



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Propuesta de diseño en infraestructura hidráulica del canal de
irrigación e incidencia en la condición hídrica de Collahuasi -
Recuay - Áncash – 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Casanca Huerta, Heyney Neftali (orcid.org/0000-0002-5298-0958)

Crisolo Mejia, Cliver Jhoni (orcid.org/0000-0002-3809-3826)

ASESOR:

Mg. Marín Cubas, Percy Lethelier (orcid.org/0000-0001-5232-2499)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

HUARAZ – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Esta **tesis** dedicamos con mucho cariño a las personas que contribuyeron para lograr uno de nuestros sueños importantes, por motivarnos y brindarnos la mano en los momentos difíciles. En especial a nuestros padres, en símbolo de agradecimiento por brindarnos el apoyo constante y guiarnos en la vida con valores y generar los recursos para lograr en nuestra formación profesional. De la misma forma acompañarnos en el trayecto de nuestros estudios profesionales y por ser la motivación e inspiración para que día a día logremos superarnos y alcanzar la estrella del éxito.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad César Vallejo y a toda la familia Vallejana por facilitarnos la oportunidad de recibir la educación y preparación académica de excelente calidad con gran sentido humano, ético y moral. A la facultad de Ingeniería Civil, con toda su plana docente quienes nos formaron como un futuro ingeniero con ética y valores, al personal administrativo por colaborarme en los diferentes trámites correspondientes.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGÍA	8
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	8
3.2. Variables y operacionalización	9
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	9
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	10
3.5. Procedimientos	12
3.6. Método de análisis de datos.....	12
3.7. Aspectos éticos.....	13
IV. RESULTADOS.....	13
V. DISCUSIÓN	81
VI. CONCLUSIONES	83
VII. RECOMENDACIONES	84
REFERENCIAS	85
ANEXOS.....	89

Índice de tablas

Tabla 1: mejoraría la calidad de vida de la población con este proyecto	31
Tabla 2: aumentaría la producción de sus cultivos	32
Tabla 3: beneficiaría con la evaluación	63
Tabla 4: calidad de servicio	64
Tabla 5: continuidad de servicio	65
Tabla 6: conoce el canal de riego	65
Tabla 7: año de construcción	66
Tabla 8: mantenimiento del canal	67
Tabla 9: pérdida de agua	68
Tabla 10: cantidad de agua	69
Tabla 11: servicio de agua	70
Tabla 12: mejoramiento de canal	71
Tabla 13: toma para sus sembríos	72
Tabla 14: cuota por el mantenimiento	73
Tabla 15: porque no cuenta con toma	74
Tabla 16: interesados en contar toma de agua	75
Tabla 17: considera el agua de riego un bien	76
Tabla 18: que horario riega sus sembríos	77
Tabla 19: participaría en el mantenimiento del proyecto	78
Tabla 20: como ayudaría	79

Índice de gráficos y figuras

gráfico 1: mejorara la calidad de vida con este proyecto	32
grafico 2: aumentara la producción de los cultivos	33
gráfico 3: beneficia con la evaluación	63
gráfico 4: calidad de servicio	64
gráfico 5: continuidad de servicio	65
gráfico 6: conoce el canal de riego	66
gráfico 7: año de construcción	67
gráfico 8: mantenimiento del canal	68
gráfico 9: perdida de agua	69
grafico 10: cantidad de agua	70
grafico 11: servicio de agua	71
grafico 12: mejoramiento de canal	72
gráfico 13: toma para sus sembríos	73
gráfico 14: cuota por el mantenimiento	74
grafico 15: porque no cuenta con toma	75
grafico 16: interesados en contar toma de agua	76
gráfico 17: considera el agua de riego un bien	77
gráfico 18: en que horario riega sus sembríos	78
grafico 19: participaría en el mantenimiento del proyecto	79
gráfico 20: como ayudaría	80

Resumen

La presente tesis, tuvo como problema ¿Cuál es la propuesta que mejora el diseño en la infraestructura hidráulica del canal de irrigación que nos permite obtener su incidencia en la condición hídrica de la población de Collahuasi – Recuay - Ancash - 2022?, para ello se planteó el siguiente objetivo general, Elaborar una propuesta de diseño en la infraestructura hidráulica, en el canal de irrigación en el centro poblado de Collahuasi – Recuay – Ancash - 2022. La metodología que se utilizó fue de tipo de investigación es cuantitativo. Porque para su desarrollo se debe conocer primero la propuesta de diseño infraestructura hidráulica y condición hídrica; de igual manera, su aplicación se basa en las necesidades sociales y prácticas de resolver los problemas y el diseño de investigación es aplicativo porque se realizará sin manipular ninguna de las variables del estudio (propuesta de diseño, infraestructura hidráulica y condición hídrica), y solo observará los fenómenos que ocurren en el ambiente original para realizar la evaluación posterior. descriptivo, de nivel cualitativo-cuantitativo, no experimental y de corte transversal. La población está compuesta por toda la infraestructura hidráulica y está compuesta por la sección transversal del tramo total 2400 ml del canal del centro poblado de Collahuasi, los componentes que contienen este sistema de canal de irrigación constan de: punto de captación de ladera de manantial, línea de conducción, un reservorio que abastecerá a 65 usuarios, la recolección de datos se realizó mediante técnicas de observación y encuesta. Como resultado se evaluó el canal de irrigación con las fichas técnicas, determinándose una relación directa entre satisfacción de los usuarios el funcionamiento del diseño en la infraestructura hidráulica con un caudal máximo de la fuente $Q_{\text{máx}} = 3.45$ l/s, caudal mínimo de la fuente $Q_{\text{mín}} = 2.99$ l/s y una línea de conducción $D_a = 4.00$ pulg; con todo este resultado mejorará el riego de sus sembríos también el sistema de riego será más eficiente teniendo también una distribución adecuada.

Palabras Clave: propuesta de diseño, infraestructura hidráulica, condición hídrica.

Abstract

The problem of this thesis was: What is the proposal that improves the design in the hydraulic infrastructure of the irrigation channel that allows us to obtain its incidence in the hydric condition of the population of Collahuasi - Recuay - Ancash - 2022? For this, the following general objective was proposed, Prepare a design proposal in the hydraulic infrastructure, in the irrigation channel in the town center of Collahuasi - Recuay – Ancash - 2022. The methodology used was quantitative research. Because for its development, the hydraulic infrastructure design proposal and water condition must first be known; In the same way, its application is based on the social and practical needs of solving the problems and the research design is applicative because it will be carried out without manipulating any of the study variables (design proposal, hydraulic infrastructure and water condition), and will only observe the phenomena that occur in the original environment for further evaluation. descriptive, qualitative-quantitative, non-experimental and cross-sectional. The population is made up of all the hydraulic infrastructure and is made up of the cross section of the total 2400 ml section of the channel of the town center of Collahuasi, the components that contain this drinking water system consist of: spring hillside collection point, line of conduction, a reservoir that will supply 65 users, the data collection was carried out through observation and survey techniques. As a result, the irrigation channel was evaluated with the technical data sheets, determining a direct relationship between user satisfaction and the operation of the design in the hydraulic infrastructure with a maximum flow of the source $Q_{max} = 3.45$ l/s, minimum flow of the source $Q_{min} = 2.99$ l/s and a pipeline $D_a = 4.00$ in; With all this result, the irrigation of your crops will also improve, the irrigation system will also be more efficient, also having an adequate distribution.

Keywords: design proposal, hydraulic infrastructure and water condition.

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación abarca un tema de mucha preocupación a nivel mundial, nacional, así como también regional, ya que no solo es el centro poblado de Collahuasi, ya que el recurso hídrico cada vez se vuelve más escaso, del mismo modo se suma la práctica de la agricultura ya que genera desperdicios de recurso hídrico de manera efectiva en las zonas rurales, ya que el agricultor lo realiza con su propio criterio, del mismo modo a esto lo sumamos la falta de apoyo de las entidades responsables. Donde **Romero F. (2020)**. nos señala que las estructuras hidráulicas son obras de ingeniería, donde se constituye o todas las estructuras que tienen como objetivo controlar el agua, que comprende los canales de riego, ya que tiene como función principal el de conducir el recurso hídrico desde la captación hasta llegar a las zonas de cultivo. Así como también nos menciona que el sector de la agricultura es un fuerte motor en la economía del Perú, del mismo modo nos da a conocer que los canales de regadío tienen un significativo rol en la economía del país. Debido a los problemas que presenta el estado actual de la infraestructura hidráulica, se evaluó y se propuso un mejoramiento en el canal de irrigación debido a que se encontró en una condición de deterioro y que no se aprovechó el recurso hídrico adecuadamente en su totalidad ya que presento fisuras en línea de conducción, debido a ello existe la presencia de filtración del agua. Así como también se encontró una estructura hidráulica de dicho canal de irrigación que cuenta con una longitud de 2+400 metros lineales, que cuenta con una sección rectangular de concreto de base 0.60 cm y altura 0.30 cm que cuenta con 65 usuarios. y está ubicado en el centro poblado de Collahuasi- Recuay- Ancash. y dicha estructura hidráulica cuenta con una antigüedad de 20 años desde su construcción hasta la actualidad. Y como fuente principal está conformada de las aguas subterráneas del sector de Ranra Ucro. Y esto nos lleva a la **formulación del problema** ¿Cuál es la propuesta que mejora el diseño en la infraestructura hidráulica del canal de irrigación que nos permite obtener su incidencia en la condición hídrica de la población de Collahuasi – Recuay - Ancash - 2022? La siguiente investigación justifica que tiene como propósito de adquirir conocimientos, en cuanto a la **justificación teórica** están relacionados al tema de estructuras

hidráulicas, ya que toda esta información se utilizará para tomar decisiones en cuenta a las mejoras que se realizó en gestión, en mantenimiento, así como también en infraestructura ya que esto nos llevó a contribuir a los organismos encargados de administrar el recurso hídrico que contribuyan hacia la sostenibilidad de los servicios. Viendo como propuesta que se hagan los estudios a nivel regional y nacional. del mismo modo la **justificación social** en esta investigación se logró adquirir los resultados comparando cuan de los sistemas es providencial de acuerdo a la geografía donde desenvuelva dicho estudio, debido a ello podremos ver un aumento del procedimiento hídrico para poder subvencionar a los agricultores de la población de Collahuasi. **Justificación económica** Los canales de riego son económicamente razonables porque los habitantes de Collahuasi se dedican al cultivo de papa y maíz, alfalfa y cría de ganado y aves de corral. Con la implementación de esta recomendación, la producción aumentará. La agricultura y la tierra cultivable de esta manera aumentará los ingresos familiares de los agricultores y se mejorará el nivel de vida de los beneficiarios. Estas personas son totalmente rurales, especializadas en agricultura y que dependen de la comercialización de productos agrícolas y animales para ganarse la vida. Vender sus productos en la provincia de Recuay. **Justificación técnica** El proyecto incluye observaciones y se realizó estudios preliminares, que se integró el equipo topográfico necesario para realizar levantamientos regionales o del eje del canal, que determinaron la precisión de la pendiente y la composición geométrica del canal de riego. Se investigo para profundizar la solución a la pregunta que planteamos. Y en consecuencia se planteó el siguiente **objetivo general** Elaborar una propuesta de diseño en la infraestructura hidráulica, en el canal de irrigación en el centro poblado de Collahuasi – Recuay – Ancash - 2022. Los **objetivos específicos** son: **a)** Realizar la evaluación de la infraestructura hidráulica en el canal de irrigación en el centro poblado de Collahuasi. **b)** Evaluar la incidencia en la condición hídrica de la población **c)** Elaborar la propuesta de mejora de la infraestructura hidráulica en el canal de irrigación **d)** Determinar la incidencia de infraestructura hidráulica actual en la condición hídrica de la población.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional (margarita & toapampa 2015) con su tesis “Mejoramiento de la conducción, reservorio y distribución de agua para riego en la comunidad “Las Cochas” donde fue elaborada en la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador; donde nos plantea que la comunidad de LAS COCHAS, tenga la capacidad de mejorar y optimizar la infraestructura de riego en toda el área del proyecto, donde lo enmarcado el **objetivo** de mejorar la capacidad de conducción de agua de los embalses y aumentar la redistribución del agua de riego. a su vez **concluye** El caudal característico aceptable para las necesidades de la planta es de 0,6 l/s/ha y la superficie regada es de 17,48 ha. Es decir, un módulo de riego de 11,80 l/s. Si tiene problemas para alcanzar el óvalo aprobado de 16 l/s para la calidad del agua de riego, coloque una trampa de arena frente a este óvalo. El caudal antes de la elipse es de 32 l/s. La investigación del yacimiento lleva a que, debido a las irregularidades presentes en la superficie, es necesario protegerlo con un geotextil no tejido perforado con una aguja de al menos 200 g/m². La distribución del agua de riego la realizan personas y colectivos regados de acuerdo con la comunidad a fin de evitar conflictos en la distribución del agua por la necesidad de utilizar más agua de la que se almacena en el reservorio. Del mismo modo **(Solórzano, Vega, Defas & Solorzano 2015)**, con su “Implementación de un sistema de riego para uso agrícola, ubicado en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería Agrícola en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana “, realizada en la Universidad Técnica de Manabí, Santa Ana. Propuso la meta de diseñar un sistema de riego de mejor y consistente calidad, donde finalmente los autores **concluyeron** que esta composición podría cuantificar 24% de arena 40% de limo 36% de arcilla o 35% de la capacidad total. Debido a ello encontramos que los puntos de marchitamiento serán el 20% para siempre. Así como también **(Chunata C. & Loachamin M. 2016)** en su tesis “diseño del sistema de riego para La Junta De Aguas Chami De La Parroquia Guangaje Cantón Pujilí”, donde se propuso diseñar un sistema de riego seleccionando técnicas prácticas, factibles y económicas e implementando métodos de recolección de datos y diagnóstico, donde

concluye Ser efectivo en sistemas de riego es apto para todo tipo de terrenos agrícolas. Esto crea una proyección ondulada en cada etapa y presenta una serie de rayos de caída libre que chocan en la siguiente etapa. Los resultados muestran que la rugosidad del canal y los cambios de material no afectan su comportamiento hidráulico ni a caudales máximos ni mínimos. Esto muestra que los dos materiales permiten que se produzca un flujo escalonado en todo el rango de caudales del canal. **Conclusiones**, que con Canales escalonados Muestra un comportamiento de flujo similar a las estructuras de concreto preservado en funcionamiento como revestimientos para agua y estructuras que caen en que el tipo de flujo y la disipación de energía superan el 92%, sin embargo, el costo se reduce en 18.5. % Y el uso de materiales no biodegradables tiene un impacto positivo en el medio ambiente y la economía. La eficiencia de disipación de energía de los vertederos de hormigón tiende a disminuir a tasas de flujo más altas, mientras que el gavión está presente en el vertedero trapezoidal., la eficiencia aumentará incluso si la estructura que consume energía está sumergida. El propósito del relleno sanitario en este tramo del río Fuca es proteger la estabilidad morfológica del terreno y la estructura circundante del río, en cuanto los dos tipos de rellenos sanitarios se minimiza la velocidad al límite de no erosionabilidad. Desde el punto de vista morfológico, la línea de corriente con el vertedero de gaviones escalonados puede eliminar las corrientes parásitas que aparecen debajo del vertedero convencional, de manera que el caudal de agua se concentra a lo largo del eje del río, la dirección cambia suavemente y se genera el caudal más rápido, pero se concentra en medio del cauce del río. Por tanto, se concluye que, además de bajo costo, impacto ambiental así como también el control morfológico, el uso de redes de gaviones y materiales reciclados (llantas viejas) ayuda a mantener la durabilidad en tanto el correcto funcionamiento de la estructura disipadora de energía. **A nivel nacional, Morales y Espiel (2015)**, en su trabajo; Evaluación de fenómenos hidráulicos en el Canal Chaquín en el Sistema de Riego del Valle del Río Virú, Primera Parte-2015. El objetivo general es evaluar la formación de olas y los fenómenos hidráulicos en la primera parte del canal "Chaquín", debido al diseño del edificio hidráulico. Los resultados son los siguientes. El primer tramo del canal "Chaquín" tiene 1087,30 m de longitud, con una capacidad

de desvío de diseño de 3,80 m³ / s, y un área de riego de 4.866,86 hectáreas por tramo. Se inició con la aspiración lateral de la tubería madre del proyecto CHAVIMOCHIC. El problema de turbulencia incontrolada que se verifica directamente relacionado con la estructura hidráulica del canal porque no existe un interruptor específico. Para contactos adecuados en la parte superior de la estructura, donde las variables más trascendentales son la profundidad, de ancho y largo del tanque de dispersión. El diseño de cascada vertical está diseñado para minimizar los saltos y las transformaciones hidráulicas en la vía del Canal 63. Muestra salpicaduras y turbulencias, casi llegando al borde de la pared lateral del canal del flujo no convencional. Según nuestro análisis, en nuestro caso, las líneas y pendientes afectan la formación de olas y fenómenos hidráulicos, pero su origen está relacionado con la estructura en sí, y no hay transición. Y la caída vertical bien diseñada ayuda a formar la onda actual y mantener el fenómeno hidráulico. Así como también **(Canqueri K. 2018)**, en su tesis "diseño de un sistema de riego automatizado y controlado para el Centro Poblado De Huitaca Sencca", que tiene como **objetivo** el diseño de riego automático y controlado, utilizando una plataforma de medición virtual y remota adecuada para el desarrollo de datos reales. Más importante aún, tomar muestras de la comunidad de Huitaca Sencca donde se puede observar el nivel de confianza del 95% y una tasa de error del 5% es rentable porque la inversión en el desarrollo de proyectos cuesta dinero, pero es rentable a largo plazo. La producción agrícola también encontró que la producción se ejecuta dos veces al año, por otro lado, los costos de mantenimiento se minimizan. Y **(Ipurre G. 2017)** en su ponencia "Mejorando el sistema de riego en el sector aguas abajo de llushcapampa, Cajamarca, Cajamarca, Cajamarca, Cajamarca". Se concluyó que un sistema de riego en pleno funcionamiento mejoró los cultivos con una eficacia de riego en un 75%. Esto se debe a que el presupuesto también muestra la cantidad de riego en las áreas donde se cultivan todos los cultivos que satisfacen la demanda máxima de agua. de la misma forma **(Alan & wildor 2018)** "Mejoramiento Del Canal De Riego Chucupe Bajo En El Sector Capote, Distrito De Picsi, Provincia De Chiclayo Tramo Critico: Km 4+352.80 Al Km 6+000.00" tiene como **objetivo general** del Diseño de mejorar la infraestructura del canal Chucupe Bajo para el riego eficiente de cultivos en

las regiones de Lambayeque, Chiclayo Gordo, Pisci y Capote. y como resultado en el tramo de 4352,80km a 6'00,00km del canal de riego CHUCUPE BAJO corresponde a la tesis de fin de estudios de un ingeniero civil y es el aumento del canal de riego del mismo nombre construido de 0,0km a km. Con una longitud total de aproximadamente 23 km, el 4352.80 está diseñado para la construcción y los componentes están fabricados para proporcionar una capacidad de riego de 3 m³ / s, en beneficio de los agricultores en el campo de la capota convertible. La división Chiclayo de Lambayeque tiene como objetivo apoyar el cultivo de arroz, caña de azúcar, alfalfa y más. Por lo tanto, para minimizar el impacto de los arroyos, la estructura de riego y la construcción del canal deben renovarse y construirse, y considerando las siguientes soluciones, deben construirse y calcularse económicamente. Así como tenemos a **nivel local (Aranda & Castillo 2018)** en su tesis titulada, Evaluación y Propuesta de Diseño del Canal de Riego de Coriac, Distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash - 2018, Tuvo como **objetivo** principal, Realizar la evaluación y propuesta de diseño de canal de riego de Coriac, Distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, Departamento De Ancash, donde la metodología de este tipo de investigación es un estudio aplicado porque se ocupa de la investigación de ingeniería civil en el campo, y luego se aplica a la propuesta y diseño del Canal Coriar. Al mismo tiempo, el alcance del estudio muestra el éxito alcanzado. Por lo tanto, esta información pertenece al nivel de interpretación, ya que se basa en comentarios y retroalimentación del canal de Coriac. Como **resultado** nos menciona que las pérdidas y los errores se almacenan en la dirección de las tierras de cultivo, uno de los canales utilizados con el máximo espaciamiento como muestras de caminos. En el Ayuntamiento de Anta, se están haciendo los precios completos para aclarar la carga de errores y pérdidas en el suministro de agua agrícola. El contenido de este estudio hidrológico se determinó mediante la demanda de recursos hídricos, y el suministro de dicho recurso hídrico se determinó a través de la información proporcionada por la entidad que controla el recurso hídrico (ANA) Agencia Nacional del Agua, donde se realizó el estudio. Agua necesaria debido a su aplicación sirve para satisfacer las necesidades de los agricultores de la zona. Por tanto, el gráfico tiene en cuenta la cantidad de agua necesaria para ramificarse en un lugar

determinado. Donde el agua se estaba agotando en el período de junio, julio y agosto, donde se pudo conseguir el cambio al principio y después del riego donde, muestra que no hubo agotamiento de agua para el diseño". En **conclusión**, el caudal es de 76,94 m³ / s. Con una producción de 16,91 m³ / sy una diferencia de 60,03 m³ / s, existe una pérdida excesiva de agua agrícola, registrada para ayudar a considerar las propuestas de diseño de energía hidroeléctrica. Y está buscando el control de inundaciones más eficaz. Un estudio hidrológico del área determinó un caudal de diseño de 0.037 m³ / s. Esto fue importante para el diseño hidrodinámico del Canal Coriac. La intervención directa de las trazas de TopoFigura produce muchas opciones para obras de arte como baches de canales, tomas de agua, trampas de arena, barcazas, tomas laterales y estructuras de canales. después de ser. Así como también encontramos a **(Cavani O. 2018)**, en su tesis "estudio hidráulico del sistema de riego en el caserío de Shumay-Ancash" como **objetivo** tiene a realizar el estudio hidráulico para aplicar un sistema de riego. Los métodos de investigación y análisis en este campo se recogen información sobre las propiedades del suelo y el comportamiento de sus aguas. Como **conclusión** fue posible lograr el mejor rendimiento en comparación con el sistema convencional al 60% para 2 hectáreas de papa. Así como también **(Eberth R. 2016)** nos da conocer en su tesis "diseño de un sistema de riego para el cultivo de alfalfa en la localidad de Cotaparaco", como **objetivo** Diseñar un sistema de riego para cultivos, implementar métodos de información de campo y gabinete. teniendo como **resultado** que los meses de junio a fines del mes de septiembre hay escasez de lluvias y en los meses de enero a marzo se tienen máximas avenidas de 46.42mm. **concluyendo** donde obtiene una superficie de 3,65 hectáreas, está satisfacción con su diseño donde minimiza el desperdicio del recurso hídrico y así poder regar todo el terreno.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación.

Tipo de investigación

Para este proyecto, según la naturaleza de la investigación, las características se resumen por nivel y el tipo de investigación es cuantitativo. Porque para su desarrollo se debe conocer primero la propuesta de diseño infraestructura hidráulica y condición hídrica; de igual manera, su aplicación se basa en las necesidades sociales y prácticas de resolver los problemas del centro poblado de Collahuasi.

Señala que “los investigadores no pueden manipular las variables de ningún tipo”. Hernández S. R (2010)

Diseño de investigación

Este diseño de investigación es aplicativo porque se realizará sin manipular ninguna de las variables del estudio (infraestructura hidráulica y condición hídrica), y solo observará los fenómenos que ocurren en el ambiente original para realizar la evaluación posterior.

Al respecto Sánchez C; H. y Reyes M.; C. (2009.p.103), la presente investigación es de tipo No experimental. Ya que “En este diseño, los investigadores buscan y recopilan información contemporánea con respecto a la situación determinada objeto o estudio. Se aplicó el diseño descriptivo.

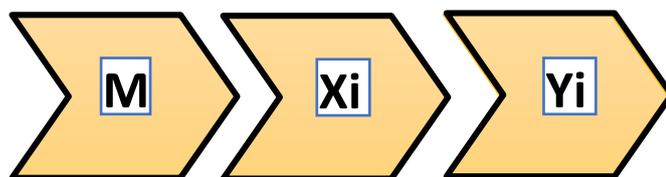


Figura N°1: Diseño de la investigación.

Fuente: Elaboración propia (2021).

Dónde:

M: Muestra de estudio. (Canal de irrigación total)

Xi: Variable independiente. (infraestructura hidráulica)

Yi: Variable dependiente. (condición hídrica)

3.2. Variables y operacionalización

Variables

Variable Independiente: infraestructura hidráulica.

Guevara, “Las estructuras hidráulicas son las obras de ingenierías necesarias para lograr el aprovechamiento de los recursos hídricos y controlar su acción destructiva. Trabajan en la mayoría de los casos en combinación con elementos y equipos mecánicos. Se construyen en beneficio del hombre y el desarrollo de la humanidad”.

Variable dependiente: condición hídrica

Soto, “La principal limitación de la agricultura de regadío en la actualidad es el suministro de agua, tanto en términos de calidad como de cantidad. Esta carencia es un aspecto muy relevante en cuanto han asegurar el futuro del riego, porque suele ser el primero en imponer restricciones sobre el suministro de agua durante los períodos de escasez.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población:

Al respecto, Hernández (2014), la población está compuesta por grupos con características o características similares, que se utilizará como investigación de encuesta y de allí se extraerán conclusiones.

La población está compuesta por toda la infraestructura hidráulica y está compuesta por la sección transversal del tramo total 2400 ml de toda la infraestructura hidráulica, en el canal de irrigación y su incidencia en la condición hídrica de Collahuasi - Recuay – 2022.

Criterios de inclusión: La población que se considerará en el criterio de inclusión será el tramo total de la infraestructura hidráulica en el canal de irrigación y su incidencia en la condición hídrica en el centro poblado de Collahuasi.

Criterios de exclusión: La población que se considera en el criterio de exclusión serán las zonas que no figuran en la infraestructura hidráulica en el centro poblado de Collahuasi.

Muestra:

En este sentido (García-Vila y Fereres, 2012), la muestra es un subconjunto de la población, que tiene las mismas características que la población y representa a la población; en algunos casos, pueden ser escasos o muy reducidos, no se selecciona ninguna muestra, se adopta todo porque puede modificar la autenticidad del resultado.

Para determinar la muestra, se tomará el tramo total de 2400 ml del canal de irrigación del Centro Poblado de Collahuasi - Recuay – 2022.

Muestreo:

Al respecto (Hernández S., 2014 pág. 200) se tiene que seguir al conjunto de normas, como también a las operaciones específicas puesto que este método no usa la estadística para saber el criterio de la cantidad de la muestra, y solo se empleará el criterio del investigador.

Para la presente investigación, por conveniencia, se utilizó un muestreo no probabilístico, su característica es que todas las unidades de información tienen diferentes probabilidades de ser seleccionadas como proveedoras de información,

Unidad de análisis:

La unidad de análisis fue las encuestas a los pobladores del centro poblado de Collahuasi, donde evaluamos el estado del canal.

Así como también se consideró los 2400 ml del canal de irrigación.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos
Técnicas.

Al respecto (Rojas S., 2002 pág. 178) Debe seguir el cuerpo estándar y las operaciones específicas para administrar y desarrollar herramientas de recopilación de datos y analizarlos.

Análisis Documental

Se revisó teorías relacionada con variables para especificar, dimensiones e indicadores. Así como Evaluación, Nivel de afectación bajo, medio y alto, mejoramiento, obertura, continuidad, calidad.

- **Encuesta**

De acuerdo con métodos y procedimientos adecuados, se diseñó un cuestionario de encuestas, que se consideró variables, dimensiones e indicadores.

Instrumentos.

Al respecto, (Rojas S., 2002 pág. 204). Las herramientas de adquisición de datos facilitan que los programas estadísticos procesen y evalúen la información recopilada en el campo.

Técnica de observación: Se realizará la visualización del canal de irrigación, en donde se realizará la evaluación de infraestructura hidráulica, para así determinar los estudios pertinentes de mecánica de suelos.

Ficha técnica de observación

En el mapa catastral o foto de la zona se explicará e identificará la estructura de riego, drenaje, medios de comunicación, núcleos de población, etc. Con base en la información disponible, se preparará un plan básico que contenga la información. Descubrimiento, clasificación preliminar de la red. Preguntas de los internautas Los principales puntos o aspectos a aclarar y / o completar en campo. En el mapa topográfico, se debe revisar el empalme de tableros adyacentes con el fin de Los canales y desagües tienen continuidad.

Ficha de evaluación:

Para evaluar el infraestructura hidráulica y condición hídrica del centro poblado de Collahuasi – Recuay se usará una ficha de evaluación estándar.

- **Cuestionario sobre condición hídrica:**

Para evaluar la condición hídrica por parte de los habitantes de este sector, se utilizará un cuestionario que también nos permitirá comprender la incidencia que afecta a esta población.

3.5. Procedimientos

Al respecto, Tapia C (2014) indica que la serie de procedimientos hace mención al proceso que se realiza para el avance del estudio.

El procedimiento de recopilación de datos es el siguiente:

Planificación. En el proceso, se harán planes para solucionar el problema que azotó el canal de riego en la localidad de Collahuasi, porque nadie resultó herido. Por lo tanto, se priorizará la evaluación de la infraestructura de conservación de agua del canal de riego, entrevistando y recolectando información sobre la población.

Trabajo en campo: En este proceso se investigará primero todas las lesiones causadas por los canales de riego en uso. Los usuarios de Collahuasi continuarán realizando levantamientos topográficos, continuarán la investigación de campo y obtendrán documentos de ANA.

Trabajo en gabinete: Los datos se obtendrán del trabajo de campo a realizar para el proyecto de infraestructura de conservación de agua, además de obtener los resultados de la investigación realizada, se realizará un análisis detallado y procesamiento de los resultados.

3.6. Método de análisis de datos

Canqueri K (2018), menciona que los métodos de análisis de datos están relacionados con los procedimientos que ayudan a la investigación y brindan información confiable.

Se utilizará estadística descriptiva e inferencial. Se analizará los trabajos desarrollados en campo y gabinete, luego se efectuará el

diseño a través del proceso aplicativo para canal de irrigación. De este modo se podrá tener los espesores reales computarizados en software de ingeniería tales como.

3.7. Aspectos éticos

Me comprometeré con el Centro de Población de Collahuasi a llevar a cabo este proyecto considerando la confiabilidad relevante, en este caso para evaluar la infraestructura hídrica del canal de riego y su impacto en las condiciones del agua. Por ello, se seguirán los siguientes aspectos éticos, el primero será, **la beneficencia**, por nuestro compromiso moral en beneficio de los demás. El segundo es **no maleficencia**, porque no causaremos ningún daño o discapacidad a la población. El tercero será **la autonomía**, porque tenemos la capacidad de tomar decisiones de manera inteligente e independiente sin dejarnos influir por las opiniones de terceros. El cuarto y último principio ético que seguiremos es **la justicia**, porque continuaremos actuando de manera igualitaria y respetuosa con la verdad.

IV. RESULTADOS

Objetivo General

Elaborar una propuesta de diseño en la infraestructura hidráulica, en el canal de irrigación en el centro poblado de Collahuasi – Recuay – 2022.

Resultados según los objetivos específicos

- a) Realizar la evaluación de la infraestructura hidráulica en el canal de irrigación en el centro poblado de Collahuasi.

Se realizó la evaluación del canal de riego desde la progresiva 0+000 la 2+400 km, para la evaluación se tomó los siguientes parámetros

CUADRO DE LESIONES PATOLÓGICAS	
Tipos	Lesión
Físicas	Sedimentación De Solidos
	Erosión
Mecánicas	Desprendimiento
	Fisuras
	Grietas
Químicas	Vegetación

Fuente: criollo Lenin (2018)

NIVEL DE SEVERIDAD						
LESIONES	LEVE		MODERADO		SEVERO	
FÍSICAS	Características	% de área afectada del elemento (%A)	Características	% de área afectada del elemento (%A)	Características	% de área afectada del elemento (%A)
Sedimentación de sólidos	Minima afectación en la estructura	$0\% \leq \%A < 15\%$	Afecta al elemento de una forma muy regular a lo largo de su extensión.	$15\% \leq \%A < 45\%$	Afecta al elemento de una forma muy crítica en su extensión de área	$45\% \leq \%A \leq 100\%$
Erosión		$0\% \leq \%A < 25\%$		$25\% \leq \%A < 50\%$		$50\% \leq \%A \leq 100\%$
MECÁNICAS	Características	% de área afectada del elemento (%A)	Características	% de área afectada del elemento (%A)	Características	% de área afectada del elemento (%A)
Fisuras	Minima afectación de lesiones en el elemento	$0\% \leq \%A < 20\%$	Afectación de carácter regular en el elemento	$20\% \leq \%A < 50\%$	Maxima afectación en la superficie del elemento	$50\% \leq \%A \leq 100\%$
Grietas		$0\% \leq \%A < 15\%$		$15\% \leq \%A < 45\%$		$45\% \leq \%A \leq 100\%$
Desprendimiento		$0\% \leq \%A < 25\%$		$25\% \leq \%A < 60\%$		$60\% \leq \%A \leq 100\%$
QUÍMICAS	Características	% de área afectada del elemento (%A)	Características	% de área afectada del elemento (%A)	Características	% de área afectada del elemento (%A)
Vegetación	Aparición de elementos orgánicos y pequeñas machas de color verde y negros.	$0\% \leq \%A < 15\%$	Humedad y aparición de sales afectando la integridad del elemento.	$15\% \leq \%A < 40\%$	Exceso de Humedad con musgos y cristalización de sales severas, dando lugar a la desintegración del elemento produciendo daños en el elemento.	$40\% \leq \%A \leq 100\%$

Fuente: Ramírez peralta (2015)

Ficha de Evaluación de la infraestructura hidráulica del canal de irrigación y su incidencia en la condición hídrica de Collahuasi - Recuay - Ancash – 2022

1. UBICACIÓN

Departamento: Provincia:
 Distrito: CC.PP:

**2. PROGRESIVA
0+130 A 0+300**

3. CLASIFICACIÓN DE LESIONES

Física: Mecánica:
 Química:

4. METRADOS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

TIPO	LARGO (M)	ANCHO (M)	ALTURA (M)	ÁREA (M2)
Margen izquierdo	170		0.30	51
Fondo de canal	170	0.50		85
Margen derecha	170		0.30	51
			total	187.00

5. EVALUACIÓN DE LAS LESIONES EN LA UNIDAD DE MUESTRA

TIPOS	LESIONES	MARGEN IZQUIERDO		FONDO DE CANAL		MARGEN DERECHO	
		AREA AFECTADA	%	AREA AFECTADA	%	AREA AFECTADA	%
FISICAS	SEDIMENTACIÓN DE SÓLIDOS	10.00	5.35%	67.00	35.83%	17.00	9.09%
	EROSIÓN	7.00	3.74%	0.00	0.00%	3.00	1.60%
MECÁNICAS	DESPRENDIMIENTO	5.00	2.67%	0.00	0.00%	9.00	4.81%
	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
QUÍMICA	VEGETACIÓN	27.00	14.44%	63.00	33.69%	18.00	9.63%
	ÁREA AFECTADA	49.00	66%	130.00	70%	47.00	25%
	NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO		SEVERO		MODERADO	

6. FOTO

Foto panorámica	Ubicación de la unidad de muestra
	<p>ESTE:226600.990 NORTE: 8928191.390</p> <p>OBSERVACIÓN: Salida de la captación salida de canal rustico</p>

1. UBICACIÓN

Departamento:

Provincia:

Distrito:

CC.PP:

2. PROGRESIVA

0+300 AL 0+500

3. CLASIFICACIÓN DE LESIONES

Física:

Mecánica:

Química:

4. METRADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

TIPO	LARGO (M)	ANCHO (M)	ALTURA (M)	AREA (M2)
Margen izquierdo	200		0.50	100
Fondo de canal	200	0.60		120
Margen derecha	200		0.50	100
			total	320

5. EVALUACION DE LAS LESIONES EN LA UNIDAD DE MUESTRA

TIPOS	LESIONES	MARGEN IZQUIERDO		FONDO DE CANAL		MARGEN DERECHO	
		AREA AFECTADA	%	AREA AFECTADA	%	AREA AFECTADA	%
FISICAS	SEDIMENTACION DE SOLIDOS	32.00	10.00%	43.00	13.44%	26.00	8.13%
	EROSION	44.00	13.75%	2.00	0.63%	50.00	15.63%
	DESPRENDIMIENTO	5.00	1.56%	0.00	0.00%	4.00	1.25%

MECANICAS	FISURAS	87.00	27.19%	87.00	27.19%	74.00	23.13%
	GRIETAS	48.00	15.00%	45.00	14.06%	50.00	15.63%
QUIMICA	VEGETACION	97.00	30.31%	80.00	25.00%	93.00	29.06%
	área afectada	313.00	98%	257.00	80%	297.00	93%
	NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO		SEVERO		SEVERO	

6. FOTO

Foto panorámica	Ubicación de la unidad de muestra
	<p>ESTE: 226636.620 NORTE: 8928411.007 OBSERVACION: SE OBSERVA CANAL DE CONCRETO CON DAÑOS SEVEROS EXCESO DE VEGETACION</p>

1. UBICACIÓN

Departamento:

ANCASH

Provincia:

RECUAY

Distrito:

RECUAY

CC.PP:

COLLAHUASI

2. PROGRESIVA

0+500 AL 0+700

3. CLASIFICACIÓN DE LESIONES

Física:

X

Mecánica:

X

Química:

X

4. METRADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

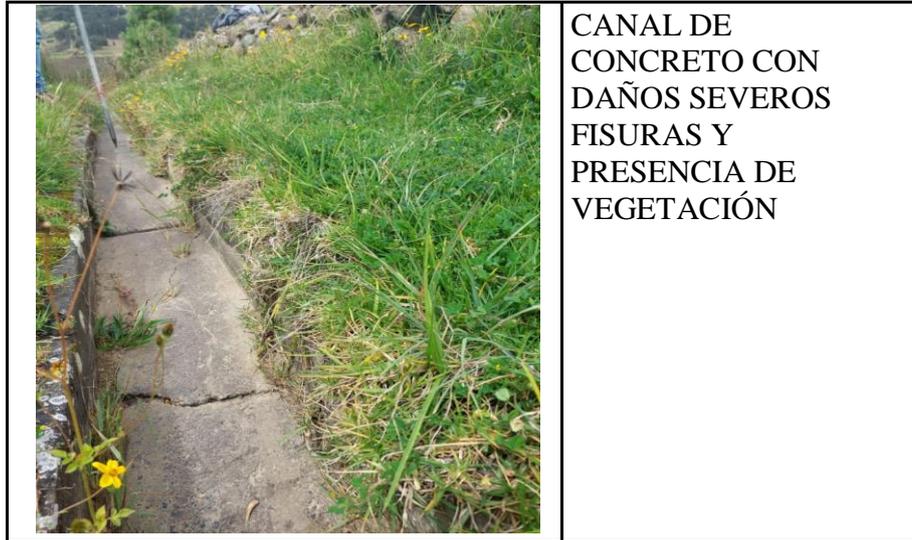
TIPO	LARGO (M)	ANCHO (M)	ALTURA (M)	AREA (M2)
Margen izquierdo	200		0.50	100
Fondo de canal	200	0.60		120
Margen derecha	200		0.50	100
			total	320

5. EVALUACIÓN DE LAS LESIONES EN LA UNIDAD DE MUESTRA

ÁREA TOTAL		320					
TIPOS	LESIONES	MARGEN IZQUIERDO		FONDO DE CANAL		MARGEN DERECHO	
		AREA AFECTADA	%	AREA AFECTADA	%	AREA AFECTADA	%
FISICAS	SEDIMENTACION DE SOLIDOS	29.00	9.06%	37.00	11.56%	18.00	5.63%
	EROSION	37.00	11.56%	0.00	0.00%	20.00	6.25%
MECANICAS	DESPRENDIMIENTO	4.00	1.25%	0.00	0.00%	8.00	2.50%
	FISURAS	63.00	19.69%	87.00	27.19%	72.00	22.50%
	GRIETAS	53.00	16.56%	31.00	9.69%	36.00	11.25%
QUIMICA	VEGETACION	97.00	30.31%	84.00	26.25%	78.00	24.38%
	área afectada	283.00	88%	239.00	75%	232.00	73%
	NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO		SEVERO		SEVERO	

6. FOTO

Foto panorámica	Ubicación de la unidad de muestra
	ESTE: 226798.039 NORTE: 8928743.814 OBSERVACION:



1. UBICACIÓN

Departamento: Provincia:
 Distrito: CC.PP:

**2. PROGRESIVA
0+700 AL 0+900**

3. CLASIFICACIÓN DE LESIONES

Física: Mecánica:
 Química:

4. METRADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

TIPO	LARGO (M)	ANCHO (M)	ALTURA (M)	AREA (M2)
Margen izquierdo	200		0.50	100
Fondo de canal	200	0.60		120
Margen derecha	200		0.50	100
			total	320

5. EVALUACIÓN DE LAS LESIONES EN LA UNIDAD DE MUESTRA

TIPOS	LESIONES	MARGEN IZQUIERDO		FONDO DE CANAL		MARGEN DERECHO	
		AREA AFECTADA	%	AREA AFECTADA	%	AREA AFECTADA	%
FISICAS	SEDIMENTACION DE SOLIDOS	18.00	5.63%	43.00	13.44%	21.00	6.56%
	EROSION	22.00	6.88%	5.00	1.56%	23.00	7.19%
MECANICAS	DESPRENDIMIENTO	10.00	3.13%	0.00	0.00%	2.00	0.63%
	FISURAS	67.00	20.94%	55.00	17.19%	50.00	15.63%
	GRIETAS	78.00	24.38%	27.00	8.44%	56.00	17.50%
QUIMICA	VEGETACION	64.00	20.00%	21.00	6.56%	78.00	24.38%
	área afectada	259.00	81%	151.00	47%	230.00	72%
	NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO		SEVERO		SEVERO	

6. FOTO

Foto panorámica	Ubicación de la unidad de muestra
	<p>ESTE: 226983.46 NORTE: 8928861.75 SE OBSERVA CANAL DE CONCRETO CON DAÑOS DEBIDO A LA PRESENCIA DE ABUNDANTE VEGETACIÓN</p>

1. UBICACIÓN

Departamento: Provincia:

Distrito: CC.PP:

2. PROGRESIVA

0+900 AL 1+100

3. CLASIFICACIÓN DE LESIONES

Física: Mecánica:

Química:

4. METRADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

TIPO	LARGO (M)	ANCHO (M)	ALTURA (M)	AREA (M2)
Margen izquierdo	200		0.50	100
Fondo de canal	200	0.60		120
Margen derecha	200		0.50	100
			total	320

5. EVALUACIÓN DE LAS LESIONES EN LA UNIDAD DE MUESTRA

ÁREA TOTAL	320						
TIPOS	LESIONES	MARGEN IZQUIERDO		FONDO DE CANAL		MARGEN DERECHO	
		AREA AFECTADA	%	AREA AFECTADA	%	AREA AFECTADA	%
FISICAS	SEDIMENTACION DE SOLIDOS	23.00	7.19%	39.00	12.19%	21.00	6.56%
	EROSION	15.00	4.69%	5.00	1.56%	18.00	5.63%
MECANICAS	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	9.00	2.81%
	FISURAS	97.00	30.31%	62.00	19.38%	78.00	24.38%
	GRIETAS	48.00	15.00%	37.00	11.56%	33.00	10.31%

QUIMICA	VEGETACION	98.00	30.63%	25.00	7.81%	84.00	26.25%
	área afectada	281.00	88%	168.00	53%	243.00	76%
	NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO		SEVERO		SEVERO	

6. FOTO

Foto panorámica	Ubicación de la unidad de muestra
	<p>ESTE: 226992.511 NORTE: 8929082.359 OBSERVACION: CANAL DE CONCRETO GRIETAS EN FONDO DE CANAL Y EROSION</p>

1. UBICACIÓN

Departamento:

Provincia:

Distrito:

CC.PP:

2. PROGRESIVA 1+100 AL 1+300

3. CLASIFICACIÓN DE LESIONES

Física:

Mecánica:

Química:

4. METRADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

TIPO	LARGO (M)	ANCHO (M)	ALTURA (M)	AREA (M2)
Margen izquierdo	200		0.50	100
Fondo de canal	200	0.60		120
Margen derecha	200		0.50	100
			total	320

5. EVALUACIÓN DE LAS LESIONES EN LA UNIDAD DE MUESTRA

ÁREA TOTAL		320					
TIPOS	LESIONES	MARGEN IZQUIERDO		FONDO DE CANAL		MARGEN DERECHO	
		AREA AFECTADA	%	AREA AFECTADA	%	AREA AFECTADA	%
FISICAS	SEDIMENTACION DE SOLIDOS	27.00	8.44%	32.00	10.00%	18.00	5.63%
	EROSION	12.00	3.75%	5.00	1.56%	23.00	7.19%
MECANICAS	DESPRENDIMIENTO	3.00	0.94%	0.00	0.00%	10.00	3.13%
	FISURAS	97.00	30.31%	75.00	23.44%	110.00	34.38%
	GRIETAS	85.00	26.56%	89.00	27.81%	42.00	13.13%
QUIMICA	VEGETACION	74.00	23.13%	48.00	15.00%	78.00	24.38%
	área afectada	298.00	93%	249.00	78%	281.00	88%
	NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO		SEVERO		SEVERO	

6. FOTO

Foto panorámica	Ubicación de la unidad de muestra
	ESTE: 227083.218 NORTE: 8929183.933 OBSERVACIÓN:



1. UBICACIÓN

Departamento: Provincia:

Distrito: CC.PP.:

2. PROGRESIVA 1+300 AL 1+600

3. CLASIFICACIÓN DE LESIONES

Física: Mecánica:

Química:

4. METRADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

TIPO	LARGO (M)	ANCHO (M)	ALTURA (M)	AREA (M2)
Margen izquierdo	200		0.50	100
Fondo de canal	200	0.60		120
Margen derecha	200		0.50	100

total	320
-------	-----

5. EVALUACIÓN DE LAS LESIONES EN LA UNIDAD DE MUESTRA

TIPOS	LESIONES	MARGEN IZQUIERDO		FONDO DE CANAL		MARGEN DERECHO	
		AREA AFECTADA	%	AREA AFECTADA	%	AREA AFECTADA	%
FISICAS	SEDIMENTACION DE SOLIDOS	27.00	8.44%	32.00	10.00%	18.00	5.63%
	EROSION	12.00	3.75%	5.00	1.56%	23.00	7.19%
MECANICAS	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.00	0.63%
	FISURAS	67.00	20.94%	52.00	16.25%	39.00	12.19%
	GRIETAS	47.00	14.69%	43.00	13.44%	42.00	13.13%
QUIMICA	VEGETACION	117.00	36.56%	97.00	30.31%	137.00	42.81%
	área afectada	270.00	84%	229.00	72%	261.00	82%
	NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO		SEVERO		SEVERO	

6. FOTO

Foto panorámica	Ubicación de la unidad de muestra
	<p>ESTE: 226636.620 NORTE: 8928411.007 OBSERVACION: CANAL DE CONCRETO CON FISURAS Y GRIETAS EN AMBOS MARGENES DEL CANAL EROSION EN FONDO DE CANAL</p>

1. UBICACIÓN

Departamento: Provincia:
Distrito: CC.PP:

2. PROGRESIVA 1+600 AL 2+000

3. CLASIFICACIÓN DE LESIONES

Física: Mecánica:
Química:

4. METRADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

TIPO	LARGO (M)	ANCHO (M)	ALTURA (M)	AREA (M2)
Margen izquierdo	400		0.50	200
Fondo de canal	400	0.60		240
Margen derecha	400		0.50	200
			total	640

5. EVALUACIÓN DE LAS LESIONES EN LA UNIDAD DE MUESTRA

TIPOS	LESIONES	MARGEN IZQUIERDO		FONDO DE CANAL		MARGEN DERECHO	
		AREA AFECTADA	%	AREA AFECTADA	%	AREA AFECTADA	%
FISICAS	SEDIMENTACION DE SOLIDOS	97.00	15.16%	115.00	17.97%	54.00	8.44%

	EROSION	53.00	8.28%	98.00	15.31%	158.00	24.69%
MECANICAS	DESPRENDIMIENTO	20.00	3.13%	57.00	8.91%	53.00	8.28%
	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
QUIMICA	VEGETACION	289.00	45.16%	227.00	35.47%	332.00	51.88%
	área afectada	459.00	72%	497.00	78%	597.00	93%
	NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO		SEVERO		SEVERO	

6. FOTO

Foto panorámica	Ubicación de la unidad de muestra
	<p>ESTE: 227437.180 NORTE: 8929277.974 OBSERVACION: CANAL RUSTICO CON PRESENCIA DE EXCESIVA VEGETACION, DESPRENDIMIENTO DE ROCAS POR LA PRONUNCIADA PENDIENTE EROSION EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL CANAL</p>

1. UBICACIÓN

Departamento:

Provincia:

Distrito:

CC.PP:

2. PROGRESIVA 2+000 AL 2+400

3. CLASIFICACIÓN DE LESIONES

Física:	<input checked="" type="checkbox"/>	Mecánica:	<input checked="" type="checkbox"/>
Química:	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

4. METRADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

TIPO	LARGO (M)	ANCHO (M)	ALTURA (M)	AREA (M2)
Margen izquierdo	400		0.50	200
Fondo de canal	400	0.60		240
Margen derecha	400		0.50	200
			total	640

5. EVALUACIÓN DE LAS LESIONES EN LA UNIDAD DE MUESTRA

ÁREA TOTAL		640					
TIPOS	LESIONES	MARGEN IZQUIERDO		FONDO DE CANAL		MARGEN DERECHO	
		AREA AFECTADA	%	AREA AFECTADA	%	AREA AFECTADA	%
FISICAS	SEDIMENTACION DE SOLIDOS	97.00	15.16%	115.00	17.97%	54.00	8.44%
	EROSION	53.00	8.28%	98.00	15.31%	158.00	24.69%
MECANICAS	DESPRENDIMIENTO	20.00	3.13%	57.00	8.91%	53.00	8.28%
	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
QUIMICA	VEGETACION	289.00	45.16%	227.00	35.47%	332.00	51.88%
	área afectada	459.00	72%	497.00	78%	597.00	93%
	NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO		SEVERO		SEVERO	

6. FOTO

Foto panorámica	Ubicación de la unidad de muestra
	<p>ESTE: 227820.687 NORTE: 8929353.299 OBSERVACION: CANAL CON EXCESIVA VEGETACION</p>

b) Evaluar la incidencia en la condición hídrica de la población.

de acuerdo a la evaluación realizada y dado las propuestas para la mejora la incidencia a la población con todo este resultado mejorará el riego de sus sembríos también el sistema de riego será más eficiente teniendo también una distribución adecuada en los 2.4 km que será llevado con tubería HDPE de 110 mm mejorando alrededor de 50 has agrícolas, para ver cuanto mejorar el servicio y cuanto te incidencia se tendrá en la población se realizó la siguiente encuesta

TABLA N°1 ¿mejoraría la calidad de vida de la población con este proyecto?

	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	28	80.00%
NO	7	20.00%
TOTAL	35	100.00%

Tabla 1 mejorara la calidad de vida con este proyecto

GRÁFICO N°1

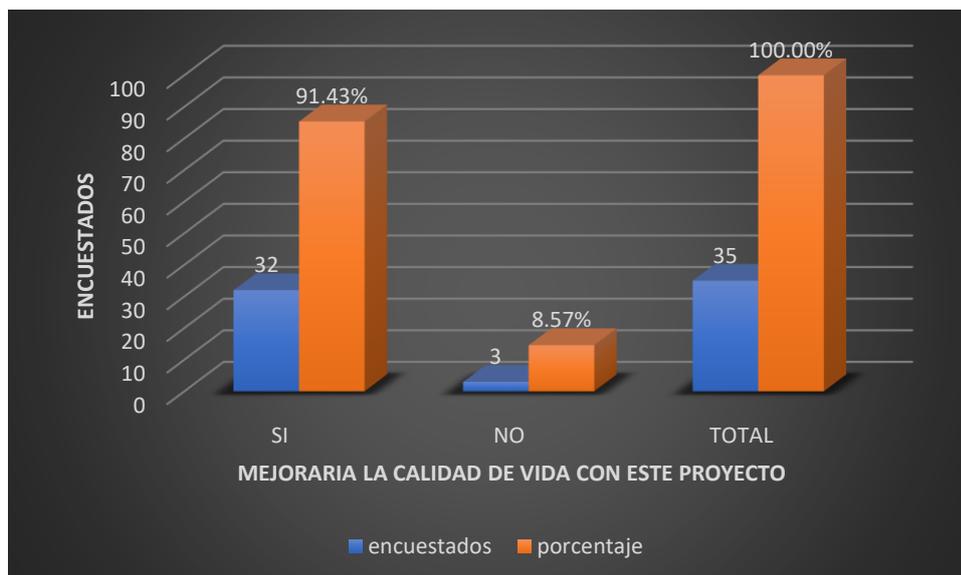


Gráfico 1: mejorara la calidad de vida con este proyecto

Descripción: de acuerdo al grafico N°1 para ver la incidencia que tendrá en la población el mejoramiento del canal de riego se realizó la siguiente encuesta mejoraría la cálida de vida de la población con este proyecto de lo cual 28 entrevistados que son el 80 menciono que, si mejoraría su calidad de vida, mientras que 7 entrevistados que son el 20% mencionaron que no.

Tabla N°2 ¿AUMENTARIA LA PRODUCCION DE SUS CULTIVOS?

	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	32	91.43%
NO	3	8.57%
TOTAL	35	100.00%

Gráfico N°2

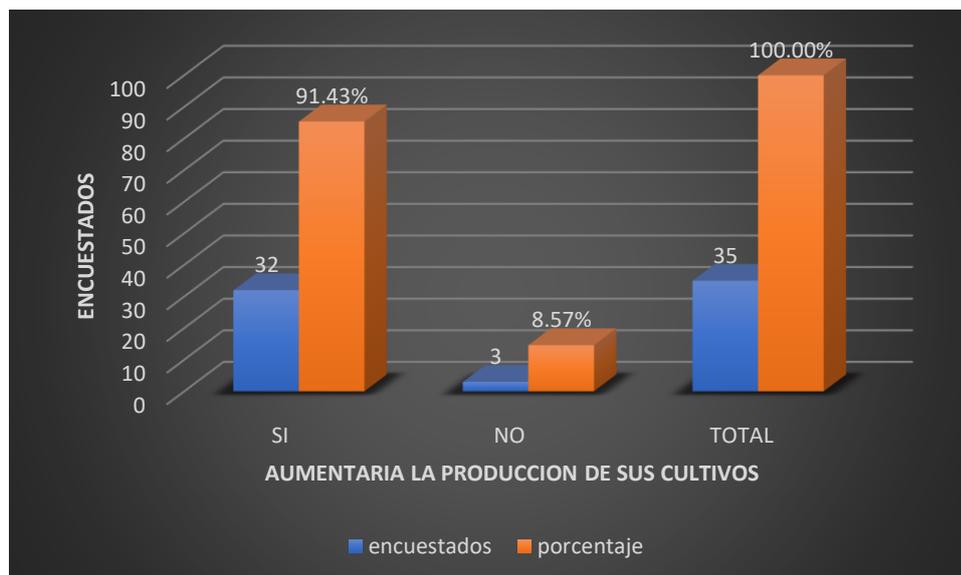


gráfico 2: aumentara la producción de los cultivos

Descripción: de acuerdo al grafico N°2 sobre la incidencia de la condición hídrica con el mejoramiento del canal se aumentaría la producción de sus cultivos, los encuestados respondieron lo siguiente 32 pobladores que son el 91.43% mientras que 3 pobladores que son el 8.57% indicaron que no aumentaría su producción.

- c) Elaborar la propuesta de mejora de la infraestructura hidráulica en el canal de irrigación

De acuerdo a la evaluación realizada se observó que el canal de riego existente se encuentra en un nivel severo que esta sin funcionamiento por lo que se va realizar una propuesta de mejora de acuerdo a la evaluación realizado

DISEÑO CAPTACIÓN

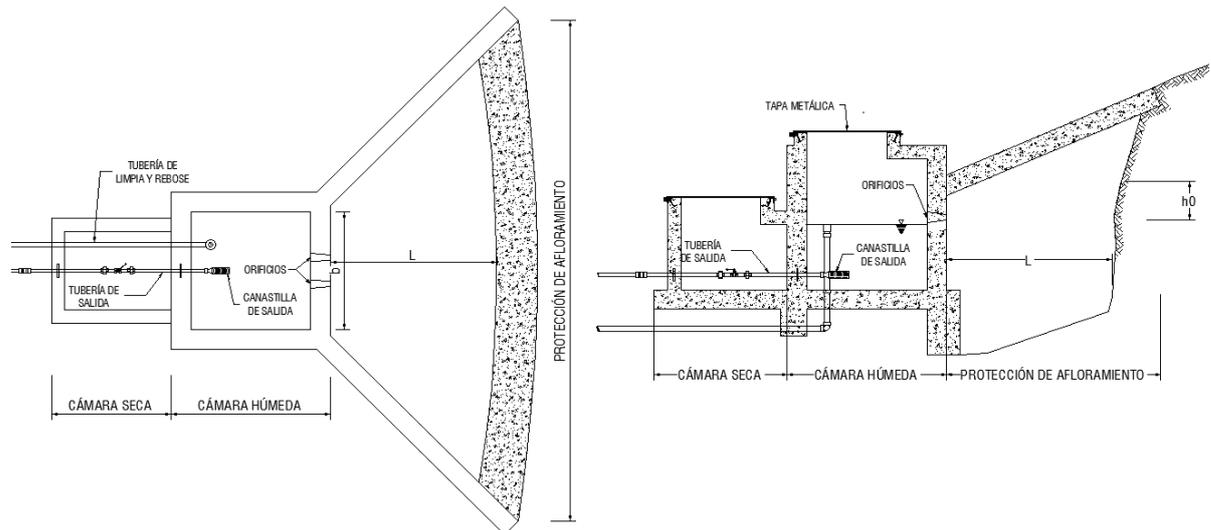
3.2. DISEÑO Y CÁLCULO HIDRÁULICO

3.2.1. CAPTACIÓN

3.2.1.1. Caudal de diseño:

Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente.

Gasto máximo de la fuente	$Q_{\text{máx}} = 3.45$ l/s
Gasto mínimo de la fuente	$Q_{\text{mín}} = 2.99$ l/s
Línea de conducción	$D_a = 4.00$ pulg



3.2.1.1. Determinación del ancho de la pantalla:

De la ecuación de continuidad tenemos.

$$Q_{\text{máx}} = V_2 * C_d * A$$

Donde:

Gasto máximo de la fuente	$Q_{\text{máx}} = 3.45$ l/s
Coeficiente de descarga	$C_d = 0.80$
Aceleración de la gravedad	$g = 9.81$ m/s ²

(Valor que esta entre 0.6 @ 0.8)

Carga sobre el centro del orificio	H = 0.40 m	(CEPIS recomienda de 0.40 @ 0.50 m.)
------------------------------------	-------------------	--------------------------------------

$$V_{2t} = C_d \sqrt{2gH}$$

Velocidad de paso teórica:

Velocidad de paso teórica	V = 2.2 m /s	(El valor máximo recomendado es 0.60 m/s)
	2t	
Área requerida para descarga	V = 0.6 m /s	
	2t	
	A = 0.072 m ²	

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

* **Determinación del diámetro de la tubería de entrada:**

Diámetro de la tubería de ingreso	D = 0.10 m
	D = 3.75 pulgadas
Diámetro comercial de tubería	D = 2.00 pulgadas
	D = 0.05 m

* **Determinación de número de orificios de la pantalla:**

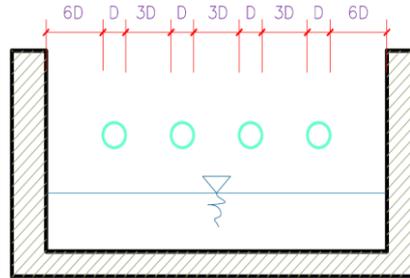
$$N^{\circ}_{orificios} = \frac{\text{Área del diámetro calculado}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

Número de orificios de la captación	N°ori = 5.0
	ficio 0
	s

* **Determinación del ancho de la pantalla:**

Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2 * (6D) + N^{\circ}_{orificios} * D + 3D * (N^{\circ}_{ori})$$



Ancho de la pantalla calculado (b)	b = 1.47 m
Ancho de la pantalla a utilizar (b)	b = 0.90 m

3.2.1.2. Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

* Determinamos la pérdida de carga en la captación:

Do
nde
:

$$H_f = H - h_0$$

$$h_0 = 1.56 \frac{v^2}{2g}$$

H : Perdida de carga en la captación (m)
Carga sobre el centro del orificio (m)
h : Perdida de carga en el orificio (m)

Perdida de carga en el orificio	h₀ = 0.03 m
Carga sobre el centro del orificio	H = 0.40 m
Perdida de carga en la captación	H_f = 0.37 m

*Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

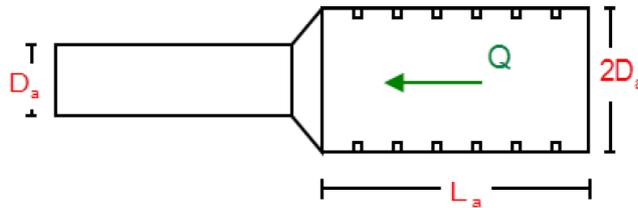
Don
de:

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

H : Perdida de carga en la captación (m)

Distancia afloramiento - captación	L = 1.24 m
Distancia afloramiento - captación	L = 1.25 m

3.2.1.3. Dimensionamiento de la canastilla:



*Diámetro de la canastilla:

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción:

$$D_{Canastilla} = 2 * D_a$$

Diámetro de la línea de conducción	Da = 1.00 pulg
Diámetro de la canastilla	Dcanastilla = 2.00 pulg
Diámetro de la canastilla	Dcanastilla = 0.05 m

* Longitud de la canastilla:

La longitud de la canastilla debe ser mayor a 3Da y menor que 6Da:

Longitud mínima de la canastilla	Lc = 3.00 pulg = 0.07 m
Longitud máxima de la canastilla	Lc = 6.00 pulg = 0.15 m

Longitud de la canastilla	Lc = 0.15 m
----------------------------------	--------------------

*Medidas de las ranuras:

Se tomarán los valores recomendados en el RM-192-2018-VIVIENDA:

Ancho de la ranura	a = 5.00 mm
Largo de la ranura	l = 7.00 mm

Área de la ranura	AR = 35.0 mm 0 2
-------------------	---------------------

Área de la ranura	AR = 0.000035 m ²
-------------------	------------------------------

* Determinamos el área total de la ranura:

$$A_T = 2A_0$$

Área de sección de tubería de salida	A0 = 0.002027 m ²
Área total de la ranura	AT = 0.004054 m ²

El valor de AT debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (Ag)

$$A_g = 0.50 * D_g * L_c$$

Área lateral de sección de campana	Dg = 0.15959 m
Longitud de la canastilla	Lc = 0.15000 m
Área total de la granada	Ag = 0.01197 m

Se verifica que: **AT < Ag OK!**

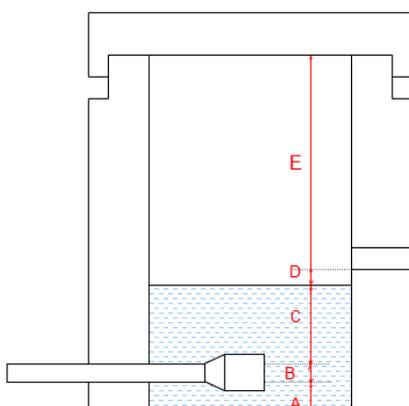
* Determinación del número de ranuras:

$$N^{\circ}_{ranuras} = \frac{\text{Área total de las ranuras}}{\text{Área de ranura}}$$

Nº de ranuras	Nºranuras = 115
---------------	-----------------

3.2.1.4. Determinación de la altura de la cámara húmeda:

Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:



Altura mínima para la sedimentación de arena.

A = 10.00 cm

B = Mitad del diámetro de la canastilla.

$$\mathbf{B = 2.54 \text{ cm}}$$

D = Desnivel entre el nivel de ingreso de agua del afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 5 cm).

$$\mathbf{D = 10.00 \text{ cm}}$$

E = Borde libre (RM-192-2018-VIVIENDA recomienda mín 30 cm)

$$\mathbf{E = 40.00 \text{ cm}}$$

La carga requerida es determinada mediante la ecuación:

$$C = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2gA^2}$$

Caudal máximo diario	Qmáxd = 0.00230 m3/s
Área de la tubería de salida	Aa = 0.00051 m2
Altura de carga requerida	C = 1.63820 m
Altura de carga requerida	C = 163.81989 cm

Altura de carga requerida	C = 30.00 cm
----------------------------------	---------------------

(Altura mínima recomendada)

Por lo tanto, la altura total de la cámara húmeda será:

$$H_T = A + B + C + D + E$$

Altura total de la cámara húmeda	HT = 92.54 cm
Altura total de la cámara húmeda	HT = 100.00 cm

Altura de la cámara húmeda tomada	HT = 1.00 m
--	--------------------

3.2.1.5. Dimensionamiento de la tubería de limpia y rebose:

En la tubería de rebose y de limpia se utiliza pendientes de 1% @ 1.5%. La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{0.71Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

Donde: D_r : Diámetro (pulg)
 Q : Caudal máximo en la fuente (l/s)
 h_f : Perdida de carga unitaria (m/m)

Caudal máximo	$Q_{\text{máx}} = 3.4500$	l/s
Perdida de carga unitaria	$h_f = 0.0150$	m/m
Diámetro	$D_r = 2.7457$	pulg
Diámetro comercial asumido	$D_r = 1.5000$	pulg

(Valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia	DTL = 1.50	pulg
Diámetro de la tubería de rebose	DTR = 1.50	pulg

3.2.1.6. Resumen de cálculos:

Caudal de diseño:

Gasto máximo diario	$Q_{\text{máxd}} = 2.30$	l/s
Gasto máximo de la fuente	$Q_{\text{máx}} = 3.45$	l/s
Gasto mínimo de la fuente	$Q_{\text{mín}} = 2.99$	l/s

Ancho de la pantalla:

Diámetro de la tubería de ingreso	$D_a = 4.00$	pulg
Número de orificios de la captación	$N^{\circ} \text{ orificios} = 5.00$	
Ancho de la pantalla a utilizar (b)	$b = 0.90$	m

Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

Distancia afloramiento - captación	L	=	1.25	m
------------------------------------	----------	---	------	---

Altura de la cámara húmeda:

Altura de la cámara húmeda tomada	HT	=	1.00	m
Diámetro de la tubería de salida	Da	=	6.00	pulg

Dimensionamiento de la canastilla:

Diámetro de la canastilla	Dcanastilla	=	2.00	pulg
Longitud de la canastilla	Lc	=	0.15	m
Nº de ranuras	Nºranuras	=	115.00	

Tubería de limpia y rebose:

Diámetro de la tubería de limpia	DTL	=	1.50	pulg
Diámetro de la tubería de rebose	DTR	=	1.50	pulg

DISEÑO DESARENADOR

DISEÑO HIDRÁULICO DE DESARENADOR

DATOS			
Caudal	$Q =$	0.039	m ³ /s
Peso Específico del Material a Sedimentar	$\rho_s =$	1.80 gr/cm ³	=1795 Kg/m ³
Peso Específico del Agua	$\rho_w =$		=1030 Kg/m ³
Turbia		1.03 gr/cm ³	

1.- DIAMETRO DE LAS PARTICULAS A SEDIMENTAR "d"

d= 0.50 mm (Todas las partículas de diámetro superior a "d" deben depositarse)

"V_h"

2.- CALCULO DE LA VELOCIDAD DEL FLUJO

EN EL TANQUE

Recomendación:

0.20 m/s

0.60 m/s

$$\leq V_h \leq$$

2.1- Formula de Camp

Donde: $V_h = a\sqrt{d} \left(\frac{cm}{s}\right)$

$a =$ Constante en funcion del Diametro
 $d =$ Diametro en (mm)

a	d (mm)
51	< 0.10
44	0.10 - 1.00
36	> 1.00



a= 44



$$V_h = 31.11 \text{ cm/s} = 0.31 \text{ m/s}$$

$$V_h = 0.23 \text{ m/s} \text{ ----- c.c.d.d !!!}$$

" V_d " (en aguas tranquilas)

3.- CÁLCULO DE LA VELOCIDAD DE DECANTACIÓN

Para este aspecto, existen varias fórmulas empíricas, tablas y nomogramas, algunas de las cuales consideran:

- Peso específico del material a sedimentar: $\rho_s \text{ gr/cm}^3$ (medible)

- Peso específico del agua turbia: $\rho_w \text{ gr/cm}^3$ (medible)

Recomendación: $V_d > 0.03 \text{ m/s}$ Para micro central hidráulicas

3.1- Tabla Preparada por Arkhangelski

V_d ($\frac{cm}{s}$)

d (mm)	V_d ($\frac{cm}{s}$)
0.05	0.178
0.10	0.692
0.15	1.560
0.20	2.160
0.25	2.700
0.30	3.240
0.35	3.780
0.40	4.320
0.45	4.860
0.50	5.400
0.55	5.940
0.60	6.480
0.70	7.320
0.80	8.070
1.00	9.440
2.00	15.290

3.00	19.250
5.00	24.900

➔ $V_d = 5.4 \text{ cm/s} = 0.054 \text{ m/s}$

----- c.c.d.d !!!

3.2- Formula de Owens

$$V_d = K\sqrt{d(\rho_s - 1)}$$

Donde:

- $V_d =$ Velocidad de decantacion ($\frac{m}{s}$)
- $d =$ Diametro de particulas (m)
- $\rho_s =$ Peso especifico del material ($\frac{gr}{cm^3}$)
- $K =$ Constante que varia de acuerdo con la forma y naturaleza de los granos se muestran en la siguiente tabla

Forma y Naturaleza	K
Arena esférica	9.35
Granos Redondeados	8.25
Granos cuarzo $d > 3$ mm	6.12
Granos cuarzo $d > 0.7$ mm	1.28



$K = 1.2$

Reemplazando Obtenemos

$V_d = 0.02 \text{ m/s}$

3.3- Formula de Scotti - Foglieni

Donde:

$$V_d = 3.80\sqrt{d} + 8.30 d$$

- $V_d =$ Velocidad de decantacion ($\frac{m}{s}$)
- $d =$ Diametro de particulas (m)

Reemplazando Obtenemos

$V_d = 0.09 \text{ m/s}$

3.4- Tabla: Velocidad de decantación de partículas de Arena

d (mm)	$V_d (\frac{m}{s})$
0.10	0.01
0.20	0.02
0.30	0.03
0.50	0.05
1.00	0.10

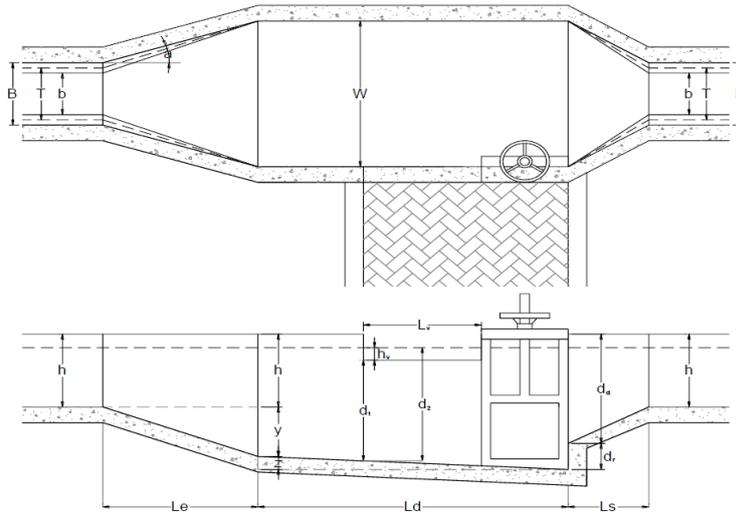
➔ $V_d = 0.05 \text{ m/s}$

RESUMEN

Tabla preparada por Arkhangelski	$V_d =$			Escogemos por Criterio el máximo
Formula de Owens	$V_d =$	0.05	m/s	
Formula de Scotti - Foglieni	$V_d =$	0.02	m/s	
Tabla Vd de Partículas de Arena	$V_d =$	0.09	m/s	
	$V_d =$	0.05	m/s	
Promedio:		0.09 m/s		

Entonces: $V_h = 0.23 \text{ m/s}$
 $V_d = 0.23 \text{ m/s}$

4.- CALCULO DE LAS DIMENSIONES DEL TANQUE



4.1- Profundidad

" d_a "

$$d_a \leq 1.00 \text{ m}$$

Recomendación

$$d_a = 1.00 \text{ m} \quad (\text{Valor asumido})$$

4.2- Calculo de la longitud del desarenador

" L_d "

$$L_d = \frac{V_h}{V_d} * d_a * f \quad ; f = 2$$

$$L_d = 5.16 \text{ m}$$

$$L_d = 5.20 \text{ m}$$

4.3- Calculo del ancho del desarenador

" W "

$$Q = V_h * A = V_h * (d_a * W) \rightarrow W = \frac{Q}{V_h * d_a}$$

$$W = 0.17 \text{ m}$$

$$W = 0.60 \text{ m}$$

4.4- Calculo de " d_r "

Calculamos la profundidad de sedimentación con el caudal máximo

Suponiendo que en época de máximas avenidas, el caudal de diseño se incrementa en 20%

$$Q = 0.039 \quad \text{m}^3/\text{s}$$

$$Q_{max} = 0.047 \quad \text{m}^3/\text{s}$$

Densidad de la arena

$$\rho_s = 1795 \text{ Kg/m}^3$$

El canal transporta

$$s = 0.025 \text{ Kg/m}^3 \quad (\text{Cantidad de sedimentos transport.})$$

(Entonces limpieza a cada 2 semanas)

Periodo de vaciado:

$$= 2 \text{ Días}$$

Cantidad de sedimento:

$$= Q * T * s = 202.18 \text{ Kg}$$

Volumen de sedimento:

$$Vol_{sedimento} = \frac{\text{Cantidad de sedimento}}{\rho_s}$$

$$Vol_{sedimento} = 0.113 \text{ m}^3$$

Se asumirá una densidad de acumulación del

$$Cap_{tanque} = \frac{50\% \cdot Vol_{sedimentado}}{\% \cdot Cap_{tanque}}$$

$$= 0.225 \text{ m}^3$$

Entonces:

$$d_r = \frac{Cap_{tanque}}{W * L_d}$$

$$d_r = 0.10 \text{ m}$$

5.- DISEÑO DEL ALIVIADERO

$$Q = 0.039 \quad \text{m}^3/\text{s}$$

$$Q_{max} = 0.047 \quad \text{m}^3/\text{s}$$

Ecuación del vertedero:

$$Q_v = C_d L_v (h_v)^{3/2} \dots \dots \dots (*)$$

Donde:

Q_v = Caudal vertido

C_d = Coeficiente de descarga

L_v = Longitud del vertedero

h_v = Carga sobre el vertedero

$$C_d = 1.60$$

$$Q_v = Q_{max} - Q = \boxed{0.007800} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = (W * d_1) * V_h \rightarrow d_1 = \frac{Q}{W * V_h}$$

$$d_1 = 0.286 M$$

$$Q_{max} = (W * d_2) * V_h \rightarrow d_2 = \frac{Q_{max}}{W * V_h}$$

$$d_2 = 0.3391 M$$

$$h_v = d_2 - d_1$$

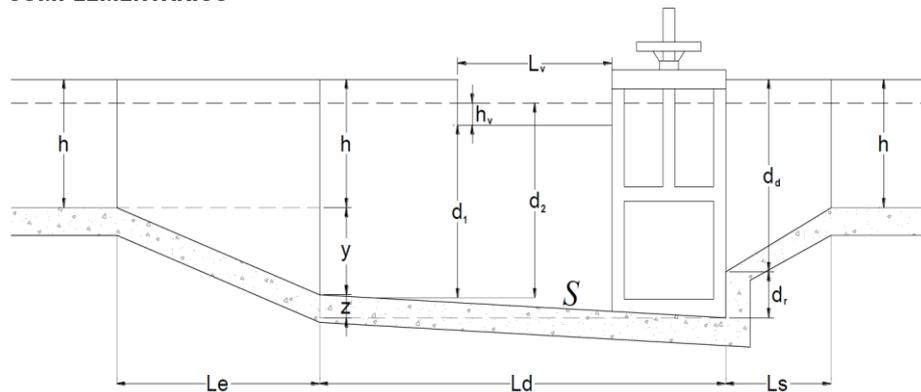
$$h_v = 0.05 M$$

De (*):

$$L_v = \frac{Q_v}{c_d (h_v)^{3/2}}$$

$$L_v = 0.50 M$$

6.- CALCULOS COMPLEMENTARIOS



6.1- Diferencia de cotas de fondo "Z"

Donde: $Z = L_d * S$

$L_d =$ Longitud del desarenador

$S =$ Pendiente (Para facilidad del lavado, al fondo del desarenador se les dará una pendiente

$S =$ 1.00% Esta inclinación comienza al finalizar la transición.

Reemplazando:

$$Z = 0.05 M$$

6.2- Calculo de "y"

$$h + y + z = d_r + d_d \leftrightarrow y = (d_r + d_d) - (h + z)$$

Donde:

$$h = \text{Altura del canal en la entrada}$$
$$h = 0.60 \text{ m}$$

Reemplazando Obtenemos:

$$y = 0.45 \text{ m}$$

$$d_2 \leq (h + y)$$

6.3- Verificamos que:

$$d_2 = 0.34 \text{ m}$$

$$h = 0.60 \text{ m}$$

$$0.45 \text{ m}$$

$$d_2 \leq (h + y)$$

$$0.3391 \text{ m} \quad 1.05 \text{ m} \quad \text{----- c.c.d.d!!!}$$

6.4- Longitud de transición en la entrada "L_{Te}"

$$L_{Te} = \frac{T_{1e} - T_{2e}}{2tg(\alpha)}$$

Donde:

$$T_{1e}, T_{2e} = \text{Espejos de agua (m)}$$

$$\alpha = \text{Angulo que forma los espejos de agua.}$$

Por cuestiones economicas, es necesario definir una longitud "L" adecuada que produzca perdidas minimas en la transicion.

- Según las experiencias de Julian Hinds y según el Bureau of Reclamation, se encontro que para $\alpha = 12.5^\circ$ se consiguen perdidas minimas en la transicion.

- Según las experiencias de la antigua Comision Nacional de Irrigacion de Mexico:

$\alpha = 22.5^\circ$ sin que el cambio de transicion sea brusco.

Entonces $\alpha = 22.5^\circ$ Es la que se aplica en forma practica para determinar la longitud de transicion recta.

Caracteristicas del canal de entrada:

$$b = 0.60 \text{ m} \quad (\text{Ancho de plantilla})$$

$$B = 0.60 \text{ m} \quad (\text{Ancho superior})$$

$$Z = 0.00 \text{ m} \quad (\text{Talud})$$

$$d = 0.45 \text{ m} \quad (\text{Tirante de agua})$$

$$P = 1.50 \text{ m} \quad (\text{Base mojada})$$

$$T_{1e} = W = 0.60 \text{ m}$$

$$T_{2e} = T = 0.60 \text{ m} \quad (\text{ancho del espejo del agua en la entrada del desarenador})$$

Reemplazando obtenemos :

$$L_{Te} = 0.00 \text{ m}$$

$$L_{Te} = 0.50 \text{ m}$$

6.5- Longitud de transición en la salida " L_{Ts} "

$$L_{Ts} = \frac{T_{1e} - T_{2e}}{2tg(\alpha)}$$

Características del canal de salida:

b= **0.80 m** (Ancho de plantilla)

B= **0.80 m** (Ancho superior)

Z= **0.00 m** (Talud)

d= **0.45 m** (Tirante de agua)

T= 1.70 m (Base mojada)

$$T_{1s} = W = 0.60 \text{ m}$$

$$T_{2s} = T = 0.80 \text{ m}$$

(ancho del espejo del agua en la salida del desarenador)

Reemplazando obtenemos :

$$L_{Ts} = -0.2 \text{ m}$$

$$L_{Ts} = 0.50 \text{ m}$$

DISEÑO RESERVORIO

PROYECTO:	"Propuesta de diseño en infraestructura hidráulica del canal de irrigación y incidencia en la condición hídrica de Collahuasi - Recuay - 2022"				
REGION:	ANCASH	PROVINCIA:	RECUAY	DISTRITO:	RECUAY
SECTOR:	COLLAHUASI	CODIGO:	RE-01	FECHA:	Jun-22

DATOS:

Volumen de almacenamiento

$$V_{util} = 170.00 \text{ m}^3$$

Dimensiones internas en planta:

Largo de la estructura contenedora de agua

$$A = 19.00 \text{ m}$$

Según predimensionamiento

Ancho de la estructura contenedora de agua

$$B = 5.00 \text{ m}$$

Según predimensionamiento

Caudal de entrada

$$Q_e = 3.90 \text{ l/s}$$

Ø nominal (exterior) de tubería de descarga

$$\varnothing_{ext} = 160.0 \text{ mm}$$

TUB. HDPE, SDR 17, PE-100, PN 6
Catálogo, según NTP ISO-4427-2008

Espesor mínimo de tubería HDPE

$$e_{min} = 6.2 \text{ mm}$$

Ø interno de tubería de descarga

$$\varnothing_{int} = 153.8 \text{ mm}$$

Altura de agua en el reservorio

$$h = 1.80 \text{ m}$$

Borde libre de la estructura contenedora de agua

$$bl = 0.30 \text{ m}$$

Según recomendaciones

Altura total de la estructura contenedora de agua

$$H = 2.10 \text{ m}$$

I. CALCULO HIDRÁULICO

1. CÁLCULO DE VOLUMEN DE LLENADO

Tiempo de Llenado (embalse), te= 12.00 h

....Asumido

$$V_e = Q_e * t_e = 170.00 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Área requerida } A_r &= 95.00 \text{ m}^2 \\ \text{Altura de agua en el reservorio } h' &= 1.79 \text{ m} \end{aligned}$$

2. CÁLCULO DE DESCARGA

a.- CAUDAL INSTANTANEO O CAUDAL DE DESCARGA (Qi):

$$\begin{aligned} t_{\text{dia}} &= 24.00 \text{ h} \\ t_e &= 12.00 \text{ h} \end{aligned}$$

Determinamos el tos, mediante la Ecuación:

$$t_{\text{os}} = 12.00 \text{ h}$$

$$t_{\text{os}} = t_{\text{dia}} - t_e$$

$$Q_i(\text{lt/seg}) = Q(\text{lt/seg}) + \frac{V_t(\text{m}^3)}{3.6 * t_{\text{os}}(\text{hr})}$$

$$Q_i = 7.84 \text{ l/s}$$

b.- CAUDAL MÁXIMO DE DESCARGA(Qd):

El caudal máximo de descarga por tubería, se calcula mediante la siguiente expresión:

Donde:

$$Q_d = C_d x A_x \sqrt{2gh}$$

Qd: Caudal máximo de descarga es:

Aceleración de la

g: gravedad

Área del orificio de

A: descarga

Coficiente de descarga,

Cd=0.65, para casos

Cd: sumergidos

g= 9.81m/s²

A= 87.915 cm²

Cd= 0.82

orificio con salida
de tubo

Por tanto, el caudal máximo de descarga es: Qd = 42.18 l/s

c.- TIEMPO MÍNIMO DE DESCARGA (td):

Este tiempo se calcula, suponiendo una apertura total de la válvula y sin considerar el volumen adicional que se tiene por el ingreso permanente del caudal de embalse (Qe).

$$t_d = \frac{A_r}{C_d x A_x \sqrt{2g}} \int_0^h \frac{1}{\sqrt{h}} dh = \frac{2x A_r x \sqrt{h}}{C_d x A_x \sqrt{2g}}$$

Donde:

Área del reservorio constante en función a la
Ar: altura del agua

Qd: Caudal máximo de descarga es:
Aceleración de la

g: gravedad
Coeficiente de descarga,
Cd=0.65, para casos

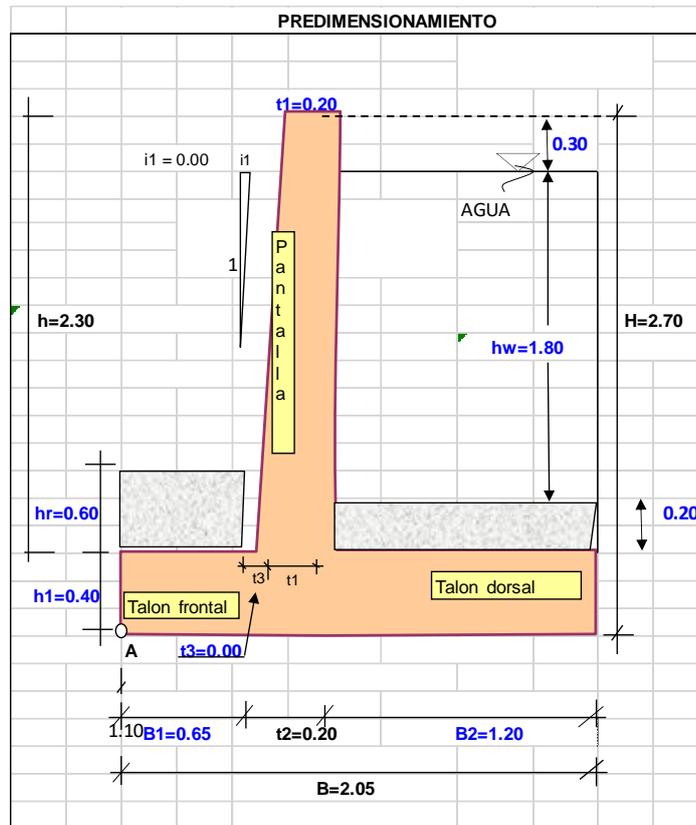
Cd: sumergidos

Por tanto, el tiempo de descarga es: $t_d =$	2 h 13min
--	-----------

3. DIMENSIONES FINALES

		interior
Largo de la estructura contenedora de agua	A=	19.00 m
Ancho de la estructura contenedora de agua	B=	5.00 m
Altura total de la estructura contenedora de agua	H=	2.10 m
Altura de agua en el reservorio	h =	1.80 m
Borde libre de la estructura contenedora de agua	bl=	0.30 m

II.- DISEÑO DE MURO DE CONCRETO ARMADO PARA LA CONTENCIÓN DEL AGUA:



DATOS

Peso específico del relleno	γ_S	1790.00	Kg/m ³
Peso específico del concreto	γ_C^0	2400.00	Kg/m ³
Peso específico del agua	γ_W	1000.00	Kg/m ³
Calidad diseño de concreto	f'_c	210.00	Kg/cm ²
Ang.fricc.Intern. suelo a contener	\emptyset	28.80	°
Capacidad portante del terreno	σ_t	1.00	Kg/cm ²
Coef. de fricción concreto-terreno	f_2	0.550	
Espesor de recubrimiento del acero	r	0.04	m
Esfuerzo de fluencia del acero	f_y	4200.00	Kg/cm ²

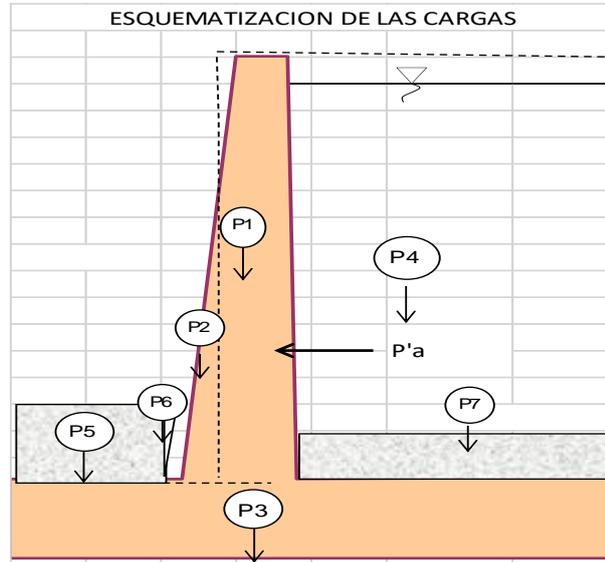
RESULTADO DE ESTABILIDAD

Soporte del suelo	OK	OK
Excentricidad de la resultante	OK	
Estabilidad al volteo	OK	
Estabilidad al deslizamiento	OK	
Fuerzas cortantes		
Base del muro	OK	En talón frontal
En talón dorsal	OK	OK

DIMENSIONAMIENTO DEL ACERO

	\emptyset	@	Smax
Acero vertical en muro	1/2"	20.0 cm	40cm

Acero horizontal parte baja del muro			
Exterior	3/8"	26.5 cm	40cm
Interior	3/8"	26.5 cm	40cm
Acero horizontal parte alta del muro			
Exterior	3/8"	26.5 cm	40cm
Interior	3/8"	26.5 cm	40cm
Acero en talón dorsal	1/2"	17.5 cm	40cm
Acero en talón frontal	1/2"	17.5 cm	40cm



1.- CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES DE PRESIÓN ACTIVA Y PASIVA

Para un relleno con superficie superior horizontal, se tiene

$$K_a = (1 - \text{SEN}\theta) / (1 + \text{SEN}\theta) \quad 0.35$$

$$K_p = (1 + \text{SEN}\theta) / (1 - \text{SEN}\theta) \quad 2.86$$

2.- CÁLCULO DEL MOMENTO DE VUELCO DEBIDO A LA PRESIÓN ACTIVA Pa

Pi	Pa (Tn)	Yi (m)	Mv (Tn-m)
Empuje activo	$1/2 * K_a * \gamma_w * h^2$	0.05	0.13
Empuje del agua	$0.5 * \gamma_w * h_w^2$	1.62	1.944
TOTAL	1.670 Tn		1.951 Tn-m

3.- CÁLCULO DEL MOMENTO DE VOLTEO Mv CON RESPECTO AL PUNTO "A" DEBIDO AL SUELO

Pi	Pi (Tn)	Xi (m)	Mr (Tn-m)
P1	$t_1 * h * \gamma_c^0$	1.104	0.750
P2	$1/2 * (t_3 * h) * \gamma_c^0$	0.000	0.650
P3	$B * h_1 * \gamma_c^0$	1.968	1.025
P4	$B_2 * h_w * \gamma_w$	2.160	1.450
P5	$h_r * B_1 * \gamma_s$	0.698	0.325
P7	P. de losa de concreto	0.576	1.450

TOTAL	6.506 Tn		7.039
--------------	-----------------	--	--------------

4.- CÁLCULO DEL PUNTO DE APLICACIÓN DE LA FUERZA ACTUANTE

$$X = (Mr - Mv) / P = 0.78 \text{ m}$$

Excentricidad

$$e = B/2 - X = 0.24 \text{ m, cómo } e < B/6, \text{ entonces OK}$$

$$q_{\max} = P(1 + 6e/B) / B = 0.54 \text{ kg/cm}^2 \leq Cps = 1 \text{ OK}$$

$$q_{\min} = P(1 - 6e/B) / B = 0.09 \text{ kg/cm}^2 < Cps = 1 \text{ OK}$$

Luego, $q = (q_{\min} - q_{\max}) / B * X + q_{\max}$

$$\text{Para } X = B/2, \quad q_1 = 0.40 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Para } X = B/2 + t_2, \quad q_2 = 0.36 \text{ kg/m}^2$$

5.- CHEQUEO POR VOLTEO (Cv)

$$Cv = Mr / Mv = 3.61 > FSV = 2 \text{ OK}$$

6.- CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO (Cd)

El deslizamiento se puede producir en la interfase base del muro y el suelo

Coefic. de fricción

$$\mu = 0.55$$

El deslizamiento se puede producir entresuelo-suelo por debajo de la base del muro

$$\mu = 0.9 * \tan(\phi_s) = 0.49$$

Utilizando el menor μ , se tiene:

$$P_p = \frac{1}{2} * K_p * \gamma_s * (h_o + h_1 + h_r)^2 = 2.558956$$

$$FD = (\mu * P + P_p) / P_a = 3.5 > 5 \text{ FSD} = 1. \text{ OK}$$

7.- CÁLCULO DEL ACERO EN EL MURO

Cálculo de presión activa que hace fallar la pantalla

Pi	Pa (Tn)	Yi (m)	Mv (Tn-m)
Empuje del agua	$0.5 * \gamma_w * h_w^2$	1.62	0.80
TOTAL	1.620 Tn		1.296 Tn-m

$$\text{Luego, el } Mu = 1.7 * Mv = 2.20 \text{ Tn-m}$$

9.- LONGITUD DE ANCLAJE PARA EL ACERO VERTICAL

1.- Longitud de anclaje en varillas de acero en tensión										
		$Ld1 = 0.06xAsbx \frac{fy}{\sqrt{f'c}}$			$Ldmin = 30cm$					
	Ld1=	22.43 cm								
	Ld=	30.00 cm								
1.- Longitud de anclaje en varillas de acero en compresión										
		$Ldc1 = 0.08xdbx \frac{fy}{\sqrt{f'c}}$;	$Ldc2 = 0.004dbxfy$	Además se debe cumplir:		$Ldcmin = 20cm$		
	Ldc1=	29.45 cm								
	Ldc2=	21.34 cm								
	Ldc=	29.45 cm								
Finalmente, la longitud de anclaje será.										
	$L = \max(Ld; Ldc)$									
	L= 30 cm		Predomina el acero de anclaje por tensión							

10.- CORTE DE LA MITAD DEL ACERO VERTICAL

Momento resistente en base y corona para el acero elegido a doble espaciamiento, es decir									
1/2" @ 40cm	Luego	$As =$	3.23 cm ²	$Smax =$	40cm	OK			
$a = As*fy / (0.85*f'c*100) =$		0.76 cm							
En la corona	$M1 = \emptyset*As*fy*(t1-r - a/2) =$		1.90 Tn-m						
En la base	$M2 = \emptyset*As*fy*(d - a/2) =$		1.95 Tn-m		1.1016				
Hallando la intersección de la ecuación cúbica del DMF y la recta formada por M1 y M2, se determina el punto de intersección para hi = 1.07 m									
El corte de la mitad del refuerzo vertical se efectuará en hi + max (12db ó d) = 1.23 m									

11.- VERIFICACIÓN DE LA FUERZA CORTANTE EN LA BASE DEL MURO

$$Vu = 1.7 * (1/2 * Ka * \gamma_s * h^2 + Ka * \gamma_s * h_s * h) =$$

2754 Kg

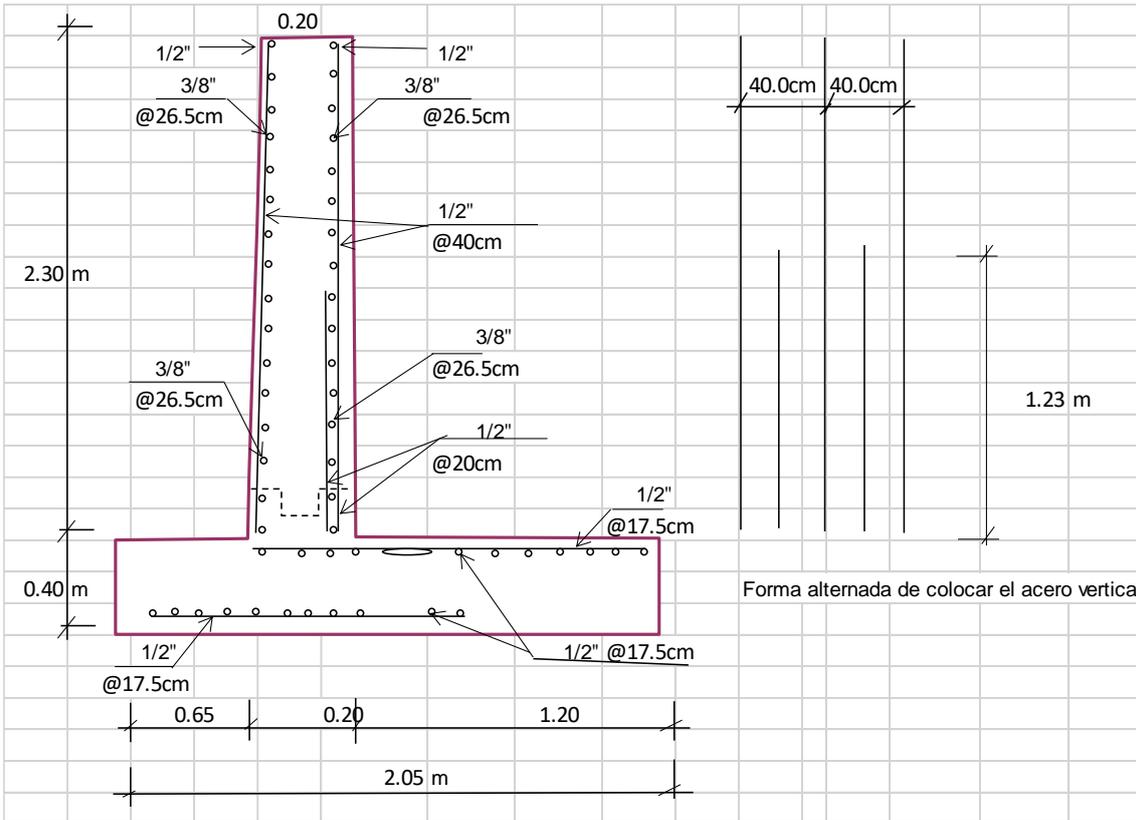
$$\emptyset Vc = 0.85 * 0.53 * f'c^{0.5} * b * d =$$

10445 Kg

Como $Vu < \emptyset Vc$,

OK

12.- CÁLCULO DE ARMADURA PRINCIPAL EN LOSA DE CIMENTACIÓN TALÓN DORSAL



DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN DE SECCIÓN CIRCULAR A GRAVEDAD

PROYECTO : Propuesta de diseño en infraestructura hidráulica del canal de irrigación y incidencia en la condición hídrica de Collahuasi - Recuay - 2022

LOCALIDAD : COLLAHUASI

DISTRITO : RECUAY

PROVINCIA : RECUAY

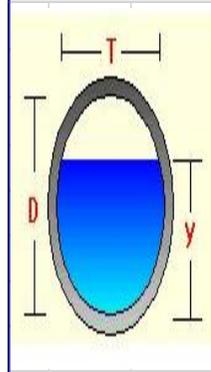
REGION : ANCASH

SECTOR : COLLAHUASI

TRAMO : LINEA DE CONDUCCIÓN 0+000 - 0+085.30

FECHA: JULIO DEL 2022

CARACTERÍSTICAS HIDRAULICAS Y GEOMÉTRICAS CANAL DE SECCION CIRCULAR A GRAVEDAD



Q = Caudal en m³/s.

A = Area hidráulica en m².

Características Tubería:

Ø Tubería

Tipo

Presión

Clase Tub./

TIPO DE TUBERIA

D = Diámetro

T = Espejo de agua en m.

* Tubería HDPE lisa: NTP ISO 4427:2008

mm

Pulg.

Material

Nominal

SDR

n = Rugosidad.

F = Número Froud .

* Coeficiente de rugosidad acero (n) : 0.012

110 mm

4.0"

PE-100

6 bar

SDR 17

TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PNE

S = Pendiente en m/m.

P = Perímetro en m.

* Coeficiente de rugosidad tubería pvc y HDPE (n) : 0.009

160 mm

6.0"

PE-100

6 bar

SDR 21

TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PNE

Y = Tirante normal en m.

R = Radio hidráulico en m.

* Longitud Total : 6.00 m

H = Altura de Canal en m.

V = Velocidad en m/s.

* Longitud Util: 5.83 m

E = Energía Específica en m·kg/kg.

SECCION TIPICA

N°	Tramo			Cota		D A T O S				Tirante normal Y (m)	Y/Ø Int. (%)	Area A (m²)	Espejo Agua T(m)	Perímetro mojado P(m)	Radio Hidráulico R(m)	Velocidad V (m/s)	Energía Específ. E m-kg/kg	Número Froude (F)	Tipo de Flujo	Tipo de Tubería Propuesta
	Del km.	Al km.	Longitud	Inicio	Fin	Caudal(Q)	Rugosidad	D interior	Pendiente											
						m³/s	n	(m)	m/m											
CÁLCULO PARA LA MÁXIMA DEMANDA																				
1	0+000.00	0+050.00	50.00	3863.290	3852.990	0.00386	0.009	0.102	0.2060	0.022	21.35%	0.0013	0.083	0.098	0.013	3.047	0.495	7.887	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN = 110mm SDR 17 PE-100 PN6
2	0+050.00	0+100.00	50.00	3852.990	3847.610	0.00386	0.009	0.102	0.1076	0.025	25.08%	0.0016	0.088	0.107	0.015	2.424	0.325	5.756	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN = 110mm SDR 17 PE-100 PN6
3	0+100.00	0+150.00	50.00	3847.610	3814.080	0.00386	0.009	0.102	0.6706	0.016	16.03%	0.0008	0.075	0.084	0.010	4.599	1.094	13.839	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN = 110mm SDR 17 PE-100 PN6
4	0+150.00	0+200.00	50.00	3814.080	3809.870	0.00386	0.009	0.102	0.0842	0.027	26.68%	0.0017	0.090	0.110	0.016	2.222	0.279	5.103	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN = 110mm SDR 17 PE-100 PN6
5	0+200.00	0+250.00	50.00	3809.870	3808.110	0.00386	0.009	0.102	0.0352	0.034	33.45%	0.0024	0.096	0.125	0.019	1.624	0.168	3.293	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN = 110mm SDR 17 PE-100 PN6
6	0+250.00	0+300.00	50.00	3808.110	3803.940	0.00386	0.009	0.102	0.0834	0.027	26.75%	0.0017	0.090	0.110	0.016	2.215	0.277	5.079	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN = 110mm SDR 17 PE-100 PN6
7	0+300.00	0+350.00	50.00	3803.940	3800.470	0.00386	0.009	0.102	0.0694	0.028	28.03%	0.0019	0.091	0.113	0.016	2.074	0.248	4.638	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN = 110mm SDR 17 PE-100 PN6
8	0+350.00	0+400.00	50.00	3800.470	3793.830	0.00386	0.009	0.102	0.1328	0.024	23.80%	0.0015	0.087	0.104	0.014	2.611	0.372	6.378	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN = 110mm SDR 17 PE-100 PN6
9	0+400.00	0+450.00	50.00	3793.830	3786.750	0.00386	0.009	0.102	0.1416	0.024	23.42%	0.0014	0.086	0.103	0.014	2.671	0.387	6.580	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN = 110mm SDR 17 PE-100 PN6
10	0+450.00	0+500.00	50.00	3786.750	3781.400	0.00386	0.009	0.102	0.1070	0.026	25.12%	0.0016	0.088	0.107	0.015	2.419	0.324	5.741	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN = 110mm SDR 17 PE-100 PN6
11	0+500.00	0+550.00	50.00	3781.400	3770.920	0.00386	0.009	0.102	0.2096	0.022	21.25%	0.0013	0.083	0.097	0.013	3.066	0.501	7.953	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN = 110mm SDR 17 PE-100 PN6
12	0+550.00	0+600.00	50.00	3770.920	3758.290	0.00386	0.009	0.102	0.2526	0.021	20.30%	0.0012	0.082	0.095	0.012	3.273	0.567	8.698	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN = 110mm SDR 17 PE-100 PN6
13	0+600.00	0+650.00	50.00	3758.290	3745.740	0.00386	0.009	0.102	0.2510	0.021	20.34%	0.0012	0.082	0.095	0.012	3.265	0.564	8.672	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN = 110mm SDR 17 PE-100 PN6
14	0+650.00	0+700.00	50.00	3745.740	3731.460	0.00386	0.009	0.102	0.2856	0.020	19.70%	0.0011	0.081	0.093	0.012	3.416	0.615	9.225	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN = 110mm SDR 17 PE-100 PN6
15	0+700.00	0+750.00	50.00	3731.460	3718.450	0.00386	0.009	0.102	0.2602	0.020	20.16%	0.0012	0.082	0.095	0.012	3.307	0.578	8.823	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN = 110mm SDR 17 PE-100 PN6
16	0+750.00	0+800.00	50.00	3718.450	3699.170	0.00386	0.009	0.102	0.3856	0.019	18.32%	0.0010	0.079	0.090	0.011	3.794	0.752	10.645	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN = 110mm SDR 17 PE-100 PN6
17	0+800.00	0+850.00	50.00	3699.170	3682.070	0.00386	0.009	0.102	0.3420	0.019	18.86%	0.0011	0.079	0.091	0.012	3.638	0.694	10.054	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN = 110mm SDR 17 PE-100 PN6
18	0+850.00	0+900.00	50.00	3682.070	3665.250	0.00386	0.009	0.102	0.3364	0.019	18.93%	0.0011	0.080	0.091	0.012	3.617	0.686	9.975	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN = 110mm SDR 17 PE-100 PN6

19	0+900.00	0+950.00	50.00	3665.250	3648.240	0.00386	0.009	0.102	0.3402	0.019	18.88%	0.0011	0.080	0.091	0.012	3.631	0.691	10.028	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
20	0+950.00	1+000.00	50.00	3648.240	3626.910	0.00386	0.009	0.102	0.4266	0.018	17.87%	0.0010	0.078	0.089	0.011	3.930	0.805	11.169	Supercrítico	DESARENADOR
21	1+000.00	1+050.00	50.00	3626.910	3609.710	0.00386	0.009	0.148	0.3440	0.017	11.69%	0.0011	0.095	0.103	0.011	3.448	0.624	10.137	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
22	1+050.00	1+100.00	50.00	3609.710	3602.160	0.00386	0.009	0.148	0.1510	0.021	14.22%	0.0015	0.103	0.114	0.013	2.593	0.364	6.889	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
23	1+100.00	1+150.00	50.00	3602.160	3596.590	0.00386	0.009	0.148	0.1114	0.023	15.29%	0.0017	0.106	0.119	0.014	2.333	0.300	5.970	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
24	1+150.00	1+200.00	50.00	3596.590	3590.160	0.00386	0.009	0.148	0.1286	0.022	14.77%	0.0016	0.105	0.116	0.014	2.452	0.328	6.388	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
25	1+200.00	1+250.00	50.00	3590.160	3579.800	0.00386	0.009	0.148	0.2072	0.019	13.18%	0.0013	0.100	0.110	0.012	2.894	0.446	7.993	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
26	1+250.00	1+300.00	50.00	3579.800	3567.280	0.00386	0.009	0.148	0.2504	0.019	12.60%	0.0012	0.098	0.107	0.012	3.090	0.505	8.736	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
27	1+300.00	1+350.00	50.00	3567.280	3559.230	0.00386	0.009	0.148	0.1610	0.021	14.00%	0.0015	0.102	0.113	0.013	2.651	0.379	7.100	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
28	1+350.00	1+400.00	50.00	3559.230	3551.520	0.00386	0.009	0.148	0.1542	0.021	14.14%	0.0015	0.103	0.114	0.013	2.612	0.369	6.957	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
29	1+400.00	1+450.00	50.00	3551.520	3540.400	0.00386	0.009	0.148	0.2224	0.019	12.96%	0.0013	0.099	0.109	0.012	2.965	0.467	8.263	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
30	1+450.00	1+500.00	50.00	3540.400	3533.790	0.00386	0.009	0.148	0.1322	0.022	14.67%	0.0016	0.104	0.116	0.013	2.476	0.334	6.471	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
31	1+500.00	1+550.00	50.00	3533.790	3518.780	0.00386	0.009	0.148	0.3002	0.018	12.07%	0.0012	0.096	0.105	0.011	3.290	0.570	9.511	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
32	1+550.00	1+600.00	50.00	3518.780	3506.890	0.00386	0.009	0.148	0.2378	0.019	12.76%	0.0013	0.098	0.108	0.012	3.035	0.488	8.527	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
33	1+600.00	1+650.00	50.00	3506.890	3494.850	0.00386	0.009	0.148	0.2408	0.019	12.72%	0.0013	0.098	0.108	0.012	3.048	0.492	8.577	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
34	1+650.00	1+700.00	50.00	3494.850	3482.840	0.00386	0.009	0.148	0.2402	0.019	12.73%	0.0013	0.098	0.108	0.012	3.046	0.492	8.567	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
35	1+700.00	1+750.00	50.00	3482.840	3473.770	0.00386	0.009	0.148	0.1814	0.020	13.61%	0.0014	0.101	0.112	0.013	2.763	0.409	7.509	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
36	1+750.00	1+800.00	50.00	3473.770	3462.230	0.00386	0.009	0.148	0.2308	0.019	12.85%	0.0013	0.099	0.108	0.012	3.004	0.479	8.408	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
37	1+800.00	1+850.00	50.00	3462.230	3453.910	0.00386	0.009	0.148	0.1664	0.021	13.89%	0.0014	0.102	0.113	0.013	2.682	0.387	7.211	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
38	1+850.00	1+900.00	50.00	3453.910	3441.840	0.00386	0.009	0.148	0.2414	0.019	12.71%	0.0013	0.098	0.108	0.012	3.051	0.493	8.587	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
39	1+900.00	1+950.00	50.00	3441.840	3433.780	0.00386	0.009	0.148	0.1612	0.021	14.00%	0.0015	0.102	0.113	0.013	2.652	0.379	7.104	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
40	1+950.00	2+000.00	50.00	3433.780	3429.040	0.00386	0.009	0.148	0.0948	0.023	15.89%	0.0017	0.108	0.121	0.014	2.206	0.272	5.532	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
41	2+000.00	2+050.00	50.00	3429.040	3422.600	0.00386	0.009	0.148	0.1288	0.022	14.77%	0.0016	0.105	0.116	0.014	2.454	0.329	6.392	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
42	2+050.00	2+100.00	50.00	3422.600	3411.380	0.00386	0.009	0.148	0.2244	0.019	12.94%	0.0013	0.099	0.109	0.012	2.975	0.470	8.298	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
43	2+100.00	2+150.00	50.00	3411.380	3398.750	0.00386	0.009	0.148	0.2526	0.019	12.58%	0.0012	0.098	0.107	0.012	3.099	0.508	8.772	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
44	2+150.00	2+200.00	50.00	3398.750	3394.690	0.00386	0.009	0.148	0.0812	0.024	16.49%	0.0018	0.110	0.123	0.015	2.091	0.247	5.141	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
45	2+200.00	2+250.00	50.00	3394.690	3391.570	0.00386	0.009	0.148	0.0624	0.026	17.58%	0.0020	0.112	0.128	0.016	1.908	0.211	4.538	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
46	2+250.00	2+300.00	50.00	3391.570	3387.900	0.00386	0.009	0.148	0.0734	0.025	16.90%	0.0019	0.111	0.125	0.015	2.018	0.233	4.901	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
47	2+300.00	2+350.00	50.00	3387.900	3384.290	0.00386	0.009	0.148	0.0722	0.025	16.97%	0.0019	0.111	0.125	0.015	2.007	0.230	4.863	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
48	2+350.00	2+400.00	50.00	3384.290	3380.710	0.00386	0.009	0.148	0.0716	0.025	17.00%	0.0019	0.111	0.125	0.015	2.001	0.229	4.844	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6

CALCULO PARA LA MINIMA DEMANDA (ESTIAJE)

1	0+000.00	0+050.00	50.00	3863.290	3852.990	0.00161	0.009	0.102	0.2060	0.014	13.99%	0.0007	0.070	0.078	0.009	2.337	0.293	7.546	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
2	0+050.00	0+100.00	50.00	3852.990	3847.610	0.00161	0.009	0.102	0.1076	0.017	16.34%	0.0009	0.075	0.085	0.010	1.865	0.194	5.555	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
3	0+100.00	0+150.00	50.00	3847.610	3814.080	0.00161	0.009	0.102	0.6706	0.011	10.57%	0.0005	0.062	0.067	0.007	3.517	0.641	13.118	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
4	0+150.00	0+200.00	50.00	3814.080	3809.870	0.00161	0.009	0.102	0.0842	0.018	17.34%	0.0009	0.077	0.087	0.011	1.713	0.167	4.946	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
5	0+200.00	0+250.00	50.00	3809.870	3808.110	0.00161	0.009	0.102	0.0352	0.022	21.44%	0.0013	0.083	0.098	0.013	1.263	0.103	3.261	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
6	0+250.00	0+300.00	50.00	3808.110	3803.940	0.00161	0.009	0.102	0.0834	0.018	17.38%	0.0009	0.077	0.087	0.011	1.707	0.166	4.924	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
7	0+300.00	0+350.00	50.00	3803.940	3800.470	0.00161	0.009	0.102	0.0694	0.018	18.17%	0.0010	0.078	0.089	0.011	1.601	0.149	4.512	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
8	0+350.00	0+400.00	50.00	3800.470	3793.830	0.00161	0.009	0.102	0.1328	0.016	15.54%	0.0008	0.074	0.082	0.010	2.007	0.221	6.136	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
9	0+400.00	0+450.00	50.00	3793.830	3786.750	0.00161	0.009	0.102	0.1416	0.016	15.30%	0.0008	0.073	0.082	0.010	2.052	0.230	6.325	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
10	0+450.00	0+500.00	50.00	3786.750	3781.400	0.00161	0.009	0.102	0.1070	0.017	16.36%	0.0009	0.075	0.085	0.010	1.861	0.193	5.541	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
11	0+500.00	0+550.00	50.00	3781.400	3770.920	0.00161	0.009	0.102	0.2096	0.014	13.93%	0.0007	0.070	0.078	0.009	2.351	0.296	7.607	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
12	0+550.00	0+600.00	50.00	3770.920	3758.290	0.00161	0.009	0.102	0.2526	0.014	13.32%	0.0006	0.069	0.076	0.008	2.508	0.334	8.304	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
13	0+600.00	0+650.00	50.00	3758.290	3745.740	0.00161	0.009	0.102	0.2510	0.014	13.34%	0.0006	0.069	0.076	0.008	2.502	0.333	8.280	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
14	0+650.00	0+700.00	50.00	3745.740	3731.460	0.00161	0.009	0.102	0.2856	0.013	12.94%	0.0006	0.068	0.075	0.008	2.617	0.362	8.797	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
15	0+700.00	0+750.00	50.00	3731.460	3718.450	0.00161	0.009	0.102	0.2602	0.013	13.23%	0.0006	0.069	0.076	0.008	2.534	0.341	8.421	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
16	0+750.00	0+800.00	50.00	3718.450	3699.170	0.00161	0.009	0.102	0.3856	0.012	12.05%	0.0006	0.066	0.072	0.008	2.904	0.442	10.126	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
17	0+800.00	0+850.00	50.00	3699.170	3682.070	0.00161	0.009	0.102	0.3420	0.013	12.40%	0.0006	0.067	0.073	0.008	2.785	0.408	9.573	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
18	0+850.00	0+900.00	50.00	3682.070	3665.250	0.00161	0.009	0.102	0.3364	0.013	12.45%	0.0006	0.067	0.073	0.008	2.770	0.404	9.499	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
19	0+900.00	0+950.00	50.00	3665.250	3648.240	0.00161	0.009	0.102	0.3402	0.013	12.41%	0.0006	0.067	0.073	0.008	2.780	0.407	9.549	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
20	0+950.00	1+000.00	50.00	3648.240	3626.910	0.00161	0.009	0.102	0.4266	0.012	11.77%	0.0005	0.065	0.071	0.008	3.007	0.473	10.617	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 110mm SDR 17 PE-100 PN6
21	1+000.00	1+050.00	50.00	3626.910	3609.710	0.00161	0.009	0.148	0.3440	0.011	7.74%	0.0006	0.079	0.083	0.007	2.636	0.366	9.564	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
22	1+050.00	1+100.00	50.00	3609.710	3602.160	0.00161	0.009	0.148	0.1510	0.014	9.39%	0.0008	0.086	0.092	0.009	1.982	0.214	6.515	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
23	1+100.00	1+150.00	50.00	3602.160	3596.590	0.00161	0.009	0.148	0.1114	0.015	10.09%	0.0009	0.089	0.095	0.009	1.784	0.177	5.653	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
24	1+150.00	1+200.00	50.00	3596.590	3590.160	0.00161	0.009	0.148	0.1286	0.014	9.76%	0.0009	0.088	0.094	0.009	1.875	0.194	6.045	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
25	1+200.00	1+250.00	50.00	3590.160	3579.800	0.00161	0.009	0.148	0.2072	0.013	8.72%	0.0007	0.083	0.088	0.008	2.211	0.262	7.551	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
26	1+250.00	1+300.00	50.00	3579.800	3567.280	0.00161	0.009	0.148	0.2504	0.012	8.34%	0.0007	0.082	0.086	0.008	2.361	0.296	8.248	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
27	1+300.00	1+350.00	50.00	3567.280	3559.230	0.00161	0.009	0.148	0.1610	0.014	9.25%	0.0008	0.086	0.091	0.009	2.026	0.223	6.713	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
28	1+350.00	1+400.00	50.00	3559.230	3551.520	0.00161	0.009	0.148	0.1542	0.014	9.35%	0.0008	0.086	0.092	0.009	1.996	0.217	6.580	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
29	1+400.00	1+450.00	50.00	3551.520	3540.400	0.00161	0.009	0.148	0.2224	0.013	8.58%	0.0007	0.083	0.088	0.008	2.266	0.274	7.805	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
30	1+450.00	1+500.00	50.00	3540.400	3533.790	0.00161	0.009	0.148	0.1322	0.014	9.69%	0.0009	0.087	0.093	0.009	1.893	0.197	6.123	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6

31	1+500.00	1+550.00	50.00	3533.790	3518.780	0.00161	0.009	0.148	0.3002	0.012	7.99%	0.0006	0.080	0.085	0.008	2.514	0.334	8.976	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
32	1+550.00	1+600.00	50.00	3518.780	3506.890	0.00161	0.009	0.148	0.2378	0.012	8.44%	0.0007	0.082	0.087	0.008	2.319	0.287	8.052	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
33	1+600.00	1+650.00	50.00	3506.890	3494.850	0.00161	0.009	0.148	0.2408	0.012	8.42%	0.0007	0.082	0.087	0.008	2.330	0.289	8.099	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
34	1+650.00	1+700.00	50.00	3494.850	3482.840	0.00161	0.009	0.148	0.2402	0.012	8.42%	0.0007	0.082	0.087	0.008	2.328	0.289	8.090	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
35	1+700.00	1+750.00	50.00	3482.840	3473.770	0.00161	0.009	0.148	0.1814	0.013	9.00%	0.0008	0.084	0.090	0.008	2.112	0.241	7.097	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
36	1+750.00	1+800.00	50.00	3473.770	3462.230	0.00161	0.009	0.148	0.2308	0.013	8.50%	0.0007	0.082	0.087	0.008	2.295	0.281	7.941	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
37	1+800.00	1+850.00	50.00	3462.230	3453.910	0.00161	0.009	0.148	0.1664	0.014	9.18%	0.0008	0.085	0.091	0.009	2.050	0.228	6.817	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
38	1+850.00	1+900.00	50.00	3453.910	3441.840	0.00161	0.009	0.148	0.2414	0.012	8.41%	0.0007	0.082	0.087	0.008	2.332	0.289	8.109	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
39	1+900.00	1+950.00	50.00	3441.840	3433.780	0.00161	0.009	0.148	0.1612	0.014	9.25%	0.0008	0.086	0.091	0.009	2.027	0.223	6.717	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
40	1+950.00	2+000.00	50.00	3433.780	3429.040	0.00161	0.009	0.148	0.0948	0.015	10.48%	0.0010	0.090	0.097	0.010	1.687	0.161	5.243	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
41	2+000.00	2+050.00	50.00	3429.040	3422.600	0.00161	0.009	0.148	0.1288	0.014	9.75%	0.0009	0.088	0.094	0.009	1.976	0.194	6.049	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
42	2+050.00	2+100.00	50.00	3422.600	3411.380	0.00161	0.009	0.148	0.2244	0.013	8.56%	0.0007	0.083	0.088	0.008	2.273	0.276	7.837	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
43	2+100.00	2+150.00	50.00	3411.380	3398.750	0.00161	0.009	0.148	0.2526	0.012	8.32%	0.0007	0.082	0.086	0.008	2.368	0.298	8.282	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
44	2+150.00	2+200.00	50.00	3398.750	3394.690	0.00161	0.009	0.148	0.0812	0.016	10.87%	0.0010	0.092	0.099	0.010	1.599	0.146	4.877	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
45	2+200.00	2+250.00	50.00	3394.690	3391.570	0.00161	0.009	0.148	0.0624	0.017	11.57%	0.0011	0.094	0.102	0.011	1.460	0.126	4.312	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
46	2+250.00	2+300.00	50.00	3391.570	3387.900	0.00161	0.009	0.148	0.0734	0.016	11.14%	0.0010	0.093	0.100	0.010	1.544	0.138	4.652	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
47	2+300.00	2+350.00	50.00	3387.900	3384.290	0.00161	0.009	0.148	0.0722	0.017	11.18%	0.0010	0.093	0.101	0.010	1.535	0.137	4.616	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
48	2+350.00	2+400.00	50.00	3384.290	3380.710	0.00161	0.009	0.148	0.0716	0.017	11.20%	0.0011	0.093	0.101	0.010	1.531	0.136	4.598	Supercrítico	TUB. HDPE LISA ISO 4427 DN= 160mm SDR 21 PE-100 PN6
Nota:																				
1.- La velocidad Mínima para que no se produzca la sedimentación, $V_{min} = 0.60$ m/seg.																				
2.- Hemos asumido como $V_{max} = 5$ m/seg.																				

- d) Determinar la incidencia de infraestructura hidráulica actual en la condición hídrica de la población

TABLA N°03: ¿Usted se beneficiaría, con la evaluación de la infraestructura hidráulica del canal de irrigación y su incidencia en la condición hídrica?

	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	48	73.85%
NO	9	13.85%
NO SABE / NO OPINA	8	12.31%
TOTAL	65	100.00%

Tabla 3: beneficiará con la evaluación

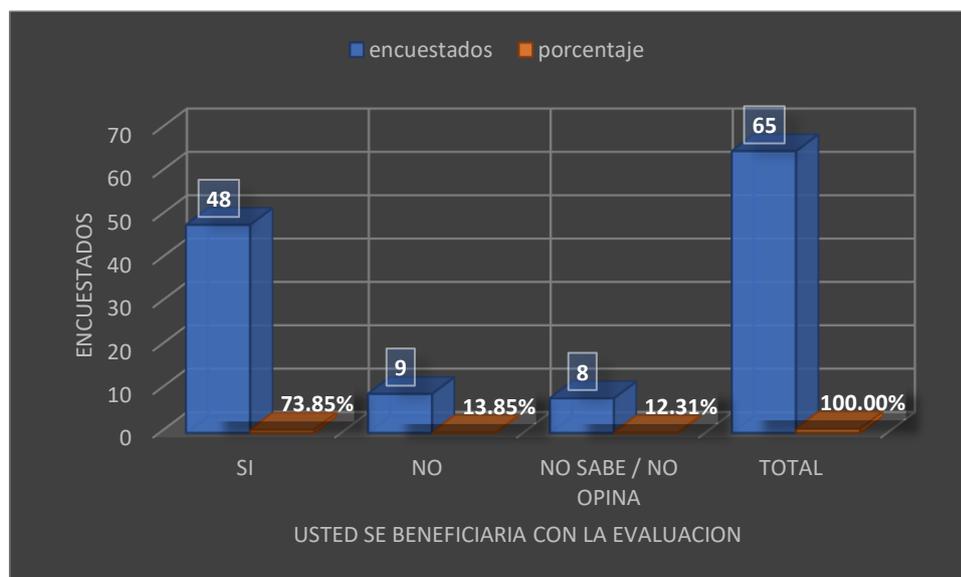


gráfico 3: beneficia con la evaluación

descripción: de acuerdo al grafico N°03 al realizar la encuesta a pobladores si tendrían beneficios con la evaluación que se realizó de la infraestructura hidráulicas del canal de irrigación respondieron lo siguiente 48 pobladores siendo el 73.85% de los encuestados dijeron que si tendrían beneficios mientras que 9 pobladores que son el 13.85% indican que no tendría algún beneficio, 8 pobladores con el 12.31% no sabe no opina si tendría algún beneficio con dicha evaluación.

TABLA N°04: ¿Qué calidad de servicio hidráulico tendría, si se ejecutara evaluación de la infraestructura hidráulica del canal de irrigación y su incidencia en la condición hídrica en esta Proyecto de investigación?

	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
EXCELENTE	51	78.46%
MEDIO	9	13.85%
PESIMO	5	7.69%
TOTAL	65	100.00%

Tabla 4: calidad de servicio



gráfico 4: calidad de servicio

Descripción: de acuerdo al GRÁFICO N°04 al realizar la encuesta que la calidad de servicio tendría si se ejecutara la evaluación los pobladores respondieron lo siguiente 51 encuestados con un 78.46% indicaron que sería excelente que se ejecutara dicha evaluación con su respectiva propuesta de mejora, mientras que 9 pobladores 13.85% indicaron que tendrían una incidencia media al ejecutarse la evaluación, y 5 pobladores con un 7.69% mencionaron que si se ejecutara dicha evaluación sería pésimo ya que no tendrían la cobertura para sus áreas de sembrío.

TABLA N°05: ¿Tendría más continuidad de servicio hidráulico, si la infraestructura hidráulica estuviera en óptimas condiciones, cuantos días a la semana?

CONTINUIDAD DEL SERVICIO	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
1 DIA	15	23.08%
2 DIAS	39	60.00%
3 DIAS	11	16.92%
TOTAL	65	100.00%

Tabla 5: continuidad de servicio

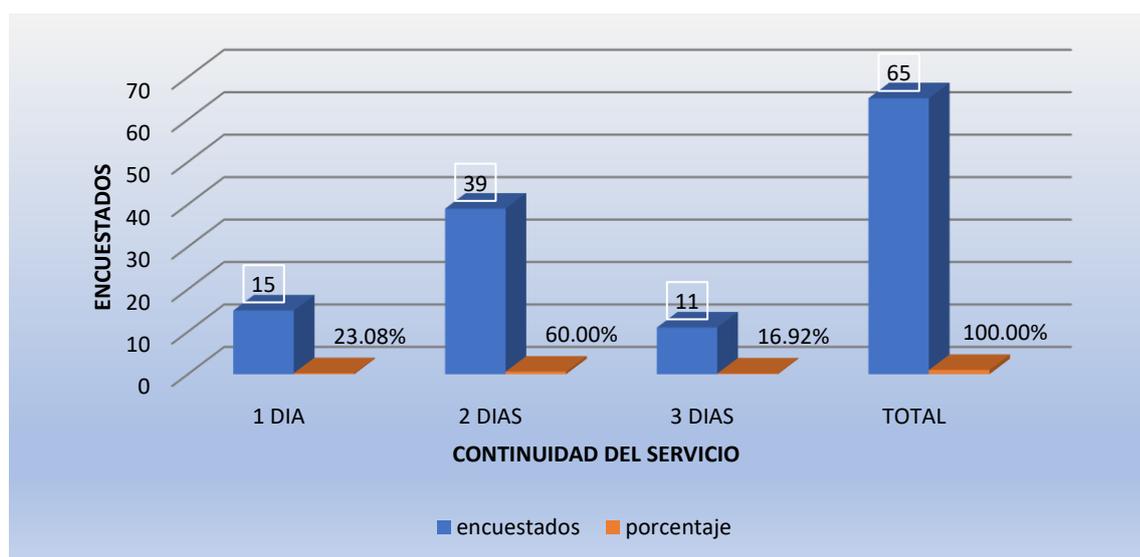


gráfico 5: continuidad de servicio

Descripción: de acuerdo al GRÁFICO N°05, 15 pobladores con un 23.08% menciono que si la infraestructura hidráulica estaría en mejores condiciones podría regar sus sembríos 1 día a la semana, 39 encuestados con 60.00% indico que podría regar 2 días a la semana, por último 11 pobladores con un 16.92 % menciona que podría regar hasta 3 veces a la semana sus áreas de sembríos sin ningún inconveniente.

TABLA N°06: HACE CUÁNTO TIEMPO USTED CONOCE EL CANAL DE RIEGO

TIEMPO	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
0 - 5 años	08	72.31%

5 - 10 años	10	15.38%
MAS DE 10 años	47	72.31%
TOTAL	65	100.00%

Tabla 6: conoce el canal de riego

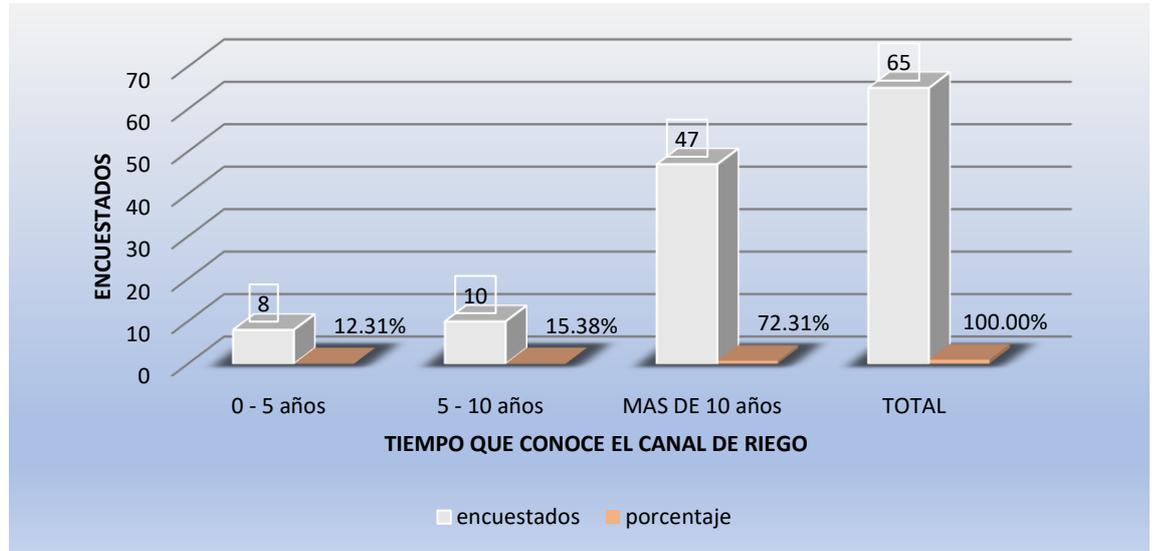


gráfico 6: conoce el canal de riego

Descripción: según el GRÁFICO N°06 hace cuánto tiempo conocen el canal de riego y su cobertura los encuestados respondieron lo siguiente, 47 pobladores con un 72.31% indicaron que conocen el canal de riego entre 0 – 5 años ya que son pobladores que también tienen el mismo año viviendo en la población que se beneficia de dicho canal de riego, 10 pobladores con un 15.38% indican que tienen conocimiento del canal de riego un tiempo de 5-10 años, 47 pobladores con un 72.31% conocen el canal de riego más de 10 años ya que son originarios de la zona.

TABLA N°07: SABE USTED EN QUE AÑO SE REALIZÓ LA CONSTRUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO DE CONCRETO

	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	57	87.69%
NO	8	12.31%
NO SABE / NO OPINA	0	0.00%
TOTAL	65	100.00%

Tabla 7: año de construcción

GRAFICO N°07

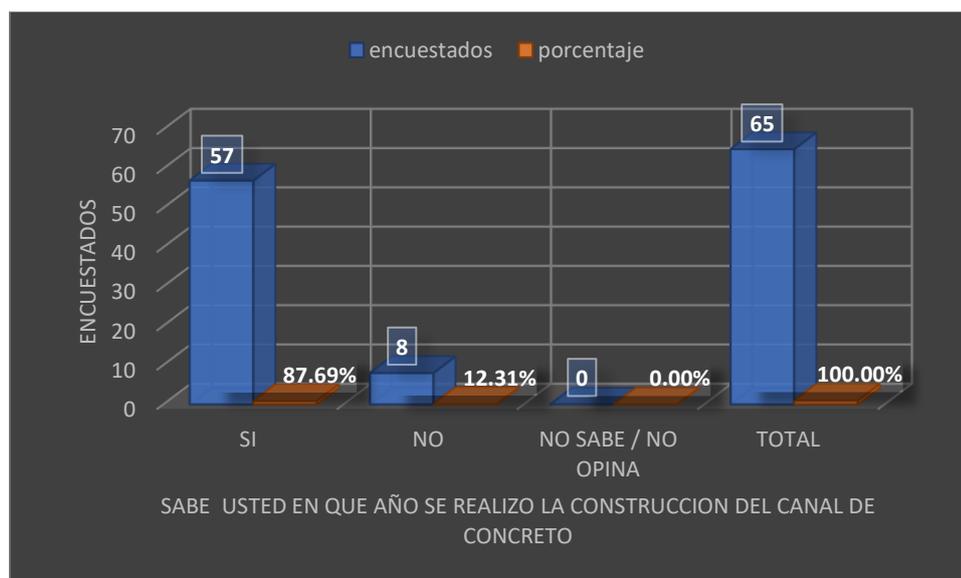


gráfico 7: año de construcción

Descripción: de acuerdo al GRÁFICO N°07 si los pobladores saben en qué año se realizó la construcción del canal de concreto respondieron lo siguiente, 57 pobladores con un 87.69% si saben en qué año se realizó la construcción del canal de concreto, 8 pobladores con 12.31% indicó que no sabe el año que se realizó la construcción del canal de concreto.

TABLA N°08: SABE USTED CUANDO FUE EL ÚLTIMO MANTENIMIENTO DEL CANAL DE RIEGO

	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	49	75.38%
NO	12	18.46%
NO OPINA	4	6.15%
TOTAL	65	100.00%

Tabla 8: mantenimiento de canal

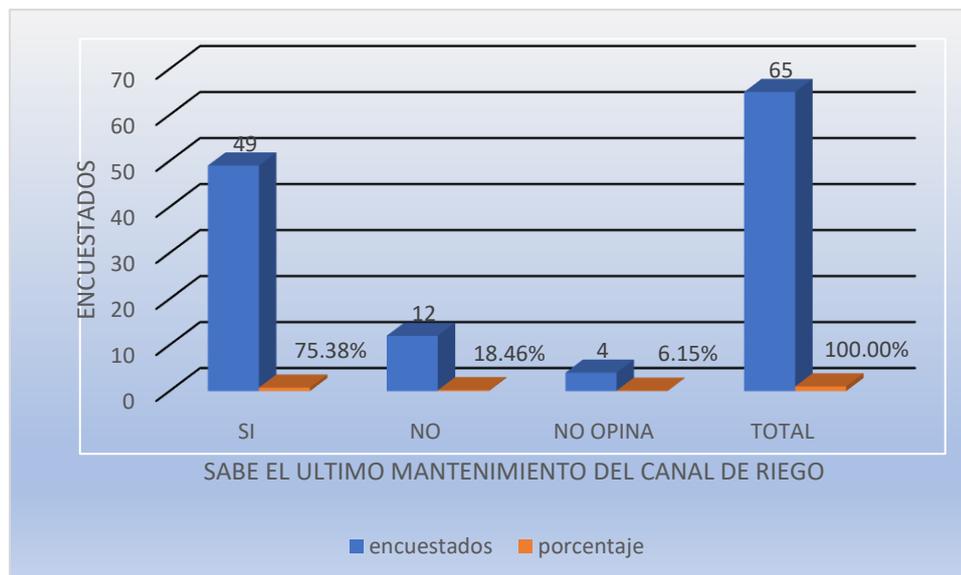


gráfico 8: mantenimiento del canal

Descripción: de acuerdo al GRÁFICO N°08, los pobladores respondieron lo siguiente 49 pobladores con un 75.38% si tienen conocimiento de cuando se realizó el mantenimiento del canal de riego, 12 pobladores con 18.46% menciono que no saben cuándo se realizó el ultimo mantenimiento, 4 pobladores con un 6.15% no opina sobre dicho mantenimiento.

TABLA N°09: ¿Considera Uds. que el canal tiene perdida de agua?

	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	51	78.46%
NO	9	13.85%
NO OPINA	5	7.69%
TOTAL	65	100.00%

Tabla 9: perdida de agua

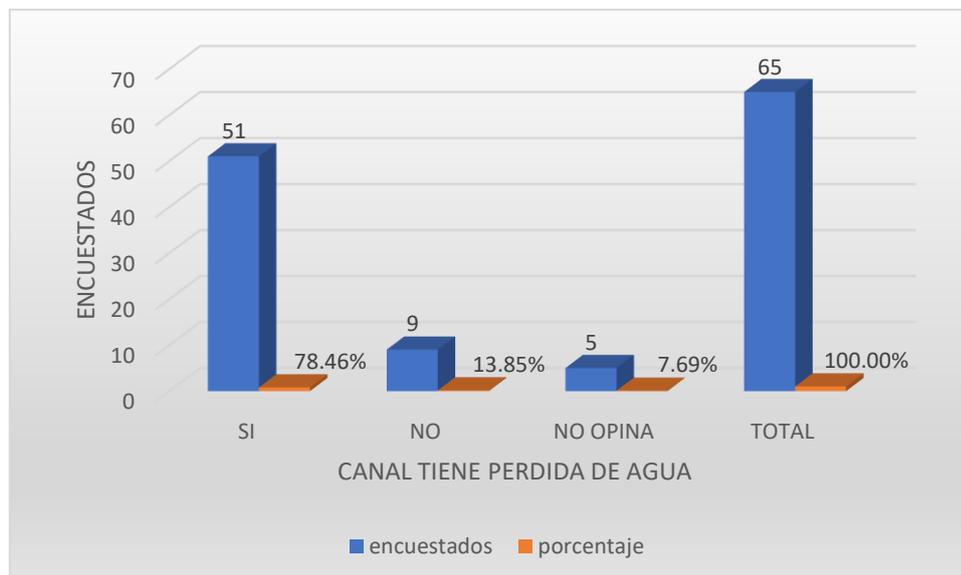


gráfico 9: pérdida de agua

Descripción: de acuerdo al GRÁFICO N°09 se realizó la encuesta y los pobladores respondieron lo siguiente, 51 pobladores con 78.46% indico que el canal de riego tiene pérdidas de agua por la deteriorada infraestructura hidráulica, 9 pobladores con 13.85% indico que no observan que se tenga perdida de agua, 5 pobladores con 7.69% no opina.

TABLA N°10: La cantidad de agua que dispone es:

	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SUFICIENTE	38	58.46%
REGULAR	17	26.15%
INSUFICIENTE	10	15.38%
TOTAL	65	100.00%

Tabla 10: cantidad de agua

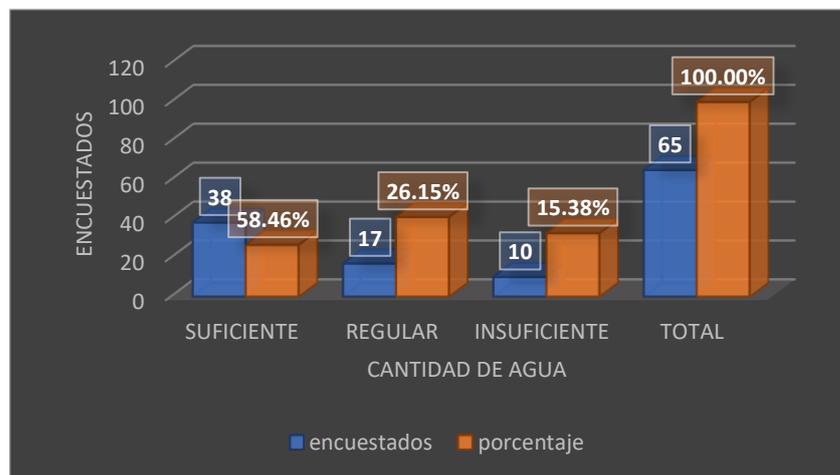


gráfico 10: cantidad de agua

Descripción: En el GRÁFICO N°10 sobre la cantidad de agua que dispone los pobladores respondieron lo siguiente, 38 pobladores con un 58.46% indicaron que la cantidad de agua es suficiente para sus áreas de sembrío, 17 pobladores con un 26.15% indicaron que la cantidad de agua es regular, 10 pobladores con un 15.38% mencionaron que la cantidad de agua no es suficiente.

TABLA N°11: ¿la continuidad del servicio de agua del canal de riego su sector es?

	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
BUENO	28	43.08%
REGULAR	27	41.54%
MALO	10	15.38%
TOTAL	65	100.00%

Tabla 11 servicio de agua

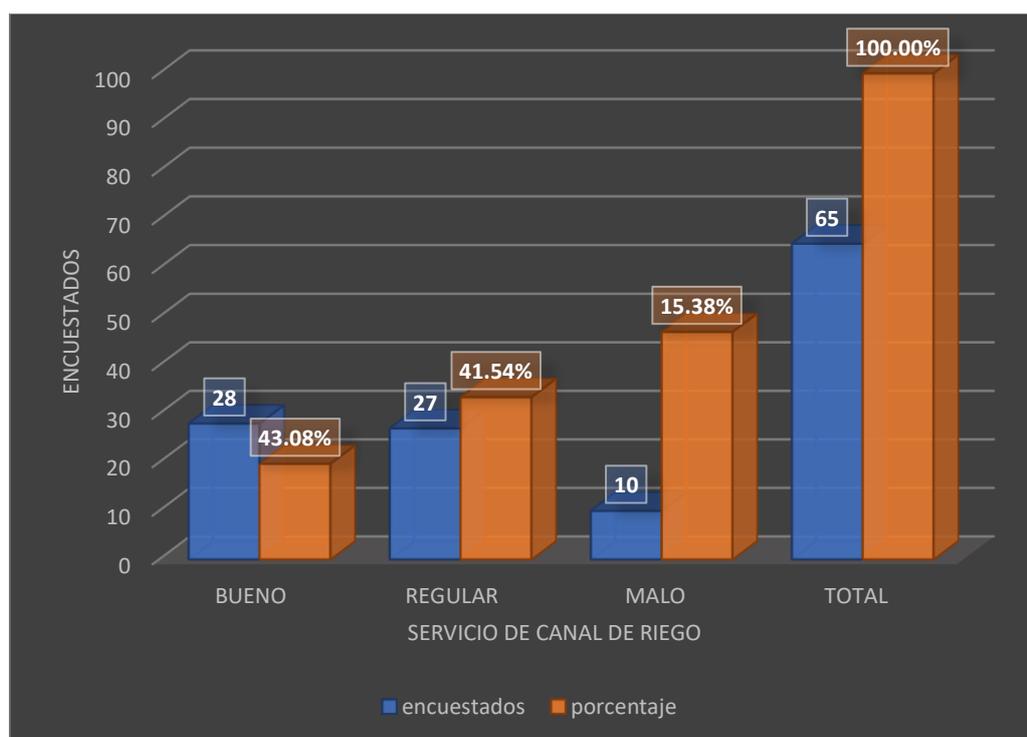


gráfico 11 servicio de agua

Descripción: de acuerdo a la GRÁFICA N°11 sobre la continuidad del servicio de agua del canal de riego en su sector respondieron lo siguiente 28 pobladores con un 43.08% menciono que la continuidad es buena, 27 pobladores con un 41.54% menciono que la continuidad es regular, 10 pobladores con 15.38% menciono que la continuidad del agua es mala ya que en la parte de inicios del canal al no tener un control adecuado lo utilizan de manera incorrecta y así dejando con un bajo caudal para las zonas más bajas del canal.

TABLA N°12: ¿Considera alguna idea para el mejoramiento del canal de riego?

	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	49	75.38%
NO	11	16.92%
NO SABE/NO OPINA	5	7.69%
TOTAL	65	100.00%

Tabla 12 mejoramiento de canal

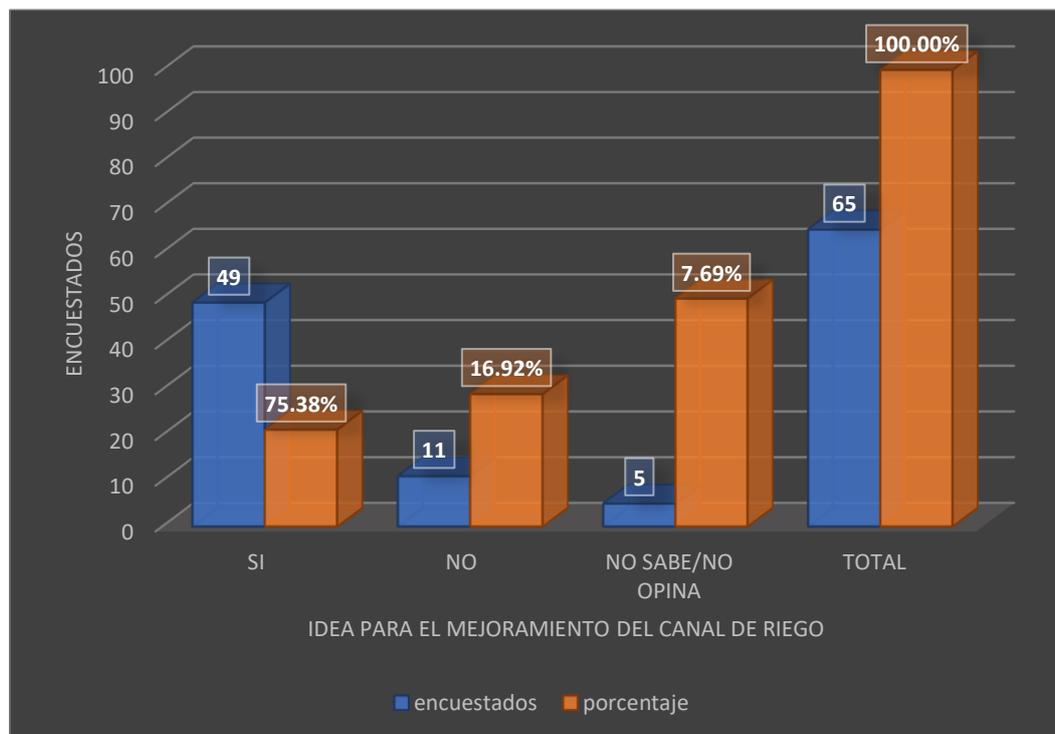


gráfico 12: mejoramiento de canal

Descripción: de acuerdo al GRÁFICO N°12 se encuestó a los pobladores donde indicaron lo siguiente, 49 pobladores con 75.38% menciono que, si tienen ideas para el mejoramiento del canal de riego y así tenga una mejor producción con sus sembríos, 11 pobladores que son el 16.92% indico que no tiene alguna idea para el mejoramiento, 5 pobladores con un 7.69% menciono que no sabe / no opina sobre el mejoramiento.

TABLA N°13: ¿tiene toma de agua para sus sembríos?

	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	53	81.54%
NO	12	18.46%
TOTAL	65	100.00%

Tabla 13: toma para sus sembríos

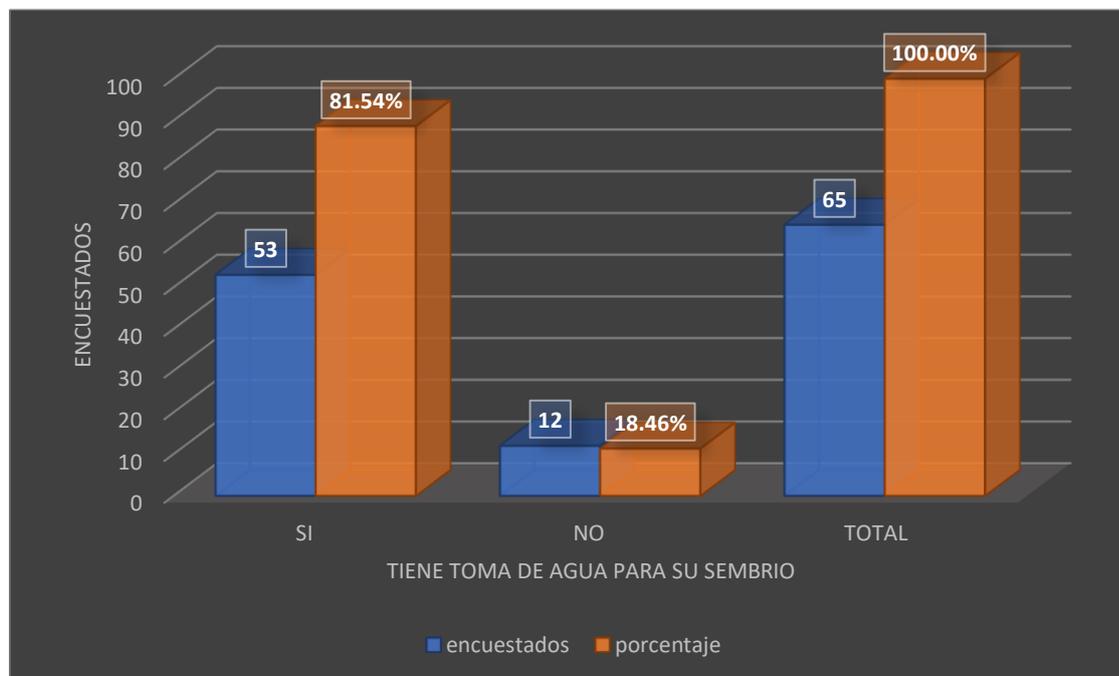


gráfico 13: toma para sus sembríos

Descripción: de acuerdo al GRÁFICO N°13 al consultar si todos los pobladores encuestados tienen toma de agua para su sembrío respondieron lo siguiente 53 pobladores que son 81.54% mencionaron que, si tienen toma de agua del canal para sus sembríos, 12 encuestados que son el 18.46% indicaron que no cuenta con una toma de agua para el riego de sus sembríos.

TABLA N°14: ¿paga alguna cuota por el mantenimiento?

	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	15	23.08%
NO	12	18.46%
NO SABE	38	58.46%
TOTAL	65	100.00%

Tabla 14: cuota por el mantenimiento

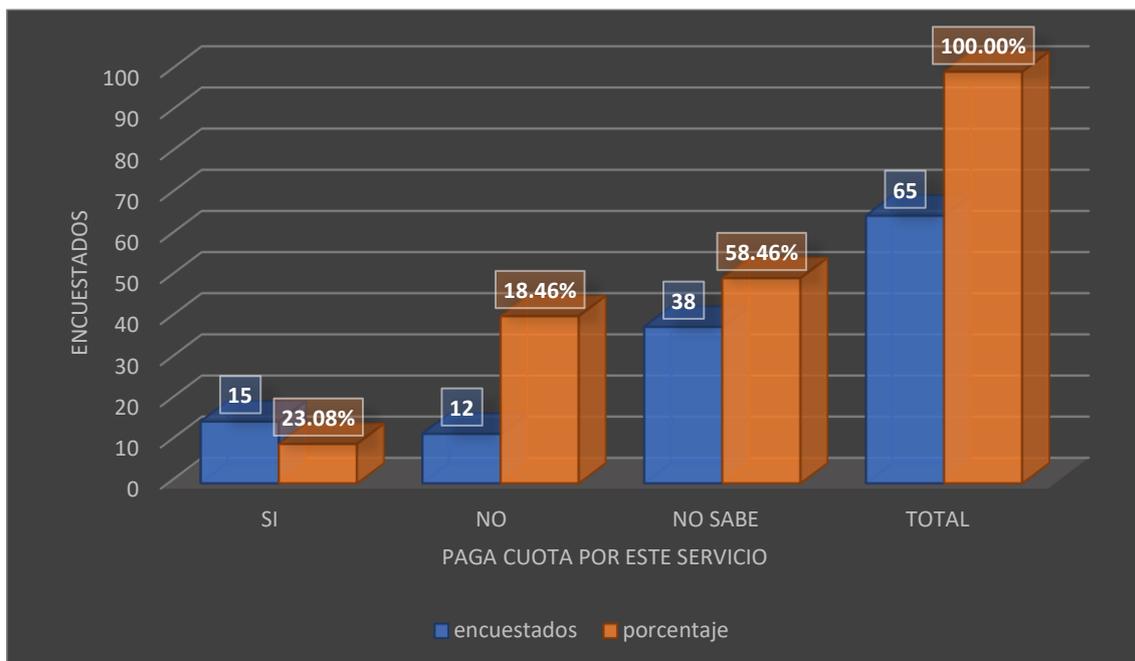


gráfico 14: cuota para mantenimiento

Descripción: de acuerdo al GRÁFICO N°14 si pagan alguna cuota por el servicio del canal de riego los encuestados respondieron lo siguiente, 15 pobladores que son el 23.08% indicaron que si pagan una cuota para el mantenimiento, 12 pobladores que son el 18.46% mencionaron que no pagan ninguna cuota y 38 pobladores que son el 58.46% mencionaron que no sabe o no tiene conocimiento si se paga alguna cuota para el mantenimiento del canal de riego.

TABLA N°15: ¿Por qué no cuenta con toma de agua para su sembrío?

	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
FALTA DE COBERTURA	12	25.00%
NO TIENE UNA TOMA DE AGUA	53	75.00%
NO SABE NO OPINA	0	0.00%
TOTAL	65	100.00%

Tabla 15: porque no cuenta con toma

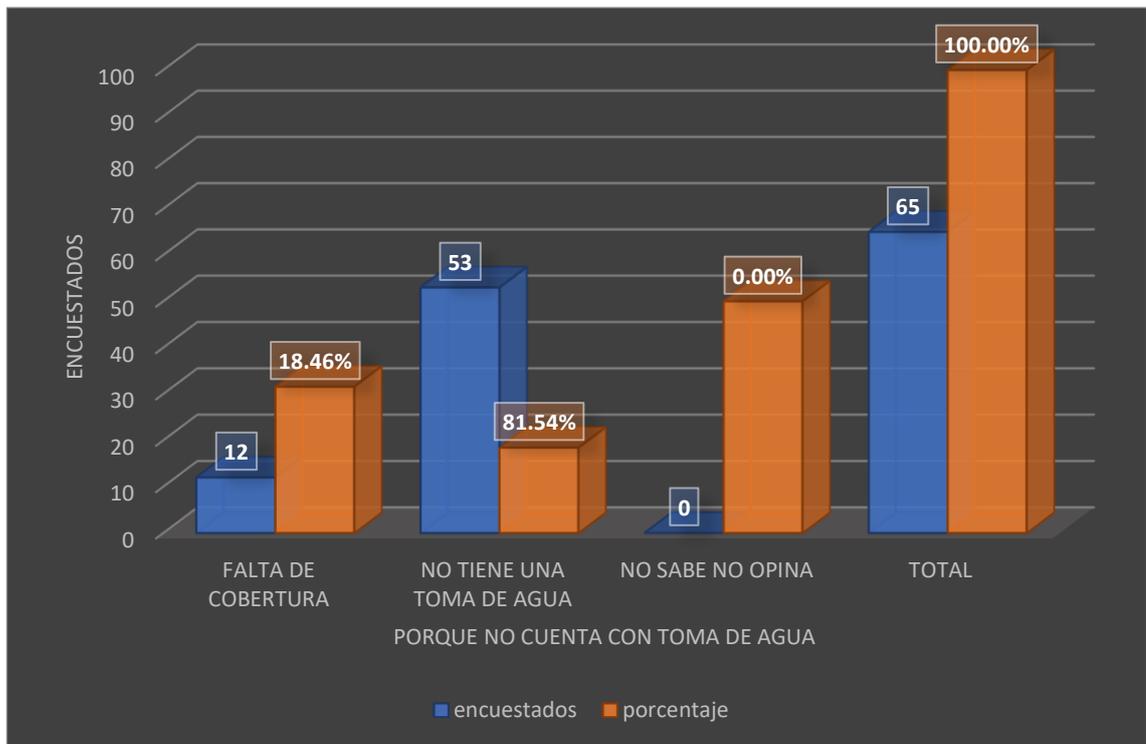


gráfico 15: porque no cuenta con toma

Descripción: de acuerdo a la encuesta porque no cuentan con toma de agua para su sembrío los encuetados respondieron los siguiente, 12 pobladores que son el 18.46% indicaron que por falta de cobertura o no pasa el canal por sus sembríos, 53 pobladores que son el 81.54% indicaron que no tienen toma de agua para sus sembríos.

TABLA N°16: ¿estaría interesado en contar con toma de agua para sus sembríos?

	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	65	100.00%
NO	0	0.00%
TOTAL	65	100.00%

Tabla 16: interesado en contar toma de agua

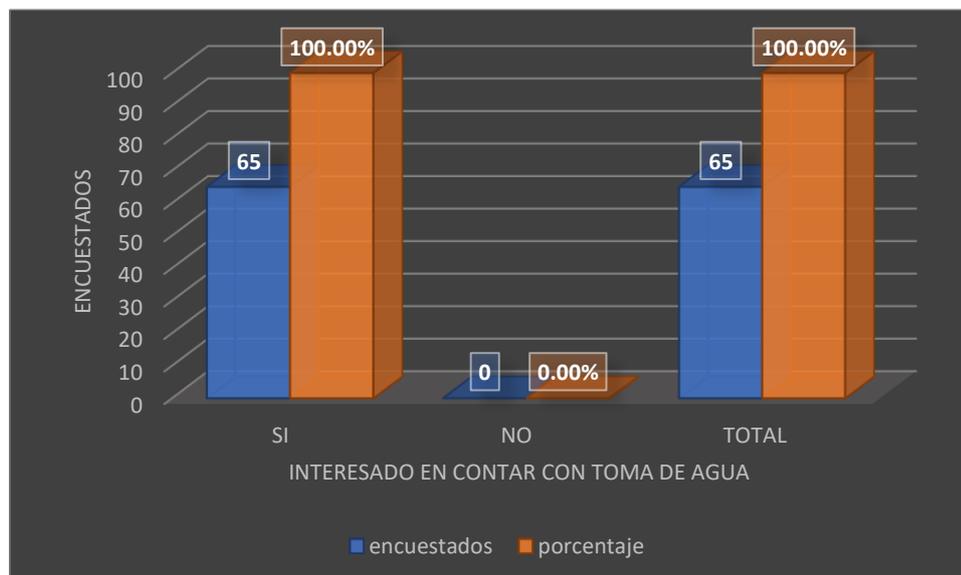


gráfico 16: interesado en contar tomas de agua

Descripción: de acuerdo la encuesta si estarían interesado con contar con toma de agua del canal de riego, respondieron lo siguiente 65 pobladores que son el 100% que si están interesados en contar con toma de agua para el riego de sus sembríos.

TABLA N°17: Considera que el agua para el riego es un bien que:

	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
DEBE PAGARSE	12	18.46%
NO DEBE PAGARSE	53	81.54%
TOTAL	65	100.00%

Tabla 17: considera el agua de riego un bien

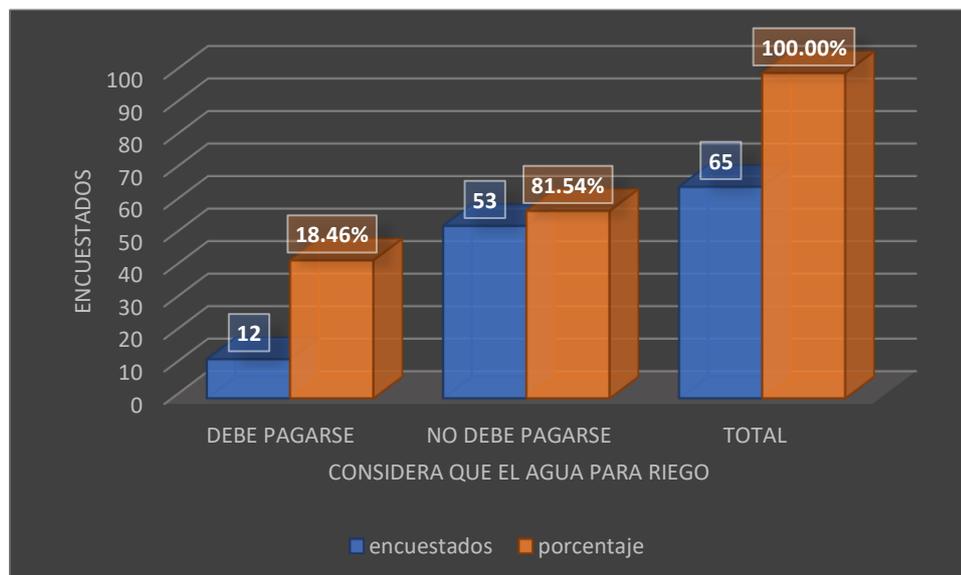


gráfico 17: considera el agua de riego un bien

Descripción: de acuerdo al GRÁFICO N°17 se consultó a los pobladores si se considera que el agua para riego es un bien que se debería, 12 pobladores que son 18.46% indicaron que, si se debería realizar un pago para el mantenimiento del canal de riego, 53 pobladores que son 81.54% indicaron que no se debería realizar ningún pago ya que el agua es de uso libre.

TABLA N°18: ¿Durante que horario riega sus sembríos?

	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
7:00 - 10:00 am	35	53.85%
10:00 - 12:00	5	7.69%
13:00 - 15:00	7	10.77%
15:00 - 17:00	12	18.46%
17:00 - 19:00	6	9.23%
TOTAL	65	100%

Tabla 18: en que horario riega sus sembríos

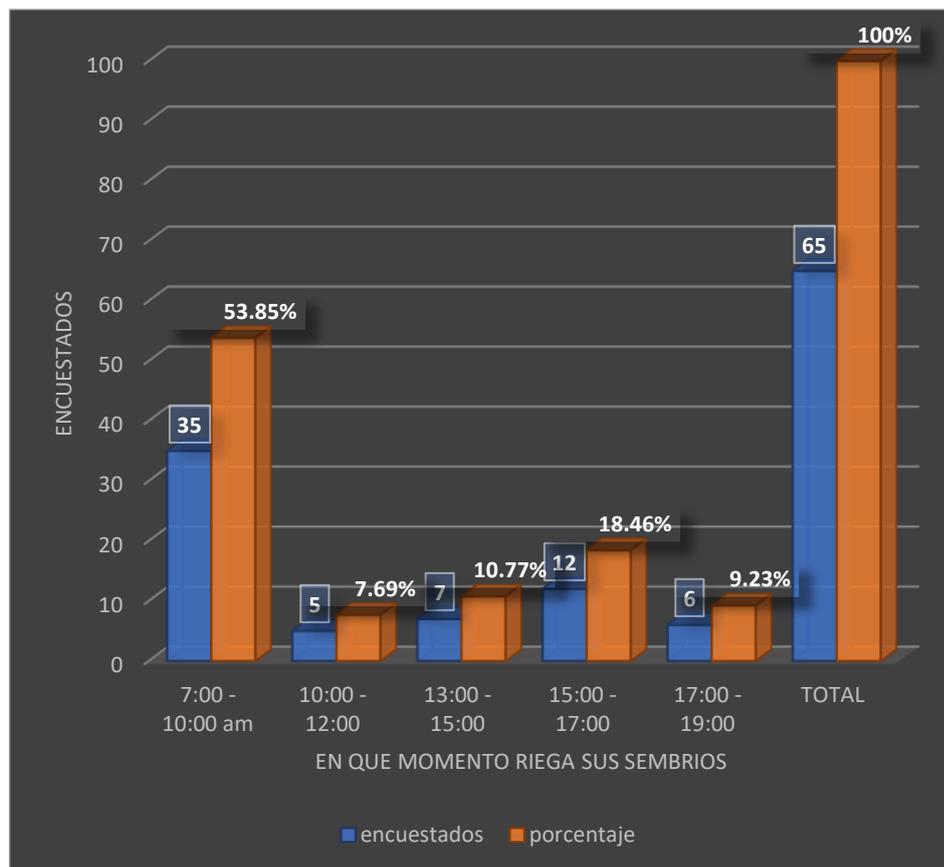


gráfico 18 en que horario riega sus sembríos

Descripción: de acuerdo al GRÁFICO N°18 en qué momento riega sus sembríos los encuestados respondieron lo siguiente, 35 pobladores que son el 53.85% indicaron que realizan sus riego de 7:00 a 10:00 am, 5 pobladores que son 7.69% indicaron que riegan 10:00 am a 12:00 mediodía, 7 pobladores que son el 10.77% indicaron que riegan 13:00 pm a 15:00 pm, 12 pobladores que son 18.465% indicaron que riegan 15:00 pm a 17:00 pm y 6 pobladores que son 9.23% indicaron que riegan de 17:00 pm a 19:00 pm.

TABLA N°19: ¿Participaría en la ejecución de un proyecto para mejorar la cobertura y cantidad del servicio del canal de riego?

	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	58	89.23%
NO	7	10.77%
TOTAL	65	100.00%

Tabla 19: participaría en el mantenimiento del proyecto

GRAFICO N°19

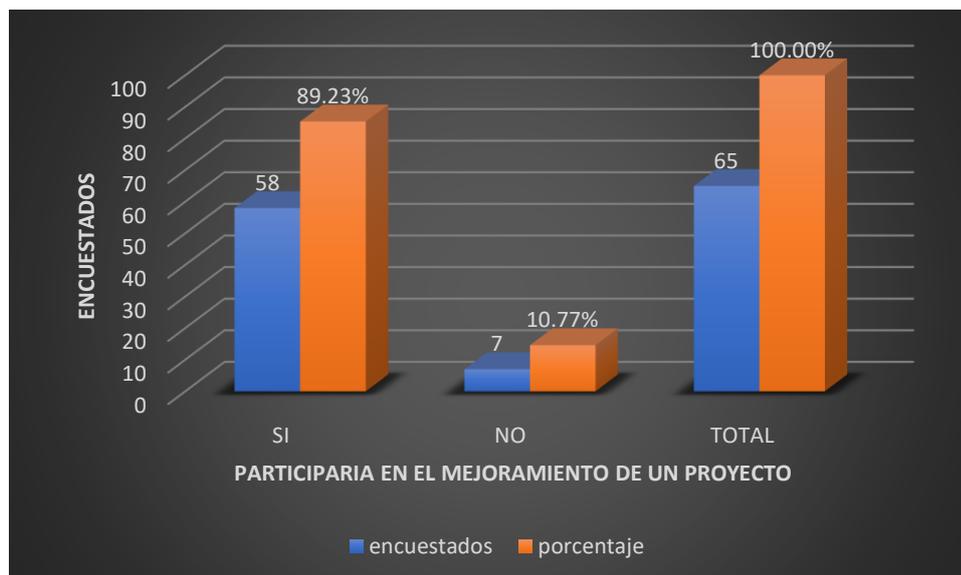


gráfico 19: participaría en el mantenimiento del proyecto

Descripción: de acuerdo al GRÁFICO N°19 si los pobladores participarían en la ejecución de un proyecto para mejorar la cobertura y la cantidad en el servicio de agua del canal de riego respondieron lo siguiente, 58 pobladores que son 89.23% indicaron que si participarían en la mejora de su canal de riego para así poder tener mejor producción de sus sembríos, 7 pobladores que son 10.77% indicaron que no participarían para el mejoramiento del canal de riego.

TABLA N°20: ¿de qué manera participaría?

	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
MANO DE OBRA	42	64.62%
HERRAMIENTAS	8	12.31%
MATERIALES	5	7.69%
REUNIONES	10	15.38%
TOTAL	65	100.00%

Tabla 20: como ayudaría

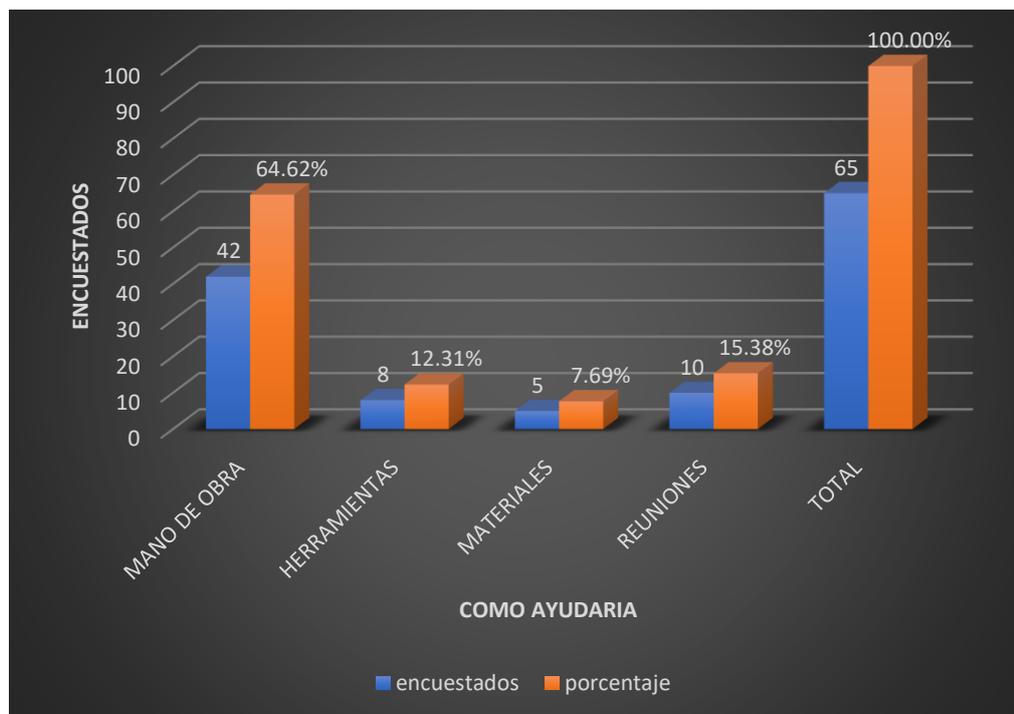


gráfico 20: como ayudaría

Descripción: de acuerdo al GRÁFICO N°20 de como ayudarían los pobladores respondieron lo siguiente, 42 pobladores que son 64.62% respondieron que ayudarían con mano de obra no calificada en el mejoramiento, 8 pobladores que son el 12.31% respondieron que ayudarían con herramientas que sean necesarias para la ejecución del mejoramiento, 5 pobladores que son 7.69% respondieron que apoyarían con materiales, 10 pobladores que son el 15.38% respondieron que ayudarían con reuniones o gestiones a las entidades públicas para realizar el mejoramiento del canal de riego.

V. DISCUSIÓN

1. En esta tesis se empleó el criterio de triangulación, donde se analizó nuestros objetivos, antecedentes, marco teórico y los resultados obtenidos en nuestra investigación. Continuando con nuestra discusión o cotejo con los autores de investigaciones similares. Se realizó como una alternativa de una propuesta de diseño en la infraestructura hidráulica, en el canal de irrigación en el centro poblado de Collahuasi – Recuay – Ancash - 2022, de acuerdo al **objetivo primero** Realizar la evaluación de la infraestructura hidráulica en el canal de irrigación en el centro poblado de Collahuasi, donde se evalúalo la infraestructura hidráulica desde la captación y toda la línea de conducción, la información fue obtenida en campo mediante la observación y ficha técnica, posteriormente se planteó una alternativa de mejora para garantizar un adecuado operatividad del sistema del canal. **Ipurre G. 2017** menciona que un adecuado sistema de riego dará una mejoría en los cultivos, con la mejoría del sistema de riego se tendrá una eficiencia e 75%, todos los cultivos satisfacen la demanda necesaria con respecto a nuestra tesis al realizar el mejoramiento del canal de riego se satisfacerla la demanda de un aprox de 50 has mejorando así las áreas de cultivo.
2. De acuerdo al **objetivo 02** Evaluar la incidencia en la condición hídrica de la población, la evaluación realizada y dado las propuestas para la mejora la incidencia a la población con todo este resultado mejorará el riego de sus sembríos también el sistema de riego será más eficiente teniendo también una distribución adecuada en los 2.4 km que será llevado con tubería hdpe de 110 mm mejorando alrededor de 50 has agrícolas. **Eberth R. 2016** indica que en los meses de escasez de lluvias su propuesta de mejora beneficia en el riego a los agricultores de la zona, que su diseño ayuda con el riego de 3.5 has
3. De acuerdo al **objetivo 03** Elaborar la propuesta de mejora de la infraestructura hidráulica en el canal de irrigación, se observó que el canal de riego existente se encuentra en un nivel severo que está en funcionamiento por lo que se realizó una propuesta de mejora de diseño en infraestructura hidráulica del canal de irrigación con un caudal máximo

de la fuente $Q_{\text{máx}} = 3.45$ l/s, caudal mínimo de la fuente $Q_{\text{mín}} = 2.99$ l/s y una línea de conducción $D_a = 4.00$ pulg de acuerdo a la evaluación realizada. **Alan & wildor 2018** menciona que se realizara una mejora y una ampliación del canal de riego con la finalidad de beneficiar a los agricultores de la zona, donde en su estudio menciona que las estructuras de riego y a la construcción del canal deben renovarse y construirse, en nuestro estudio se realizara el mejoramiento del canal de riego proponiendo una estructura adecuada para el beneficio de la población.

4. De acuerdo al **objetivo 04** Determinar la incidencia de infraestructura hidráulica actual en la condición hídrica de la población, al realizar la encuesta a los 65 usuarios de la calidad de servicio tendría si se ejecuta la evaluación los pobladores respondieron lo siguiente 51 encuestados con un 78.46% indico que sería excelente que se ejecute dicha evaluación con su respectivo propuesta de mejora, mientras que 9 pobladores 13.85% indico que tendría una incidencia media al ejecutarse la evaluación, y 5 pobladores con un 7.69% menciono que si se ejecuta dicha evaluación seria pésimo ya que no tendrían la cobertura para sus áreas de sembrío. **Cavani O. 2018** indica que con el mejoramiento del sistema de riego mejorara el rendimiento en el cultivo regando 2 has, por lo que en nuestra tesis dando la propuesta de mejora se aumentara la producción de cultivo y también mejorara el riego de las áreas aproximado 50 has de cultivo.

VI. CONCLUSIONES

1. Se diagnosticó todos los elementos y la situación en la que se encuentra el canal de irrigación en el centro poblado de Collahuasi; determinando la disminución del caudal que cuenta la dicha captación de 20 años de antigüedad por lo que se propone un diseño en infraestructura hidráulica del canal de irrigación.
2. Con los datos obtenidos en la evaluación con la ficha técnica, y encuesta luego de procesarlas e identificar el estado en que se encuentra, la incidencia en la condición hídrica de la población, la evaluación realizada y dado las propuestas para la mejora la incidencia a la población con todo este resultado mejorará el riego de sus sembríos también el sistema de riego será más eficiente teniendo también una distribución adecuada en los 2.4 km que será llevado con tubería hdpe de 110 mm mejorando alrededor de 50 has. se realizó nuevo diseño como propuesta, considerando más usuarios a futuro.
3. Para elaborar la propuesta de mejora de la infraestructura hidráulica en el canal de irrigación, se observó que el canal de riego existente se encuentra en un nivel severo que está en funcionamiento por lo que se realizó una propuesta de mejora de diseño en infraestructura hidráulica del canal de irrigación con un caudal máximo de la fuente $Q_{\text{máx}} = 3.45$ l/s, caudal mínimo de la fuente $Q_{\text{mín}} = 2.99$ l/s y una línea de conducción $D_a = 4.00$ pulg para mejorar el beneficio de la población.
4. Con los cuestionarios realizados a los 65 usuarios muestra representativa de la población del centro poblado de Collahuasi, se pudo saber que los 51 encuestados con un 78.46% indico que sería excelente que se ejecute dicha evaluación con su respectiva propuesta de mejora, mientras que 9 pobladores 13.85% indico que tendría una incidencia media al ejecutarse la evaluación, y 5 pobladores con un 7.69% menciono que, si se ejecuta dicha evaluación sería pésimo.

VII. RECOMENDACIONES

1. A las autoridades competentes brindar la propuesta de diseño en infraestructura hidráulica del canal de irrigación e incidencia en la condición hídrica del centro poblado Collahuasi; ya que se encuentra en un estado severo, de esa manera poder mejorar la infraestructura y beneficiar a la población.
2. Para que se tenga un correcto servicio de agua la población debería tener una adecuada organización o junta directiva de regantes para así puedan tener un mayor control con el canal de riego y así tener la cantidad de agua necesaria para cada área de cultivo.
3. La población debe de tener un mayor interés para el uso adecuado del sistema de riego, proponiendo a las autoridades locales para el mejoramiento de dicho canal, teniendo un adecuado control del agua para las áreas de riego además el uso del manual de operación y un estatuó para el control del agua.
4. Como se evidencia en las fotografías adjuntas en la presente investigación el canal de irrigación se encuentra en deterioro y grietas por falta de limpieza y mantenimiento, por lo que se recomienda a la población la propuesta de diseño en infraestructura hidráulica del canal de irrigación.

REFERENCIAS

1. **Alvizuri, W. (2019).** Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el barrio Allpacocha, distrito de Huayllay Grande, Provincia de Angares, Departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Huancavelica: Universidad Católica Los Ángeles.
2. **Aranda L, Castillo J.** Evaluación y Propuesta de Diseño del Canal de Riego de Coriac, Distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash – 2018 [Internet]. Universidad Cesar Vallejo, Huaraz, Perú; 2018 [Citado el 28 de julio 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/3i4bAGZ>
3. **Arias, F. (2006).** El proyecto de Investigación introducción a la metodología científica (Sexta ed.). Caracas: Episteme. Obtenido de <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACIÓN-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>
4. **Ariza, J. (2019).** Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray, Huaura, Lima - 2018. Lima: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
5. **Autoridad Nacional del Agua.** Criterios de diseño de obras hidráulicas [Internet]. Lima, Perú: 2016 [Citado el 29 de agosto del 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/2ULlqU9>
6. **Ayala L, Franco A, Padilla A.** Evaluación de la eficiencia en disipación de energía en estructuras hidráulicas construidas con gaviones y material reciclado (neumático usado) mediante modelamiento físico a escala reducida [Internet]. Universidad Industrial de Santander, Colombia; 2019 [Citado el 28 de julio 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/3fhnefP>
7. **Becerra, A., & Puelles, J. (2021).** Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en la localidad de nuevo San Pablo, Choros, Cutervo, Cajamarca - 2018. Chiclayo: Universidad César Vallejo.
8. **Castillo E.** Evaluación hidrológica e hidráulica de los drenajes transversales en la carretera Cocahuayco – Cocachimba – Bongará – Amazonas [Internet]. Universidad Nacional de Cajamarca, Perú; 2017 [Citado el 28 de julio 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/3i2RBYT>

9. **Comisión Nacional de Agua. (2015).** Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. México: Comisión Nacional de Agua.
10. **Charry E, López J.** Sistema de desarenación hidráulica mediante fuerza centrífuga, de flujo continuo y autolavable (defuca), [Internet]. Universidad piloto de Colombia seccional Alto Magdalena, Girardot Cundinamarca; 2017 [Citado el 28 de agosto 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/3iXOZMx>
11. **Chavarría, M. (2019).** Evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA Paquera de Puntarenas. Cartago: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
12. **Chow V.** Hidráulica de Canales Abiertos. Colombia: McGraw-Hill; 1994
13. **Chunata c. & Loachamin,** diseño del sistema de riego para la junta de aguas chami de la parroquia guangaje, cantón pujilí, tesis (título de ingeniero civil). ecuador: universidad central del ecuador. 2016. 575pp.
14. **De la cruz,** evaluación del coeficiente de uniformidad y eficiencia de aplicación en el sistema de riego por aspersión pacuri socos Ayacucho, tesis (título profesional de ingeniero agrícola). Ayacucho: universidad nacional de san Cristóbal de huamanga. 2015.184pp.
15. **EcuRed.** Estructura de un canal de riego [Internet]. 2019 [Citado el 28 de agosto 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/3gm2PYg>
16. **Espir J, Morales J.** Evaluación de fenómenos hidráulicos en el canal Chaquin del sistema de riego del valle de Virú primer tramo [Internet]. Universidad privada Antenor Orrego, Perú; 2015 [Citado el 28 de julio 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/3hZrMJy>.
17. **Fernández, A. (2016).** El agua: un recurso esencial. Química Viva, 11(3), 147-170.
18. **García, P. (2019).** Situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad de Huambo, Distrito de Alcamenca, Provincia de Víctor Fajardo, Región Ayacucho - 2019. Ayacucho: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.
19. **Gómez, L. (2019).** Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico en el centro poblado de Carhuanca, Distrito de Carhuanca, Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Ayacucho: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

20. **Guevara M.** Estructuras hidráulicas generalidades [Internet]. Academia. Edu, Brasil; 2016 [Citado el 28 de julio del 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/2EHDaLH>
21. **Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2014).** Metodología de la Investigación (Sexta ed.). Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.
22. **Hidráulica.** Locos por la hidráulica [Internet]. 2017 [Citado el 28 de agosto 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/3iTKyIS>
23. **Ibarra G.** Ética y valores profesionales. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Distrito Federal, México: 2007.
24. **Instituto Peruano de Economía. (Enero de 27 de 2019).** Agua y saneamiento en Áncash. Obtenido de IPE: <https://www.ipe.org.pe/portal/agua-y-saneamiento-en-ancash>.
25. **Illán, N. (2017).** Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroses del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash - 2017. Chimbote: Universidad César Vallejo.
26. **Landauro, K., & Sotelo, L. (2019).** Evaluación y Propuesta de mejora del sistema de agua potable y desagüe en el caserío de Shiqui distrito de Catac, Recuay 2018. Huaraz: Universidad César Vallejo .
27. **López A.** Evaluación hidráulica energética en sistemas de alcantarillado. Universidad internacional SEK [Internet]. Quito, Ecuador; 2020 [Citado el 28 de Julio del 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/3gmmAPc>
28. **Luna V.** Evaluación de daños causados por el fenómeno del niño costero en el canal integrador N° 9 Progresiva 0+000 km – 0+780 km Tangay, Santa, Ancash [Internet]. Universidad Cesar Vallejo, Chimbote, Perú; 2019 [Citado el 28 de julio 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/2PiHqn0>
29. **Manual de hidrología. Hidráulica y drenaje, Manual de carreteras** [Internet]. Ministerio de transporte y comunicaciones, Perú; 2015 [Citado el 28 de agosto 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/3hdEzrz>.
30. **Minagri.** Manual de Infraestructura de Sistema de Riego [Internet]. Ministerio de agricultura y riego, Lima; 2015 [Citado el 29 de agosto 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/2Qe2FXy>.

31. **Monge M.** Los beneficios del regadío [Internet]. iAgua.es, España; 2018 [Citado el 29 de agosto 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/3aGxDAS>.
32. **OPS.** Guías para el diseño de reservorios elevados de agua potable [Internet]. Lima; 2015 [Citado el 28 de julio 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/2YfgMzY>.
33. **Poves F.** Exposición de los daños más habituales en los edificios [En línea]. Colegio de la arquitectura técnica de Cantabria. Cantabria, España; 2002. [Citado: 29 de agosto 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/32xnoJF>
34. **Raffino M,** Represa [Internet]. Conceptos.de, Argentina; 2020 [Citado el 28 de julio 2020]. Disponible en: <https://concepto.de/represa/>.
35. **Rodríguez P.** Hidráulica II. Hidráulica de canales. Oaxaca, México; 2008.
36. **Segura J.** Trazo y revestimiento de Canales. Lima, Perú: ITDG; 1993.
37. **Soto M.** La sostenibilidad de la agricultura de regadío frente a la escasez de agua [Internet]. Cartagena, 2017. [Citado 29 de agosto del 2020]. Disponible: <https://bit.ly/3175grj>.
38. **Tapia,** manual de diseño de sistemas de riego tecnificado, tesis (título profesional de ingeniero agrícola). quito: universidad central del ecuador. 2014.156pp.
39. **Villamarín S.** “Manual básico de diseño de estructuras de disipación de energía hidráulica” [Internet]. Escuela politecnica del ejercito, Sangolqui; 2013 [Citado el 23 de agosto 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/34gAsr6>
40. **Villón M.** Hidráulica de canales. 2 ed. Lima, Perú: Villón; 200

ANEXOS

Anexo 1: DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Infraestructura hidráulica (variable independiente)	Guevara, "Las estructuras hidráulicas son las obras de ingenierías necesarias para lograr el aprovechamiento de los recursos hídricos y controlar su acción destructiva. Trabajan en la mayoría de los casos en combinación con elementos y equipos mecánicos. Se construyen en beneficio del hombre y el desarrollo de la humanidad".	Mediante una ficha de recolección de datos se procederá a levantar información que presenta la estructura hidráulica. Y mediante una ficha técnica de evaluación se procederá a procesar los datos que antes se recogieron	Evaluación (Nivel de afectación bajo, medio y alto)	<u>Lesión:</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Biológica ➤ Física ➤ Química ➤ Mecánica
			Mejoramiento	<u>Área:</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Área con daños ➤ Área sin daños <ul style="list-style-type: none"> ➤ Margen derecho ➤ Margen izquierdo ➤ Fondo canal
Condición hídrica (variable dependiente)	Soto, "La principal limitación de la agricultura de regadío en la actualidad es el suministro de agua, tanto en términos de calidad como de cantidad. Esta carencia es un aspecto muy relevante en cuanto a asegurar el futuro del riego, porque suele ser el primero en imponer restricciones sobre el suministro de agua durante los períodos de escasez. Un departamento".	A través de la investigación, haga preguntas a los usuarios de servicios hidráulicos para comprender la incidencia de la presión hidráulica.	Cobertura Continuidad Calidad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Usuarios del canal ➤ Días de servicio ➤ Calidad de servicio

Anexo 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Propuesta de diseño en infraestructura hidráulica del canal de irrigación e incidencia en la condición hídrica de Collahuasi - Recuay – Ancash – 2022							
Problema	Objetivo general	Realidad problemática	Variable	Dimensión	Indicador	Escala	Metodología
¿Cuál es la propuesta que mejora el diseño en la infraestructura hidráulica del canal de irrigación que nos permite obtener su incidencia en la condición hídrica de la población de Collahuasi – Recuay - Ancash - 2022?	Elaborar una propuesta de diseño en la infraestructura hidráulica, en el canal de irrigación en el centro poblado de Collahuasi – Recuay – Ancash - 2022.	Debido a los problemas que presenta el estado actual de la infraestructura hidráulica, se evaluó y se propondrá un mejoramiento en el canal de irrigación debido a que se encuentra en una condición de deterioro y que no se está aprovechando el recurso hídrico en su totalidad ya que presenta fisuras en línea de conducción, debido a ello existe la presencia de filtración del agua. Así como también encontramos una estructura hidráulica de dicho canal de irrigación que cuenta	Variable independiente : infraestructura hidráulica.	Evaluación (Nivel de afectación: bajo, medio y alto)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Biológica ➤ Física ➤ Química ➤ Mecánica ➤ Área con daños ➤ Área sin daños 	porcentaje	Tipo de investigación Cuantitativo Diseño de la investigación Aplicativo M: X1-----Xi-----Yi
	Objetivos específicos					centímetros	
	a) Realizar la evaluación de la infraestructura hidráulica en el canal de irrigación en el centro poblado de Collahuasi. b) Evaluar la incidencia en la			Mejoramiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Margen derecho ➤ Margen 	Porcentaje	

	<p>condición hídrica de la población. c) Elaborar la propuesta de mejora de la infraestructura hidráulica en el canal de irrigación d) Determinar la incidencia de infraestructura hidráulica actual en la condición hídrica de la población.</p>	<p>con una longitud dVe 2+400 metros, que cuenta con una sección rectangular de concreto. y está ubicado en el centro poblado de Collahuasi- Recuay- Ancash. y dicha estructura hidráulica cuenta con una antigüedad de 20 años desde su construcción hasta la actualidad. Y como fuente principal está conformada de las aguas subterráneas del sector de Ranra Ucro.</p>	<p>Variable Dependiente condición hídrica</p>	<p>Cobertura Continuidad Calidad</p>	<p>izquierdo ➤ Fondo canal ➤ Usuarios del canal ➤ Días de servicio ➤ Calidad de servicio</p>	<p>Correlacion</p>	<p>Diseño: Este diseño de investigación es aplicativo Enfoque: Tipo de investigación es cuantitativo. Tamaño de Muestra:65</p>
--	---	--	--	--	---	--------------------	---

Anexo 03: ficha de validación de datos

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: ING. CORPUS HUERTA CHANEL LENER

ASUNTO: VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE DATOS

me es muy grato comunicarme con usted para expresarles mis saludos y, asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Civil de la UCV, en la sede de Huaraz. Promoción 2022, requiere validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar la investigación para optar el título profesional de Ingeniería Civil.

El título de proyecto de investigación es: - Propuesta de diseño en infraestructura hidráulica del canal de irrigación y incidencia en la condición hídrica de Collahuasi- Recuay – 2022 y siendo imprescindible contar con la aprobación de profesional especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente a recurrir a usted, ante su connotada experiencia en tema de la investigación.

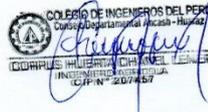
El expediente de validación, que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación
- Constancia de validez de contenido de los instrumentos
- Protocolo de evaluación de instrumento

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes de agradecerlo por la atención que dispense a la persona.

Atentamente.


HEYNEY CASANCA HUERTA
DNI. 71096846


CORPUS HUERTA CHANEL LENER
INGENIERO CIVIL
ICIP N° 207457

FICHA DE EVALUACION DE EXPERTOS

Apellidos y Nombres Del Experto **CORPUS HUERTA CHANEL LENER**
 Titulo y/o grado **COLEGIADO: INGENIERIA AGRICOLA**

Doctor... () Magister... () Licenciado... (X) Otros Especifique... ()
 Universidad que valora

Fecha
PROPUESTA DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA DEL CANAL DE IRRIGACION Y INCIDENCIA EN LA CONDICION

HIDRICA DE COLLAHUASHI-RECUAY-2022

Mediante de tabla para evaluacion de expertos, usted tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con "X" en las columnas de SI o NO. Asi mismo, exhortamos en la correccion de items indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de la preguntas sobre evaluacion de la infraestructura hidraulica - collahuasi.

ITEMS	preguntas	APRECIA		OBSERVACIONES
		si	no	
1	¿El instrumento de recoleccion de datos tiene relacion con el titulo de Investigacion?	X		
2	¿en el instrumento de recoleccion de datos se mencionan las variables de investigacion?	X		
3	¿el instrumento de recoleccion de datos, facilitara el logro de los objetivos de la investigacion?	X		
4	¿el instrumento de recoleccion de datos se relaciona con los variables de estudio?	X		
5	¿la relacion de las preguntas es con sentido coherente?	X		
6	cada una de las preguntas del instrumento de medicion se relacionan con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿el diseño del instrumento de medicion, usted añadiria alguna pregunta?		X	
8	¿del instrumento de medicion, los datos seran objetivos?	X		
9	¿del instrumento de medicion, usted añadiria alguna pregunta?		X	
10	¿el instrumento de medicion sera accesible ala poblacion sujeto de estudio?	X		
11	el instrumento de medicion es claro, preciso, y sencillo para que contesten y de esta manera obtener los datos requeridos	X		
TOTAL		9	2	SIN OBSERVACIONES

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Colegio de Ingenieros Agrícolas - Hidráulicos
 CORPUS HUERTA CHANEL LENER
 INGENIERO AGRICOLA
 N° 192345

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, CORPUS HUERTA CHANEL LENER, titular con código CIP N° 207457, de profesión INGENIERIA AGRICOLA, ejerciendo actualmente como supervisor de obra en la municipalidad de san marcos.

Por medio de la presente hago constar que eh revisado con fines de validación del instrumento (ficha técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en:

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – HUARAZ

luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
CONGRUENCIA DE ÍTEMS			x	
AMPLITUD DEL CONOCIMIENTO			x	
REDACCIÓN DE ÍTEMS				x
CLARIDAD Y PRECISIÓN				x
PERTINENCIA			x	

HUARAZ, A LOS 5 DIAS DEL MES DE MAYO DEL 2022


CORPUS HUERTA CHANEL LENER
INGENIERO AGRICOLA
CIP N° 207457

FIRMA

Anexo 4: Validación de encuesta

Anexo 03: Instrumento de recolección de datos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Ficha de Propuesta de diseño en infraestructura hidráulica del canal de
irrigación y incidencia en la condición hídrica de Collahuasi - Recuay - 2022**

Fecha: ___/___/2022

1. UBICACIÓN

Departamento:	<input type="text"/>	Provincia:	<input type="text"/>
Distrito:	<input type="text"/>	CC.PP:	<input type="text"/>

2. Clasificación de lesiones

Física:	<input type="text"/>	Mecánica:	<input type="text"/>
Química:	<input type="text"/>	Biología:	<input type="text"/>

3. Metrados de elementos estructurales

Tipo	Largo (M)	Ancho (M)	Area (M2)	Nivel de Lesión
Margen izquierdo				
Fondo de canal				

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Colegio de Ingeniería Civil - Collahuasi
[Firma]
CARLOS MUEJITA CHAVEZ LEONER
INGENIERO CIVIL
CIP N° 247457

Margen derecha				
----------------	--	--	--	--

Foto panorámica	Ubicación de la unidad de muestra	Isométrico

4. EVALUACIÓN DE LAS LESIONES EN LA UNIDAD DE MUESTRA

Lesiones	Margen izquierdo	Fondo de canal	Margen derecho
Grieta			
Fisura			
Descascaramiento			
Sello de junta			
Vegetación			
Moho			
Eflorescencia			
Erosión			


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 Consejo Departamental Arequipa - ICA
Chavez
COMPLUS HUACRA MANUEL LENER
 INGENIERO EN ELECTRICIDAD
 CIP N° 207457

5. IDENTIFICACIÓN DE LAS LESIONES

Ninguno:

Bajo:

Medio:

Alto:

6. IDENTIFICACIÓN DE LAS LESIONES

IDENTIFICACIÓN DE LAS LESIONES	
Margen izquierdo	
Fondo de canal	
Margen derecho	

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Calle 10 de Agosto 1001
Lima - Perú
Chumbi
CORPUS HUEYRA MANUEL LEIVER
INGENIERO EN CIVIL
CIP N° 207457

Anexo 4: Validación de encuesta de la incidencia hídrica en la población

FICHA DE EVALUACION DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA DEL CANAL DE IRRIGACION Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION HIDRICA DE COLLAHUASI-RECUAY-ANCASH-2022			
1.	UBICACIÓN		
	DEPARTAMENTO <input type="text"/>	PROVINCIA	<input type="text"/>
	DISTRITO <input type="text"/>	C. POBLADO	<input type="text"/>
2.	¿Usted se beneficiaría, con la evaluación de la infraestructura hidráulica del canal de irrigación y su incidencia en la condición hídrica?		
	SI <input type="text"/>	NO	<input type="text"/>
3.	¿Qué calidad de servicio hidráulico tendría, si se ejecutara evaluación de la infraestructura hidráulica del canal de irrigación y su incidencia en la condición hídrica en esta Proyecto de investigación?		
	EXCELENTE <input type="text"/>	PESIMO	<input type="text"/>
	MEDIO		<input type="text"/>
4.	¿Tendría más continuidad de servicio hidráulico, si la infraestructura hidráulica estuviera en óptimas condiciones, cuantos días a la semana?		
	1 DIA <input type="text"/>	3 DIAS	<input type="text"/>
	2 DIAS		<input type="text"/>
5.	HACE CUANTO TIEMPO USTED CONOCE EL CANAL DE RIEGO		

COMITÉ DE INGENIEROS DEL PERÚ
Departamento de Ancash
CORPORACIÓN HUAYANAY
CIP N° 207457

0 - 5 años MAS DE 10 años
5 - 10 años

6. SABE USTED EN QUE AÑO SE REALIZO LA CONSTRUCCION DEL CANAL DE RIEGO DE CONCRETO

SI NO SABE/NO OPINA
NO

7. SABE USTED CUANDO FUE EL ULTIMO MANTENIMIENTO DEL CANAL DE RIEGO

SI NO SABE/NO OPINA
NO

8. ¿Considera Uds. que el canal tiene perdida de agua?

SI NO SABE/NO OPINA
NO

9. La cantidad de agua que dispone es:

SUFICIENTE INSUFICIENTE
REGULAR

10. ¿la continuidad del servicio de agua del canal de riego su sector es?

SUFICIENTE MALO
REGULAR

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Consejo Departamental Tarma - Huancayo
CORPUS HUERTA CHANI
INGENIERO CIVIL
CIP N° 207457

11. ¿Considera alguna idea para el mejoramiento del canal de riego?

SI NO SABE/NO OPINA

NO

12. ¿tiene toma de agua para sus sembríos?

SI

NO

13. ¿paga alguna cuota por el mantenimiento?

SI NO SABE/NO OPINA

NO

14. ¿Por qué no cuenta con toma de agua para su sembrío?

FALTA DE COBERTURA NO SABE/NO OPINA

NO TIENE UNA TOMA DE AGUA

15. ¿estaría interesado en contar con toma de agua para sus sembríos?

SI

NO

16. Considera que el agua para el riego es un bien que:

DEBE PAGARSE

NO DEBE PAGARSE

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 Consejo Departamental Arequipa - Huancayo
 COARHU HUSATA DE ANEL LENER
 INGENIERO EN AGRI-CULTURA
 C.I.P. N° 207497

17. ¿Durante que horario riega sus Sembríos?

7:00 - 10:00 am

10:00 - 12:00

13:00 - 15:00

15:00 - 17:00

17:00 - 19:00

18. ¿Participaría en la ejecución de un proyecto para mejorar la cobertura y cantidad del servicio del canal de riego?

SI

NO

19. ¿de qué manera participaría?

MANO DE OBRA

HERRAMIENTAS

MATERIALES

REUNIONES



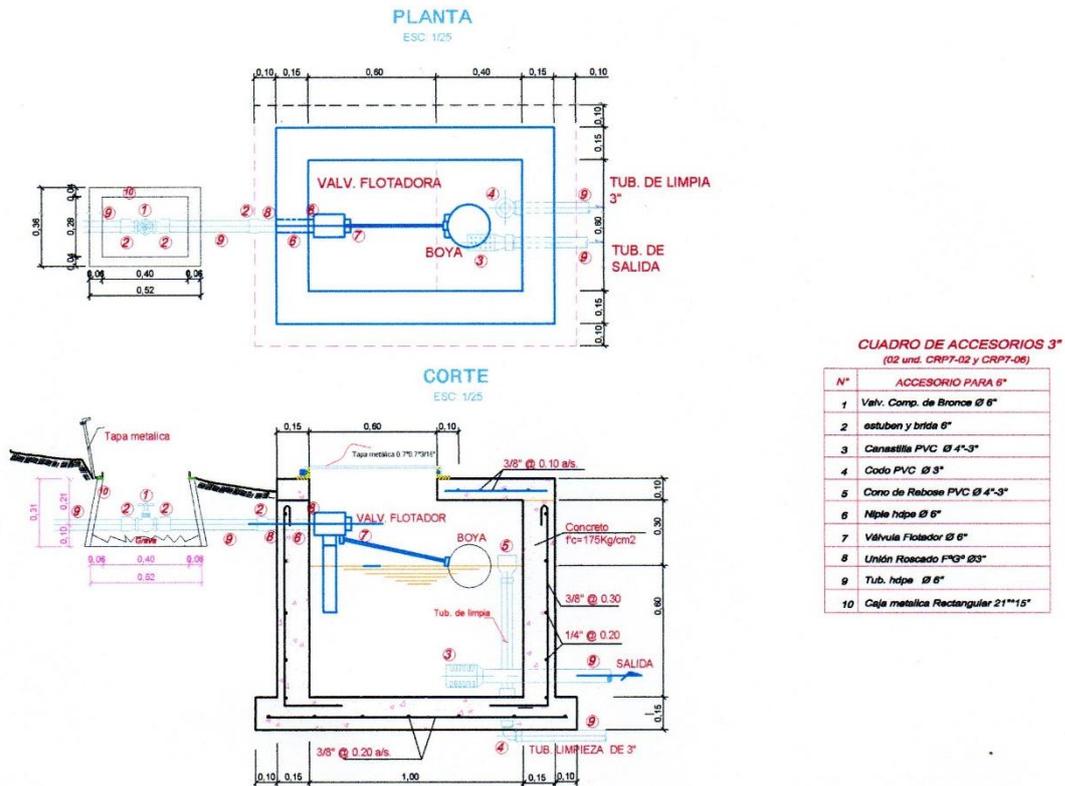
Anexo 5: Tamaño De Muestra

TAMAÑO DE MUESTRA PARA ESTIMAR PARÁMETROS CATEGÓRICOS (PROPORCIÓN O FRECUENCIAS) CON MARCO MUESTRAL CONOCIDO

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}$$

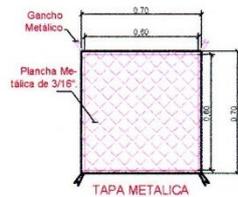
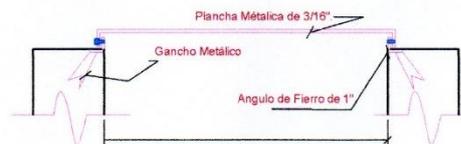
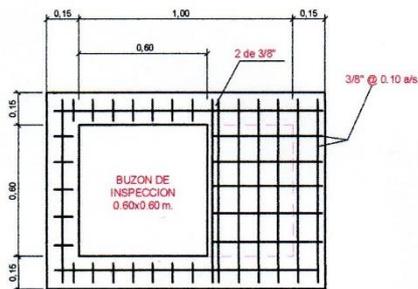
Marco Muestral	N	120
Alfa (Máximo error tipo I)	α	0.050
Nivel de Confianza	$1-\alpha/2$	0.975
Z de $(1-\alpha/2)$	$Z(1-\alpha/2)$	1.960
Prevalencia	p	0.100
Complemento de p	q	0.900
Precisión	d	0.050
Tamaño de la muestra	n	64.50

anexo 7: plano de CRP-7



ELEVACION CORTE LONGITUDINAL

ESC. 1 / 25



Propuesta de diseño en infraestructura hidráulica del canal de Irrigación y incidencia en la condición hídrica de Collahuasi - Recuay - Ancash- 2022				
PLANO: CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7				LÁMINA: CRP-01
UBICACIÓN: Departamento ANCASH	Provincia RECUAY	Distrito RECUAY	Localidad COLLAHUASI	ESCALA: INDICADA
DISEÑO	PROYECTO	REVISIÓN	FECHA	MAYO 2022
RESPONSABLE	REVISADO	REVISOR		

anexo 8: ensayos de laboratorio de las calicatas



3R GeoIngeniería S.A.C.

Servicios Geotécnicos e Ingeniería Especializada en Obras Civiles y Mineras
Consultoría en Ingeniería Geotécnica Sísmica, Ingeniería Geológica, Ingeniería Civil,
Ingeniería Sísmorresistente, Ingeniería de Recursos Hídricos e Ingeniería Ambiental.



Geo-Lab Laboratorio Geotécnico - Investigaciones de Campo, Laboratorio de Mecánica de Suelos y Control de Calidad de Materiales.
 Estudios Geotécnicos, Estudios de Mecánica de Suelos con fines de cimentación, Estudios Geofísicos y Geotecnia Ambiental

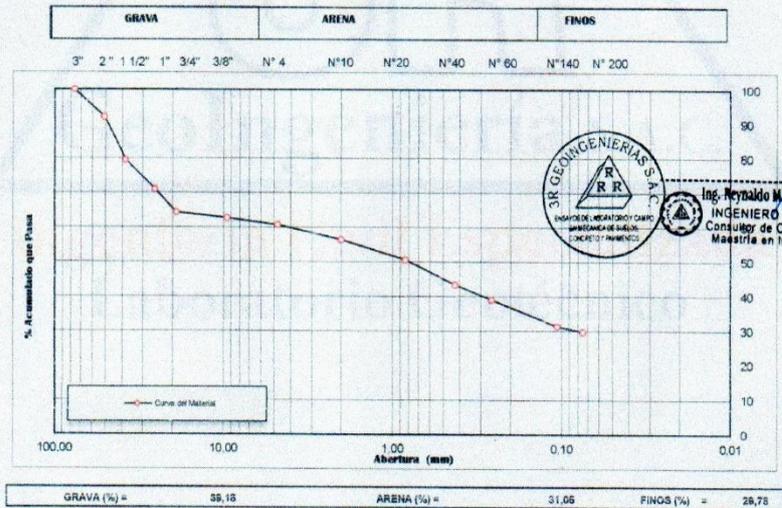
RUC N°20408092524 RNP - OSCE: CONSULTOR DE OBRAS N° C39006

SOLICITA : HEYNEY NEFTALI CASANCA HUERTA PROYECTO : "propuesta de diseño de infraestructura hidráulica del canal de irrigación incidencia en la condición hídrica de Collahuasi-Recuay -2022"	CALICATA : C-01 MUESTRA : Mab-01 PROFUNDIDAD : 1.50 m FECHA : Junio del 2022
--	---

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 CLASIFICACIÓN ASTM D-422

PESO INICIAL SECO : 2,000.00 grs % QUE PASA MALLA No 200 : 29.78
 PESO LAVADO SECO : 1,414.50 grs % RETENIDO MALLA 3" : 0.00

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (grs)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Acumulado Que	Resumen de Datos
3"	76.200	0,00	0,00	0,00	100,00	% que pasa 3" : 100,00
2"	50.800	159,70	7,99	7,99	92,02	% que pasa 2" : 60,83
1 1/2"	38.100	250,40	12,52	20,51	79,50	% que pasa 1 1/2" : 29,78
1"	25.400	169,60	8,48	28,99	71,02	L.L. : N.P.
3/4"	19.050	132,00	6,60	35,59	64,42	I.P. : N.P.
3/8"	9.525	33,00	1,65	37,24	62,77	D10 : -
N° 4	4.780	38,80	1,94	39,18	60,83	D30 : -
N° 10	2.000	87,00	4,35	43,53	56,48	D60 : -
N° 20	0.840	116,20	5,81	49,34	50,67	Cu : -
N° 40	0.426	144,50	7,23	56,56	43,44	Cc : -
N° 60	0.260	87,20	4,36	60,92	39,08	w (%) : 10,31
N° 140	0.106	153,10	7,66	68,58	31,42	GRAVA (%) : 39,18
N° 200	0.075	33,00	1,65	70,23	29,78	ARENA (%) : 31,05
> N° 200	0.000	10,00	0,50	70,73	29,28	FINOS (%) : 29,78
TOTAL		1414,50	70,73			



Oficina: Huaraz - Jr. Recuay N° 470 - Esq. Av. Confraternidad Int. Oeste N° 702 - Centenario - Independencia
 Fijo: 043-601980 Email: ing.reynaldo.reyes@hotmail.com web: www.3rgeoingenieria.com



3R GeoIngeniería S.A.C.

Servicios Geotécnicos e Ingeniería Especializada en Obras Civiles y Mineras
 Consultoría en Ingeniería Geotécnica Sísmica, Ingeniería Geológica, Ingeniería Civil,
 Ingeniería Sísmorresistente, Ingeniería de Recursos Hídricos e Ingeniería Ambiental.



Geo-Lab Laboratorio Geotécnico - Investigaciones de Campo, Laboratorio de Mecánica de Suelos y Control de Calidad de Materiales,
 Estudios Geotécnicos, Estudios de Mecánica de Suelos con fines de cimentación, Estudios Geofísicos y Geotecnia Ambiental

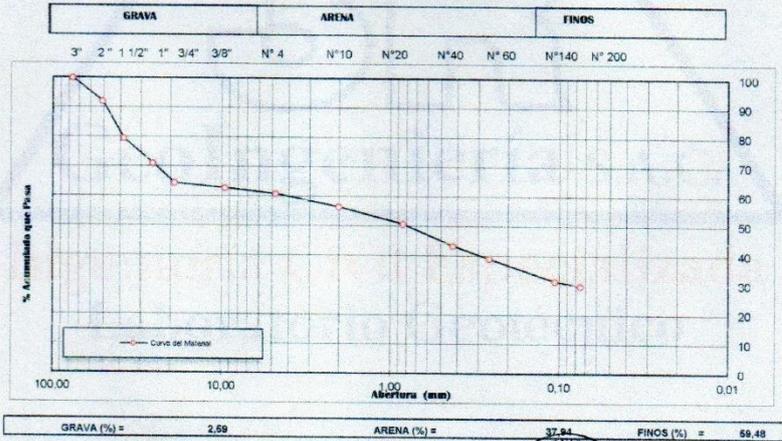
RUC N°20408092524 RNP - OSCE: CONSULTOR DE OBRAS N° C39006

SOLICITA	HEYNEY NEFTALI CASANCA HUERTA	CALICATA:	C-02
PROYECTO	"propuesta de diseño de infraestructura hidráulica del canal de irrigación y incidencia en la condición hídrica de Collahuasi-Recuay -2022"	MUESTRA:	Meb-01
		PROFUNDIDAD:	1.50 m
		FECHA:	Junio del 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO CLASIFICACIÓN ASTM D-422

PESO INICIAL SECO: 2.000,00 grs % QUE PASA MALLA No 200: 59,48
 PESO LAVADO SECO: 818,50 grs % RETENIDO MALLA 3": 0,00

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (grs)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Acumulado Que Pasa	Resumen de Datos
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	% que pasa 3" : 100,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	% que pasa 2" : 97,41
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	% que pasa 1 1/2" : 59,48
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	L.L. N.P.
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00	L.P. N.P.
3/8"	9,525	9,40	0,47	0,47	99,53	D10 -
No 4	4,780	42,40	2,12	2,59	97,41	D30 -
No 10	2,000	90,20	4,51	7,10	92,90	D60 -
No 20	0,840	106,90	5,35	12,45	87,56	Cu -
No 40	0,420	147,00	7,35	19,80	80,21	Cc -
No 60	0,260	132,80	6,64	26,44	73,57	w (%) 8,62
No 140	0,100	238,60	11,93	38,37	61,64	GRAVA (%) 2,59
No 200	0,075	43,20	2,16	40,53	59,48	ARENA (%) 37,94
> No 200	0,000	8,00	0,40	40,93	59,08	FINOS (%) 59,48
TOTAL		818,50	40,93			



Reynaldo
 Ing. Reynaldo M. Reyes Roque, M.Sc. Dr.
 INGENIERO CIVIL CIP N° 57906
 Consultor de Obras - Reg. N° C2142
 Maestría en Ingeniería Geotécnica



Oficina: Huaraz - Jr. Recuay N° 470 - Esq. Av. Confraternidad Int. Oeste N° 702 - Centenario - Independencia
 Fijo: 043-601980 Email: ing.reynaldo.reyes@hotmail.com web: www.3rgeoingenieria.com



3R Geotecnica S.A.C.

Servicios Geotécnicos e Ingeniería Especializada en Obras Civiles y Mineras
 Consultoría en Ingeniería Geotécnica Sísmica, Ingeniería Geológica, Ingeniería Civil,
 Ingeniería Sísmorresistente, Ingeniería de Recursos Hídricos e Ingeniería Ambiental.



Geo-Lab Laboratorio Geotécnico - Investigaciones de Campo, Laboratorio de Mecánica de Suelos y Control de Calidad de Materiales,
 Estudios Geotécnicos, Estudios de Mecánica de Suelos con fines de cimentación, Estudios Geofísicos y Geotecnia Ambiental

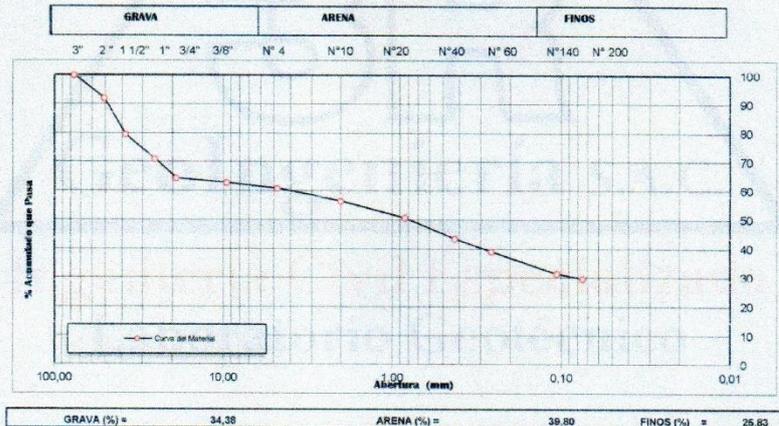
RUC N°20408092524 RNP - OSCE: CONSULTOR DE OBRAS N° C39006

SOLICITA	: HEYNEY NEFTALI CASANCA HUERTA	CALICATA	: C-03
PROYECTO	: "propuesta de diseño de infraestructura hidráulica del canal de irrigación incidencia en la condición hídrica de Collahuasi- Recuay -2022"	MUESTRA	: Mat-01
		PROFUNDIDAD	: 1,50 m
		FECHA	: Junio del 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO CLASIFICACION ASTM D-422

PESO INICIAL SECO : 2.000,00 grs % QUE PASA MALLA No 200 : 25,83
 PESO LAVADO SECO : 1.493,50 grs % RETENIDO MALLA 3" : 0,00

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (grs)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Acumulado Que Pasa	Resumen de Datos
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	% que pasa N° 2 : 100,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	% que pasa N° 4 : 65,63
1 1/2"	38,100	151,10	7,56	7,56	92,44	% que pasa N° 10 : 25,83
1"	25,400	248,30	12,42	19,97	80,03	L.L. N.P.
3/4"	19,050	136,10	6,81	26,78	73,23	T.P. N.P.
3/8"	9,525	64,00	3,20	29,98	70,03	D10 -
No 4	4,780	88,00	4,40	34,38	65,63	D30 -
No 10	2,000	211,50	10,58	44,95	55,05	D60 -
No 20	0,840	110,40	5,52	50,47	49,53	Cu -
No 40	0,426	138,40	6,92	57,39	42,61	Cc -
No 60	0,260	102,00	5,10	62,49	37,51	w (%) 14,66
No 140	0,106	189,40	9,47	71,96	28,04	GRAVA (%) 34,38
No 200	0,075	44,30	2,22	74,18	25,83	ARENA (%) 39,80
> No 200	0,000	10,00	0,50	74,68	25,33	FINOS (%) 25,83
TOTAL		1.493,50	74,68			



Ing. Reynaldo M. Reyes Roque, M.Sc. Dr.
 INGENIERO CIVIL CIP N° 57800
 Consultor de Obras - Reg. N° C2182
 Maestría en Ingeniería Geotécnica



Oficina: Huaraz - Jr. Recuay N° 470 - Esq. Av. Confraternidad Int. Oeste N° 702 - Centenario - Independencia
 Fijo: 043-601980 Email: ing.reynaldo.reyes@hotmail.com web: www.3rgeotecnica.com



3R GeoIngeniería S.A.C.

Servicios Geotécnicos e Ingeniería Especializada en Obras Civiles y Mineras
Consultoría en Ingeniería Geotécnica Sísmica, Ingeniería Geológica, Ingeniería Civil,
Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería de Recursos Hídricos e Ingeniería Ambiental.



Geo-Lab Laboratorio Geotécnico - Investigaciones de Campo, Laboratorio de Mecánica de Suelos y Control de Calidad de Materiales,
Estudios Geotécnicos, Estudios de Mecánica de Suelos con fines de cimentación, Estudios Geofísicos y Geotermia Ambiental

RUC N°20408092524 RNP - OSCE: CONSULTOR DE OBRAS N° C39006

SOLICITA : HEYNEY NEFTALI CASANCA HUERTA

PROYECTO : "propuesta de diseño de infraestructura hidraulica del canal de irrigacion y
incidencia en la condicion hidrica de Collahuasi- Recuay -2022"

UBICACIÓN : COLLAHUASI

ENTIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - HUARAZ

FECHA : Junio del 2022

INFORME N°259 - 2022 - 3R - LG

ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA		C-01	C-02	C-03
MUESTRA		Mab-01	Mab-01	Mab-01
PROFUNDIDAD (m)		1,50	1,50	1,50
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA POR MALLA DE PORCION DE MATERIAL MENOR DE 3"	3"	100,00	100,00	100,00
	2"	92,02	100,00	100,00
	1 1/2"	79,50	100,00	92,45
	1"	71,02	100,00	80,03
	3/4"	64,42	100,00	73,23
	3/8"	62,77	99,53	70,03
	N° 4	60,83	97,41	65,63
	N° 10	56,48	92,90	55,05
	N° 20	50,67	87,56	49,53
	N° 40	43,44	80,21	42,61
N° 60	39,08	73,57	37,51	
N° 140	31,43	61,64	28,04	
N° 200	29,78	59,48	25,83	
Coef. Uniformidad	Cu.	-	-	-
Coef. Concavidad	Cc.	-	-	-
LIMITES DE CONSISTENCIA	L.L.	N.P.	N.P.	N.P.
	L.P.	N.P.	N.P.	N.P.
	I.P.	N.P.	N.P.	N.P.
HUMEDAD NATURAL (%)		10,31	8,62	14,66
CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS) ASTM D-2487		GM	CL	SM
DESCRIPCION		Grava Limosa, con arenas y finos sin plasticidad.	Arcilla inorgánica de baja a media plasticidad, con pocas gravas y arena.	Arena Limosa, con gravas y finos sin plasticidad.

Nota:

Las muestras de suelo fueron traídos por el solicitante para su análisis en el laboratorio.



Reynaldo
Ing. Reynaldo M. Reyes Roque, MSc. Dr.
INGENIERO CIVIL CIP N° 57900
Consultor de Obras - Reg. N° C2182
Maestría en Ingeniería Geotécnica



Oficina: Huaraz - Jr. Recuay N° 470 - Esq. Av. Confraternidad Int. Oeste N° 702 - Centenario - Independencia
Fijo: 043-601980 Email: ing.reynaldo.reyes@hotmail.com web: www.3rgeoingenieria.com

Anexo 09 cecula de cultivo

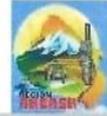
CULTIVO BASE	Area(Ha)	Area (%)	MESES												CULTIVOS DE ROTACIÓN	ÁREA Ha	ÁREA %	
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC				
QUINUA	1.00	6.69	B	B	R	R	R	R	R	R	R	B	B	B	B	TRIGO	1.00	16.67
TARWI	1.00	6.69	B	B	R	R	R	R	R	R	R	B	B	B	B	OCA	1.00	16.67
ARBEJA	1.00	6.69	B	B								B	B	B	B			0.00
MAIZ AMILACEO	2.00	13.38	B	B	B	R	R	R	R	R	R	R	B	B	B	PAPA	2.00	33.33
PAPA	2.00	13.38	B	B	B	B	R	R	R	R	R	R	R	R	B	PASTOS	2.00	33.33
HABAS	1.00	6.69	B	B	B	B								B	B			0.00
ALFALFA	6.95	46.49	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B			0.00
TOTAL (HA)	14.95	100.00															6.00	100.00
Area de cultivos base " B " (1ª campaña)			14.9 5	14.9 5	11.9 5	9.95	6.95	6.95	6.95	6.95	6.95	9.95	11.9 5	12.9 5	14.9 5	Area de cultivos base " B " (1ª campaña)		
Area de cultivos en rotación " R " (2ª campaña)			0.00	0.00	2.00	4.00	6.00	6.00	6.00	6.00	4.00	2.00	2.00	0.00	Area de cultivos en rotación " R " (2ª campaña)			
Area Total Cultivada al Mes (Has)			14.9 5	14.9 5	13.9 5	13.9 5	12.9 5	12.9 5	12.9 5	12.9 5	13.9 5	13.9 5	14.9 5	14.9 5	Area Total Cultivada al Mes (Has)			

Anexo 09: lista de empradonados de la junta de usuarios



"Año del deber ciudadano"

Gobierno Regional
DIRECCIÓN REGIONAL AGRARIA ANCASH
Administración Técnica del Distrito de Riego Huaraz



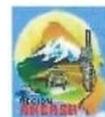
en el plano N° 00, que forma parte de la presente Resolución. El volumen anual tiene la siguiente desagregación mensual:

MES	HASTA (MMC)
Agosto	0.0029
Septiembre	0.0040
Octubre	0.0055
Noviembre	0.0048
Diciembre	0.0057
Enero	0.0000
Febrero	0.0000
Marzo	0.0000
Abril	0.0000
Mayo	0.0039
Junio	0.0028
Julio	0.0028
TOTAL	0.0324

ARTÍCULO 2°- OTORGAR Licencia de uso de agua superficial con fines agrarios a los usuarios del Bloque de Riego Mashra Ocu, con código PHRZ-1795-B02, de las aguas provenientes de la Quebrada Mismi, que tiene como fuente al Manantial Cushu Ruyoc conforme al plano de bloque de riego cuyos usuarios se presenta en el siguiente listado.

N°	Apellidos y Nombres del Usuario	DNI/RUC	Ubicación predial y área donde usará el agua otorgada		Volumen máximo de agua otorgado en el bloque (m3)
			UC	Area Bajo Riego (ha)	
1	CC PAMPACANCHA			1.0887	834.414
2	ABAN GOMEZ, EPIFANIO Y ESPOSA	32642160	82060	1.3264	1016.595
3	ARIZA DE ALFARO, PAULINA JUANA	32656735	82339	0.0441	33.800
4	CAMONES TREJO, FELIX ROLANDO	32640130	82303	1.7500	1341.256
5	CAMONES TREJO, FELIX ROLANDO	32640130	82634	0.8620	660.664
6	CASTILLEJO GOMEZ, LAUREANO ULDARICO	32642414	82348	0.1418	108.680
7	CASTILLO DE CORPUS, INES CEVERIANA	32645411	82026	0.2676	205.097
8	CASTILLO DE CORPUS, INES CEVERIANA	32645411	82028	0.2514	192.681
9	CHAVEZ VIVAR, BARTOLOME ROMAN Y ESPOSA	32641665	82038	0.1380	105.768
10	CHAVEZ VIVAR, BARTOLOME ROMAN Y ESPOSA	32641665	82029	0.0670	51.351

3



N°	Apellidos y Nombres del Usuario	DNI/RUC	Ubicación predial y área donde usará el agua otorgada		Volumen máximo de agua otorgado en el bloque (m3)
			UC	Area Bajo Riego (ha)	
11	CHAVEZ VIVAR, BARTOLOME ROMAN Y ESPOSA	32641665	82299	0.0942	72.198
12	CORPUZ TORRE, MARIA	32640965	82032	0.1099	84.231
13	CORPUZ TORRE, MARIA	32640965	82031	0.2385	182.794
14	CORPUZ TORRE, MARIA	32640965	82057	1.0000	766.432
15	CORPUZ TORRE, MARIA	32640965	82064	0.1351	103.545
16	DEXTRE HUAMAN, JULIAN FIDEL	32640679	82300	0.2364	181.184
17	DUEÑAS HUERTA, NARCISO ANTONIO	32641911	82040	0.0373	28.588
18	DUEÑAS HUERTA, NARCISO ANTONIO	32641911	82033	0.0755	57.866
19	DUEÑAS HUERTA, NARCISO ANTONIO	32641911	82035	0.5384	412.647
20	DUEÑAS HUERTA, NARCISO ANTONIO	32641911	82342	0.0184	14.102
21	ESQUIVEL TREJO, ISAAC	32640409	82011	0.5000	383.216
22	FIGUEROA GUZMAN, BERNABE	32645115	82351	0.1365	104.618
23	FIGUEROA GUZMAN, BERNABE	32645115	82037	0.3163	242.422
24	GOMEZ CASTILLO, MIGUEL ELADIO	31613456	82632	0.2629	201.495
25	GOMEZ CASTILLO, VICTORIA	32640938	82343	0.0301	23.070
26	GOMEZ RAMIREZ, HILARIO VICTOR	32641102	82346	0.1221	93.581
27	GOMEZ SIGUEDAS, TERESA LUCILA	09109464	82336	0.1100	84.307
28	GOMEZ SIGUEDAS, TERESA LUCILA	09109464	82338	0.1000	76.643
29	GONZALES CORPUS, DIONICIA V	31625608	82103	0.3083	236.291
30	HUAMAN CAMONES, ESTEBAN MARCOS Y ESPOSA	31650434	82066	3.0000	2299.295
31	HUAMAN DEXTRE, DEMETRIO LORENZO	08221222	82295	0.1221	93.581
32	HUAMAN HUAMAN, EUSTAQUIO	07559046	82311	0.3060	234.528



N°	Apellidos y Nombres del Usuario	DNI/RUC	Ubicación predial y área donde usará el agua otorgada		Volumen máximo de agua otorgado en el bloque (m3)
			UC	Area Bajo Riego (ha)	
33	HUERTA DE GOMEZ, ADRIANA ALEJANDRINA	31676229	82345	0.0411	31.500
34	HUERTA ROJAS, TEOFILA PRIMITIVA	32641133	82313	1.0000	766.432
35	HUERTA TORRE, GERMAN BERNARDINO	32641746	82030	0.0400	30.657
36	HUERTA TORRE, GERMAN BERNARDINO	32641746	82027	0.1045	80.092
37	HUERTA TORRE, GERMAN BERNARDINO	32641746	82335	0.2253	172.677
38	HUERTA TREJO, MAXIMILIANA ALEJANDRINA	32642604	82483	0.1750	134.126
39	LEYVA CASTILLO, FELICITAS CATALINA	07178969	82063	3.8768	2971.303
40	LEYVA RONDAN, ADRIAN FELIX	31628918	82481	0.6000	459.859
41	LEYVA RONDAN, ADRIAN FELIX	31628918	82485	0.0521	39.931
42	LEYVA RONDAN, ADRIAN FELIX	31628918	82478	0.3879	297.299
43	MAGUIÑA DE PEREZ, BENEDICTA MARIA	32641086	82068	0.3380	259.054
44	MAGUIÑA DE PEREZ, BENEDICTA MARIA	32641086	82059	0.8060	617.744
45	MAGUIÑA ROJAS, TARCILA HERMINIA	32643291	82112	0.9793	750.567
46	MAGUIÑA ROJAS, TARCILA HERMINIA	32643291	82061	0.0941	72.121
47	MOLINA RUIZ, FLORENCIO	32641653	82302	0.3434	263.193
48	MORALES GARRO, CIRILO LORENZO	32642194	82296	0.5374	411.880
49	ONCOY CIGUEÑAS, MARIA	32642298	82067	0.0550	42.154
50	RAMIREZ CORPUS, VALENTINA	32640966	82315	0.4473	342.825
51	ROBLES TREJO, NICOLAS	32640519	82308	0.5247	402.147
52	ROBLES TREJO, NICOLAS	32640519	82316	0.0700	53.650
53	RODRIGUEZ MARTINEZ, LIDOVINO EUSEBIO	32640825	82309	0.3279	251.313
54	RODRIGUEZ TREJO, IGNACIO	32640742	82341	0.0396	30.351



N°	Apellidos y Nombres del Usuario	DNI/RUC	Ubicación predial y área donde usará el agua otorgada		Volumen máximo de agua otorgado en el bloque (m ³)
			UC	Área Bajo Riego (ha)	
55	ROJAS MALLQUI, LEONIDAS INES	32642926	82025	0.4000	306.573
56	ROMERO ROBLES, AURORA	32641204	82314	0.1800	137.958
57	ROMERO ROBLES, AURORA Y ESPOSO	32641204	82482	0.2968	227.477
58	SUC. MAGUIÑA CERNA, PELAGIO		82043	4.0000	3065.727
59	TOLENTINO CASTILLEJO, MARIA MODESTA	32640709	82340	0.0357	27.362
60	TREJO RUIZ, NATALIA EULOGIA	31600829	82285	0.0538	41.234
61	TRUJILLO ARIAS, JUAN	22400880	82042	0.8036	615.905
62	ZAVALA MOLINA, CALIXTO	32641625	82349	0.8900	682.124
TOTAL				31.4603	24112.172

ARTÍCULO 3°- DISPONER la inscripción en el Padrón de Usos de Agua con Fines Agrarios de la Administración Técnica del Distrito de Riego Huaraz, las Licencias de uso de agua otorgadas en la presente Resolución Administrativa, correspondientes al Bloque de Riego Mashra Ocu, con código PHRZ-1795-B02, que forma parte del Comité de Regantes San Miguel de Collahuasi.

ARTÍCULO 4°- La Comisión de Regantes Antacocha mediante el Comité de Regantes San Miguel de Collahuasi, La Comunidad Campesina Pampacancha asignará la dotación de agua a cada uno de los comuneros regantes de acuerdo a los usos y costumbres de su comunidad, cuya relación por canales de derivación se adjunta en el Cuadro 01 del anexo de la presente Resolución Administrativa y que forma parte de esta.

ARTÍCULO 5°- La información que se detalla en el Cuadro 02 del anexo de esta Resolución Administrativa, no implica el otorgamiento de derechos de uso de agua con fines agrarios a los comuneros regantes que integran la Comunidad Campesina Pampacancha.

ARTÍCULO 6°- La Comisión de Regantes Antacocha, mediante el Comité de Regantes San Miguel de Collahuasi, en coordinación con la Comunidad Campesina Pampacancha, quedan obligadas a registrar y reportar mensualmente a la Administración Técnica del Distrito de Riego Huaraz y a la Junta de Usuarios del Callejón de Huaylas, los caudales diarios captados y aprovechados, en el Bloque de Riego Mashra Ocu, con código PHRZ-1795-B02.

Anexo 10: panel fotograficos



Foto N.1: ubicación y nivelación de la estación total en un punto estratégico



Foto N.2: ubicación de los instrumentos de medición (prisma) en la línea de conducción de canal



Foto N.3: vista panorámica desde el punto de inicio (captación)



Foto N.4: realización del método volumétrico aforó caudal en la captación



Foto N.5: obtención de datos de aforo de agua en la línea de conducción.



Foto N.6: obtención de datos de aforo de agua en la entrada del reservorio



Foto N.7: excavación de calicata



Foto N.8: obtención de tierra del terreno



Foto N.9: Canal de irrigación con lesiones y fallas



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MARIN CUBAS PERCY LETHELIER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, asesor de Tesis titulada: "Propuesta de diseño en infraestructura hidráulica del canal de irrigación e incidencia en la condición hídrica de Collahuasi - Recuay - Áncash – 2022", cuyos autores son CASANCA HUERTA HEYNEY NEFTALI, CRISOLO MEJIA CLIVER JHONI, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

HUARAZ, 01 de Agosto del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MARIN CUBAS PERCY LETHELIER DNI: 26692689 ORCID: 0000-0001-5232-2499	Firmado electrónicamente por: PLMARINC el 01-08- 2022 23:50:34

Código documento Trilce: TRI - 0386193