

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO AGUA POR LA  
POBLACIÓN DEL CASERÍO RÍO ORO – MARIANO DÁMASO BERAÚN, 2023**

**Tesis**

**Para optar el título de:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:**

**INGRID NICOLE SANTIAGO VALLE**

**Asesor**

**Ing. M.Sc. JORGE ALEJANDRO SUAREZ VASQUEZ**

**Tingo María – Perú**

**2023**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 021-2024-FRNR-UNAS**

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos por la plataforma Virtual de Microsoft TEAMS, con fecha 26 de diciembre de 2023, a horas 7:30 p.m., de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Recursos Naturales Renovables para calificar la tesis titulada:

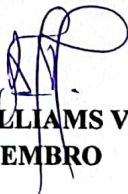
**“VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO AGUA  
POR LA POBLACIÓN DEL CASERÍO RÍO ORO – MARIANO DÁMASO  
BERAÚN, 2023”**

Presentado por la Bachiller: **SANTIAGO VALLE, INGRID NICOLE**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADO** con el calificativo de “**MUY BUENA**”.

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título Profesional de **INGENIERO AMBIENTAL**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, Tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título Correspondiente.

Tingo María, 21 de febrero de 2024

  
**Dr. LUIS EDUARDO ORÉ CIERTO**  
**PRESIDENTE**

  
**Ing. M. Sc. ANDY WILLIAMS VELA ZEVALLOS**  
**MIEMBRO**

  
**Ing. M. Sc. MARIBEL FLORA ROCA CAPCHA**  
**MIEMBRO**



  
**Ing. M. Sc. JORGE A. SUAREZ VASQUEZ**  
**ASESOR**



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

## CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 084 - 2024 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

### CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

Ingeniería Ambiental

Tipo de documento:

Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/>
-------	-------------------------------------	------------------------------------	--------------------------

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO AGUA POR LA POBLACIÓN DEL CASERÍO RÍO ORO – MARIANO DÁMASO BERAÚN, 2023	INGRID NICOLE SANTIAGO VALLE	<b>20 %</b> <b>Veinte</b>

Tingo María, 05 de marzo de 2024

  
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
UNIDAD DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN  
Dr. Tomás Mendocho Mallqui  
JEFE

C.C. Archivo

# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

## FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



#### VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO AGUA POR LA POBLACIÓN DEL CASERÍO RÍO ORO – MARIANO DÁMASO BERAÚN, 2023

<b>Autor</b>	: SANTIAGO VALLE, Ingrid Nicole
<b>Asesor</b>	: Ing. M.Sc. SUAREZ VASQUEZ, Jorge Alejandro
<b>Programa de investigación</b>	: Gestión Ambiental
<b>Línea(s) de investigación</b>	: Adaptación al cambio climático
<b>Eje temático de investigación</b>	: Pago por el servicio ambiental
<b>Lugar de ejecución</b>	: Caserío Río Oro
<b>Duración</b>	: Inicio: 25 de abril del 2023 : Terminó: 25 de setiembre del 2023
<b>Financiamiento</b>	: Propio.
<b>Monto</b>	: S/. 9.715,2

Tingo María – Perú

2024



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
Tingo María  
**VICERECTORADO DE INVESTIGACION**  
**DIRECCION DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

---

“Promoviendo la Calidad de la Investigación”  
“Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo”

**REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO UNIVERSITARIO**

<b>Universidad</b>	: Universidad Nacional Agraria de la Selva
<b>Facultad</b>	: Facultad de Recursos Naturales Renovables
<b>Escuela profesional</b>	: Ingeniería Ambiental
<b>Título del proyecto</b>	: Valoración económica del servicio ecosistémico agua por la población del Caserío Río Oro – Mariano Dámaso Beraún, 2023
<b>Objetivo general</b>	: Estimar la valoración económica del servicio ecosistémicos agua por la población del caserío Río Oro – Mariano Dámaso Beraún, 2023
<b>Autor</b>	: Santiago Valle, Ingrid Nicole
<b>DNI</b>	: 71850695
<b>Correo Electrónico</b>	: <a href="mailto:ingrid.santiago@unas.edu.pe">ingrid.santiago@unas.edu.pe</a>
<b>Asesor</b>	: Ing. MS.c. Jorge Alejandro Suarez Vásquez
<b>Área de investigación</b>	: Gestión Ambiental – PICSDS
<b>Grupo de investigación</b>	: Gestión Ambiental
<b>Línea de investigación</b>	: Gestión de la contaminación
<b>Lugar de ejecución</b>	: Caserío Río Oro
<b>Fecha de inicio</b>	: 25 de abril del 2023
<b>Fecha de término</b>	: 25 de setiembre del 2023
<b>Presupuesto</b>	: S/. 9.715,2
<b>Financiamiento</b>	: <b>Propio (X)</b> <b>FEDU ( )</b> <b>Externo ( )</b>

## DEDICATORIA

*A ti mi Dios que me diste la fuerza y las razones para seguir adelante, y salud para lograr mis objetivos y sabiduría para alcanzar esta meta.*

*A mi mamá Judith Valle Canchari, mi luz de vida, la mujer más guerrera que he conocido, mi modelo a seguir y mi motivo para ser mejor persona cada día. Este paso en mi carrera profesional te lo dedico con todo mi corazón, es lo mínimo que puedo ofrecerte después de tanta entrega. Te amo mamá.*

*A mi abuela Delia, mis hermanos Raúl, Mitzy y Jharley que son parte de mí; mis ángeles en la tierra a quienes amo inmensamente, espero hacerlos sentir orgullosos hoy y siempre. No me falten nunca.*

*A mi novio Will por estar siempre a mi lado apoyándome en cada decisión y tenerme mucha paciencia en todo momento.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi querida alma mater Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Recursos Naturales Renovables y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental por haberme acompañado durante 5 años en constante formación académica y personal

A todos los docentes de la Facultad de Recursos Naturales Renovables, por sus sabias enseñanzas para desarrollarme profesionalmente.

A los distinguidos miembros del jurado de tesis, Dr. Luis Eduardo Ore Cierzo, Ing. M.Sc. Andy Williams Vela Zevallos, Ing. M.Sc. Maribel Flora Roca Capcha, quienes me brindaron su valioso tiempo y acertados aportes para que este proyecto se ejecute de la mejor manera.

A mis amigos Maricarmen, Ema, Lady, Susan, Renzo, Fernando, Annie, Andree, Claudia, Juan Daniel, Jenifer, Jezz, Jeys, Pame, Thaly, Angelo por volverse la familia que me dio soporte y amistad a lo largo de mi etapa universitaria y quienes siempre me impulsaron a culminar esta investigación.

Y por último a todos los demás amigos que de una u otra forma colaboraron en el presente estudio.

## ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento de problema.....	2
1.2. Hipótesis.....	2
1.3. Objetivos.....	2
1.3.1. Objetivo General.....	2
1.3.2. Objetivos Específicos.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.2. La disponibilidad del agua en el mundo.....	5
2.3. El valor económico de los servicios ambientales .....	6
2.4. Importancia de los Bosques Nublados en el Comportamiento Hidrológico de Cuencas.....	6
2.5. Valoración económica de los bienes y servicios ambientales.....	7
2.5.1. Que da el valor al medio ambiente.....	7
2.5.2. Valoración económica total.....	8
2.5.3. Métodos de valoración económica.....	9
2.6. Cuantificación de la disponibilidad a pagar, mediante el método de valoración contingente.....	10
2.6.1. Sesgos en las respuestas de disponibilidad de pago.....	12
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1. Características generales de la zona de estudio.....	14
3.1.1. Ubicación política.....	14
3.1.2. Ubicación geográfica .....	14
3.1.3. Zona de vida.....	15
3.1.4. Condiciones climáticas.....	15
3.2. Materiales y equipos.....	16
3.2.1. Materiales.....	16
3.2.2. Equipos.....	16
3.2.3. Insumos.....	16
3.3. Criterios de investigación.....	16

3.3.1.	Nivel de investigación.....	16
3.3.2.	Tipo de investigación.....	16
3.3.3.	Variable de investigación.....	16
3.3.4.	Operacionalización de variables.....	17
3.3.5.	Diseño de investigación.....	19
3.3.6.	Población y muestra.....	19
3.3.7.	Técnicas e instrumentos de investigación.....	20
3.3.8.	Análisis de datos.....	20
3.4.	Metodología.....	21
3.4.1.	Determinación del nivel de calidad de agua en el sistema de abastecimiento que consume la población del caserío Río Oro. Determinación de la función de demanda de la disponibilidad	21
3.4.2.	de pago por el servicio ecosistémicos agua empleando el método de Valoración Contingente a la población Río Oro. .... Estimación del precio medio de la disponibilidad a pagar por	28
3.4.3.	el servicio ecosistémicos agua de la población del caserío Río Oro.....	30
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	32
4.1.	Nivel de calidad de agua en sistema de abastecimiento que consume el caserío Río Oro.....	32
4.1.1.	Parámetros Físicoquímicos.....	32
4.1.2.	Parámetros microbiológicos.....	34
4.2.	Demanda de la disponibilidad de pago por el servicio ecosistémicos agua empleando el método de valoración contingente a la población de Río Oro.....	34
4.3.	Estimación de la disponibilidad a pagar para restaurar, conservar, proteger y reforestar en la cabecera de la microcuenca del río Oro.....	58
V.	CONCLUSIONES.....	61
VI.	PROPUESTA A FUTURO.....	62
VII:	REFERENCIAS.....	63
VIII.	ANEXOS.....	67

## ÍNDICES DE TABLAS

	Página
1. Ubicación geográfica.....	14
2. Coordenadas de los puntos de muestreo en el Rio Oro.....	14
3. Operacionalización de variables de investigación.....	17
4. Indicadores de las variables de investigación.....	17
5. Valor del ECA para aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección.....	27
6. Límite Máximo Permisible para agua.....	25
7. Promedios de los parámetros fisicoquímicos del agua del río Oro y contraste con los ECAs y LMPs.....	32
8. Promedios de los parámetros microbiológicos del agua del río Oro y contraste con los ECAs y LMPs.....	34
9. Estadística descriptiva de los indicadores de las variables en estudio.....	51
10. Modelo econométrico probabilístico de la variable disponibilidad a pagar.....	55
11. Modelo econométrico logístico de la variable disponibilidad a pagar.....	56
12. Modelo econométrico de regresión múltiple de la variable disponibilidad a pagar.....	57
13. Estimación de la disponibilidad a pagar para restaurar, conservar, proteger y reforestar en la cabecera de la microcuenca del río Oro.....	58
14. Datos de los puntos de muestreo de los parámetros fisicoquímicos del agua del río Oro.....	69
15. Datos de los puntos de muestreo de los parámetros microbiológicos del agua del río Oro.....	70
16. Edad.....	70
17. Ocupación.....	70
18. Ocupación (otros).....	71
19. Sexo.....	71
20. Nivel educativo.....	71
21. Miembros por familia.....	71
22. Ingresos por mes.....	72
23. Ingresos extras.....	72
24. Estado civil.....	73
25. Considera usted que el rio se encuentra contaminada.....	73
26. Con que cree que se encuentra contaminado el Rio Oro.....	73

27.	Está conectado a sistema de agua Potable en el caserío.....	74
28.	Porque no está conectado a agua potable.....	74
29.	Le gustaría estar conectado a un sistema de agua potable.....	74
30.	Según su punto de vista cual es el mayor problema del agua en la comunidad....	74
31.	Qué opina de la cantidad del agua en los últimos años.....	75
32.	Percepción de la calidad del agua.....	75
33.	Percepción de la cantidad del agua.....	75
34.	Cree que es importante mejorar, conservar y proteger el Rio Oro.....	75
35.	Cree que es necesario reforestar en nacimiento de agua.....	76
36.	Por qué cree que es necesario reforestar.....	76
37.	Estaría dispuesto a pagar para Restaurar, conservar, proteger y Reforestar (RCPR) el RO.....	76
38.	Precio DAP.....	76
39.	Estaría dispuesto a pagar el precio DAP para Restaurar, conservar, proteger y Reforestar (RCPR) el RO.....	77
40.	Considerando sus gastos familiares hasta cuanto como máximo estaría dispuesto a pagar.....	77
41.	Estará en condición de pagar el precio mencionado .....	77
42.	Cuál es el motivo por la cual usted responde no.....	77
43.	Cuantos días al mes estaría dispuesto a trabajar para mantener y mejorar la calidad del agua.....	78
44.	Porque medios le gustaría pagar su disposición.....	78
45.	Porque medios le gustaría pagar su disposición (Otros).....	78
46.	Selección de variables significativas para el modelo econométrico probabilístico de la variable disponibilidad a pagar.....	78
47.	Selección de variables significativas para el modelo econométrico logístico de la variable disponibilidad a pagar.....	79
48.	Selección de variables significativas para el modelo econométrico regresión múltiple de la variable disponibilidad a pagar.....	80
49.	Datos por indicador de las variables de investigación.....	81

## ÍNDICES DE FIGURAS

	Página
1. Ubicación política de Rio Oro .....	15
2. Evaluación de <i>Escherichia coli</i> .....	24
3. Descripción del método de Número Más Probable para <i>Vibrio cholerae</i> .....	25
4. Descripción del método de Número Más Probable para Coliformes termotolerantes .....	26
5. Edad .....	35
6. Ocupacion .....	35
7. Ocupacion (otros) .....	36
8. Sexo .....	36
9. Nivel educativo .....	37
10. Integrantes por Familia .....	37
11. Ingreso por mes .....	38
12. Ingresos extras por mes .....	38
13. Estado civil .....	39
14. Considera usted que el rio se encuentra contaminada .....	40
15. Con que cree que se encuentra contaminado el Rio Oro .....	40
16. . Está conectado a sistema de agua Potable en el caserío .....	41
17. Porque no está conectado a agua potable .....	41
18. Le gustaría estar conectado a un sistema de agua potable .....	42
19. Según su punto de vista cual es el mayor problema del agua en la comunidad ...	43
20. Qué opina de la cantidad del agua en los últimos años .....	43
21. Percepción de la calidad del agua .....	44
22. Percepción de la cantidad del agua .....	44
23. Cree que es importante mejorar, conservar y proteger el Rio Oro .....	45
24. Cree que es necesario reforestar en nacimiento de agua .....	45
25. Por qué cree que es necesario reforestar .....	46
26. Estaría dispuesto a pagar para Restaurar, conservar, proteger y Reforestar (RCPR) el RO .....	46
27. Precio DAP .....	47

28.	Estaría dispuesto a pagar el precio DAP para Restaurar, conservar, proteger y Reforestar (RCPR) el RO.....	47
29.	Considerando sus gastos familiares hasta cuanto como máximo estaría dispuesto a pagar.....	48
30.	Estará en condición de pagar el precio mencionado.....	49
31.	Cuál es el motivo por la cual usted responde no.....	49
32.	Cuantos días al mes estarías dispuesto a trabajar para mantener y mejorar la calidad del agua.....	50
33.	Porque medios le gustaría pagar su disposición.....	50
34.	Porque medios le gustaría pagar su disposición (Otros).....	51
35.	Cartel del caserío Río Oro.....	86
36.	Recolección de muestra de agua (punto de inicio: P1).....	86
37.	Recolección de muestra de agua (punto de intermedio: P2).....	87
38.	Recolección de muestra de agua (punto de medio: P3).....	87
39.	Almacenamiento de las muestras de agua.....	88
40.	Resultado de nitrito .....	88
41.	Resultado de coliformes termotolerantes.....	89
42.	Resultado de <i>vibrio cholerae</i> .....	89
43.	Medición de DQO.....	90
44.	Encuesta a los pobladores de río Oro en la parte alta del caserío.....	90
45.	Encuesta a los pobladores de río Oro en la parte media del caserío.....	91
46.	Encuesta a los pobladores de río Oro en la parte baja del caserío.....	91

## RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo estimar la valoración económica del servicio ecosistémico agua por la población del caserío Río Oro – Mariano Dámaso Beraún 2023, donde se determinó el nivel de calidad de agua en el sistema de abastecimiento que consume la población del caserío Río Oro, se determinó la función de demanda de la disponibilidad de pago por el servicio ecosistémico agua empleando el método de valoración contingente a la población de Río Oro y se estimó el precio medio de la disponibilidad a pagar por el servicio ecosistémico agua de la población del caserío Río Oro, para ello se trabajó con nivel de investigación descriptivo-relacional de tipo aplicada, ya que solo se observaron la variable de investigación; para determinar el nivel de calidad del agua se sacaron muestra de 4 repeticiones y se realizaron los respectivos análisis y comparaciones con el ECA y LMP; para estimar la disponibilidad de pago se utilizó una encuesta para toda la población que fueron de 86 personas donde se formularon preguntas necesarias, y se procedió a analizar los resultados de las encuestas estadísticamente utilizando el modelo econométrico teniendo como conclusión: Que de todo los análisis realizados ninguno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos sobrepasan en Estándar de Calidad Ambiental ni el Límite de Máximo Permisible para el agua; la curva de demanda significativa estadísticamente con el modelo econométrico probabilístico es:  $DAP-P = X_4 * 0,46756 - X_{18} * 0,23145 - X_{22} * 2,67536 + 1,91982$ ; modelo econométrico logístico es:  $DAP-L = X_4 * 0,25590 - X_{18} * 0,13989 - X_{22} * 1,62885 + 1,20601$ ; y el modelo econométrico de regresión lineal múltiple es de:  $DAP-RLM = X_4 * 0,07961 - X_{18} * 0,041187 - X_{22} * 0,36407 + 0,86748$ ; y en cuanto al modelo probabilístico, la media de la disposición a pagar se sitúa en 10,86 soles, con un coeficiente de variación del 39,71%. En el caso del modelo logístico, la media de la disposición a pagar es de 10,88 soles, con un coeficiente de variación del 40,44%. Por último, para el modelo de regresión lineal múltiple, la media de la disposición a pagar alcanza los 23,33 soles, con un coeficiente de variación del 15,42%.

**Palabras clave:** Valoración económica, Modelos econométricos, disponibilidad a pagar, Río Oro

## ABSTRACT

The objective of this research was to estimate the economic valuation of the ecosystemic water service for the population on the Rio Oro homestead in Mariano Damaso Beraun, [Peru], during 2023. The level of the quality of the water from the supply system, which is consumed by the population on the Rio Oro homestead, was determined. The function of the demand for the willingness to pay for the ecosystemic water service was determined for the Rio Oro population using the contingent valuation method, and the average price of the willingness to pay for the ecosystemic water service was estimated for the population on the Rio Oro homestead. In order to do this, a descriptive-relational level of research of an applied type was used, since only the research variable was observed. In order to determine the level of the water quality, samples were taken with four repetitions and the respective analysis and comparisons were done using the EQSs and MAQs (ECA and LMP – acronyms in Spanish, respectively). In order to estimate the willingness to pay, a survey was given to the whole population, which was eighty six people, where the necessary questions were formulated, and the results of the surveys were statistically analyzed using the econometric model. The conclusion was that, of all of the analyses that were done, none of the physicochemical nor biological parameters surpassed the environmental quality standard nor the maximum allowable quantity for water. The statistically significant demand curve with the probabilistic econometric model was:  $DAP-P = X_4 * 0.46756 - X_{18} * 0.23145 - X_{22} * 2.67536 + 1.91982$ ; the logistical econometric model was:  $DAP-L = X_4 * 0.25590 - X_{18} * 0.13989 - X_{22} * 1.62885 + 1.20601$ ; and the multiple linear regression econometric model was:  $DAP-RLM = X_4 * 0.07961 - X_{18} * 0.041187 - X_{22} * 0.36407 + 0.86748$ . With respect to the probabilistic model, the average for the willingness to pay was situated at 10.86 soles, with a coefficient of variation that was 39.71%. In the case of the logistical model, the average for the willingness to pay was 10.88 soles, with a coefficient of variation that was 40.44%. Finally, with the multiple linear regression model, the average for the willingness to pay reached 23.33 soles, with a coefficient of variation that was 15.42%.

**Keywords:** economic assessment, econometric models, willingness to pay, Rio Oro

## I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años se han visto que muchos de los servicios ecosistémicos se han ido afectado por distintas actividades humanas; reflejándose así que la provisión desde los servicios ecosistémicos se reduzca y por ende afecten al bienestar humano. Las zonas rurales son fuertemente dependientes de los servicios ecosistémicos ya que son necesarios para el desarrollo de su día a día y supervivencia.

Es así que el caserío Melitón Carbajal no es ajeno a ello; ya que actualmente tienen como fuente de suministro del agua al Río Oro; pero que, debido a actividades humanas, enfrenta problemas tanto en la calidad como en la cantidad de agua disponible. El problema radica en el uso de insecticidas, herbicidas o pesticidas, y estos por procesos naturales llegan a las aguas del río Oro, entendiéndose entonces que afecta directamente a la calidad del agua; también existe el problema de los pozos sépticos que en su mayoría se encuentran cerca del río Oro, por lo que al lixiviarse por las fuertes precipitaciones de la zona llegarían a parar o terminarían en las aguas del río Oro, también contaminando la calidad del agua; también está siendo afectado este recurso por los residuos que genera los jabones, champús, detergente y lejía, ya que la población realiza el lavado en muchas veces directamente en el río Oro, por lo que también afecta la calidad del agua, y otro los problemas que se observa es la agricultura migratoria por el cambio de uso de tierra en las áreas adyacentes al Parque Nacional Tingo María, este problema sí afecta a la cantidad del agua del río Oro.

Y esta investigación tiene como objetivo encontrar un valor económico para tener el favor del servicio ambiental en este caso del recurso hídrico, utilizando el enfoque de valoración contingente con el fin de recabar datos técnicos que puedan servir para implementar un sistema de compensación por cuidado ambiental. El uso del enfoque de valoración contingente ayudará a determinar el precio o el valor económico que los residentes del caserío Río Oro asignan al cuidado del agua. Además, podría ofrecer detalles sobre los métodos de compensación más adecuados para aplicar, junto con otros aspectos relevantes.

Es así que se ha considerado la necesidad de conocer verdaderamente cuánto es la calidad de agua del río Oro, para ello se ha determinado los parámetros

fisicoquímicos y microbiológicos del agua, estos indicadores sirvieron para entender el estado del agua y con respecto a la cantidad del agua se ha buscado información de la población sobre cuál es su percepción del caudal del agua, esto con el fin de tomar conciencia ambiental de todo lo que se hace en el lugar y entender cuál es el problema real, de esta forma para darle una solución de un corto a mediano plazo; todos estos criterios se ha procesado para poder estimar el valor que le da, la población del caserío Río Oro para la conservación, mejora y protección de este recurso renovable tan vital para la sociedad y para el medio ambiente y se podría decir hasta para nuestra economía.

Es fundamental notar que, al calcular el valor económico del servicio ambiental, no se está fijando un "precio" específico para dicho servicio. En lugar de eso, se busca representar en términos monetarios los beneficios económicos generados por el recurso hídrico del río Oro. Mientras no se representa automáticamente, se establece un monto a ser pagado por los usuarios de este río, el cual actúa como referencia para determinar la tarifa a ser cobrada a la población. Este fin es conservar el recurso para el futuro y así implementar estrategias que mejoren tanto la calidad como la cantidad de agua disponible.

### **1.1. Planteamiento de problema**

¿Cuánto es la valoración económica del servicio ecosistémico agua por la población del caserío Río Oro – Mariano Dámaso Beraún, 2023?

### **1.2. Hipótesis**

La valoración económica del servicio ecosistémico agua es inferior a S/5.00 por la población del caserío Río Oro – Mariano Dámaso Beraún, 2023.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Estimar la valoración económica del servicio ecosistémicos agua por la población del caserío Río Oro – Mariano Dámaso Beraún, 2023.

#### **1.3.2. Objetivo Específicos**

- Determinar el nivel de calidad de agua en el sistema de abastecimiento que consume la población del caserío Río Oro

- Determinar la función de demanda de la disponibilidad de pago por el servicio ecosistémicos agua empleando el método de valoración contingente a la población de Río Oro
- Estimar el precio medio de la disponibilidad a pagar por el servicio ecosistémicos agua de la población del caserío Río Oro

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Antecedentes

Según el estudio de Huayhua (2015) respecto a la valoración económica de aguas residuales en Picharri, las principales fuentes de contaminación de los recursos hídricos en la ciudad son desechos sólidos, aguas residuales domiciliarios, los detergentes y otros elementos, estos agentes contaminantes han sido identificados como contribuyentes significativos a degradación de la calidad del agua en la ciudad. El autor recolectó una muestra de 353 encuestas de un total de 3,169 hogares, validando solamente 323 encuestas con respuestas coherentes. Según estos datos, el 95,7% de la población muestra una fuerte disposición a pagar para abordar este problema, mientras que el 4,3% no tiene disposición de pago para abordar los problemas de contaminación del agua en la ciudad. En cuanto al monto dispuesto a pagar, la media es de S/. 36.00 anuales por familia, una cantidad considerada relativamente baja. Se destaca que dos variables, el ingreso familiar y la ocupación actual, están positivamente relacionadas con la disposición a pagar. Para asegurar el pago, se ha implementado un método coercitivo que implica agregar S/. 3,00 adicionales al recibo mensual de agua.

Avilés (2012) respecto a su investigación, dedicado a su doctorado acerca de la "Evaluación económica de los beneficios ambientales del acuífero de La Paz para el manejo sostenible del recurso hídrico", los resultados que ellos presentan, verdaderamente discrepan estadísticamente significativamente con algunas de las políticas y a su vez algunas normativas referentes al uso de agua; este problema por lo general suscita en las regiones de climas secos donde se observa una limitada accesibilidad del agua generado por la naturaleza, en especial el recurso hídrico o hidrológico, también se observa un gran impacto a estos recursos que cumplen, se podría funciones propias e inherentes; uno de los mayores problemas en estas regiones es explotación intensiva de los recursos naturales no renovables, que también teóricamente afectan al medio ambiente, en este trabajo de investigación se utilizaron el método de valoración económica, herramienta que ha permitido conocer las asignaciones económicas a los hogares en estudio sobre el recurso hídrico en su localidad. Como resultado han obtenido una información bastante agradable con respecto a los suministros de aguas subterráneas o acuíferos en la ciudad de La Paz, relacionándose estos resultados con la variación compensada, por lo que puede entenderse que ellos están dispuestos a desprenderse de una parte de sus ingresos mensuales con el fin de conservar este recurso único para la sociedad, a tal punto de

generar un bienestar a la sociedad. Y económicamente también muestran resultados interesantes por los bienes y servicios que generan estos ecosistemas, encontrando un excedente del consumidor de 132,76 pesos bolivianos, hay que entender que este dato representa el bienestar agregado de la sociedad que experimentaría. En un contexto más general esta herramienta está permitiendo diseñar e implementar planes estratégicos de gestión municipal o gestión nacional sobre su respectiva conservación y/o protección, además ya se tiene materializado el excedente de consumo manifestado propiamente por la población; por lo que es necesario crear instrumentos ambientales basado en un precio ecológico para contar con una adecuada gestión de la demanda urbana por el agua; también se ha determinado la elasticidad demanda del servicio ecosistémicos teniendo como dato -0,90, indicando un cambio oportuno por un servicio adecuado regulado por el recurso hídrico; según la función económica de Cobb-Douglas indica que la empresa de agua tiene una pendiente lineal positiva, que también es conocido como rendimientos constantes a escala propiamente del recurso hídrico, puede entenderse entonces que los costos de producción son relativamente igual a los ingresos por el bien o servicio consumido por la población.

Castañeda (2021) en su investigación respecto a la Valoración económica, social y ambiental de los servicios ecosistémicos de la regulación Hídrica en Cutervo – Cajamarca. Donde la disponibilidad a pagar se tiene que la capacidad de pago estimado por los residentes es de S/.8,32. El beneficio anual por la preservación de los humedales del centro Ilucan, se identificaron por un total de S/. 470.503,85, en la importancia atribuida por la comunidad local, se destaca un conocimiento solido a los servicios ecosistémicos de regulación hídrica, el 48,84 % de los encuestados considera el servicio como de alta importancia, mientras que el 43,21 % lo califica como simplemente relevante, la conexión positiva con el nivel educativo respecto a la importancia de la regulación hídrica alcanzo por la población con un coeficiente de correlación de 0,601; la valoración social significativamente alta indica la conexión directa entre el ecosistema del cerro Ilucan y el suministro de agua, en la valoración ambiental la poblacion se compromete a contribuir económicamente para preservar el ecosistema del cerro Ilucan, con la probabilidad de pago de 0,9299, incluyendo actividades de capacitación, sensibilización y proyectos de inversión pública centrados a la reforestación.

En su estudio de maestría, Cotrina (2016) realizó la relación entre el recurso hídrico y el cultivo de arroz en Conservación Privada Copallín, Amazonas. Mediante un análisis económico, se evidenció una correlación moderadamente positiva entre la disponibilidad de agua y la práctica del cultivo de arroz. Teniendo el coeficiente de correlación de 0,678 resalta

que áreas con mayor acceso al agua están asociadas a valores monetarios más altos en la producción de arroz. Además, se encontró una relación moderadamente positiva entre la oferta y la demanda de agua para el cultivo de arroz, con un coeficiente de correlación de 0,671. Esto sugiere que el uso del agua sigue patrones uniformes, planteando inquietudes sobre la sostenibilidad futura del recurso. El estudio reveló una correlación altamente significativa entre la deforestación y la disponibilidad de agua para el cultivo de arroz, con un coeficiente de correlación de 0,983. Áreas con alta deforestación presentaron una variación considerable en la disponibilidad del agua, interpretada como una disminución a lo largo del periodo analizado (1989-2007). Esto enfatiza la estrecha relación entre la deforestación y los cambios en la disponibilidad del recurso hídrico, generando preocupaciones sobre la sostenibilidad ambiental en la región.

## **2.2. La disponibilidad de agua en el mundo**

En el informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), indican que aproximadamente un millón y medio de la población no tienen acceso directo e indirecto al agua potable, además presenta una información catastrófica, indicando que aproximadamente cinco millones de personas fallecen o mueren por enfermedades y que estas provienen directamente de este recurso, por lo que son cifras que deben preocupar a las autoridades de los diferentes países de la región.

Además, la FAO (2020) indica que existe mucha desigualdad en la distribución o repartición del agua en el planeta. La calidad y cantidad de agua que se dispone en América Latina por habitante es estadísticamente significativa mayor que en otros continentes: cuarenta y ocho mil metros cúbicos por persona, en comparación con veintiún mil trescientos en el Norte de América, nueve mil cuatrocientos en el continente de África, cinco mil cien en el continente de Asia y cuatro mil cuatrocientos en el continente de Europa; se puede apreciar que estos datos no reflejan connotaciones prácticas, puesto que en América del Sur por las extensas precipitaciones generan ríos grandes y navegables, como es el caso del río Amazonas, el detalle es que ofrecen cantidades pero no calidad del agua, por lo que no se hace consumible por la población.

## **2.3. El valor económico de los servicios ambientales**

El concepto de "valor económico" de los servicios ambientales se fundamenta en la economía del bienestar. En este enfoque, se parte de la premisa central de que la actividad económica busca incrementar el bienestar de las personas en una sociedad, y que cada individuo es el mejor juez de su propio bienestar. Desde esta perspectiva, el bienestar de cada persona no

se limita solo al consumo de bienes, sino que también abarca el consumo de bienes y servicios provenientes del entorno ambiental. Por ende, la base para calcular el valor económico de cambios en la provisión de servicios ambientales radica en cómo estos cambios afectan el bienestar de las personas. Aunque este enfoque se centra en la valoración desde la perspectiva humana, no excluye la consideración de aspectos relacionados con la existencia y el bienestar de otras especies. Las personas pueden valorar la existencia de otras especies no solo por la utilidad directa que puedan ofrecer (como alimentos o recreación), sino también por razones éticas o altruistas.

#### **2.4. Importancia de los Bosques Nublados en el Comportamiento Hidrológico de las Cuencas**

El término "bosque nublado" hace referencia a todos los bosques ubicados en zonas tropicales y subtropicales que suelen estar envueltos en nubes o neblina. Estos bosques primarios y/o secundarios, además de recibir lluvia de manera convencional, obtienen una cantidad adicional de humedad a través de la captación y condensación de diminutas gotas de agua en forma de precipitación horizontal y a esto se suma la evapotranspiración de la vegetación. Este fenómeno influye significativamente en el régimen hídrico, el balance de radiación y, por ende, en otros aspectos climáticos, del suelo y ecológicos (Stadmüller, 1987).

La precipitación horizontal consiste en la condensación de la humedad presente en el aire cuando es interceptada por la vegetación, generando la formación de pequeñas gotas de agua (Mejía, 1999).

En términos generales, los bosques nublados son hidrológicamente importantes por varias razones:

- Generan precipitación y/o partículas de agua horizontal.
- Reducen la tasa de evapotranspiración.
- Protegen el suelo, disminuyendo la erosión y la escorrentía.
- Mejoran la capacidad de infiltración.
- Incrementan la captura de lluvia.
- Regulan el flujo hídrico, especialmente en períodos de sequía.

Según Vogelmann, mencionado por Stadmüller (1987), la contribución de la precipitación horizontal varía considerablemente. En estaciones muy lluviosas, representa entre

un 7 % y un 8 % del total de la precipitación, mientras que, en estaciones secas, sus proporciones pueden ser aún mayores que las de la lluvia.

Por otro lado, según Wicht citado por Stadtmüller (1987), la deforestación de los bosques nublados tropicales resulta en una reducción en los caudales, lo que conlleva una disminución en la recarga de los acuíferos subterráneos. Por lo tanto, la eliminación de estos bosques puede tener consecuencias devastadoras para las áreas valles abajo.

## **2.5. Valoración económica de los bienes y servicios ambientales**

Estimar el valor económicamente de los bienes y servicios ambientales implica cuantificar en términos monetarios los cambios en el bienestar que una persona o grupo experimenta (como son el caso de una población o comunidad o caserío) debido a mejoras o daños en esos servicios ambientales. Por lo que, asignar un valor monetario (precio de la disponibilidad de pago) específico al servicio ambiental no busca establecer un precio, sino más bien proporcionar un indicador monetario del valor que ese servicio tiene para un individuo o grupo de individuos y que estas están representadas por una determinada población (Romero, 1997).

### **2.5.1. Qué da el valor al medio ambiente**

Existen dos perspectivas o puntos de vista principales: la ecocéntrica y la antropocéntrica. La posición ecocéntrica sostiene que el entorno tiene un valor intrínseco, independiente de cualquier atribución externa, a diferencia de la perspectiva antropocéntrica, que establece que el valor de las cosas, incluido el medio ambiente, está determinado por su relación con los seres humanos. En este enfoque, las cosas tienen valor en función de cómo, en qué medida y en tanto que las personas se lo otorgan. En el análisis económico, se comparte lo que podría llamarse una ética antropomórfica extendida, donde la naturaleza tiene diversos valores para los seres humanos, incluyendo a las generaciones futuras. En esta línea, el medio ambiente adquiere valor debido a su capacidad para desempeñar funciones que afectan positivamente el bienestar de las personas en la sociedad. Por lo tanto, desde la perspectiva económica, un recurso natural se considera un componente de capital natural (no creado por el ser humano) que contribuye a la producción de bienes y servicios para satisfacer los deseos y necesidades de los consumidores, según la formulación de (Azqueta, 1994).

### **2.5.2. Valoración económica total**

Para tomar decisiones sobre cómo emplear un recurso ambiental específico, es crucial examinar minuciosamente todos los beneficios o pérdidas posibles al

asignar dicho recurso a distintos propósitos. Este análisis requiere comprender el concepto de valor económico total, el cual diferencia entre los beneficios derivados del uso directo y aquellos no vinculados al uso inmediato del recurso. Estos últimos engloban los valores actuales y futuros, basados únicamente en la existencia continua del recurso ambiental, independientemente de su explotación o utilización. (Barbier et al., 2002).

Pearce y Turner (1990) ofrecen la siguiente definición para los conceptos de valor de uso y valor de no uso:

**Valor de uso.** El valor de uso se divide en directos e indirectos.

- 1) El valor de uso directo comprende aquellos recursos que pueden ser empleados o consumidos de manera inmediata, como la biomasa, la pesca o la utilización de un ecosistema con propósitos recreativos.
- 2) El valor de uso indirecto se refiere a los beneficios funcionales, tales como las funciones ecológicas, que incluyen el control de inundaciones, el reciclaje de nutrientes, la protección de fuentes de agua., etc.

**Valor de opción.** Hace referencia a la combinación de futuros usos directos e indirectos, originados por las incertidumbres que una persona pueda tener acerca de sus necesidades futuras con respecto a un recurso. Por ende, puede ser expresado como una disposición a pagar por conservar un recurso ambiental, como, por ejemplo, la preservación de hábitats (Barbier et al., 2002).

**El valor de no uso.** Este valor se divide en valor de existencia y en valor de legado o valor de herencia.

- 1) Valor intrínseco o de existencia: representa el valor asociado al mero hecho de existir, fundamentado en convicciones morales, como, por ejemplo, el valor de preservar una especie en peligro de extinción.
- 2) Valor de legado o herencia: se origina en la práctica de asignar un alto valor a la conservación de los recursos para que puedan ser aprovechados por las generaciones futuras. (Barbier et al., 2002).

### 2.5.3. Métodos de valoración económica

Según Azqueta (1994) se dividen en métodos indirectos u observables y en métodos directos u hipotéticos.

**Métodos indirectos u observables.** Examinan cómo se comporta una persona y buscan deducir la valoración subyacente que se le concede al medio ambiente a partir de esa observación. Entre estos enfoques se incluyen el método de costos de oportunidad, costos evitados, método de costo de viaje y método de valoración hedónica.

- 1) **Método de costos evitados:** Implica calcular una función de producción de la actividad afectada, en la cual el bien ambiental (como la calidad del agua o del aire) se integra con otros factores de producción. Al analizar el comportamiento maximizador de beneficios del productor, se busca estimar las respuestas elásticas, tanto en la composición de los cultivos como en la utilización de factores de producción ante cambios en la calidad ambiental. Esto permite intentar cuantificar el valor de los cambios en el bienestar que se generan (Azqueta, 1994).
- 2) **Método de costo de viaje:** Parte del supuesto de que los consumidores valoran un servicio ambiental al menos en la medida del costo de acceder a él. Este método se emplea para valorar áreas naturales que proporcionan recreación dentro de la función de producción de utilidad familiar. Aunque generalmente el acceso a parques naturales es gratuito o con tarifas simbólicas, los visitantes incurren en gastos para disfrutarlos, como los costos de viaje (Azqueta, 1994).
- 3) **Método de precios hedónicos:** Buscan identificar los atributos de un bien que explican su precio y determinar la importancia relativa de cada uno de ellos. Asocian a cada característica del bien su precio, lo que permite calcular la disposición marginal a pagar por persona por una unidad adicional de ese atributo. (Azqueta, 1994).

**Métodos directos.** Buscan obtener directamente la valoración de las personas a través de encuestas, cuestionarios, votaciones u otros medios similares. Dentro de este enfoque se encuentra el método de valoración contingente.

## **2.6. Cuantificación de la disponibilidad a pagar, mediante el método de valoración contingente**

Cuando no existen mercados para bienes y servicios ambientales, o estos no están desarrollados, o no hay alternativas de mercado disponibles, resulta difícil valorar los impactos ambientales de un proyecto utilizando técnicas de mercado. Por lo tanto, una opción apropiada podría ser utilizando el método mencionado que es la valoración contingente.

La metodología de valoración contingente es realizada para obtener mediciones de como ciertas actividades que afectarían la convivencia de las persona. Este método simula

un mercado al preguntar a los posibles consumidores cuál sería su disposición máxima a pagar por el bien que se está evaluando y/o cuál sería la compensación mínima que exigirían para renunciar a su provisión. Según Shultz (1991), el método de valoración contingente es directo porque se fundamenta en la información proporcionada por las personas para estimar el excedente del consumidor. En muchos contextos ambientales, el uso del método de valoración contingente suele ser la única forma técnica de estimar beneficios y es aplicable en la mayoría de los escenarios.

Este enfoque ha sido extensamente empleado globalmente para evaluar activos que carecen de mercado, especialmente en la valoración de externalidades ambientales, y ha llegado a representar una parte significativa de la investigación en el ámbito de la economía ambiental.

El método de valoración contingente resulta útil cuando se busca estimar la disposición a pagar por mejoras específicas en servicios sociales, como el suministro de agua potable, el tratamiento de aguas residuales o la gestión de residuos sólidos. En estos casos, el propósito de la encuesta es fácilmente identificable, y los encuestados tienen una clara comprensión de lo que están valorando (Dixon et al., 1994).

Según Azqueta (1994), Las técnicas del modelo de valoración contingente se fundamentan en dos principios económicos neoclásicos del consumidor:

- 1) **Variación compensatoria**, la cual se define como la cantidad máxima que un individuo estaría dispuesto a desembolsar por un cambio favorable o la cantidad mínima que aceptaría por un cambio desfavorable.
- 2) **Variación equivalente**, que representa la cantidad máxima que una persona estaría dispuesta a pagar para evitar un cambio desfavorable. También puede ser interpretada como la cantidad mínima que alguien aceptaría por renunciar a una mejora en la calidad ambiental.

El método de valoración contingente posibilita la captura del excedente del consumidor, que se define como la región situada entre la curva de demanda de una persona por un bien específico (su disposición a pagar por dicho bien) y la línea de precio correspondiente. En otras palabras, equivale a la discrepancia de entre los números de individuos o pobladores que pertenecen a un estudio disponen a pagar para un bien y la cantidad que efectivamente paga. En ocasiones, se utiliza como una estimación precisa de la variación compensatoria y equivalente. También se puede afirmar que el bienestar total de un individuo

es igual a la suma de los gastos más el excedente del consumidor. Por lo tanto, ambos indicadores deben ser medidos e incorporados en el análisis (Dixon et al, 1994).

### **2.6.1. Sesgos en las respuestas de disponibilidad de pago**

Para lograrlo, es crucial tener conocimiento acerca de los diversos tipos de sesgos que podrían surgir (Azqueta, 1994). Estos sesgos se clasifican en instrumentales y no instrumentales, dentro de los cuales se encuentran:

**Sesgos Instrumentales.** Se refieren a aquellos sesgos que surgen a partir de la manera en que se ha diseñado la encuesta.

- 1) **Sesgo del entrevistador y encuestado:** Se refiere a la influencia que puede surgir debido a la conducta y actitud tanto del entrevistador como del encuestado. Por ello, se sugieren encuestas telefónicas o autoencuestas por correo para minimizar esta influencia (Pearce, 1994).
- 2) **Sesgo en el punto de partida:** Surge cuando se presenta al entrevistado una cantidad inicial a pagar, lo que puede condicionar su respuesta. Esto puede llevar a respuestas cercanas a esa cantidad inicial por conveniencia o por considerarla como la opción más adecuada (Azqueta, 1994).
- 3) **Sesgo informativo:** Se relaciona con la provisión limitada o excesiva de información sobre las opciones ofrecidas, o con planteamientos erróneos por parte del entrevistador. Es crucial suministrar especificaciones claras, completas y no sesgadas sobre las opciones para evitar este tipo de sesgo (Pearce y Turner, 1990).
- 4) **Sesgo en el vehículo:** Está vinculado a la actitud negativa del entrevistado hacia el método de pago propuesto. Los diferentes medios de pago, como impuestos, tarifas de entrada o uso, pueden generar respuestas diferentes en cuanto a la disposición a pagar. Se ha observado variaciones en la Disposición a Pagar (DAP) dependiendo de si el método de pago implica un aumento en los impuestos sobre los ingresos o un pago específico por el derecho de uso (Pearce, 1994).
- 5) **Sesgo de orden:** Se manifiesta al valorar simultáneamente varios bienes, donde la valoración de uno está influenciada por su posición en la secuencia de presentación de opciones (Azqueta, 1994).

**Sesgos no instrumentales.** Estos sesgos se originan a partir de factores externos a la configuración misma de la encuesta.

- 1) Sesgo hipotético: Conforme a Prato (1994), este sesgo se manifiesta cuando los encuestados no proporcionan respuestas que reflejen sus valores reales, ya sea debido a la falta de conocimiento sobre el bien en cuestión o a una disposición limitada para participar en la encuesta, especialmente si no tienen un incentivo para responder correctamente a preguntas que requieren tiempo y reflexión. Los bienes públicos son particularmente propensos a este sesgo.
- 2) Sesgo estratégico: Conforme a Azqueta (1994), este sesgo está relacionado con la percepción de los encuestados sobre cómo se utilizarán sus respuestas. Existen dos posibilidades: en primer lugar, el encuestado puede creer que, si se implementa la mejora, los beneficiarios la financiarán según el nivel de disposición a pagar expresado en las encuestas. En este caso, es probable que la persona busque la menor cantidad creíble para no ser rechazada por el entrevistador, pero que aún sea coherente con la mejora propuesta. En segundo lugar, la persona puede estar convencida de que, si la mejora se lleva a cabo, el pago será completamente independiente de su respuesta, por lo que buscará la mayor cantidad creíble. Sin embargo, en ambos casos, si las cantidades en juego no son significativas, es probable que la incidencia de un posible sesgo estratégico sea mínima.
- 3) Respuestas negativas: Cuando la disponibilidad a pagar es cero o el encuestado se niega a responder, no significa necesariamente que la persona no valore el cambio. Puede ocurrir que la persona no esté de acuerdo con la formulación del cambio y, por lo tanto, emita una respuesta considerada como una protesta. Por este motivo, es necesario implementar mecanismos para entender la razón de la negativa y así evitar estimar respuestas que distorsionen la disponibilidad a pagar del grupo (Azqueta). 1994).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Características generales de la Zona en estudio.

##### 3.1.1. Ubicación política

Este presente trabajo de investigación se realizó en el caserío Río Oro y en las aguas de Río Oro, específicamente en el tramo donde se encuentra ubicado el caserío, ya que el consumo humano es relativamente directo por la población asentada, este se encuentra aproximadamente al noreste del Área Natural Protegida: Parque Nacional de Tingo María; y políticamente que se puede ubicar en el distrito de Mariano Damaso Beraun, Provincia de Leoncio Prado y Departamento de Huánuco.

##### 3.1.2. Ubicación geográfica

Tabla 1. Ubicación geográfica

Coordenadas en el caserío Río Oro en UTM	
Este (m)	Norte (m)
386254	8968697

Tabla 2. Coordenadas de los puntos de muestreo en el Río Oro

Punto de muestreo	Descripción	UTM		
		Zona	Este (m)	Norte (m)
P1	Punto A	18L	386255	8967661
P2	Punto B	18L	386015	896790
P3	Punto C	18L	386128	896811
P4	Punto D	18L	386133	8968409

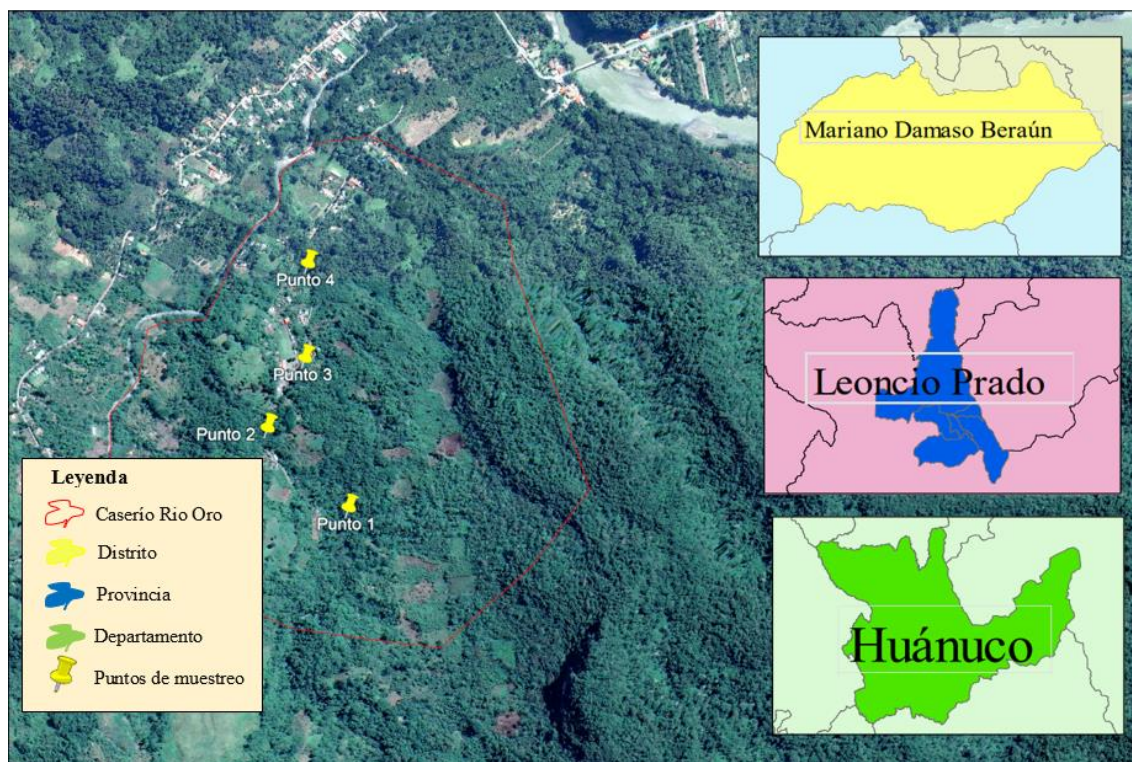


Figura 1. Ubicación política del Caserío Río Oro

### 3.1.3. Zona de vida

Tingo María está clasificada bajo el concepto ecológico a nivel nacional y a nivel mundial de acuerdo a las referencias fundamentadas como bosque muy húmedo Premontano Subtropical (bhm-PST); esta zona de vida se caracteriza por pertenecer a una zona distinguida como ceja de selva, teniendo un clima peculiar en base a una densa vegetación y humedades relativas muy altas, en su conjunto crean una diversidad o biodiversidad de la vegetación, así como de la fauna silvestre muy alta; también existe un nicho ecológico bastante diversificado por las gradientes fisiográficas y geomorfológicas y hasta altitudinales.

### 3.1.4. Condiciones climáticas

En la estación meteorológica de Bella Alta, ubicada en el distrito de Mariano Dámaso Beraún, se registraron datos climáticos significativos para el año 2022. La temperatura máxima promedio anual fue de 29,7 °C, mientras que la temperatura mínima promedio anual se situó en 20,4 °C, dando como resultado una temperatura media anual de 25,0 °C. Además, la humedad relativa promedio anual se mantuvo cerca del 86%. En cuanto a la precipitación, se registró una media anual de 3.847,3 milímetros, ofreciendo un panorama completo del clima en esta región para dicho año.

## **3.2. Materiales y equipos**

### **3.2.1. Materiales**

Los principales materiales empleadas, fueron: libreta de campo, botas, chaleco, casco de seguridad, machete, lapicero y lápiz, plumón acrílico, papelotes, encuestas piloto, encuestas definitivas, materiales cartográficos, botella de muestreo transparentes y forradas de negro, guantes, guardapolvo, gorro, bolsa para hielo, cooler, marcador indeleble, etiquetas, frascos de vidrios esterilizados y referencias del Protocolo Nacional para Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos.

### **3.2.2. Equipos**

Los equipos empleados fueron: GPS Garmin 64 S, cámara fotográfica Panasonic LUMIX DC-ZS70K, multiparámetro, incubadora, Kit nitrito, kit de fosfato, turbidímetro, Kit de cloro, reactor de digestión, laptop HP Intel Core i5, impresora Epson sistema continuo multifuncional L3250, moto lineal GL125 – Honda.

### **3.2.3. Insumos**

Citrato, Agar TCBs, Caldo Peptonato, NACI al 40 %

## **3.3. Criterio de investigación**

### **3.3.1. Nivel de investigación**

El nivel de estudio de esta investigación fue descriptivo-relacional, ya que solo se observaron la variable de investigación. En esta fase, se detallaron los indicadores socioeconómicos y, posteriormente, se establecieron relaciones mediante el empleo de modelos econométricos.

### **3.3.2. Tipo de investigación**

La investigación fue desarrollada aplicada ya que se recurrió a modelos derivados de las ciencias básicas, limitándose exclusivamente al uso de ecuaciones econométricas en la elaboración y análisis. Este enfoque permitió la aplicación práctica de conocimientos teóricos en el contexto específico de la investigación.

### **3.3.3. Variables de investigación**

Variable X o de asociación : Valoración económica del servicio ecosistémico agua

Variable Y o de supervisión : Población del caserío Río Oro

Variable interviniente : Factores climáticos

### 3.3.4. Operacionalización de variables

Tabla 3. Operacionalización de variables de investigación

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión
X: Valoración económica del servicio ecosistémico agua (VESE)	La VESE agua consiste en asignar un valor monetario a los beneficios de los ecosistemas acuáticos para comprender y cuantificar su importancia desde una perspectiva económica. Este enfoque busca reconocer y evaluar servicios ambientales como suministro de agua limpia, regulación del ciclo hidrológico, filtración de contaminantes y soporte para la biodiversidad.	Para determinar la valoración económica de los servicios ecosistémico agua se empleó el método de modelo econométrico de acuerdo con la disponibilidad de pago.	DX1: Nivel de calidad del agua DX2: Demanda de la población Río Oro por el agua DX3: Disponibilidad a pagar
Y: Población del caserío Río Oro	Es el número de habitantes total que residen en el caserío Río Oro.	Se consideró a todos los pobladores que encontraron en su vivienda durante la encuesta las cuales fueron 86 personas.	DY1: Factores sociales DY2: Factores económicos DY2: Factores ambientales

Tabla 4. Indicadores de las variables de investigación.

Código	Indicadores	Descripción
X1i	Edad	Indicador con escala ordinal, 18 a 25 = 1, 26 a 35 = 2, 36 a 45 = 3, 46 a 55 = 4, 56 a 65 = 5 y mayor a 65 = 6.
X2i	Ocupación	Indicador con escala nominal: Desempleado = 1, Hogar = 2, Estudiante = 3, Dependiente – Pública = 4, Dependiente – Privada = 5, Independiente = 6, Agricultura = 7, y Otros = 8

X3i	Sexo	Indicador con escala nominal dicotómica: Masculino = 1, y Femenino = 2
X4i	Nivel educativo	Indicador con escala ordinal: Ninguno = 0, Primaria = 1, Secundaria = 2, Superior incompleto = 3, Superior completo = 4, Técnico = 5, Superior con posgrado = 6, y Otros = 7
X5i	Miembro por familiar	Indicador con escala ordinal: 2 a 3 integrantes = 1, 4 a 5 integrantes = 2, 6 a 10 integrantes = 3, y Mayor a 10 integrantes = 4
X6i	Ingreso	Indicador con escala ordinal: menor a 300 = 1, 300 a 500 = 2, 501 a 1000 = 3, 1001 a 2000 = 4, 2001 a 4000 = 5 y mayor a 4000 = 6.
X7i	Ingresos extras	Indicador con escala de razón.
X8i	Estado civil	Indicador con escala nominal: Soltero = 1, Conviviente = 2, Casado = 3, Divorciado = 4, Viudo = 5, y Otros = 6
X9i	Rio Oro (RO) se encuentra contaminado	Indicador con escala nominal dicotómica: Si = 1, y No = 0
X10i	Con que está contaminado	Indicador con escala nominal: Residuos Sólidos = 1, Detergente = 2, Heces de animales = 3, Plástico = 4, Desagüe = 5, restos de animales muertos = 6 y Tala de árboles = 7.
X11i	Está conectado a agua potable	Indicador con escala nominal dicotómica: Si = 1, y No = 0
X12i	Gustaría estar conectado a Agua Potable	Indicador con escala nominal dicotómica: Si = 1, y No = 0
X13i	Mayor problema del agua	Indicador con escala nominal: Calidad = 1, Cantidad = 2 y No existe problema = 3
X14i	Calidad de agua en últimos años	Indicador con escala nominal: Disminuyo = 1 y Aumento = 2.
X15.1i	La calidad del agua es	Indicador de escala ordinal: Mala = 1, Regular = 2, Buena = 3 y Excelente = 4
X15.2i	La cantidad del agua es	Indicador de escala ordinal: Poca = 1, Regular = 2, Suficiente = 3 y Mucha = 4
X16i	Es importante mejorar, conservar y proteger el RO	Indicador con escala nominal dicotómica: Si = 1, y No = 0
X17i	Es necesario reforestar el nacimiento de agua	Indicador con escala nominal dicotómica: Si = 1, y No = 0

Y1i	Dispuesto a pagar para Restaurar, conservar, proteger y Reforestar (RCPR) el RO.	Indicador con escala nominal dicotómica: Si = 1, y No = 0
X18i	Precio DAP	Indicador con escala ordinal: S/.1 = 1, S/.2,5 = 2, S/.5 = 3, S/.7,5 = 4, S/.10 = 5, y S/.15 = 6.
Y2i	Dispuesto a pagar para Restaurar, conservar, proteger y Reforestar (RCPR) del precio - DAP	Indicador con escala nominal dicotómica: Si = 1, y No = 0
X19i	Precio de la cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar	Indicador con escala ordinal: ninguna = 0, menor a S/.3 = 1, [3-6] soles = 2, <6-9] soles = 3, <9-15] soles = 4, <15-20] soles = 5 y mayor a 20 soles = 6.
X20i	Estaría dispuesto a pagar el precio mencionado	Indicador con escala nominal dicotómica: Si = 1, y No = 0
X21i	Motivo por la cual no pagaría	Indicador con escala nominal: Económicos = 1, No cree que se invierta en RCPR = 2 y Otros = 3.
X22i	Cuantos días al mes está dispuesto a trabajar para RCPR el RO.	Indicador con escala ordinal: ninguna = 0, 1 día = 1, 2 días = 2, más de 2 días = 3
X23i	Medios de pagar su disposición	Indicador con escala nominal: JASS = 1, Luz = 2 y Otros = 3.

### 3.3.5. Diseño de investigación

El diseño de investigación adoptado es de naturaleza no experimental y se clasifica como transversal y descriptivo - relacional, las variables en estudio fueron únicamente observadas, y se procedió a caracterizar los indicadores de dichas variables para luego establecer relaciones mediante la aplicación de modelos económicos.

### 3.3.6. Población y muestra

La población total que residen dentro del caserío Rio Oro son de 100 pobladores según el presidente de JASS del caserío, dentro de ello se realizaron

encuestas a 86 personas las cuales se encontraban en sus viviendas.

### **3.3.7. Técnicas e instrumentos de investigación**

La técnica utilizada en esta investigación son las encuestas, y como instrumento se emplearon los cuestionarios a los pobladores del caserío de Río Oro, para poder aplicar la encuesta se realizó mediante una previa autorización de parte de las autoridades y cada uno de los pobladores, dicha encuesta se realizó un sábado y domingos ya que las personas mayormente los sábados y domingos se encuentran en sus viviendas.

Previo a la aplicación de las encuestas finales, se aplicaron encuestas piloto, con la finalidad de verificar si las preguntas planteadas están bien y entendibles para los pobladores de esa manera poder corregir del mismo modo identificar las preguntas relevantes e identificar el tamaño de la población y muestra a realizar; recalcando que las encuestas se realizaron solo a los pobladores mayores de 18 años.

- Datos generales: Edad, sexo, educación, ocupación, grado de instrucción, número de miembros de familia e ingreso mensual.
- Información concerniente el Río Oro: si está contaminado, si es importante la conservación, como estuvo la cantidad en últimos años, estarían dispuesto a pagar para la conservación, etc.

### **3.3.8. Análisis de datos**

Se emplearon técnicas de estadística descriptiva e inferencial en el análisis de datos, donde se calcularon medidas como el promedio, la desviación estándar, la varianza y el coeficiente de variación para todos los indicadores de las variables de investigación. Para identificar los indicadores significativos, se utilizaron pruebas estadísticas como el t estadístico y/o la distribución normalizada (Z). El propósito de estas metodologías fue determinar y/o estimar la demanda de la disponibilidad de pago por el uso del ecosistema agua.

## **3.4. Metodología**

### **3.4.1. Determinación del nivel de calidad de agua en el sistema de abastecimiento que consume la población del caserío Río Oro**

Se realizaron muestreos de 4 repeticiones en diferentes puntos para ello la muestra se trasladó al laboratorio de Aguas de la Unas, para el posterior análisis fisicoquímicos y microbiológicos; posteriormente se comparó con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA - A1-DS N° 004-2017-MINAM) y Límite Máximo Permisible (LMP - DS N° 031-2010-SA)

#### **3.4.1.1. Análisis fisicoquímicos**

##### **- Conductividad eléctrica**

Se llevó a cabo la evaluación de la conductividad utilizando un multiparámetro calibrado previamente. Se tomó especial cuidado en preparar la muestra de agua de manera adecuada, asegurándose de eliminar cualquier partícula sólida o sedimento para obtener una muestra que fuera representativa. A continuación, se procedió a sumergir el multiparámetro en la muestra de agua, siguiendo las instrucciones con el fin de garantizar una medición precisa.

##### **- Demanda bioquímica de oxígeno – DBO<sub>5</sub>**

Para medir el nivel de oxígeno disuelto en el agua el mismo día de la extracción de la muestra. Posteriormente, se incubó a una temperatura constante de 20°C durante un período de 5 días. Al finalizar el período de incubación, se llevó a cabo una nueva medición del contenido de oxígeno disuelto en la muestra utilizando un multiparámetro. Esta medición fue crucial para determinar la cantidad de oxígeno consumido por las bacterias durante el período de incubación, lo cual se obtuvo como un indicador de la Demanda Bioquímica de Oxígeno a los 5 días (DBO<sub>5</sub>) de la muestra de agua.

##### **- Demanda química de oxígeno – DQO**

Para medir la Demanda Química de Oxígeno (DQO), se utilizaron dos equipos: un colorímetro (Dr 900) para evaluar la intensidad del color y un termorreactor para llevar a cabo la digestión del reactivo. Previamente, se prepararon los reactivos necesarios para el procedimiento.

El proceso comenzó al agregar 2 ml de agua destilada a un reactivo específico de DQO, ya sea de rango bajo, alto u otro, mientras que otros 2 ml de muestra de agua se añadieron a otro reactivo. Si la muestra presentaba un color demasiado oscuro

u otras características que dificultan la lectura, se diluyó adecuadamente utilizando proporciones como 1/5 o 1/20.

Después de la dilución, se colocaron las muestras en el termoreactor y se las sometió a una temperatura de 150 grados Celsius durante 2 horas. Esta etapa permitió la digestión del reactivo y la liberación de la demanda química de oxígeno presente en la muestra.

Una vez finalizada la digestión, los resultados de la DQO se aprovecharon utilizando el colorímetro (Dr 900), el cual aumentó la intensidad del color desarrollado durante la reacción. Estos valores proporcionan información sobre la cantidad de materia orgánica presente en la muestra de agua del Río Oro, lo cual refleja su nivel de contaminación.

#### - **Fosforo total**

Después de que las muestras de agua fueron recolectadas, se les aplicó un proceso de preparación que agregó la eliminación de partículas sólidas mediante filtración. Luego, se desarrolló un método de análisis basado en el color o la espectrofotometría. En este método, se añadieron soluciones reactivas previamente preparadas a las muestras, lo que causó una reacción química específica. A continuación, se midió la absorbancia o el cambio de color de las muestras y se compararon los resultados obtenidos con una curva de calibración. De esta manera, se limitará la concentración de fósforo total presente en la muestra.

#### - **Hierro**

Se realizaron los preparativos adecuados para garantizar su pureza, incluyendo la eliminación de partículas sólidas a través de un proceso de filtración. Para analizar la cantidad de hierro presente en las muestras, se obtuvo la espectrofotometría de absorción atómica como método de análisis. En este proceso, el espectrofotómetro fue calibrado utilizando estándares de hierro de concentraciones conocidas.

Las muestras de agua y los estándares de hierro se colocan en el espectrofotómetro, el cual obtuvo las lecturas de absorción de luz. Estas lecturas se compararon con una curva de calibración previamente establecida, la cual relaciona las lecturas de absorción con las concentraciones conocidas de hierro.

Al realizar la comparación de las lecturas de absorción de las muestras con la curva de calibración, se pudo determinar la concentración de hierro presente en cada muestra de agua del Río Oro. Este proceso presentó información valiosa sobre la cantidad de hierro en las muestras recolectadas, logrando evaluar su nivel de presencia en el agua del río.

- **Nitrito**

Se llevaron a cabo los procedimientos necesarios para eliminar interferencias y contaminantes. Posteriormente, se desarrolló un método basado en la espectrofotometría para detectar y cuantificar la presencia de nitrito en las muestras. Se prepararon soluciones reactivas y estándares, y se realizó la calibración del equipo utilizando una curva de calibración previamente establecida. Luego, se procedió a realizar las mediciones utilizando el equipo correspondiente y se registraron los resultados obtenidos.

- **Oxígeno disuelto – OD**

Se empleó un dispositivo multiparámetro, previamente ajustado, con el objetivo de medir la cantidad de oxígeno disuelto en la muestra de agua. Este dispositivo cuenta con un sensor que fue sumergido en la muestra, para detectar y registrar la cantidad de oxígeno presente en la muestra. La lectura obtenida obtuvo información precisa sobre la concentración de oxígeno disuelto.

- **Potencial de hidrogeno – pH**

Se sumergió el sensor del multiparámetro en la muestra seleccionada en un vaso precipitado con agua del Río Oro, y se registró la lectura del pH, el multiparámetro nos ofreció una información precisa para obtener el pH.

- **Sólidos totales disueltos- STD**

Se sumergió el sensor del multiparámetro en la muestra seleccionada en un vaso precipitado con agua del Río Oro, y se registró la lectura del STD, el multiparámetro nos ofreció una información precisa para obtener el STD.

- **Temperatura**

Se sumergió el sensor uno de los sensores del multiparámetro en la

muestra de agua y se registró la lectura de temperatura. Esta lectura permitió obtener información precisa acerca de la temperatura de la muestra de agua del Río Oro

#### - **Turbiedad**

Se empleó un turbidímetro, previamente calibrado, que emitió un haz de luz a través de la muestra. Se midió la cantidad de luz dispersada por las partículas en suspensión presentes en el agua y se registró la lectura de turbidez en el turbidímetro. Esta lectura reflejó el nivel de turbidez de la muestra de agua del Río Oro. El método utilizado fue la turbidimetría, basada en la dispersión de luz para determinar la turbidez.

#### 3.4.1.2. Análisis microbiológico

Se empleó el procedimiento establecido en el manual de microbiología ambiental durante el análisis microbiológico, a fin de llevar a cabo las mediciones y cálculos necesarios para evaluar los parámetros microbiológicos.

#### - *Escherichia coli*

Se extrajo 10 ml de la muestra rotulada para parámetros microbiológicos y se lo depositó a un tubo de ensayo con 90 ml de caldo peptonado. Posteriormente se usó 9 tubos de ensayos, en el cual se agregó, en conjuntos de 3, las cantidades de 100uL, 10uL y 0.1uL, haciendo uso de la micropipeta para añadirlos. Dichos tubos se llevan a incubar a 45°C por 48 horas

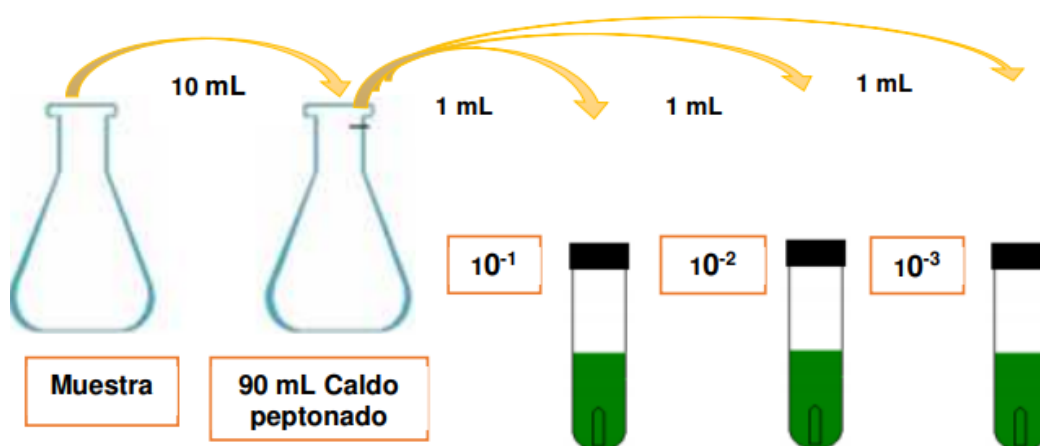


Figura 2. Evaluación de *Escherichia coli*

#### - *Vibrio Cholerae*

1). Toma de muestras: Se recolectan muestras de agua, siguiendo las pautas de muestreo

establecidas para garantizar la representatividad de la muestra.

- 2). Se extrae 1 ml de muestra para ser añadido al tubo de ensayo de NaCl al 40% y se incuba a una temperatura de 37°C, durante un periodo de tiempo de 24 a 48 horas.
- 3). Preparación de medios de cultivo: Se preparan medios de cultivo selectivos, como el agar TCBS que favorecen el crecimiento de *Vibrio cholerae* y permiten su diferenciación.
- 4). Siembra en placas: Se realiza la siembra en placas de la muestra de agua en los medios de cultivo selectivos. Se utilizó la técnica de estrías para la siembra.
- 5). Incubación: Las placas se incuban a una temperatura específica, generalmente a 37°C, durante un periodo de tiempo de 24 a 48 horas
- 6). Cuento y confirmación: Se cuentan las colonias que presentan características morfológicas.

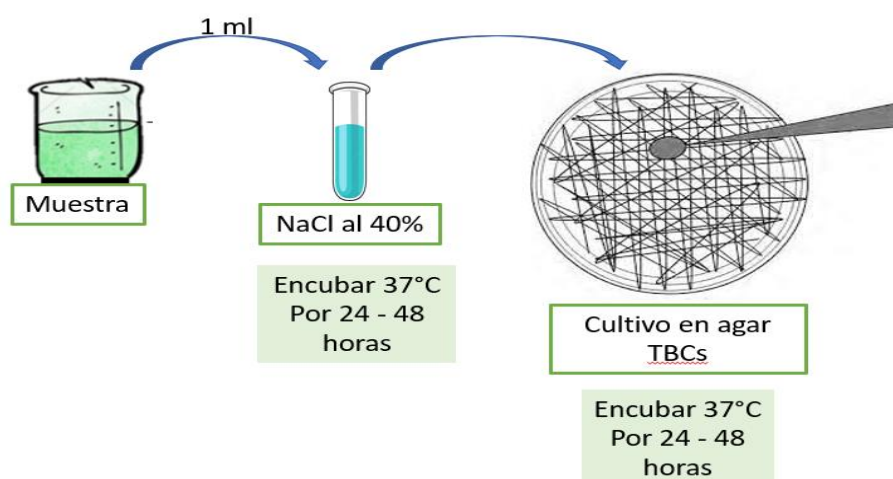


Figura 3. Descripción del método de Número Más Probable para *Vibrio cholerae*.

#### - Coliformes Termotolerantes

- 1). Toma de muestras: Se recolectan muestras de agua o alimentos en recipientes estériles, siguiendo las pautas de muestreo adecuadas para garantizar la representatividad de la muestra.
- 2). Preparación de los medios de cultivo: Se preparan medios de cultivo selectivos, como el caldo E. coli para el crecimiento y la diferenciación de los coliformes termotolerantes.
- 3). Siembra en placas: Se realiza la siembra en placas del agua o del alimento en los

medios de cultivo selectivos. Se utilizan técnicas de siembra en superficie o en profundidad según el método NMP (número más probable).

4). Incubación: Las placas se incuban a una temperatura específica, generalmente a 44.5°C, durante un periodo de tiempo de 24 a 48 horas

5). Cuento y confirmación: Se cuentan las colonias que presentan características morfológicas de coliformes termotolerantes y se realiza una confirmación adicional mediante pruebas bioquímicas mediante la prueba de la producción de gas que se realizó por el protocolo del laboratorio de microbiología.

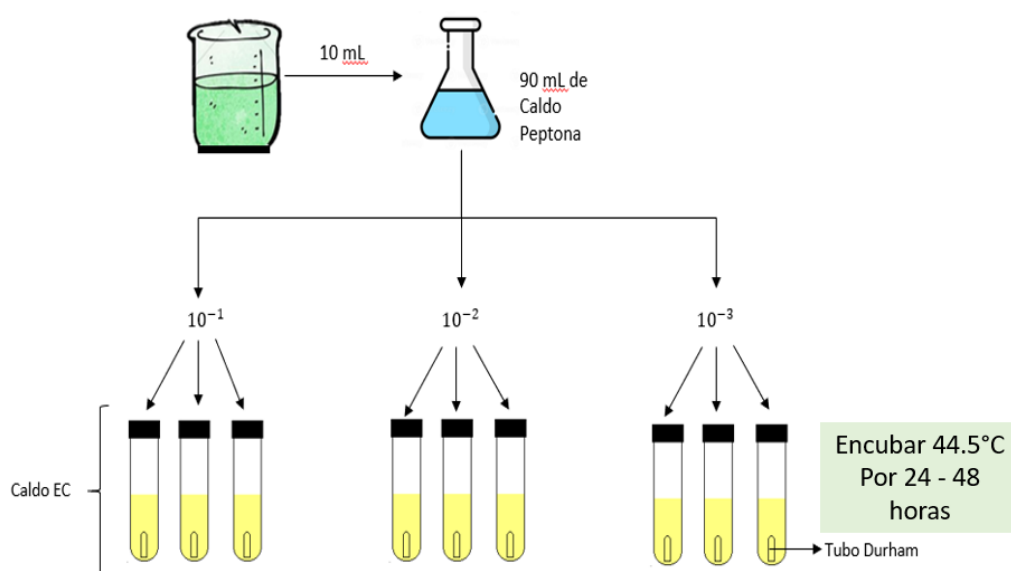


Figura 4. Descripción del método de Número Más Probable para Coliformes termotolerantes

### 3.4.1.3. ECA

Que mediante el decreto supremo N° 004 – 2017 MINAM aprueban el Estándar de Calidad Ambiental para el agua la cual se utilizó para poder comparar el nivel de calidad del agua realizada en el Río Oro, con la categoría A1 del ECA, que son Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección, para los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.

Tabla 5. Valor del ECA para aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección.

Parámetros Fisicoquímicos	Unidad de medida	ECA - A1 (DS N° 004-2017-MINAM)
Conductividad eléctrica	µs/cm	1.500
Demanda bioquímica de oxígeno - DBO5	mg/L	3
Demanda química de oxígeno - DQO	mg/L	10
Fósforo total	mg/L	0,1
Hierro	mg/L	0,3
Nitrito	mg/L	3
Oxígeno disuelto - OD	mg/L	>= 6
pH	-	6,5 - 8,5
Sólidos totales disueltos - STD	mg/L	1000
Temperatura	°C	Var 3
Turbiedad	NTU	5
Parámetros Microbiológico		
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	0
<i>Vibrio Cholerae</i>	Presencia/100 ml	Ausencia
Coliformes Termotolerantes	UFC/100 ml	20

#### 3.4.1.4. LMP

Se utilizó el Límite Máximo Permissible del decreto supremo N° 003 – 2010 – MINAM para poder comparar los resultados obtenidos en el análisis de la muestra del agua del Rio Oro.

Tabla 6. Límite Máximo Permissible para agua.

Parámetros Fisicoquímicos	Unidad de medida	LMP (DS N° 031-2010-SA)
Conductividad eléctrica	µs/cm	1.5

Hierro	mg/L	0,3
pH	-	6,5 - 8,5
Sólidos totales disueltos - STD	mg/L	1
Turbiedad	NTU	5
Parámetros Microbiológico		
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	0
Coliformes Termotolerantes	UFC/100 ml	20

---

### **3.4.2. Determinación de la función de demanda de la disponibilidad de pago por el servicio ecosistémicos agua empleando el método de valoración contingente a la población de Río Oro**

#### **3.4.2.1. Gira inicial de reconocimiento**

Esta gira proporciono información muy importante sobre el uso del agua del Río Oro, proximidad y densidad poblacional, sus caminos o carreteras como acceso, sus instituciones, sus autoridades o representantes y a la misma población.

#### **3.4.2.2. Delimitación del sitio de estudio y taller**

Se trabajó este tema con la población de la zona y aledaños y autoridades, los cuales participaron activamente del Taller sobre la Valoración Económica, teniendo la oportunidad de definir el espacio de investigación, como referente para la obtención de muestras de aguas y para la realización de las encuestas.

#### **3.4.2.3. Análisis estadístico de indicadores socioeconómicos en la disponibilidad de pago**

##### **1) Tamaño de Muestra**

Para el análisis estadístico se usó de la población a un 100% que se encontraron en sus viviendas.

##### **2) Descripción de frecuencias de los indicadores socioeconómicos en función de la disponibilidad de pago**

Se establecieron los indicadores más importantes y significativas al

modelo econométrico, en función del indicador de la disponibilidad de pago por el servicio ecosistémicos agua (representada como variable Y), para lo cual se realizó la prueba del t estadístico, la cual se utiliza para evaluar si los indicadores socioeconómicos tienen un nivel de confiabilidad y correlación, también se procedió a detallar y explicar el comportamiento de cada indicador ( $P = 0,05$ ).

### **3) Descripción de los indicadores**

Los indicadores analizados estadísticamente en función de la disposición de pago por el servicio ecosistémicos, fueron: edad del encuestado, ocupación del encuestado, el sexo del encuestado, el nivel educativo del encuestado, el número de miembros de la familia del encuestado, el ingreso mensual del encuestado, los ingresos extras del encuestado, el estado civil del encuestado, la percepción del estado del río Oro del encuestado, y de acuerdo a su conocimiento con que se encuentra contaminada el río Oro, si está conectada a agua potable y si le gustaría tener esas conexiones de agua potable, percepción del mayor problema del agua del río Oro, percepción de la calidad del agua del río Oro del encuestado, percepción de la cantidad del agua del río Oro del encuestado, percepción sobre la importancia de mejorar o conservar o proteger el río Oro, percepción si considera necesario reforestar las cabeceras de la microcuenca río Oro, disposición pagar para conservar o mejorar o proteger el río Oro, precios de la disponibilidad a pagar por la población, cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar la población para conservar o mejorar o proteger el río Oro, días que está dispuesto a trabajar para conservar o mejorar o proteger el río Oro, medios que le gustaría dar su aporte la población; cada uno de los indicadores se procedió a describirla en función de su escala, y a ella se acompañó de la estadística descriptiva determinar el valor mínimo, máximo, la desviación estándar, la media o promedio y el coeficiente de variación, esto se hizo con el fin de observar el comportamiento de cada uno de los elementos de la investigación, esto es para la representatividad del modelo econométrico, con las funciones probabilísticas, logísticas y de regresión lineal múltiple.

#### **3.4.2.4. Valoración económica del agua**

Para la determinación o estimación del precio del valor económico referida por la población del caserío Río Oro, se empleó el método de Valoración Contingente, puesto que es una herramienta muy útil para determinar o

construir el modelo econométrico muy confiable.

También es necesario precisar e indicar que el modelo se construyó solamente con indicadores significativos estadísticamente, quiere decir indicadores que aporten una relevancia única al modelo; se trabajó con un nivel de confianza del 95% y un error relativo del 5%.

### **3.4.3. Estimación del precio medio de la disponibilidad a pagar por el servicio ecosistémicos agua de la población del caserío Río Oro**

#### **3.4.3.1. Consideraciones del contexto de la hipótesis para determinar el precio de la DAP**

Se explicó a la población encuestada el fin del trabajo de investigación, describiendo rápidamente los escenarios con que cuenta el río Oro para el futuro, se ha tenido en cuenta los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua, haciéndole entrar a conciencia del estado actual del agua del Río Oro.

De acuerdo a los antecedentes se ha explicado a cada poblador del caserío río Oro, que el agua está disminuyendo su caudal, si no se siente estos cambios para el río Oro, es porque el Área Natural Protegida: Parque Nacional Tingo María, viene conservando y protegiendo la cabecera de la microcuenca Río Oro; pero con respecto a la calidad del agua, si se está afectando, debido a que los efluentes van a parar en la parte baja de este río, además el uso intensivo de insecticidas, herbicidas y pesticidas empleadas en la agricultura afectan directamente a las aguas del río Oro, también tiene mucho que ver el aumento de la población y esto está correlacionado con el aumento de tierras para la agricultura, también tiene que ver con los silos y la mayoría de estos están hechas al borde o en la franja del río Oro y también por el lavado de las ropas que hacen diariamente en el río Oro, utilizando jabón, ase y lejía; por lo que en su conjunto si están afectando directamente el agua del río Oro en su calidad; y sigue esta intensidad de contaminación, en el futuro , el agua del río Oro no podrá ser consumida directamente por la población.

Entonces en función de ese escenario, se realizó la pregunta al encuestado de ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar para conservar, mejorar o proteger este recurso hídrico tanpreciado por los seres humanos?, se indicó también que su aporte ayudaría a mejorar la calidad del agua, la cantidad del agua con programas de

reforestación en la cabecera y franja marginal, con programas de educación ambiental, manejo de residuos sólidos y efluentes.

Y seguidamente se preguntó si estarían dispuestos a trabajar para conservar, mejorar y proteger el agua del río Oro, en los diferentes programas ambientales para su comunidad, y con cuantos días al mes o al año estarían dispuestos a trabajar.

#### **3.4.3.2. Análisis de Regresión**

Se realizó el análisis estadístico, relacionando los indicadores de la variable X y de la variable y; quiere decir indicador disponibilidad de pago (DAP) en función de todos los indicadores socioeconómicos y ambientales.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

##### 4.1. Nivel de calidad de agua en sistema de abastecimiento que consume el caserío Rio Oro.

En la Tabla 7 y la Tabla 8 se observa la comparación de los resultados de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos obtenidos en el análisis de la muestra de agua realizada respecto al ECA e el LMP la cual se realizó 4 repeticiones de muestra donde se tiene el promedio de cada uno de los parámetros comparados con el ECA y el LMP correspondiente.

##### 4.1.1. Parámetros fisicoquímicos

Tabla 7. Promedios de los parámetros fisicoquímicos del agua del río Oro y contraste con los ECAs y LMPs

Parámetros Fisicoquímicos	Unidad de medida	Promedio	CV (%)	ECA - A1 (DS N° 004-2017-MINAM)	LMP (DS N° 031-2010-SA)
Conductividad eléctrica	µs/cm	173,28	0,41%	1.500	1.500
Demanda bioquímica de oxígeno - DBO <sub>5</sub>	mg/L	0,62	1,61%	3	-
Demanda química de oxígeno - DQO	mg/L	8,00	0,00%	10	-
Fósforo total	mg/L	0,024	11,46%	0,1	-
Hierro	mg/L	0,03	11,24%	0,3	0,3
Nitrito	mg/L	0,58	14,42%	3	-
Oxígeno disuelto - OD	mg/L	7,39	0,73%	≥ 6	-
pH	-	7,37	0,97%	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
Sólidos totales disueltos - STD	mg/L	173,25	0,48%	1.000	1.000
Temperatura	°C	23,88	0,54%	Var 3	-
Turbiedad	NTU	1,52	25,85%	5	5

En la Tabla 7 se observa que ninguno de los parámetros fisicoquímicos sobrepasa el ECA y el LMP establecido para el agua. La conductividad eléctrica tiene 173,28  $\mu\text{s}/\text{cm}$  de promedio y con un coeficiente de variación de 0,41 % por lo tanto el promedio es representativo la cual no supera el ECA que es de 1.500 ni el LMP que es de 1.500 también, en el  $\text{DBO}_5$  con un promedio de 0,62 mg/L y el coeficiente de variación de 1,61% por lo tanto el promedio es representativo la cual está dentro del ECA que es de 3 mg/L, el DQO tiene un promedio de 8,00 mg/L con un coeficiente de variación de 0,00% es decir tienen el mismo resultado las repeticiones por lo tanto el promedio es el único valor para el DQO, la cual está dentro de lo establecido por el ECA que es 10 mg/L, en Fosforo total se tiene un promedio de 0,024 mg/L con un coeficiente de variación de 11,46 % por lo tanto el promedio es representativa la cual se encuentra dentro de lo establecido por el ECA que es de 0,1 mg/L, el Hierro tiene un promedio de 0,03 mg/L con un coeficiente de variación de 11,24 % por lo tanto el promedio es representativo la cual se encuentra dentro de lo establecido por ECA que es de 0,3 mg/L, el Nitrito tiene 0,58 mg/ L con un coeficiente de variación de 14,42 %, la cual el promedio es representativo y se encuentra dentro de lo establecido por el ECA que es de 3 mg/L, en OD tiene un promedio de 7,39 mg/L con un coeficiente de variación de 0,73% la cual el promedio es representativa que se encuentra dentro de lo establecido por el ECA que es de  $\geq 6\text{mg}/\text{L}$ , el pH tiene un promedio de 7,37 con un coeficiente de variación de 0,97 % por lo tanto el promedio es representativa de la cual se encuentra dentro del rango establecido por el LMP y el ECA que es de 6,5 a 8,5; en solidos totales disueltos se tiene un promedio de 173,25 mg/L con un coeficiente de variación de 0,48 % por lo tanto el promedio es representativo que se encuentra dentro del rango establecido por el ECA y el LMP que es de 1.000 mg/L, la temperatura tiene un promedio de 23,88 °C con un coeficiente de variación de 0,54 % por lo tanto el promedio es representativa y se encuentra dentro del rango establecido por el ECA que es Var 3, y por último la turbiedad tiene un promedio de 1,52 NTU con un coeficiente de variación de 25, 85 % por lo tanto el promedio es representativo y se encuentra dentro de lo establecido por el ECA y el LMP que es de 5NTU.

#### 4.1.2. Parámetros microbiológicos

Tabla 8. Promedios de los parámetros microbiológicos del agua del río Oro y contraste con los ECAs y LMPs

Parámetros Microbiológico	Unidad de medida	Promedio	CV (%)	ECA - A1 (DS N° 004-2017-MINAM)	LMP (DS N° 031-2010-SA)
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	0.00	0,00%	0	0
<i>Vibrio Cholerae</i>	Presencia/100 ml	0.00	0,00%	Ausencia	-
Coliformes Termotolerantes	UFC/100 ml	0.00	0,00%	20	0

En la tabla 8 se observa que el resultado de los parámetros microbiológicos del agua del Río Oro y comparadas con el ECA y el LMP donde observa que el parámetro microbiológico analizados (*Escherichia coli*, *Vibrio Cholerae* y *Coliformes Teermotolerantes*) ninguno de ellos se encuentra en el Río Oro.

#### 4.2. Demanda de la disponibilidad de pago por el servicio ecosistémicos agua empleando el método de valoración contingente a la población de Río Oro

##### 4.2.1. Demanda de la disponibilidad de pago por el servicio ecosistémico agua en la población del Río Oro

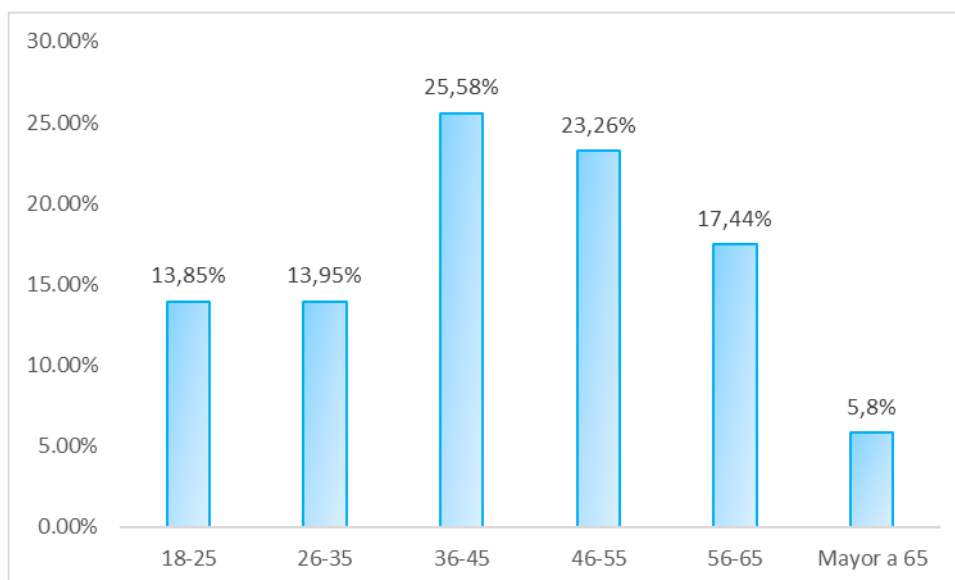


Figura 5. Edad

En la figura 5, se observa el resultado de la encuesta en el caserío Rio Oro que se realizó, el 13,95 % a personas de entre 18 a 25 años, el 13,95% de personas entre 26 a 35 años, el 25,58% a las personas de 36 a 45 años, el 23,26 % a las personas de 46 a 55 años, el 17,44 % a las personas de entre 56 a 65 año y el 5,81% a las personas mayores de 65 años.

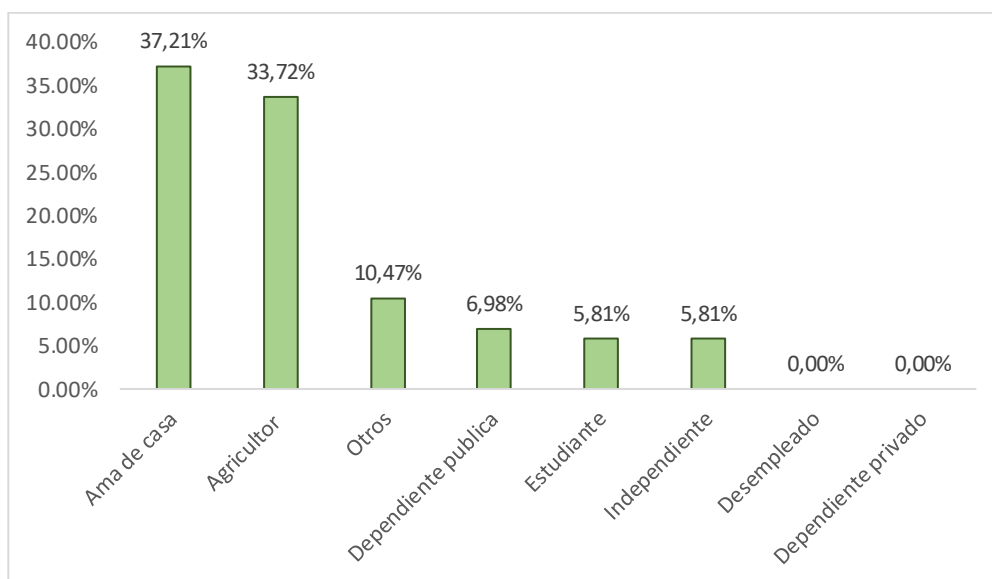


Figura 6: ocupación

En la encuesta realizada respecto a la ocupación de las personas, se tiene que el 37,21% son Amas de casa, el 33,72% son agricultores, en 10,47 % tienes otras

ocupaciones, el 6,98 % son dependientes públicas, el 5,81 % son estudiantes, y el 5,81 % son Independientes.

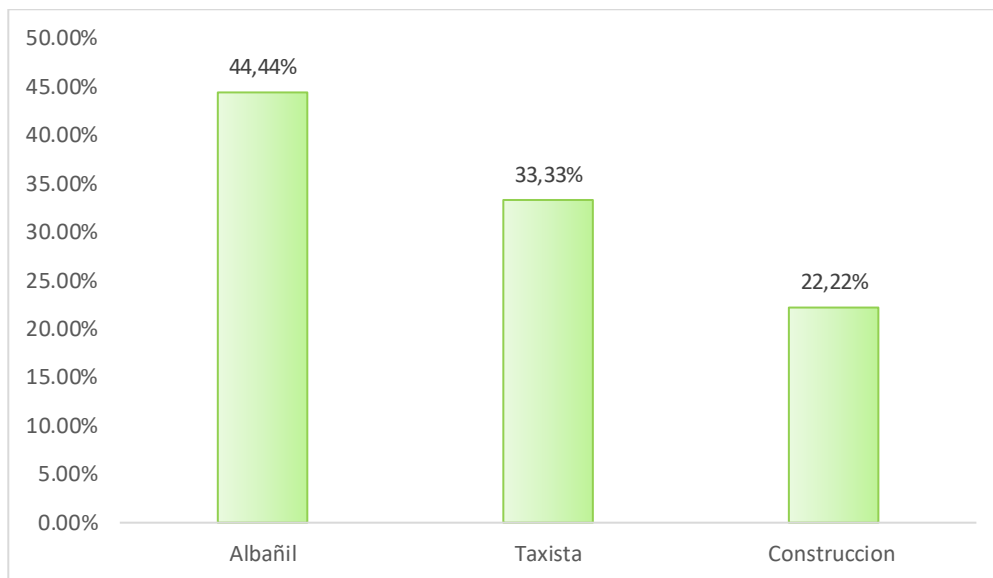


Figura 7: ocupación (otros)

Respecto a la ocupación de los encuestados que respondieron otros tenemos que el 44.44% son albañiles, el 33.33 % son taxistas y el 22.22% trabajan en la construcción.

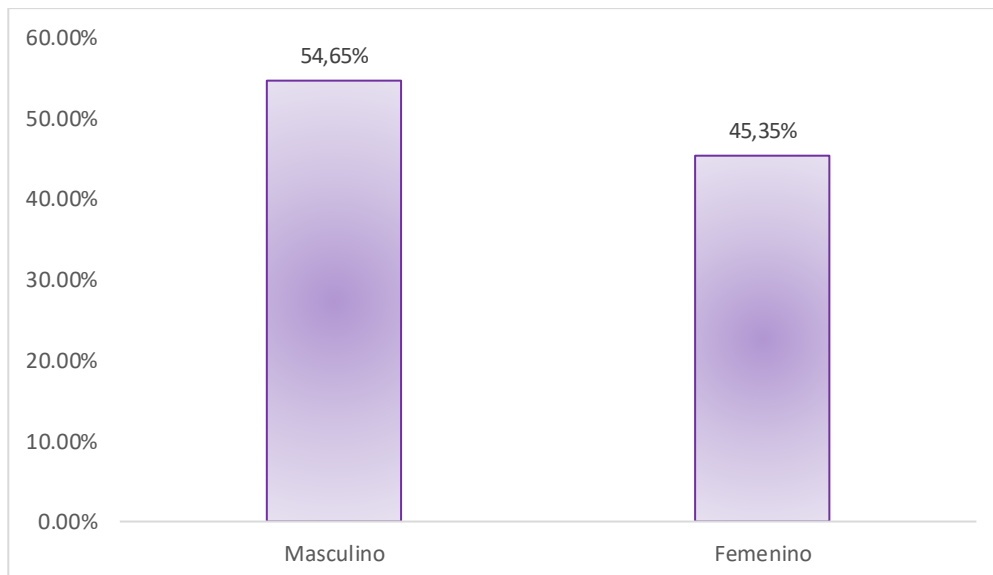


Figura 8. Sexo

En la encuesta realizada reportan que el 54,65 % son masculinos y el 45,35 % son femeninos.

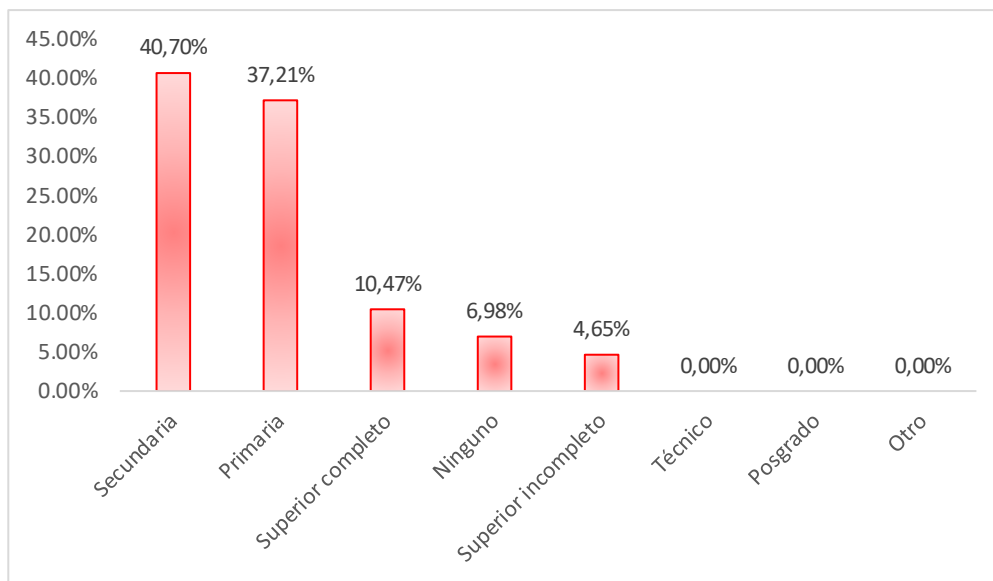


Figura 9. Nivel educativo

En la encuesta realizada reportan que respecto al Nivel educativo el 40,70 % tienen el nivel académico secundaria, el 37,21 % estudiaron solo primaria, el 10,47 % tiene superior completo, el 6,98 % no tienen nivel académico son analfabetos, y el 4,65 % tienen en nivel educativo de superior incompleto.

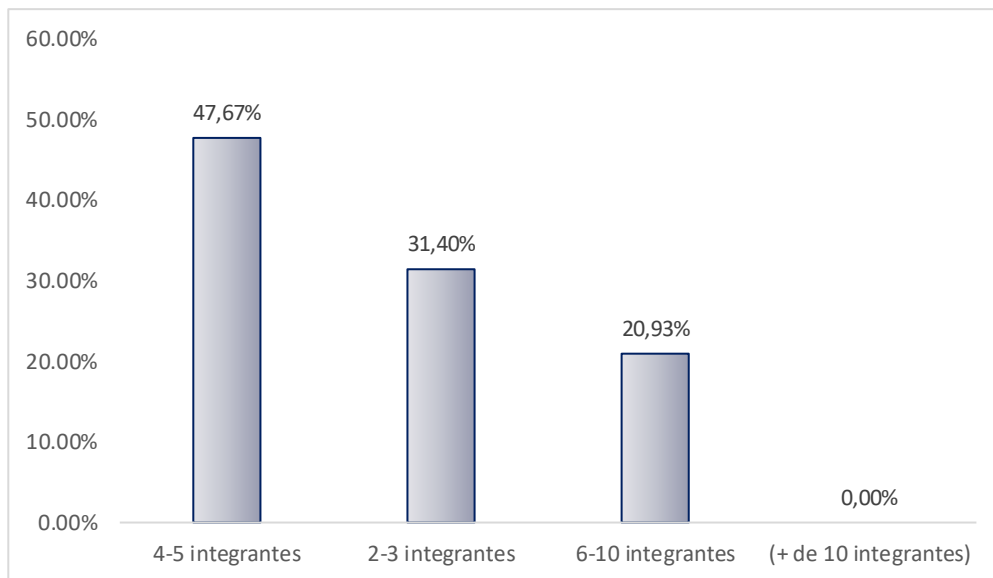


Figura 10. Nivel educativo

Los miembros de la familia que conforman las personas encuestadas en el caserío Rio Oro, el 47,67 % tienen de 4 a 7 integrantes en su familia, el 31,40 % tienen de 2 a 3 integrantes en su familia y el 20,39% tienen de 6 a 10 integrantes en su familia.

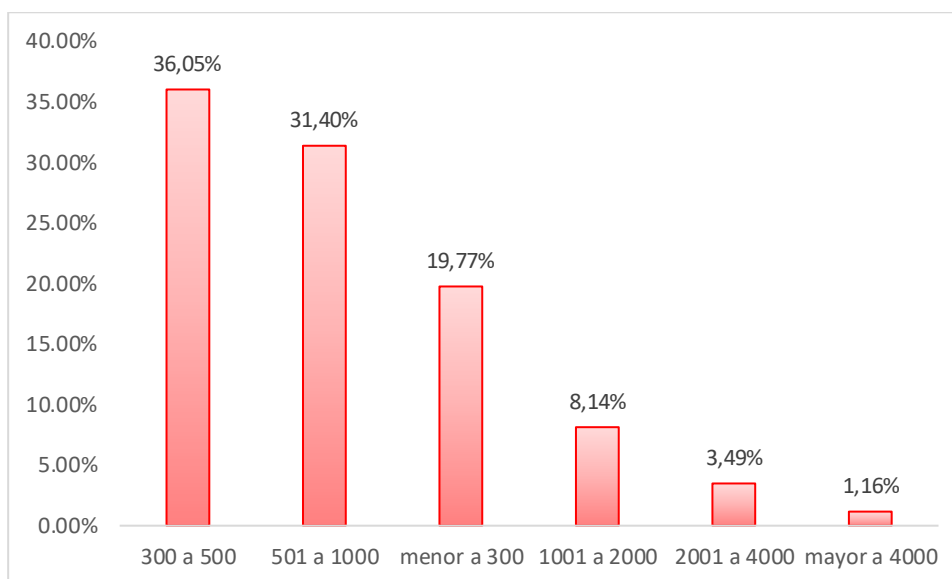


Figura 11. Ingresos por mes

Los ingresos por cada mes de las personas encuestadas en el caserío Rio Oro, el 36.05 % tienen un ingreso de 300 a 500 soles al mes, el 31.40 % de las personas tienen un ingreso de 501 a 1000 soles al mes, el 19.77 % de las personas tienen un ingreso menor a los 300 soles al mes, el 8.14 % de las personas tienen un ingreso de 1001 a 2000 soles al mes, en 3.49 % de las personas tienen un ingreso de 2001 a 4000 soles al mes y el 1.16 % de las personas tienen un ingreso mayor a 4000 soles al mes.

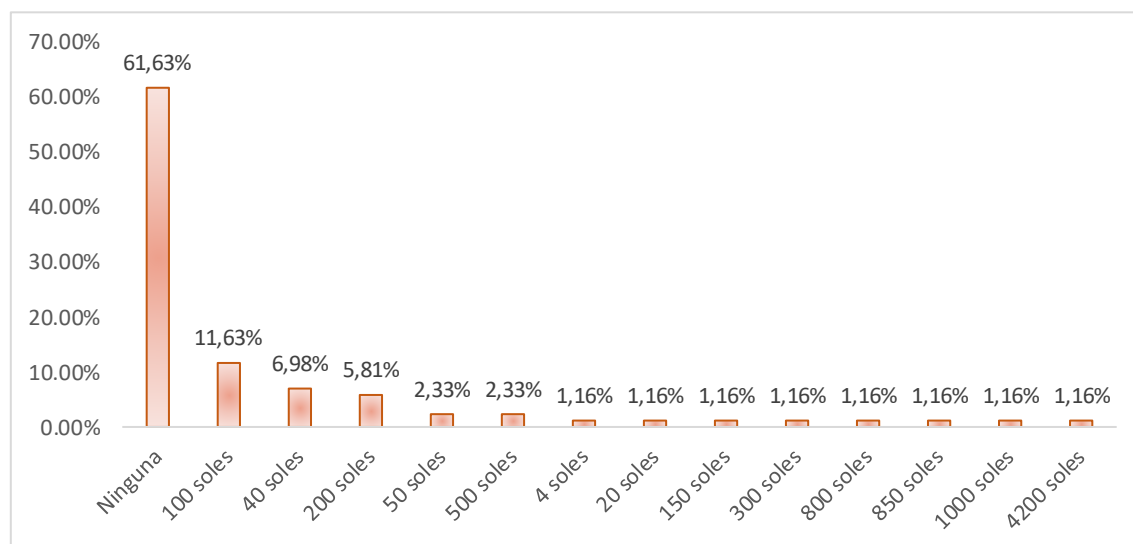


Figura 12. Ingresos extras por mes.

Las encuesta nos reporta que el 61.63% de las personas encuestadas no tienen ingresos extras, el 11.63 % de las personas tienen un ingreso extra de 100 soles al mes, el 6.98 % tienen un ingreso extra de 40 soles, el 5.81% de las personas tiene un ingreso extra de 200 soles, el 2.33% de la personas tienen un ingreso extra de 50 soles, el 2.33% de la personas tienen un ingreso extra de 500 soles, y las personas que tienen otras cantidades de ingresos extras como 4 sole, 20 soles, 150 soles, 300 soles, 800 soles, 850 soles, 1000 soles, 4200 soles al mes son los 1.16 % para cada ingreso extra de las personas encuestadas.

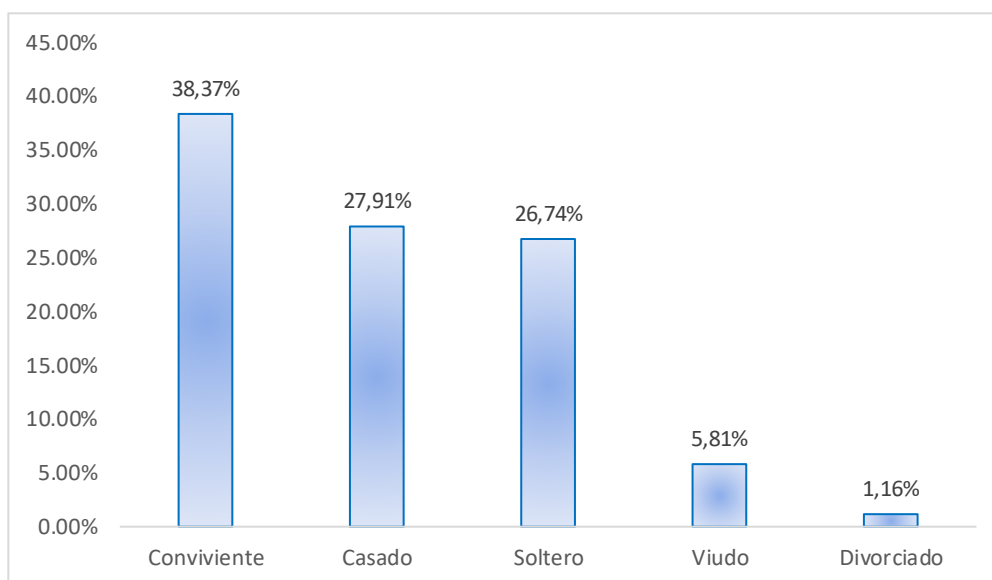


Figura 13. Estado civil

En la encuesta reportan que, de acuerdo con el estado civil de las personas, el 38,37 % de las personas encuestadas son convivientes, el 27,91% de las personas son casados, el 26,74% de las personas son solteros, el 5,81 % son viudos y el 1,16 % de las personas son divorciados.

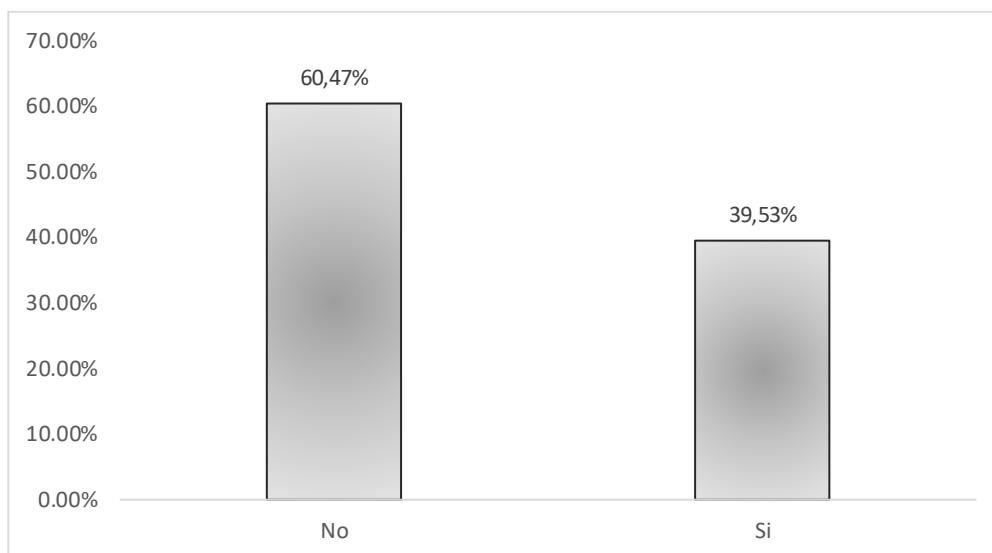


Figura 14. Considera usted que el rio se encuentra contaminada.

La encuesta respecto a que si consideran si el rio se encuentra contaminado reportan que, el 60.47% de las personas respondieron que el Rio Oro no se encuentra contaminada, y el 39.53% de las personas respondieron de que el rio si se encuentra contaminada.

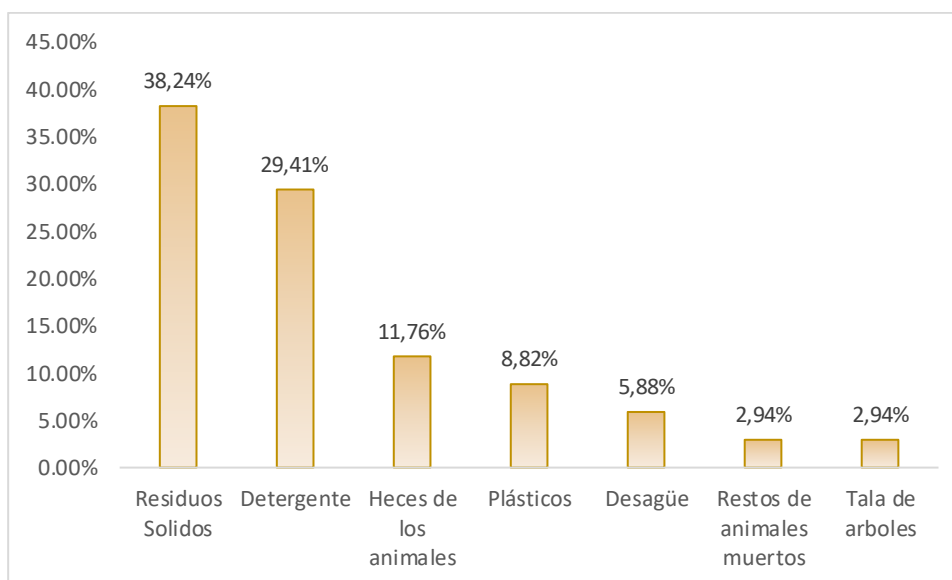


Figura 15. Con que cree que se encuentra contaminado el Rio Oro.

Dentro de las personas que respondieron que el rio se encuentra contaminada, el 38.24% de ellos respondieron que el rio se encuentra contaminado por residuos sólidos, el 29.41% respondieron de que el rio se encuentra contaminada por detergentes, el 11.76% respondieron de que el rio se encuentra contaminado por heces de

animales, el 8.82% respondieron de que el río está contaminado por plásticos, 5.88% respondieron de que en el río descargan desagüe y que está contaminado por eso, el 2.94% respondieron que el río está contaminado por resto de animales muertos y el 2.94% respondieron de que el río está contaminado por la tala de árboles.

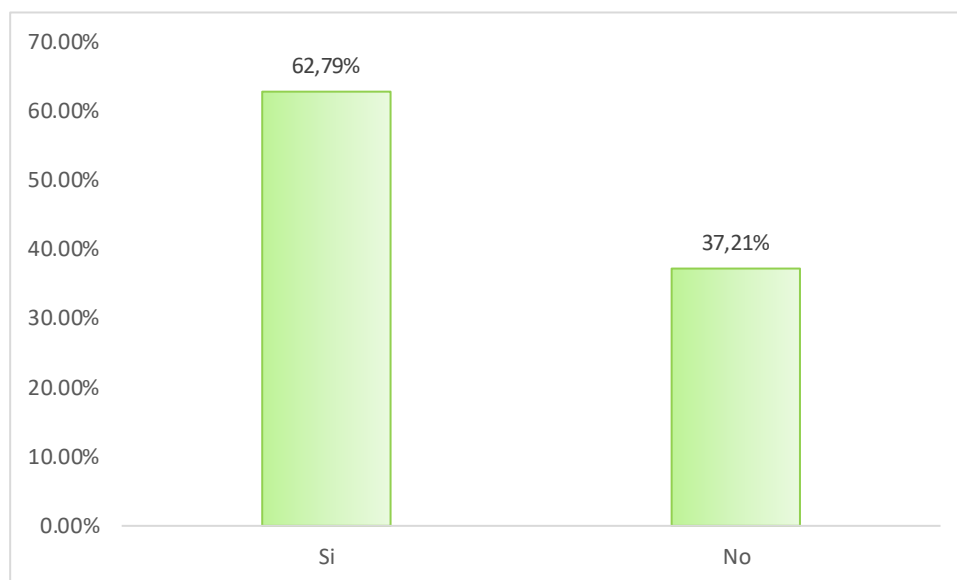


Figura 16. Está conectado a sistema de agua Potable en el caserío

De acuerdo con los resultados de la encuesta, en la figura 11 en el gráfico de barras nos dice el 62,79% de las personas que, si están conectados a sistema de agua potable, y el 37,21 % de las personas no están conectados a sistema de agua potable.

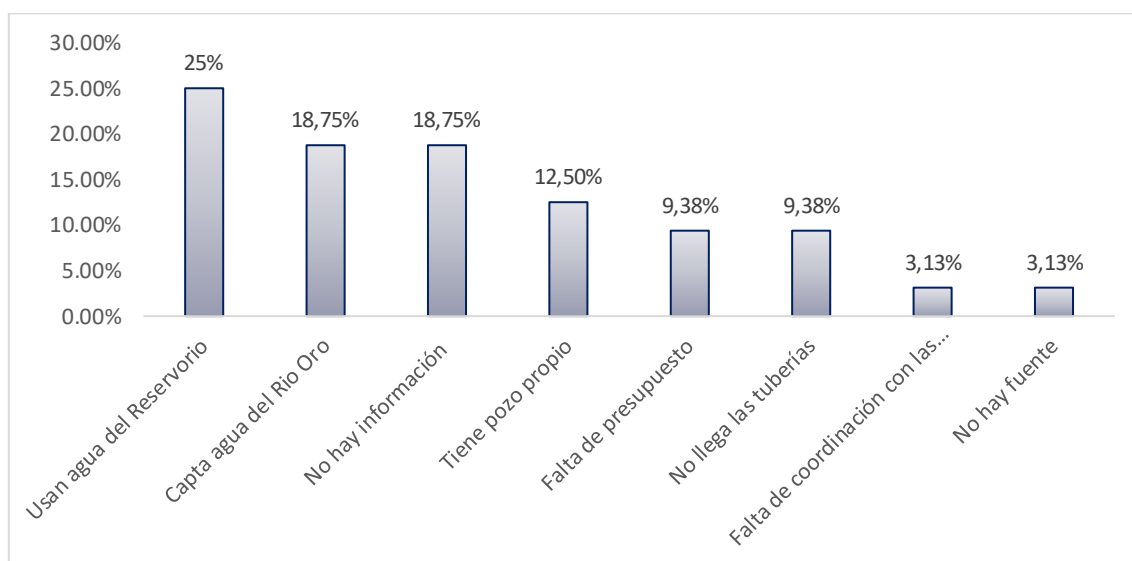


Figura 17. Porque no está conectado a agua potable

Respecto a las personas que tienen el motivo de la cual no está conectado al sistema de agua potable reportan que, 25% de ellos usan agua del reservorio, es decir tienen su reservorio de agua, el 18.75 % captan agua del Rio Oro, el 18.75% no saben el por qué no tienen agua potable, el 12.5 % tienen pozo propio, el 9.38% nos respondieron que es por falta de presupuesto, el 9.38 % viven un poco alejado y no llegan las tuberías el 3.13% nos respondió que es debido a la falta de coordinación con la autoridades, y el 3.13 % nos respondió que no tienen agua potable debido a que no hay una fuente de captación.

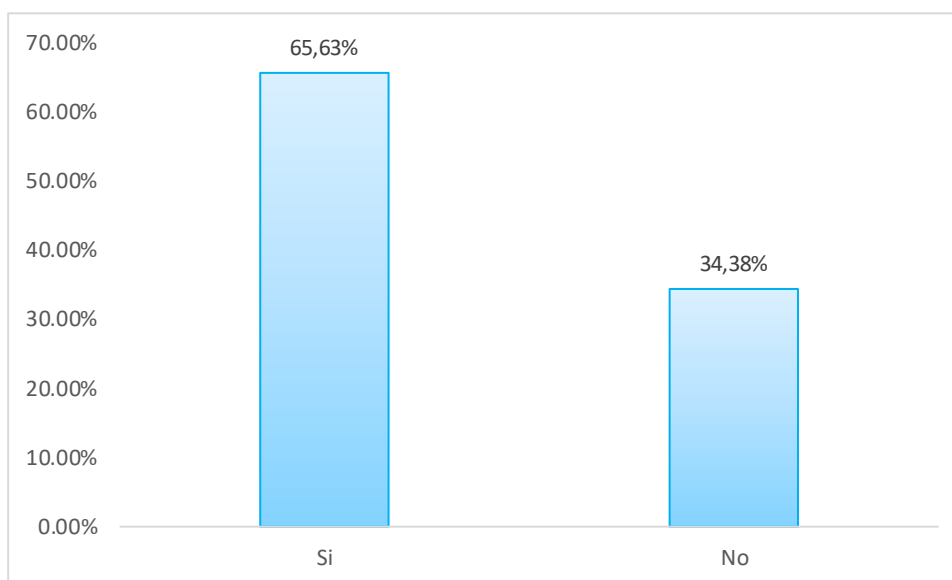


Figura 18. Le gustaría estar conectado a un sistema de agua potable

Dentro de las personas que no están conectados a agua potable se preguntó si les gustaría estar conectados a agua potable, el 65,63% respondieron de que si les gustaría estar conectados a sistema de agua potable y al 34,38% no le gustaría estar conectados al sistema de agua potable.

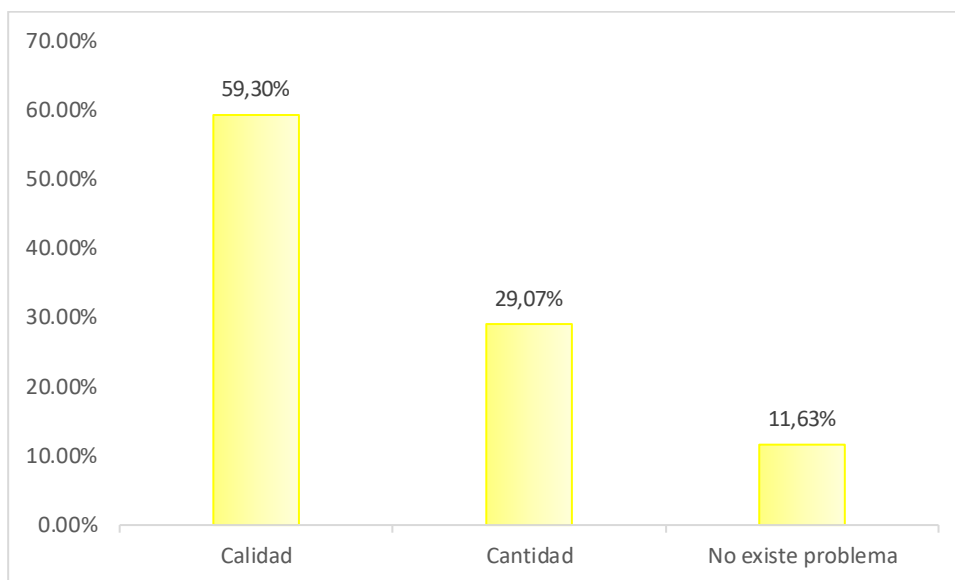


Figura 19. Según su punto de vista cual es el mayor problema del agua en la comunidad

De acuerdo con su punto de vista de los encuestados respecto a cuál es el mayor problema del agua en su comunidad, el 59.30% respondió que el problema es la calidad del agua, el 29.07 % respondió que el problema del agua en la comunidad es la cantidad, el 11.63% respondió que no existe problema.

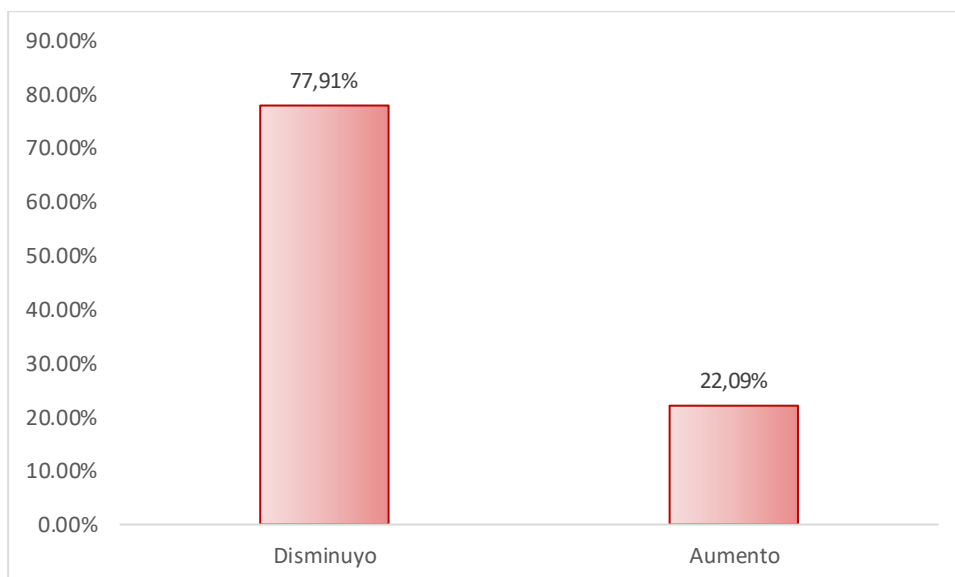


Figura 20. Qué opina de la cantidad del agua en los últimos años

En la opinión de los encuestados en la cantidad del agua en los últimos años, el 77.91% de los encuestados respondió que el agua en los últimos años disminuyo, y el 22.09% de las personas encuestadas respondió que el agua en los últimos años aumento.

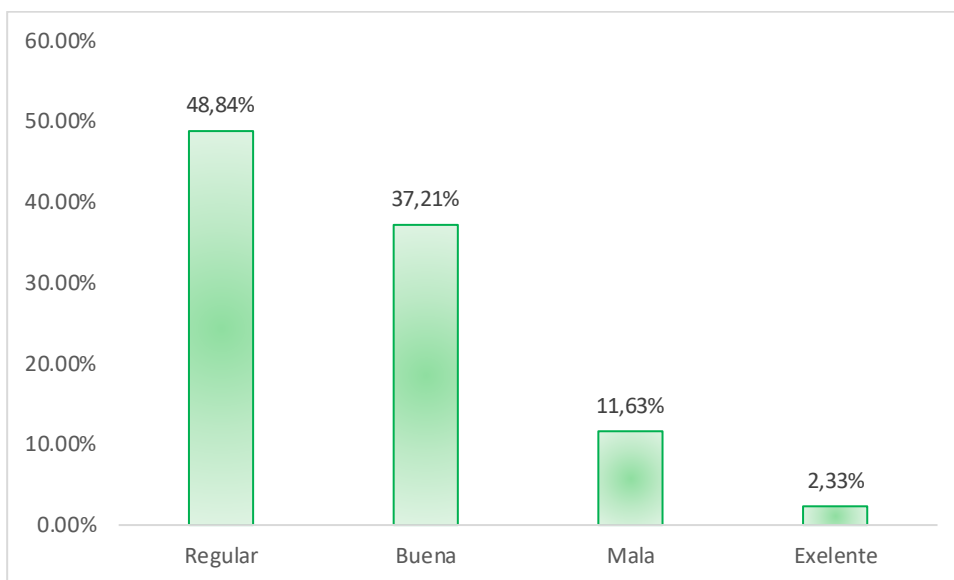


Figura 21. Percepción de la calidad del agua

La encuesta nos reporta que el 48.84% de las personas perciben la calidad del agua regular, el 37.21% de las personas perciben la calidad del agua buena, 11.63% de las personas perciben la calidad del agua mala y el 2.33% de las personas perciben la calidad del agua excelente.

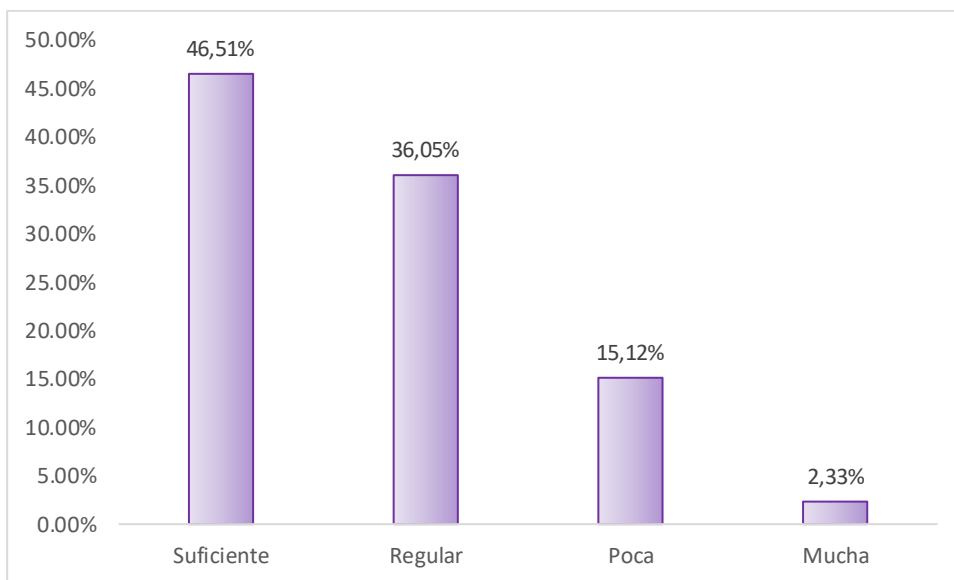


Figura 22. Percepción de la cantidad del agua

La encuesta nos reporta que el 46.51% de las personas perciben la cantidad del agua suficiente, el 36.05% de las personas perciben la cantidad del agua es regular, 15.12% de las personas perciben la cantidad del agua es poca y el 2.33% de las personas perciben la cantidad del agua es mucha.

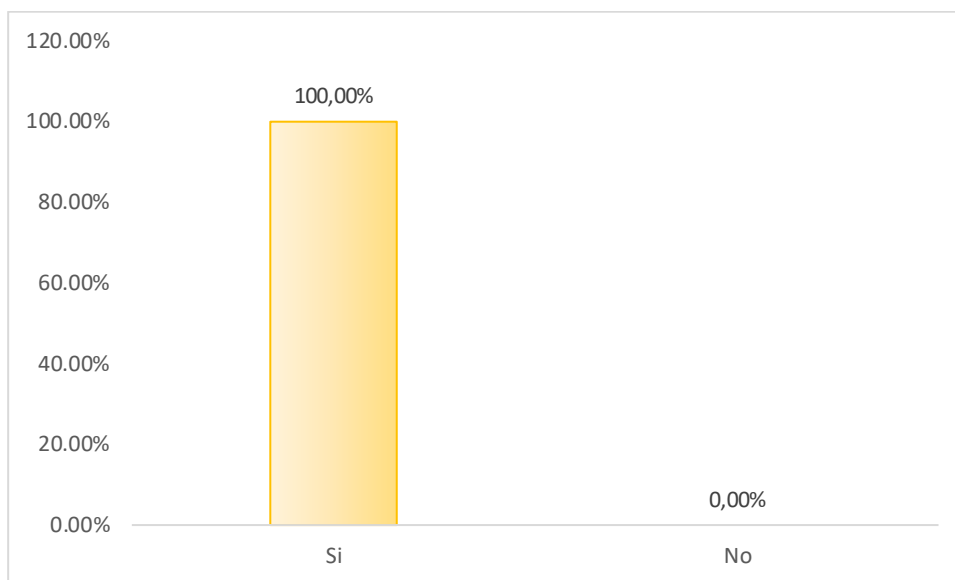


Figura 23. Cree que es importante mejorar, conservar y proteger el Rio Oro

El 100 % de las personas encuestadas, es decir todos respondieron de que es importante mejorar, conservar y proteger el Rio Oro.

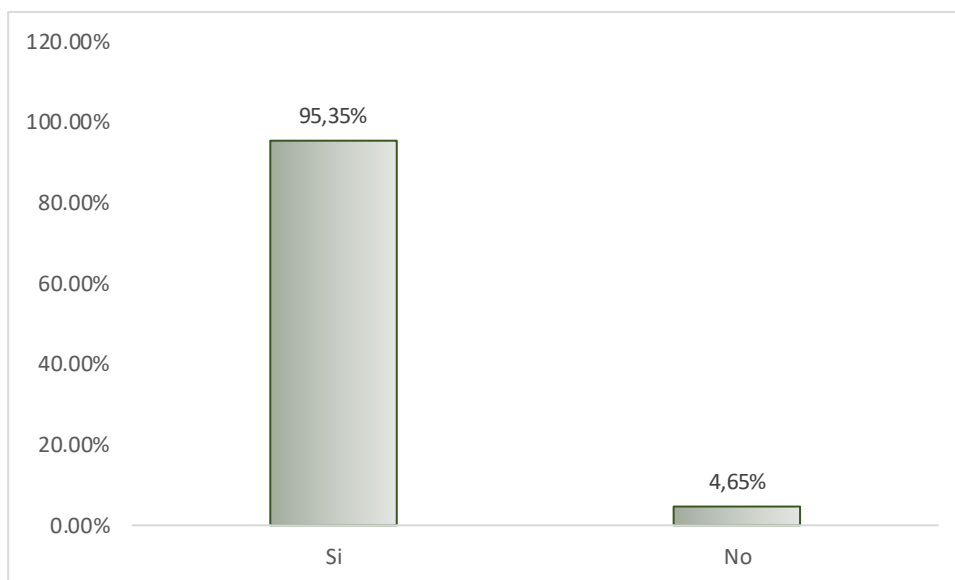


Tabla 24. Cree que es necesario reforestar en nacimiento de agua

En la encuesta realizada en el caserío Rio Oro, reportan que 95.35 % de las personas creen que es necesario reforestar el nacimiento de agua y el 4.65% creen que no es necesario reforestar el nacimiento de agua.

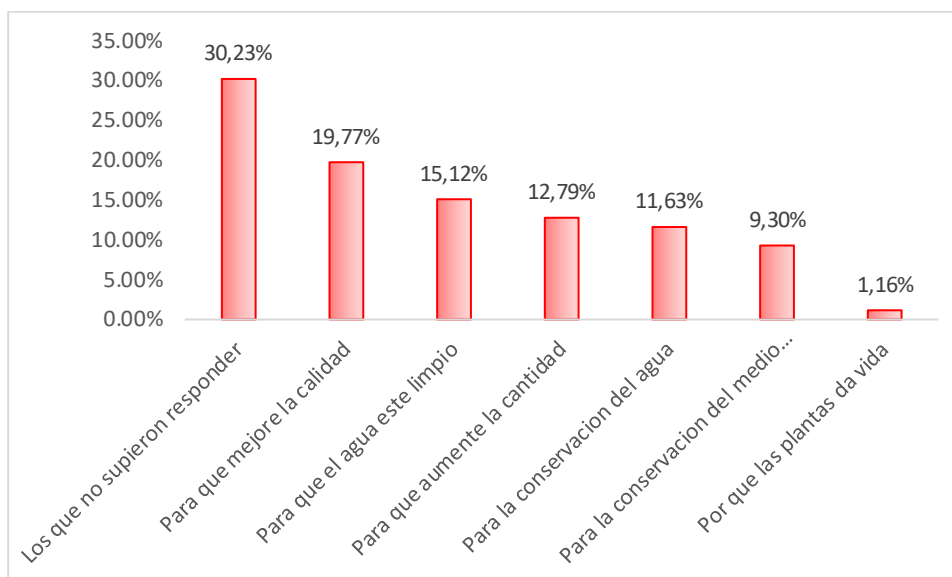


Figura 25. Por qué cree que es necesario reforestar

En la encuesta respecto a por que creen que es necesario reforestar el nacimiento de agua nos reporta que el 30,23 % no supieron responder, el 19,77 % respondieron para mejorar la calidad, 15,12 % respondieron para que el agua este limpio, 12,79% respondieron para que aumente la cantidad, el 11,63% respondieron para la conservación del agua, el 9,30 % respondió para la conservación del medio Ambiente y el 1,16 % respondió porque las plantas dan vida.

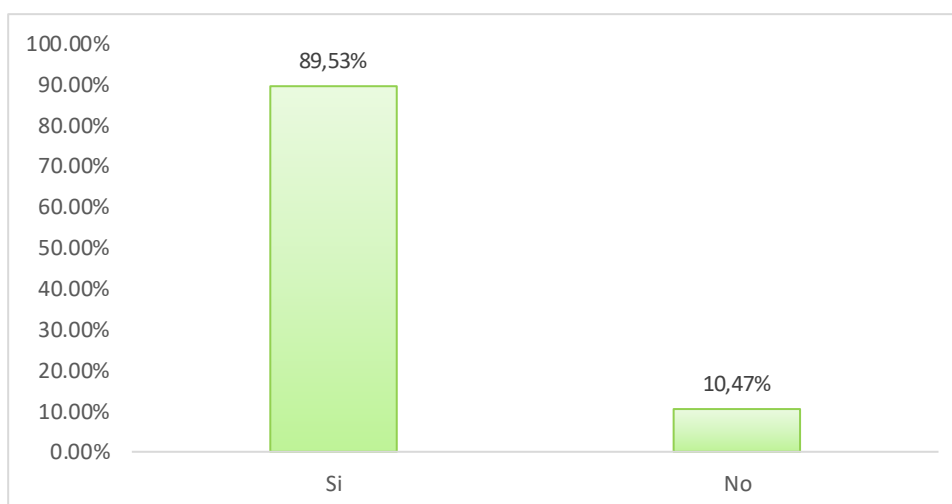


Figura 26. Estaría dispuesto a pagar para Restaurar, conservar, proteger y Reforestar (RCPR) el RO

Según la encuesta reportan que el 89.53% de las personas si están dispuesto a pagar para restaurar, conservar, proteger y reforestar el Rio Oro, el 10.47% de las

personas no están dispuestos a pagar para restaurar, conservar, proteger y reforestar el Río Oro.

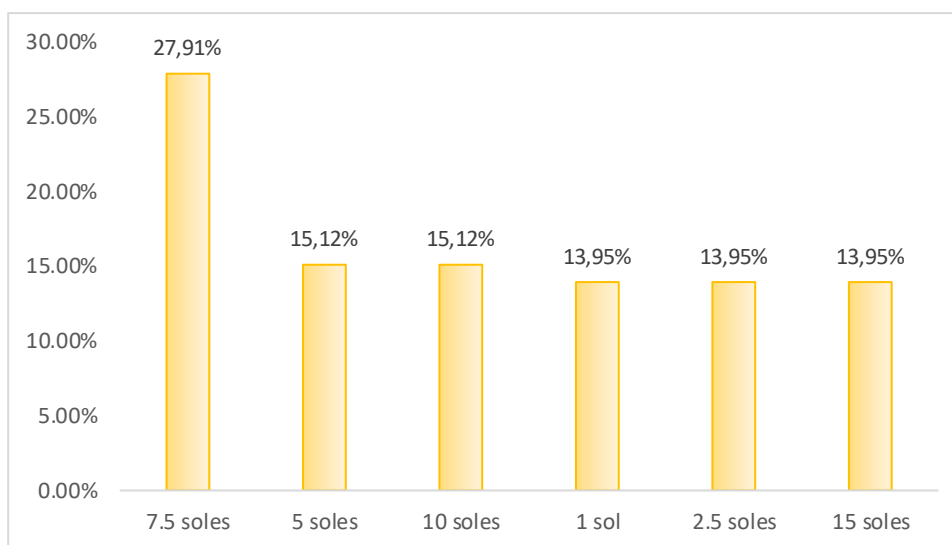


Figura 27 Precio DAP

El precio dispuesto a pagar se planteó para el total de los encuestados al 27.91 % de las personas el precio de 7.5 soles, al 15.12% de las personas el precio de 5 soles, al 15.12% de las personas el precio de 10 soles, al 13.95% de las personas el precio de 1 sol, al 13.95% de las personas el precio de 2.5 soles, y al 13.95% de las personas el precio de 55 soles, dentro de ello las personas responden si están dispuestos a pagar la cantidad dada.

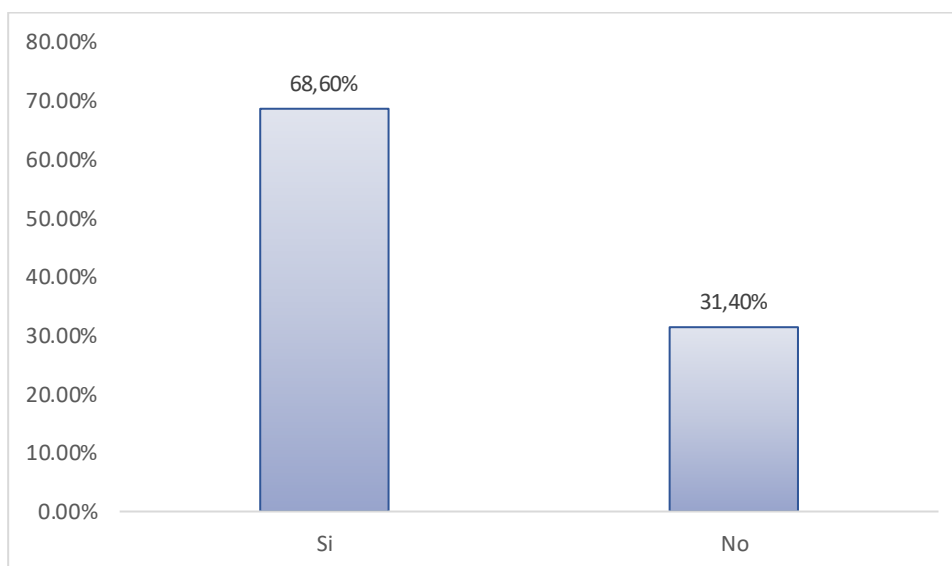


Figura 28. Estaría dispuesto a pagar el precio DAP para Restaurar, conservar, proteger y Reforestar (RCPR) el RO.

Respecto al precio planteado que si están dispuesto a pagar el 68.60% de las personas si están dispuestos a pagar, el 31.40 % de las personas no están dispuestos a pagar los precios planteados dentro de ello los que no desean pagar son los precios más altos que son 15 y 7.5 soles.

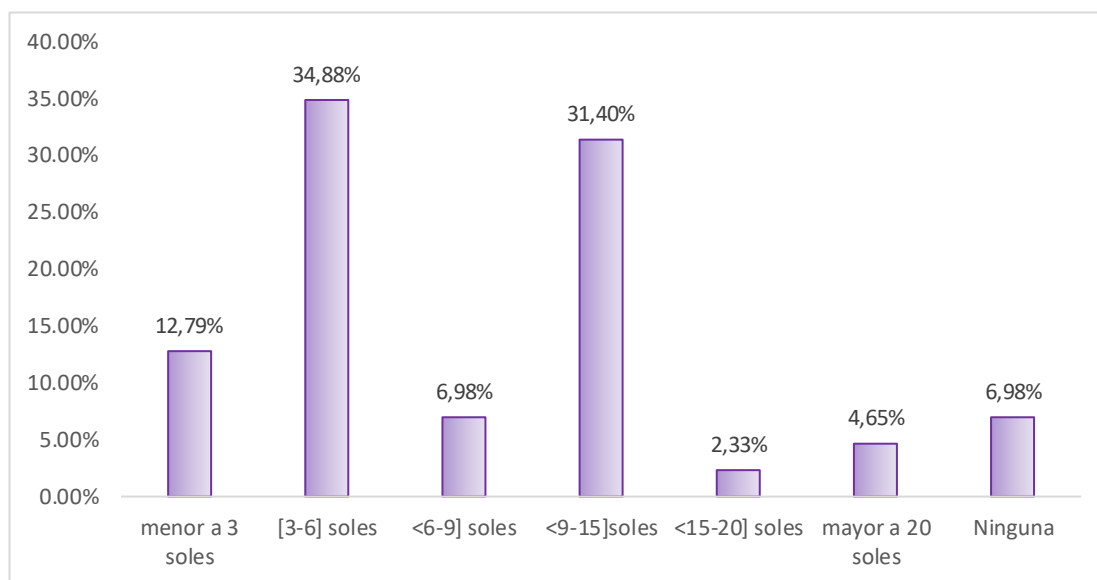


Figura 29. Considerando sus gastos familiares hasta cuanto como máximo estaría dispuesto a pagar.

Considerando sus gastos familiares las personas del caserío Rio Oro proponen un precio máximo que deberían de pagar al mes, el 12.79% están dispuestos a pagar menos de 3 soles, el 34.88% de las personas están dispuestos a pagar entre 3 a 6 soles, 6.98 % de las personas están dispuestos a pagar entre 6 a 9 soles, el 31.40 % de las personas están dispuestos a pagar entre 9 a 15 soles el 2.33 % de las personas están dispuestos a pagar entre 15 a 20 soles, el 4.65 % están dispuestos a pagar más de 20 soles y el 6.98 % de las personas no están dispuestos a pagar.

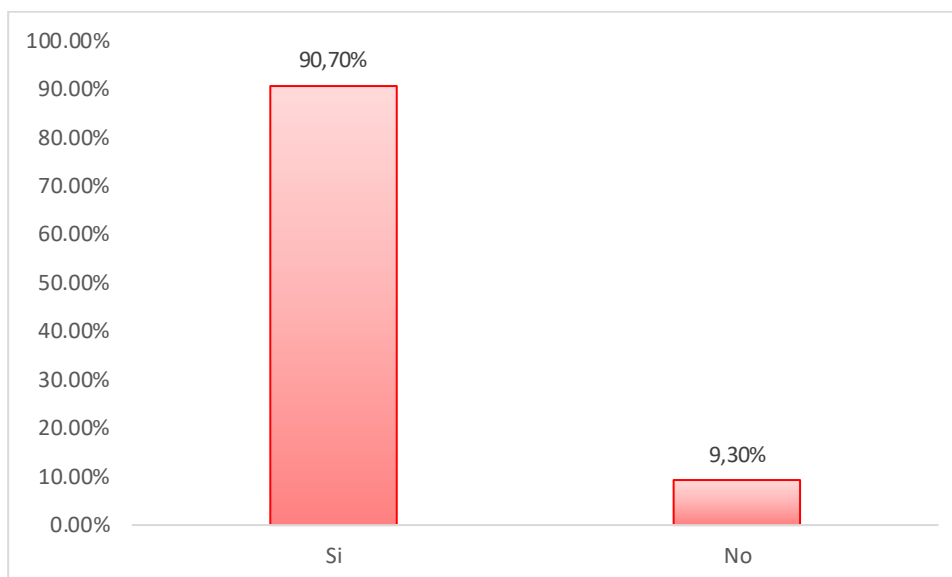


Figura 30. Estará en condición de pagar el precio mencionado

De entre todos los encuestados el 90.70 % de las personas están dispuestos a pagar lo que cada uno propusieron los precios, sin embargo, el 9.30 % de las personas la cual con propusieron el precio no están dispuestos a pagar.

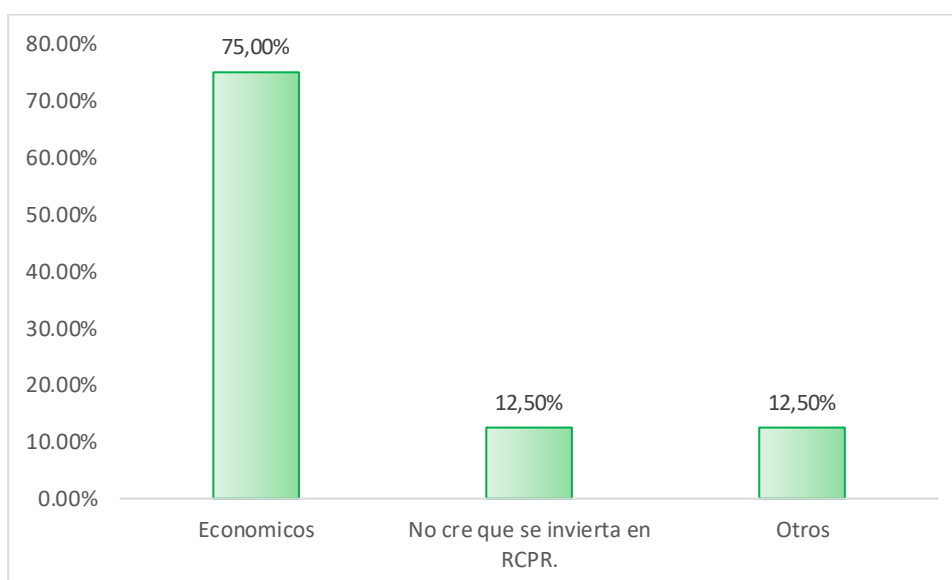


Figura 31. Cual es el motivo por la cual usted responde no

Entre las personas que no están dispuestos a pagar el 75% de ellos no disponen a pagar debido a la economía, el 12.50 % no cree que se invierta en Restaurar, conservar, proteger y Reforestar (RCPR) el RO y el 12. 50 % por otros motivos la cual nos responde que eso debería de ser responsabilidad de las autoridades y el estado.

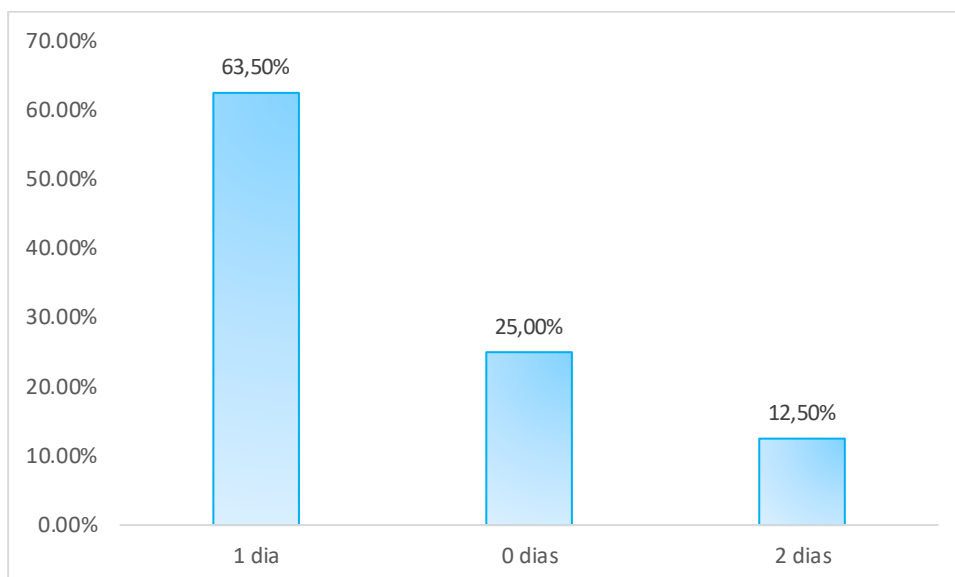


Figura 32. Cuantos días al mes estarías dispuesto a trabajar para mantener y mejorar la calidad del agua.

Dentro de las personas que respondieron que no están dispuestos a pagar se les pregunto que, si cuantos días están dispuestos a trabajar al mes para Restaurar, conservar, proteger y Reforestar (RCPR) el RO, el 63.50 % de las personas están dispuestos a trabajar 1 día al mes, en 25% de ellos no quieren trabajar ni un día al mes y el 12.50 % de ellos están dispuestos a trabajar 2 días al mes para Restaurar, conservar, proteger y Reforestar (RCPR) el RO.

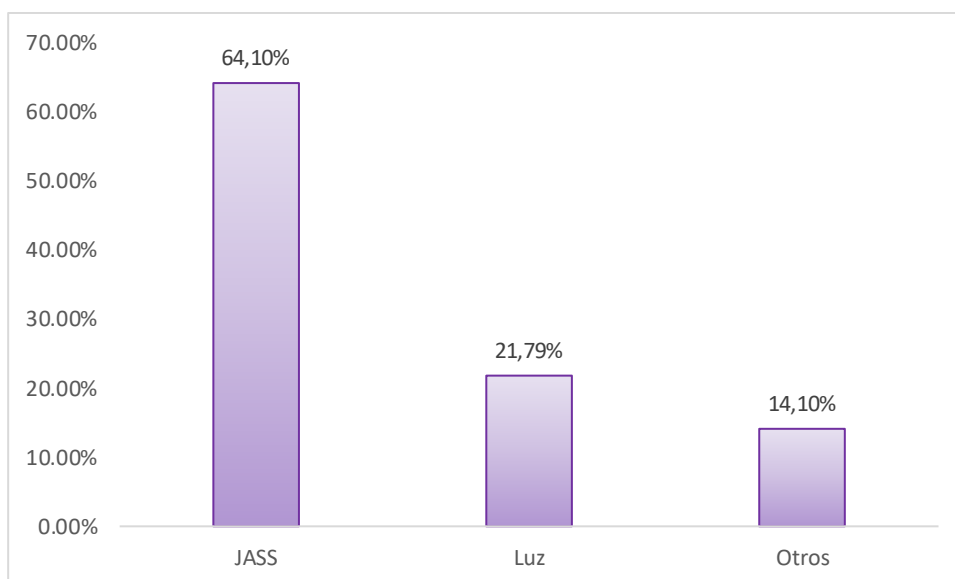


Figura 33. Porque medios le gustaría pagar su disposición.

Las personas que están dispuestos a pagar, se les pregunto respecto por qué medios están dispuestos a pagar, el 64.10 % de ellos respondieron que están dispuestos a pagar por JASS, el 21.79 % respondieron que están dispuestos a pagar por medio de la Luz, y el 14.10 % respondieron que prefieren pagar por otros medios.

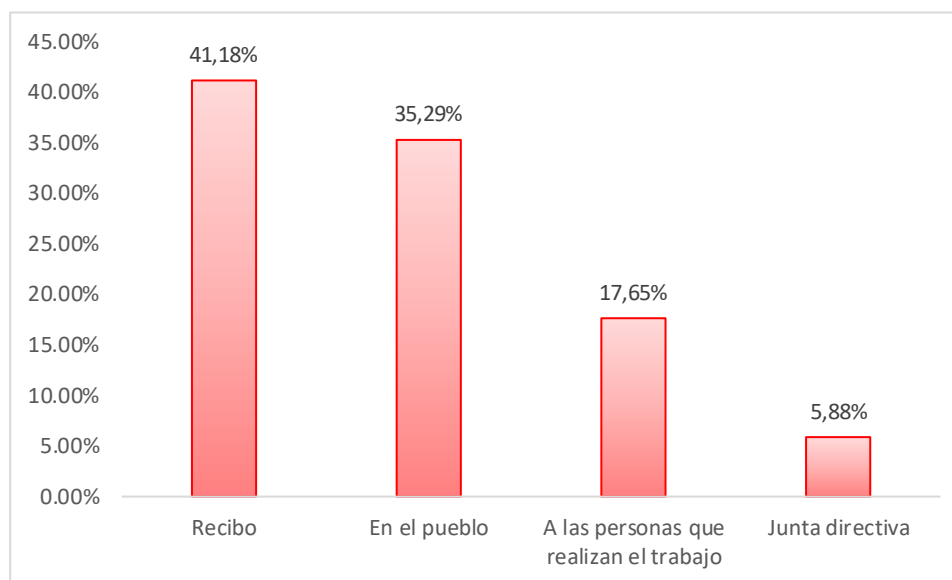


Figura 34. Porque medios le gustaría pagar su disposición (Otros).

Respecto a las personas que respondieron que están dispuestos a pagar por otros medios, el 41.18 % respondieron que requieren recibo para pagar, el 35.29 % respondieron que pagarían en el pueblo, el 17.65 % respondieron que pagarían directamente a las personas que realizan el trabajo y el 5.88% respondieron que pagarían mediante la junta directiva del pueblo.

Tabla 9. Estadística descriptiva de los indicadores de las variables en estudio

Indicador	Código	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica (n-1)	Coefficiente de variación (%)
Edad	X1i	18	87	45,08	15,41	34,19%
Ocupación	X2i	2	8	4,74	2,45	51,65%
Sexo	X3i	1	2	1,45	0,50	34,45%
Nivel educativo	X4i	0	4	1,74	1,03	59,12%
Miembro por familiar	X5i	1	3	1,90	0,72	37,99%

Ingreso	X6i	60	5.000	692,50	713,00	102,96%
Ingresos extras	X7i	0	4.200	124,00	480,29	387,33%
Estado civil	X8i	1	5	2,21	1,04	47,15%
Rio Oro (RO) se encuentra contaminado	X9i	0	1	0,40	0,49	124,39%
Con que está contaminado	X10i	0	7	0,91	1,49	164,52%
Está conectado a agua potable	X11i	0	1	0,63	0,49	77,43%
Gustaría estar conectado a Agua Potable	X12i	0	1	0,87	0,34	38,52%
Mayor problema del agua	X13i	1	3	1,52	0,70	45,85%
Calidad de agua en últimos años	X14i	1	2	1,22	0,42	34,18%
La calidad del agua es	X15.1i	1	4	2,30	0,70	30,58%
La cantidad del agua es	X15.2i	1	4	2,36	0,77	32,44%
Es importante mejorar, conservar y proteger el RO	X16i	1	1	1,00	0,00	0,00%
Es necesario reforestar el nacimiento de agua	X17i	0	1	0,95	0,21	22,22%

---

Dispuesto a pagar para Restaurar, conservar, proteger y Reforestar (RCPR) el RO.	Y1i	0	1	0,90	0,31	34,39%
Precio DAP	X18i	1	15	6,94	4,36	62,84%
Dispuesto a pagar para Restaurar, conservar, proteger y Reforestar (RCPR) del precio - DAP	Y2i	0	1	0,69	0,47	68,04%
Precio de la cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar	X19i	0	40	7,78	7,14	91,71%
Estaría dispuesto a pagar el precio mencionado	X20i	0	1	0,91	0,29	32,21%
Motivo por la cual no pagaría	X21i	0	3	0,13	0,45	355,69%
Cuantos días al mes está dispuesto a trabajar para RCPR el RO.	X22i	0	2	0,08	0,31	386,91%
Medios de pagar su disposición	X23i	1	3	1,71	0,89	52,22%

---

En la Tabla 9 se destaca que hay 13 indicadores cuyos coeficientes de variación superan el 50% Ocupación (X2i: 51,65%), Nivel educativo (X4i: 59,12 %), ingresos(X6i:102,96%), ingresos extras (X7i:387,33%), Rio Oro se encuentra contaminado (X9i:124,39%), Con que está contaminado (X10i:164,52%), está conectado a agua potable (X11i: 77,43%), Precio DAP (X18i: 62,84%), Dispuesto a pagar para RCPR (Y2i: 68,04), precio de la cantidad máxima que está dispuesto a pagar (X19i: 91,71%), Motivo por la cual no pagaría (X21i: 355,69 %), Cuantos días al mes está dispuesto a pagar para RCPR (X22i: 386,91%) y Medios de pagar su disposición (X23i: 52,22%) para estos índices mayores de 50 % de su coeficiente de variación es fundamental conocer la heterogeneidad de los datos para comprender su comportamiento. Según los resultados, se puede determinar si son homogéneos o heterogéneos (Mendenhall, 1990 y Wayne 1991), lo que proporciona información valiosa sobre la variabilidad y consistencia de los datos analizados. los análisis realizados mientras tanto los 13 indicadores que tienen el coeficiente de variación mayor a 50% sus datos son heterogéneos, por lo tanto su media no es representativa, sin embargo se identificaron otros 13 indicadores con su coeficiente de variación menor al 50% la cuales son: Edad (X1i: 34,19%), Sexo (X3i:34,45%), Miembro por familia (X5i: 37,99%), Estado civil (X8i: 47,15%), Gustaría estar conectado a agua potable (X12i: 38,52%), Mayor problema del agua (X13i: 45,85%), La calidad del agua es (X14i: 34,18%), La calidad del agua es (X15.1i: 30,58%), La cantidad del agua es (X15,2i:32,44%), es importante mejorar conservar y proteger el RO (X16i: 0,00%), es necesario reforestar el nacimiento de agua (X17i: 22,22%), Dispuesto a pagar para RCPR el RO (Y1i: 34,39%) y estaría dispuesto a pagar el precio mencionado (X20i: 32,21%) de las cuales sus datos son homogéneos y por lo tanto la media es representativa, (Quispe, 2023) en su investigación La valoración económica para preservar el Río Huallaga en Tingo María, específicamente en el tramo entre Las Orquídeas y Naranjillo de Leoncio Prado, ofrece hallazgos interesantes al analizar las variables estudiadas. Se encontraron 13 indicadores con una variabilidad mayor al 50%, mientras que 9 indicadores mostraron una variabilidad menor al 50%. Esta variación se relaciona con la diversidad de estratos económicos presentes en la población participante de Tingo María durante la evaluación. Además, resalta el amplio conocimiento que la mayoría de los habitantes tiene sobre la contaminación y el estado

actual de los ríos, lo que posiblemente influyó en la variabilidad de respuestas y percepciones recolectadas durante la investigación.

Tabla 10. Modelo econométrico probabilístico de la variable disponibilidad a pagar

Variable	Coefficiente	Error estándar	T estadístico	Nivel de significancia	Promedio
Constante	1,91982	0,68846	2,78900	0,00530	
X4	0,46756	0,28017	1,66900	0,09510	1,74419
X18	-0,23145	0,06678	-3,46600	0,00050	6,94186
X22	-2,67536	1,38053	-1,93800	0,05260	0,08140

X4: Nivel educativo; X18: Precio DAP; X22: Cuantos días al mes está dispuesto a trabajar para mantener o mejorar la calidad y cantidad de agua a través de restaurar, proteger y mantener el área de nacimiento del agua

En la Tabla 10 se observa la selección de los indicadores que son significativas estadísticamente para el modelo econométrico probabilístico de la variable disponibilidad de pago, entonces el coeficiente posee una relevancia estadística que describe eficazmente cómo se comporta la curva de demanda. Por ejemplo, el indicador X4 (nivel educativo) muestra una relación positiva de +0,467. Esto indica que aquellos con un nivel educativo más alto están dispuestos a contribuir financieramente para restaurar, conservar, proteger y reforestar. Por otro lado, el indicador X18 (precio DAP) tiene una relación negativa de -0,231, sugiriendo que a medida que el precio DAP aumenta, la disposición de la población para financiar estas actividades disminuye. Además, el indicador X22 (número de días dispuestos a trabajar) muestra una relación negativa de -2,675, lo que significa que la población prefiere contribuir mediante el trabajo físico en lugar de pagar directamente. De acuerdo con Mendieta (2000), las personas tienden a maximizar su bienestar dentro de un límite presupuestario, representado por el ingreso disponible. Sin embargo, el modelo revela que existen otras características individuales que otorgan mayor importancia al recurso natural o activo ambiental. Álvarez y Schmalbach (2017) encontraron que, en su investigación sobre la disposición a pagar por agua potable, el ingreso no influye estadísticamente en la demanda. De manera similar, Charry y Delgado (2015) concluyeron que el ingreso no es significativo estadísticamente en la curva de demanda para un plan de conservación en la cuenca del río Tunjuelo en Bogotá, Colombia.

Sin embargo, Ramírez (2022) descubrió que en una comunidad rural, la disposición a pagar es insignificante en relación con el ingreso, mientras que en otras cinco comunidades se observó una disposición a pagar. Mamani (2020) investigó la disposición a pagar por la conservación del recurso faunístico en la bahía interior de Puno, en el lago Titicaca, y determinó que el ingreso no influye significativamente en la conservación de peces y aves, pero sí impacta en la demanda de anfibios.

Estos hallazgos podrían explicarse por la diversidad de las sociedades, influenciadas por sus necesidades respecto al uso de un recurso natural y el nivel educativo. Esto subraya la heterogeneidad social, donde el nivel educativo y el ingreso no guardan necesariamente una relación directa.

Tabla 11. Modelo econométrico logístico de la variable disponibilidad a pagar

Variable	Coefficiente	Error estándar	T estadístico	Nivel de significancia	Promedio
Constante	1,20601	0,40702	2,96300	0,00300	
X4	0,25590	0,15696	1,63000	0,10300	1,74419
X18	-0,13989	0,03842	-3,64100	0,00030	6,94186
X22	-1,62885	0,82879	-1,96500	0,04940	0,08140

X4: Nivel educativo; X18: Precio DAP; X22: Cuantos días al mes está dispuesto a trabajar para mantener o mejorar la calidad y cantidad de agua a través de restaurar, proteger y mantener el área de nacimiento del agua

En la Tabla 11 se observa que la demanda se determina mediante el análisis de la disposición a pagar utilizando un modelo econométrico logístico. Este modelo incorpora indicadores o variables que muestran significancia estadística, del mismo modo que el modelo probabilístico. En ambas situaciones, los coeficientes presentan una significancia estadística, lo que contribuye eficazmente a explicar el comportamiento de la curva de demanda. Como se evidencia en el indicador X4 (Nivel educativo), que muestra una relación directa con una pendiente de +0,256, lo que implica que a medida que aumenta el nivel educativo, la disposición a pagar por la restauración, conservación, protección y reforestación del Río Oro también aumenta. En cuanto al indicador X18 (Precio DAP), se observa una relación inversa con una pendiente de -0,139, indicando que a medida que el precio DAP aumenta, la población se muestra menos dispuesta a contribuir económicamente. El indicador X22 (Número de días dispuestos a trabajar) también presenta una relación inversa con una pendiente de -1,129,

sugiriendo que la mayoría de las personas no están dispuestas a trabajar para la restauración, conservación, protección y reforestación del Río Oro. En este modelo logístico, la variable de ingreso de las personas, al igual que los modelos probabilísticos su coeficiente carece de significancia estadística debido a eso otros indicadores no se detallan de manera puntual. Mendieta (2000), señala que las personas tienden a optimizar su satisfacción dentro de los límites de un presupuesto claramente definido por el ingreso mensual disponible que se tiene por las personas

Tabla 12. Modelo econométrico de regresión múltiple de la variable disponibilidad a pagar

Variable	Coeficiente	Error estándar	T estadístico	Nivel de significancia	Promedio
Constante	0,86748	0,10730	8,08500	0,00000	
X4	0,07961	0,04402	1,80900	0,07420	1,74419
X18	-0,04187	0,01038	-4,03200	0,00010	6,94186
X22	-0,36407	0,14335	-2,54000	0,01300	0,08140

X4: Nivel educativo; X18: Precio DAP; X22: Cuantos días al mes está dispuesto a trabajar para mantener o mejorar la calidad y cantidad de agua a través de restaurar, proteger y mantener el área de nacimiento del agua).

En la tabla 12 se observa el resultado del modelo econométrico de regresión lineal múltiple realizada, las cuales se realizó ese análisis con indicadores que tienen sus datos estadísticamente significativos o altamente significativos del mismo modo que se realizó para el modelo probabilístico y logístico, los coeficientes al ser estadísticamente significativos proporcionan una explicación eficiente del comportamiento de la curva de demanda. Se destaca que la constante en el modelo es estadísticamente significativa, iniciando con un valor positivo de +0,86748. Esto contrasta con otros modelos econométricos, probabilísticos y logísticos. Este modelo fue analizada por los indicadores X4 (Nivel educativo) teniendo un pendiente positiva 0,0796, entendiéndose que a mayor nivel educativo su disposición de la restauración, conservación, protección y reforestación es mayor para el Río Oro, también se aprecia el indicador X18 (Precio DAP) donde se observa una relación indirecta con la pendiente que es -0,0412, en las cuales al entender nos quiere decir que a mayor precio propuesto, los pobladores tienen la menor posibilidad o no tienen el presupuesto de pagar para la restauración, conservación, protección y reforestación del Río Oro, y por último se tiene

al indicador X22 (Cuántos días al mes está dispuesto a trabajar para mantener o mejorar la calidad y cantidad de agua a través de restaurar, proteger y mantener el área de nacimiento del agua) también tiene una relación indirecta con una pendiente negativa 0,3640, quiere decir que la población mientras más días para trabajar no está de acuerdo trabajar para la restauración, conservación, protección y reforestación del Río Oro y mucho menos pagar, porque la población piensa que eso de restauración, conservación, protección y reforestación es deber de las autoridades y del estado. Según Mendieta (2000) menciona que las personas buscan maximizar su utilidad considerando una restricción presupuestaria, que se refiere al ingreso disponible. Sin embargo, en el modelo se identifican otras características intrínsecas del individuo, Concediendo una significativa relevancia al recurso natural, al activo ambiental o al servicio ecosistémico. Esta tendencia se evidencia de manera semejante tanto en los modelos probabilístico como en el logístico.

#### **4.3. Estimación de la disponibilidad a pagar para restaurar, conservar, proteger y reforestar en la cabecera de la microcuenca del río Oro**

Tabla 13. Estimación de la disponibilidad a pagar para restaurar, conservar, proteger y reforestar en la cabecera de la microcuenca del río Oro

Indicadores	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica (n-1)	Coefficiente de variación (%)
Precio de la Disponibilidad a Pagar - Método probabilístico	-12,84	15,94	10,86	4,31	39,71%
Precio de la Disponibilidad a Pagar - Método logístico	-12,80	16,38	10,88	4,40	40,44%
Precio de la Disponibilidad a Pagar - Método Regresión lineal múltiple	5,23	28,32	23,33	3,60	15,42%

En la Tabla 13 se detalla la evaluación de la disposición a pagar del caserío Río Oro. Se busca preservar y proteger el Río Oro mediante la aplicación de tres modelos econométricos. En el modelo probabilístico, se observa una disposición media a pagar de S/.10,86 con un coeficiente de variación del 39,71%, indicando una homogeneidad en la capacidad de pago de la población. De manera similar, el modelo logístico muestra una media de S/.10,88 y un coeficiente de variación del 40,44%, reflejando homogeneidad en el comportamiento. En contraste, el modelo de regresión lineal múltiple presenta una media de S/.23,43 y un coeficiente de variación del 15,42%, indicando una mayor homogeneidad en comparación con los modelos anteriores. Todos los modelos se encuentran dentro del rango propuesto para la disposición a pagar.

En el estudio de Ramírez (2022) sobre la valoración económica de la belleza paisajística de la Bella Durmiente del Parque Nacional Tingo María, se determina una disposición promedio de S/.2,70 con un coeficiente de variación del 34,43% utilizando un modelo econométrico logístico. Este modelo incluye indicadores estadísticamente significativos como el precio DAP, ingreso familiar, sexo, edad y nivel de educación. Dado que la población del caserío del Río Oro se abastece de este río y valora la protección y conservación de este recurso, la disposición a pagar es más alta en comparación con el estudio mencionado.

En la investigación de Castañeda (2021) sobre la valoración económica, social y ambiental de los servicios ecosistémicos de regulación hídrica en Cutervo – Cajamarca, se establece que la disposición de la población es de S/.8,32. En el estudio de Cotrina (2016) sobre la evaluación de la provisión del recurso hídrico y el cultivo de arroz, se identifica una relación de intensidad media a alta entre la predisposición de pago y el uso del agua. Asimismo, en el estudio de Huamán (2019) sobre la valoración económica ambiental del recurso hídrico del bosque de neblina Mijal, Chalaco, Morropón, Piura, se determina una predisposición que oscila entre S/.7,16 y S/.9,79.

La variabilidad en la valoración podría atribuirse a las necesidades específicas de cada usuario o población. Aunque se llevó a cabo en diferentes regiones geográficas y contextos socioeconómicos, la población muestra conciencia sobre la importancia de conservar y proteger el recurso hídrico, demostrando disposición a contribuir económicamente para garantizar su preservación y existencia como servicio ecosistémico.

## V. CONCLUSIONES

1. El análisis sobre el nivel de calidad de agua en sistema de abastecimiento que consume el caserío Rio Oro, se realizaron análisis de los parámetros fisicoquímicos, Conductividad eléctrica, Demanda bioquímica de oxígeno - DBO5, Demanda química de oxígeno – DQO, Fósforo total, Hierro, Nitrito, Oxígeno disuelto – OD, pH, Sólidos totales disueltos – STD, Temperatura, Turbiedad y microbiológicos de las cuales el *Escherichia coli* *Vibrio Cholerae* y Coliformes Termotolerantes, dentro de todo los análisis realizados ninguno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos sobrepasan en Estándar de Calidad Ambiental para agua ni el Límite de Máximo Permisible.
2. La curva de demanda significativa estadísticamente con el modelo econométrico probabilístico es:  $DAP-P=X4*0,46756-X18*0,23145-X22*2,67536+1,91982$ ; modelo econométrico logístico es:  $DAP-L= X4*0,25590-X18*0,13989-X22*1,62885+1,20601$ ; y el modelo econométrico de regresión lineal múltiple es de:  $DAP- RLM= X4*0,07961-X18*0,041187-X22*0,36407+0,86748$ .
3. La estimación del modelo de la disponibilidad a pagar para restaurar, conservar, proteger y reforestar en la cabecera de la microcuenca del río Oro. En cuanto al modelo probabilístico, la media de la disposición a pagar se sitúa en 10,86 soles, con un coeficiente de variación del 39,71%. En el caso del modelo logístico, la media de la disposición a pagar es de 10,88 soles, con un coeficiente de variación del 40,44%. Por último, para el modelo de regresión lineal múltiple, la media de la disposición a pagar alcanza los 23,33 soles, con un coeficiente de variación del 15,42%.

## **VI. PROPUESTA A FUTURO**

1. Se propone realizar un análisis de agua más detallada en diversos puntos de muestreo través de un monitoreo bimestral o trimestral por parte de las autoridades del caserío Rio Oro o por parte de la municipalidad de Leoncio Prado.
2. Las autoridades locales deben de gestionar a la municipalidad provincial para generar proyectos ambientales participativos que permitan conservar y proteger las aguas del Rio Oro, como es la reforestación en la cabecera del rio.
3. Se propone a las autoridades a gestionar a la Municipalidad Provincial o Gobierno Regional para implementar planta de tratamiento de aguas residuales, para que los pobladores no desemboquen los desagües al Rio Oro.
4. El caserío Rio Oro debería de crear una norma a través del JASS y poder sancionar a las personas que arrojan residuos sólidos u otros tipos de contaminantes al Rio Oro.
5. Se proponen realizar programas de educación ambiental y proyección social respecto a la conservación del agua en el caserío Rio Oro, que pueden ser realizadas por universidades u otras instituciones ya sean públicas o privadas.

## VII. REFERENCIAS

- Aguero, M., Flores, X. (1996). Valuation concepts and techniques with applications to coastal resources. Cruz – Trinidad (2ed). Valuation of tropical coastal resources: Theory and application of linear programming. ICLAR Stud. Rev.25. 108 p.
- Álvarez, C., & Schmalbach, L. (2017). Estudio sobre disponibilidad a pagar por mantener el uso del agua potable del acuífero Morroa [Tesis de posgrado de la Universidad de Sucre, Colombia]. <https://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/handle/001/619/T333.912%20A%20473.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- APHA, AWWA & WPCF. (1992). Método Normalizado para el Análisis de Agua Potable y Residual, 17ª edic., Díaz de Santos, Madrid, España.
- Avilés, G. (2012). Valoración económica de los servicios ambientales del acuífero de La Paz para el uso sustentable del recurso agua. [Tesis para obtener el grado de Doctor, Centro de investigaciones Biológicas del Noroeste S.C.]
- Azqueta, D. (1994). Valoración económica de la calidad ambiental. Madrid, España. Mc Graw-Hill. 295 p.
- Barbier, E. B., Acreman, M., Duncan, K. (2002). Valoración económica de los humedales: Guía para decisores y planificadores. Disponible en [http://www.ramsar.org/lib\\_val\\_s\\_2.htm](http://www.ramsar.org/lib_val_s_2.htm).
- Castañeda, J.D. (2021). Valoración económica, social y ambiental de los servicios ecosistémicos de regulación hídrica, en Cutervo – Cajamarca. [Tesis de posgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Perú]
- Charry, A., & Delgado, W. (2015). Disponibilidad para pagar por un plan de conservación en la cuenca del río Tunjuelo Bogotá-Colombia. Universidad Católica de Colombia, 1997, 7.
- Cotrina, T.E. (2016). Evaluación de la provisión del recurso hídrico y el cultivo de arroz, con un enfoque de valoración económica en el ámbito del área de Conservación Privada Copallín, Amazonas [Tesis de posgrado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos]

- Dixon, J., Scura, L. F., Carpenter, R. A., Sherman, P. B. (1994). Análisis económico de Impactos ambientales. Trad. Por Tomas, Saravi A. 2 ed CATIE, Turrialba. Costa Rica. Unidad de producción de medios. 249 p.
- FAO. 2020. Informe sobre la Disponibilidad de agua en el mundo. Disponible en <http://www.fao.org/landwater/aglw/aquastabweb/dbase/html>.
- Flores, J. C. (1996). Caracterización del uso del agua en la comunidad de la Lima, Tatumbula, F.M. Honduras. Tesis de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola.
- Gregersen, H. (1998). Pautas para la evaluación económica de proyectos de ordenación de cuencas. Guía FAO Conservación # 16. Roma. 148 p.
- Glowka, L., Burhenne-Guilmin, F., Synge, H. (1996). Guía del convenio sobre la biodiversidad biológica. UICN Gland y Cambridge. xii . 179 p.
- Hennings, E. (1997). Valoración económica del recurso agua en el parque nacional la Tigra. Tesis de Ing Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 127 p.
- Hernández, R., Fernández, C., Batista, P. (2014). Metodología de la investigación. 6ed. México. Mc Graw- Hill 501 p.
- Huamán, W.J. (2019). Valoración económica ambiental del recurso hídrico del bosque de neblina Mijal, Chalaco, Morropón, Piura - Perú. 2017. [Tesis de pregrado de la Universidad Nacional de Piura]
- Huayhua, C. (2015). Valoración económica de la contaminación del recurso hídrico en la ciudad de Pichari. [Tesis de posgrado de Piura].
- INHEM. 2001. Sistemas de abastecimiento de agua. Disponible en [www.sld.cu/instituciones/inhem/curso/Abastecimiento/html](http://www.sld.cu/instituciones/inhem/curso/Abastecimiento/html).
- SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO (PNTM). (2021). Plan Maestro 2018-2022. Parque Nacional Tingo María - PNTM. Lima. Peru. 141P.
- Leigh, E. G. (1975). Structure and climate in tropical forests. Annual Review of Ecology and Systematics. 86p.

- Mamani Flores, M. (2020). Disponibilidad a pagar por la conservación del recurso fauna de la bahía interior de Puno del lago Titicaca: Availability to pay for the conservation of the fauna resource of the inland bay of Puno from lake Titicaca. *Investigación Universitaria UNU*, 9(2), 219–230.
- Mejía, D. (1999). Los bosques nublados de Honduras: Estudio de vegetación. Tesis Ingeniero Forestal, Universidad José Cecilio del Valle, Honduras. 103 p.
- Mendieta, J. C. (2000). Economía ambiental por: Juan Carlos Mendieta. Facultad de Economía, Universidad de Los Andes, 1, 303.
- OMS. (2021). Sistemas de abastecimiento de agua. Disponible en [www.who.int/m/topics/sustainable\\_water\\_supply\\_sanitation/es/html](http://www.who.int/m/topics/sustainable_water_supply_sanitation/es/html).
- Prato, T. (1994). Natural Resources and environmental economics. University of Missouri-Columbia. Department of Agricultural Economics, Ag Econ 386. EEUU. Cap 12.
- Pearce D. W., Turner, R. K. (1990). Economic of natural resources and the environment. Baltimore, Great Britain, The Johns Hopkins University Press. 378 p.
- Ramos, G. J. (1999). Valoración económica del área forestal de Uyuca utilizando el método contingente. Tesis Ing Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 139 p.
- Ramírez, E. (2022). Valoración económica de la belleza paisajística de la bella durmiente del PNTM por la población de la ciudad de Tingo María, Huánuco [Tesis de Título de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú]. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/2133>
- Romero, C. (1997). Economía de los recursos ambientales y naturales. 2ª Ed. Alianza Economía. Madrid.
- Saz, S. & Suárez, C. (1998). “El valor de uso recreativo de espacios naturales protegidos: aplicación del método de valoración contingente al parque natural de “Albufera”, *Revista Española de Economía Agraria*, 182, pp. 239-272.
- Stadmüller, T. (1987). Los bosques nublados en el trópico. Turrialba, C.R., Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE. 85 p.

- Shultz, S. D. (1991). The contingent and hedonic valuation methods: Techniques for valuing community's resources. *Journal of the community development society*. p 33-46.
- Suárez, G. A. (2000). Percepción económica del recurso agua por dos poblaciones socioeconómicas diferentes: el caso de Zamorano y Jicarito. Tesis de Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 79 p.
- Ugarte, C. M. (2000). Determinación del costo de producción de agua del bosque Uyuca utilizando el método de valor esperado de la tierra. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 53 p.
- UNESCO. (2021). Evaluación 2000, informe de países. Disponible en [http://www.unesco.org/wef/countryreports/honduras/rapport\\_1.html](http://www.unesco.org/wef/countryreports/honduras/rapport_1.html).

## **ANEXO**

## Anexo 1. Instrumento de recolección de datos

### FORMATO DE ENCUESTA

Estimado jefe de familia, estoy realizando una encuesta que me ayudará en la ejecución de mi tesis, toda la información personal proporcionada será estrictamente confidencial, los fines serán educativos, a la vez que podrán servir de utilidad para las juntas administradoras de agua en la realización de un plan de manejo y mejoramiento del sistema de producción y distribución.

Encuesta #:..... Fecha de encuesta:.....

Encuestador: .....

Edad..... Ocupación..... Sexo M.... F .....

Nivel Educativo..... Miembros por familia.....

Ingresos por mes..... Ingresos extras.....

1.- Está conectado al sistema de agua del caserío.

SI ..... No (fin) ....

¿Porque no?.....

2.-Según su punto de vista, cuál es el mayor problema del agua en la comunidad?

Calidad ..... Cantidad ..... No existe problema.....

3.- Que opina de la cantidad de agua en los últimos años?

Disminuyo ..... Aumentó ....

4.- Percepción del servicio de agua.

a).- La calidad del agua es:

Mala.....Regular.....Buena..... Excelente.....

b).- La cantidad es:

Poca..... Regular.....Suficiente..... Mucha.....

5.- Cree que es necesario reforestar el nacimiento de agua? SI.... No.....

¿Por qué?.....

6.- Cuánto está dispuesto a pagar para la conservación del agua que va incluir el mejorar la calidad y cantidad de agua a través de restaurar, proteger y mantener el área de nacimiento de agua?

[ 2- 3] soles .....

[4 - 5] soles .....

[6 - 7] soles .....

[8 - 9] soles .....

[10 a mas] soles .....

7.- Con respecto a la pregunta anterior (6), estará en condición de pagar el precio mencionado?

Si (Fin)..... No (9)(10) .....

8.- ¿Cuál es el motivo por el cual usted responde No?

1) Económicos 2) No cree que se invierta en restaurar, proteger y mantener el área de nacimiento de agua (Río Oro).

3) Otros:.....

9.- Cuántos días al mes estuviera dispuesto a trabajar por mantener o mejorar la calidad y cantidad de agua a través de restaurar, proteger y mantener el área de nacimiento de agua?

.....

## Anexo 2. Tabla de frecuencia de los indicadores de la investigación

Tabla 14. Datos de los puntos de muestreo de los parámetros fisicoquímicos del agua del río Oro

Parámetros Fisicoquímicos	Unidad de medida	Punto A (E:386255; N:8967661)	Punto B (E:386015; N:8967906)	Punto C (E:386128; N:8968118)	Punto D (E:386133; N:8968409)
Conductividad eléctrica	µs/cm	173,4	174,3	173,1	172,3
Demanda bioquímica de oxígeno - DBO <sub>5</sub>	mg/L	0,61	0,61	0,63	0,63
Demanda química de oxígeno - DQO	mg/L	8	8	8	8
Fósforo total	mg/L	0,21	0,22	0,23	0,28
Hierro	mg/L	0,035	0,03	0,026	0,028
Nitrito	mg/L	0,5	0,5	0,7	0,6
Oxígeno disuelto - OD	mg/L	7,47	7,37	7,4	7,32
pH	-	7	7,36	7,32	7,49
Sólidos totales disueltos - STD	mg/L	174	174	173	172
Temperatura	°C	23,8	23,7	24	24
Turbiedad	NTU	1,91	1,84	1,37	0,94

Tabla 15. Datos de los puntos de muestreo de los parámetros microbiológicos del agua del río Oro

Parámetros Microbiológico	Unidad de medida	Punto A (E:386255; N:8967661)	Punto B (E:386015; N:8967906)	Punto C (E:386128; N:8968118)	Punto D (E:386133; N:8968409)
<i>Escherichia coli</i>	UFC / 100 ml	0	0	0	0
<i>Vibrio Cholerae</i>	Presencia / 100 ml	0	0	0	0
Coliformes Termotolerantes	UFC / 100 ml	0	0	0	0

Tabla 16. Edad

Características	Frecuencia	Porcentaje
18-25	12	13.95%
26-35	12	13.95%
36-45	22	25.58%
46-55	20	23.26%
56-65	15	17.44%
Mayor a 65	5	5.81%
Total	86	100.00%

Tabla 17. Ocupación

Características	Frecuencia	Porcentaje
Ama de casa	32	37.21%
Agricultor	29	33.72%
Otros	9	10.47%
Dependiente publica	6	6.98%
Estudiante	5	5.81%
Independiente	5	5.81%
Desempleado	0	0.00%
Dependiente privado	0	0.00%
Total	86	100.00%

Tabla 18. Ocupación (otros)

Características	Frecuencia	Porcentaje
Albañil	4	44.44%
Taxista	3	33.33%
construcción	2	22.22%
Total	9	100.00%

Tabla 19. Sexo

Características	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	47	54.65%
Femenino	39	45.35%
Total	86	100.00%

Tabla 20. Nivel Educativo

Características	Frecuencia	Porcentaje
Secundaria	35	40.70%
Primaria	32	37.21%
Superior completo	9	10.47%
Ninguno	6	6.98%
Superior incompleto	4	4.65%
Técnico	0	0.00%
Post grado	0	0.00%
Otro	0	0.00%
Total	86	100.00%

Tabla 21. Miembros por familia

Características	Frecuencia	Porcentaje
4-5 integrantes	41	47.67%
2-3 integrantes	27	31.40%
6-10 integrantes	18	20.93%
(+ de 10 integrantes)	0	0.00%
Total	86	100.00%

Tabla 22. Ingresos por mes

Características	Frecuencia	Porcentaje
300 a 500	31	36.05%
501 a 1000	27	31.40%
menor a 300	17	19.77%
1001 a 2000	7	8.14%
2001 a 4000	3	3.49%
mayor a 4000	1	1.16%
Total	86	100.00%

Tabla 23. Ingresos extras

Características	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna	53	61.63%
100 soles	10	11.63%
40 soles	6	6.98%
200 soles	5	5.81%
50 soles	2	2.33%
500 soles	2	2.33%
4 soles	1	1.16%
20 soles	1	1.16%
150 soles	1	1.16%
300 soles	1	1.16%
800 soles	1	1.16%
850 soles	1	1.16%
1000 soles	1	1.16%
4200 soles	1	1.16%
Total	86	100.00%

Tabla 24. Estado civil

Características	Frecuencia	Porcentaje
Conviviente	33	38.37%
Casado	24	27.91%
Soltero	23	26.74%
Viudo	5	5.81%
Divorciado	1	1.16%
Total	86	100.00%

Tabla 25. Considera usted que el rio se encuentra contaminada

Características	Frecuencia	Porcentaje
No	52	60.47%
Si	34	39.53%
Total	86	100.00%

Tabla 26. Con que cree que se encuentra contaminado el Rio Oro.

Características	Frecuencia	Porcentaje
Residuos Solidos	13	38.24%
Detergente	10	29.41%
Heces de los animales	4	11.76%
Plásticos	3	8.82%
Desague	2	5.88%
Restos de animales muertos	1	2.94%
Tala de arboles	1	2.94%
Total	34	100.00%

Tabla 27. Está conectado a sistema de agua Potable en el caserío

Características	Frecuencia	Porcentaje
Si	54	62.79 %
No	32	37.21 %
Total	86	100.00%

Tabla 28. Porque no está conectado a agua potable.

Características	Frecuencia	Porcentaje
Usan agua del Reservoirio	8	25.00%
Capta agua del Rio Oro	6	18.75%
No hay información	6	18.75%
Tiene pozo propio	4	12.50%
Falta de presupuesto	3	9.38%
No llega las tuberías	3	9.38%
Falta de coordinación con las autoridades	1	3.13%
No hay fuente	1	3.13%
Total	32	100.00%

Tabla 29. Le gustaría estar conectado a un sistema de agua potable

Características	Frecuencia	Porcentaje
Si	21	65.63%
No	11	34.38%
Total	32	100.00%

Tabla 30. Según su punto de vista cual es el mayor problema del agua en la comunidad

Características	Frecuencia	Porcentaje
Calidad	51	59.30%
Cantidad	25	29.07%
No existe problema	10	11.63%
Total	86	100.00%

Tabla 31. Qué opina de la cantidad del agua en los últimos años.

Características	Frecuencia	Porcentaje
Disminuyo	67	77.91%
Aumento	19	22.09%
Total	86	100.00%

Tabla 32. Percepción de la calidad del agua

Características	Frecuencia	Porcentaje
Regular	42	48.84%
Buena	32	37.21%
Mala	10	11.63%
Excelente	2	2.33%
Total	86	100.00%

Tabla 33. Percepción de la cantidad del agua

Características	Frecuencia	Porcentaje
Suficiente	40	46.51%
Regular	31	36.05%
Poca	13	15.12%
Mucha	2	2.33%
Total	86	100.00%

Tabla 34. Cree que es importante mejorar, conservar y proteger el Rio Oro

Características	Frecuencia	Porcentaje
Si	86	100.00%
No	0	0.00%
Total	86	100.00%

Tabla 35. Cree que es necesario reforestar en nacimiento de agua

Características	Frecuencia	Porcentaje
Si	82	95.35%
No	4	4.65%
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100.00%</b>

Tabla 36. Por qué cree que es necesario reforestar

Características	Frecuencia	Porcentaje
Los que no supieron responder	26	30.23%
Para que mejore la calidad	17	19.77%
Para que el agua este limpio	13	15.12%
Para que aumente la cantidad	11	12.79%
Para la conservación del agua	10	11.63%
Para la conservación del medio Ambiente	8	9.30%
Porque las plantas dan vida	1	1.16%
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100.00%</b>

Tabla 37. Estaría dispuesto a pagar para Restaurar, conservar, proteger y Reforestar (RCPR) el RO

Características	Frecuencia	Porcentaje
Si	77	89.53%
No	9	10.47%
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100.00%</b>

Tabla 38. Precio DAP

Características	Frecuencia	Porcentaje
7.5 soles	24	27.91%
5 soles	13	15.12%
10 soles	13	15.12%
1 sol	12	13.95%
2.5 soles	12	13.95%
15 soles	12	13.95%
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100.00%</b>

Tabla 39. Estaría dispuesto a pagar el precio DAP para Restaurar, conservar, proteger y Reforestar (RCPR) el RO

Características	Frecuencia	Porcentaje
Si	59	68.60%
No	27	31.40%
Total	86	100.00%

Tabla 40. Considerando sus gastos familiares hasta cuanto como máximo estaría dispuesto a pagar.

Características	Frecuencia	Porcentaje
menor a 3 soles	11	12.79%
[3-6] soles	30	34.88%
<6-9] soles	6	6.98%
<9-15]soles	27	31.40%
<15-20] soles	2	2.33%
mayor a 20 soles	4	4.65%
Ninguna	6	6.98%
Total	86	100.00%

Tabla 41. Estará en condición de pagar el precio mencionado

Características	Frecuencia	Porcentaje
Si	78	90.70%
No	8	9.30%
Total	86	100.00%

Tabla 42. Cuál es el motivo por la cual usted responde no

Características	Frecuencia	Porcentaje
Económicos	6	75.00%
No cree que se invierta en RCPR.	1	12.50%
Otros	1	12.50%
Total	8	100.00%

Tabla 43. Cuantos días al mes estarías dispuesto a trabajar para mantener y mejorar la calidad del agua

Características	Frecuencia	Porcentaje
1 día	5	62.50%
0 días	2	25.00%
2 días	1	12.50%
Total	8	100.00%

Tabla 44. Porque medios le gustaría pagar su disposición.

Características	Frecuencia	Porcentaje
JASS	50	64.10%
Luz	17	21.79%
Otros	11	14.10%
Total	78	100.00%

Tabla 45. Porque medios le gustaría pagar su disposición (Otros).

Características	Frecuencia	Porcentaje
Recibo	7	41.18%
En el pueblo	6	35.29%
A las personas que realizan el trabajo	3	17.65%
Junta directiva	1	5.88%
Total	17	100.00%

Tabla 46. Selección de variables significativas para el modelo econométrico probabilístico de la variable disponibilidad a pagar

Variable	Coefficiente	Error estándar	T estadístico	Nivel de significancia	Promedio
Constante	9,59111	215731,71900	0,00000	1,00000	
X1	-0,00721	0,01498	-0,48200	0,63000	45,08140
X2	0,04021	0,11605	0,34700	0,72890	4,74419
X3	-0,00032	0,58229	-0,00100	0,99960	1,45349
X4	0,00851	0,24732	0,03400	0,97250	1,74419

X5	0,38552	0,25554	1,50900	0,13140	1,89535
X6	0,00035	0,00048	0,73000	0,46540	692,50000
X8	-0,18680	0,21113	-0,88500	0,37630	2,20930
X9	-0,07910	0,37576	-0,21100	0,83330	0,39535
X151	-0,10328	0,25080	-0,41200	0,68050	2,30233
X152	-0,14600	0,23785	-0,61400	0,53930	2,36047
X17	-7,62962	215731,71900	0,00000	1,00000	0,95349
X18	-0,15566	0,04180	-3,72400	0,00020	6,94186
X22	-1,65123	0,81949	-2,01500	0,04390	0,08140

Tabla 47. Selección de variables significativas para el modelo econométrico logístico de la variable disponibilidad a pagar

Variable	Coefficiente	Error estándar	T estadístico	Nivel de significancia	Promedio
Constante	31,99240	0,10785D+07	0,00000	1,00000	
X1	-0,01021	0,02555	-0,40000	0,68930	45,08140
X2	0,07866	0,19613	0,40100	0,68840	4,74419
X3	0,03364	0,98638	0,03400	0,97280	1,45349
X4	0,04317	0,42378	0,10200	0,91890	1,74419
X5	0,59212	0,44351	1,33500	0,18190	1,89535
X6	0,00057	0,00082	0,70200	0,48250	692,50000
X8	-0,33938	0,35869	-0,94600	0,34410	2,20930
X9	-0,14699	0,66110	-0,22200	0,82410	0,39535
X151	-0,18940	0,43965	-0,43100	0,66660	2,30233
X152	-0,22645	0,141846	-0,54100	0,58840	2,36047
X17	-28,79850	0,10785D+07	0,00000	1,00000	0,95349
X18	-0,26091	0,07463	-3,49600	0,00050	6,94186
X22	-2,66935	1,35587	-1,96900	0,04900	0,08140

Tabla 48. Selección de variables significativas para el modelo econométrico regresión múltiple de la variable disponibilidad a pagar

Variable	Coefficiente	Error estándar	T estadístico	Nivel de significancia	Promedio
Constante	1,36700	0,53852	2,53800	0,01330	
X1	-0,00176	0,00409	-0,42900	0,66890	45,08140
X2	0,01073	0,02904	0,37000	0,71270	4,74419
X3	-0,00620	0,14206	-0,04400	0,96530	1,45349
X4	0,03726	0,05957	0,62500	0,53360	1,74419
X5	0,08615	0,06829	1,26200	0,21110	1,89535
X6	0,35278D-04	0,79723D-04	0,44300	0,65950	692,50000
X8	-0,05196	0,05819	-0,89300	0,37490	2,20930
X9	-0,01391	0,10632	-0,13100	0,89620	0,39535
X151	-0,04146	0,07084	-0,58500	0,56020	2,30233
X152	-0,03607	0,06662	-0,54100	0,58990	2,36047
X17	-0,27929	0,22580	-1,23700	0,22010	0,95349
X18	-0,04300	0,01099	-3,91200	0,00020	6,94186
X22	-0,37649	0,15050	-2,50200	0,01460	0,08140

## Anexo 3. Datos obtenidos a partir de las encuestas realizadas a la población de Río Oro

Tabla 49. Datos por indicador de las variables de investigación

ID	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
1	18	3	2	2	3	300	0	1	0	0	0	1	3
2	65	7	1	2	3	300	0	1	1	3	0	1	1
3	51	2	2	0	1	600	0	1	0	0	1	1	2
4	46	7	1	1	2	500	0	2	0	0	0	1	1
5	22	2	1	2	1	500	0	1	0	0	0	0	1
6	57	7	1	1	3	200	0	3	1	1	1	1	1
7	30	4	1	4	2	700	850	1	0	0	0	1	2
8	36	2	2	2	2	700	0	2	1	1	0	1	1
9	60	2	2	0	2	600	0	2	1	1	1	1	1
10	26	7	1	2	1	900	0	4	0	0	1	1	1
11	22	2	2	2	1	900	0	1	0	0	1	1	1
12	47	8	1	1	2	900	0	3	0	0	1	1	1
13	47	2	2	2	2	900	0	3	0	0	1	1	1
14	40	7	2	1	3	200	0	2	1	1	1	1	1
15	19	8	1	2	1	5000	0	1	0	0	1	1	1
16	78	7	1	0	1	400	20	3	1	1	1	1	1
17	37	2	2	2	1	500	0	1	0	0	1	1	1
18	62	7	1	2	3	500	0	2	0	0	1	1	3
19	25	3	1	2	3	100	200	1	0	0	1	1	3
20	47	7	1	1	2	900	200	3	0	0	1	1	2
21	40	2	2	1	2	100	0	2	0	0	0	1	3
22	50	2	2	1	3	600	0	3	0	0	0	1	3
23	18	3	1	2	1	400	300	1	0	0	1	1	3
24	36	2	2	1	1	400	4	2	1	1	1	1	1
25	25	7	2	2	2	200	0	1	0	0	1	1	1
26	43	7	1	1	3	400	0	2	0	0	1	1	1
27	36	2	2	1	2	300	0	2	1	1	1	1	1
28	78	7	1	0	3	200	0	3	1	1	0	1	1
29	45	7	2	0	2	60	0	3	0	0	1	1	1
30	48	7	1	1	2	200	0	2	0	0	1	1	1
31	40	7	1	1	2	300	0	1	0	0	1	1	1
32	43	7	2	1	2	250	0	2	0	0	1	1	1
33	60	7	1	2	1	500	0	1	0	0	0	1	1
34	55	2	2	1	3	500	0	3	1	6	0	1	1
35	35	2	2	3	2	300	0	1	1	2	0	1	1
36	52	7	2	2	2	500	0	3	1	2	0	1	1
37	53	2	2	2	3	400	0	2	0	0	0	1	1
38	76	2	2	1	2	300	0	5	1	1	1	1	2

39	45	7	1	2	2	500	40	3	1	3	1	1	2
40	48	2	2	1	1	300	0	2	1	2	1	1	2
41	39	7	1	1	1	130	40	3	1	2	1	1	2
42	43	8	1	1	1	500	0	2	1	3	1	1	1
43	41	7	1	2	1	200	40	1	1	2	1	1	2
44	63	7	1	2	1	150	40	3	1	5	1	1	1
45	60	2	2	1	1	400	0	3	1	1	1	1	1
46	55	7	1	1	1	250	40	3	1	2	1	1	1
47	35	8	1	2	2	600	0	2	0	0	1	1	3
48	52	7	1	1	2	900	0	3	0	0	1	1	3
49	34	2	2	2	3	250	0	1	1	3	1	1	1
50	44	7	1	1	1	100	40	2	1	2	1	1	2
51	40	6	1	4	1	3000	4200	1	0	0	1	1	1
52	25	3	1	3	1	900	0	1	1	2	0	1	1
53	65	7	1	1	1	100	0	3	1	1	1	1	2
54	87	2	2	1	2	400	0	5	1	7	1	1	2
55	25	7	1	2	2	900	0	2	1	4	1	1	2
56	35	2	2	2	2	800	0	2	0	0	1	1	1
57	46	2	2	2	2	300	0	1	0	0	1	1	1
58	22	2	2	1	1	240	0	2	0	0	1	1	2
59	30	2	2	4	1	1500	0	1	0	0	1	1	1
60	28	3	1	4	2	800	0	1	1	2	1	1	1
61	61	7	1	0	2	300	0	1	1	2	1	1	1
62	33	8	1	3	2	1050	0	1	1	1	0	0	1
63	60	7	1	1	1	500	0	5	1	4	0	1	1
64	25	8	1	2	1	800	0	2	0	0	1	1	1
65	53	4	1	4	2	2000	150	3	0	0	0	0	2
66	63	2	2	1	2	600	50	5	0	0	0	0	2
67	40	2	2	1	1	400	50	2	0	0	0	0	2
68	43	8	1	2	2	700	100	2	0	0	0	1	2
69	60	2	2	1	3	600	100	2	0	0	0	0	2
70	53	2	2	2	2	500	200	2	0	0	0	1	2
71	63	6	1	2	2	800	200	2	0	0	0	1	2
72	31	2	2	4	2	1200	500	2	0	0	1	1	1
73	64	2	2	1	2	700	100	2	0	0	0	0	2
74	44	8	1	2	2	400	100	2	0	0	1	1	1
75	48	4	1	4	3	1050	100	2	0	0	0	0	2
76	34	8	1	2	2	500	100	2	0	0	0	0	2
77	44	6	1	2	3	500	100	2	0	0	0	0	2
78	39	6	1	2	3	1500	200	3	0	0	0	1	1
79	20	6	2	2	3	1025	100	2	0	0	0	0	3
80	50	4	1	4	2	2800	800	3	0	0	0	1	1

81	48	4	2	4	2	2500	500	3	1	1	1	1	1
82	60	7	1	3	1	1000	1000	3	1	2	1	1	1
83	44	2	2	1	2	800	100	3	1	5	1	1	3
84	51	4	1	1	2	700	100	3	0	0	0	1	1
85	33	2	2	2	2	900	0	2	0	0	1	1	1
86	83	2	2	2	3	1000	0	5	0	0	1	1	2
ID	X14	X15.1	X15.2	X16	X17	Y1	X18	Y2	X19	X20	X21	X22	X23
1	1	3	3	1	1	1	7.5	1	10	1	0	0	2
2	2	2	3	1	1	1	15	0	5	1	0	0	1
3	1	3	3	1	1	1	5	1	15	1	0	0	2
4	1	3	3	1	1	1	10	0	5	1	0	0	3
5	1	3	3	1	1	1	15	0	2	1	0	0	2
6	1	2	2	1	1	0	10	0	0	0	1	1	3
7	1	2	3	1	1	1	2.5	1	2	0	1	1	3
8	1	2	2	1	1	1	5	1	5	1	0	0	1
9	1	3	3	1	1	1	7.5	0	2	0	1	1	3
10	1	2	3	1	1	1	1	1	10	1	0	0	3
11	1	2	2	1	1	1	15	1	30	1	0	0	1
12	1	2	3	1	1	1	2.5	1	10	1	0	0	3
13	1	2	3	1	1	1	10	0	3	1	0	0	3
14	1	2	3	1	0	1	7.5	1	8	1	0	0	1
15	2	2	3	1	1	1	1	1	10	1	0	0	2
16	2	3	3	1	1	0	10	0	0	0	1	0	3
17	1	3	3	1	1	1	15	1	20	1	0	0	1
18	1	4	3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
19	2	3	4	1	1	1	7.5	1	18	1	0	0	1
20	1	3	3	1	1	1	2.5	1	10	1	0	0	1
21	2	3	2	1	1	0	5	0	0	0	2	1	3
22	1	3	2	1	1	1	1	1	3	1	0	0	2
23	1	3	1	1	1	0	2.5	1	10	1	0	0	1
24	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	0	0	1
25	1	2	3	1	1	1	5	1	7	1	0	0	1
26	1	2	3	1	1	1	1	1	5	1	0	0	1
27	1	2	2	1	1	0	2.5	1	5	1	0	0	1
28	2	1	2	1	1	1	2.5	1	3	1	0	0	1
29	2	2	1	1	1	1	5	1	6	1	0	0	1
30	1	2	3	1	1	0	10	0	0	0	1	2	3
31	1	2	2	1	1	1	7.5	0	3	1	0	0	1
32	1	2	3	1	1	0	15	0	0	0	1	1	3
33	1	2	3	1	1	0	5	0	0	0	3	0	3
34	1	1	2	1	1	1	5	1	5	1	0	0	3
35	1	1	2	1	1	1	7.5	1	7.5	1	0	0	3

---

36	1	2	1	1	1	1	10	1	10	1	0	0	3
37	1	2	1	1	1	1	2.5	1	5	1	0	0	3
38	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	3
39	1	1	2	1	1	1	1	1	8	1	0	0	2
40	1	3	2	1	1	1	5	0	2	1	0	0	1
41	1	1	1	1	1	1	10	0	2.5	1	0	0	1
42	1	1	2	1	1	1	7.5	1	10	1	0	0	2
43	1	2	2	1	1	1	7.5	1	7.5	1	0	0	1
44	1	3	2	1	1	1	5	1	5	1	0	0	1
45	1	2	3	1	1	1	7.5	0	3	1	0	0	1
46	1	1	2	1	1	1	15	0	7	1	0	0	1
47	1	3	3	1	1	1	1	1	15	1	0	0	1
48	1	3	3	1	1	1	15	1	15	1	0	0	1
49	1	2	1	1	1	0	15	0	3	1	0	0	3
50	1	3	1	1	1	1	10	1	6	1	0	0	2
51	1	2	3	1	1	1	10	1	15	1	0	0	1
52	1	2	2	1	0	1	15	1	25	1	0	0	3
53	2	1	2	1	1	1	2.5	1	12	1	0	0	1
54	1	3	2	1	1	1	1	1	30	1	0	0	2
55	1	2	3	1	1	1	7.5	1	15	1	0	0	3
56	1	3	2	1	1	1	7.5	1	10	1	0	0	1
57	1	2	3	1	1	1	1	1	2	1	0	0	3
58	1	3	3	1	1	1	2.5	1	3	1	0	0	1
59	2	1	4	1	1	1	5	0	2	1	0	0	3
60	1	3	3	1	1	1	7.5	1	10	1	0	0	1
61	2	1	3	1	1	1	7.5	1	10	1	0	0	3
62	2	3	3	1	1	1	7.5	0	10	1	0	0	1
63	1	3	3	1	1	1	7.5	0	3	1	0	0	1
64	2	3	3	1	1	1	7.5	0	5	1	0	0	1
65	1	3	1	1	1	1	5	1	5	1	0	0	1
66	1	2	1	1	1	1	7.5	0	5	1	0	0	1
67	1	2	1	1	1	1	5	0	3	1	0	0	1
68	1	2	2	1	1	1	2.5	1	3	1	0	0	1
69	1	3	2	1	1	1	1	1	5	1	0	0	1
70	1	2	2	1	1	1	15	1	15	1	0	0	1
71	1	2	2	1	1	1	10	1	15	1	0	0	1
72	2	3	3	1	0	1	7.5	1	10	1	0	0	1
73	1	3	2	1	1	1	2.5	1	3	1	0	0	1
74	2	3	3	1	1	1	15	1	15	1	0	0	1
75	1	2	1	1	1	1	15	0	5	1	0	0	1
76	1	3	2	1	1	1	10	0	3	1	0	0	1
77	1	2	1	1	1	1	10	1	3	1	0	0	1

---

---

78	1	2	2	1	1	1	5	1	10	1	0	0	2
79	2	3	3	1	1	1	7.5	1	3	1	0	0	3
80	1	2	3	1	1	1	7.5	1	10	1	0	0	1
81	1	2	2	1	1	1	7.5	1	40	1	0	0	1
82	2	2	3	1	1	1	7.5	1	10	1	0	0	2
83	2	4	3	1	1	1	7.5	0	2	1	0	0	1
84	2	2	3	1	1	1	7.5	1	15	1	0	0	1
85	1	2	2	1	0	1	2.5	1	10	1	0	0	1
86	2	3	2	1	1	1	10	0	5	1	0	0	3

---

## Anexo 4. Panel fotográfico



Figura 35. Cartel del caserío Rio Oro



Figura 36. Recolección de muestra de agua (punto de inicio: P1)



Figura 37. Recolección de muestra de agua (punto de intermedio: P2)

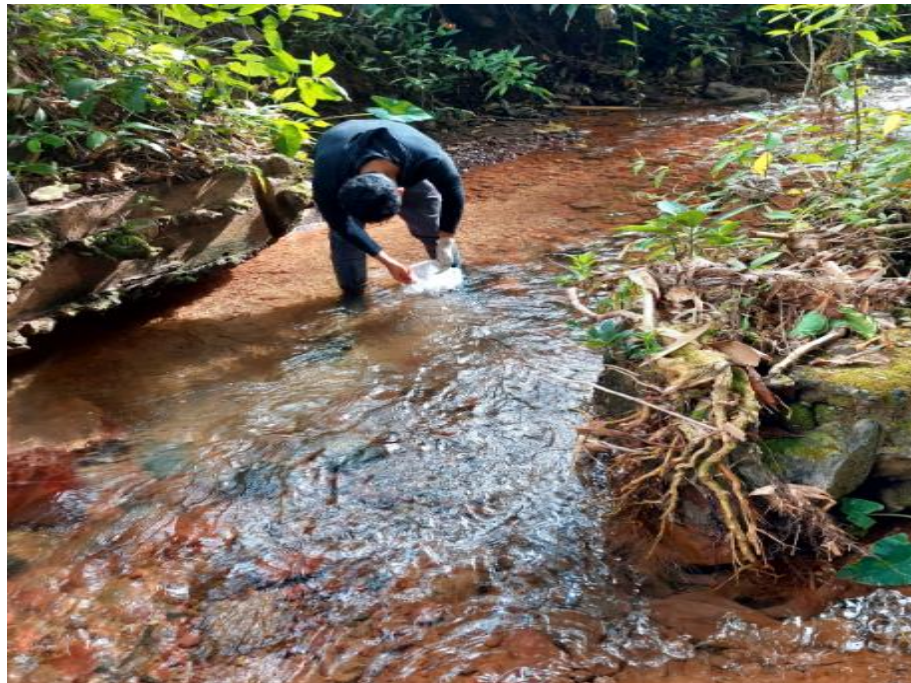


Figura 38. Recolección de muestra de agua (punto de medio: P3)



Figura 39. Almacenamiento de las muestras de agua

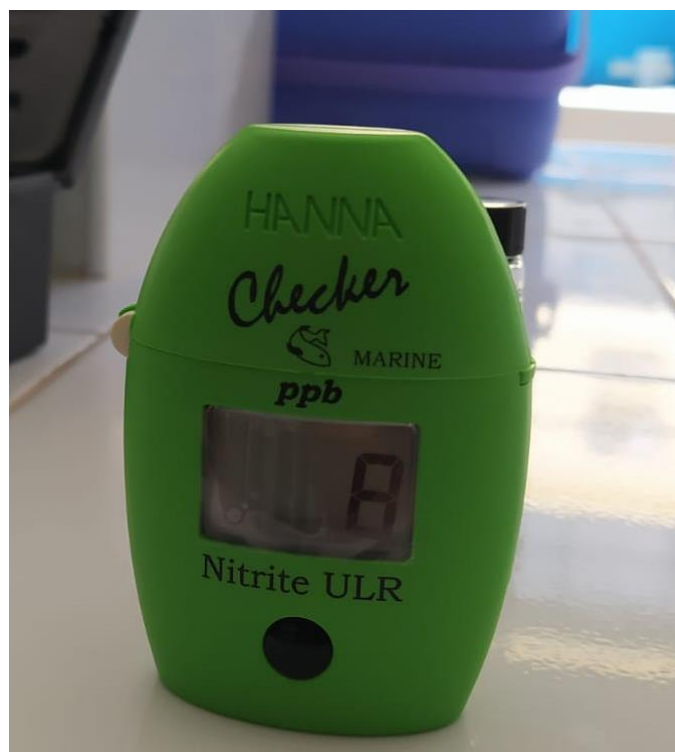


Figura 40. Resultado de nitrito

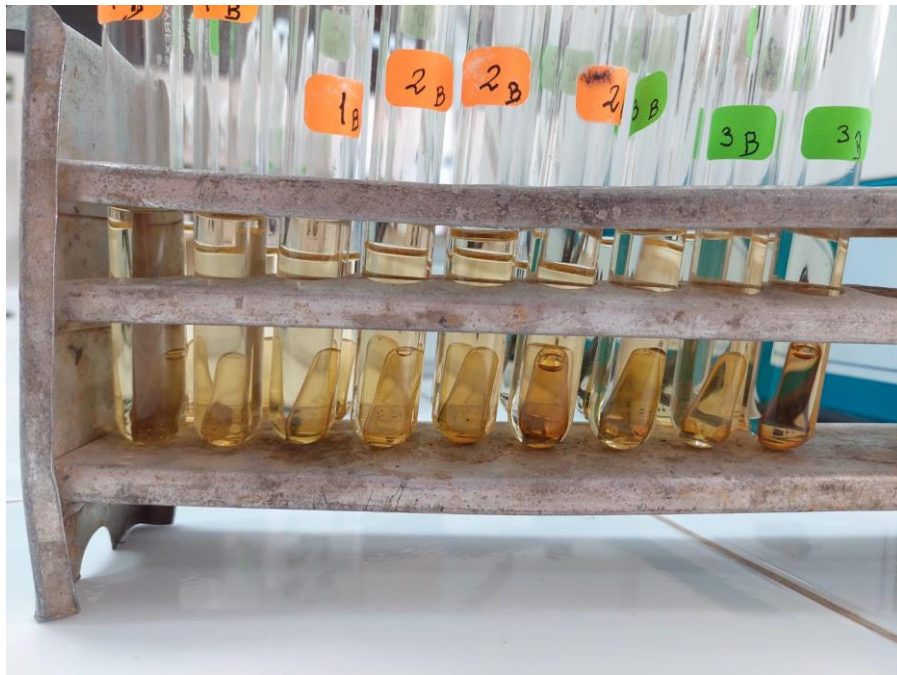


Figura 41. Resultado de coliformes termotolerantes.

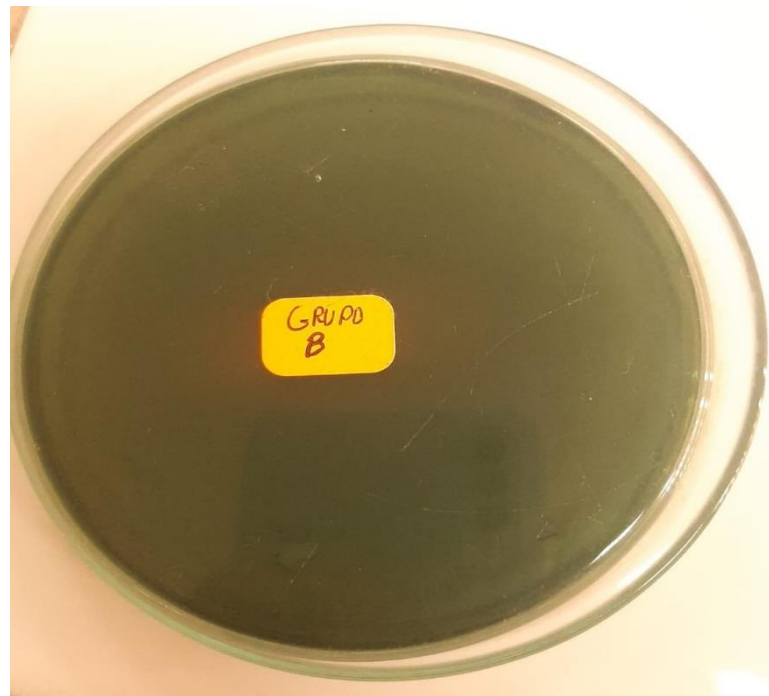


Figura 42. Resultado de *vibrio cholerae*



Figura 43. Medición de DQO



Figura 44. Encuesta a los pobladores de río Oro en la parte alta del caserío



Figura 45. Encuesta a los pobladores de río Oro en la parte media del caserío



Figura 46. Encuesta a los pobladores de río Oro en la parte baja del caserío