



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales
Maestría en Políticas Públicas

**El agua residual tratada como promotora de la producción agrícola
en el Módulo de Riego II de Morelia y Charo, elementos de
política pública**

**Tesis que para obtener el grado de
Maestro en Políticas Públicas presenta:
I.Q. Carlos Enrique Hernández Arroy**

**Director de tesis:
Dr. José Odón García García**

Morelia, Michoacán, enero de 2024

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN POLÍTICAS PÚBLICAS**

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Morelia, Michoacán, el día 01 de diciembre de 2023, los miembros de la mesa sinodal designada por el H. Consejo Técnico del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, aprobaron para presentar en examen de grado la tesis titulada:

El agua residual tratada como promotora de la producción agrícola en el Módulo de Riego II de Morelia y Charo, elementos de política pública

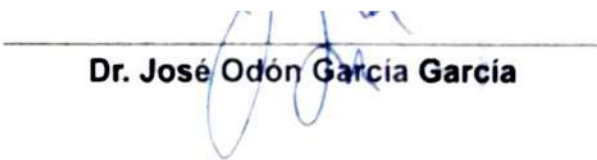
Presentada por el estudiante:

I.Q. Carlos Enrique Hernández Arroy

Aspirante al grado de **Maestro en Políticas Públicas**. Después de haber efectuado las revisiones necesarias, los miembros de la mesa sinodal manifestaron SU APROBACIÓN DE LA TESIS en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

MESA SINODAL

Director de tesis


Dr. José Odón García García

Primer vocal


Dr. Jerjes Izcoatl Aguirre Ochoa

Segundo vocal


Dr. Carlos Francisco Ortiz Paniagua

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN POLÍTICAS PÚBLICAS
CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de Morelia, Michoacán, el día 01 de diciembre de 2023, el que suscribe I.Q. Carlos Enrique Hernández Arroy, estudiante del programa de Maestría en Políticas Públicas adscrito al Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales (ININEE), manifiesta ser el autor intelectual del presente trabajo de tesis, desarrollado bajo la dirección del Dr. José Odón García García, y cede los derechos del trabajo titulado "El agua residual tratada como promotora de la producción agrícola en el Módulo de Riego II de Morelia y Charo, elementos de política pública" a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo para su difusión con fines estrictamente académicos.

No está permitida la reproducción total o parcial de este trabajo de tesis ni su tratamiento o transmisión por cualquier medio o método sin la autorización escrita del autor y/o director de este. Cualquier uso académico que se haga de este trabajo, deberá realizarse conforme a las prácticas legales establecidas para este fin.



I.Q. Carlos Enrique Hernández Arroy

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología pues esta beca me da la oportunidad de desarrollar mis habilidades en la generación de conocimiento.

A la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo por abrirme sus puertas, impulsando mi inquietud de ahondar en el conocimiento que aporte a la sociedad.

Al Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales por impulsar mi proyecto de hace muchos años.

A mi director de tesis, Dr. José Odón García por su guía experimentada, su conocimiento que ha tenido a bien compartir y confiar en mi tema de investigación.

A mis sinodales por la retroalimentación que durante sus intervenciones ayudaron a materializar esta investigación desde hace tanto tiempo proyectada.

Al Doctor Félix Chamú Nicanor, coordinador de programa de Políticas Públicas durante mi formación en la Maestría, por creer en mi desempeño y actitud.

A los profesores del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, cuya generosidad al compartir su experiencia y conocimiento es invaluable.

A quienes han contribuido a que sea una persona que aprecia el conocimiento y que me permite llegar a este punto de mi formación académica.

Dedicatoria

A mis padres: Ana María, Carlos, María Luisa y Clemente. Su infinito amor me ha dado lo necesario para avanzar, pero sobre todo me sigue enseñando a valorar cada logro y analizar mis tropiezos, sus enseñanzas han rendido frutos.

A mi bella esposa, Rocío. Me regalas a través de tu infinito apoyo, fe y confianza un amor inmenso, te amo con todo mí ser.

A mi tía María Luisa, que vela por mí y lo hará por siempre. Tu gran fortaleza y generosidad son referentes en mi día a día.

A mis tías, Gregoria, Genoveva y Merced; a lo largo de mi vida me han guiado, cuidado, apoyado. Mi eterno cariño y agradecimiento.

A mis hermanos, cómplices de vida. La distancia y las ideas no son suficientes para menguar el inmenso amor fraterno.

A la gran familia a la que pertenezco, su amor, guía y presencia en todo momento.

Vivir es maravilloso, conocer el mundo y sus porqués contribuye a disfrutarla, si además compartimos lo aprendido ello hace a nuestra existencia valiosa.

Índice

Acta de revisión de tesis.....	i
Carta de cesión de derechos.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Dedicatoria	iv
Índice	v
Índice Cuadros.....	ix
Índice Mapas	ix
Índice Figuras.....	ix
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
Glosario.....	1
Abreviaturas.....	2
Introducción.....	4
Capítulo I. Fundamentos de la investigación.....	8
1.1.Planteamiento del problema.....	8
1.2.Descripción del problema.....	11
1.3.Preguntas de la Investigación.....	18
1.4.Objetivos de la investigación.....	19
1.5.Hipótesis de la investigación.....	20
1.6.Instrumentación de variables.....	21
1.7.Relación causal de variables.....	22
1.8.Justificación.....	23
1.9.Tipos de investigación.....	27
Capítulo II. El agua y su uso.....	29
2.1.El agua.....	29
2.2.El agua y los problemas generados por su uso.....	32

2.3.El agua y el cambio climático.....	38
Capítulo III. La agricultura y las implicaciones del uso de agua residual para la irrigación.....	41
3.1.La agricultura de riego en el mundo.....	41
3.2.El riego en México.....	43
3.3.El estado del riego en Michoacán y el Distrito de Riego 020.....	46
Capítulo IV. Agua residual y su valor de uso.....	50
4.1.El Valle del Mezquital.....	53
4.2.El tratamiento de aguas residuales como referente en el Módulo de Riego II.....	55
4.3.Teorías del desarrollo económico en la agricultura.....	57
4.4.Resumen crítico.....	68
Capítulo V. El proceso de las Políticas Públicas.....	73
5.1.Teorías sobre la Política Pública.....	74
5.2.Definiciones de Política Pública.....	82
Capítulo VI. Diseño metodológico para la medición de la producción agrícola en el Módulo de Riego II.....	87
6.1. Diseño del instrumento para el acopio de información.....	92
6.2. Determinación de la escala de medición.....	94
6.2.1. La Escala Tipo Likert.....	94
6.2.2. Prueba piloto.....	97
6.3. Operacionalización de variables.....	97
6.4. Universo y muestra de estudio.....	99
6.5. Alcances y limitaciones de la investigación.....	100
Capítulo VII. Análisis de resultados.....	102
7.1. Procesamiento de datos obtenidos en el Módulo de Riego II.....	105
7.2. Análisis de la producción agrícola en el Módulo de Riego II.....	107
7.3. Análisis de la variable producción agrícola en el Módulo de Riego II	111
7.4. Análisis de datos obtenidos para las variables independientes en el Módulo de Riego II.....	115

7.4.1. Selección de cultivos.....	115
7.4.1.1. Preguntas relacionadas a la calidad del agua.....	116
7.4.1.2. Preguntas relacionadas a los riesgos de salud pública.....	122
7.4.1.3. Preguntas relacionadas a restricciones legales o normativas.....	125
7.4.2. Selección del método de riego.....	128
7.4.2.1. Preguntas relacionadas al riego por gravedad en surcos y melgas.....	128
7.4.2.2. Preguntas relacionadas al riego presurizado.....	137
7.4.3. Técnicas de preparación de terrenos y manejo del cultivo.....	139
7.4.3.1. Preguntas relacionadas al manejo de cultivos.....	139
7.4.3.2. Preguntas relacionadas a la siembra de camas.....	141
7.4.3.3. Preguntas relacionadas al uso de acolchado plástico.....	143
7.4.3.4. Preguntas relacionadas al entutorado o envarado.....	145
7.4.4. Manejo del agua de riego para reducción de riesgos a la salud.....	146
7.4.4.1. Preguntas relacionadas al riego alterno.....	147
7.4.4.2. Preguntas relacionadas a la supresión del último riego antes de la cosecha.....	150
7.5. Reflexiones sobre la investigación.....	152
7.5.1. Sobre el tema de investigación.....	153
7.5.2. Sobre el agua.....	154
7.5.3. Sobre la agricultura.....	155
7.5.4. Sobre las oportunidades.....	156
Capítulo VIII. Elementos de política pública.....	158
8.1. Metodología del Marco Lógico (MML).....	161
8.1.1. Análisis de involucrados.....	162
8.1.2. Análisis del problema.....	163
8.1.3. Análisis de los objetivos.....	164
8.1.4. Análisis de alternativas.....	165

8.1.5. Propuesta elementos de Política Pública.....	166
Conclusiones.....	169
Recomendaciones.....	173
Futuras líneas de investigación.....	175
Referencias Bibliográficas.....	176
Apéndices.....	186

Índice cuadros

Cuadro 1.	Condiciones de calidad de RHA VIII.....	17
Cuadro 2.	Relación de agua dulce y salada disponible en el planeta tierra.....	30
Cuadro 3.	Datos de disponibilidad de agua en México por RHA.....	33
Cuadro 4.	Regiones Hidrológico-Administrativas.....	45
Cuadro 5.	Información de Distritos de Riego en Michoacán, año agrícola 2019-2020.....	47
Cuadro 6.	Histórico de volúmenes efectivamente dotados al M.R. II.....	89
Cuadro 7.	Datos del Módulo de Riego II año 2022.....	91
Cuadro 8.	Valores máximos de respuestas por encuestado.....	97
Cuadro 9.	Operacionalización de las variables independientes.....	99
Cuadro 10.	Características del Módulo de Riego II del D.R. 020.....	99
Cuadro 11.	Puntuación obtenida por variable de estudio en el Módulo de Riego II...	106
Cuadro 12.	Escala de rangos de producción agrícola.....	108
Cuadro 13.	Frecuencia de la variable producción agrícola en el Módulo de Riego II.....	109
Cuadro 14.	Matriz de correlación de Pearson para la producción agrícola.....	113

Índice Mapas

Mapa 1.	Localización de Distritos de Riego en el Estado de Michoacán.....	48
---------	---	----

Índice Figuras

Figura 1.	Marco de gestión de aguas residuales desde la perspectiva de recursos.....	51
Figura 2.	Diagrama de esquema de componentes.....	98
Figura 3.	Histograma de encuestas realizadas en el Módulo de Riego II.....	111
Figura 4.	Índices obtenidos en análisis de frecuencias.....	114

Resumen

Este trabajo estudia cuatro variables: selección de cultivos; selección del método de riego para el reúso de aguas residuales; prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo; y manejo del agua de riego para la reducción de riesgos de salud el agua residual tratada; para determinar su preponderancia en la promoción de la producción agrícola; se muestran los resultados obtenidos por investigación de campo al entrevistar a campesinos que reciben agua para riego del Río Grande de Morelia, perteneciente al Módulo de Riego II Morelia-Charo.

La agricultura se estudia desde el enfoque de la economía clásica hasta teorías recientes sobre la interacción tierra-agua-hombre; asimismo se revisan teorías sobre la importancia del agua en la agricultura y el desarrollo económico en el mundo, las políticas públicas para la dotación de agua para el riego en México y en el estado de Michoacán. Se plantea el uso del agua residual tratada de la Planta de Tratamiento que opera en Atapaneo, Michoacán para coadyuvar en la reducción del estrés hídrico y promover la producción agrícola. Para analizar las variables se utiliza un cuestionario de 61 ítems aplicado a 168 usuarios, procesándose los datos se en el *software* SPSS para obtener la correlación y nivel de preponderancia de las variables independientes con la producción agrícola.

Los resultados obtenidos determinan que en la promoción de la producción agrícola predominan las prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo así como la selección de cultivos; seguido por el manejo del agua de riego para reducción de riesgos a la salud y finalmente la selección de cultivos; estos resultados abren un campo de estudio para establecer lineamientos de política pública para el uso del agua residual tratada.

Palabras clave: *producción agrícola, agua residual tratada, riego con agua residual, Río Grande de Morelia, Planta de tratamiento.*

Abstract

This thesis studies four variables: crop selection; irrigation method selection for wastewater reuse; land preparation practices and crop management; and irrigation water management for health risk reduction of treated wastewater; to determine their preponderance in the promotion of agricultural production; the results obtained from field research are shown by interviewing farmers who receive irrigation water from the Rio Grande de Morelia, belonging to the Modulo de Riego II Morelia-Charo.

Agriculture has been studied from the approach of classical economics to recent theories on land-water-human interaction; theories on the importance of water in agriculture and economic development in the world, public policies for the provision of water for irrigation in Mexico and in the state of Michoacán are also reviewed. The use of treated wastewater from the treatment plant operating in Atapaneo, Michoacán, is proposed to help reduce water stress and promote agricultural production. To analyze the variables, a 61-item questionnaire applied to 168 users was used, and the data were processed in SPSS software to obtain the correlation and level of preponderance of the independent variables with agricultural production.

The results obtained determine that in the promotion of agricultural production, land preparation and crop management practices predominate, as well as crop selection, followed by irrigation water management to reduce health risks and finally crop selection; these results open a field of study to establish public policy guidelines for the use of treated wastewater.

Key words: agricultural production, treated wastewater, irrigation with wastewater, Rio Grande de Morelia, treatment plant.

Glosario

Aguas Residuales. Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas. Ley de Aguas Nacionales, Artículo 3, sección VI.

Cambio Climático. Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables. Ley General de Cambio Climático, (2022).

Distrito de Riego. Establecido mediante Decreto Presidencial, el cual está conformado por una o varias superficies previamente delimitadas y dentro de cuyo perímetro se ubica la zona de riego, el cual cuenta con las obras de infraestructura hidráulica, aguas superficiales y del subsuelo, así como con sus vasos de almacenamiento, su zona federal, de protección y demás bienes y obras conexas, pudiendo establecerse también con una o varias unidades de riego. Ley de Aguas Nacionales, Artículo 3, sección XXV.a.

Enlace covalente. Tipo de enlace químico que ocurre cuando dos átomos se enlazan para formar una molécula, compartiendo electrones pertenecientes a su capa de valencia o último nivel de energía, alcanzando gracias a ello el conocido octeto estable, conforme a la “regla del octeto que plantea que los iones de los elementos químicos ubicados en la Tabla Periódica tienden a completar sus últimos niveles de energía con 8 electrones, y esta configuración electrónica les confiere una gran estabilidad, que es muy similar a la de los gases nobles. Ondarse, D. (2021) <https://concepto.de/enlace-covalente/>

Producción Agrícola. Volumen de producto que se logró levantar en determinada superficie cosechada. SAGARPA, s.f., p.385.

Región Hidrológico-Administrativa. Área territorial definida de acuerdo con criterios hidrológicos, integrada por una o varias regiones hidrológicas, la cuenca hidrológica es la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos y el municipio representa, como en otros instrumentos jurídicos, la unidad mínima de gestión administrativa en el país. (Ley de Aguas Nacionales, Artículo 3, sección XVI.b).

Valor de producción agrícola. Valor monetario, expresado en moneda nacional (pesos), del volumen de producción obtenida al final del ciclo productivo. Es un resultado de la multiplicación del precio medio rural con el volumen de producción por producto, incluyendo los cultivos cíclicos y los perennes (SAGARPA, s.f., p. 390).

Abreviaturas

CA	Calidad de Agroecosistema
CEPAMISA	Celulósicos y Papel de Michoacán, SA de CV
CF	Coliformes fecales
CH	Capital Humano
CNA	Comisión Nacional del Agua (Acrónimo ya en desuso)
COVID 19	Enfermedad por Coronavirus del 2019
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua.
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
DBO5	Demanda Bioquímica de Oxígeno al quinto día
DQO	Demanda Química de Oxígeno
DR	Distrito de Riego
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
ha	hectárea
hm³	hectómetro cúbico
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC, por sus siglas en inglés]
NMP	Número más probable
NOM	Norma Oficial Mexicana
Mm³	Millón de metros cúbicos
MR	Módulo de Riego
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PRH	Plan Regional Hídrico
PND	Plan Nacional de Desarrollo

PNH	Plan Nacional Hídrico
PROMARNAT	Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
RHA	Región Hidrológico-Administrativa
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SST	Sólidos Suspendidos Totales
ton	tonelada
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
WWAP	Programa Mundial de la UNESCO de Evaluación de los Recursos Hídricos

Introducción

La agricultura es una actividad que forjó la forma de vida del ser humano al pasar de ser nómada y sólo aprovechar los recursos para su subsistencia de manera temporal a establecerse de manera estable en un sitio donde pudiera tener un buen lugar para aplicar sus conocimientos en el cultivo de aquellas especies vegetales que conocía y poco a poco entendió como sembrarlos y hacerlos crecer para obtener alimentos de ellas.

Además de una tierra fértil y variedad de plantas que fueran su sustento (así como de otros elementos que no son el objeto de estudio de esta investigación), el hombre buscó asegurar la disposición otro recurso para sostener su evolución como ser sedentario, que fue el agua; este líquido es imprescindible para que casi toda la vida en este planeta pueda prosperar. Esta conjunción de tierra, especies vegetales, agua y la inteligencia humana ha cimentado la civilización del hombre.

Ante la necesidad del hombre por prosperar y procurar el ideal del bienestar alimentario de la población, la agricultura se ha desarrollado durante miles de años y en consecuencia se ha establecido como la actividad de mayor consumo de agua en la actualidad, alrededor del 69% del volumen extraído de agua dulce, UNESCO, (2020). Aunque casi el 75% de la superficie de la tierra está cubierta por agua, la realidad es que aún en las estimaciones más optimistas solo hay disponible el 3.5% del volumen total de agua en el planeta, que son $53,804 \times 10^3 \text{ Km}^3$, Abbott et al, (2019), p. 534.

Ante el inevitable escenario de demanda de alimentos y otras necesidades que la civilización humana debe cubrir, la explotación del agua es intensa; no obstante que el agua es vital para los procesos biológicos y estilos de vida, muy poco se ha hecho para mantener un equilibrio entre el uso del recurso hídrico y su

reincorporación al ciclo natural para regeneración del volumen que cumpla condiciones que permitan sea adecuada para volver a utilizarse.

Además de la contaminación que poco a poco está presente en todos los volúmenes de agua en el planeta, los requerimientos para las actividades antropogénicas, Spedding, (1979), se incrementan de tal manera que es literalmente imposible utilizar agua que no tenga algún grado de contaminación, Ríos-Tobón, S. et al, (2017), y es importante remarcar que la explotación del agua, sea adecuada o no, ejerce una presión en términos de estrés de los repositorios que conduce inevitablemente a una crisis en los próximos años, CONAGUA, (2018).

Esta contaminación del agua ha tenido consecuencias de toda índole, sin embargo, en este trabajo de investigación el enfoque es hacia la calidad cada vez menor del agua que se utiliza para irrigar los cultivos del Módulo de Riego II que abarca sectores de los Municipios de Morelia, Charo e Indaparapeo, Michoacán que circula por el Río Grande de Morelia y es la fuente de aprovisionamiento de agua para el cultivo en los campos de esta zona.

El presente documento hace una propuesta de investigación que busca analizar qué variables son preponderantes en la producción agrícola del M.R. II de Morelia, Charo e Indaparapeo, Michoacán Lo anterior con la finalidad de proponer el diseño de una política pública que permita el uso del agua residual tratada de la Planta de Tratamiento de Aguas residuales de Morelia y con ello revertir la degradación de los terrenos de esta zona, buscar la variedad de cultivos que tengan mayor oportunidad de comercialización y con ello mejore el ingreso de los agricultores. Este trabajo de investigación se conforma de ocho capítulos.

El capítulo I corresponde a los fundamentos de investigación, en donde se expone el planteamiento del problema y su descripción, así como las preguntas, objetivos, hipótesis y las variables de la investigación. También se declara la justificación que sostiene las razones por las que se plantea la propuesta descrita.

El capítulo II es denominado el agua y su uso, donde se expone el marco donde versan aspectos de caracterización del agua, disponibilidad, su explotación

y los problemas que conlleva, además de su relación con el cambio climático y la producción agrícola

El capítulo III se denomina la agricultura y las implicaciones del uso del agua residual para irrigar el campo; en él se expone la situación que guarda la agricultura de riego en el mundo, cómo se encuentra la irrigación en México al conformarse las Regiones Hidrológico Administrativas para dar origen a los Módulos de Riego, de donde se apoya esta investigación, para averiguar el estado que guarda el riego en Michoacán.

El capítulo IV se denomina el agua residual y su valor de uso donde se expone la gestión sostenible del agua residual, haciendo mención del caso del Valle del Mezquital localizado en el estado de Hidalgo, México, el cual es un referente ante el potencial de la Planta de Tratamiento de Morelia para utilizar el agua tratada que genera en la mejora económica y de bienestar de la zona de estudio, incluyendo las implicaciones en aspectos importante como la salud pública. En este capítulo se describen las teorías económicas relacionadas con la agricultura, esto con la finalidad de relacionar a las aguas residuales, la agricultura y teorías económicas con las variables de la investigación.

El capítulo V, el proceso de las políticas públicas, centra su temática en las teorías relevantes que son afines a la Metodología del Marco Lógico utilizada en México para el proceso de las Políticas Públicas en el país; se enuncian en este apartado las definiciones que se consideran relevantes para este trabajo de investigación.

El capítulo VI, diseño metodológico para la medición de la producción agrícola en el Módulo de Riego II refiere los fundamentos de la investigación establecidos por el método científico, se describe el diseño del modelo de investigación empleado, los elementos de evaluación de éste para asegurar la confiabilidad, veracidad y replicabilidad del instrumento desarrollado; también se puntualiza la operacionalización de las variables, el universo y muestra de estudio y los problemas que pueden limitar la investigación.

En el capítulo VII, el análisis de resultados versa sobre el procesamiento que se les dio a los datos recabados en campo por medio del instrumento de investigación construido y con ello explicar la congruencia de las variables con la hipótesis establecida en el capítulo I mediante su análisis. Se incluyen reflexiones sobre las interacciones que se dieron con los agricultores y aunque no son datos que influyan en la investigación, esa parte humana otorga un enfoque especial al trabajo de campo.

En el capítulo VIII la propuesta de Política Pública se bosqueja con base en la Metodología de Marco Lógico, promoviendo la utilización del agua residual tratada proveniente de la Planta de Tratamiento, con las reservas pertinentes de los grupos de interesados, alcances de las dependencias y organismos de gobierno, además de la viabilidad económica, técnica y política.

Posteriormente se exponen las conclusiones, recomendaciones y futuras líneas de investigación resultantes durante el desarrollo del trabajo de investigación.

Capítulo I

Fundamentos de la Investigación

1.1 Planteamiento del problema

El agua es un componente vital para la subsistencia de la vida en el planeta Tierra, cuya aparente abundancia permite su uso en las actividades antropogénicas; precisamente esta percepción de abundancia es puesta en entredicho debido a que el crecimiento de la población mundial ha provocado la sobreexplotación hídrica. La limitada atención que se le da al agua residual para para tratarla y reusarla; aunado al desinterés por un manejo adecuado del agua potable y residual se percibe en gran parte de la población ha provocado que se incremente el volumen de agua que no cumple con condiciones adecuadas para su reintegración al ciclo del agua o un reúso previo.

Esta explotación que se aprecia con escaso de control y aparentemente excesiva de los recursos naturales en aras de satisfacer las necesidades crecientes del ser humano ha generado su escasez y hasta su agotamiento. Otro efecto palpable es la acumulación de todo tipo de desechos y residuos generados por las actividades humanas que deterioran la calidad del agua, el aire, el suelo, lo que altera el ritmo y ciclos globales de la vida. En el ámbito de la agricultura es de interés particular hacer notar cómo el volumen utilizado y la inadecuada calidad resultante del agua utilizada en otras actividades produce un impacto directo en esta actividad y el medioambiente en general; la creciente preocupación de la sociedad y los gobiernos ha conducido hacia la toma de decisiones para que haya una mayor

responsabilidad en la conducción, tratamiento, reutilización y administración del agua residual (gestión integral), con el propósito de lograr el desarrollo sustentable de la civilización.

El gobierno de los Estados Unidos Mexicanos tiene como misión procurar las condiciones óptimas de bienestar de la ciudadanía que vive en el territorio nacional; entre esas acciones se encuentran aquellas encaminadas a la administración del agua y el derecho a la alimentación, Art. 4º, Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y se establecen por el gobierno actual (2018-2024) en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024; este dispone los siguientes objetivos definitorios:

- La producción agropecuaria en 2021 deberá cumplir la meta de alcanzar la autosuficiencia en maíz y frijol y tres años más tarde, en arroz, carne de res, cerdo, aves y huevos; las importaciones de leche habrán disminuido considerablemente, la producción agropecuaria en general habrá alcanzado niveles históricos y la balanza comercial del sector dejará de ser deficitaria. Se habrá garantizado la preservación integral de la flora y de la fauna, se habrá reforestado buena parte del territorio nacional y ríos, arroyos y lagunas estarán recuperados y saneados.
- El tratamiento de aguas negras y el manejo adecuado de los desechos serán prácticas generalizadas en el territorio nacional y se habrá expandido en la sociedad la conciencia ambiental y la convicción del cuidado del entorno, Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, (2019), p.72.

Para contribuir al logro de los objetivos definitorios del PND 2019-2024 mencionados, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) realiza el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT), cuyos Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación y recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país. El actuar del Programa se inspira y tiene como base el principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND, considerado como uno

de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (2020), p. 10.

En coherencia con el Plan Nacional de Desarrollo y con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales se genera el Programa Nacional Hídrico (PNH), programa especial encaminado a enfrentar los problemas del agua con el propósito de reducir las brechas de inequidad, avanzar en la seguridad hídrica del país con un enfoque de derechos humanos que coloca en el centro de las prioridades a las personas; bajo las perspectivas territorial, multisectorial y transversal. Este Programa está definido en el artículo 3º de la Ley de Aguas Nacionales como el documento rector de los Programas Hídricos de las cuencas del país.

Se trata de un documento que ordena objetivos prioritarios, estrategias prioritarias y acciones puntuales, para alcanzar metas que contribuirán al cumplimiento del mismo, y este a su vez al logro del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. El Programa Nacional Hídrico se formula en atención a las prioridades que demandan el bienestar social y el desarrollo económico, sin poner en peligro el equilibrio ecológico.

En términos de valor de utilidad del agua, los depósitos de agua al aire libre (lagos, lagunas, embalses, etc.) y las corrientes de agua (ríos, arroyos, etc.) representan en el ámbito de la agricultura importantes fuentes de abastecimiento que deben tomarse en cuenta para la sustentabilidad de esta actividad. “La valoración del agua para uso agrícola debe fortalecer el soporte a las decisiones sobre los retos y [...] la imperiosa necesidad de garantizar el recurso para las generaciones actuales y futuras (sustentabilidad)”, Flores L., N. *et al*, (2017), p. 811.

Los Planes Federales y Regionales para la atención a los problemas hídricos contextualizan la situación que se plantea para el Módulo de Riego II denominado “Asociación de Usuarios del Río Grande de Morelia, A. C, siendo componente del Distrito de Riego 020 Morelia-Queréndaro que pertenece a la región hidrológico-administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico, Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), (2019), p.82. Las operaciones en este Módulo de Riego iniciaron en

1939; reconociéndose y delimitándose su superficie, mediante decretos presidenciales publicados en el Diario de la Federación, el 1 de agosto de 1940 y el 15 de mayo de 1941, CONAGUA, (2009), p. 49.

Las fuentes principales de abastecimiento de agua en este módulo son el Río Grande de Morelia y la presa de Cointzio; cuenta con obras de infraestructura destinadas para el uso agrícola en la cuenca, beneficiando directamente a los usuarios pertenecientes a las organizaciones que tienen la concesión para el uso de agua de riego en este Módulo. Debido a la creciente urbanización de la ciudad de Morelia, la implementación en los años noventa de una nueva administración del sistema hidroagrícola, las normas de los organismos gubernamentales que priorizan la apropiación del agua para uso urbano e industrial, la indiferencia ante la necesidad de favorecer la sustentabilidad en el manejo en la cuenca alta (debido a la urbanización) provoca la contaminación de los recursos hídricos de los que depende la agricultura en esta zona. Estos factores han provocado el uso de insumos que dañan la tierra y los cultivos, afectando su valor económico aguas abajo, Martínez y Martínez, (2018), p. 1.

La contaminación progresiva del río que es la fuente principal de abastecimiento de este Módulo ha repercutido en la degradación de la tierra cultivable, el tipo y la calidad de los cultivos, así como en la disminución del bienestar de la población relacionada en forma directa con la actividad agrícola, sumando además los problemas de salud directos y potenciales, genera la necesidad de buscar opciones viables y sostenibles para revertir la desfavorable condición productiva en esta zona.

1.2 Descripción del problema

La agricultura es una actividad esencial para la subsistencia del ser humano, Spedding (1979), p.5, define: "La agricultura es una actividad antropogénica, llevada a cabo principalmente para producir alimentos y fibras (y combustible, así como muchos otros materiales) mediante el uso deliberado y controlado de plantas y animales (principalmente terrestres)". Desafortunadamente la agricultura ha sido afectada por la contaminación del suelo, del aire y del agua. Específicamente la

contaminación del agua provoca, entre otros problemas, dificultad para cultivar y cosechar productos del campo que no hayan sido regados con agua que no cumple con las características requeridas para utilizarla en los cultivos.

De los contaminantes presentes, algunos tienen propiedades positivas para el crecimiento vegetal, pero están en cantidades excesivas; otros más son nocivos para otros organismos (al ser humano y otras especies animales) y para el suelo mismo. El tipo de contaminación que repercute de manera más notoria y rápida es la contaminación biológica, concretamente del tipo microbiológico. La Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021 los denomina contaminantes patógenos y parasitarios, lo que representan un riesgo al ser humano y ello implica la generación de problemas públicos de salud.

Dichos problemas implican la presencia de estos patógenos en los depósitos de agua aún denominada como potable, siendo potencial generador de enfermedades en la población consumidora de agua; la concentración de estos patógenos en el agua de consumo en la actividad agrícola presupone que los productos de esta actividad consumidos por el ser humano están contaminados, con la consiguiente propensión a padecer enfermedades lo que limita también el cultivo de especies vegetales económicamente rentables.

En otro escenario la explotación de pozos para consumo de agua (en lugares donde es posible la extracción), es práctica que se realiza sin que haya nuevas fuentes de abastecimiento, en tanto que las fuentes existentes no cuentan con tiempos de recuperación suficiente para el reabastecimiento apropiado de agua. Este aumento en la extracción del recurso hídrico es factible atribuirlo a su la escasa tasa de tratamiento y de reúso como resultado las actividades antropogénicas, por lo que es muy posible llegar al estado de sobreexplotación de los surtidores de agua actuales.

Los ejes sobre los que versa la presente investigación son: la calidad de agua del Río Grande de Morelia y cómo ha impactado en la sostenibilidad de actividad agrícola en el Módulo de Riego II; sobre la conveniencia del uso de agua tratada para incidir en el bienestar de los productores agropecuarios en dicho M.R., así

como los efectos generales al entorno que pueden producirse con la utilización de agua residual tratada que pueden incidir en la promoción de la producción agrícola desde la percepción del agricultor.

El objetivo que se persiguió al realizar esta investigación es proponer la opción que mejor se ajuste para coadyuvar al desarrollo rural en el entorno del M.R. II a través de la Política Pública. “Mejorar las modalidades de tratamiento del agua, y especialmente de las aguas residuales, nos brinda un abanico de oportunidades para luchar contra el cambio climático.” Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), (2020), p.6.

La agricultura mundial debe alimentar a una población que crece a un ritmo de 86,625,000 habitantes al año, Fondo de Población de las Naciones Unidas, s.f. En Michoacán, la población es de 4,748,846 habitantes, con una tasa de crecimiento de 0.9% anual; en los municipios de Morelia y Charo la población es de 849,053 y 25,138 habitantes respectivamente, INEGI, (2020). Estos datos son indicadores que realzan la importancia del desarrollo sostenible del sector agrícola, el cual, de acuerdo con Delfín y Bonales, su desarrollo representa un equilibrio económico y social (2014, p.44).

Las tierras cultivables con sistemas de riego registradas en el mundo suman 341,585,130 hectáreas, FAO, (2019). En México, la superficie regada total es de 2,585,937.84 hectáreas. CONAGUA, (2019), de las cuales, en la región hidrológico-administrativa VIII Lerma Santiago Pacífico se contabilizan 943,860 hectáreas, CONAGUA, 2019, y de éstas, el Distrito 020 Morelia-Queréndaro tiene registradas 19,459 hectáreas, CONAGUA, s.f.; el Módulo de Riego II es administrado por la Asociación de Usuarios del Río Grande de Morelia, A. C., registra para riego una superficie de 1,135 hectáreas, Secretaría de Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, (2017), p. 30.

El crecimiento de la demanda de alimentos impondrá desafíos claros a los agroecosistemas. Es evidente que se necesitan políticas específicas para hacer que los patrones de producción y consumo de alimentos sean más sostenibles y eficientes en cuanto al uso de los recursos. (Bula, A. (2020), p. 23). A pesar de que

el valor de producción de la agricultura en Michoacán ascendió a 48 400 millones de pesos en el ciclo agrícola 2017-2018, CONAGUA, (2019), p.17, el Distrito de Riego 020 Morelia- Queréndaro, como describen Martínez V. y Martínez J: “Prevalece una escasa sustentabilidad y crisis como escenario permanente; no se favorece la satisfacción de las necesidades básicas; y mucho menos emergen condiciones para el desarrollo sustentable”. CONAGUA, (2018), p. 2.

El riego agrícola es una mezcla compleja de procesos técnicos, institucionales, económicos, sociales y ambientales Altamirano A. et al, (2019), p.93. La agricultura (incluida la irrigación, la ganadería y la acuicultura) es, con mucho, el mayor consumidor de agua, dado que representa el 69% de las extracciones anuales de agua a nivel global, UNESCO, (2020), p. 137, por ello es importante preservar las fuentes de agua, en especial para el consumo humano. Es importante mantener muy presente que la agricultura es un eslabón importante en el desarrollo económico, tal como lo menciona Bula (2020), p.5:

“El sector agrario de una nación contribuye al proceso de desarrollo económico a través de distintas vías de influencia. Algunos autores remarcan más y otros menos, nosotros trataremos de explicar las cinco vías de influencia que consideramos más importantes:

1. El crecimiento del sector agrario como sustento de los demás sectores de la economía.
2. Contribuciones de factores productivos del sector rural hacia los demás sectores.
3. Contribución del sector agrario a la disminución de la pobreza.
4. El sector rural como fuente de mercado interno.
5. El sector agroexportador como fuente de divisas.”

A pesar de estas vías de influencia, la pobreza rural es evidente, como lo menciona el Informe Mundial de Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos (2019), p.6:

“Más del 80% de todas las fincas del mundo son granjas familiares de menos de 2 hectáreas. Los pequeños agricultores familiares constituyen la columna vertebral de los suministros nacionales de alimentos, aportando más de la mitad de la producción agrícola en muchos países. Sin embargo, es en las zonas rurales donde la pobreza, el hambre y la inseguridad alimentaria son predominantes”.

A pesar que la agricultura por riego es utilizada en gran medida por los D.R. mencionados, el grado de contaminación presente en el Río Grande de Morelia apunta que no es apta para el cultivo de especies vegetales variadas, debido principalmente a “las fuertes transformaciones por la urbanización de la ciudad de Morelia y la descarga de aguas residuales, principalmente de la CEPAMISA”, Martínez R. V., Martínez A. J., (2018), p.7, lo que repercute en el tipo y calidad de los cultivos cosechados en estos Módulo de Riego. Cultivos que pueden representar un mayor valor de comercialización como hortalizas o frutas no están siendo sembradas; durante las visitas a la zona de estudio observan campos que han sido labrados con principalmente maíz y otras especies que sirven como forraje para el ganado (alfalfa o sorgo).

Para determinar la calidad del agua de toda corriente de agua, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) establece a través de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. Estos parámetros básicos son: Grasas y Aceites (GyA), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Carbono Orgánico Total (COT), Nitrógeno Total (NT), Fósforo Total (FT). La unidad de cuantificación de estos contaminantes es miligramos por litro (mg/L).

GyA son los compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal, así como de hidrocarburos del petróleo que son extraídos de la muestra utilizando hexano como solvente.

SST mide la concentración de partículas que son retenidas en un medio filtrante de microfibras de vidrio, con un diámetro de poro de 1.5 micrómetros.

DQO es la medida del oxígeno consumido por la oxidación de la materia orgánica e inorgánica en una prueba específica.

COT es indicador de la materia orgánica presente en el agua; también es conocido como la diferencia del carbono total menos el carbono inorgánico en una sola masa.

NT cuantifica la suma de las concentraciones de nitrógeno total Kjeldahl, nitrógeno de nitritos y nitrógeno de nitratos.

FT se cuantifica mediante la suma de las concentraciones de fosfatos (ortofosfatos, fosfatos condensados, otros polifosfatos, y fosfatos orgánicos).

Es preciso hacer notar la importancia de la concentración que tienen los contaminantes patógenos y parasitarios en el agua residual; su presencia influye de manera importante en las decisiones relacionadas a la utilización del agua de las cuencas y acuíferos en las actividades agrícolas y otros usos consuntivos.

Los contaminantes patógenos y parasitarios son aquellos microorganismos, quistes y huevos de parásitos que pueden estar presentes en las aguas residuales y que representan un riesgo a la salud humana, flora o fauna. Para la NOM-001-SEMARNAT-2021 se consideran *Escherichia coli*, *Enterococos* fecales y los huevos de helmintos (HE, huevos/litro).

Los coliformes fecales están presentes en los intestinos de organismos de sangre caliente (incluido el ser humano) y son excretados en sus heces fecales y su presencia es asociada a la contaminación de cuerpos de agua. Este parámetro se utiliza internacionalmente partiendo de la premisa de que su ausencia en el agua es un indicador de que otros organismos patógenos al hombre también están ausentes, CONAGUA, (2018), p. 60.

En lo que respecta a la calidad del agua en cuencas y acuíferos que son monitoreados en Región Hidrológico-Administrativa VIII (RHA VIII), el cuadro 1 muestra los valores obtenidos de los parámetros antes descritos, haciendo notar que las condiciones generales del agua superficial son poco propicias para su uso en la agricultura

Cuadro 1. Condiciones de calidad de RHA VIII

Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma Santiago Pacífico						
	Porcentaje de estaciones de monitoreo					Total
	Excelente calidad	Buena calidad	Aceptable calidad	Contaminada	Fuertemente contaminada	
Demanda química de oxígeno	9.2	11.2	25.8	44.8	9	100
Demanda bioquímica de oxígeno	37.5	13.3	34.3	9.6	5.3	100
Coliformes fecales	12.5	5.3	10.6	26.2	45.4	100
Sólidos suspendidos totales	48.5	32.6	13.3	4.1	1.5	100

Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONAGUA (2018).

En las inmediaciones del M.R. II opera desde el año 2007 la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Morelia, cuyo efluente es descargado hacia la corriente del Río Grande de Morelia; esta agua residual tratada puede ser considerada como fuente alternativa apropiada para riego y contribuir en el desarrollo rural en la zona. Esta unidad para el tratamiento de aguas residuales se ubica en Atapaneo y puede tener influencia en el Módulo de Riego de interés para esta investigación. Su capacidad media de tratamiento es de 1,200 litros por segundo, la calidad del efluente de descarga debe cumplir lo definido en las Normas Oficiales en cuanto a los parámetros establecidos para su uso en la agricultura. Consta de un tratamiento primario de tipo físico, un tratamiento biológico y por último una etapa de desinfección con cloro gas, CONAGUA, (2009), p. 40.

La función actual del efluente de la PTAR es reducir los niveles de contaminación del Río Grande de Morelia, la propuesta de este trabajo de investigación es que pueda utilizarse esta agua residual en el Módulo de Riego II y promover la producción agrícola, Cisneros, O. y Saucedo, H., (2016), delimitan el uso del agua residual con la agricultura y los vinculan con los componentes:

- Selección de cultivos. En donde se utilicen aguas residuales tratadas debe observarse la calidad del agua de riego, los riesgos de salud pública y las

restricciones que imponga la legislación o normatividad vigente y/o los referentes internacionales, Cisneros, O. y Saucedo, H., (2016), p. 97.

-Selección del método de riego para el uso de aguas residuales. Los factores por considerar son precio del agua (cuota por servicio de riego o costo del bombeo) y la exigencia en tecnología relacionada a la distribución del agua en la parcela, Cisneros, O. y Saucedo, H., (2016), p,108

-Prácticas de preparación de terrenos y manejo de cultivo. Deben conocerse y aplicarse prácticas de manejo de cultivos para evitar el contacto entre el agua de riego y el producto de interés para un mejor aprovechamiento al utilizar aguas residuales, Cisneros, O. y Saucedo, H., (2016), p. 116.

-Manejo del agua de riego para la reducción de riesgos de salud. Al reusar aguas residuales para el riego agrícola debe aplicarse con el cuidado necesario para evitar el contacto del agua con los frutos de los cultivos, lo que permitirá obtener una mejor calidad sanitaria de los productos de cosecha, Cisneros, O. y Saucedo, H., (2016), p. 122.

Estos elementos que Cisneros y Saucedo establecen son los objetos de análisis en esta investigación para determinar su orden de preponderancia para la promoción de la producción agrícola del M.R. II. El término “preponderancia para la promoción de la producción agrícola” establece en qué orden de importancia los componentes descritos influyen en este Módulo de Riego proponer el reúso de agua residual tratada a través de un planteamiento de lineamientos de política pública.

1.3. Preguntas de la Investigación

Pregunta general

¿Cuál es el orden de preponderancia de los componentes: selección de cultivos; selección del método de riego para el reúso de aguas residuales; prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo; y manejo del agua de riego para la reducción de riesgos de salud, en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo?

Pregunta específica 1

¿Qué orden de preponderancia tiene el componente: selección de cultivos, en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo?

Pregunta específica 2

¿Qué orden de preponderancia tiene el componente: selección del método de riego para el reúso de aguas residuales, en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo?

Pregunta específica 3

¿Qué orden de preponderancia tiene el componente: prácticas de preparación de terrenos y manejo de cultivos, en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo?

Pregunta específica 4

¿Qué orden de preponderancia tiene el componente: manejo del agua de riego para reducción de riesgos de salud, en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo?

1.4. Objetivos de la Investigación

Objetivo general

Determinar el orden de preponderancia de los componentes: selección de cultivos; selección del método de riego para el reúso de aguas residuales; prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo; y manejo del agua de riego para la reducción de riesgos de salud, en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo.

Objetivo específico 1

Determinar qué orden de preponderancia tiene el componente: selección de cultivos, en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo.

Objetivo específico 2

Determinar qué tan preponderante es el componente: selección del método de riego para el reúso de aguas residuales en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II del Distrito de Riego 020 Morelia-Queréndaro.

Objetivo específico 3

Determinar Qué orden de preponderancia tiene el componente: prácticas de preparación de terrenos y manejo de cultivos en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo.

Objetivo específico 4

Determinar qué orden de preponderancia tiene el componente: manejo del agua de riego para reducción de riesgos de salud en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo.

1.5. Hipótesis de la Investigación

Hipótesis general

Los componentes: selección del método de riego para el reúso de aguas residuales y las prácticas de preparación de terrenos y manejo de cultivos son preponderantes; mientras que los componentes: selección de cultivos y el manejo de agua de riego para reducción de riesgos de salud son menos preponderantes en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo.

Hipótesis específica 1

El componente: selección de cultivos es de menor preponderancia en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo.

Hipótesis específica 2

El componente: selección del método de riego para el reúso de aguas residuales es de gran preponderancia en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo.

Hipótesis específica 3

El componente: prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo es de gran preponderancia en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo.

Hipótesis específica 4

El componente: manejo del agua de riego para reducción de riesgos de salud es de menor preponderancia en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo.

1.6. Instrumentación de Variables

Variables dependientes

La variable dependiente identificada es:

- Promoción de la producción agrícola en el Módulo de Riego II, sus indicadores son: potenciales especies cultivadas con el efluente de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Morelia, usuarios registrados en el Módulo de Riego beneficiados por la dotación de agua residual tratada, Volumen de agua disponible para el Módulo de Riego II, Calidad garantizada del agua residual tratada.

Variables independientes

Las variables independientes de la presente investigación son:

- Selección de cultivos, sus dimensiones son: selección de cultivos de acuerdo con la calidad del agua (cultivos alternativos para reusar las aguas residuales con cierto grado de salinidad y alternativas de cultivos para aprovechar aguas residuales con cierto grado de toxicidad (sodio, cloruro y boro)); selección de cultivos considerando los riesgos de salud pública; elección de cultivos considerando las restricciones legales o normativas
- Selección del método de riego para el reúso de aguas residuales, sus dimensiones son: método de riego por gravedad en surcos y melgas; método de riego presurizado.
- Prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo, sus dimensiones son: prácticas de manejo de cultivos; siembra en camas; uso de acolchados plásticos; entutorado o envarado.
- Manejo del agua de riego para reducción de riesgos de salud, sus dimensiones son: riego; supresión del último riego antes de la cosecha o alterno.

1.7. Relación Causal de variables

Producción de riego en Módulo de Riego II = f (selección del método de riego, prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo, selección de cultivos, manejo del agua de riego para para la reducción de riesgos de salud)

Estas variables buscan explicar los fenómenos:

- La situación actual sobre el desarrollo rural del Módulo de Riego II al utilizar agua del Río Grande de Morelia, los tipos de cultivo que se cosechan, cuál es el destino final de los productos de este Módulo de Riego y las condiciones generales que presentan los usuarios en este Módulo al manipular el agua sin tratar
- La conveniencia de uso del efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales que opera en las inmediaciones del Módulo de Riego II por

sus características de calidad para promover la producción agrícola en esta zona;

- La factibilidad de reintroducir las especies agrícolas que se dejaron de cultivar por el uso de agua contaminada sin tratar;
- La viabilidad de obtener mayor rendimiento de los cultivos cosechados, tanto de los actualmente producidos como aquellos que pueden ser reintroducidos al proyectar la producción con agua residual tratada;
- El beneficio potencial entre los costos de producción contra el ingreso a partir de una prospección de producción con uso de agua residual tratada, siendo un incentivo para apoyar el cambio de uso de un recurso hídrico (agua residual del Río Grande de Morelia) por otro recurso hídrico (agua residual tratada).

1.8. Justificación

El interés para realizar esta investigación es averiguar cómo el incremento en el consumo de agua para la agricultura trae como consecuencia la sobreexplotación de los recursos hídricos; el agua es también un recurso de uso extensivo para el consumo humano y en la industria, lo que provoca competencia por la disposición de ella en los campos de cultivo. Como consecuencia del uso en las actividades del hogar y la industria, el agua residual producida por ellas es utilizada para aligerar la disputa por el recurso en las tierras de labor, lo que provoca un impacto negativo en la productividad, variedad, calidad de los cultivos cosechados y en general sobre la producción agrícola del Módulo de Riego II del Distrito de Riego 020 Morelia-Queréndaro.

La investigación sobre el agua de riego tiene relevante importancia por el impacto que tiene en la agricultura el uso de agua contaminada. Por ello se ha buscado cada vez con mayor rigor por medio de las herramientas del conocimiento científico aplicadas al ámbito social, utilizar agua residual que sustituya el uso de agua potable y abatir dicha sobreexplotación, teniendo siempre en consideración los problemas que son inherentes al uso de agua contaminada:

a) Hacer la adecuada selección de los cultivos a sembrar de acuerdo con la calidad del agua. Los contaminantes inorgánicos presentes en agua de desecho como son sales disueltas, metales pesados, solventes, sólidos suspendidos cuya acumulación en los campos de cultivo tiende a convertirlos en suelos cada vez menos fértiles al acumular estas sustancias. Los contaminantes depositados directamente por descarga de agua sin tratamiento en forma de riego contaminan vastas extensiones de suelos y aguas subterráneas, afectando tanto a la producción agrícola como a la salud humana y animal a través de la contaminación de los alimentos, Saha et al., (2017), p. 24.

b) La selección del método de riego para el reúso de aguas residuales. El poder ejecutar un riego adecuado reduce los efectos adversos de la concentración de contaminantes orgánicos en el agua residual que producen contaminación biológica en los suelos, provocando infiltraciones que potencialmente contaminarían mantos freáticos en el subsuelo, así como aquellos que llegan a los cuerpos superficiales y dañan tanto a los ecosistemas acuáticos como a la salud humana. Los ecosistemas acuáticos y terrestres son capaces de procesarlos y diluirlos hasta cierto grado, pero en altas concentraciones y sin tratamiento pueden, además de causar la desaparición de la vegetación y fauna, además de impedir el aprovechamiento de los recursos hídricos de los cuerpos afectados, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, (s.f.).

c) Averiguar el grado de conocimiento de los agricultores sobre prácticas de preparación de terrenos y manejo de cultivos para hacer rentable su trabajo, así como el manejo del agua de riego para reducción de riesgos de salud. Determinar cómo manejar la tierra de cultivo y el agua provista para controlar el potencial de riesgos de daño a la salud de los microorganismos patógenos albergados en el agua contaminada, tales como adquirir parásitos, infecciones intestinales, provocar enfermedades crónicas al consumir los productos agrícolas, principalmente aquellos que son consumidos frescos, como hortalizas. Las enfermedades transmitidas por el agua son de distribución mundial, son una de las principales

razones de los 4 mil millones de casos de diarrea, que causan anualmente 1,6 millones de muertes en el mundo, Ríos-Tobón, S. *et al*, (2017), p. 243.

La evidencia empírica es un gran apoyo para fundamentar la sostenibilidad de la agricultura aprovechando los recursos hídricos. Las fuentes de agua potable tradicionales están actualmente en conflicto por la competencia que se suscita por sus usos en la agricultura, la industria y el consumo humano directo, causando la excesiva explotación del agua dulce, tanto superficial como subterránea. La alternativa de reúso del agua ya utilizada previamente en las actividades del hogar y la industria podría solventar el déficit de agua en las tierras de labor, minimizando así el impacto negativo en la productividad, variedad, calidad de los cultivos cosechados. Mejorar los parámetros del agua contaminada puede crear las condiciones para ser utilizada como recurso hídrico y atenuar la sobreexplotación del agua potable, que puede ser redistribuida en otras actividades humanas, además de procurar la conservación de los reservorios de agua dulce en el mundo.

El valor teórico de esta investigación debe ser sólido para demostrar la validez de las hipótesis propuestas o rechazarlas, teniendo presente la utilización de agua contaminada en el Módulo de riego II perteneciente al Distrito de Riego 020 Morelia Queréndaro. Al asegurar la validez de las hipótesis planteadas, el valor teórico adquirido podría ser utilizado en líneas de investigación que enfatizen la necesidad de promover los sistemas de tratamiento que favorezcan la utilización de agua residual tratada en favor de la preservación de los recursos hídricos.

El horizonte temporal y espacial en esta investigación analizará la situación actual que los campesinos usuarios en el M.R. II viven al regar sus tierras con agua del Río Grande de Morelia; además de recabar datos sobre las características y beneficios que pueden obtener los Usuarios de éste M.R. II al utilizar el agua residual tratada en la Planta de Tratamiento.

La motivación sobre la elección de esta investigación se gestó por mi participación en la operación de la Planta de Tratamiento en el periodo 2006-2018; durante esos años atestigüé el esfuerzo de todo el personal que trabajaba en el proceso de tratamiento y de cómo todo el trabajo realizado tenía un destino poco

aprovechado, ya que el efluente desde el inicio de la operación fue retornado al cauce del Río Grande.

Inicialmente la descarga de este efluente lo creí suficiente para reducir la contaminación en la corriente del río. Al paso del tiempo pude estudiar el entorno de las instalaciones y junto con episodios de interacción con los agricultores de la zona entendí que podía darse un uso más específico a agua residual tratada. La calidad de agua que se vertía -y se vierte aún- es suficiente para hacer de los campos cercanos a la Planta de Tratamiento más productivos ante la posibilidad de sembrar diversos tipos de cultivos y fomentar la diversidad agrícola.

Además, existe la infraestructura para el riego a través de canales y la posibilidad técnica para hacer una inversión donde los recursos económicos, materiales y humanos sean justos y conducir el volumen de agua que se requiere desde la Planta de Tratamiento hacia los terrenos del Módulo de Riego II.

La viabilidad y pertinencia de este proyecto de investigación para su realización son apropiadas debido a que los recursos que se encuentran disponibles son suficientes; las herramientas para el análisis de la información obtenida por los tipos de investigación cualitativo y cuantitativo son las adecuadas para la complejidad de esta investigación; la disponibilidad de documentos oficiales tales como: La Constitución, Leyes, Reglamentos, Normas, Bases de datos, informes, cuestionarios, etc. aseguran la confiabilidad en la adquisición de información.

Adicionalmente, el costo que conlleva la realización de este trabajo es manejable ya que la información puede recabarse en gran medida a través de medios electrónicos, haciendo mención del gran apoyo irrestricto para los estudiantes por parte del cuerpo de Investigadores e infraestructura del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales. Los recursos materiales, humanos y económicos fueron suficientes y manejables para la elaboración de esta tesis, gracias al apoyo de la beca CONACYT.

1.9. Tipos de investigación

Las aristas en el análisis del problema de investigación se alinean al estado del conocimiento que se evidencia por la revisión de la literatura, así como la perspectiva que se pretende dar al estudio y ello deriva en los tipos de investigación a los que se somete el presente proyecto.

Descriptivo

La presente investigación plantea describir el concepto promoción de producción agrícola para establecer la relación entre el uso del agua del Río Grande que presenta contaminación y la productividad de las tierras de cultivo irrigadas con dicha agua en el M.R. II del Distrito de Riego 020. Adicionalmente se busca definir si la productividad de las tierras de cultivo de este Módulo podría tener una mejoría directa al utilizar agua residual tratada para incrementar el valor de venta de los productos cosechados e incluso que exista la oportunidad de incrementar la variedad de especies cultivadas para propiciar el bienestar de los usuarios de este Módulo de Riego, al inquirir entre los agricultores del M.R.II qué ventajas representa el posible uso del efluente de la Planta de Tratamiento.

Exploratorio

Esta investigación tiene limitado acervo de investigación previo para el Módulo de Riego II, por lo que generar el conocimiento puede proporcionar un marco de referencia con base en los resultados obtenidos con el fin de generar líneas de investigación encaminadas a proporcionar herramientas argumentales sólidas a los tomadores de decisiones y/o ser un referente futuro en temas afines tomando los datos recabados de los usuarios de este Módulo.

Correlacional

Medir las variables, cuantificarlas y analizarla en base a un modelo ajustado a la presente investigación a partir del uso de datos, estadísticos, datos en el tiempo y evaluación de cuestionarios; con este modelo se pueden valorar las relaciones entre el uso de cada tipo de agua, ya sea de río o tratada en el desarrollo rural y que resulte en bienestar de los usuarios del M.R. II.

Explicativo

El presente proyecto de investigación busca explicar la conveniencia de uso desde el enfoque de los agricultores así como la percepción que tienen del agua que actualmente se utiliza para riego cuya fuente es el Río Grande de Morelia comparada con la mejora que puede tener su producción agrícola con el potencial uso del agua de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Morelia, buscando la oportunidad de proponer una Política Pública encaminada a promover la producción agrícola en el M.R. II.

La investigación se adentra en la visión de los agricultores sobre cómo el agua residual tratada puede promover la producción agrícola de mejor manera que el agua residual sin tratar, atendiendo los factores relacionados al tipo de cultivo, preparación de terrenos, tipos de riego y cuidados a la salud.

Capítulo II

El agua y su uso

2.1. El agua

El agua representa el símbolo de la vida en nuestro planeta, además del desarrollo de las sociedades a lo largo de la historia de la humanidad. Pero sería muy superficial limitar la influencia del agua al contexto de la humanidad; Rolland y Vegas, (2010), p. 156, remarcan que como recurso vital, el agua se inscribe en la cadena de las necesidades absolutas para la conservación de todas las especies vivientes, que desafía las fronteras tanto naturales como artificiales; por sus usos, suscita intereses diversos a menudo divergentes.

El agua es un compuesto formado mediante enlace covalente de dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno; su fórmula molecular es H_2O siendo una molécula muy estable, llamada dipolar (el átomo de oxígeno central comparte un par de electrones con cada uno de los dos átomos de hidrógeno). Esta estructura permite que muchas moléculas iguales se unan con gran facilidad, formando enormes cadenas que constituyen el líquido elemental para la existencia de la vida en la Tierra. El agua es un líquido incoloro, inodoro e insípido, que en grandes masas adquiere un color azul. La composición y estructura molecular del agua son responsables de las propiedades fisicoquímicas que la distinguen de otras sustancias, Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, (2022).

Como recurso natural, el agua es indispensable para la subsistencia del hombre y sus actividades productivas. En la superficie de la tierra el agua es el compuesto más abundante, pues cubre el 70% de su superficie. La disponibilidad de agua promedio anual es de aproximadamente 1,386 millones de km. El cuadro

2 muestra la distribución de agua dulce y salada en el planeta tierra, haciendo una distinción sobre los depósitos de agua dulce superficiales y subterráneos. A pesar de este aporte de agua subterránea, la disponibilidad de este recurso para las actividades humanas es limitado.

Cuadro 2. Relación de agua dulce y salada disponible en el planeta tierra

	Volumen (10 ³ Km ³)		% del agua total del planeta	% del agua total del planeta	% respecto del total de agua dulce	% respecto del total de agua dulce
	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
Océanos y mares	1,470,000	1,190,000	97.34	96.46	-	-
Glaciares y polos	29,000	24,000	1.96	1.90	73.93	53.899
Permafrost	300	22	0.0018	0.0197	0.07	0.558
Aguas subterráneas dulces	24,200	8,300	0.6789	1.5880	25.57	44.978
Lagos de agua dulce	130	91	0.0074	0.0085	0.28	0.242
Lagos de agua salada	100	85	0.0070	0.0066	-	-
Humedales y mezcla de suelos	137	28	0.0023	0.0090	0.0863	0.2546
Atmósfera	15.3	10.7	0.0009	0.0010	0.0330	0.0284
Embalses	15	7	0.0006	0.0010	0.0216	0.0279
Nieve estacional	3.5	2.6	0.0002	0.0002	0.0080	0.0065
Ríos	2.1	1.3	0.0001	0.0001	0.0040	0.0039
Biomasa	1.1	0.6	0.000049	0.0001	0.0018	0.0020
Volumen total	1,523,904	1,222,548.2				
Volumen de agua salada	1,470,100	1,190,085				
Volumen de agua dulce	53,804	32,4622				

Fuente: Elaboración propia con datos de Abbott et al, (2019), p. 534.

Los intervalos de disponibilidad están en función de los ciclos hidrológicos que varían de acuerdo con las estaciones del año, corrientes marinas, así como los efectos del cambio climático, entre otros. Bassols (1986), pp. 99-100, señala que los usos recurrentes dados a este recurso en México son: el agua como alimento, el agua en la vida doméstica, el agua en la ciudad, el agua en la industria, el agua en la agricultura (riego), el agua en las comunicaciones (navegación), el agua como

valor estético (turismo), entre otros. El agua es constituyente del hombre y del sistema que forma el medio de subsistencia para toda forma de vida en la tierra, por lo que es imperativo preservar sus características.

México como en la mayoría de los países con una gran riqueza de recursos naturales y con territorio suficiente, parte de su sostenimiento en la economía a través de la actividad agrícola. Es un reto descomunal lograr la aplicación controlada del agua en la agricultura y lograrlo puede elevar de manera importante la productividad en el sector. López (2021), p.14, señala: “(...) a pesar de que la tierra irrigada representa 25% del total, produce más de 50% del valor de la producción sectorial. A pesar de las cifras la tecnología de riego dominante es la de inundación, presente en 92% de la tierra irrigada y con las eficiencias de aplicación más bajas del portafolio tecnológico disponible. Además, existe una fuerte desigualdad en el acceso al riego para las unidades económicas rurales. Mientras que la agricultura de autoconsumo tiene prácticamente acceso nulo, la infraestructura de riego se concentra en unidades productoras de extensiones medias superiores a 50 hectáreas dedicadas a la agricultura comercial.”

No debe soslayarse el hecho de que existen grupos sociales que están interesados en la explotación del agua en México. Uno de ellos y de gran poder económico son los empresarios que obtienen ventaja de la legislación vigente para ejercer su dominio sobre los derechos del agua; otro grupo social, es el compuesto por los que administran el agua de manera local, que utilizan el agua por vivir al lado del río, del lago, del depósito de agua; otro grupo lo conforman los afectados por las grandes obras de infraestructura hidráulica o por la falta de ellas que les hace padecer inundaciones tanto de aguas limpias como negras.

Otro grupo está definido por quienes mediante gran empeño y esfuerzo consiguen el líquido para sus necesidades diarias, siendo además agua de dudosa calidad. Aboites (2012), es muy agudo al afirmar: “La creciente desigualdad social, y la concentración de la riqueza que trae aparejada, resultan ser componente esencial y la principal sombra de las aguas mexicanas del siglo XXI.”

Un hito que ha reforzado la importancia de la explotación, administración, búsqueda de gobernanza y medidas que conduzcan al uso de agua de calidad adecuada para todas las actividades humanas en un marco de equidad, es la resolución aprobada por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) el 28 de julio de 2010: “Reconoce que el derecho al agua potable y el saneamiento es un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos”. ONU, (2010), p.3.

2.2. El agua y los problemas generados por su explotación

El agua para el hombre es un factor fundamental en el crecimiento de su civilización, desde su supervivencia como nómada; después se establece y comienza a implementar actividades productivas (agricultura, industria, comercio). Este desarrollo y los consiguientes avances de la tecnología no han hecho más que afianzar dicha dependencia. El consumo mundial de agua ha aumentado por un factor de seis en los últimos 100 años, creciendo a un ritmo del 1% anual con el aumento de la población, el desarrollo económico y los patrones de consumo cambiantes. En 2012, la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE) prospectó que la demanda aumentaría un 55% a nivel mundial entre 2000 y 2050, principalmente en función de las crecientes demandas de la industria manufacturera (+400%), generación de energía térmica (+140%) y uso doméstico (+130%), OCDE, (2012), p. 210.

Frente a estas demandas competitivas, habrá poco margen para aumentar la cantidad de agua utilizada para el riego, que actualmente representa el 69% de todas las extracciones de agua dulce. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, partiendo de las tendencias actuales sobre el uso eficiente del agua para la agricultura y los aumentos del rendimiento, estima que las extracciones para uso agrícola se habrán incrementado en más de 2,900 km³/año en 2030, y en casi 3,000 km³/año en 2050, FAO, (2011), p.36. Esto supone un incremento neto del 10 % hasta el año 2050, por lo que es menester prospectar el crecimiento de la demanda de agua en el mundo.

Sin embargo, “independientemente de la magnitud del déficit previsto de agua a nivel mundial y sobre todo local, la escasez de agua puede limitar las oportunidades de crecimiento económico y la creación de trabajo digno en las próximas décadas”, WWAP, (2016), pág. 23. México, país con una extensión continental de 1,959,248 km² cuenta con organismos de cuenca, así CONAGUA, con las funciones de órgano administrativo, normativo, técnico y consultivo, organiza las agrupaciones formadas para la gestión de los recursos hídricos a través de las Regiones Hidrológico Administrativas las cuales suman 13 y su delimitación está en función de los límites municipales para facilitar la integración de la información socioeconómica.

Para propósito de la administración de las aguas nacionales, CONAGUA define a través de la NOM-011-CONAGUA-2000, 757 cuencas hidrológicas organizadas en 37 regiones hidrológicas y administradas por las 13 Regiones Hidrológico-Administrativas mencionadas anteriormente. (CONAGUA, (2018), p.30) El cuadro 3 presenta los datos de disponibilidad de agua en el año 2017.

Cuadro 3. Datos de disponibilidad de agua en México por Región Hidrológico-Administrativa

No.	Región hidrológico-administrativa	Agua renovable (hm ³ /año)	Población 2017 a medio año (Mill. hab.)	Agua renovable <i>per cápita</i> 2017 (m ³ /Hab/año)	Escurrimiento natural medio superficial total (hm ³ /año)	Recarga media total de acuíferos (hm ³ /año)
I	Península de Baja California	4858	5	1057	3218	1641
II	Noroeste	8274	3	2837	5068	3207
III	Pacífico Norte	26747	5	5823	23537	3211
IV	Balsas	21668	12	1799	16798	4871
V	Pacífico Sur	30836	5	6017	28900	1936
VI	Río Bravo	12844	13	1019	6495	6350
VII	Cuencas centrales del Norte	8024	5	1725	5551	2474
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	35071	25	1419	25241	9831
IX	Golfo Norte	28655	5	5329	24555	4099
X	Golfo Centro	94363	11	8796	89764	4599
XI	Frontera Sur	147195	8	18776	124477	22718
XII	Península de Yucatán	29647	5	6212	4331	25316
XIII	Aguas del Valle de México	3401	24	144	1106	2294
Total Nacional		451585	124	3656	359041	92544

Nota: Para el escurrimiento de la RHA XIII se consideran las aguas residuales de la Ciudad de México

Fuente: Tomado de CONAGUA, (2018), p.33

De este cuadro se desprenden puntos importantes acerca de la problemática que presenta la distribución y disponibilidad del agua:

- Los datos de agua renovable (aquella que se recupera por lluvias y por ende escurrimientos) es recabada por el temporal de lluvias en verano.
- El problema de mayor importancia es que la atención a la distribución de los recursos hídricos es local, los indicadores calculados a escala nacional e incluso regional ocultan las variaciones entre cuencas dentro de la misma RHA.

Cada región presenta problemas de abastecimiento lo que conlleva a que presenten diferentes niveles de estrés, el cual será tratado más adelante.

Datos estatales

Michoacán tiene una extensión territorial de 58643 km², pertenece a la Zonas Hidrológico Administrativa IV Pacífico Sur y VIII Lerma-Santiago-Pacífico; la superficie total de tierras con riego es de 252138 hectáreas, de un total distribuidas en 8 Distritos de Riego; la precipitación normal anual 1981-2010 fue de 848 mm, con un monto de agua renovable en 2017 de 12633 hm³/año. El volumen consuntivo de agua concesionado al estado es de 5511.8 hm³, siendo de esta cantidad tomados 4807.9 hm³ para uso agrícola lo que representa el 87% de dicho volumen concesionado.

En términos del grado de presión sobre la explotación del agua, el valor es de 43.6% para el año 2017, pronosticándose un valor de presión de 47.6% para el año 2030. Este incremento se prevé en función del aumento de la población y la tendencia de disminución del agua renovable que pasará, de acuerdo con las previsiones de CONAGUA, de 2712 m³/hab./año a 2547 m³/hab./año. La capacidad instalada de tratamiento de aguas residuales es de 3.74 m³/s, con una capacidad de procesamiento de 3.20 m³/s, CONAGUA, (2018), p. 257.

Datos municipales

Respecto a la situación de Morelia, el número de usuarios en el año agrícola 2015-2016 en el Distrito de Riego 020 es de 5739, con 20397 hectáreas regadas y un volumen distribuido de aguas totales (superficial y subterránea) de 112.7 hm³. A este Distrito de Riego pertenece el Módulo de Riego II donde para el riego de los campos de cultivo establecidos utiliza agua que en principio es provista por la presa de Cointzio, que se deposita en el cauce del Río Grande de Morelia. Aún a finales del siglo XX, en los años 1980 y principios de 1990, podía calificarse como una corriente con una calidad de agua buena, con presencia de abundante vida acuática en términos de fauna y flora; sin embargo, a mediados de la década de 1990 la población y la actividad industrial se incrementaron lo que repercutió en la disminución de la calidad del agua de este río, ya que fue el receptor de las descargas de aguas residuales domésticas e industriales.

El deterioro que presenta el agua del Río Grande, sin embargo, no ha sido obstáculo para ser utilizada para su uso en la actividad agrícola y ganadera que se desarrolla a lo largo de su cauce, además de ser el contribuyente en la parte sur del Lago de Cuitzeo donde se lleva a cabo actividad pesquera. Es notable como “los productos agropecuarios de esta zona son consumidos y no tienen alguna restricción o sugerencias sobre la utilización de esta agua”. Díaz, (2013), p. 28.

Desde 2007 opera en la población de Atapaneo la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Morelia, diseñada para tratar agua proveniente de los colectores de agua residual sanitaria de la ciudad de Morelia y se encuentra en funciones actualmente. El efluente de la PTAR de Atapaneo, es reincorporado al cauce del río Grande de Morelia, en el cual fluye caudal de agua residual de la ciudad que no ha sido tratada además del agua residual desechada de la Ciudad Industrial de Morelia.

Desde su puesta en operación, esta Planta de Tratamiento ha sido foco de diversas críticas, así como fuente de desinformación. La crítica que ha sido una constante a través de los años es sobre el uso indebido que se le da al efluente, ya que, como se ha mencionado anteriormente, toda el agua residual tratada es vertida al cauce del Río Grande, lo que contamina el agua saliente de la PTAR la cual

cumple con la NOM-001-SEMARNAT-2021 y con ello todo este esfuerzo y recursos son en vano ya que el uso del agua residual tratada que se ha mezclado nuevamente con aguas no tratadas del río reinicia el ciclo vicioso del riego en las parcelas del M.R. II.

En cuanto a la desinformación que se ha difundido y no ha cambiado esta percepción entre los usuarios de este Módulo de riego es que el agua residual tratada es llevada a los desarrollos inmobiliarios que han sido construidos en las inmediaciones de la Planta de Tratamiento. En esta investigación no se demostrará la inviabilidad de trasladar agua hacia estos sitios desde la Planta de Tratamiento, pero técnicamente requiere de infraestructura y costos de operación y mantenimiento muy elevados, por lo que esta percepción es falsa.

A estas corrientes de agua tanto del Río Grande cómo del efluente de la Planta de Tratamiento se suma el gasto solicitado de la presa de Almacenamiento “Cointzio”, para hacerlo llegar a los puntos de entrega del módulo de riego II, sea aprovechada y por último drenar el agua no utilizada hacia el lago de Cuitzeo, que es el punto final del recorrido. Las condiciones del agua mezclada mencionadas, propicia que los campesinos usuarios de este módulo de riego no tengan la oportunidad de cambiar a cultivos más rentables como las hortalizas, puesto que el grado de contaminación del agua con la que se riega solo les permite sembrar cultivos de granos y algunos perenes como alfalfa para forraje.

Es de esperar que el impacto de la restauración ecológica en el cauce del Río Grande de Morelia y del lago de Cuitzeo no sea tangible puesto que solo se está tratando aproximadamente una tercera parte del total del gasto del agua residual de Morelia, aunado al gasto en las descargas de las poblaciones que se encuentran aguas debajo de la ciudad de Morelia, las cuales se presume no reciben un tratamiento.

Es un hecho irrefutable que el uso de recursos para la producción agrícola aumente junto con el incremento de la producción, con gran relevancia en los países en desarrollo. La buena gestión del agua para afrontar los problemas futuros debido al cambio climático y afrontar las consecuencias sociales, económicas e incluso

políticas requiere un esfuerzo sobresaliente. Se debe tener presente que los problemas vislumbrados a futuro estarán íntimamente relacionados por las limitaciones en la disponibilidad del agua, así como su demanda en los sectores competidores de mayor importancia (agua para consumo humano, para la industria la agricultura y las necesidades ambientales).

Un enfoque práctico en la gestión del agua aplicada a la agricultura para los sistemas de riego lo plantean Tubiello y Van der Velde (2011, p 22, mediante una serie de técnicas y enfoques de adaptación a nivel de finca, sistema de riego y cuenca son específicos de la gestión del agua para la agricultura. Entre ellos se encuentran:

- la adopción de variedades o especies con mayor resistencia a los golpes de calor y a la sequía;
- la modificación de las técnicas de riego, incluida la cantidad, el momento o la tecnología;
- adopción de riego suplementario en los cultivos de secano;
- adopción de tecnologías de eficiencia hídrica para "cosechar" agua y conservar la humedad del suelo (por ejemplo, retención de residuos de cultivos, acolchado, etc.);
- mejora de la gestión del agua para evitar el anegamiento, la erosión y la lixiviación;
- modificación de los calendarios de cultivo, es decir, el momento o la ubicación de las actividades de cultivo.

La reutilización de las aguas residuales para el riego puede tener impactos adversos en la salud si las aguas residuales no se tratan, Dickin et al., (2016), p. 903. Para reducir estos efectos la propuesta lo que se conoce como economías circulares pueden aumentar el espacio de adaptación sostenible disponible al pasar de un modo de producción lineal de "extraer- producir- usar- desechar" a un bucle cerrado de cuatro acciones para reducir la contaminación en la fuente, eliminar los contaminantes de las aguas residuales, reutilizar las aguas residuales tratadas y recuperar los subproductos valiosos, WWAP, (2017), p. 148.

2.3 El agua y el cambio climático

El cambio climático es un fenómeno que actualmente altera las condiciones en los ecosistemas de todo el mundo, también los patrones de precipitación en condiciones, aumenta la intensidad y la frecuencia de las inundaciones y sequías en muchas regiones. Incrementa el riesgo de poca disponibilidad de agua y puede aumentar la frecuencia, intensidad y severidad de los fenómenos meteorológicos extremos. La creciente frecuencia y el aumento en la magnitud de eventos globales como olas de calor, lluvias en extremo abundantes y atípicas, eventos ciclónicos cada vez más poderosos (tifones, huracanes), son desastres que tienen relación intrínseca con el agua. De acuerdo con datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, (2020), p.69, 74% de los desastres naturales del 2001 al 2018 tuvieron relación con el agua.

Los desastres naturales impactan negativamente de formas directas e indirectas sobre los recursos naturales y los ecosistemas que sustentan la agricultura. Se contemplan, entre otras, agotamiento y la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, erosión agresiva del suelo, los daños a la flora endémica, los manglares, los humedales, la salinización de los suelos, los daños a los arrecifes de coral y la pérdida de biodiversidad. Además, el desplazamiento de las personas afectadas tras las catástrofes podría provocar indirectamente un aumento de la presión sobre los recursos naturales (por ejemplo, la explotación de los recursos forestales e hídricos) en las zonas que rodean los campos de desplazados, FAO, (2017), p.21.

La comunidad científica concuerda en que el cambio climático va a alterar los regímenes de flujo de las corrientes, a deteriorar la calidad del agua y a cambiar los patrones espaciales y temporales de las precipitaciones y la disponibilidad de agua. La quinta evaluación realizada por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático prevé que, por cada grado de aumento de la temperatura global, aproximadamente el 7% de la población mundial estará expuesta a una disminución de los recursos hídricos renovables de al menos el 20%, IPCC, (2014),

p.232. Esto colocará a la mayor parte de la población mundial en riesgo de escasez de agua.

Las inundaciones en diversas partes del mundo y los eventos de lluvia extrema son eventos que se han presentado con mayor frecuencia en los últimos años, con las consecuencias de inundaciones, daños a los cultivos, cambios en la topografía de los lugares afectados, desplazamientos humanos. Otros eventos climatológicos extremos como las sequías y las olas de calor también han ido en aumento, haciendo cada vez más compleja la estabilidad poblacional en cuanto a su subsistencia, disponibilidad de recursos y su bienestar general.

En México la influencia tanto del calentamiento y la acidificación de los océanos darán lugar a episodios frecuentes de blanqueamiento y posible extinción progresiva de los arrecifes de coral en el Caribe, que cuentan con los criaderos de aproximadamente el 65% de todas las especies ictícolas de la cuenca, ofrecen protección natural frente a las mareas de tormenta y son un activo fundamental para el turismo. En consecuencia, los daños en los humedales del Golfo de México harán que esta costa sea más vulnerable a los huracanes, Banco Mundial, (2010), p.32.

Asimismo, los impactos físicos previstos para México de acuerdo con el Banco Mundial (2010), p. 369, previstos para el periodo 2000 – 2050 indican un incremento de 1.6°C, duración de olas de calor de 16.8 días; disminución del porcentaje de precipitaciones anuales de -7.2% pero con mayor intensidad de estas en 1.6%. Estas variaciones climáticas afectarán la producción agrícola prevista para este mismo periodo al disminuir la producción agrícola en 35.4% (ingresos por hectárea) y el rendimiento agrícola en 0.5% (variación promedio en el rendimiento de las cosechas para trigo, arroz, maíz, mijo, chícharo, betabel, camote, frijol de soja, cacahuete, girasol y canola)

En el ámbito local, Morelia está en la zona de inundación del Río Grande, donde se desfoga la presa de Cointzio durante la temporada de lluvias. Los episodios de inundación, así como las cada vez más recurrentes sequías proveen un horizonte donde el uso de agua tratada en la agricultura fomenta un cambio de paradigma en la producción de diversos cultivos. Es por ello que, como apuntan

Ortiz, C., Bonales, J., y Aguirre, J. (2016), p. 3 en Michoacán y por ende en Morelia debe plantearse la necesidad de identificar la vulnerabilidad de la agricultura en Michoacán para conocer la contribución de la agricultura a las economías regionales, identificar potenciales desplazamientos humanos a causa de las pérdidas agrícolas, conocer el riesgo de abastecimiento alimentario de las economías agrícolas campesinas, sin descuidar vislumbrar el deterioro del tejido social local-regional.

La edad de los agricultores en el Módulo de Riego II es un factor importante en la producción agrícola, tierras que eran trabajadas por sus propietarios ahora por la edad avanzada de ellos y la falta de familiares que se hagan responsables de las faenas, ahora son rentadas en el mejor de los casos, ya que otros terrenos permanecen improductivos o son vendidos para usos que no tienen relación con la agricultura.

Los agricultores también han escuchado en repetidas ocasiones promesas de políticos sobre beneficios para sus parcelas que tendrán el abastecimiento de agua de la Planta de Tratamiento, los campesinos entrevistados refieren que durante las campañas para elección de autoridades el tema del discurso que estas instalaciones (ya fuese durante planeación, construcción, puesta en marcha y operación) serán una fuente importante de agua con características apropiadas para su uso en el Módulo de Riego, siendo un enorme beneficio para la zona.

Durante las jornadas de aplicación de la encuesta hubo declaraciones de agricultores que no han visto beneficio alguno, los volúmenes de agua son mucho menores a los que tienen derecho o definitivamente no reciben agua, además que la calidad de agua que reciben limita las variedades de cultivo que pueden sembrar ya que deben ser de tallo largo (maíz y sorgo principalmente) por lo que no hay rotación de cultivos apropiada que promueva una producción agrícola con mejores beneficios económicos.

Capítulo III

La agricultura y las implicaciones del uso de agua residual para la irrigación

3.1. La agricultura de riego en el mundo

La productividad agrícola es una cuestión compleja, en la medida en que la producción depende de una variedad de insumos diferentes, como mano de obra, fertilizantes, productos químicos y riego. En un estudio reciente realizado por el Banco Mundial se señala cómo un riego predecible lleva a una caída en la volatilidad total de la producción agrícola, al aumentar los cultivos intensivos y alentar cultivos de alto valor, Fuglie, Keith, Madhur Gautam, Aparajita Goyal, and William F. Maloney, (2020), P.5.

Empíricamente se ha podido establecer que el cultivo que aprovecha el sistema de riego por lo general duplica su producción comparada con el cultivo de secano de las inmediaciones. A nivel mundial, los rendimientos de los cultivos de cereales de secano en el mundo en desarrollo alcanzan 1,5 ton/ha por término medio, mientras que los rendimientos de los cultivos de regadío llegan a las 3,3 ton/ha. La intensidad de cultivo de las zonas de regadío suele ser también más elevada, con dos cosechas anuales en la mayor parte de Asia, International Water Management Institute, (2007), p 358.

La FAO establece que el aumento en la productividad es destacable principalmente en granos y cereales donde el rendimiento de los cultivos de arroz y trigo se ha duplicado especialmente en condiciones de riego, propiciado por dos

factores clave: la adopción generalizada de nuevas variedades, insumos y prácticas agrarias, y las innovaciones en la tecnología de riego, como los pozos entubados y el riego a presión, FAO, (2011), p.49. El riego es un importante factor de crecimiento de la producción agrícola, representa el 70% de las extracciones mundiales de agua, pero aproximadamente el 90% corresponde a países de ingresos bajos y medios bajos. La escalada en la escasez de agua dulce y la creciente competencia, especialmente en las regiones áridas y semiáridas, constituyen una seria limitación para la producción agrícola, FAO, (2020), p. 11.

Debe tenerse en cuenta las tierras afectadas por las sequías frecuentes que afectan a 128 millones de hectáreas de tierras de cultivo de secano y 656 millones de hectáreas de tierras de pastoreo, en tanto que 171 millones de hectáreas de tierras de cultivo de regadío experimentan estrés hídrico alto o muy alto. Esto significa que aproximadamente el 11% de la tierra de cultivo de secano y el 14% de la tierra de pastoreo sufren sequías graves y recurrentes, en tanto que más del 60% de la tierra de cultivo de regadío se encuentra en una situación de alto estrés hídrico. Más de 62 millones de hectáreas de tierras de cultivo y de pastoreo sufren estrés hídrico alto y muy alto y además sequías frecuentes, lo que afecta a unos 300 millones de personas, FAO, (2020), p. 34.

Otro factor importante es el crecimiento de las zonas urbanas, fenómeno intenso en los países en desarrollo, lo que detona la competencia por el agua ya que puede concentrarse más del 90 % de la superficie de tierra adicional destinada a fines urbanos y a la construcción. Al mismo tiempo, la rápida urbanización creará mercados para la agricultura de valor elevado, y la horticultura periurbana intensiva puede ser un sector en alza; la reutilización segura de las aguas residuales en la agricultura periurbana aportará una sinergia favorable, FAO, (2011), p.114.

Las aguas residuales tratadas aseguran durante todo el año un suministro de agua de bajo coste, rica en nutrientes y en materia orgánica, y su reutilización disminuye la carga de contaminación en la parte inferior de los cursos fluviales.

Sin embargo, para reutilizarla sin riesgos el marco institucional sobre el uso de las aguas residuales en el regadío es especialmente complejo, ya que puede

haber un gran número de instituciones implicadas que se ocupan de: i) la protección de la salud; ii) la agricultura; y iii) la gestión del agua en diferentes niveles administrativos: internacional, nacional, local. Las responsabilidades y las competencias de las instituciones públicas deben estar claras y deben crearse mecanismos de coordinación para establecer políticas integrales y eficaces, se necesitan directrices claras y un marco regulador eficaz, Mateo-Sagasta, J. y Burke, J., (2010), p.32.

Ante la inevitable expansión de las zonas urbanas y como una opción viable ante las nuevas formas de producción global que busquen optimizar las cadenas de distribución, la figura de la agricultura periurbana ha reforzado su posición en todas las zonas del mundo, como respuesta a la creciente demanda de productos agrícolas por parte de los centros urbanos.

Este tipo de agricultura sufre problemas de escasez de tierras aptas, poca seguridad en la tenencia de la tierra, acceso limitado a agua limpia y problemas de contaminación. La agricultura periurbana continuará expandiéndose allí donde se disponga de tierra y agua y se beneficiará de unos mercados dinámicos y en continuo crecimiento asociados a la urbanización.

Habrà que gestionar de forma mucho más sistemática los riesgos sanitarios, tanto para los productores como para los consumidores, especialmente donde se utilicen aguas residuales no tratadas. Una mejor integración de la agricultura urbana y periurbana en la planificación de las ciudades permitiría que estas prácticas respondieran con seguridad y eficacia a las necesidades de las ciudades en crecimiento, FAO, (2011), p.146.

3.2. El riego en México

México tiene caracterizados 7 grandes tipos de clima. Los climas que predominan en el territorio nacional son: Cálido Subhúmedo (28.87%), Seco y Semiseco (32.02%), Muy Seco o Seco Desértico (21.09%); con menor superficie los climas: Cálido Húmedo (6.94%), Templado subhúmedo (10.36%), Templado Húmedo

(0.69%) y Frío (0.03%) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT, (s.f.).

Es por ello que el riego es indispensable entre el 60.89% y 70.25% de la superficie del territorio. Esta necesidad de riego agrícola, como lo expresa García O., (2001), p.162, es entre otros beneficios, para cosechas comercialmente productivas u obtener inclusive rendimientos competitivos en los mercados mundiales de productos agropecuarios.

El incremento en las extracciones de agua de cuencas y acuíferos del país ha ocasionado un aumento significativo del grado de presión sobre el recurso (proporción del agua renovable que es extraída para diferentes usos consuntivos), particularmente en las zonas centro y norte del país, donde el indicador alcanza un valor del 55%; el cual se estima que seguirá aumentando de continuar con las tendencias actuales.

En lo que respecta a los usos consuntivos, aproximadamente el 61% del agua proviene de fuentes superficiales (ríos, arroyos y lagos), mientras que el 39% restante se extrae de fuentes subterráneas (acuíferos). El sector agrícola utiliza cerca del 76% de las extracciones, le sigue el abastecimiento público que extrae el 14%, mientras que 5% corresponde a lo que usa la industria autoabastecida y 5% se emplea en centrales termoeléctricas, CONAGUA, (2018), p.212.

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), se encarga de la administración, normatividad, gestión técnica y consultiva del agua en México; desempeña sus funciones a través de 13 organismos de cuenca a través de las Regiones hidrológico-administrativas (RHA), las cuales están formadas por agrupaciones de cuencas, consideradas unidades básicas para la gestión de los recursos hídricos.

Los municipios que conforman cada una de las RHA se indican en el Acuerdo de Circunscripción Territorial de los Organismos de Cuenca, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de abril de 2010. El cuadro 4 muestra la distribución territorial de las RHA y la cantidad de municipios circunscritos.

Cuadro 4. Regiones Hidrológico-Administrativas

Región Hidrológico-Administrativa (RHA)		Superficie continental (km ²)	Municipios y/o alcaldías
I	Península de Baja California	154,279	11
II	Noroeste	196,326	78
III	Pacífico Norte	152,007	51
IV	Balsas	116,439	420
V	Pacífico Sur	82,775	378
VI	Río Bravo	390,441	144
VII	Cuencas Centrales del Norte	187,621	78
VIII	Lerma Santiago Pacífico	192,722	332
IX	Golfo Norte	127,064	148
X	Golfo Centro	102,354	432
XI	Frontera Sur	99,094	142
XII	Península de Yucatán	139,897	128
XIII	Aguas del Valle de México	18,229	121
Total nacional		1,959,248	2,463

Fuente: elaboración propia con información tomada de Comisión Nacional del Agua, (2020), p.11

De acuerdo con los volúmenes de agua concesionados o asignados para usos consuntivos, la región con “muy alto” grado de estrés es la XIII Aguas del Valle de México (127.9%). Con un grado de estrés “alto” están las RHA I Península de Baja California (90%); II Noroeste (83%); III Pacífico Norte (40.2%); IV Balsas (48%); VI Río Bravo (74.5%); VII Cuencas Centrales del Norte (80.9%), y VIII Lerma Santiago Pacífico (45.6%). Con un grado de estrés “medio” la RHA IX Golfo Norte (22%). Con el resto del país se considera con “bajo” grado de estrés como es el caso de la RHA XII Península de Yucatán (7.9%), o sin estrés como las RHA V Pacífico Sur (5.4%); X Golfo Centro (6.8%), y XI Frontera Sur (1.7%) (Comisión Nacional del Agua (2019), p. 72).

Los volúmenes de agua concesionados para la producción de alimentos provienen en un 36% de acuíferos y el resto, proviene de presas o derivaciones de ríos, México ocupa el 11° lugar a nivel mundial por su producción agrícola y el 7° lugar por su superficie con riego. La superficie sembrada dedicada a la agricultura

es de aproximadamente 22 millones de hectáreas, de la cual, 6.1 millones cuentan con infraestructura de riego y el resto es de temporal. La superficie bajo riego está compuesta por 86 distritos de riego que cubren 2.5 millones de hectáreas y aproximadamente 40 mil unidades de riego que cubren 3.6 millones de hectáreas.

Aunque la superficie bajo riego es mucho menor que la de temporal, su productividad es significativamente mayor (de entre 2 y 3 veces la de temporal), por lo que las áreas de riego generan más de la mitad de la producción agrícola nacional. Por ejemplo, en 2018, para los principales cultivos básicos —arroz, frijol, maíz y trigo—, el rendimiento en áreas de riego fue de 3.5 veces mayor que el de los cultivos de temporal, SIAP. (2018b). s.p.

La gran mayoría de los distritos de riego han sido transferidos a los usuarios, quienes se organizan en asociaciones y son responsables de mantener la infraestructura con sus propios recursos, aunque no pagan derechos como el resto de los usuarios. En la agricultura de riego persisten pérdidas de agua del orden del 50%, además de problemas relacionados, por ejemplo, con el uso de volúmenes excesivos para riego de los cultivos e ingresos insuficientes para operación y mantenimiento, Altamirano et al, (2017), p. 80.

Adicionalmente, en las zonas con abundancia de agua, se cuenta con 2.8 millones de hectáreas en 23 distritos de temporal tecnificado, en los que existe infraestructura para desalojar los excedentes de agua. En cuanto a las actividades pecuarias, se realizan en una amplia gama de sistemas productivos, que van desde los altamente tecnificados hasta los tradicionales

3.3. El estado del riego en Michoacán y el Distrito de Riego 020

Actualmente en la República Mexicana están registrados 86 Distritos de Riego que están presentados en los apéndices A y B. Los DR son proyectos de irrigación desarrollados por el Gobierno Federal desde 1926, año de creación de la Comisión Nacional de Irrigación, e incluyen diversas obras, tales como vasos de almacenamiento, derivaciones directas, plantas de bombeo, pozos, canales y

caminos, entre otros. El cuadro 5 describe las principales características de los Distritos de Riego en Michoacán por RHA.

Cuadro 5. Información de Distritos de Riego en Michoacán, año agrícola 2019-2020

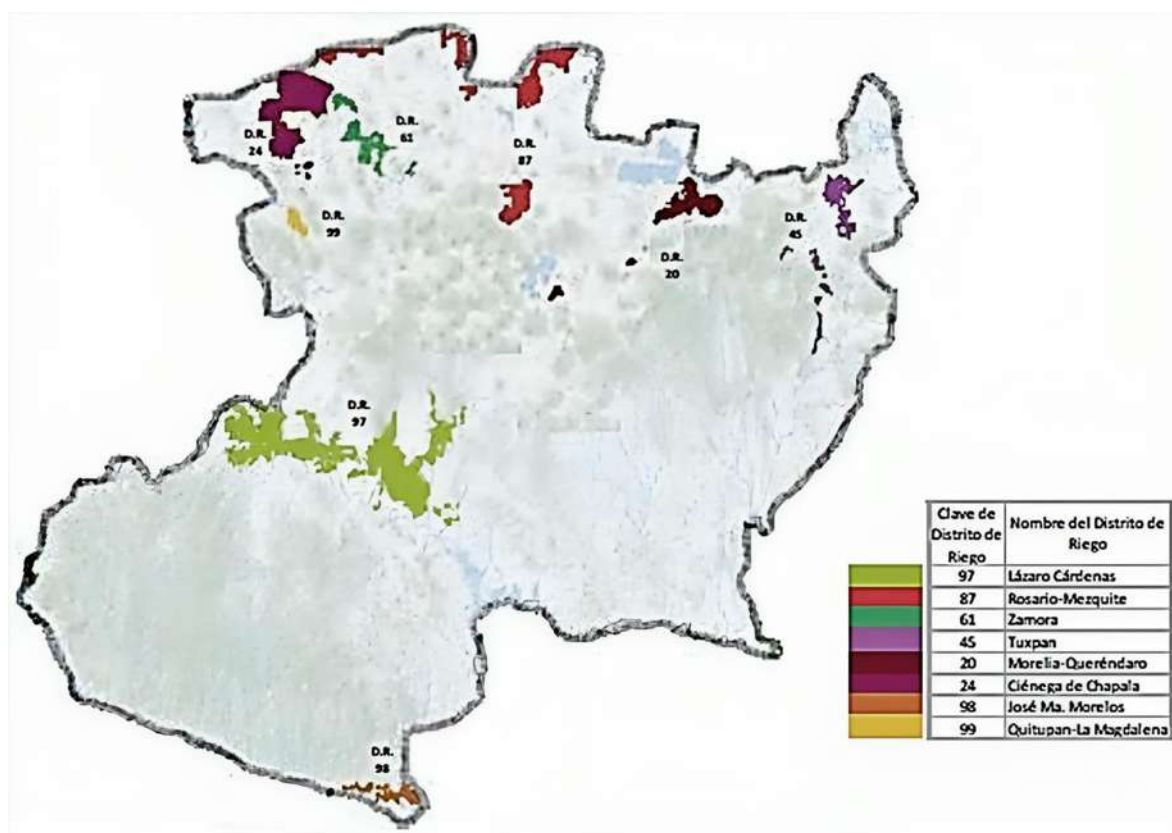
Información de Distritos de Riego en el estado de Michoacán.			
Distrito de Riego	Región Hidrológico Administrativa	Superficie física (ha.)	Superficie regada en el año 2019-2020 (ha.)
020 Morelia-Queréndaro	VIII Lerma Santiago Pacífico	20397	18860.0
024 Ciénega de Chapala	VIII Lerma Santiago Pacífico	46751	11520.0
045 Tuxpan	IV Balsas	19547	17388.0
061 Zamora	VIII Lerma Santiago Pacífico	17957	10460.0
087 Rosario-Mezquite	VIII Lerma Santiago Pacífico	73113	46853.2
097 Lázaro Cárdenas	IV Balsas	114052	86275.0
098 José Ma. Morelos	IV Balsas	6827	5366.0
099 Quitupán-La Magdalena	IV Balsas	3555	351.2

Fuente: elaboración con datos recuperados del sitio <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=distritosriego&ver=reporte&o=1&n=nacional>

Hasta 1989 las políticas de operación de los DR eran fijadas por el gobierno federal a través de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos hasta la creación de CNA (CONAGUA actualmente); el descontrol que surgió con esta reestructuración volvió compleja la operación de los Distritos lo que dio lugar a disputas entre los usuarios por el agua provocando crisis recurrentes y riesgo de conflictos sociales.

El volumen de agua para riego en este Distrito (2000 Mm³ anuales) requiere un uso eficiente en las etapas de conducción, distribución y en especial de aplicación; esto permitiría ahorros de agua que pudieran hacer efectiva la aplicación a las 302,000 hectáreas registradas en Michoacán. El gráfico 1 muestra la distribución de los 8 Distritos de Riego conformados en el territorio michoacano.

Mapa 1. Localización de Distritos de Riego en el Estado de Michoacán



Fuente: CONAGUA. Estadísticas Agrícolas de los Distritos de Riego, año agrícola 2017-2018; Sistema SINA.

El distrito de riego 020 Morelia-Queréndaro se ubica en las inmediaciones del lago de Cuitzeo, en un valle de escasa pendiente por el que atraviesa el río Grande de Morelia y el río Queréndaro. El Distrito de Riego 020 Morelia-Queréndaro, fue creado por acuerdo Presidencial del 3 de mayo de 1938 y ampliado con los valles de San Bartolo y Queréndaro mediante acuerdo del 1 de agosto de 1940 y Transferido a las Asociaciones Civiles de Usuarios en el año de 1995.

A pesar de que el problema de la contaminación del agua en el distrito de riego data de los años setenta y ochenta, en ese tiempo sólo hubo protestas y gestiones aisladas de los campesinos. Fue hasta los años noventa, cuando varios ejidos de los municipios de Álvaro Obregón y Tarímbaro se organizaron para luchar contra la contaminación del agua en el distrito de riego, Ávila, P., (s.f.) p. 221, 227. Este DR que comprende los valles de Morelia, Álvaro Obregón y Queréndaro,

forman dos subcuencas menores constituidas por los Ríos Grande de Morelia y Queréndaro.

La cuenca del río Grande de Morelia ocupa la porción sur del Lago de Cuitzeo y su nacimiento ocurre en la colindancia de algunas cuencas cerradas situadas entre la del Lago de Pátzcuaro y la del propio Lago de Cuitzeo, sus formadores son los ríos Tiripetío y Tirio que se juntan en un solo colector general, a 18 km antes de llegar a Morelia. De la presa de Cointzio hasta el Lago de Cuitzeo, el río se utiliza como canal de conducción recibiendo varias aportaciones que se utilizan para el riego. El principal aportador lo constituye el río Chiquito que tiene una cuenca de 77 km² y que se une al río Grande a 11 km aguas debajo de la presa Cointzio donde éste cruza la ciudad de Morelia. Sus últimos 12 km, lo constituye un tramo recto, que cruza los valles Álvaro Obregón- Queréndaro, con rumbo franco sur-norte, que se denomina río Rectificado de Morelia, Gaona, R., (2013), p.56.

En el Distrito de Riego 020-Morelia-Queréndaro se tienen dos ciclos agrícolas otoño- Invierno (O-I) y primavera-verano (P-V), así mismo se atienden segundos cultivos y cultivos perennes. Los principales cultivos que destacan por la superficie cosechada en el ciclo Otoño-invierno son: Trigo, Avena, Cebada, Garbanzo y Hortalizas; en los cultivos del Ciclo primavera-verano están: Maíz, Sorgo, Frijol y Hortalizas. Cabe hacer mención que en lo relativo a las hortalizas son regadas con agua proveniente de pozo o de la presa de Malpaís que son aguas no contaminadas por la ciudad de Morelia. Los cultivos de cereales actualmente han representado la mayor superficie cosechada con respecto al resto de los cultivos sembrados en el ciclo Otoño-invierno en el Distrito de Riego.

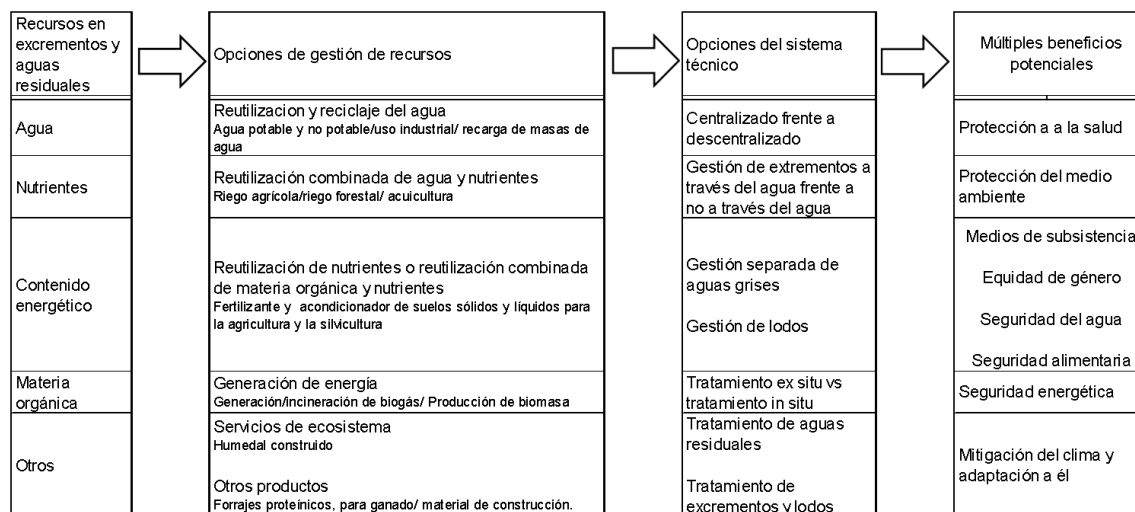
Capítulo IV

Agua residual y su valor de uso

La atención mundial se ha centrado fundamentalmente en la cantidad del agua, pero su calidad es también importante desde el enfoque de la seguridad alimentaria. La contaminación afecta a la disponibilidad de agua dulce para la producción de alimentos, afectando tanto a la salud como al bienestar al poner en riesgo la inocuidad de los alimentos y la salubridad y socava la capacidad para proporcionar seguridad alimentaria y nutrición, FAO, (2020), p. 16.

Desde una perspectiva de recursos la Figura 2 muestra que la gestión sostenible de las aguas residuales requiere: i) políticas propicias que reduzcan la carga de contaminación por adelantado; ii) tecnologías personalizadas que permitan un tratamiento apto para el fin específico de optimizar la utilización de los recursos; y iii) tener en cuenta los beneficios de la recuperación de éstos.

Figura 1. Marco de gestión de aguas residuales desde la perspectiva de recursos



Fuente: Andersson et al., (2020), p. 28.

Esta perspectiva promueve la aplicación de mecanismos financieros innovadores, al tiempo que se adopta un enfoque de precaución y el principio de que quien contamina paga. Es responsabilidad de los gobiernos nacionales proporcionar el entorno normativo para estructuras tarifarias equitativas que ayuden a asegurar el funcionamiento y mantenimiento de la infraestructura existente y atraigan nuevas inversiones a lo largo del ciclo de gestión de las aguas residuales, WWDR, (2017), p.22, y ya que los flujos de aguas residuales tienen orígenes diversos, lo que provoca que gran cantidad de ellas terminan en el medio acuático, ya sean tratadas o no; el poder tratar la totalidad de las aguas residuales ofrece la oportunidad la separación de agua de esos componentes (nocivos en la formas y cantidad que se encuentran en dicha agua) que pueden tener un uso adicional o dispuestos en áreas específicas.

El estrés hídrico también se produce por las aguas residuales y la escorrentía de las ciudades (gran parte de estas aguas sólo se trata parcialmente), por los excesos de fertilizantes agrícolas, filtraciones de lixiviados a los mantos freáticos, la disposición sin control de residuos domésticos e industriales catalogados como de manejo especial (empaques de aceites, grasas, envases de limpiadores,

subproductos del procesamiento de materias primas), el vertido de residuos peligrosos (desechos de rastros, factorías, hospitales), o por derrames de combustibles fósiles accidentales o premeditados, entre otros. Esta contaminación produce como menor de los males pero no por ello deja de impactar en la crisis hídrica, la eutrofización de las aguas superficiales trayendo consigo la proliferación de algas. Además, la contaminación del agua provoca la reducción del volumen de agua segura para el consumo humano. Los mismos factores provocan hipoxia (agotamiento del oxígeno) en los estuarios y aguas costeras, lo que afecta a la pesca y al resto de vida acuática e impactan de manera negativa en la integridad del ecosistema. Éste es un problema tanto para el medioambiente como para las economías locales que dependen del turismo y de la pesca, Winpenny J., Heinz I., Koo-Oshima S. (2013), p.1.

Las posibles fuentes de contaminación y peligros en la cadena alimentaria incluyen bacterias patógenas (Salmonella, Escherichia coli entero hemorrágica, Campylobacter, Listeria, Shigella, Yersinia), parásitos (Cryptosporidium, Cyclospora, helmintos) y virus (hepatitis A, norovirus). Recientemente, han surgido problemas relacionados con agentes patógenos en productos frescos. Las hortalizas de hojas verdes son las que tienen un mayor problema respecto a los riesgos microbiológicos, Winpenny, J. et al, (2013), p.18.

La reutilización de aguas residuales es un medio para reciclar no solo el agua, sino también nutrientes-fertilizantes, los cuales se desaprovechan en el proceso de tratamiento y vertido. “Cerrar el ciclo de nutrientes” conlleva el retorno de estos nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo, al suelo donde pueden ser de beneficio para el crecimiento de las plantas, en lugar de verterlos a ríos, estuarios, humedales o aguas costeras donde pueden provocar serios problemas (por ejemplo: eutrofización, proliferación de algas, hipoxia, muerte de peces, etc.). El alto costo ambiental, y a la larga económico de dicha contaminación por nutrientes es una creciente preocupación Winpenny, J. et al, (2013), p.109.

4.1 El Valle del Mezquital, un caso particular

Los distritos de riego de Tula, Ajacuba y Alfajayucan han utilizado por décadas las aguas residuales no tratadas de Ciudad de México. 90000 ha. de tierras de regadío, que eran suelos muy pobres, ahora dependen de la transferencia de casi 1 500 hm³/año de las aguas residuales de Ciudad de México, que han estimulado la producción agrícola del citado Valle. Sus otras fuentes de agua son parte del caudal del río Tula, una pequeña cantidad de aguas subterráneas y la reutilización de los retornos del riego (el cual a su vez contiene aguas residuales sin tratar). En efecto, Ciudad de México ha venido utilizando estas áreas para el tratamiento natural y eliminación de sus aguas residuales.

En su recorrido desde Ciudad de México hacia el valle de Tula, la calidad de las aguas residuales va mejorando, debido a los procesos de degradación biológica, fotodisociación, adsorción, absorción, oxidación, precipitación y dilución. Estos procesos explican la capacidad de autopurificación del agua cuando fluye desde arroyos y a través del suelo, así como también cuando se almacena en embalses.

Sin embargo, los problemas sanitarios son evidentes, ya que los trabajadores que no toman las precauciones necesarias y los consumidores de maíz y alfalfa cultivados con aguas residuales sin tratar se encuentran en riesgo de infección. Para favorecer un mejor desarrollo de la actividad agrícola y salvaguardar la salud de los pobladores y de los consumidores de estos cultivos, está instalada y en operación la planta de Atotonilco de Tula de 35,000 lps. de capacidad instalada da servicio de tratamiento a 26,978.1 lps. de aguas residuales provenientes del Valle de México (16,186.86 lps. de la Ciudad de México y 10,791.24 lps. provenientes del Estado de México), CONAGUA, 2019b, p.72. Esta planta de tratamiento de aguas residuales es la más grande de México, en el municipio de Atotonilco de Tula, Hidalgo. Esta planta cuenta con un sistema dual de tratamiento (biológico secundario en estiaje, y un sistema fisicoquímico en estación lluviosa) que trata las aguas negras de ciudad de México y del Estado de México. Su objetivo es mejorar las condiciones sanitarias de la población en esa región del estado de Hidalgo, así como utilizar agua tratada en la agricultura (conservando los nutrientes de las aguas residuales,

pero eliminando los contaminantes), adicionalmente se busca facilitar la tecnificación de los sistemas de riego y la producción de cultivos de mayor valor agregado.

Jurídicamente el sistema de derechos de uso de agua en forma de dotaciones, asignaciones y concesiones de agua no está apoyado por una acción punitiva que obligue que el agua tenga una calidad específica. Como resultado, ningún distrito de riego puede reclamar legalmente por la calidad del agua que recibe. En principio los agricultores prefieren contar con aguas residuales por la materia orgánica y nutrientes que contienen, la cual les permite aumentar la productividad del suelo sin utilizar fertilizantes o mejoradores del suelo. No obstante, todos los vertidos de aguas residuales deben cumplir con la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021 que establece límites máximos de contaminantes que se pueden verter en las masas de aguas nacionales. El artículo 276 de La Ley Federal de Derechos en Materia de Agua dispone que quienes vierten aguas residuales que excedan las concentraciones de contaminantes permitidas deben pagar, de acuerdo con el “Principio de Quien Contamina Paga”, es decir, la obligación de responder por un daño causado al medio ambiente, aunque no haya habido intención de causarlo, en concordancia con el artículo 10 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, que establece “toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños [...] o a la compensación ambiental que proceda [...], y estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.”, Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, (2013).

Los cultivos en los valles de México y Tula son cultivos industriales y de tallo largo. En el valle de México el plan de cultivos generalmente es de 58% de maíz, 30% de alfalfa verde, 5% de avena para forraje, 2% de pasto, 2% de cebada y el resto, diversos cultivos. En el valle de Tula, el patrón de cultivos típico es de 42% de alfalfa verde, 39% de maíz, 7% de pasto, 3% de avena para forraje, 2% de

cebada y el resto corresponde a diversos cultivos. El riego por surcos es el método principal que se utiliza en ambos valles, FAO, (2013), p. 37.

Existen beneficios para ambas partes. Ciudad de México ahorra el costo de tratamiento del agua, pero además se libera de los volúmenes de agua excesivos que no puede almacenar y reutilizar dentro del área metropolitana. El Valle de Tula, por su parte, obtiene un beneficio económico al economizar en fertilizantes a partir del uso de aguas cargadas de nutrientes y materia orgánica que mejora sus suelos. Aumenta también la infiltración de agua hacia sus acuíferos, el caudal base de sus cursos de agua y la producción de los manantiales. En esta región, las aguas subterráneas se utilizan principalmente para fines municipales, mientras que las aguas superficiales están destinadas a la agricultura de regadío, FAO, (2013), pp. 37, 38.

4.2. El tratamiento de aguas residuales como referente en el Módulo de Riego

II

Al concluir el año 2018 existían registradas en el país, 2,540 plantas municipales de tratamiento en operación, con una capacidad total instalada de 181,152.22 l/s, las que daban tratamiento a 137,698.61 l/s, equivalentes al 64.0% del agua residual generada y colectada en los sistemas municipales de alcantarillado del país. En 2019 el registro de plantas en operación aumento a 2,642 instalaciones en relación con el año 2018 con una capacidad instalada de 194,715.32 l/s y un caudal tratado de 141,479.04 l/s, que significa incrementos que permitieron alcanzar una cobertura nacional de tratamiento de aguas residuales municipales del 65.7% en el ejercicio, CONAGUA, (2019), p.73.

El número de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales se ha incrementado en los últimos años de forma sustancial: en 2004 había registradas 1,300 plantas y en 2016 se cuentan 2,536. Mientras este número se ha incrementado en todas las RHA, la instalación de nuevas plantas se concentra en la RHA III con 294 nuevas plantas en ese periodo, RHA IV con 123 nuevas plantas

y RHA VIII con 240 nuevas plantas, donde se encuentra la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Morelia. Estas regiones son ahora responsables de forma combinada por una tercera parte de la capacidad de tratamiento nacional, Denzin, C., Taboada, F., Pacheco-Vega, R., (2017), pp. 31-32.

Como se mencionó en el capítulo I, la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Morelia descarga su efluente tratado directamente al Río Grande de Morelia. El objetivo inicial para justificar estas instalaciones es reactivar la variedad de cultivos, y reducir la carga de contaminantes del Río Grande de Morelia.

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atapaneo se encuentra en la población de Atapaneo Michoacán, aguas abajo de la ciudad de Morelia a una distancia aproximada de 7 km con coordenadas UTM 279505.00 m E y 2183778.00 m N. Para su operación, su estructura legal es una concesión por 20 años a la empresa Ticsa, constituida en Aquasol Morelia, S.A. de C.V. El periodo de construcción y pruebas duró 24 meses, y se puso oficialmente en operación el 28 de febrero de 2007, y su costo de construcción fue de 27.6 millones de dólares, Gaona, R., (2013), p. 48.

La planta tiene una capacidad máxima de tratamiento de 1.6 m³ por segundo; su capacidad media de tratamiento es de 1.2 m³ por segundo. Actualmente el gasto tratado es de solo 0.90 m³ por segundo. Lo anterior es debido a que la PTAR está diseñada para tratar únicamente agua proveniente de los colectores de agua residual sanitaria de la ciudad de Morelia, de los cuales sólo un colector de drenaje sanitario se encuentra en funciones actualmente.

La PTAR de Morelia opera en su etapa principal un sistema de lodos activados (tratamiento secundario) donde el gasto medio de 1.2 m³ por segundo es distribuido en un arreglo de cuatro reactores aerobios de lodos activados con capacidad de tratamiento de aguas residuales de 0.3 m³ por segundo cada uno. El proceso de tratamiento es el siguiente:

- Tratamiento primario.
- Desarenador.

- Trampa de grasas y aceites.
- Cribado fino.
- Reactor Anóxico.
- Reactor biológico de lodos activados.
- Sedimentador secundario.
- Unidades de desinfección.
- Unidad de recirculación.
- Tratamiento de lodos.

La PTAR de Morelia para el pago de la contraprestación de la operación está sujeta al cumplimiento de la NOM-001-ECOL-2021, menciona en sus especificaciones que la concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales no debe exceder los valores máximos permisibles para el reúso del agua en riego agrícola. Es importante mencionar que en la determinación de contaminación por patógenos el indicador es el parámetro de coliformes fecales. El límite máximo permisible para las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales, así como las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola), es de 1,000 y 2,000 como número más probable (NMP) de coliformes fecales por cada 100 ml para el promedio mensual y diario, respectivamente. Para determinar la contaminación por parásitos se tomará como indicador los huevos de helminto. El límite máximo permisible para las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola), es de un huevo de helminto por litro para riego no restringido, y de cinco huevos por litro para riego restringido (NOM-001-ECOL-2021).

4.3 Teorías del desarrollo económico en la agricultura

La necesidad inherente del agua para el cultivo y producción de alimentos conlleva diversos problemas debido al uso ineficiente en los campos de cultivo lo que resulta en impactos económicos, sociales y ambientales, como el agotamiento de los

recursos de agua dulce, el deterioro de la calidad del agua, la degradación de la tierra, el aumento de la vulnerabilidad a las inclemencias climáticas y la disminución de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, Willett et al., (2019).

Debido a la agricultura de riego intenso se ha afectado sustancialmente el flujo de agua local en las corrientes y depósitos de agua en diversas regiones del mundo, esto aumentó la magnitud y frecuencia de las sequías hidrológicas en Asia, sur de Europa, centro y occidente de Estados Unidos, Wada et al., (2013), p. 7, además, existe evidencia que el riego acentúa la vulnerabilidad a las sequías.

Los sistemas de riego dan la impresión de proteger a la agricultura de los efectos adversos que presenta la incertidumbre de las precipitaciones, pero paradójicamente, aumentan de forma notable los impactos los problemas causados por lo incierto de las lluvias. El riego puede amortiguar la variabilidad del secano y dar un importante impulso al rendimiento de los cultivos en años uniformes, pero no protegen a los agricultores de los impactos de las sequías. El resultado es que la productividad de los cultivos se resiente de forma desproporcionada en épocas de sequía debido a las extraordinarias necesidades de agua que no pueden satisfacerse, Damania et al., (2017), p. 2.

El riego que utiliza agua de las fuentes tradicionales ha causado por igual degradación ambiental de los ecosistemas acuáticos, superando en gran proporción la de los ecosistemas terrestres y marinos, Arthington, (2012). Para tener un acceso seguro al agua, limitar los daños de las inundaciones y superar las sequías, la gente siempre ha intentado controlar y almacenar los flujos de agua estacionales e irregulares. El suministro también puede hacerse aumentando el acceso a los recursos hídricos convencionales, incluyendo el almacenamiento en presas, la extracción de aguas subterráneas, recolección de agua de lluvia, también mediante la reutilización de aguas residuales y de drenaje o mediante el desarrollo de fuentes de agua "no convencionales", como la desalinización de agua salobre o salada y el uso de aguas subterráneas fósiles.

A nivel doméstico y comunitario, los pequeños sistemas descentralizados de recolección y almacenamiento de agua han aumentado la disponibilidad de agua e

impulsado la producción agrícola. Estas medidas a pequeña escala promueven el desarrollo económico local y aumentan la resiliencia climática de las comunidades locales, FAO, (2012), p. 36.

En la actualidad, se están evaluando recursos hídricos de menor calidad, por ejemplo, aguas residuales, tanto por sus beneficios asociados como por sus propiedades. El reciclaje y la reutilización son fundamentales para una ofrecer una estrategia en la mejora en el suministro de agua mediante una mejora en la gestión de las aguas de menor calidad. La reutilización del agua se enfrenta a diversas trabas, que van desde la percepción pública hasta los problemas de precios y reglamentación, que podrían abordarse con mayor eficacia desde la perspectiva de economía circular.

Un enfoque integrado, interdisciplinario y holístico facilitaría la aplicación de la reutilización del agua como parte de una estrategia de gestión integrada del agua, dicha estrategia debería garantizar la seguridad de la reutilización del agua y, por lo tanto, aplicar normas de calidad del agua adecuadas al uso específico, pero también garantizar un funcionamiento adecuado y fiable de los sistemas de reutilización del agua y una aplicación reglamentaria apropiada, Voulvoulis, (2018), p.43.

De acuerdo con datos específicos de cada país revela que, actualmente, se producen 380.000 millones de m³ de aguas residuales al año en todo el mundo que podrían utilizarse para regar un máximo de 31 millones de ha con una serie de supuestos: a) que no se vierte agua municipal en los océanos y sin pérdidas por evaporación, fugas o infiltración al almacenarla o transportarla, b) que la superficie agrícola está disponible y es apta para el riego, c) que se producen dos cultivos al año, d) que la necesidad de agua acumulada de ambos cultivos es de unos 12.000 m³ por ha. Con las debidas acotaciones sobre la producción de agua residual y las condiciones de manejo esto ya está ocurriendo, ya que los agricultores utilizan las aguas residuales tratadas y no tratadas directamente para el riego o indirectamente cuando se vierten en masas de agua dulce donde se diluyen y se desvían a las explotaciones agrícolas, lo que se intensificará a medida que se recojan y traten

más volúmenes de aguas residuales para su uso como agua de riego, Qadir et al., (2020), pp. 43-44.

En los años venideros, se espera que, con la urbanización, se disponga de más y más aguas residuales, lo que revelará la oportunidad de abordar la escasez de agua en las zonas con estrés hídrico provocado por la sobreexplotación a través de la recolección, el tratamiento y el uso adecuado de aguas residuales para uso en la agricultura y otros sectores.

Las aguas residuales también son una fuente de nutrientes para los sistemas de producción agrícola, recuperar estos nutrientes de las aguas residuales compensaría más del 13% de su demanda mundial. Si se supone que los nutrientes recuperados tengan la misma calidad y aceptación en el mercado que los fertilizantes industriales, podría dar lugar a una generación de ingresos de 13.600 millones de dólares a nivel mundial, con 9.000 millones de dólares procedentes de la recuperación de nitrógeno, 2.300 millones de dólares de fósforo y 2.300 millones de dólares de potasio, Qadir et al., (2020), p.45.

En estas circunstancias, el uso de agua regenerada en agricultura permite conservar agua dulce para un fin de mayor valor económico y social y, al mismo tiempo, los agricultores reciben un suministro de agua fiable y rico en nutrientes. Este intercambio también puede acarrear beneficios ambientales, al permitir la asimilación de los nutrientes de las aguas residuales por las plantas y reducir así la contaminación aguas abajo.

Los proyectos de reutilización del agua pueden ofrecer ventajas para los usuarios urbanos, agricultores y el medioambiente. En situaciones críticas de estrés hídrico, el uso de agua regenerada debe considerarse como una opción. En dicho caso, la inacción, un escenario “sin proyecto”, implicará costos que irán aumentando con el tiempo e implementando soluciones alternativas y urgentes pueden tener grandes costos por sí solas. Rechazar la opción de la reutilización podría ser muy costoso en dichas situaciones, FAO, (2010a), p.1).

El reúso en la agricultura de las aguas residuales tratadas o regeneradas (como forma de ampliar el acceso al agua para nuevas actividades productivas y usuarios; y de administrar de una forma más ahorradora las fuentes subterráneas y superficiales), es una tendencia y una práctica aceptada y promovida por los organismos e instituciones encargados de la gestión hídrica. El agua regenerada es resultado de un uso planeado de un afluente tratado para fines específicos. Así, tal agua tiene por lo menos un nivel secundario de tratamiento, que como proceso se dirige a alcanzar una alta calidad. Tales procesos de reúso implican un tratamiento de distinto nivel de los efluentes descargados, según el uso posterior que se quiera dar a las aguas.

Cada vez es más aceptado el hecho tanto en la práctica como entre académicos y tomadores de decisión en la política, que el reúso de agua residual en la agricultura que es valorado y aceptado adoptando criterios agronómicos y económicos, estos mismos actores están de acuerdo sobre la necesidad de establecer medidas para minimizar sus impactos en la salud y en el ambiente, Pescod, (1992), p. 8. La utilización de aguas residuales urbanas para riego agrícola puede también deberse a un plan de aprovechamiento ajeno por completo a las exigencias actuales del desarrollo económico y a las expectativas de reúso; la posibilidad que se vislumbra es que la utilización de este tipo de agua puede ser el resultado de un modelo de disposición expulsor de las aguas residuales.

Como ejemplos está la cuenca de lago de Cuitzeo que recibe las aguas negras de Morelia; el caso de los agricultores periurbanos de Querétaro que perforan los ductos de conducción de las aguas residuales urbanas para aprovecharla; el caso la zona periurbana limítrofe a la ciudad de San Luis Potosí, Soledad de Graciano Sánchez, que han utilizado las aguas desalojadas de la capital del estado; o el caso del Valle del Mezquital, quizás el más llamativo, que históricamente han recibido las aguas de desechos de la capital del país, volumen que suma alrededor de 1 300 millones de m³ anuales, Peña, (1997).

Una de las características del modelo de reúso sin tratamiento es la doble percepción generada a nivel de los intereses de los distintos grupos de

consumidores y usuarios del agua, tomando como referencia la una zona periurbana irrigada donde se establecen. En efecto desde la perspectiva de los habitantes urbanos, sobre todo si estas áreas irrigadas son muy próximas a la ciudad, se conforman como sanitariamente riesgosas e inseguras, Naranjo, (1997), p. 212, a la vez que para los usuarios agrícolas se conforman como zonas productivas y económicamente viables. Para la sociedad en su conjunto se conforman como cinturones verdes alrededor de las ciudades, factor también valorado sobre todo en los ambientes degradados o áridos.

El problema con el uso de agua residual tiene una primera faceta que es representada por los potenciales riesgos que para la salud de la población constituye la calidad. Los organismos patógenos pueden transmitir enfermedades a seres humanos y animales, tanto por ingestión de alimentos contaminados como por contacto con aguas contaminadas. Por ejemplo, en las aguas residuales industriales, el efecto contaminante es representado por la acumulación de metales pesados (arsénico, cadmio, cromo, plomo, mercurio, zinc, etc.), que representan un riesgo para los cuerpos de agua superficial y subterránea y para los cultivos. En ambos casos, el origen de la contaminación del agua debería ser cuidadosamente determinado, para poder establecer y especificar el impacto y tratamiento a aplicar, Cirelli, (2003) p. 414. Es de hacer notar que el agua residual que es recibida en la Planta de Tratamiento no presenta valores superiores a los marcados en la NOM-001-ECOL-2021 en rubro de metales pesados, lo que reduce el impacto de la contaminación al utilizar al agua del Río Grande en las tierras del M.R. II.

Desde la perspectiva de los usuarios agrícolas, la apreciación del riesgo sanitario que representa la proximidad con las aguas residuales y su calidad es muy distinto. Para quien se encuentra presente en las labores del riego, es común notar que el manejo del agua durante estas operaciones es llevado a cabo sin ningún cuidado especial para reducir los riesgos a la salud. Del agua residual se aprecia el alto contenido de nutrientes (como nitrógeno y fósforo), que permite un crecimiento considerable de los vegetales, elimina los requerimientos de fertilizantes comerciales y representa un ahorro valioso en término de los gastos para los

insumos. Los asuntos de principal importancia para los usuarios agrícolas de agua residual son aquellos concernientes a temas relacionados con el acceso a insumos, disponer de agua sin que sea importante su calidad y tierra que poder trabajar, dejando en segundo plano lo relacionado a los impactos a la salud personal y pública.

Estudios epidemiológicos de las poblaciones que viven en ambiente donde circulan aguas negras, han evidenciado presencia de enfermedades infecciosas y contagiosas intestinales, virales, dermatológicas, aunque no superior a los niveles de otros lugares que no gocen de buenas condiciones higiénicas. Asimismo, se ha registrado en las poblaciones que viven en contacto con las aguas de desecho, el desarrollo de mayores defensas a través de un largo espectro de enterovirus comunes, que permite un alto nivel de inmunidad a las enfermedades de este tipo. No obstante, son todavía pocos los estudios epidemiológicos que se han realizado a nivel internacional con relación a la exposición de agentes tóxicos en el agua, Shuval et al., (1989) pp. 851-852. Esto se debe a la forma coyuntural e incierta con la cual acceden al agua a partir del modelo expulsor en el cual los aprovechamientos posteriores a su desalojo sin tratamiento no siempre están normados.

Es un hecho irrefutable que la disponibilidad de agua dulce es fundamental para sostener el bienestar económico de toda comunidad humana, la calidad deficiente del agua constituye un obstáculo para dicho desarrollo, en adición la mala calidad del agua dificulta la productividad agrícola en entornos rurales y periurbanos, además de afectar directamente otras actividades económicas que utilizan el agua, como la producción industrial, la pesca, la acuicultura y el turismo, PNUMA (2015), p. 9, provocando además de manera indirecta limitar la exportación de ciertas mercancías debido a restricciones, e incluso prohibiciones, de productos contaminados.

La gestión y el tratamiento de las aguas residuales conllevan importantes beneficios (costes no percibidos). Si las aguas residuales no tratadas o tratadas inadecuadamente se vierten directamente al medio ambiente, se generan costes o se pierden beneficios potenciales. Los beneficios potenciales asociados a la mejora

de la gestión de las aguas residuales pueden agruparse en dos categorías generales: beneficios de mercado y no de mercado. La mayoría de los beneficios medioambientales y sanitarios tienen un valor significativo, pero -a diferencia de la mayoría de los beneficios de productividad- no pueden valorarse en unidades monetarias, ya que no existen precios de mercado, PNUMA, (2015), p.16.

El agua como fuente de la preservación de la vida cumple su función natural y social en el entorno de la vida del trabajador del campo, también constituye un satisfactor, un valor de uso, que se manifiesta por el esfuerzo que el agricultor transfiere al agua. Por ese esfuerzo que le confiere valor económico al agua es que se pueden obtener otros valores de uso: alimentos, ganado, techo, vestido, educación, diversión, etc. Marx, K. expone el valor de uso que puede ser transferido al agua:

“A primera vista, una mercancía parece ser una cosa trivial, de comprensión inmediata. Su análisis demuestra que es un objeto endemoniado, rico en sutilezas metafísicas y reticencias teológicas. En cuanto valor de uso, nada de misterioso se oculta en ella, ya la consideremos desde el punto de vista de que merced a sus propiedades satisface necesidades humanas, o de que no adquiere esas propiedades sino en cuanto producto del trabajo humano. Es de claridad meridiana que el hombre, mediante su actividad, altera las formas de las materias naturales de manera que le sean útiles”.
Marx, K, (s.f.). p.46-47.

David Ricardo en el siglo XIX, postuló que en un sistema de propiedad privada la renta de la tierra, un factor de producción escaso, es pagada por los usuarios de ésta; los costos de producción se equiparan debido a que las diferencias de rendimiento y productividad del recurso tierra se ven reflejadas en los alquileres que los mismos productores deben pagar por su renta. En su análisis, Ricardo determinó en su estudio cómo la fertilidad de los terrenos es determinante del capital y el trabajo que debe utilizar el productor para lograr una cosecha que provea de las utilidades deseadas, lo que conduce ineludiblemente a la determinación del precio

de los productos. Por ello es imprescindible que las innovaciones tecnológicas y la sustentabilidad sean ejes de la mejora productiva de la actividad agrícola.

A medida que un país se desarrolla económicamente, la importancia relativa de la agricultura disminuye. Este aparente desapego de la población a la actividad agrícola sugiere que paulatinamente se propicia el poco desarrollo de productores pequeños. La razón principal de esto fue demostrada por la ley de Engel en el siglo XIX. Ernst Engel descubrió que a medida que aumentan los ingresos, la proporción del ingreso gastado en alimentos disminuye, lo cual motiva una actitud de indiferencia ante la producción agrícola, lo cual es ilusorio, Del Oro Sáez, C.P.; Rodríguez Rey, M.; Riobóo Almanzor, J. Ma., (2000) p. 38. Actualmente el incremento de la demanda de alimentos se relaciona con las tasas de crecimiento de la población y del ingreso per cápita, como así también con la elasticidad-ingreso de la demanda referida a dichos productos.

Los países desarrollados presentan menores valores de elasticidad-ingreso de la demanda por estos productos que los valores presentados por los países en vías de desarrollo y subdesarrollados, Haiyan, (2016), p. 11. Debido a estos factores que corresponden a la realidad mundial, la presión por disponer de una producción agrícola creciente es mayor en los países menos desarrollados, por lo que la búsqueda de técnicas y métodos que provean mejores rendimientos es importante, entendido como las toneladas por hectárea; así como tipos de cultivo que puedan comercializarse a precios competitivos y con la calidad adecuada.

Otros modelos de crecimiento económico, como el de Rostow, señalan que, necesariamente antes de la etapa de despegue del desarrollo económico debe haber un desarrollo en los más importantes medios de producción, entre ellos el agrícola, Ornelas Delgado, (2012), p. 15. Alfredo Bula expresa la importancia de la actividad agrícola para el crecimiento económico:

“Es por ello que el sector agrícola proporciona fondos para la formación de capital de -al menos- dos maneras importantes: De forma explícita: cuando se establecen tipos de cambio diferenciados para la producción nacional. Generalmente, cuando se establece un

tipo de cambio menor para la producción agropecuaria en relación al tipo de cambio percibido por los demás sectores de la economía. De forma implícita: como resultado de la estructura competitiva de los mercados agropecuarios". Bula, A., (2020), pp. 7-8.

En general, las actividades productivas del sector agrícola, sobre todo en los países en vías de desarrollo, están organizadas en base a pequeñas y medianas explotaciones cuya propiedad es privada. Las características generales de la actividad hacen posible esta organización de la producción, Bula, (2020), p.11. Por consiguiente, los pequeños productores deben ser el centro de atención de los adelantos técnicos y además poder ser los beneficiarios iniciales de políticas encaminadas al mejoramiento en el rendimiento de los cultivos trabajados, con productos variados, de valor competitivo en el mercado. Este esquema de desarrollo económico debe apoyarse en la sustentabilidad y la tecnología para el uso de los recursos hídricos.

Gaudio y López afirman que la competitividad en el campo es un factor determinante en la productividad agrícola. Ningún productor puede, por sí mismo, excluir o retrasar la aplicación de cualquier adelanto técnico que se origine. Si no lograra esta mejora tecnológica, se reducirían sus ingresos y quedaría a expensas de la producción por temporal o inclusive cambiar de actividad; puede en el caso extremo abandonar la agricultura y dejar de producir, Gaudio, A., López, R. (2018), como se citó en Bula, (2020), pp. 11-12. En las últimas décadas, ha surgido evidencia empírica sólida de que el crecimiento agrícola no sólo es eficaz para aliviar la pobreza rural, sino que es más eficaz que el crecimiento industrial para reducir la pobreza urbana, especialmente en las primeras etapas de la transformación estructural hacia el desarrollo, Ligon y Sadoulet, (2018), p. 419. En estudios realizados por Ivanic y Martin (2018), p. 434, encontraron que un aumento del 1% en el PBI agrícola por trabajador, produce prácticamente el doble del impacto en la pobreza extrema que un aumento comparable en la productividad laboral industrial o del sector de servicios.

“Evidentemente es difícil encontrar una manera de estructurar el proceso de crecimiento de forma tal que los pobres ganen con relación a los ricos. Históricamente, la única manera de hacer esto ha sido a través de una estrategia focalizada hacia el medio rural, que aumenta la productividad y el ingreso de la extensa población de pequeños agricultores y otros trabajadores rurales” [...] “Dicha estrategia, sin embargo, requiere incentivos significativos de precios para generar el poder adquisitivo rural que, a su vez, estimule el crecimiento rural necesario para que la estrategia sea consistente con el desempeño macroeconómico global”. Timmer *et al*, (2000), pp. 101,102.

Los beneficios que las aguas contaminadas con o sin tratamiento ofrecen a la agricultura son diversos, aseguran una fuente de agua muy estable en los ciclos agrícolas definidos para la zona, lo que da a los agricultores seguridad en la dotación de agua en el largo plazo, reduciendo la exposición de los cultivos a riesgos hídricos estacionales. Adicionalmente el contenido en nutrientes del agua de este tipo puede contribuir a aumentar el rendimiento de los cultivos. Además, cuando las aguas residuales (tratadas o no) sustituyen a la extracción de aguas subterráneas puede haber serios ahorros en los costos de bombeo. Durante la etapa de entrevistas se pudo recabar información sobre los sistemas de bombeo que durante cierto tiempo fueron un proveedor importante de agua de excelente calidad para ciertos usuarios del M.R. II, desafortunadamente los elevados costos de operación, mantenimiento y las disputas por el agua provocaron que estos sistemas fueran abandonados.

Un punto que involucra seriamente al desarrollo social y económico del reúso de agua contaminada, y para el caso específico del Módulo de Riego II, es el impacto de la reutilización del agua residual de la Planta de tratamiento de Aguas Residuales de Morelia, ya que la reutilización facilita la implantación de sistemas productivos periurbanos, más cerca de los núcleos de consumo, con lo que los costos de transporte de alimentos también disminuyen.

Todo esto se puede traducir en mayores rendimientos, más cultivos por año y, en definitiva, mayores ingresos para los agricultores, dependiendo el impacto del

proyecto de reutilización en sus gastos. Winpenny et al (2013), p.110, apunta cómo hay agricultores que responden positivamente al uso del agua residual tratada, ya sea como una fuente exclusiva, mezclada con agua de otras fuentes o utilizada de manera indirecta a través de la recarga de acuíferos. La reutilización ha sido utilizada como un recurso temporal en años de sequía y como una solución a largo plazo.

Otro beneficio muy importante y que debe ser considerado seriamente es que la reutilización puede ser parte de la solución para el abastecimiento de agua urbana. Con el desarrollo socioeconómico, las ciudades aumentan sus recursos financieros y sus normas de protección ambiental, lo cual hace que tengan incentivos y capacidad para tratar sus aguas residuales puesto que utilizando agua regenerada para agricultura evita la extracción de agua dulce de ríos o de aguas subterráneas cuando estas son escasas.

Un tipo de acuerdo en que todos pueden ganar es la renuncia sobre los derechos de agua por parte de los agricultores en favor de las ciudades a cambio de suministros garantizados de aguas regeneradas para la agricultura, Winpenny et al, (2013), pp. 111-112, lo que alivia el estrés hídrico y permite el acceso a agua dulce por parte de las ciudades a menor costo. Para que los agricultores participen voluntariamente de un acuerdo de este tipo, deben recibir agua que sea por lo menos igual de fiable que sus fuentes alternativas, y mejor si contiene nutrientes para el crecimiento de sus cultivos.

4.4 Resumen Crítico

Las bases teóricas expuestas ponen en relieve importante que justifican las variables involucradas en la hipótesis de esta investigación.

Selección de cultivos

La selección adecuada de cultivos permite disponer de los fondos para la creación de capital tomando el supuesto que la agricultura es una actividad primaria base del desarrollo económico; en el caso de las economías en vías de desarrollo como lo es México y atendiendo específicamente el caso del Módulo de Riego II es relevante

la búsqueda de opciones viables, redituables y provean de mejores rendimientos en los campos de labor con la finalidad de fomentar la producción (toneladas/hectárea), procurar los tipos de cultivo cuya comercialización incremente el valor de la cosecha (pesos/tonelada) y además tengan la calidad apropiada para su comercialización en diversos lugares y con ello afianzar su valor de cambio para detonar el desarrollo económico de este Módulo de Riego (Rostow a través de Ornelas (2012) y Bula (2020).

Selección del método de riego para el reúso de aguas residuales

La tecnología es un factor que fortalece la competitividad en la productividad de la actividad agrícola; es evidente que al utilizar el riego se reduce significativamente la dependencia de la producción de secano. La evidencia empírica muestra que el crecimiento agrícola es incluso más eficaz que el crecimiento industrial, Ligon y Sadoulet, (2018); ya que el agua es un componente indispensable para la vida se erige por esa condición como un satisfactor y adquiere el valor de uso que le confiere valor económico, Marx, (s.f.), y bajo este enfoque es que el agua se ha controlado de diversas maneras: almacenamiento, extracción, canalización, etc., con el propósito de mejorar la disponibilidad.

Los avances tecnológicos para el control del agua conllevan el compromiso de la sustentabilidad, con el fin de mantener la integridad de los ecosistemas, mantener los recursos en un ritmo de recuperación con nula o poca alteración y en sintonía con esta investigación, aportar a la gestión sostenible del agua, Voulvoulis, (2018), al incluir el agua residual en el ciclo de uso para la agricultura.

Prácticas de preparación de terrenos y manejo de cultivos

A pesar de disponer del recurso hídrico, la tecnología para su disposición y el recurso humano para la labor debe tomarse en cuenta el conocimiento de la preparación de las tierras para buscar la maximización de la producción, (Ricardo, D., (s.f.). El capital empleado ya sea humano por medio del trabajo o el material en cuanto a insumos, tecnología y agua empleados de manera óptima aumentan los

ingresos de los productores, creando un efecto ilusorio de abundancia que genera una actitud de indiferencia ante la producción agrícola.

Es importante erradicar la ideología de la población que a mayor desarrollo económico hay menor dependencia de la agricultura, lo que afecta especialmente el desarrollo de la agricultura por parte de los pequeños productores; la evidencia empírica muestra que a mayor desarrollo económico hay mayor población, lo que deriva en mayor demanda de alimentos, lo que es una oportunidad para fomentar la producción agrícola en las cercanías de los centros de población, dando oportunidad a la agricultura periurbana, con agricultores que tienen propiedades pequeñas y los cuales pueden acceder a mejoras como el agua tratada de ciudades así como comercializar en posición de ventaja productos de buena calidad, Del Oro et al, (2000).

Manejo del agua de riego para la reducción de riesgos de salud

El uso de aguas residuales tratadas y sin tratamiento alguno para la agricultura es una práctica común desde que los centros de población vierten sus desechos a las corrientes de agua, por lo que el agua cercana presenta grados de contaminación que impactan en la agricultura, esta contaminación de las fuentes de agua es resultado de la expulsión de las aguas residuales que fueron utilizadas sin una planeación de su disposición una vez contaminadas, Peña, (1997).

Desde el punto de vista de los campesinos y trabajadores del campo, esta expulsión del agua residual implica que la actividad agrícola tiene un elevado factor de riesgo a la salud; existe evidencia de enfermedades infecciosas intestinales, dermatológicas, no obstante, son reducidos los estudios epidemiológicos que lo sustenten, Peña, (1997). El uso de agua residual en la actividad agrícola genera en forma global dos percepciones de una misma realidad: por un lado, los habitantes urbanos consideran que el campo es un área insalubre e insegura por los potenciales riesgos que para la población constituye el agua que se usa para la producción de alimentos; por otro los agricultores lo ven como un estímulo a la productividad y viable para su economía

El potencial que tiene el desarrollo socioeconómico de las ciudades es que ponen atención a la normatividad para la protección ambiental, existe entonces la posibilidad de utilizar el agua de desecho ya con un grado de tratamiento para la agricultura la cual cuenta con nutrientes para el desarrollo óptimo de los cultivos, con un grado de peligrosidad mucho menor al manipularla, incluso con la oportunidad de recargar acuíferos y como beneficio adicional minimizar el deterioro en la calidad de los suelos, Naranjo, (1997).

Ante una baja disponibilidad de agua que se vislumbra inminente y que cumpla con la calidad adecuada para consumo humano, uso en la industria y en la agricultura es menester el acopio y uso de fuentes alternativas del recurso hídrico. Por ello, la posibilidad de impulsar la producción agrícola en el Módulo de Riego II del Distrito de riego 020 Morelia – Queréndaro mediante el empleo de agua tratada podría tener un impacto económico favorable. El desafío es desarrollar la actividad agrícola desde un enfoque sostenible y productivo. Por ello la tierra saludable, el agua de calidad adecuada y en volumen suficiente a precio razonable, entre otros factores, son vitales para la producción de alimentos. Es imperativo usarlos y administrarlos de manera sostenible.

En el Módulo de Riego II Morelia-Charo el recurso hídrico utilizado en las tierras de labor es racionado generalmente por debajo del volumen concesionado a pesar de que el pago de derechos por su uso aumenta; también los agricultores reciben el agua con parámetros de calidad que rebasan los límites máximos permisibles para su uso en riego agrícola como lo estipula la NOM-001-SEMARNAT-2021, adicionalmente las regulaciones sobre el tipo de cultivos que pueden cultivar les restringe ya que el agua, por tener una baja calidad, les impide sembrar una variedad de cultivos que les permita obtener un mayor beneficio económico al comercializarlas y aportar a la promoción de la producción agrícola en la zona.

En la presente investigación se hace hincapié en cómo los elementos de políticas públicas pueden propiciar un mecanismo que al ser adecuadamente diseñado tomando en cuenta entre otros elementos las necesidades que de primera

mano son manifestadas por los usuarios de este Módulo de Riego, permitan a los niveles de gobierno -municipal, estatal y federal- incluir en la agenda, diseñar, implementar, evaluar y monitorear programas que procuren agua de buena calidad y con el volumen que la concesión establece a los agricultores. Es necesario mencionar que *a priori* las condiciones para que técnicamente pueda suministrarse agua residual tratada desde la planta de tratamiento de aguas residuales de Morelia requieren una inversión moderada e incluso los mismos usuarios dicen estar dispuestos a colaborar para que este recurso de mejor calidad pueda llegar a sus parcelas. La gobernanza puede jugar un papel muy importante en la obtención de resultados que una o algunas políticas públicas ofrezcan para la solución de este problema de producción agrícola.

Capítulo V

El proceso de las políticas públicas

En el afán de cimentar la construcción de una propuesta de política pública, es menester hacer consideraciones teóricas sobre la concepción de la también llamada ciencia de políticas.

La ciudadanía en su exigencia de tener gobiernos eficaces requiere que sus acciones realicen objetivos de interés público de manera eficaz e incluso eficientemente es lo que de manera general se denomina política pública. Luis Aguilar (2010), p.17, pone en la mira que las acciones de gobierno están orientadas a realizar objetivos de interés y beneficio general (una dimensión política y técnica); y a su vez, estas acciones mediante un razonamiento técnico-causal (dimensión científica-técnica) alcanzan los objetivos deseados para que las intenciones de los gobernantes se plasmen en hechos sociales. Estos componentes políticos y técnicos se consideran bien articuladas cuando las decisiones producen acciones por parte del gobierno que son aceptadas socialmente y se obtienen los resultados esperados.

Para poner en contexto el enfoque de Luis Aguilar en la presente investigación es necesario establecer que el interés que se persigue es el poder utilizar agua residual tratada en las tierras de cultivo del Módulo de Riego II Morelia-Charo puesto que el recurso está disponible al estar en operación la planta de tratamiento de aguas residuales de Morelia justo en las inmediaciones de esta demarcación y cuenta con la infraestructura para la conducción del agua; con esta premisa es que el beneficio para los usuarios de este M.R. II es una posibilidad que mediante un examen técnico

además de una clara visión y voluntad política es posible no solo propiciar acciones que socialmente sean aceptadas, sino que en el ámbito del desarrollo daría un impulso importante a la zona y en consecuencia los actores políticos se verán beneficiados con la aprobación y aceptación de los habitantes, quienes muy probablemente seguirían manteniéndolos en cargos de elección popular. Así es como desde este enfoque de múltiples beneficios puede darse la gobernanza entre la sociedad y el gobierno.

La cadena de sucesos que inicia con la exposición de la necesidad y su término en la evaluación de una primera fase de su solución al ser evaluada es lo que se llama el proceso de las políticas públicas. Se describe a continuación el aporte teórico de lo que también se llama ciencia de políticas, sus conceptos básicos y las variadas acepciones que apuntan a la mejora de la población que se sujeta a un estado de derecho y que desea sean atendidas sus necesidades ya que se sujetan a un contrato social.

5.1. Teorías sobre la política pública

Esta forma de analizar y definir los problemas públicos tuvo origen en los años cincuenta del siglo XX, previo al desarrollo de esta disciplina el proceso de los gobiernos para formular y decidir políticas económicas y sociales no habían sido objeto de estudio; no existía un estudio sistemático sobre el proceso de decisión de las políticas para explicar la manera en que los gobiernos seleccionaban y definían los problemas públicos. Otro aspecto importante que no se consideraba era la forma en que interactuaba el gobierno con organizaciones civiles y políticas para favorecer o dificultar las decisiones de gobierno y si eran apropiadas o eficaces en pos del beneficio público. De los autores que son mencionados a continuación se han extraído referencias de lo que se denomina el proceso de las ciencias de políticas, que es el estudio de las Políticas Públicas.

Harold D. Lasswell

Se le atribuye a Lasswell el inicio del estudio de las políticas públicas en 1951, con la publicación de *The Policy Sciences: Recent Developments in Scope and*

Method, un documento que trata sobre la generación de ideas y del uso de información estadística para la elaboración y ejecución de mejores acciones de gobierno. Lasswell fue quien definió de manera concisa y coherente el enfoque del gobierno sobre el análisis de las políticas, muchas de sus ideas llevadas a la práctica lograron mejorar la calidad en el modo de gobierno y en consecuencia la calidad de la información que él acopia, Franco, C., (2022)., p. 75. Se basa en la premisa de que el conocimiento es elemental para tomar decisiones eficaces y por ello la disciplina de política pública fue entendida en modo multi e interdisciplinario como “ciencias de políticas”, con el objetivo de cómo hacer que la inteligencia (como adquisición de conocimiento) puede aumentar la racionalidad de la política.

Por ello el desarrollo de esta disciplina la encaminó Lasswell por dos vertientes: por un lado “el conocimiento de” la política pública para conocer cómo una política evoluciona en el tiempo, averiguar los factores que la hacen desarrollarse con los objetivos planteados, los instrumentos y actores, así como otros factores que la han hecho cambiar a lo largo del tiempo. La segunda vertiente es “el conocimiento en” la política pública que se nutre de los métodos empleados y los resultados de la experiencia en la elaboración de las políticas; utilizando estos conocimientos se puede influir en la decisión para sustentar o mejorar su corrección y eficacia, Aguilar, (2010), p. 20.

Basándose en estas dos vertientes, Lasswell concibió un “mapa conceptual” como guía para obtener una imagen general de las fases principales de cualquier acto colectivo, Lasswell, (1971), pp. 28-30, este mapa se sostiene por siete “etapas” denominadas por él como “el proceso de decisión”:

- Inteligencia: otorga importancia a la recopilación de información y conocimiento para generar modelos causales para planificar y predecir; incluye la recopilación, procesamiento y difusión de la información para su uso por todos los participantes en el proceso de decisión.
- Promoción: dedicada a la generación de alternativas de políticas, cuyos resultados añaden intensidad a la difusión de una demanda de valores.

- Prescripción: se centra en el proceso de promulgación de las reglas, se caracteriza por estabilizar de las expectativas relativas a las normas que deben ser observadas sin excepciones. Entre las estructuras encargadas de ejercer esta función se cuentan las constituciones, legislaturas y asambleas, autoridades ejecutivas que promulgan normas.

- Invocación: refiere a la caracterización de conductas de acuerdo con la prescripción descrita anteriormente, en función de la conformidad o no conformidad con lo derivado de ella, esta es cumplida por la policía, grandes jurados y tribunales menores, así como los organismos administrativos que actúan en sintonía con la normativa a cumplir.

- Aplicación: hace una aproximación al análisis del proceso de la implementación de las reglas o decisiones, caracteriza de forma terminal las circunstancias que se han determinado para implementarlas desde el ámbito de las estructuras burocráticas (administración pública).

- Terminación: refiere a la terminación de la política al concluir la implementación, se refiere a la cancelación de la prescripción y se atiende a aquellos que son perjudicados por una privación de valor cuando se terminan.

- Evaluación: se ocupa del estudio de las consecuencias, efectos o repercusiones que la política genera y que sirven para retroalimentar el proceso. Estas valoraciones importan en cuanto caracterizan el flujo y alcances de las decisiones según los objetivos políticos además de identificar los responsables causales o formales del grado de éxito de las prescripciones; los cuerpos legislativos o ejecutivos definen comisiones para esta etapa y realizar investigaciones, así como las valoraciones de este tipo.

Garry D. Brewer

En el camino del estudio y depuración en la conformación de las Políticas Públicas, Brewer presenta una variación de la lista que en sintonía con otros autores ha sido parte de la agenda de investigación de los analistas de políticas públicas entre los

años 80 del siglo XX y principios del siglo XXI en términos sustantivos y procesales, Brewer, (1974), pp. 240-241):

- **Iniciación/invención:** inicia al percibir un determinado problema, es decir, reconocerlo; esta identificación permite explorar los diversos medios que estén disponibles para remediarlo, mitigarlo o aliviarlo. En esta fase cabe esperar que se propongan soluciones no viables e inapropiadas, por lo que además de buscar respuestas al problema, es imprescindible redefinir el problema. El término invención en esta fase es precisamente enfocada a reconceptualizar el problema, plantear todas las posibles soluciones y comenzar a seleccionar aquellas con potencial para utilizarlas en pos de atacar al problema. Es una fase anticipatoria.

- **Estimación:** se indaga sobre los riesgos, costes y beneficios que se desprenden de las soluciones propuestas en la fase de iniciación, tomando en cuenta el ámbito político de éstas. Estas probables soluciones y los potenciales resultados se calculan a partir de cuestiones empíricas, científicas considerando proyecciones, esta es la aportación de la generación y adquisición del conocimiento; por otro lado, la atribución a la deseabilidad de los resultados se inclina hacia las cuestiones normativas, conocimiento de estas que no siempre es tomado en cuenta. El objetivo de la estimación es tener una cantidad adecuada de soluciones políticas plausibles ordenándolas de acuerdo con criterios científicos y normativos plenamente definidos. Esta fase también es anticipatoria.

- **Selección:** refiere al hecho de quienes -muchos o pocos- deben decidir sobre las opciones propuestas y estimadas; esta acción es tradicionalmente responsabilidad de los “tomadores de decisiones”. Esta fase es operada en el presente, es la fase del ahora.

- **Implementación:** se ejecuta de la opción seleccionada. Para Brewer esta fase en general se comprende poco, su valoración es muy poca y sin un buen desarrollo tanto conceptual como operativamente.

- **Evaluación:** estudia los resultados de las políticas y programas gubernamentales se deben comprender los mecanismos de aplicación de donde se

manifiestan dichos logros. Una manera posible es a través del análisis de los incentivos -sistema empleado a nivel individual como institucional- lo que permite averiguar lo que ocurre realmente y cómo los resultados obtenidos difieren de lo que pretendían o insinuaban los responsables de la selección de la decisión, los “tomadores de decisiones”. Esta fase se enfoca en la retrospectiva de las fases aplicadas; se enfoca en averiguar por medio de cuestionamientos qué funcionarios y qué políticas tuvieron o no éxito, cuál es la forma más eficiente de medir y valorar los resultados, qué criterios se utilizaron para medir esos valores, quienes evaluaron y con cuál propósito, cuáles son los fines de la evaluación y si este fin se logró. La evaluación es muy necesaria para la siguiente fase del proceso.

- Terminación: tiene el cometido de ajustar las políticas y programas que se han vuelto disfuncionales, redundantes, anticuados, etc. para Brewer esta fase no está bien desarrollada desde las perspectivas conceptual e intelectual, pero que exige atención. Preguntas como ¿es válido ajustar o detener una política sin que haya sido objeto de una exhaustiva evaluación? ¿Al cesar una política, quienes son los afectados y en qué número? ¿Se dispone de alguna forma de reparar el perjuicio ocasionado? ¿Qué otros costes deben resentir los afectados por el cese? ¿Hay forma de cubrirla con otra fuente? ¿Qué conocimiento se obtiene esta rescisión de la política para que la fase de iniciación/invención puedan surgir nuevas políticas en el mismo ámbito o alguno relacionado?

Es importante, según Brewer, tener muy en cuenta que no establecer la conexión entre todas fases de la secuencia general tiene, en su mayoría, implicaciones negativas para la política y las personas a las que afecta la política.

Luis F. Aguilar

Luis Aguilar sostiene que la Política Pública es producto de la interacción gobierno-sociedad según sea el grado de y las formas de interlocución, por lo que es de carácter público y no solo gubernamental, por lo que el concepto de Política Pública es elaborado principalmente como un proceso de solución de problemas y serán

diseñadas de modo que sean acciones que obtengan un resultado que cambie la configuración de la situación social inicial llamada problema, por lo que es una hipótesis, una acción causal cuyos efectos empíricos repercutirán sobre dicho problema, Aguilar, (2010), p. 32; esto remite al modelo causa-efecto que distingue a la ciencia.

Por ello una Política Pública se considera “esencialmente bidimensional, valorativa y técnica; se orienta a producir la situación social valorativamente deseada y posee la eficacia causal para producirla, eliminando la indeseada”, Aguilar, (2010), p. 33. Desde un inicio la disciplina de Políticas Públicas ha tenido que lidiar con variedad de problemas teóricos, entre ellos el más desgastante es el de relacionar las consideraciones técnicas y las consideraciones políticas en el proceso de elaboración o ejecución de políticas, Aguilar, (2010), p. 36, no obstante, sostiene que la Política Pública desde su nacimiento ha enfocado su actividad a fortalecer su institucionalidad y la eficacia en la solución de problemas sociales.

Aguilar presenta un esquema conformado por siete operaciones de tipo intelectual y político que son interdependientes:

- 1) La formación de la agenda: esta operación tiene por objetivo calificar una situación de la vida social para ser o no aceptada como problema público, siendo tomada como una realidad que debe ser atendida por el gobierno para ser objeto de una política pública, atendiendo a los distintos grupos sociales involucrados tanto a favor como en contra de proponer la situación social, es importante tener en cuenta que sesgos en la equidad, exclusión, razones, prepotencias o engaños marcan desde esta fase el destino político y administrativo de la política pública, Aguilar, (2010), p. 46.

- 2) La definición del problema público: esta fase abarca los elementos considerados distintivos y socialmente nocivos del problema además de los factores a los que se atribuye la existencia de la dificultad; por ello debe valorarse la correcta definición y la explicación de lo que es el problema para enmarcar apropiadamente el diseño y la decisión de la política. Para lograr una política pública lo más cercana a la solución del problema es recomendable utilizar los modelos de “racionalidad

limitada” que marca dos opciones: la primera es aceptar que para un cierto problema se tienen problemas cognoscitivos y técnicos insalvables en el corto plazo por lo que es mejor diseñar y decidir políticas que disminuyan el problema para evitar que empeore. La otra opción es realizar el análisis y elaboración de la política en ese ambiente restrictivo y someterla a validación, mejora y acuerdo entre los opositores y los interesados mediante el diálogo, la discusión y la interlocución, Aguilar, (2010), pp. 47-48.

3) La hechura o formulación de la política (construcción de opciones): esta fase define la construcción de las opciones de acción para la solución del problema público con la selección de la opción que se considera apropiada al identificar criterio o criterios dominantes, estableciendo por qué se eligió la política pública con una configuración específica de objetivos e instrumentos, Aguilar, (2010), p. 48.

4) Decisión o selección entre opciones: esta fase es la toma de decisión central del gobierno que es la parte media entre la parte antes de la decisión (fases 1 a 3) y la parte después de la decisión (fases 5 a 7). No obstante, se realizan operaciones intelectuales y políticas en cada una de ellas sin que deban ser tratados como una secuencia cronológica de antes y después, a pesar de que la comunicación, la implementación y la evaluación de los productos o resultados del ciclo de la política ocurren de forma natural después de la decisión gubernamental, Aguilar, (2010), p.35.

5) La comunicación de la política: esta fase se encarga de diseñar las acciones de comunicación a ejecutar para informar, explicar, aclarar, justificar, defender la política decidida y para llegar a los públicos interesados en el asunto y al público en general. Las decisiones tomadas sobre los medios de comunicación y las tecnologías de información se enlazan con acciones que preservan los valores políticos democráticos de la transparencia, la rendición de cuentas, la participación ciudadana, la contraloría social, Aguilar, (2010), p. 49.

6) La implementación de la política: esta fase es crucial ya que gran cantidad de los defectos de la política se ubican en la post decisión de su operación

y gestión, ya que es aquí donde se manifiestan en forma inminente las realidades políticas y administrativas que no se tomaron en consideración al momento de formular y decidir la política, es aquí donde la política pública se vuelve a analizar desde la perspectiva organizacional, gerencial y operativo de la administración pública para valorar la estructura administrativa del organismo u organismos encargados de la implementación de la política, determinar si existe una división apropiada del trabajo, si se cuenta con el equipo adecuado, con personal competente y si hay un proceso de operaciones idóneo con estándares de desempeño, producto y resultado, Aguilar, (2010), p.49.

7) La evaluación de la política: esta fase crea un bucle de la política donde se obtienen, a partir de una metodología correcta, resultados que muestran su grado de institucionalidad y qué tan correcta es técnicamente, se generan también elementos informativos sobre lo que hay que corregir y mejorar en el diseño y la operación de la política mantenerla, elevarla o cancelarla. La evaluación tiene un papel importante como fuente de conocimiento técnico al mostrar los efectos de la política y mostrar la realidad que debe tomarse en cuenta para las causas del diseño de la política lo que permite entender las relaciones causales apropiadas entre las acciones y los objetivos deseados que pueden mejorar el diseño y ejecución de la Política Pública, Aguilar, (2010), pp. 51-52.

Luis Aguilar establece que desde sus inicios, la Política Pública se enfoca en la preservación y fortalecimiento tanto de la institucionalidad como de la eficacia en la solución de problemas sociales por parte del gobierno, ello con algunos puntos que el autor considera deben considerarse: a) la eficacia gubernamental o pública, donde sea predominante este concepto sobre el enfoque técnico de la eficacia o causalidad de la política pública; b) integrar los componentes del proceso de las Políticas Públicas y superar la fragmentación que la política (politics), ha afectado a éstas, lo que ocasiona incoherencia y contradicciones que afectan su eficacia; c) considerar a la Política Pública como un elemento primordial del proceso de gobernar, Aguilar, (2010), p. 52.

5.2 Definiciones de Política Pública

Una vez descritos algunos de los procesos sobre el ciclo de las Políticas Públicas, es menester citar algunas de las conceptualizaciones que diversos autores han hecho acerca de la noción de políticas públicas.

- Para Harold Lasswell las Políticas Públicas son “[...] el conjunto de disciplinas que se ocupan de explicar los procesos de elaboración y ejecución de las políticas, y se encargan de localizar datos y elaborar interpretaciones relevantes para los problemas de políticas de un periodo determinado”, Lasswell (1951), citado en Aguilar Villanueva, (1992), p. 102.

La definición de Lasswell da prioridad en la información y el proceso de comunicación entre los involucrados para el análisis del problema público, poniendo muy en claro que la Política Pública se desarrolla de manera interdisciplinaria teniendo muy claro su objetivo de aplicación hacia un problema público.

- Yehezkel Dror propone esta definición: “El objeto de la Ciencia de Políticas es contribuir a la mejora de las decisiones públicas a corto y largo plazo. Su primer objetivo, que es aportar su contribución a los procesos reales de decisión, marcará todas sus actividades, pero no impedirá que la investigación y la teoría pura sean un componente de éstas”, Dror, (1983) pp. 7-8.

Para Dror, conformar políticas involucra una gama amplia de actores, además de considerar aspectos técnicos, económicos, administrativos y sociales para que las decisiones gubernamentales cuenten con el aval y legitimidad de aquellos actores estratégicos que tienen un interés legítimo sobre ellas.

- André-Noël Roth Deubel nos dice que las Políticas Públicas son: “Un conjunto conformado por uno o varios objetivos colectivos considerados necesarios o deseables, de medios y acciones que son tratados, por lo menos parcialmente, por una institución u organización gubernamental con la finalidad de orientar el comportamiento de actores individuales o colectivos para modificar una situación percibida como insatisfactoria o problemática”, Roth, (1999), p. 14.

Roth Deubel establece que el objetivo de las políticas es orientar el comportamiento de personas y grupos a la resolución de problemas colectivos deseables de ser resueltos de manera exitosa; estas personas y/o grupos deben ser experimentados para contribuir con el desarrollo intelectual de la ciencia de políticas, pero no deben ser solo científicos sociales, sino aquellos que sistematicen su conocimiento práctico en aras de la mejora en el desarrollo de las Políticas Públicas.

Julio Franco Corzo aporta la siguiente definición: “Las políticas públicas son acciones de gobierno con objetivos de interés público que surgen de decisiones sustentadas en un proceso de diagnóstico y análisis de factibilidad, para la atención efectiva de problemas públicos específicos, en donde participa la ciudadanía en la definición de problemas y soluciones”, Franco, C., (2022), p. 82.

Corzo afirma que las políticas públicas son acciones que mejoran el desempeño del gobierno tanto al interior como al exterior del aparato público, a partir de los supuestos del interés público, la racionalidad, la efectividad y la inclusión, ello a través del uso pertinente de los recursos públicos, centrar la gestión gubernamental a problemas públicos debidamente localizados y la participación ciudadana cada vez más abundante.

La importancia de la participación por parte de la sociedad civil en los asuntos relacionados a solución de problemas públicos es una característica que debe ser tomada con mayor rigor ya que son sucesos que en sentido estricto afectan a sectores sociales de manera directa, es a partir de sus vivencias, relaciones con su entorno y las soluciones eventuales que han ejecutado para intentar paliar el problema; la preparación académica y experiencia profesional y de vida son elementos que puede perfeccionar el diseño de políticas públicas.

Es preocupante cómo las políticas públicas han sido poco útiles ante las acciones que el liberalismo económico desde mediado de la década de los ochenta del siglo XX han desmantelado el campo en México; la conformación de distritos de riego desde los años 50 del siglo XX fue un intento para fortalecer el campo y aprovechar el recurso hídrico y donde los precios de garantía eran la apuesta segura

para promover la producción agrícola, todo avance que pudo ser evidente se desvaneció con las nuevas políticas de tenencia de la tierra y de la modernización y la transferencia de la administración del agua hacia los productores asumiendo que el mismo productor sería capaz de manejar los aspectos económicos, financieros, productivos, tecnológicos; sin embargo lo que resultó fue que en realidad a pesar de la inversión estatal, muy limitada, el campo en general es productor de monocultivo (maíz), con poco capital, sin capacidad técnica ni financiera y una cultura de gran dependencia estatal y donde sólo unos cuantos pueden adaptarse a las políticas de la liberalización y desregularización de la agricultura, la gran mayoría están en riesgo no tener opciones inmediatas de ser productivos, Torregosa. M. L., (2009), p. 156.

Esta liberalización del agua y la tierra a la que ha sido expuesta la fuerza productiva del campo es desde la teoría un proceso cuyo propósito ideado para incrementar la competitividad en el mercado internacional de productos agrícolas; el patrón de cultivos, en el supuesto que hubiese condiciones adecuadas para la producción, se debe regir por la oferta y demanda, impulsando la modernización y optimización de recursos en los módulos de riego del país.

Al transferirse la administración, costo y distribución del agua de los distritos de riego a los usuarios se pretende que desde el ámbito socio-productivo privado se realicen las negociaciones relativas a los recursos requeridos para el riego, su desarrollo así depende exclusivamente del grado de fuerza organizativa y productiva de los agricultores para acceder a más o menos recursos, insumos y penetración en los mercados nacional e internacional. Esta fuerza organizativa permite la interrelación entre productores, gobierno y el sector privado para concertar nuevas formas asociativas que fortalezcan su capacidad de cultivos, solvencia económica, los intereses en cuanto a la forma de producir, conocer mejor su peso político, incrementar su capacidad tecnológica, adaptarse a los cambios del mercado. A pesar de estas posibilidades, en la realidad éstas pueden ser aplicadas a un número muy restringido de agricultores, Torregosa. M. L., (2009), pp. 223,224.

El sistema de Distritos de Riego que en su fracción minúscula se compone por los Módulos de Riego adolece del pobre desarrollo que han tenido desde la transferencia de derechos la mayoría de ellos; la falta de capacitación en la administración, negociación, conocimiento de las reglas de operación de las concesiones y la aparente incapacidad del sector público por apoyar a los Módulos son factores limitantes; se incluyen además otros factores desde la acción de la parte productora: la precaria voluntad de los usuarios por administrar eficientemente las concesiones, los conflictos internos, la desorganización, el envejecimiento de la fuerza productiva, la percepción de que los tres niveles de gobierno solo los consideran para fines electorales y que además les escatiman recursos de programas públicos.

En el caso de esta investigación en particular los usuarios del este Módulo de Riego manifiestan su desconfianza sobre el apoyo de los programas públicos ya que a pesar del pago de derechos no reciben el volumen de agua establecida en la concesión, su calidad es pésima lo que provoca graves daños a la tierra, a su salud y en adición les restringe las variedades de cultivos que pueden sembrar; en torno a su forma de organización, los conflictos internos debido a malas administraciones que no han sido debidamente sancionadas, la falta de capacitación de los administradores provoca que sus gestiones no logren resultados satisfactorios en el desarrollo del Módulo; en cuanto a la disposición del agua residual tratada este recurso solo ha sido un tema político, hubo promesa de que el efluente de la planta de tratamiento estaría disponible para el Módulo, lo que en la práctica no ha sido así, ya que el Río Grande de Morelia recibe esta agua y a pesar de existir propuestas para su uso, los campesinos ven con desconfianza el que puedan utilizar este efluente para la promoción de su producción.

Uno de los objetivos de las políticas públicas es enfocarse en el uso adecuado de los recursos que favorezcan el bien común de un grupo social que le permita resolver problemas en su entorno y en este caso no solo promueve la producción agrícola al tener mejores perspectivas en la variedad de cultivos, también promueve la salud pública al utilizar agua que sea apta para su uso en los

campos y resulte en productos que puedan ser consumidos sin riesgo de causar daños a la salud, incide en la remediación de suelos al disminuir significativamente la acumulación de sustancias nocivas para la tierra, en el ámbito político-social permite restablecer el vínculo entre la sociedad y los órdenes de gobierno para ejercer adecuadamente recursos que es Estado aún tiene disponibles para el desarrollo del campo y permite en proporción lograr los propósitos para los que fue concebida la liberación de la tierra y agua, ya que el paternalismo gubernamental es tan perjudicial para el desarrollo social y económico como lo es el libre mercado sin regulación estatal.

Capítulo VI

Diseño metodológico para la medición de la producción agrícola en el Módulo de Riego II

Con el problema definido, planteado y su relación con el conocimiento generado relativo a la producción agrícola, aunado a la teoría de la solución de problemas públicos, el presente capítulo describe el instrumento metodológico que se utiliza para la realización de la investigación. Con las variables de estudio seleccionadas se elige la recolección de datos en campo, y obtener datos para el estudio de la variable independiente. La metodología se divide en dos momentos de estudio, primero se aplica un cuestionario a usuarios del Módulo de Riego II y posteriormente con los resultados obtenidos se utiliza la técnica de mínimos cuadrados parciales en el análisis de los datos para obtener frecuencias y correlaciones, así como los valores de preponderancia de las variables independientes para comprobar la certeza de la hipótesis.

El método abordado para este proyecto de investigación es el método científico el cual comienza su estructuración formal con la introducción de la inducción (razonamiento de lo particular a lo general), implantado por Francis Bacon. Posteriormente Galileo Galilei consolida el método científico al introducir la experimentación. René Descartes introduce el análisis y la síntesis, así como la duda metódica. Todos estos aportes afianzan el método científico. Ruy Pérez Tamayo (1990, p. 271) lo expresa de esta manera:

“Es importante señalar que por <método científico> entiendo la suma de los principios teóricos, de las reglas de conducta y de las operaciones mentales y manuales que usaron en el pasado y hoy siguen usando los hombres de ciencia para generar nuevos conocimientos científicos.”

En este proyecto de investigación los aspectos particulares del método científico a utilizar son:

- * Hipotético-deductivo. Se plantea una hipótesis general y se busca darle explicación en un proceso de razonamiento de lo general a lo particular.
- * Analítico-deductivo. Realizar el análisis de las variables de acuerdo con el método seleccionado para el acopio de información mediante la adquisición de datos en el campo de estudio.

Mediante la matriz de congruencia es posible identificar cada componente de la investigación, relacionando definiciones e indicadores y permite verificar la coherencia de la investigación de manera visual. Esta matriz está contenida en el apéndice C

Para establecer el contexto de la presente investigación, se debe tener presente que los problemas vislumbrados a futuro estarán íntimamente relacionados por las limitaciones en la disponibilidad del agua, así como su demanda en los sectores competidores de mayor importancia (agua para consumo humano, para la industria la agricultura y las necesidades ambientales).

Un instrumento de la investigación es el recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente, Sampieri, (2014), p. 199. Se propone obtener datos mediante instrumento cualitativo.

El método por aplicar para la presente investigación es cualitativo, de este modo el proceso de investigación y las estrategias utilizadas se adaptan a las necesidades, medio en el que se desarrolla la investigación, tiempo y lugar, contexto, circunstancias, recursos, en función del planteamiento del problema. La utilización de datos provenientes de diversas fuentes ofrece evidencia de datos verbales, textuales, visuales.

Obtener la información referente a la disposición del agua para riego a través del Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), la cual contempla el tipo de concesión, con los fundamentos legales y técnicos relacionados a los registros del volumen concesionado al M.R. II (cuadro 6). Con ello se busca establecer cuanto suministro de agua se ha proporcionado a través de los programas de abastecimiento que los administradores del Distrito de Riego 020, al analizar esta información y determinar su utilidad será un instrumento para justificar el uso directo del agua residual tratada proveniente de la Planta de Tratamiento al Módulo de Riego II. El sustento jurídico, así como la normatividad aplicable están enunciados en la Ley de Aguas Nacionales y en la NOM-011-CONAGUA-2015.

Cuadro 6. Histórico de volúmenes efectivamente dotados al Módulo de Riego II

AÑO	VOLUMEN DE AGUA (miles de m ³)	VOLUMEN CONCESIONADO (miles de m ³)	DIFERENCIA (%)
2011-2012	3,690.10	4,290.00	-13.98%
2012-2013	3,833.90	4,290.00	-10.63%
2013-2014	2,588.30	4,290.00	-39.67%
2014-2015	1,158.38	4,290.00	-73.00%
2015-2016	3,180.42	4,290.00	-25.86%
2016-2017	3,514.75	4,290.00	-18.07%
2017-2018	4,028.83	4,290.00	-6.09%
2018-2019	3,425.76	4,290.00	-20.15%
2019-2020	3,285.79	4,290.00	-23.41%
2020-2021	2,410.56	4,290.00	-43.81%
2021-2022	2,953.15	4,290.00	-31.16%
TOTAL	34,069.95	47190	-27.80%

Fuente: CONAGUA. Administración del Distrito de Riego 020.

La información de los volúmenes que fueron otorgados desde el ciclo agrícola 2011-2012 muestra que han sido insuficientes, ya que la concesión otorgada por CONAGUA establece que son 4290 millares de metros cúbicos de agua a ser dotada a este Módulo de Riego. La administración del Distrito de Riego 020 Morelia-Queréndaro argumenta que las lluvias que han sido insuficientes, los pozos para extracción de agua para riego están fuera de operación y el constante conflicto por

el uso cada vez más extensivo del agua de la presa de Cointzio para dotar de agua potable a Morelia y a la papelera (Scribe y CEPAMISA) son la causa de que en los periodos citados nunca se haya alcanzado la dotación estipulada de agua a estas tierras.

Otros factores que suman para no lograr el volumen de agua para irrigar es la falta de infraestructura adecuada para la conducción de agua hasta los terrenos, las pugnas entre los usuarios que reciben el agua en sus tierras por el hecho de estar más cerca que otros y por ello se apropian del agua utilizando el volumen al que tienen acceso por haber pagado los derechos de agua, ello sin tomar en cuenta que es una fracción de total por el déficit descrito anteriormente; otro conflicto se genera por aquellos usuarios que a pesar de no estar al corriente hacen uso del agua y aunque no se presenta en gran número, provoca roces entre los campesinos y entorpece el abasto de agua.

Esta información puede tener imprecisiones debido a las restricciones que ha impuesto la pandemia de COVID-19 en el acopio de información de campo durante los años 2020 y 2021, la cual debe ser procesada y condensada. Adicionalmente la solicitud de información ante los responsables del Distrito de Riego 020 tuvo que ser dirigida a la dirección Estatal de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para autorizar el acceso a los datos. Una opción para el acopio de esta información fue a través de la interacción con los campesinos durante la aplicación de la encuesta, sin embargo se lograron datos imprecisos al obtener impresiones de sus resultados como agricultores sin el rigor del acopio de datos.

Se obtuvo la información relacionada al Módulo de Riego II (cuadro 7), donde se observó que la superficie registrada para riego y su producción son importantes, las parcelas se encuentran aledañas a la Planta de Tratamiento por lo que la inversión en infraestructura representaría un gasto razonable, y además es agua que, según los usuarios del Módulo, se les ha prometido desde la construcción de la PTAR.

Cuadro 7. Datos del Módulo de Riego II año 2022

Nombre asociación	Superficie riego, ha	Superficie física, ha	Usuarios	Parcela promedio	Fuente de abastecimiento	Vol. Concesionado Millares de M ³	producción media anual Ton/año
Usuarios del Río Grande de Morelia, A.C.	1136.03	1138.76	400	2.8	Presa Cointzio y Río Grande de Morelia	4290	6137.49

Fuente: CONAGUA. Administración del Distrito de Riego 020.

Acceder a los datos del efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales que opera en las inmediaciones del Módulo de Riego II (apéndice D) se vislumbró como opción para tener una referencia que validara la calidad del agua del efluente por sus características de calidad y caudal con el objetivo de justificar el uso del agua residual tratada en el riego del M.R. II para promover la producción agrícola en esta zona. La utilidad de los datos proporcionados, una vez analizados, puede proponerse sea incluida en la agenda una propuesta de ampliación de la capacidad de tratamiento de la Planta de Tratamiento, realizando los probables beneficios referentes a una actividad agrícola con mayor diversidad de productos y abatir la contaminación de la principal corriente de agua de Morelia (Río Grande).

Al poder analizar la información del efluente es posible compararla con los requerimientos que debe cumplir para su uso tanto en la agricultura y ser un medio viable para abatir la sobreexplotación de agua potable utilizada para otros fines en el municipio, como riego en áreas verdes (jardines, camellones, parques; usos donde no haya contacto directo con el ser humano)

En el ámbito de la investigación cualitativa, se propone realizar el modelado de análisis tomando como base factores que se obtienen de la interacción persona a persona en los sitios donde los actores ejecutan sus tareas, en conjunto con el medio que los rodea; la información necesaria para la investigación que se recopile es en relación a la percepción de efectividad de riego, las relaciones entre usuarios y entre las autoridades, la disposición a modificar hábitos y técnicas en el cultivo, los grupos que no son objeto de estudio tienen cierto grado de influencia en las

decisiones y acciones tomadas por los campesinos; estos factores escapan al alcance de datos que el análisis cuantitativo.

6.1 Diseño del instrumento para el acopio de información

Para la recolección de la información se seleccionó un instrumento que implica la aplicación de un cuestionario a una muestra determinada a partir del número de usuarios del Módulo de Riego II, las respuestas dependen de la disposición de cada sujeto y del grado de conocimiento acerca de los datos que pretende recabar este instrumento a cada entrevistado. Se pretende obtener información clara, precisa y estandarizada para interpretar y operacionalizar los problemas objeto de la investigación.

Dos requisitos se deben cumplir en el cuestionario: la validez "al tratar de captar de manera significativa y en un grado suficiente y satisfactorio aquello que es objeto de investigación", y fiabilidad "dada por la capacidad de obtener iguales y similares resultados aplicando las mismas preguntas acerca de los mismos hechos o fenómenos", Ander-Egg, (1994), p. 273.

A fin de comprobar la confiabilidad del instrumento de esta investigación, se utilizará una prueba de consistencia interna, conocido como el coeficiente de Alfa de Cronbach. El coeficiente alfa fue descrito en 1951 por Lee J. Cronbach y se utiliza para medir la confiabilidad del tipo consistencia interna de una escala, es decir, para evaluar la magnitud de correlación de los ítems de un instrumento mediante el promedio de las correlaciones entre ellos. Como criterio general, George y Mallery (2003) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

- Coeficiente alfa $>.9$ es excelente
- Coeficiente alfa $>.8$ es bueno
- Coeficiente alfa $>.7$ es aceptable
- Coeficiente alfa $>.6$ es cuestionable
- Coeficiente alfa $>.5$ es pobre

- Coeficiente alfa $< .5$ es inaceptable

La fórmula para el cálculo del coeficiente es la siguiente:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left(1 - \left[\frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right] \right)$$

En donde:

K es el número de ítems.

$\sum S_i^2$ Es la suma de la varianza de los ítems.

S_x^2 Es la varianza del puntaje total.

La formulación del instrumento de investigación se definió con una escala de medición por intervalos, ello para conocer el comportamiento de las variables establecidas para la promoción de la producción agrícola en el Módulo de Riego II.

Se diseñó el cuestionario para obtener una respuesta directa mediante una entrevista estructurada al interactuar directamente con las personas elegidas; las preguntas se formularon de tal manera que quien responda solo elige las respuestas preestablecidas de acuerdo con el código seleccionado, con preguntas de estimación para responder con cinco alternativas para cada una de las 66 preguntas que integran el cuestionario. Las preguntas se diseñaron, además, con base en la naturaleza de la información que se pretende obtener de las variables investigadas: selección de cultivos, selección del método de riego para el reúso de aguas residuales, prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo y manejo del agua de riego para reducción de riesgos de salud.

El cuestionario es un instrumento importante para recolectar la información de las diferentes variables que forman parte de la investigación y debe procurarse un buen nivel de validez y confiabilidad. Empero pueden existir limitantes debido a que los ítems, aunque están diseñados para aplicar a cualquiera de los usuarios del Módulo de Riego no se atiende a características tales como la edad, nivel escolar, su experiencia como usuarios del agua de riego, género; la limitante de mayor

importancia es la confiabilidad de la información a obtener, lo que debe ser considerado.

De las 61 preguntas que integran el cuestionario, 22 escrutan la variable selección de cultivos, 17 la selección del método de riego para el reúso de aguas residuales, 13 las prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo y 9 el manejo del agua de riego para la reducción de riesgos de salud.

6.2 Determinación de la escala de medición

Buscando obtener la mayor exactitud en los resultados del cuestionario se hace necesario medir de cierta forma los hechos y manifestaciones que se presentan. En términos metodológicos, la medición "consiste sustancialmente en una observación cuantitativa, atribuyendo un número a determinadas características o rasgos del hecho o fenómeno observado", Ander-Egg, (1994), p. 111. En las ciencias sociales es muy frecuente la realización de investigaciones basadas en la actitud del sujeto de estudio.

El término actitud, según Ander-Egg, designa un estado de disposición psicológica, adquirida y organizada a través de la propia experiencia, que incita al individuo a reaccionar de una manera característica frente a determinadas personas, objetos o situaciones. La medición de la actitud puede realizarse con diferentes escalas. Para construir una escala es necesario una serie de procedimientos, mediante los cuales se seleccionan ítems y se les adjudican números, los que expresan la intensidad con la cual un sujeto o grupo de sujetos califican la variable en estudio.

6.2.1 La Escala Tipo Likert

En esta investigación se utilizó una escala tipo Likert, la cual es en estricto sentido, una medición ordinal, la cual "en términos generales, una escala de Likert se construye generando un elevado número de afirmaciones que califiquen al objeto de actitud y se administran a una muestra piloto para obtener las puntuaciones del grupo en cada ítem o frase. Estas puntuaciones se correlacionan con las del grupo

a toda la escala (la suma de las puntuaciones de todas las afirmaciones), y las frases o reactivos, cuyas puntuaciones se correlacionen significativamente con las puntuaciones de toda la escala, se seleccionan para integrar el instrumento de medición. Asimismo, debe calcularse la confiabilidad y validez de la escala". Sampieri, et al., (2014), p. 244.

Las afirmaciones pueden tener dirección: favorable o positiva y desfavorable o negativa. Esta dirección es muy importante para saber cómo se codifican las alternativas de respuesta. Para efectos del desarrollo del acopio de la información basada en actitudes hacia un hecho que afecta directamente al tipo de información que se desea recabar, la escala original puede extenderse a la aplicación en preguntas y observaciones. A veces se acorta o incrementa el número de categorías en este tipo de escala, pero debe ser siempre el mismo para todos los ítems y en cada escala se considera que todos tienen igual peso.

El método de selección y construcción de la escala se orienta a la utilización de ítems que son definitivamente favorables o desfavorables con relación al objeto de estudio, el desarrollo rural; si la dirección es favorable la puntuación va de 5,4,3,2,1, y si es desfavorable la puntuación se revierte, es decir, 1,2,3,4,5. Si la calificación es mayor en situación negativa, significa que dicha calificación es desfavorable al desarrollo de la variable. Sampieri, et al., (2014), p. 240.

La forma de obtener las puntuaciones en la escala tipo Likert es sumando los valores alcanzados en cada pregunta y con el apoyo de una escala diseñada exprofeso se analizan los resultados. El puntaje final del sujeto es interpretado como su posición en la escala con respecto al objeto de estudio. Las consideraciones que se tomaron en cuenta para la disposición de la escala tipo Likert en esta investigación iniciaron con la formulación de una serie de ítems relacionados con las variables de nuestro estudio, que expresan las actitudes o juicios favorables o desfavorables con respecto a las mismas.

Una vez obtenidos los resultados al aplicar los cuestionarios se continuará con la clasificación ítems favorables o desfavorables a las variables analizadas, para posteriormente efectuar la ponderación definitiva en las alternativas de respuesta,

ello con la finalidad de establecer los valores de escala y con ésta las posiciones de rango. Con base en estas consideraciones, la asignación de los puntajes de la escala de medición se integró con los siguientes valores determinados 1, 2, 3, 4, 5 para cada ítem, de acuerdo con los conceptos siguientes:

- 1) Totalmente en desacuerdo
- 2) En desacuerdo
- 3) Indiferente
- 4) De acuerdo
- 5) Totalmente de acuerdo

Al ser aditiva la escala Likert las puntuaciones se obtienen sumando los valores obtenidos en cada pregunta contenida en el cuestionario, recordando que el número de categorías de respuesta es el mismo para todas las preguntas. El puntaje máximo es igual al número de ítems multiplicado por el puntaje mayor en cada alternativa de respuesta, mientras que el puntaje mínimo es el resultado del número de ítems multiplicado por el puntaje menor de las alternativas de respuesta, Padua, (1996). El cuestionario completo se presenta en el apéndice E.

Una escala de Likert se construye generando un elevado número de afirmaciones que califiquen al objeto de actitud para obtener las puntuaciones del grupo en cada ítem o frase. Estas puntuaciones se correlacionan con las del grupo a toda la escala (la suma de las puntuaciones de todas las afirmaciones), y las frases o reactivos, cuyas puntuaciones se correlacionen significativamente con las puntuaciones de toda la escala, se seleccionan para integrar el instrumento de medición. Asimismo, debe calcularse la confiabilidad y validez de la escala, Sampieri et al, (2014), pp. 244-245.

Para el caso de medir la actitud de los usuarios del M.R. II hacia el agua del Río Grande como promotora de la productividad agrícola, se asignan estas puntuaciones:

- * Nula promotora de la producción agrícola 1
- * Poco promotora de la producción agrícola 2

- * Promotora regular de la producción agrícola 3
- * Promotora de la producción agrícola 4
- * Gran Promotora de la producción agrícola 5

El instrumento diseñado es un cuestionario de 61 preguntas para la medición de actitud de las diferentes variables, las puntuaciones mínimas y máximas que se pueden obtener en la aplicación del cuestionario son las mostradas en el cuadro 8.

Cuadro 8. Valores máximos de respuestas por encuestado

Variable	Valor mínimo	Valor máximo
Selección de cultivos.	22	110
Selección del método de riego.	17	85
Técnicas de preparación de terrenos y manejo del cultivo.	13	65
Manejo del agua de riego para reducción de riesgos a la salud	9	45
Producción agrícola en el Módulo de Riego II	61	305

Fuente: Elaboración propia basado el en instrumento de investigación.

6.2.2 Prueba piloto

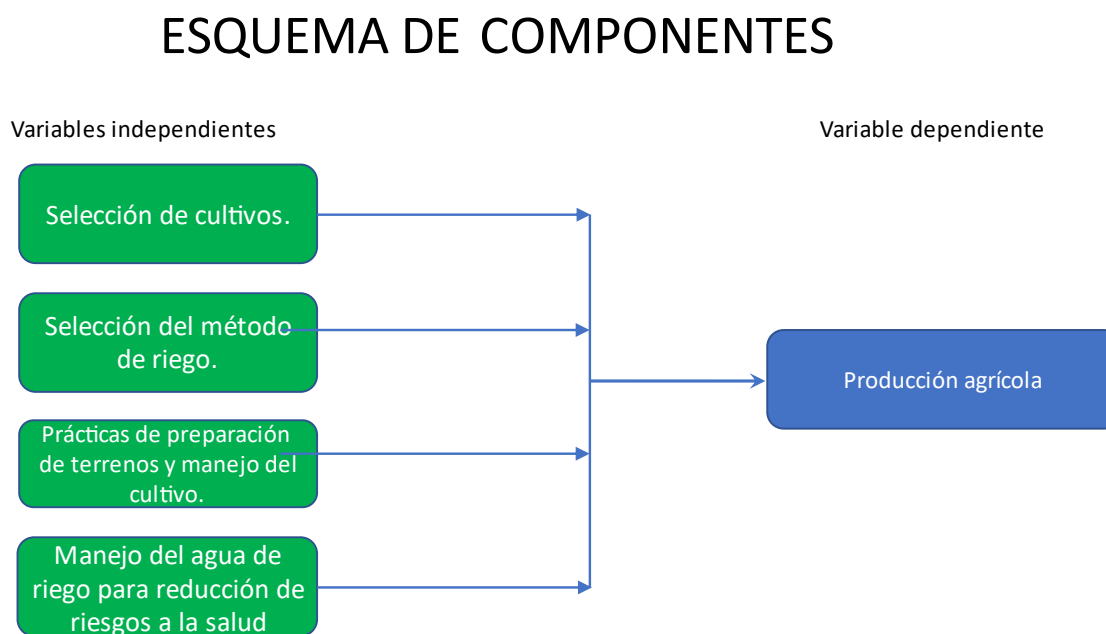
Antes de instrumentar la aplicación del cuestionario de manera definitiva es muy recomendable que algunos cuestionarios sean respondidos de manera preliminar, con la finalidad de que se tenga certeza que los ítems y alternativas de respuesta sean ampliamente comprendidas, y facilitar así la obtención de la información. Con estas pruebas es posible realizar las adiciones correspondientes o eliminar aquellos términos que pueden generar confusión.

Se planea entrevistar a personas que sean en efecto miembros de las asociaciones que tienen a su cargo la administración del Módulo de Riego II y que tengan activos sus campos de labor, de tal manera que pudieran opinar con referencia clara a los problemas al dedicarse a la agricultura y que sus respuestas lleguen a ser tan naturales como sea posible.

6.3 Operacionalización de variables

El diagrama de la figura 2 muestra de forma gráfica la relación que guarda la variable dependiente respecto de las variables independientes.

Figura 2. Diagrama de esquema de componentes.



Fuente: elaboración propia.

Al tener plenamente identificadas las variables objeto de estudio, se hace necesario conceptualizarlas e instrumentalizarlas. Conceptualizar una variable es definirla para tener pleno entendimiento de lo que se pretende definir con ella. Por otra parte, la variable se operacionaliza cuando se define en una unidad de medición. El cuadro 9 muestra la realización de la operacionalización de las variables independientes a fin de mostrar los indicadores con los cuales se realizará la obtención de la información para cada una.

Para la variable selección de cultivos, se tomaron las dimensiones: calidad del agua, riesgos a la salud y restricciones legales o normativas que se materializan con 22 preguntas. Para la variable selección del método de riego para el reúso de aguas residuales se consideran las dimensiones riego por gravedad en surcos y melgas, así como la dimensión riego presurizado haciendo un total de 17 preguntas. En cuanto a la variable Prácticas de preparación de terrenos las dimensiones son manejo de cultivos, siembra en camas, uso de acolchado plástico y el envarado, haciendo un total de 13 preguntas. La variable manejo del agua de riego para

reducción de riesgos a la salud contempla las dimensiones riego alternativo y supresión del último riego antes de la cosecha, con un total de 9 preguntas.

Cuadro 9. Operacionalización de las variables independientes

Variable	Dimensiones	ítem
Selección de cultivos	Calidad del agua	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
	Riesgos de salud pública	12, 13, 14, 15, 16, 17
	Restricciones legales o normativas.	18, 19, 20, 21, 22
Selección del método de riego para el reúso de aguas residuales	Riego por gravedad en surcos y melgas	23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
	Riego presurizado	38, 39
Prácticas de preparación de terrenos y manejo de cultivo	Manejo de cultivos	40, 41, 42, 43
	Siembra en camas	44, 45, 46, 47
	Uso de acolchados plásticos	48, 49, 50
	Entutorado o envarado	51, 52
Manejo del agua de riego para reducción de riesgos de salud	Riego alternativo	53, 54, 55, 56, 57
	Supresión del último riego antes de la cosecha.	58, 59, 60, 61

Fuente: Elaboración propia con base en instrumento de investigación.

6.4 Universo y muestra de estudio

El universo de estudio es la base de tierra cultivable por riego y se enfocará la investigación en el Módulo de Riego II Morelia-Charo que es administrado por la Asociación de Usuarios del Río Grande de Morelia, A. C. (cuadro 10)

Cuadro 10. Características del Módulo de Riego II del D.R. 020

Módulo	Nombre de asociación	Usuarios	Fuente de abastecimiento	Volumen concesionado año 2022 (millares de m ³)
II	Usuarios del Río Grande de Morelia, A.C.	400	Presa Cointzio y Río Grande de Morelia.	4290

Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por la administración del Distrito de Riego 020.

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó la fórmula para poblaciones finitas (Rodríguez Ferraras y Núñez, (1991), pp. 144,145):

$$n = \frac{(Z^2)(N)(P)(Q)}{(N)(E^2) + ((Z^2)(P)(Q))}$$

Donde:

n= Tamaño de muestra	Z^2 = Valor de Z al cuadrado para un nivel de confianza determinado
N= Población	E^2 = Error al cuadrado
P= Proporción	Q= Heterogeneidad

Para una población N (universo) de 400 usuarios de riego en el M.R. II del Distrito de Riego 020 Morelia Queréndaro, con un valor de Z de 1.96 para un nivel de confianza del 95%, un error de 5.0% una proporción de 0.50 y una heterogeneidad de 0.50 se obtiene una muestra n de 197 usuarios de riego a entrevistar.

La aplicación de cuestionarios ha sido sobremanera un esfuerzo muy grande debido a una modesta participación de los usuarios del M.R. II; en total se aplicaron 168 cuestionarios, lo que arroja valor de Z de 1.96 para un nivel de confianza de 95%, proporción de 0.50 y heterogeneidad de 0.50, obteniendo un margen de error de 5.76%.

6.5 Alcances y limitaciones de la investigación

El objetivo capital de la investigación es determinar desde el enfoque de los agricultores, el impacto sobre la producción agrícola en el M.R. II que ha tenido el uso de agua de río, con la finalidad de proponer una política pública para aprovechar el potencial del agua tratada disponible en la planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Morelia y propiciar el impacto positivo en la promoción de la producción agrícola y sea un eje transformador en la zona. La apatía de los agricultores fue determinante en el levantamiento del cuestionario ya que en las

juntas y reuniones en donde hubo oportunidad de aplicarlo no se presentaron todos los convocados ya que existe desinterés por los temas a tratar y solo acatan lo establecido aunque de mala gana, ya que, como se ha expresado anteriormente, no hay confianza en las administraciones del Módulo y en las autoridades de los tres niveles de gobierno

La limitación en el acopio de la información es la imposibilidad de solicitarla directamente a la administración de la Planta de Tratamiento; debe solicitarse a la Dirección del OOAPAS. Será enriquecedor el poder interactuar con la plantilla de personal de la PTAR – como propuesta de acopio de información cualitativa- para establecer las relaciones que guarda el personal de estas instalaciones, con la población aledaña, las autoridades y su disposición a contribuir a la mejora de la agricultura en el área de influencia de la Planta de Tratamiento.

Existe una base de datos sólida de los registros agrícolas del Distrito de riego 020 Morelia-Queréndaro, sin embargo, es difícil el acceso a la información puntual sobre el Módulo de Riego II o incluso que no exista; La situación política y económica de Michoacán influye plenamente en el curso que pueden tomar las recomendaciones que surjan de esta investigación.

Capítulo VII

Análisis de resultados

Una vez determinado en instrumento de investigación (cuestionario en escala Likert) cuyo diseño se describe en el capítulo anterior, en el presente apartado se describen los resultados obtenidos en la aplicación de dicha herramienta aplicada en la investigación. Se especifica la confiabilidad para la captación de datos y el procesamiento de éstos realiza mediante la utilización de diversas herramientas estadísticas: medidas de tendencia central, distribución de frecuencias, correlación de Pearson, utilizando programas de Excel y SPSS.

Al analizar los cuestionarios se detectó que ciertas preguntas no aportaron información que tuviese relevancia sobre la producción agrícola ya sea utilizando aguas residuales provenientes del Río Grande o utilizando agua residual del efluente de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Morelia.

Las preguntas eliminadas del análisis son listadas a continuación:

- El Ítem “Estos métodos de riego me permitirían reducir el personal, aunque deba tener una mayor capacidad técnica”. El 79.2% de los encuestados considera que el cambio de método de riego solo favorecería a la producción agrícola sin que los agricultores realmente necesiten de conocimiento técnico especializado, por lo que no influiría en la cantidad de personal empleado para la operación adecuada del método de riego que se considere apropiado al utilizar agua tratada. Al realizar el análisis de los datos mediante el software SPSS se observó que la fiabilidad aumenta al quitar este ítem sin afectar la coherencia de la variable.

Estos métodos de riego me permitirían reducir el personal, aunque deba tener una mayor capacidad técnica

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	19	11.3	11.3	11.3
2) De acuerdo	9	5.4	5.4	16.7
3) Indiferente	4	2.4	2.4	19.0
4) En desacuerdo	3	1.8	1.8	20.8
5) Totalmente en desacuerdo	133	79.2	79.2	100.0
Total	168	100.0	100.0	

- El ítem “El riego localizado es una opción para utilizar menores cantidades de fertilizantes debido al contenido de nutrientes que contiene el agua de la Planta de Tratamiento” se enfoca en la percepción de los usuarios sobre el posible aprovechamiento de los nutrientes del agua residual tratada, sin que ello represente en el trabajo habitual de los campesinos una forma práctica de utilizar el agua, ya que los tipos de riego en general aprovechan los beneficios del agua tratada, y establecer un método específico de riego no garantiza que los cultivos sean más productivos. El análisis de los datos arrojó que esta pregunta al ser eliminada mejoró la fiabilidad del muestreo y mantiene la coherencia de la variable relacionada.

El riego localizado es una opción para utilizar menores cantidades de fertilizantes debido al contenido de nutrientes que contiene el agua de la Planta de Tratamiento

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	42	25.0	25.0	25.0
2) En desacuerdo	6	3.6	3.6	28.6
3) Indiferente	4	2.4	2.4	31.0
4) De acuerdo	5	3.0	3.0	33.9
5) Totalmente de acuerdo	111	66.1	66.1	100.0
Total	168	100.0	100.0	

-El ítem “El acolchado plástico representa un riesgo de contaminación al suelo y agua si se utiliza de manera continua” los encuestados manifiestan desconocimiento del impacto ambiental de esta técnica de cultivo puesto que no es aplicada por ellos, por lo que no tiene actualmente relación con el uso del agua en el M.R. II, eliminar del análisis de datos aporta mayor grado de fiabilidad ya que

definitivamente no influye en la producción agrícola.

El acolchado plástico representa un riesgo de contaminación al suelo y agua si se utiliza de manera continua

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	5	3.0	3.0	3.0
2) De acuerdo	5	3.0	3.0	6.0
3) Indiferente	16	9.5	9.5	15.5
4) En desacuerdo	9	5.4	5.4	20.8
5) Totalmente en desacuerdo	133	79.2	79.2	100.0
Total	168	100.0	100.0	

-Los ítems “Una limitante en el uso del envarado es el uso de materiales de diversos materiales y pueden afectar los cultivos además de requerir más personal al cuidado de la cosecha” y “El envarado es útil donde los cultivos donde la planta requiere un sostén para su crecimiento y que los frutos no entren en contacto con el suelo o el agua tratada” son intrascendentes al no tener relación la composición de un sostén físico para las plantas cultivadas, además que el hecho de que los frutos no tengan contacto con el agua tratada no depende exclusivamente del envarado; por ello, el análisis de confiabilidad mejoró significativamente al excluir estos elementos.

Una limitante en el uso del envarado es el uso de materiales de diversos materiales y pueden afectar los cultivos además de requerir más personal al cuidado de la cosecha

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	5	3.0	3.0	3.0
2) De acuerdo	14	8.3	8.3	11.3
3) Indiferente	25	14.9	14.9	26.2
4) En desacuerdo	3	1.8	1.8	28.0
5) Totalmente en desacuerdo	121	72.0	72.0	100.0
Total	168	100.0	100.0	

El envarado es útil donde los cultivos donde la planta requiere un sostén para su crecimiento y que los frutos no entren en contacto con el suelo o el agua tratada

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	17	10.1	10.1	10.1
2) En desacuerdo	1	.6	.6	10.7
3) Indiferente	18	10.7	10.7	21.4
4) De acuerdo	9	5.4	5.4	26.8
5) Totalmente de acuerdo	123	73.2	73.2	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Con los cuestionarios contestados y haciendo la valoración correspondiente sobre la consistencia de los ítems conservados se realizó una nueva corrida para la verificación de confiabilidad del instrumento obteniendo un valor de acuerdo con alfa de Cronbach de 0.827, decidiendo continuar con el análisis de los datos recabados en las 168 encuestas. El análisis se realizó con el software IBM SPSS Statistics Versión 25.

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.827	61

7.1 Procesamiento de datos obtenidos en el Módulo de Riego II perteneciente al Distrito de Riego 020 Morelia-Queréndaro

Se presentan resultados extraídos de la encuesta realizada a los usuarios del Módulo de riego II, la totalidad de estos datos son presentados en el apéndice F. Sobre la variable dependiente, que es uso de agua residual tratada en la producción agrícola, los resultados obtenidos para el Módulo de Riego II con base al trabajo de campo y a realización de la escala tipo Likert arrojan un total de 29136 puntos, resultados que se utilizarán en lo sucesivo para el análisis de variables. Con los valores recabados se realiza la sumatoria en cada una de las variables por cada uno de los usuarios y se muestra el máximo valor que se podría obtener por el

diseño del instrumento de investigación, y el porcentaje real obtenido para cada una de las variables. Este análisis permite observar que para los usuarios es primordial desarrollar algunas de las variables enunciadas mejor que otras. El cuadro 11 muestra los datos recabados.

Cuadro 11. Puntuación obtenida por variable de estudio en el Módulo de Riego II

Total de usuarios del Módulo de Riego encuestados		Selección de cultivos	Selección del método de riego para reúso de aguas residuales	Prácticas de preparación de terrenos y manejo de cultivo	Manejo del agua de riego para reducción de riesgos de salud	Producción agrícola
	Puntaje obtenido	10896	7017	7073	4150	29136
168	Puntaje máximo deseado	18480	14280	10920	7560	51240
	Porcentaje obtenido	58.96%	49.14%	64.77%	54.89%	56.86%

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo

La variable con menor porcentaje es la selección del método de riego para reúso de aguas residuales con el 49.14%. Este valor explica la escasa aplicación de tecnología que podrían tener a disposición los usuarios del M.R. II debido a que el agua que utilizan no es apropiada para utilizar algún tipo de riego diferente al de canales a cielo abierto ya que su grado de contaminación haría muy costoso el mantenimiento cualquier tecnología aplicada. La variable manejo del agua de riego para reducción de riesgos de salud obtuvo el valor de 54.89% ya que las medidas para reducir dichos riesgos son impracticables ya que en la actualidad se utiliza agua con alto nivel de contaminación lo que representa un alto riesgo de sufrir enfermedades por la presencia de patógenos y otras sustancias en el cauce del Río Grande.

La variable Selección de cultivos arrojó en las encuestas 58.96% y se interpreta como una limitada variedad en los cultivos que tienen permitido los agricultores

usuarios del Módulo de Riego II, quienes a pesar de estas restricciones deben usar sus tierras para cultivar forraje para la alimentación de animales que crían, siendo alfalfa la que siembran con mayor frecuencia aun estando restringido su cultivo. La variable Prácticas de preparación de terrenos y manejo de cultivo, por el valor arrojado de 64.77% muestra que, a pesar de las limitantes relacionadas al uso de agua contaminada, los usuarios del Módulo de Riego II tienen el conocimiento suficiente y la habilidad práctica para saber cómo adecuar sus campos de labor para obtener la mayor producción y limitar los efectos negativos del agua residual del Río Grande y pueden además adaptar con facilidad sus técnicas para sembrar mayor variedad de cultivos que favorezcan el consumo interno y la comercialización de sus productos.

En cuanto a la variable producción agrícola, el máximo valor que se podía obtener era de 51240 puntos, el valor obtenido fue 29136 obteniendo el 56.86% de la puntuación máxima deseada. La interpretación de estos valores para la variable independiente se explican a continuación.

7.2. Análisis de la producción agrícola en el Módulo de Riego II

Para el análisis de la productividad agrícola, la variable independiente, se realizó una escala de medición de las puntuaciones obtenidas en el trabajo de campo de acuerdo con la puntuación máxima y mínima que el instrumento arroja en su diseño. Bajo estos parámetros si todos los usuarios entrevistados contestaran con la ponderación con el valor más bajo (1) podrían obtener en lo individual 61 puntos, si contestaran con la más alta ponderación por pregunta (5), podrían obtener un total de 305. Con las 168 encuestas levantadas el mínimo puntaje a obtener si en todas sus respuestas obtienen la mínima ponderación se obtendrían 10248 puntos, y si las respuestas tuviesen el máximo valor de la ponderación el total sería 51240 puntos.

Establecer este rango de puntaje mínimo y máximo permite conocer el nivel en que se encuentra la producción agrícola mediante la partición y definición de

niveles, estableciéndolos a través de la técnica de tipo Likert utilizado en las preguntas. Bajo este criterio, en el Módulo de Riego II se puede manifestar una producción agrícola en cinco niveles (los mismos manejados en la realización de la encuesta) que los agricultores pueden definir como: Totalmente de acuerdo con la producción agrícola obtenida, de acuerdo con la producción agrícola obtenida, indiferente con la producción agrícola obtenida, En desacuerdo con la producción agrícola obtenida y totalmente en desacuerdo con la producción agrícola obtenida.

Cuadro 12. Escala de rangos de producción agrícola

	Totalmente en desacuerdo con la producción agrícola	En desacuerdo con la producción agrícola obtenida	Indiferente con la producción agrícola obtenida	De acuerdo con la producción agrícola obtenida	Totalmente de acuerdo con la producción agrícola obtenida
Escala por encuesta	61	122	183	244	305
Rangos del total de encuestas	Máx. – Mín. 10248-18446	Máx. – Mín. 18446-26645	Máx. – Mín. 26645-34843	Máx. – Mín. 34843-43042	Máx. – Mín. 43042-51240
Puntuación alcanzada por el total de muestras			29136		

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo

Los datos mostrados en el cuadro 12 muestran que de manera general, la producción agrícola se percibe por los usuarios del Módulo de Riego II como indiferente, es decir, realizan esta importante actividad productiva con apatía, debido a la percepción que tienen sobre la falta de agua apropiada para producir variedades de cultivos que sean más rentables, el aparente abandono del campo por parte de autoridades de todos los niveles de gobierno (local, municipal, estatal, federal) ya que las restricciones normativas en cuanto a las especies que pueden cultivar, las cuotas que consideran injustas, la percepción que tienen sobre la falta

de autoridad de las instituciones en el control del volumen de agua del que disponen para sus tierras, la falta de unión funcional entre los usuarios para hacer frente común al gestionar apoyos para comercializar los productos y beneficios gubernamentales.

Los factores descritos y otros posiblemente relevantes han provocado que la producción agrícola está estancada y sea en gran medida utilizada para el autoconsumo y sin mayores expectativas para producir en cantidades adecuadas para comercializar sus cosechas. En el cuadro 13 se presentan las frecuencias obtenidas para esta variable al aplicar 168 encuestas al mismo número de usuarios de este Módulo de Riego, la figura 3 representa su histograma.

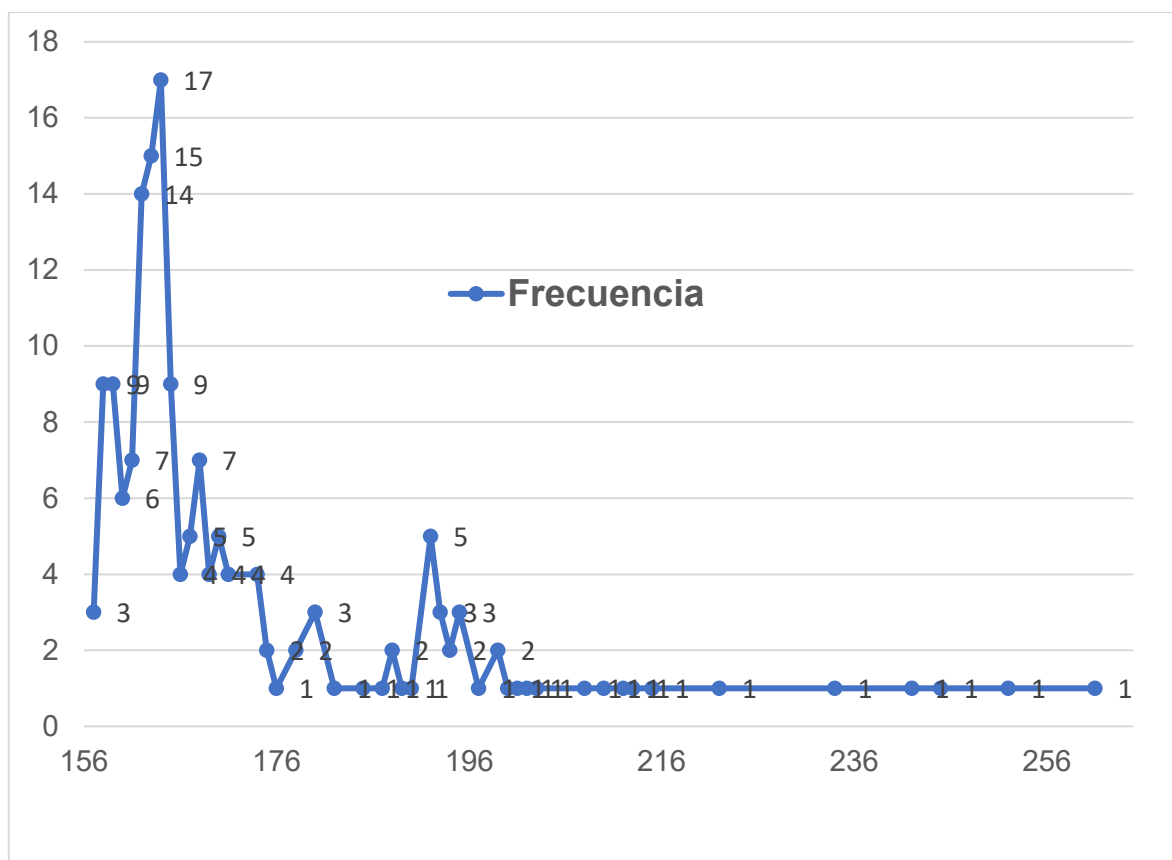
Cuadro 13. Frecuencia de la variable producción agrícola en el Módulo de Riego II

Valor de encuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
157	3	1.786	1.786	1.786
158	9	5.357	5.357	7.143
159	9	5.357	5.357	12.500
160	6	3.571	3.571	16.071
161	7	4.167	4.167	20.238
162	14	8.333	8.333	28.571
163	15	8.929	8.929	37.500
164	17	10.119	10.119	47.619
165	9	5.357	5.357	52.976
166	4	2.381	2.381	55.357
167	5	2.976	2.976	58.333
168	7	4.167	4.167	62.500
169	4	2.381	2.381	64.881
170	5	2.976	2.976	67.857
171	4	2.381	2.381	70.238
174	4	2.381	2.381	72.619
175	2	1.190	1.190	73.810
176	1	0.595	0.595	74.405
178	2	1.190	1.190	75.595
180	3	1.786	1.786	77.381
182	1	0.595	0.595	77.976

185	1	0.595	0.595	78.571
187	1	0.595	0.595	79.167
188	2	1.190	1.190	80.357
189	1	0.595	0.595	80.952
190	1	0.595	0.595	81.548
192	5	2.976	2.976	84.524
193	3	1.786	1.786	86.310
194	2	1.190	1.190	87.500
195	3	1.786	1.786	89.286
197	1	0.595	0.595	89.881
199	2	1.190	1.190	91.071
200	1	0.595	0.595	91.667
201	1	0.595	0.595	92.262
202	1	0.595	0.595	92.857
203	1	0.595	0.595	93.452
208	1	0.595	0.595	94.048
210	1	0.595	0.595	94.643
212	1	0.595	0.595	95.238
213	1	0.595	0.595	95.833
215	1	0.595	0.595	96.429
222	1	0.595	0.595	97.024
234	1	0.595	0.595	97.619
242	1	0.595	0.595	98.214
245	1	0.595	0.595	98.810
252	1	0.595	0.595	99.405
261	1	0.595	0.595	100.000
Suma	168	100.000	100.000	

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo.

Figura 3. Histograma de encuestas realizadas en el Módulo de Riego II



Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo.

7.3. Análisis de la variable producción agrícola en el Módulo de Riego II

Se realiza una prueba de correlación lineal entre la variable dependiente y cada variable independiente mediante el coeficiente r de Pearson (r_P) cuyas propiedades más relevantes de acuerdo con Hernández L. Juan, Espinosa C. John F., Peñaloza T. Mariana E. (2018, pp. 590-591) son:

1. Adimensionalidad: al dividir la suma de cuadrados del producto XY entre las raíces individuales de las sumas de cuadrados de X y Y , se obtiene un índice sin dimensiones ya que las unidades del numerador se cancelan con las del denominador, lo que hace de este coeficiente una medida versátil y fácilmente interpretable.

2. Rango definido entre -1 y 1: en términos prácticos se debe mencionar que las sugerencias de Cohen son de las más extendidas y respetadas a nivel de la

comunidad científica pero estas referencias solo deben ser empleadas como elemento de ayuda al momento de reflexionar sobre la importancia de los hallazgos. Dichas sugerencias disponen que existe relación entre X y pero aplica a cualquier par de variables y se plantea el valor absoluto del coeficiente por lo que la magnitud es independiente del signo.

Rango de valores de rP_{xy}	Interpretación
$0.00 \leq rP_{xy} < 0.10$	Correlación nula
$0.10 \leq rP_{xy} < 0.30$	Correlación débil
$0.30 \leq rP_{xy} < 0.50$	Correlación moderada
$0.50 \leq rP_{xy} < 1.00$	Correlación fuerte

3. Relación lineal: es una de las más importantes y tal vez sea en la que más errores de interpretación se comenten. Lo que mide el coeficiente de Pearson es la fuerza y la dirección de la relación lineal entre las variables. Así, un $rP_{xy} = \pm 1$ indicará que hay una perfecta asociación lineal positiva o negativa entre X y. En este orden de ideas, un $rP_{xy} = 0$ será evidencia de que no existe relación lineal entre las características de interés, pero no constituye prueba alguna de independencia, es decir si rP nulo, únicamente se podría establecer que no hay asociación lineal entre las variables, aunque pueda existir otro tipo de vinculación.

4. Simetría: la simetría en este caso establece que, sin importar si se intercambian las posiciones de X y, el resultado del coeficiente será el mismo, lo que se expresa de la siguiente manera: $rP_{xy} = rP_{yx}$ por lo que, al realizar un análisis de correlación, ninguna de las características de interés debe asumirse como explicativa de la otra ni ser usado para determinar la dirección de la relación lineal entre las variables.

5. Independencia con respecto al origen y a la escala: el valor del r de Pearson una vez ha sido calculado, no cambiará aunque se modifique el origen o la escala de los datos; no se ve afectado por aquellas transformaciones lineales que se apliquen a las variables, por lo que sumar o restar constantes uniformemente a cada variable no alterará el resultado, lo mismo si se multiplica o divide.

Utilizando el software IBM SPSS Statistics, versión 25, se realiza el proceso para obtener el coeficiente de Correlación de Pearson, el cual permite la medición del grado de relación lineal entre cada una de las variables de estudio. Los resultados de acuerdo con el análisis se muestran en el cuadro 14.

Cuadro 14. Matriz de Correlación de Pearson para la producción agrícola

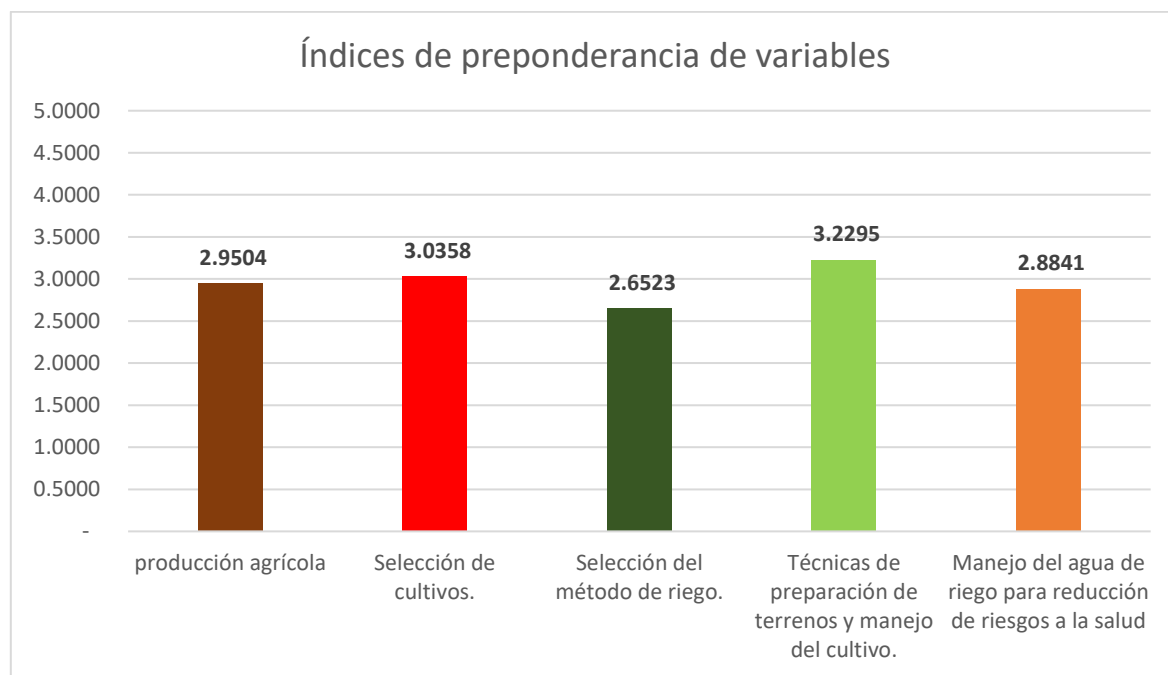
		Uso de agua residual tratada en la producción agrícola	I. Selección de cultivos	II. Selección del método de riego para el reúso de aguas residuales	III. Prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo	IV. Manejo del agua de riego para reducción de riesgos de Salud
Uso de agua residual tratada en la producción agrícola	Correlación de Pearson	1	.580**	.922**	.707**	.725**
	Sig. (bilateral)		0.000	0.000	0.000	0.000
	N	168	168	168	168	168
I. Selección de cultivos	Correlación de Pearson	.580**	1	.488**	.322**	0.142
	Sig. (bilateral)	0.000		0.000	0.000	0.065
	N	168	168	168	168	168
II. Selección del método de riego para el reúso de aguas residuales	Correlación de Pearson	.922**	.488**	1	.568**	.604**
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000		0.000	0.000
	N	168	168	168	168	168
III. Prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo	Correlación de Pearson	.707**	.322**	.568**	1	.236**
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000		0.002
	N	168	168	168	168	168
IV. Manejo del agua de riego para reducción de riesgos de Salud	Correlación de Pearson	.725**	0.142	.604**	.236**	1
	Sig. (bilateral)	0.000	0.065	0.000	0.002	
	N	168	168	168	168	168

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

Del análisis de esta matriz se visualiza que el grado de correlaciones de las variables independientes con la variable producción agrícola en el Módulo de riego II son en primer lugar la variable selección del método de riego para el reúso de aguas residuales, en segundo lugar la variable manejo del agua de riego para reducción de riesgos de salud, en tercer lugar la variable prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo y en último lugar se encuentra la variable selección de cultivos. Todas las variables analizadas se relacionan positivamente con la variable producción agrícola. La matriz de datos que se obtuvo de las 168 encuestas permite visualizar mediante índices de preponderancia cómo la variable dependiente y las variables independiente se encuentran respecto al comportamiento ideal definido por la escala Likert que se desarrolló con el instrumento de investigación en el capítulo V.

Figura 4. Índices obtenidos en análisis de frecuencias



Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo

En la figura 4, la media de los ítems respecto de cada pregunta relacionada a las variables independientes de la encuesta resulta en el índice de su preponderancia. Para definir el grado de preponderancia de la variable independiente se calcula la media del total de promedios de cada variable,

resultando en el índice de referencia para compararse con los índices de las variables independientes. La hoja de cálculo en el apéndice G se anexa para referencia.

El índice obtenido para la variable dependiente producción agrícola es 2.9504 de un valor máximo de 5.

Para la variable independiente selección de cultivos el índice es de 3.0358 de un valor máximo de 5.

Para la variable independiente selección del método de riego el índice es de 2.6523 de un máximo de 5.

Para la variable independiente técnicas de preparación de terrenos y manejo del cultivo el índice es de 3.2295 de un máximo de 5.

Para la variable independiente manejo del agua de riego para reducción de riesgos a la salud el índice es de 2.8841 de un máximo de 5.

7.4. Análisis de datos obtenidos para las variables independientes en el Módulo de Riego II

Se analizaron las respuestas obtenidas en cada una de las preguntas realizadas a los usuarios en el M.R. II, dividiendo las preguntas por cada variable independiente utilizada en la investigación. El reporte completo sobre el análisis de las variables se encuentra en el apéndice F

7.4.1. Selección de cultivos

Las veintidós preguntas de esta primera sección del instrumento de investigación contemplan realizar un análisis sobre la selección de cultivos. Los resultados presentados a continuación permiten tener una percepción acerca del comportamiento de esta variable en el Módulo de Riego II.

Variable	Dimensiones	Ítem
Selección de cultivos	Calidad del agua	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
	Riesgos de salud pública	12, 13, 14, 15, 16, 17
	Restricciones legales o normativas.	18, 19, 20, 21, 22

7.4.1.1 Preguntas relacionadas a la calidad del agua

Puede afectarse o beneficiarse un cultivo según se utilice agua con cierta conductividad eléctrica, por iones de sales compuestas por sodio, boro, cloro y metales pesados; los microorganismos patógenos son otro elemento por considerar, en especial huevos de helminto y coliformes fecales. Las preguntas relacionadas son desde el número 1 al número 11, se presentan los resultados obtenidos en esta sección de la encuesta.

Pregunta 1. Refiere a la percepción que tienen los usuarios sobre las limitaciones que les son impuestas por la mala calidad el agua que reciben, de esta pregunta se obtiene que el 89.9% considera que los cultivos sembrados están limitados por el tipo de agua que utilizan para el riego y que proviene del Río Grande de Morelia. Es una proporción contundente ya que además el 5.4% que manifiesta estar de acuerdo en la condición descrita.

1. El tipo de cultivo que se siembra está restringido a causa de que el agua para riego que utiliza, proveniente del Río Grande, no tiene la calidad adecuada

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	151	89.9	89.9	89.9
2) De acuerdo	9	5.4	5.4	95.2
4) En desacuerdo	2	1.2	1.2	96.4
5) Totalmente en desacuerdo	6	3.6	3.6	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 2. El 89.3% y el 8.3% de los usuarios están conscientes que el grado de contaminación del Río Grande afecta de manera significativa la producción agrícola, a pesar de no tener un conocimiento claro sobre el tipo de sustancias están presentes en la corriente de agua para ellos es evidente que el tipo de cultivos sembrados y la cantidad cosechada son consecuencia de dichas sustancias que son acarreadas por esta fuente de abastecimiento para estos agricultores, sino también para agricultores de aguas debajo así como para el Lago de Cuitzeo.

2. Las sustancias presentes en el agua del Río Grande utilizada afectan el rendimiento de las cosechas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	150	89.3	89.3	89.3
2) De acuerdo	14	8.3	8.3	97.6
3) Indiferente	1	.6	.6	98.2
4) En desacuerdo	1	.6	.6	98.8
5) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 3. El 76.8% de los encuestados conoce qué otras especies puede cultivar si tienen la oportunidad de variar sus siembras, esta percepción se complementa con el 18.5% que tiene conocimiento sólido y que probablemente requiera cierta capacitación para variar sus tipos de cultivo, sería un excelente complemento poder utilizar para sus siembras agua de mejor calidad.

3. Tiene conocimiento de otros tipos de cultivos que pueden producirse en su parcela si utiliza agua de mejor calidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	4	2.4	2.4	2.4
2) En desacuerdo	1	.6	.6	3.0
3) Indiferente	3	1.8	1.8	4.8
4) De acuerdo	31	18.5	18.5	23.2
5) Totalmente de acuerdo	129	76.8	76.8	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 4. El 48.8% conoce los lineamientos por los cuales las autoridades regulan el tipo de cultivos a producir en el Módulo de Riego II, además del 35.7% de los encuestados que declaran tener buen conocimiento del tema; sin embargo, hay cierta incertidumbre que tengan dicho conocimiento ya que el 11.3% lo desconoce por completo, lo que plantea dudas sobre la fiabilidad de las aseveraciones que declaran los demás usuarios.

4. Sabe o conoce cuales las restricciones a los cultivos que la autoridad impone a los agricultores para sembrar solo ciertos tipos de plantas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	19	11.3	11.3	11.3
2) En desacuerdo	2	1.2	1.2	12.5
3) Indiferente	5	3.0	3.0	15.5
4) De acuerdo	60	35.7	35.7	51.2
5) Totalmente de acuerdo	82	48.8	48.8	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 5. El 74.4% declara nula capacitación acerca de los riesgos de utilizar agua del Río Grande y de las limitaciones técnicas y de salud para cultivar una variedad mayor de especies vegetales; el 15.5% que asegura haber recibido capacitación son usuarios de los ejidos de La Goleta y de Coronillas, los cuales declaran han hecho gestiones para obtener asesorías. Una posible causa de esta mayor capacitación en estas demarcaciones a diferencia de otras pertenecientes al Módulo de Riego II puede ser la cercanía con la ciudad de Morelia, por lo que es probable que al personal encargado de aplicar programas de asesoría y capacitación les sea más fácil acceder a estas locaciones.

5. Ha recibido pláticas o cursos de capacitación para conocer los riesgos y limitaciones para cultivos regados con agua del Río Grande

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	125	74.4	74.4	74.4
2) En desacuerdo	6	3.6	3.6	78.0
3) Indiferente	6	3.6	3.6	81.5
4) De acuerdo	5	3.0	3.0	84.5
5) Totalmente de acuerdo	26	15.5	15.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 6. El 84.5% de los usuarios encuestados tiene conocimiento manifiesto de la descarga de agua de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de Morelia, y otro 10.7% la conoce con certidumbre, esto es debido a que las

instalaciones son fácilmente ubicadas, así como la descarga del agua tratada al Río Grande de Morelia.

6. Tengo conocimiento de la existencia de la descarga de agua tratada proveniente de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Morelia

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	5	3.0	3.0	3.0
2) En desacuerdo	1	.6	.6	3.6
3) Indiferente	2	1.2	1.2	4.8
4) De acuerdo	18	10.7	10.7	15.5
5) Totalmente de acuerdo	142	84.5	84.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 7. Las porciones 86.9% y 7.1% de la muestra tiene claro cuáles son los efectos del agua del Río Grande sobre sus cultivos que son la proliferación de plagas, crecimiento de flora no deseada, la contaminación del suelo, entre otros. El resto de encuestados considera que a pesar de los problemas generados por el uso de esta agua no tiene otra opción y que es manejable solucionar los problemas generados a costa de invertir aún más recursos para lograr cierta producción agrícola.

7. Conozco los efectos que tienen sobre mis cultivos las diferentes sustancias presentes en el agua del Río Grande

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	146	86.9	86.9	86.9
2) De acuerdo	12	7.1	7.1	94.0
3) Indiferente	4	2.4	2.4	96.4
4) En desacuerdo	2	1.2	1.2	97.6
5) Totalmente en desacuerdo	4	2.4	2.4	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 8. En este ítem los encuestados el 38.1% considera importante pero no vital cuidar que las plantas cultivadas no tengan contacto con el agua del Río Grande, debido a que los tipos de cultivo están restringidos a plantas de tallo alto

(maíz y sorgo principalmente); en contraste y a pesar de las restricciones, el 33.9% si lo considera vital; una porción notable -19.0%- de los encuestados expresan que no les conviene invertir en más insumos para mantener en buenas condiciones sus siembras por lo que no tienen mayor interés en cuidar esta actividad debido a que solo reciben agua para preparar la tierra y posteriormente se atienen a las condiciones climáticas para obtener agua en la temporada de lluvia, según lo expresan.

8. Realizo el riego de mis parcelas con el agua del Río Grande teniendo cuidado de que el follaje no tenga contacto esta

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	3	1.8	1.8	1.8
2) En desacuerdo	12	7.1	7.1	8.9
3) Indiferente	32	19.0	19.0	28.0
4) De acuerdo	64	38.1	38.1	66.1
5) Totalmente de acuerdo	57	33.9	33.9	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 9. El 74.4 % y el 11.9% de la población encuestada ha hecho gastos adicionales para controlar los efectos negativos del agua del Río Grande mediante la adquisición de pesticidas, herbicidas, pago de personal extra para faenas de limpieza o aplicación de agroquímicos; el 11.3% de los usuarios encuestados no cuenta con recursos para mitigar este efecto adverso del agua provista y deja que la siembra se pierda si llega a presentar problemas.

9. Aplico algún insumo extra a los cultivos para evitar efectos negativos que provoca el agua del Río Grande en ellos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	125	74.4	74.4	74.4
2) De acuerdo	20	11.9	11.9	86.3
3) Indiferente	2	1.2	1.2	87.5
4) En desacuerdo	2	1.2	1.2	88.7
5) Totalmente en desacuerdo	19	11.3	11.3	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 10. El 79.8% y el 15.5% de los usuarios afirman haber hecho la resiembra ya que el agua que reciben tiene tal calidad que, en términos de los mismos ejidatarios “queman” los brotes y ello obliga a reinvertir en semillas, pago de personal y maquinaria. Estos gastos adicionales minan sus recursos económicos y por ello en ocasiones cambian el tipo de cultivo por otro que al menos sirva para alimentar su ganado a pesar de no estar permitido.

10. He necesitado cambiar alguna siembra ya que al utilizar el agua del Río Grande la echa a perder

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	134	79.8	79.8	79.8
2) De acuerdo	26	15.5	15.5	95.2
3) Indiferente	2	1.2	1.2	96.4
4) En desacuerdo	1	.6	.6	97.0
5) Totalmente en desacuerdo	5	3.0	3.0	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 11. La percepción de los usuarios arrojó valores indican que tienen conocimiento de la calidad del agua, este representa en términos concisos que el 85.1% y el 4.2% tiene noción que el agua de la Planta de tratamiento es de mejor calidad que el agua del Río Grande, a pesar de que el agua tratada es vertida en esta corriente. Solo el 9.5% y el 0.6% afirman que no tienen conocimiento sobre las características del agua tratada de la Planta de Tratamiento, pero tienen noción que esta agua sea una mejor opción para regar sus cultivos.

11. Tengo conocimiento de la calidad del agua que descarga la Planta de tratamiento y sus posibles beneficios si se utiliza en lugar del agua del Río Grande

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	1	.6	.6	.6
2) En desacuerdo	16	9.5	9.5	10.1
3) Indiferente	1	.6	.6	10.7
4) De acuerdo	7	4.2	4.2	14.9
5) Totalmente de acuerdo	143	85.1	85.1	100.0
Total	168	100.0	100.0	

7.4.1.2 Preguntas relacionadas a los riesgos de salud pública

Los riesgos de salud pública relacionados con productos agrícolas están asociados a la contaminación bacterias y parásitos presentes en el agua de riego y son causa de enfermedades gastrointestinales principalmente; el grupo de mayor riesgo son los trabajadores del campo al estar expuestos al agua residual durante su uso en el riego. Las preguntas relacionadas son desde el número 12 al número 17; se presentan los resultados obtenidos en esta sección de la encuesta

Pregunta 12. Este ítem muestra de manera más clara el riesgo que representa el utilizar agua para riego proveniente del Río Grande, ya que el 92.3% sumado al 3.6% de los usuarios del Módulo de Riego II han referido que al estar en contacto con esta agua han sufrido enfermedades de la piel, gastrointestinales, de los ojos y vías respiratorias, e incluso problemas de salud graves que han puesto en riesgo su vida.

12. He enfermado al estar en contacto con el agua utilizada para riego proveniente del Río Grande

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	155	92.3	92.3	92.3
2) De acuerdo	6	3.6	3.6	95.8
3) Indiferente	2	1.2	1.2	97.0
4) En desacuerdo	3	1.8	1.8	98.8
5) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 13. El 67.9% de los usuarios entrevistados está convencido que lo cosechado no puede consumirse directamente, a pesar de que mayoritariamente son cultivos de tallo alto los que se cultivan en estas tierras, por lo que deben al menos lavarlos y cocerlos para reducir el riesgo de enfermar; es notable que el 16.7% de los encuestados están totalmente de acuerdo en poder consumir de forma directa los vegetales que son cultivados con esa clase de agua, sin que esa decisión sea tomada por desconocimiento de los peligros, y puede ser por necesidad ante la

falta de recursos económicos para adquirir alimentos y de medios para limpieza de los alimentos antes de consumirlos.

13. Los productos que cosecho son para consumo directo por el ser humano

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	114	67.9	67.9	67.9
2) En desacuerdo	12	7.1	7.1	75.0
3) Indiferente	5	3.0	3.0	78.0
4) De acuerdo	9	5.4	5.4	83.3
5) Totalmente de acuerdo	28	16.7	16.7	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 14. Esta pregunta alude al potencial riesgo que presenta el consumir productos de origen animal cuya crianza y manutención ha sido con agua contaminada; el 93.5% de los encuestados lo considera una práctica ineludible, ya que los animales son criados en las inmediaciones en el margen del Río Grande y es imposible evitar que coman las plantas que se irrigan con agua contaminada o que beban agua del mismo río al acercarse a los canales de distribución del agua.

14. El ganado es alimentado con plantas que reciben agua de riego del Río Grande

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	157	93.5	93.5	93.5
2) De acuerdo	6	3.6	3.6	97.0
3) Indiferente	4	2.4	2.4	99.4
4) En desacuerdo	1	.6	.6	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 15. El fin de esta pregunta fue obtener información sobre el destino que tiene la producción agrícola que se comercializa, las respuestas apuntan a que el 73.8% de los agricultores venden sus cosechas que son monocultivos, principalmente el maíz y no logran ingresos justos debido al precio muy bajo de compra, lo que limita su ingreso económico. Destaca en los resultados que el 12.5% de los encuestados es indiferente al ingreso por la venta de sus cosechas, lo que

hace pensar que cierto número de usuarios registrados en el Módulo de Riego II pudiesen tener un ingreso que no está directamente relacionado con la agricultura o que rentan sus propiedades y por ello no son afectados directamente por destino de estas cosechas. Es importante agregar que el ingreso obtenido no compensa la inversión hecha, lo que los mantiene en constante endeudamiento.

15. Los cultivos cosechados se utilizan para la elaboración de algún producto procesado, o solo es envasado

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	124	73.8	73.8	73.8
2) De acuerdo	15	8.9	8.9	82.7
3) Indiferente	21	12.5	12.5	95.2
4) En desacuerdo	3	1.8	1.8	97.0
5) Totalmente en desacuerdo	5	3.0	3.0	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 16. El porcentaje de quienes tienen la certeza de que es recomendable no consumir directamente productos cosechados (como hortalizas) de sus tierras es de 95.2%, lo que refleja la imperiosa necesidad de buscar opciones de uso de agua residual tratada que reduzca los riesgos de salud en los alimentos que pudiesen consumirse crudos.

16. Tengo la seguridad que los cultivos regados con agua del Río Grande no deben consumirse directamente

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
2) En desacuerdo	1	.6	.6	.6
3) Indiferente	3	1.8	1.8	2.4
4) De acuerdo	4	2.4	2.4	4.8
5) Totalmente de acuerdo	160	95.2	95.2	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 17. El 95.2% de los encuestados está totalmente de acuerdo que el agua de la Planta de Tratamiento puede ser es apta para sembrar mayor variedad de cultivos, ser más segura al tener contacto con ella tanto para los agricultores

como para ser utilizada en la cría de animales. Destaca que el 4.2% de las encuestas considera que el agua es apta, aunque con ciertas reservas, lo que insinúa posiblemente a la necesidad de asegurar que la calidad del agua tratada sea constante.

17. El uso de agua tratada proveniente de la Planta de Tratamiento es más seguro en términos de salud para el ser humano y los animales

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
3) Indiferente	1	.6	.6	.6
4) De acuerdo	7	4.2	4.2	4.8
5) Totalmente de acuerdo	160	95.2	95.2	100.0
Total	168	100.0	100.0	

7.4.1.3 Preguntas relacionadas a restricciones legales o normativas

En México los límites de contaminantes que deben contener las aguas residuales están reguladas en la NOM-001-SEMARNAT-2021 que establece y define entre el uso de aguas residuales vertidos a suelos con fines de riego agrícola. Desde el ámbito de los agricultores se debe considerar el patrón de cultivos debido a que ya están adaptados a las condiciones locales de clima y suelo, además de la experiencia que los productores tienen en su manejo. Las preguntas relacionadas son desde el número 18 al número 22. A continuación se presentan los resultados obtenidos en esta sección de la encuesta.

Pregunta 18. Esta pregunta presenta datos que detallan el grado de conocimiento de los usuarios del Módulo de Riego acerca de la legislación del uso de agua de acuerdo con su calidad, el 89.3% menciona no conocer la normativa aplicable para el uso del recurso hídrico dotado por en el Río Grande de Morelia para sus cultivos; en contraparte el solo el 7.7% menciona conocer la legislación sobre el agua, su calidad y forma de uso, se infiere que deben tener este conocimiento al participar en las actividades que ejecutan siendo responsables del área administrativa en el Módulo de Riego II, ser Comisariados Ejidales o puestos

que representan a los pobladores que tienen tierras de cultivo en Morelia, Charo e Indaparapeo. Sin embargo, este conocimiento no asegura un beneficio que asegure el abasto y calidad de agua en las tierras de cultivo de este Módulo.

18. Tengo conocimiento de las leyes y Normativa que deben aplicarse al Río Grande debido a la contaminación que presenta

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	150	89.3	89.3	89.3
2) En desacuerdo	1	.6	.6	89.9
3) Indiferente	2	1.2	1.2	91.1
4) De acuerdo	2	1.2	1.2	92.3
5) Totalmente de acuerdo	13	7.7	7.7	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 19. A pesar de que el porcentaje de usuarios que mencionan conocer los contaminantes biológicos es de 71.4%, no hay evidencia que posean verdadero conocimiento sobre los tipos de microorganismos que representan riesgo y asumen que el agua por acarrear los desechos urbanos está contaminada por microbios, en el otro extremo, es posible que aquellos agricultores que en las encuestas son representados en el 13.1% saben de manera empírica que la contaminación microbiológica es un móvil para limitar el uso del agua del Río Grande en el cultivo de mayor variedad de especies vegetales.

19. Conozco qué son los contaminantes patógenos y las restricciones para la agricultura que se establecen al estar presentes en el agua del Río Grande

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	22	13.1	13.1	13.1
2) En desacuerdo	18	10.7	10.7	23.8
3) Indiferente	1	.6	.6	24.4
4) De acuerdo	7	4.2	4.2	28.6
5) Totalmente de acuerdo	120	71.4	71.4	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 20. En este ítem, el 81.0% conoce perfectamente la forma y los tiempos para trabajar sus cultivos y las necesidades de agua (de manera empírica), junto con el 16.7% que se deduce tienen un conocimiento similar, teniendo en cuenta las limitantes que se establecen por la legislación vigente para el uso de agua contaminada proveniente del Río Grande para uso en el M.R. II

20. Conozco con certeza de los ciclos de siembra a lo largo del año, tipos de cultivo sembrados y sus necesidades de agua

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	1	.6	.6	.6
2) En desacuerdo	1	.6	.6	1.2
3) Indiferente	2	1.2	1.2	2.4
4) De acuerdo	28	16.7	16.7	19.0
5) Totalmente de acuerdo	136	81.0	81.0	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 21. En esta pregunta, se observa que el 61.9% tiene comunicación con cierto de efectividad con los representantes y autoridades que administran el M.R. II, sin embargo, el 33.3% de los usuarios encuestado consideran que no es así, quienes manifiestan esa falta de comunicación son ejidatarios de los canales más alejados del M.R.II y también por aquellos usuarios que aparentemente tienen algún desacuerdo con los administradores, lo que sesga los porcentajes de manera significativa entre ambos extremos de la escala.

21. Mantengo la comunicación con los administradores y delegados del Módulo de Riego II para establecer criterios del tipo de siembra autorizado

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	56	33.3	33.3	33.3
2) En desacuerdo	2	1.2	1.2	34.5
3) Indiferente	4	2.4	2.4	36.9
4) De acuerdo	2	1.2	1.2	38.1
5) Totalmente de acuerdo	104	61.9	61.9	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 22. 96.4% de los usuarios encuestados manifiestan un alto grado de confianza en el agua tratada de la Planta de Tratamiento para promover una mejor producción agrícola en el Módulo, ya que de manera visual han observado la apariencia del agua, y se espera verificar con resultados de laboratorio dicha calidad de este efluente para con ello tener la certeza que puede utilizarse en los campos de cultivo de la demarcación estudiada.

22. El control de la calidad del agua de la Planta de Tratamiento permite su uso con seguridad en los terrenos para uso agrícola

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	1	.6	.6	.6
4) De acuerdo	4	2.4	2.4	3.0
5) Totalmente de acuerdo	163	97.0	97.0	100.0
Total	168	100.0	100.0	

7.4.2. Selección del método de riego

Las diecisiete preguntas de esta sección del instrumento de investigación contemplan realizar un análisis sobre la selección del método de riego. Los resultados presentados permiten tener una percepción acerca del comportamiento de esta variable en el Módulo de Riego II.

Variable	Dimensiones	Ítem
Selección del método de riego para el reúso de aguas residuales	Riego por gravedad en surcos y melgas	23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
	Riego presurizado	38, 39

7.4.2.1. Preguntas relacionadas al riego por gravedad en surcos y melgas

Este método también se conoce como riego de superficie y es el más ampliamente utilizado al ser la opción más económica y conocida por los usuarios del riego donde se aprovecha la topografía del terreno para conducir el agua, usando solo la fuerza de gravedad para que llegue desde la cabecera hasta el final del surco o de la melga. En el caso del reúso de aguas residuales, este método de riego deberá

utilizarse mediante de prácticas que eviten el contacto entre el agua y los productos obtenidos. Las preguntas relacionadas son desde el número 23 al número 37; se presentan los resultados obtenidos en esta sección de la encuesta.

Pregunta 23. El 73.2% y el 6.5% de los usuarios consideran inadecuadas las cuotas que pagan, principalmente porque su descontento versa en el volumen de agua que reciben puesto que los administradores del M.R. II le notifican que habrá menos agua por repartir a pesar de que existe en convenio donde se les garantiza el volumen de agua para la extensión de tierras en esta demarcación; por otra parte existe inconformidad por carecer de informes claros sobre el destino del recurso que pagan y la poca comunicación que existe entre ejidatarios y administradores del M.R. II. Sin embargo, 17.3 % de los encuestados considera adecuado este pago, cabe resaltar que quienes están conformes con este costo son quienes tienen sus campos de labor muy próximos al inicio de los canales de distribución de agua.

23. Las cuotas para la dotación de agua del Río Grande son adecuadas de acuerdo con el volumen de agua que recibo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	123	73.2	73.2	73.2
2) En desacuerdo	11	6.5	6.5	79.8
3) Indiferente	2	1.2	1.2	81.0
4) De acuerdo	3	1.8	1.8	82.7
5) Totalmente de acuerdo	29	17.3	17.3	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 24. El 72.0% de la muestra refiere que la infraestructura la consideran en condiciones favorables para conducir el agua que les es provista, además de que el 9.5% asevera que los medios de conducción de agua están en muy buenas condiciones. Cabe resaltar que el mantenimiento es realizado principalmente por los usuarios del M.R. II que consiste en limpiarlo, siendo las actividades de reactivación del canal (reparar bordos, quitar objetos grandes que obstruyen los canales, revisión de compuertas, dragar los canales principales) trabajo del que es responsable la administración del M.R. II.

24. La infraestructura para la conducción de agua del Río Grande hasta mi parcela está en buenas condiciones

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	16	9.5	9.5	9.5
2) De acuerdo	121	72.0	72.0	81.5
3) Indiferente	8	4.8	4.8	86.3
4) En desacuerdo	15	8.9	8.9	95.2
5) Totalmente en desacuerdo	8	4.8	4.8	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 25. El 85.7% y el 10.1% de los encuestados percibe que los residuos presentes en el agua del Río Grande perjudican los canales y demás infraestructura de riego. Los objetos de gran tamaño, así como los sólidos disueltos en el agua por igual representan un problema al acumularse y provoca invertir más tiempo y recursos para mantener en condiciones de operación la infraestructura disponible.

25. La calidad del agua del Río Grande afecta la infraestructura construida para llevar el agua hasta mi terreno de cultivo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	144	85.7	85.7	85.7
2) De acuerdo	17	10.1	10.1	95.8
3) Indiferente	4	2.4	2.4	98.2
4) En desacuerdo	1	.6	.6	98.8
5) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 26. La mayoría de la muestra encuestada (89.9% y 5.4%) afirma conocer sus derechos y obligaciones al ser usuarios del agua para riego; la mayoría conoce a los representantes del Módulo, se informan sobre las cuotas a pagar, los lineamientos bajo los cuales se rige su organización, las sanciones ante incumplimientos, entre otros.

26. Conozco mis derechos y obligaciones para mantener la infraestructura para el riego en los M.R. II y III en buen estado para el uso de los demás productores

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	1.2
2) En desacuerdo	3	1.8	1.8	3.0
3) Indiferente	3	1.8	1.8	4.8
4) De acuerdo	9	5.4	5.4	10.1
5) Totalmente de acuerdo	151	89.9	89.9	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 27. El 84.5% y el 7.7% consideran que las autoridades solo hacen labores de mantenimiento y reuniones de trabajo enfocadas a resolver problemas que surgen en el día a día, dejando a un lado gestiones de capacitación y apoyo para conocer técnicas de cultivo y riego que coadyuven al mejoramiento de la producción agrícola. Así mismo consideran que esa labor debiera hacerla alguna autoridad en otro nivel, como puede ser alguna secretaría municipal, estatal o federal. En los ejidos más cercanos a las vías de comunicación, como La Goleta o Charo hacen mención que hace años hubo intentos por parte de instituciones gubernamentales de implementar cursos de capacitación, aunque por muy poco tiempo.

27. Los responsables de la administración de los M.R. II y III ofrecen apoyo para capacitación y conocer métodos de riego

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	142	84.5	84.5	84.5
2) En desacuerdo	13	7.7	7.7	92.3
3) Indiferente	6	3.6	3.6	95.8
4) De acuerdo	1	.6	.6	96.4
5) Totalmente de acuerdo	6	3.6	3.6	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 28. Este ítem es similar al 13 en cuanto a la información a recabar, lo que arroja un porcentaje similar, 67.3%, indicando que los productos cosechados no son seguros para su ingesta estando crudos; sin embargo, el 12.5% y el 6.5%

manifiestan que la situación económica que actualmente mantienen les impide consumir alimentos que puedan ser adquiridos por otros medios, lo que obliga a producirlos utilizando sus terrenos para cultivar con agua del Río Grande y consumir lo producido a pesar de estar restringido.

28. El método de riego utilizado en mi parcela permite que los productos obtenidos sean para consumo humano directo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	113	67.3	67.3	67.3
2) En desacuerdo	4	2.4	2.4	69.6
3) Indiferente	19	11.3	11.3	81.0
4) De acuerdo	11	6.5	6.5	87.5
5) Totalmente de acuerdo	21	12.5	12.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 29. La mayoría de los usuarios, 70.8% 8.9%, menciona que a pesar de conocer muy bien este método de riego es muy poco utilizado y utilizan otra técnica para dotar de agua en sus campos por el tipo de cultivo, ya que las melgas son para cultivos como la alfalfa, cebada, etc. los cuales no están autorizados a sembrar. Es preciso mencionar que hay parcelas que sí cultivan especies restringidas.

29. Conozco la forma segura en que se realiza el riego por gravedad a través de melgas utilizando agua del Río Grande con el fin de asegurar mi salud

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	119	70.8	70.8	70.8
2) En desacuerdo	15	8.9	8.9	79.8
3) Indiferente	18	10.7	10.7	90.5
4) De acuerdo	8	4.8	4.8	95.2
5) Totalmente de acuerdo	8	4.8	4.8	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 30. Los ejidatarios casi no usan esta técnica, por lo que el 87.5% no requiere de personal ni equipo o herramientas especializadas para esta técnica

de riego; las fracciones de 5.4% y 4.2% representa a quienes en su momento siembran aquellas variedades de plantas que está restringido su cultivo, para efectos de autoconsumo para su ganado principalmente.

30. Dispongo de herramientas y personal para realizar el riego de mi parcela por medio de surcos y/o melgas con agua del Río Grande

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	147	87.5	87.5	87.5
2) En desacuerdo	2	1.2	1.2	88.7
3) Indiferente	3	1.8	1.8	90.5
4) De acuerdo	7	4.2	4.2	94.6
5) Totalmente de acuerdo	9	5.4	5.4	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 31. Debido a que la técnica de melgas no es tan utilizada y además no hay permisividad para cultivar variedades vegetales que la requieran, es escasa la capacitación que se otorgó e incluso actualmente es nula tal como lo define el 84.5% de los encuestados; lo recomendable es poder cambiar el tipo de agua que permita sembrar mayor clase de plantas y en consecuencia usar técnicas diferentes, haciendo énfasis en el conocimiento adecuado para aplicarlas mediante capacitaciones.

31. He recibido capacitación sobre el tipo de cultivos que se pueden sembrar por el método de riego de surcos y melgas utilizando agua del Río Grande

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	142	84.5	84.5	84.5
2) En desacuerdo	6	3.6	3.6	88.1
3) Indiferente	4	2.4	2.4	90.5
4) De acuerdo	10	6.0	6.0	96.4
5) Totalmente de acuerdo	6	3.6	3.6	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 32. Tanto el 78.6% como 2.4% no disponen del conocimiento ni información técnica relacionada sobre las ventajas de utilizar el agua tratada; a

pesar de que está estipulado por la legislación vigente (NOM-001-SEMARNAT-2021) que el efluente de la Planta de Tratamiento debe cumplir para su uso en riego agrícola, tal como se menciona en el capítulo II. Esta pregunta se orienta en el sentido de recabar cuan informados están los usuarios sobre los beneficios de usar agua de diferente calidad a la actual.

32. Tengo conocimiento mediante capacitación o pláticas sobre las ventajas de utilizar el agua de la Planta de tratamiento para modificar los cultivos a sembrar

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	132	78.6	78.6	78.6
2) En desacuerdo	4	2.4	2.4	81.0
3) Indiferente	8	4.8	4.8	85.7
4) De acuerdo	5	3.0	3.0	88.7
5) Totalmente de acuerdo	19	11.3	11.3	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 33. La mayoría de los encuestados, 84.5% y 8.3% declaran que los responsables de la administración del M.R. II les informan acerca de los volúmenes de agua disponibles y con esa información hacer su programación de preparación de tierras y siembra para recibir el agua en tiempo y forma. Quienes responden de forma poco favorable, 4.8% y 2.4%, están en desacuerdo debido a que, en hechos relatados por ciertos usuarios, el agua no llega en los tiempos prometidos o el volumen es menor al estipulado, lo que altera sus programas de cultivo.

33. He sido notificado oportuna y correctamente de los ciclos de provisión de agua del Río Grande y poder programar los ciclos anuales de cultivo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
2) En desacuerdo	4	2.4	2.4	2.4
3) Indiferente	8	4.8	4.8	7.1
4) De acuerdo	14	8.3	8.3	15.5
5) Totalmente de acuerdo	142	84.5	84.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 34. A pesar que en los usuarios encuestados han referido anteriormente que mantienen comunicación con los administradores del M.R. II, en este ítem puede verse cómo las reuniones entre los usuarios muestra una tendencia alta de acuerdo con los encuestados, ya que el 79.2% y el 4.2% declaran escasa comunicación con los administradores del M.R. II sobre el uso del agua tratada debido a la poca o nula participación de instituciones públicas o privadas que les ofrezcan capacitación sobre las ventajas de usar agua tratada; cierto segmento de la muestra refiere conocimiento, que por lo general estas personas han sido parte de la administración del Módulo y del sistema de orden y gobierno del municipio, por lo cual han recibido cierta información al respecto.

34. He asistido a reuniones donde se informa cómo se pueden modificarse los ciclos de siembra y tipos de cultivo al utilizar de manera sustentable el agua de la Planta de Tratamiento

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	133	79.2	79.2	79.2
2) En desacuerdo	7	4.2	4.2	83.3
3) Indiferente	17	10.1	10.1	93.5
4) De acuerdo	3	1.8	1.8	95.2
5) Totalmente de acuerdo	8	4.8	4.8	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 35. Ante la posibilidad un abasto regular de agua de mejor calidad eleva la expectativa de que las condiciones de cultivo en el D.R. II favorezcan la producción, lo que se refleja entre los usuarios al obtener valores de 92.9% y 3.0% que están de acuerdo en el uso del agua de la Planta de Tratamiento.

35. El agua tratada es una opción para mejorar el rendimiento de producción de mis parcelas al ser posible un abasto regular de agua tratada cuya calidad es mejor que la del Río Grande

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	1.2
2) En desacuerdo	2	1.2	1.2	2.4
3) Indiferente	3	1.8	1.8	4.2
4) De acuerdo	5	3.0	3.0	7.1
5) Totalmente de acuerdo	156	92.9	92.9	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 36. Los usuarios de riego de este Módulo tienen los conocimientos y los recursos materiales y humanos para mantener los canales con un flujo más continuo de agua solo en un 43.5%; otra parte notablemente igual, 43.5% declara que este cambio de régimen requiere de mayor tiempo y recursos para no desaprovechar el recurso hídrico, por lo que consideran necesario que la administración del M.R. II destine mayores recursos materiales (maquinaria, herramientas) que pueden ser financiados con la correcta aplicación de las cuotas que pagan, siempre y cuando estas sean debidamente cubiertas por cada usuario, tanto en tiempo, forma y extensión de tierra a regar .

36. Tengo la habilidad de mantener mi terreno en condiciones de recibir agua para riego de manera continua sin que alteren los canales de conducción

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	73	43.5	43.5	43.5
2) En desacuerdo	2	1.2	1.2	44.6
3) Indiferente	3	1.8	1.8	46.4
4) De acuerdo	17	10.1	10.1	56.5
5) Totalmente de acuerdo	73	43.5	43.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 37. Aunque los ejidatarios tienen la practica para la comercialización de sus cosechas, este ítem refleja que tienen incertidumbre sobre los beneficios económicos al cultivar otras variedades de plantas (62.5%), esto lo expresan en cuanto a que han tenido experiencias sobre los precios de las cosechas que actualmente venden y tendrían que buscar nuevos canales para mover otro tipo de cultivos. La mayoría de los encuestados son personas de más de 50 años, lo que explica este recelo en cuanto a entrar a nuevos mercados de comercialización de tipos de productos, quienes están en el interés por mejorar su ingreso, 23.8% son mayormente personas de menos de 40 años.

37. Conozco los posibles beneficios económicos que pueden darse al cambiar los tipos de cultivo con mayor oportunidad de comercializarse mejor

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	105	62.5	62.5	62.5
2) En desacuerdo	4	2.4	2.4	64.9
3) Indiferente	3	1.8	1.8	66.7
4) De acuerdo	16	9.5	9.5	76.2
5) Totalmente de acuerdo	40	23.8	23.8	100.0
Total	168	100.0	100.0	

7.4.2.2. Preguntas relacionadas al riego presurizado

El método de riego presurizado o riego localizado utiliza medios de impulsión del agua, una bomba, y el agua se conduce a través de tubos o mangueras a una presión suficiente para que ya sea en forma de gotas cuando el sistema es de goteo o de partículas mediante aspersores. Las preguntas relacionadas son la número 38 y número 39; se presentan los resultados obtenidos en esta sección de la encuesta.

Pregunta 38. Este ítem representa una disyuntiva entre los usuarios encuestados, por un lado, el 57.1% afirma que podrían conseguir los medios para cambiar sus técnicas de riego. Cabe hacer notar que estas declaraciones contrastan con las respuestas dadas en preguntas anteriores donde se manifiesta el insuficiente apoyo gubernamental o lo escaso de recursos propios de los usuarios para mejorar la infraestructura de riego del Módulo. Además, el tipo de agua que actualmente utilizan han declarado que es dañina para la tecnología disponible que utilice como fuente de abastecimiento el Río Grande de Morelia. Cabe hacer notar que esta mayoría que ha respondido estando de acuerdo son los usuarios del ejido de Charo, quienes son los mejor organizados y ejercen mayor peso en las decisiones en el Módulo, siendo ellos los que pueden promover el cambio tecnológico del riego. El resto de los usuarios declara que esto no es posible por la falta de apoyo técnico (18.5%) o simplemente no está interesado en buscar mejoras técnicas y elige mantener el método que conoce (17.3%).

38. Dispongo a través de la asociación de usuarios del Módulo de Riego de la infraestructura para el uso de técnicas de riego distinto al de canal a cielo abierto para mis cultivos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	31	18.5	18.5	18.5
2) En desacuerdo	4	2.4	2.4	20.8
3) Indiferente	29	17.3	17.3	38.1
4) De acuerdo	96	57.1	57.1	95.2
5) Totalmente de acuerdo	8	4.8	4.8	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 39. El 29.2% tiene cierto conocimiento de los tipos de técnicas de riego, pero declara que no lo aplica por las características actuales del agua utilizada del Río Grande y la falta de tecnología. Incluso algunos de los encuestados afirman que hubo en algún momento pozos que permitían utilizar alguna técnica de riego distinta al de canal a cielo abierto, solo que la falta de mantenimiento de equipos, operación inadecuada, falta de apoyos en el pago de energía (combustible, electricidad) causó la desaparición de este tipo de riego. El 43.5% declara no conocer estas técnicas, solo oyen hablar de ellas, por lo que sería una gran oportunidad procurar algún tipo de capacitación para operar tipos de riego más eficientes y que fomenten la producción agrícola.

39. Conozco las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de riego localizado (aspersión, microaspersión y goteo) para utilizar el que más convenga al cultivo de mi interés

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	73	43.5	43.5	43.5
2) En desacuerdo	2	1.2	1.2	44.6
3) Indiferente	33	19.6	19.6	64.3
4) De acuerdo	49	29.2	29.2	93.5
5) Totalmente de acuerdo	11	6.5	6.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

7.4.3. Prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo.

Las trece preguntas de esta sección del instrumento de investigación contemplan realizar un análisis sobre la selección de las prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo. Los resultados presentados permiten tener una percepción acerca del comportamiento de esta variable en el Módulo de Riego II.

Variable	Dimensiones	ítem
Prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo	Manejo de cultivos	40, 41, 42, 43
	Siembra en camas	44, 45, 46, 47
	Uso de acolchados plásticos	48, 49, 50
	Entutorado o envarado	51, 52

7.4.3.1 Preguntas relacionadas al manejo de cultivos

El manejo de cultivos al utilizar agua residual se utiliza en cultivos de tallo alto (maíz, trigo, sorgo, etc.), y en cultivos que se procesan o cuecen antes de su consumo (soya, frijol, etc.); la semilla se siembra sobre el lomo del surco formando una sola hilera, y al aplicar el riego al agua fluye en el fondo del surco y por capilaridad alcanza las raíces de las plantas. Las preguntas relacionadas son del número 40 al 43; se presentan los resultados obtenidos en esta sección de la encuesta.

Pregunta 40. Casi la totalidad de los encuestados (63.7% y 35.7%) conocen técnicas que procuran la salud de los cultivos al hacer que las plantas no tengan contacto directo con el agua. Refieren que a pesar del cuidado que otorgan al arreglo de las tierras es muy probable que deban hacer labores de limpieza de sus sembradíos al quedar expuestos a los contaminantes que se infiltran en sus terrenos.

40. Para reducir el impacto del agua proveniente del Río Grande en mis cultivos, conozco la forma de hacer surcos que permitan no contaminar los cultivos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	1	.6	.6	.6
4) De acuerdo	60	35.7	35.7	36.3
5) Totalmente de acuerdo	107	63.7	63.7	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 41. Aunque en preguntas anteriores es evidente la falta de conocimiento y experiencia para comercializar nuevos otras variedades de cultivos, en este ítem queda expuesto que casi la totalidad de los agricultores (57.7% y 36.3%) tiene las habilidades y conocimiento para cultivar variedades de plantas que pueden aprovechar el agua residual tratada, tener la oportunidad de que les sea provista.

41. Conozco técnicas del manejo de cultivos para favorecer el desarrollo de hortalizas y otros tipos de cultivo al existir la oportunidad de usar agua tratada de la Planta de Tratamiento

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	1.2
2) En desacuerdo	1	.6	.6	1.8
3) Indiferente	7	4.2	4.2	6.0
4) De acuerdo	61	36.3	36.3	42.3
5) Totalmente de acuerdo	97	57.7	57.7	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 42. El 83.9% de los ejidatarios encuestados declara que no tienen la capacitación para utilizar la técnica de acolchado en sus tierras, además de declarar que el tipo de cultivos que lo requieren no son aquellos que les interese actualmente incorporar a sus campos.

42. He sido capacitado para cambiar el tipo de plantas a sembrar con agua de mejor calidad mediante el método de acolchado plástico

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	141	83.9	83.9	83.9
2) En desacuerdo	4	2.4	2.4	86.3
3) Indiferente	8	4.8	4.8	91.1
4) De acuerdo	7	4.2	4.2	95.2
5) Totalmente de acuerdo	8	4.8	4.8	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 43. Es un hecho que la experiencia es importante para definir qué tipo de cultivos pueden ser cultivados, esto se demuestra con este ítem. Los encuestados en su mayoría (47.6% y 35.7%) refieren que conocen el tipo de plantas que son más atractivas para comercializar, sin embargo, para la comercialización de ellos es necesario que reciban los productores capacitación y asesoría.

43. Estoy informado acerca de las variedades de plantas que puedo cultivar para obtener el mayor rendimiento y a la vez más rentable el ingreso

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	19	11.3	11.3	11.3
2) En desacuerdo	3	1.8	1.8	13.1
3) Indiferente	6	3.6	3.6	16.7
4) De acuerdo	60	35.7	35.7	52.4
5) Totalmente de acuerdo	80	47.6	47.6	100.0
Total	168	100.0	100.0	

7.4.3.2 Preguntas relacionadas a la siembra en camas

Mediante esta práctica de preparación del terreno los cultivos se siembran colocando las semillas en hilera simple o doble en el centro o en el borde de las camas, para que se desarrollen sobre la parte superior y plana de la cama aplicando el agua de riego en el fondo entre cama y cama, subiendo por capilaridad hacia las raíces de la planta reduciendo el riesgo de contaminación del cultivo por el contacto con el agua de riego. Las preguntas relacionadas son del número 44 al 47; se presentan los resultados obtenidos en esta sección de la encuesta.

Pregunta 44. Esta pregunta busca averiguar si los usuarios encuestados tienen conocimientos empíricos que son reforzados con conocimientos técnicos para preparar de manera eficiente sus terrenos y sea aprovechada el agua de riego, sea del Río Grande o agua residual tratada; no existe una tendencia marcada, ya que el 47.6% y el 21.4% afirma tener la capacidad de utilizar técnicas eficientes de preparación del terreno, en contraparte el 28.6% refiere que no lo necesita, aunque sepa de dichas técnicas.

44. Estoy capacitado para utilizar las prácticas de preparación del terreno para aprovechar el agua de riego

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
2) En desacuerdo	4	2.4	2.4	2.4
3) Indiferente	48	28.6	28.6	31.0
4) De acuerdo	36	21.4	21.4	52.4
5) Totalmente de acuerdo	80	47.6	47.6	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 45. Esta técnica de preparación del terreno no es empleada en este Módulo y se demuestra por el número de encuestados totalmente en desacuerdo (8.9%) y aquellos en desacuerdo (46.4%) así como los indiferentes (19.0%). El hecho que declaren el nulo uso de la siembra en camas es independiente que la conozcan, solo que no lo encuentran un uso práctico, lo que puede abrir la posibilidad que una capacitación les dé la oportunidad de revalorar esta técnica para su uso en el Módulo.

45. Conozco el tipo de preparación de terreno conocido como siembra en camas para reducir el riesgo de contaminación del agua proveniente del Río Grande o la planta de tratamiento

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	15	8.9	8.9	8.9
2) En desacuerdo	78	46.4	46.4	55.4
3) Indiferente	32	19.0	19.0	74.4
4) De acuerdo	9	5.4	5.4	79.8
5) Totalmente de acuerdo	34	20.2	20.2	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 46. Solo el 18.5% de la muestra considera benéfico el sembrado en camas y obtener cultivos que no representen riesgo sanitario; en contraste, el 63.7% no considera importante que el agua empleada en el riego del M.R. II contenga contaminantes ya que aun siendo un riesgo a la salud, al ser permitido cultivar plantas de tallo alto en ocasiones se toman la libertad de sembrar otros que no son apropiados regar con agua del Río Grande puesto que a pesar de preparar la tierra para minimizar la contaminación de los cultivos no hay garantía de que la sanidad de los productos cosechados sean apropiados para el consumo humano.

46. Este tipo de preparación de tierra mejora notablemente las características sanitarias de los cultivos cosechados

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	15	8.9	8.9	8.9
2) En desacuerdo	3	1.8	1.8	10.7
3) Indiferente	107	63.7	63.7	74.4
4) De acuerdo	12	7.1	7.1	81.5
5) Totalmente de acuerdo	31	18.5	18.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 47. El 86.9% y el 11.9% de los encuestados muestran una actitud muy positiva acerca de conjuntar la preparación de la tierra, el riego con agua tratada y un buen esquema de comercialización para procurar un buen ingreso económico a través de la variedad de cultivos en el M.R. II

47. La comercialización de productos agrícolas donde se aplican las técnicas en la preparación de la tierra y se utiliza agua de calidad apropiada, redundan en mejores rendimientos en la cosecha y beneficios económicos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	1	.6	.6	.6
2) En desacuerdo	1	.6	.6	1.2
4) De acuerdo	20	11.9	11.9	13.1
5) Totalmente de acuerdo	146	86.9	86.9	100.0
Total	168	100.0	100.0	

7.4.3.3 Preguntas relacionadas al uso de acolchado plástico

El uso de los acolchados utiliza en cultivos cuyo producto crece a ras del suelo

(melones, fresa, sandía, espárrago, etc.), buscando el aprovechamiento de la humedad en el suelo y mejor calidad sanitaria del cultivo, al reducirse el contacto entre el agua de riego y los frutos. Las preguntas relacionadas son del número 48 al 50; se presentan los resultados obtenidos en esta sección de la encuesta.

Pregunta 48. Como resultó en una pregunta anterior, el acolchado plástico es una técnica que no es utilizada en este distrito, por lo que no es relevante para los usuarios, lo que queda demostrado por los porcentajes de totalmente en desacuerdo, 79.2%, en desacuerdo, 7.1% y aquellos indiferentes, 10.9%.

48. Estoy capacitado en el conocimiento y aplicación de cultivos seleccionados para el uso de acolchado plástico

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	133	79.2	79.2	79.2
2) En desacuerdo	12	7.1	7.1	86.3
3) Indiferente	15	8.9	8.9	95.2
4) De acuerdo	4	2.4	2.4	97.6
5) Totalmente de acuerdo	4	2.4	2.4	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 49. Los usuarios encuestados demuestran el poco interés sobre la técnica del acolchado plástico ya que no es utilizada para las especies cultivadas en este Módulo, los datos recabados muestran valores en la escala baja de la encuesta de 79.8%, 3.0% y 12.5%

49. Conozco los tipos de plástico que se utiliza en esta técnica de cultivo lo que me permite decidir cuál es conveniente de acuerdo con mis necesidades y presupuesto

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	134	79.8	79.8	79.8
2) En desacuerdo	5	3.0	3.0	82.7
3) Indiferente	21	12.5	12.5	95.2
4) De acuerdo	3	1.8	1.8	97.0
5) Totalmente de acuerdo	5	3.0	3.0	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 50. El comportamiento de los usuarios encuestado muestra su interés acerca de la técnica del acolchado plástico ya que es de nula utilización, el 80.4%, 3.0% y 10.1% de los encuestados lo manifiesta.

50. Veo necesario que con esta técnica de preparación del terreno es necesaria una capacitación específica que permita explotarla de la mejor manera

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	135	80.4	80.4	80.4
2) En desacuerdo	5	3.0	3.0	83.3
3) Indiferente	17	10.1	10.1	93.5
4) De acuerdo	7	4.2	4.2	97.6
5) Totalmente de acuerdo	4	2.4	2.4	100.0
Total	168	100.0	100.0	

7.4.3.4 Preguntas relacionadas al entutorado o envarado

Con esta técnica consiste en guiar verticalmente a través de un amarre el tallo principal de la planta con ayuda de un “tutor” y se evita el contacto entre el agua de riego y el producto o fruto de interés, lo que favorece mejor calidad sanitaria de las cosechas. Las preguntas relacionadas son la número 51 y 52; se presentan los resultados obtenidos en esta sección de la encuesta.

Pregunta 51. Con porcentajes de 20.2% y 34.5% en la escala Likert, las encuestas levantadas indican que el envarado es una técnica conocida, pero sin ser utilizada en el Módulo, ya que el envarado se utiliza para cultivos que requieren apoyo para que los frutos no estén en contacto con el suelo o agua, como jitomates, frijol, tomate, entre otros, por ello el 33.9% de los entrevistados manifestaron que sí la conocen, pero no tiene aplicación en los cultivos que trabajan, por la restricción de sembrar solo cultivos de tallo alto.

51. Conozco la técnica del envarado como auxiliar para el cultivo de ciertos tipos de cultivos.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	17	10.1	10.1	10.1
2) En desacuerdo	2	1.2	1.2	11.3
3) Indiferente	57	33.9	33.9	45.2
4) De acuerdo	58	34.5	34.5	79.8
5) Totalmente de acuerdo	34	20.2	20.2	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 52. La disponibilidad de los encuestados de recibir capacitación queda manifiesta con este ítem, donde el 72.0% y el 18.5% de los ejidatarios tienen la inquietud de poder aprender sobre esta técnica para enriquecer sus conocimientos empíricos sobre el envarado. Queda de manifiesto la percepción entre los ejidatarios que es posible mejorar la producción agrícola sumando esfuerzos: agua de mejor calidad, sembrar variedad de plantas en el Módulo y aumentar sus conocimientos prácticos para incrementar su habilidad en técnicas de cultivo que les permitan aprovechar sus tierras en beneficio de la zona.

52. Mi experiencia puede enriquecerse al recibir capacitación para conocer y determinar qué clase de envarado es el conveniente para el tipo de planta cultivada

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	1.2
2) En desacuerdo	1	.6	.6	1.8
3) Indiferente	13	7.7	7.7	9.5
4) De acuerdo	31	18.5	18.5	28.0
5) Totalmente de acuerdo	121	72.0	72.0	100.0
Total	168	100.0	100.0	

7.4.4. Manejo del agua de riego para reducción de riesgos a la salud

Las nueve preguntas de esta sección del instrumento de investigación contemplan realizar un análisis sobre el manejo del agua de riego para reducción de riesgos a la salud. Los resultados presentados permiten tener una percepción acerca del comportamiento de esta variable en el Módulo de Riego II.

Variable	Dimensiones	ítem
Manejo del agua de riego para reducción de riesgos de salud	Riego alterno	53, 54, 55, 56, 57
	Supresión del último riego antes de la cosecha.	58, 59, 60, 61

7.4.4.1 Preguntas relacionadas al riego alterno

El riego alterno surgió como una necesidad a las formas de conservación del agua en riego por gravedad y como alternativa para afrontar los periodos de escasez de agua e incrementar la eficiencia en su uso, en condiciones normales de disponibilidad hídrica, el agua se aplica dejando un surco sin regar durante el primer riego de auxilio, en el segundo riego el agua se aplica en el surco no regado. Las preguntas relacionadas van del número 53 al 57; se presentan los resultados obtenidos en esta sección de la encuesta.

Pregunta 53. El 69.6% de las encuestas indica carencia de conocimientos técnicos, recursos materiales, económicos o humanos que les permita minimizar el impacto en sus tierras de una eventual carencia de agua. El 12.5% que manifiesta poder manejar el evento lo haría tomando directamente agua del Río Grande de Morelia con equipos de bombeo, aun si esto es contrario a lo dispuesto por la autoridad, ya sea del Módulo de Riego o la misma CONAGUA.

53. Si existiera escases de agua para riego agrícola proveniente del Río Grande, conozco alternativas que me permitirán utilizar otras fuentes de agua para no perder mi siembra

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	117	69.6	69.6	69.6
2) En desacuerdo	3	1.8	1.8	71.4
3) Indiferente	18	10.7	10.7	82.1
4) De acuerdo	9	5.4	5.4	87.5
5) Totalmente de acuerdo	21	12.5	12.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 54. El 78.0% de los ejidatarios encuestados manifiestan no conocer la técnica de riego alterno para aplicarlo en sus terrenos, aunque al conversar con ellos refieren es que el terreno en su mayoría no es adecuado para esta técnica de riego, lo que parece contradecir la disposición de sus tierras que reciben al agua de riego por gravedad; los porcentajes de 13.1% y 4.8% representan a aquellos agricultores que conocen la e incluso en algún momento la han utilizado

54. Conozco la técnica conocida como riego alterno para aprovechar al máximo el volumen de agua asignado proveniente del Río Grande

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	131	78.0	78.0	78.0
2) En desacuerdo	2	1.2	1.2	79.2
3) Indiferente	5	3.0	3.0	82.1
4) De acuerdo	8	4.8	4.8	86.9
5) Totalmente de acuerdo	22	13.1	13.1	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 55. Como consecuencia de la pregunta anterior, en este ítem el 86.9% no tiene la capacitación que le permita aplicar el riego alterno, sin importar que las tierras sean adecuadas o no por su topografía para utilizar esta técnica.

55. Estoy capacitado para conocer adecuadamente la técnica de riego alterno y saber en qué condiciones de terreno es conveniente usarlo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	146	86.9	86.9	86.9
2) En desacuerdo	5	3.0	3.0	89.9
3) Indiferente	7	4.2	4.2	94.0
4) De acuerdo	6	3.6	3.6	97.6
5) Totalmente de acuerdo	4	2.4	2.4	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 56. Los resultados de la encuesta muestran que el 33.3% y 36.3% de los usuarios encuestados desconocen el tipo de suelo que compone sus tierras de labor, el 21.4% manifiesta no conocerlo, aunque parece no ser relevante.

Conocer el tipo de suelo y sus componentes para establecer qué proporción de nutrientes deben ser incorporados para enriquecer la tierra de cultivo establece una guía útil para decidir que puede ser cultivado en los campos de labor y obtener una cosecha rentable.

56. Conozco el tipo de suelo de la tierra que trabajo, lo que permite conocer que sus necesidades de agua según el tipo de cultivo que sembré

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	56	33.3	33.3	33.3
2) En desacuerdo	61	36.3	36.3	69.6
3) Indiferente	36	21.4	21.4	91.1
4) De acuerdo	7	4.2	4.2	95.2
5) Totalmente de acuerdo	8	4.8	4.8	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 57. Este ítem es de relevancia ya que los agricultores manifiestan que sus tierras poco a poco son menos fértiles, la contaminación acumulada hace de estos terrenos solo un depósito de desechos que hacen cada vez más difícil prepararlas los cultivos que podrían sembrarse en ellas en caso de recibir agua de mejor calidad. El 95.2% de los encuestado percibe que el deterioro de los suelos es notable al utilizar el agua del Río Grande.

57. El riego en mi parcela funciona como filtro para los contaminantes del agua del Río Grande, sin embargo, el suelo los acumula, lo que provoca vaya poco a poco siendo menos fértil

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	160	95.2	95.2	95.2
2) De acuerdo	4	2.4	2.4	97.6
3) Indiferente	1	.6	.6	98.2
4) En desacuerdo	2	1.2	1.2	99.4
5) Totalmente en desacuerdo	1	.6	.6	100.0
Total	168	100.0	100.0	

7.4.4.2 Preguntas relacionadas a la supresión del último riego antes de la cosecha

Se ha demostrado que la humedad del suelo donde se han aplicado aguas residuales para el riego está relacionada con la población de patógenos, por ello es muy importante considerar prácticas que permitan disminuir la humedad del suelo previo a las acciones de la cosecha suprimiendo el riego cuando menos 2 semanas antes de la cosecha con el fin de que los patógenos presentes tanto en la capa superficial del suelo como en las partes de las plantas más próximas al suelo, presentan muerte por desecación para el mejoramiento de la calidad sanitaria de los productos obtenidos. Las preguntas relacionadas van del número 58 al 61; se presentan los resultados obtenidos en esta sección de la encuesta.

Pregunta 58. El 92.3% de los encuestados está de acuerdo en que el desconocimiento de técnicas de preparación de terrenos, de los tipos de cultivos que pueden producir, de los métodos de riego, del tipo de suelo donde siembran y de los medios de comercialización han limitado sus beneficios. Es necesario impulsar la capacitación técnica de métodos de cultivo e irrigación, gestionar e implementar el uso del agua tratada de la Planta de Tratamiento en el Módulo de Riego II así como desarrollar programas que promuevan la comercialización de los productos agrícolas obtenidos por los usuarios de esta zona.

58. Es importante conocer y aplicar las prácticas del manejo de cultivo y manejo del agua para obtener mayores beneficios tanto en producción como económicos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	1.2
3) Indiferente	1	.6	.6	1.8
4) De acuerdo	10	6.0	6.0	7.7
5) Totalmente de acuerdo	155	92.3	92.3	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 59. El 91.7% y el 4.2% de las encuestas muestran que los agricultores consideran importante conocer cómo distribuir el agua en el terreno para, como se estableció en otro ítem, reducir e incluso eliminar microorganismos de las cosechas para evitar riesgos sanitarios en su entorno y en los sitios donde

es comercializado su producto

59. Es importante conocer la relación entre el suelo y el agua (sobre todo al utilizar agua residual) con el fin de saber la forma de eliminar los microorganismos nocivos de las cosechas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	1.2
3) Indiferente	5	3.0	3.0	4.2
4) De acuerdo	7	4.2	4.2	8.3
5) Totalmente de acuerdo	154	91.7	91.7	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 60. A pesar de que el 71.4% menciona no conocer cómo reducir la humedad de sus cultivos antes de cosecharlos, en la práctica tienen el conocimiento empírico ya que, por ejemplo, dejan secar la planta del maíz antes de recolectarlo. Es importante que conozcan técnicas que permitan hacer eficiente esta reducción de humedad y puedan aplicar esta capacitación en otros cultivos que pueden sembrarse utilizando agua residual tratada. Lo que manifiestan como desconocimiento puede interpretarse como habilidad poco desarrollada y una posibilidad de generar algún medio de capacitación para transmitir este conocimiento y se codifique apropiadamente.

60. Tengo capacitación que me permite conocer técnicas para reducir la humedad de los cultivos y con ello eliminar patógenos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	120	71.4	71.4	71.4
2) En desacuerdo	5	3.0	3.0	74.4
3) Indiferente	7	4.2	4.2	78.6
4) De acuerdo	5	3.0	3.0	81.5
5) Totalmente de acuerdo	31	18.5	18.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Pregunta 61. Este ítem resulta importante al comprender la percepción de los usuarios respecto a las expectativas que guardan al existir la posibilidad de utilizar en el M.R. II el efluente de la Planta de Tratamiento con un grado menor de

contaminación fisicoquímica y biológica. El 94.0% y el 3.0% de las encuestas muestra el interés de los agricultores por el uso de esta agua y con ello tener la confianza de cultivar de manera más segura productos variados, convenientes comercialmente y que ellos mismos puedan utilizar para consumo, así como la expectativa de que la tierra no se degrade con el uso de agua del Río Grande.

61. La seguridad sanitaria en la cosecha se obtiene más eficientemente al sustituir el agua del Río Grande por el agua de la Planta de Tratamiento

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	1.2
2) En desacuerdo	1	.6	.6	1.8
3) Indiferente	2	1.2	1.2	3.0
4) De acuerdo	5	3.0	3.0	6.0
5) Totalmente de acuerdo	158	94.0	94.0	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Los resultados totales obtenidos del proceso ejecutado para las 168 encuestas se encuentran en el apéndice F.

7.5. Reflexiones sobre la investigación

La experiencia que resulta de combinar la investigación de campo con la de escritorio ha llevado a establecer nuevos criterios acerca del modo de crear conocimiento; no solo se trata de recopilar y analizar datos obtenidos de fuentes bibliográficas, los buscados por medio de los medios oficiales, de aquellos que las actuales tecnologías de la información pueden ofertar con un esfuerzo apenas sensible para quien los solicita. La contraparte que significa el buscar a los posibles actores que son indispensables en la investigación a realizar, aquellos que, con sus respuestas, interacción, opiniones, condiciones de vida, anhelos, nivel de educación y tantos otros factores inherentes a ellos, representan un aspecto no siempre valorado en los datos duros.

Es esa parte de la investigación cualitativa, aquella que otorga un valor agregado a los datos obtenidos por las encuestas, entrevistas u otro medio de

acopio de información, representa un reto y una forma importante de adquirir conocimiento y experiencia por parte del investigador para darse a conocer en el medio que es el epicentro de su estudio para que al interactuar con quienes son la fuente de información tenga una visión completa sin que ello le conduzca a un sesgo perjudicial; es una línea delgada entre la obtención de resultados que definan una investigación rigurosa o espuria. Las impresiones obtenidas en campo de los actores seleccionados son expuestas a continuación.

7.5.1. Sobre el tema de investigación

Abordar el problema que representa la contaminación del agua (recurso no renovable) desde el enfoque agrícola y económico ha abierto en esta investigación una perspectiva diametralmente distinta a la que se tenía en principio. La parte analítica que se investiga y se obtiene por la academia, mediante el método científico, amplía la percepción de los fenómenos que están involucrados entre la agricultura y el agua. El conocimiento de la problemática desde la óptica de la ingeniería solo provee de los datos duros de la calidad del agua, la eficiencia de tratamiento de las aguas residuales y la visión reducida por el conocimiento de la legislación que en el ámbito ambiental sólo está enfocada al cumplimiento del marco legal.

La otra cara del problema, aquella que muestra las carencias, la falta de apoyo que debería llegar por medio de programas públicos eficientes y transparentes, escasa o nula organización de grupos conformados por agricultores o de las organizaciones; el desconocimiento básico de lo que es posible solicitar o recibir por ley entre otros elementos del problema, han sido claves en definir la forma en que este tema de investigación ha evolucionado para manifestar la posibilidades de solución al problema del uso de agua contaminada en la agricultura. Los agricultores poseen información de primera mano debido a su su experiencia y trabajo diario, por ello pueden obtenerse valiosas expresiones sobre sus carencias sobre la producción agrícola y las cuales a través de investigaciones como esta se hacen propuestas para ofrecer soluciones; por ello la decisión de acercarse a ellos

para obtener de viva voz los reclamos que en este caso particular son expresados debido a la nula respuesta sobre su petición de utilizar el agua de la planta de tratamiento de aguas residuales de Morelia.

Ha sido incluso desgarrador el estar en el sitio de estudio y observar la dedicación al trabajo y la esperanza puesta que tienen los agricultores para que sus cultivos puedan lograrse; ello en contraste con las dificultades que tienen al recibir agua que no es apta para la agricultura, además de los potenciales conflictos que se presentan con la gestión del agua dotada por los responsables de la administración del Módulo de Riego. Es imposible estar solo observando la progresiva ruina del campo y del recurso tan valioso que es el agua. El esfuerzo en la presente investigación debe lograr un objetivo: reavivar el entorno del universo de estudio elegido, el Módulo de Riego II.

Esta investigación tiene los elementos para cambiar el curso actual de las acciones que se viven en el sitio de investigación: planteamiento de la problemática, definición de los objetivos, el desarrollo de los beneficios potenciales y la propuesta de solución que puede desencadenar beneficios tanto a los agricultores, al Módulo de Riego, al Río Grande de Morelia y en grado mayor al lago de Cuitzeo. Puede parecer un alcance ambicioso, aunque la investigación ha provisto de la visión necesaria para saber que puede lograrse.

7.5.2. Sobre el agua

Esta investigación buscó comprender tres aspectos relacionados con el agua: a) cómo la calidad del agua influye en la agricultura; b) cómo el desarrollo rural es afectado por la calidad el agua; c) qué soluciones pueden surgir ante la oportunidad de redireccionar los recursos hídricos y los conocimientos en técnicas de agricultura que aprovechen los programas públicos establecidos.

Las hipótesis de trabajo partieron de considerar el agua contaminada que se utiliza para riego en los cultivos tiene un efecto adverso en el desarrollo rural, en la clase de especies sembradas, en la degradación del suelo cultivable, los problemas de salud que escalan hasta lugares e individuos que no tienen relación directa con

el sitio de investigación. Cada hecho ocurrido en la zona de estudio tiene repercusiones en la distancia y el tiempo.

Es importante dar relevancia a las personas, organizaciones y empresas que fueron parte de esta investigación; sus experiencias y visión cercana a los problemas planteados en la misma. Conocer de viva voz cómo perciben la forma de administrar el Módulo de Riego, contrastarlo con la información oficial y comparar estos datos con lo que la teoría establece, forja los elementos para ilustrar cómo la interacción del hombre con el agua provoca adversidades que afectan el bienestar de la población.

Un elemento no previsto en el planteamiento de las hipótesis es el relacionado a la influencia que potencialmente tienen otros grupos de interés por el agua residual tratada proveniente de la Planta de Tratamiento. Esta omisión se justifica al establecer que en el corto plazo la Planta de Tratamiento dejará de administrarla la empresa Aquasol Morelia, quien tiene la concesión hasta 2024 y toma una postura de hermetismo para interactuar con grupos interesados y definir, si está en los alcances del contrato de operación, dar uso al agua que es tratada y por alguna razón sigue vertiéndose al Río Grande de Morelia.

7.5.3. Sobre la agricultura

La agricultura es un elemento vital para la existencia de la civilización humana, pilar fundamental de la era sedentaria del hombre. Sostener esta actividad, implica el uso de agua proveniente de las lluvias, depósitos naturales y artificiales, cualquier medio de conservación es importante. Puesto que el sector agrario es importante ya que contribuye al desarrollo económico y bienestar general del ser humano, es necesario hacer hincapié en la proporción tan elevada de agua que se utiliza, que es del 69% del agua dulce global.

Empero estos datos generales que arrojan la gran importancia de la agricultura, la mayoría de quienes se dedican a esta actividad evidencian un alto grado de pobreza, hambre e inseguridad alimentaria. Se ha descrito antes la

dedicación de los productores agrícolas con sus tierras en el M.R.II; para esta investigación ha sido enriquecedor, además de ilustrativo conocer las condiciones de vida de los agricultores.

A pesar de que muchos de ellos tienen limitaciones en cuanto a recursos propios o por apoyos tienen la convicción de continuar cultivando, de invertir en preparar la tierra, comprar insumos, rentar maquinaria para la labranza. Hay quienes cuentan con ingresos no relacionados a la producción agrícola y que bien podrían dejar improductivas las tierras de labor y sin embargo eligen producir. La visión que deja el interactuar con los agricultores es que la producción de alimentos es inherente a la búsqueda del bienestar del hombre y debe mantenerse como un eje fuerte que el sistema de gobierno, sostenido por programas públicos diseñados adecuadamente, implementados de manera correcta y transparente, además de evaluarlos con todo rigor y objetividad para mantenerlos.

Puesto que el agua utilizada por la agricultura es un alto porcentaje del agua dulce disponible en el planeta, es importante que las técnicas de cultivo estén en continuo desarrollo para innovar en técnicas que utilicen de manera eficiente el recurso hídrico. La superficie cultivada que utiliza infraestructura de riego es el 20% y produce el 40% de los alimentos a nivel global. Este es un indicador que debe tomarse en cuenta para impulsar la investigación pública y privada con el objetivo de hacer que el recurso hídrico tenga un uso adecuado en la superficie cultivable justa; otras vías de implementar la mejora de la agricultura pueden provenir del uso de la biotecnología, siendo una posible línea de investigación.

7.5.4. Sobre las oportunidades

Las aristas que se manifestaron al hacer esta investigación dan oportunidad a realizar investigaciones en diversos campos del desarrollo económico y del bienestar social, amén de otros campos del conocimiento que pueden nutrirse del tema del agua residual. Una oportunidad para la investigación en el ámbito de las políticas públicas es el aprovechamiento de recursos que pueden generar problemas de tipo social y de salud: los biosólidos resultantes del proceso de tratamiento de aguas residuales.

La clasificación de estos residuos como biosólidos está definida en la NOM-004-SEMARNAT-2002. Estos biosólidos se componen de material rico en nutrientes para las especies vegetales (nitrógeno, fósforo, carbono, etc.); estos biosólidos tienen el potencial para ser una solución al problema del uso de fertilizantes químicos y aún más importante, resolver el problema de la acumulación de estos residuos en el relleno sanitario de Morelia.

La producción de este material es de toneladas al mes, su disposición en el relleno sanitario de Morelia data del año 2009. Su alto contenido de nutrientes ya descrito, se acompaña con un alto porcentaje de materia orgánica que al descomponerse en las celdas del relleno sanitario, genera gases que escapan a la atmósfera y que son un posible foco de contaminación del aire; por otra parte, se generan lixiviados (líquido resultante de la descomposición) que puede provocar la contaminación de los mantos freáticos y con ello incidir en elevados costos de potabilización y riesgos de salud en la población que consume agua potable en la zona poniente de la ciudad.

Capítulo VIII

Elementos de política pública

A través de la recopilación de información ha sido posible obtener datos empíricos que permiten analizar la promoción de la producción agrícola que a la postre conducirá a la definición de las condiciones que guardan las variables establecidas en el capítulo II, así como la discusión de los resultados obtenidos y la relación que guardan con las hipótesis planteadas, lo que permite postre definir cuáles son los argumentos que sustentados por la presente investigación pueden definir una propuesta de elementos de Política Pública.

Luis F. Aguilar Villanueva acota a las Políticas Públicas con esta definición: “Las características fundamentales de la política pública son: su orientación hacia objetivos de interés o beneficio público y su idoneidad para realizarlos; la participación ciudadana con el gobierno en la definición de los objetivos, instrumentos y acciones de la política; la decisión de la política por el gobierno legítimo y con respeto a la legalidad; la implementación y evaluación de la política. Pero lo distintivo de la política pública es el hecho de integrar un conjunto de acciones estructuradas, estables, sistemáticas”, Aguilar, V., en Franco, C. (2022). p. 81.

Para Aguilar Villanueva las políticas públicas son un instrumento para mejorar el desempeño del gobierno en favor de la sociedad, generando altos niveles de eficacia, eficiencia de la administración pública, así como de legitimidad y legalidad gubernamental.

Explicado de manera sucinta, lo específico y peculiar de la Política Pública consiste en ser un conjunto de acciones intencionales y causales, orientadas a la realización de un objetivo de interés/beneficio público, cuyos lineamientos de acción, agentes, instrumentos, procedimientos y recursos se reproducen en el tiempo de manera constante y coherente, Aguilar, L. (2012), p.29.

Para que una Política Pública sea considerada efectiva sus cimientos parten de una identificación del problema clara que comprenda a los involucrados. La elaboración de un diagnóstico en base a la realidad evita los sesgos en su diseño, posterior implementación y su evaluación en el transcurso de su periodo de operación. Se pretende analizar de manera general el Programa Nacional Hídrico 2020-2024 para el diagnóstico del problema y proponer alternativas de solución de acuerdo con la Metodología del Marco Lógico (MML) que establece los pasos fundamentales para el diseño de una política pública.

El proceso es el siguiente: análisis de los involucrados, problemas identificados, objetivos planteados, así como el análisis de las alternativas óptimas para concluir con la Estructura Analítica del Proyecto (EAP) que permite generar las bases para la Matriz del Marco Lógico para el diseño y formulación de la política pública con potencial para su implementación y evaluación.

La estructura define un análisis de lo general a lo particular hasta llegar a la propuesta de ampliar la capacidad operativa de tratamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Morelia y su relación con el mejoramiento del medio ambiente, reúso de agua residual tratada y mejora en la calidad de vida en la zona de influencia de la Planta de tratamiento, siendo el marco de referencia el Programa Nacional Hídrico 2020-2024 (Programa Especial derivado del PND 2019-2024):

“[...] contribuyan al ejercicio pleno del derecho humano al agua en la Nación. Tomando como marco de referencia la sostenibilidad del desarrollo, este programa pretende reducir las brechas de inequidad en el acceso a los servicios de agua y saneamiento, así como entre usos y usuarios, buscar la mayor eficiencia en el uso del recurso en las diferentes actividades económicas, enfrentar los impactos de las variaciones del clima y construir capacidades para la adaptación al cambio climático, cuidar la base natural de los recursos hídricos y sobre todo consolidar la gobernabilidad democrática del agua en nuestro país”, SEMARNAT, publicado en DOF, (2020), p. 56.

Se pretende comparar cada resultado obtenido en la presente investigación con los objetivos prioritarios del PNH 2020-2024 para averiguar si son compatibles en los siguientes rubros:

1.- Garantizar progresivamente los derechos humanos al agua y al saneamiento, especialmente en la población más vulnerable.

2.- Aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores productivos.

3.- Reducir la vulnerabilidad de la población ante inundaciones y sequías, con énfasis en pueblos indígenas y afromexicanos.

4.- Preservar la integralidad del ciclo del agua a fin de garantizar los servicios hidrológicos que brindan cuencas y acuíferos.

5.- Mejorar las condiciones para la gobernanza del agua a fin de fortalecer la toma de decisiones y combatir la corrupción.

Al comparar y valorar la información se busca generar los conceptos apropiados para la etapa de identificación del problema y alternativas de solución al volumen de agua residual que se deposita en el Río Grande de Morelia y que no es utilizado en el riego de las tierras cultivables del Módulo de Riego II Morelia-Charo, con el objetivo de definir los lineamientos de política pública que conduzcan a posibles líneas de acción.

8.1. Metodología del Marco Lógico (MML)

El artículo 26º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que: “El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación”, de esta acepción se infiere que la acción del gobierno para el desarrollo del país es la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo.

Para coordinar los esfuerzos de la administración pública federal y hacer el mejor uso de las herramientas de monitoreo y evaluación que permitan retroalimentar la Gestión para Resultados (GpR), el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), en conjunto con las Secretarías de Hacienda y Crédito Público y de la Función Pública, emitió los Lineamientos Generales para la Evaluación de los Programas Federales de la Administración Pública Federal. Estos lineamientos obligan a las dependencias y entidades a elaborar la Matriz de Indicadores de Resultados (MIR) de cada programa federal, con base en la Metodología de Marco Lógico (MML), (Diario Oficial de la Federación, Capítulo II, artículo noveno).

La MML es una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Su énfasis está centrado en la orientación por objetivos, la orientación hacia grupos beneficiarios y el facilitar la participación y la comunicación entre las partes interesadas que puede utilizarse en todas las etapas del proyecto (Ortegón, Pacheco y Prieto. 2005. p.13). Es una herramienta que resume las características principales de un proyecto.

Es importante hacer una distinción entre lo que es conocido como Metodología de Marco Lógico y la Matriz de Marco Lógico. La Metodología contempla análisis del problema, análisis de los involucrados, jerarquía de objetivos y selección de una estrategia de implementación óptima. El producto de esta

metodología analítica es la Matriz (el marco lógico), la cual resume lo que el proyecto pretende hacer y cómo, cuáles son los supuestos claves y cómo los insumos y productos del proyecto serán monitoreados y evaluados.

Las etapas: análisis del problema, análisis de involucrados, análisis de los objetivos y análisis de las alternativas, son el fundamento para la construcción de la estructura, sistematización y lógica del proyecto que como lo mencionan, tratan de responder a las preguntas de ¿qué sucede?, ¿por qué sucede?, ¿a quién y cómo afecta? y ¿cómo se puede solucionar? (Camacho, H., (2001), p. 17)

8.1.1. Análisis de involucrados.

Esta primera categoría implica estudiar a cualquier persona o grupo, institución o empresa susceptible de tener un vínculo con el proyecto dado. Se trata de identificar todos aquellos que pudieran tener interés sobre el proyecto, investigar sus roles, intereses, poder relativo y capacidad de participación, así como Identificar su posición de cooperación o conflicto (Ortegón, Pacheco y Prieto. 2005. p.16).

El Plan Nacional Hídrico 2020-2024 define los siguientes actores que de manera directa o indirecta se involucran:

BIENESTAR: Secretaría de Bienestar

CFE: Comisión Federal de Electricidad

COFEPRIS: Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios

CONAFOR: Comisión Nacional Forestal

CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

IMTA: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

INECC: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

INMUJERES: Instituto Nacional de las Mujeres

PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

SADER: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

SALUD: Secretaría de Salud

SEDATU: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano

SE: Secretaría de Economía

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SENER: Secretaría de Energía

Academia

Iniciativa privada

Agricultores.

Involucrados de manera indirecta son también: Gobierno del Estado Libre y Soberano de Michoacán de Ocampo y el Municipio de Morelia.

Con el análisis de los involucrados, se aspira tener una visión, lo más precisa posible, de la realidad social sobre la que el futuro proyecto pretende incidir, ya que muchas intervenciones de desarrollo fracasan por haber efectuado un diagnóstico excesivamente superficial del contexto en el que deben insertarse sin tomar en cuenta a los actores que forman parte de él (Ortegón, Pacheco y Prieto, 2005).

8.1.2. Análisis del problema

En esta fase el objetivo es identificar el problema que se desea intervenir, así como sus causas y sus efectos. Para tal acción, el procedimiento consiste en analizar e identificar problemas principales, posteriormente establecer el problema central, definir los efectos más importantes del problema, las causas del problema central detectado y así construir un árbol de problemas, para finalmente, revisar la validez e integridad de dicho árbol (Ortegón, Pacheco y Prieto, 2005. p.16). Con este ejercicio, se logra determinar una jerarquización y ofrecer una base para una posible intervención.

Las principales causas del problema de abastecimiento actual de agua son: contaminación sin regulación efectiva y en aumento de los cuerpos de agua que impacta negativamente en la salud de la población; regulación deficiente de cuencas y acuíferos para asegurar el abastecimiento en cantidad y calidad de agua para la población lo que provoca sobreexplotación; Insuficiente desarrollo en los sectores industriales y de servicios que mitiguen el impacto de sus actividades sobre los recursos hídricos; poco apoyo para fortalecer y promover las asociaciones de usuarios agrícolas para mejorar su desempeño (DOF. 2020. figura 7.2)

Estas causas directas que son la base de un árbol de problemas generarán causas subyacentes que pueden provocar un descontrolado y excesivo consumo de agua y repercute en un estrés sobre la disponibilidad del recurso hídrico, así como la deficiente calidad del agua para las actividades antropogénicas en el área de influencia de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Morelia.

8.1.3. Análisis de los objetivos

Se le describe como la situación futura a la que se desea llegar una vez se hayan resuelto los problemas. Consiste en convertir los estados negativos del análisis de problemas en soluciones, expresados en forma de estados positivos (Ortegón, Pacheco y Prieto. 2005. p.17).

Buscar el correcto abastecimiento de agua de calidad para la promoción de la producción agrícola en el Módulo de Riego II y además contribuir a la reducción del estrés hídrico y la contaminación de las cuencas y acuíferos donde tiene influencia la planta de Tratamiento de aguas Residuales de Morelia y abatir el estrés hídrico, mejorar la calidad y el abastecimiento actual de agua puede lograrse mediante: control de la contaminación, además de reducir el vertido de contaminantes en los cuerpos de agua para preservar la salud de la población; regular eficientemente las cuencas y acuíferos para asegurar el abastecimiento en cantidad y calidad de agua para la población para disminuir la sobreexplotación; fomentar el desarrollo en los sectores industriales y de servicios que mitiguen el impacto de sus actividades sobre los recursos hídricos; aumentar el apoyo para

fortalecer y promover las asociaciones de usuarios agrícolas para mejorar su desempeño (DOF, (2020), figura 7.2)

Los puntos anteriores son la base del árbol que pueden generar objetivos subyacentes que conduzcan al control del consumo del agua para incrementar la disponibilidad del recurso hídrico, así como mejorar la calidad del agua para las promover de manera efectiva la producción agrícola en el Módulo de Riego II, que es el área de influencia de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Morelia.

8.1.4 Análisis de alternativas

Para el análisis de las alternativas, vamos a partir del supuesto que si se consiguen los medios más bajos se encontrará la solución del problema. A partir de los medios que están más abajo en las raíces del árbol de problemas, se proponen acciones probables que puedan en términos operativos conseguir el medio y a partir de estas acciones, se podrán establecer algunas alternativas para evaluar y decidir cuál llevar a cabo.

De esta manera, la selección de la alternativa óptima consistirá en la recopilación de una o varias alternativas que se aplicará(n) para alcanzar los objetivos. Para seleccionar una alternativa se evalúan y comparan entre las identificadas como posibles soluciones del problema (Ortegón, Pacheco y Prieto. 2005. p.19).

La posible solución al problema de abastecimiento de agua de calidad para la promoción de la producción agrícola en el Módulo de Riego II y además contribuir a la reducción del estrés hídrico y la contaminación de las cuencas y acuíferos donde tiene influencia la planta de Tratamiento de aguas Residuales de Morelia es la mayor captación de agua residual de estas instalaciones, proveniente de la ciudad de Morelia. La acción propuesta es suministrar el volumen de agua que la concesión de este Módulo tiene convenido con la administración del Distrito de Riego 020 a través de la infraestructura actual, con las modificaciones pertinentes. Esta acción implica aplicar recursos para modificar el sistema de conducción del agua hacia las

tierras, los cuales pueden ser gestionados por la administración del Módulo. Una solución adyacente que puede contribuir a la reducción del estrés hídrico es aumentar la capacidad de tratamiento de esta instalación, teniendo como beneficio abatir los niveles de contaminación del Río Grande de Morelia. Estas propuestas permiten alcanzar el cumplimiento del análisis de objetivos.

8.1.5. Propuesta de elementos de Política Pública

De acuerdo con la secuencia propuesta por la Metodología de Marco Lógico (MML), es imprescindible contar con un panorama completo y bien definido de la problemática desde su origen con el fin de poder comprender sus determinantes y estar en mejores condiciones para evaluar las posibles intervenciones para hacerle frente. Es por ello se propone dentro del ciclo de política pública incluir en la agenda los siguientes puntos:

- 1) Asegurar la calidad del agua de efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales de Morelia para cumplimiento continuo con la NOM-001-SEMARNAT-2021; impulsar la ampliación de la capacidad de tratamiento de agua residual en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Morelia, actualmente establecida en 1,200 litros por segundo para incrementarla a 1800 litros por segundo, en el supuesto que el área disponible en los terrenos de dicha planta puede alojar más unidades de tratamiento.

La forma de evaluar esta propuesta es mediante el monitoreo constante de la calidad del efluente de la planta de tratamiento, actualmente el monitoreo es mensual; establecer los recursos para ampliar la capacidad de la planta de tratamiento, de acuerdo con los objetivos del Programa Nacional Hídrico.

- 2) Promover el uso de agua residual tratada la cual puede ser canalizada a la infraestructura de riego agrícola del M.R. II del Distrito de Riego 020 y que actualmente que tiene como fuente de abastecimiento el Río Grande de Morelia con el fin de cultivar variedades de productos que incentiven

la producción agrícola y el bienestar económico de la zona de influencia de la Planta de Tratamiento.

La forma de evaluación es mediante los registros de volumen de agua tratada que sea abastecida al Módulo y que corresponda a la cantidad que la concesión tiene estipulada, así como los registros que los usuarios poseen de acuerdo con el programa de dotación establecido por sus comités locales. En cuanto al mantenimiento de la infraestructura, para evaluar su correcto funcionamiento los usuarios tienen calendarizado los trabajos de mantenimiento y los administradores deben reportarlos al Distrito de Riego para autorizar la dotación de agua.

- 3) Para promover efectivamente la producción agrícola que eleve el beneficio económico mediante la variedad de cultivos cosechados que mejoren las condiciones de bienestar de los agricultores, así como obtener evidencia firme de la remediación de la tierra de cultivo, se propone proveer de mejoras técnicas para implementar sistemas de riego eficientes, capacitar a los administradores para mejorar sus habilidades de gestión y conocimiento de las leyes, programas y vínculos con los tres niveles de gobierno.

Esta propuesta requiere evaluarse en un periodo de tiempo mayor, los indicadores que determina el bienestar económico (incremento del ingreso, reducción de la pobreza, acceso a la educación, desempleo, salud, etc.) son a largo plazo; lo mismo sucede con la remediación de las tierras de labor ya que la dotación de agua residual sin tratamiento a los largo de los años hace difícil prever en cuanto tiempo puede depurarse el suelo, haciendo estudios periódicos y constantes sobre la productividad del suelo, la concentración de sustancias en él y comparándolas con estándares de tierra sana, se puede emitir un juicios sobre la efectividad del uso de agua residual tratada.

Estas acciones están interrelacionadas, destacando la importancia de la participación de autoridades en los tres niveles de gobierno, la sociedad civil y el sector privado. Es esencial que para la formulación de las Políticas Públicas deben estar representados los beneficiarios, siempre que eso sea posible. Si olvidamos

esa perspectiva, la mayoría de los pasos que abordamos para la delimitación y futuro diseño de la política pública habrían perdido su sentido, de ahí la importancia de generar un buen diagnóstico que refleje la realidad de los actores involucrados directamente.

Conclusiones, recomendaciones finales y futuras líneas de investigación

Finalmente en este apartado se concluye en lo referente a la investigación, se presentan las recomendaciones surgidas del trabajo y se plantean las futuras líneas de investigación a las que la investigación da pie.

Conclusiones

Los usos del agua residual tratada son variados dependiendo el método de depuración (en esta Planta de Tratamiento es de tipo biológico), por lo tanto, puede ser no solo para uso agrícola, también puede ser utilizada en actividades de construcción y relleno de cuerpos de agua, entre otros. Sin embargo, la ubicación de las instalaciones hace poco viable económicamente el poder explotarla. En esta investigación el uso que se propone para el agua tratada es abastecer al sistema de riego del Módulo donde la influencia de la Planta de Tratamiento es destacada, ello para ajustarse a lo previsto en la visión de reúso que está definida en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, además de reforzar al Plan Nacional Hídrico 2019-2024 de la Comisión Nacional del Agua.

Las variables independientes propuestas: Selección de cultivos, selección del método de riego para el reúso de aguas residuales, prácticas de preparación de terreno y manejo del cultivo y manejo del agua de riego para la reducción de riesgos a la salud se consideraron basado en las diferentes teorías sobre el uso del agua en la agricultura y su explotación actual, así como el desarrollo de la economía a partir de la evolución de la agricultura que es una actividad primaria para la subsistencia de la humanidad; por otro lado los datos empíricos sobre la situación crítica del recurso hídrico en el planeta, cómo la contaminación no solo del agua, sino del suelo y aire, deterioran progresivamente la posibilidad de vida sostenible

no solo del sistema de vida humano, sino casi todos los sistemas sustentadores de la vida conocida en la tierra, lo que se ha expuesto en los capítulos iniciales de esta investigación.

La variable dependiente, producción agrícola, al ser evaluada con las encuestas realizada a los usuarios del Módulo de Riego II, de acuerdo con el porcentaje obtenido de 59.01% y un índice del promedio general de 2.4428 revelan que la actividad agrícola en esta zona es regular en cuanto al potencial que tiene. En los recorridos por la zona se observa que las tierras en su mayoría están cerca de los medios de comunicación y que la infraestructura para riego si bien no está óptimas condiciones, los agricultores las mantienen funcionales y con el impulso adicional que puede ser el recibir agua de la planta de tratamiento, habría un estímulo adicional y con ello mantener en mejor estado los sistemas de conducción de agua. Las variables independientes tienen una preponderancia de acuerdo con los promedios obtenidos en las encuestas respecto de la producción agrícola en el siguiente orden: en primer lugar, las prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo con un valor de 3.2295; en segundo lugar está la selección de cultivos con un valor de 3.0358; el tercer lugar lo ocupa el Manejo del agua de riego para reducción de riesgos a la salud con un valor de 2.8841; en última posición se ubica la selección del método de riego con un valor de 2.6523.

Variables independientes y sus implicaciones con la variable dependiente.

Selección de cultivos. En el planteamiento de la hipótesis se definió esta variable como componente menos preponderante de la producción agrícola en el Módulo de Riego II. Al término preponderante se le asignó el enfoque de factor de impulso a la variable dependiente, producción agrícola, a través de la variable independiente ya citada; al hacer el análisis de los datos recabados por las encuestas a los usuarios se obtuvo un índice de promedios de 3.0358 que la coloca como el segundo componente preponderante en la promoción de la producción agrícola. Este valor indica, al compararlo con el índice de preponderancia obtenido para la producción agrícola, que la selección de cultivos a pesar de las restricciones por el tipo de agua utilizada para riego es la adecuada aunque no suficiente. Este descubrimiento es

congruente con la práctica en los campos de cultivo, donde los agricultores tienen al menos el conocimiento empírico de qué cultivar si pudiesen disponer de agua de mejores características.

Selección del método de riego para el reúso de aguas residuales. En el planteamiento de la hipótesis se definió esta variable como componente preponderante de la producción agrícola en el Módulo de Riego II. Al hacer el análisis de los datos recabados por las encuestas a los usuarios se obtuvo un índice de promedios de 2.6523 y la sitúa como la menos preponderante en la producción agrícola. Este valor indica, al compararlo con el índice de la producción agrícola que la selección del método de riego debe ser una actividad a desarrollar de manera intensiva, ya que la eficiencia del riego actual es baja; por ello es necesario impulsar mejores técnicas para el potencial aprovechamiento del agua tratada y reducir el impacto negativo de la utilización de agua residual sin tratamiento como ocurre actualmente; la congruencia de este cambio de preponderancia es correcta, ya que existe actualmente un esfuerzo enorme a nivel global por revertir la sobreexplotación del agua aunque los resultados son aparentemente poco efectivos.

Técnicas de preparación de terrenos y manejo del cultivo. En el planteamiento de la hipótesis se definió esta variable como componente de preponderancia fundamental para la variable dependiente. En el análisis de los datos recabados por las encuestas a los usuarios se obtuvo un índice de promedios de 3.2295 que la coloca como fundamental en el incentivo a la producción agrícola. Esta variable y su categoría preponderante en alto grado está plenamente demostrada al ser estas técnicas el punto medular del riego. La preparación de las tierras de cultivo para la siembra y recepción de las dotaciones de agua para mantener el ciclo agrícola son muy importantes. Una vez sembrados los campos estos deben ser cuidadosamente regados con el agua del Río Grande para evitar contaminación de las plantas y en caso extremo se destruyan los sembradíos; esta situación tiene gran posibilidad de reducirse drásticamente al utilizar agua tratada que reduzca la potencial contaminación fisicoquímica y por patógenos, siendo

necesario que los ejidatarios tengan la capacitación necesaria para aprovechar al máximo agua de mejor calidad, con dotación en volumen suficiente que maximice la eficiencia en su uso, conjuntamente con la mejora en sus conocimientos para preparar sus terrenos que reditúen en mayor variedad de cultivos y más rentables.

Manejo del agua de riego para reducción de riesgos a la salud. En el planteamiento de la hipótesis se definió esta variable como componente menos preponderante para la variable dependiente. Al hacer el análisis de los datos recabados por las encuestas a los usuarios se obtuvo un índice de promedios de 2.8871. Esta variable al resultar tercera en orden de preponderancia guarda congruencia con la forma inicial que se planteó en las hipótesis de la investigación, puesto que urgente que haya conocimiento sobre los riesgos del uso de agua contaminada para el riego de cultivos que serán ingeridos de manera local o comercializados. Otro motivo para impulsar campañas de capacitación es la falta de información y preparación que requieren los agricultores sobre riesgos sanitarios que provocan problemas de salud entre los usuarios del agua de riego en este Módulo. Hay referencias verbales de un buen número de personas que al ser entrevistadas externan los problemas de salud que han padecido al tener contacto con el agua del Río Grande que se les dota para sus tierras. Estos factores son la justificación elemental y son el punto de partida para atender esta variable que restringe la producción agrícola. Nuevamente la posible opción para revertir la actitud de esta variable es utilizar agua tratada de la Planta de Tratamiento.

Variable dependiente y su correlación con las variables independientes.

Para esta investigación cuya área de estudio es el Módulo de Riego II perteneciente al Distrito de Riego 020 Morelia - Queréndaro y de acuerdo con datos recabados se establece que, con 168 encuestas realizadas las variables se relacionan con la producción agrícola de acuerdo con estos valores:

- Entre la producción agrícola y las prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo, se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa, fuerte y directamente proporcional ($rP = 0.707$, $p < 0.05$).

- Entre la producción agrícola y la selección del método de riego para el reúso de aguas residuales, se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa, fuerte y directamente proporcional ($rP = 0.922$, $p < 0.05$).
- Entre la producción agrícola y el manejo del agua de riego para reducción de riesgos de Salud se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa, fuerte y directamente proporcional ($rP = 0.725$, $p < 0.05$).
- Entre la producción agrícola y la selección de cultivos se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa, fuerte y directamente proporcional ($rP = 0.580$, $p < 0.05$).

Se establece que con los datos actuales todas las variables elegidas como componentes preponderantes de la producción agrícola se relacionan de manera positiva con la misma por lo que se comprueba la hipótesis planteada en la investigación sobre la importancia de estas variables independiente con la variable dependiente.

Recomendaciones

Para la adecuada ejecución de las políticas públicas referentes a la dotación de los recursos hídricos, los niveles de gobierno federal, estatal y municipal deben coordinar sus esfuerzos en conjunto con la población mediante la gobernanza. Esta sinergia es vital para minimizar la dispersión de la información que puede darse en instituciones vinculadas en mayor o menor grado a la administración y conservación del agua, tal como está contemplado en el artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos:

Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía.

Realizar una revisión sobre los alcances de las leyes vigentes (la Ley de Aguas Nacionales, por ejemplo) referentes al control de la contaminación del agua y su remediación, para evaluar la severidad de las sanciones las que actualmente son laxas y promueven la reincidencia, la falta de acciones correctivas e incluso la posibilidad de actos de corrupción; es importante que las instituciones encargadas de hacer valer las estas leyes cuenten con los recursos humanos, de infraestructura y económicos para cumplir con su responsabilidad, para hacer valer lo establecido en el Artículo 4° Constitucional:

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Promover la reestructuración de las organizaciones de campesinos que administran los Distritos de Riego mediante capacitaciones que permitan el intercambio de experiencias entre los miembros, compartir el conocimiento y habilidades, recibir asesorías para conocer y acceder a programas de apoyo para la mejora en la productividad agrícola y obtener habilidades para emprender es pertinente.

Al existir políticas públicas en los tres niveles de gobierno para atender diversos problemas para la administración del agua, es conveniente que haya coherencia entre ellas, siendo importante también la coordinación entre los tomadores de decisión para diseñarlas, implementarlas y evaluarlas. Es también conveniente tener un acercamiento a los esfuerzos internacionales para cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) definidos en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, que incorpora temas del agua y su gestión en aras de resolver los problemas del agua a nivel mundial a fin de tener la llamada “Seguridad Hídrica” para satisfacer las necesidades humanas, así como las de los ecosistemas, buscando además afianzar el derecho humano al agua y al saneamiento, relacionados a su vez con el logro de los ODS.

Incentivar la vinculación entre el sector educativo, el sector gubernamental y la sociedad -como ejes primarios- para la fomentar la educación ambiental y con ello desarrollar una conciencia de protección y uso adecuado de los recursos naturales, encaminando estas acciones a promover una cultura ambiental.

Futuras líneas de investigación

Determinar si la legislación actual sobre materia ambiental es aplicada de manera correctamente o incluso si se ajusta al escenario actual sobre el cambio climático; definir si es causa del marco jurídico, falta de recursos humanos, económicos o materiales, o si es un asunto de prioridad en la agenda, teniendo como consecuencia impactos en los campos económico, social, de salud y ambiental.

Analizar y definir cómo la potencial corrupción existente en todas las Instituciones Públicas pudiese ser la causa del lento o inexistente control de la contaminación ambiental, provocando un lento o retrógrado desarrollo de una comunidad, región o incluso del país.

Evaluar las Políticas Públicas referentes a los apoyos económicos a productores agrícolas vigentes para determinar si son suficientes, adecuados y determinantes para fomentar el desarrollo agrícola.

Investigar el grado de intervención de la iniciativa privada, como parte del fenómeno de gobernanza en el control de la contaminación ambiental, para comparar los logros de este sector con los del sector gubernamental y, si es conveniente, buscar la sinergia en la solución de los problemas de la contaminación de aire, suelo y agua.

Referencias bibliográficas

Aguilar, L., (2012) Introducción, en Aguilar, L. (compilador), Política pública, (2012). Siglo XXI editores.

----- (Compilador). (2010). Política Pública. Coyoacán, México: Siglo XXI Editores.

Abbott, B. W., Bishop, K., Zarnetske, J. P., Minaudo, C., Chapin, F. S., Krause, S., Hannah, D. M., Conner, L., Ellison, D., Godsey, S. E., Plont, S., Marçais, J., Kolbe, T., Huebner, A., Frei, R. J., Hampton, T., Gu, S., Buhman, M., Sayedi, S. S., ... Pinay, G. (2019). Human domination of the global water cycle absent from depictions and perceptions. *Nature Geoscience*, 12(7), 533-540. <https://doi.org/10.1038/s41561-019-0374-y>.

Andersson, K., Rosemarin, A., Lamizana, B., Kvarnström, E., McConville, J., Seidu, R., Dickin, S. and Trimmer, C. (2020). Sanitation, Wastewater Management and Sustainability: from Waste Disposal to Resource Recovery. 2nd edition. Nairobi and Stockholm: United Nations Environment Programme and Stockholm Environment Institute.

Altamirano Aguilar, A., Valdez Torres, J.B., Valdez Lafarga, C., León Balderrama, J.I., Betancourt Lozano, M. y Osuna Enciso, T. (2019). Evaluación del desempeño de los distritos de riego en México mediante análisis de eficiencia técnica. *Tecnología y ciencias del agua*, 10(1), 85-121. Epub 21 de abril de 2021. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2019-01-04>.

Altamirano, A., Valdez, J., Valdez, C., León, J., Betancourt, M. & Osuna, T. (2017). Clasificación y evaluación de los distritos de riego en México con base en indicadores de desempeño. *Tecnología y ciencias del agua*, 8(4), 79-99. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2017-04-05>.

Arthington, A. H. (2012). Environmental Flows: Saving Rivers in the Third Millennium. Berkeley, California, University of California Press.

Ávila, P. s.f. Conflictos por la contaminación y gestión del agua en el distrito de riego Morelia-Queréndaro. *Relaciones* 60. El Colegio de Michoacán. pp.221-250.

Baas Chable, M. I., Barceló Méndez, M.G., y Herrera Garnica, G.R. (2012). Metodología de la investigación. PEARSON EDUCACIÓN.

Bassols B, Ángel. (1986). Recursos naturales de México, Una visión histórica. Grupo Editorial Cenzontle S. A. de C. V

- Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial. (2010). Informe sobre el desarrollo mundial 2010. Desarrollo y cambio climático. Banco Mundial y Mundi-Prensa y Mayol Ediciones S.A.
- Brewer, G.D. The policy sciences emerge: To nurture and structure a discipline. *Policy Sci* 5, 239–244 (1974). <https://doi.org/10.1007/BF00144283>
- Bula, A. (2020). Importancia de la Agricultura en el Desarrollo. *Informes del Observatorio UNR N° 50 Puente Académico N° 16*. Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional.
- Camacho, H. (2001). El Enfoque del marco lógico: 10 casos prácticos. Madrid
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (1992). Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación.
- (2012). Ley General de Cambio Climático. Diario oficial de la Federación.
- (2013). Ley Federal del Responsabilidad Ambiental (L.F.RA), Diario Oficial de la Federación [D.O.F.], Última reforma publicada el 20 de mayo de 2021.
- Cirelli, C. (2003) Riego con aguas negras: apuntes metodológicos, en Ávila, P (Eds.). Agua, medio ambiente y desarrollo en el siglo XXI: México desde una perspectiva global y regional. El Colegio de Michoacán: Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente: SEMARNAT/Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Comisión Nacional del Agua, Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuencas. (2009). Plan de Gestión Integral de los Recursos Naturales de la Cuenca del Lago de Cuitzeo. Luna pre prensa.
- Comisión Nacional del Agua, s.f., Recuperado el 10 de noviembre de 2021 del sitio:
<http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=gradoPresion&ver=reporte&o=0&n=regional>.
- (2018). Estadísticas del Agua en México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- (2019). Estadísticas Agrícolas de las Unidades de Riego. Año agrícola 2017–2018. Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola.
- (2019b). Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación. Diciembre 2019. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- . (2020). Estadísticas del Agua en México 2019 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- . (s.f.). Distritos de riego (2018-2019). Recuperado el 06 de julio de 2021 de <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=distritosriego&ver=reporte&o=1&n=nacional>
- . (2019b). *Distritos y unidades de riego (nacional)*. Recuperado el 06 de julio de 2021 de <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=distritosriego&ver=reporte&o=1&n=nacional>
- Damania. R., Desbureaux, S., Hyland, M., Islam, A., Moore, S., Rodella, A., Russ, J. y Zaveri, E. (2017). Uncharted Waters: The New Economics of Water Scarcity and Variability. Volume 2. Documentos técnicos de antecedentes. Washington, DC, Banco Mundial doi.org/10.1596/978-1-4648-1179-1. License CC BY 3.0 IGO.
- Delfín Ortega O.V. y Bonales Valencia. J. (2014). Desempeño competitivo del sector agroindustrial en el estado de Michoacán. *Investigación administrativa*, 43(114), 43-66. Recuperado en 08 de julio de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-76782014000200043&lng=es&tlng=es.
- Del Oro Sáez, C.P.; Rodríguez Rey, M.; Riobóo Almanzor, J. Ma. (2000). Estimación de curvas de Engel: un enfoque no paramétrico y su aplicación al caso gallego. *Estudios de Economía Aplicada*, 16(3), 37-61
- Denzin, C., Taboada, F., Pacheco-Vega, R. (2017). El agua en México. Actores, sectores y paradigmas para una transformación social-ecológica. Fundación Friedrich-Ebert Stiftung (FES).
- Diario Oficial de la Federación (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0. Información obtenida el día 24 de febrero de 2022.
- Diario Oficial de la Federación. Miércoles 30 de diciembre de 2020. DECRETO por el que se aprueba el Programa Nacional Hídrico 2020-2024. México.
- Díaz, L. (2013). "Evaluación de la calidad en agua y sedimentos del Río Grande de Morelia, Michoacán" Tesis de Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental.
- Dickin, S. K., C. J. Schuster-Wallace, M. Qadir and K. Pizzacalla, (2016) *A Review of Health Risks and Pathways for Exposure to Wastewater Use in Agriculture*. *Environmental Health Perspectives*, 124 (7), 900-909, doi:10.1289/ehp.1509995.

- Dror, Y. (1983). *Public Policy Making Re-examined*. New Jersey: Transaction Publishers.
- Echavarría, F. (compilador). (2015). *Reconversión productiva para el ordenamiento agropecuario*. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2011). *El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. La gestión de los sistemas en situación de riesgo*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, y Mundi-Prensa, Madrid.
- (2012). *Coping with Water Scarcity: An Action Framework for Agriculture and Food Security*. FAO Water Report No. 38. Roma, FAO. www.fao.org/3/a-i3015e.pdf.
- (2013). *Reutilización del agua en la agricultura: ¿Beneficios para todos?* Roma.
- (2018). *2017: The impact of disasters and crises on agriculture and food security*. Roma.
- (2020). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2020. Superar los desafíos relacionados con el agua en la agricultura*. Roma. <https://doi.org/10.4060/cb1447es>.
- Flores L. Netzahualcoyotl, Saldivar V. Américo, Hernández M. Víctor Manuel, & Pérez V. Oscar. (2017). Valoración del agua de riego agrícola en el valle de Zamora, Michoacán, México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 8(4), 811-823. <https://doi.org/10.29312/remexca.v8i4.9>.
- Fondo de Población de las Naciones Unidas. (s.f.). *Población mundial*. Recuperado el 20 de julio de 2021 de <https://www.unfpa.org/es/data/world-population-dashboard>.
- Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C. (s.f.) “¿Qué es el agua?”. Recuperado el 17 de junio de 2022 de <https://agua.org.mx/ques/#agua>.
- (s.f.) Recuperado el 25 de octubre de 2021 de <https://agua.org.mx/en-el-planeta/>
- Franco C. J. (2022). *Diseño de Políticas Públicas. Una guía práctica para transformar ideas en proyectos viables* (2da. reimpresión). México: IEXE editorial.)

- Fuglie, Keith, Madhur Gautam, Aparajita Goyal, and William F. Maloney. 2020. *Harvesting Prosperity: Technology and Productivity Growth in Agriculture*. Washington, DC: World Bank.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 11.0 update (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon
- Gaona, R. (2013). *Factibilidad económica para el aprovechamiento de aguas Tratadas de PTAR Atapaneo en módulos II al IV del DR020 Morelia Queréndaro utilizando SIG*. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas Campus Montecillo.
- García, O. (2001) *La agricultura de riego y el riego con aguas negras*.) *Economía y Sociedad*. Año VI, No. 10. octubre 2001 Número de Aniversario. Pp. 155-180.
- GAUDIO, A., LOPEZ, R. 2018. *El rol del sector agrario en el crecimiento económico*. Cátedra de Economía. Facultad de Ciencias Agrarias (Universidad Nacional de Rosario).
- Haiyan, L. (2016). "The income and price sensitivity of diets globally". UWA Business School, Australia
- Hernández L. Juan, Espinosa C. John F., Peñaloza T. Mariana E. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. *AVFT Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 37(5). 587-595.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mcgraw-Hill/ Interamericana Editores.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2020). *Población*. <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura>.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2020). *Población total por entidad federativa y grupo quinquenal de edad según sexo, serie de años censales de 1990 a 2020*. https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Población Población_01_e60cd8cf-927f-4b94-823e-972457a12d4b.
- International Water Management Institute. 2007. *Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*. London: Earthscan, and Colombo: International Water Management Institute.
- Ivanic M., Martin W. (2018). Sectoral Productivity Growth and Poverty Reduction: National and Global Impacts. *World Development* 109 (2018) 429–439.

- Khan, S. J. et al. (2015) *Extreme weather events: Should drinking water quality management systems adapt to changing for risk profiles?* Water Research, 85, 124-136, doi:<https://doi.org/10.1016/j.watres.2015.08.018>.
- Lasswell, Harold D. (1951). La orientación hacia las políticas. En Aguilar V. Luis F. (Ed.) (1992). *El estudio de las políticas públicas* (pp. 79–103). México, D. F.: Miguel Ángel Porrúa.).
- (1971). *A pre-view of policy sciences*. New York: American Elsevier Pub. Co
- LIGON, E., y E. SADOULET. 2018. Estimating the Relative Benefits of Agricultural Growth on the Distribution of Expenditures. *World Development* 109 (September) 417–28. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.12.007>.
- Martínez R. V., Martínez A. J. (2018). El Manejo del Agua en lo Agrícola: Entre la Crisis y la Sustentabilidad en el Módulo de Riego III (DR020), Michoacán, México. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; Facultad de Economía.
- Marx, K. s.f. Marx: El Capital, Libro primero, Cap. I, Mercancía y dinero. Recuperado de <http://www.ucm.es/info/bas/es/marx-eng/capital1/1.htm> (23 of 37).
- Mateo-Sagasta, J. y Burke, J. 2010. Agriculture and water quality interactions: a global review. SOLAW Background Thematic Report-TR08. FAO.
- Münch Qalmdo, L. (2009 (2012)). *Métodos y técnicas de investigación*. Trillas.
- Naranjo, Francisca, y Asit Biswas. (1997) "Water, Wastewater, and Environmental Security Problems: A Case study of México City and the Mezquital Valley", en *Water International*, septiembre.
- OECD. (2012). *OECD Environmental Outlook to 2050*. OECD Publishing.
- Ondarse, D. (2021) "Enlace covalente". Recuperado el 25 de mayo de 2023 de: <https://concepto.de/enlace-covalente/>
- Organización de las Naciones Unidas. (2010). A/RES/64/292. El derecho humano al agua y el saneamiento. 108° sesión plenaria.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). *Superficie de tierras equipada para riego*. Recuperado el 21 de julio de 2021 de <http://www.fao.org/faostat/es/#data/RL/visualize>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, ONU-Agua, (2020). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2020: Agua y Cambio Climático*. UNESCO.

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2012) OCDE Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction. Publicaciones de la OCDE.)
- Ornelas Delgado, J. (2012). Volver al desarrollo. *Problemas del desarrollo*, 43(168), 7-35. Recuperado en 27 de julio de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362012000100002&lng=es&tlng=es.
- Ortegón, Pacheco y Prieto. (2005). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Naciones Unidas.
- Ortiz, C., Bonales, J., y Aguirre, J. (2016). Cambio climático vulnerabilidad agrícola municipal. 21° Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México. Mérida, Yucatán del 15 al 18 de noviembre de 2016. AMECIDER – ITM.
- PEÑA, F. (1997). El límite del riego con aguas residuales en el Valle del Mezquital, tesis de Maestría, México, Universidad Iberoamericana.
- Pescod, M.B. (1992). Wastewater treatment and use in agriculture, *FAO Irrigation and Drainage Paper*, num. 47, Roma, FAO.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2015). Economic Valuation of Wastewater - The Cost of Action and the Cost of No Action. Nairobi. unep.org/gpa/Documents/GWI/Wastewater%20Evaluation%20Report%20Main.pdf.
- Qadir M, Drechsel P, Jiménez Cisneros B, et al. (2020). Global and regional potential of wastewater as a water, nutrient and energy source. *Nat Resour Forum*. 44 pp. 40–51. <https://doi.org/10.1111/1477-8947.12187>.
- Ríos-Tobón S, Agudelo-Cadavid RM, Gutiérrez-Builes LA. (2017). *Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano*. Rev. Fac. Nac. Salud Pública, 2017; 35(2): 236-247. DOI: 10.17533/udea.rfnsp.v35n2a08.
- Rolland y Vegas. (2010) La gestión del agua en México POLIS 2010, vol. 6, núm. 2, pp. 155-188.
- Roth Deubel, A.-N. (1999). Políticas Públicas. Formulación, implementación y evaluación. Bogotá: Ediciones Aurora.
- Ruy Pérez, T. (1990). ¿Existe el método científico? Historia y realidad. Editor digital: Titivillus ePub base r1.2.
- Saha, J.K., Selladurai, R., Coumar, M.V., Dotaniya, M.L., Kundu, S. & Patra, A.K. (2017). Soil Pollution - An Emerging Threat to Agriculture. Environmental

- Chemistry for a Sustainable World. Singapore, Springer Singapore. (disponible en <http://link.springer.com/10.1007/978-981-10-4274-4>).
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). s.f. Norma Técnica para la Generación de Estadística Básica Agropecuaria y Pesquera. SIAP. México.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, (s.f.) Calidad del agua. El Medio Ambiente en México 2013-2014. Rescatado el 16 de abril del sitio https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_resumen14/06_agua/6_2_1.html.
- Atlas Digital Geográfico. (2015). Rescatado el 20 de noviembre de 2021 del sitio http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/Atlas2015/atm_climas.html#).
- (2020), Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024, Diario Oficial de la Federación.
- Diario Oficial de la Federación. Miércoles 30 de diciembre de 2020. DECRETO por el que se aprueba el Programa Nacional Hídrico 2020-2024. México.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Atlas Agroalimentario 2012-2018. SAGARPA. https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2018/Atlas-Agroalimentario-2018.
- (<https://www.agricultura.gob.mx/datos-abiertos/siap>), órgano desconcentrado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) (<https://www.gob.mx/agricultura>).
- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/tramites/SIAP-02-001.html#:~:text=SIACON,informaci%C3%B3n%20agr%C3%ADcola%2C%20pecuaria%20y%20pesquera>
- Sistema Nacional de Información del Agua (SINA) (<http://sina.conagua.gob.mx/sina>).
- Spedding, C. R. W. (1988, (1979)). An introduction to agricultural systems. ELSEVIER APPLIED SCIENCE PUBLISHERS LTD.
- Shuval, H, Yochanan. W, Pérez, Y, Badri, F. (1989). Transmission of Enteric Disease Associated with Wastewater Irrigation: A Prospective Epidemiological Study. *American Journal of Public Health*, 79 (7), 850-852).
- Torregosa, M.L. (2009). Agua y riego/ desregulación de la agricultura en México. Flacso.

- Tubiello, F. N. y Van der Velde, M. (2011). Land and Water Use Options for Climate Change Adaptation and Mitigation in Agriculture. Informe temático de antecedentes- TR04A. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. www.fao.org/fileadmin/templates/solaw/files/thematic_reports/TR_04a_web.pdf.
- TIMMER, P. C. (2000). The macro dimensions of food security: economic growth, equitable distribution, and food price stability. *Food Policy*, vol. 25, No. 3.
- (Voulvoulis, Nikolaos. (2018). (Water reuse from a circular economy perspective and potential risks from an unregulated approach, *Current Opinion. Environmental Science & Health*. 2(-). 32-45. ISSN 2468-5844. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2018.01.005>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468584417300193>).
- Wada, Y., Van Beek, L. P. H., Wanders, N. y d Bierkens, M. F. P. (2013). Human water consumption intensifies hydrological drought worldwide. *Environmental Research Letters*, Vol. 8, No. 3, Art. 034036. doi.org/10.1088/1748-9326/8/3/034036).
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T. ORCID: 0000-0002-1184-8344, Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman, D., DeClerck, F., Wood, A., Jonell, M., Clark, M., Gordon, L. J., Fanzo, J., Hawkes, C. ORCID: 0000-0002-5091-878X, Zurayk, R., Rivera, J. A., De Vries, W., Majele Sibanda, L., Afshin, A., Chaudhary, A., Herrero, M., Agustina, R., Branca, F., Lartey, A., Fan, S., Crona, B., Fox, E., Bignet, V., Troell, M., Lindahl, T., Singh, S., Cornell, S. E., Srinath Reddy, K., Narain, S., Nishtar, S. and Murray, C. J. L. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet*, 393(10170), pp. 447-492. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31788-4).
- Winpenny J., Heinz I., Koo-Oshima S. (2013). Reutilización del agua en la agricultura: ¿Beneficios para todos? Roma. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas). (2016). Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2016: Agua y Empleo. París, UNESCO.
- (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas). (2017). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2017. Aguas residuales: El recurso desaprovechado. París, UNESCO).

----- (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de la UNESCO).
(2019). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los
Recursos Hídricos 2019: No dejar a nadie atrás. UNESCO.

Apéndices

Apéndice A

Distritos de Riego en operación

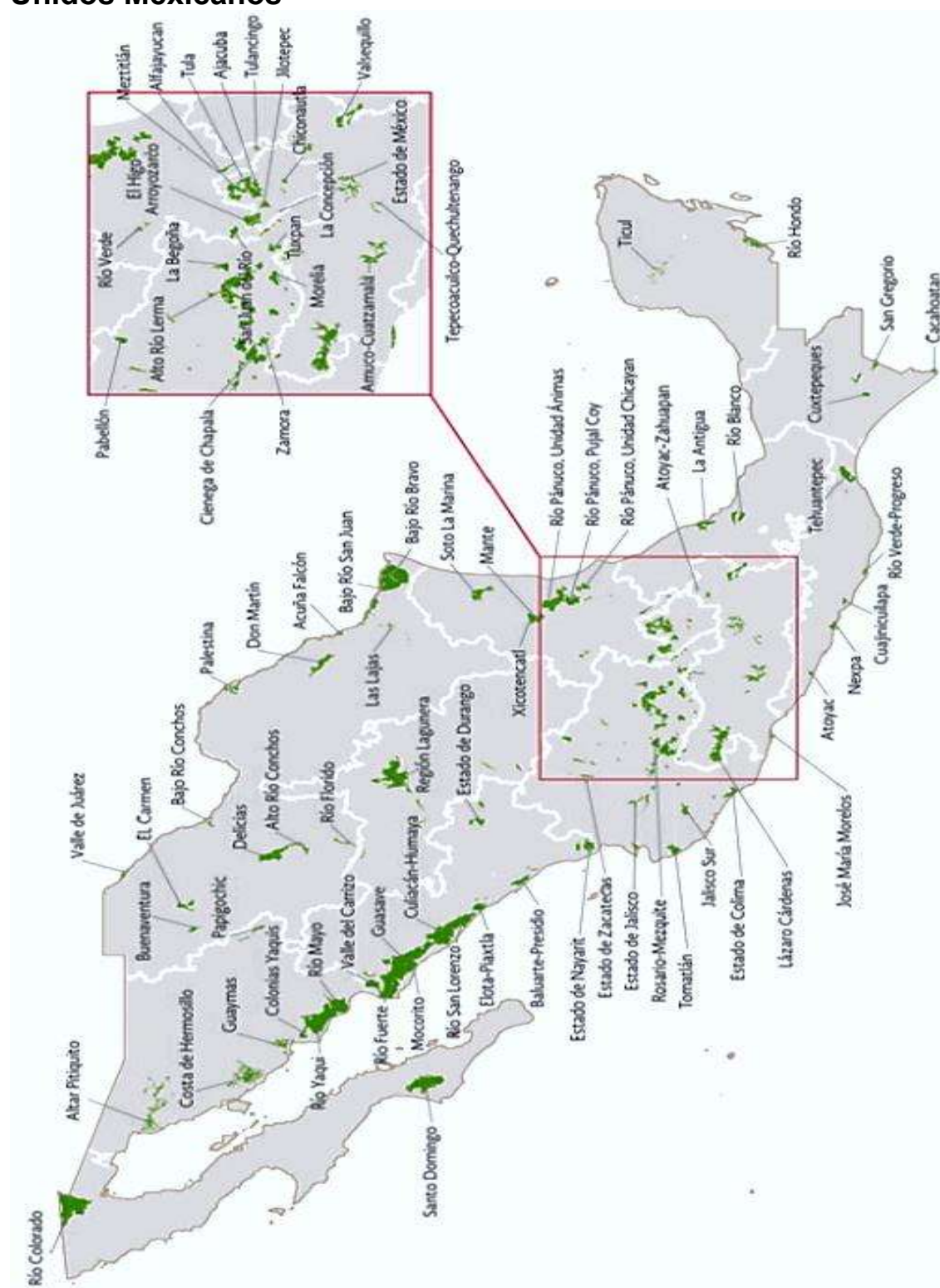
Clave	Nombre	Región Hidrológico-Administrativa	Estado
1	Pabellón	VIII Lerma Santiago Pacífico	Aguascalientes
2	Mante	IX Golfo Norte	Tamaulipas
3	Tula	XIII Aguas del Valle de México	Hidalgo
4	Don Martín	VI Río Bravo	Coahuila de Zaragoza
5	Delicias	VI Río Bravo	Chihuahua
6	Palestina	VI Río Bravo	Coahuila de Zaragoza
8	Metztitlán	IX Golfo Norte	Hidalgo
9	Valle de Juárez	VI Río Bravo	Chihuahua
10	Culiacán-Humaya	III Pacífico Norte	Sinaloa
11	Alto Río Lerma	VIII Lerma Santiago Pacífico	Guanajuato
13	Estado de Jalisco	VIII Lerma Santiago Pacífico	Jalisco
14	Río Colorado	I Península de Baja California	Baja California
16	Estado de Morelos	IV Balsas	Morelos
17	Región Lagunera	VII Cuencas Centrales del Norte	Coahuila de Zaragoza
18	Colonias Yaquis	II Noroeste	Sonora
19	Tehuantepec	V Pacífico Sur	Oaxaca
20	Morelia-Queréndaro	VIII Lerma Santiago Pacífico	Michoacán de Ocampo
23	San Juan del Río	IX Golfo Norte	Querétaro
24	Ciénega de Chapala	VIII Lerma Santiago Pacífico	Michoacán de Ocampo
25	Bajo Río Bravo	VI Río Bravo	Tamaulipas
26	Bajo Río San Juan	VI Río Bravo	Tamaulipas
28	Tulancingo	IX Golfo Norte	Hidalgo
29	Xicoténcatl	IX Golfo Norte	Tamaulipas
30	Valsequillo	IV Balsas	Puebla
31	Las Lajas	VI Río Bravo	Nuevo León
33	Estado de México	VIII Lerma Santiago Pacífico	México
34	Estado de Zacatecas	VIII Lerma Santiago Pacífico	Zacatecas
35	La Antigua	X Golfo Centro	Veracruz de Ignacio de la Llave

Clave	Nombre	Región Hidrológico-Administrativa	Estado
37	Altar-Pitiquito-Caborca	II Noroeste	Sonora
38	Río Mayo	II Noroeste	Sonora
41	Río Yaqui	II Noroeste	Sonora
42	Buenaventura	VI Río Bravo	Chihuahua
43	Estado de Nayarit	VIII Lerma Santiago Pacífico	Nayarit
44	Jilotepec	IX Golfo Norte	México
45	Tuxpan	IV Balsas	Michoacán de Ocampo
46	Cacahoatán-Suchiate	XI Frontera Sur	Chiapas
48	Ticul	XII Península de Yucatán	Yucatán
49	Río Verde	IX Golfo Norte	San Luis Potosí
50	Acuña-Falcón	VI Río Bravo	Tamaulipas
51	Costa de Hermosillo	II Noroeste	Sonora
52	Estado de Durango	III Pacífico Norte	Durango
53	Estado de Colima	VIII Lerma Santiago Pacífico	Colima
56	Atoyac-Zahuapan	IV Balsas	Tlaxcala
57	Amuco-Cutzamala	IV Balsas	Guerrero
59	Río Blanco	XI Frontera Sur	Chiapas
60	El Higo (Pánuco)	IX Golfo Norte	Veracruz de Ignacio de la Llave
61	Zamora	VIII Lerma Santiago Pacífico	Michoacán de Ocampo
63	Guasave	III Pacífico Norte	Sinaloa
66	Santo Domingo	I Península de Baja California	Baja California Sur
68	Tepecoacuilco-Quechultenango	IV Balsas	Guerrero
73	La Concepción	XIII Aguas del Valle de México	México
74	Mocorito	III Pacífico Norte	Sinaloa
75	Río Fuerte	III Pacífico Norte	Sinaloa
76	Valle del Carrizo	III Pacífico Norte	Sinaloa
82	Río Blanco	X Golfo Centro	Veracruz de Ignacio de la Llave
83	Papigochic	II Noroeste	Chihuahua
84	Guaymas	II Noroeste	Sonora
85	La Begoña	VIII Lerma Santiago Pacífico	Guanajuato
86	Río Soto La Marina	IX Golfo Norte	Tamaulipas

Clave	Nombre	Región Hidrológico-Administrativa	Estado
87	Rosario-Mezquite	VIII Lerma Santiago Pacífico	Michoacán de Ocampo
88	Chiconautla	XIII Aguas del Valle de México	México
89	El Carmen	VI Río Bravo	Chihuahua
90	Bajo Río Conchos	VI Río Bravo	Chihuahua
92	Río Pánuco, Las Ánimas	IX Golfo Norte	Tamaulipas
92	Río Pánuco, Chicayán	IX Golfo Norte	Veracruz de Ignacio de la Llave
92	Río Pánuco, Pujal Coy I	IX Golfo Norte	San Luis Potosí
93	Tomatlán	VIII Lerma Santiago Pacífico	Jalisco
94	Jalisco Sur	VIII Lerma Santiago Pacífico	Jalisco
95	Atoyac	V Pacífico Sur	Guerrero
96	Arroyozarco	IX Golfo Norte	México
97	Lázaro Cárdenas	IV Balsas	Michoacán de Ocampo
98	José Ma. Morelos	IV Balsas	Michoacán de Ocampo
99	Quitupan-La Magdalena	IV Balsas	Michoacán de Ocampo
100	Alfajayucan	XIII Aguas del Valle de México	Hidalgo
101	Cuxtepeques	XI Frontera Sur	Chiapas
102	Río Hondo	XII Península de Yucatán	Quintana Roo
103	Río Florido	VI Río Bravo	Chihuahua
104	Cuajinicuilapa (Ometepec)	V Pacífico Sur	Guerrero
105	Nexpa	V Pacífico Sur	Guerrero
107	San Gregorio	XI Frontera Sur	Chiapas
108	Elota-Piactla	III Pacífico Norte	Sinaloa
109	Río San Lorenzo	III Pacífico Norte	Sinaloa
110	Río Verde-Progreso	V Pacífico Sur	Oaxaca
111	Río Presidio	III Pacífico Norte	Sinaloa
112	Ajacuba	XIII Aguas del Valle de México	Hidalgo
113	Alto Río Conchos	VI Río Bravo	Chihuahua

Apéndice B

Distribución geográfica de Distritos de Riego en los Estados Unidos Mexicanos



Apéndice C

Matriz de congruencia

Pregunta General	Hipótesis general	Objetivo General	Variables		
¿Cuál es el orden de preponderancia de los componentes: selección de cultivos; selección del método de riego para el reúso de aguas residuales; prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo; y manejo del agua de riego para la reducción de riesgos de salud, en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo?	Los componentes: selección del método de riego para el reúso de aguas residuales y las prácticas de preparación de terrenos y manejo de cultivos son preponderantes; mientras que los componentes: selección de cultivos y el manejo de agua de riego para reducción de riesgos de salud son menos preponderantes en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo.	Determinar el orden de preponderancia de los componentes: selección de cultivos; selección del método de riego para el reúso de aguas residuales; prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo; y manejo del agua de riego para la reducción de riesgos de salud, en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo.	X: Producción de riego. Y1: Selección del método de riego. Y2: Prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo. Y3: Selección de cultivos. Y4: Manejo del agua de riego para la reducción de riesgos de salud.		
Pregunta específica 1	Hipótesis específica 1	Objetivo específico 1	Variable Y1	Dimensiones	Subdimensiones
¿Qué orden de preponderancia tiene el componente: selección de cultivos, en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo?	El componente: selección de cultivos es de menor preponderancia en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo.	Determinar qué orden de preponderancia tiene el componente: selección de cultivos, en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo.	1. Selección de cultivos.	1.1 Selección de cultivos de acuerdo con la calidad del agua.	1.1.1 Cultivos alternativos para reusar las aguas residuales con cierto grado de salinidad.
					1.1.2 Alternativas de cultivos para aprovechar aguas residuales con cierto grado de toxicidad (sodio, cloruro y boro).
				1.2 Selección de cultivos considerando los riesgos de salud pública.	No aplica.

				1.3 Selección de cultivos considerando las restricciones legales o normativas.	No aplica.
Pregunta específica 2	Hipótesis específica 2	Objetivo específico 2	Variable Y2	Dimensiones	
¿Qué orden de preponderancia tiene el componente: selección del método de riego para el reúso de aguas residuales, en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo?	El componente: selección del método de riego para el reúso de aguas residuales es de gran preponderancia en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo.	Determinar qué tan preponderante es el componente: selección del método de riego para el reúso de aguas residuales en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II del Distrito de Riego 020 Morelia-Queréndaro.	2. Selección del método de riego para el reúso de aguas residuales.	2.1 Método de riego por gravedad en surcos y melgas.	No aplica.
				2.2 Método de riego presurizado.	No aplica.
Pregunta específica 3	Hipótesis específica 3	Objetivo específico 3	Variable Y3	Dimensiones	No aplica.
¿Qué orden de preponderancia tiene el componente: prácticas de preparación de terrenos y manejo de cultivos, en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo?	El componente: prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo es de gran preponderancia en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo.	Determinar Qué orden de preponderancia tiene el componente: prácticas de preparación de terrenos y manejo de cultivos en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo.	3. Prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo.	3.1 Prácticas de manejo de cultivos.	No aplica.
				3.2 Siembra en camas.	No aplica.
				3.3 Uso de acolchados plásticos.	No aplica.
				3.4 Entutorado o envarado.	No aplica.
Pregunta específica 4	Hipótesis específica 4	Objetivo específico 4	Variable Y4	Dimensiones	No aplica.
¿Qué orden de preponderancia tiene el componente: manejo del agua de riego para reducción de riesgos de salud, en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo?	El componente: manejo del agua de riego para reducción de riesgos de salud es de menor preponderancia en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo.	Determinar qué orden de preponderancia tiene el componente: manejo del agua de riego para reducción de riesgos de salud en la promoción de la producción agrícola al utilizar agua residual tratada en el Módulo de Riego II Morelia-Charo.	4. Manejo del agua de riego para reducción de riesgos de salud.	4.1 Riego.	No aplica.
				4.2 Supresión del último riego antes de la cosecha o alterno.	

Variable	Dimensiones	Subdimensiones	Items
1. Selección de cultivos.	1.1. Selección de cultivos de acuerdo con la calidad del agua.	1.1.1 Cultivos alternativos para reusar las aguas residuales con cierto grado de salinidad.	El tipo de cultivo que siembra está restringido a causa de que el agua para riego que utiliza, proveniente del Río Grande, no tiene la calidad adecuada.
			Las sustancias presentes en el agua del Río Grande y que utiliza afecta el rendimiento de las cosechas.
			Conoce otros tipos de cultivos que pueden producirse en su parcela si utiliza agua de mejor calidad.
			Sabe o conoce cuales las restricciones a los cultivos que la autoridad impone a los agricultores para sembrar solo ciertos tipos de plantas.
			Ha recibido pláticas o cursos de capacitación para conocer los riesgos y limitaciones para cultivos regados con agua del Río Grande.
		1.1.2 Alternativas de cultivos para aprovechar aguas residuales con cierto grado de toxicidad (sodio, cloruro y boro).	Tengo conocimiento de la existencia de la descarga de agua tratada proveniente de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Morelia.
			Conozco los efectos que tienen sobre mis cultivos las sales presentes en el agua del Río Grande.
			Realizo el riego de mis parcelas con agua provista por el Río Grande teniendo cuidado de no tener contacto el follaje de las plantas con el agua.
			Aplico algún insumo extra a los cultivos para evitar efectos negativos que provoca el agua del Río Grande en ellos.
			He necesitado cambiar alguna siembra ya que al utilizar el agua del Río Grande la echa a perder.
	1.2 Selección de cultivos considerando los riesgos de salud pública.	No aplica.	Tengo conocimiento de la calidad del agua que descarga la Planta de tratamiento y sus posibles beneficios si se utiliza en lugar el agua del Río Grande.
			He enfermado al estar en contacto con el agua utilizada para riego proveniente del Río Grande.
			Los productos que cosecho son para consumo directo por el ser humano.
			El ganado es alimentado con plantas que reciben agua de riego del Río Grande.
			Los cultivos cosechados se utilizan para la elaboración de algún producto procesado, o solo es envasado.
	1.3 Selección de cultivos considerando las restricciones legales o normativas.	No aplica.	Tengo la seguridad que los cultivos regados con agua del Río Grande no deben consumirse directamente.
			El uso de agua tratada proveniente de la Planta de Tratamiento es más seguro en términos de salud para el ser humano y los animales.
			Tengo conocimiento de las leyes y Normativa que deben aplicarse al Río Grande debido a la contaminación que presenta.
			Conozco qué son los contaminantes patógenos y las restricciones que se establecen al estar presentes en cuanto al uso del agua en la agricultura.
			Conozco con certeza de los ciclos de siembra a lo largo del año, tipos de cultivo sembrados y sus necesidades de agua.
			Mantengo la comunicación con los administradores y delegados del Módulo de Riego II para establecer criterios del tipo de siembra autorizado.
			El control de la calidad del agua de la Planta de Tratamiento permite su uso con seguridad en los terrenos para uso agrícola.

Variable	Dimensiones	Subdimensiones	Ítems
2. Selección del método de riego para el reúso de aguas residuales.	2.1 Método de riego por gravedad en surcos y melgas.	No aplica.	Las cuotas para la dotación de agua del Río Grande son adecuadas de acuerdo con el volumen de agua que recibo.
			La infraestructura para la conducción de agua del Río Grande hasta mi parcela está en buenas condiciones.
			La calidad del agua del Río Grande afecta la infraestructura construida para llevar el agua hasta mi terreno de cultivo.
			Conozco mis derechos y obligaciones para mantener la infraestructura para el riego en el Módulo de Riego II en buen estado para el uso de los demás productores.
			Los responsables de la administración del Módulo de Riego II ofrecen apoyo para capacitación y conocer métodos de riego.
			El método de riego utilizado en mi parcela permite que los productos obtenidos sean para consumo humano directo.
			Conozco la forma segura en que se realiza el riego por gravedad a través de melgas utilizando agua del Río Grande con el fin de asegurar mi salud.
			Dispongo de herramientas y personal para realizar el riego de mi parcela por medio de surcos y/o melgas con agua del Río Grande.
			He recibido capacitación sobre el tipo de cultivos que se pueden sembrar por el método de riego de surcos y melgas utilizando agua del Río Grande.
			Tengo conocimiento a través de capacitación o pláticas sobre las ventajas de utilizar el agua tratada de la Planta de tratamiento para modificar los cultivos a sembrar.
			He sido notificado oportuna y correctamente de los ciclos de provisión de agua del Río Grande y poder programar los ciclos anuales de cultivo.
			He formado parte de reuniones donde se informa cómo se pueden modificarse los ciclos de siembra y tipos de cultivo al utilizar de manera sustentable el agua de la Planta de Tratamiento.
			El agua tratada es una opción para mejorar el rendimiento de producción de mis parcelas al ser posible un abasto regular de agua tratada cuya calidad es mejor que la del Río Grande.
			Tengo la habilidad de mantener mi terreno en condiciones de recibir agua para riego sin que se presente erosión.
3. Prácticas de preparación de terrenos	3.1 Prácticas de manejo de cultivos.	No aplica.	Conozco los posibles beneficios económicos que pueden darse al cambiar los tipos de cultivo, que pueden ser comercializados a mejor precio.
			Dispongo a través de la asociación de usuarios del Módulo de Riego de la infraestructura para el uso de la técnica de riego localizado para uso en mis cultivos.
			Este método de riego me permite reducir el personal, aunque debe tener una mayor capacidad técnica.
			Conozco los diferentes métodos de riego localizado (aspersión, microaspersión y goteo) para utilizar el que más convenga al cultivo de mi interés.
3. Prácticas de preparación de terrenos	3.1 Prácticas de manejo de cultivos.	No aplica.	El riego localizado es una opción para utilizar menores cantidades de fertilizantes debido al contenido de nutrientes.
			Para proteger de la contaminación proveniente del Río Grande, conozco la forma de hacer surcos que permitan aprovechar el agua sin contaminar los cultivos.
			Conozco técnicas del manejo de cultivos para favorecer el desarrollo de hortalizas de vaina y otros, al existir la oportunidad de usar agua tratada de la Planta de Tratamiento.
			He sido capacitado para cambiar el tipo de plantas a sembrar con agua de mejor calidad, aplicando el método de acolchado plástico.

y manejo del cultivo.			Estoy informado acerca de las variedades de plantas que puedo cultivar para obtener el mayor rendimiento y a la vez más rentable el ingreso.
	3.2 Siembra en camas.	No aplica.	Estoy capacitado para utilizar las prácticas de preparación del terreno para aprovechar el agua de riego.
			Conozco el tipo de preparación de terreno conocido como siembra en camas para reducir el riesgo de contaminación del agua proveniente del Río Grande o la planta de tratamiento.
			Este tipo de preparación de tierra mejora notablemente las características sanitarias de los cultivos cosechados.
			La comercialización de productos agrícolas cultivados donde se aplican las técnicas en la preparación de la tierra, y utilizando agua de calidad apropiada, redundan en mejores rendimientos en la cosecha y beneficios económicos.
	3.3 Uso de acolchados plásticos.	No aplica.	Estoy capacitado en el conocimiento y aplicación de cultivos seleccionados para el uso de acolchado plástico.
			La información sobre el tipo de plástico que se utiliza en esta técnica de cultivo me permite decidir cual utilizar de acuerdo con mis necesidades y presupuesto.
			Veo necesario que con esta técnica de preparación del terreno que además aprovecha el agua requiere de una capacitación específica que permita explotarla de la mejor manera.
			El acolchado plástico representa un riesgo de contaminación al suelo y agua si se utiliza de manera continua.
	3.4 Entutorado o envarado.	No aplica.	Conozco la técnica del entutorado (envarado) como auxiliar para el cultivo de ciertos tipos de cultivos.
			Una limitante en el uso del entutorado es el uso de materiales ajenos a las plantas cultivadas y se afecta además al beneficio obtenido por requerir personal al cuidado de la cosecha.
			El entutorado es útil donde los cultivos donde la planta requiere un sostén para su crecimiento y que los frutos no entren en contacto con el suelo o agua tratada.
			Me experiencia se fortalece al recibir capacitación para conocer y determinar qué clase de entutorado es el conveniente para el tipo de planta cultivada.
4. Manejo del agua de riego para reducción de riesgos de salud.	4.1 Riego alterno.	No aplica.	Ante la posibilidad de escases de agua para riego agrícola proveniente del Río Grande, conozco alternativas de uso que hacen eficiente su uso.
			Conozco la técnica conocida como riego alterno para aprovechar al máximo el volumen de agua asignado proveniente del Río Grande.
			Estoy capacitado para conocer adecuadamente la técnica de riego alterno y saber en qué condiciones de terreno es conveniente usarlo.
			Conozco el tipo de suelo de la tierra que trabajo, lo que permite que decida el tipo de riego a utilizar.
	4.2 Supresión del último riego antes de la cosecha.		El riego alterno sirve como filtro para los contaminantes del agua del Río Grande, sin embargo, el suelo los acumula, lo que provoca vaya poco a poco ser menos viable para la agricultura.
			Es importante conocer y aplicar las prácticas del manejo de cultivo y manejo del agua para obtener mayores beneficios tanto en producción como económicos.
			Es importante conocer la relación entre el suelo y el agua (sobre todo al utilizar agua residual) con el fin de saber la forma de eliminar los microorganismos nocivos de las cosechas.
			Tengo capacitación que me permite conocer técnicas para reducir la humedad de los cultivos y con ello eliminar patógenos.
			La seguridad sanitaria en la cosecha se obtiene más eficientemente al sustituir el agua del Río Grande por el agua de la Planta de Tratamiento.

Hoja de datos de operación de la PTAR Morelia

195

Apéndice E

Cuestionario para levantamiento de datos cualitativos sobre la producción agrícola con aguas residuales



Encuesta sobre riego con aguas residuales en el Módulo de Riego II del Distrito de Riego 020 Morelia Queréndaro

La presente es una encuesta que busca determinar las problemáticas del riego con aguas residuales en la perspectiva de las condiciones necesarias para su viabilidad. Esta encuesta es parte de la investigación de tesis que un servidor estoy realizando para la Maestría en Políticas Públicas del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, por lo que es de forma anónima y se le dará únicamente un uso académico; por lo que agradeceré mucho la pueda contestar.

Afirmaciones	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
1 Selección de cultivos					
1.1 Selección de cultivos de acuerdo con la calidad del agua					
1.1.1 Cultivos alternativos para reusar las aguas residuales con cierto grado de salinidad					
1. El tipo de cultivo que siembra está restringido a causa de que el agua para riego que utiliza, proveniente del Río Grande, no tiene la calidad adecuada.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
2. Las sustancias presentes en el agua del Río Grande y que utiliza afecta el rendimiento de las cosechas.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
3. Conoce otros tipos de cultivos que pueden producirse en su parcela si utiliza agua de mejor calidad.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
4. Sabe o conoce cuales las restricciones a los cultivos que la autoridad impone a los agricultores para sembrar solo ciertos tipos de plantas.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
5. Ha recibido pláticas o cursos de capacitación para conocer los riesgos y limitaciones para cultivos regados con agua del Río Grande.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
6. Tengo conocimiento de la existencia de la descarga de agua tratada proveniente de la	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Morelia.					
1.1.2 Alternativas de cultivos para aprovechar aguas residuales con cierto grado de toxicidad (sodio, cloruro y boro)					
7. Conozco los efectos que tienen sobre mis cultivos las sales presentes en el agua del Río Grande.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
8. Realizo el riego de mis parcelas con agua provista por el Río Grande teniendo cuidado de no tener contacto el follaje de las plantas con el agua.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
9. Aplico algún insumo extra a los cultivos para evitar efectos negativos que provoca el agua del Río Grande en ellos.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
10. He necesitado cambiar alguna siembra ya que al utilizar el agua del Río Grande la echa a perder.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
11. Tengo conocimiento de la calidad del agua que descarga la Planta de tratamiento y sus posibles beneficios si se utiliza en lugar el agua del Río Grande.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
1.2 Selección de cultivos considerando los riesgos de salud pública					
12. He enfermado al estar en contacto con el agua utilizada para riego proveniente del Río Grande.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
13. Los productos que cosecho son para consumo directo por el ser humano.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
14. El ganado es alimentado con plantas que reciben agua de riego del Río Grande.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
15. Los cultivos cosechados se utilizan para la elaboración de algún producto procesado, o solo es envasado.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
16. Tengo la seguridad que los cultivos regados con agua del Río Grande no deben consumirse directamente.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
17. El uso de agua tratada proveniente de la Planta de Tratamiento es más seguro en términos de salud para el ser humano y los animales.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
1.3 Selección de cultivos considerando las restricciones legales o normativas					
18. Tengo conocimiento de las leyes y Normativa que deben aplicarse al Río Grande debido a la contaminación que presenta.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
19. Conozco qué son los contaminantes patógenos y las restricciones que se establecen al estar presentes en cuanto al uso del agua en la agricultura.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo

20. Conozco con certeza de los ciclos de siembra a lo largo del año, tipos de cultivo sembrados y sus necesidades de agua	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
21. Mantengo la comunicación con los administradores y delegados del Módulo de Riego II para establecer criterios del tipo de siembra autorizado.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
22. El control de la calidad del agua de la Planta de Tratamiento permite su uso con seguridad en los terrenos para uso agrícola.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo

Afirmaciones	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
---------------------	------------------------------------	-------------------------	-----------------------	----------------------	---------------------------------

2 Selección del método de riego para el reúso de aguas residuales

2.1 Método de riego por gravedad en surcos y melgas

23. Las cuotas para la dotación de agua del Río Grande son adecuadas de acuerdo con el volumen de agua que recibo.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
24. La infraestructura para la conducción de agua del Río Grande hasta mi parcela está en buenas condiciones.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
25. La calidad del agua del Río Grande afecta la infraestructura construida para llevar el agua hasta mi terreno de cultivo.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
26. Conozco mis derechos y obligaciones para mantener la infraestructura para el riego en el Módulo de Riego II en buen estado para el uso de los demás productores.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
27. Los responsables de la administración del Módulo de Riego II ofrecen apoyo para capacitación y conocer métodos de riego.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
28. El método de riego utilizado en mi parcela permite que los productos obtenidos sean para consumo humano directo.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
29. Conozco la forma segura en que se realiza el riego por gravedad a través de melgas utilizando agua del Río Grande con el fin de asegurar mi salud.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
30. Dispongo de herramientas y personal para realizar el riego de mi parcela por medio de surcos y/o melgas con agua del Río Grande.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
31. He recibido capacitación sobre el tipo de cultivos que se pueden sembrar por el método de riego de surcos y melgas utilizando agua del Río Grande.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo

32. Tengo conocimiento a través de capacitación o pláticas sobre las ventajas de utilizar el agua tratada de la Planta de tratamiento para modificar los cultivos a sembrar.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
33. He sido notificado oportuna y correctamente de los ciclos de provisión de agua del Río Grande y poder programar los ciclos anuales de cultivo.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
34. He formado parte de reuniones donde se informa cómo se pueden modificarse los ciclos de siembra y tipos de cultivo al utilizar de manera sustentable el agua de la Planta de Tratamiento.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
35. El agua tratada es una opción para mejorar el rendimiento de producción de mis parcelas al ser posible un abasto regular de agua tratada cuya calidad es mejor que la del Río Grande.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
36. Tengo la habilidad de mantener mi terreno en condiciones de recibir agua para riego sin que se presente erosión.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
37. Conozco los posibles beneficios económicos que pueden darse al cambiar los tipos de cultivo, que pueden ser comercializados a mejor precio.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo

2.2 Método de riego presurizado

38. Dispongo a través de la asociación de usuarios del Módulo de Riego de la infraestructura para el uso de la técnica de riego localizado para uso en mis cultivos.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
39. Estos métodos de riego me permite reducir el personal, aunque es necesario mayor conocimiento técnico.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
40. Conozco los diferentes métodos de riego localizado (aspersión, microaspersión y goteo) para utilizar el que más convenga al cultivo de mi interés.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
41. El riego localizado, si se utiliza agua de la Planta de tratamiento, es una opción para utilizar menores cantidades de fertilizantes debido al contenido de nutrientes.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo

Afirmaciones	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
---------------------	------------------------------------	-------------------------	-----------------------	----------------------	---------------------------------

3 Prácticas de preparación de terrenos y manejo del cultivo

3.1 Prácticas de manejo de cultivos					
42. Para proteger de la contaminación proveniente del Río Grande, conozco la forma de hacer surcos que permitan aprovechar el agua sin contaminar los cultivos.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
43. Conozco técnicas del manejo de cultivos para favorecer el desarrollo de hortalizas de vaina y otros, al existir la oportunidad de usar agua tratada de la Planta de Tratamiento.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
44. He sido capacitado para cambiar el tipo de plantas a sembrar con agua de mejor calidad, aplicando el método de acolchado plástico.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
45. Estoy informado acerca de las variedades de plantas que puedo cultivar para obtener el mayor rendimiento y a la vez más rentable el ingreso.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
3.2 Siembra en camas					
46. Estoy capacitado para utilizar las prácticas de preparación del terreno para aprovechar el agua de riego.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
47. Conozco el tipo de preparación de terreno conocido como siembra en camas para reducir el riesgo de contaminación del agua proveniente del Río Grande o la planta de tratamiento.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
48. Este tipo de preparación de tierra mejora notablemente las características sanitarias de los cultivos cosechados	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
49. La comercialización de productos agrícolas cultivados donde se aplican las técnicas en la preparación de la tierra, y utilizando agua de calidad apropiada, redonda en mejores rendimientos en la cosecha y beneficios económicos.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
3.3 Uso de acolchados plásticos					
50. Estoy capacitado en el conocimiento y aplicación de cultivos seleccionados para el uso de acolchado plástico.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
51. La información sobre el tipo de plástico que se utiliza en esta técnica de cultivo me permite decidir cual utilizar de acuerdo con mis necesidades y presupuesto.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
52. Veo necesario que con esta técnica de preparación del terreno que además aprovecha el agua requiere de una capacitación específica que permita explotarla de la mejor manera.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo

53. El acolchado plástico representa un riesgo de contaminación al suelo y agua si se utiliza de manera continua.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
3.4 Entutorado o envarado					
54. Conozco la técnica del entutorado (envarado) como auxiliar para el cultivo de ciertos tipos de cultivos.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
55. Una limitante en el uso del entutorado es el uso de materiales ajenos a las plantas cultivadas y se afecta además al beneficio obtenido por requerir personal al cuidado de la cosecha.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
56. El entutorado es útil donde los cultivos donde la planta requiere un sostén para su crecimiento y que los frutos no entren en contacto con el suelo o agua tratada.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
57. Mi experiencia se fortalece al recibir capacitación para conocer y determinar qué clase de entutorado es el conveniente para el tipo de planta cultivada.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo

Afirmaciones	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
---------------------	------------------------------------	-------------------------	-----------------------	----------------------	---------------------------------

4 Manejo del agua de riego para reducción de riesgos de salud

4.1 Riego alterno

58. Ante la posibilidad de escases de agua para riego agrícola proveniente del Río Grande, conozco alternativas de uso que hacen eficiente su uso.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
59. Conozco la técnica conocida como riego alterno para aprovechar al máximo el volumen de agua asignado proveniente del Río Grande.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
60. Estoy capacitado para conocer adecuadamente la técnica de riego alterno y saber en qué condiciones de terreno es conveniente usarlo.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
61. Conozco el tipo de suelo de la tierra que trabajo, lo que permite que decida el tipo de riego a utilizar.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
62. El riego alterno sirve como filtro para los contaminantes del agua del Río Grande, sin embargo, el suelo los acumula, lo que provoca vaya poco a poco ser menos viable para la agricultura.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo

4.2 Supresión del último riego antes de la cosecha

63. Es importante conocer y aplicar las prácticas del manejo de cultivo y manejo del agua para obtener mayores beneficios tanto en producción como económicos.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
64. Es importante conocer la relación entre el suelo y el agua (sobre todo al utilizar agua residual) con el fin de saber la forma de eliminar los microorganismos nocivos de las cosechas.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
65. Tengo capacitación que me permite conocer técnicas para reducir la humedad de los cultivos y con ello eliminar patógenos.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo
66. La seguridad sanitaria en la cosecha se obtiene más eficientemente al sustituir el agua del Río Grande por el agua de la Planta de Tratamiento.	1) Totalmente en desacuerdo	2) En desacuerdo	3) Indiferente	4) De acuerdo	5) Totalmente de acuerdo

Apéndice F.

Medidas de tendencia central, tablas de frecuencias, histogramas

		1. El tipo de cultivo que se siembra está restringido a causa de que el agua para riego que utiliza, proveniente del Río Grande, no tiene la calidad adecuada.	2. Las sustancias presentes en el agua del Río Grande utilizada afecta el rendimiento de las cosechas.	3. Tiene conocimiento de otros tipos de cultivos que pueden producirse en su parcela si utiliza agua de mejor calidad.	4. Sabe o conoce cuales las restricciones a los cultivos que la autoridad impone a los agricultores para sembrar solo ciertos tipos de plantas.
N	Válido	168	168	168	168
	Perdidos	0	0	0	0
Media		1.23	1.16	4.67	4.10
Mediana		1.00	1.00	5.00	4.00
Desv. Desviación		0.826	0.572	0.763	1.258
Asimetría		3.930	4.853	-3.193	-1.605
Error estándar de asimetría		0.187	0.187	0.187	0.187
Curtosis		14.681	26.959	11.645	1.510
Error estándar de curtosis		0.373	0.373	0.373	0.373
Mínimo		1	1	1	1
Máximo		5	5	5	5
Suma		207	195	784	688

		5. Ha recibido pláticas o cursos de capacitación para conocer los riesgos y limitaciones para cultivos regados con agua del Río Grande.	6. Tengo conocimiento de la existencia de la descarga de agua tratada proveniente de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Morelia.	7. Conozco los efectos que tienen sobre mis cultivos las diferentes sustancias presentes en el agua del Río Grande.	8. Realizo el riego de mis parcelas con el agua del Río Grande teniendo cuidado de que el follaje no tenga contacto esta.
N	Válido	168	168	168	168
	Perdidos	0	0	0	0
Media		1.82	4.73	1.25	3.95
Mediana		1.00	5.00	1.00	4.00
Desv. Desviación		1.507	0.785	0.772	0.990
Asimetría		1.477	-3.694	3.647	-0.804
Error estándar de asimetría		0.187	0.187	0.187	0.187
Curtosis		0.381	14.091	13.509	0.161
Error estándar de curtosis		0.373	0.373	0.373	0.373
Mínimo		1	1	1	1
Máximo		5	5	5	5
Suma		305	795	210	664

		9. Aplico algún insumo extra a los cultivos para evitar efectos negativos que provoca el agua del Río Grande en ellos.	10. He necesitado cambiar alguna siembra ya que al utilizar el agua del Río Grande la echa a perder.	11. Tengo conocimiento de la calidad del agua que descarga la Planta de tratamiento y sus posibles beneficios si se utiliza en lugar del agua del Río Grande.	12. He enfermado al estar en contacto con el agua utilizada para riego proveniente del Río Grande.
N	Válido	168	168	168	168
	Perdidos	0	0	0	0
Media		1.63	1.32	4.64	1.16
Mediana		1.00	1.00	5.00	1.00
Desv. Desviación		1.302	0.798	0.944	0.641
Asimetría		1.998	3.380	-2.454	4.533
Error estándar de asimetría		0.187	0.187	0.187	0.187
Curtosis		2.427	12.219	4.441	21.015
Error estándar de curtosis		0.373	0.373	0.373	0.373
Mínimo		1	1	1	1
Máximo		5	5	5	5
Suma		274	221	779	195

		13. Los productos que cosecho son para consumo directo por el ser humano.	14. El ganado es alimentado con plantas que reciben agua de riego del Río Grande.	15. Los cultivos cosechados se utilizan para la elaboración de algún producto procesado, o solo es envasado.	16. Tengo la seguridad que los cultivos regados con agua del Río Grande no deben consumirse directamente.
N	Válido	168	168	168	168
	Perdidos	0	0	0	0
Media		1.96	1.10	1.51	4.92
Mediana		1.00	1.00	1.00	5.00
Desv. Desviación		1.561	0.419	0.985	0.379
Asimetría		1.228	4.618	1.984	-5.492
Error estándar de asimetría		0.187	0.187	0.187	0.187
Curtosis		-0.276	22.497	3.329	32.082
Error estándar de curtosis		0.373	0.373	0.373	0.373
Mínimo		1	1	1	2
Máximo		5	4	5	5
Suma		329	185	254	827

		17. El uso de agua tratada proveniente de la Planta de Tratamiento es más seguro en términos de salud para el ser humano y los animales.	18. Tengo conocimiento de las leyes y Normativa que deben aplicarse al Río Grande debido a la contaminación que presenta	19. Conozco qué son los contaminantes patógenos y las restricciones para la agricultura que se establecen al estar presentes en el agua del Río Grande.	20. Conozco con certeza de los ciclos de siembra a lo largo del año, tipos de cultivo sembrados y sus necesidades de agua
N	Válido	168	168	168	168
	Perdidos	0	0	0	0
Media		4.95	1.38	4.10	4.77
Mediana		5.00	1.00	5.00	5.00
Desv. Desviación		0.251	1.125	1.527	0.558
Asimetría		-5.093	2.793	-1.256	-3.379
Error estándar de asimetría		0.187	0.187	0.187	0.187
Curtosis		28.196	6.077	-0.238	15.543
Error estándar de curtosis		0.373	0.373	0.373	0.373
Mínimo		3	1	1	1
Máximo		5	5	5	5
Suma		831	231	689	801

		21. Mantengo la comunicación con los administradores y delegados de los Módulos de Riego II y III para establecer criterios del tipo de siembra autorizado.	22. El control de la calidad del agua de la Planta de Tratamiento permite su uso con seguridad en los terrenos para uso agrícola.	23. Las cuotas para la dotación de agua del Río Grande son adecuadas de acuerdo con el volumen de agua que recibo.	24. La infraestructura para la conducción de agua del Río Grande hasta mi parcela está en buenas condiciones
N	Válido	168	168	168	168
	Perdidos	0	0	0	0
Media		3.57	4.95	1.83	2.27
Mediana		5.00	5.00	1.00	2.00
Desv. Desviación		1.878	0.343	1.535	0.927
Asimetría		-0.601	-9.810	1.481	1.575
Error estándar de asimetría		0.187	0.187	0.187	0.187
Curtosis		-1.611	108.175	0.353	2.165
Error estándar de curtosis		0.373	0.373	0.373	0.373
Mínimo		1	1	1	1
Máximo		5	5	5	5
Suma		600	832	308	382

		25. La calidad del agua del Río Grande afecta la infraestructura construida para llevar el agua hasta mi terreno de cultivo.	26. Conozco mis derechos y obligaciones para mantener la infraestructura para el riego en los M.R. II y III en buen estado para el uso de los demás productores.	27. Los responsables de la administración de los M.R. II y III ofrecen apoyo para capacitación y conocer métodos de riego	28. El método de riego utilizado en mi parcela permite que los productos obtenidos sean para consumo humano directo.
N	Válido	168	168	168	168
	Perdidos	0	0	0	0
Media		1.21	4.81	1.31	1.95
Mediana		1.00	5.00	1.00	1.00
Desv. Desviación		0.630	0.665	0.868	1.477
Asimetría		3.871	-4.088	3.241	1.164
Error estándar de asimetría		0.187	0.187	0.187	0.187
Curtosis		17.372	17.368	10.253	-0.272
Error estándar de curtosis		0.373	0.373	0.373	0.373
Mínimo		1	1	1	1
Máximo		5	5	5	5
Suma		204	808	220	327

		29. Conozco la forma segura en que se realiza el riego por gravedad a través de melgas utilizando agua del Río Grande con el fin de asegurar mi salud.	30. Dispongo de herramientas y personal para realizar el riego de mi parcela por medio de surcos y/o melgas con agua del Río Grande.	31. He recibido capacitación sobre el tipo de cultivos que se pueden sembrar por el método de riego de surcos y melgas utilizando agua del Río Grande.	32. Tengo conocimiento mediante capacitación o pláticas sobre las ventajas de utilizar el agua de la Planta de tratamiento para modificar los cultivos a sembrar.
N	Válido	168	168	168	168
	Perdidos	0	0	0	0
Media		1.64	1.39	1.40	1.66
Mediana		1.00	1.00	1.00	1.00
Desv. Desviación		1.145	1.083	1.040	1.366
Asimetría		1.719	2.643	2.491	1.789
Error estándar de asimetría		0.187	0.187	0.187	0.187
Curtosis		1.842	5.448	4.846	1.513
Error estándar de curtosis		0.373	0.373	0.373	0.373
Mínimo		1	1	1	1
Máximo		5	5	5	5
Suma		275	233	236	279

		33. He sido notificado oportuna y correctamente de los ciclos de provisión de agua del Río Grande y poder programar los ciclos anuales de cultivo.	34. He asistido a reuniones donde se informa cómo se pueden modificarse los ciclos de siembra y tipos de cultivo al utilizar de manera sustentable el agua de la Planta de Tratamiento.	35. El agua tratada es una opción para mejorar el rendimiento de producción de mis parcelas al ser posible un abasto regular de agua tratada cuya calidad es mejor que la del Río Grande.	36. Tengo la habilidad de mantener mi terreno en condiciones de recibir agua para riego de manera continua sin que alteren los canales de conducción.
N	Válido	168	168	168	168
	Perdidos	0	0	0	0
Media		4.75	1.49	4.85	3.09
Mediana		5.00	1.00	5.00	4.00
Desv. Desviación		0.654	1.067	0.616	1.898
Asimetría		-2.807	2.189	-4.734	-0.130
Error estándar de asimetría		0.187	0.187	0.187	0.187
Curtosis		7.401	3.820	23.319	-1.917
Error estándar de curtosis		0.373	0.373	0.373	0.373
Mínimo		2	1	1	1
Máximo		5	5	5	5
Suma		798	250	815	519
		37. Conozco los posibles beneficios económicos que pueden darse al cambiar los tipos de cultivo con mayor oportunidad de comercializarse mejor.	38. Dispongo a través de la asociación de usuarios del Módulo de Riego de la infraestructura para el uso de técnicas de riego distinto al de canal a cielo abierto para mis cultivos.	39. Conozco las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de riego localizado (aspersión, microaspersión y goteo) para utilizar el que más convenga al cultivo de mi interés	
N	Válido	168	168	168	168
	Perdidos	0	0	0	0
Media		2.30	3.27	2.54	
Mediana		1.00	4.00	3.00	
Desv. Desviación		1.760	1.207	1.451	
Asimetría		0.712	-1.017	0.101	
Error estándar de asimetría		0.187	0.187	0.187	
Curtosis		-1.393	-0.317	-1.603	
Error estándar de curtosis		0.373	0.373	0.373	
Mínimo		1	1	1	
Máximo		5	5	5	
Suma		386	550	427	
		40. Para reducir el impacto del agua proveniente del Río Grande en mis cultivos, conozco la forma de hacer surcos que permitan no contaminar los cultivos.	41. Conozco técnicas del manejo de cultivos para favorecer el desarrollo de hortalizas y otros tipos de cultivo al existir la oportunidad de usar agua tratada de la Planta de Tratamiento.	42. He sido capacitado para cambiar el tipo de plantas a sembrar con agua de mejor calidad mediante el método de acolchado plástico	
N	Válido	168	168	168	
	Perdidos	0	0	0	
Media		4.62	4.49	1.43	
Mediana		5.00	5.00	1.00	
Desv. Desviación		0.556	0.718	1.081	
Asimetría		-1.965	-1.926	2.399	
Error estándar de asimetría		0.187	0.187	0.187	
Curtosis		8.809	5.817	4.434	
Error estándar de curtosis		0.373	0.373	0.373	
Mínimo		1	1	1	
Máximo		5	5	5	
Suma		776	754	241	

		43. Estoy informado acerca de las variedades de plantas que puedo cultivar para obtener el mayor rendimiento y a la vez más rentable el ingreso	44. Estoy capacitado para utilizar las prácticas de preparación del terreno para aprovechar el agua de riego.	45. Conozco el tipo de preparación de terreno conocido como siembra en camas para reducir el riesgo de contaminación del agua proveniente del Río Grande o la planta de tratamiento	46. Este tipo de preparación de tierra mejora notablemente las características sanitarias de los cultivos cosechados
N	Válido	168	168	168	168
	Perdidos	0	0	0	0
Media		4.07	4.14	2.82	3.24
Mediana		4.00	4.00	2.00	3.00
Desv. Desviación		1.267	0.917	1.289	1.064
Asimetría		-1.535	-0.477	0.673	-0.019
Error estándar de asimetría		0.187	0.187	0.187	0.187
Curtosis		1.277	-1.220	-0.827	0.273
Error estándar de curtosis		0.373	0.373	0.373	0.373
Mínimo		1	2	1	1
Máximo		5	5	5	5
Suma		683	696	473	545
		47. La comercialización de productos agrícolas donde se aplican las técnicas en la preparación de la tierra y se utiliza agua de calidad apropiada, redundando en mejores rendimientos en la cosecha y beneficios económicos.	48. Estoy capacitado en el conocimiento y aplicación de cultivos seleccionados para el uso de acolchado plástico.	49. Conozco los tipos de plástico que se utiliza en esta técnica de cultivo lo que me permite decidir cuál es conveniente de acuerdo con mis necesidades y presupuesto.	50. Veo necesario que con esta técnica de preparación del terreno es necesaria una capacitación específica que permita explotarla de la mejor manera.
N	Válido	168	168	168	168
	Perdidos	0	0	0	0
Media		4.84	1.42	1.45	1.45
Mediana		5.00	1.00	1.00	1.00
Desv. Desviación		0.493	0.925	0.984	0.996
Asimetría		-4.575	2.339	2.159	2.121
Error estándar de asimetría		0.187	0.187	0.187	0.187
Curtosis		27.549	4.899	3.870	3.459
Error estándar de curtosis		0.373	0.373	0.373	0.373
Mínimo		1	1	1	1
Máximo		5	5	5	5
Suma		813	238	244	244
		51. Conozco la técnica del envarado como auxiliar para el cultivo de ciertos tipos de cultivos.	52. Mi experiencia puede enriquecerse al recibir capacitación para conocer y determinar qué clase de envarado es el conveniente para el tipo de planta cultivada	53. Si existiera escasez de agua para riego agrícola proveniente del Río Grande, conozco alternativas que me permitirán utilizar otras fuentes de agua para no perder mi siembra	54. Conozco la técnica conocida como riego alterno para aprovechar al máximo el volumen de agua asignado proveniente del Río Grande.
N	Válido	168	168	168	168
	Perdidos	0	0	0	0
Media		3.54	4.60	1.89	1.74
Mediana		4.00	5.00	1.00	1.00
Desv. Desviación		1.137	0.760	1.464	1.457
Asimetría		-0.745	-2.232	1.265	1.594
Error estándar de asimetría		0.187	0.187	0.187	0.187
Curtosis		0.208	5.702	-0.036	0.736
Error estándar de curtosis		0.373	0.373	0.373	0.373
Mínimo		1	1	1	1

Máximo	5	5	5	5
Suma	594	772	318	292

		55. Estoy capacitado para conocer adecuadamente la técnica de riego alterno y saber en qué condiciones de terreno es conveniente usarlo.	56. Conozco el tipo de suelo de la tierra que trabajo, lo que permite conocer que sus necesidades de agua según el tipo de cultivo que sembré	57. El riego en mi parcela funciona como filtro para los contaminantes del agua del Río Grande, sin embargo, el suelo los acumula, lo que provoca vaya poco a poco siendo menos fértil.	58. Es importante conocer y aplicar las prácticas del manejo de cultivo y manejo del agua para obtener mayores beneficios tanto en producción como económicos.
N	Válido	168	168	168	168
	Perdidos	0	0	0	0
Media		1.32	2.11	1.10	4.88
Mediana		1.00	2.00	1.00	5.00
Desv. Desviación		0.897	1.067	0.492	0.511
Asimetría		2.914	0.952	6.008	-5.908
Error estándar de asimetría		0.187	0.187	0.187	0.187
Curtosis		7.580	0.573	38.230	39.916
Error estándar de curtosis		0.373	0.373	0.373	0.373
Mínimo		1	1	1	1
Máximo		5	5	5	5
Suma		221	354	184	820

		59. Es importante conocer la relación entre el suelo y el agua (sobre todo al utilizar agua residual) con el fin de saber la forma de eliminar los microorganismos nocivos de las cosechas.	60. Tengo capacitación que me permite conocer técnicas para reducir la humedad de los cultivos y con ello eliminar patógenos.	61. La seguridad sanitaria en la cosecha se obtiene más eficientemente al sustituir el agua del Río Grande por el agua de la Planta de Tratamiento.
N	Válido	168	168	168
	Perdidos	0	0	0
Media		4.85	1.94	4.88
Mediana		5.00	1.00	5.00
Desv. Desviación		0.575	1.596	0.556
Asimetría		-4.766	1.252	-5.547
Error estándar de asimetría		0.187	0.187	0.187
Curtosis		25.407	-0.272	32.722
Error estándar de curtosis		0.373	0.373	0.373
Mínimo		1	1	1
Máximo		5	5	5
Suma		815	326	820

Tabla de frecuencias

1. El tipo de cultivo que se siembra está restringido a causa de que el agua para riego que utiliza, proveniente del Río Grande, no tiene la calidad adecuada.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	151	89.9	89.9	89.9
2) De acuerdo	9	5.4	5.4	95.2
4) En desacuerdo	2	1.2	1.2	96.4
5) Totalmente en desacuerdo	6	3.6	3.6	100.0
Total	168	100.0	100.0	

/

2. Las sustancias presentes en el agua del Río Grande utilizada afecta el rendimiento de las cosechas.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	150	89.3	89.3	89.3
2) De acuerdo	14	8.3	8.3	97.6
3) Indiferente	1	.6	.6	98.2
4) En desacuerdo	1	.6	.6	98.8
5) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	100.0
Total	168	100.0	100.0	

3. Tiene conocimiento de otros tipos de cultivos que pueden producirse en su parcela si utiliza agua de mejor calidad.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	4	2.4	2.4	2.4
2) En desacuerdo	1	.6	.6	3.0
3) Indiferente	3	1.8	1.8	4.8
4) De acuerdo	31	18.5	18.5	23.2
5) Totalmente de acuerdo	129	76.8	76.8	100.0
Total	168	100.0	100.0	

4. Sabe o conoce cuales las restricciones a los cultivos que la autoridad impone a los agricultores para sembrar solo ciertos tipos de plantas.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	19	11.3	11.3	11.3
2) En desacuerdo	2	1.2	1.2	12.5
3) Indiferente	5	3.0	3.0	15.5
4) De acuerdo	60	35.7	35.7	51.2
5) Totalmente de acuerdo	82	48.8	48.8	100.0
Total	168	100.0	100.0	

5. Ha recibido pláticas o cursos de capacitación para conocer los riesgos y limitaciones para cultivos regados con agua del Río Grande.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	125	74.4	74.4	74.4
2) En desacuerdo	6	3.6	3.6	78.0
3) Indiferente	6	3.6	3.6	81.5
4) De acuerdo	5	3.0	3.0	84.5
5) Totalmente de acuerdo	26	15.5	15.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

6. Tengo conocimiento de la existencia de la descarga de agua tratada proveniente de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Morelia.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	5	3.0	3.0	3.0
2) En desacuerdo	1	.6	.6	3.6
3) Indiferente	2	1.2	1.2	4.8
4) De acuerdo	18	10.7	10.7	15.5
5) Totalmente de acuerdo	142	84.5	84.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

7. Conozco los efectos que tienen sobre mis cultivos las diferentes sustancias presentes en el agua del Río Grande.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	146	86.9	86.9	86.9
2) De acuerdo	12	7.1	7.1	94.0
3) Indiferente	4	2.4	2.4	96.4
4) En desacuerdo	2	1.2	1.2	97.6
5) Totalmente en desacuerdo	4	2.4	2.4	100.0
Total	168	100.0	100.0	

8. Realizo el riego de mis parcelas con el agua del Río Grande teniendo cuidado de que el follaje no tenga contacto esta.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	3	1.8	1.8	1.8
2) En desacuerdo	12	7.1	7.1	8.9
3) Indiferente	32	19.0	19.0	28.0
4) De acuerdo	64	38.1	38.1	66.1
5) Totalmente de acuerdo	57	33.9	33.9	100.0
Total	168	100.0	100.0	

9. Aplico algún insumo extra a los cultivos para evitar efectos negativos que provoca el agua del Río Grande en ellos.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	125	74.4	74.4	74.4
2) De acuerdo	20	11.9	11.9	86.3
3) Indiferente	2	1.2	1.2	87.5
4) En desacuerdo	2	1.2	1.2	88.7
5) Totalmente en desacuerdo	19	11.3	11.3	100.0
Total	168	100.0	100.0	

10. He necesitado cambiar alguna siembra ya que al utilizar el agua del Río Grande la echa a perder.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	134	79.8	79.8	79.8
2) De acuerdo	26	15.5	15.5	95.2
3) Indiferente	2	1.2	1.2	96.4
4) En desacuerdo	1	.6	.6	97.0
5) Totalmente en desacuerdo	5	3.0	3.0	100.0
Total	168	100.0	100.0	

11. Tengo conocimiento de la calidad del agua que descarga la Planta de tratamiento y sus posibles beneficios si se utiliza en lugar del agua del Río Grande.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	1	.6	.6	.6
2) En desacuerdo	16	9.5	9.5	10.1
3) Indiferente	1	.6	.6	10.7
4) De acuerdo	7	4.2	4.2	14.9
5) Totalmente de acuerdo	143	85.1	85.1	100.0
Total	168	100.0	100.0	

12. He enfermado al estar en contacto con el agua utilizada para riego proveniente del Río Grande.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	155	92.3	92.3	92.3
2) De acuerdo	6	3.6	3.6	95.8
3) Indiferente	2	1.2	1.2	97.0
4) En desacuerdo	3	1.8	1.8	98.8
5) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	100.0
Total	168	100.0	100.0	

13. Los productos que cosecho son para consumo directo por el ser humano.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	114	67.9	67.9	67.9
2) En desacuerdo	12	7.1	7.1	75.0
3) Indiferente	5	3.0	3.0	78.0
4) De acuerdo	9	5.4	5.4	83.3
5) Totalmente de acuerdo	28	16.7	16.7	100.0
Total	168	100.0	100.0	

14. El ganado es alimentado con plantas que reciben agua de riego del Río Grande.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	157	93.5	93.5	93.5
2) De acuerdo	6	3.6	3.6	97.0
3) Indiferente	4	2.4	2.4	99.4
4) En desacuerdo	1	.6	.6	100.0
Total	168	100.0	100.0	

15. Los cultivos cosechados se utilizan para la elaboración de algún producto procesado, o solo es envasado.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	124	73.8	73.8	73.8
2) De acuerdo	15	8.9	8.9	82.7
3) Indiferente	21	12.5	12.5	95.2
4) En desacuerdo	3	1.8	1.8	97.0
5) Totalmente en desacuerdo	5	3.0	3.0	100.0
Total	168	100.0	100.0	

16. Tengo la seguridad que los cultivos regados con agua del Río Grande no deben consumirse directamente.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
2) En desacuerdo	1	.6	.6	.6
3) Indiferente	3	1.8	1.8	2.4
4) De acuerdo	4	2.4	2.4	4.8
5) Totalmente de acuerdo	160	95.2	95.2	100.0
Total	168	100.0	100.0	

17. El uso de agua tratada proveniente de la Planta de Tratamiento es más seguro en términos de salud para el ser humano y los animales.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
3) Indiferente	1	.6	.6	.6
4) De acuerdo	7	4.2	4.2	4.8
5) Totalmente de acuerdo	160	95.2	95.2	100.0
Total	168	100.0	100.0	

18. Tengo conocimiento de las leyes y Normativa que deben aplicarse al Río Grande debido a la contaminación que presenta

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	150	89.3	89.3	89.3
2) En desacuerdo	1	.6	.6	89.9
3) Indiferente	2	1.2	1.2	91.1
4) De acuerdo	2	1.2	1.2	92.3
5) Totalmente de acuerdo	13	7.7	7.7	100.0
Total	168	100.0	100.0	

19. Conozco qué son los contaminantes patógenos y las restricciones para la agricultura que se establecen al estar presentes en el agua del Río Grande.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	22	13.1	13.1	13.1
2) En desacuerdo	18	10.7	10.7	23.8
3) Indiferente	1	.6	.6	24.4
4) De acuerdo	7	4.2	4.2	28.6
5) Totalmente de acuerdo	120	71.4	71.4	100.0
Total	168	100.0	100.0	

20. Conozco con certeza de los ciclos de siembra a lo largo del año, tipos de cultivo sembrados y sus necesidades de agua

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	1	.6	.6	.6
2) En desacuerdo	1	.6	.6	1.2
3) Indiferente	2	1.2	1.2	2.4
4) De acuerdo	28	16.7	16.7	19.0
5) Totalmente de acuerdo	136	81.0	81.0	100.0
Total	168	100.0	100.0	

21. Mantengo la comunicación con los administradores y delegados de los Módulos de Riego II y III para establecer criterios del tipo de siembra autorizado.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	56	33.3	33.3	33.3
2) En desacuerdo	2	1.2	1.2	34.5
3) Indiferente	4	2.4	2.4	36.9
4) De acuerdo	2	1.2	1.2	38.1
5) Totalmente de acuerdo	104	61.9	61.9	100.0
Total	168	100.0	100.0	

22. El control de la calidad del agua de la Planta de Tratamiento permite su uso con seguridad en los terrenos para uso agrícola.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	1	.6	.6	.6
4) De acuerdo	4	2.4	2.4	3.0
5) Totalmente de acuerdo	163	97.0	97.0	100.0
Total	168	100.0	100.0	

23. Las cuotas para la dotación de agua del Río Grande son adecuadas de acuerdo con el volumen de agua que recibo.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	123	73.2	73.2	73.2
2) En desacuerdo	11	6.5	6.5	79.8
3) Indiferente	2	1.2	1.2	81.0
4) De acuerdo	3	1.8	1.8	82.7
5) Totalmente de acuerdo	29	17.3	17.3	100.0
Total	168	100.0	100.0	

24. La infraestructura para la conducción de agua del Río Grande hasta mi parcela está en buenas condiciones

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	16	9.5	9.5	9.5
2) De acuerdo	121	72.0	72.0	81.5
3) Indiferente	8	4.8	4.8	86.3
4) En desacuerdo	15	8.9	8.9	95.2
5) Totalmente en desacuerdo	8	4.8	4.8	100.0
Total	168	100.0	100.0	

25. La calidad del agua del Río Grande afecta la infraestructura construida para llevar el agua hasta mi terreno de cultivo.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	144	85.7	85.7	85.7
2) De acuerdo	17	10.1	10.1	95.8
3) Indiferente	4	2.4	2.4	98.2
4) En desacuerdo	1	.6	.6	98.8
5) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	100.0
Total	168	100.0	100.0	

26. Conozco mis derechos y obligaciones para mantener la infraestructura para el riego en los M.R. II y III en buen estado para el uso de los demás productores.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	1.2
2) En desacuerdo	3	1.8	1.8	3.0
3) Indiferente	3	1.8	1.8	4.8
4) De acuerdo	9	5.4	5.4	10.1
5) Totalmente de acuerdo	151	89.9	89.9	100.0
Total	168	100.0	100.0	

27. Los responsables de la administración de los M.R. II y III ofrecen apoyo para capacitación y conocer métodos de riego

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	142	84.5	84.5	84.5
2) En desacuerdo	13	7.7	7.7	92.3
3) Indiferente	6	3.6	3.6	95.8
4) De acuerdo	1	.6	.6	96.4
5) Totalmente de acuerdo	6	3.6	3.6	100.0
Total	168	100.0	100.0	

28. El método de riego utilizado en mi parcela permite que los productos obtenidos sean para consumo humano directo.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	113	67.3	67.3	67.3
2) En desacuerdo	4	2.4	2.4	69.6
3) Indiferente	19	11.3	11.3	81.0
4) De acuerdo	11	6.5	6.5	87.5
5) Totalmente de acuerdo	21	12.5	12.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

29. Conozco la forma segura en que se realiza el riego por gravedad a través de melgas utilizando agua del Río Grande con el fin de asegurar mi salud.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	119	70.8	70.8	70.8
2) En desacuerdo	15	8.9	8.9	79.8
3) Indiferente	18	10.7	10.7	90.5
4) De acuerdo	8	4.8	4.8	95.2
5) Totalmente de acuerdo	8	4.8	4.8	100.0
Total	168	100.0	100.0	

30. Dispongo de herramientas y personal para realizar el riego de mi parcela por medio de surcos y/o melgas con agua del Río Grande.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	147	87.5	87.5	87.5
2) En desacuerdo	2	1.2	1.2	88.7
3) Indiferente	3	1.8	1.8	90.5
4) De acuerdo	7	4.2	4.2	94.6
5) Totalmente de acuerdo	9	5.4	5.4	100.0
Total	168	100.0	100.0	

31. He recibido capacitación sobre el tipo de cultivos que se pueden sembrar por el método de riego de surcos y melgas utilizando agua del Río Grande.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	142	84.5	84.5	84.5
2) En desacuerdo	6	3.6	3.6	88.1
3) Indiferente	4	2.4	2.4	90.5
4) De acuerdo	10	6.0	6.0	96.4
5) Totalmente de acuerdo	6	3.6	3.6	100.0
Total	168	100.0	100.0	

32. Tengo conocimiento mediante capacitación o pláticas sobre las ventajas de utilizar el agua de la Planta de tratamiento para modificar los cultivos a sembrar.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	132	78.6	78.6	78.6
2) En desacuerdo	4	2.4	2.4	81.0
3) Indiferente	8	4.8	4.8	85.7
4) De acuerdo	5	3.0	3.0	88.7
5) Totalmente de acuerdo	19	11.3	11.3	100.0
Total	168	100.0	100.0	

33. He sido notificado oportuna y correctamente de los ciclos de provisión de agua del Río Grande y poder programar los ciclos anuales de cultivo.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
2) En desacuerdo	4	2.4	2.4	2.4
3) Indiferente	8	4.8	4.8	7.1
4) De acuerdo	14	8.3	8.3	15.5
5) Totalmente de acuerdo	142	84.5	84.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

34. He asistido a reuniones donde se informa cómo se pueden modificarse los ciclos de siembra y tipos de cultivo al utilizar de manera sustentable el agua de la Planta de Tratamiento.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	133	79.2	79.2	79.2
2) En desacuerdo	7	4.2	4.2	83.3
3) Indiferente	17	10.1	10.1	93.5
4) De acuerdo	3	1.8	1.8	95.2
5) Totalmente de acuerdo	8	4.8	4.8	100.0
Total	168	100.0	100.0	

35. El agua tratada es una opción para mejorar el rendimiento de producción de mis parcelas al ser posible un abasto regular de agua tratada cuya calidad es mejor que la del Río Grande.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	1.2
2) En desacuerdo	2	1.2	1.2	2.4
3) Indiferente	3	1.8	1.8	4.2
4) De acuerdo	5	3.0	3.0	7.1
5) Totalmente de acuerdo	156	92.9	92.9	100.0
Total	168	100.0	100.0	

36. Tengo la habilidad de mantener mi terreno en condiciones de recibir agua para riego de manera continua sin que alteren los canales de conducción.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	73	43.5	43.5	43.5
2) En desacuerdo	2	1.2	1.2	44.6
3) Indiferente	3	1.8	1.8	46.4
4) De acuerdo	17	10.1	10.1	56.5
5) Totalmente de acuerdo	73	43.5	43.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

37. Conozco los posibles beneficios económicos que pueden darse al cambiar los tipos de cultivo con mayor oportunidad de comercializarse mejor.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	105	62.5	62.5	62.5
2) En desacuerdo	4	2.4	2.4	64.9
3) Indiferente	3	1.8	1.8	66.7
4) De acuerdo	16	9.5	9.5	76.2
5) Totalmente de acuerdo	40	23.8	23.8	100.0
Total	168	100.0	100.0	

38. Dispongo a través de la asociación de usuarios del Módulo de Riego de la infraestructura para el uso de técnicas de riego distinto al de canal a cielo abierto para mis cultivos.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	31	18.5	18.5	18.5
2) En desacuerdo	4	2.4	2.4	20.8
3) Indiferente	29	17.3	17.3	38.1
4) De acuerdo	96	57.1	57.1	95.2
5) Totalmente de acuerdo	8	4.8	4.8	100.0
Total	168	100.0	100.0	

39. Conozco las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de riego localizado (aspersión, microaspersión y goteo) para utilizar el que más convenga al cultivo de mi interés

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	73	43.5	43.5	43.5
2) En desacuerdo	2	1.2	1.2	44.6
3) Indiferente	33	19.6	19.6	64.3
4) De acuerdo	49	29.2	29.2	93.5
5) Totalmente de acuerdo	11	6.5	6.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

40. Para reducir el impacto del agua proveniente del Río Grande en mis cultivos, conozco la forma de hacer surcos que permitan no contaminar los cultivos.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	1	.6	.6	.6
4) De acuerdo	60	35.7	35.7	36.3
5) Totalmente de acuerdo	107	63.7	63.7	100.0
Total	168	100.0	100.0	

41. Conozco técnicas del manejo de cultivos para favorecer el desarrollo de hortalizas y otros tipos de cultivo al existir la oportunidad de usar agua tratada de la Planta de Tratamiento.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	1.2
2) En desacuerdo	1	.6	.6	1.8
3) Indiferente	7	4.2	4.2	6.0
4) De acuerdo	61	36.3	36.3	42.3
5) Totalmente de acuerdo	97	57.7	57.7	100.0
Total	168	100.0	100.0	

42. He sido capacitado para cambiar el tipo de plantas a sembrar con agua de mejor calidad mediante el método de acolchado plástico

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	141	83.9	83.9	83.9
2) En desacuerdo	4	2.4	2.4	86.3
3) Indiferente	8	4.8	4.8	91.1
4) De acuerdo	7	4.2	4.2	95.2
5) Totalmente de acuerdo	8	4.8	4.8	100.0
Total	168	100.0	100.0	

43. Estoy informado acerca de las variedades de plantas que puedo cultivar para obtener el mayor rendimiento y a la vez más rentable el ingreso

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	19	11.3	11.3	11.3
2) En desacuerdo	3	1.8	1.8	13.1
3) Indiferente	6	3.6	3.6	16.7
4) De acuerdo	60	35.7	35.7	52.4
5) Totalmente de acuerdo	80	47.6	47.6	100.0
Total	168	100.0	100.0	

44. Estoy capacitado para utilizar las prácticas de preparación del terreno para aprovechar el agua de riego.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
2) En desacuerdo	4	2.4	2.4	2.4
3) Indiferente	48	28.6	28.6	31.0
4) De acuerdo	36	21.4	21.4	52.4
5) Totalmente de acuerdo	80	47.6	47.6	100.0
Total	168	100.0	100.0	

45. Conozco el tipo de preparación de terreno conocido como siembra en camas para reducir el riesgo de contaminación del agua proveniente del Río Grande o la planta de tratamiento

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	15	8.9	8.9	8.9
2) En desacuerdo	78	46.4	46.4	55.4
3) Indiferente	32	19.0	19.0	74.4
4) De acuerdo	9	5.4	5.4	79.8
5) Totalmente de acuerdo	34	20.2	20.2	100.0
Total	168	100.0	100.0	

46. Este tipo de preparación de tierra mejora notablemente las características sanitarias de los cultivos cosechados

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	15	8.9	8.9	8.9
2) En desacuerdo	3	1.8	1.8	10.7
3) Indiferente	107	63.7	63.7	74.4
4) De acuerdo	12	7.1	7.1	81.5
5) Totalmente de acuerdo	31	18.5	18.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

47. La comercialización de productos agrícolas donde se aplican las técnicas en la preparación de la tierra y se utiliza agua de calidad apropiada, redundará en mejores rendimientos en la cosecha y beneficios económicos.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	1	.6	.6	.6
2) En desacuerdo	1	.6	.6	1.2
4) De acuerdo	20	11.9	11.9	13.1
5) Totalmente de acuerdo	146	86.9	86.9	100.0
Total	168	100.0	100.0	

48. Estoy capacitado en el conocimiento y aplicación de cultivos seleccionados para el uso de acolchado plástico.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	133	79.2	79.2	79.2
2) En desacuerdo	12	7.1	7.1	86.3
3) Indiferente	15	8.9	8.9	95.2
4) De acuerdo	4	2.4	2.4	97.6
5) Totalmente de acuerdo	4	2.4	2.4	100.0
Total	168	100.0	100.0	

49. Conozco los tipos de plástico que se utiliza en esta técnica de cultivo lo que me permite decidir cuál es conveniente de acuerdo con mis necesidades y presupuesto.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	134	79.8	79.8	79.8
2) En desacuerdo	5	3.0	3.0	82.7
3) Indiferente	21	12.5	12.5	95.2
4) De acuerdo	3	1.8	1.8	97.0
5) Totalmente de acuerdo	5	3.0	3.0	100.0
Total	168	100.0	100.0	

50. Veo necesario que con esta técnica de preparación del terreno es necesaria una capacitación específica que permita explotarla de la mejor manera.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	135	80.4	80.4	80.4
2) En desacuerdo	5	3.0	3.0	83.3
3) Indiferente	17	10.1	10.1	93.5
4) De acuerdo	7	4.2	4.2	97.6
5) Totalmente de acuerdo	4	2.4	2.4	100.0
Total	168	100.0	100.0	

51. Conozco la técnica del envarado como auxiliar para el cultivo de ciertos tipos de cultivos.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	17	10.1	10.1	10.1
2) En desacuerdo	2	1.2	1.2	11.3
3) Indiferente	57	33.9	33.9	45.2
4) De acuerdo	58	34.5	34.5	79.8
5) Totalmente de acuerdo	34	20.2	20.2	100.0
Total	168	100.0	100.0	

52. Mi experiencia puede enriquecerse al recibir capacitación para conocer y determinar qué clase de envarado es el conveniente para el tipo de planta cultivada

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	1.2
2) En desacuerdo	1	.6	.6	1.8
3) Indiferente	13	7.7	7.7	9.5
4) De acuerdo	31	18.5	18.5	28.0
5) Totalmente de acuerdo	121	72.0	72.0	100.0
Total	168	100.0	100.0	

53. Si existiera escases de agua para riego agrícola proveniente del Río Grande, conozco alternativas que me permitirán utilizar otras fuentes de agua para no perder mi siembra

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	117	69.6	69.6	69.6
2) En desacuerdo	3	1.8	1.8	71.4
3) Indiferente	18	10.7	10.7	82.1
4) De acuerdo	9	5.4	5.4	87.5
5) Totalmente de acuerdo	21	12.5	12.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

54. Conozco la técnica conocida como riego alterno para aprovechar al máximo el volumen de agua asignado proveniente del Río Grande.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	131	78.0	78.0	78.0
2) En desacuerdo	2	1.2	1.2	79.2
3) Indiferente	5	3.0	3.0	82.1
4) De acuerdo	8	4.8	4.8	86.9
5) Totalmente de acuerdo	22	13.1	13.1	100.0
Total	168	100.0	100.0	

55. Estoy capacitado para conocer adecuadamente la técnica de riego alterno y saber en qué condiciones de terreno es conveniente usarlo.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	146	86.9	86.9	86.9
2) En desacuerdo	5	3.0	3.0	89.9
3) Indiferente	7	4.2	4.2	94.0
4) De acuerdo	6	3.6	3.6	97.6
5) Totalmente de acuerdo	4	2.4	2.4	100.0
Total	168	100.0	100.0	

56. Conozco el tipo de suelo de la tierra que trabajo, lo que permite conocer que sus necesidades de agua según el tipo de cultivo que sembré

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	56	33.3	33.3	33.3
2) En desacuerdo	61	36.3	36.3	69.6
3) Indiferente	36	21.4	21.4	91.1
4) De acuerdo	7	4.2	4.2	95.2
5) Totalmente de acuerdo	8	4.8	4.8	100.0
Total	168	100.0	100.0	

57. El riego en mi parcela funciona como filtro para los contaminantes del agua del Río Grande, sin embargo, el suelo los acumula, lo que provoca vaya poco a poco siendo menos fértil.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente de acuerdo	160	95.2	95.2	95.2
2) De acuerdo	4	2.4	2.4	97.6
3) Indiferente	1	.6	.6	98.2
4) En desacuerdo	2	1.2	1.2	99.4
5) Totalmente en desacuerdo	1	.6	.6	100.0
Total	168	100.0	100.0	

58. Es importante conocer y aplicar las prácticas del manejo de cultivo y manejo del agua para obtener mayores beneficios tanto en producción como económicos.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	1.2
3) Indiferente	1	.6	.6	1.8
4) De acuerdo	10	6.0	6.0	7.7
5) Totalmente de acuerdo	155	92.3	92.3	100.0
Total	168	100.0	100.0	

59. Es importante conocer la relación entre el suelo y el agua (sobre todo al utilizar agua residual) con el fin de saber la forma de eliminar los microorganismos nocivos de las cosechas.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	1.2
3) Indiferente	5	3.0	3.0	4.2
4) De acuerdo	7	4.2	4.2	8.3
5) Totalmente de acuerdo	154	91.7	91.7	100.0
Total	168	100.0	100.0	

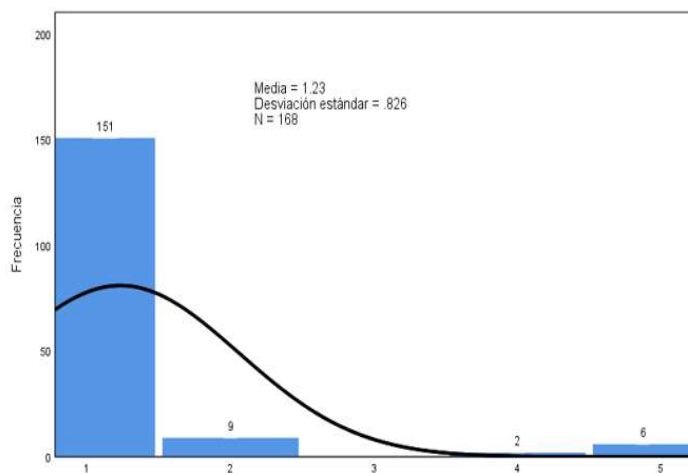
60. Tengo capacitación que me permite conocer técnicas para reducir la humedad de los cultivos y con ello eliminar patógenos.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	120	71.4	71.4	71.4
2) En desacuerdo	5	3.0	3.0	74.4
3) Indiferente	7	4.2	4.2	78.6
4) De acuerdo	5	3.0	3.0	81.5
5) Totalmente de acuerdo	31	18.5	18.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

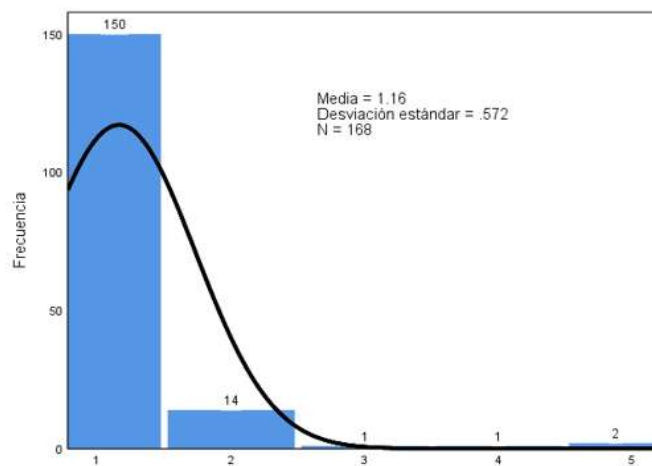
61. La seguridad sanitaria en la cosecha se obtiene más eficientemente al sustituir el agua del Río Grande por el agua de la Planta de Tratamiento.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1) Totalmente en desacuerdo	2	1.2	1.2	1.2
2) En desacuerdo	1	.6	.6	1.8
3) Indiferente	2	1.2	1.2	3.0
4) De acuerdo	5	3.0	3.0	6.0
5) Totalmente de acuerdo	158	94.0	94.0	100.0
Total	168	100.0	100.0	

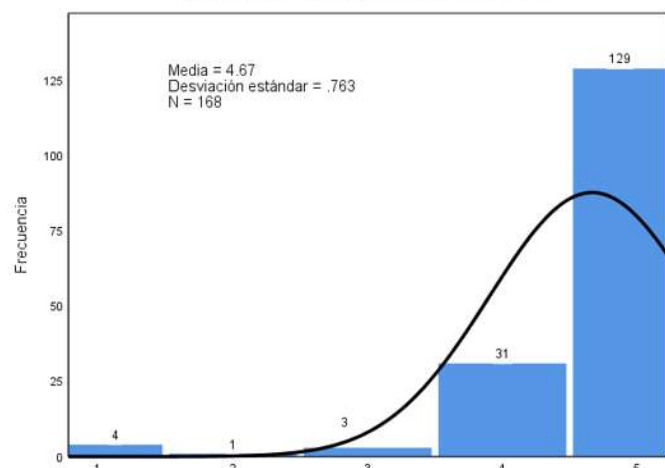
Histogramas



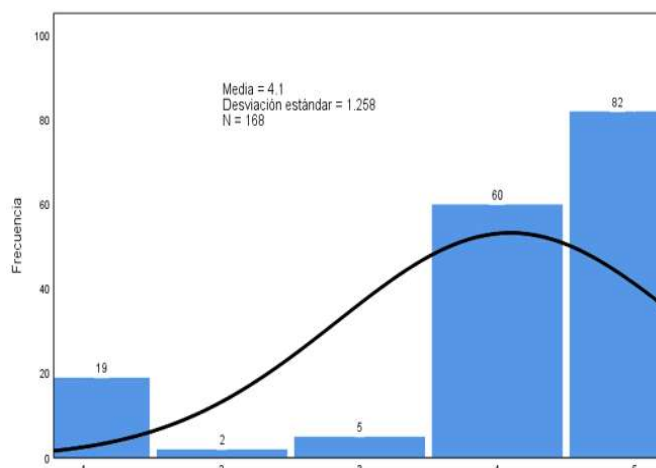
1. El tipo de cultivo que se siembra está restringido a causa de que el agua para riego que utiliza, proveniente del Río Grande, no tiene la calidad adecuada.



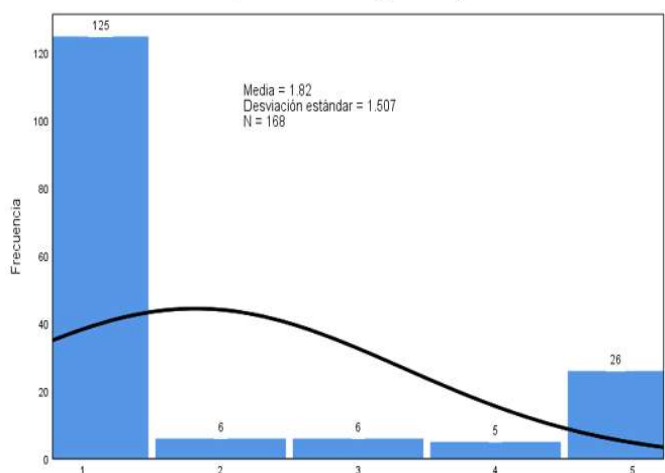
2. Las sustancias presentes en el agua del Río Grande utilizada afecta el rendimiento de las cosechas.



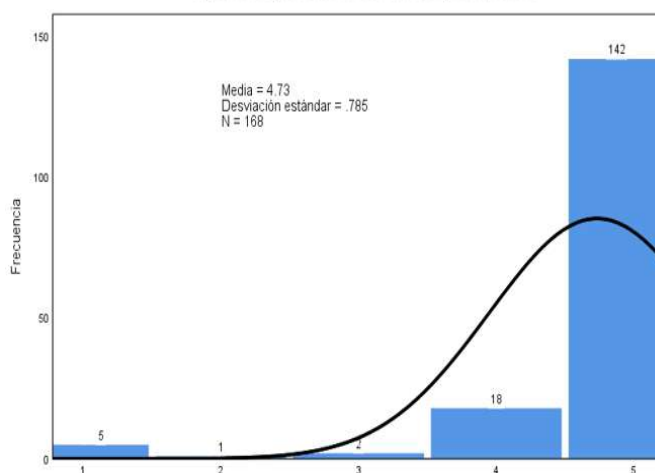
3. Tiene conocimiento de otros tipos de cultivos que pueden producirse en su parcela si utiliza agua de mejor calidad.



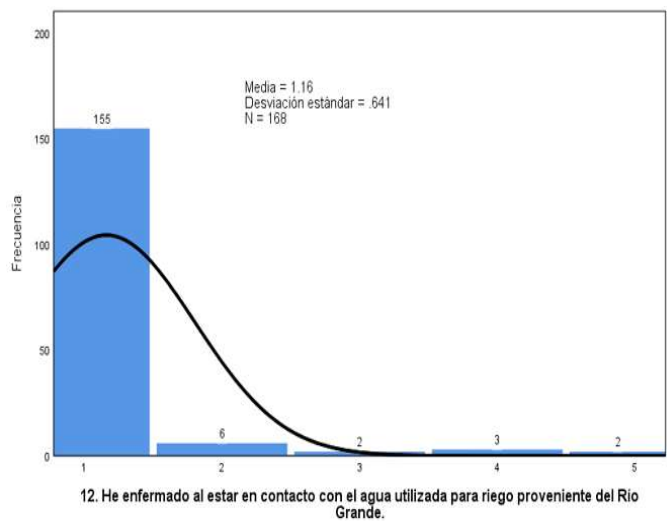
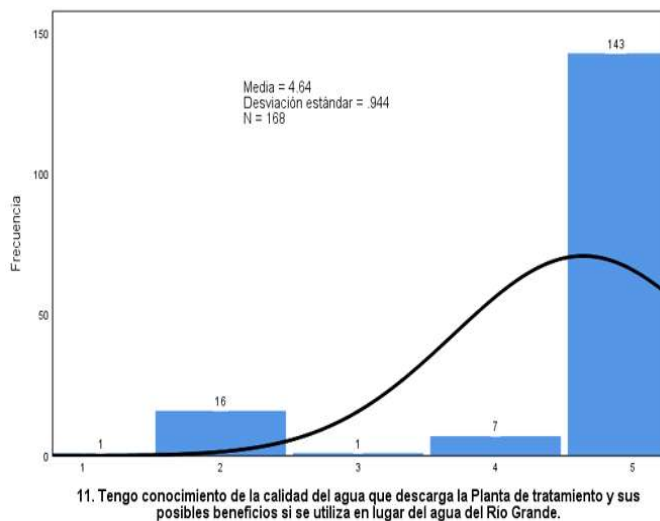
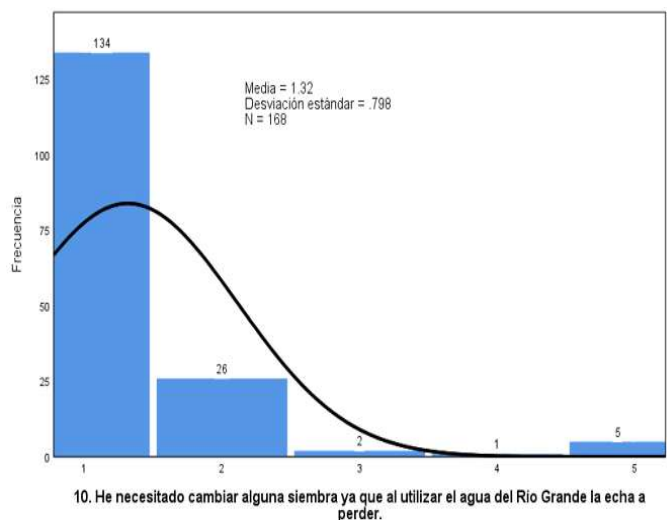
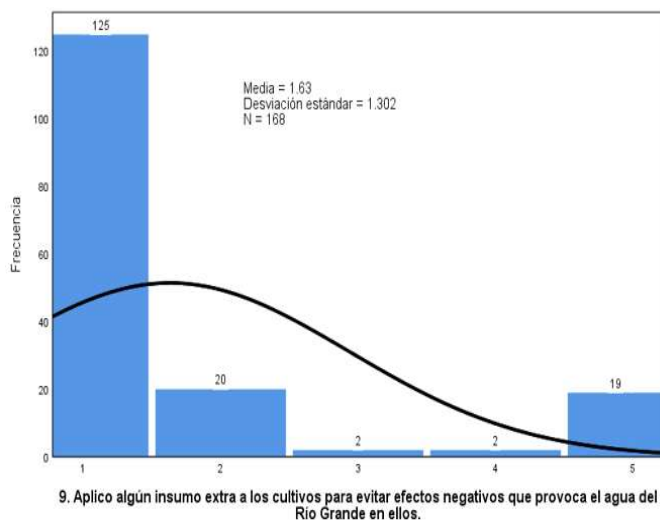
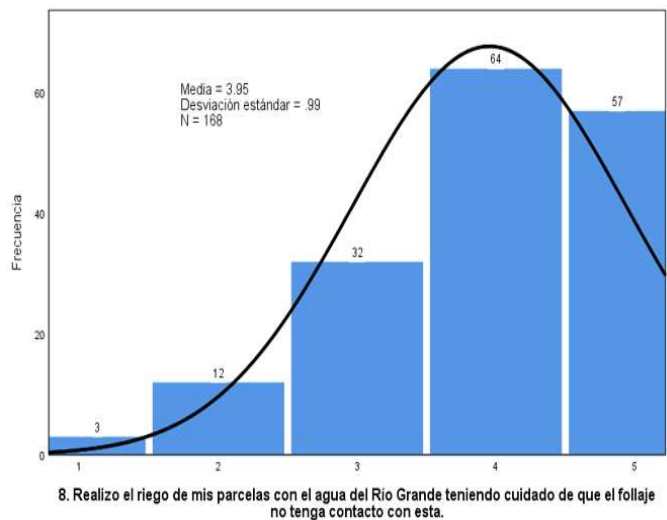
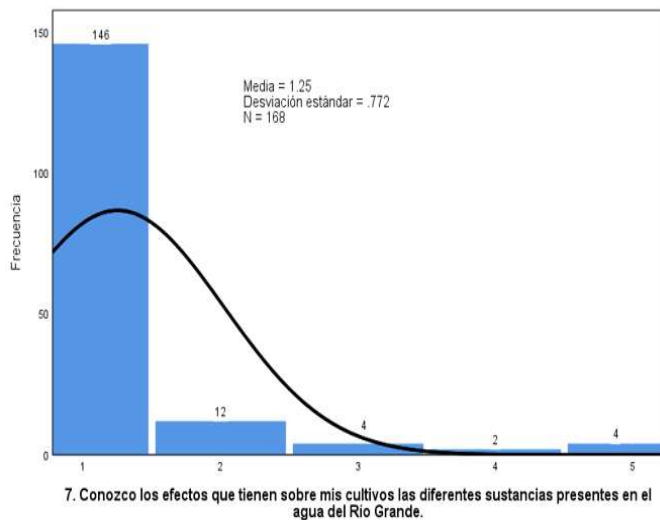
4. Sabe o conoce cuales las restricciones a los cultivos que la autoridad impone a los agricultores para sembrar solo ciertos tipos de plantas.

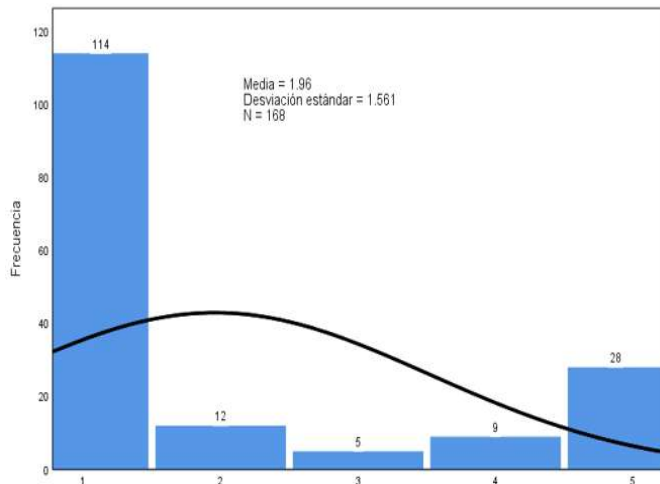


5. Ha recibido pláticas o cursos de capacitación para conocer los riesgos y limitaciones para cultivos regados con agua del Río Grande.

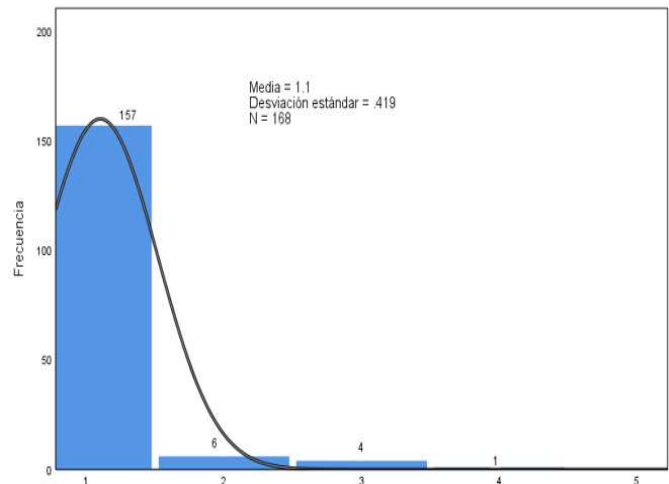


6. Tengo conocimiento de la existencia de la descarga de agua tratada proveniente de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Morelia.

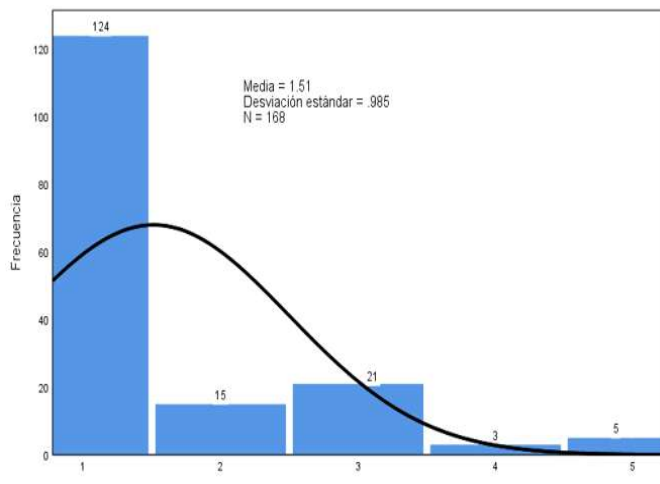




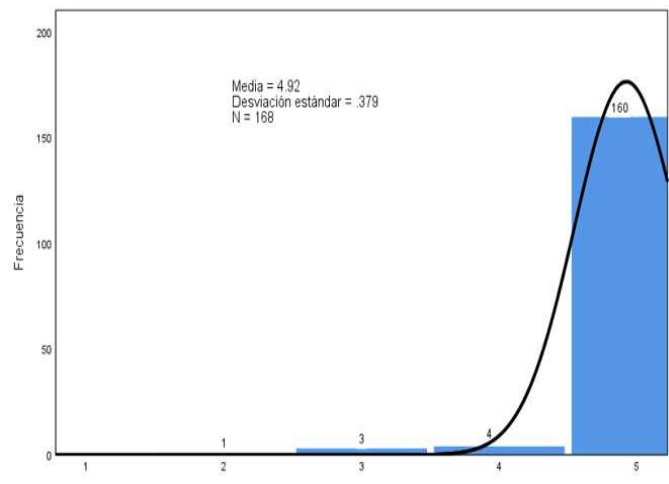
13. Los productos que cosecho son para consumo directo por el ser humano.



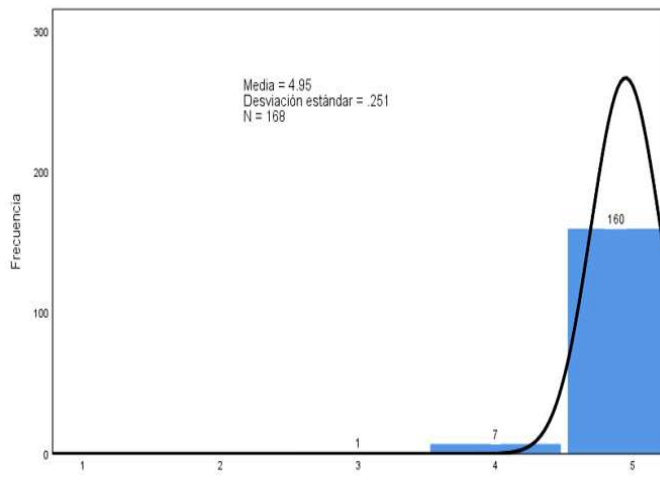
14. El ganado es alimentado con plantas que reciben agua de riego del Rio Grande.



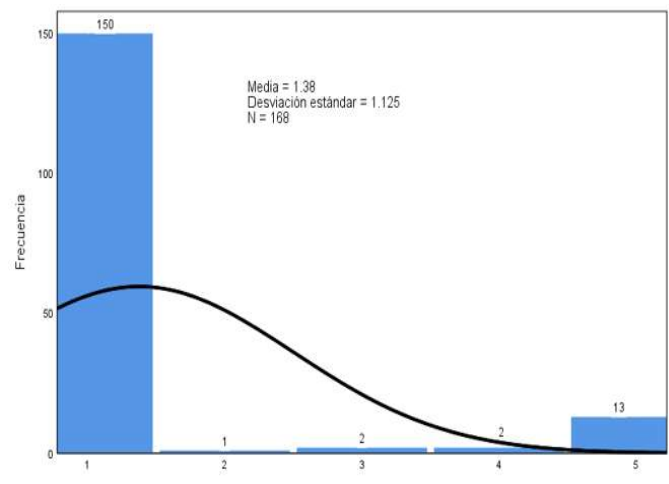
15. Los cultivos cosechados se utilizan para la elaboración de algún producto procesado, o solo es envasado.



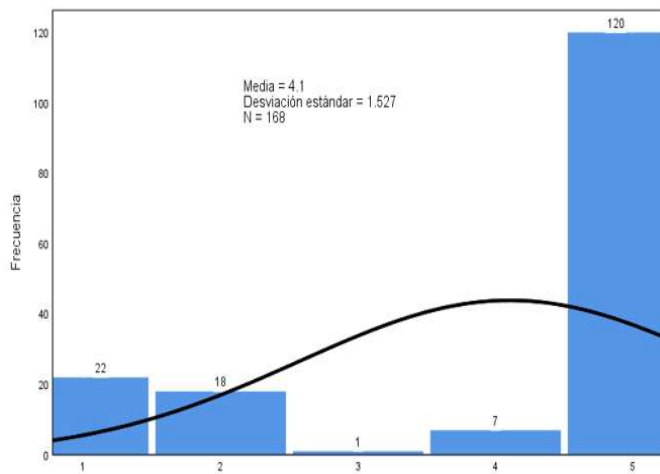
16. Tengo la seguridad que los cultivos regados con agua del Rio Grande no deben consumirse directamente.



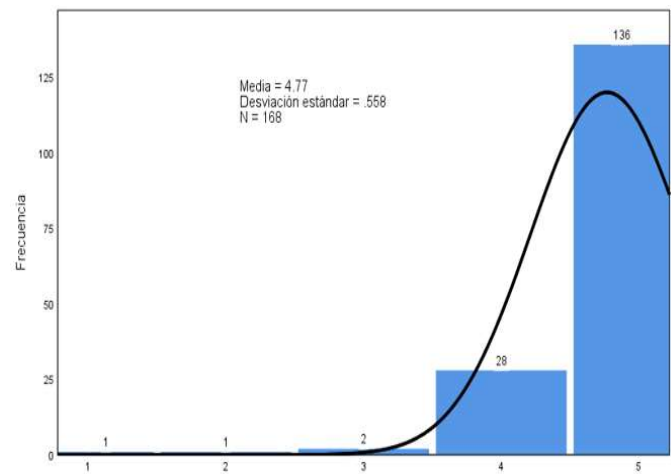
17. El uso de agua tratada proveniente de la Planta de Tratamiento es más seguro en términos de salud para el ser humano y los animales.



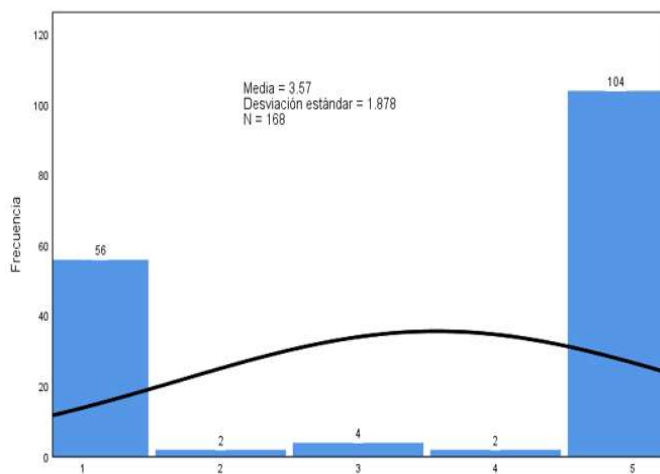
18. Tengo conocimiento de las leyes y Normativa que deben aplicarse al Rio Grande debido a la contaminación que presenta



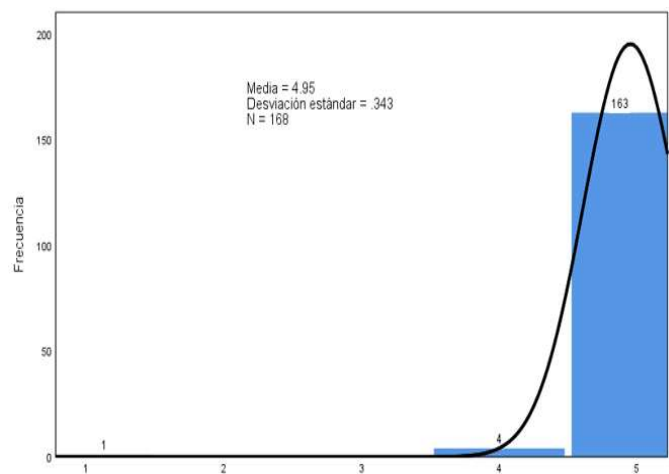
19. Conozco qué son los contaminantes patógenos y las restricciones para la agricultura que se establecen al estar presentes en el agua del Río Grande.



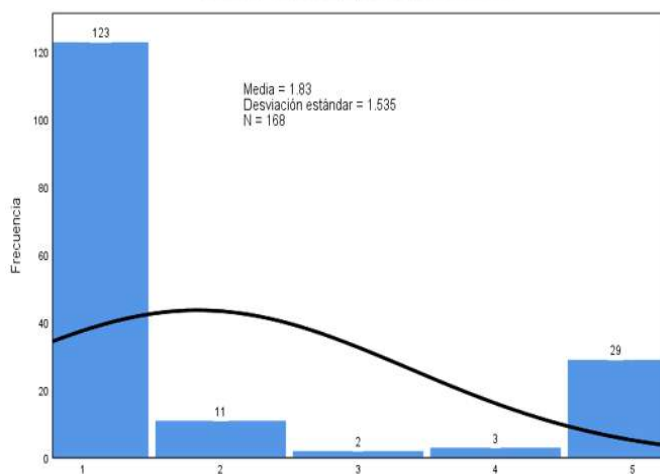
20. Conozco con certeza de los ciclos de siembra a lo largo del año, tipos de cultivo sembrados y sus necesidades de agua



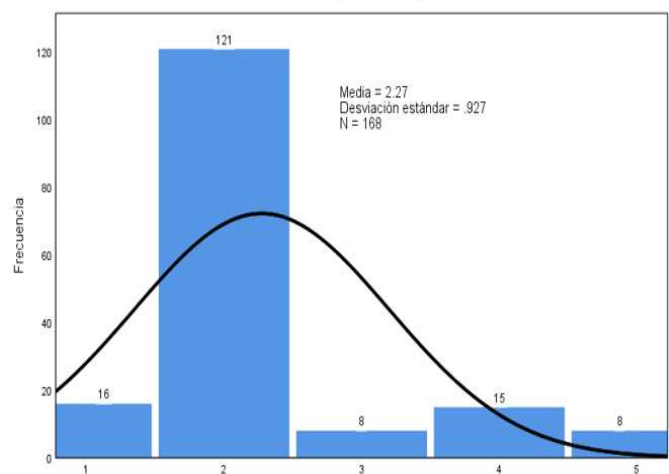
21. Mantengo la comunicación con el administrador y delegado del Módulo de Riego II para establecer criterios del tipo de siembra autorizado.



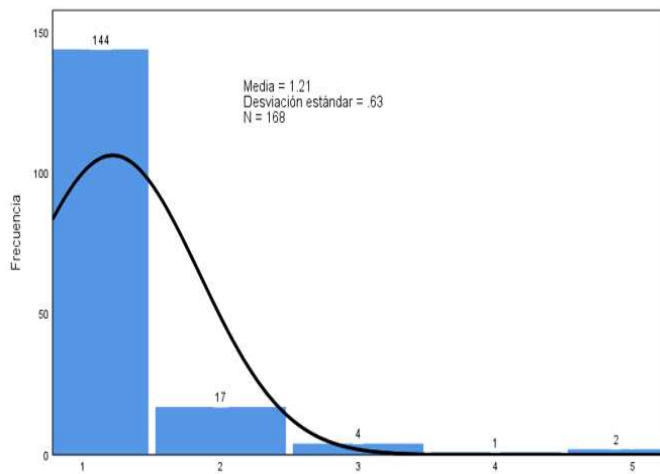
22. El control de la calidad del agua de la Planta de Tratamiento permite su uso con seguridad en los terrenos para uso agrícola.



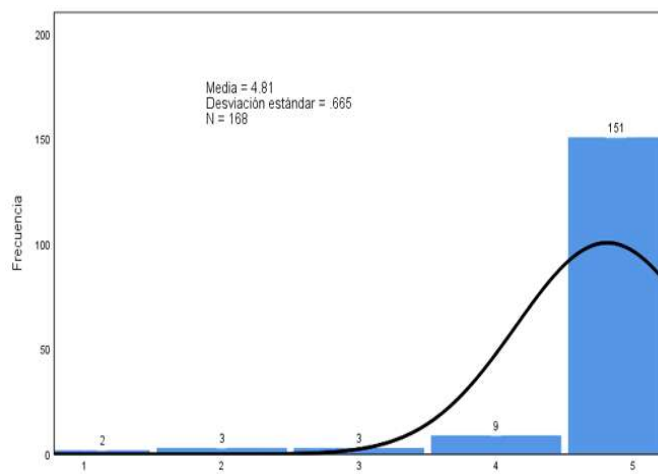
23. Las cuotas para la dotación de agua del Río Grande son adecuadas de acuerdo con el volumen de agua que recibo.



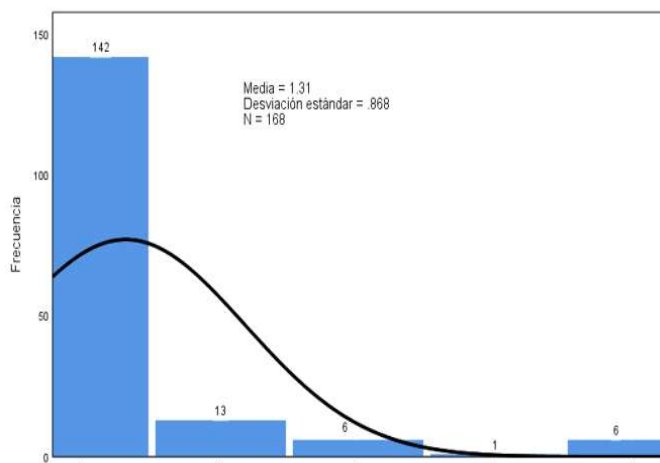
24. La infraestructura para la conducción de agua del Río Grande hasta mi parcela está en buenas condiciones



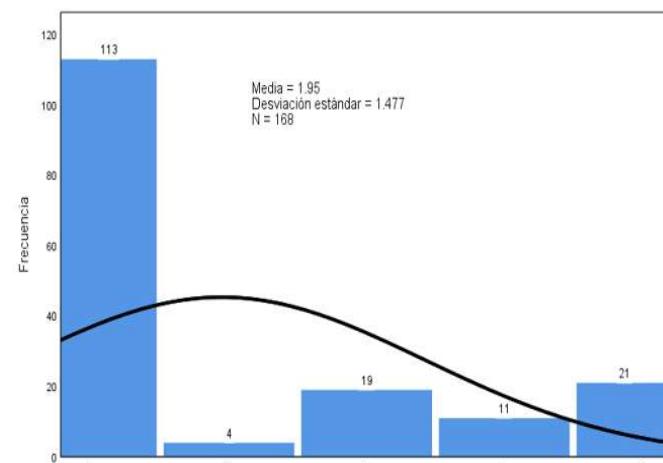
25. La calidad del agua del Río Grande afecta la infraestructura construida para llevar el agua hasta mi terreno de cultivo.



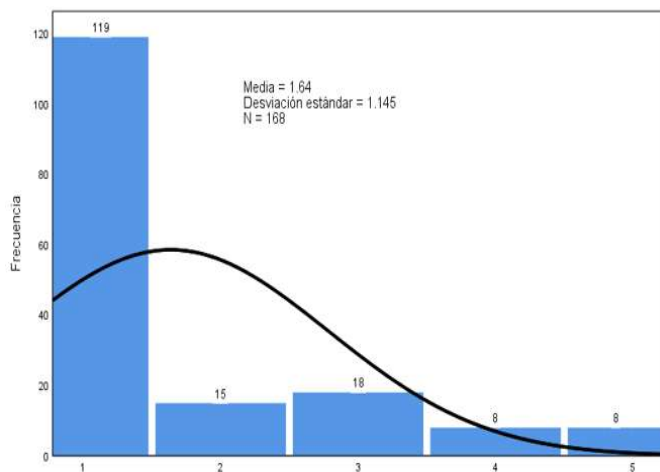
26. Conozco mis derechos y obligaciones para mantener la infraestructura para el riego en el Módulo de Riego II en buen estado para el uso de los demás productores.



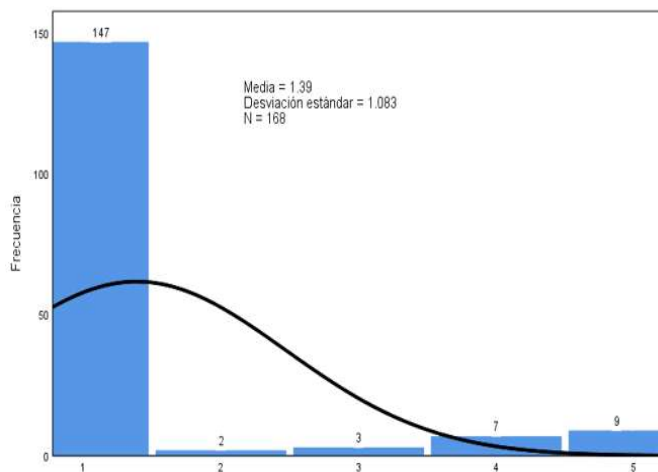
27. Los responsables de la administración del Módulo de Riego II ofrecen apoyo para capacitación y conocer métodos de riego



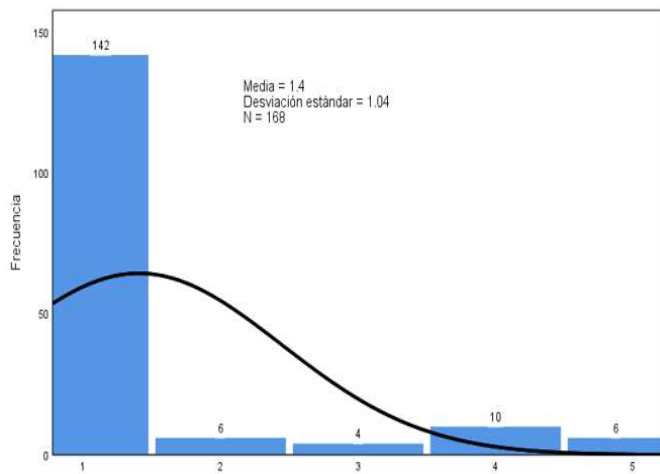
28. El método de riego utilizado en mi parcela permite que los productos obtenidos sean para consumo humano directo.



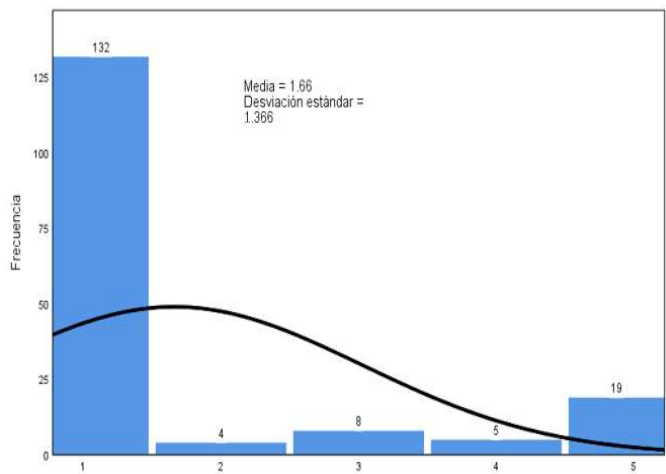
29. Conozco la forma segura en que se realiza el riego por gravedad a través de melgas utilizando agua del Río Grande con el fin de asegurar mi salud.



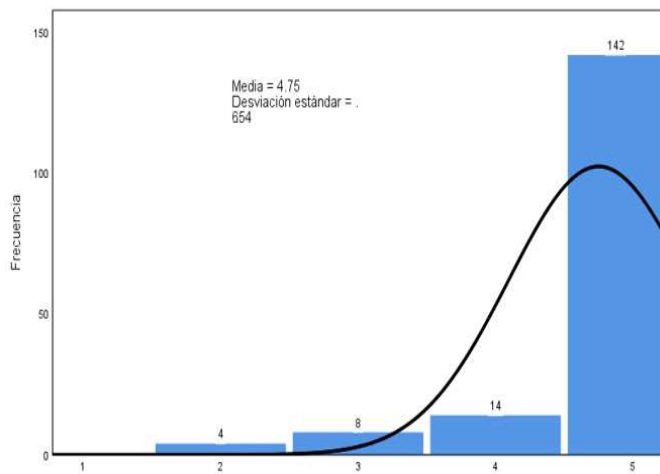
30. Dispongo de herramientas y personal para realizar el riego de mi parcela por medio de surcos y/o melgas con agua del Río Grande.



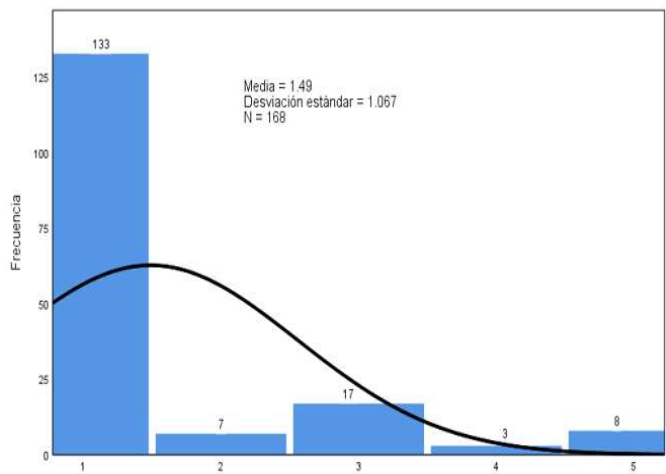
31. He recibido capacitación sobre el tipo de cultivos que se pueden sembrar por el método de riego de surcos y melgas utilizando agua del Rio Grande.



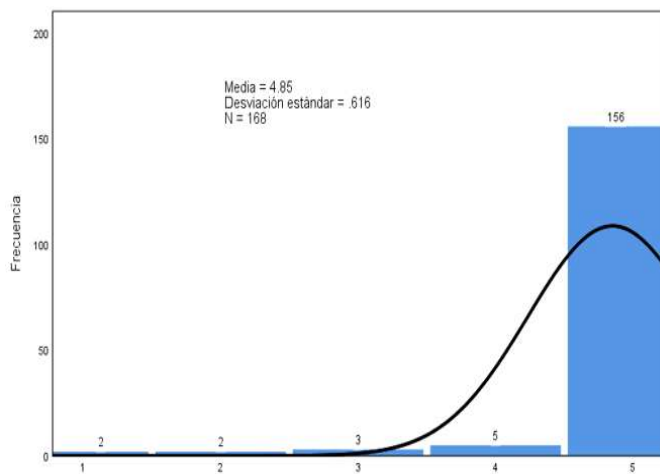
32. Tengo conocimiento mediante capacitación o pláticas sobre las ventajas de utilizar el agua de la Planta de tratamiento para modificar los cultivos a sembrar.



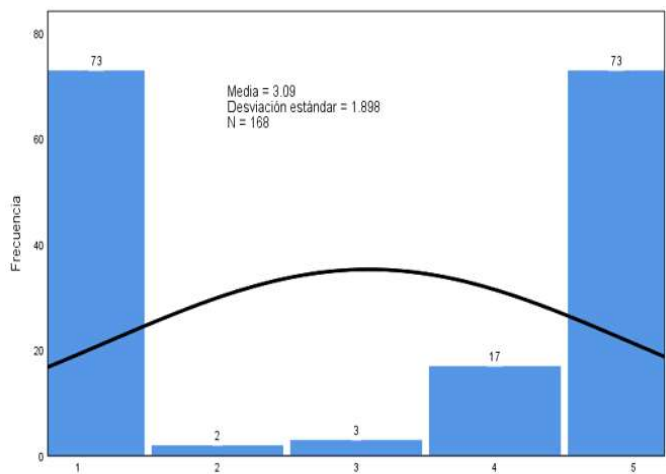
33. He sido notificado oportuna y correctamente de los ciclos de provisión de agua del Rio Grande y poder programar los ciclos anuales de cultivo.



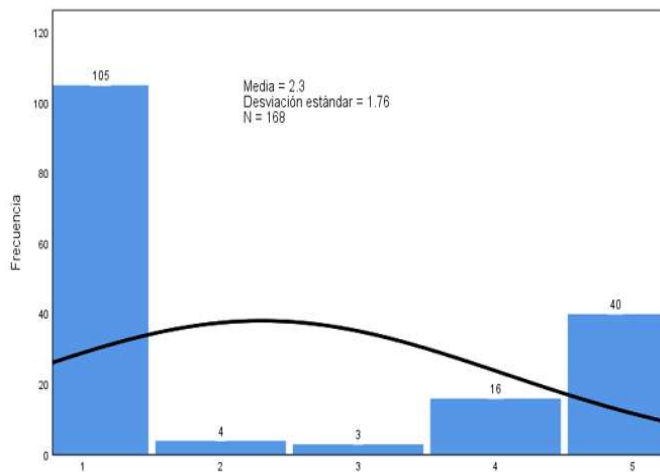
34. He asistido a reuniones donde se informa cómo se pueden modificarse los ciclos de siembra y tipos de cultivo al utilizar de manera sustentable el agua de la Planta de Tratamiento.



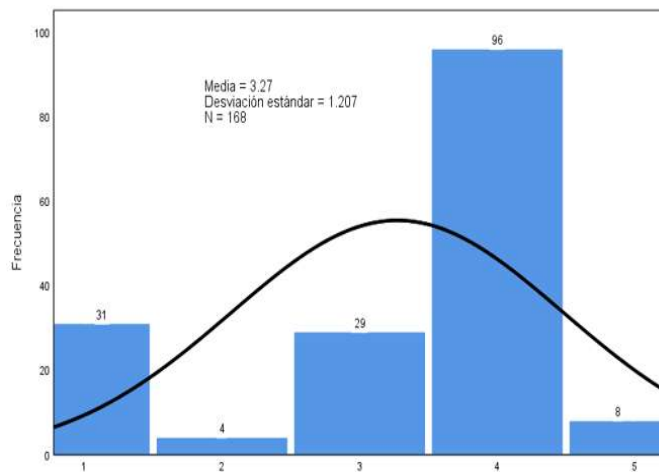
35. El agua tratada es una opción para mejorar el rendimiento de producción de mis parcelas al ser posible un abasto regular de agua tratada cuya calidad es mejor que la del Rio Grande.



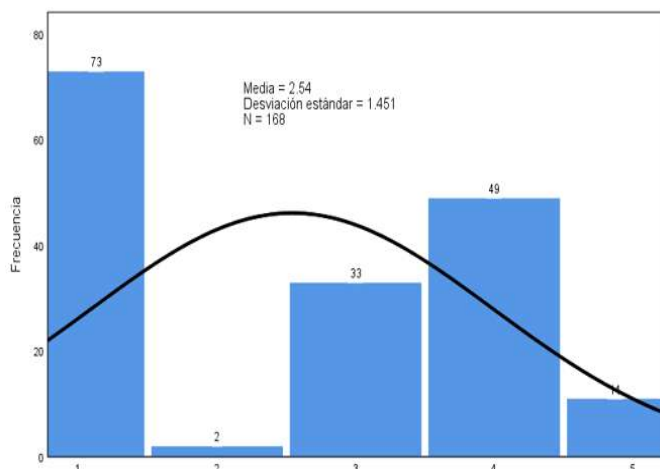
36. Tengo la habilidad de mantener mi terreno en condiciones de recibir agua para riego de manera continua sin que alteren los canales de conducción.



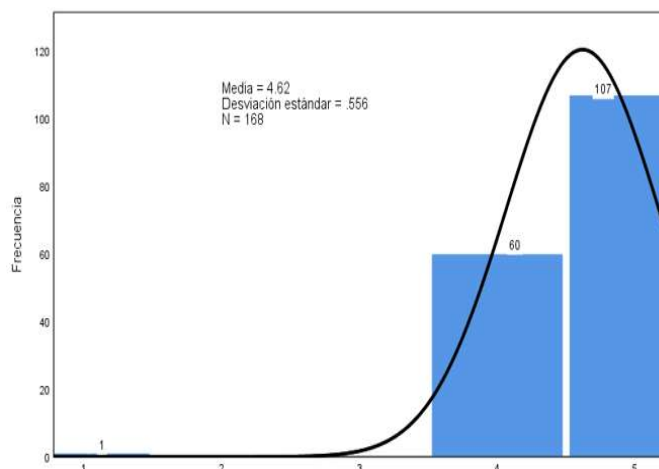
37. Conozco los posibles beneficios económicos que pueden darse al cambiar los tipos de cultivo con mayor oportunidad de comercializarse mejor.



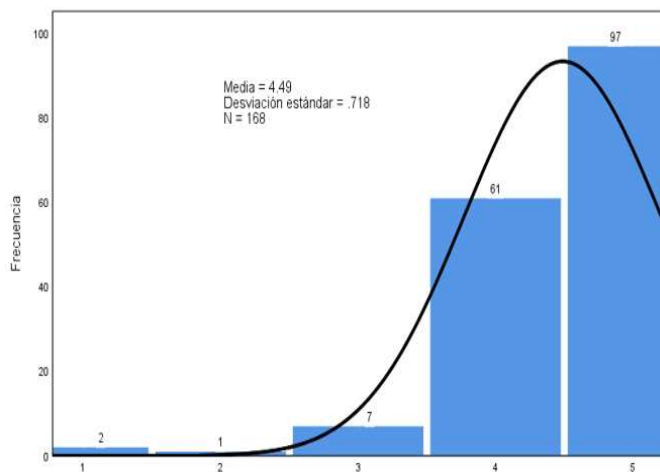
38. Dispongo a través de la asociación de usuarios del Módulo de Riego de la infraestructura para el uso de técnicas de riego distinto al de canal a cielo abierto para mis cultivos.



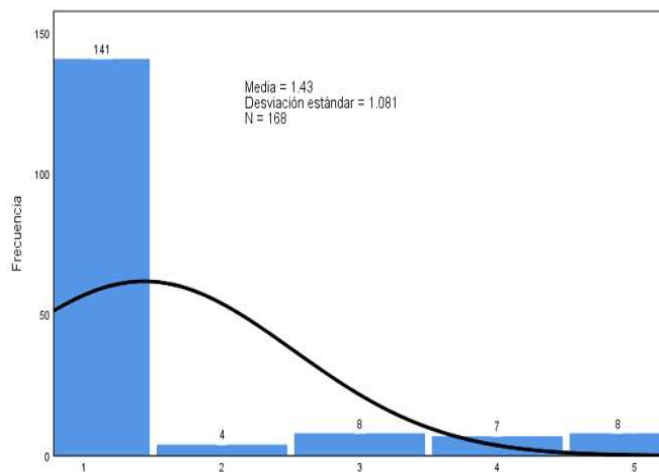
39. Conozco las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de riego localizado (aspersión, microaspersión y goteo) para utilizar el que mas convenga al cultivo de mi interés



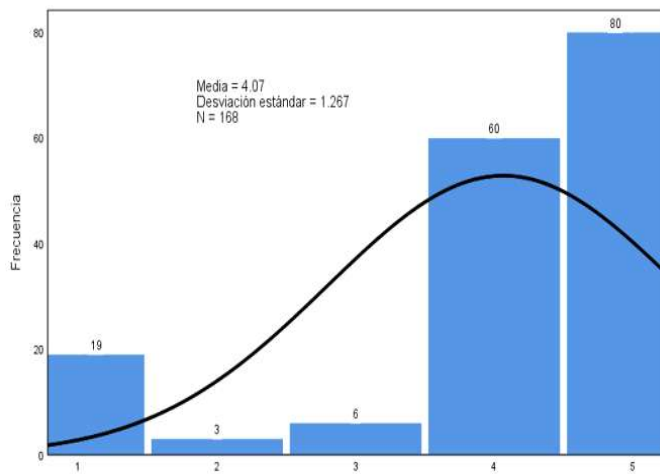
40. Para reducir el impacto del agua proveniente del Río Grande en mis cultivos, conozco al forma de hacer surcos que permitan no contaminar los cultivos.



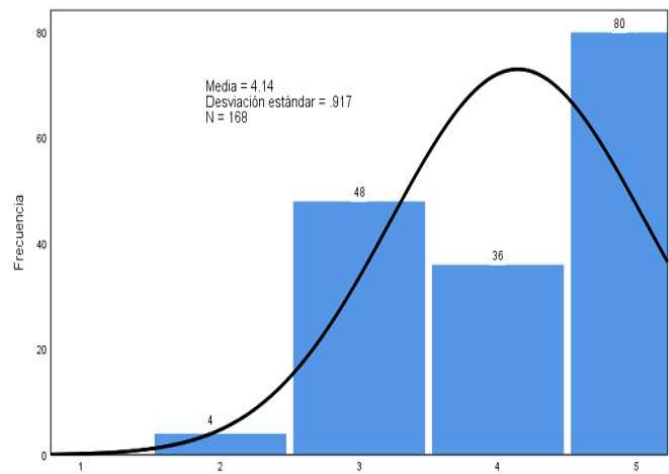
41. Conozco técnicas del manejo de cultivos para favorecer el desarrollo de hortalizas y otros tipos de cultivo al existir la oportunidad de usar agua tratada de la Planta de Tratamiento.



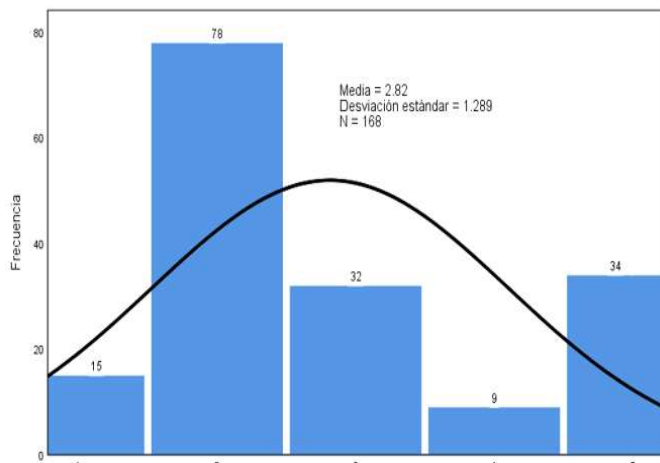
42. He sido capacitado para cambiar el tipo de plantas a sembrar con agua de mejor calidad mediante el método de acolchado plástico



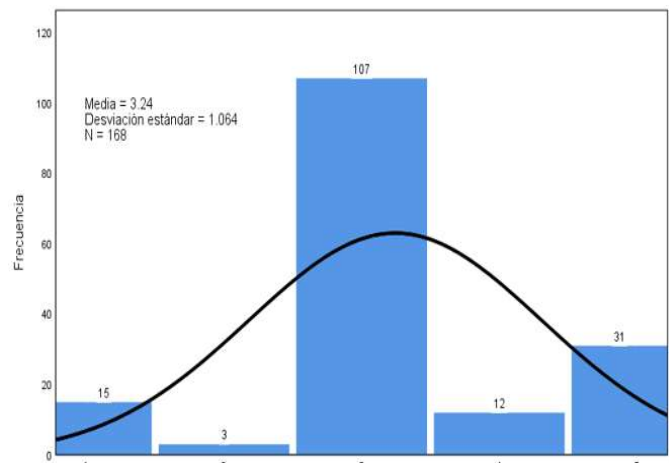
43. Estoy informado acerca de las variedades de plantas que puedo cultivar para obtener el mayor rendimiento y a la vez mas rentable el ingreso



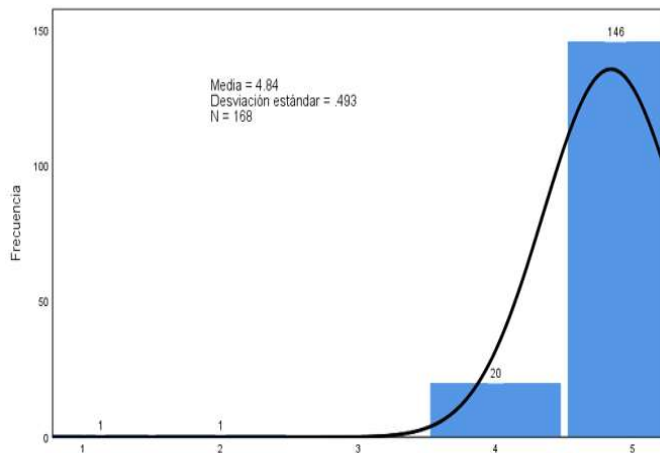
44. Estoy capacitado para utilizar las prácticas de preparación del terreno para aprovechar el agua de riego.



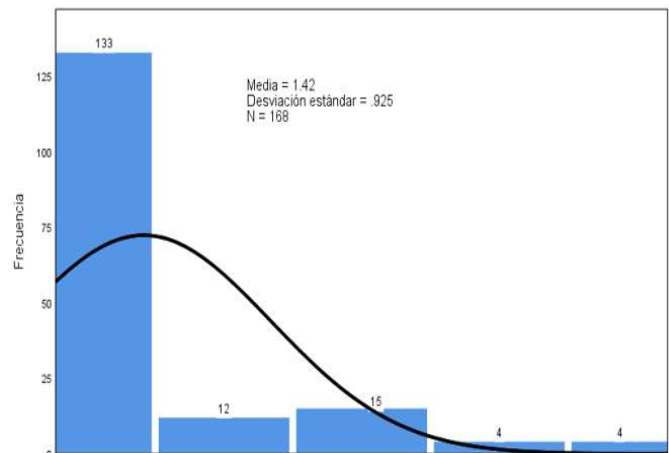
45. Conozco el tipo de preparación de terreno conocido como siembra en camas para reducir el riesgo de contaminación del agua proveniente del Rio Grande o la planta de tratamiento



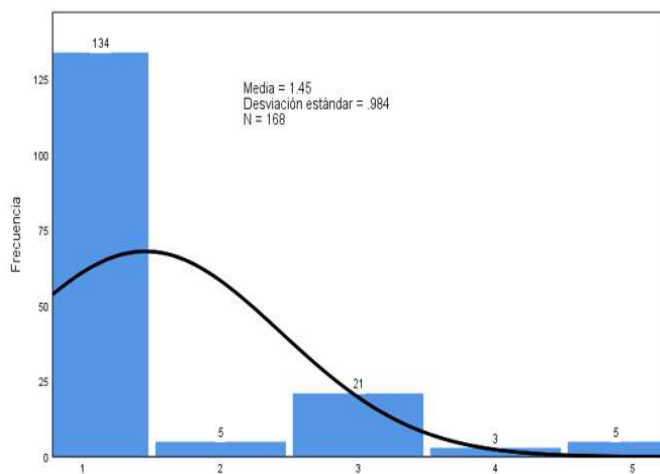
46. Este tipo de preparación de tierra mejora notablemente las características sanitarias de los cultivos cosechados



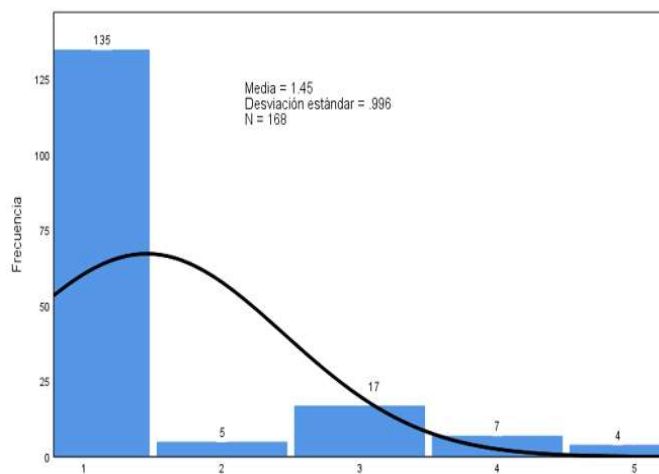
47. La comercialización de productos agrícolas donde se aplican las técnicas en la preparación de la tierra y se utiliza agua de calidad apropiada, redonda en mejores rendimientos en la cosecha y beneficios económicos.



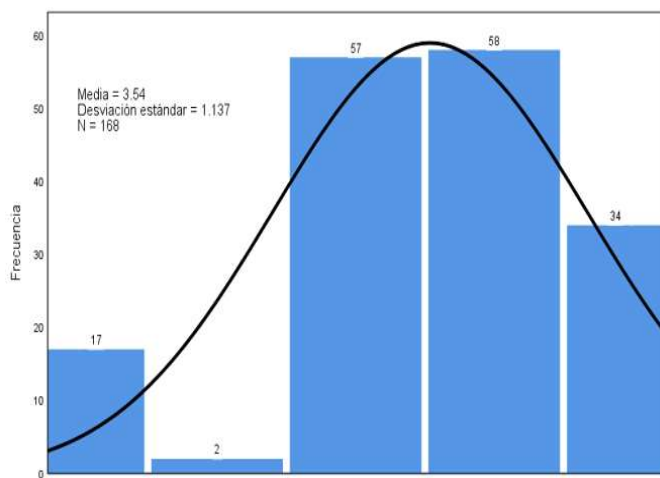
48. Estoy capacitado en el conocimiento y aplicación de cultivos seleccionados para el uso de acolchado plástico.



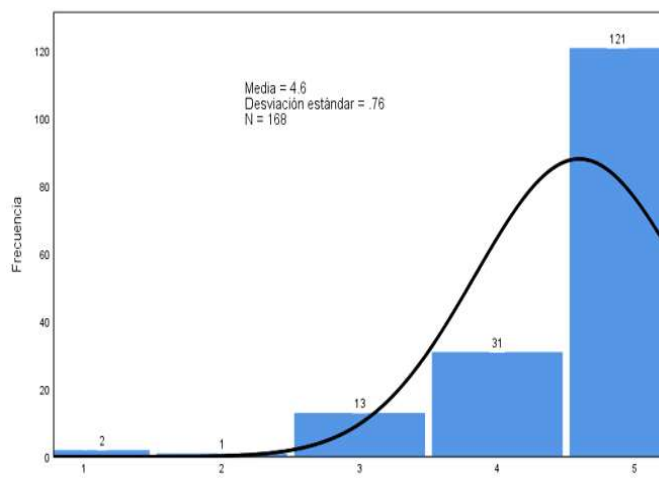
49. Conozco los tipos de plástico que se utiliza en esta técnica de cultivo lo que me permite decidir cual es conveniente de acuerdo con mis necesidades y presupuesto.



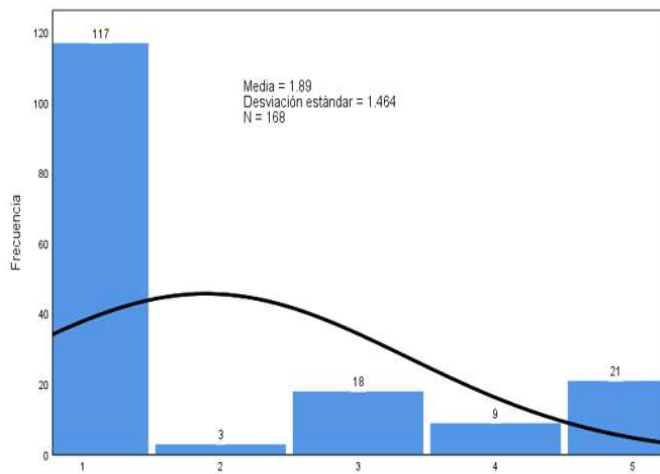
50. Veo necesario que con esta técnica de preparación del terreno es necesaria una capacitación específica que permita explotarla de la mejor manera.



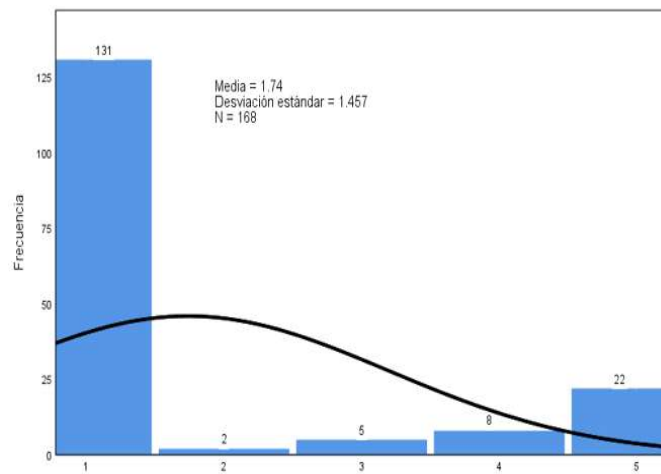
51. Conozco la técnica del envarado como auxiliar para el cultivo de ciertos tipos de cultivos.



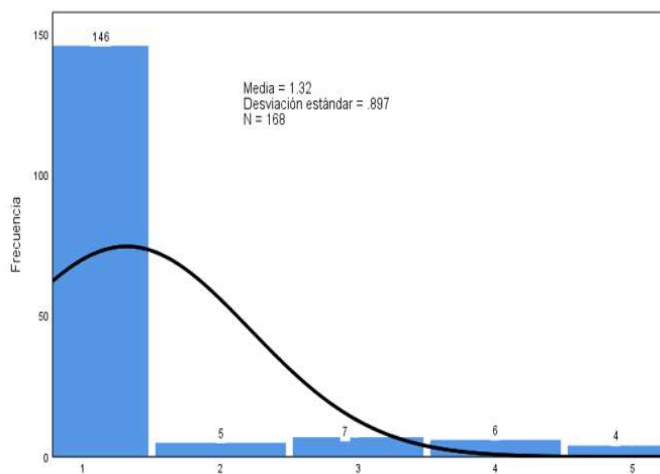
52. Mi experiencia puede enriquecerse al recibir capacitación para conocer y determinar que clase de envarado es el conveniente para el tipo de planta cultivada



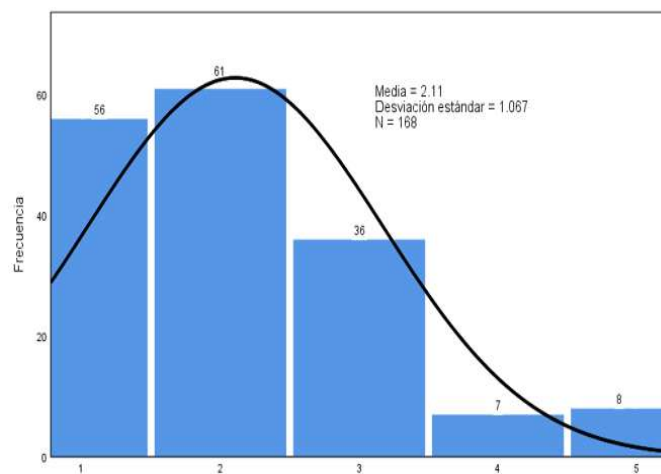
53. Si existiera escases de agua para riego agrícola proveniente del Río Grande, conozco alternativas que me permitirán utilizar otras fuentes de agua para no perder mi siembra



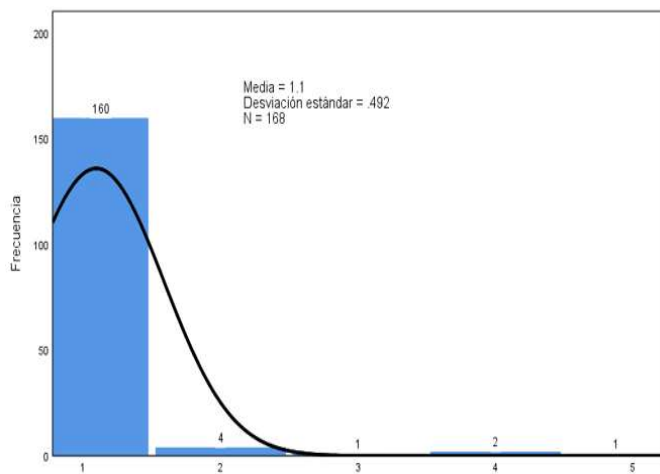
54. Conozco la técnica conocida como riego alterno para aprovechar al máximo el volumen de agua asignado proveniente del Río Grande.



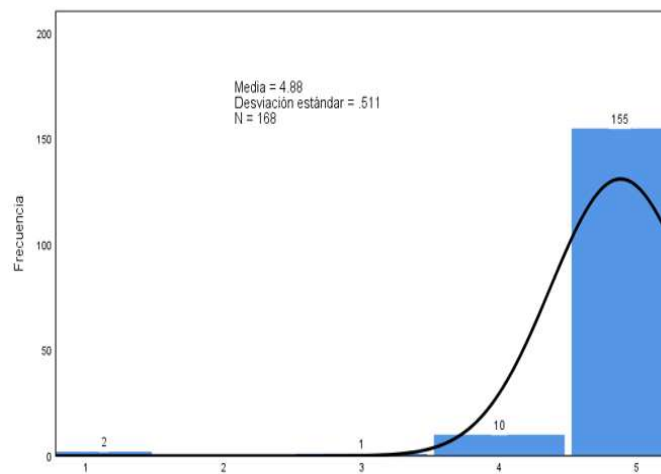
55. Estoy capacitado para conocer adecuadamente la técnica de riego alterno y saber en qué condiciones de terreno es conveniente usarlo.



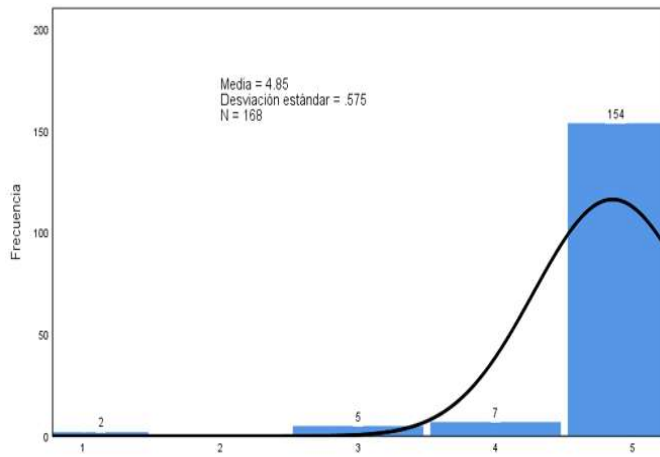
56. Conozco el tipo de suelo de la tierra que trabajo, lo que permite conocer que sus necesidades de agua según el tipo de cultivo que sembré



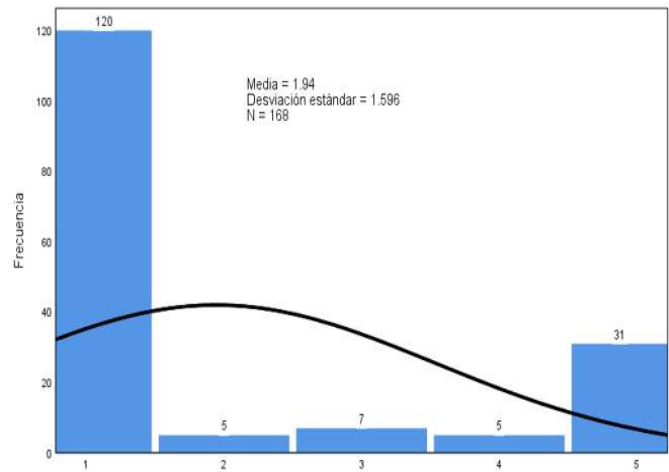
57. El riego en mi parcela funciona como filtro para los contaminantes del agua del Río Grande, sin embargo, el suelo los acumula, lo que provoca vaya poco a poco siendo menos fértil.



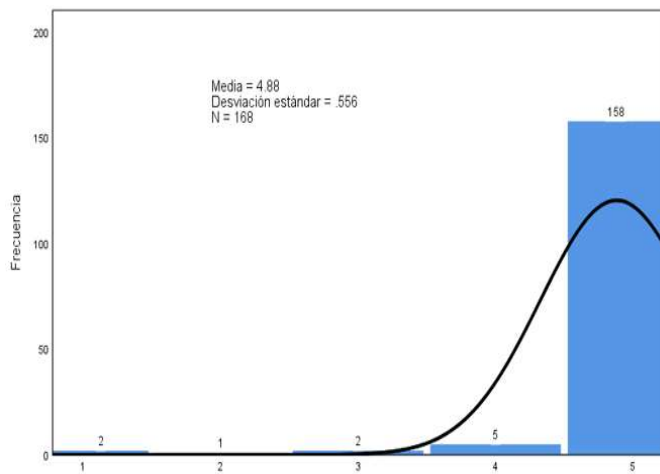
58. Es importante conocer y aplicar las prácticas del manejo de cultivo y manejo del agua para obtener mayores beneficios tanto en producción como económicos.



59. Es importante conocer la relación entre el suelo y el agua (sobre todo al utilizar agua residual) con el fin de saber la forma de eliminar los microorganismos nocivos de las cosechas.



60. Tengo capacitación que me permite conocer técnicas para reducir la humedad de los cultivos y con ello eliminar patógenos.



61. La seguridad sanitaria en la cosecha se obtiene mas eficientemente al sustituir el agua del Rio Grande por el agua de la Planta de Tratamiento.

APÉNDICE G.

Hoja de cálculo con los datos recabados.

Clave encuesta	Selección de cultivos																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22					
Clave pregunta	3.036	2.754	2.950	1.232	1.161	4.667	4.095	1.815	4.732	2.557	1.250	3.952	1.631	1.315	4.637	2.600	1.161	1.958	1.101	1.512	4.923	4.946	3.754	1.375	4.101	4.768	3.571	4.952
enc1	3.600	3.133	3.667	1	1	5	5	5	5	2.600	1	5	1	1	5	2.667	1	3	1	1	5	5	5.000	5	5	5	5	5
enc2	4.156	3.933	3.667	1	1	5	5	5	5	4.200	1	5	5	5	5	4.333	5	5	1	5	5	5	4.200	5	5	5	1	5
enc3	3.222	3.100	3.000	5	1	5	1	1	5	3.200	1	4	4	2	5	3.167	1	4	1	3	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc4	3.156	3.900	3.000	2	2	5	4	1	4	4.800	5	4	5	5	5	3.167	2	4	3	2	4	4	2.400	1	1	5	1	4
enc5	3.261	3.850	4.500	5	2	5	5	5	5	3.200	1	4	5	1	5	3.333	1	4	3	2	5	5	2.600	1	1	5	1	5
enc2	3.061	3.250	2.500	5	2	1	1	5	1	4.000	5	4	5	1	5	3.333	1	4	3	2	5	5	2.600	1	1	5	1	5
enc7	2.889	3.067	3.333	4	1	5	1	5	4	2.800	2	1	5	1	5	3.000	1	5	1	1	5	5	2.600	1	1	5	1	5
enc8	3.311	3.200	3.000	1	1	5	5	1	5	3.400	1	5	5	1	5	3.333	1	5	1	3	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc9	2.978	3.200	3.000	1	1	5	5	1	5	3.400	1	5	5	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc10	2.844	2.800	3.000	1	1	5	5	1	5	2.600	1	5	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc11	3.200	3.200	3.000	1	1	5	5	1	5	3.400	1	5	5	1	5	3.000	1	5	1	1	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc12	3.311	3.200	3.000	1	1	5	5	1	5	3.400	1	5	5	1	5	3.333	1	5	1	3	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc13	3.089	3.200	3.000	1	1	5	5	1	5	3.400	1	5	5	1	5	2.667	1	1	1	3	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc14	3.311	3.200	3.000	1	1	5	5	1	5	3.400	1	5	5	1	5	3.333	1	5	1	3	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc15	3.178	2.800	3.000	1	1	5	5	1	5	2.600	1	5	1	1	5	3.333	1	5	1	3	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc12	2.978	3.200	3.000	1	1	5	5	1	5	3.400	1	5	5	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc17	3.200	3.200	3.000	1	1	5	5	1	5	3.400	1	5	5	1	5	3.000	1	5	1	1	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc18	2.844	2.800	3.000	1	1	5	5	1	5	2.600	1	5	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc19	2.978	3.200	3.000	1	1	5	5	1	5	3.400	1	5	5	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc20	3.183	3.150	3.500	1	1	5	5	4	5	2.800	1	5	1	2	5	3.000	1	5	1	1	5	5	3.400	1	1	5	5	5
enc21	3.194	3.150	3.500	5	2	4	4	2	4	2.800	1	5	1	2	5	2.833	1	5	1	1	4	5	3.600	5	1	2	5	5

enc22	3.100	2.900	3.000	1	1	5	5	1	5	2.800	1	5	1	2	5	3.000	1	5	1	1	5	5	3.400	1	1	5	5	5
enc23	2.900	2.867	3.333	1	1	5	3	5	5	2.400	2	3	1	1	5	2.833	1	5	2	1	3	5	3.000	1	1	3	5	5
enc24	3.078	3.000	3.000	1	1	5	5	1	5	3.000	2	5	1	2	5	2.833	1	4	1	1	5	5	3.400	1	1	5	5	5
enc25	3.250	3.150	3.500	5	2	4	4	2	4	2.800	2	4	1	2	5	3.000	1	5	1	1	5	5	3.600	1	2	5	5	5
enc22	3.072	2.817	2.833	1	1	5	4	1	5	2.800	1	5	1	2	5	3.000	1	5	1	1	5	5	3.400	1	1	5	5	5
enc27	2.989	2.567	2.333	1	1	5	5	1	1	2.800	2	4	1	2	5	3.000	1	5	1	1	5	5	3.400	1	1	5	5	5
enc28	3.128	2.983	3.167	2	2	4	5	1	5	2.800	1	5	1	2	5	3.000	1	5	1	1	5	5	3.400	1	1	5	5	5
enc29	3.156	3.067	3.333	2	2	4	5	2	5	2.800	1	5	1	2	5	3.000	1	5	1	1	5	5	3.400	1	1	5	5	5
enc30	3.072	2.817	2.833	1	1	4	4	2	5	2.800	1	5	1	2	5	3.000	1	5	1	1	5	5	3.400	1	1	5	5	5
enc31	3.100	2.900	3.000	1	1	5	5	1	5	2.800	1	5	1	2	5	3.000	1	5	1	1	5	5	3.400	1	1	5	5	5
enc32	3.100	2.900	3.000	1	1	5	4	2	5	2.800	1	5	1	2	5	3.000	1	5	1	1	5	5	3.400	1	1	5	5	5
enc33	3.156	3.067	3.333	2	2	5	5	1	5	2.800	1	5	1	2	5	3.000	1	5	1	1	5	5	3.400	1	1	5	5	5
enc34	3.322	3.533	3.667	1	1	5	5	5	5	3.400	1	5	5	1	5	3.833	5	2	1	5	5	5	2.600	1	1	5	1	5
enc35	3.011	3.067	2.333	1	1	1	5	1	5	3.800	4	1	5	4	5	4.167	4	5	1	5	5	5	1.800	5	1	1	1	1
enc32	3.333	2.467	2.333	1	3	2	2	3	3	2.600	1	5	1	2	4	3.333	2	3	4	2	5	4	4.200	5	4	3	4	5
enc37	3.322	3.200	3.000	1	1	3	5	3	5	3.400	2	3	5	2	5	3.167	3	3	2	3	5	3	3.600	3	3	4	3	5
enc38	2.967	3.133	3.667	1	1	5	5	5	5	2.600	5	1	1	1	5	3.167	1	2	1	5	5	5	2.600	1	1	5	1	5
enc39	3.178	3.167	3.333	1	1	4	5	4	5	3.000	3	3	3	1	5	3.167	2	3	1	4	5	4	3.200	2	2	5	2	5
enc40	3.589	2.833	2.667	2	2	4	4	3	1	3.000	3	4	2	2	4	3.333	2	4	2	2	5	5	4.600	5	5	4	5	4
enc41	3.622	2.567	2.333	1	2	3	3	3	2	2.800	2	5	1	2	4	3.500	2	4	3	2	5	5	4.800	5	5	4	5	5
enc42	3.583	3.150	2.500	5	5	1	1	2	1	3.800	5	3	4	5	2	3.000	1	5	1	1	5	5	4.600	5	5	4	5	4
enc43	3.744	3.267	3.333	2	2	4	3	4	5	3.200	3	4	3	2	4	3.167	1	5	2	1	5	5	4.800	5	5	4	5	5
enc44	2.850	2.917	2.833	4	5	1	2	4	1	3.000	4	4	1	5	1	2.833	1	3	1	4	3	5	2.800	1	2	5	1	5
enc45	3.383	3.150	3.500	2	2	4	3	5	5	2.800	3	4	1	2	4	3.000	1	5	1	2	4	5	4.000	3	4	5	3	5
enc42	3.711	3.133	3.667	1	1	5	5	5	5	2.600	1	5	1	1	5	3.000	1	5	1	1	5	5	5.000	5	5	5	5	5
enc47	3.583	3.150	3.500	1	1	5	4	5	5	2.800	2	5	1	1	5	3.000	1	5	1	1	5	5	4.600	4	5	5	4	5
enc48	3.500	2.733	2.667	2	1	4	4	1	4	2.800	1	5	2	2	4	3.167	2	4	2	2	5	4	4.600	5	5	4	5	4
enc49	3.717	2.883	3.167	2	4	4	1	3	5	2.600	1	5	1	1	5	3.667	4	4	2	2	5	5	4.600	4	5	4	5	5
enc50	3.250	3.050	3.500	1	2	5	5	3	5	2.600	1	5	2	3	2	3.500	4	5	1	5	2	4	3.200	1	2	5	3	5
enc51	2.967	3.400	3.000	1	2	3	3	4	5	3.800	1	5	5	5	3	2.500	1	2	1	3	3	5	3.000	1	1	5	3	5
enc52	3.089	3.467	3.333	1	1	4	4	5	5	3.600	1	5	5	3	4	3.000	3	2	1	4	4	4	2.800	1	1	5	2	5

enc53	2.461	2.117	2.833	1	1	5	1	5	4	1.400	1	2	1	1	2	2.667	1	1	1	3	5	5	2.600	1	2	4	1	5
enc54	2.461	2.117	2.833	1	1	5	1	5	4	1.400	1	2	1	1	2	2.667	1	1	1	3	5	5	2.600	1	2	4	1	5
enc55	2.461	2.117	2.833	1	1	5	1	5	4	1.400	1	2	1	1	2	2.667	1	1	1	3	5	5	2.600	1	2	4	1	5
enc56	2.461	2.117	2.833	1	1	5	1	5	4	1.400	1	2	1	1	2	2.667	1	1	1	3	5	5	2.600	1	2	4	1	5
enc57	2.461	2.117	2.833	1	1	5	1	5	4	1.400	1	2	1	1	2	2.667	1	1	1	3	5	5	2.600	1	2	4	1	5
enc58	2.517	2.117	2.833	1	1	5	1	5	4	1.400	1	2	1	1	2	2.833	1	2	1	3	5	5	2.600	1	2	4	1	5
enc59	2.461	2.117	2.833	1	1	5	1	5	4	1.400	1	2	1	1	2	2.667	1	1	1	3	5	5	2.600	1	2	4	1	5
enc60	2.461	2.117	2.833	1	1	5	1	5	4	1.400	1	2	1	1	2	2.667	1	1	1	3	5	5	2.600	1	2	4	1	5
enc61	2.461	2.117	2.833	1	1	5	1	5	4	1.400	1	2	1	1	2	2.667	1	1	1	3	5	5	2.600	1	2	4	1	5
enc62	2.461	2.117	2.833	1	1	5	1	5	4	1.400	1	2	1	1	2	2.667	1	1	1	3	5	5	2.600	1	2	4	1	5
enc63	2.433	2.033	2.667	1	1	5	1	5	3	1.400	1	2	1	1	2	2.667	1	1	1	3	5	5	2.600	1	2	4	1	5
enc64	2.494	2.217	2.833	1	1	5	1	5	4	1.600	1	3	1	1	2	2.667	1	1	1	3	5	5	2.600	1	2	4	1	5
enc65	2.461	2.117	2.833	1	1	5	1	5	4	1.400	1	2	1	1	2	2.667	1	1	1	3	5	5	2.600	1	2	4	1	5
enc66	2.439	2.217	2.833	1	1	5	1	5	4	1.600	1	3	1	1	2	2.500	1	1	1	2	5	5	2.600	1	2	4	1	5
enc67	3.044	2.600	3.000	1	1	5	5	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc68	3.050	2.617	2.833	1	1	4	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc69	3.017	2.517	2.833	1	1	5	4	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc70	3.078	2.700	3.000	1	1	5	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc71	3.078	2.700	3.000	1	1	5	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc72	3.050	2.617	2.833	1	1	5	4	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc73	3.044	2.600	3.000	1	1	5	5	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc74	3.078	2.700	3.000	1	1	5	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc75	3.050	2.617	2.833	1	1	5	4	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc76	3.111	2.800	3.000	1	1	5	5	1	5	2.600	1	4	2	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc77	3.044	2.600	3.000	1	1	5	5	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc78	3.050	2.617	2.833	1	1	5	4	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc79	3.078	2.700	3.000	1	1	5	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc80	3.050	2.617	2.833	1	1	4	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc81	3.017	2.517	2.833	1	1	5	4	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc82	3.022	2.533	2.667	1	1	4	4	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc83	3.017	2.517	2.833	1	1	5	4	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5

enc84	3.050	2.617	2.833	1	1	5	4	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc85	3.044	2.600	3.000	1	1	5	5	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc86	3.050	2.617	2.833	1	1	5	4	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc87	3.044	2.600	3.000	1	1	5	5	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc88	3.017	2.517	2.833	1	1	5	4	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc89	3.078	2.700	3.000	1	1	5	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc90	3.078	2.700	3.000	1	1	5	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc91	3.022	2.533	2.667	1	1	4	4	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc92	3.050	2.617	2.833	1	1	4	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc93	3.050	2.617	2.833	1	1	4	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc94	3.111	2.800	3.000	1	1	5	5	1	5	2.600	1	4	2	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc95	3.044	2.600	3.000	1	1	5	5	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc96	3.017	2.517	2.833	1	1	5	4	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc97	3.083	2.717	2.833	1	1	4	5	1	5	2.600	1	4	2	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc98	3.050	2.617	2.833	1	1	4	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc99	3.111	2.800	3.000	1	1	5	5	1	5	2.600	1	4	2	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc100	3.050	2.617	2.833	1	1	4	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc101	3.083	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	4	2	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc102	3.017	2.517	2.833	1	1	4	5	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc103	3.111	2.800	3.000	1	1	5	5	1	5	2.600	1	4	2	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc104	3.050	2.617	2.833	1	1	4	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc105	3.083	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	4	2	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc106	3.017	2.517	2.833	1	1	4	5	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc107	3.111	2.800	3.000	1	1	5	5	1	5	2.600	1	4	2	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc108	3.083	2.717	2.833	1	1	4	5	1	5	2.600	1	4	2	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc109	3.078	2.700	3.000	1	1	5	5	1	5	2.400	1	3	2	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc110	3.050	2.617	2.833	1	1	5	4	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc111	3.078	2.700	3.000	1	1	5	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc112	3.111	2.800	3.000	1	1	5	5	1	5	2.600	1	4	2	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc113	3.078	2.700	3.000	1	1	5	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc114	3.056	2.633	2.667	1	1	4	4	1	5	2.600	1	4	2	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5

enc115	3.111	2.800	3.000	1	1	5	5	1	5	2.600	1	4	2	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc116	3.078	2.700	3.000	1	1	5	5	1	5	2.400	1	3	2	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc117	3.078	2.700	3.000	1	1	5	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc118	3.022	2.533	2.667	1	1	4	4	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc119	3.111	2.800	3.000	1	1	5	5	1	5	2.600	1	4	2	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc120	3.044	2.600	3.000	1	1	5	5	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc121	3.083	2.717	2.833	1	1	4	5	1	5	2.600	1	4	2	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc122	3.044	2.600	3.000	1	1	5	5	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc123	3.050	2.617	2.833	1	1	5	4	1	5	2.400	1	3	2	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc124	3.044	2.600	3.000	1	1	5	5	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc125	3.044	2.600	3.000	1	1	5	5	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc126	3.050	2.617	2.833	1	1	5	4	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc127	3.050	2.617	2.833	1	1	4	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc128	3.044	2.600	3.000	1	1	5	5	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc129	3.044	2.600	3.000	1	1	5	5	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc130	3.017	2.517	2.833	1	1	5	4	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc131	3.078	2.700	3.000	1	1	5	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc132	3.050	2.617	2.833	1	1	4	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc133	3.078	2.700	3.000	1	1	5	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc134	3.044	2.600	3.000	1	1	5	5	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc135	3.050	2.617	2.833	1	1	4	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc136	3.078	2.700	3.000	1	1	5	5	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc137	3.044	2.600	3.000	1	1	5	5	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc138	3.044	2.600	3.000	1	1	5	5	1	5	2.200	1	3	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc139	2.683	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	5	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	3.000	1	4	4	1	5
enc140	2.850	2.817	2.833	1	1	5	4	1	5	2.800	1	5	1	2	5	2.333	1	1	1	1	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc141	2.817	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	5	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc142	2.783	2.817	2.833	1	1	5	4	1	5	2.800	1	5	1	2	5	2.333	1	1	1	1	5	5	3.200	1	5	4	1	5
enc143	3.083	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	5	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	5	5	5	1	5
enc144	3.017	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	5	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.000	1	5	4	5	5
enc145	3.083	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	4	1	2	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5

enc146	3.072	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	4	1	2	5	2.500	1	2	1	1	5	5	4.000	1	5	4	5	5
enc147	2.717	2.617	2.833	1	1	5	4	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	3.200	1	4	5	1	5
enc148	3.117	2.817	2.833	1	1	5	4	1	5	2.800	1	5	1	2	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc149	3.083	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	5	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc150	3.017	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	5	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.000	5	4	5	1	5
enc151	3.083	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	5	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc152	3.072	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	5	1	1	5	2.500	1	2	1	1	5	5	4.000	1	5	4	5	5
enc153	2.839	2.617	2.833	1	1	5	4	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.500	1	2	1	2	5	4	3.400	1	5	5	1	5
enc154	3.172	2.817	2.833	1	1	5	4	1	5	2.800	2	5	1	1	5	2.500	1	1	1	2	5	5	4.200	1	5	5	5	5
enc155	2.806	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	2	4	1	1	5	2.500	1	2	1	1	5	5	3.200	1	5	4	1	5
enc156	3.050	2.817	2.833	1	1	5	4	1	5	2.800	2	5	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.000	1	4	5	5	5
enc157	2.872	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	5	1	1	5	2.500	1	1	1	2	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc158	2.839	2.617	2.833	1	1	5	4	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.500	1	2	1	1	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc159	2.817	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	5	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc160	2.817	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	5	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc161	2.872	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	5	1	1	5	2.500	1	1	1	2	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc162	2.828	2.617	2.833	1	1	5	4	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.667	1	2	1	2	5	5	3.200	1	5	4	1	5
enc163	2.783	2.617	2.833	1	1	5	4	1	5	2.400	1	4	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc164	2.783	2.817	2.833	1	1	5	4	1	5	2.800	2	5	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	3.200	1	4	5	1	5
enc165	2.872	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	5	1	1	5	2.500	1	2	1	1	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc166	2.817	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	5	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc167	2.817	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	5	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	3.400	1	5	5	1	5
enc168	3.083	2.717	2.833	1	1	5	4	1	5	2.600	1	5	1	1	5	2.333	1	1	1	1	5	5	4.200	1	5	5	5	5

Clave encuest a	Selección del método de riego para reúso de aguas residuales																				
		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37		38	39		
Clave pregunt a		2.652	2.397	1.833	2.274	1.214	4.810	1.310	1.946	1.637	1.387	1.405	1.661	4.750	1.488	4.851	3.089	2.298	2.908	3.274	2.542
enc1	2.600	4.200	5	5	1	5	5	1	5	1	5	5	5	5	5	5	5	1.000	1	1	
enc2	3.333	3.667	5	1	5	5	1	5	5	1	1	5	5	1	5	5	5	3.000	1	5	
enc3	3.067	3.133	1	4	1	5	3	4	5	5	1	1	4	1	5	5	2	3.000	1	5	
enc4	2.817	3.133	1	5	1	5	1	4	5	5	1	4	4	1	4	5	1	2.500	1	4	
enc5	3.000	2.000	1	5	1	5	1	4	1	1	1	1	5	1	1	1	1	4.000	4	4	
enc2	3.650	2.800	1	5	1	5	1	4	1	1	1	1	5	1	5	5	5	4.500	5	4	
enc7	1.800	2.600	1	5	1	5	1	5	1	1	1	1	5	1	5	5	1	1.000	1	1	
enc8	1.833	2.667	1	4	1	5	1	3	1	1	1	1	5	1	5	5	5	1.000	1	1	
enc9	1.833	2.667	1	4	1	5	1	3	1	1	1	1	5	1	5	5	5	1.000	1	1	
enc10	1.767	2.533	1	4	1	5	1	3	1	1	1	1	3	1	5	5	5	1.000	1	1	
enc11	1.833	2.667	1	4	1	5	1	3	1	1	1	1	5	1	5	5	5	1.000	1	1	
enc12	1.833	2.667	1	4	1	5	1	3	1	1	1	1	5	1	5	5	5	1.000	1	1	
enc13	1.767	2.533	1	4	1	5	1	3	1	1	1	1	3	1	5	5	5	1.000	1	1	
enc14	1.833	2.667	1	4	1	5	1	3	1	1	1	1	5	1	5	5	5	1.000	1	1	
enc15	1.833	2.667	1	4	1	5	1	3	1	1	1	1	5	1	5	5	5	1.000	1	1	
enc12	1.833	2.667	1	4	1	5	1	3	1	1	1	1	5	1	5	5	5	1.000	1	1	
enc17	1.833	2.667	1	4	1	5	1	3	1	1	1	1	5	1	5	5	5	1.000	1	1	
enc18	1.833	2.667	1	4	1	5	1	3	1	1	1	1	5	1	5	5	5	1.000	1	1	
enc19	1.833	2.667	1	4	1	5	1	3	1	1	1	1	5	1	5	5	5	1.000	1	1	
enc20	2.000	3.000	1	2	4	5	1	5	3	2	1	1	5	1	5	5	4	1.000	1	1	

enc21	2.500	3.000	2	2	2	5	2	2	3	1	3	4	2	5	5	5	2	2.000	2	2
enc22	1.867	2.733	2	1	1	5	1	4	3	1	2	1	4	2	5	5	4	1.000	1	1
enc23	1.933	2.867	1	1	2	5	1	5	3	1	2	1	5	1	5	5	5	1.000	1	1
enc24	2.467	2.933	1	2	2	5	1	5	4	1	2	1	5	1	5	5	4	2.000	1	3
enc25	1.800	2.600	1	2	2	5	1	4	3	1	2	1	5	1	1	5	5	1.000	1	1
enc22	1.967	2.933	5	1	1	5	1	5	3	1	1	1	5	1	5	5	4	1.000	1	1
enc27	1.967	2.933	5	1	1	5	1	5	3	1	1	1	5	1	5	5	4	1.000	1	1
enc28	1.967	2.933	5	1	1	5	1	5	3	1	1	1	5	1	5	5	4	1.000	1	1
enc29	1.967	2.933	5	1	1	5	1	5	3	1	1	1	5	1	5	5	4	1.000	1	1
enc30	1.967	2.933	5	1	1	5	1	5	3	1	1	1	5	1	5	5	4	1.000	1	1
enc31	1.967	2.933	5	1	1	5	1	5	3	1	1	1	5	1	5	5	4	1.000	1	1
enc32	1.967	2.933	5	1	1	5	1	5	3	1	1	1	5	1	5	5	4	1.000	1	1
enc33	1.967	2.933	5	1	1	5	1	5	3	1	1	1	5	1	5	5	4	1.000	1	1
enc34	2.000	3.000	5	1	1	5	1	1	3	5	1	1	5	1	5	5	5	1.000	1	1
enc35	3.100	3.200	2	5	1	1	1	5	1	5	5	1	5	5	5	5	1	3.000	5	1
enc32	3.850	3.200	2	5	2	2	4	5	3	3	3	2	3	2	4	4	4	4.500	4	5
enc37	3.267	3.533	4	3	1	3	3	4	3	5	4	3	3	4	3	5	5	3.000	3	3
enc38	3.067	3.133	5	1	1	1	1	5	1	5	5	1	5	5	5	5	1	3.000	5	1
enc39	3.333	3.667	5	2	1	2	5	5	2	5	5	2	4	5	4	5	3	3.000	4	2
enc40	2.867	2.733	2	2	2	4	2	4	2	4	4	3	2	2	2	4	2	3.000	2	4
enc41	3.567	3.133	2	3	2	3	3	5	3	4	4	3	3	2	3	4	3	4.000	3	5
enc42	3.533	2.067	2	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5.000	5	5
enc43	3.683	2.867	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4.500	4	5
enc44	2.767	2.533	4	1	2	4	1	2	1	1	1	3	4	2	5	2	5	3.000	2	4
enc45	3.883	3.267	3	2	2	4	2	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4.500	4	5
enc42	4.733	4.467	2	4	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.000	5	5
enc47	4.667	4.333	3	3	3	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5.000	5	5
enc48	3.433	3.867	1	5	5	5	1	4	4	4	4	4	2	4	5	5	5	3.000	2	4
enc49	4.283	4.067	2	4	3	5	3	4	5	4	4	4	3	5	5	5	5	4.500	4	5
enc50	4.250	4.000	5	2	2	4	5	5	4	4	4	3	4	4	5	5	4	4.500	5	4
enc51	4.467	3.933	4	2	3	5	5	5	5	3	3	3	3	3	5	5	5	5.000	5	5

enc52	3.233	3.467	5	1	2	5	3	3	4	4	2	2	4	2	5	5	5	3.000	3	3
enc53	2.500	3.000	5	2	1	5	1	1	1	1	1	5	5	3	5	4	5	2.000	3	1
enc54	2.500	3.000	5	2	1	5	1	1	1	1	1	5	5	3	5	4	5	2.000	3	1
enc55	2.750	3.000	5	2	1	5	1	1	1	1	1	5	5	3	5	4	5	2.500	4	1
enc56	2.750	3.000	5	2	1	5	1	1	1	1	1	5	5	3	5	4	5	2.500	4	1
enc57	2.467	2.933	5	1	1	5	1	1	1	1	1	5	5	3	5	4	5	2.000	3	1
enc58	2.750	3.000	5	2	1	5	1	1	1	1	1	5	5	3	5	4	5	2.500	4	1
enc59	2.500	3.000	5	2	1	5	1	1	1	1	1	5	5	3	5	4	5	2.000	3	1
enc60	2.750	3.000	5	2	1	5	1	1	1	1	1	5	5	3	5	4	5	2.500	4	1
enc61	2.750	3.000	5	2	1	5	1	1	1	1	1	5	5	3	5	4	5	2.500	4	1
enc62	2.717	2.933	5	2	1	5	1	1	1	1	1	5	5	3	5	3	5	2.500	4	1
enc63	2.750	3.000	5	2	1	5	1	1	1	1	1	5	5	3	5	4	5	2.500	4	1
enc64	2.500	3.000	5	2	1	5	1	1	1	1	1	5	5	3	5	4	5	2.000	3	1
enc65	2.750	3.000	5	2	1	5	1	1	1	1	1	5	5	3	5	4	5	2.500	4	1
enc66	2.750	3.000	5	2	1	5	1	1	1	1	1	5	5	3	5	4	5	2.500	4	1
enc67	2.683	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.500	4	3
enc68	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc69	2.683	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.500	4	3
enc70	2.433	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.000	3	3
enc71	2.683	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.500	4	3
enc72	2.683	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.500	3	4
enc73	2.683	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.500	4	3
enc74	2.683	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.500	3	4
enc75	2.683	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.500	4	3
enc76	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc77	2.683	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.500	4	3
enc78	2.717	1.933	1	2	1	5	1	1	2	1	1	1	5	1	5	1	1	3.500	3	4
enc79	2.467	1.933	1	2	1	5	1	1	2	1	1	1	5	1	5	1	1	3.000	3	3
enc80	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc81	2.683	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.500	4	3
enc82	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4

enc83	2.433	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.000	3	3
enc84	2.467	1.933	1	2	1	5	1	1	2	1	1	1	5	1	5	1	1	3.000	3	3
enc85	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc86	2.433	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.000	3	3
enc87	2.433	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.000	3	3
enc88	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc89	2.433	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.000	3	3
enc90	2.433	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.000	3	3
enc91	2.967	1.933	1	2	1	5	1	1	2	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc92	2.433	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.000	3	3
enc93	2.433	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.000	3	3
enc94	2.967	1.933	1	2	1	5	1	1	2	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc95	2.467	1.933	1	2	1	5	1	1	2	1	1	1	5	1	5	1	1	3.000	3	3
enc96	2.433	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.000	3	3
enc97	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc98	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc99	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc100	2.433	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.000	3	3
enc101	2.433	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.000	3	3
enc102	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc103	2.967	1.933	1	2	1	5	1	1	2	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc104	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc105	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc106	2.967	1.933	1	2	1	5	1	1	2	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc107	2.467	1.933	1	2	1	5	1	1	2	1	1	1	5	1	5	1	1	3.000	3	3
enc108	2.967	1.933	1	2	1	5	1	1	2	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc109	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc110	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc111	2.433	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.000	3	3
enc112	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc113	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4

enc114	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc115	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc116	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc117	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc118	2.433	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.000	3	3
enc119	2.433	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.000	3	3
enc120	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc121	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc122	2.683	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.500	4	3
enc123	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc124	2.683	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.500	4	3
enc125	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc126	2.683	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.500	4	3
enc127	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc128	2.683	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.500	4	3
enc129	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc130	2.683	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3.500	4	3
enc131	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc132	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc133	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc134	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc135	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc136	2.933	1.867	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc137	2.967	1.933	1	2	1	5	1	1	2	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc138	2.967	1.933	1	2	1	5	1	1	2	1	1	1	5	1	5	1	1	4.000	4	4
enc139	2.283	2.067	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	4	1	5	5	1	2.500	4	1
enc140	2.417	2.333	1	2	1	5	2	3	1	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc141	2.550	2.600	1	2	1	5	2	1	4	1	4	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc142	2.283	2.067	1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	4	1	5	5	1	2.500	4	1
enc143	2.383	2.267	1	3	1	5	1	2	1	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc144	2.450	2.400	1	2	1	5	2	1	4	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1

enc145	2.317	2.133	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc146	2.483	2.467	1	2	1	5	2	1	1	1	1	5	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc147	2.283	2.067	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	4	1	5	5	1	2.500	4	1
enc148	2.317	2.133	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc149	2.350	2.200	1	2	1	4	2	2	1	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc150	2.317	2.133	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc151	2.417	2.333	1	3	1	5	1	3	1	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc152	2.250	2.000	1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	4	1	5	5	1	2.500	4	1
enc153	2.517	2.533	1	2	1	5	1	1	1	1	4	4	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc154	2.350	2.200	2	2	1	4	2	1	1	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc155	2.383	2.267	1	2	2	5	2	1	1	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc156	2.317	2.133	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc157	2.350	2.200	1	3	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc158	2.317	2.133	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc159	2.417	2.333	1	2	2	5	1	3	1	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc160	2.350	2.200	1	2	2	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc161	2.450	2.400	1	2	1	5	2	1	1	1	1	1	5	1	5	5	4	2.500	4	1
enc162	2.317	2.133	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc163	2.383	2.267	1	2	1	4	1	1	4	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc164	2.417	2.333	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	5	4	2.500	4	1
enc165	2.350	2.200	1	2	1	5	1	3	1	1	1	1	4	1	5	5	1	2.500	4	1
enc166	2.350	2.200	1	2	1	5	2	1	1	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc167	2.450	2.400	1	2	2	5	1	1	1	1	4	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1
enc168	2.317	2.133	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	5	5	1	2.500	4	1

Clave encuesta		Prácticas de preparación de terrenos y manejo de cultivos	40	41	42	43		44	45	46	47		48	49	50		51	52	
Clave pregunta			3.230	3.652	4.619	4.488	1.435	4.065	3.760	4.143	2.815	3.244	4.839	1.440	1.417	1.452	1.452	4.065	3.536
enc1		4.875	5.000	5	5	5	5	4.500	5	5	3	5	5.000	5	5	5	5.000	5	5
enc2		4.500	3.000	1	1	5	5	5.000	5	5	5	5	5.000	5	5	5	5.000	5	5
enc3		3.333	3.000	5	5	1	1	5.000	5	5	5	5	1.333	2	1	1	4.000	3	5
enc4		3.063	4.500	5	4	5	4	3.750	4	1	5	5	3.000	4	4	1	1.000	1	1
enc5		2.688	3.250	4	4	4	1	3.500	5	4	4	1	1.000	1	1	1	3.000	1	5
enc2		2.896	2.750	4	5	1	1	4.500	5	4	4	5	1.333	2	1	1	3.000	1	5
enc7		3.188	4.000	5	5	5	1	4.750	5	5	4	5	1.000	1	1	1	3.000	1	5
enc8		3.000	3.000	5	5	1	1	5.000	5	5	5	5	1.000	1	1	1	3.000	1	5
enc9		3.000	3.000	5	5	1	1	5.000	5	5	5	5	1.000	1	1	1	3.000	1	5
enc10		3.000	3.000	5	5	1	1	5.000	5	5	5	5	1.000	1	1	1	3.000	1	5
enc11		3.000	3.000	5	5	1	1	5.000	5	5	5	5	1.000	1	1	1	3.000	1	5
enc12		3.000	3.000	5	5	1	1	5.000	5	5	5	5	1.000	1	1	1	3.000	1	5
enc13		3.000	3.000	5	5	1	1	5.000	5	5	5	5	1.000	1	1	1	3.000	1	5
enc14		3.000	3.000	5	5	1	1	5.000	5	5	5	5	1.000	1	1	1	3.000	1	5
enc15		3.000	3.000	5	5	1	1	5.000	5	5	5	5	1.000	1	1	1	3.000	1	5
enc12		3.000	3.000	5	5	1	1	5.000	5	5	5	5	1.000	1	1	1	3.000	1	5
enc17		3.000	3.000	5	5	1	1	5.000	5	5	5	5	1.000	1	1	1	3.000	1	5
enc18		3.000	3.000	5	5	1	1	5.000	5	5	5	5	1.000	1	1	1	3.000	1	5
enc19		3.000	3.000	5	5	1	1	5.000	5	5	5	5	1.000	1	1	1	3.000	1	5
enc20		3.750	4.000	5	5	1	5	5.000	5	5	5	5	3.000	3	3	3	3.000	3	3
enc21		2.813	3.000	4	3	3	2	3.250	3	4	2	4	3.000	4	3	2	2.000	2	2
enc22		3.938	4.250	5	5	2	5	5.000	5	5	5	5	3.000	3	3	3	3.500	3	4

enc23	3.792	4.000	5	5	1	5	5.000	5	5	5	5	2.667	2	3	3	3.500	3	4
enc24	3.500	4.000	5	5	1	5	5.000	5	5	5	5	2.000	2	2	2	3.000	3	3
enc25	3.750	4.000	5	5	1	5	5.000	5	5	5	5	3.000	3	3	3	3.000	3	3
enc22	3.750	4.000	5	5	1	5	5.000	5	5	5	5	3.000	3	3	3	3.000	3	3
enc27	3.750	4.000	5	5	1	5	5.000	5	5	5	5	3.000	3	3	3	3.000	3	3
enc28	3.750	4.000	5	5	1	5	5.000	5	5	5	5	3.000	3	3	3	3.000	3	3
enc29	3.750	4.000	5	5	1	5	5.000	5	5	5	5	3.000	3	3	3	3.000	3	3
enc30	3.750	4.000	5	5	1	5	5.000	5	5	5	5	3.000	3	3	3	3.000	3	3
enc31	3.750	4.000	5	5	1	5	5.000	5	5	5	5	3.000	3	3	3	3.000	3	3
enc32	3.750	4.000	5	5	1	5	5.000	5	5	5	5	3.000	3	3	3	3.000	3	3
enc33	3.750	4.000	5	5	1	5	5.000	5	5	5	5	3.000	3	3	3	3.000	3	3
enc34	3.250	4.000	5	5	1	5	5.000	5	5	5	5	1.000	1	1	1	3.000	3	3
enc35	3.458	5.000	5	5	5	5	3.500	5	5	2	2	2.333	1	5	1	3.000	5	1
enc32	3.250	4.000	4	4	4	4	3.000	2	3	3	4	3.000	2	3	4	3.000	2	4
enc37	3.646	4.500	5	5	3	5	4.250	4	4	4	5	2.333	2	2	3	3.500	3	4
enc38	3.375	4.000	4	4	4	4	3.000	2	3	3	4	3.000	2	3	4	3.500	3	4
enc39	3.813	4.750	5	5	4	5	4.000	3	4	4	5	3.000	2	3	4	3.500	3	4
enc40	3.188	3.250	4	5	2	2	3.500	3	3	4	4	3.000	3	3	3	3.000	3	3
enc41	3.521	3.750	4	5	3	3	3.500	3	3	4	4	3.333	3	3	4	3.500	3	4
enc42	3.375	3.500	5	5	2	2	3.000	2	2	4	4	2.000	2	2	2	5.000	5	5
enc43	3.750	4.000	5	5	3	3	3.500	3	3	4	4	3.000	3	3	3	4.500	4	5
enc44	4.000	4.000	4	4	4	4	4.000	4	4	4	4	4.000	4	4	4	4.000	4	4
enc45	4.188	4.500	5	5	4	4	3.750	4	3	4	4	4.000	4	4	4	4.500	4	5
enc42	5.000	5.000	5	5	5	5	5.000	5	5	5	5	5.000	5	5	5	5.000	5	5
enc47	4.938	5.000	5	5	5	5	4.750	5	4	5	5	5.000	5	5	5	5.000	5	5
enc48	2.688	3.250	4	1	4	4	3.000	2	5	1	4	2.000	1	1	4	2.500	1	4
enc49	3.875	4.500	5	3	5	5	4.000	3	5	3	5	3.000	3	3	3	4.000	3	5
enc50	3.729	4.250	5	4	3	5	4.000	4	4	3	5	2.667	2	3	3	4.000	3	5
enc51	3.188	3.500	5	3	2	4	3.250	4	3	2	4	2.000	2	2	2	4.000	3	5
enc52	3.438	3.750	5	4	1	5	4.500	5	4	4	5	2.000	2	2	2	3.500	3	4
enc53	2.688	2.500	5	3	1	1	2.750	5	1	1	4	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc54	3.063	3.500	5	4	1	4	2.750	5	1	1	4	1.000	1	1	1	5.000	5	5
enc55	3.125	3.500	5	4	1	4	3.000	5	1	1	5	1.000	1	1	1	5.000	5	5

enc56	3.063	3.500	5	4	1	4	2.750	5	1	1	4	1.000	1	1	1	5.000	5	5
enc57	3.063	3.500	5	4	1	4	2.750	5	1	1	4	1.000	1	1	1	5.000	5	5
enc58	2.875	3.250	5	4	1	3	2.750	5	1	1	4	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc59	3.063	3.250	5	3	1	4	3.000	5	1	1	5	1.000	1	1	1	5.000	5	5
enc60	3.063	3.500	5	4	1	4	2.750	5	1	1	4	1.000	1	1	1	5.000	5	5
enc61	3.125	3.500	5	4	1	4	3.000	5	1	1	5	1.000	1	1	1	5.000	5	5
enc62	2.938	3.250	5	4	1	3	3.000	5	1	1	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc63	3.000	3.000	5	3	1	3	3.000	5	1	1	5	1.000	1	1	1	5.000	5	5
enc64	2.875	3.250	5	4	1	3	2.750	5	1	1	4	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc65	2.688	2.500	5	3	1	1	2.750	5	1	1	4	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc66	2.625	2.250	5	2	1	1	2.750	5	1	1	4	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc67	2.875	3.250	4	4	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc68	3.000	3.500	5	4	1	4	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc69	2.938	3.500	4	5	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	4	4
enc70	3.000	3.250	4	4	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc71	2.875	3.250	4	4	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc72	3.063	3.750	4	5	1	5	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc73	2.938	3.250	4	4	1	4	3.500	3	3	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc74	3.188	3.500	4	5	1	4	3.750	4	3	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc75	2.813	3.500	5	4	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	3.500	3	4
enc76	3.063	3.500	4	4	1	5	3.750	4	3	3	5	1.000	1	1	1	4.000	4	4
enc77	3.063	3.750	5	4	1	5	3.500	3	3	3	5	1.000	1	1	1	4.000	4	4
enc78	3.000	3.500	4	5	1	4	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc79	3.188	3.750	5	5	1	4	3.500	3	3	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc80	3.188	3.750	5	4	1	5	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc81	2.813	3.500	4	4	1	5	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	3.500	3	4
enc82	2.875	3.500	5	4	1	4	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	3.500	3	4
enc83	2.938	3.500	4	5	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	4	4
enc84	3.125	3.500	4	5	1	4	3.500	3	3	3	5	1.000	1	1	1	4.500	5	4
enc85	3.313	3.500	4	4	1	5	3.750	4	3	3	5	1.000	1	1	1	5.000	5	5
enc86	3.000	3.750	5	5	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc87	3.063	3.500	4	5	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc88	3.188	3.750	5	4	1	5	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5

enc89	3.313	3.750	5	5	1	4	3.500	3	3	3	5	1.000	1	1	1	5.000	5	5
enc90	2.813	3.500	4	5	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	3.500	3	4
enc91	3.250	4.000	5	5	1	5	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	5	4
enc92	3.000	3.750	5	5	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	4	4
enc93	3.000	3.500	4	5	1	4	3.500	3	3	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc94	3.250	3.500	4	4	1	5	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	5.000	5	5
enc95	3.250	3.500	4	5	1	4	3.500	3	3	3	5	1.000	1	1	1	5.000	5	5
enc96	3.000	3.750	5	5	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc97	3.250	3.750	5	5	1	4	3.750	4	3	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc98	3.125	3.500	4	4	1	5	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	5	4
enc99	3.000	3.750	4	5	1	5	3.750	4	3	3	5	1.000	1	1	1	3.500	3	4
enc100	3.063	3.500	4	5	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	5	4
enc101	3.250	3.750	5	5	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	5.000	5	5
enc102	3.125	3.500	5	4	1	4	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc103	2.938	3.250	4	4	1	4	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc104	3.063	3.500	4	4	1	5	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc105	3.188	3.750	4	5	1	5	3.500	3	3	3	5	1.000	1	1	1	4.500	5	4
enc106	3.000	3.500	4	4	1	5	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc107	3.063	3.500	4	5	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	5	4
enc108	3.313	3.750	4	5	1	5	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	5.000	5	5
enc109	3.063	3.500	4	4	1	5	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc110	3.000	3.500	4	4	1	5	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc111	3.063	3.500	4	5	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc112	3.188	3.750	5	4	1	5	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	5	4
enc113	3.125	3.750	5	4	1	5	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc114	3.063	3.750	4	5	1	5	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc115	3.188	3.500	4	4	1	5	3.750	4	3	3	5	1.000	1	1	1	4.500	5	4
enc116	3.125	3.250	4	4	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	5.000	5	5
enc117	3.125	3.750	5	4	1	5	3.750	4	3	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc118	3.063	3.500	4	5	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc119	3.188	3.500	4	5	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	5.000	5	5
enc120	3.063	3.750	5	4	1	5	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc121	3.063	3.500	4	4	1	5	3.750	4	3	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5

enc122	3.000	3.500	4	5	1	4	3.500	3	3	3	5	1.000	1	1	1	4.000	4	4
enc123	2.938	3.500	4	4	1	5	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	4	4
enc124	2.875	3.250	4	4	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc125	3.188	3.750	4	5	1	5	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc126	2.875	3.250	4	4	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc127	3.125	3.500	4	4	1	5	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	5	4
enc128	2.875	3.250	4	4	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc129	3.188	3.750	4	5	1	5	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc130	2.875	3.250	4	4	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc131	3.125	3.500	5	4	1	4	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc132	3.250	3.500	4	4	1	5	3.500	4	2	3	5	1.000	1	1	1	5.000	5	5
enc133	3.063	3.250	4	4	1	4	3.500	3	3	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc134	3.313	3.750	5	4	1	5	3.500	3	3	3	5	1.000	1	1	1	5.000	5	5
enc135	3.000	3.250	4	4	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc136	3.125	3.250	4	4	1	4	3.250	3	2	3	5	1.000	1	1	1	5.000	5	5
enc137	3.125	3.500	4	5	1	4	3.500	3	3	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc138	3.125	3.500	4	5	1	4	3.500	3	3	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc139	3.125	3.750	5	4	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc140	3.313	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc141	3.313	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc142	3.375	4.250	5	5	3	4	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc143	3.188	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc144	3.375	4.000	5	5	1	5	4.000	5	3	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc145	3.313	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc146	3.250	3.750	5	4	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc147	3.313	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc148	3.313	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc149	3.313	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc150	3.188	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc151	3.375	4.000	5	5	1	5	4.000	5	3	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc152	3.313	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc153	3.438	4.250	5	5	3	4	4.000	5	3	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc154	3.188	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5

enc155	3.313	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc156	3.250	3.750	5	4	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc157	3.313	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc158	3.188	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc159	3.188	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc160	3.313	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc161	3.313	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc162	3.313	4.000	5	4	3	4	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc163	3.313	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc164	3.313	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc165	3.313	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc166	3.125	3.750	5	4	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5
enc167	3.313	4.000	5	5	1	5	3.750	5	2	3	5	1.000	1	1	1	4.500	4	5
enc168	3.188	3.750	5	5	1	4	4.000	5	3	3	5	1.000	1	1	1	4.000	3	5

Clave encuesta												

enc23	3.5000	2.0000	3	2	1	3	1	5.0000	5	5	5	5
enc24	3.5000	2.0000	4	1	3	1	1	5.0000	5	5	5	5
enc25	3.4000	1.8000	3	1	1	3	1	5.0000	5	5	5	5
enc22	3.4000	1.8000	3	1	1	3	1	5.0000	5	5	5	5
enc27	3.4000	1.8000	3	1	1	3	1	5.0000	5	5	5	5
enc28	3.4000	1.8000	3	1	1	3	1	5.0000	5	5	5	5
enc29	3.4000	1.8000	3	1	1	3	1	5.0000	5	5	5	5
enc30	3.4000	1.8000	3	1	1	3	1	5.0000	5	5	5	5
enc31	3.4000	1.8000	3	1	1	3	1	5.0000	5	5	5	5
enc32	3.4000	1.8000	3	1	1	3	1	5.0000	5	5	5	5
enc33	3.4000	1.8000	3	1	1	3	1	5.0000	5	5	5	5
enc34	2.4000	1.8000	5	1	1	1	1	3.0000	5	1	1	5
enc35	2.9000	3.8000	3	5	5	1	5	2.0000	1	5	1	1
enc32	3.5250	2.8000	3	4	3	3	1	4.2500	4	5	4	4
enc37	3.2000	2.4000	4	3	2	2	1	4.0000	5	3	3	5
enc38	3.2000	2.4000	4	3	2	2	1	4.0000	5	3	3	5
enc39	3.2000	2.4000	4	3	2	2	1	4.0000	5	3	3	5
enc40	2.0000	3.0000	3	3	3	3	3	1.0000	1	1	1	1
enc41	3.0000	3.0000	3	4	3	3	2	3.0000	3	3	3	3
enc42	4.6000	4.2000	5	5	5	5	1	5.0000	5	5	5	5
enc43	3.8000	3.6000	4	5	4	4	1	4.0000	4	4	4	4
enc44	2.9000	2.8000	2	2	2	4	4	3.0000	4	4	2	2
enc45	3.3500	3.2000	3	4	3	4	2	3.5000	4	4	3	3
enc42	4.6000	4.2000	5	5	5	5	1	5.0000	5	5	5	5
enc47	4.1500	3.8000	4	5	4	5	1	4.5000	5	5	4	4
enc48	3.4500	3.4000	4	4	4	4	1	3.5000	4	4	1	5
enc49	4.0250	3.8000	4	5	4	5	1	4.2500	5	5	2	5
enc50	3.7250	3.2000	5	4	3	3	1	4.2500	5	4	3	5
enc51	3.9500	3.4000	5	5	3	3	1	4.5000	5	5	3	5
enc52	3.1750	2.6000	5	3	2	2	1	3.7500	5	3	2	5
enc53	3.3000	2.6000	5	5	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc54	3.3000	2.6000	5	5	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc55	3.3000	2.6000	5	5	1	1	1	4.0000	5	5	1	5

enc56	3.4000	2.8000	5	5	1	1	2	4.0000	5	5	1	5
enc57	3.3000	2.6000	5	5	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc58	3.3000	2.6000	5	5	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc59	3.3000	2.6000	5	5	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc60	3.3000	2.6000	5	5	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc61	3.3000	2.6000	5	5	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc62	3.3000	2.6000	5	5	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc63	3.3000	2.6000	5	5	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc64	3.3000	2.6000	5	5	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc65	3.3000	2.6000	5	5	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc66	3.3000	2.6000	5	5	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc67	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc68	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc69	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc70	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc71	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc72	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc73	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc74	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc75	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc76	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc77	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc78	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc79	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc80	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc81	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc82	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc83	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc84	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc85	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc86	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc87	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc88	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5

enc89	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc90	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc91	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc92	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc93	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc94	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc95	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc96	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc97	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc98	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc99	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc100	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc101	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc102	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc103	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc104	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc105	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc106	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc107	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc108	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc109	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc110	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc111	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc112	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc113	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc114	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc115	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc116	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc117	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc118	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc119	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc120	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc121	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5

enc122	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc123	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc124	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc125	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc126	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc127	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc128	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc129	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc130	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc131	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc132	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc133	2.7000	1.4000	1	1	1	3	1	4.0000	5	5	1	5
enc134	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc135	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc136	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc137	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc138	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc139	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc140	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc141	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc142	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc143	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc144	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc145	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc146	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc147	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc148	2.6000	1.2000	2	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc149	2.6250	1.0000	1	1	1	1	1	4.2500	5	5	2	5
enc150	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc151	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc152	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc153	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc154	2.3750	1.0000	1	1	1	1	1	3.7500	4	5	1	5

enc155	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc156	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc157	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc158	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc159	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc160	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	5	5	1	5
enc161	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc162	2.6000	1.2000	1	1	1	2	1	4.0000	4	5	2	5
enc163	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc164	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc165	2.6000	1.2000	2	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc166	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc167	2.5000	1.0000	1	1	1	1	1	4.0000	5	5	1	5
enc168	2.3750	1.0000	1	1	1	1	1	3.7500	4	5	1	5