

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**  
**ESCUELA DE POSTGRADO**  
**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS**



**GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS Y EFICIENCIA DEL USO DE LOS  
POZOS LEGALES DE LOS PRODUCTORES DE LA ZONA AGRÍCOLA  
DE LA YARADA EN LA CIUDAD DE TACNA - 2019**

**TESIS**

**Presentado por:**

**Bach. David Gonzalo Rubira Otárola**  
**ORCID: 0000-0002-1767-6993**

**Asesor:**

**Mag. Juan Carlos Romaina Flores**  
**ORCID: 0000-0003-0856-2246**

**Para Obtener el grado académico de:**

**MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

**TACNA – PERÚ**  
**2021**

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**  
**ESCUELA DE POSTGRADO**  
**MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**Tesis**

**“GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS Y EFICIENCIA DEL  
USO DE LOS POZOS LEGALES DE LOS PRODUCTORES DE  
LA ZONA AGRÍCOLA DE LA YARADA EN LA CIUDAD DE  
TACNA - 2019”**

Presentada por:

Bach. David Gonzalo Rubira Otárola

**Tesis sustentada y aprobada el 13 de agosto del 2021; ante el  
siguiente jurado examinador:**

**PRESIDENTE: Dr. Elmer Marcial LIMACHE SANDOVAL**

**SECRETARIO: Mag. Jimmi Yury SILVA CHARAJA**

**VOCAL: Mag. Erick Fredy CALDERÓN LOZANO**

**ASESOR: Mag. Juan Carlos ROMAINA FLORES**

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, David Gonzalo Rubira Otárola, en calidad de: egresado de la Maestría Administración y Dirección de Empresas de la Escuela de Postgrado de la Universidad Privada de Tacna, identificado (a) con DNI 40547724.

Soy autor (a) de la tesis titulada:

“GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS Y EFICIENCIA DEL USO DE LOS POZOS LEGALES DE LOS PRODUCTORES DE LA ZONA AGRÍCOLA DE LA YARADA EN LA CIUDAD DE TACNA – 2019”.

### DECLARO BAJO JURAMENTO

Ser el único autor del texto entregado para obtener el grado académico de magister en Administración y Dirección de Empresas, y que tal texto no ha sido entregado ni total ni parcialmente para obtención de un grado académico en ninguna otra universidad o instituto, ni ha sido publicado anteriormente para cualquier otro fin.

Así mismo, declaro no haber trasgredido ninguna norma universitaria con respecto al plagio ni a las leyes establecidas que protegen la propiedad intelectual.

Declaro, que después de la revisión de la tesis con el software Turnitin se declara 25.00 % de similitud, además que el archivo entregado en formato PDF corresponde exactamente al texto digital que presento junto al mismo.

Por último, declaro que para la recopilación de datos se ha solicitado la autorización respectiva a la empresa u organización, evidenciándose que la información presentada es real y soy conocedor (a) de las sanciones penales en caso de infringir las leyes del plagio y de falsa declaración, y que firmo la presente con pleno uso de mis facultades y asumiendo todas las responsabilidades de ella derivada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran

derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis, libro o invento.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Lugar y fecha: Tacna, 13 de agosto del año 2021



DAVID GONZALO RUBIRA OTÁROLA  
INGENIERO ECONOMISTA AGRARIO  
CIP 121916

---

David Gonzalo Rubira Otárola  
DNI: 40547724

## **DEDICATORIA**

Dedico esta investigación a Dios en primer lugar ya que, con su guía y fuerza dada cada día de mi vida, permitió que logre todas las metas trazadas a lo largo de mi vida.

A mis padres Martha y Teófilo por su ayuda incondicional por su dedicación, la formación en valores y principios. Lo cual me ayudaron en enfrentar y salir de momentos difíciles y asumir los retos en mi vida.

A mis queridos sobrinos Geampiero, Enzo Camilo, Emiliano, Valentina y Daniela Camille que con su compañía y presencia me dan las fuerzas y las ganas de seguir adelante.

*David Gonzalo Rubira Otárola*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre y mi padre, por ser ambos el pilar más importante y fundamental en mi vida, demostrándome en todo momento su cariño, respeto y apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida, a la vez a todos mis maestros que la vida puso en mi camino que gracias a ellos llegue a formarme como el profesional que soy. Gracias a todas las personas que directa e indirectamente en la realización de esta investigación.

*David Gonzalo Rubira Otárola*

## INDICE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	V
AGRADECIMIENTO .....	VI
INDICE CONTENIDO .....	VII
ÍNDICE DE TABLAS .....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XII
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT .....	VIII
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	5
1.2.1. Interrogante principal.....	5
1.2.2. Interrogantes secundarias.....	5
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	5
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	7
1.4.1 Objetivo general.....	7
1.4.2 Objetivos específicos .....	7
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>8</b>
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	8
2.2 BASES TEÓRICAS .....	13

2.2.1	Teoría de gestión.....	13
2.2.2	Teorías de gestión hídrica .....	14
2.2.3	Gestión hídrica.....	16
2.2.3.1.	Huella hídrica.....	17
2.2.3.2.	La seguridad hídrica en el Perú.....	19
2.2.3.3.	La gestión integrada de los recursos hídricos a través de la gobernanza hídrica .....	21
2.2.3.4.	Una nueva cultura del agua en el Perú: hacia la formalización y la eficiencia.....	22
2.2.4	Gestión Integrada de Recursos Hídricos.....	24
2.2.5	La Gestión sostenible de los recursos hídricos .....	25
2.2.6	Gestión de agua subterránea .....	25
2.2.7	Organización de usuarios.....	26
2.2.8	El pozo subterráneo en las organizaciones de usuarios .....	28
2.3	Eficiencia.....	30
2.3.1	Principio de eficiencia. ....	31
2.3.2	Uso eficiente del agua.....	31
2.3.3	Eficiencia en la gestión del uso del agua .....	32
2.3.4	Factores a considerar para incrementar la eficiencia en el uso del agua....	32
2.3.5	Eficiencia en la gestión del agua para uso agrícola .....	33
2.3.6	Incentivos para Mejorar la Tecnología y Capitalizar la Agricultura	33
2.3.7	Acciones para incentivar el uso más eficiente del agua.....	35
2.4	Distrito La Yarada y Los Palos .....	36
2.4.1	Ubicación geográfica .....	36
2.4.2	Hidrología del acuífero .....	36
2.4.3	Conformación de la Junta de Usuarios La Yarada .....	38
2.4.4	Infraestructura de riego .....	39
2.5	DEFINICIÓN DE CONCEPTOS .....	40

<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</b> .....	41
3.1 HIPÓTESIS .....	41
3.1.1 Hipótesis general.....	41
3.1.2 Hipótesis específicas.....	41
3.2 VARIABLES .....	42
3.2.1 Identificación de la variable independiente .....	42
3.2.2 Identificación de la variable dependiente .....	42
3.3 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	42
3.3.1 Tipo de investigación.....	42
3.4 NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	43
3.5 AMBITO Y TIEMPO SOCIAL DE LA INVESTIGACIÓN .....	43
3.6 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	44
3.6.1 Unidad de estudio .....	44
3.6.2 Población .....	44
3.6.3 Muestra (si el estudio lo requiere) .....	44
3.7 PROCEDIMIENTO, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS .....	44
3.7.1 Procedimiento .....	44
3.7.2 Técnicas .....	45
3.7.3 Instrumentos.....	45
 <b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS</b> .....	46
4.1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO .....	46
4.2 DISEÑO DE LA PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	47
4.2.1 Gestión de recursos hídricos .....	47
4.2.1.1 Planificación.....	47
4.2.1.2 Organización .....	52
4.2.1.3 Dirección.....	58
4.2.2 Eficiencia de riego .....	61
4.2.2.1 Tecnología.....	61
4.2.2.2 Productividad .....	65

4.2.2.3 Capacitación.....	68
4.3 PRUEBA ESTADÍSTICA .....	71
4.4 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS (DISCUSIÓN) .....	76
4.5 DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	79
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>82</b>
5.1 CONCLUSIONES .....	82
5.2 RECOMENDACIONES O PROPUESTA .....	83
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>84</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Variación del volumen de explotación de pozos de La Yarada .....	38
<b>Tabla 2</b>	Distribución y tipo de pozos en explotación en La Yarada .....	39
<b>Tabla 3</b>	Relación de expertos .....	46
<b>Tabla 4</b>	Gestión de recursos hídricos (dimensión planificación) .....	72
<b>Tabla 5</b>	Gestión de recursos hídricos (dimensión organización) .....	73
<b>Tabla 6</b>	Gestión de recursos hídricos (dimensión dirección) .....	74
<b>Tabla 7</b>	Gestión de recursos hídricos .....	75

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Organigrama de los niveles de representación de la junta de usuarios de la Yarada-Los Palos .....	27
<b>Figura 2:</b> Electrobomba .....	28
<b>Figura 3:</b> Reservorio de agua .....	28
<b>Figura 4:</b> Filtro de anillos .....	30
<b>Figura 5:</b> Mapa de localización del distrito La Yarada-Los Palos .....	36
<b>Figura 6</b> ¿Conoce los planes hídricos que se han realizado en esta región? .....	47
<b>Figura 7.</b> ¿Conoce cuáles son sus derechos y obligaciones con la Comisión Nacional del Agua?.....	48
<b>Figura 8.</b> ¿A qué se debe la actual sobre explotación del acuífero? .....	48
<b>Figura 9.</b> ¿Qué tipo de relación tienen con la Junta de Usuarios? .....	49
<b>Figura 10.</b> ¿Conoce la nueva legislación que otorga la licencia de uso de aguas subterráneas?.....	50
<b>Figura 11.</b> ¿Participa usted en algún proyecto de apoyo al agro.....	50
<b>Figura 12.</b> ¿Qué instituciones Ud. ha visto en su trabajo? .....	51
<b>Figura 13.</b> ¿Afectan positivamente en su trabajo? .....	51
<b>Figura 14.</b> ¿Qué propuestas o ideas tiene para mejorar el manejo del agua? .....	52
<b>Figura 15.</b> ¿Participa usted en una organización de usuarios?.....	52
<b>Figura 16.</b> En caso afirmativo, ¿En qué organización de usuarios participa? .....	53
<b>Figura 17.</b> ¿Conoce alguna organización social con propósitos de agua, en esta región? .....	54

<b>Figura 18.</b> ¿Cómo es su relación con la Comisión Nacional del Agua?.....	54
<b>Figura 19.</b> ¿Cómo es su relación con el Comité de usuarios?.....	55
<b>Figura 20.</b> ¿Le gustaría integrar una organización social, con el objetivo, de participar en la gestión integral del agua? .....	55
<b>Figura 21.</b> ¿Cómo se organizan en su comité/comisión/asociación por el agua? .	56
<b>Figura 22.</b> ¿Cómo se establecen los turnos? .....	56
<b>Figura 23.</b> ¿La distribución del agua es equitativa o hay problemas? .....	57
<b>Figura 24.</b> ¿Cuántas horas de agua utiliza semanalmente?.....	57
<b>Figura 25.</b> La unidad agrícola usa riego.....	58
<b>Figura 26.</b> Sobre su pozo subterráneo ¿Qué antigüedad tiene? .....	58
<b>Figura 27.</b> ¿El uso del pozo es compartido? .....	59
<b>Figura 28.</b> ¿Le llega alguna revista, folletos u otro documento sobre cómo usar el riego? .....	59
<b>Figura 29.</b> ¿Si no le llega, por qué cree que no le llega? .....	60
<b>Figura 30.</b> ¿Tiene Ud. Ayuda económica en la tarifa eléctrica?.....	60
<b>Figura 31.</b> ¿Tiene conocimiento para la adecuada operación y mantenimiento de los sistemas de riego? .....	61
<b>Figura 32.</b> ¿Ud. sabe que la napa freática está bajando?.....	61
<b>Figura 33.</b> Ud. sabe que hay intrusión marina (el agua de mar está presente en los pozos cuando bombea) .....	62
<b>Figura 34.</b> ¿Qué hace ud. Para evitarlo? .....	62
<b>Figura 35.</b> ¿Usted conoce, ¿cómo se vuelve a llenar el acuífero que usa? .....	63
<b>Figura 36.</b> ¿Tiene reservorio? .....	63
<b>Figura 37.</b> ¿Si tiene reservorio, este es?.....	64
<b>Figura 38.</b> El estado de conservación del reservorio es .....	64
<b>Figura 39.</b> El reservorio tiene una antigüedad de construcción de: .....	65
<b>Figura 40.</b> ¿Qué cultivos practica Ud. casi siempre?.....	65
<b>Figura 41.</b> Conoce aproximadamente el consumo de agua por cultivo .....	66
<b>Figura 42.</b> Sin contar lo que invierte usted en una campaña agrícola, ¿Cuánto gana al final? .....	66
<b>Figura 43.</b> ¿Desde cuándo siembra sus productos?.....	67

<b>Figura 44.</b> ¿Utiliza algún tipo de técnica tradicional? .....	67
<b>Figura 45.</b> Alguna vez, Ud. asistió a una capacitación sobre: "Gestión y/o manejo de recursos hídricos" .....	68
<b>Figura 46.</b> ¿Realiza Ud. buenas prácticas agrícolas para la prevención de contaminación de aguas? .....	68
<b>Figura 47.</b> ¿Tiene conocimiento sobre alguna ayuda que el estado..... brinda en el uso del riego? .....	69
<b>Figura 48.</b> ¿Qué opina de la participación social en los planes hídricos?.....	70
<b>Figura 49.</b> ¿Siente que las capacitaciones que recibe mejoran sus capacidades de gestión? .....	70

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar la gestión de los recursos hídricos y eficiencia de los pozos legales de los productores agrícolas de la zona de La Yarada, para ello se empleó como metodología la aplicación de los instrumentos concernientes a las variables gestión de los recursos hídricos que constó de 25 ítems que evaluó los indicadores correspondientes a planificación, organización y dirección, asimismo la variable eficiencia constó de 19 ítems que evaluó tres indicadores como tecnología, productividad y capacitación; los instrumentos se aplicaron a una muestra de 50 productores de la zona. Los mismos fueron validados mediante el criterio de expertos y la confiabilidad mediante la prueba alfa de Cronbach dando como resultado 0.853 que implica que el instrumento es confiable para su aplicación. Los resultados obtenidos se procesaron estadísticamente mediante tabla de frecuencias y porcentajes además se contrastó la hipótesis con la prueba del Chi cuadrado al 95% de probabilidad donde se aceptó la hipótesis de que la gestión de los recursos hídricos se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona de la Yarada en sus dimensiones de planificación, organización y dirección en valores de 8.72, 16.92 y 29.74 respectivamente. Asimismo, la hipótesis general también fue aceptada donde se concluyó que la gestión de recursos hídricos se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores al 95% de probabilidad mediante la prueba del Chi cuadrado en 28.33.

**Palabras clave:** Gestión hídrica, productores agrícolas, acuífero subterráneo, eficiencia del uso de pozos legales, organización de usuarios del agua.

## ABSTRACT

The objective of this research work was to evaluate the management of water resources and efficiency of legal wells of agricultural producers in the La Yarada area, for which the application of instruments concerning the water resources management variables that consisted of 25 items that evaluated the indicators corresponding to planning, organization and direction, likewise the efficiency variable consisted of 19 items that evaluated three indicators such as technology, productivity and training; the instruments were applied to a sample of 50 producers in the area. They were validated through the criteria of experts and reliability through Cronbach's alpha test, resulting in 0.853, which implies that the instrument is reliable for its application. The results obtained were statistically processed using a table of frequencies and percentages, in addition, the hypothesis was contrasted with the Chi-square test at 95% of probability where the hypothesis was accepted that the management of water resources is related to the efficiency of the use of legal wells of the producers of the Yarada area in its dimensions of planning, organization and direction in values of 8.72, 16.92 and 29.74 respectively. Likewise, The general hypothesis was also accepted where it was concluded that the management of water resources is related to the efficiency of the use of legal wells of the producers when 95% probability through the Chi-square test at 28.33.

**Keywords:** Water management, agricultural producers, underground aquifer, efficiency of the use of legal wells, organization

## INTRODUCCIÓN

Una de las grandes limitantes en el sector agrícola es la oferta del recurso hídrico, ya que actualmente los valles de la costa peruana son explotados de forma intensiva con productos que promueven la agroexportación y con cultivos de alto uso consuntivo por parte de la especie. En este aspecto cabe señalar que el sector de La Yarada se ubica dentro del valle Caplina y por ende dentro de la zona de regadío y cuya fuente de abastecimiento de agua son las subterráneas.

Cabe señalar que investigaciones iniciados por instituciones como INRENA y el ANA mencionan en su reporte que existe un déficit de agua, ya que la extracción ha ido en aumento por la perforación de pozos especialmente de forma informal, ello está originando un peligro en la sostenibilidad de la zona agrícola, también se tiene conocimiento en la zona de estudio que hubo un cambio en la forma de producción siendo anteriormente una zona ganadera que requería cultivos de alta demanda hídrica, por cultivos o producción olivarera que requieren menor demanda del recurso agua, pero producto del procesamiento que muchas veces esta especie es sometida requiere también fuerte demanda de agua durante su procesamiento, todo ello obliga a gestionar de forma más eficiente este recurso.

Asimismo, uno de los aspectos a considerar es la manera cómo perciben los productores el problema de la escasez del recurso hídrico, entre los factores que inciden son las estrategias de gestión y la eficiencia del uso de los pozos legales de la zona La Yarada.

Cabe señalar al respecto que existen investigaciones que han priorizado la calidad y cantidad del recurso agua, otras analizaron aspectos hidráulicos del ciclo hídrico del agua subterránea pero no existe información acerca de la gestión del recurso hídrico en la zona de estudio.

El objetivo planteado en el trabajo de investigación es, determinar la relación que tiene la gestión de recursos hídricos con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna, incidiendo en evaluar desde los aspectos de planificación, organización y dirección además de la tecnología, productividad y capacitación para indagar la eficiencia en el uso de pozos legales por parte de los productores y analizar si la gestión del recurso hídrico está influyendo en la eficiencia del uso de pozos legales en la zona.

Finalmente, la tesis está estructurado en 4 capítulos donde:

Capítulo I. El problema; contiene planteamiento del problema, formulación del problema, justificación de la investigación, Objetivos de la investigación.

Capítulo II. El marco teórico; donde se considera antecedentes del estudio, bases teórico científicas y definición de conceptos.

Capítulo III. El Marco metodológico; contiene la hipótesis, variables, tipo de Investigación, Nivel de investigación, Población y muestra, Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Capítulo IV. Contiene los resultados de la investigación de la aplicación de los instrumentos de ambas variables, la prueba estadística y contrastación de la hipótesis. Para finalmente plantear las conclusiones y recomendaciones.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La zona agrícola de la Yarada se encuentra ubicada en el acuífero del río Caplina en su parte más meridional del mismo, es a la vez la zona productiva más importante de la región de Tacna principalmente por su tipología de suelo y sus características climatológicas. Se ubica a la vez en una zona de escasez hídrica por asentarse en la cabecera del desierto de Atacama (Proyecto Especial Tacna (PET), 2013).

La principal dotación hídrica de esta zona productiva es a través de agua subterránea procedente del acuífero de la Yarada, la cual se produce a través de los 90 pozos de agua subterránea formales produciendo 67 032 526.20 m<sup>3</sup> anualmente, dotando a los 1,232 productores de la zona del preciado recurso para la producción de sus 5,358.56 Has (Proyecto Especial Tacna, 2013).

En la zona en estudio no se evidencia una real dimensión de gestión del recurso hídrico que amplifique los niveles actuales de eficiencia en los pozos de agua subterránea, los productores solo se ciñen en gran mayoría a incrementar sus ofertas productivas a los diferentes mercados locales, nacionales e internacionales y carecen de una real orientación a una óptima gestión del recurso hídrico vital para sus ofertas productivas actuales y futuras, y que en muchos casos condicionan sus niveles de eficiencia en el uso del recurso.

Cabe resaltar que existen desafíos vinculados a la gestión de los recursos hídricos como; fortalecimiento de la Autoridad Local del Agua (ALA), fortalecimiento de la junta de usuarios, mejoramiento de los sistemas de información y comunicación, coordinación intra e inter sectorial, integración de la gestión de cuencas y fomento de la participación de los grupos interesados, mejoramiento de la resolución de conflictos.

Por otro lado, existe una problemática particular de apropiación de tierras eriazas para cultivos y viviendas de parte de varios actores. Estas apropiaciones son hechas de manera informal y son conocidas como invasiones. Debido a lo específico de esta zona, la apropiación también se presenta como un escenario de debilidad institucional y de los marcos normativos, donde los usuarios no formales vienen incrementando exponencialmente e incrementando la demanda y competencia sobre los recursos hídricos subterráneos.

La forma de controlar la sobreexplotación de los recursos hídricos en el acuífero ha sido a través de la prohibición de perforaciones y declaraciones de veda. Sin embargo, se puede comprobar que existen todavía esfuerzos insuficientes de las instituciones para preservar los recursos hídricos. Asimismo, el conocimiento generado para sustentar las políticas de preservación de los acuíferos y desarrollo sostenible, todavía es insuficiente en lo que respecta a aguas subterráneas. El acuífero de La Yarada-Los Palos tiene varias décadas de discusión y la problemática ha estado relacionada a la sobre explotación del acuífero. Sin embargo, no ha sido posible mejorar la gestión de los recursos hídricos.

Además, la zona en estudio como sector productivo del valle Caplina, se encuentra dentro de la agricultura de regadío, cuya fuente básicamente son las aguas subterráneas, y que según los datos reportados por el ALA (2016) las extracciones de este recurso desde 1967 hasta el 2019 han ido en aumento, causando un déficit del recurso hídrico en 36,05 mmc/año. Ello se evidencia por tanto que existe una gestión deficiente del recurso hídrico haciendo peligrar la sostenibilidad de la

producción agrícola y sus consecuencias socioeconómicas de la zona. Por ello se requiere obtener una explicación sobre el particular para ello se plantea la interrogante de investigación.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Interrogante principal**

¿La gestión de recursos hídricos se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna?

### **1.2.2. Interrogantes secundarias**

- a. ¿La gestión de recursos hídricos en su dimensión organización está relacionada con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna?
- b. ¿La gestión de recursos hídricos en su dimensión planificación está relacionada con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna?
- c. ¿La gestión de recursos hídricos en su dimensión dirección está relacionada con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna?

## **1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Dentro de la propuesta de justificación teórica de la investigación, la misma pretende dar aporte dentro del área de la gestión, aplicando bases teóricas y aspectos conceptuales sobre la gestión de recursos hídricos para explicar cómo incide en la eficiencia en los pozos de la zona agrícola de la Yarada.

Cabe resaltar que la investigación se lleva a cabo porque los agricultores en muchos casos usan las tecnologías disponibles, pero en algunos casos se observa que emplean un sistema de riego que presentan menor eficiencia como es el riego por gravedad, así como sus sistemas de conducción y el estado de conservación con las que cuentan actualmente no son las adecuadas, existe desconocimiento de los efectos que causa una sobreexplotación del recurso. También existe un escaso conocimiento de las políticas de preservación de los acuíferos y desarrollo sostenible respecto a las aguas subterráneas. El acuífero de La Yarada-Los Palos tiene varias décadas de discusión y la problemática ha estado relacionada a la sobre explotación del acuífero. Sin embargo, no ha sido posible mejorar la gestión del recurso hídrico.

La investigación es importante dado que una correcta gestión del recurso hídrico permitirá a los productores mantener niveles óptimos de eficiencia en el uso del recurso, para lo cual es muy importante conocer el nivel actual de la gestión del recurso hídrico y sus implicancias en los niveles actuales de eficiencia ya que decantan en las producciones y rentabilidades de los productores.

Será de gran utilidad la investigación ya que evidenciará que existe una gestión deficiente del recurso hídrico haciendo peligrar la sostenibilidad de la producción agrícola y sus consecuencias socioeconómicas de la zona, por ello se requiere obtener una explicación sobre el particular. También es necesario apoyarse en los planteamientos teóricos y la revisión de la información empírica existente sobre el tema, lo que será de gran ayuda para la definición del problema y guiar este proceso en sentido general. De lo contrario no se sabrá con certeza qué investigar.

Finalmente, cuando comenzamos a esbozar una investigación y se establece el diseño teórico de la misma, es pertinente tener una justificación de la investigación ya que esta nos indica el porqué de la investigación exponiendo sus razones, ya que por medio de la justificación debemos demostrar que el estudio es necesario e importante. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

## **1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1 Objetivo general**

Determinar la relación que tiene la gestión de recursos hídricos con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- a. Determinar la relación de la gestión de recursos hídricos en su dimensión organización con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.
- b. Determinar la relación de la gestión de recursos hídricos en su dimensión planificación con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.
- c. Determinar la relación de la gestión de recursos hídricos en su dimensión dirección con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Según Ivanova detalla que la mayoría de las ciudades están creciendo, originando núcleos de presión sobre la salud de los ecosistemas aledaños, demandando fundamentalmente energía, alimentos y agua. La ciudad de Bogotá no es la excepción a estas tendencias. El continuo crecimiento poblacional y el desarrollo de las actividades económicas se basan en la disponibilidad del recurso hídrico. La relación de la ciudad con el agua culmina con los vertimientos realizados a la cuenca media del río Bogotá, afectando drásticamente la calidad de esta corriente. (2017 p. 28).

Por ello con el objetivo de regular la relación entre la sociedad y el agua, en los años noventa se introdujeron cambios en el modelo de la gestión del recurso hídrico en Bogotá. Como consecuencia de ello la ciudad ha avanzado positivamente en los consumos per cápita, disminuyéndolos en un 40% aunque el crecimiento poblacional ha seguido su curso. Por su parte, los efectos de los vertimientos siguen siendo una problemática pendiente por resolver, ello asociado a una variedad de factores, sigue condicionando la recuperación de los servicios ecosistémicos de la cuenca media del río Bogotá. En este sentido, el presente estudio se aplicó la metodología de la huella hídrica que se puede considerar como una herramienta de gestión del agua, ya que permite identificar, evaluar y contrastar los volúmenes de agua directa e indirectamente usados por la sociedad como respuesta a los contextos institucionales, legislativos, tecnológicos y simbólicos existentes, y, evaluando sus relaciones, sugerir medidas para que nuestra relación con el recurso hídrico sea más sostenible. Como conclusión de este estudio se menciona que la ciudad de Bogotá

ha tenido avances significativos en el tema de la regulación de los consumos de agua, logrando disminuirlos en un 17.6%, en el periodo comprendido entre los años 1993 y 2008. Estos cambios se dieron gracias a un abanico de elementos, relacionados con los cambios legislativos, institucionales, tecnológicos y simbólicos frente al uso, manejo y valor del agua como una de las fuentes importantes de la vida y el desarrollo de la capital colombiana. No existen registros históricos confiables de los parámetros de la calidad del agua para poder evaluar su evolución a través de los años como respuesta a los cambios organizacionales, tecnológicos y legislativos introducidos en los años noventa. Los diferentes factores relacionados antes mencionados han impedido que disminuya el problema de la contaminación de la cuenca media del río Bogotá, es más no existe una información coherente respecto a la evolución de los niveles de contaminación producto de los consumos de agua, implementación de los mecanismos de producción más limpia (PML) versus presión de la legislación ambiental correspondiente.

Asimismo, en la investigación llevado a cabo por Sampaio, realizó un estudio comparativo entre un sistema de producción de cereales de secano de conservación y otro tradicional, con el fin de evaluar los efectos a largo plazo de diferentes prácticas culturales en el combate a la desertificación. El sistema de conservación ha recurrido a siembras directas a lo largo de 10 años consecutivos, mientras que el tradicional al laboreo del suelo. En un suelo tipo Chromic Vertisol en Portugal se evaluó a partir de imágenes en 2D, la continuidad del espacio poroso y, por tanto, la dinámica del agua del suelo. Para tener una buena representatividad de la zona bajo estudio, se analizaron muestras de 250 cm<sup>2</sup> de suelo. Los resultados muestran que el sistema conservador, induce un aumento de la continuidad del espacio poroso en profundidad. Así, las prácticas culturales conservadoras, producen alteraciones en el régimen hídrico del suelo, siendo una importante estrategia a adoptar, como factor que interviene en el ciclo hidrológico y como acción concreta de lucha contra la desertificación (2009 p. 15).

También en la investigación realizado por Carreón, Rosas & Hernández, menciona en el marco de la relación entre ciudadanía y Estado, el poder político que se cierne sobre la regulación de los recursos y servicios hídricos contrasta con la influencia social que emerge de la crisis ambiental y afecta el abastecimiento a la ciudadanía. En este escenario, el Desarrollo Local Sustentable se asume como un ámbito de gestión y participación en el que convergen tanto un sistema de tarifas como un sistema de subsidios derivados de los conflictos entre autoridades y usuarios del servicio de agua potable. En este sentido, el propósito del presente trabajo es contrastar ambos factores que inhiben o facilitan el desarrollo endógeno. Para tal efecto, se expone la gobernanza de los recursos hídricos y sus implicaciones sobre el desarrollo comunitario considerando las políticas municipales de abastecimiento y la evaluación de estos programas mediante los estudios de opinión pública. Tal ejercicio permitirá anticipar escenarios de **gestión** a partir de las diferencias entre los agentes económicos, actores políticos y sujetos sociales (2015 p. 33).

En la investigación realizado por Burstein manifiesta como un ejercicio para reflexionar sobre la situación actual del Perú en lo que se refiere al acceso a agua segura y sus consecuencias en la salud y sobre los desafíos que deberá atravesar el país para alcanzar la seguridad hídrica. Propone además algunos lineamientos para dirigirnos hacia la seguridad hídrica en el Perú. El artículo no pretende ser una fuente de referencia de datos estadísticos sobre la disponibilidad y acceso a los recursos hídricos en el Perú (2018 p. 29) .

Además, en la investigación publicado por French donde menciona que la *Ley de Recursos Hídricos* (Ley 29338) de 2009 transformó el marco normativo e institucional del sector hídrico en el Perú hacia un enfoque en la Gestión Integrada de Recursos Hídricos - GIRH. Este cambio fue significativo después de cuarenta años de vigencia de la ley anterior, que priorizaba el uso agrícola del recurso

hídrico. A través de un análisis del marco normativo actual y la institucionalidad existente, combinado con una mirada a las relaciones históricas entre la burocracia hídrica del Estado y la sociedad peruana, este artículo argumenta que la institucionalidad del agua contemporánea refleja la persistencia de una cultura tecnocrática basada en la ingeniería y la misión hidráulica predominante durante el siglo XX. El trabajo muestra cómo la burocracia hídrica actual en el Perú ha consolidado una autoridad centralizada sobre el agua mediante la asimilación y desarrollo de una variante de la GIRH que prioriza el establecimiento de derechos formales de agua, el reconocimiento del valor económico del recurso hídrico, y un creciente enfoque en la eficiencia del uso del agua (2016).

Según Gonzalez sostiene que para el mejor uso económico y social del agua se requieren de métodos para evaluar su productividad, a fin de tomar mejores decisiones en cuanto a políticas y estrategias de utilización de manera sostenible. Los administradores del agua para el riego necesitan identificar tendencias en los patrones de uso y niveles de eficiencia con vistas a fijar metas y mejorar la productividad por unidad de volumen utilizado y/o consumido. El objetivo de este trabajo fue presentar los indicadores de productividad agronómica del agua de 17 cultivos a partir de la información obtenida en más de 100 experimentos de campo disponibles en la base de datos sobre necesidades hídricas del Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola. Se determinaron los rendimientos máximo y mínimo y sus respectivos valores de consumo, agua aplicada por riego y la productividad agronómica del agua aplicada para los 17 cultivos estudiados. Cultivos como los frijoles, maíz, boniato y los plátanos obtienen incrementos de rendimiento superiores al 100% cuando se aplica el agua necesaria para satisfacer su demanda hídrica, mientras que la yuca obtuvo valores menores del 50%. Los altos valores obtenidos de productividad en base al agua utilizada como riego no son un buen indicador del uso eficiente del agua por las plantas para las condiciones de la zona de estudio, donde se informan para los años analizados, porcentajes de lluvia aprovechable de

hasta el 41%, supliendo ésta una parte importante de las necesidades de los cultivos agrícolas (2014 p.45).

También Bolaños & D. denota el trabajo de la Comisión elaboradora de la propuesta curricular y todo el trabajo realizado para establecer los principios fundamentales reales y naturales provenientes de las ciencias naturales y sociales tendientes a la resolución de problemas y actividades propias del agua, rompiendo con los paradigmas de gestión actuales. Se presenta el profesional como un recurso humano indispensable para el mercado nacional con la capacidad de realizar nuevas prácticas de gestión, educación ambiental, participación comunitaria y el saneamiento del agua. Ante una crisis de gobernabilidad del recurso hídrico clara y evidente, con la vulnerabilidad y escasez agua visible en varias comunidades del país, se espera que el profesional, mejore la tutela, el aprovechamiento, la protección y el uso sostenible del recurso hídrico, utilizando la perspectiva de manejo de cuenca hidrológica, como unidad básica de planificación y gestión del recurso hídrico. Finalmente, se denota el proceso constructivo de la nueva carrera y su atinencia a nivel país, teniendo como principal empleador a los entes encargados de la administración del agua a nivel público o privado (2017).

También Damonte & Gonzales señala que el boom agroexportador en la región costera de Ica ha provocado dos procesos interrelacionados: la generación de situaciones de estrés hídrico y la emergencia del grupo agroexportador como un nuevo actor social. El papel asignado a los agroexportadores en la narrativa de desarrollo regional les ha concedido una posición dominante en la gestión de los recursos hídricos de Ica. Esto ha generado una reconfiguración de las relaciones sociales y políticas en el espacio local, que ha permitido que el grupo agroexportador sea incluso capaz de disputar los esfuerzos de regulación del agua subterránea del Estado. Así, las preguntas que guían esta investigación son: ¿cómo los agroexportadores han

concentrado poder hídrico en Ica? ¿Cómo ejercen este poder? El artículo argumenta que el control sobre el agua subterránea ha recaído en manos del grupo agroexportador gracias a su capacidad de concentrar y ejercer tres dimensiones de poder: la capacidad económica, el conocimiento técnico y la coerción. En el desarrollo de este argumento, se explica cómo la concentración de estas dimensiones de poder ha incidido en la producción de escenarios de escasez hídrica a determinados grupos de población, sin enfrentar mayor resistencia a pesar de ello (2016 p.18).

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1 Teoría de gestión**

En el desarrollo de las organizaciones se presenta el cambio y revolución de su estructura en interacción con cambios del entorno institucional, la calidad del sistema, la capacidad de gestión y producción eficiente, el desarrollo de conocimiento, innovaciones tecnológicas y la competitividad de las empresas.

Por ello Chandler destaca la evolución del management como una institución y el desarrollo de la estructura formal interna, desde la forma organizacional de funciones básicas a la estructura de grandes divisiones con capacidad de producción masiva, autonomía alrededor de la estrategia de negocios por unidad organizacional y mayor grado de descentralización, factor que no analizó ni la perspectiva institucional, ni la teoría de la organización, ni la teoría económica (1977).

Otro factor importante que ha contribuido en la teoría de gestión después de los noventa, es la referenciación teórica del estudio de la conducta y desarrollo potencial humano, de los problemas de motivación y productividad, las limitaciones culturales y capacidad de autoaprendizaje y producción de conocimiento. Este último aspecto señalado involucra no solo el sistema de motivación en incentivos sociales dentro y fuera de la empresa, sino que

además señala la influencia de la cultura, la calidad del sistema educativo, los estímulos sociales, la capacidad de autoaprendizaje de las organizaciones, la producción de conocimiento y la capacidad de innovación tecnológica en los resultados de eficiencia y eficacia social (Chandler, 1977).

### **2.2.2 Teorías de gestión hídrica**

Cualquier proceso de gestión, sea con miras a manipular un solo recurso, como el agua, o todo un territorio, debería tomar en consideración por lo menos las tres variables implícitas en el llamado desarrollo sustentable (social, económico y ambiental). La práctica señala, sin embargo, que esto no ha ocurrido y aún no ocurre así a pesar de todo lo escrito y hablado al respecto. El ser humano ha lidiado con el tema del agua esencialmente desde un punto de vista de defensa contra el efecto de fenómenos extremos o con un sentido productivo y de abastecimiento de servicios. Han primado razones asociadas a combatir enemigos comunes como sequías e inundaciones y razones políticas y económicas por sobre motivaciones de interés social y ambiental. La sociedad actual está organizada para conducir procesos de gestión, en ámbitos territoriales delimitados por razones político-administrativos (Burstein, 2018).

Estos límites sirven para alcanzar metas de crecimiento económico, pero no son muy útiles para lograr hacer gestión ambiental. La creación de organizaciones o asociaciones entre municipios y otras autoridades, para manejar territorios delimitados por razones naturales, como son las cuencas o los ecosistemas, y para incorporar la variable ambiental o aspectos sociales en la gestión territorial, llevan aún un considerable atraso. Este atraso parece que no es comprendido todavía en su total magnitud y se dilatan las urgentes necesidades de solución (Burstein, 2018).

Existen débiles bases de gobernabilidad para conjugar y alcanzar en forma coordinada metas económicas, sociales y ambientales en los territorios delimitados

por razones naturales dentro de los países y entre países que comparten una misma cuenca. Hay una escasa o incipiente coordinación entre autoridades diseñadas para gobernar sobre límites político-administrativos para actuar sobre cuencas y en general, quienes se vinculan a la gestión de estos territorios naturales, encuentran escaso apoyo político y económico en comparación con otras áreas de trabajo.

Cabe recordar que, en los países de la región, el aprovechamiento del agua es espacialmente irregular y se encuentra altamente concentrado en un número relativamente reducido de zonas y cuencas (CEPAL, 2004).

Es en el ámbito de cuencas donde debe ser posible lograr una mejor integración entre todos los interesados en la gestión y el aprovechamiento del agua, tanto del sector público como del privado, entre los usos extractivos y los usos en el propio caudal, así como entre quienes propugnan el uso productivo del agua como los que luchan por su protección y conservación.

Además, la gestión del agua a nivel de cuencas, o conjuntos de cuencas, se considera, cada vez más, como la manera más apropiada de compatibilizar la perspectiva nacional, en cuanto a lograr articular metas sociales, económicas y ambientales, con las aspiraciones regionales y locales. Es decir que las cuencas son territorios útiles para lograr metas tangibles de “desarrollo sustentable” adaptables a las condiciones de cada lugar (compatibilizar niveles de calidad de vida con lo que puede ofrecer el territorio y la organización social y económica).

Cabe recordar que la gestión del agua es equivalente a la gestión de conflictos entre seres humanos, quienes queriéndolo o no compiten entre sí para aprovechar espacios y recursos naturales escasos y vulnerables alterando sus relaciones con el entorno que los sustenta (Dourojeanni, 2002).

A pesar de estos avances, no dejan de ocurrir intervenciones severas e inconsultas en el aprovechamiento del agua en las cuencas que afectan

negativamente a los usos y usuarios de agua existentes. En los países de la región, tales intervenciones son comunes cuando las entidades gubernamentales encargadas del fomento de la inversión externa o interna (por ejemplo, en la minería, la generación de energía hidroeléctrica, el riego, la ampliación de zonas urbanas, etc.) “consultan” a la autoridad de aguas respecto a la disponibilidad de nuevos derechos, concesiones o permisos de aprovechamiento de aguas sólo cuando ya han tomado la decisión de autorizar la realización de una enorme inversión o peor aún, cuando, por ejemplo, los complejos mineros, industriales o poblacionales, ya han sido construidos.

Es que para algunos todavía el agua “debe estar disponible”, no importa si afecta a los usos y usuarios existentes o a la sociedad en general. Esto implica que el tema de la gestión integrada y ordenada del agua aún no forma parte de las preocupaciones de muchos gobiernos, por lo menos no como una prioridad relevante, a no ser que los afecte políticamente. Por otro lado, es obvio que la creación de una entidad de cuencas no cambia esta situación si no existe una autoridad de aguas independiente, imparcial, al más alto nivel político y con una autonomía suficiente para que sus decisiones sean respetadas.

### **2.2.3 Gestión hídrica**

El tema de la gestión del agua fue influenciado por las dinámicas ocurridas en América latina en los años noventa. En esa época se sintió una profunda crisis en las instituciones gestoras del agua, demostrando su insuficiencia económica, lo que, en conjunto con los elevados consumos del recurso hídrico, y en consonancia con tarifas bajas y subsidios otorgados por el estado, incentivó el uso irracional del agua en los sectores consumidores de la misma (CEPAL, 2004). Por ello con el fin de enfrentar esta situación, la mayoría de los países de América Latina han cambiado su modelo de gestión del recurso hídrico de lo estatal hacia lo privado, con elementos de control estatal y participación ciudadana. Colombia siguió estas

dinámicas, sustentando el nuevo modelo de la gestión del agua con un nuevo aparato legislativo y organizacional.

Para contar con un sistema autofinanciado de las empresas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado se crearon los conceptos bajo los cuales opera el nuevo modelo de gestión del recurso hídrico que son: eficiencia económica, neutralidad, solidaridad, redistribución, suficiencia financiera, simplicidad y transparencia.

Cabe resaltar que en los últimos años el tema del agua ha sido debatido desde diferentes actores y desde distintas perspectivas (tecnológicas, sociales, culturales, económicas, etc), dados los problemas de escasez del recurso hídrico generados por la relación disponibilidad del agua versus demandas, los patrones de consumo y la restricción del uso del agua por la contaminación.

Además, con la modernización ha tomado mayor relevancia los balances hidrológicos de los territorios por los incrementos en las demandas de los bienes y servicios, cuya producción implica distintos usos del recurso hídrico y mayores niveles de contaminación de las aguas residuales vertidas a las cuencas hidrográficas (PNUMA, 2005).

#### **2.2.3.1. Huella hídrica**

Para describir las relaciones entre el agua consumida de formas directa e indirecta y los procesos de contaminación hídrica a través de los vertimientos, en los años noventa del siglo anterior (Hoekstra, 2004) de UNESCO-IHE, introdujo el término “huella hídrica” que fue empleado para evaluar las dinámicas del agua como indicador de presión sobre el recurso hídrico. El término se entiende como “el uso de agua que tiene en cuenta tanto el uso directo como indirecto por parte de un consumidor o productor”.

Por su parte, la huella hídrica se divide en tres tipos en función del origen de las aguas usadas para satisfacer las demandas del recurso hídrico para uno u otro fin. Así, la huella hídrica azul se relaciona con el uso de las aguas superficiales y subterráneas, la huella hídrica verde se refiere al uso de las aguas provenientes de las lluvias, y la huella hídrica gris hace referencia al volumen del agua requerido para neutralizar la concentración de los contaminantes introducidos a uno u otro cuerpo hídrico. Teniendo en cuenta que las aguas de lluvias no se emplean explícitamente por los sectores consumidores de agua, estas no fueron estimadas en este estudio.

En un contexto de escasez y al mismo tiempo de aumento de búsqueda, la gestión de los recursos hídricos adquiere cada vez mayor importancia. De acuerdo con (Oré, 2014) las alteraciones climáticas tendrán graves consecuencias en el ciclo hidrológico, principalmente, en la precipitación, en la evapotranspiración y en la humedad del suelo, entre otros. La desertificación, por ejemplo, sucede en ecosistemas de regiones secas o semiáridas, extremadamente vulnerables a la sobreexplotación y al uso inadecuado del suelo y de su agua. Por otro lado, los riesgos de inundación son también resultado de estrategias inadecuadas de gestión del suelo.

«El Foro Económico Mundial en su informe anual sobre riesgos globales (2012), entendidos estos como eventos que, de ocurrir, pueden causar serios daños a países y sectores industriales, posicionó el 2015 a la crisis del agua como el riesgo de mayor preocupación [...] para el 2016 el riesgo de mayor significancia será la incapacidad de adaptarnos y mitigar el cambio climático, las armas de destrucción masiva ocuparán el segundo lugar, la crisis por el agua el tercero [...]».

Si bien en las últimas décadas, las investigaciones en torno al agua se han centrado en los posibles modelos y estrategias de una gestión sostenible de los recursos hídricos, hoy ha tomado mucha relevancia el propósito de esta gestión: la seguridad hídrica (Martínez, 2017).

El estrecho vínculo entre agua y salud queda evidenciado en las diferentes definiciones que existen de seguridad hídrica. A continuación, se cita dos de las más aceptadas: «La seguridad hídrica se define como la capacidad de una población para salvaguardar un acceso sostenible a cantidades adecuadas de agua de calidad aceptable para sostener los medios de vida, el bienestar humano y el desarrollo socioeconómico, para asegurar la protección contra enfermedades y desastres relacionados con el agua, y para preservar los ecosistemas en un clima de paz y estabilidad política» (Programme, 2003).

«La seguridad hídrica puede definirse como la provisión confiable de agua cuantitativa y cualitativamente aceptable para la salud, la producción de bienes y servicios y los medios de subsistencia, junto con un nivel aceptable de riesgos relacionados con el agua» (Sadoff, 2010).

La seguridad hídrica aspira a la disponibilidad de agua y a la capacidad de acceso adecuados para todos los usos humanos (consumo, saneamiento, producción), para la conservación de los ecosistemas y para el mantenimiento de riesgos aceptables asociados al agua (desastres naturales, enfermedades, eventos extremos). Esta condición puede alcanzarse a través de la implementación de políticas y estrategias derivadas de procesos de participación e interrelación equilibrados y planificados entre los diferentes sistemas y entre todos los actores y sectores de la sociedad y del gobierno, lo que hoy se conoce como gobernanza hídrica.

#### **2.2.3.2. La seguridad hídrica en el Perú**

Según la Ley de Recursos Hídricos de nuestro país (2009) «El agua es un recurso natural renovable, indispensable para la vida, vulnerable y estratégico para el desarrollo sostenible, el mantenimiento de los sistemas y ciclos naturales que la sustentan, y la seguridad de la Nación» (Perú, 2009). En la Política de Estado sobre

los Recursos Hídricos (2012) el Estado se compromete a «[...] cuidar el agua como patrimonio de la Nación y como derecho fundamental de la persona humana al acceso al agua potable, imprescindible para la vida y el desarrollo humano de las actuales y futuras generaciones. Se debe usar el agua en armonía con el bien común, como un recurso natural renovable y vulnerable, e integrando valores sociales, culturales, económicos, políticos y ambientales» (Nacional, 2012). Para esto, entre otras medidas, el Estado dará prioridad al abastecimiento de agua en cantidad y calidad adecuadas para el consumo humano y la seguridad alimentaria; y asegurará el acceso universal al agua potable y saneamiento a todas las poblaciones urbanas y rurales.

El Perú está adherido a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas (2015), cuyo ODS seis es el de garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. La Ley N° 30588 (2017) incorpora el artículo 7-A a la Constitución Política del Perú que establece que «el Estado reconoce el derecho de toda persona a acceder de forma progresiva y universal al agua potable. El Estado garantiza este derecho priorizando el consumo humano sobre otros usos» (República, 2017). Estos compromisos políticos y normativas son ciertamente relevantes en un país que se caracteriza por una aguda escasez de agua y altos índices de contaminación debido a la limitada accesibilidad y administración por la alta ineficiencia en la gestión de este recurso a pesar de contar con una extraordinaria oferta hídrica.

El Perú es uno de los países más afectados por fenómenos hidrometeorológicos relacionados con el Fenómeno El Niño (FEN) y las perturbaciones océano atmosféricas generadas en el Océano Pacífico ecuatorial tropical (PNUD-MINAM, 2009). El mayor porcentaje (72 %) de las emergencias se relacionan a fenómenos de origen hidrometeorológicos (sequías, fuertes lluvias, inundaciones, heladas, granizadas) y han registrado un crecimiento de más de seis

veces desde 1997 al 2006. Los escenarios de cambio climático generados para el Norte del Perú indican la probabilidad de una intensificación del FEN.

El panorama para alcanzar la seguridad hídrica se torna sombrío y los desafíos son grandes, pero no imposibles si se involucra a todos los actores estratégicos, se toman las decisiones acertadas y se adapta de manera eficiente a nuestras diversas realidades las estrategias propuestas por los expertos internacionales para la gestión de los recursos hídricos.

### **2.2.3.3. La gestión integrada de los recursos hídricos a través de la gobernanza hídrica**

La gestión del agua en nuestro país está sectorizada, sin canales efectivos para integrar de manera transectorial las diferentes políticas y planes relacionados con ella.

El primer paso es enfocarse en la complejidad de su gestión y en su naturaleza multifuncional para las sociedades y el medio ambiente. La gestión del agua involucra a actores no gubernamentales y a todos los sectores y niveles del gobierno, atraviesa diversas disciplinas técnicas y científicas, requiere de interrelaciones entre usos y usuarios, comprende a nuevos usos y a usos tradicionales consuetudinarios y no se puede desprender de su componente político.

Esta complejidad requiere de formas alternativas e innovadoras de organización para su gestión, pasar de la tradicional administración jerárquica del Estado a formas más horizontales e inclusivas en la toma de decisiones, de enfoques tecnicistas sectoriales a enfoques transversales e integrados. La innovación para evaluar, entender y desarrollar soluciones toma un rol relevante.

La gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), tomando como espacio de aplicación a la cuenca hidrográfica, considera esta complejidad y permite

una administración y distribución del recurso hídrico en forma concertada y eficiente. La GIRH es la nueva estrategia planteada a nivel mundial para alcanzar la seguridad hídrica, alimentaria y energética. «Es un proceso que promueve el desarrollo y manejo coordinado del agua, la tierra y otros recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar económico y social resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales» (Sadoff, 2010).

#### **2.2.3.4. Una nueva cultura del agua en el Perú: hacia la formalización y la eficiencia**

Después del rechazo de los intentos por privatizar el agua directamente durante la década de 1990, la burocracia hídrica estatal, junto con el apoyo técnico y financiero de grupos multilaterales como el FAO, el Banco Mundial y el BID, siguieron otras estrategias para promover una agenda de «modernización» del sector hídrico a través de la implementación de un nuevo marco político basado en la GIRH. Estos esfuerzos incluyeron la continuación de por aprobar una nueva ley de recursos hídricos y promover un uso del agua más formalizado y «eficiente». Para impulsar este proceso, en 2004 se estableció una Comisión Técnica Multisectorial compuesta por representantes de los diferentes ministerios del Estado para desarrollar una Estrategia Nacional de la Gestión de los Recursos Hídricos - ENGRH que guiaría las nuevas políticas del agua del Estado (Perú, 2009).

La influencia predominante del paradigma de la GIRH en la visión política que resultó de este proceso fue muy evidente. En su primera página, la ENGRH destaca la necesidad de «alentar un enfoque integral orientado a la coordinación de las intervenciones para el aprovechamiento multisectorial del agua, considerándolo como un bien económico, cuyo manejo debe basarse en los criterios de eficiencia, equidad y sostenibilidad» y promover «la participación activa del sector privado dentro de un esquema de seguridad jurídica considerando al agua como un bien económico» (Perú,

2009). Esta visión representó un desvío significativo desde las políticas de la Ley General de Aguas, que priorizaban el agua para usos agrícolas y que mantenían un control estricto del Estado en la gestión de los recursos hídricos.

Según la ENGRH, una gestión del agua adecuada requeriría varios cambios en la institucionalidad existente, incluyendo un nuevo marco jurídico que establezca una Autoridad de Aguas única en el país, con correspondientes Organismos de Cuenca en los ámbitos regionales. También destacó la necesidad de una formalización de los derechos de uso y vertimiento del agua y «el establecimiento progresivo de tarifas reales que cubran los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura mayor y de la conservación de las cuencas de captación» (Perú, 2009). Juntos, estos cambios promoverían una nueva orientación social e institucional al recurso hídrico para hacer frente a la «limitada cultura del agua y poca capacidad para su gestión» que, en opinión de la Comisión Técnica, predomina en el país. En vista de la larga historia del manejo del agua en el Perú y de su vinculación con distintas prácticas culturales y sociales, la idea de que el país tendría una «limitada cultura del agua y poca capacidad para su gestión» es obviamente parcial y muestra la influencia tecnocrática de la alta modernidad que objetiva conceptos naturalizados como «productividad» y «eficiencia» y que valora estos resultados sobre otros aspectos sociales y culturales (Oré, 2014).

Además, en el contexto andino, donde relaciones sociales como la reciprocidad (Alberti, 1974) tiene una función y un valor fundamental en la gestión del agua, las diversas culturas (y usos y costumbres) del agua existentes son amenazadas por la ENGRH y las políticas de agua asociadas (ANA, 2008) que promueven el desarrollo de una nueva cultura del agua basada principalmente en valores económicos como la eficiencia. Esto no significa que no sea imprescindible fortalecer la conservación y protección del agua

como un recurso vital y limitado, especialmente en un contexto de creciente demanda y escasez de los recursos hídricos como la vertiente peruana del Pacífico, sino que es posible hacerlo respetando diversos sistemas culturales y los valores correspondientes. Además, el enfoque en desarrollar una cultura del agua predominante también muestra una tendencia en la visión y políticas de la burocracia hídrica del Estado hacia una homogeneización cultural que parece contradictoria al espíritu de la gestión integrada, participativa e inclusiva de la GIRH.

#### **2.2.4 Gestión Integrada de Recursos Hídricos**

Dourojeanni define la Gestión Integrada de Recursos Hídricos como “un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales” (2002). Después de años de fraccionamiento, la idea central es un análisis sistémico de los recursos hídricos. Se pretende equilibrar los usos humanos con los usos que tienen los ecosistemas que soportan la vida, en ambientes donde se promueva la democracia, la participación, la equidad y el respeto por los derechos de las poblaciones más vulnerables, los derechos humanos y, en fin, todos los buenos propósitos que harían posible una vida mejor para todas las personas.

Lo segundo es el manejo integral del agua, como elemento vital que cruza todos los sectores. El problema del manejo sectorial, sin coordinación, es uno de los principales problemas en América Latina. Esto ha conducido a una crisis de gobernabilidad del agua en la cual, los arreglos institucionales formales no tienen correspondencia con los arreglos informales de la sociedad. Así, los arreglos formales institucionales tienen legalidad, pero no tienen legitimidad y casi nunca es posible aplicarlos dado que son generalmente tomados de otros países o corresponden a presiones de agencias internacionales.

### **2.2.5 La Gestión sostenible de los recursos hídricos**

Según (Sánchez, 2007), el agua es un recurso renovable, pero escaso. Cuando un recurso es imprescindible y a la vez escaso, puede plantearse la pregunta filosófica de si es un derecho o un bien de consumo. Ante esta dualidad los gobiernos de los distintos países plantean soluciones diferentes. El punto de partida es que el agua tiene diversos usuarios potenciales, cada uno de ellos con unas necesidades en términos de cantidad, de garantía de suministro y de calidad. Una gestión correcta de los recursos implica actuar en estas tres componentes, lo que en muchos casos puede provocar conflictos, como veremos más adelante. Entre los usuarios potenciales tenemos (1) Población, (2) Agricultura y ganadería, (3) Industria, (4) Usos recreativos, (5) Usos ecológicos y (6) Usos energéticos.

### **2.2.6 Gestión de agua subterránea**

Las aguas subterráneas son aquellas que se encuentran contenidas en los acuíferos y tienen la característica de tener buenas condiciones físico-químicas. Forman parte del ciclo hidrológico invisible, subterráneo, pero también es de crucial importancia para el mantenimiento de los humedales y caudal base de los ríos (Wester, 2011). El agua dulce en el mundo corresponde el 3% del total de agua y de ese porcentaje solo 13.5% corresponde al agua subterránea por lo que es una importante fuente de recursos. Habiendo definido el objeto vamos a repasar las definiciones entre gobernabilidad y gestión para explicar sus diferencias.

Por un lado, la gobernabilidad es un sistema que permite la participación informada, efectiva y articulada de los actores que intervienen sobre los recursos hídricos. En la “Política de Estado sobre los Recursos Hídricos” del Foro del Acuerdo Nacional, indican que entre las principales características de la gobernabilidad están: la participación de los actores, fortalecer las instituciones encargadas de la administración, la institucionalidad de los consejos de recursos hídricos, mecanismos para el manejo de conflictos (Dourojeanni, 2002).

Por otro lado, la gestión del agua es la herramienta administrativa para supervisar el manejo del recurso hídrico. Desde la declaración de los Principios de Dublin, adquirió un nuevo enfoque que se denomina Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. El enfoque indica que el desarrollo y gestión de agua debería ser basada en un enfoque participativo, involucrando usuarios, planificadores y gestores de política en todos los niveles (Villarreal, 1996).

Si bien existen varias semejanzas entre ambos enfoques, la gestión integrada de los recursos hídricos tiene una comprensión global de cómo se deben administrar, gestionar y por último gobernar los recursos hídricos en las cuencas. El paradigma de gobernabilidad está más relacionado a la administración nacional de los recursos hídricos con un enfoque en las instituciones. Ambos marcos conceptuales pretenden generar una escala donde aplicar las políticas del agua.

### **2.2.7 Organización de usuarios**

El reglamento de la Ley de Recursos Hídricos define a las organizaciones de usuarios y sus funciones como:

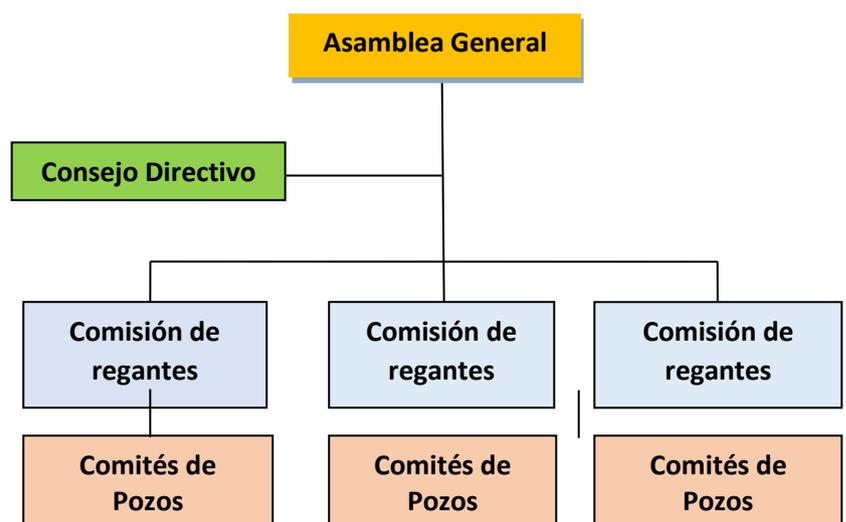
#### Artículo 26° Organizaciones de usuarios

Las formas de organización de los usuarios que comparten una fuente superficial o subterránea y un sistema hidráulico común son comités, comisiones y juntas de usuarios. Los comités de usuarios son el nivel mínimo de organización. Se integran a las comisiones de usuarios y éstas a la vez a las juntas de usuarios. Las Asociaciones gozan de reconocimiento en el capítulo de organizaciones de usuarios del reglamento de la Ley de Recursos Hídricos.

Artículo 27° Las organizaciones de usuarios son asociaciones civiles que tienen por finalidad la participación organizada de los usuarios en la gestión multisectorial y uso sostenible de los recursos hídricos. El Estado garantiza la autonomía de las organizaciones de usuarios de agua y la elección democrática de

sus directivos, con arreglo al reglamento. La Autoridad Nacional lleva un registro de todas las organizaciones de usuarios establecidas conforme a ley (ANA, 2008)

En la Junta de Usuarios de La Yarada-Los Palos, la organización de riego tiene como primer nivel a los comités de pozo; estos pueden hacer uso de varios pozos. Después del comité de pozo, el segundo nivel corresponde a las Comisiones de Regantes que son 9 en toda la administración Junta de Usuarios. Los asuntos y decisiones en La Junta de Usuarios se resuelven en la Asamblea General conformada por hasta 3 asambleístas de las comisiones de regantes. Asimismo, el representante de la Junta de Usuarios indica que: “Por debajo de ello tenemos al Concejo Directivo que yo lo presido en este caso, y junto a otros usuarios que en su mayoría también son presidentes de las juntas de regantes” (Entrevista Presidente Junta de Usuarios). La estructura de organización de la Junta de usuarios resultaría como la figura 1 en donde los Comités de 97 Regantes pueden llegar a ser hasta nueve (09) y la participación en las asambleas pueden ser hasta de veintisiete (27) personas.



**Figura 1.** Organigrama de los niveles de representación de la junta de usuarios de la Yarada-Los Palos

*Nota:* Presidente de Junta de Usuarios de La Yarada-Los Palos, 2018

### 2.2.8 El pozo subterráneo en las organizaciones de usuarios

El pozo subterráneo es la unidad básica en el sistema de organización del riego en La Yarada, y un nodo en la red de distribución de agua subterránea. Los flujos de agua en esta red se pueden interpretar en dos ejes: uno vertical, y uno horizontal, ambos ejes forman la red que estructura el espacio hidráulico, considerando además que la agencia de los regantes y la agencia de los pozos subterráneos en su relación con la energía eléctrica son productores de este espacio.



**Figura 2:** Electrobomba  
*Nota:* Elaboración propia



**Figura 3:** Reservorio de agua  
*Nota:* Elaboración propia

La agencia o participación del pozo subterráneo en la organización de riego se evidencia porque determina los turnos y las tandas. Para gestionar el funcionamiento de este sistema de riego colectivo existen los Comités de Pozo. Además, el número de usuarios en los comités y la cantidad de hectáreas que poseen son factores a tener en cuenta para definir los turnos y las tandas. El número de horas del turno proceden de acuerdos que han sido dados, aceptados y transmitidos entre los usuarios mayores a los menores, los padres y abuelos hacia los hijos y nietos. Por ello, en la compra de tierras uno también adquiere el derecho a horas de riego.

Estos acuerdos son anteriores a la Junta de Usuarios y también incluyen algunas reglas para el autosostenimiento del comité como estar al día en el pago de la energía eléctrica, con sanción de corte de energía y de suministro de agua. Otra operación frecuente a los pozos subterráneos es el mantenimiento del sistema de riego. Este se realiza desde el cabezal hasta los distribuidores laterales. Para el cabezal, el mantenimiento consiste en conservar limpia la Electrobomba (ver figura 2) y de preferencia en una zona de concreto y sombreada. El reservorio (ver figura 3) tiene que ser cuidado de la proliferación de hongos y algas, de manera mensual. Los filtros de grava, deben ser limpiados diariamente, mientras que los filtros de anillo (ver figura 4) deben ser tratados dos veces al año con soluciones químicas para el mantenimiento. Esta infraestructura se encuentra generalmente cerca de la zona del pozo subterráneo. Finalmente están las tuberías o distribuidores laterales que recomiendan ser lavados dos veces al año (Rivera, 2018).



**Figura 4:** Filtro de anillos

*Nota:* Elaboración propia

### 2.3 Eficiencia

La eficiencia en el riego aquí es concebida como la capacidad de hacer uso de la menor cantidad posible de agua, para obtener una mayor producción (cantidad) y productividad (relación precio/ producto), así como el no permitir que «ni una gota de agua se vaya al mar», por lo que la eficiencia se vincula principalmente con la idea de un uso económicamente racional del agua, supone utilizar los recursos de modo que se maximice el beneficio global de la sociedad entendida en su conjunto (Tate, D., s.f.).

Sin embargo, según las juntas de aguas subterráneas, la sola tecnificación del riego no asegura la eficiencia en el uso del agua. Para esto es necesario que exista una *buena* gestión, caracterizada por la valoración económica del agua y la administración empresarial de las organizaciones de usuarios (comisiones y juntas). En esta línea, es necesario que los operadores tengan conocimiento técnico, pero también la capacidad financiera suficiente para mantener y eventualmente mejorar la infraestructura que poseen, y evitar así el desperdicio del recurso y la pérdida del acceso al agua subterránea.

La eficiencia técnica, surge de la interpretación de la función de producción como el conjunto de los puntos frontera del conjunto de producción, quedando particionado así el espacio de asignaciones en eficientes (las ubicadas justo sobre la función de producción), las ineficientes (las situadas debajo de la misma) y las imposibles (las localizadas más allá). En este sentido, se trata de un concepto puramente técnico puesto que contempla únicamente la relación entre las cantidades de insumos y productos y no sus valores. Éste es un elemento que la diferencia de la eficiencia asignativa o precio, la cual supone lograr el coste mínimo de producción de una cantidad determinada de output al cambiar las relaciones proporcionales de los inputs utilizados en función de sus precios y productividades marginales (Arcas, N. & Alcon F., 2007).

### **2.3.1 Principio de eficiencia.**

La gestión integrada de los recursos hídricos se sustenta en el aprovechamiento eficiente y su conservación, incentivando el desarrollo de una cultura de uso eficiente entre los usuarios y operadores.

### **2.3.2 Uso eficiente del agua**

Es cualquier medida que reduzca la cantidad de agua que se utiliza por unidad de cualquier actividad y que contribuya al mantenimiento o mejora de la calidad del agua. Cabe señalar que abordar el uso eficiente del agua implica un abordamiento multidimensional ya que considera elementos físicos, factores económicos y sociales.

Se refiere a cualquier medida que tienda a reducir la cantidad de agua que se emplea por unidad de cualquier actividad, y que ayude a la mantención o mejora de la calidad de agua.

El uso eficiente del agua es cualquier reducción o prevención de pérdida de agua que sea de beneficio para la sociedad (Baumann, D. & Boland, J., 1980).

### **2.3.3 Eficiencia en la gestión del uso del agua**

Es la capacidad o facultad que tienen los usuarios del agua para gestionar de forma óptima el recurso hídrico, tanto técnica como institucionalmente. Los indicadores que se emplean para medir la eficiencia técnica se consideran al sistema de distribución que considera para ello la red de tuberías, contadores que miden el aforo de cada usuario, el sistema de riego empleado por los regantes para la aplicación del agua. Respecto a la eficiencia institucional se mide la existencia de una gestión centralizada, medición del consumo, sistema tarifario utilizado y el tipo de gestión que se practique (Arcas, N. & Alcon F., 2007).

### **2.3.4 Factores a considerar para incrementar la eficiencia en el uso del agua**

**Dimensiones físicas de la eficiencia en el uso del agua;** el ciclo del uso del agua se puede caracterizar a través de cinco indicadores: Uso bruto del agua que es la cantidad de agua total que se usa para llevar a cabo una actividad como cultivar una cosecha; la descarga que es la cantidad de agua que se permite salir de la actividad o proceso y el consumo se define como la cantidad consumida durante el proceso la evaporación o incorporación a un producto (Tate, D., s.f.).

**Dimensiones económicas de la eficiencia en el uso del agua;** el alza de precios genera incentivos poderosos para incrementar la eficiencia en el uso del agua. Este aspecto incluye una serie de variables relacionadas con el precio del agua, la mezcla de productos y los procesos de producción. Los factores económicos están entre los más importantes determinantes del uso del agua y de la eficiencia en su uso. Los economistas consideran a tres factores implícitos en toda actividad productiva como la tierra, trabajo y capital que al combinarse se logra la producción de productos de consumo.

**Dimensiones sociales de la eficiencia en el uso del agua;** se considera a los gustos y las preferencias sociales, ello se refiere a las actitudes y preferencias arraigadas, también se considera a la educación pública como la clave para el cambio de actitudes hacia el uso, también se considera a los sistemas legales de las sociedades que afectan la eficiencia en el uso, que si no se modifican estatutos, códigos es complicado mejorar la eficiencia en el uso del agua; otro aspecto es el derecho de propiedad, donde mientras más alto sea el nivel de propiedad privada mayores serán las prácticas de uso eficiente del agua.

**Dimensiones tecnológicas de la eficiencia en el uso del agua;** cuando se introducen cambios tecnológicos de manera eficiente los recursos se valúan de manera correcta en relación a la productividad ya que existe un incentivo mediante la fuerza de la oferta y demanda.

**Dimensiones del medio ambiente de la eficiencia en el uso del agua;** se refiere a la cantidad y calidad de agua donde la sobreexplotación de una capa acuífera en áreas donde la salinidad puede ser un peligro potencial, de hecho puede causar la destrucción de la capa acuífera para uso futuro (Tate, D., s.f.).

### **2.3.5 Eficiencia en la gestión del agua para uso agrícola**

Se considera a las bajas eficiencias de riego utilizadas por el riego por gravedad, produciendo problemas de drenaje y salinidad. Cultivos de alta demanda de agua en la costa. Erosión en los suelos de la sierra por prácticas agronómicas realizadas. Tarifas de agua muy bajas, que no cubren los costos de operación y mantenimiento de los sistemas de riego.

### **2.3.6 Incentivos para Mejorar la Tecnología y Capitalizar la Agricultura**

En la agricultura, el precio del agua influye en la tecnología que se usa para aprovecharla. En las zonas que solo se abastecen de aguas subterráneas: Pampas de Villacuri y la Yarada; y donde el agua es escasa o tiene un alto precio, como en las

tierras nuevas de Chavimochic, se utilizan sistemas de riego de alta eficiencia: goteo y aspersión.

Las inversiones para elevar la eficiencia en el riego en la costa se han dado en cultivos de alta rentabilidad como el espárrago, la vid y frutales.

La rentabilidad del cultivo y el precio del agua son los factores que determinan las inversiones en tecnología para aumentar la eficiencia en el uso del agua.

La experiencia en las regiones de la costa y sierra enseña que el estado debe otorgar incentivos a las obras y acciones de los particulares orientadas a utilizar coordinadamente los recursos de agua superficiales y subterráneos, mediante la capacitación de los usuarios, la perforación de pozos y la aplicación de tecnología de riego de alta eficiencia, goteo y aspersión.

El gobierno ha aprobado incentivos para mejorar la tecnología y capitalizar la agricultura, basados en la exoneración de impuestos, así como facilidades para la adquisición de tierras irrigadas del Estado. Estas medidas favorecen el desarrollo agrícola, y las están aprovechando las grandes empresas e inversionistas.

La pequeña y mediana propiedad agrícola, que comprende la mayor superficie de las tierras irrigadas del Perú, requiere de incentivos basados en la seguridad de la propiedad de la tierra y el agua; la asistencia técnica y financiera dirigida a capacitar a los agricultores y facilitarle medios para mejorar la cantidad y calidad de sus productos, y el rendimiento económico de sus fincas. Las facilidades para comercializar la producción agrícola, especialmente la infraestructura de comunicaciones, transporte y mercados para reducir los costos de intermediación.

### **2.3.7 Acciones para incentivar el uso más eficiente del agua**

- a. El Estado debe asignar prioridad a las obras y acciones orientadas a utilizar eficientemente los recursos de agua.
- b. Concluir a la brevedad posible la titulación y registro de las propiedades agrícolas.
- c. Aprobar una nueva ley de aguas para concordarla con la constitución y la ley orgánica para el aprovechamiento de los recursos naturales.
- d. Otorgar y registrar los derechos de propiedad de las aguas.
- e. La nueva ley de aguas debe ser de principios para que las organizaciones de usuarios la reglamenten adaptándola a las muy variadas condiciones ecológicas, económicas y sociales que caracterizan al territorio Peruano. Debe tener, por consiguiente, una clara orientación descentralizadora.
- f. La legislación de aguas debe establecer claramente los principios siguientes: Los derechos de propiedad de las aguas como se otorgan, conservan y caducan.

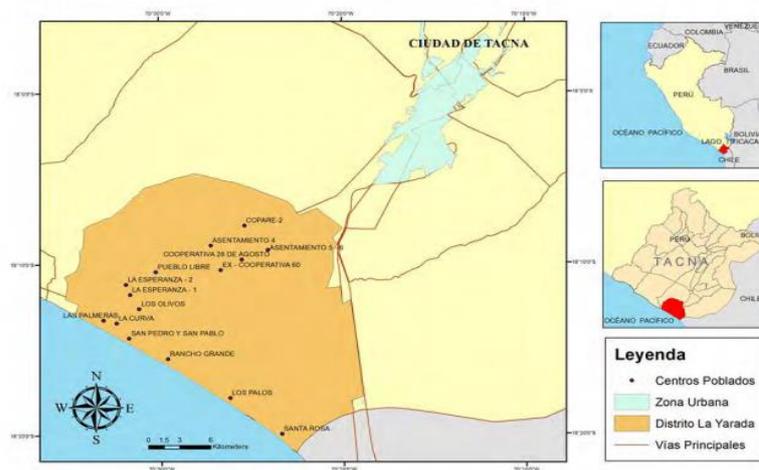
Los derechos que el Estado conserva sobre las aguas de lagunas, subterráneas y los excedentes comprobados de los ríos y otras fuentes de agua. Las funciones del Estado que deben limitarse a realizar muy bien el otorgamiento y registro de los derechos de agua, el apoyo a las organizaciones de usuarios, el fomento de la eficiencia en el aprovechamiento del agua, la solución de conflictos, la capacitación y la promoción de la investigación.

- g. La tarifa para uso agrícola debe cubrir por lo menos el costo total de la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de regadío, y una proporción razonable del costo de las obras hidráulicas menores y defensas.
- h. Las tarifas de agua deben ser los principales recursos económicos de las organizaciones de usuarios para el cumplimiento de sus funciones.

## 2.4 Distrito La Yarada y Los Palos

### 2.4.1 Ubicación geográfica

La localización del distrito “La Yarada-Los Palos”, según la reciente ley de creación no. 30358 del 7 de noviembre del 2015 está entre las coordenadas: 18°13'45" latitud sur y 70°28'37" longitud oeste, de acuerdo al mapa N° 4.1. Su capital el centro poblado de Los Palos. Mientras que la superficie del distrito es de 2320 km<sup>2</sup>. Forma parte de uno de los 11 distritos de la provincia de Tacna. Sus límites territoriales son: Distrito de Tacna (por el norte y por el este); República de Chile (por el sur); Océano Pacífico (por el oeste).



**Figura 5:** Mapa de localización del distrito La Yarada-Los Palos  
*Nota:* Google Earth

### 2.4.2 Hidrología del acuífero

El acuífero de La Yarada forma parte del sistema hidrológico de la cuenca Caplina, en la Cuenca Caplina se han identificado cinco subcuencas principales. La subcuenca media 1, que abarca desde la entrega del Río Piscullane al Río Caplina, hasta la estación hidrométrica de Calientes. La Subcuenca media 2, que abarca la estación hidrométrica de Calientes hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. Las quebradas de Cotañe, Piscullane y Palca son sub cuencas tributarias (INRENA, 2009). Se calcula que el área de la cuenca es 1095.75 km<sup>2</sup> y el perímetro es 254.81 km. El cauce fluye predominantemente en dirección noreste y suroeste. Su desembocadura es en el Océano Pacífico.

Por otro lado, el acuífero de La Yarada se ubica en la provincia hidrogeológica Andina (Bocanegra et al, 2010). Entre las características de este acuífero, se puede indicar que se trata de un acuífero libre y superficial, presentando buenas condiciones hidráulicas. También se indica que el acuífero es principalmente de origen aluvial de edad cuaternario (ANA, 2008). Los estudios de evaluación hechos por organismos locales (Proyecto Especial Tacna) e instituciones estatales (Autoridad Local del Agua, INRENA) han investigado sobre la problemática de sobre explotación del acuífero durante varias décadas.

Los informes de los años 2003 y 2009 a cargo de INRENA y ANA respectivamente, dan cuenta que la situación del acuífero es preocupante y que todavía no hay estudios exactos donde se modele el fenómeno de intrusión marina. Por otro lado, el informe más reciente del 2014 hecho por el Proyecto Especial Tacna es uno de los más completos hasta ahora pues hacen una evaluación hidroquímica de las características de las aguas subterránea lo cual permite aproximarnos a conocer datos del fenómeno de intrusión marina.

De acuerdo a los estudios elaborados por el PET y la Autoridad Local del Agua (ALA) existen cerca de 400 pozos clandestinos y sólo 92 pozos legales, los cuales en suma extraen 112 millones de metros cúbicos de líquido al año. Estos resultados fueron expuestos por el PET donde además se informó que 7 pozos ubicados en el sector de El Chasqui, muestran intrusión marina, es decir el agua de mar, a través de la filtración, está mezclándose con el agua dulce del subsuelo.

Existen 20 mil hectáreas cultivadas, de las cuales 6,000 ha están legalmente constituidas, 4 mil ha son ampliaciones de los agricultores formales y 10 mil ha son irregulares porque son regadas con pozos clandestinos. Para evitar la desaparición del acuífero, se requiere de un trabajo multisectorial, que comprenda no solo la clausura de los pozos no autorizados, sino también del diálogo con los agricultores

para que cambien hacia productos que consuman menos agua, incentivos para quienes decidan sellar voluntariamente sus pozos, la tecnificación del riego dejando atrás el sistema por gravedad. A continuación, en la tabla 1 se observa la variación del volumen de explotación de los pozos de La Yarada.

**Tabla 1**

*Variación del volumen de explotación de pozos de La Yarada*

Sector de riego	Metros cúbicos	
	Masa explotada	Masa autorizada
Las Palmera	8508064,00	9677378,88
Juan Velasco	3849120,00	3027276,72
Los Palos	11244096,00	9723182,98
Santa Rosa		363916,80
La Esperanza	11547460,00	7267302,94
Los Olivos	14113440,00	10212330,96
Asentamiento 4	6881760,00	3990245,76
Cooperativa 28 de Agosto	10799084,00	4796816,54
Cooperativa 60	4734784,00	2498502,24
Asentamiento 5 y 6	14253408,00	8849917,44
Magollo	1335000,00	1673904,96
Tacna	1335000,00	1673904,96
Pocollay		513864,00
<b>Total (m3/año)</b>	<b>90 759 195,00</b>	<b>65 374 560,22</b>

*Nota:* Administración Técnica de riego Tacna- 2008.

#### 2.4.3 Conformación de la Junta de Usuarios La Yarada

Según el Plan estratégico Regional del Sector Agrario de Tacna 2008-2018, establece 9 comisiones de regantes con 1 219 usuarios (Ministerio de Agricultura, 2019).

- Comisión de Regantes Asentamiento 4 (139 usuarios).
- Comisión de Regantes Las Palmeras (105 usuarios).
- Comisión de Regantes La Esperanza (155 usuarios).

- Comisión de Regantes Los Olivos (115 usuarios).
- Comisión de Regantes Los Palos (101 usuarios).
- Comisión de Regantes Cooperativa 60 (91 usuarios).
- Comisión de Regantes Asentamiento 5 y 6 (244 usuarios).
- Comisión de Regantes Cooperat. 28 Agosto (186 usuarios).
- Comisión de Regantes Juan V. Alvarado (83 usuarios).

#### 2.4.4 Infraestructura de riego

Cabe resaltar que se realizó la actualización del inventario oficial de los pozos que existen en el acuífero del valle del Caplina, donde se encuentra incluido La Yarada, cuyos resultados se observa en la tabla adjunta (Administración Técnica del Distrito de Riego Tacna, 2016). Se estima que en la actualidad hay aproximadamente 50 pozos en condiciones de clandestinidad que estarían irrigando un área de 1200 has aproximadamente.

**Tabla 2**

*Distribución y tipo de pozos en explotación en La Yarada*

<b>Sector de riego</b>	<b>N° de pozos</b>
Asentamiento N°4	9.0
Cooperativa 28 de Agosto	7.0
Asentamiento 5 y 6	10.0
Cooperativa 60	3.0
Sector La Esperanza	13.0
Sector Los Olivos	20.0
Las Palmeras	19.0
Los Palos	10.0
Asociación Juan Velazco Alvarado	2.0
<b>Total</b>	<b>93.0</b>

*Nota:* Administración Técnica del Distrito de Riego Tacna, 2016

## **2.5 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS**

### **Gestión**

Es una acción integral, entendida como un proceso de trabajo y organización en el que se coordinan diferentes miradas, perspectivas y esfuerzos, para avanzar eficazmente hacia objetivos asumidos institucionalmente y que desearíamos que fueran adoptados de manera participativa y democrática (Sadoff, 2010).

### **Gestión hídrica**

Es el proceso de planear, organizar, dirigir y controlar, de manera articulada, el uso y manejo integral de los recursos hídricos para lograr los objetivos jurídica e institucionalmente establecidos.

Enfatiza no sólo centrarnos en desarrollar recursos hídricos sino administrar en forma eficiente el desarrollo hídrico para garantizar el uso sostenible a largo plazo para las generaciones futuras (Dourojeanni, 2002).

### **Eficiencia**

Capacidad de obtener objetivos por medio de una relación deseable entre inputs y outputs o, en otros términos, de existencia de máxima productividad de los inputs empleados y/o de mínimo coste de obtención del producto (Martínez, 2017).

### **Acuífero**

Capa impermeable de roca capaz de almacenar, filtrar y liberar agua (Parihuana, 2011).

### **Pozo Subterráneo**

Infraestructura de agua que se encuentra bajo la superficie terrestre (Rivera, 2018).

**Pozo legal formal**

Infraestructura cuya captación de aguas subterráneas cuenten con la aprobación de la Autoridad Nacional del Agua, acorde al artículo 53° de la ley 29338 Ley de recursos hídricos.

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 HIPÓTESIS**

#### **3.1.1 Hipótesis general**

**H<sub>1</sub>:** La gestión de recursos hídricos se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.

#### **3.1.2 Hipótesis específicas**

##### **Hipótesis específica 01**

**H<sub>1</sub>:** La gestión de recursos hídricos en su dimensión organización se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.

##### **Hipótesis específica 02**

**H<sub>1</sub>:** La gestión de recursos hídricos en su dimensión planificación se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.

##### **Hipótesis específica 03**

**H<sub>1</sub>:** La gestión de recursos hídricos en su dimensión dirección se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.

## **3.2 VARIABLES**

### **3.2.1 Identificación de la variable independiente**

Gestión de recursos hídricos.

#### **3.2.1.1 Indicadores**

- ✓ Organización.
- ✓ Planificación.
- ✓ Dirección.

### **3.2.2 Identificación de la variable dependiente**

Eficiencia.

#### **3.2.2.1 Indicadores**

- ✓ Tecnología.
- ✓ Productividad.
- ✓ Capacitación.

## **3.3 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

### **3.3.1 Tipo de investigación**

El presente trabajo es una investigación básica está orientada a lograr un nuevo conocimiento. Su alcance será descriptivo correlacional porque se propone medir y describir las variables y dimensiones en estudio; Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, comunidades, grupos y cualquier fenómeno sometido a análisis (Danhke, 1989, pág. 77).

### **Investigación transversal o seccional**

Se propone este tipo de investigación ya que se recogerá o levantará información a través de una encuesta para esta investigación, por una sola vez en un espacio de tiempo dado. “Recoge información del objeto de estudio en oportunidad única” (Navarro Chávez, 2004, pág. 216).

### **Diseño de la investigación**

La presente investigación propone en primer lugar un diseño observacional ya que solo se someterá a observar y medir las variables e indicadores en estudio. Se enfatiza que el investigador no alterara ni controlara las variables e indicadores propuestas en la investigación.

En un segundo lugar la investigación propone un diseño transversal ya que el investigador realizara una sola medición de las variables propuestas para luego describirlas.

### **3.4 NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

La Investigación corresponde a un nivel explicativo, se propone este tipo de investigación ya que se pretende determinar las causas o por qué la gestión de recursos hídricos influye en la eficiencia en el uso de pozos legales en la zona de estudio. Y cómo están relacionadas. Están dirigidas a dar una respuesta a la causa de los eventos de físicos o sociales ( (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1991, pág. 88).

### **3.5 AMBITO Y TIEMPO SOCIAL DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación se llevará a cabo en la ciudad de Tacna en la zona agrícola de la Yarada. Se ejecutó la investigación durante los meses de Julio, Agosto y Setiembre del año 2019.

## **3.6 POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **3.6.1 Unidad de estudio**

La unidad de estudio de la investigación está definida por los productores de la zona agrícola de la Yarada.

### **3.6.2 Población**

La investigación considera como población de estudio a los 1,232 productores de los pozos legales de la zona agrícola de La Yarada.

### **3.6.3 Muestra (si el estudio lo requiere)**

El muestreo a utilizar fue el de muestreo no probabilístico e intencional considerando para ello a 50 productores del sector de estudio (Se tomó esta cantidad debido al escenario de pandemia), dado que existió un punto de saturación donde los productores manifestaban un patrón de elección de alternativas durante la aplicación del instrumento. Cabe resaltar que se consideró como factores de inclusión a:

- a. Que posean la propiedad igual o más de 10 has.
- b. Participar de la junta de usuarios.
- c. Que cuenten con licencia de agua mediante resolución administrativa correspondiente.
- d. Que extraigan el agua de pozo subterráneo no clandestino
- e. Que pertenezcan al sector de la Yarada (zona de estudio).

## **3.7 PROCEDIMIENTO, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

### **3.7.1 Procedimiento**

Para el procesamiento de datos se efectuará el análisis de consistencia de información, clasificación y tabulación de datos.

Para realizar el análisis de datos, se usará la estadística descriptiva, usando tablas y figuras; Por el lado de la estadística inferencial, se usarán las pruebas de hipótesis usando la técnica estadística del Chi cuadrado. Para ello se hizo uso del programa de SPSS.

### **3.7.2 Técnicas**

En la presente investigación se hará uso de la técnica denominada encuesta, la misma que se aplicará a los productores que comprenden la población de estudio. Para el análisis de los datos se siguieron los siguientes pasos:

Elaboración de tablas: Los instrumentos tabulados permitieron elaborar las tablas para cada encuesta, además permitió realizar un análisis de los datos recogidos y poder comprobar la hipótesis de estudio planteado.

### **3.7.3 Instrumentos**

Para la recolección de los datos se utilizará como instrumento el cuestionario; que consiste en un conjunto de preguntas relacionada a las variables e indicadores de estudio.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

Durante los meses de Julio, Agosto y Setiembre del año 2019, se procedió a elaborar la encuesta, el cual fue previamente sometido a una prueba de confiabilidad a través de la prueba alfa de Crombach a los 44 ítems, para evaluar la consistencia de los ítems respecto a los objetivos planteados los mismos obtuvieron un resultado de 85.3 % lo que demuestra que es un instrumento confiable (ver anexo 4), asimismo para evaluar la validez, fue sometido al criterio de expertos, evaluando para ello la redacción de los ítems, pertinencia y otros, mediante la participación de tres profesionales con amplia experiencia profesional y laboral en esta área, los mismos recomendaron en su oportunidad mejor la redacción en algunos ítems planteados, corregido ello, quedó listo para su aplicación.

En la tabla 3 se observa la relación de expertos que participaron.

**Tabla 3**

*Relación de expertos*

<b>Nombres y apellidos</b>	<b>Profesión</b>	<b>Años de experiencia</b>	<b>Lugar de procedencia</b>
Ing° Alberto Pacci	Ing° Agrónomo	18 años	Inclán
Ing° Angel Marquina	Ing° Agrícola	15 años	La Yarada-Los Palos
Sr. Guido Tuyo Flores	Productor	25 años	Los Palos-AFS

Nota: Elaboración propia

La recopilación de datos se realizó de Julio, Agosto y Setiembre del año 2019. Las fichas de encuestas se encuentran en el anexo 2; donde constan de las siguientes partes:

- a) El instrumento N°1: Gestión de los recursos hídricos de los productores agrícolas de la zona La Yarada Los Palos, posee tres indicadores:

Indicador 1: Planificación, cuenta con nueve ítems; donde se evaluó: el conocimiento de los planes hídricos por parte de los productores, conocimiento de derechos y obligaciones con la comisión Nacional de agua, sobreexplotación del acuífero, relación con la junta de usuarios, conocimiento de nueva legislación de licencia de uso de aguas subterráneas, propuestas para mejorar el manejo del agua.

Indicador 2: Organización cuenta con diez ítems; donde se analizó la participación en una organización de usuarios, conocimiento de organización con propósitos de agua, relación con la comisión nacional del agua, relación con el comité de usuarios, forma de organización por el agua, establecimiento de turnos.

Indicador 3: Dirección cuenta con seis ítems; donde se analizó el uso de riego de la unidad agrícola, uso del pozo, ayuda en la tarifa eléctrica.

En total el instrumento 1 posee 25 ítems.

- b) El instrumento N°2: Eficiencia de riego posee tres indicadores

Indicador 1: Tecnología, cuenta con nueve ítems; donde se evaluó el conocimiento de la operación y mantenimiento de los sistemas de riego, nivel de napa freática, intrusión marina, llenado del acuífero, posesión de reservorio, antigüedad de construcción de reservorio.

Indicador 2: Productividad; cuenta con cinco ítems; donde se evaluó los cultivos que practica, consumo de agua por cultivo.

Indicador 3: Capacitación; cuenta con cinco ítems; se evaluó

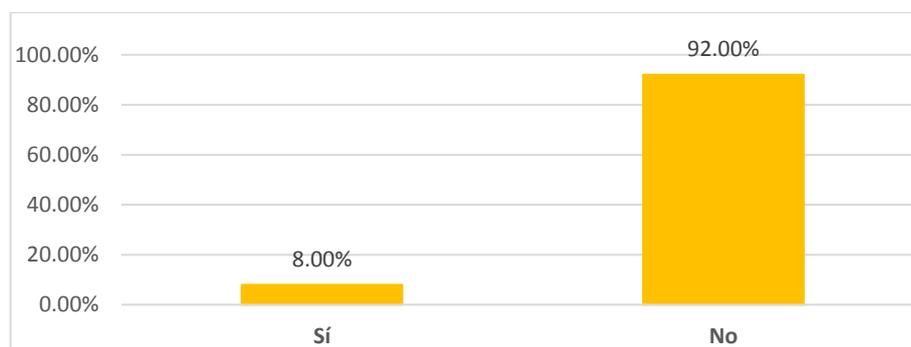
En total el instrumento 2 posee 19 ítems

## 4.2 DISEÑO DE LA PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este acápite se analizan los resultados obtenidos del proceso de recolección de información, mediante la estadística descriptiva, estableciéndose las frecuencias y porcentajes de los mismos, se expone siguiendo el orden de presentación de las variables y sus indicadores. Cabe destacar que el análisis se realiza interpretando las respuestas obtenidas de la aplicación de los instrumentos.

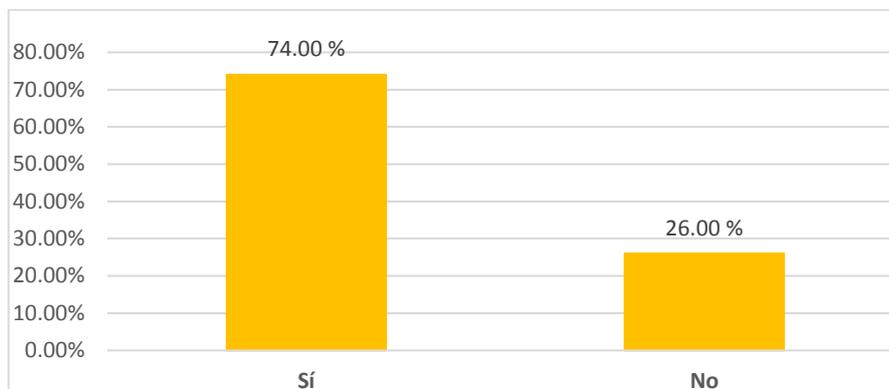
### 4.2.1 Gestión de recursos hídricos

#### 4.2.1.1 Planificación



**Figura 6** ¿Conoce los planes hídricos que se han realizado en esta región?  
*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

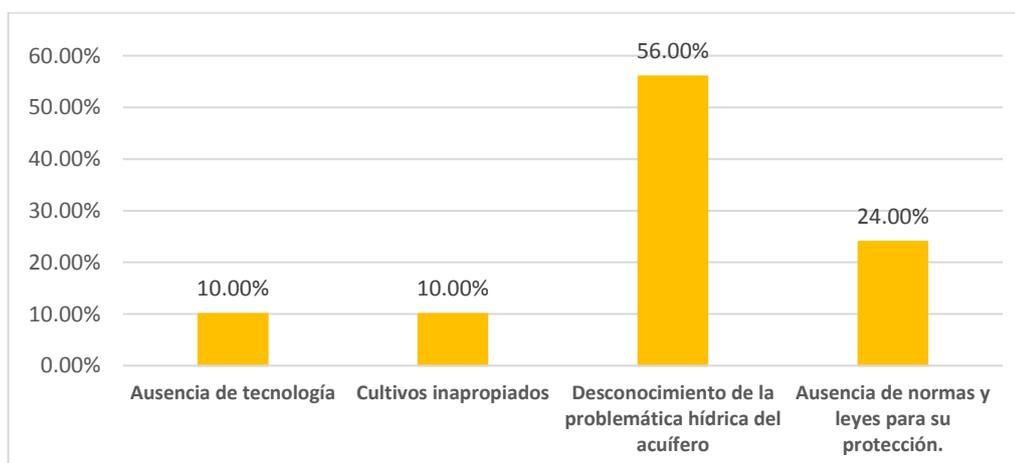
Se deduce de la figura 6 que el 92% de los productores encuestados no conocen los planes hídricos que han realizado en la región de La Yarada, esto es preocupante dado que demuestra que las autoridades del sector no se han interesado en presentar información de estudios hechos en campo y de la participación de los productores en la producción de un espacio hidráulico, siempre se han preocupado del aspecto producción mas no del aspecto hídrico. Por ello es menester a través de las instituciones encargadas informar de forma más dinámica los planes hídricos a futuro que existen.



**Figura 7.** ¿Conoce cuáles son sus derechos y obligaciones con la Comisión Nacional del Agua?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

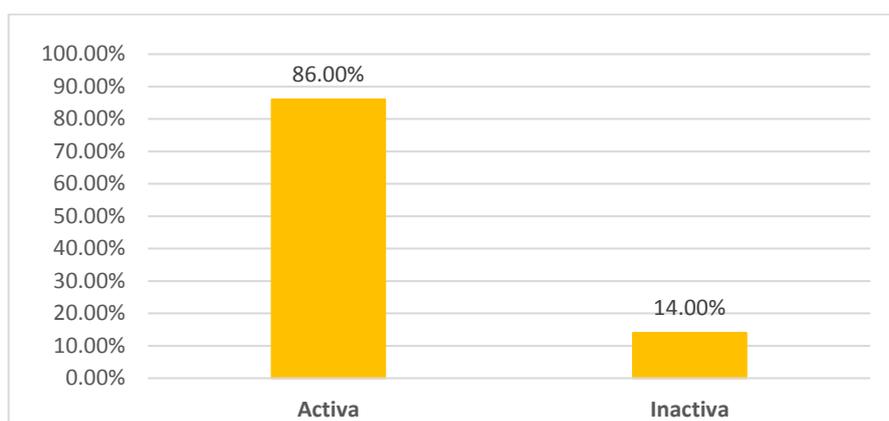
De acuerdo a la figura 7 se puede observar que el 74% de los productores señalan que conocen sus derechos y obligaciones con la comisión nacional del agua, ello implica que muestran interés por un recurso que es primordial y que es abastecido mediante un pozo subterráneo que es la unidad básica en el sistema de organización de riego en La Yarada. Cabe resaltar que la agencia o participación del pozo subterráneo en la organización de riego se evidencia porque determina los turnos y las tandas.



**Figura 8.** ¿A qué se debe la actual sobre explotación del acuífero?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

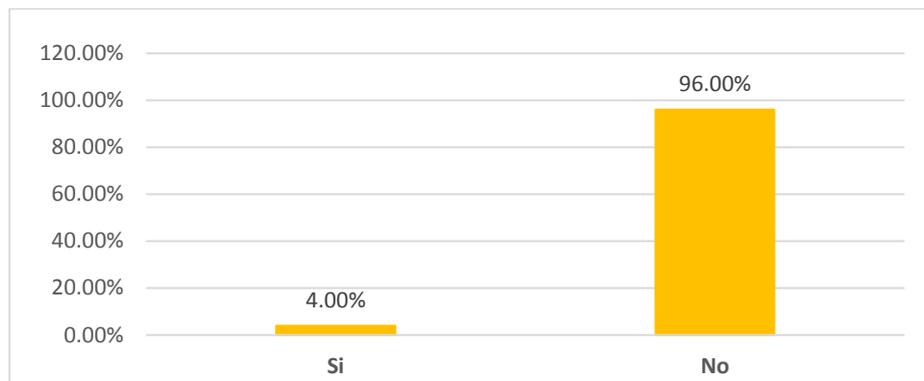
Según la figura 8 se observa que el 56% de los encuestados atribuyen que la sobre explotación se debe al desconocimiento de la problemática hídrica del acuífero, un 24% atribuyen a la ausencia de normas y leyes para su protección. Cabe resaltar al respecto que se tiene que el estado garantiza la autonomía de las organizaciones de usuarios de agua y la elección democrática de sus directivos, con arreglo al reglamento, por ende se debe dar a conocer a través de sus directivos el registro de todas las organizaciones de usuarios establecidos conforme a ley mediante la Autoridad Nacional del agua (ANA). Para así evitar sobreexplotación de usuarios informales.



**Figura 9.** ¿Qué tipo de relación tienen con la Junta de Usuarios?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

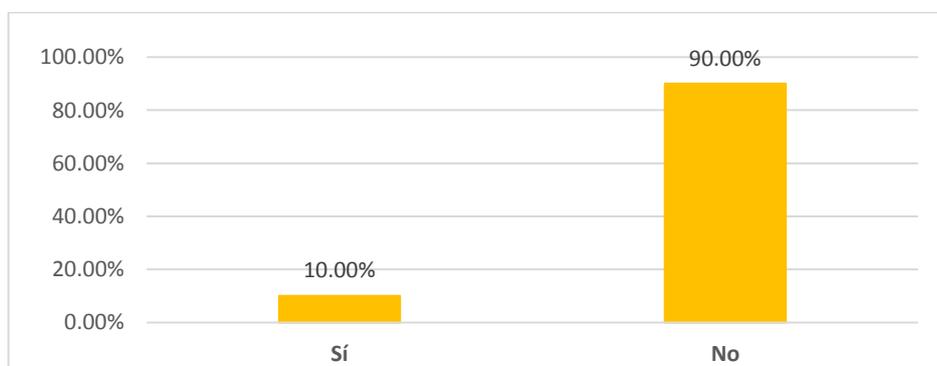
El 86% menciona que tiene una relación activa con la junta de usuarios y un 14 % manifiesta que la relación es de manera inactiva. Cabe señalar que las organizaciones de usuarios son asociaciones civiles que tienen por finalidad la participación organizada de los usuarios en la gestión multisectorial y uso sostenible de los recursos hídricos según el artículo 27 del reglamento del ANA. Por ello es de importancia una relación mutua y activa con la junta correspondiente a su sector.



**Figura 10.** ¿Conoce la nueva legislación que otorga la licencia de uso de aguas subterráneas?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

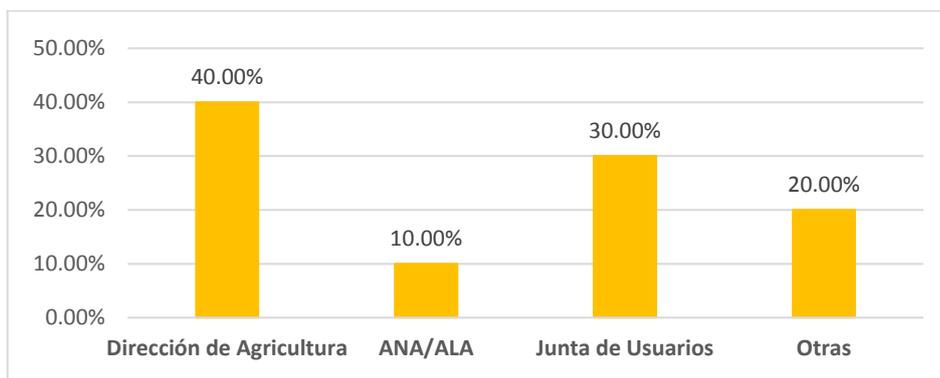
El 96 % señala que no conoce la nueva legislación que otorga la licencia de uso de aguas subterráneas, ello índice que los directivos de la institución encargada del recurso hídrico y los directivos de la junta de usuarios deben dar a conocer la nueva legislación.



**Figura 11.** ¿Participa usted en algún proyecto de apoyo al agro

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

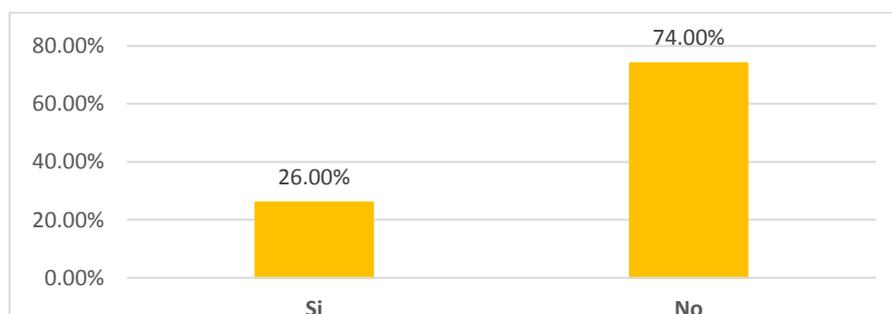
Según la figura 11 el 90% sostiene que no participa en algún proyecto de apoyo al agro. Esta información es preocupante ya que muchos estudios señalan a la zona de La Yarada con potencial para la agricultura debido a su relieve y condiciones físicas mediante la implementación de pozos subterráneos.



**Figura 12.** ¿Qué instituciones Ud. ha visto en su trabajo?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

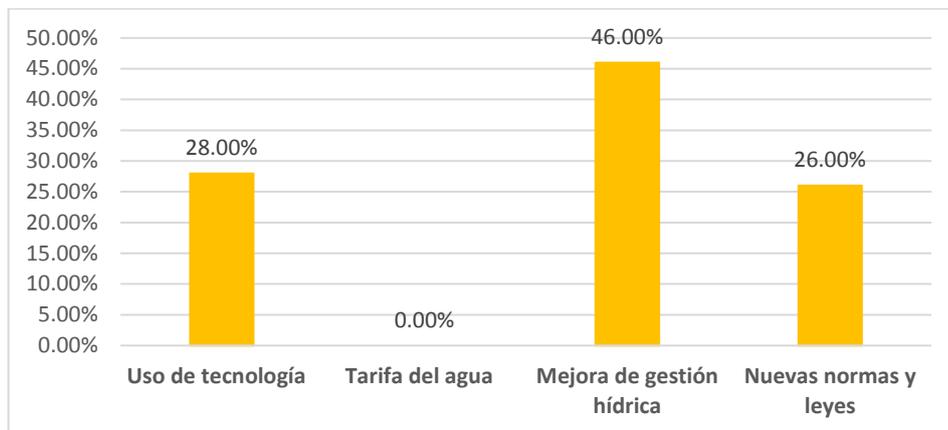
En la figura 12 se observa que el 40% menciona que la institución que ha visto durante su trabajo es la dirección de agricultura, el 30% señala a la Junta de usuarios, el 20% a otros como el SENASA y el 10% señala que el ANA/ALA, ello indica que la institución que tiene que ver con el tema de estudio es la que menos se acerca a los actores, siendo ello una problemática latente en la región.



**Figura 13.** ¿Afectan positivamente en su trabajo?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

En la figura 13 se menciona que el 74% de los productores sienten que las instituciones no afectan positivamente en su trabajo, dado que los productores se han acostumbrado a desarrollar su trabajo de forma independiente al no contar las instituciones con sectoristas que monitoreen su trabajo.

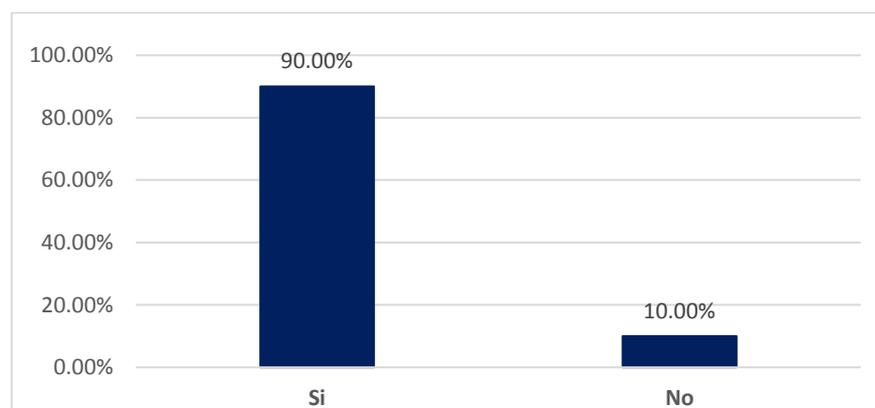


**Figura 14.** ¿Qué propuestas o ideas tiene para mejorar el manejo del agua?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

Según la figura 14 se observa que el 46% sostiene como propuesta para mejorar el manejo del agua a la gestión hídrica, el 26% menciona a las nuevas normas y leyes, el 28% al uso de tecnologías. Ello es importante resaltar dado que los usuarios conocen mejor su realidad y podrían administrar de manera más eficiente los recursos hídricos, sin embargo, en la práctica se comprobó que las juntas no tenían capacidad técnica, recursos y preparación para asumir estas funciones. Por ello la intervención del estado en la administración del agua subterránea es determinante.

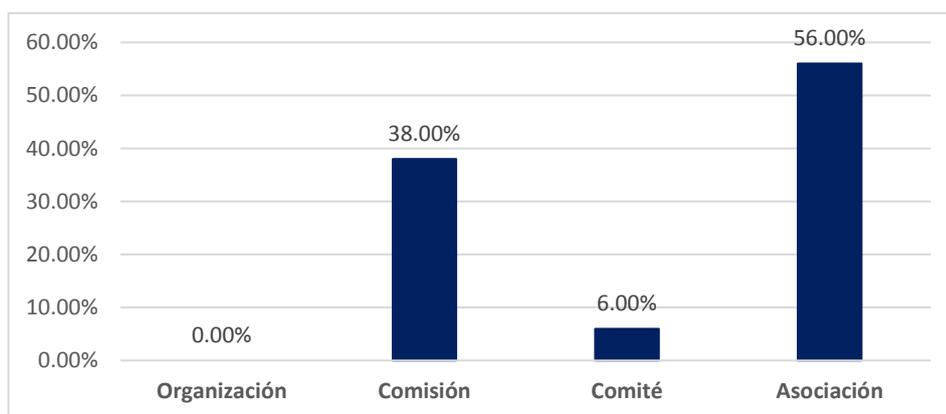
#### 4.2.1.2 Organización



**Figura 15.** ¿Participa usted en una organización de usuarios?

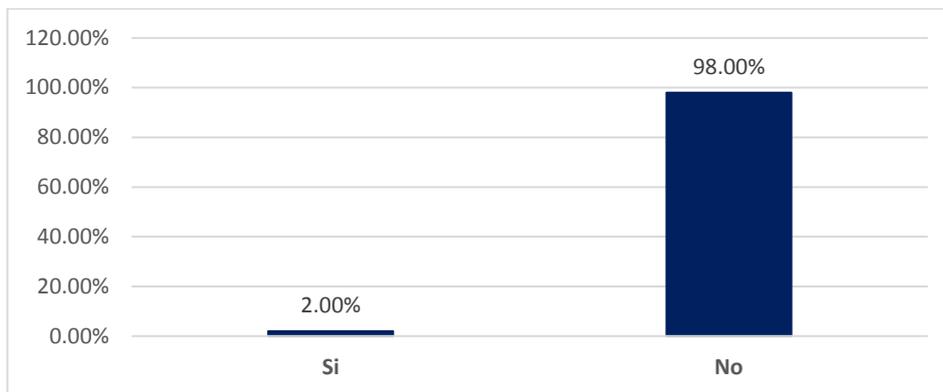
*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

El 90% de los encuestados señala que participan en una organización de usuarios, dado que la gestión del agua subterránea en La Yarada - Los Palos está a cargo desde el año 1979 por la junta de usuarios de La Yarada. Con la aprobación del DS 037-1987-AG que establece el reglamento de Organizaciones de Usuarios de aguas y definen las responsabilidades sobre la distribución del agua y el mantenimiento de la infraestructura hidráulica en la Junta de Usuarios.



**Figura 16.** En caso afirmativo, ¿En qué organización de usuarios participa?  
*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

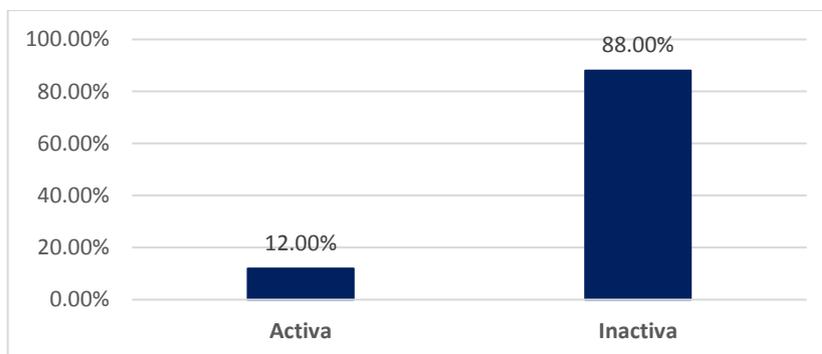
En la figura 16 se observa que ante la pregunta en qué organización de usuarios participa el 56% menciona, en una asociación, el 38% en una comisión y el 6% en un comité. Aquí hay que señalar que las formas de organización de los usuarios que comparten una fuente subterránea son comités, comisiones y junta de usuarios. Dado que los comités de usuarios son el nivel más básico de organización, se integran a las comisiones de usuarios y éstas a las juntas de usuarios. Cabe resaltar que las asociaciones gozan de reconocimiento en el acápite de organizaciones de usuarios del reglamento de la Ley de Recursos Hídricos.



**Figura 17.** ¿Conoce alguna organización social con propósitos de agua, en esta región?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

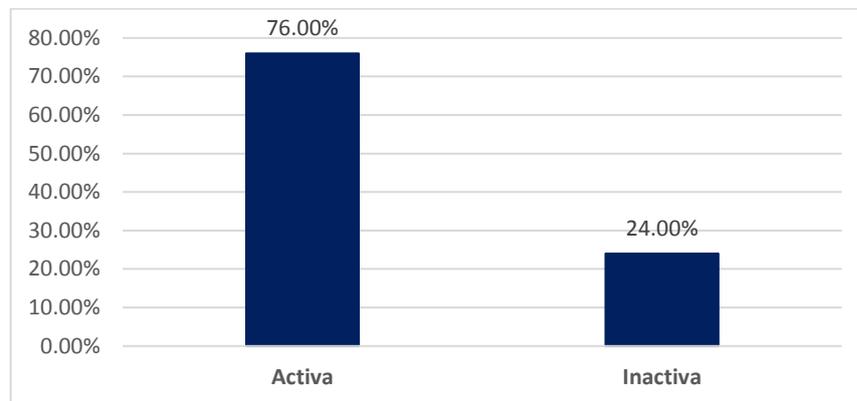
El 98% señala que no conoce alguna organización social con propósitos de agua en la región. Ello se debe a que el recurso agua es solo manejado y entregado por el estado.



**Figura 18.** ¿Cómo es su relación con la Comisión Nacional del Agua?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

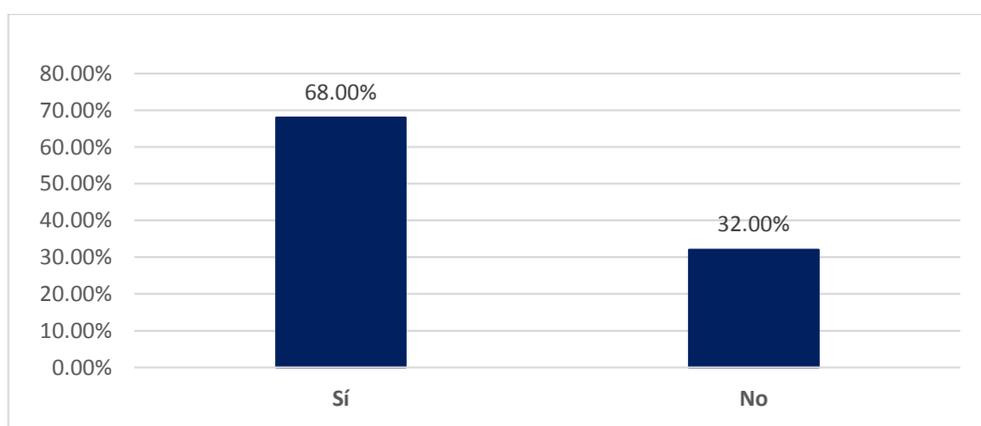
Según la figura18 se observa que los productores en un 88% tienen una relación inactiva con la comisión nacional del agua. Si bien el reglamento otorga funciones específicas para la actuación de las organizaciones de usuarios, las personas también tienen reglas internas construidas por la tradición, entonces ante un problema recurren a la organización inmediata superior que es el comité de pozo adscrito a la junta de usuarios.



**Figura 19.** ¿Cómo es su relación con el Comité de usuarios?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

En la figura 19 se observa que el 76% de los encuestados sostienen que tiene una relación activa con el comité de usuarios y un 24% una relación inactiva. Ello porque ante un conflicto entre usuarios de agua tanto al interior de las comisiones de pozo y de regantes recurren a ello como también entre usuarios que no cuentan con licencia de uso de agua.

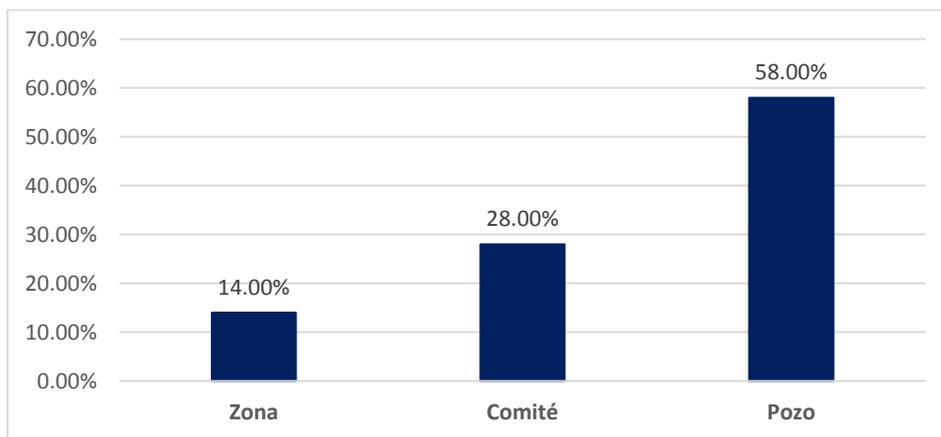


**Figura 20.** ¿Le gustaría integrar una organización social, con el objetivo, de participar en la gestión integral del agua?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

Según la figura 20 se menciona que al 68% de los productores le gustaría integral una organización social con el objetivo de participar en la gestión integral del agua y un 32% sostiene que no. Es importante destacar la participación de los

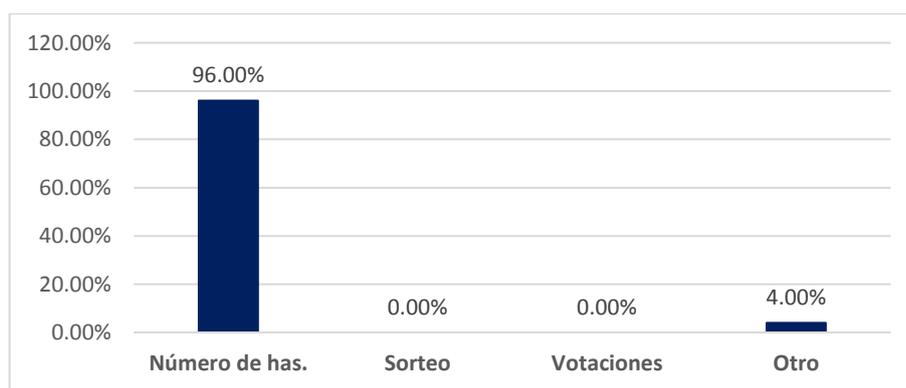
productores dado que la informalidad en los usos agua se encuentra arraigada en la zona de La Yarada, así como la informalidad laboral y la apropiación del terreno que atañe a la zona de estudio por ende corresponde a un abordaje integral de gestión del agua.



**Figura 21.** ¿Cómo se organizan en su comité/comisión/asociación por el agua?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

En la figura 21 se señala que la forma organización por el agua es; el 58% señala que es por pozo, el 28% por comité y el 14% por zona. Los productores reconocen al pozo como la forma de generación de organización por el uso del agua.

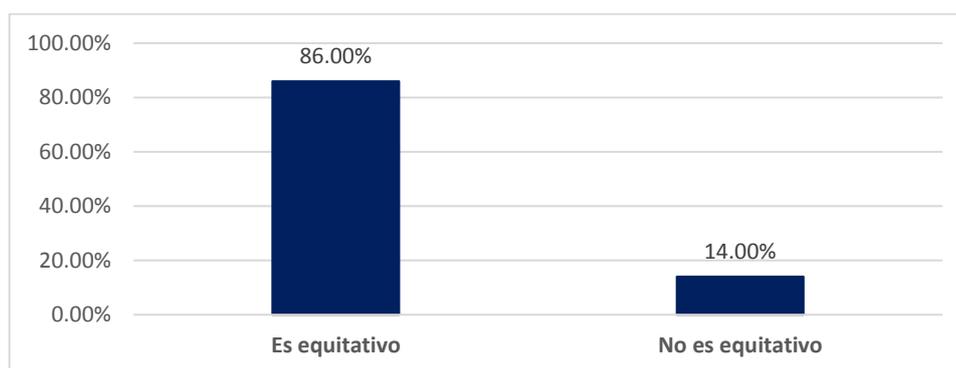


**Figura 22.** ¿Cómo se establecen los turnos?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

Respecto a la figura 22, se observa que 96% de los productores manifiestan que los turnos se establecen en función del número de hectáreas, ello en la práctica

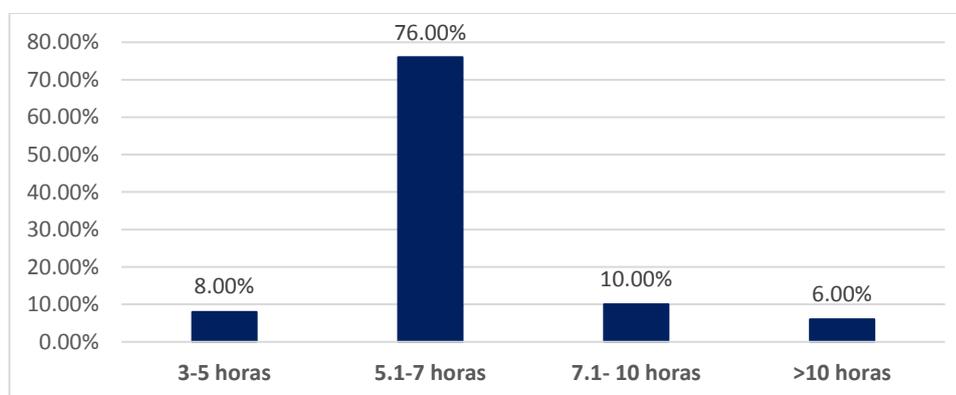
es así ya que productores que cuentan con 10 has de terreno les corresponde aproximadamente 6 horas de agua y el turno es semanal aprovisionando el recurso en un reservorio de agua. También se considera el número de usuarios en los comités además de la cantidad de has que poseen como factores para definir los turnos y tandas.



**Figura 23.** ¿La distribución del agua es equitativa o hay problemas?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

Según la figura 23, el 86% de los productores mencionan que la distribución del agua es equitativa y un 14% manifiesta que no. Ello sucede porque la distribución se realiza en base a la cantidad de terreno que posee, lógicamente cuando se intensifica la producción con otros cultivos de alto uso consuntivo entonces tendrán que recurrir a un pedido extra de agua.

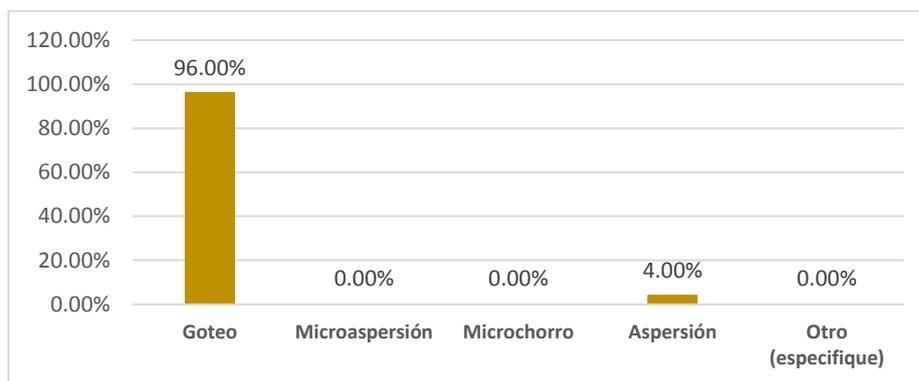


**Figura 24.** ¿Cuántas horas de agua utiliza semanalmente?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

En la figura 24, los productores señalan que el 76% utilizan entre 5.1 a 7 horas de riego semanalmente y un 10% entre 7.1 a 10 horas y un 8% entre 3 a 5 horas por semana, lo que indica que la mayoría cuentan con áreas de 8 a 10 has y un menor grupo áreas de 5 has.

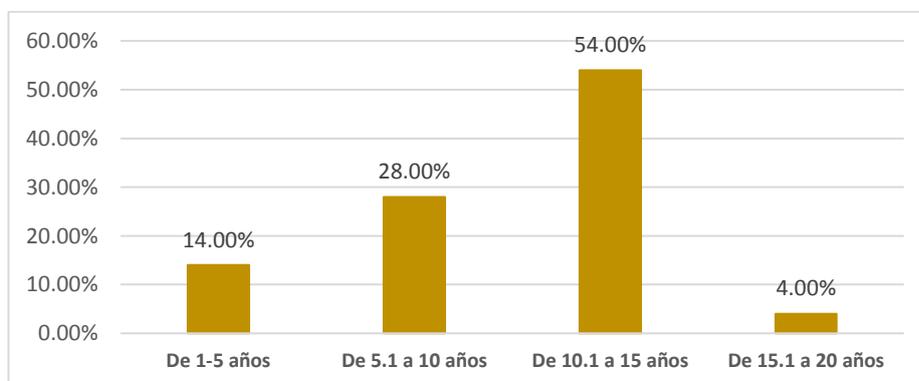
#### 4.2.1.3 Dirección



**Figura 25.** La unidad agrícola usa riego

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

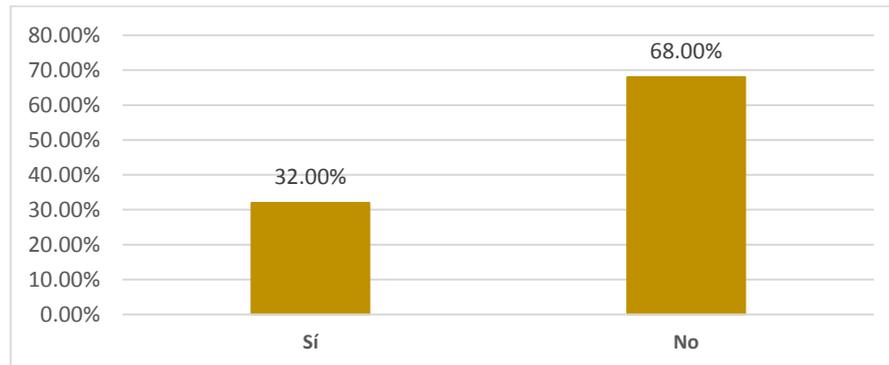
En la figura 25 se indica que el 96% de los productores usan el sistema de riego por goteo y un 4% riego por aspersión, ello es importante señalar dado que este sistema por goteo tiene un nivel de eficiencia de riego de 90% lo cual le permite ahorrar agua y permanecer en el cultivo por mayor tiempo dependiendo de la textura del suelo.



**Figura 26.** Sobre su pozo subterráneo ¿Qué antigüedad tiene?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

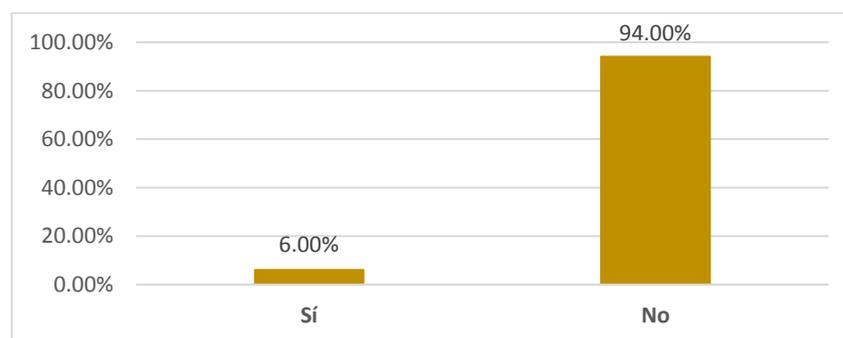
Respecto al pozo subterráneo, el 54% menciona que tiene una antigüedad de 10.1 a 15 años de construcción, el 14% señala de 1-5 años y un 28% de 5.1 a 10 años de antigüedad, como se puede ver los pozos no son tan antiguos dado que muchos de los encuestados corresponden a irrigaciones nuevas.



**Figura 27.** ¿El uso del pozo es compartido?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

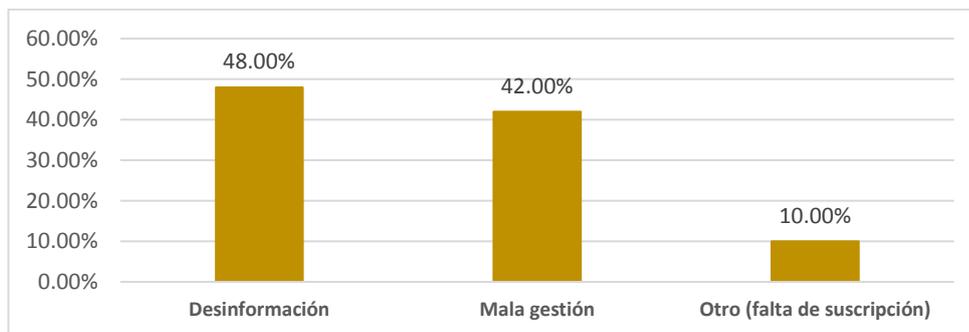
El 68% de los productores sostienen que el pozo no es compartido y un 32% menciona que sí. Ello origina falta de agua en varios sectores de La Yarada, especialmente porque perforan pozos nuevos y clandestinamente. Por ende, no se tiene una cifra exacta de pozos en el sector.



**Figura 28.** ¿Le llega alguna revista, folletos u otro documento sobre cómo usar el riego?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

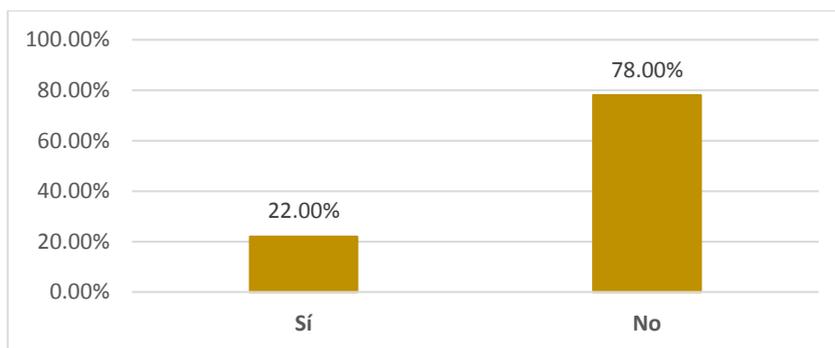
Según la figura 28, menciona que el 94% de los productores no recibe una revista, folleto u otro documento sobre el uso de agua de riego. Ello es preocupante dado que no se sensibiliza, educa ni culturiza a la gente sobre su uso.



**Figura 29.** ¿Si no le llega, por qué cree que no le llega?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

En la figura 29 se sostiene que no llega los documentos como revista, folleto u otro es porque existe desinformación en un 48% y un 42% menciona que por mala gestión. Las instituciones públicas que tengan que ver con el recurso hídrico tienen que conectarse o ver su participación con los actores principales para lograr una gestión integral del agua y uno de los factores es la comunicación de ida y vuelta.



**Figura 30.** ¿Tiene Ud. Ayuda económica en la tarifa eléctrica?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

Según la figura 30 el 78% sostiene que no tiene ayuda económica en la tarifa eléctrica y un 22% menciona que sí. Existe un subsidio eléctrico para los que tienen menos de 15 has, pero se evidencia que algunos productores se benefician del

subsidio sin merecerlo dado que tienen más has de lo que indica la ley. Por ello las relaciones entre el estado y los involucrados son un tanto problemáticos ya que a veces se desconoce la institución lo que genera costos onerosos a erario nacional.

## 4.2.2 Eficiencia de riego

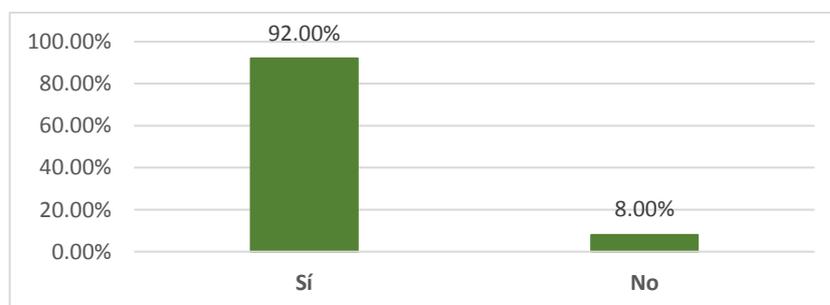
### 4.2.2.1 Tecnología



**Figura 31.** ¿Tiene conocimiento para la adecuada operación y mantenimiento de los sistemas de riego?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

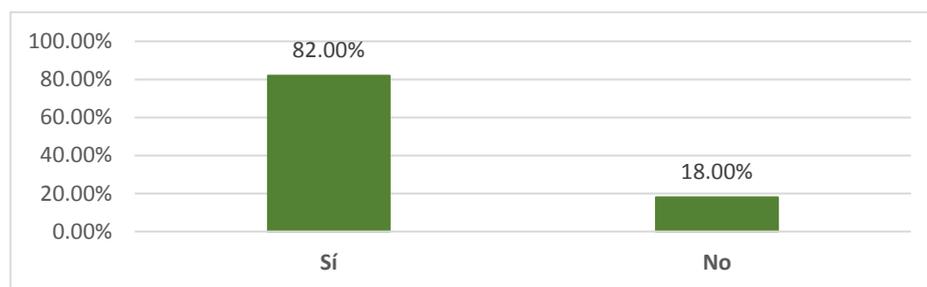
Según la figura 31 se puede ver que el 84% tiene conocimiento para una adecuada operación y mantenimiento de los sistemas de riego y un 16 % manifiesta que no. Generalmente son técnicos especialistas en sistemas de riego los que instalan los sistemas de riego, en algunos casos gente con experiencia y conocimiento empírico son los que también participan en el mantenimiento de los sistemas de riego.



**Figura 32.** ¿Ud. sabe que la napa freática está bajando?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

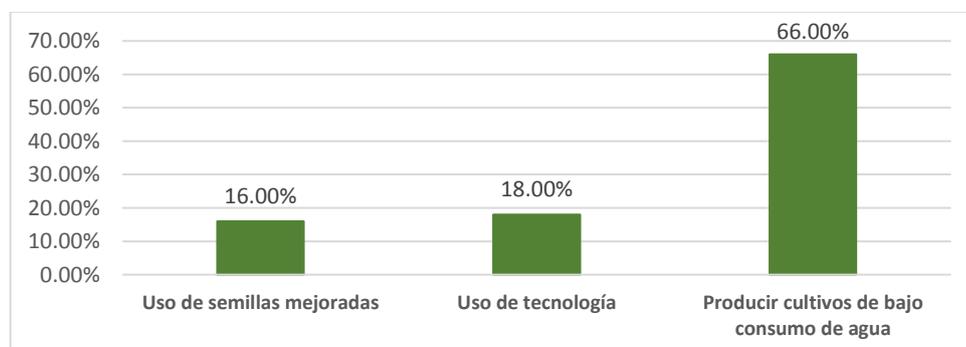
Se observa que el 92% de los productores saben que la napa freática está bajando, ello debido a la sobreexplotación del acuífero y la salinización de las aguas confinadas. Por eso actualmente está prohibido la explotación de agua subterránea y lo que se promueve es la modificación de los métodos y sistemas de explotación del agua.



**Figura 33.** Ud. sabe que hay intrusión marina (el agua de mar está presente en los pozos cuando bombea)

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

Según la figura 33, el 82% de los productores saben que hay intrusión marina y un 18% menciona que no. La intrusión marina ocasiona rompimiento de la estructura de los suelos, formación de capas duras de sal, agua salina con alto índice de conductividad eléctrica que origina en algunos cultivos plasmólisis. Por ello se trabaja con cultivos tolerantes o resistentes a la salinidad. La sobreexplotación del acuífero aumentó con el número de pozos y el área irrigada y ello aumentó la intrusión marina.



**Figura 34.** ¿Qué hace ud. Para evitarlo?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

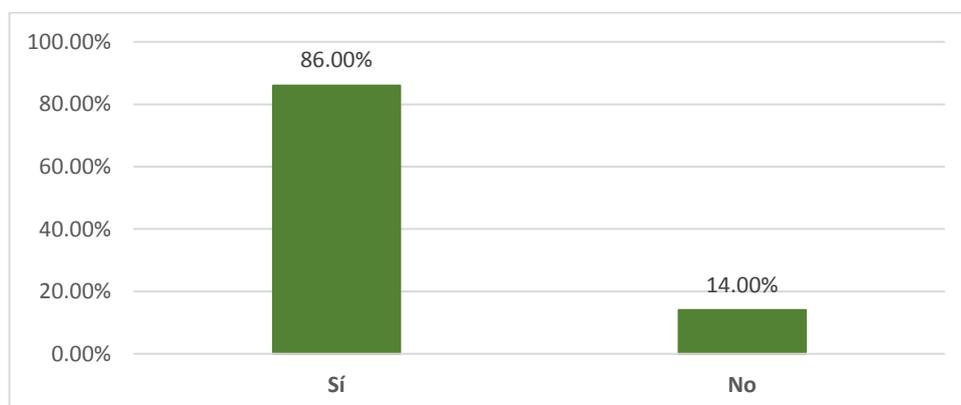
Según la figura 34, el 66% de los productores señalan que producen cultivos de bajo consumo de agua, el 18% uso de tecnología (sistemas de riego de mayor eficiencia) y un 16% uso de semillas mejoradas. Se tiene un grupo de cultivos como alternativa para su implantación especialmente en zonas con intrusión marina, por ejemplo; Naranja, orégano, higuera, granada y otros.



**Figura 35.** ¿Usted conoce, ¿cómo se vuelve a llenar el acuífero que usa?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

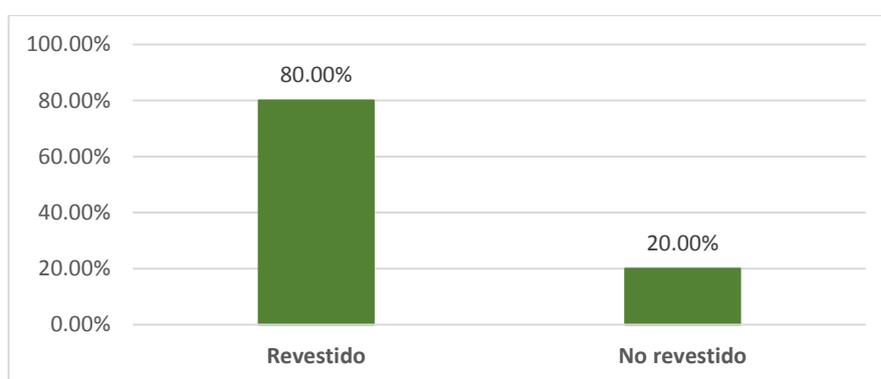
En la figura 35 se señala que el 66% conoce como puede llenar el acuífero que usa y el 34% manifiesta que no conoce. Para poder llenar un acuífero hay que conocer la dinámica, ya que cada pozo es como una microcuenca y para llenar tiene que haber precipitaciones en zonas altas para su acumulación mediante represas que acumulen para épocas de estiaje.



**Figura 36.** ¿Tiene reservorio?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

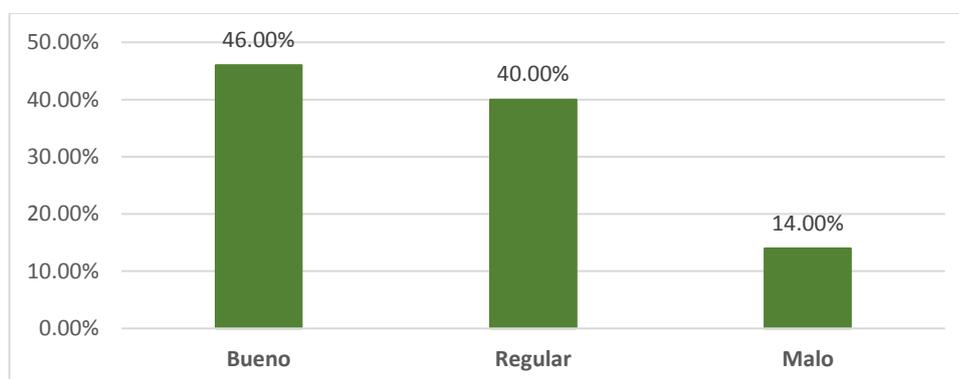
De acuerdo a la figura 36 se ve que el 86% indica que cuenta con reservorio y un 14% menciona que no. Esta infraestructura es importante en la gestión del recurso hídrico dado que permite almacenar la captación de agua correspondiente al productor, asimismo le permite dosificar acorde a las necesidades de su cultivo, la extracción lo realiza a través de un motor que funciona a petróleo o gasolina para el riego respectivo.



**Figura 37.** ¿Si tiene reservorio, este es?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

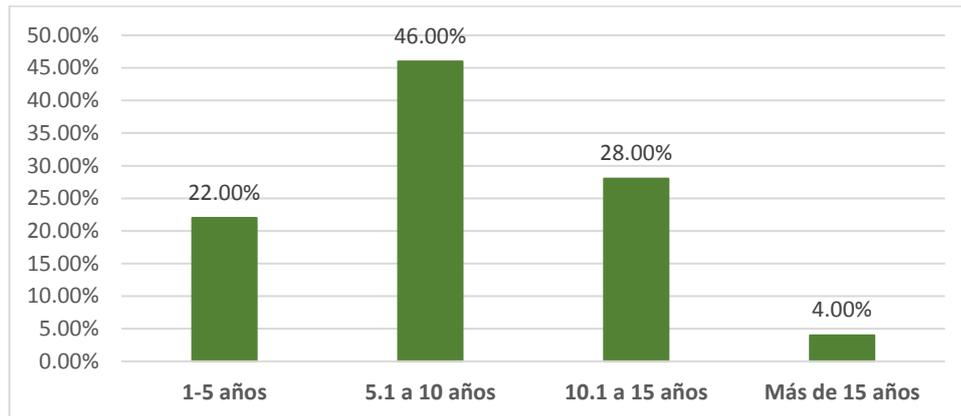
En la figura 37 se observa que el 80% de los reservorios son revestidos y un 20% no. El revestido se considera la protección de todo el reservorio con una geomembrana que permite acumular y evitar pérdida por filtración del agua.



**Figura 38.** El estado de conservación del reservorio es

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

En la figura 38, el 46% de los productores sostiene que el estado de conservación es bueno, el 40% califica como regular y un 14% califica de malo. En algunos casos los reservorios están calificados como regular o malo por la proliferación de algas en su interior que origina taponamientos en los conductos de riego.

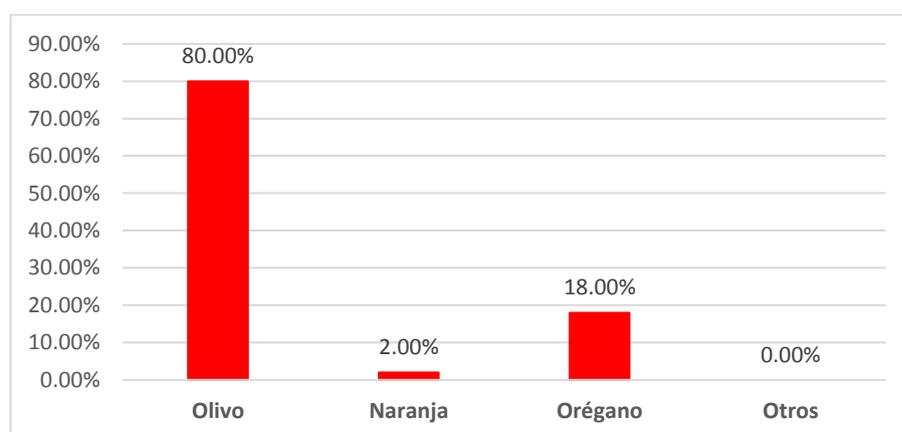


**Figura 39.** El reservorio tiene una antigüedad de construcción de:

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

En la figura 39, se puede evidenciar que el 46 % de los productores posee reservorios de 5 a 10 años, el 28 % posee reservorios de 10 a 15 años de antigüedad, un 22 % posee reservorios de 1 a 5 años de antigüedad.

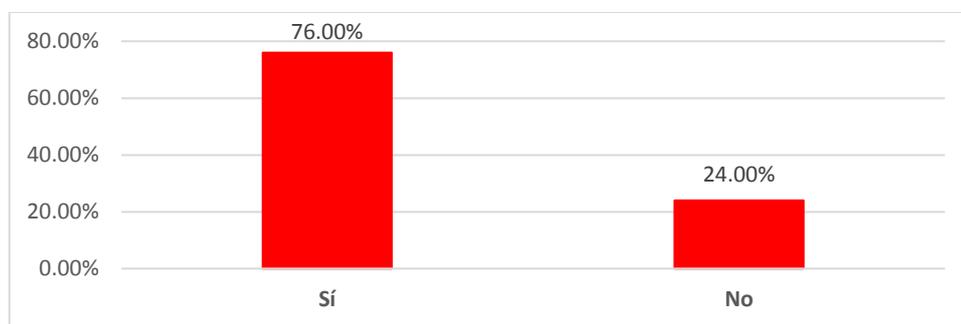
#### 4.2.2.2 Productividad



**Figura 40.** ¿Qué cultivos practica Ud. casi siempre?

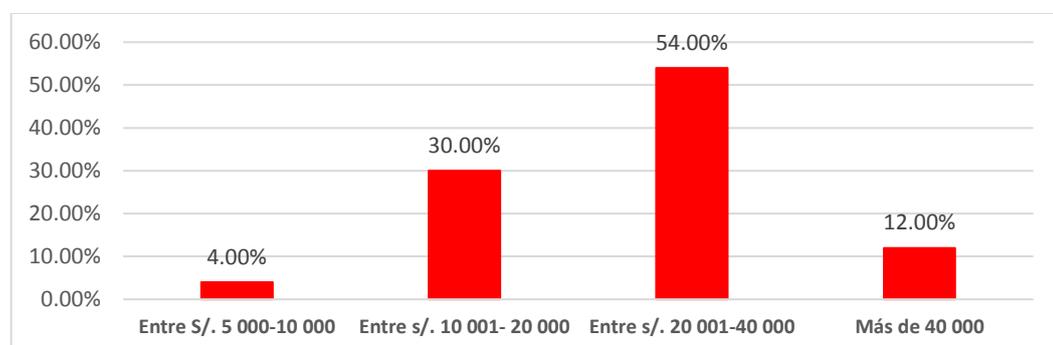
*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

Según la figura 40 el cultivo que más se practica es el olivo en un 80% y un 18% el cultivo de orégano y un 2% el cultivo de naranja. Ello sucede porque en el distrito La Yarada, el riego por goteo y el cultivo de olivo van de la mano, por el volumen de agua que requiere para la producción, estación del año, etapa de la planta de olivo, donde además intervienen otros factores como clima, temperatura y humedad. Actualmente se está cultivando en forma dinámica y rápida el orégano y la naranja como otra alternativa de producción en la zona.



**Figura 41.** Conoce aproximadamente el consumo de agua por cultivo  
*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

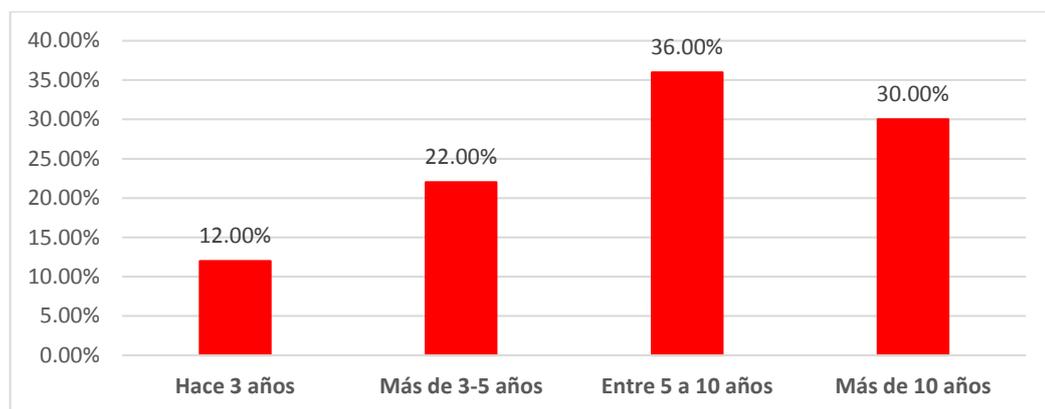
Según la figura 41, el 76% de los productores conocen aproximadamente el consumo de agua por cultivo y el 24% señala que no. Esta información es determinante para decidir por cual cultivo a implantar en la zona, ya que actualmente se cuenta con esa información a que los productores deban tener acceso.



**Figura 42.** Sin contar lo que invierte usted en una campaña agrícola, ¿Cuánto gana al final?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

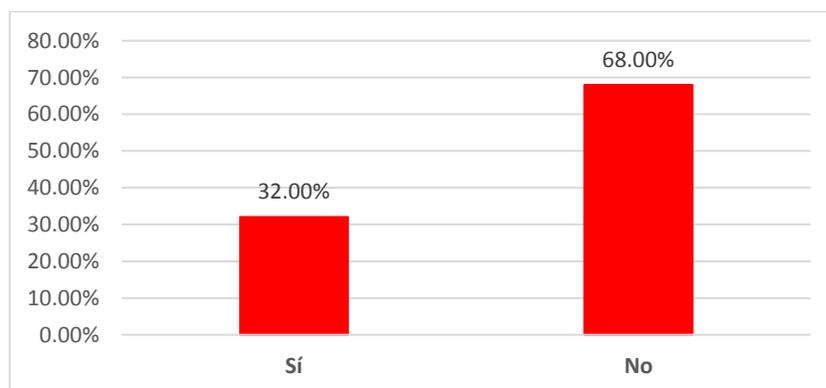
En la figura 42, se menciona que el 54% de los productores ganan al final de una temporada entre s/. 20 001 a 40 000, el 30% sostiene entre s/10 001 a 20 000 y el 12% menciona más de S/. 40 000. Los valores asignados corresponden al cultivo de olivo, pero en épocas de mejor precio en el mercado, ganan mucho más. También tiene que ver con la cantidad de áreas que posee.



**Figura 43.** ¿Desde cuándo siembra sus productos?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

Se observa en la figura 43, que el 36% siembra sus productos entre 5 a 10 años, el 30% entre más de 10 años, el 22% más de 3-5 años y un 12% hace 3 años. Ello implica que los productos no son tan antiguos ya que a veces renuevan algunas plantaciones que no rinden lo programado.

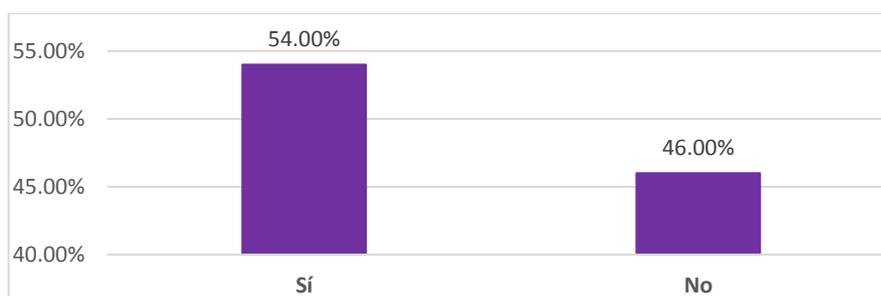


**Figura 44.** ¿Utiliza algún tipo de técnica tradicional?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

El 68% sostiene que no usan una técnica tradicional y el 32% menciona que sí. Dentro de la técnica tradicional menciona el riego por gravedad, otra técnica tradicional es el empleo del pocero o tomero que es la persona encargada de encender el motor y la distribución del agua conforme a lo acordado en acta.

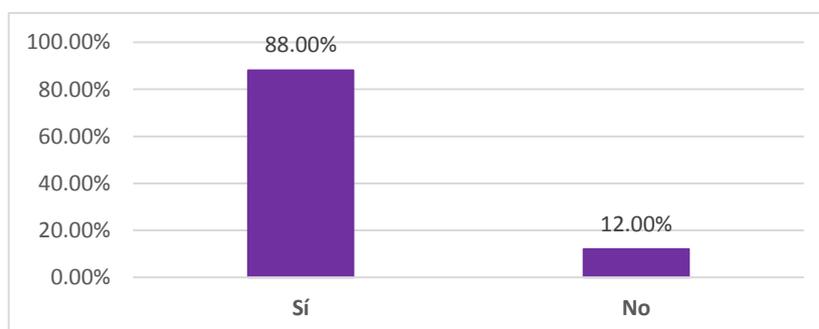
#### 4.2.2.3 Capacitación



**Figura 45.** Alguna vez, Ud. asistió a una capacitación sobre: "Gestión y/o manejo de recursos hídricos"

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

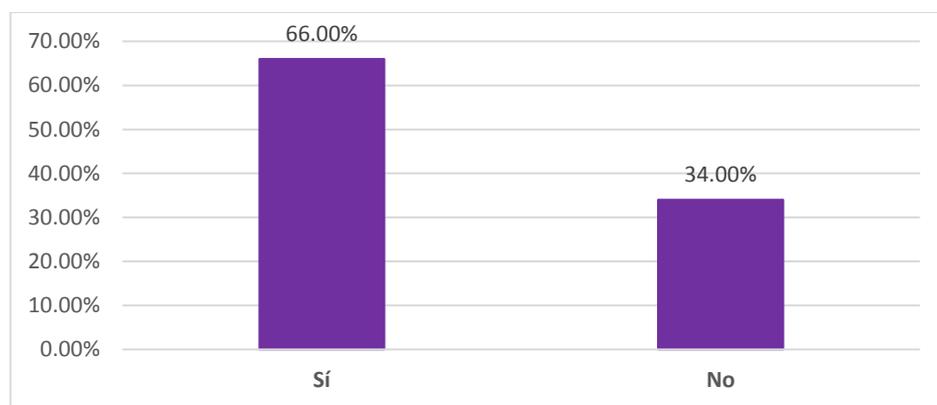
Según la figura 45 se observa que el 54% de los productores señalan que alguna vez asistió a una capacitación sobre gestión y/o manejo de recursos hídricos y un 46% indica que no. Ello es muy importante si se quiere lograr una gestión integral de los recursos hídricos, especialmente el recurso humano debe ser capacitado, entrenado e instruido si quiere mejorar su capacidad de gestión y eficiencia en la producción.



**Figura 46.** ¿Realiza Ud. buenas prácticas agrícolas para la prevención de contaminación de aguas?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

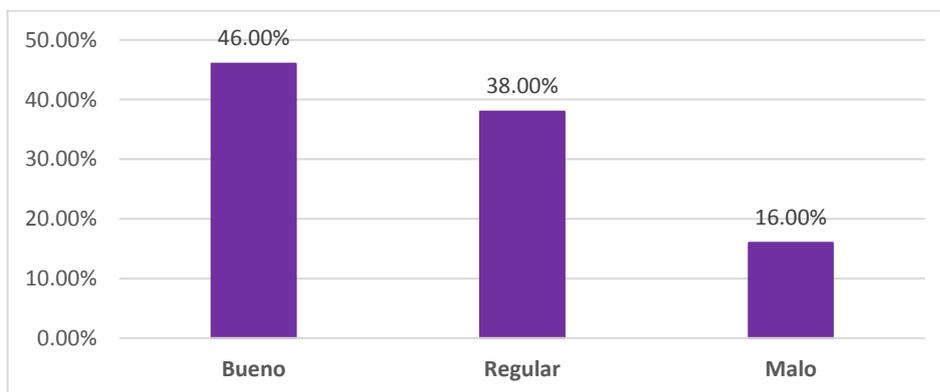
Ante la pregunta si realiza Ud. buenas prácticas agrícolas para la prevención de contaminación de aguas, el 88% menciona que sí y el 12% indica que no. Una de las prácticas agrícolas que se realiza es la fertirrigación que permite realizar dos actividades en una acción, incorporación de materia orgánica para permitir mejoras las capacidades de absorción de nutrientes de los suelos y por ende menor cantidad de agua ya que evitará la filtración, evaporación, percolación en los suelos salinos y arenosos.



**Figura 47.** ¿Tiene conocimiento sobre alguna ayuda que el estado brinda en el uso del riego?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

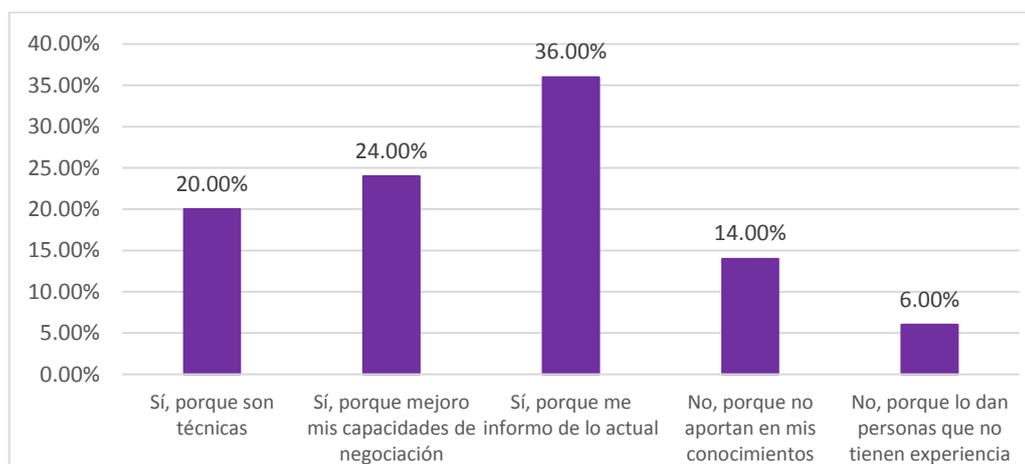
Según la figura 47, el 66% de los encuestados manifiestan que si conocen alguna ayuda que el estado brinda en el uso del agua de riego y el 34% indica que no conoce. Los encuestados se refiere al subsidio que realiza el estado por consumo de energía eléctrica. Pero se debiera promover otras acciones que permita acercarse a los productores como el uso de otras alternativas de riego de mayor eficiencia para cultivo de exportación.



**Figura 48.** ¿Qué opina de la participación social en los planes hídricos?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

En la figura 48 se observa que el 46% opina que la participación social en los planes hídricos es buena, un 38% menciona que es regular y un 16% sostiene que es malo. Al respecto cabe señalar que existe un grueso sector que lo percpeciona como bueno su participación social en planes hídricos, entonces se debe aprovechar esta disposición para dar a conocer las acciones de desarrollo para el sector por parte de las instituciones que tengan que ver con el recurso hídrico.



**Figura 49.** ¿Siente que las capacitaciones que recibe mejoran sus capacidades de gestión?

*Nota:* Cuestionario aplicado a los productores

El 36% de los productores menciona que sienten que las capacitaciones que recibe mejoran las capacidades de gestión porque sienten que se informan de la actualidad, el 24% porque mejora sus capacidades de negociación, el 20% porque son técnicas y el 14% menciona que no porque no aporta en sus conocimientos.

Cabe mencionar al respecto en el informe “Organización Junta de Usuarios Irrigación La Yarada” (PET, 1995) llamó la curiosidad sobre algunas dificultades que tiene la Junta: la falta de créditos de parte del Estado y la ausencia de capacitación en temas como mantenimiento de infraestructura hidráulica, prácticas de cultivos y comercialización. Indicando que el diseño de transferencia de funciones del Estado hacia las organizaciones de usuarios no estaba marchando en la práctica.

#### **4.3 PRUEBA ESTADÍSTICA**

La prueba estadística a emplear para la contrastación de la hipótesis general será el  $X^2$  (Chi cuadrado) que es el más propicio para evaluar y asociar variables cualitativas.

Para la contrastación de la hipótesis específica 1 se utilizó la prueba del Chi cuadrado de Pearson, para ello se consideró ítems del indicador planificación de la variable de la gestión de recursos hídricos e ítems de la variable eficiencia del uso de los pozos legales. Asimismo, se categorizó la gestión de recursos hídricos en cuanto a planificación; conocimiento de planes hídricos, conocimiento de los derechos y obligaciones con la comisión Nacional del Agua, tipo de relación con la junta de usuarios, conocimiento de la nueva legislación que otorga la licencia de uso de aguas subterráneas, participación en proyecto de apoyo al agro. Respecto a la variable eficiencia del uso de pozos legales se considera a los siguientes ítems; conocimiento para la adecuada operación y mantenimiento de los sistemas de riego, tenencia de reservorio, conocimiento del consumo de agua por cultivo, asistencia a capacitación, realización de buenas prácticas agrícolas para la prevención de la contaminación de aguas.

**Tabla 4***Gestión de recursos hídricos (dimensión planificación)*

Preguntas	Gestión de recursos hídricos (dimensión planificación)		Preguntas	Eficiencia del uso de pozo legales	
	Adecuada	Inadecuada		Sí	No
Conocimiento de planes hídricos	92,0	8	Conocimiento para la adecuada operación y mantenimiento de los sistemas de riego	84	16
Conocimiento de los derechos y obligaciones con la comisión Nacional del Agua	74,0	26	Tenencia de reservorio	86	14
Tipo de relación con la junta de usuarios	86,0	14	Conocimiento del consumo de agua por cultivo	76	24
Conocimiento de la nueva legislación que otorga la licencia de uso de aguas subterráneas	4	96	Asistencia a capacitación	54	46
Participación en proyecto de apoyo al agro	10	90	Realización de buenas prácticas agrícolas para la prevención de la contaminación de aguas	88	12

Fuente: Elaboración propia.

Para la contrastación de la hipótesis específica 2 se utilizó la prueba de hipótesis del Chi cuadrado de Pearson, en el indicador Organización correspondiente a la variable gestión de los recursos hídricos e ítems de la variable eficiencia del uso de los pozos legales. Asimismo, se categorizó el indicador de organización en cuanto a; participación en una organización de usuarios, conocimiento de alguna organización social con propósitos de agua en la región,

relación con la comisión nacional del agua, relación con el comité de usuarios, integración en una organización social para participar en la gestión integral del agua. Respecto a la variable eficiencia se empleó los ítems señalados anteriormente para la contrastación de la hipótesis 1.

**Tabla 5**  
*Gestión de recursos hídricos (dimensión organización)*

Preguntas	Gestión de recursos hídricos (dimensión organización)		Preguntas	Eficiencia del uso de pozo legales	
	Adecuada	Inadecuada		Sí	No
Participación en una organización de usuarios	90	10	Conocimiento para la adecuada operación y mantenimiento de los sistemas de riego	84	16
Conocimiento de alguna organización social con propósitos de agua en la región	2	98	Tenencia de reservorio	86	14
Relación con la comisión nacional del agua	12	88	Conocimiento del consumo de agua por cultivo	76	24
Relación con el comité de usuarios	76	24	Asistencia a capacitación	54	46
Integración en una organización social para participar en la gestión integral del agua.	68	32	Realización de buenas prácticas agrícolas para la prevención de la contaminación de aguas	88	12

Fuente: Elaboración propia.

Para la constrastación de la hipótesis específica 3 se utilizó la prueba de hipótesis del Chi cuadrado de Pearson, en el indicador Dirección correspondiente a la variable gestión de los recursos hídricos e ítems de la variable eficiencia del uso de los pozos legales. También se categorizó el indicador de dirección en cuanto a; uso de riego en la unidad agrícola, antigüedad del pozo subterráneo, compartición

del pozo, si le llega revista, folletos u otro documento sobre uso de riego, ayuda económica de la tarifa eléctrica. Respecto a la variable eficiencia se empleó los ítems señalados anteriormente para la contrastación de la hipótesis 1.

**Tabla 6**  
*Gestión de recursos hídricos (dimensión dirección)*

Preguntas	Gestión de recursos hídricos (dimensión dirección)		Preguntas	Eficiencia del uso de pozo legales	
	Adecuado	Inadecuada		Sí	No
Uso de riego en la unidad agrícola	96	4	Conocimiento para la adecuada operación y mantenimiento de los sistemas de riego	84	16
Antigüedad del pozo subterráneo	42	58	Tenencia de reservorio	86	14
Compartición del pozo	32	68	Conocimiento del consumo de agua por cultivo	76	24
Si le llega revista, folletos u otro documento sobre uso de riego	6	94	Asistencia a capacitación	54	46
Ayuda económica de la tarifa eléctrica.	22	78	Realización de buenas prácticas agrícolas para la prevención de la contaminación de aguas	88	12

Fuente: Elaboración propia.

Para la contrastación de la hipótesis general se utilizó la prueba de hipótesis del Chi cuadrado de Pearson, se consideró ítems de la variable gestión de los recursos hídricos como; conocimiento de la nueva legislación, conocimiento de alguna organización social, relación con el comité de usuarios, integración en una

organización social, ayuda económica en la tarifa eléctrica e ítems de la variable eficiencia del uso de los pozos legales.

**Tabla 7**  
*Gestión de recursos hídricos*

Preguntas	Gestión de recursos hídricos		Preguntas	Eficiencia del uso de pozo legales	
	Adecuado	Inadecuada		Sí	No
Conocimiento de la nueva legislación que otorga la licencia de uso de aguas subterráneas	4	96	Conocimiento para la adecuada operación y mantenimiento de los sistemas de riego	84	16
Conocimiento de alguna organización social con propósitos de agua en la región	2	98	Tenencia de reservorio	86	14
Relación con el comité de usuarios	76	24	Conocimiento del consumo de agua por cultivo	76	24
Integración en una organización social para participar en la gestión integral del agua.	68	32	Asistencia a capacitación	54	46
Ayuda económica de la tarifa eléctrica.	22	78	Realización de buenas prácticas agrícolas para la prevención de la contaminación de aguas	88	12

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS (DISCUSIÓN)

##### Contrastación de la hipótesis específica 1

###### a. Planteamiento de la hipótesis

**H<sub>0</sub>:** La gestión de recursos hídricos en su dimensión planificación no se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.

**H<sub>1</sub>:** La gestión de recursos hídricos en su dimensión planificación se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.

**a. Nivel de confianza: 0.05%**

**b. Grados de libertad:**  $(2-1) (2-1) = 1$

**c. Chi Cuadrado ( $X^2$ ).** Se obtiene un Chi cuadrado de 8.72, el cual comparado con el valor de la tabla establece un valor de 3.84

**d. Regla de decisión:**  $X^2$  obtenido  $>$   $X^2$  tabla se acepta la hipótesis alterna que existe relación entre las variables.

Por lo tanto, al 95% de probabilidad se acepta la hipótesis de que la gestión de recursos hídricos en la dimensión planificación se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.

Se justifica lo obtenido debido que la junta de usuarios tiene una participación activa, lo que demanda que se brinde a los usuarios del sector un servicio eficiente. Además, se considera como parte de la planificación el mantenimiento y mejoramiento del sistema de riego, turnos y tareas para cada usuario, responsables de la distribución y vigilancia, cómo se reparte el agua, cuánto paga cada usuario, contribuyendo todo ello en la eficiencia del uso de pozos legales.

## Contrastación de la hipótesis específica 2

### b. Planteamiento de la hipótesis

**H<sub>0</sub>:** La gestión de recursos hídricos en su dimensión organización no se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.

**H<sub>2</sub>:** La gestión de recursos hídricos en su dimensión organización se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.

**a. Nivel de confianza: 0.05%**

**b. Grados de libertad:**  $(2-1) (2-1) = 1$

**c. Chi Cuadrado ( $X^2$ ).** Se obtiene un Chi cuadrado de 16.92, el cual comparado con el valor  $X^2$  de la tabla establece un valor de 3.84

**d. Regla de decisión:**  $X^2$  obtenido  $>$   $X^2$  tabla se acepta la hipótesis alterna que existe dependencia entre las variables.

Por lo tanto, al 95% de probabilidad se acepta la hipótesis de que la gestión de recursos hídricos en la dimensión organización se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.

Lo que demuestra en la hipótesis específica 2, se ratifica dado que la mayoría de los productores participan en la organización de usuarios, tiene una relación activa con el comité de usuarios, existe una participación en la gestión integral del agua, la organización se realiza por pozos, las horas se distribuyen de acuerdo a la cantidad de áreas, el tomero o pocero es el que organiza y controla el reparto del agua, elabora un rol de entrega de agua, donde todo ello contribuye en la eficiencia del uso del agua de los pozos.

### Contrastación de la hipótesis 3

#### c. Planteamiento de la hipótesis

**H<sub>0</sub>:** La gestión de recursos hídricos en su dimensión dirección no se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.

**H<sub>3</sub>:** La gestión de recursos hídricos en su dimensión dirección se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.

- a. **Nivel de confianza: 0.05%**
- b. **Grados de libertad:**  $(2-1) (2-1) = 1$
- c. **Chi Cuadrado ( $X^2$ ).** Se obtiene un Chi cuadrado de 29.74, el cual comparado con el valor de la tabla establece un valor de 3.84
- d. **Regla de decisión:**  $X^2$  obtenido  $>$   $X^2$  tabla se acepta la hipótesis alterna que existe dependencia entre las variables.

Por lo tanto, al 95% de probabilidad se acepta la hipótesis de que la gestión de recursos hídricos en la dimensión dirección se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.

Lo que se afirma en la hipótesis específica 3 es que los usuarios de agua cumplen con el reglamento interno del uso de agua de la organización de usuarios, estar al día en el pago de las cuotas acordadas, las sanciones a los directivos y socios que infrinjan alguno de los artículos del reglamento de la organización de usuarios de agua para riego, todo ello contribuye a la eficiencia del uso de los pozos.

### Contrastación de la hipótesis general

#### a. Planteamiento de la hipótesis general

**H<sub>0</sub>:** La gestión de recursos hídricos no se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.

**H<sub>1</sub>:** La gestión de recursos hídricos se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.

**a. Nivel de confianza: 0.05%**

**b. Grados de libertad:**  $(2-1) (2-1) = 1$

**c. Chi Cuadrado ( $X^2$ ).** Se obtiene un Chi cuadrado de 28.33, el cual comparado con el valor de la tabla establece un valor de 3.84

**d. Regla de decisión:**  $X^2$  obtenido  $>$   $X^2$  tabla se acepta la hipótesis alterna que existe dependencia entre las variables.

Por tanto, al 95% de probabilidad se acepta la hipótesis de que la gestión de recursos hídricos se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.

Lo que señala en la hipótesis general es que los proyectos de riego consideran la conformación o fortalecimiento de la organización que se encarga de la operación y mantenimiento del sistema de riego, para ello se considera proveer de información básica necesaria para la capacitación en gestión de recursos hídricos mediante la organización de usuarios de agua con fines agrarios, considerándose el conocimiento de la ley 30157 ley de organizaciones de usuarios de agua, lo que permite ser eficiente en el uso de los pozos.

#### 4.5 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Cabe resaltar que los resultados obtenidos en la figura 47; donde el 36% de los productores menciona que sienten que las capacitaciones que recibe mejoran las capacidades de gestión porque sienten que se informan de la actualidad, el 24% porque mejora sus capacidades de negociación, el 20% porque son técnicas y el

14% menciona que no porque no aporta en sus conocimientos. Cabe mencionar al respecto en el informe “Organización Junta de Usuarios Irrigación La Yarada” (PET, 1995) llamó la curiosidad sobre algunas dificultades que tiene la Junta: la falta de créditos de parte del Estado y la ausencia de capacitación en temas como mantenimiento de infraestructura hidráulica, prácticas de cultivos y comercialización. Indicando que el diseño de transferencia de funciones del Estado hacia las organizaciones de usuarios no estaba marchando en la práctica.

Asimismo, en la figura 48 se observa que el 46% opina que la participación social en los planes hídricos es buena, un 38% menciona que es regular y un 16% sostiene que es malo. Al respecto cabe señalar que existe un grueso sector que lo percibe como bueno su participación social en planes hídricos, entonces se debe aprovechar esta disposición para dar a conocer las acciones de desarrollo para el sector por parte de las instituciones que tengan que ver con el recurso hídrico. También se puede acotar que (Ivanova, 2017), detalla que la mayoría de las ciudades están creciendo, originando núcleos de presión sobre la salud de los ecosistemas aledaños, demandando fundamentalmente energía, alimentos y agua. La ciudad de Tacna no es la excepción a estas tendencias. El continuo crecimiento poblacional y el desarrollo de las actividades económicas se basan en la disponibilidad del recurso hídrico. La relación de la ciudad con el agua culmina con los vertimientos realizados a la cuenca, afectando drásticamente la calidad de esta corriente, por ello que la participación social es fundamental en los planes hídricos de la región.

Según la figura 46 se observa que ante la pregunta si realiza usted buenas prácticas agrícolas para la prevención de contaminación de aguas, el 88% menciona que sí y el 12% indica que no. Una de las prácticas agrícolas que se realiza es la fertirrigación que permite realizar dos actividades en una acción, incorporación de materia orgánica para permitir mejoras las capacidades de absorción de nutrientes de los suelos y por ende menor cantidad de agua ya que evitará la filtración, evaporación, percolación en los suelos salinos y arenosos. Al respecto (Sampaio, 2009) realizó un estudio comparativo entre un sistema de producción de cereales de

secano de conservación y otro tradicional, con el fin de evaluar los efectos a largo plazo de diferentes prácticas culturales en el combate a la desertificación. El sistema de conservación ha recurrido a siembras directas a lo largo de 10 años consecutivos, mientras que el tradicional al laboreo del suelo. Los resultados muestran que el sistema conservador, induce un aumento de la continuidad del espacio poroso en profundidad. Así, las prácticas culturales conservadoras, producen alteraciones en el régimen hídrico del suelo, siendo una importante estrategia a adoptar, como factor que interviene en el ciclo hidrológico y como acción concreta de lucha contra la desertificación, siendo la región de Tacna una zona desértica es de considerar este tipo de prácticas.

Según la figura 40 donde se pregunta qué cultivos practica usted casi siempre menciona que es el olivo en un 80% y un 18% el cultivo de orégano y un 2% el cultivo de naranja. Ello sucede porque en el distrito La Yarada, el riego por goteo y el cultivo de olivo van de la mano, por el volumen de agua que requiere para la producción, estación del año, etapa de la planta de olivo, donde además intervienen otros factores como clima, temperatura y humedad. Actualmente se está cultivando en forma dinámica y rápida el orégano y la naranja como otra alternativa de producción en la zona. Asimismo, Según (Gonzalez, 2014), sostiene que para el mejor uso económico y social del agua se requieren de métodos para evaluar su productividad, a fin de tomar mejores decisiones en cuanto a políticas y estrategias de utilización de manera sostenible. Los administradores del agua para el riego necesitan identificar tendencias en los patrones de uso y niveles de eficiencia con vistas a fijar metas y mejorar la productividad por unidad de volumen utilizado y/o consumido. Altos valores obtenidos de productividad en base al agua utilizada como riego no son un buen indicador del uso eficiente del agua por las plantas para las condiciones de la zona de estudio, porcentajes de lluvia aprovechable de hasta el 41%, suplen ésta una parte importante de las necesidades de los cultivos agrícolas.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES**

Al 95% de probabilidad se acepta la hipótesis de que la gestión de recursos hídricos en la dimensión organización se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna, obteniéndose un valor de 8.72 que supera al valor demostrado en tabla.

Al 95% de probabilidad se acepta la hipótesis de que la gestión de recursos hídricos en la dimensión organización se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna, obteniéndose un valor de 16.92 que supera al valor de tabla

Se acepta la hipótesis de que la gestión de recursos hídricos en la dimensión dirección se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna obteniéndose un valor de 29.74 superando al valor de tabla a una probabilidad de 95%.

Se acepta la hipótesis de que la gestión de recursos hídricos se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna a una probabilidad de 95% obteniéndose un valor de 28.33 superando al valor de tabla.

## **5.2 RECOMENDACIONES O PROPUESTA**

Se requiere sensibilizar a los productores para que conozcan la legislación que otorga la licencia de aguas subterráneas, además, de los proyectos hídricos para que internalicen las ventajas de su participación y aportar en la planificación de los recursos hídricos, labor que debe realizar entidades como la Autoridad Local del Agua (ALA), MINAGRI.

Capacitar a los productores en conocer la organización de usuarios de manera formal que permita su relación activa con la comisión nacional del agua además sepan a la instancia que deben recurrir en caso surja problemas en la distribución del agua, el mismo debe llevar a cabo el MINAGRI, comisiones de usuarios, junta de usuarios de riego y el ALA.

Los productores en especial los directivos deben instruirse técnicamente en la gestión de los recursos hídricos de tal forma le permita mejorar su capacidad de liderazgo de la organización de usuarios de agua.

Promover la capacitación en gestión y manejo de recursos hídricos de tal manera que se promueva la prevención de contaminación de aguas por intrusión marina. Además de preparar al recurso humano en conocer de manera adecuada la operación y mantenimiento de los sistemas de riego, tarea que debe llevar a cabo la ALA, comisiones de usuarios, comités de usuarios y la junta de usuarios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Administración Técnica del Distrito de Riego Tacna. (2016). *Infraestructura de riego*. Tacna: Ministerio de Agricultura.
- Alberti, G. y. (1974). *Reciprocidad e intercambio en los Andes Peruano*. Lima: IEP.
- ANA. (2008). *Estudio de factibilidad del proyecto modernización de la gestión de los recursos hídricos*. Lima: Autoridad Nacional del Agua.
- Arcas, N. & Alcon F. (2007). Contribución de las entidades de "economía social" a la gestión eficiente del agua para uso agrícola: situación en la región de Murcia. *REVESCO. Revista de Estudios Cooperativos*, 7-33.
- Baumann, D. & Boland, J. (1980). The Problem of Defining Water Conservation. *The Cornett Papers*, 125-134.
- Bolaños, & D., A. y. (2017. ). Gestor integral del recurso hídrico, un experto necesario ante la vulnerabilidad socio-natural. *Revista de las sedes regionales vol XVIII N°38*, 115-144.
- Burstein, T. (2018). Reflexiones sobre la gestión de los recursos hídricos y la salud pública en el Perú. *Revista Perú Médico Exp Salud Pública*, 297-303.
- Carreón, J., Rosas, & J & Hernández, J. (2015). Hacia una agenda hídrica para la gobernanza local sustentable. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 130-154.
- CEPAL. (2004). *Los servicios del agua potable y saneamiento en el umbral del siglo XXI*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

- Chandler, A. (1977). *The visible Hand. The Management Revolution in American Business. University Press*, 15.
- Damonte, G., & Gonzales, I. &. (2016). La construcción del poder hídrico: agroexportadores y escasez de agua subterránea en el valle de Ica y las pampas de Villacurí. *Anthropologica: Cultura, política y ecología política del agua*.
- Danhke, D. G. (1989). *Investigación y comunicación* (2da ed.). Mexico D.F., Mexico: McGrall Hill de Mexico.
- Dourojeanni, A. y. (2002). Gestión del agua a nivel de cuencias: teoría y práctica. *Recursos naturales e infraestructura*, 81.
- French, A. (2016). ¿Una nueva cultura del agua?: inercia institucional y gestión tecnocrática de los recursos hídricos en el Perú. *Anthropologica*, 61-86.
- González, F. (2014). Productividad del agua en algunos cultivos agrícolas en Cuba. *Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola*, 21-27.
- Hernández Sampieri, C. R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1991). *Metodología de la investigación* (Segunda edición ed.). Mexico D.F., Mexico: McGraw - Hill interamericana de Mexico S.A.
- Hernández León, R. A., & Coello Gonzáles, S. (2011). *El proceso de investigación científica*. Cuba: Editorial Universitaria Cubana.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación* . Mexico D.F.: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hídricos, L. d. (2017). Ley N° 30588.
- Hoekstra, A. (2004). Huella hídrica. <http://www.waterfootprint.org/index.php?page=files/home>.
- INRENA. (2009). *Instituto Nacional de Recursos Naturales- Intendencia de Recursos Hídricos*. Pisco: Obras de control y medición de agua por bloques de riego en el valle de Pisco.
- Ivanova, Y. (2017). Evaluación de la huella hídrica de la ciudad de Bogotá como una herramienta de la gestión del agua en el área urbana.

- Malhotra, N. (2004). *Investigación de mercados: un enfoque aplicado*. México: Pearson Educación.
- Martínez, P. (2017). *La seguridad hídrica*. Santiago de Chile: Desafíos del agua para la región latinoamericana.
- Ministerio de Agricultura. (2019). *Plan Estratégico Regional del Sector Agrario de Tacna 2008-2018*. Tacna-Perú.
- Nacional, A. (2012). Trigesima Tercera Política de Estado. *Política de estado sobre los recursos hídricos*.
- Naghi Namakforoosh, M. (2005). *Metodología de la investigación*. México: Limusa Noriega Editores.
- Navarro Chávez, J. C. (2004). *Epistemología y Metodología*. Mexico D.F., Mexico: Grupo Editorial Patria.
- Navarro Chávez, J. C. (2004). *Epistemología y Metodología*. México: Grupo Editorial Patria.
- Oré, M. y. (2014). *¿Escasez de agua? Retos para la gestión de la cuenca del río Ica*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Parihuana, F. (2011). *Factores que inciden en el déficit hídrico para la producción en La Yarada*. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Perú. (2009). Ley de Recursos Hídricos.
- Perú, C. d. (30 de Marzo de 2009). Ley de Recursos Hídricos. Ley N° 29338. *El Peruano. Normas Legales*, pág. XXVI.
- PNUMA, P. d. (2005). Evaluación de los ecosistemas del milenio. <http://www.unep.org/maweb/es/Coondition.aspx#download>.
- Programme, W. W. (2003). *Agua para todos, agua para la vida*. París-UNESCO: Informe de las naciones unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo.
- Proyecto Especial Tacna (PET). (2013). Diagnostico Cituacional del acuífero caplina en el ambito del sector la Yarada. Tacna, Peru: Gobierno Regional de Tacna.

- Proyecto Especial Tacna. (2013). Diagnostico Situacional del Acuífero Caplina en el Ambito del Sector la Yarada. 152. Tacna, Peru: Gobierno Regional Tacna.
- República, C. d. (21 de junio de 2017). Ley N° 305 Ley de reforma constitucional que reconoce el derecho al agua como derecho constitucional. *El Peruano. Normas Legales*, pág. XXXIV.
- Rivera, L. (2018). *La agenciai de los pozos subterráneos y la geografía histórica del distrito La Yarad-Los Palos, Tacna*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Sadoff, C. &. (2010). La gestión del agua, la seguridad hídrica y la adaptaciónn al cambio climático: efectos anticipados y respuestas esenciales. *Global WaterPartship*, 14.
- Sampaio, E. (2009). Estudio de las prácticas cuturales, porosidad y gestión hídrica en el combate contra la desertificación. *Información tecnológica vol 20 N°3*, 101-112.
- Sánchez, X. (2007). Gestión de los recursos hídricos: Los modelos hidrogeológicos como herramienta auxiliar. *Enseñanza de las ciencias de la tierra*, 250-256.
- sostenible., N. U. (2017). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Nueva York: Internet.
- Tamayo y Tamayo, M. (2004). *Diccionario de la investigación científica*. Cali: Limusa.
- Tate, D. (s.f.). *Principios del uso eficiente del agua*. Obtenido de [http://www.imta.mix/marco\\_enlacesimta.htm](http://www.imta.mix/marco_enlacesimta.htm)
- Unidas, N. (2017). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Nueva York: Internet.
- Villarreal, S. &. (1996). Cambio climático y seguridad hídrica urbana en América Laina y el Caribe. iagua.
- Wester, J. &. (2011). Uso intensivo y despojo del agua subterránea: hacia una conceptualización de los conflictos y la concentración del accieso al agua subterránea. *Justicia hídrica.*, 111-133.
- Y, I., & A., S. L. (2017). Evaluación de la huella hídrica de la ciudad de Bogotá como herramienta de la gestión del agua en el área urbana. En D. Cardona Zea, *Manejo del riesgo en la gestión del agua: Retos ante los riesgos*

*ambientales en el ciclo del agua, justicia ambiental y conflictos* (pág. 440 p). Cali-Colombia: Universidad del Valle.

# ANEXOS

## Anexo 1: Matriz de consistencia

**Título:** Gestión de recursos hídricos y eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna en el año 2019.

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables y Dimensiones
<p><b>Problema central:</b> ¿La gestión de recursos hídricos se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna?</p> <p><b>Problema específico</b></p> <p>a. ¿La gestión de recursos hídricos en su dimensión organización está relacionada con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna?</p> <p>b. ¿La gestión de recursos hídricos en su dimensión planificación está relacionada con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna?</p> <p>c. ¿La gestión de recursos hídricos en su dimensión dirección está relacionada con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar la relación que tiene la gestión de recursos hídricos con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>a. Determinar la relación de la gestión de recursos hídricos en su dimensión organización con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.</p> <p>b. Determinar la relación de la gestión de recursos hídricos en su dimensión planificación con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.</p> <p>c. Determinar la relación de la gestión de recursos hídricos en su dimensión dirección con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.</p>	<p><b>Hipótesis General:</b> <b>H<sub>1</sub>:</b> La gestión de recursos hídricos se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.</p> <p><b>Hipótesis Específica:</b> <b>Hipótesis específica 01</b> <b>H<sub>1</sub>:</b> La gestión de recursos hídricos en su dimensión organización se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.</p> <p><b>Hipótesis específica 02</b> <b>H<sub>1</sub>:</b> La gestión de recursos hídricos en su dimensión planificación se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.</p> <p><b>Hipótesis específica 03</b> <b>H<sub>1</sub>:</b> La gestión de recursos hídricos en su dimensión dirección se relaciona con la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola de la Yarada en la ciudad de Tacna.</p>	<p><b>Variable Independiente:</b> Gestión de recursos hídricos.</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Organización.</li> <li>✓ Planificación.</li> <li>✓ Dirección.</li> </ul> <p><b>Variable Dependiente:</b> Eficiencia.</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tecnología.</li> <li>✓ Productividad.</li> <li>✓ Capacitación.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 2.** Instrumento para evaluar la gestión de recursos hídricos desde el punto de vista de los usuarios.

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Hectáreas de Tierras: \_\_\_\_\_ Encuestador: \_\_\_\_\_

**A. Planificación**

1. ¿Conoce los planes hídricos que se han realizado en esta región?
2. ¿Conoce cuáles son sus derechos y obligaciones con la Comisión Nacional del Agua?
3. ¿A qué se debe la actual sobreexplotación del acuífero?
4. ¿Qué tipo de relación tienen con la Junta de Usuarios?
5. ¿Conoce la nueva legislación que otorga la licencia de uso de aguas subterráneas?
6. ¿Participa usted en algún proyecto de apoyo al agro?
7. ¿Qué instituciones Ud. ha visto en su trabajo?  
 Dirección de Agricultura (    ) ANA/ALA (    ) Junta de Usuarios (    )  
 Otras: \_\_\_\_\_
8. ¿Afectan positivamente en su trabajo? Sí (    ) No (    ) ¿Por qué?
9. ¿Qué propuestas o ideas tiene para mejorar el manejo del agua?

**B. Organización**

1. ¿Participa en una organización de usuarios? Sí (    ) No (    )
2. En caso afirmativo, ¿En qué organización de usuarios?
3. ¿Conoce alguna organización social con propósitos de agua, en esta región?  
 Sí (    ) No (    )
4. ¿Cómo es su relación con la Comisión Nacional del Agua?
5. ¿Cómo es su relación con el Comité de usuarios?
6. ¿Le gustaría integrar una organización social, con el objetivo, de participar en la gestión integral del agua?
7. ¿Cómo se organizan en su comité/comisión/asociación por el agua?
8. ¿Cómo se establecen los turnos?

9. ¿La distribución del agua es equitativa o hay problemas? ¿De qué depende?
10. ¿Cuántas horas de agua utiliza semanalmente?

### C. Dirección

1. La unidad agrícola usa riego:

- Por goteo ( ) Has.
- Microaspersión ( ) Has.
- Microchorro ( ) Has.
- Aspersión ( ) Has.
- Otro: Especifique \_\_\_\_\_ Has.

2. Sobre su pozo subterráneo ¿Qué antigüedad tiene?
3. ¿El uso del pozo es compartido?
4. ¿Le llega alguna revista, folletos u otro documento sobre cómo usar el riego?
5. ¿Si no le llega, por qué cree que no le llega el documento?
6. ¿Tiene Ud. la ayuda en la tarifa eléctrica?

### **Anexo 3. Instrumento para la evaluación de la eficiencia de uso de pozos legales.**

#### **A. Tecnología**

1. Tiene conocimientos para la adecuada operación y mantenimiento de los sistemas de riego? Si ( ) No ( )
2. Ud. sabe que la napa freática está bajando? Si ( ) No ( )
3. Ud. sabe que hay intrusión marina (el agua de mar está presente en los pozos cuando bombea). Si ( ) No ( )
4. Que hace Ud. para evitarlo?
5. ¿Usted conoce, como se vuelve a llenar el acuífero que usa? Si ( ) No ( )
6. ¿Tiene reservorio?
7. Si tiene reservorio, este es:
  - Reservorio revestido: Si ( ) No ( )
8. El estado de conservación del reservorio es:
  - Bueno ( ) Regular ( ) Malo ( )
9. El reservorio tiene una antigüedad de construcción de:

#### **B. Productividad**

1. Qué cultivos practica Ud. casi siempre?
2. Conoce aproximadamente el consumo de agua por cultivo: Si ( ) No ( )
3. Sin contar lo que invierte usted en una campaña agrícola, ¿cuánto gana al final?
4. ¿Desde cuándo siembra sus productos?
5. ¿Utiliza algún tipo de técnica tradicional?

#### **C. Capacitación**

1. Alguna vez, Ud. asistió a una capacitación sobre: "Gestión y/o manejo de recursos hídricos": Si ( ) No ( )
2. Realiza Ud. buenas prácticas agrícolas para la prevención de contaminación de aguas? Si ( ) No ( )
3. ¿Tiene conocimiento sobre alguna ayuda que el estado brinda en el uso del riego? Si ( ) No ( )
4. ¿Qué opina de la participación social en los planes hídricos?
5. ¿Siente que las capacitaciones que recibe mejoran sus capacidades de gestión?

**Anexo 4: Confiabilidad de encuesta**

Alpha de Cronbach: Gestión de los recursos hídricos y eficiencia del uso de los pozos legales de los productores de la zona agrícola La Yarada, año 2019.

<b>Alpha de Cronbach</b>	<b>N° de elementos</b>
0.853	44

En conclusión, podemos decir que es confiable el instrumento ya que entre más cerca de 1, está el coeficiente de alfa de Cronbach más alto el grado de confiabilidad.

**Anexo 5:** Validez de contenido de cuestionario sobre gestión de recursos hídricos de los productores agrícolas de la zona de La Yarada (criterio de expertos).

Estimado Señor,

Siendo conocedores de su trayectoria académica y profesional, nos hemos tomado la libertad de elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del cuestionario que pretendemos utilizar para estudiar la gestión de los recursos hídricos y la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores agrícolas de la Zona La Yarada.

A continuación, le presentamos una lista de afirmaciones (ítems) relacionadas a cada concepto teórico. Lo que se le solicita es evaluar el grado de pertenencia de cada ítem con su respectivo concepto, de acuerdo a su propia experiencia y visión profesional. No se le pide que responda las preguntas de cada área, sino que indique si cada pregunta es apropiada o congruente con el concepto o variable que pretende medir. Los resultados de esta evaluación, servirán para determinar los coeficientes de validez de contenido del presente cuestionario. De antemano agradecemos su cooperación.

## A. INFORMACION SOBRE EL ESPECIALISTA

Sexo

Varón ( ) Mujer ( )

Edad

..... años

Sexo

.....

Nivel académico

Items relacionados con Gestión de los recursos hídricos	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesita mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>Planificación</b>						
1. ¿Conoce los planes hídricos que se han realizado en esta región?						
2. ¿Conoce cuáles son sus derechos y obligaciones con la Comisión Nacional del Agua?						
3. ¿A qué se debe la actual sobreexplotación del acuífero?						
4. ¿Qué tipo de relación tienen con la Junta de Usuarios?						
5. ¿Conoce la nueva legislación que otorga la licencia de uso de aguas subterráneas?						
6. ¿Participa usted en algún proyecto de apoyo al agro?						
7. ¿Qué instituciones Ud. ha visto en su trabajo?						
8. ¿Afectan positivamente en su trabajo? Sí ( ) No ( ) ¿Por qué?						
9. ¿Qué propuestas o ideas tiene para mejorar el manejo del agua?						
<b>Organización</b>						
1. ¿Participa en una organización de usuarios?						
2. En caso afirmativo, ¿En qué organización de usuarios?						
3. ¿Conoce alguna organización social con propósitos de agua, en esta región? Sí ( ) No ( )						
4. ¿Cómo es su relación con la Comisión Nacional del Agua?						
5. ¿Cómo es su relación con el Comité de usuarios?						
6. ¿Le gustaría integrar una organización social, con el objetivo, de participar en la gestión integral del agua?						
7. ¿Cómo se organizan en su comité/comisión/asociación por el agua?						
8. ¿Cómo se establecen los turnos?						
9. ¿La distribución del agua es equitativa o hay problemas? ¿De qué depende?						
10. ¿Cuántas horas de agua utiliza semanalmente?						
<b>C. Dirección</b>						
1. La unidad agrícola usa riego: - Por goteo ( ) Has. - Microaspersión ( ) Has. - Microchorro ( ) Has. - Aspersión ( ) Has. - Otro: Especifique _____ Has.						
2. Sobre su pozo subterráneo ¿Qué antigüedad tiene?						
3. ¿El uso del pozo es compartido?						
4. ¿Le llega alguna revista, folletos u otro documento sobre cómo usar el riego?						
5. ¿Si no le llega, por qué cree que no le llega el documento?						
6. ¿Tiene Ud. la ayuda en la tarifa eléctrica?						

**Anexo 6:** Validez de contenido de cuestionario sobre la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores agrícolas de la zona de La Yarada (criterio de expertos).

Estimado Señor,

Siendo conocedores de su trayectoria académica y profesional, nos hemos tomado la libertad de elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del cuestionario que pretendemos utilizar para estudiar la gestión de los recursos hídricos y la eficiencia del uso de los pozos legales de los productores agrícolas de la Zona La Yarada.

A continuación, le presentamos una lista de afirmaciones (ítems) relacionadas a cada concepto teórico. Lo que se le solicita es evaluar el grado de pertenencia de cada ítem con su respectivo concepto, de acuerdo a su propia experiencia y visión profesional. No se le pide que responda las preguntas de cada área, sino que indique si cada pregunta es apropiada o congruente con el concepto o variable que pretende medir. Los resultados de esta evaluación, servirán para determinar los coeficientes de validez de contenido del presente cuestionario. De antemano agradecemos su cooperación.

**A. INFORMACION SOBRE EL ESPECIALISTA**

**Sexo** Varón ( ) Mujer ( )

**Edad** ..... años

**Sexo** .....

**Nivel académico**

<b>A. Tecnología</b>						
1. Tiene conocimientos para la adecuada operación y mantenimiento de los sistemas de riego? Si ( ) No ( )						
2. Ud. sabe que la napa freática está bajando? Si ( ) No ( )						
3. Ud. sabe que hay intrusión marina (el agua de mar está presente en los pozos cuando bombea) Si ( ) No ( )						
4. Que hace Ud. para evitarlo?						
5. ¿Usted conoce, como se vuelve a llenar el acuífero que usa? Si ( ) No ( )						
6. ¿Tiene reservorio?						
7. Si tiene reservorio, este es:						
8. El estado de conservación del reservorio es: Bueno ( ) Regular ( ) Malo ( )						
9. El reservorio tiene una antigüedad de construcción de: ..... años						
<b>Productividad</b>						
1. Qué cultivos practica Ud. casi siempre?						
2. Conoce aproximadamente el consumo de agua por cultivo: Si ( ) No ( )						
3. Sin contar lo que invierte usted en una campaña agrícola, ¿cuánto gana al final?						
4. ¿Desde cuándo siembra sus productos?						
5. ¿Utiliza algún tipo de técnica tradicional?						
<b>Capacitación</b>						
1. Alguna vez, Ud. asistió a una capacitación sobre: "Gestión y/o manejo de recursos hídricos": Si ( ) No ( )						
2. Realiza Ud. buenas prácticas agrícolas para la prevención de contaminación de aguas? Si ( ) No ( )						
3. ¿Tiene conocimiento sobre alguna ayuda que el estado brinda en el uso del riego? Si ( ) No ( )						
4. ¿Qué opina de la participación social en los planes hídricos?						
5. ¿Siente que las capacitaciones que recibe mejoran sus capacidades de gestión?						

(...) ¡Muchas gracias por su  
colaboración

## Anexo 7: Indicadores estadísticos y base de datos.

### 1. Gestión de recursos hídricos

#### 1.1. Planificación

**Tabla 1**

*¿Conoce los planes hídricos que se han realizado en esta región?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	4	8
No	46	92
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 2**

*¿Conoce cuáles son sus derechos y obligaciones con la Comisión Nacional del Agua?*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Sí	37	74
No	13	26
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 3**

*¿A qué se debe la actual sobreexplotación del acuífero?*

Alternativas	Frecuencias	Porcentaje
Ausencia de tecnología	5	10
Cultivos inapropiados	5	10
Desconocimiento de la problemática hídrica del acuífero	28	56
Ausencia de normas y leyes para su protección.	12	24
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 4***¿Qué tipo de relación tienen con la Junta de Usuarios?*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Activa	43	86
Inactiva	7	14
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 5***¿Conoce la nueva legislación que otorga la licencia de uso de aguas subterráneas?*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	4
No	48	96
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 6***¿Participa usted en algún proyecto de apoyo al agro?*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Sí	5	10
No	45	90
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 7***¿Qué instituciones Ud. ha visto en su trabajo?*

Alternativas	Frecuencias	Porcentaje
Dirección de Agricultura	20	40
ANA/ALA	5	10
Junta de Usuarios	15	30
Otras	10	20
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 8***¿Afectan positivamente en su trabajo?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	13	26
No	37	74
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 9***¿Qué propuestas o ideas tiene para mejorar el manejo del agua?*

Alternativas	Frecuencias	Porcentaje
Uso de tecnología	14	28
Tarifa del agua		
Mejora de gestión hídrica	23	46
Nuevas normas y leyes	13	26
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

## 1.2. Organización

**Tabla 10***¿Participa en una organización de usuarios?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	45	90
No	5	10
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 11***En caso afirmativo, ¿En qué organización de usuarios?*

Alternativas	Frecuencias	Porcentaje
Organización		
Comisión	19	38
Comité	3	6
Asociación	28	56
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 12***¿Conoce alguna organización social con propósitos de agua, en esta región?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	2
No	49	98
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 13***¿Cómo es su relación con la Comisión Nacional del Agua?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Activa	6	12
Inactiva	44	88
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 14***¿Cómo es su relación con el Comité de usuarios?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Activa	38	76
Inactiva	12	24
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 15**

*¿Le gustaría integrar una organización social, con el objetivo, de participar en la gestión integral del agua?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	34	68
No	16	32
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 16**

*¿Cómo se organizan en su comité/comisión/asociación por el agua?*

Alternativas	Frecuencias	Porcentaje
Zona	7	14
Comité	14	28
Pozo	29	58
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 17**

*¿Cómo se establecen los turnos?*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Número de has.	48	96
Sorteo		
Votaciones		
Otro	2	4
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 18**

*¿La distribución del agua es equitativa o hay problemas?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Es equitativo	43	86
No es equitativo	7	14
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 19***¿Cuántas horas de agua utiliza semanalmente?*

Alternativas	Frecuencias	Porcentaje
3-5 horas	4	8
5.1-7 horas	38	76
7.1- 10 horas	5	10
>10 horas	3	6
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**1.3. Dirección****Tabla 20***La unidad agrícola usa riego:*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Goteo	48	96
Microaspersión		
Microchorro		
Aspersión	2	4
Otro (especifique)	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 21***Sobre su pozo subterráneo ¿Qué antigüedad tiene?*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
De 1-5 años	7	14
De 5.1 a 10 años	14	28
De 10.1 a 15 años	27	54
De 15.1 a 20 años	2	4
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 22***¿El uso del pozo es compartido?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	16	32
No	34	68
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 23***¿Le llega alguna revista, folletos u otro documento sobre cómo usar el riego?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	3	6
No	47	94
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 24***¿Si no le llega, por qué cree que no le llega el documento?*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Desinformación	24	48
Mala gestión	21	42
Otro (falta de suscripción)	5	10
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 25***¿Tiene Ud. la ayuda en la tarifa eléctrica?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	11	22
No	39	78
<b>Total</b>	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

## 2. Eficiencia.

### 2.1. Tecnología

**Tabla 26**

*¿Tiene conocimiento para la adecuada operación y mantenimiento de los sistemas de riego?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	42	84
No	8	16
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 27**

*Ud. sabe que la napa freática está bajando?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	46	92
No	4	8
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 28**

*Ud. sabe que hay intrusión marina (el agua de mar está presente en los pozos cuando bombea)*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	41	82
No	9	18
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 29***¿Qué hace Ud. para evitarlo?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Uso de semillas mejoradas	8	16
Uso de tecnología	9	18
Producir cultivos de bajo consumo de agua	33	66
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 30***Usted conoce, ¿cómo se vuelve a llenar el acuífero que usa?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	33	66
No	17	34
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 31***Tiene reservorio*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	43	86
No	7	14
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 32***Si tiene reservorio, este es:*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Revestido	40	80
No revestido	10	20
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 33***El estado de conservación del reservorio es*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Bueno	23	46
Regular	20	40
Malo	7	14
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 34***El reservorio tiene una antigüedad de construcción de:*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1-5 años	11	22
5.1 a 10 años	23	46
10.1 a 15 años	14	28
Más de 15 años	2	4
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**2.2. Productividad****Tabla 35***¿Qué cultivos practica Ud. casi siempre?*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Olivo	40	80
Naranja	1	2
Orégano	9	18
Otros		
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 36***Conoce aproximadamente el consumo de agua por cultivo*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	38	76
No	12	24
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 37***Sin contar lo que invierte usted en una campaña agrícola, ¿Cuánto gana al final?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Entre S/. 5 000-10 000	2	4
Entre s/. 10 001- 20 000	15	30
Entre s/. 20 001-40 000	27	54
Más de 40 000	6	12
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 38***¿Desde cuándo siembra sus productos?*

Alternativas	Frecuencias	Porcentaje
Hace 3 años	6	12
Más de 3-5 años	11	22
Entre 5 a 10 años	18	36
Más de 10 años	15	30
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 39***¿Utiliza algún tipo de técnica tradicional?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	16	32
No	34	68
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

### 2.3. Capacitación

**Tabla 40**

*Alguna vez, Ud. asistió a una capacitación sobre: "Gestión y/o manejo de recursos hídricos"*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	27	54
No	23	46
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 41**

*¿Realiza Ud. buenas prácticas agrícolas para la prevención de contaminación de aguas?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	44	88
No	6	12
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 42**

*¿Tiene conocimiento sobre alguna ayuda que el estado brinda en uso del riego?*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	33	66
No	17	34
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 43**

*¿Qué opina de la participación social en los planes hídricos?*

Alternativas	Frecuencias	Porcentaje
Bueno	23	46
Regular	19	38
Malo	8	16
Total	50	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.

**Tabla 44**

*¿Siente que las capacitaciones que recibe mejoran sus capacidades de gestión?*

Alternativas	Frecuencia	%
Sí, porque son técnicas	10	20
Sí, porque mejoro mis capacidades de negociación	12	24
Sí, porque me informo de lo actual		
No, porque no aportan en mis conocimientos	18	36
No, porque lo dan personas que no tienen experiencia	7	14
	3	6
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a los productores.