

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA DE ECONOMÍA



VALORACIÓN ECONÓMICA DE USO DIRECTO DEL AGUA
DE RIEGO PARA CULTIVOS AGRÍCOLAS DEL VALLE
CHANCAY- LAMBAYEQUE

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
ECONOMISTA

AUTORES

Jhessenia Selenny Lizana Flores
Myrsia Eliany Sánchez Goicochea

Chiclayo, 23 de Marzo de 2017

**VALORACIÓN ECONÓMICA DE USO DIRECTO DEL AGUA DE
RIEGO PARA CULTIVOS AGRÍCOLAS DEL VALLE CHANCAY-
LAMBAYEQUE**

POR:

Jhessenia Selenny Lizana Flores
Myrsia Eliany Sánchez Goicochea

Presentada a la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad
Católica Santo Toribio de Mogrovejo, para optar el Título de:

ECONOMISTA

APROBADO POR:

Mgtr. Carlos Alberto León De la Cruz

Presidente de Jurado

Econ. Adalberto León Herrera

Secretario de Jurado

Mgtr. Carla Ethel Gamarra Flores

Vocal/Asesora de Jurado

CHICLAYO, 2017

DEDICATORIA

A mis padres Cesar y María, por su apoyo incondicional para alcanzar mis metas y por dejarme la mejor herencia: educación. A mi hermana Valeria y mi sobrino Mateo por su ternura y motivación, a mis abuelitos por sus consejos y en especial a mi papi Oscar por ser mi mayor inspiración y guiar mis pasos desde el cielo.

Atte. Myrsia

Con mucho afecto a mis padres Lucy y Mártires a quienes debo la vida y sobre todo por su apoyo y comprensión. A mis queridos abuelitos Obdulia y Gabriel por sus palabras de aliento y a Jeancarlo por su amor y motivación durante el proceso de elaboración de mi tesis. Por último, a Cesar por cada uno de sus consejos.

Atte. Jhessenia

AGRADECIMIENTO

A nuestras maestras: Carla Gamarra y
Julia Maturana, por ser nuestra guía
en el desarrollo de nuestra
investigación y formación
profesional.

A nuestros maestros: Carlos León,
Ciro Bazán y Adalberto León por sus
valiosos aportes.

A la JUCHL, al MINAGRI y a los
agricultores del VCHL por habernos
facilitado la información necesaria
para poder obtener nuestros
resultados.

RESUMEN

La agricultura, hace el uso más intensivo del recurso hídrico, puesto que lo utiliza como insumo para la producción de diversos cultivos. Sin embargo, el valor de uso del agua de riego es muy alto mientras que su valor de cambio es muy bajo. Esto implica que el recurso sea sobre utilizado promoviendo su desaparición. La presente investigación tiene como objetivo estimar el valor económico de uso directo del agua de riego como factor de producción determinante de los ingresos, teniendo en cuenta la Comisión de Regantes (CR) y el tamaño de la tierra para los cultivos de arroz, caña de azúcar, maíz blanco y maíz amarillo duro del Valle Chancay-Lambayeque (VCHL), a través del Método del Valor Residual (MVR), imputando como valor económico del agua la diferencia entre los ingresos y todos aquellos costos excepto el del agua. El valor residual del agua obtenido en la investigación fue 0.074 S/. / m^3 , mientras que el precio promedio que utilizó la Junta de Usuarios Chancay Lambayeque (JUCHL) para proveer el servicio fue de 0.02 S/. / m^3 (Periodo 2014-2015), es decir 3.7 veces superior. Esta diferencia se debe a que en la investigación se consideraron distintos costos en concordancia con lo que propone la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH), los cuales aún no son implementados por las Juntas de Usuarios (JU). La investigación concluye que el valor residual del agua de riego es mayor que el precio considerado por las JU del VCHL.

PALABRAS CLAVE: Agua de uso agrícola, valoración económica y valor residual

ABSTRACT

Agriculture makes the most extensive use of water resources, since it uses it as an input for the production of various crops. However, the use value of the irrigation water is very high while its value of change is very low. This implies that the resource is overused promoting its disappearance. The present research aims to estimate the economic value of direct use of irrigation water as a determining factor of income, taking into account the Irrigation Commission (CR) and the size of the land for rice, cane Sugar, white maize and hard yellow maize from the Chancay-Lambayeque Valley (VCHL), through the Residual Value Method (MVR), charging as economic value of water (residual value) the difference between income and all costs except water. The residual value obtained in the investigation was $0.074 \text{ S} / . / m^3$, while the average price used by the Chancay Lambayeque User Board (JUCHL) to provide the service was $0.02 \text{ S} / . / m^3$ (period 2014-2015), that is to say 3.7 times higher. This difference is due to the fact that the costs that the JUCHL handles are subsistence and those considered in the research are in accordance with the proposal of the Integrated Management of Water Resources (IWRM). These results will benefit the Local Water Authority (ALA) and the Ministry of Agriculture and Irrigation (MINAGRI), in the implementation of agrarian public policies, as well as for future research.

KEYWORDS: Water for agricultural use, economic valuation and residual value.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN	9
II.	MARCO TEÓRICO.....	13
III.	METODOLOGÍA	18
IV.	RESULTADOS	28
V.	DISCUSIÓN	33
VI.	CONCLUSIONES	39
VII.	RECOMENDACIONES	41
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
IX.	ANEXOS	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población de los agricultores del VCHL que siembran los cultivos de arroz, caña de azúcar y maíz amarillo duro	18
Tabla 2: Muestra probabilística estratificada de acuerdo al tipo de cultivo que siembran los agricultores del VCHL	20
Tabla 3: Resumen de los Resultados obtenidos para el cultivo de arroz (campana agrícola 2014-2015)	29
Tabla 4: Resumen de los resultados obtenidos para el cultivo de caña de azúcar (campana agrícola 2014-2015).....	30
Tabla 5: Resumen de los resultados obtenidos para el cultivo de maíz blanco (campana agrícola 2014-2015).....	31
Tabla 6: Resumen de los resultados obtenidos para el cultivo de maíz amarillo duro (campana agrícola 2014-2015).....	31

I. INTRODUCCIÓN

El agua, es un recurso escaso que tiene un valor económico total derivado de sus diferentes valores de uso y no uso (Krutilla, 1967). No sólo es importante para el consumo humano, sino para las diversas actividades económicas que dependen de ella. Un ejemplo claro es la agricultura que utiliza el 80% del recurso hídrico como un bien intermedio o factor de producción, por lo que el valor del agua de riego y por tanto la demanda que de ella hagan los agricultores, deriva de su contribución para la obtención del valor de la producción agrícola (FAO, 2004; Garrido *et al.*, 2004).

A partir de un enfoque holístico, la Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH), fomenta el desarrollo y la gestión coordinada del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el objetivo de maximizar el bienestar económico y social, sin perjudicar la sustentabilidad medioambiental, institucional, técnica y financiera. La GIRH, basada en el paradigma ambiental, se plasma en los Principios de Dublín¹, dentro de los cuales, el cuarto principio sostiene que el agua es un recurso natural que posee un valor en todos sus usos competitivos. Es por ello, que para fijar los precios de este bien no sólo se debe considerar los costos y beneficios económicos, sino también los costos sociales y ambientales (ONU, 1992).

La valoración económica total del agua de uso agrícola es un problema latente y difícil de gestionar, puesto que existen diferentes limitaciones para calcular costos de oportunidad, sociales, ambientales, entre otros; por lo que,

¹ **Primer principio:** el agua dulce es un recurso limitado y vulnerable, esencial para la vida, el desarrollo y el medio ambiente. **Segundo principio:** El desarrollo y la gestión de los recursos hídricos deberían basarse en un enfoque participativo, que involucre a los usuarios, a los planificadores y a los políticos en todos los niveles. **Tercer principio:** Las mujeres tienen un papel central en la provisión, la gestión y el cuidado de los recursos hídricos. **Cuarto principio:** El agua tiene un valor económico en todos sus usos competitivos y debería reconocerse como un bien económico (GWP, 2000).

establecer sistemas de tarifas de pagos que recuperen inversiones y costos es un reto (Arrojo, 1999). Generalmente el valor que se le asigna al recurso hídrico de riego está limitado al valor económico de uso directo y este está por debajo de lo que verdaderamente vale y cuesta.

Las tarifas de agua de uso agrícola en el Perú, son establecidas por las Juntas de Usuarios (JU) y aprobadas por la Autoridad Local del Agua (ALA) que a su vez depende de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), basadas en la resolución administrativa² cuya tarifa promedio incluye: retribución económica (CANON), tarifa por utilización de la infraestructura mayor, tarifa por utilización de la infraestructura menor y aportes voluntarios. A pesar que la ANA promueve políticas para el uso eficiente y equitativo del agua, la implementación de la GIRH en la recuperación de costos es aún limitada (Zegarra y Quezada, 2010).

Además, en el Perú la gobernabilidad hídrica sigue siendo débil, puesto que aún no se han desarrollado mecanismos de gestión multisectorial que permitan una adecuada implementación de la GIRH, existe alta inestabilidad tanto en estructura como en términos económicos y alto grado de informalidad que impide el conocimiento de la demanda actual, el desarrollo de nuevos proyectos y por ende una gestión del agua a partir de un enfoque de demanda (Huamanchumo *et al.*, 2010; Aguilar, 2012).

En el Valle Chancay Lambayeque (VCHL), localizado al Norte del Perú en la Región Lambayeque (RL), la evolución del valor de la tarifa de agua en nuevos soles por metro cúbico (S/. / m^3), ha pasado de 0.01 a 0.02 (ver Anexo 1) en un período de 17 años (1998-2016), lo cual no refleja los cambios en la disponibilidad de este

² Reglamento de Tarifas y Cuotas por el Uso de Agua. Decreto Supremo N° 003-90-AG (MINAGRI, 2001).

bien ambiental en el tiempo. Esto implica que los agricultores no valoren el recurso hídrico en concordancia con su verdadero costo y por lo tanto que sea sobreutilizado, promoviendo su desaparición (MVCS, 2002).

La sobreutilización del agua genera impactos adversos en los suelos como la salinización (acumulación de sal en el suelo), causando altos riesgos en el bienestar de la productividad y pérdida de fertilidad. Esto es particularmente notorio en los cultivos más representativos del VCHL como el arroz, la caña de azúcar, el maíz blanco y maíz amarillo duro, puesto que requieren gran cantidad de agua de riego como factor de producción³ (Huamanchumo *et al.*, 2010).

Por lo tanto, cabe preguntarse ¿Cuál es el valor económico de uso directo del agua de riego como factor de producción determinante de los ingresos de los agricultores, teniendo en cuenta la Comisión de Regantes (CR) y el tamaño de la tierra para los cultivos de arroz, caña de azúcar, maíz blanco y maíz amarillo duro del VCHL? En efecto, nuestra hipótesis planteada considera que el valor económico de uso directo del agua de riego como factor de producción determinante de los ingresos, teniendo en cuenta la CR y el tamaño de la tierra para los cultivos de arroz, caña de azúcar, maíz blanco y maíz amarillo duro del VCHL; se puede determinar por su valor residual (precio sombra) si consideramos los ingresos y los costos de los factores de producción de insumos, trabajo e intereses de capital. Se espera que el valor obtenido fuera mayor al precio que actualmente se utiliza para proveer el servicio.

En el Perú y en especial en la RL se cuenta con pocos estudios sobre el valor económico del recurso hídrico, es por ello que surgió la necesidad de hacer

³ Agua de riego que requieren los cultivos del VCHL: arroz 10,430 m³, caña de azúcar bajo resolución 10,430 m³ y fija 21,000 m³, maíz amarillo duro y maíz blanco 7,100 m³ (Reaño, 2016).

investigación al respecto. En consecuencia, el objetivo de este estudio fue determinar el valor económico de uso directo del agua de riego como factor de producción determinante de los ingresos, controlado por la CR y el tamaño de la tierra para los cultivos de arroz, caña de azúcar, maíz blanco y maíz amarillo duro del VCHL.

El valor económico obtenido en la investigación se estimó a través del Método del Valor Residual (MVR) y se comparó con el valor actual que utiliza la JUCHL para proveer el servicio. De esta forma, se elaboraron recomendaciones útiles para las JU y el ALA en el cálculo de las tarifas y se brindó información para futuras investigaciones.

Para elegir el MVR fue necesario analizar las ventajas que posee en comparación a otros métodos y tener como base diferentes estudios que lo han empleado, en especial la investigación realizada por Mesa-Jurado *et al* (2007)⁴, donde se verificó que el MVR es el más aplicado en temas de valoración del agua de riego, ya que se obtiene la contribución de cada insumo en el proceso de producción de cualquier tipo de cultivo. La variable independiente, los factores de producción, se definen como recursos que intervienen en el proceso de producción de los principales cultivos (Pindyck *et al.*, 2009) y la variable dependiente es el valor económico del agua, que fue medida según su contribución al agricultor en la obtención de los ingresos (Brown *et al.*, 1970), estas se controlaron según la CR y el tamaño de la tierra.

⁴ Investigación presentada en el III Congreso de la Asociación Hispano-Portuguesa de Economía de los Recursos Naturales y Ambientales.

II. MARCO TEÓRICO

Esta investigación se basó en dos paradigmas, el ambiental y el antropocéntrico-utilitarista. El paradigma ambiental nació aproximadamente en 1920 y cobró importancia en la década de los 60 como respuesta al deterioro del medio ambiente, a la creciente escasez hídrica y el incesante crecimiento de la demanda. Esto llevó, al incremento de soluciones técnicas y a la aplicación de instrumentos económicos de eficiencia, para la conservación de los ecosistemas. La GIRH, basada en este paradigma, propone la gestión del agua de manera integrada para crear una sostenibilidad medio ambiental, social, técnica y financiera. Asimismo, propone políticas hídricas basadas en los Principios de Dublín, siendo relevante para nuestro estudio, ya que considera que el agua tiene un valor económico en todos sus usos competitivos (López-Gunn *et al.*, 2014).

Por su parte, el paradigma del valor antropocéntrico-utilitarista, desarrollado por la escuela de Economía ambiental y propuesto por Bentham (1781), se utilizó para estudiar los métodos de valoración económica de un bien o servicio ambiental. Este indica que los seres humanos perciben utilidad de los bienes o servicios ambientales de acuerdo a los usos que le den. Aplicado a nuestro estudio, este paradigma sostiene que nosotras esperaríamos que los factores de producción de los cultivos de arroz, caña de azúcar, maíz blanco y maíz amarillo duro del VCHL (variable independiente), expliquen el valor económico del agua de riego (variable dependiente).

La teoría de la utilidad sostiene que el valor de un bien depende totalmente de la utilidad que este le genere al ser humano (Jevons, 1998). Esta teoría estableció el núcleo de la economía en base a la utilidad y consideró que esta no es una cualidad intrínseca que poseen las cosas, sino que depende únicamente de la

valoración que cada persona le da a los bienes. Es por ello, que las personas son maximizadoras de utilidad.

El argumento fundamental de la valoración económica de los recursos ambientales se encuentra en el análisis económico de la teoría del bienestar (Pigou, 1932; Coase, 1960), y los cambios en el bienestar social. En tal sentido, el bienestar social tiene su origen en la satisfacción de las preferencias humanas, donde las personas eligen aquellos objetos o experiencias que mejor satisfacen sus necesidades, es decir, los seres humanos actúan bajo un principio de racionalidad.

Para el caso de la agricultura, se han encontrado diversos estudios sobre la valoración económica del agua de uso agrícola realizados en países como: Colombia, España, y México, donde destacan los métodos de valoración contingente (Escobar y Gómez, 2007), programación matemática no lineal (Calatrava y Martínez-Granados, 2012) y método de programación lineal (Florencio *et al.*, 2002; Zetina-Espinosa *et al.*, 2013). Se halló, que existen deficiencias en las tarifas de agua de uso agrícola en los lugares de estudio, puesto que los valores obtenidos en las investigaciones están por encima del valor de cambio. Cada método empleó diferentes variables y componentes de acuerdo a las características de la zona de estudio.

Del mismo modo, para valorar el agua de uso agrícola se desarrollaron investigaciones que aplicaron el MVR en Reino Unido, Granada y España (Bate y Dubourg, 1997; Calatrava y Sayadi, 2001; Mesa-Jurado *et al.*, 2007). Este método es considerado por varios autores como el más idóneo para calcular el valor económico del agua de riego (Pérez, 2003). En las investigaciones se encontró que el valor residual del agua obtenido en los diferentes cultivos es mayor al valor del agua de mercado, es decir, existen deficiencias en las tarifas de agua de uso agrícola.

En el Perú, se realizaron investigaciones sobre la valoración económica del agua de riego donde se aplicaron distintos métodos como el costo-beneficio (Jiménez, 2007), función de producción y coeficiente de sensibilidad (Pareja, 2011). El valor del agua de riego, al igual que en los estudios citados líneas arriba, está por encima de la tarifa que cobran las JU en Perú, se encontró que las tarifas de agua para riego solo cubren gastos administrativos, hay inadecuado mantenimiento de la infraestructura de riego y sobreutilización del recurso. Cabe resaltar que el MVR aún no ha sido aplicado en el Perú.

Las diferentes metodologías aplicadas en los estudios mencionados anteriormente presentaron algunas deficiencias. El método de precios hedónicos tiene la debilidad de que todo el diferencial del precio secano-riego es imputable al valor del agua y no se toma en cuenta el aumento en el uso de los activos materiales por hectárea y que las zonas de riego suelen estar dotadas de mejor infraestructura. Asimismo, la función de producción es empírica y compleja, lo que requiere mucho más tiempo para determinar las funciones del cultivo respecto a la aplicación del agua. Por último, pese a que el MVR tiene la desventaja de atribuirle todo el valor residual resultante al agua, es el método que más se adecua a nuestra investigación por las características y limitaciones del uso agrícola del agua en la RL.

El MVR es un método directo que estima el valor del agua cuando se utiliza como un bien intermedio, con este método se obtiene la contribución de cada insumo en el proceso de producción de un determinado cultivo. Consiste en imputar como valor económico del agua la diferencia entre los ingresos y todos aquellos costos excepto el del agua, el remanente final se equipara al valor económico de este recurso (Young, 1996).

La derivación de este método se basa en dos supuestos. Primero, asume que los productores quieren maximizar sus ganancias y por lo tanto agregarán insumos hasta el punto que el valor marginal del producto sea igual al coste de oportunidad del insumo. El segundo supuesto asume que con rendimientos constantes a escala el valor total del producto puede ser dividido en distintos recursos, los cuales son pagados de acuerdo a su productividad marginal, según el teorema del agotamiento. Esto implica que el pago a cada factor de producción de su producto marginal, por lo normal agotará toda la producción (Brue y Grant, 2009).

De acuerdo al segundo supuesto, los rendimientos constantes a escala ocurren cuando todos los demás recursos utilizados en el proceso de producción se incrementan de forma proporcional y como resultado el producto total aumenta en la misma proporción. Es decir, el costo promedio a largo plazo de crear un producto también será constante, debido a que la producción total se incrementa al mismo índice que el costo total.

Asimismo, el teorema de Euler muestra que el valor total del producto se agotará exactamente por las acciones de distribución sólo en el caso que la función sea homogénea de grado uno (Heady, 1952 citado en Young 1996). Teniendo en cuenta un proceso de producción simple en el que deseamos valorar económicamente un factor de producción que no tiene un precio de mercado como es el caso del agua y atendiendo a los supuestos antes citados, podemos recoger todo esto en la siguiente ecuación.

$$Y = f(X_M, X_K, X_L, X_R, X_W) \quad (1)$$

Donde Y es el resultado de la combinación de diferentes factores de producción, tales como: materiales y equipamiento (X_M), capital (X_K), mano de obra

(X_L), otros recursos naturales (X_R) y agua (X_W). Si consideramos que los factores y productos varían continuamente y el nivel de tecnología es dado y constante, por el segundo supuesto, el total de la producción puede ser asignado a cada uno de los factores de producción de acuerdo a su productividad marginal.

$$(Y \cdot P_Y) = (VMP_M \cdot X_M) + (VMP_K \cdot X_K) + (VMP_L \cdot X_L) + (VMP_R \cdot X_R) + (VMP_W \cdot X_W) \quad (2)$$

Por otro lado, asumiendo factores y productos competitivos en un mercado y un conocimiento perfecto para la previsión, los precios de los insumos pueden considerarse como constantes. El primer supuesto afirma que para cada factor i , el agricultor elegirá emplear un nivel de éste tal que ($VMP_i = P_i$). Entonces si conocemos o podemos estimar valores apropiados para las cantidades y los precios de todos los factores, excepto el agua, obtendremos la contribución del factor agua en el valor total del producto:

$$P_W = \frac{[(Y \cdot P_Y) - [(P_M \cdot X_M) + (P_K \cdot X_K) + (P_L \cdot X_L) + (P_R \cdot X_R)]}{X_W} \quad (3)$$

Es así cómo se obtiene la contribución del agua de riego en el proceso productivo de los cultivos en análisis (3). El resultado final (valor residual) será equivalente al valor económico del agua de riego en términos monetarios para cada cultivo.

III. METODOLOGÍA

La presente investigación fue de tipo cuantitativa-evaluativa y el diseño metodológico fue de tipo correlacional, ya que determinó y examinó la relación que existe entre el valor económico del agua de riego (variable dependiente) y los factores de producción de los cultivos objeto de estudio del VCHL (variable independiente) teniendo en cuenta la CR y el tamaño de la tierra (variables de control), a través del MVR, reflejado en términos monetarios (Hernández *et al.*, 2010).

Esta tuvo como población objeto de estudio a los agricultores mayores de 18 años de edad, dedicados a la siembra de los cultivos de arroz, caña de azúcar, maíz blanco y maíz amarillo duro del VCHL, teniendo en cuenta el tamaño de la tierra (número de hectáreas cultivadas) y la CR que se encuentran registrados según código de predio en el padrón de uso agrícola de la JUCHL. Por otro lado, la población fue finita y no se hizo distinción de género, raza, religión ni aspectos sociales, siendo un total de $N = 21,401$ agricultores en el VCHL que poseen esas características y están distribuidos de la siguiente manera en la Tabla 1.

Tabla 1

Población de los agricultores del VCHL que siembran los cultivos de arroz, caña de azúcar y maíz amarillo duro

Agricultores del VCHL según el cultivo que siembran	Total	Porcentaje (%)
Agricultores de Arroz de la RL	16454	77%
Agricultores de maíz amarillo duro de la RL	3347	16%
Agricultores de maíz blanco de la RL	600	3%
Agricultores de caña de azúcar de la RL	1000	4%
Total de la Población	N = 21401	100%

Fuente: Elaboración propia en base al padrón de uso agrícola de la JUCHL, 2015

Asimismo, el tipo de muestra fue probabilística estratificada, ya que todos los agricultores tuvieron la misma probabilidad de ser elegidos y la población heterogénea se dividió en estratos que poseen características homogéneas. Se estratificó de acuerdo al tipo de cultivo que siembran los agricultores del VCHL tales como: arroz, caña de azúcar, maíz blanco y maíz amarillo duro; el tamaño de la tierra y la CR, a fin de asegurar una muestra representativa de la población en cada estrato de interés. Al ser la población finita, se halló el tamaño de la muestra a través de la siguiente fórmula.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{N * e^2 + Z^2 * p * (1 - p)}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra
- N = Total de la población
- e = error de la estimación. En este caso se ha considerado el error máximo de 5%, es decir, de cada 100 casos se buscó que las 95 veces nuestras predicciones sean correctas.
- Z = Nivel de confianza al 95% = 1.96, por lo tanto $Z^2 = 3.84$
- $p = 0.5$ probabilidad a favor
- $(1-p) = 0.5$ probabilidad en contra

Debido a que fue una investigación nueva en la RL y no se realizó un estudio piloto para determinar los valores de p y $(1-p)$, se le asignó un valor de 50% a cada uno. La distribución de la muestra en función de los diferentes estratos fue proporcional, es decir, a partir de los cuatro cultivos que siembran los agricultores del VCHL se obtuvo la proporción de cada estrato con la proporción de la muestra respecto a la población.

$$fh = n / N$$

La proporción de cada estrato y el tamaño de muestra se presentan en la Tabla 2:

Tabla 2

Muestra probabilística estratificada de acuerdo al tipo de cultivo que siembran los agricultores del VCHL

Estrato	Agricultores del VCHL según el cultivo que siembran.	Total de población (fh) = 0.0176	Muestra $N*(fh) = nh$
1	Agricultores de Arroz	16454	290
2	Agricultores de maíz amarillo duro	3347	59
3	Agricultores de maíz blanco	600	11
4	Agricultores de caña de azúcar	1000	18
Total		N = 21401	n = 377

Fuente: Elaboración Propia en base al padrón de uso agrícola de la JUCHL, 2015

- N = 21,401 es el total de agricultores que siembran arroz, caña de azúcar, maíz amarillo duro y maíz blanco en las 11 CR empadronados en la JUCHL.
- fh = 0.0176 es la fracción constante (n/N).
- n = 377 es el número redondeado de agricultores del VCHL por cada estrato que fueron nuestra muestra representativa.

Del mismo modo, el método de muestreo que se empleó fue por punto de saturación, ya que se realizó un muestreo intencional apropiado. Este método empezó con una noción general de la ubicación (CR) y del participante (agricultores). En cada CR del VCHL se seleccionó a los agricultores de forma proporcional al número total de agricultores de las CR. El muestreo continuó hasta que se alcanzó el punto de saturación, de esa forma se obtuvo el total de la muestra

representativa de la población y el muestreo final incluyó los casos donde se confirmó la información requerida de cada agricultor.

Con respecto al MVR, este se desarrolló bajo los supuestos de maximización de beneficios y rendimientos constantes a escala, detallados en las bases teóricas. A continuación este método se explicará a mayor profundidad, teniendo en cuenta la función de producción (1) y variando ligeramente los componentes de acuerdo a las características del estudio, tenemos la siguiente función de producción que se estimó.

$$Y_{ij} = f_{ij}(X_I, X_M, X_L, X_D, X_T, X_O, X_R, X_W) \quad (4)$$

Donde:

- i : Subíndice que representa a cada tipo de cultivo, en este caso: arroz, caña de azúcar, maíz amarillo duro y maíz blanco.
- j : Subíndice que representa a cada agricultor.
- Y : Rendimiento de la producción de los cultivos medido en fanegas por hectárea, toneladas por hectárea (Tm/ha) y kilogramos por hectárea (kg/ha), de acuerdo al cultivo.
- X_I : Cantidad de insumos que incluye semillas, fertilizantes, insecticidas y herbicidas.
- X_M : Cantidad de equipamiento, es decir, cantidad de máquinas y equipos utilizados (horas/máquina).
- X_L : Cantidad de mano de obra (jornales/hectárea).
- X_D : Intereses por pagos de deuda.
- X_T : Transporte y fletes (número de viajes).
- X_O : Otros recursos tales como asistencia técnica, imprevistos.
- X_R : Cantidad de tierras sembradas bajo riego.

- X_W : Cantidad de agua utilizada medida en soles por m^3 (S/. / m^3).

→ Bajo el segundo supuesto, la siguiente expresión representa una función homogénea de grado uno, con rendimientos constantes a escala.

$$F_{ij}(\theta X_L, \dots, \theta X_R, \theta X_W) = \theta^\alpha \cdot F_{ij}(X_L, \dots, X_R, X_W) \quad (5)$$



$\alpha = 1$ Rendimientos constantes a escala

→ A través de la ecuación de Euler se demostró el Teorema del agotamiento (segundo supuesto).

$$\alpha F_{ij}(X_L, \dots, X_R, X_W) = \frac{\partial F_{ij}}{\partial X_{Lij}} * X_{Lij} + \dots + \frac{\partial F_{ij}}{\partial X_{Rij}} * X_{Rij} + \frac{\partial F_{ij}}{\partial X_{Wij}} * X_{Wij} \quad (6)$$

→ Para poder hallar el óptimo de la función de producción homogénea de grado 1, se sacaron las condiciones de primer orden de la función de maximización del beneficio.

$$\text{Max } \pi = \underbrace{Y_{ij}P_{Yij} - X_{Lij}P_{Lij} - \dots - X_{WRj}P_{Rij} - X_{Wij}P_{Wij}}_{\pi} \quad (7)$$

π

→ Entonces, aplicando condiciones de primer orden a la expresión (7), es decir, las derivadas de la función de maximización del beneficio respecto a cada uno de los factores de producción tenemos:

- $\frac{\partial \pi}{\partial X_{Lij}} = \frac{\partial Y_{ij}}{\partial X_{Lij}} * P_{Yij} - P_{Lij} = 0 \Rightarrow P_{Lij} = \frac{\partial Y_{ij} P_{Yij}}{\partial X_{Lij}} = \frac{\partial F_{ij}}{\partial X_{Lij}} * P_{Yij}$
- $\frac{\partial \pi}{\partial X_{Mij}} = \frac{\partial Y_{ij}}{\partial X_{Mij}} * P_{Yij} - P_{Mij} = 0 \Rightarrow P_{Mij} = \frac{\partial Y_{ij} P_{Yij}}{\partial X_{Mij}} = \frac{\partial F_{ij}}{\partial X_{Mij}} * P_{Yij} \quad (8)$
- ⋮
- $\frac{\partial \pi}{\partial X_{Wij}} = \frac{\partial Y_{ij}}{\partial X_{Wij}} * P_{Yij} - P_{Wij} = 0 \Rightarrow P_{Wij} = \frac{\partial Y_{ij} P_{Yij}}{\partial X_{Wij}} = \frac{\partial F_{ij}}{\partial X_{Wij}} * P_{Yij}$

→ Las derivadas parciales respecto a cada uno de los factores de producción son iguales a la productividad marginal de dichos factores en unidades monetarias (S/).

$$(Y_{ij} \cdot P_{Yij}) = (VMP_{Iij} \cdot X_{Iij}) + \dots + (VMP_{Rij} \cdot X_{Rij}) + (VMP_{Wij} \cdot X_{Wij}) \quad (9)$$

Donde:

- $(Y_{ij} \cdot P_{Yij})$: Representa el valor total del producto Y_i para cada j .
- $(VMP_z \cdot X_z)$: Representa la productividad marginal para cada factor z y X_z es la cantidad del factor z (z = factores de producción).

→ Asumiendo factores y productos competitivos en un mercado y un conocimiento perfecto para la previsión, los precios de los insumos pueden considerarse como constantes.

$$F_{ij} = Y_{ij} = \frac{P_{Iij}}{P_{Yij}} * X_{Iij} + \dots + \frac{P_{Rij}}{P_{Yij}} * X_{Rij} + \frac{P_{Wij}}{P_{Yij}} * X_{Wij} \quad (10)$$

→ El primer supuesto afirmó que para cada factor de producción z , el agricultor eligió emplear un nivel de éste tal que $(PM_z = P_z)$, esto nos permitió sustituir P_z por PM_z .

$$(P_{Yij} * Y_{ij}) = (P_{Iij} \cdot X_{Iij}) + \dots + (P_{Rij} \cdot X_{Rij}) + (P_{Wij} \cdot X_{Wij}) \quad (11)$$

→ Se estimó los valores apropiados para las cantidades y los precios de todos los factores, excepto el agua, despejando en (11) se obtuvo la contribución del factor agua en el valor total del producto:

$$P_{Wij} = \frac{(P_{Yij} * Y_{ij}) - [(P_{Iij} \cdot X_{Iij}) + (P_{Mij} \cdot X_{Mij}) + (P_{Lij} \cdot X_{Lij}) + (P_{Dij} \cdot X_{Dij}) + (P_{Sij} \cdot X_{Sij}) + (P_{Tij} \cdot X_{Tij}) + (P_{Oij} \cdot X_{Oij}) + (P_{Rij} \cdot X_{Rij})]}{X_{Wij}} \quad (12)$$

La expresión (12) fue la base del método del valor residual (Young, 1996), por lo que finalmente se obtuvo el valor económico del agua o precio sombra, denominado también valor residual del agua en nuevos soles por metro cúbico (S./ m^3) para cada cultivo.

En la investigación se emplearon dos fuentes de información: primaria y secundaria. Para el caso de los antecedentes, bases teóricas y metodología, se empleó fuente secundaria puesto que fue información bibliográfica organizada y procesada producto de investigaciones anteriores que sirvieron de base para este estudio. Esta información fue obtenida principalmente de publicaciones y artículos de la ONU (1992), Young (1996), Bate y Dubourg (1997), Calatrava y Sayadi (2005), Mesa-Jurado *et al* (2007), Brue y Grant (2009), Pérez (2013), entre otras fuentes relevantes para el estudio.

Además, para obtener información del número de agricultores que pertenecen al VCHL (población objeto de estudio) y contrastar la información recolectada a través de las encuestas se emplearon fuentes secundarias, que fueron obtenidas del Padrón de Uso agrícola de la JUCH, de las Tarjetas de Consumo de agua de los usuarios del VCHL, del ALA y del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). Esta información fue recolectada desde el segundo semestre del 2015 hasta el primer semestre del 2016.

Por su parte, la información primaria se obtuvo a través de la encuesta, la cual fue realizada de forma directa a los agricultores seleccionados de manera aleatoria entre los meses de Abril a Junio del 2016. Para la elaboración del cuestionario se tomó en cuenta la racionalidad, normas de conducta y el contexto histórico de los agricultores, características claves cuando se realiza una investigación social.

Los datos obtenidos en la investigación fueron de corte transversal, puesto que el periodo de análisis fue la campaña agrícola 2014-2015. Por otro lado, para mejorar el cuestionario se tomaron en cuenta las características y comportamiento de los agricultores, percibidos durante el Grupo Focal (GF) (ver Anexo 2), y se comprobó que las preguntas fueran claras, sencillas y comprensibles.

Al trabajar con data primaria se corrió el riesgo de la reactividad, por ello se detectaron posibles reacciones en los participantes tales como: proporcionar información falsa, resistencia a ser encuestado o no concluir la encuesta. El problema de la reactividad se minimizó a través de preguntas de control para el investigador, estructura sencilla del cuestionario, lenguaje coloquial, se les encuestó en las CR y se utilizó la afiliación con la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo para disminuir los efectos de autenticidad de las respuestas.

Los efectos del instrumento y del participante fueron mitigados, puesto que se orientó las preguntas del cuestionario a la última campaña agrícola 2014-2015, dichas preguntas en su mayoría fueron abiertas, pero con diferentes ítems y diferenciadas por tipo de cultivo lo que permitió que los agricultores recordar con facilidad y ahorrar tiempo al momento de la aplicación del cuestionario.

El cuestionario final fue de tipo estructurado y se caracterizó por establecer un determinado orden, partiendo de lo general a lo particular donde cada pregunta respondía a una subvariable del modelo. Se diseñó en base a cuatro bloques: (1) introductorio, (2) características de la unidad agrícola, (3) costos de los factores de producción y (4) aspectos socioeconómicos; siendo un total de 16 preguntas (ver Anexo 3). Sin embargo, bajo los parámetros del GF fue propicio emplear preguntas abiertas y un cuestionario amplio para estilizar el instrumento final.

Al iniciar el proceso de la recolección de datos en las respectivas CR, surgieron inconvenientes en algunas de ellas, puesto que en la CR de Eten, la repartición de agua a los agricultores había culminado, por lo que fue difícil acceder a ellos para poder encuestarlos. Del mismo modo, en Chongoyape y la Ramada, debido al desnivel geográfico que existe en la zona la distribución del agua no es equitativa. Es por ello, que estas tres CR, no fueron consideradas al momento de levantar las encuestas.

Una vez recopilada la información de la encuesta realizada a los agricultores del VCHL, se realizó el procesamiento de muestras, es decir, se trasladó la información al programa Excel 2013, formando una base de datos organizados de acuerdo a las preguntas de cada bloque del cuestionario, teniendo en cuenta las subvariables de interés. Luego, se llevó a cabo la limpieza de la base de datos, que consistió en evaluar la información y en los casos que las encuestas tuvieron fallas se eliminaron. Dichas fallas se identificaron en casos como: encuestas repetidas, incompletas o con problemas de respuesta. También, se eliminó encuestas que contenían datos atípicos, que fueron identificados a través de una combinación de análisis de datos y el rango intercuartílico.

Posteriormente, se realizó el procesamiento de datos, donde se construyó las variables de ingresos y costos de los factores de producción excepto el del agua. Después se procedió a la estimación del valor económico de uso directo del agua de riego como factor de producción determinante de los ingresos, medido en nuevos soles por metro cúbico ($S/. / m^3$) y finalmente se calculó el riesgo a partir de la división del promedio entre la desviación estándar de las variables obteniendo así resultados más finos para responder al primer objetivo de la investigación, teniendo en cuenta el tipo de cultivo, CR y tamaño de la tierra.

Al mismo tiempo, para comparar el valor económico de uso directo del agua de riego obtenido en la investigación con el precio que actualmente se utilizó para proveer el servicio, se recolectó información de las tarifas de agua por cultivo y zona de riego que establece la JUCHL y así se respondió el segundo objetivo de la investigación.

Por último, la inclusión de diversas fuentes de datos en la investigación, incrementó la confiabilidad de las observaciones. Es por ello, que la información recolectada a través del cuestionario se traslapó con la información obtenida de la ALA y la JUCH en lo concerniente a las características de la unidad agrícola (bloque II). Mientras, que la información obtenida del MINAGRI se traslapó con la información obtenida en la investigación sobre los costos de los factores de producción (bloque III).

IV. RESULTADOS

La presente investigación realizada para los cultivos agrícolas del VCHL, a través del MVR, permitió estimar el valor económico de uso directo del agua de riego como factor de producción determinante de los ingresos, teniendo en cuenta la CR y el tamaño de la tierra. Para la campaña agrícola 2014-2015 se obtuvo diferentes valores medidos en soles por metro cúbico ($S/. / m^3$).

El valor económico promedio de uso directo del agua de riego obtenido para el cultivo de arroz fue $0.083 S/. / m^3$, para la caña de azúcar fue $0.095 S/. / m^3$, para el maíz blanco fue $0.061 S/. / m^3$ y para el maíz amarillo duro fue $0.058 S/. / m^3$ (Figura 1). Estos resultados respondieron al primer objetivo de la investigación.

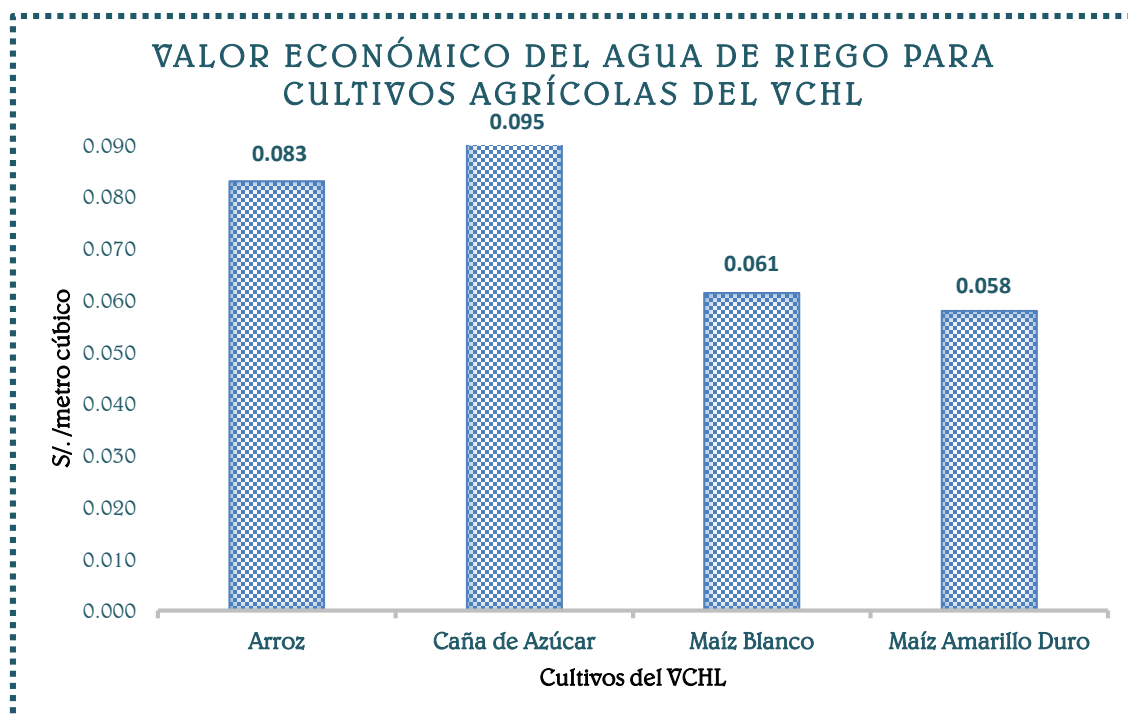


Figura 1. Valor económico de uso directo del agua de riego para cultivos agrícolas del VCHL (campaña agrícola 2014-2015)

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos para el cultivo del arroz en las ocho CR de acuerdo al número de hectáreas sembradas, se muestra en la Tabla 3. El valor económico promedio del agua de riego para la CR de Lambayeque fue S/. 0.081 S/. / m^3 , para la de Ferreñafe fue 0.120 S/. / m^3 , para la de Monsefú fue 0.080 S/. / m^3 , para la de Mochumí fue 0.078 S/. / m^3 , para la de Muy Finca fue S/. 0.079 por m^3 , para la de Pítipo fue S/. 0.073 por m^3 , para la de Sasape fue 0.077 S/. / m^3 y para la de Túcume fue 0.075 S/. / m^3 . Por otro lado, los ingresos promedio obtenidos fueron S/.10540 por Ha., los costos promedio S/. 9061 por Ha. y las ganancias S/. 1479 por Ha.

Tabla 3

Resumen de los Resultados obtenidos para el cultivo de arroz (campaña agrícola 2014-2015)

Cultivo	Comisión de Regantes	Tamaño de la Tierra	Dotación de Agua (m^3)	Renta (s/. / Ha.)	Valor Residual (s/. / m^3)
ARROZ	Lambayeque	Menor a 1 Ha.	11000	920	0.084
		Entre 1 a 5 Ha.	11745	1531	0.080
		Entre 6 a 10 Ha.	11171	1692	0.073
		Mayor a 11 Ha.	14623	1519	0.087
	Ferreñafe	Menor a 1 Ha.	10430	980	0.087
		Entre 1 a 5 Ha.	11106	1640	0.078
		Entre 6 a 10 Ha.	11747	3931	0.226
		Mayor a 11 Ha.	11535	2594	0.109
	Monsefú	Entre 1 a 5 Ha.	8613	1395	0.071
		Mayor a 6 Ha.	13030	1395	0.091
	Mochumí	Entre 1 a 5 Ha.	9055	2329	0.078
	Muy Finca	Entre 1 a 5 Ha.	10312	1336	0.079
	Pítipo	Entre 1 a 5 Ha.	10689	1074	0.079
		Mayor a 6 Ha.	13392	977	0.066
Sasape	Menor a 1 Ha.	7513	556	0.074	
	Entre 1 a 5 Ha.	11871	1105	0.069	
	Mayor a 6 Ha.	12766	1120	0.084	

Túcume	Menor a 1 Ha.	8922	459	0.048
	Entre 1 a 5 Ha.	12751	1547	0.101
Promedio		11000	1479	0.083

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, los resultados obtenidos para el cultivo de caña de azúcar en las tres CR de acuerdo al número de hectáreas sembradas, se muestran en la Tabla 4. El valor económico promedio de uso directo del agua de riego para la CR de Capote fue 0.099 S/. / m^3 , para la de Ferreñafe fue 0.106 S/. / m^3 y para la de Monsefú fue 0.080 S/. / m^3 . Por otro lado, los ingresos promedio obtenidos fueron S/. 9221 por Ha., los costos promedio S/. 8060 por Ha. y las ganancias S/. 1161 por Ha.

Tabla 4

Resumen de los resultados obtenidos para el cultivo de caña de azúcar (campana agrícola 2014-2015)

Cultivo	Comisión de regantes	Tamaño de la Tierra	Dotación de agua (m^3)	Renta (s/. / Ha.)	Valor Residual (s/. / m^3)
Caña de azúcar	Capote	Entre 1 a 5 Ha.	10979	1564	0.125
		Entre 6 a 10 Ha.	10413	864	0.074
	Ferreñafe	Menor a 1 Ha.	9731	588	0.060
		Entre 1 a 5 Ha.	10690	1395	0.112
		Mayor a 6 Ha.	10145	1834	0.147
	Monsefú	Entre 1 a 5 Ha.	10458	914	0.086
		Entre 1 a 5 Ha.	10504	1276	0.081
		Mayor a 6 Ha.	11025	855	0.073
	Promedio			10493	1161

Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo, los resultados obtenidos para el cultivo de maíz blanco en las dos CR de acuerdo al número de hectáreas sembradas, se muestran en la Tabla 5. El valor económico promedio de uso directo del agua de riego para la CR de Monsefú fue 0.043 S/. / m^3 y para la de Reque fue 0.080 S/. / m^3 . Por otra parte, los

ingresos promedio obtenidos fueron S/.4955 por Ha., los costos promedio S/. 4306 por Ha. y las ganancias S/. 649 por Ha.

Tabla 5

Resumen de los resultados obtenidos para el cultivo de maíz blanco (campaña agrícola 2014-2015).

Cultivo	Comisión de Regantes	Tamaño de la Tierra	Dotación de Agua (m^3)	Renta (S/. /Ha.)	Valor Residual (S/. / m^3)
Maíz Blanco	Monsefú	Menor a 1 Ha.	7248	172	0.024
		Entre 1 a 5 Ha.	7942	949	0.061
	Reque	Menor a 1 Ha.	7640	525	0.068
		Entre 1 a 5 Ha.	8058	949	0.093
Promedio			7722	649	0.061

Fuente: Elaboración propia

Por último, los resultados obtenidos para el cultivo de maíz amarillo duro en las seis CR de acuerdo al número de hectáreas sembradas, se muestran en la Tabla 6. El valor económico promedio de uso directo del agua de riego para la CR de Ferreñafe fue 0.064 S/. / m^3 , para la de Lambayeque fue 0.052 S/. / m^3 , para la de Monsefú fue 0.066 S/. / m^3 , para la de Mórrope fue 0.067 S/. / m^3 , para la de Muy Finca fue 0.052 S/. / m^3 , para la de Sasape fue 0.073 S/. / m^3 y para la de Túcume fue 0.032 S/. / m^3 . Por otro lado, los ingresos promedio obtenidos fueron S/.3942 por Ha., los costos promedio S/.3243 por Ha. y las ganancias S/. 699 por Ha.

Tabla 6

Resumen de los resultados obtenidos para el cultivo de maíz amarillo duro (campaña agrícola 2014-2015)

Cultivo	Comisión de Regantes	Tamaño de la Tierra	Dotación de Agua (m^3)	Renta (S/. /Ha.)	Valor Residual (S/. / m^3)
Maíz Amarillo Duro	Ferreñafe	Menor a 1 Ha.	7478	514	0.068
		Entre 1 a 5 Ha.	8022	571	0.061
	Lambayeque	Entre 1 a 5 Ha.	8257	724	0.052

Monsefú	Menor a 1 Ha.	7389	1618	0.076
	Entre 1 a 5 Ha.	8101	461	0.056
Mórrope	Menor a 1 Ha.	9364	797	0.069
	Entre 1 a 5 Ha.	8043	697	0.062
Muy Finca	Entre 1 a 5 Ha.	8216	432	0.052
Sasape	Menor a 1 Ha.	7922	696	0.063
	Entre 1 a 5 Ha.	8544	912	0.084
Túcume	Entre 1 a 5 Ha.	8400	269	0.032
Promedio		8158	699	0.058

Fuente: Elaboración propia

Para responder al segundo objetivo, se comparó el valor económico obtenido en la investigación con el valor de mercado que actualmente gestiona la JUCHL. Se obtuvo que el valor económico de uso directo del agua de riego para los principales cultivos del VCHL fue mayor. El valor económico oscila entre 0.05 y 0.09 (S/. /m³), mientras que el valor de mercado oscila entre 0.01 y 0.02 (S/. /m³). Estos resultados se ven reflejados en la Figura 2.

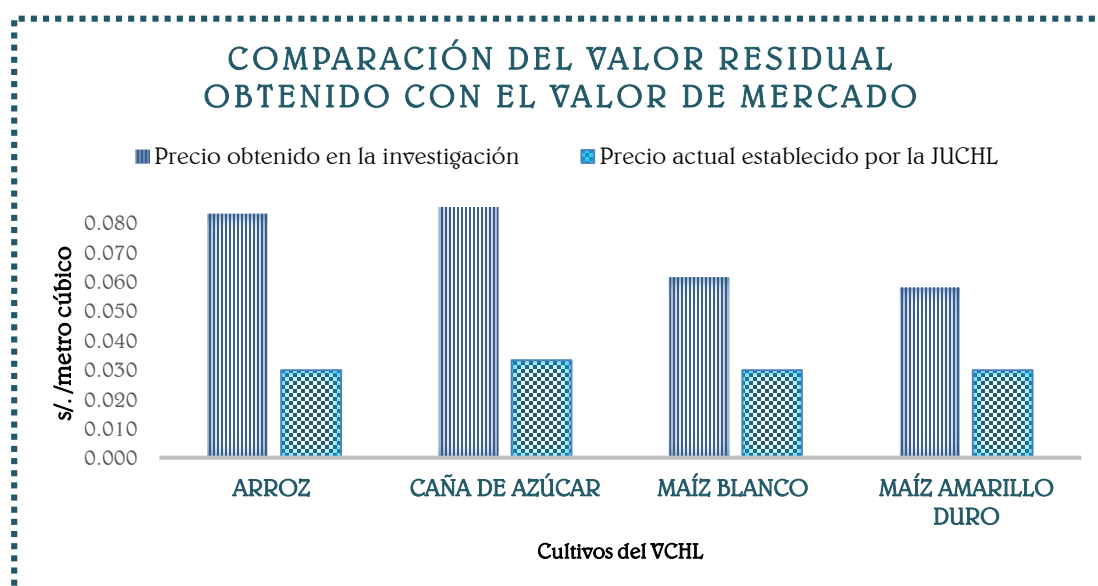


Figura 2. Comparación del valor económico de uso directo del agua de riego obtenido en la investigación con el valor actual establecido por la JUCHL (S/. / m³)

Fuente: Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

El valor económico de uso directo del agua de riego como factor de producción determinante de los ingresos, teniendo en cuenta la CR y el tamaño de la tierra para los cultivos agrícolas del VCHL que se estimó a través del MVR, fue de 0.074 S/. / m^3 (2014-2015). Esta cifra es el resultado de la diferencia entre los ingresos y la cuantificación de distintos costos económicos, de oportunidad y de capital, excepto los costos ambientales y sociales por la dificultad de cuantificarlos. Este precio es mucho más alto al que actualmente utiliza la JUCHL para proveer el servicio, porque este sólo considera costos de subsistencia.

Si bien es cierto la Ley General de Aguas del año 1969 disponía que los usuarios de agua de uso agrícola abonaran tarifas fijadas por unidad de volumen en función de los ingresos de la JU, el canon de agua y la amortización (Art. 12 de la Ley N° 17752 y Art. 7- DS N° 003-90-AG); la Ley de los Recursos Hídricos del año 2009, basada en la GIRH, propone que la fijación de las tarifas de agua de uso agrícola además de cubrir costos de operación, mantenimiento y rehabilitación, deben considerar el valor social, económico y ambiental (Art. 90, 93 y 95 de la Ley N° 29338). Sin embargo, en el Perú el agua continúa siendo gestionada de manera tradicional basada en el enfoque de gestión de oferta, el cual corresponde a una gestión hídrica de inicios del siglo XX.

En general, en las distintas JU a nivel nacional, la fijación de las tarifas de agua de uso agrícola se ha regido por normas informales, dada la débil gobernabilidad del sistema que aún no ha podido implementar mecanismos de medición, que permita cobrar el agua en función de lo que propone la GIRH. Esto tiene como consecuencia la sobreutilización del recurso hídrico, que conlleva a la salinización de los suelos, pérdida de productividad y a la larga promueve la desaparición del recurso.

Según el principio del valor económico del agua que señala la GIRH y según los resultados obtenidos en la investigación las tarifas de agua con fines agrarios deberían aumentar. Sin embargo, de acuerdo a los estudios realizados en el Perú por Grupo Permanente de Estudio sobre Riego (1993) y el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (2010), muestran que debido a las deficiencias en la gestión hídrica, estas tarifas han disminuido en un periodo de 20 años, pasando de 0.056 a 0.012 S/. / m^3 . En el caso del VCHL en los últimos 17 años (1998-2016), los precios han aumentado pero de manera irrisoria, pasando de 0.01 a 0.02 S/. / m^3 .

Las teorías económicas que sostienen a la investigación son las de utilidad y bienestar social. La primera, postula que el agricultor valorará el agua de acuerdo a la utilidad que le genere como factor de producción, sin embargo, esta teoría no se comprueba con la investigación, puesto que el agricultor promedio del VCHL actúa de manera racional y como parte de su idiosincrasia y forma de organización social, consideran que el agua debe ser gratuita y proporcionada por el Estado, de esta forma satisfacen mejor sus necesidades, demostrando así la segunda teoría, la del bienestar social. El estudio realizado por Escobar y Gómez (2007), en el Valle del Cauca (Colombia), también demuestra que el agricultor tiene una disponibilidad a pagar (DAP) inferior a los costos en que incurriría la Comisión del Valle del Cauca para garantizar la provisión del recurso hídrico, porque se consideran un sector vulnerable.

En relación al primer objetivo específico, sobre la estimación del valor económico del agua de riego para los cultivos agrícolas del VCHL, a través del MVR, se obtuvo que el arroz y la caña de azúcar fueron los cultivos cuyo valor residual promedio fue más alto (0.083 – 0.095 S/. / m^3), debido al mayor consumo de agua (11,000 m^3) y mayores ingresos (S/. 10,540). Mientras, que para el maíz blanco y el

maíz amarillo duro fue más bajo ($0.059 - 0.061$ S/. / m^3), porque tanto el consumo de agua ($7,984 m^3$) como los ingresos (S/.4450) en promedio fueron menores. Esta variación también se explica por las diferencias en los rendimientos obtenidos, precios y costos de producción, ubicación geográfica, tipo de suelo y accesibilidad al agua de riego en los cultivos objeto de estudio.

Con respecto al cultivo del arroz, los valores residuales promedio más altos se obtuvieron en las CR de Ferreñafe, Lambayeque y Monsefú ($0.102 - 0.081$ S/. / m^3), debido al mayor consumo de agua ($11,609$) y rentas promedio altas (S/. 1698.91). En estas CR las condiciones agroecológicas (tipo de suelo, temperatura, clima y disponibilidad hídrica) fueron favorables (Llonto, 2015) y los agricultores aprovecharon mejor la transferencia de conocimiento y tecnología dada por el equipo técnico de la JUCHL (Parcelas de Lambayeque obtienen buen rendimiento en cultivo de arroz, 2015). Mientras, que el valor residual promedio relativamente más bajo se obtuvo en la CR de Pítipo (0.073 S/. / m^3), porque el consumo de agua ($10689 m^3$) y las rentas promedio (S/1026) fueron más bajas.

En cuanto a las CR de Mochumí, Muy Finca, Sásape y Túcume, para el cultivo del arroz y la CR de Monsefú, para el cultivo de caña de azúcar el valor residual promedio fue similar, aproximadamente 0.077 S/. / m^3 . En ambos cultivos, estos resultados se explican por la similitud de las características agrícolas entre CR, tales como: ubicación geográfica, método de siembra y dotación del recurso hídrico. Mientras que el valor residual promedio más alto para la caña de azúcar se obtuvo en las CR de Ferreñafe (0.10 S/. / m^3) y Capote (0.09 S/. / m^3), porque la renta fue mayor (S/.2158) y el consumo de agua similar a las otras CR.

En relación al tamaño de la tierra, se obtuvo que los agricultores que sembraron menos de una hectárea utilizaron aproximadamente la misma cantidad

de agua que los que sembraron un mayor número de hectáreas. Esto sucede porque las tarifas de agua en términos formales se contabilizan en función del volumen (S./ m^3). Sin embargo y de acuerdo a Zegarra y Quezada (2006), en el VCHL las tarifas se pagan en función del tiempo (soles/horas). Evidenciándose la informalidad en las tarifas de agua de uso agrícola, donde los agricultores pequeños pagan igual que los grandes y por ende existe un despilfarro de agua. En la investigación se obtuvo que el valor residual promedio fue de 0.074 S./ m^3 .

Por su parte, los cultivos de maíz blanco y maíz amarillo duro presentaron variaciones en los valores residuales obtenidos básicamente porque hubieron diferencias en los ingresos entre ambos cultivos, ya que el consumo de agua en promedio fue similar (7,984 m^3). Por tanto, los ingresos promedio del maíz blanco fueron mayores porque su producción se realizó a través de varios cortes (cinco) donde los precios descienden hasta completar el ciclo de producción. Mientras que para el maíz amarillo duro se obtuvo en promedio ingresos menores (S/. 3942), debido a que su producción se realiza en un solo corte.

Por otro lado, de acuerdo al segundo objetivo específico de la investigación, se obtuvo que el valor residual promedio del agua de riego fue de 0.074 S./ m^3 ; mientras que el precio promedio que utilizó la JUCHL para proveer el servicio fue de 0.02 S./ m^3 (Periodo 2014-2015), es decir 3,7 veces superior. Esta diferencia se da porque los costos que maneja la JU, sólo cubren los costos de operación y mantenimiento y los de la investigación se han determinado tomando en cuenta lo que propone la GIRH.

Los resultados obtenidos en la investigación, se asemejan a los encontrados en estudios internacionales realizados en España por Mesa-Jurado et al. (2007) en

la Cuenca del Guadalquivir, cuyo valor residual obtenido fue de 1,02 S./m³ ⁵. Mientras, que la tarifa que cobró la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir fue 0,75 S./m³. Por su parte, el estudio realizado en México por Florencio et al. (2002) en el Distrito de Riego Alto Río Lerma obtuvo un valor residual para el año 2010 que osciló entre 0.17 y 0.35 S./m³, sin embargo, las tarifas promedio que pagaron los agricultores fue de 0.01 S./m³, es decir 13.5 veces menos. Esto demuestra que los valores económicos del agua son superiores a las cuotas pagadas por los usuarios.

Del mismo modo, en el ámbito nacional el estudio realizado por Jiménez (2007) en el Valle Mala (Lima), encontró que el valor económico del agua de riego fue de 0.131 S./ m³, puesto que consideró costos de oportunidad y costos de operación y mantenimiento. Mientras que el valor que cobró la JU Mala-Omas fue de 0.008 S./ m³. Asimismo, el estudio realizado por Pareja (2011) en el Valle de Cañete (Lima) para un escenario de disponibilidad hídrica alta (95%), obtuvo un valor marginal del agua de riego de 0.0044 S./m³.

Con respecto al MVR, Young (1996) y Pérez (2003) consideran que este método es el más idóneo cuando se trata de valorar el agua como un bien intermedio siempre y cuando este contribuya de manera significativa a la producción, por ende es el más aplicado para valorar el agua de uso agrícola. Así mismo, Calatrava y Sayadi (2001), indican que el MVR es frecuentemente utilizado por Agencias Públicas de todo el mundo para establecer sus tarifas de uso del agua de riego y el Banco Mundial (2006), señala que cuando no se conoce la DAP del usuario por el recurso hídrico ya que casi no existen mercados de agua para revelar el precio real, se debe usar el MVR.

⁵ Los valores residuales obtenidos en las investigaciones de España y México que se presentaron anteriormente han sido convertidos a soles utilizando el tipo de cambio de 4.19 € / S/. y de 0.22 \$ / S/. respectivamente.

Sin embargo, este método es sensible a las pequeñas variaciones en los supuestos y para aplicarlo se necesita tener información detallada de todos los costos relacionados a la función de producción del cultivo que no estén ligados al agua, para que esta no sea sobre valorada (Young, 1996; FAO, 2004). Además, el MVR presenta algunas lagunas puesto que no considera costos sociales ni ambientales. Es por ello que en la investigación, para poder tener un resultado más fino, además de los costos de producción se han considerado los costos de oportunidad, de capital y el riesgo.

VI. CONCLUSIONES

- El valor económico promedio de uso directo del agua de riego como factor de producción determinante de los ingresos, teniendo en cuenta la CR y el tamaño de la tierra para los cultivos agrícolas del VCHL, a través del MVR fue de 0.074 S/. / m³ (periodo 2014-2015). Esta cifra es el resultado de la diferencia entre los ingresos y la cuantificación de distintos costos económicos, de oportunidad y de capital, excepto los costos ambientales y sociales por la dificultad de cuantificarlos.
- De acuerdo al primer objetivo específico, se obtuvieron valores residuales altos para los cultivos de caña de azúcar y arroz, debido al mayor consumo de agua, alta rentabilidad y condiciones agroecológicas favorables para la producción. Mientras, que para el maíz blanco y maíz amarillo duro el valor residual fue más bajo, ya que el consumo de agua fue alto y los ingresos en promedio bajos. En cuanto, al tamaño de la tierra se obtuvo un valor residual alto para los pequeños agricultores (menor a 1 Ha), evidenciándose informalidad en las tarifas de uso agrario, puesto que estos en su mayoría pagan igual a los que siembran mayor número de hectáreas.
- Por otro lado, de acuerdo al segundo objetivo específico, el valor residual promedio del agua de riego obtenido en la investigación fue 0.074 S/. / m³, cifra superior a la que utilizó la JUCHL (0.02 S/. / m³) para proveer el servicio durante el periodo 2014-2015. Esta diferencia se debe a que la JUCHL solo considera costos de subsistencia, mientras que en la investigación se han determinado tomando en cuenta lo que propone la GIRH.

- Los resultados obtenidos en la investigación son consistentes a los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas en España, México y Perú por distintos autores y con la aplicación de diferentes metodologías, dado que muestran que obtuvieron un valor residual del agua de riego mayor en comparación al valor de mercado que se utilizó para proveer el servicio. Evidenciándose la sobreutilización del agua en el VCHL, debido a las bajas tarifas que se rigen por un enfoque de gestión de oferta y falta de valoración del usuario que considera al agua como un bien gratuito.
- El MVR empleado en la investigación a pesar de presentar algunas deficiencias, es el que más se adecuó a la investigación ya que permitió introducir costos en concordancia con lo que propone la GIRH y es el más utilizado para valorar el agua de riego, según diversos autores. Por lo que sería factible aplicarlo a nivel de C.R y en futuras investigaciones.

VII. RECOMENDACIONES

De acuerdo al proceso de investigación y con el fin de mejorar la implementación de políticas públicas agrarias, se recomienda lo siguiente:

- Guiar a las diferentes JU en el proceso de implementación de los principios de la GIRH para que el proceso de transición hacia un valor del agua de riego que introduzca todos los costos económicos, ambientales y sociales se desarrolle de manera paulatina. Esto significaría una mayor transparencia en la gestión hídrica, participación de los usuarios y valoración del agua de riego. La implementación de la GIRH estaría a cargo de la ANA y el MINAGRI.
- Implementar una tarifa económicamente sostenible para el agua de riego en la que se considere el valor del recurso como tal y no sólo el costo de proveer el servicio. Además, la JUCHL debe fijar estas tarifas basados en un enfoque de gestión de demanda y en función del volumen (S/. /m³) utilizado. Las nuevas tarifas demandarían la aprobación de una normativa por parte del MINAGRI.
- Cambiar la forma de riego tradicional (inundación) por sistemas de riego tecnificado o riegos con secas intermitentes, de acuerdo a las características de cada cultivo. Los riegos mencionados anteriormente son técnicas que se están implementando en la RL en la última década, con la finalidad de reducir el consumo del agua de riego, sin afectar los rendimientos y controlar la aparición de plagas. Las técnicas de modernización de regadíos serían implementadas por el Proyecto Sub Sectorial de Irrigaciones (PSI) del MINAGRI, la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y los agricultores.

- Implementar la reconversión productiva agropecuaria, es decir, la sustitución de los cultivos tradicionales como el arroz y la caña de azúcar por los de palta, banano orgánico, uvas, espárragos, entre otros. Este proceso se debe dar para reducir los impactos ambientales y seguir la tendencia de los mercados internacionales y así potenciar la competitividad del sector agrario de Lambayeque. La reconversión productiva agropecuaria sería implementada por el programa Agroideas del MINAGRI.
- Promover campañas de sensibilización y asistencia técnica a los agricultores del VCHL en temas como GIRH, cambio climático, buenas prácticas y valoración del agua de riego. Dicha campaña se realizaría de manera conjunta entre la JUCHL y el MINAGRI, a través del programa Agro Rural.
- Incorporar en futuras investigaciones el cálculo de costos sociales y ambientales en el MVR. Del mismo modo, calcular el valor económico del agua de riego para cultivos alternativos.
- Ampliar el sistema de base de datos del MINAGRI, haciéndolo abierto al público.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, J. (2012). Administración de Recursos Hídricos. *Simposio Internacional Importancia del valor del Agua Lecciones y retos*. Lima, Perú: Autoridad Nacional del Agua.
- Arrojo, P. (1999). El valor económico del agua. *Revista CIDOB d'AFERS Internacionals. Agua y desarrollo*, 45-46, 154.
- Banco Mundial (2006). *Instrumentos Económicos para la Gestión del Agua Subterránea usar incentivos para mejorar la sustentabilidad*. (Nota 7). Washington D.C., EE.UU.
- Bate, R., & Dubourg, W. (1997). A Net-back Analysis of Irrigation Water Demand in East Anglia. *Journal of Environmental Management*, 49(3), 311-322.
- Bentham, J. (1781). *An Introduction to the principles of morals and legislation*. Kitchener, Canadá: Batoche Books
- Brown, R., Maccllelland, R., & Deininger, R. (1970). A Water Quality Index – Do We Dare. *Water And Sewage Works*, 11, 339-343.
- Brue, S., & Grant, R. (2009). *Historia del Pensamiento Económico*. México: Cengage Learning.
- Calatrava, J., & Martínez-Granados, D. (2012). El valor de uso del agua en el regadío de la cuenca del Segura y en las zonas regables del trasvase Tajo-Segura. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 12(1), 10-11. doi: 10.7201/earn.2012.01.01
- Calatrava, J., & Sayadi, S. (2001). Economic valuation of water and «willingness to pay» analysis with respect to tropical fruit production in southeastern Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 3(1), 29-30.

- Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (2010). *Desarrollo del estudio que determine la metodología de cálculo de las tarifas por utilización de la infraestructura hidráulica menor y mayor y por el servicio de monitoreo y gestión de aguas subterráneas*. Lima: Autoridad Nacional del Agua.
- Coase, R. (1960). The problem of social cost. *Journal of Law and Economics*: University of Chicago Law School, 3, 1-44.
- Escobar, L. & Gómez, A. (2007). El valor económico del agua para riego un estudio de Valoración Contingente. *Ingeniería De Recursos Naturales Y Del Ambiente*, 6, 16-32.
- Food and Agriculture Organization. (2004). *Economic valuation of water resources in agriculture*. Water Reports No 27. Rome.
- Florencio, V., Valdivia, R & Scott, C. (2002). Productividad del Agua en el Distrito de Riego 011 "Alto Río Lerma". *Agrociencia*, 36(4), 487-493.
- Garrido, A., Palacios, E., Calatrava, J., Chavez, J. & Exebio, A. (2004). La importancia del valor, costo y precio de los recursos hídricos en su gestión. *Proyecto Regional de Cooperación Técnica para la formación de Economía y Políticas Agrarias y de Desarrollo Rural en América Latina*. FODEPAL.
- Global Water Partnership, GWP. (2000). *Integrated Water Resources Management*. Technical Advisory Committee report N°4. Estocolmo, Suecia.
- Grupo Permanente de Estudio sobre Riego (1993). La tarifa de agua con fines agrarios. En L. Chang- Navarro, J. Salcedo, C. De la Torre & T. Pinzás (Ed.), *Gestión del Agua y Crisis Institucional. Un análisis multidisciplinario del riego en el Perú* (pp. 246-256). Lima, Perú: Tecnología Intermedia (ITDG).
- Heady, E. (1952). Economics of agricultural production and resource use. En Young, R. (1996). *Measuring economic benefits for water investments and policies*. Washington, DC: The World Bank.

- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill.
- Huamanchumo, J., Peña, Y., Silva, L., & Hendriks, J. (2010). Desarrollo de capacidades en organizaciones de Usuarios de Agua. La evolución de conceptos, enfoques y programas en el caso del Perú. *Revista Peruana Geo-Atmosférica RPGA*, (2), 2-3.
- Jevons, W. (1998). *La teoría de la Economía Política*. Harmondsworth, Londres: Ediciones Pirámide.
- Jiménez, L. (2007). Valor económico del agua superficial para uso agrícola: Caso del río Mala. *Sepia XII*, 1, 13-28.
- Krutilla, J. (1967). Conservation Reconsidered. *The American Economic Review*, 57(4), 777-786.
- López-Gunn, E., Huelva, G., De Stefano, L. & Villarroya, F. (2014). Future Institutions? On the evolution in Spanish institutions from policy takers to policy makers. En P. Martinez-Santos, M. Aldaya, & M. Ramos (Ed.), *Integrated Water Resources Management in the 21st Century: Revisiting the Paradigm* (pp. 313). London, UK: Taylor & Francis Group.
- Llonto, Y. (2015). *Enfoque Microeconómico del cultivo del arroz problemas y desafíos*. Lambayeque: Instituto de Economía y Desarrollo.
- Mesa-Jurado, M.A., Pistón, J.M., Mesa, P. y Berbel, J. (Septiembre, 2007). Aplicación de la metodología del valor residual del agua de regadío en la Cuenca del Guadalquivir. En Asociación Española de Economía Agraria (Organizadora), *Economía Agraria a la Economía Rural y Agroalimentaria. Actas del VI Congreso de Economía Agraria de la, Albacete, España*.
- Ministerio de la Agricultura (2001). *Aprueban Reglamento de Tarifas y Cuotas por el*

Uso Agua. Decreto Supremo N° 003-90-AG. Lima.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2002). Plan de Gestión de la Oferta de Agua en las Cuencas de los Proyectos Hidráulicos de Costa del INADE. *Plan de Gestión de La Oferta de Agua*. Lima, Perú.

ONU. (1992). Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sustentable. *Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente*. Dublín, Irlanda.

Palacios-Velez, E. (1976). *Strategies to improve water management in Mexican irrigation districts*. Tucson: University of Arizona.

Parcelas de Lambayeque obtienen buen rendimiento en cultivo de arroz (8 de Mayo del 2015). *Andina*. Recuperado de <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-parcelas-lambayeque-obtienen-buen-rendimiento-cultivo-arroz-555252.aspx>

Pareja, P. (2011). *Valoración económica del agua superficial para uso agrícola en el valle de cañete* (Tesis de pregrado). Universidad Agraria de la Molina, Lima, Perú.

Pérez, J. (2003). *Valoración económica del agua*. Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial, CIDIAT. Mérida, Venezuela.

Pigou, A. (1932). *The economics of welfare*. London: Macmillan and Co.

Pindyck, R. & Rubinfeld, D. (2009). *Microeconomía*. Madrid: Pearson-Prentice-Hall.

Reaño, L. (07 de Junio del 2016). Conversación con la señora Lourdes Reaño. *Tarifas de agua de riego – Junta de Usuarios Chancay-Lambayeque*. Chiclayo, Perú.

Young, R. (1996). Measuring economic benefits for water investments and policies. *World Bank*. Technical Paper N° 338.

- Zegarra, E & Quezada, B. (2006). *Nuevo esquema de fijación de tarifas por el uso de agua superficial con fines agrarios*. Lima, Perú: Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE).
- Zegarra, E., & Quezada, B. (2010). Estimación del atraso en tarifas agrarias. En E. Zegarra. (Ed.), *Economía del agua: Conceptos y aplicaciones para una mejor gestión* (pp. 107-118). Lima, Perú: Grupo de Análisis para el Desarrollo.
- Zetina-Espinosa, A., Mora-Flores, J., Matínez-Damián, M., Cruz-Jiménez, J & Téllez-Damián, R. (2013). Valor económico del agua en el Distrito de Riego 044, Jilopetec, Estado de México. *ASyD*, 10(2), 150-155.

IX. ANEXOS

ANEXO 1: EVOLUCIÓN DEL VALOR DE LA TARIFA DE AGUA AGRÍCOLA (1998-2016)

EVOLUCIÓN DEL VALOR DE LA TARIFA DE AGUA AGRÍCOLA						
AÑO	(S/ /m3)	(S/ /m3)	(S/ /m3)	S/. X Hora 160Lt/seg		
	CULTIVOS VARIOS	CAÑA DE AZÚCAR	CAÑA DE AZÚCAR	VARIOS	CAÑA INDIV.	CAÑA EMPR.
1998	0.0104167	0.0121528	0.0121528	6.00	7.00	7.00
1999	0.0121528	0.0138889	0.0138889	7.00	8.00	8.00
2000	0.0121528	0.0138889	0.0138889	7.00	8.00	8.00
2001	0.0121528	0.0138889	0.0138889	7.00	8.00	8.00
2002	0.0121528	0.0138889	0.0138889	7.00	8.00	8.00
2003	0.0121528	0.0138889	0.0138889	7.00	8.00	8.00
2004	0.0121528	0.0138889	0.0138889	7.00	8.00	8.00
2005	0.0121528	0.0138889	0.0138889	7.00	8.00	8.00
2006	0.0121528	0.0138889	0.0138889	7.00	8.00	8.00
2007	0.0121528	0.0138889	0.0138889	7.00	8.00	8.00
2008	0.0138889	0.0173610	0.0138889	8.00	10.00	10.00
2009	0.0138889	0.0173610	0.0173610	8.00	10.00	10.00
2010	0.0156250	0.0190970	0.0190970	9.00	11.00	11.00
2011	0.0173610	0.0208330	0.0208330	10.00	12.00	12.00
2012	0.0182291	0.0217014	0.0225694	10.50	12.50	13.00
2013	0.0182291	0.0217014	0.0225694	10.50	12.50	14.00
2014	0.0217014	0.0251736	0.0312500	12.50	14.50	18.00
2015	0.0262500	0.0297049	0.0353819	15.12	17.11	20.38
2016	0.0297222	0.0331771	0.0353819	17.12	19.11	22.00

Fuente: Junta de Usuarios Chancay Lambayeque, 2016

ANEXO 2: GRUPO FOCAL



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE
MOGROVEJO

Participantes: Agricultores

BLOQUE I: INTRODUCCIÓN

Buenos días/Buenas tardes.

Nuestros nombres son Jhessenia Lizana Flores y Myrsia Sánchez Goicochea, estudiantes de la carrera de Economía de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Estamos realizando un Grupo Focal sobre: Valoración económica de uso directo del agua de riego para cultivos agrícolas de la Región Lambayeque.

El objetivo de esta técnica de investigación (Grupo Focal), es recopilar la mayor información posible de nuestro tema de estudio, que nos permita modificar, mejorar y validar nuestro cuestionario.

Es por ello, que necesitamos de su colaboración para revisar si las preguntas del cuestionario son sencillas, claras y comprensibles. En los próximos minutos le pediremos que responda algunas preguntas, para lo cual esperamos que tengan la confianza de consultarnos ante cualquier duda.

Fecha Entrevista ____/____/2016
 Hora Inicio Entrevista ____ AM / PM
 Hora Final Entrevista ____ AM / PM
 Lugar del Grupo Focal _____

BLOQUE II: CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD AGRÍCOLA

- Complete el cuadro 1 sobre la campaña agrícola 2015-2016 que realizó, indicando: el cultivo que sembró, número de predios, número de hectáreas cultivadas, tipo de riego empleado y si su terreno es propio o alquilado.

CUADRO 1: CAMPAÑA AGRÍCOLA 2015-2016

Tipo de Cultivo	Número de hectáreas	Tipo de riego	Posesión de la tierra	Número de Predio
Arroz				
Caña de azúcar				
Maíz amarillo duro				

- ¿Cuántas toneladas obtuvo por hectárea, de acuerdo al cultivo que sembró?
 - Arroz _____ Toneladas / Hectárea
 - Caña de azúcar _____ Toneladas / Hectárea
 - Maíz amarillo duro _____ Toneladas / Hectárea

d) _____ Toneladas / Hectárea

3. ¿Cuánto fue el precio que le pagaron por tonelada, de acuerdo al cultivo que sembró?

- a) Arroz _____ Soles (S./) / Tonelada
- b) Caña de azúcar _____ Soles (S./) / Tonelada
- c) Maíz amarillo duro _____ Soles (S./) / Tonelada
- d) _____ Soles (S./) / Tonelada

BLOQUE III: COSTOS DE LOS FACTORES DE PRODUCCIÓN

a) Insumos

4. En el cuadro 2, de acuerdo al cultivo que sembró, mencione los insumos que utilizó en la última campaña agrícola 2015-2016 (semillas, fertilizantes, insecticidas, otros). ¿En qué cantidades y cuánto le costaron?

Cuadro 2: Insumos			
Cultivo	Insumos	Cantidades	Precio(S./)
Arroz	d) Semillas		
	e) Úrea		
	f) Fosfato diamónico		
	g) Sulfato de potasio		
	h) Sulfato de amonio		
	i) Sulpomag		

	a) Insecticida		
	b) Herbicidas		
	c)		
Caña de Azúcar	a) Semillas		
	b) Urea		
	c) Fosfato diamónico		
	d) Sulfato de potasio		
	e) Sulfato de amonio		
	f) Insecticida		
	g)		
Maíz Amarillo Duro	a) Semillas		
	b) Úrea		
	c) Fosfato diamónico		
	d) Sulfato de potasio		
	e) Sulfato de amonio		
	f) Insecticida		
	g) Otros		
	h)		

5. En el cuadro 3, de acuerdo al cultivo que sembró ¿Cuántas horas de agua de riego utilizó por hectárea y cuánto pagó por su uso?

Cuadro 3: Agua de riego				
Cantidades (m ³ /Ha)	Cantidades (Horas/Ha)	Horas Totales	Costo (S/ hora)	Costo Total
Arroz				
Caña de Azúcar				
Maíz amarillo duro				

c) Maquinaria y equipos

6. En el cuadro 4, de acuerdo al cultivo que sembró, mencione el tipo de maquinaria y equipos que utilizó en la última campaña agrícola 2015-2016. ¿Cuántas horas-máquina empleó y cuánto pagó por estas?

Cuadro 4: Maquinaria y equipo		
Tipo de maquinaria y equipos	Cantidades (horas-máquina)	Precio (Soles/ horas-máquina)
a) Rastra pesada y cruza		
b) Aradura		
c) Mochila a motor		
d) Rufa		
e)		

d) Mano de obra

7. En el cuadro 5, de acuerdo al cultivo que sembró, mencione los procesos que siguió en cada una de las fases de siembra en la última campaña agrícola 2015-2016 ¿Cuántos jornales de mano de obra empleó y cuál fue el salario por jornal?

Cuadro 5: Mano de obra				
Fases de siembra	Cantidades (horas-hombre)		Salario (Jornal)	
	Caña de azúcar	Maíz	Caña de azúcar	Maíz
Preparación del Terreno				
Siembra				
Labores culturales				
Cosecha				
Fases de Siembra	Cantidad (horas-hombre)		Salario (Jornal)	

Almacigo	Arroz	Arroz
Trasplante		

e) Sistema de Riego

8. Indique: ¿Cuánto le costó instalar su sistema de riego?
Costo de instalación: _____

f) Transporte

9. En el cuadro 6, indique ¿Cuánto gastó, en relación al transporte (transporte de insumos, combustible, fletes, otros) la última campaña agrícola 2015-2016?

Cuadro 6: Transporte		
Gastos en transporte	Viajes/campaña	Soles/viaje
a) Transporte de insumos		
b) Combustible		
c) Fletes		

g) Gastos financieros

10. Si usted ha solicitado un préstamo para la campaña

agrícola 2015-2016, responda la siguiente pregunta
¿Cuánto paga mensualmente y por cuánto tiempo?

Pago mensual: _____

Tiempo: _____

11. Si usted ha utilizado insumos a través de crédito para la campaña agrícola 2014-2015, responda la siguiente pregunta ¿Cuánto fue el pago adicional por los insumos adquiridos?

Pago adicional: _____

h) Costos indirectos

12. En el cuadro 7, de acuerdo al cultivo que sembró, mencione que otros gastos realizó en la última campaña agrícola 2015-2016, tales como imprevistos, asistencia técnica, gastos administrativos, entre otros.

Cuadro 7: Costos Indirectos	Soles
a) Asistencia técnica	
b) Imprevistos	
c) Gastos varios	
d)	

ANEXO 3: ENCUESTA



ENCUESTA SOBRE EL VALOR DEL AGUA PARA LA AGRICULTURA

Participantes: Agricultores N° de cuestionario

BLOQUE I: INTRODUCCIÓN

Buenos días/Buenas tardes.

Nuestros nombres son Jhessenia Lizana Flores y Myrsia Sánchez Goicochea, estudiantes de la carrera de Economía de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Estamos realizando una investigación sobre: Valoración económica de uso directo del agua de riego para cultivos agrícolas de la Región Lambayeque.

Es por ello, que necesitamos de su colaboración para poder encuestarlo y así obtener información acerca de la campaña agrícola 2014-2015 que realizó, a través de preguntas estructuradas por bloques. La información que usted suministre en esta encuesta será utilizada únicamente con fines académicos.

En los próximos minutos le pediremos que responda algunas preguntas. Usted puede detener este proceso de entrevista en cualquier momento si lo desea o no responder a una pregunta específica si así lo prefiere.

¿Le gustaría participar?

Si Comenzar el cuestionario

No Gracias y termina la entrevista

Fecha Entrevista ____/____/2016
 Hora Inicio Entrevista ____ AM / PM
 Hora Final Entrevista ____ AM / PM
 Comisión de Regantes

- 1) PROPIETARIO: _____
 2) CONDUCTOR DEL PREDIO: _____

BLOQUE II: CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD AGRÍCOLA

- 1) Complete el cuadro 1 sobre la campaña agrícola 2014-2015 que realizó, indicando: el cultivo que sembró, número de predios, número de hectáreas cultivadas, tipo de riego empleado y si su terreno es propio o alquilado.

CUADRO 1: CAMPAÑA AGRÍCOLA 2014-2015				
Tipo de Cultivo	Número de Predios	Número de Ha	Posesión de la tierra	Tipo de riego
Arroz				
Caña de azúcar				
Maíz amarillo duro/blanco				

- 2) ¿Cuánto fue su producción por hectárea, de acuerdo al cultivo que sembró? (Campaña agrícola 2014-2015)

- a) Arroz _____ Fanegas / Hectárea ()
 b) Caña de azúcar _____ Toneladas / Hectárea ()
 c) Maíz amarillo duro _____ Quintales / Hectárea ()
 d) Maíz blanco _____ Kilogramos / Hectárea ()

- 3) En el cuadro 2 indique, ¿Cuánto fue el precio que le pagaron por su producción, de acuerdo al cultivo que sembró? Especifique donde lo vendió. (Campaña agrícola 2014-2015)

CUADRO 2: INGRESOS		
Cultivo	Soles	Lugar
Arroz		
Caña de azúcar		
Maíz amarillo duro/blanco		

BLOQUE III: COSTOS DE LOS FACTORES DE PRODUCCIÓN

a. Insumos

- 4) En el cuadro 3, de acuerdo al cultivo que sembró, mencione los insumos que utilizó en la última campaña agrícola 2014-2015, ¿En qué cantidades y cuánto le costaron?

Cuadro 3: Insumos			
Cultivo	Insumos	Cantidades	Precio (Soles)
	a) Semillas		
	b) Urea		
	c) Fosfato diamónico		
	d) Sulfato de potasio		
	e) Sulfato de amonio		

	f) Sulpomag		
	g) Insecticida		
	h) Herbicidas		
	i) Abono foliar		
	j) Tierra (alquiler)		

- 5) En el cuadro 4, de acuerdo al cultivo que sembró ¿Cuántas horas de agua de riego utilizó por hectárea y cuánto pagó por su uso? (Campaña agrícola 2014-2015)

Cuadro 4: Agua de riego				
Cantidades (m ³ /Ha)	Cantidades (Horas/Ha)	Horas Totales	Costo (\$/hora)	Costo Total
Arroz				
Caña de Azúcar				
Maíz amarillo duro/blanco				

b. Maquinaria y equipos

- 6) En el cuadro 5, de acuerdo al cultivo que sembró, mencione el tipo de maquinaria y equipos que utilizó en la última campaña agrícola 2014-2015. ¿Cuántas horas-máquina empleó y cuánto pagó por estas?

Cuadro 5: Maquinaria y equipo		
Tipo de maquinaria y equipos	Cantidades (horas-máquina)	Precio (S/ horas-máquina)
a. Rastra pesada y cruza		
b. Rufa		
c. Mochila a motor		
d. Aradura (C)(M)		
e. Batido (c / mula mecánica) (A)		
f. Cosechadora mecánica (A)(M)		
g. Maquinaria de bordeo (C)(M)		
h. Surcado (caballo /día) (C)(M)		
i. Cultivo aporque (caballo/día) (M)		
j. Desgrane (quintal) (M)		

c. Mano de obra

7) En el cuadro 6, de acuerdo al cultivo que sembró, mencione los procesos que siguieron en cada una de las fases de siembra en la última campaña agrícola 2014-2015 ¿Cuántos jornales de mano de obra empleó y cuál fue el salario por jornal?

Cuadro 6: Mano de obra				
Fases de siembra	Cantidades (horas-hombre)		Salario (Jornal)	
Preparación del Terreno	Caña de azúcar	Maíz	Caña de azúcar	Maíz
a) Chaleo y quema (M)				
b) Riego de machaco (M)				
c) Limpieza de acequias (M)				
d) Bordeadura (C) (M)				
e) Topografía (C)				
Siembra	Caña de azúcar	Maíz	Caña de azúcar	Maíz
a) Desinfección de semilla (M)				
b) Corte de semilla (C)				
c) Carguío (C)				
d) Descarga de semilla (C)				
e) Distribución de semilla (C)				
f) Siembra a lampa (C) (M)				

Labores culturales	Caña de azúcar	Maíz	Caña de azúcar	Maíz
a) Primer abonamiento				
b) Aplicación de insecticida líquido (M)				
c) Aplicación de herbicidas (C)				
d) Segundo abonamiento				
e) Aplicación de insecticida granulado (M)				
f) Cultivo – Aporque (M)				
g) Riegos				
i) Deshierbo Manual (C)				
Cosecha	Caña de azúcar	Maíz	Caña de azúcar	Maíz
a) Arranque /quema – corte				
b) Despanque (M)				
c) Arrume y Carguío				

Fases de siembra	(horas-hombre)	Salario (Jornal)
Almacigo	Arroz	Arroz
a) Chaleo y quema		
b) Limpieza y bordeo		
c) Regador		
d) Remojo, abrigo y voleo de semilla		
e) Aplicación de fertilizantes		
f) Aplicación de herbicida		
g) Aplicación de insecticida		
Trasplante	Arroz	Arroz
a) Limpieza de bordos		
b) Limpieza de acequias		
c) Bordeo y arreglo de quiebras		
d) Riego de remojo		
e) Trasplantadores		
f) Saca de almacigo		
g) Carga y distribución		
h) Palaneo y arreglo de bordos		
i) Controlador de trasplante		
j) Regadores de repaso de agua		
k) Aplicación de fertilizantes		
l) Aplicación de Herbicidas		
m) Cosecha y guardianía		
n) Llenadores		
o) Deshierbo		

d. Transporte

8) En el cuadro 7, indique ¿Cuánto gastó, en relación al transporte en la última campaña agrícola 2014-2015?

Cuadro 7: Transporte		
Gastos en transporte	Viajes / campaña	Soles / viaje
a) Transporte de insumos		
b) Transporte de producción		
c) Combustible / Fletes		

e. Gastos Financieros

9) Si usted ha solicitado un préstamo para la campaña agrícola 2014-2015, responda la siguiente pregunta ¿Cuánto le prestaron por hectárea, por cuánto tiempo y a qué tasa de interés?

Préstamo _____

Tiempo _____

Interés _____

f. Costos indirectos

10) En el cuadro 8, de acuerdo al cultivo que sembró, mencione que otros gastos realizó en la última campaña agrícola 2014-2015.

Cuadro 8: Costos Indirectos	Soles
a) Asistencia técnica	
b) Imprevistos	

BLOQUE IV: ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

11) Sexo del encuestado (a)

a. Masculino b. Femenino

12) Estudios realizados

a. Primaria b. Secundaria
c. Superior d. No estudió

13) Edad

a. 18 a 24 años b. 25 a 32 años
c. 33 a 40 años d. 41 a 48 años
e. 49 a más

14) ¿Realiza algún otro tipo de trabajo?

a. Ganadería b. Minería
c. Artesanal d. Comercio
e. Otro _____ f. Ninguno

Muchas gracias por su tiempo e interés en este trabajo, su participación ha sido muy importante

Preguntas de control (Sólo para encuestadores)

- a. ¿Estuvo la persona que respondió el cuestionario irritado o nervioso durante la entrevista?

Sí No

- b. ¿Piensas que el entrevistado hizo un esfuerzo para responder con la verdad las preguntas?

Sí No

- c. ¿Cómo calificaría Ud. la calidad general de la entrevista?

a) Buena

b) Regular

c) Mala

- d. ¿Cuántas personas estuvieron escuchando durante la entrevista?

a) Miembros de la familia

b) No miembros de la familia

c) Ninguno

TOTAL