algo nuevo.

A mis sobrinos **Leonel y Sofia**, son parte de la alegría de la familia.

A mi amor **Rodrigo Roblero Hidalgo** por ser mi soporte y motivo, gracias por los momentos regalados y el apoyo incondicional que me has dado.

A mis amigas **Josabeth, Ceci P y Ceci R, Maritza, Itzel, Vicky, Griselda** por estar en los mejores momentos y encontrar un apoyo durante la maestría.

A mi amiga **Araceli Martínez Vargas** de la cual he aprendido las bases profesionales y la solidez de una mujer.

Sinceramente

Adriana Caballero Serapio

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por darme la oportunidad de vida, y de cumplir un eslabón más en esta vida.

Al CONACYT, CIESTAAM y la Universidad Autónoma Chapingo, por brindarme todo el apoyo y contribuir en mi formación.

Al Dr. Vinicio Horacio Santoyo Cortés, por todo la paciencia y dedicación que me ha brindado, por llenarme de conocimiento y por ser un ejemplo a seguir.

Al Dr. J. Reyes Altamirano Cárdenas y Dr. José Reyes Sánchez por sus observaciones, recomendaciones y guía para mejorar mi trabajo.

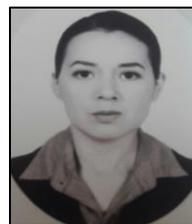
A todos los profesores que me han llenado de conocimiento y apoyo a lo largo de mi vida.

Y a todos aquellos que, en mi camino de estudiante, me tendieron la mano, les doy las gracias.

Sinceramente

Adriana Caballero Serapio

DATOS BIOGRÁFICOS



Adriana Caballero Serapio, nació 11 de enero de 1991 en Temascalcingo, Estado de México. Es Ingeniero Agroindustrial por la Universidad Autónoma Chapingo, egresada en el 2013. Desde el año 2015 y hasta el 2017, es maestrante, en el Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), de la misma Universidad.

En el año 2014 comenzó su carrera profesional, con la prestación de servicios en consultoría para proyectos productivos en ARMAVA posteriormente en Instituto de Ingeniería Agrícola y Uso integral del Agua, Irrigación, UACH, en apoyo a la elaboración de propuestas técnicas para obras de conservación de agua y suelo, hasta 2015. Ha participado en proyectos de extensión y vinculación PEEV 2016 y PEEVU 2017 de la UACH en la sierra Madre Chiapas. Es colaborador de ESIIC del 2016 a la fecha empresa ingenieril dedicada al riego y todas sus vertientes.

Sus principales áreas de estudio son: modelos de negocio, análisis multivariado y extensión y vinculación.

ANÁLISIS DEL PROGRAMA DE APOYO A LA TECNIFICACIÓN DE RIEGO SAGARPA-FIRA Y LAS EMPRESAS DESARROLLADORAS DE PROYECTOS

Adriana Caballero Serapio¹ Vinicio Horacio Santoyo Cortés²

RESUMEN

La tecnificación de riego es importante para el uso eficiente del agua y el incremento de la productividad agrícola, por ello el gobierno mexicano ha establecido programas de apoyo para su promoción. Esta investigación caracteriza dichos programas y analiza a las empresas desarrolladoras de proyectos de tecnificación de riego (EDPTR) involucradas en ellos. Para ello se revisó información documental de SAGARPA, CONAGUA, UACH y FIRA; y se realizaron entrevistas con EDPTR y productores beneficiarios del programa en el 2015. Los resultados muestran que la promoción de la tecnificación de riego es más eficaz cuando concurren subsidios y créditos, que cuando solo hay subsidio. Ya que, los dispersores de crédito, desarrollan esquemas de promoción y seguimiento con criterios técnicos y financieros robustos para asegurar la capacidad de pago de los proyectos. Mientras que cuando solo interviene SAGARPA con subsidios, los esquemas de elegibilidad y seguimiento son más laxos. Las EDPTR juegan un rol fundamental desde el diseño hasta la entrega de un proyecto terminado. Sus modelos de negocio se caracterizan por su profesionalización y red de relaciones. Mientras que su desarrollo es dependiente de la dinámica de los programas de apoyo.

PALABRAS CLAVE

Tecnificación de riego, modelos de negocio, políticas públicas.

ABSTRACT

The technified irrigation is important for the efficient use of water and the increase of agricultural productivity. That is why, the Mexican government has established support programs for its promotion. This research characterizes these programs and analyzes the developers of their irrigation technification projects (DITP). For this, documentary information of SAGARPA, CONAGUA, UACH and FIRA was reviewed; and interviews were conducted with DITP and producers beneficiaries of the program in 2015. The results show that the promotion of irrigation technology is more effective when there are subsidies and credits, than when there is only subsidy. Because, credit dispersers, develop promotion and monitoring schemes with robust technical and financial criteria to ensure the payment capacity of the projects. While when only SAGARPA intervenes with subsidies, the eligibility and follow-up schemes are more lax. The DITP play a fundamental role from the design to the operation of the project. Their business models are characterized by their professionalization and network of relationships. While their development is dependent on the dynamics of the support programs.

KEY WORDS

Technification of irrigation, business models, public policy.

¹ Maestrante en Ciencias en Estrategias Agroempresarial. CIESTAAM-UACH.

² Profesor Investigador del CIESTAAM-UACH.

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
DATOS BIOGRÁFICOS	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT	v
CONTENIDO.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes y justificación del trabajo.....	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo general:	3
1.3.2 Objetivos específicos:.....	3
1.3.3 Preguntas de investigación.....	4
1.4 Hipótesis.....	4
1.5 Estructura de la tesis.....	4
II. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Empresa y modelo de negocio	6
2.2 Innovación en el modelo de negocio	8
2.3 Política pública	10
III. MARCO REFERENCIAL.....	12
3.1 Recurso hídrico y su aprovechamiento en México	12
3.2 Sistemas de riego tecnificado.....	13
3.2.1 Tipos de sistemas de riego presurizado.....	14
3.2.2 Riego presurizado y superficial	15
3.2.3 Riego por aspersion.....	16
3.3 El riego tecnificado en México.....	17
IV. METODOLOGÍA.....	20

4.1	Análisis de los programas de tecnificación de riego	20
4.2	Caracterización del Programa SAGARPA-FIRA 2015	20
4.3	Análisis de las EDPTR involucradas.	21
4.4	Caracterización de los modelos de negocio.	22
V.	RESULTADOS	25
5.1	Programas de apoyo a la tecnificación de riego.....	25
5.1.1	Apoyos de CONAGUA para Infraestructura Hidroagrícola.....	26
5.1.2	Subsidios de SAGARPA para la tecnificación de riego	27
5.1.3	Créditos de la Banca de Fomento para la tecnificación de riego	28
5.1.4	Subsidio SAGARPA y crédito FIRA para la tecnificación del riego.	28
5.2	Características del programa SAGARPA- FIRA 2015.....	31
5.2.1	Criterios de evaluación de los proyectos de tecnificaron de riego SAGARPA-FIRA.....	31
5.2.2	Análisis de la operación SAGARPA-FIRA.....	32
5.2.3	Logros y retos del programa.....	38
5.3	Las empresas desarrolladoras de proyectos de tecnificación de riego.	39
5.3.1	Programa SAGARPA.....	40
5.3.2	Programa SAGARPA-FIRA	42
5.3.3	Análisis comparativo	45
5.4	Los modelos de negocio de las EDPTR	46
5.4.1	Agrupación de empresas	47
5.4.2	Descripción de los modelos de negocios	48
5.4.3	Perspectivas de las EDPTR	62
VI.	CONCLUSIONES.....	69
VII.	LITERATURA CITADA.....	71
VIII.	APÉNDICES.....	75
	Apéndice 1. Guiones para entrevistas semiestructuradas.....	75
	Apéndice 2. Evaluación de un proyecto de riego SAGARPA-FIRA	83

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación de los sistemas de riego presurizado.....	14
Cuadro 2. Porcentaje de tipo riego utilizado en unidades de producción.	18
Cuadro 3. Variables consideradas para el análisis de clústers.....	23
Cuadro 4. Variables para características generales de los modelos de negocio	24
Cuadro 5. Proyectos solicitados por región de acuerdo a las agencias FIRA...	33
Cuadro 6. Resultados de la evaluación de los proyectos SAGARPA-FIRA 2015	34
Cuadro 7. Proyectos autorizados por región.....	35
Cuadro 8. Montos y superficie aprobadas por región	36
Cuadro 9. Superficie autorizada por sistema de riego y tipo de cultivo (ha)	36
Cuadro 10. Superficie autorizada por sistema de riego y región (ha).	37
Cuadro 11. Criterio para la designación de nombres de acuerdo a la tipología de actores.....	48
Cuadro 12. Comparación de las características generales de modelos de negocio.....	50
Cuadro 13. Comparación de medias de las variables de los modelos de negocio	50
Cuadro 14. Ejemplo de modelo de negocio M1	53
Cuadro 15. Ejemplo de modelo de negocio M2	58
Cuadro 16. Ejemplo de modelo de negocio M3	61
Cuadro 17. FODA modelo de negocio M1	63
Cuadro 18. FODA modelo de negocio M2.....	65
Cuadro 19. FODA modelo de negocio M3	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de tesis	5
Figura 2. Ubicación de las empresas estudiadas, de acuerdo a las regiones consideradas en agencias regionales FIRA.....	22
Figura 3. Instancias federales para el financiamiento del riego	25
Figura 4 Etapas y actores clave en los proyectos de riego SAGARPA Fuente: Elaboración propia	40
Figura 5. Etapas y actores clave en los proyectos de riego SAGARPA-FIRA ..	44
Figura 6. Dendrograma de 21 empresas de sistemas de riego,	47

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

EDPTR	Empresas Desarrolladoras de Proyectos de Tecnificación de Riego
AQUASTAT	Sistema de información global sobre el agua de la FAO
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
FIRA	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura.
FIRCO	Fideicomiso de Riesgo Compartido.
FND	Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal, y Pesquero.
PESA	Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA).
CONAZA- PRODEZCA	Comisión Nacional de Zonas Áridas - Proyecto Estratégico de Desarrollo de las Zonas Áridas PRODEZA

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes y justificación del trabajo.

El uso de tecnologías de riego permite optimizar el agua disponible en la agricultura, evitando la evaporación e infiltración de la misma. La tecnificación de la agricultura tiene un alto impacto en el uso eficiente del agua y en la conservación de recursos naturales utilizando métodos de riego presurizados, de aspersión y localizados.

La agricultura, como una actividad económica de alto consumo de recursos hídricos, requiere acciones estratégicas gubernamentales que propicien aumentar la eficiencia del agua en el proceso de transformación insumo-producto, en el caso del agua como insumo principal que contribuye a mejorar los rendimientos de los cultivos, para generar mayor volumen de producto agrícola (Olvera-Salgado, Bahena-Delgado, Alpuche-Garcés, & García-Matías, 2014). La agricultura bajo riego ha venido creciendo en importancia tan solo el rendimiento en toneladas por hectárea bajo riego es de 2.2 a 3.6 veces mayor que en la superficie de temporal México (Flores Vichi, 2013).

Una de las estrategias adoptadas por el gobierno para mejorar el uso de agua es la tecnificación y modernización del riego agrícola, para pasar de un sistema de riego por gravedad a uno con mayor tecnificación, en la búsqueda objetiva de aumentar la relación rendimiento del agua y producir más con menos agua (Olvera-Salgado, Bahena-Delgado, Alpuche-Garcés, & García-Matías, 2014) también llamada productividad del agua.

La tecnificación del riego ha sido abordada como un problema público por las múltiples ventajas que acarrea la adopción de esta tecnología, tan solo en México la tecnificación de riego parcelario se atiende por medio de subsidios de programas de SAGARPA desde 1996, y a partir de 2009 colaboran como instancias crediticias como los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) y la Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (FND).

El financiamiento que implica tener subsidio e incluso crédito, tan solo de los recursos destinados para agricultura de riego por el gobierno federal para el ejercicio 2015, de acuerdo con lo publicado en el Presupuesto de Egresos de la Federación, es del orden de los 4,146 millones de pesos para infraestructura hidroagrícola y de 2,116.8 millones de pesos para la tecnificación del riego con recursos de la SAGARPA, en este último rubro. Dentro de SAGARPA una proporción del apoyo se destina al crédito de FIRA y FND.

De lo que se destina al crédito está el esquema SAGARPA-FIRA la cual consiste en un subsidio del 50% más crédito de hasta 40%, y este programa es ejecutado por medio de FIRA.

Para los productores que adoptan tecnologías de riego apoyadas con recurso público, el rol de las Empresas Desarrolladoras de Proyectos de Tecnificación de Riego (EDPTR) que participan con el esquema SAGARPA-FIRA, es de suma importancia por las actividades que realizan en el desarrollo de proyectos pues integran diseño hidráulico, eléctrico y agronómico, obra civil, además de la ejecución de dichos proyectos al instalar el equipo y llevar acompañamiento técnico en todo el proceso. Este tipo de actividades son las que impulsan la tecnificación de riego en México.

1.2 Planteamiento del Problema

El emprendimiento del gobierno para el buen uso del agua por medio de estrategias como la tecnificación del riego, que acarrea ventajas como disminución del abatimiento de los mantos freáticos, ahorros en el agua y mayor productividad, es de interés público. El desarrollo de estas estrategias se ha venido dando por medio del financiamiento que puede incluir subsidio o bien subsidio más crédito. El financiamiento da un incentivo para el ahorro del agua por las ventajas que este acarrea. Sin embargo, en la ejecución de los programas enfocados al financiamiento han existido diversos problemas en la ejecución de proyectos de riego, para ello se requiere identificar el esquema más eficaz la ejecución de los proyectos.

En la implementación de los programas los proyectos de riego se han ejecutado por medio de actores como las empresas desarrolladoras de proyectos de tecnificación de riego (EDPTR) que participan en su calidad de empresas ingenieriles durante todo lo proceso partiendo desde la búsqueda de productores hasta la entrega de un proyecto. No obstante, existe desconocimiento de la forma en que operan las EDPTR en el programa, conocer las actividades que desarrollan aportaría evidencia para la mejora del programa o la ejecución del mismo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general:

Caracterizar los programas de apoyo a la tecnificación de riego y las empresas desarrolladoras de proyectos de tecnificación de riego que participan en estos programas, mediante el análisis de las principales modalidades del proyecto estratégico de la tecnificación, del programa SAGARPA-FIRA y del rol de las EDPTR, y sus modelos de negocio para conocer las cualidades del programa y las perspectivas de desarrollo de las empresas.

1.3.2 Objetivos específicos:

- 1.- Precisar las principales modalidades del proyecto estratégico de tecnificación del riego para conocer sus logros y cualidades.
- 2.- Identificar las características del programa SAGARPA-FIRA para conocer la cobertura y logros en la tecnificación de riego.
- 3.- Describir el rol de las empresas desarrolladoras de proyectos de tecnificación de riego dentro del proyecto estratégico de tecnificación del riego con y sin participación del crédito para conocer la importancia de las mismas en la ejecución de este proyecto.
- 4.- Caracterizar los principales modelos de negocio de las empresas desarrolladoras de proyectos de tecnificación de riego a través de la identificación de sus problemas y oportunidades para precisar sus perspectivas.

1.3.3 Preguntas de investigación

¿Cuáles son las modalidades de apoyo para la tecnificación del riego?

¿Cuáles son las características relevantes del programa SAGARPA-FIRA para la tecnificación del riego?

¿Cuál es rol de las EDPTR en el Proyecto Estratégico de Tecnificación del Riego de SAGARPA con y sin participación de crédito?

¿Cuáles son los modelos de negocio de las EDPTR y sus perspectivas?

1.4 Hipótesis

H1: El programa de tecnificación de riego de SAGARPA es el más importante del país y el involucramiento de FIRA ha potenciado su desarrollo.

H2: El esquema SAGARPA-FIRA incorpora actores profesionales como los dispersores de crédito, la unidad técnica de evaluación y las EDPTR que fortalecen la promoción, la evaluación y el seguimiento de los proyectos.

H3: Las EDPTR juegan un rol fundamental en la promoción, diseño y seguimiento de los proyectos del programa SAGARPA-FIRA.

H4: Las EDPTR basan sus modelos de negocios en su profesionalización y en desarrollo eficaz de redes con proveedores y clientes.

1.5 Estructura de la tesis

Esta tesis está estructurada en seis capítulos que desarrollan el contenido de la investigación y se representa en la Figura 1. El capítulo uno contiene la introducción, donde se presentan los antecedentes y justificación del trabajo, planteamiento del problema de investigación, los objetivos e hipótesis de la misma. En el capítulo dos se describe el marco teórico con los principales conceptos y teorías usadas en la investigación. El capítulo tres aborda el recurso hídrico y su aprovechamiento en México, así como la superficie regada en México y uso agrícola y los principales sistemas de riego. En el capítulo 4 se describe la metodología utilizada para la colecta, procesamiento y análisis de la información.

Los resultados y discusión obtenidas se describen en el capítulo cinco y están ordenados en apartados y subapartados de acuerdo a las preguntas y objetivos de la investigación. Las conclusiones y principales hallazgos están en el capítulo 6.

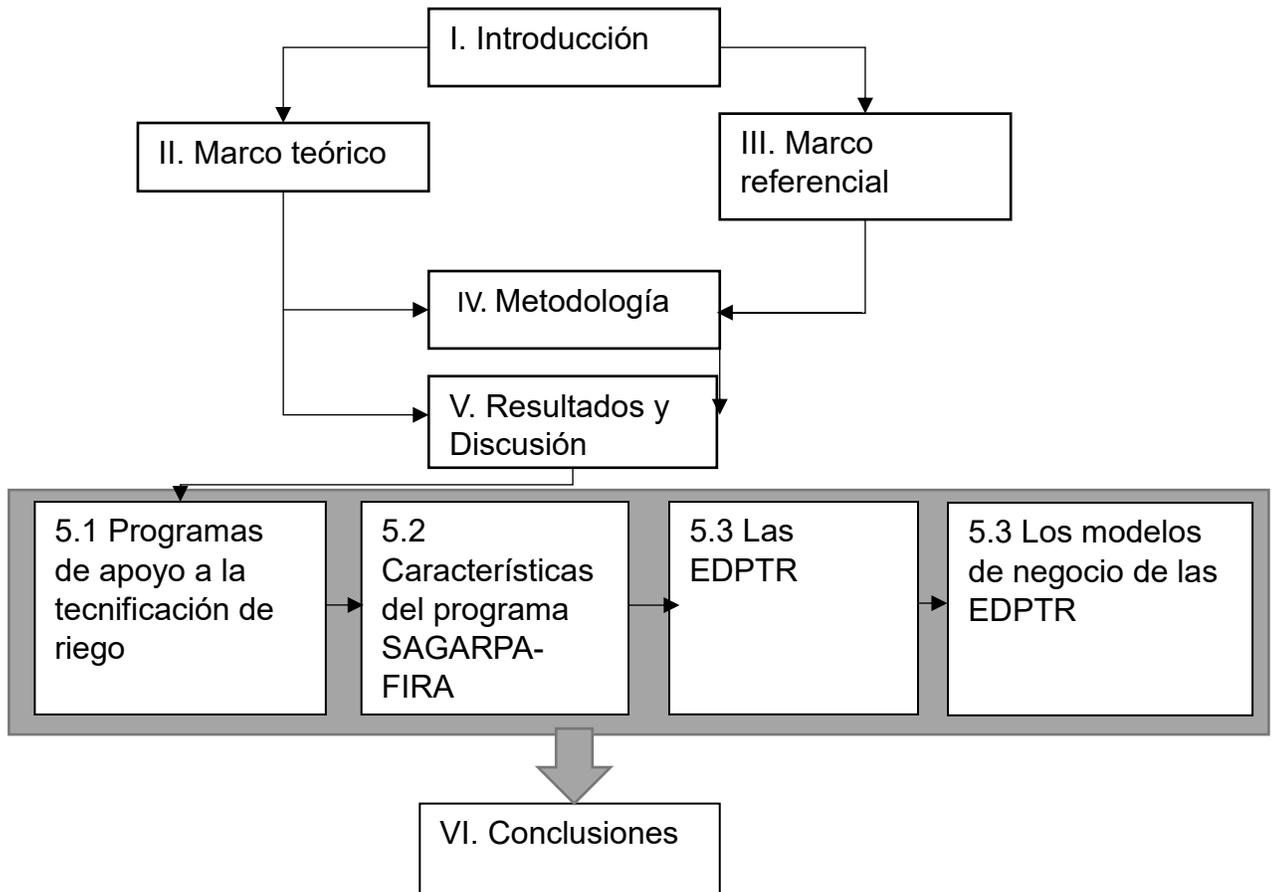


Figura 1. Estructura de tesis

Fuente: Elaboración propia

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Empresa y modelo de negocio

Una empresa es una unidad económica que contrata factores de producción y los organiza para vender bienes y servicios (Parkin, 2010). Para Guillermo Guerra (2002) una empresa es un esfuerzo organizado de los individuos para producir y vender, por una ganancia, bienes y servicios que satisfagan la necesidad de la sociedad. Esto tomando que la empresa es una unidad que combina conocimiento, información, recursos, y capital para un mercado determinado.

La OECD (1993) define empresa como un proyecto emprendido para generar ganancias económicas. Es decir, el objetivo de una empresa es generar ganancias económicas.

De acuerdo a Zott & Amit (2009) un modelo de negocio “es como una empresa crea y entrega valor a los clientes y luego convierte los pagos recibidos en beneficios para el cliente”.

Un modelo de negocio según Osterwalder y Pigneur (2011) describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor.

Según Clark, Osterwalder, y Pigneur(2012) define el modelo de negocio como la lógica que subyace en el sustento económico de las corporaciones, es decir, la lógica que sigue una empresa para obtener ganancias. Para Ricart, (2009) un modelo de negocio consiste en el conjunto de elecciones hechas por la empresa y el conjunto de consecuencias que derivan de dichas elecciones.

La empresa se encuentra en constante cambio de tal manera que el modelo de negocio tiene que modificarse. Las empresas ya tienen un modelo de negocio con la que trabajan donde se muestra quienes son los clientes y como se genera valor entre ellos (Caballero García, 2013; Clark et al., 2012).

Osterwalder y Pigneur (2011) utilizan un lienzo llamado CANVAS que integra los siguientes elementos:

1. *Segmento de mercado*. Es el grupo de clientes a los que se le dirige la oferta de la empresa. Los principales segmentos de cliente son: mercado de masas, nicho de mercado, segmentación, diversificación y plataforma de múltiples costos.

2. *Propuesta de valor*. Representa al conjunto de productos y servicios que generan valor para los clientes. Esta propuesta puede solucionar un problema o satisfacer una necesidad del cliente. Algunos elementos que pueden crear valor para los clientes son: novedad, mejora el rendimiento, personalización (customization), el trabajo hecho, diseño, marca/estatus, precio, reducción de costos, accesibilidad y comodidad/utilidad.

3. *Canales*. Es la comunicación entre la empresa y los clientes para llevar a ellos una propuesta de valor. Los canales tienen cinco fases: información, evaluación, compra, entrega y postventa.

4. *Relaciones con el cliente*. Aquí se describen los diferentes tipos de relaciones que establece una empresa con determinados segmentos de mercado estas relaciones pueden ser de: asistencia personal, asistencia personal exclusiva, autoservicio, servicios automáticos, comunidades y creación y colecta.

5. *Fuente de ingresos*. Se refiere al flujo de caja que genera una empresa en los diferentes segmentos de mercado. Partiendo del valor que los clientes están dispuestos a pagar por el producto, la empresa podrá crear una o varias fuentes de ingresos en cada segmento de mercado. Cada fuente de ingresos puede tener un mecanismo de fijación de precios diferente (fijo o dinámico): lista de precios fijos, negociaciones, subastas, según mercado, según volumen o gestión de la rentabilidad.

6. *Recursos clave*. Todos los modelos de negocio requieren recursos clave que permiten a las empresas crear y ofrecer una propuesta de valor, llegar a los mercados, establecer relaciones con segmentos de mercado y percibir ingresos. Los recursos clave pueden ser físicos, económicos, intelectuales o humanos

7. *Actividades clave*. Lo mismo que los recursos clave, las actividades clave, que varían en función del modelo, permiten a las empresas crear y ofrecer una propuesta de valor, llegar a los mercados, establecer relaciones con los segmentos de mercado y percibir ingresos. Para los agronegocios se identifican dos categorías de actividades clave: producción y resolución de problemas.

8. *Asociaciones clave*. Las empresas crean alianzas para optimizar sus modelos de negocio, reducir riesgos o adquirir recursos. Las motivaciones principales para crear asociaciones son: optimización y economía de escala, reducción de riesgos e incertidumbre, y compra de determinados recursos y actividades.

Los nueve bloques del modelo de negocio cubren las cuatro áreas principales de negocios: clientes, oferta, infraestructura y viabilidad (Poláková, Koláčková, & Tichá, 2015). Un modelo de negocio debe de estar en constante cambio por lo que existe una necesidad de innovar dentro de la empresa.

2.2 Innovación en el modelo de negocio

Según el economista Joseph Schumpeter (1978) se refiere a la innovación como un proceso de "destrucción creativa" que implica, entre otros, introducción o mejora significativa en un bien o servicio; la iniciación de un nuevo método de producción; la localización de una nueva fuente de suministro de materias primas.

De acuerdo a OCDE & Eurostat (2005), las innovaciones pueden ser:

-Innovación de producto: es la introducción de un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en sus características o en sus usos posibles. Este tipo de innovación incluye mejoras significativas en las especificaciones técnicas, los componentes o materiales, el software incorporado, la ergonomía u otras características funcionales.

-Innovación de proceso: la introducción de un método de producción o de distribución nuevo o significativamente mejorado. Incluye mejoras significativas en técnicas, equipo o software. Puede tener como objetivo disminuir los costos

unitarios de producción o de distribución, aumentar la calidad, o producir o distribuir productos nuevos o significativamente mejorados.

-Innovación comercial: es la introducción de un nuevo método de comercialización que entrañe importantes mejoras en el diseño o presentación del producto, en su posicionamiento, en su promoción o en su precio. Tienen como objetivo satisfacer mejor las necesidades de los clientes, abrir nuevos mercados, o reposicionar un producto de la empresa en el mercado, para incrementar sus ventas

-Innovación organizativa: es la introducción de un nuevo método de organización aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas de la empresa. Pueden tener como objetivo mejorar los resultados de la empresa a través de la reducción de costes administrativos o de transacción, mejorar la satisfacción en el trabajo (y por tanto la productividad laboral), conseguir acceso a activos no comercializables (como conocimiento externo no codificado) o reducir los costes de abastecimiento.

Las empresas generalmente innovan en productos y procesos sin embargo estas innovaciones resultan costosas y prolongadas, por lo que la innovación en modelos de negocio permite realizar cambios en la estructura de la empresa para ofrecer una propuesta de valor y competir en el mercado (Caballero García, 2013; Zott & Amit, 2009). La innovación en modelo de negocios no está libre de costos pero en época de escasez es atractiva porque se basa en la combinación de recursos existentes de una empresa y sus socios (Zott & Amit, 2009). El papel de la innovación como promotor de la productividad en el sector agropecuario ha sido fundamental al liberar recursos de la agricultura y dejarlos disponibles para otras actividades (Alston et. al., 2014; Zott & Amit, 2009).

Los directivos pueden innovar en los tres elementos del diseño del modelo de negocio (contenido, estructura y forma de gestión) (Zott & Amit, 2009), dentro del modelo de negocio se puede innovar en cualquiera de los 9 bloques del modelo de negocios e incluso de forma simultánea, para ello es necesario evaluar las áreas estratégicas según (Osterwalder & Pigneur, 2011):

- Entorno del modelo de negocio: este es dinámico y altamente competitivo para ello es necesario evaluar las nuevas condiciones y tendencias por lo que se deben de considerar cuatro áreas importantes: análisis de mercado (fuerzas del mercado), análisis competitivo (fuerzas de la industria), macroeconomía (fuerzas macroeconómicas) y previsión (tendencias clave) estas áreas son del punto de vista externo.
- Evaluación de modelos de negocio: es la evaluación del entorno y su evolución, este análisis aborda las fuerzas de dentro afuera para cada uno de los nueve bloques para realizarlo se usa la metodología FODA (Fortalezas, Oportunidades Debilidades y Amenazas).
- Perspectiva de los modelos de negocio sobre la estrategia del océano azul: consiste en identificar acciones estrategias para abandonar el océano rojo a partir del esquema de las cuatro acciones o matriz ERIC (Kim & Mauborgne, 2005), que consiste en la identificación de actividades que se requiere Eliminar, Reducir, Incrementar y Crear para mejorar la situación en busca de la creación de valor.

2.3 Política pública

Según Aguilar Villanueva (2010) una política pública se entiende por un conjunto (secuencia, sistema, ciclo, espiral) de acciones intencionales y causales. Son acciones intencionales porque se orientan a realizar objetivos considerados de valor para la sociedad o a resolver problemas cuya solución se considera de interés o beneficio público, y son acciones causales porque son consideradas idóneas y eficaces para realizar el objetivo o resolver el problema.

Una política pública es elaborada para la solución de problemas sociales es decir problemas públicos, en este sentido de solución- problema que remite a la causa-efecto (Aguilar Villanueva, 1992, 2010). De acuerdo a este concepto y según Portillo Vázquez et al. (2009) las políticas públicas agrícolas comprenden un conjunto de decisiones gubernamentales orientados a la solución de problemas del sector agropecuario y de la sociedad rural, en el marco del interés público.

Enfocados en la solución de problemas se han diseñado e implementado programas para la sustentabilidad de los recursos como el agua.

La tecnificación del riego ha sido un tema de interés para la SAGARPA desde la puesta en marcha de la Alianza para el Campo en 1996. A partir de 2007, la tecnificación del riego se apoya en el Programa de Activos Productivos y en 2009 se operó un Programa de tecnificación de riego en coejercicio con los estados. También se ha creado, en coordinación con la CONAGUA, el “Programa para el Uso Sustentable del Agua en el Campo”.

La inversión en infraestructura hidroagrícola continúan vigentes la garantía del Fondo de Garantías para el Uso Eficiente del Agua, que permite incentivar la participación de los bancos en el financiamiento de largo plazo, y para los proyectos con plazos de recuperación del crédito no mayor a siete años FIRA considera un esquema de bonificación de dos puntos porcentuales en la tasa de interés que se le cobra a los acreditados (módulos de riego). FONAGUA.

III. MARCO REFERENCIAL

3.1 Recurso hídrico y su aprovechamiento en México

La administración actual de los recursos hídricos de México es producto de su evolución histórica. En el siglo XIX, con la Ley Lerdo, se genera un fuerte despojo de las tierras y aguas de las comunidades, así como su concentración en manos de unos cuantos propietarios. La ley agraria de 1915, base del reparto agrario, regresa y dota de tierras, aguas y montes a las comunidades (Parlorm Viqueira & Martínez Saldaña, 2013).

Entre los años 1950 a 1990, a la par del desarrollo del país, se inicia un intenso aprovechamiento del agua basado en la ley de irrigación de 1926. Lo anterior produce la construcción de numerosas obras hidráulicas de gran envergadura para regular los ríos y perforar pozos profundos que conducen ambos. En 1983 se realiza una reforma del gobierno para propiciar la descentralización del manejo de los recursos hídricos y dejarlo a cargo de los usuarios. Para 1989, con la creación de la Comisión Nacional del Agua, CONAGUA, la política de descentralización se extiende a los Distritos de Riego. Se emite una nueva ley de aguas nacionales en 1992, y la CONAGUA inicia los mercados de agua y promueve la inversión privada, sin embargo, CONAGUA invierte hasta que los distritos de riego sean autosuficientes la cual fue reformada en el 2004 (Parlorm Viqueira & Martínez Saldaña, 2013).

En los albores del siglo XX, los poderes Ejecutivo y Legislativo Federales optaron por refundar la nación con base en un modelo de desarrollo hidroagrícola este modelo vigente hasta la década de los 80, produjo 86 distritos de riego. La llamada “grande irrigación” cuenta con 561,368 usuarios que pueden regar un máximo de 3.3 millones de ha. Aún con estas cifras, en realidad no todos los distritos de riego son de “grande irrigación”, ya que 36% de ellos tienen una superficie menor a 5,000 ha y 32% de 5,000 a 20,000 ha (Palerm & Martínez Saldaña, 2009).

Paralelo a lo anterior, existen alrededor 2.9 millones de ha de riego denominadas de “pequeña irrigación” ,llamadas a partir de 1972, “unidades de riego” o “unidades de riego para el desarrollo rural (URDERAL)”. Las Unidades de riego son infraestructuras que en algunos casos construyeron los propios usuarios, pero la mayoría de ellos fueron construidas por los gobiernos Federal o Estatal, a diferencia de los Distritos, al entrar en operación fueron transferidas a los usuarios organizados.

Al año 2012, la Gerencia de Distritos de Riego de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) reporta la operación de 88 distritos de riego en el país, con alrededor de 3.4 millones de ha y 560,000 usuarios agrupados en 469 asociaciones civiles de usuarios (ACU) y 15 Sociedades de Responsabilidad Limitada (SRL) (Pedroza González & Hinojosa Cuéllar, 2013). Se han generado una serie de planes rectores en cada sexenio como es el caso del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 para el aprovechamiento del agua que posteriormente cambia al Programa Nacional Hídrico 2013-2018 (Zegarra & Chirinos, 2016).

3.2 Sistemas de riego tecnificado

Entendemos por riego a la acción y efecto de suministrar y distribuir agua sobre una superficie y/o cultivo (Peña Sosa, 2013).

Los sistemas de riego presurizado se definen como el conjunto de elementos y métodos que se emplean para abastecer, conducir, controlar y distribuir el agua a presión hasta los puntos de emisión (Phocaidés, 2000).

Es una red hidráulica instalada consistente de tuberías, conexiones y otros dispositivos seleccionados e instalados apropiadamente para suministrar agua a presión desde una fuente de abastecimiento de agua al área irrigable (Phocaidés, 2000).

Los sistemas modernos permiten además la aplicación de químicos de uso agrícola en el agua (fertiriego).

Es de importancia a la hora de instalar un sistema de riego tomar en cuenta algunos de los factores que afectan la tecnología de riego como:

- Factores humanos: usos y costumbres; leyes y reglamentos; Tenencia de la tierra.
- Topografía.
- Las características físicas y químicas del suelo.
- El cultivo y las técnicas agrícolas de producción.
- La disponibilidad y calidad del agua.
- El costo del sistema de riego.
- El impacto sobre el medio ambiente.

3.2.1 Tipos de sistemas de riego presurizado

Los principales sistemas de riego usados de acuerdo a la norma NMX-O-177-SCFI-2011 “Lineamientos generales para proyectos de sistemas de riego presurizado” se clasifican según el Cuadro 1.

Cuadro 1. Clasificación de los sistemas de riego presurizado.

		Tipo de sistema		
Sistema de riego presurizado	Riego presurizado superficial	y	Compuertas	
			Válvulas de riego (alfalferas)	
	Riego aspersión	por	Fijo	
			Movimientos intermitentes	Portátil
				Semifijo
			Movimientos continuos	Lateral rodante
				Pivote central
				Lateral móvil
		Cañón viajero		

	Riego localizado	Microaspersión	Microaspersión
			Rociadores
			Nebulización
			Miniaspersión
			Aspersión subfoliar
	Goteo	Goteo	
		Goteo con cinta	
		Goteo en línea	

Fuente: Peña Peña (2012)

De acuerdo al tipo de instalación los sistemas se pueden clasificar como sigue:

- Sistemas fijos: todos los componentes colocados o instalados son fijos permanentemente.
- Semipermanente: en este tipo las tuberías de conducciones principales y/o secundarias son permanentes, mientras las laterales se pueden mover manual o mecánicamente.
- Portátiles. Son aquellas que todos sus elementos son portátiles.

3.2.2 Riego presurizado y superficial

El riego presurizado y superficial de acuerdo al Cuadro 1 son los que permiten la aplicación del agua directamente desde la línea principal o de las líneas laterales al suelo, a partir de su emisión se distribuye por gravedad.

- Compuertas: sistema que emplea tuberías después del hidrante como conducto y como lateral con compuerta.
- Válvulas de riego o válvulas alfileras: sistema que emite el agua directamente desde la conducción principal a través de los hidrantes.

3.2.3 Riego por aspersión

Los sistemas de riego por aspersión son los que permiten la aplicación del agua en forma de lluvia artificial, se pueden clasificar como sigue:

Fijo: todos sus elementos están instalados de forma permanente en el campo.

Movimiento intermitente: tiene elementos que en su operación deben ser movidos, lo que genera interrupciones en la emisión de algunos o la totalidad de sus emisores; de igual forma todos o algunos de sus partes son portátiles, a su vez estos se pueden clasificar en Portátil, Semifijo y Lateral rodante.

Movimiento continuo: tienen elementos que en su operación se mueven de forma continua evitando la interrupción de emisión, a su vez estos se pueden clasificar en Pivote central, Lateral móvil (Avance frontal) y Cañón viajero.

Riego localizado

Los sistemas de riego localizado o microirrigación de acuerdo al Cuadro 1 son los que permiten la aplicación del agua de manera localizada en el suelo o estrato de cultivo donde se aloja la planta.

- Microaspersión: microaspersor, rociador, nebulizador, mini-aspersor, aspersión subfoliar.
- Goteo: goteo, cinta con gotero, gotero en línea

3.3 El riego tecnificado en México

Del total del suministro del agua en México el 77% es utilizado en la agricultura (AQUASTAD, 2015). Por lo que el 55% de la producción nacional agrícola proviene de las 6.3 millones de ha de agricultura provista de infraestructura del riego, y el resto se produce en superficie temporal (Ortiz Rendón & Donath de la Peña, 2013).

La superficie con potencial agrícola se ha calculado en 34.7 millones de ha y la superficie agrícola total de las unidades de producción cultivada del 2014 fue de 27.5 millones de hectáreas de las cuales el 20.3% (5.6 millones de ha) son de riego y el 79.7% (21.9 millones de ha) de temporal. La superficie de riego cuenta con 578 mil unidades de producción que representan el 17.6% del total de unidades mientras que la superficie del temporal tiene 2.9 millones de unidades de producción que pertenece al 87.1% del total de unidades (INEGI, 2015).

De la superficie agrícola de riego el 66.3% de las unidades de producción tienen una superficie de entre 0.2-5 ha (de transición) ocupan solo el 14.3% de la superficie de riego, mientras que el 31.3% de las unidades de más de 5 ha (comercial) cubren el 85.6% de la superficie de riego y el restante 2.4% de unidades de producción corresponde al 0.2% de la superficie de riego con producción para autoconsumo menos de 0.2 ha (INEGI 2015).

De un total de 3.3 millones de unidades de producción, el 17.6% cuenta con superficie agrícola de riego, destacando el sistema por gravedad o rodado, que pasó de ser usado en el 72.2% de las unidades en 2012, al 77.7% en 2014. En el caso de sistema de aspersion, se presenta el mismo comportamiento, ya que en 2012 el 8.5% de las unidades lo utilizaban y en 2014 aumentó al 12.3%, para sistemas de riego por microaspersión aumenta de 2.4% en 2012 a 5% en 2014 (INEGI 2015)

Cuadro 2).

Cuadro 2. Porcentaje de tipo riego utilizado en unidades de producción.

Tipo de riego utilizado	Porcentaje (%)	
	ENA 2012	ENA 2014
Riego por gravedad o rodado	72.2	77.7
Microaspersión	2.4	5.0
Aspersión	8.5	12.3
Goteo	9.7	8.8
Otro sistema no especificado*	14.1	5.1

*/Incluye: por bombeo, con manguera, con pipa, riego manual y no especificó el informante. Fuente: INEGI 2015

La superficie potencial de riego en función de la aptitud de la tierra es de 13.5 millones de ha, que se reducen a 9.8 millones de ha si se tiene en cuenta la disponibilidad de agua (.AQUASTAT, 2015).

Según el sistema de información global sobre el agua, la superficie con infraestructura para riego para el año 2009 fue de 6.46 millones de ha, de las cuales 3.46 millones corresponden a 85 distritos de riego (DR), y las restantes 3 millones de ha a más de 39 000 unidades de riego (UR) (AQUASTAD, 2015).

De acuerdo con el uso del agua, se estima que la población en México se incrementará en 12.3 millones de habitantes entre 2010-2030. Se calcula que para el 2030, el 70 por ciento del crecimiento poblacional aumentara la demanda del recurso hídrico y el consumo de alimentos. Será necesario realizar acciones para reducir la demanda de recursos hídricos, a través del incremento en la eficiencia del uso del agua para el riego de cultivos y en los sistemas de distribución de agua en las ciudades (AQUASTAT, 2015).

Los cinco cultivos predominantes en las áreas de riego en México son maíz, trigo, frijol, caña y sorgo ocupando casi el 50% de la superficie sembrada y son precisamente los de más alto valor en el mercado local.

Del consumo del agua en la agricultura se pierde el 30 y el 50% de su volumen (IMTA, 2010). Si la tecnificación de riego se extendería, se logrará mejorar los métodos de aprovechamiento del agua así como el aumento de la producción de alimentos (Ortiz Rendón & Donath de la Peña, 2013).

IV. METODOLOGÍA

4.1 Análisis de los programas de tecnificación de riego

Para los programas de tecnificación de riego, se realizó un análisis de la operación del financiamiento público para el riego, ya sea CONAGUA para infraestructura a nivel interparcelario o a nivel parcelario, subsidio de SAGARPA o crédito de FIRA. Las fuentes de información fueron las páginas web de las instituciones CONAGUA, FIRA y SAGARPA e informantes clave de la Unidad Técnica encargada de la evaluación de los proyectos SAGARPA-FIRA de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Otra fuente importante de información fueron las evaluaciones del Programa de Tecnificación de Riego SAGARPA de Avila Foucat (2010) y Villegas Vizcaíno, (2012).

Con esta información se caracterizó la operación de los programas, así como las cualidades y formas de operar de cada uno para el financiamiento del riego.

4.2 Caracterización del Programa SAGARPA-FIRA 2015

Para el análisis de las características del programa SAGARPA-FIRA, se describieron los criterios de evaluación para los proyectos SAGARPA-FIRA para ello se tomaron en cuenta los lineamientos de proyectos en Sistemas de Riego Presurizado de Peña Sosa (2013) desarrollados por la UACH, así como las normas NM X-O-177-SCFI-2011 y la NMX-O-170-SCFI-2011 para sistemas de riego y drenaje agrícola respectivamente para ello fue una análisis de descripción cualitativa.

En este subcapítulo también se realiza un análisis de la operación del programa SAGARPA-FIRA la principal fuente de información fue la base de datos SAGARPA-FIRA de la institución evaluadora UACH de las solicitudes recibidas y los proyectos elegibles 2015, también se realizaron entrevistas a los evaluadores del programa (Apéndice 1), para sistematizar esta información se realizó un análisis de estadística descriptiva.

Por último para los resultados de logros y retos del programa se tomaron en cuenta fuentes de información como el documento seguimiento y evaluación del proyecto estratégico de tecnificación del riego por IMTA (2010) y las evaluaciones del programa de SAGARPA de Avila Foucat (2010) y Villegas Vizcaíno, (2012).

4.3 Análisis de las EDPTR involucradas.

Las EDPTR que se entrevistaron para los resultados de los subcapítulos 5.3 y 5.4, se seleccionaron de la base de datos de proyectos autorizados SAGARPA-FIRA, 2015. De esta base se extrajeron las EDPTR a las que se les aplicó una entrevista semiestructurada Apéndice 1.

Con variables seleccionadas de la base de datos se formó otra base de datos con las empresas, proyectos y hectáreas aprobadas por empresa, obteniendo un total de 120 EDPTR, de las cuales se visitaron empresas de la región Occidente y Sur; 7 con amplia cobertura de superficie autorizada (>90 ha) y 8 con menor cobertura, entendiendo por cobertura la superficie autorizada por empresa. Adicionalmente se visitaron 6 EDPTR que fueron referidas por las empresas anteriores o por los productores beneficiados entrevistados., lo que hizo un total de 21 empresas entrevistadas.

Las empresas se ubicaron en Puebla, San Luis Potosí, Aguascalientes, Zacatecas, Estado de México, Querétaro, Veracruz y Tlaxcala donde el número de empresas se ejemplifica en la Figura 2.

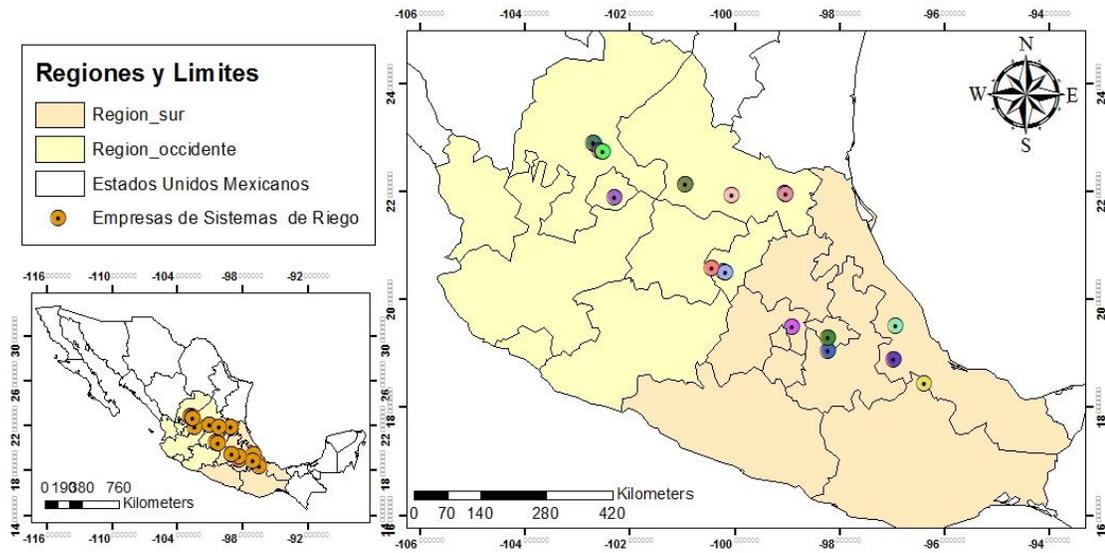


Figura 2. Ubicación de las empresas estudiadas, de acuerdo a las regiones consideradas en agencias regionales FIRA

La entrevista aplicada contiene siete apartados para identificar la empresa, sus características, el modelo de negocio, los factores externos e internos relevantes y la problemática (Apéndice 1).

Así mismo se realizaron entrevistas a productores clientes de estas empresas para conocer la percepción de los mismos, sobre el programa y el desempeño de las EDPTR. También se realizaron entrevistas abiertas a dos agencias de FIRA que funcionan como complementadores, las agencias se localizan en los municipios de Ciudad Valles y San Luis Potosí.

Con esta información se hizo una descripción general de las actividades que realizan las EDPTR dentro del programa de apoyo de SAGARPA, con y sin la participación de FIRA, además de tener elementos para caracterizar los modelos de negocio.

4.4 Caracterización de los modelos de negocio.

Para la clasificación de las empresas, se usó el método de análisis de conglomerados o clúster (Pérez López, 2004). Se consideraron los nueve bloques del lienzo descritos en el lienzo de modelos de negocio propuesto por

Osterwalder & Pigneur (2011), con el lienzo se construyeron las 36 variables descritas en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Variables consideradas para el análisis de clústers

Categorías	Variables	Número de variables	Medición
Propuesta de valor	Elaboración de proyectos. Venta directa. Licitaciones.	3	Si, No
Recursos clave	Recursos físicos: fábrica de piezas especiales, vehículos, grúas, bodegas, retroexcavadora, zanjeadoras, equipo topográfico, montacargas, camión, tráiler.	10	Si, No
Segmentos de mercado	-Particulares: productores que usan recurso propio. -Productores que usan recurso propio más subsidio. -Productores que usan recurso propio más subsidio más crédito. -Gobierno. -Otro.	5	Si, No
Relación con los clientes	Personal. Teléfono e Internet.	2	Si, No
Canales	Sucursales: <=2=Poco acceso a clientes. >2=Alto acceso a clientes.	2	0,1
Asociaciones clave	Funcionarios, Instituciones; SAGARPA, Secretaria estatal, CONAGUA, FIRCO, FIRA, FND, PESA, de Investigación, Asociaciones de productores y proveedores.	12	Si, No
Ingresos	Diversifica Ingresos: <=60% de sus ingresos provenga de proyectos	2	Si, No ,

Después de obtener la agrupación de las empresas de acuerdo al modelo de negocio, se realizó una comparación de medias de las características generales de las EDPTR las variables usadas se describen en el Cuadro 4.

Posteriormente se realizó una comparación de medias entre modelo de negocio de acuerdo a los grupos, las variables usadas fueron porcentajes contruidos a partir del Cuadro 3 las cuales fueron un total de 6 variables porcentuales más dos variables no incluidas en el cuadro que son total de recursos humanos en la empresa y canales de comercialización (entendidas como sucursales), además de confirmar una variable de integridad del modelo de negocio que es la suma positiva de cada uno de los bloques, después de la descripción de los modelos de negocio se tomó un ejemplo de las empresas para realizar su lienzo CANVAS.

Cuadro 4. Variables para características generales de los modelos de negocio

Variable general	Unidad de medida
Experiencia	Años
Número de socios	Personas
Complementadores generales (SAGARPA, Secretaría Estatal, CONAGUA, FIRCO, CFE, Conaza-Prodezca, CDI y PESA)	Porcentaje
Productos y servicios adicionales	Productos y servicios
Puntos de venta	Estados
Proyectos ejecutados 2015 (total de proyectos de infraestructura hidroagricola y tecnificación de riego)	Hectáreas

Al final del subapartado se desarrollaron las perspectivas de las EDPTR por medio de la herramienta de la matriz FODA donde se consideraron factores externos e internos de las empresas.

V. RESULTADOS

Este capítulo aborda las características de los programas de apoyo a la tecnificación del riego; ya sea mediante obra pública, mediante subsidios, créditos a particulares, o una combinación de crédito y subsidio. Posteriormente se describen los resultados de la operación del programa de apoyo a la tecnificación del riego SAGARPA-FIRA 2015 para ejemplificar sus características y alcances. Las EDPTR en los programas de tecnificación de riego son analizadas a continuación; para luego caracterizar los tipos de modelos de negocio que han conformado dichas empresas y sus perspectivas como un actor fundamental en los procesos de tecnificación de riego.

5.1 Programas de apoyo a la tecnificación de riego

La importancia del riego para mejorar la productividad agrícola y uso eficiente del agua, han hecho que surjan políticas públicas para apoyar estas acciones. La obra pública con programas de rehabilitación, modernización y equipamiento de distritos de riego y de modernización y tecnificación de unidades de riego son administrados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Mientras que la tecnificación del riego al nivel parcelario es apoyada con subsidios a la inversión por SAGARPA o por créditos de la banca de desarrollo como FIRA y FND. (Figura 3).

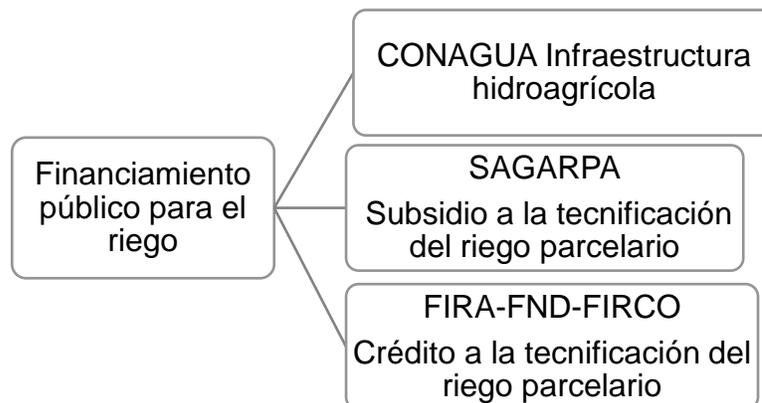


Figura 3. Instancias federales para el financiamiento del riego
Fuente: Elaboración propia

5.1.1 Apoyos de CONAGUA para Infraestructura Hidroagrícola

Al nivel de la inversión en infraestructura primaria para los distritos y unidades de riego la entidad responsable es la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) quien realiza la obra pública de ampliación y mantenimiento en todo el país, con base al presupuesto autorizado por la Cámara de Diputados, ya sea por medio de distritos de riego, unidades de riego o riego temporal tecnificado.

CONAGUA cuenta con diferentes programas, pero basta con tener en consideración los programas de rehabilitación, modernización y equipamiento de distritos de riego y de modernización y tecnificación de unidades de riego, vinculados a la tecnificación del riego, y que básicamente consiste en apoyar la perforación de pozos, y parte de infraestructura del pozo; ademas, cedazo, tubería interna, además de tren descarga y tubería principal. Existen otros programas en CONAGUA de menor importancia por los montos asignados pero para los fines de este trabajo se consideran los antes mencionados (Pérez Correa, 2015).

Las unidades de riego y las asociaciones de usuarios para ser beneficiarios de este programa de infraestructura deben presentar una solicitud respaldada por medio de un estudio técnico elaborado por una empresa de ingeniería de riego reconocida. El conjunto de solicitudes recibidas conforma el catálogo de inversión del año siguiente y en función de la disponibilidad de recursos autorizada para el programa se autorizarán los proyectos a ejecutar.

Una vez autorizado el recurso se pasa a la contratación de empresas que ejecuten el proyecto. La contratación de estas empresas tiene que hacerse de acuerdo a la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y puede ser a través de tres formas: por asignación directa, por invitación a tres empresas y por medio de licitación pública (CONAGUA, 2017).

Estos procesos son muy exigentes normativa y técnicamente hablando por lo que las empresas de ingeniería que participan deben contar con un buen nivel de equipamiento y profesionalización; además de solvencia económica.

5.1.2 Subsidios de SAGARPA para la tecnificación de riego

Desde 1997, bajo diferentes programas, la SAGARPA ha otorgado subsidios a los productores para la tecnificación de riego parcelario y está dirigido a personas físicas o morales constituidas que se dediquen a actividades de producción agropecuaria en el territorio nacional, que cuenten con concesión de derechos de uso de agua vigentes o en trámite, o cualquier documento emitido por la CONAGUA en donde acredite el volumen de agua a utilizar en el proyecto, y con un proyecto de tecnificación del riego a nivel parcelario, pudiendo incluir o considerar recursos propios, financiamiento o ambos esquemas (Avila Foucat, 2010; Pérez Correa, 2015; Villegas Vizcaíno, 2012)

Las reglas de operación del programa son anuales, ambos programas reciben solicitudes a principios de año y son validadas y eventualmente autorizadas en función de la disponibilidad presupuestal. En los años recientes el subsidio ha sido realizado en un sistema de costos compartidos y puede ser hasta el 50% de la inversión fija y el resto es aportación al productor y gobierno estatal. La autorización de las solicitudes se basa esencialmente en verificar que los expedientes estén completos sin realizar verificaciones de campo. El expediente se concluye con un acta de entrega-recepción del proveedor al beneficiario y no es requisito que el proyecto esté en condiciones de operación (Avila Foucat, 2010; SAGARPA, 2017; Villegas Vizcaíno, 2012).

Los proveedores de los proyectos de riego deben de estar en el padrón de proveedores del SURI (Sistema Unico de registro de información de SAGARPA). Sin embargo, el proveedor que elaboró el proyecto, puede ser cambiado sin penalización al momento de la ejecución. lo cual es frecuente si con esto se le facilita al beneficiario justificar documentalmente las aportaciones que le corresponden, aunque ello vaya demeritando la calidad o de los alcances del proyecto. Los calendarios de operación están asociados a los calendarios del Presupuesto de Egresos de la Federación lo que resulta en que no necesariamente estén adaptados a las necesidades del proyecto.

La Comisión Nacional de Zonas Áridas también tiene un programa similar para proyectos de riego a nivel parcelario en zonas áridas prioritarias, pero no tecnifica una cantidad importante de hectáreas a nivel nacional por lo cual no es considerada en esta investigación.

5.1.3 Créditos de la Banca de Fomento para la tecnificación de riego

Los créditos refaccionarios para la tecnificación de riego al nivel parcelario generalmente provienen del FIRA a través de dispersores de crédito como son las Sociedades Financieras de Objeto Múltiple (SOFOM), Empresas Parafinancieras o la Banca Comercial, pero también de la FND y eventualmente el FIRCO.

El procedimiento consiste en integrar un expediente de crédito a satisfacción de la fuente financiera y a diferencia de los subsidios de SAGARPA, los recursos prestados junto con los intereses correspondientes, deben ser rembolsados en tiempo y forma. Esto significa que antes del otorgamiento del crédito, las verificaciones en campo y documentales del productor y su parcela son muy rigurosas. Lo mismo ocurre con el seguimiento de la ejecución y la operación del proyecto. Una de las principales ventajas es que las fechas de solicitud y aplicación de los recursos se pueden adaptar a las necesidades del proyecto y que la aplicación del programa no está sujeta a reglas de operación anuales como ocurre con los programas de subsidio (FIRA, 2017).

5.1.4 Subsidio SAGARPA y crédito FIRA para la tecnificación del riego

Los esquemas de subsidio o crédito con operación independiente para la tecnificación de riego tienen una serie de limitantes cuando operan independientemente.

Así, por ejemplo, el esquema SAGARPA tiene una mala focalización del beneficiario ya que, por el alto monto de subsidio, hay una alta proporción de solicitudes oportunistas más interesadas en obtener activos con poca inversión que por desarrollar un proyecto productivo viable. Además de que las presiones de las organizaciones de productores y de proveedores por acceder a esas rentas

institucionales distorsionan la operación del programa y pueden fomentar la corrupción o el clientelismo. De hecho, el esquema SAGARPA presenta poco rigor en la verificación del expediente así, el productor puede no contar realmente con alguno de los requisitos al inicio de la solicitud, entre los más importantes la concesión de agua, el medidor de consumo de agua o documento legal que acredite la posesión del agua. Para el esquema SAGARPA-FIRA el expediente debe estar completo, en SAGARPA se puede cumplir con el expediente completo sin embargo por el escaso rigor algunos documentos pueden ser no válidos.

El esquema de la SAGARPA tiene poco seguimiento en campo previo a la autorización de la solicitud, ya que la verificación en campo del Centro de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER) no se realiza o se hace sin rigor. Mientras que, durante la ejecución del proyecto, es decir una vez autorizados y liberado el recurso, el seguimiento del CADER no es técnicamente profesional ni riguroso, sino más de carácter administrativo y documental. Así la finalización de la obra no asegura el correcto funcionamiento del proyecto.

También en SAGARPA existe un escaso control de empresas proveedoras, pues como ya se mencionó, basta con que estén dentro del SURTI para que el beneficiario haga un cambio de proveedor, sin requerir una nueva evaluación del proyecto.

En conjunto, la mala focalización del beneficiario, el poco seguimiento, el poco rigor en el análisis del proyecto, el escaso control de empresas proveedoras y la gran dificultad para asegurar que los beneficiarios realmente puedan aportar su contraparte y ejecutar el proyecto como estaba previsto técnicamente, provocan un mal desempeño de muchos proyectos. Asimismo, en SAGARPA no se tiene una evaluación de los sistemas de riego en funcionamiento, durante el trabajo de campo realizado se observó que algunos proyectos visitados no cuentan con el sistema completo, por ejemplo, un sistema de riego por goteo no tenía cintilla y otro ni siquiera llegó a funcionar por falta de bombas.

Por su parte cuando el crédito es parte del proyecto, es mucho más rigurosa la focalización y la selección de los beneficiarios, además de que el seguimiento en

todas las etapas es más profesional y exigente lo que hace que el desempeño de los proyectos sea mejor. Sin embargo, los niveles de endeudamiento y aportaciones que se requieren sin la participación de subsidios, son tan elevados que el número de productores elegibles es reducido y por lo tanto la cobertura del programa muy limitada y geográficamente muy concentrada.

Para ampliar la cobertura con crédito y aumentar la eficacia de los subsidios de SAGARPA para proyectos de tecnificación de riego, a partir del 2009 se estableció un acuerdo de colaboración entre FIRA y SAGARPA para con montos máximos de 50% de subsidio y 40% de crédito, quedando el restante como aportación del productor (IMTA, 2010; Peña Sosa, 2013).

Así el esquema SAGARPA-FIRA se conforma y logra las siguientes ventajas:

- Una mayor cobertura con riego tecnificado.
- Una mejor focalización a productores de menores ingresos al reducir el apalancamiento crediticio máximo a 40%.
- Mejor seguimiento del proyecto por las agencias de FIRA, las instancias dispersoras del crédito (generalmente SOFOM o Parafinancieras) y empresas desarrolladoras de los proyectos de tecnificación de riego. Los encargados de verificar estos son más ordenados e incluso tienen una bitácora por solicitud del productor en el que incluye visitas y fotos, sus verificaciones del proyecto se realizan al inicio de las operaciones y durante la implementación del proyecto.
- Mayor rigor en el proyecto, ya que la integración del expediente es más detallada por las exigencias del crédito y si existe cambio de proveedor una vez autorizado el proyecto, la solicitud debe ser reevaluada.
- La conformación de una unidad técnica especializada en la evaluación de este tipo de proyectos en la Universidad Autónoma Chapingo, la cual cuenta con un equipo profesional y amplia experiencia en el tema, que exige un cumplimiento puntual del expediente técnico,
- Mayor éxito en el funcionamiento de los proyectos ejecutados. De acuerdo a Peña Sosa (2013) de los sistemas de riego en funcionamiento evaluados

en condiciones de funcionamiento el 80% presenta adecuado funcionamiento con al menos un criterio de evaluación (criterios; descarga máxima y mínima, y coeficiente de uniformidad). Mientras el otro 20% presenta adecuados funcionamientos con los dos criterios, en el caso de los proyectos ejecutados con FIRCO según IMTA (2010) de los proyectos evaluados en el 2010 el 85% tenían un adecuado funcionamiento solo con el criterio de uniformidad.

Se encontraron que las principales modalidades de financiamiento a la tecnificación de riego: a nivel interparcelario infraestructura hidroagrícola cuya institución responsable es CONAGUA y SAGARPA a nivel parcelario con subsidios a la tecnificación de riego, dentro de esta modalidad está el esquema SAGARPA- FIRA con implicación de subsidio más crédito. En la operación de los programas de manera individual SAGARPA y FIRA se encuentran con diversas limitantes de cobertura y actividades para aplicación de los recursos, sin embargo, estas limitantes se fortalecen con la fusión creando así el esquema SAGARPA- FIRA.

5.2 Características del programa SAGARPA- FIRA 2015

En este subcapítulo se presenta un análisis de la operación del programa SAGARPA-FIRA 2015, con énfasis en el sistema de evaluación de los proyectos, para concluir con los logros y retos del programa de tecnificación de riego.

5.2.1 Criterios de evaluación de los proyectos de tecnificación de riego SAGARPA-FIRA

A partir de la participación de la Universidad Autónoma Chapingo como instancia evaluadora en 2009 y de acuerdo a las normas mexicanas desarrolladas en el Comité Técnico de Normalización Nacional de Sistemas y Equipos de Riego (COTENNSER) en el 2010 se desarrolló de un sistema de calificación que derivó en la norma NM X-O-177-SCFI-2011 para proyectos de riego presurizado, y para proyectos de sistemas de drenaje agrícola subterráneo entubado la NMX-O-170-SCFI-2011, mismas que se usan para la evaluación de los proyectos.

La evaluación de un proyecto se basa en un sistema de análisis que consiste en una lista de verificación y un sistema de evaluación, que clasifica a la información del proyecto ejecutivo en INDISPENSABLE, DESEABLE y RECOMENDABLE, esto se realiza por porcentajes y ponderaciones ver apéndice 2. En general para la estructura del proyecto dentro de los atributos indispensable es considerada la información relativa a la “Descripción del proyecto”, “Diseño agronómico”, “Catalogo de conceptos” y “Planos de proyectos”; para los atributos recomendables la información respectiva es “Información de proyecto” y “Diseño hidráulico”, y finalmente los atributos deseables son “Diseño electromecánico”, “Diseño de obra civil”, “Especificaciones de construcción” y “Especificaciones de servicios complementarios” (Peña Sosa, 2013).

El resultado final de la evaluación considera la información mínima que permita la instalación de un sistema de riego funcional y que proporcione suficientes especificaciones al proyecto para que un verificador de campo confronte el proyecto de riego propuesto con el sistema de riego instalado facilitando así el entendimiento entre el verificador y el fabricante del sistema de riego.

Estos criterios se aplican sistemáticamente por la unidad evaluadora de la UACH desde 2011 y han aportado una mejora en la calidad de los proyectos de riego; ya que es un soporte técnico que evalúa con detenimiento cada uno de los componentes del expediente, para reducir al máximo los contratiempos al momento de la ejecución y de la operación de los proyectos.

5.2.2 Análisis de la operación SAGARPA-FIRA

Para ejemplificar una operación anual de programa SAGARPA-FIRA se tomó la base de datos de los proyectos recibidos y los proyectos autorizados del 2015 de la instancia evaluadora, la cual para el año en que se desarrolló la investigación era la versión concluida.

Solicitudes recibidas 2015

De la base de datos de solicitudes recibidas se realizó un análisis de los proyectos recibidos por región y de estos el dictamen de elegibilidad que se describen a continuación.

Solicitudes recibidas por región

De los proyectos SAGARPA-FIRA ingresados en ventanilla en el 2015 existe un total de 774, la región con mayor número de solicitudes de proyectos es el Occidente con 38% del total, la segunda región con mayor participación de proyectos es la región Norte con 25.2% seguida de la región Noroeste con 20.7% (Cuadro 5).

Una de las razones por la que existe mayores solicitudes para tecnificación de riego en la región noroeste, occidente y norte es porque de los distritos de riego 94, sólo 13 son de mayor relevancia por la superficie irrigada y están ubicados principalmente en estas regiones (Soto Mora, 2003).

Cuadro 5. Proyectos solicitados por región de acuerdo a las agencias FIRA.

Región	Proyectos	%
<i>Noroeste</i>	160	20.7
<i>Norte</i>	195	25.2
<i>Occidente</i>	294	38.0
<i>Sur</i>	99	12.8
<i>Sureste</i>	26	3.4
<i>Total general</i>	774	100

Fuente: Elaboración propia con datos de la instancia evaluadora UACH.

Elegibilidad de los proyectos

De los 774 proyectos ingresados en ventanilla SAGARPA-FIRA 584 fueron elegibles y representan un 75.5% con un total de 23,801.2 ha, mientras que los restantes 190 proyectos, no fueron elegibles por diferentes razones que están señaladas en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Resultados de la evaluación de los proyectos SAGARPA-FIRA 2015

Dictamen	Proyectos	Superficie (ha)	%
Proyecto elegible	584	23,801.2	75.5
Documentación incompleta	165	6,485.5	21.3
Cancelado	19	1,314.3	2.5
Ya fue apoyado	4	381.1	0.5
Proyecto no elegible	1	27.8	0.1
Faltan atributos técnicos obligatorios	1	10.0	0.1
Total general	774	32,019.8	100

Fuente: Elaboración propia con datos de la instancia evaluadora UACH.

Un proyecto es elegible técnicamente de acuerdo a las calificaciones por atributo y los criterios ver Apéndice 2 con base a la norma NMX-O-177-SCFI-2011.

Un proyecto con documentación incompleta es aquel que de acuerdo con las las reglas de operación no presente alguno de los requisitos referidos en la convocatoria. Se considera un proyecto cancelado cuando la agencia FIRA da la orden de cancelar dicho proyecto esto debido alguna anomalía o que el productor desistió, el desistimiento pudo haber sido porque el proyecto se haya ingresado en otra instancia y este fue aprobado primero que en FIRA.

En el caso de proyectos ya apoyados, los productores deben de esperar como mínimo dos años antes de volver a concursar en el mismo componente.

Los proyectos a los que les faltan atributos absolutos u obligatorios ya mencionados en la norma NMX-O-177-SCFI-2011 que son georreferenciación, medidor y concordancia entre catálogos, planos, información técnica y diseño del proyecto son considerados con falta de atributos técnicos obligatorios. Los proyectos elegibles son los únicos que pasaron a la fase de autorización del proyecto.

Proyectos autorizados 2015

De la base de datos 2015, se realizó el análisis de proyectos autorizados por región, montos y hectáreas, cultivo y sistemas de riego por región.

Proyectos autorizados por región

La autorización de los proyectos la realiza FIRA directamente; para el 2015, de los 584 elegibles se autorizaron 434 proyectos de los cuales 38.9% se concentra en el occidente, seguido de la región norte con un 23.5%(Cuadro 7).

Cuadro 7. Proyectos autorizados por región

Región	Proyectos	%
<i>Noroeste</i>	84	19.4
<i>Norte</i>	102	23.5
<i>Occidente</i>	169	38.9
<i>Sur</i>	59	13.6
<i>Sureste</i>	20	4.6
<i>Total</i>	434	100

Fuente: Elaboración propia con datos de la instancia evaluadora UACH.

Los criterios por lo cual los proyectos se reducen de la fase de elegibilidad técnica a la autorización los determina la instancia ejecutora FIRA a partir del 2015, antes de este año se realizaba en concertación entre FIRA y SAGARPA. Existen más proyectos elegibles que autorizados para tener una holgura por si algún beneficiario desiste o declina el proyecto, o bien si no tiene asegurado el crédito.

La priorización de los proyectos se da de acuerdo a la fecha del dictamen realizada por la UACH por medio del comité FIRA que existe en cada estado y que se integra por los agentes, promotores, residentes estatales y regionales de FIRA.

Montos y superficie autorizados por región

Se autorizaron proyectos con un monto total de 250 millones de pesos por parte de SAGARPA y 263.4 millones de pesos de crédito. La región occidente fue la más apoyada (Cuadro 8).

Cuadro 8. Montos y superficie aprobadas por región

Región	Superficie (Miles de hectáreas)	Inversión Total	Incentivo	Crédito	Aportación del solicitante
			SAGARPA		
			(Millones \$)		
<i>Noroeste</i>	4.1	143.2	59.3	64.4	19.5
<i>Norte</i>	4.0	131.7	55.2	57.3	19.2
<i>Occidente</i>	6.7	217.2	91.5	94.2	31.5
<i>Sur</i>	1.6	58.3	21.8	27.1	6.8
<i>Sureste</i>	2.1	49.2	22.1	20.4	9.0
<i>Total</i>	18.5	599.6	250.0	263.4	86.0

Fuente: Elaboración propia con datos de la instancia evaluadora UACH.

Proyectos autorizados por cultivo

Los 434 proyectos autorizados consideran una superficie de 19 mil ha, mayoritariamente para riego localizado y riego por aspersion esto se explica claramente en el tipo de cultivos que se practican; por ejemplo riego localizado en hortalizas con 4 mil ha, en cuanto al riego por aspersion para cultivos de forrajes con 2 mil ha (Cuadro 9).

Cuadro 9. Superficie autorizada por sistema de riego y tipo de cultivo (ha)

Cultivos	Drenaje Agrícola	Riego localizado	Riego por aspersion	Riego	Total general
				presurizado y superficial	
<i>Forrajes</i>	10.9	415.0	2,209.7	28.1	2,663.7
<i>Frutales</i>		4,017.2	433.8		4,451.0
<i>Hortalizas</i>		4,243.0	646.0		4,889.0
<i>Oleaginosas, leguminosas, cereales y granos</i>	639.7	2,204.8	1,921.9	50.0	4,816.4

<i>Otros cultivos (algodón y caña de azúcar)</i>	433.9	1,257.7			1,691.6
<i>Total general</i>	650.6	11,313.8	6,469.1	78.1	18,511.7

Clasificación de los cultivos del Instituto Nacional de estadística, Geografía e Informática, 2008

Fuente: Elaboración propia con datos de la instancia evaluadora UACH.

Una de las principales razones por la que los productores se inclinan en instalar sistemas de riego que servirán para la producción de hortalizas es por ser cultivos de alto valor, que además de generar divisas y más empleos en comparación con cultivos como cereales, generan la capacidad de pago suficiente para pagar los créditos contratados. Así, el riego permite la intensificación de cultivos altamente rentables siempre y cuando sean acompañadas de otras tecnologías complementarias.

Sistema de riego por región

De los proyectos autorizados la región a la que se asignó el mayor número de proyectos fue la región Occidente para una superficie de 6 mil ha principalmente con riego localizado, esto tiene relación con el tipo de cultivo sembrado en la región principalmente berries y hortalizas (Cuadro 10).

Cuadro 10. Superficie autorizada por sistema de riego y región (ha).

Región	Drenaje Agrícola	Riego localizado	Riego por aspersión	Riego presurizado y superficial	Total general
Noroeste	50.6	3,759.2	261.0	50.0	4,120.8
Norte		2,223.5	1,775.3	28.1	4,027.0
Occidente		4,297.3	2,397.7		6,695.1
Sur		851.7	712.5		1,564.3
Sureste	600.0	182.0	1,322.6		2,104.6
Total General	650.6	11,313.8	6,469.1	78.1	18,511.7

Fuente: Elaboración propia con datos de la instancia evaluadora UACH.

Es evidente la orientación de los sistemas de riego tecnificado a las regiones agrícolas más dinámicas, donde el recurso agua es más escaso (SAGARPA, 2012).

5.2.3 Logros y retos del programa

La principal ventaja de tecnificar el riego parcelario, es el aumento de la productividad. En efecto, las superficies tecnificadas con riego tienen la ventaja de producir cultivos comerciales altamente rentables como es el caso de hortalizas y frutillas. En cuanto al aumento de la producción y *productividad de la tierra*, de una muestra obtenida por el IMTA se proyectaron para 75,312 ha tecnificadas en el 2009 en las cuales se logró un cambio al pasar de 24.56 a 35.99 t/ha, y de 44,014 a 73,302 \$/ha, sin y con tecnificación en ingresos, respectivamente (IMTA, 2010).

Además de que una parcela tecnificada eleva su costo o sea le da un valor, el subsidio al riego ayuda a la adopción de esta tecnología que requiere altos costos de inversión para el productor. Por otra parte, desde el punto de vista público los subsidios a la tecnificación del riego es un incentivo para el cuidado del agua, sin tener que subir sus costos en agua o electricidad..

Otro de los beneficios del programa SAGARPA-FIRA en términos de aumento a la *productividad del agua*, de la muestra medida por IMTA se proyectó para 75,312 ha tecnificadas ejecutadas por FIRCO e IMTA en el 2009 cuyos cambios favorables pasaron de 2.04 a 3.99 kg/m³ , y de 3.65 a 8.49 \$/m³ , sin y con tecnificación, respectivamente (IMTA, 2010).

Otra ventaja de tecnificación de riego es el ahorro del agua, según IMTA (2010) de la muestra evaluada y extrapolada a la superficie tecnificada con apoyos del 2009 (75,312ha) se determinó un ahorro promedio de 2.07 millares de metros cúbicos por hectárea, que representan un aproximado de 155,983 millares de metros cúbicos a nivel de superficie nacional tecnificada (con apoyo del FIRCO, FIRA y por reembolso), volumen equivalente al que se dejaría de extraer de los acuíferos o derivar de los almacenamientos o manantiales, dependiendo del

origen o fuente de abasto del agua para riego, lo cual impacta de manera favorable al recurso propiciando un manejo adecuado del agua.

En la ejecución de los proyectos de riego existen algunas limitantes que no son tomadas en cuenta, sin embargo, su consideración fortalecería al programa. Por ejemplo, las pequeñas unidades de producción agrícola menores de 5 ha no generan suficientes utilidades para continuar con un sistema de riego que ya fue apoyado, este es el caso de sistemas por goteo donde es necesario volver a invertir en cintilla, en este ejemplo se ve claramente que una de las limitantes es la elección del productor por lo que algunos autores sugieren subsidios pues existen productores cuya capacidad económica no les permite adquirir un crédito debido a que los subsidios no son diferenciados (Avila Foucat, 2010; Zegarra & Chirinos, 2016). Para el caso de productores de bajos ingresos también existe poca difusión del programa por lo que es necesario para que el acceso a la información sea equitativa para todos.

En este apartado se encontró que el programa SAGARPA-FIRA es un programa de cobertura nacional, que tiene criterios de evaluación muy estrictos y acotados a la normativa cuyo papel importante es la instancia evaluadora UACH al fungir como filtro para que un proyecto se ejecute de forma adecuada. Conociendo los beneficios del programa SAGARPA-FIRA sería importante aumento en el presupuesto asignado a este esquema.

5.3 Las empresas desarrolladoras de proyectos de tecnificación de riego

Para la operación de los programas de apoyo a la tecnificación de riego de SAGARPA sin o con crédito, un actor preponderante es la empresa desarrolladora de los proyectos, al ejercer diversas actividades para la promoción, diseño, ejecución y puesta en marcha de dichos proyectos. Estas actividades son cualitativamente diferentes si el programa es solo con SAGARPA o si es el programa conjunto SAGARPA-FIRA.

5.3.1 Programa SAGARPA

En este caso, donde la SAGARPA otorga subsidios a fondo perdido, solo aplican las reglas de operación del programa de SAGARPA y se realizan las actividades expuestas en la Figura 4.

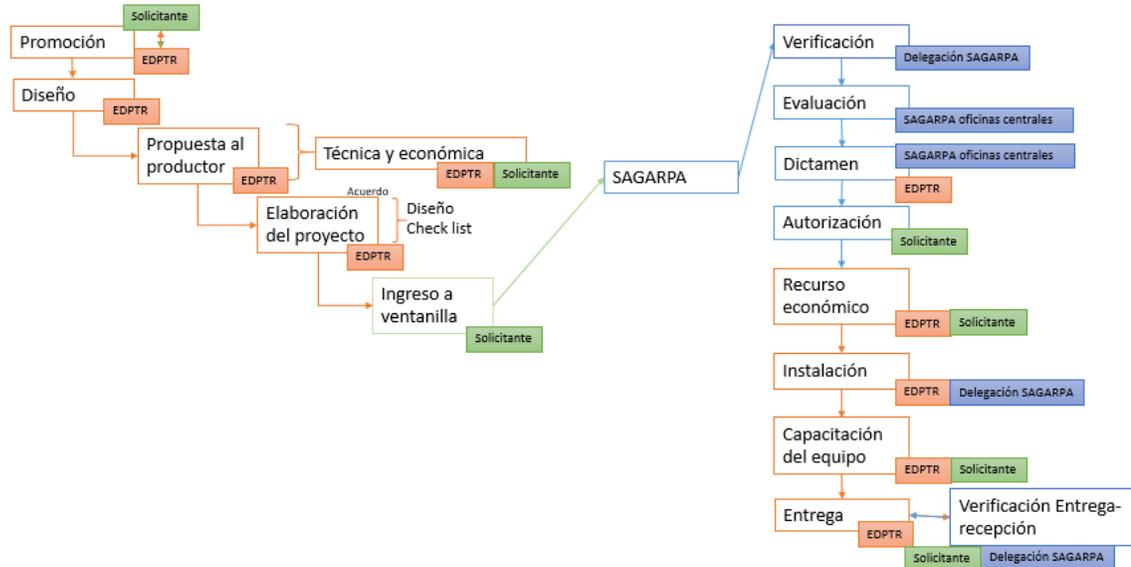


Figura 4 Etapas y actores clave en los proyectos de riego SAGARPA Fuente: Elaboración propia

De inicio el productor contacta a la empresa o bien la empresa realiza promoción y lo motiva a que participe en el programa. Una vez que acuerdan elaborar el proyecto, junto con el productor se cotejan diversos aspectos como fuente de abastecimiento de agua, tipo de cultivo, terreno, presupuesto del productor líneas de conducción y título de concesión agua; comprobante de propiedad entre otros. Ya en campo se coteja la información documental y realiza el levantamiento topográfico correspondiente.

La etapa del diseño, es una etapa de gabinete donde la empresa se encarga del diseño del sistema de riego, además de la cotización en el que se enlistan las piezas a utilizar, así como los precios de las mismas.

La EDPTR de manera progresiva y en acuerdo con el productor elabora una propuesta técnica y económica, en la parte técnica la empresa describe el diseño del sistema de riego en detalle, y en la económica establece el costo y las condiciones de pago. También se precisa a qué programa ingresará el proyecto, para que la empresa se encargue de la elaboración del proyecto, de acuerdo a las reglas de operación.

Existen empresas que trabajan con ambos tipos de programas, la decisión de en qué programa se ingresará, se da de acuerdo al productor. Si es sujeto de crédito al programa SAGARPA-FIRA, en caso de que no serlo o que el productor no desee crédito, se acuerda ingresarlo al programa de SAGARPA. Además, la EDPTR trabaja con el productor en la integración del expediente completo, de acuerdo a las especificaciones del programa de apoyo.

El proyecto se ingresa en la delegación de SAGARPA. En esta etapa el solicitante (productor) lleva el expediente completo realizado por la empresa para realizar el registro y obtener el folio del proyecto.

Una vez ingresado el proyecto el CADER de la delegación de SAGARPA debe realizar una verificación, la cual consiste en el cotejo con la lista de requisitos, sin revisión a detalle de los documentos.

La unidad técnica encargada de la evaluación es la propia SAGARPA en oficinas centrales donde los evaluadores revisan muchos tipos de proyectos y puede que no sean especialistas en el tema de riego. Los evaluadores dictaminan el proyecto con base en el cumplimiento de la norma NMX-O-177-SCFI-2011 para riego y NMX-O-170-SCFI-2011 para drenaje. Si los evaluadores tienen alguna duda pueden contactar a la EDPTR para aclaraciones, aunque esto es poco frecuente en el programa SAGARPA.

Los proyectos evaluados como elegibles pasan a un Comité de SAGARPA que se encarga de la autorización de los proyectos. Posteriormente se publican las listas de proyectos aprobados.

El recurso es liberado una vez que se cumplen con los requisitos establecidos, en general los apoyos se entregan a la empresa proveedora de los equipos y para ello el productor debe entregar una carta de cesión de derechos a la EDPTR para que el apoyo sea depositado a la empresa.

La instalación es un punto crítico del sistema de riego ya que de esta dependerá el adecuado funcionamiento y la duración del mismo. Esta fase es responsabilidad de la EDPTR realizando acciones como apertura de zanja, llevar el material a campo, instalación del mismo los materiales, prueba y funcionamiento del sistema.

En el proceso de instalación, la responsabilidad del CADER es verificar el ejercicio de los recursos en la instalación del material en la parcela; sin embargo, este ejercicio es muy esporádico y realizado por personal no especializado.

En la etapa de capacitación la EDPTR es la responsable de capacitar tanto al productor como al operario del sistema, en el correcto uso de su equipo, incluyendo el mantenimiento del mismo.

Por último, una vez concluido el proyecto, se reúnen en la parcela ya equipada la EDPTR, el CADER y el productor para una verificación conjunta de la obra concluida y realizar el acta de entrega y recepción.

Como se puede observar, en la ejecución del programa de SAGARPA sin crédito es necesaria la intervención de las EDPTR en la promoción del programa, diseño del proyecto e integración del expediente, seguimiento de la gestión ante la SAGARPA y la implementación del mismo.

5.3.2 Programa SAGARPA-FIRA

El rol de las empresas en el programa SAGARPA-FIRA se describe en la

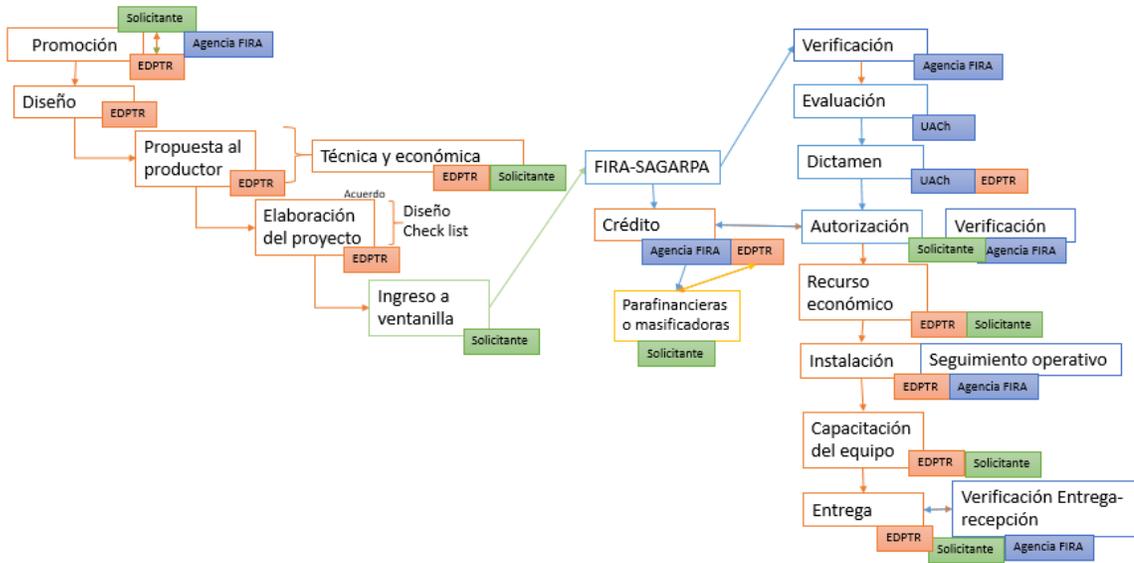


Figura 5, en el proceso de ejecución en términos generales es similar al anterior, pero con diferencias importantes en los procesos de los proyectos, que le dan mayor eficacia.

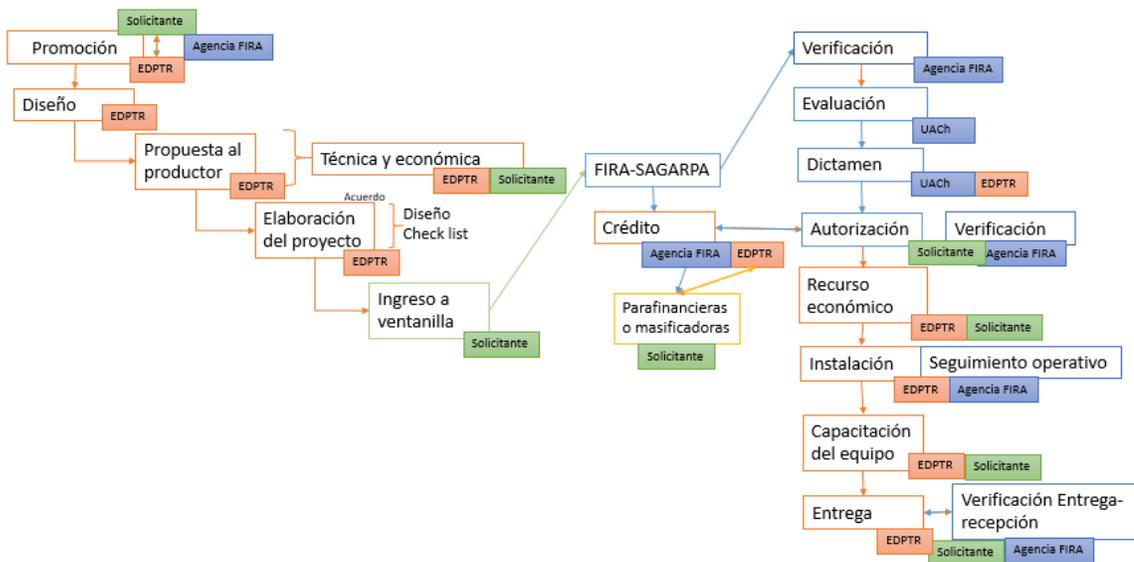


Figura 5. Etapas y actores clave en los proyectos de riego SAGARPA-FIRA

Fuente: Elaboración propia

En este programa la promoción es más rigurosa y además de intervenir las EDPTR, participan activamente, las dispersoras de crédito (SOFOM o parafinancieras) e incluso las agencias FIRA. Ya que se busca productores con buenos antecedentes crediticios, experiencia productiva y comercial probada y garantías. En efecto, en este caso no solo se trata de cumplir los requisitos de SAGARPA, sino además de integrar un expediente de crédito que es mucho más riguroso (certificados de gravamen, vigencia de derechos, etc.) y que incluye verificaciones continuas por parte de las fuentes de financiamiento interesadas en el proyecto. El proceso de promoción y elaboración del proyecto es mucho más riguroso, ya que el buen funcionamiento del proyecto es fundamental para asegurar el pago de los créditos contratados.

El expediente completo se ingresa en la agencia FIRA. Quien realiza con profesionales capacitados las verificaciones documentales y sobre todo de campo conducentes. En particular estas visitas de campo generan evidencias fotográficas de que se cuenta con infraestructura, medidor de consumo de agua, bombas, etc., y son integradas al expediente.

En la etapa de evaluación, la instancia encargada es la Universidad Autónoma Chapingo por medio de un grupo profesional especializado en la parte técnica y de presupuesto de este tipo de proyectos. Para generar el dictamen, los evaluadores de la UACH revisan los proyectos. Si algún proyecto requiere solventar observaciones, los evaluadores pasan el dictamen a la agencia FIRA y la agencia a la empresa para que las observaciones sean corregidas, según el avance del ejercicio anual esto puede ocurrir varias veces para un mismo proyecto. También cabe señalar que la comunicación no se debe de dar entre la empresa y los evaluadores del proyecto a menos que la agencia FIRA lo autorice. La relación de proyectos elegibles que se vayan teniendo se envía al FIRA, quien a través de sus Comités estatales correspondientes los analiza y eventualmente

los autoriza. La liberación del recurso para los proyectos autorizados se realiza con una carta de cesión de derechos a la EDPTR.

La instalación es responsabilidad de la EDPTR realizando acciones como apertura de zanja, llevar el material a campo, instalación del mismo, prueba y funcionamiento del sistema. FIRA se encarga de dar un seguimiento operativo en el cual consiste en el control, seguimiento, supervisión, ejecución y desarrollo de las acciones y correcta aplicación de los recursos. Si los proyectos se llegan a instalar fuera de las fechas estipuladas por FIRA, es obligatoria la solicitud de prórroga, lo que en el caso de SAGARPA en ocasiones no se realiza.

Las EDPTR capacitan al productor u operario de sistema para el uso correcto de su equipo, esta etapa es similar que programa de SAGARPA.

En la entrega y recepción del proyecto se reúnen los tres actores en la parcela; las EDPTR, la agencia FIRA y el productor en el que se realiza una verificación en campo de la obra concluida para la elaboración del finiquito, aquí el agente es el responsable de aceptar la obra concluida por medio del acta de entrega y recepción. En casos extremos, muy raros si se detecta una anomalía, la UACH interviene en realizar una visita en campo.

5.3.3 Análisis comparativo

El análisis comparativo entre el programa SAGARPA y el SAGARPA-FIRA muestra que las etapas básicas a cubrir son muy similares. Sin embargo, los procesos son mucho más complejos y rigurosos en el segundo caso, ya que la presencia del crédito obliga a la búsqueda de productores con mayores capacidades técnicas, financieras y comerciales. Asimismo, a una mayor verificación en campo y control, para asegurar que el proyecto funcione y genere la suficiente capacidad de pago como para cubrir los créditos contratos por el mismo.

Por ello, la evaluación técnica y presupuestal de los proyectos se realiza por una unidad profesional especializada en este tipo de proyectos. Otra diferencia importante es que la participación de FIRA y de las dispensoras de crédito en el

seguimiento de la ejecución y de la operación del proyecto evita las desviaciones y asegura el compromiso de todas las partes involucradas, en particular de los productores y de las EDPTR.

Si bien, en ambos casos las EDPTR juegan un papel importante, su función como garantes de la calidad del proyecto es más valorada con la participación FIRA. Así, en el caso de SAGARPA sin crédito, si al momento de recibir la autorización del subsidio el beneficiario decide cambiar de EDPTR podría hacerlo sin mucha dificultad. Mientras que para el caso de SAGARPA-FIRA ese solo hecho sería considerado como una modificación tan relevante que implicaría volver a evaluar el proyecto.

El rol que juegan las empresas es determinante para la ejecución de los proyectos de riego, además de estas EDPTR son actores clave en la transferencia de tecnología, es evidente que cualquier propuesta innovadora que se le dé al productor la tomará de la empresa por el vínculo directo que existe entre ella y el productor, no solo proveedores de riego si no en general proveedores de insumos agrícolas han desarrollado un vínculo y asesoramiento directo con los productores para la transferencia de tecnologías, según Graham & Barbero (2017) el sector público de investigación y transferencia agrícola ha fracasado rotundamente de adaptarse a la realidad en campo, proveedores de insumos comerciales han tratado con cautela y, en el peor, se ha visto proporcionar asesoría técnica errónea, por lo que las EDPTR además de asesorar a sus clientes productores deben ser honestos en la transferencia de una tecnología.

También las empresas han desarrollado una dependencia al programa de tecnificación de riego ya que la intervención de estas en cada etapa del desarrollo de un proyecto es indispensable y la mayoría de productores clientes a los que asesoran adoptan la tecnología gracias al subsidio.

5.4 Los modelos de negocio de las EDPTR

Las actividades que realizan las EDPTR al ofrecer valor a sus clientes se reflejan en los modelos de negocios. Estos modelos no son conceptualizados

explícitamente por los dueños de las empresas, por lo que su conocimiento ayuda a tener en cuenta las estrategias, los recursos y los procesos que le permiten posicionarse, por lo que a continuación se hace una propuesta de la tipificación de modelos de negocio de las EDPTR.

5.4.1 Agrupación de empresas

Para la agrupación de los modelos de negocio se identificaron tres grupos diferentes con el método de la Ward de varianza mínima (Pérez López, 2004) cuya agrupación se da por las distancias euclidianas (Figura 6), la agrupación arrojó el primer grupo compuesto por nueve empresas (M1), el segundo por siete (M2), y el tercero por cuatro (M3) Las variables utilizadas se encuentran en el Cuadro 3.

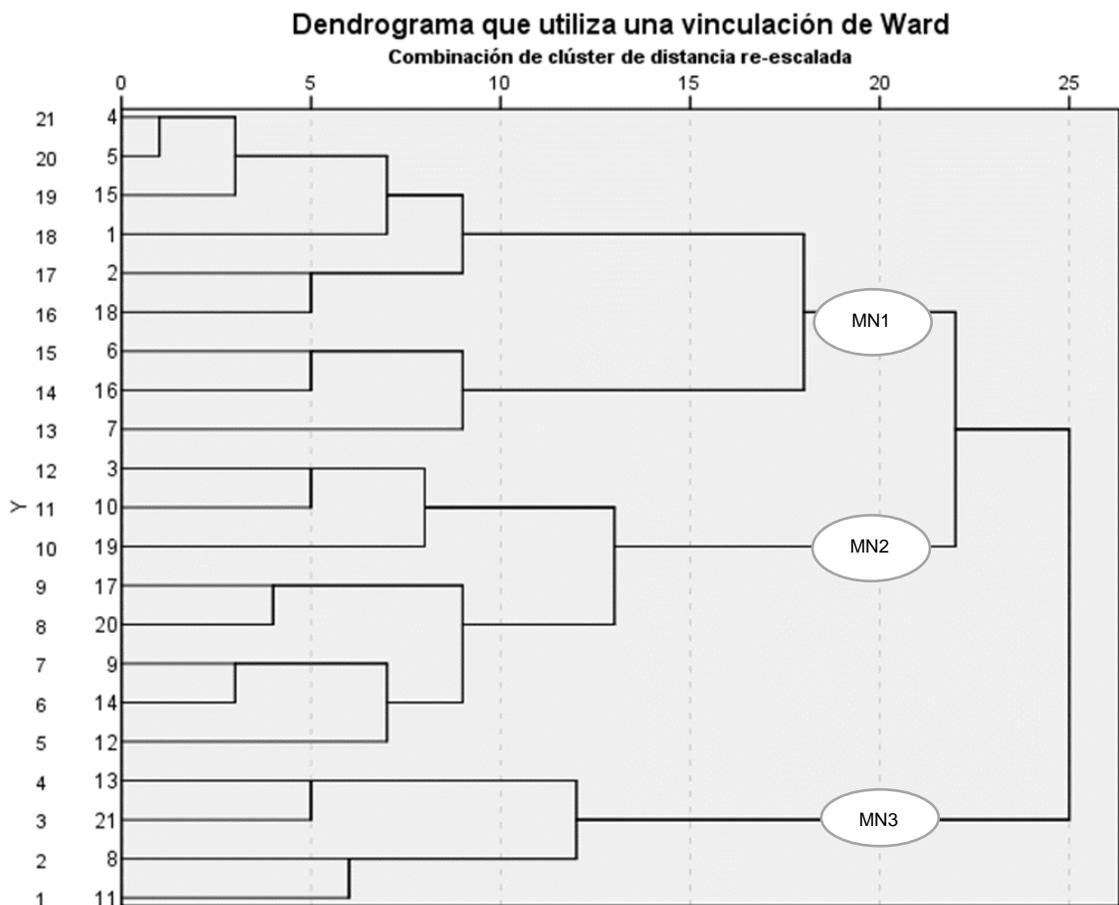


Figura 6. Dendrograma de 21 empresas de sistemas de riego,

Como características generales de las 21 empresas entrevistadas el 85% tienen figura jurídica de S.A de C.V, el 10% están como persona física y el 5% como S de R.L. de C.V.

En cuanto a los productos y servicios adicionales existen aquellas que tienen una línea de crédito con FIRA consideradas como masificadoras de crédito que son personas morales proveedoras de insumos, bienes y servicios que adicionalmente otorgan financiamiento, pero sin tener relación con el proceso productivo del acreditado final (FIRA,2015). De las empresas entrevistadas el 24% son masificadoras, y el resto no cuenta con línea de crédito para ofrecer dicho servicio.

5.4.2 Descripción de los modelos de negocios

Los criterios para la designación de nombres fueron experiencia referida a los años y cantidad de proyectos ejecutados en hectáreas en el programa 2015 con los datos obtenidos y de acuerdo a la tipología de actores clave sugerida por Herrera (2000) (Cuadro 11). De los tres modelos de negocio se tiene el uno (M1) que son empresas con más de 10 años de experiencia y con menos de 500 ha de proyectos ejecutados, el modelo de negocio dos (M2) agrupa empresas con más de 10 años de experiencia y más de 500 ha de proyectos ejecutados, y por último el modelo de negocio tres (M3) incluye empresas con menos de 10 años de experiencia y más de 500 proyectos ejecutados. El uso de la variable proyectos ejecutados en hectáreas fue por qué gran parte de las empresas obtienen sus ganancias por él número de hectáreas ejecutadas durante el año.

Cuadro 11. Criterio para la designación de nombres de acuerdo a la tipología de actores.

Criterio principal	Valor límite		
	Experiencia (años)	Experiencia ≥ 10 años	
Proyectos ejecutados en el programa 2015 (ha)	≤ 500 ha	≥ 500 ha	≥ 500 ha

Denominación	M1	M2	M3
--------------	----	----	----

Modelo de negocio 1: Empresas con más de 10 años de experiencia y con menos de 500 ha de proyectos ejecutados en 2015

Las empresas del modelo de negocio M1 tiene mayor experiencia que las empresas con otros modelos de negocio en promedio 16 años (Cuadro 12).

Las empresas del modelo de negocio M1 se relacionan con instituciones para realizar trabajos, además de relacionarse con instituciones que tienen que ver con la tecnificación de riego sea SAGARPA, Gobierno estatal, CONAGUA y FIRCO, trabajan con otras instituciones sumando un total de ocho instituciones mencionadas complementadas con CFE, Conaza-Prodezca, CDI y PESA, las empresas del modelo M1 están relacionadas con un 38.9%.

Todas las empresas ofrecen otro tipo de productos o servicios, además de sistemas de riego a productores agrícolas. Esta diversificación de servicios puede ser en maquinaria, plásticos para acolchado, nutrición, infraestructura para invernaderos, levantamiento topográfico, ingeniería civil, equipo de fertilización, malla antigranizo, hule para acolchado, hule para invernadero, semilla, agroquímicos, fertilizantes, riego para jardinería, geomembranas, ollas de agua, presas de concreto y mampostería, huertos de traspatio, refacciones, implementos, infraestructura agua potable, drenaje, supervisión de obras, estudios y proyectos, y línea de crédito. Las empresas del modelo de negocio M1 ofrecen en promedio 3 productos o servicios adicionales al riego. También este tipo de modelo de negocio tiene en promedio 3 puntos de venta es decir llegan a otros 3 estados aparte de la sucursal principal.

En cuanto a los proyectos ejecutados entre infraestructura hidroagricola y tecnificación de riego, las empresas del modelo de negocio M1 ejecutó un total de 383 ha

Cuadro 12. Comparación de las características generales de modelos de negocio.

Variables	M1 (9)	M2 (9)	M3 (4)	P value
Experiencia	16.2 ^a	15.8 ^a	4.5 ^b	0.032
Número de socios	3.0 ^a	2.3 ^a	2.0 ^a	0.491
Complementadores generales (%)	38.9 ^a	46.9 ^a	15.6 ^b	0.000
Productos y servicios adicionales	2.6 ^{ab}	3.9 ^b	1.3 ^a	0.068*
Puntos de venta	2.9 ^a	4.6 ^a	3.8 ^a	0.407
Proyectos ejecutados (ha)	383.0 ^a	2024.9 ^b	757.8 ^{ab}	0.011
Relación de las instituciones de crédito	61.1 ^a	68.8 ^a	87.5 ^a	0.518

Las medias en la misma fila con diferentes letras son significativamente diferentes ($p < 0,05$) de acuerdo con la prueba de Scheffe, * diferentes ($p < 0,1$).

El modelo de negocio M1 tienen una propuesta de valor del 92.6%, este porcentaje se formó de las variables de propuesta de valor que son elaboración de proyectos, venta directa y licitaciones. En el módulo de segmentos de mercado existe relación con el módulo propuesta de valor, pues la propuesta se da de acuerdo a los segmentos.

Cuadro 13. Comparación de medias de las variables de los modelos de negocio

Variables	M1(9)	M2(8)	M3(4)	P value
Propuesta de valor (%)	92.6 ^a	100.0 ^a	66.7 ^b	0.000

Recursos clave	Recursos Humanos	10.7 ^a	26.1 ^b	19.0 ^{ab}	0.013
	Recursos físicos (%)	34.4 ^{ab}	42.5 ^b	20.0 ^a	0.022
	Segmentos de mercado (%)	86.7 ^a	87.5 ^a	50.0 ^b	0.000
	Relación con clientes (%)	72.2 ^a	100.0 ^b	75.0 ^{ab}	0.036
	Canales (Sucursales)	1.4 ^a	3.5 ^b	2.0 ^{ab}	0.001
	Asociaciones clave (%)	45.5 ^a	48.9 ^a	25.0 ^b	0.002
	Integridad de MN	17.2 ^a	20.5 ^b	11.3 ^c	0.000

Las medias en la misma fila con diferentes letras son significativamente diferentes ($p < 0,05$) de acuerdo con la prueba de Scheffe.

De la relación con los clientes todas las empresas tienen atención de manera personal pues son empresas que desarrollan un traje a la medida al productor ya que pueden variar diversos factores como tipo de cultivo, recursos, ubicación entre otros, aunque también pueden ser de manera automática cuando desean una cotización o algún pedido por lo que se optó además de la atención personal si era de fácil acceso por medio de internet o teléfono dicha información, pues es una forma de enganchar al cliente, en este tenor las empresas del modelo de negocio M1 tienen una relación a los clientes de 72.2% sea dos opciones para este bloque personal o por teléfono, en este bloque no existe diferencia con el modelo M3 (Cuadro 13).

En el módulo canales de comercialización, el principal medio de acceso de las empresas con los clientes son las sucursales ubicadas en zonas estratégicas, y aunque M1 tiene mayor experiencia empresarial solo cuentan con una sucursal en promedio.

Las asociaciones clave se midieron de acuerdo al Cuadro 3, donde depende del número de relaciones mencionadas con un total de 12 opciones (Funcionarios, Instituciones; SAGARPA, Secretaría estatal, CONAGUA, FIRCO, FIRA, FND,

PESA, De Investigación, Asociaciones de productores y proveedores). Las empresas del M1 cuentan con similares relaciones que las empresas M2 que ayudan en el funcionamiento del modelo de negocio. Las asociaciones tienen influencia en la ejecución de los proyectos, sin embargo, algunas tienen mayor peso que otras como los proveedores directos o bien una buena relación con una institución.

Ejemplo de modelo de negocio M1

Un ejemplo de este tipo de modelo de negocio es la empresa de Don Pancho¹

El ingeniero Don Pancho como toda empresa EDPTR antes de comenzar con un negocio propio obtuvo experiencia en empresas privadas, para el ingeniero fue en Condumex empresa que se dedicaba a la fabricación de plásticos cuya oficina central se encontraba en Cuautitlán Izcalli, el área agrícola estaba en la división Tubos flexibles y subdivisión Rimo S.A., la empresa quebró o la hicieron quebrar ya que no le convenía el área agrícola (años después hace lo mismo plásticos Rex), dando lugar a una oportunidad al ingeniero don Pancho en la apertura de una empresa ubicada Puebla en Enero de 1993 llamada Ingeniería Poblana en Riego S.A de C.V.² estaba conformada por tres integrantes posteriormente el 2000 la empresa quedo con dos socios. En la actualidad esta empresa tiene más de 20 años. Cuenta con dos sucursales la matriz y una sucursal en Veracruz, sus puntos de venta son Puebla, Guerrero, Tlaxcala, Veracruz, Morelos e Hidalgo. Para las EDPTR es importante su proveedor por lo que es distribuidor autorizado de Zimmatic (fábrica de pivotes centrales), y la estructura de la empresa se conforma de un área de administración, área de ventas, área de logística, área de instalación y área de contabilidad, y como servicios y productos adicionales solo instala equipo de bombeo.

El modelo de negocio para esta empresa se presenta en el Cuadro 14. En el segmento de propuesta de valor cuenta con el suministro e instalación

¹ Los nombres son ficticios para proteger el anonimato de los entrevistados.

² El nombre de la empresa es ficticio para proteger el anonimato.

sistemas de riego desde instalaciones eléctricas, equipo de bombeo hasta la distribución parcelaria centrados en la elaboración de proyectos y obras de CONAGUA (licitaciones). En recursos clave la empresa cuenta con 19 colaboradores y sus recursos físicos están integrados por 10 vehículos, 2 grúas y una bodega.

Las actividades clave en general para las EDPTR son similares por lo que esta empresa cubre con todas las actividades para la instalación de un sistema de riego. En el módulo segmentos de mercado esta empresa trabaja con particulares: productores que usan recurso propio, productores que usan recurso propio más subsidio, productores que usan recurso propio más subsidio más crédito y gobierno (básicamente CONAGUA). La relación con sus clientes es personal realizando un traje a la medida del cliente de acuerdo a las necesidades del mismo. Los canales de comercialización de la empresa se dan principalmente por recomendación de otros, contando así con dos sucursales Puebla y Veracruz.

Sus aliados o asociaciones clave que ha realizado esta empresa para el funcionamiento de la misma son principalmente proveedores cuenta con 13 proveedores destacando Linsdey (Zimmatic) como proveedor autorizado, de allí cuenta con relaciones estrechas con el director estatal CONAGUA de infraestructura agrícola, el delegado estatal de SAGARPA, todo el personal de FIRA y residente, el secretario de desarrollo rural estatal y algún funcionario. Su principal ingreso es elaboración de proyectos

Cuadro 14. Ejemplo de modelo de negocio M1

Asociaciones clave	Actividades clave	Propuesta de valor	Relaciones con los clientes	Segmentos de mercado
Proveedor de Zimmatic	Elaboración del proyecto	Suministro e instalación de sistemas de riego	Personal	Diferentes tipos de productores
Funcionarios Sagarpa	Trabajo con CONAGUA	-Elaboración de proyectos		Gobierno (CONAGUA)
Secretaria estatal	Recursos clave		Canales	

CONAGUA FIRA Parafinancieras	Recursos humanos: 4 ingenieros en irrigación 2electromecánicos 3 contadores 9 técnicos en campo Recursos físicos: -10 vehículos -2 grúas -1 bodega	-Licitaciones con CONAGUA	Dos sucursales Puebla y Veracruz Por recomendación de otros	
Estructura de costos No determinada		Fuentes de ingreso 80% elaboración de proyectos de riego 20% licitaciones con CONAGUA		

En síntesis, el grupo M1 son empresas con amplia experiencia, con gran cantidad de activos y una estructura de empresa definida, además han fortalecido su proveeduría esto mejora sus precios a la hora de ofertar al cliente, Sin embargo, sus asociaciones clave son pocas para el desarrollo de su modelo de negocio.

Modelo de negocio 2: Empresas con más de 10 años de experiencia y más de 500 ha de proyectos ejecutados en 2015

Como características generales del modelo de negocio M2 se presentan en los Cuadro 12 . Donde se observa que cuentan en promedio con 15.8 años de experiencia. De los complementadores es decir instituciones con las que se relacionan el modelo de negocio M2 cubren con un 46.9%, este no es diferente del modelo de negocio M1, pero sí de mayor porcentaje.

Ofrecen otro tipo de productos y servicios en promedio 4 diferentes del modelo de negocio M3, o sea que las empresas con experiencia ofrecen más productos y servicios. En cuanto al alcance a otros estados cuentan con 5 puntos de venta es mayor que los demás modelos.

Por otra parte, en el 2015 ejecutaron en promedio 2024.9 ha en proyectos de infraestructura hidroagrícola y tecnificación de riego más que los demás tipos de modelos de negocio, pero no estadísticamente diferente al modelo de negocio M3.

El modelo de negocios M2 tiene una propuesta de valor del 100%, debido a que cuenta con las tres opciones; elaboración de proyectos, venta directa y licitaciones, y este modelo de negocios solo es diferente al modelo de negocio tres M3, en cuanto al bloque de recursos clave cuentan con más colaboradores que los demás modelos de negocio un promedio de 26 personas, en este bloque el modelo de negocio de estas empresas son diferentes del modelo de negocio M1, además cuenta con 42.5% de recursos físicos o sea mayores activos fijos con respecto de los demás tipos de modelo de negocio, y solo es diferente con el modelo de negocio M3.

En el módulo de segmentos de mercado las empresas del modelo de negocio M2 tienen un 87.5%, uno de los motivos por lo que no logran el 100% es porque de las cinco opciones mencionadas particulares: productores que usan recurso propio, productores que usan recurso propio más subsidio, productores que usan recurso propio más subsidio más crédito, gobierno y otro. Pocas tienen la opción "otros", sin embargo, tienen la parte esencial de estas empresas es que trabajan con los diferentes tipos de productores y gobierno (Cuadro 4).

Sus relaciones con los clientes aparte de ser personal que es lo que caracteriza en general a todas las empresas, tienen una página de fácil acceso para cotizar o solicitar pedidos y con respuesta inmediata por lo que en este bloque cumplen con el 100% y solo es diferente al modelo de negocio M1. En el módulo canales de comercialización este tipo de modelos de negocio cuentan con más sucursales en comparación con los demás grupos en promedio 4.

En el módulo de asociaciones clave, al existir un listado amplio de asociaciones, en general para todos los tipos de modelo de negocio el porcentaje de este módulo es bajo, tan solo para M2 alcanza un 48.86%, y es mayor que los demás modelos, y solo es diferente al modelo de negocio M3.

En la integridad del modelo de negocio cubrió con una mayor cantidad de puntos en cada uno de los módulos con un total de 21, y en general son empresas grandes.

Ejemplo de modelo de negocio M2

Los modelos de negocio M2 cuentan con una mejor estructura de su lienzo en comparación con los demás modelos, un ejemplo de este modelo se presenta a continuación:

El grupo “GIRE (Grupo Instalador de Riego y Eléctrico) S.A de C.V”, es una empresa familiar que nace en 1983 con el Ing. Don Carlos de Leon³ trabajaba en CFE deja dicho trabajo y al tener la empresa familiar, y contar con las relaciones empieza a sacar contratos para construir líneas eléctricas de alta tensión con el tiempo involucra a los hijos para vender más servicios como sistemas de riego, maquinaria y créditos (parafinanciera) empresa familiar por lo que los cargos están en manos de hijos y cuñados, y lo conforman cinco socios.

La división del grupo se basa en los servicios que ofrecen teniendo así; una parafinanciera, departamento de riego, departamento eléctrico de alta tensión, departamento eléctrico de baja tensión, taller eléctrico, departamento civil, departamento de maquinaria y sucursales; de mayoreo eléctrico y maquinaria. La división de riego tiene su sociedad civil llamada RIAGRO S.C⁴ al igual que los créditos con la parafinanciera GIRE, tienen también un área administrativa donde esta contabilidad, recursos humanos, comunicaciones, costos entre otros. Además, se dedican al agro con una S.P.R de R.L. donde producen ganado, caña e incluso una industria de piloncillo. Tienen tres sucursales y sus puntos de venta son San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Chiapas. Cuentan con proveedores directos tanto de maquinaria como de riego.

³ Los nombres son ficticios para proteger el anonimato de los entrevistados.

⁴ Los nombres de las empresas son ficticios para proteger el anonimato

El lienzo de esta empresa se encuentra en el Cuadro 15. En el módulo de propuesta de valor realizan las tres opciones como empresa de riego; proyectos de riego, venta directa y trabajo con CONAGUA, además de instalaciones eléctricas de alta y baja tensión, maquinaria y crédito. Como recursos clave colaboran aproximadamente como 100 personas tan sólo en el área de riego tienen 13 personas, tiene recursos físicos en todas las áreas. Como actividades clave realizan un servicio completo vendiendo al cliente un kit es decir todos los colaboradores conocen de las demás áreas por lo que al entrar con un cliente ofrecen los demás servicios y los canalizan al área correspondiente.

En el bloque segmentos de mercado trabajan con diferentes tipos de productores es importante señalar que tienen un número importante de productores que usan recurso propio, además de gobierno (CONAGUA, CFE y gobierno estatal) y grandes empresas privadas, de acuerdo a la valoración dada para este tipo de modelo de negocio cubriría con el 100% del bloque. La relación con sus clientes es personal y por teléfono o web con enganche a otros servicios es decir ofertan los demás servicios.

En el módulo de asociaciones clave han consolidado una red amplia y reconocen la importancia de sus asociaciones clave cubren con un 72% de acuerdo a la lista mencionada por las empresas, sus asociaciones se basan en proveedores de sistemas de riego tiene un aproximado de 8 proveedores, principalmente Zimmatic (pivotes centrales) e Idrofoglia (cañones viajeros), y proveedores de maquinaria como McCormick además de relaciones consolidadas con dependencias en el caso de FIRA muy estrechas ya que por su buen trabajo lo buscan pues para FIRA es significativo la venta de créditos, también existe relación con CONAGUA ya que las propuestas técnicas que realiza la empresa asegura que a estas se les asigne, asimismo hay relación con Secretaría de agricultura del estado con proyectos de capacitación, SAGARPA, y funcionarios que aseguran los recursos para la ejecución. El trabajar con diversas dependencias les

permite que puedan ingresar el mismo proyecto en los dos programas y asegurar la autorización el proyecto.

La empresa es considerada como grupo por lo que el área que proporciona mayores ingresos es la de riego y dentro de esta el: 80% del ingreso la genera la elaboración de proyectos de riego y 20% licitaciones con CONAGUA en el año 2015 vendió 87 millones en el área de riego.

Cuadro 15. Ejemplo de modelo de negocio M2

Asociaciones clave	Actividades clave	Propuesta de valor	Relaciones con los clientes	Segmentos de mercado
Proveedor de sistemas de riego (Zimmatic y Idrofoglia). Proveedor de maquinaria (McCormick) Funcionarios FIRA Secretaria de agricultura del estado SAGARPA CONAGUA FIRA	Servicio completo vendiendo al cliente un kit completo Recursos clave Recursos humanos: 11 colaboradores en el área de riego Recursos físicos riego: - 3 vehículos -2 retroexcavadoras -1 grúas -1 zanjeadora -1 bodega	Instalaciones de sistemas de riego y eléctricos. -Maquinaria -Crédito	Personal y por teléfono o web con enganche a otros servicios Canales Tres sucursales De boca a boca	Diferentes tipos de productores Gobierno (CONAGUA, CFE y gobierno estatal).
Estructura de costos: No determinada		Fuentes de ingreso De todo el grupo la empresa que mayores ingresos genera es la de riego y dentro de esta el: 80% elaboración de proyectos de riego 20% licitaciones con CONAGUA		

	87 millones
--	-------------

El ejemplo da muestra que este tipo de modelo de negocios M2 presentan una estructura muy compleja, sin embargo, a lo largo de los años se han fortalecido, esto les ha permitido ofertar mayores servicios. Las asociaciones clave para estas empresas son primordiales para su funcionamiento.

Modelo de negocio 3: Empresas con menos de 10 años de experiencia y más de 500ha proyectos ejecutados en 2015

Las características generales del modelo de negocio M3 y variables de los módulos se presentan en los Cuadro 12 y 14. Tienen menos experiencia que los demás modelos de negocio en promedio 4 años. La relación con instituciones como complementadores es de 15.6% menor que los modelos de negocio M1 y M2, sin embargo, como dato relevante ejecutaron más proyectos en el 2015 que las empresas M1 con 757.8ha.

Este tipo de modelo de negocio ofrece en promedio otro servicio adicional a los proyectos de sistemas de riego. Este modelo de negocio tiene una relación del 87.5% con instituciones de crédito principalmente con FIRA.

En el modelo de negocio tres la propuesta de valor es de 66.6%, esto se debe a que este tipo de empresas se centran solo en la elaboración de proyectos ante FIRA y por los años de experiencia en el mercado aún no abarca venta directa o licitaciones ante CONAGUA, por lo que en este bloque hay diferencia.

Este tipo de modelo de negocios tienen en promedio 19 personas que laboran en la empresa, cuentan con menos activos fijos es decir menos recursos físicos en porcentaje un 20% esto tiene que ver con que son empresas no llevan muchos años en el mercado por lo que no cuentan con suficientes activos para operar. En el módulo de segmentos del mercado solo atienden al 50% de la lista mencionada (particulares: productores que usan recurso propio, productores que usan recurso propio más subsidio, productores que usan recurso propio más subsidio más crédito, gobierno y otro (Cuadro 4), debido a que estos solo trabajan

con productores que recurren al financiamiento por medio del programa SAGARPA-FIRA, ofrecen otro servicio en el caso de algunas como Pronatura con Coca-cola e incluso se llegan a tener productores en el programa de SAGARPA, pero muy pocos.

En el módulo de canales de comercialización cuenta en promedio con 2 sucursales mayor que el modelo de negocios uno, aunque no diferente de este. En cuanto a las asociaciones clave tiene un 25% de asociaciones clave, que es menos que los modelos de negocio M1 y M2, en general para estas empresas la relación clave es con FIRA, y están en proceso de entablar relaciones sólidas con algunos otros actores del medio. La suma positiva de cada una de las variables de los bloques del modelo arroja que cuentan con 11 unidades y es menor que los demás modelos de negocio.

Las empresas del modelo de negocio tres son de recién consolidación con potencial de crecimiento para llegar a hacer un modelo de negocio dos (M2).

Ejemplo de modelo de negocio M3

Un ejemplo del modelo de negocio para el tipo M3 se desarrolla a continuación

El ingeniero Luis⁵ constituyó una empresa en el 2011 llamada Terri S.A de C.V.⁶ al ver una oportunidad de trabajar el programa de tecnificación con SAGARPA- FIRA, pues tenía experiencia con FIRA ya que había trabajado en esta institución por 18 años, conocía a la perfección el programa de riego ya que había estado a cargo del programa a nivel estatal. Para el 2012 empieza a dar crédito por medio de una parafinanciera o masificadora. La empresa del Ing. Luis sólo cuenta con una sucursal y sus principales puntos de venta son Guanajuato, San Luis Potosí y Aguascalientes. La empresa Terri S.A de C.V. cuenta con un área de riego donde se encuentra diseño e instalación, un área contable y un área de crédito.

⁵ Los nombres son ficticios para proteger el anonimato de los entrevistados.

⁶ El nombre de la empresa es ficticio para proteger el anonimato.

El lienzo de modelo de negocios para esta empresa se muestra en el Cuadro 16, en el módulo propuesta de valor; se dedican a la venta e instalación de sistemas de riego, básicamente solo realizan proyectos de riego y poco de venta directa esto se debe a que la sucursal no tiene venta a mostrador. El bloque de recursos clave lo conforman 25 colaboradores. Las actividades clave que realiza la empresa sigue la misma corriente de las empresas que se dedican al riego que básicamente es la instalación de sistemas de riego, sin embargo, también pueden dar financiamiento por contar con masificadora de la empresa.

En el bloque segmentos de mercado tienen a todos los tipos de productores, pero su fuerte son los productores que usan recurso propio más subsidio más crédito. La relación con los clientes es personal, los canales con los que llega la empresa al cliente es por medio de la sucursal e incluso por sugerencia de FIRA. Las asociaciones clave para la empresa son FIRA y en menor proporción FND, esta empresa aún no tiene exclusividad con sus proveedores, por lo que los precios son más altos. La fuente de ingreso de la empresa se centra en 98% en la elaboración de proyectos y solo el 2% para venta directa.

Cuadro 16. Ejemplo de modelo de negocio M3

Asociaciones clave	Actividades clave	Propuesta de valor	Relaciones con los clientes	Segmentos de mercado
FIRA y FND	Elaboración e instalación del SR Financiamiento	Venta e instalación de sistemas de riego	Personal	Todos los tipos de productores con énfasis en productores que usan recurso propio más subsidio más crédito.
	Recursos clave Recursos humanos: 1 Ing. suelos 1 Ing. Irrigación 1 Ing. Agroindustrial 1 Contador	-Elaboración de proyectos	Canales Una sucursal Se canaliza por medio de FIRA	

	1 Secretaria 20 técnicos en campo Recursos físicos: -1 fábrica de piezas especiales -10 vehículos - 1 camión - 1 bodega			
Estructura de costos:		Fuentes de ingreso		
No determinado		98% elaboración de proyectos de riego 2% venta directa		

En general este tipo de empresas tienen menos de 10 años en el mercado esto implica menos asociaciones clave principalmente de proveedores, menos recursos físicos y servicios ofrecidos al cliente.

5.4.3 Perspectivas de las EDPTR

Una vez precisados los modelos de negocio las EDPTR a continuación se hace una reflexión de sus perspectivas mediante un análisis FODA y posteriormente se precisan algunas actividades que deberían fortalecer.

Análisis FODA y matriz ERIC para el modelo de negocio M1

El análisis FODA de las empresas que se encuentran en el modelo de negocio M1 se observa en el Cuadro 17, las fortalezas que tienen estas empresas son; experiencia en el mercado mayor que los demás tipos de modelo de negocio, gracias a la experiencia son pioneras en el mercado local, conocen las instituciones del medio es decir las reglas de operación y trabajo esto les lleva a mejorar su propuesta de valor con los clientes trabajando con los diferentes tipos de productores y gobierno, al llevar tiempo en el medio han diversificado sus servicios. Además, pueden manejar mejores precios que su competencia al ser distribuidores autorizados y esto les permite garantizar sus productos y servicios, además llegan a más de tres estados a ofertar sus servicios.

En las debilidades son empresas que han tenido problemas con la solvencia económica para la compra de materiales o cubrir costos operativos. Las empresas M1 tienen altos costos. Son empresas que crecieron con recursos físicos, y recursos humanos estos últimos con empleos formales (prestaciones, seguro entre otros) que generan costos fijos y que los proyectos ejecutados no alcanzan a veces a cubrir (Cuadro 17). Algunas asociaciones clave de estas empresas son poco efectivas hablando solo de instituciones y funcionarios que aseguran la autorización de proyectos. Además, si una obra se realiza al 100% la aportación del productor en ocasiones temporalmente la solventa la empresa por lo que existe incertidumbre con el pago del productor.

Cuadro 17. FODA modelo de negocio M1

<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Experiencia en el mercado. -Conocen las instituciones del medio esto lleva a tener mayor propuesta de valor. -Diversidad de servicios. -Ofertan mejores precios por ser proveedores autorizados. -Más de tres puntos de venta. 	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> -Seguir consolidando vínculos con proveedores autorizados. -Consolidar asociaciones clave con complementadores del medio.
<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> -Poca solvencia económica. -Altos costos pocos ingresos. -Asociaciones clave poco efectivas. -Incertidumbre con el pago del productor. -Sus ingresos dependerán de la cantidad de financiamiento. 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Compiten con empresas pequeñas que no tienen altos costos operativos. -Competencia con sus mismos proveedores. .

Las oportunidades de las empresas insertadas en el modelo de negocio M1 son seguir consolidando vínculos con proveedores autorizados, pues con la experiencia que tienen es más sencillo en vínculo de confianza, también fortalecer las asociaciones clave con los complementadores del medio es decir con FIRA, SAGARPA y CONAGUA.

Las principales amenazas de estas empresas son la competencia por una parte con empresas pequeñas que no tienen muchos costos operativos y por otra con los mismos proveedores que pueden tener mayor solvencia económica y llegan a entrar al mismo mercado generando una competencia desleal.

Según los factores externos e internos se sugiere dos estrategias: aumentar ingresos y reducción de costos, tomando en cuenta lo anterior las actividades a considerarse dentro de este tipo de modelos de negocio son:

Valorar la diversidad de servicios que se ofrecen si estos no generan utilidades de lo contrario dejarlos de realizar, reducir costos operativos en la empresa sea de campo o en oficina tener más control de estos, incrementar la productividad en el uso de los recursos físicos e intelectuales es decir exigir mayores resultados con los colaboradores esto se podría lograr por medio de incentivos, además aumentaría el número de clientes. También podrían abrir sucursales en puntos estratégicos con mayor control.

Las empresas M1 lograrían trabajar líneas de crédito como masificadoras esto les ayudaría a la solvencia económica e incertidumbre con el pago del productor además de ofertar un servicio adicional y podrían tener mayor línea de crédito pues cuentan con garantías prendarias. Se sugiere también fortalecer sus asociaciones clave con instituciones (complementadores) o productores (clientes).

Las empresas del tipo M1 si bien han permanecido en el mercado, en general parecen estancadas, como en un área de confort, por lo que es conveniente que revisen su estrategia de desarrollo.

Análisis FODA y matriz ERIC para el modelo de negocio M2

El análisis de factores externos e internos de las empresas del modelo de negocio M2 se pueden observar en el Cuadro 18. Las fortalezas de estas empresas son su experiencia en el mercado al igual que las M1. Con la ventaja de que han desarrollado otros servicios enfocados al riego y sus vertientes, e incluso algunos más de proveeduría de insumos agrícolas. Existe una buena relación con sus clientes sea personal o por línea. Ejecutan más proyectos que las demás, lo que refleja la capacidad de asociaciones clave y de recursos físicos e intelectuales disponibles. Las empresas de este tipo que son masificadoras tienen la capacidad de ofrecer líneas de crédito. También pueden ofrecer mejor precio, por ser proveedores autorizados y por sus volúmenes de compra; tienen presencia en varios estados, y tienen vínculos con diversos tipos de productores y empresas agrícolas.

Las oportunidades de las empresas de los modelos de negocio M2 por su capacidad intelectual y de infraestructura pueden ampliar la cartera de clientes en otros estados, además de continuar con el fortalecimiento de los proveedores pues una gran ventaja es que cuentan con alta capacidad de compra.

Como debilidades tienen altos costos fijos y son empresas familiares para la toma de decisiones obedecen a un mando que retrasa la operación. La principal amenaza es fuga de profesionales que establecen su propia empresa y que acaba por competirles.

Cuadro 18. FODA modelo de negocio M2

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none">-Experiencia en el mercado.-Diversidad de servicios.-Ejecutan más apoyos.-Cuentan con recursos físicos e intelectuales.-Ofrecen línea de crédito.	<ul style="list-style-type: none">-Crecimiento de la cartera de clientes en otros estados.-Continuar con el fortalecimiento de los proveedores.

<ul style="list-style-type: none"> -Mejores precios por tener proveedores autorizados. -Capacidad de expansión y puntos de venta. -Pueden atender a cualquier tipo de cliente. 	
<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> -Altos costos físicos. -Empresa familiar. 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fuga de profesionales que compiten con pequeñas empresas.

De acuerdo al análisis FODA la estrategia que se sugiere es seguir siendo la empresa líder, las actividades a emprender para mejorar el nuevo modelo de negocio es identificar e eliminar actividades operativas que generen altos costos, incrementar el uso eficiente de los recursos o sea generar más trabajo que se traduce en aumentar el número de clientes sean productores o gobierno, conjuntamente crear nuevos mercados donde puedan ser competitivos mediante puntos de venta en otros estados, y fortalecer la toma de decisiones en equipo ya que cada uno tiene una perspectiva de la situación de la empresa y no guiarse por una empresa familiar.

Las empresas M2 cuentan con gran potencial sea de recursos, asociaciones clave con la capacidad de mantenerse y expandirse en el mercado, sin que le afecte las pequeñas empresas.

Análisis FODA y matriz ERIC para el modelo de negocio M3

El análisis FODA de las empresas M3 se puede observar en el Cuadro 19, sus fortalezas se basan en bajos costos fijos en comparación de las empresas M1 y M2, las empresas que son masificadoras pueden dar línea de crédito a los productores e incluso son empresas que llegan a operar más proyectos que los modelos M1 eso significa generar mayores ingresos. También las empresas de este tipo como son recientes en el negocio del riego se pueden promocionar como únicas teniendo la confianza en los clientes.

Cuadro 19. FODA modelo de negocio M3

<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Bajos costos fijos en comparación de grandes empresas -Pueden dar línea de crédito -Llegan a operar más proyectos que las grandes empresas -Promoción en campo -Confianza en el medio pues son nuevos en el mercado 	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fortalecimiento con complementadores. -Aumentar el número de clientes.
<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> -Escasa experiencia - Poca asociación con instituciones -Falta de garantías para crédito -Falta de solvencia economía -Escasos recursos físicos -Sus ingresos solo dependen del subsidio. -Tienen problemas con la disponibilidad de las materias. 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Competencia con grandes empresas de distribución exclusiva. -Falta de proveedores exclusivos.

Como debilidades de estas empresas es que tienen poca experiencia, existe escasa asociación con instituciones solo cuentan con FIRA, a pesar de ser masificadoras al no contar con recursos físicos o activos físicos les falta garantías para el acceso al crédito, sus ingresos solo dependen del subsidio a la tecnificación del riego, además de tener problemas con la disponibilidad de materiales en época de mayor demanda ya que no cuentan con grandes stocks.

Dentro de sus amenazas compiten con empresas que tienen proveedores exclusivos y capacidad de compra por lo que sus precios son bajos en comparación a las empresas del modelo M1 y M2.

De acuerdo a los factores externos e internos se sugieren las estrategias de: aumento de utilidades, mejorar la oferta de precios y fortalecimiento de la empresa.

Las actividades para el fortalecimiento del modelo de negocio M3 son; uno reducir los proveedores intermediarios es decir comprar con proveedores directos y de ser posible garantizar la exclusividad, esto mejoraría los precios a los clientes y poder tener venta directa en mostrador; dos incrementar sólo los recursos físicos necesarios para la operación, tres incrementar el número de clientes es decir empezar a trabajar con productores que usan recurso propio, productores que usan recurso propio mas subsidio, e incluso Gobierno y no depender sólo de una fuente de ingreso, para ello será necesario empezar a tocar puertas con instituciones, cinco apertura de sucursales solo donde creamos ser competitivos, y seis promocionar la empresa para ello será necesario mejorar las competencia de los vendedores.

En general este tipo de empresas surgen del tipo de modelo de negocio uno o dos, son empresas que están en crecimiento por lo que cualquier toma de decisión podrías llevarlas a tener un modelo de negocio uno o dos.

VI. CONCLUSIONES

Los programas de apoyo a la tecnificación del riego buscan incentivar a los productores a reducir sus consumos de agua, mediante la reducción de los montos de inversión requeridos para su implementación, con el fin de reducir el abatimiento de los mantos freáticos o de incrementar la superficie irrigada. En México, los programas para la tecnificación del riego son ejecutados por CONAGUA para infraestructura y SAGARPA a nivel parcelario.

La SAGARPA trabaja bajo dos modalidades solo subsidio y subsidio con crédito en coordinación con FIRA. La normativa de los proyectos de riego es muy parecida en el esquema SAGARPA y FIRA-SAGARPA, sin embargo, existen diferencias en el perfil de los beneficiarios ya que en el primero basta con ser elegibles de apoyo y en el segundo deben ser adicionalmente sujetos de crédito validados por las fuentes financieras. Otra gran diferencia es el mayor rigor que aplica FIRA en las evaluaciones técnicas y financieras de los proyectos a través de una unidad técnica evaluadora con profesionales especializados. Finalmente, la necesidad de recuperar el crédito obliga a las fuentes financieras a un seguimiento preciso de la ejecución del proyecto por parte de los productores y sus proveedores. Aspectos que, en conjunto, resultan en un mejor desempeño de los proyectos de la modalidad de crédito.

Por estas mismas exigencias, las EDPTR que participan en los programas de apoyo SAGARPA, han desarrollado un buen nivel de profesionalización y de equipamiento; así como, las capacidades y la red de relaciones necesarias para ejecutar los proyectos de riego con profesionalización y eficacia.

Las EDPTR se presentan tres tipos de modelos de negocio, en función de su experiencia y las características del mercado que atienden; i) empresas con experiencia y permanencia en el mercado, pero relativamente estancadas, ii) empresas con una estructura grande, con experiencia y que mantienen un

crecimiento constante, iii) empresas de más reciente creación, con poca estructura pero muy dinámicas.

Las EDPTR han desarrollado una dependencia con el programa de apoyo a la tecnificación del riego, pues la mayor parte de sus ingresos depende de este subsidio y los clientes de las EDPTR recurren a este subsidio para tecnificar.

Las EDPTR han generado externalidades positivas como: oportunidad de desarrollo profesional para egresados de las Universidades, desarrollo y consolidación de pymes profesionales regionales y difusión de innovaciones.

Dado que para la caracterización de los modelos de negocio solo se analizaron 21 empresas, dos regiones del país, el estudio podría complementarse con el estudio de empresas de otras regiones del norte y del sur del país. Por otra parte, como solo se analizaron las características del programa FIRA- SAGARPA del año 2015, un estudio de la evolución de programa sería interesante como complemento.

Además, sería interesante un análisis de los productores apoyados con el programa por medio de un catálogo en la que incluya variables como actividades y condiciones del equipo, para ver si este proyecto está en funcionamiento, y obtener datos concisos de la importancia de un programa de asesoría y capacitación.

VII. LITERATURA CITADA

- Aguilar Villanueva, L. F. (1992). *La hechura de las políticas. La hechura de las políticas*. Miguel Angel Porrúa.
- Aguilar Villanueva, L. F. (2010). *Política pública*. México,D.F.: Biblioteca Básica de Administración Pública.
- AQUASTAD. (2015). México. Retrieved October 20, 2015, from http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/mex/indexesp.stm
- Avila Foucat, V. S. (2010). Evaluación de diseño programa tecnificación del riego SAGARPA, UNAM. Instituto de investigaciones económicas, UNAM,México.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2007). *Marco Sectorial de Agricultura y Gestión de Recursos Naturales* (Vol. 2453).
- Caballero García, M. A. (2013). *El desafío: la competencia ya no se da en productos si no en modelos de negocio*. México: Colegio de Postgraduados.
- Clark, T., Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2012). *Tu modelo de negocio*. Barcelona,España: Centro Libros PAPP,S.L.U.
- CONAGUA. (2017). Comisión Nacional del Agua. Retrieved October 3, 2017, from https://www.gob.mx/conagua/archivo/acciones_y_programas?idiom=es
- FIRA. (2017). Fidecomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. Retrieved October 4, 2017, from <http://www.fira.gob.mx/Nd/PagTecnificacion.jsp>
- Flores Vichi, F. (2013). Adopción de tecnología de riego para el uso sustentable del recurso hídrico en México. *Adopción de Tecnología de Riego*, 36, 65–82.
- Guillermo Guerra, E. (2002). *El agronegocio y la empresa agropecuaria en el siglo XXI*. San José,Costa Rica: Editorial Agroamericana.
- Herrera, D. (2000). Metodología para la elaboración de tipologías de actores. Serie cadenas y diálogo para la acción.

- IMTA. (2010). Seguimiento y evaluación del proyecto estratégico de tecnificación del riego.
- INEGI. (2015). ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA (ENA) 2014 INFORMACIÓN RELEVANTE. Retrieved October 20, 2015, from http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2015/especiales/especiales_2015_08_8.pdf
- Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2005). *Estrategia del oceano azul.pdf*. Bogotá Colombia: Grupo Editorial Norma.
- OCDE, & Eurostat. (2005). *Manual de Oslo: Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a innovación* (3a ed.).
- OECD. (1993). Glossary of Industrial Organisation Economics and Competition Law. Retrieved March 11, 2017, from <http://www.oecd.org/regreform/sectors/2376087.pdf>
- Olvera-Salgado, M. D., Bahena-Delgado, G., Alpuche-Garcés, Ó., & García-Matías, F. (2014). La tecnificación del riego ante la escasez del agua para la generación de alimentos . Estudio de caso en Chihuahua , México. *Ambiente Y Desarrollo, Bogotá(Colombia)*, 35, 23–36. <http://doi.org/10.11144/Javeriana.AyD18-35.trea>
- Ortiz Rendón, G. A., & Donath de la Peña, E. (2013). Instrumentos legalísticos y económicos de la política pública:hacia el logro de la gestión integrada del agua en México. México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Generación de modelos de negocio*. Barcelona(España): Centro Libros PAPF,S.L.U. Retrieved from <http://www.planetadelibros.com/generacion-de-modelos-de-negocio-libro-49022.html>
- Palerm, J., & Martínez Saldaña, T. (2009). *Aventuras con el agua.La administración del agua de riego:historia y teoría*. México: Colegio de Postgraduados.

- Parkin, M. (2010). *Microeconomía versión para latinoamérica*. México: Pearson Educación de México.
- Parlerm Viqueira, J., & Martinez Saldaña, T. (2013). *Antología sobre riego*. Biblioteca Básica de Agricultura.
- Pedroza González, E., & Hinojosa Cuéllar, G. A. (2013). *Manejo y distribución del agua en distritos de riego: Breve introducción didáctica*. Morelos, México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Peña Peña, E. (2012). *El riego por aspersión*. Jiutepec Morelos: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Peña Sosa, A. (2013). *Lineamiento de proyectos en Sistemas de Riego Presurizado* (Segunda ed). México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Pérez Correa, F. (2015). *Gestión pública y social del agua en México*. Universidad Autónoma de México.
- Pérez López, C. (2004). *Técnicas de análisis multivariante de datos*. Madrid, España: Pearson Educación S.A.
- Phocaidés, A. (2000). *Pressurized Irrigation Techniques*. Rome, Italy: FAO.
- Poláková, J., Koláčková, G., & Tichá, I. (2015). Business model for Czech agribusiness. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 46(3), 128–136. <http://doi.org/10.1515/sab-2015-0027>
- Portillo Vázquez, M., Pérez Soto, F., De la Rosa Zamora, A., Contreras Castillo, J. M., Robles Zavalija, M. C., & Suárez Carrera, V. (2009). *Políticas públicas para la agricultura mexicana con base al consenso y la certidumbre*. Universidad Autónoma Chapingo.
- Ricart, J. E. (2009). Modelo de Negocio: El eslabón perdido en la dirección estratégica. (Spanish). *Universia Business Review*, (23), 12–25. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=44703597>

&lang=es&site=ehost-live

- SAGARPA. (2012). Visión de la agricultura en México en los próximos años ante los diferentes retos. Retrieved from <https://es.slideshare.net/CIMMYT/visin-de-la-agricultura-en-mxico-ante-diferentes-retos-mazatl>n
- SAGARPA. (2017). SAGARPA. Retrieved January 1, 2017, from <https://www.gob.mx/sagarpa/acciones-y-programas/componente-de-mejoramiento-productivo-de-suelo-y-agua-2017>
- Soto Mora, C. (2003). La agricultura comercial de los distritos de riego en México y su impacto en el desarrollo agrícola. *Investigaciones Geográficas, Boletín Del Instituto de Geografía, UNAM*, (50), 173–195.
- Villegas Vizcaíno, R. (2012). Evaluación de consistencia y resultados SAGARPA 2011-2012. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México.
- Zegarra, E., & Chirinos, O. (2016). Diagnóstico sobre la situación y potencial del sector riego en Nicaragua.
- Zott, C., & Amit, R. (2009). Innovación del modelo de negocio: Creación de valor en tiempos de cambio. *Universia Business Review*, 23, 108–121.

VIII. APÉNDICES

Apéndice 1. Guiones para entrevistas semiestructuradas

EMPRESAS DESARROLLADORAS DE PROYECTOS DE TECNIFICACIÓN DE RIEGO

Número del cuestionario

Fecha (dd/mm/año)

I. Datos del entrevistado						
Nombre(s)	Apellido paterno	Apellido materno	Edad (años)	Escolaridad	Profesión	Puesto

II. Nombre y ubicación de la empresa						
Nombre de la empresa	Figura jurídica	Lugar y fecha de constitución	Inicial []	Actual []	Fecha en la que inicio a operar	
Estado	Municipio	Localidad				

Características generales de la empresa						
CG1. Misión	[] 1. Sí	[] 0. No	CM1	CG2. Visión	[] 1. Sí	[] 0. No
CG3. Objetivos	[] 1. Sí	[] 0. No	CM3	CG4. Organigrama	[] 1. Sí	[] 0. No
CG5. ¿Cuántas sucursales tiene?	Nombre de la sucursal		Ubicación			

		Total	CG5 __
CG6. Mencione los puntos de venta			
CG7. Perfil profesional de los colaboradores	Número	Escolaridad	Puesto
Irrigación			
Civil			
Hidráulica			
Mecánica agrícola			
Contador			
Otro. Especifique:			

III. Características de la empresa			
CE1. ¿Qué lo motivo para dedicarse al negocio del riego?			
CE2. ¿Cómo inicio la oferta de sus servicios?			
CE3. ¿Antes de tener su empresa a que se dedicaba?	[] 0. No trabajo en una empresa de sistemas de riego [] 1. Trabajo en una empresa de sistemas de riego	CE3 __	
CE4. ¿Cuándo incursionó al mercado del riego tenía experiencia?	[] 1. Sí [] 0. No	CE4 __	
CE5. Estructura de la empresa <i>(Opción múltiple)</i>	[] 1. Contabilidad [] 2. Compras [] 3. Ventas (fuerza de ventas) [] 4. Técnicos (Diseño e instalación) [] 5. Fabricación de algunos materiales [] 6. Maquinaria pesada [] 7. Otro <i>Especifique:</i> _____	CE5_1 __ CE5_2 __ CE5_3 __ CE5_4 __ CE5_5 __ CE5_6 __ CE5_7 __	CE5_8 __ CE5_9 __ CE5_10 __

IV. Modelo de negocio característico de la empresa			
MN1. ¿A qué se dedica?			
MN2. ¿Qué servicios ofrece a sus clientes? <i>(Opción múltiple)</i>	[] 1. Diseño [] 2. Venta directa [] 3. Supervisión	MN2_1 __ MN2_2 __ MN2_3 __	MN2_8 __ MN2_9 __ MN2_10 __

	<input type="checkbox"/> 4. Instalación <input type="checkbox"/> 5. Elaboración de proyectos <input type="checkbox"/> 6. Licitaciones <input type="checkbox"/> 7. Otro Especifique: _____	MN2_4 ___ MN2_5 ___ MN2_6 ___ MN2_7 ___
MN3. ¿Podría describirme cada uno de los servicios?		
MN4. ¿Qué recursos MATERIALES utiliza para ofrecer cada uno de los servicios? (<i>Opción múltiple</i>)	Materiales	Cantidad
	<input type="checkbox"/> 1. Fabrica (s)	
	<input type="checkbox"/> 2. Vehículo(s)	
	<input type="checkbox"/> 3. Maquinaria pesada	
	<input type="checkbox"/> 4. Otro Esp. _____	
MN4_1 ___ MN4_2 ___ MN4_3 ___ MN4_4 ___		
MN5. ¿Quiénes son sus clientes?	<input type="checkbox"/> 1. Productores que usan recurso propio <input type="checkbox"/> 2. Productores que usan recurso propio mas subsidio <input type="checkbox"/> 3. Productores que usan recurso propio mas subsidio más crédito (FND, FIRA, FIRCO) <input type="checkbox"/> 4. Gobierno <input type="checkbox"/> 5. Otro Especifique: _____	MN3_1_0 ___ MN3_2_0 ___ MN3_3_0 ___ MN3_4_0 ___ MN3_5_0 ___
MN6. ¿En qué tipo de programas entran los proyectos que desarrollan? <i>Leer las opciones (Marcar las opciones que correspondan)</i>	<input type="checkbox"/> 1. SAGARPA <input type="checkbox"/> 2. CONAGUA <input type="checkbox"/> 3. Otros. Especifique: _____	MN6_1 ___ MN6_5 ___ MN6_2 ___ MN6_6 ___ MN6_3 ___ MN6_7 ___ MN6_4 ___
MN7. Del programa de sistema de riego con que instituciones de crédito trabaja: <i>Leer las opciones (Marcar las opciones que correspondan)</i>	<input type="checkbox"/> 1. FIRA <input type="checkbox"/> 2. FIRCO <input type="checkbox"/> 3. FND	MN7_1 ___ MN7_2 ___ MN7_3 ___
MN8. De los proyectos que gestionaron ¿Cuántas hectáreas les aprobaron?	1. ___	MN8 ___
MN9. ¿Cómo son tus relaciones con tus clientes? <i>Leer las opciones (Marcar las opciones que correspondan)</i>	<input type="checkbox"/> 1. Personal (traje a la medida) <input type="checkbox"/> 2. Impersonal <input type="checkbox"/> 3. Ambos <input type="checkbox"/> 4. Otros. Especifique: _____	MN9_1 ___ MN9_5 ___ MN9_2 ___ MN9_6 ___ MN9_3 ___ MN9_7 ___ MN9_4 ___

MN10. Canales para hacerles llegar el servicio a los clientes (como se comunica, Ej calidad, servicio al cliente, entrega a tiempo, suministró etc.).	Cliente	Canal	
	Productores que usan recurso propio		
	Productores que usan recurso propio mas subsidio		
	Productores que usan recurso propio mas subsidio más crédito FND FIRA FIRCO		
	Al gobierno		
	Otro		
MN11. ¿Qué tipo de relaciones CLAVE (que determinan la oferta de su servicio)? (proveedores o socios)			
MN12. De acuerdo a los servicios que ofrece, ¿Cuáles son los porcentajes de ingresos? <i>Anote la proporción y debe sumar 100%</i>	1. Diseño __ __ __ 2. Elaboración de proyectos __ __ __ 3. Supervisión __ __ __ 4. Instalación __ __ __ 5. Venta directa __ __ __ 6. Licitaciones __ __ __ 7. Otro __ __ __ Especifique: _____	MN12_1 __ __ __ MN12_2 __ __ __ MN12_3 __ __ __ MN12_4 __ __ __ MN12_5 __ __ __ MN12_6 __ __ __ MN11_ESP MN12_7 __ __ __ MN11_4ESP MN12_8 __ __ __	
MN13. ¿Cuáles son sus costos en porcentaje? <i>Anote la proporción y debe sumar 100%</i>	1. Costos fijos __ __ __ 2. Costos variables (dependen de la duración de la obra) __ __ __	MN12_1 __ __ __ MN12_2 __ __ __	
MN14. ¿Qué partes de la estructura de la empresa tiene un mayor costo? <i>(Sólo una opción)</i>	1. Área administrativa __ __ __ 2. Área de proyectos __ __ __ 3. Área comercial __ __ __ 4. Área financiera __ __ __	MN14 __	
MN15. ¿Cuándo pago de ISR?			

V. Factores externos e internos

PRODUCTOR CLIENTE DE LA EMPRESA

Número del cuestionario

Fecha (dd/mm/año)

I. Datos de entrevistado						
Nombre(s)	Apellido paterno	Apellido materno	Edad (años)	Escolaridad	Antigüedad como cliente	Servicios recibidos

II. Información del cliente de la empresa						
P1. ¿Quién es el proveedor de sus sistemas de riego?						
P2. ¿Qué cultivos produce?						P1 __
P3. Fuente de abastecimiento de agua: (Sólo una opción)	<input type="checkbox"/> 1. Pozo <input type="checkbox"/> 2. Canal de riego <input type="checkbox"/> 3. Bordo de captación <input type="checkbox"/> 4. Rio <input type="checkbox"/> 5. Manantial					P3_1 __ P3_2 __ P3_3 __ P3_4 __
P4. ¿Qué tipo de sistema de riego utiliza y superficie (ha)?	1. Compuertas __ __ __ 2. Válvulas de riego (alfalferas) __ __ __ 3. Aspersión fijo __ __ __ 4. Aspersión portátil __ __ __ 5. Aspersión semiportátil __ __ __ 6. Aspersión lateral rodantel __ __ __ 7. Aspersión pivote central __ __ __ 8. Aspersión lateral móvil __ __ __ 9. Aspersión cañón viajero __ __ __	10. Microaspersión __ __ __ 11. Microaspersión rociadores __ __ __ 12. Microaspersión nebulización __ __ __ 13. Miniaspersión __ __ __ 14. Aspersión foliar __ __ __ 15. Goteo con cinta __ __ __ 16. Goteo en línea __ __ __ 17. Drenaje agrícola __ __ __	P4_1 __ __ __ P4_2 __ __ __ P4_3 __ __ __ P4_4 __ __ __ P4_5 __ __ __ P4_6 __ __ __ P4_7 __ __ __ P4_8 __ __ __ P4_9 __ __ __	P4_10 __ __ __ P4_11 __ __ __ P4_12 __ __ __ P4_13 __ __ __ P4_14 __ __ __ P4_15 __ __ __ P4_16 __ __ __ P4_17 __ __ __		
P5. ¿Son importantes para usted los servicios brindados por la empresa?	<input type="checkbox"/> 1. Sí <input type="checkbox"/> 0. No		¿Por qué?			P5 __
P6. ¿Qué problema le ayudo a resolver la empresa?						
P7. ¿Qué cambios ha tenido a partir de los servicios recibidos?						

P8. ¿Está satisfecho con el trabajo realizado por la empresa?	[] 1. Sí [] 0. No	¿Por qué?	
P9. Conoce las bondades del riego (rendimientos y uso del agua)	[] 1. Sí [] 0. No		
P10. La empresa lo capacito adecuadamente para la operación y manejo de su sistema de riego	[] 1. Sí [] 0. No		
P11. Conoce del beneficio económico de la adopción de un sistema de riego	[] 1. Sí [] 0. No		
P12. Da mantenimiento a su sistema de riego en cada ciclo productivo	[] 1. Sí [] 0. No	No, ¿Por qué?	

III. Datos del entrevistado						
Nombre(s)	Apellido paterno	Apellido materno	Edad (años)	Escolaridad	Profesión	Puesto

IV. Gestión de complementadores			
Pr1. En que parte del proyecto de riego los proyectistas tienen mayores dificultades de cubrir	<input type="checkbox"/> 1. Especificaciones de lineamientos <input type="checkbox"/> 2. Datos generales del proyecto <input type="checkbox"/> 3. Diseño agronómico: diseño hidráulico, diseño electromecánico y diseño de la obra civil. <input type="checkbox"/> 4. Catálogo de conceptos <input type="checkbox"/> 5. Planos del proyecto: especificaciones de construcción y Especificaciones de servicios complementarios.	Pr1_1 ___ Pr1_2 ___ Pr1_3 ___ Pr1_4 ___ Pr1_5 ___	
Pr2. ¿Considera que se le da valor a la propiedad intelectual?	<input type="checkbox"/> 1. Sí <input type="checkbox"/> 0. No	¿Por qué?	Pr2 ___
Pr3. Desde su punto de vista ¿Cuál es la problemática que enfrentan las empresas desarrolladoras de proyectos de riego?			
Pr4. ¿Cuál cree que son las causas de dicha problemática?			
Pr5. ¿Qué soluciones pueden tener?			

Apéndice 2. Evaluación de un proyecto de riego SAGARPA-FIRA

La evaluación de los proyectos SAGARPA-FIRA se basa en las normas; NM X-O-177-SCFI-2011 y la NMX-O-170-SCFI-2011 por lo que la clasificación de los atributos se basa en el cuadro:

Clasificación de atributos de un proyecto

Atributo		Descripción
A	Indispensables	Se consideran fundamentales en cualquier proyecto de Sistemas de Riego considerado en el programa de Tecnificación del Riego.
B	Recomendables	Se considera que el proyecto se vería beneficiado en calidad si se consideran.
C	Deseable	Se considera un área de oportunidad no indispensable en el proyecto actual a menos que el cliente o la obra en particular lo requiera

De acuerdo a la norma NMX-O-177-SCFI-2011 apéndice 6, la información específica que se verifica en los proyectos ejecutivos son:

6.1 Datos generales del proyecto

6.2 Información de proyecto

6.3 Diseño Agronómico

6.4 Diseño Hidráulico

6.5 Diseño Electromecánico

6.6 Diseño de la Obra Civil

6.7 Catálogo de Conceptos

6.8 Planos de Proyecto

6.9 Especificaciones de Construcción

6.10 Especificaciones de servicios complementarios

La importancia de cada una de las especificaciones o peso varía de acuerdo al tipo de sistema de riego, para lo cual la información que debe presentar un sistema de riego por aspersión de acuerdo a la norma NMX-O-177-SCFI-2011 se presenta en el siguiente cuadro:

Especificaciones de la norma NMX-O-177-SCFI-2011 que debe cumplir un proyecto de sistema de riego por aspersión según el área del proyecto y el tipo de sistema.

Tipo de sistema		Superficie del proyecto en hectáreas		
		Menor a 20	20 a 70	mayor a 70
Fijo		6.1;6.2;6.3;6.4; 6.5; 6.7; 6.8.a al g;6.8.1;6.8.2	6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 6.5; 6.7; 6.8.a al g; 6.8.1;6.8.2; 6.9; 6.10	6
Movimiento Intermitente	Portátil	6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 6.5; 6.7; 6.8.a al g; 6.8.1; 6.8.2; 6.10		
	Semifijo	6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 6.5; 6.7; 6.8.a al 6.8.g; 6.8.1; 6.8.2; 6.10		6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 6.5; 6.7; 6.8; 6.9; 6.10
	Lateral rodante	6		
Movimiento Continuo	Pivote central			
	Lateral móvil			
	Cañón viajero	6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 6.5; 6.7; 6.8; 6.9; 6.10		

Fuente: NMX-O-177-SCFI-2011.

En el caso de un sistema de riego localizado de acuerdo a las especificaciones de la norma NMX-O-177-SCFI-2011 se presenta en el siguiente cuadro:

Especificaciones de la norma NMX-O-177-SCFI-2011 que debe cumplir un proyecto de sistema de riego localizado según el área del proyecto.

CLASIFICACIÓN	ESPECIFICACIONES
Menores de 10 ha	6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 6.7; 6.8
Entre 10 ha y 30 ha	6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 6.7; 6.8; 6.9; 6.10
Mayores de 30 ha	6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 6.5; 6.6; 6.7; 6.8;6.9; 6.1

Fuente: NMX-O-177-SCFI-2011.

La información que debe presentar un sistema de riego superficial de acuerdo a la norma NMX-O-177-SCFI-2011 se presenta en siguiente cuadro:

Especificaciones de la norma NMX-O-177-SCFI-2011 que debe cumplir un proyecto de sistema de riego superficial según el área del proyecto.

CLASIFICACIÓN	ESPECIFICACIONES
Menores de 70 ha	6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 6.7; 6.8
Entre 70 ha y 150 ha	6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 6.7; 6.8; 6.9; 6.10
Mayores de 150 ha	6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 6.5; 6.6; 6.7; 6.8;6.9; 6.10

Fuente: NMX-O-170-SCFI-2011

Sistema de evaluación:

a. Clasificar el proyecto de acuerdo a la tabla de superficie de riego y determinar las especificaciones que aplican y las que no de acuerdo a la misma.

b. Se calcula la suma máxima de todos los pesos (puntajes) por cada tipo de atributo obteniendo:

- SM_{Ax_A} : La suma de todos los pesos (puntajes) de atributos recomendables que aplican
- SM_{Ax_B} : La suma de todos los pesos (puntajes) de atributos deseables que aplican.

- S_{Maxc} : La suma de los pesos (puntajes) de atributos indispensables con calificación positiva y que aplican.
- c. Se califica el cumplimiento de cada una de las especificaciones de la norma y se acumulan de acuerdo a cada atributo, en caso que la calificación sea positiva se acumula el peso, en caso negativo el valor de ese punto es cero:
- SC_{IfA} : La suma de los pesos (puntajes) de atributos recomendables con calificación positiva y que aplican.
 - $SC_{If B}$: La suma de los pesos (puntajes) de atributos deseables con calificación positiva y que aplican.
 - SC_{IfC} : La suma de los pesos (puntajes) de atributos deseables con calificación positiva y que aplican.
- d. Se calcula la calificación de las especificaciones por cada atributo, de la siguiente forma, se expresa en porcentaje. Si por alguna razón la suma máxima de los pesos (puntajes) de uno o más atributos es cero entonces se considera la calificación correspondiente a ese o esos atributos como cero:
- C_{IfA} : Calificación de especificaciones indispensables SC_{IfA} / S_{MaxA} .
 - C_{IfB} : Calificación de especificaciones recomendables SC_{IfB} / S_{MaxB} .
 - C_{IfC} : Calificación de especificaciones deseables SC_{IfC} / S_{MaxC} .
- e. Se calcula la sumatoria de factores de ponderación con la siguiente consideración: Si por alguna razón la suma máxima de los pesos (puntajes) de uno o más atributos es cero entonces se considera la calificación correspondiente ese o esos atributos como cero:
- $SFP = fA + fB + fC$
- f. Se calcula la sumatoria de calificaciones ponderadas de la siguiente forma.
- $SCP = (fA * C_{IfA}) + (fB * C_{IfB}) + (fC * C_{IfC})$
- g. Se calcula la calificación del proyecto de la siguiente forma. Se expresa en porcentaje.
- $C_{IfProyecto} = SCP / SFP$.
- h. Se revisa el cumplimiento de las especificaciones absolutas (obligatorias) , en caso de no cumplirse se considera al proyecto como “PROYECTO NO ELEGIBLE TÉCNICAMENTE”.

i. Se revisa que la “Calificación de especificaciones indispensables” (ClfA) sea mayor que la “Calificación mínima de atributos indispensables”, en caso de no cumplirse esta condición se considera al proyecto como “PROYECTO NO ELEGIBLE TÉCNICAMENTE”.

- $ClfA < Clf_minA \Rightarrow$ “PROYECTO NO ELEGIBLE TÉCNICAMENTE”

j. Se revisa que la “Calificación del proyecto” (ClfProyecto) sea mayor que la “Calificación mínima del proyecto”, en caso de no cumplirse esta condición se considera al proyecto como “PROYECTO NO ELEGIBLE TÉCNICAMENTE”.

- $ClfProyecto < Clf_minProyecto \Rightarrow$ “PROYECTO NO ELEGIBLE TÉCNICAMENTE”

k. Si se cumplen las tres condiciones anteriores se considera al proyecto como “PROYECTO ELEGIBLE TÉCNICAMENTE”.

Parámetros de calificación

Se presentan los valores que sirven como parámetros de calificación, estos se pueden ajustar progresivamente hasta llegar al cumplimiento absoluto de la norma.

Especificaciones absolutas (obligatorias)

Georreferenciación de la poligonal envolvente y puntos característicos. 6.1.12.

El proyecto debe considerar necesariamente un sistema de medición de flujo, el cual debe cumplir con la norma oficial mexicana NOM-012- SCFI-1994 (ver 3 Referencias). 6.4.2.

Debe existir concordancia entre catálogos, planos, información técnica y diseño del proyecto. 6.7.5.

Factor de ponderación

Atributos Indispensables (A): 70%

Atributos Recomendables (B): 20%

Atributos Deseables (C): 10%

Calificaciones mínimas

Calificación mínima de atributos indispensables: 80%

Calificación mínima de proyecto: 65%

Para el caso de sistemas de Drenaje Agrícola Subterráneo Entubado según la NMX-O-170-SCFI-2011 un proyecto solo se clasifica en indispensables y recomendables, y la información que debe presentar de acuerdo al siguiente cuadro:

Especificaciones de la norma NMX-O-170-SCFI-2011 que debe cumplir un proyecto de sistemas de drenaje agrícola subterráneo entubado.

CLASIFICACIÓN	ESPECIFICACIONES
Superficies menores de 1 000 000 m ₂ (100 ha)	6.1 Superficie y localización 6.3 Estudios en la zona del proyecto
Superficie mayor de 1 000 000 m ₂ (100 ha)	6.1 Superficie y localización 6.2 Estudios regionales 6.3 Estudios en la zona de proyecto

