

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



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

**TESIS PARA OBTENER
EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

**LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA
LOCALIDAD DE OCOL, MOLINOPAMPA,
CHACHAPOYAS, AMAZONAS**

Autor: Bach. Checan Quiroz Anderzon

Asesor: Ing. Hugo Engels Vasquez Diaz

Registro:(.....)

CHACHAPOYAS – PERÚ

2023

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-H

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM

1. Datos de autor 1

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): CHECAN QUIROZ ANDERSON
DNI N°: 72779516
Correo electrónico: 72779516@UNTRM.EDU.PE
Facultad: INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
Escuela Profesional: INGENIERÍA CIVIL

Datos de autor 2

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): _____
DNI N°: _____
Correo electrónico: _____
Facultad: _____
Escuela Profesional: _____

2. Título de la tesis para obtener el Título Profesional

"LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE OCOL, MOLINOPAMPA, CHACHAPOYAS, AMAZONAS"

3. Datos de asesor 1

Apellidos y nombres: HUGO ENGELS VASQUEZ DIAZ
DNI, Pasaporte, C.E N°: 45518193
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>) HTTPS://ORCID.ORG/000-0002-0340-3767

Datos de asesor 2

Apellidos y nombres: _____
DNI, Pasaporte, C.E N°: _____
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>) _____

Campo del conocimiento según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos- OCDE (ejemplo: Ciencias médicas, Ciencias de la Salud-Medicina básica-Immunología)
https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html
2.00.00 -- INGENIERÍA, TECNOLOGÍA / 2.01.00 -- INGENIERÍA CIVIL / 2.01.01 -- INGENIERÍA CIVIL

5. Originalidad del Trabajo

Con la presentación de esta ficha, el(la) autor(a) o autores(as) señalan expresamente que la obra es original, ya que sus contenidos son producto de su directa contribución intelectual. Se reconoce también que todos los datos y las referencias a materiales ya publicados están debidamente identificados con su respectivo crédito e incluidos en las notas bibliográficas y en las citas que se destacan como tal.

6. Autorización de publicación

El(los) titular(es) de los derechos de autor otorga a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), la autorización para la publicación del documento indicado en el punto 2, bajo la *Licencia creative commons* de tipo BY-NC. Licencia que permite distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial por lo que la Universidad deberá publicar la obra poniéndola en acceso libre en el repositorio institucional de la UNTRM y a su vez en el Registro Nacional de Trabajos de Investigación-RENATI, dejando constancia que el archivo digital que se está entregando, contiene la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador.

Chachapoyas, 28 / AGOSTO / 2023

Firma del autor 1

Firma del autor 2

Firma del Asesor 1

Firma del Asesor 2

DEDICATORIA

A MI FAMILIA

*A mi madre, a, mis abuelos,
que, gracias a su sacrificio,
comprensión y consejos han
hecho posible mi formación y
realización profesional.
Por ser mi fuerza e inspiración.*

A MIS AMIGOS

*A todas las personas, compañeros y
docentes, que en el transcurso de mi
carrera han aportado de diferentes
maneras*

AGRADECIMIENTO

A Dios, porque día tras día me concede la vida, me da fuerzas para seguir adelante y con su inmensa sabiduría ha puesto las personas e instrucciones apropiadas en mi arduo camino para lograr mis metas. Y por darme una madre que, con su apoyo incondicional, llenos de principios y valores, ha sabido guiarme por el buen sendero.

Al asesor, Ing. Hugo Engels Vásquez Díaz y al Ing. Pedro Ney Rojas Briceño porque me brindo las facilidades para ejecutar la presente tesis, su amistad, confianza, paciencia y tiempo para dotar del conocimiento práctico y científico con la tesis titulada “LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE OCOL, MOLINOPAMPA, CHACHAPOYAS, AMAZONAS”.

A los docentes miembros del jurado, el Mg. Guillermo Arturo Díaz Jáuregui, Lic. José Luis Quispe Osorio, Ing. Domingo Cabos Cabrera, por sus aportes y recomendaciones al manuscrito inicial, dando la oportunidad de aclarar las ideas y presentarlas en un lenguaje más fácil de comprensión para cualquier lector.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ
DE MENDOZA DE AMAZONAS**

Ph.D. Jorge Luis Maicelo Quintana.
Rector

Dr. Oscar Andrés Gamarra Torres
Vicerrector Académico

Dr. Dra. María Nelly Luján Espinoza
Vicerrectora de Investigación

Ph.D. Ricardo E. Campos Ramos
Decano de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental

VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-L


VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM ()/Profesional externo (X), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada “LÍNEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE OCOL, TRUJILLO, CHACHAPOYAS, AYAZOBA”; del egresado CHECAN QUIROZ ANDERSON de la Facultad de INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL de esta Casa Superior de Estudios.

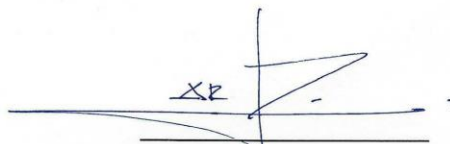
El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.



Chachapoyas, 06 de JUNIO de 2023


Firma y nombre completo del Asesor
ING. HUGO E. VASQUEZ DIAZ

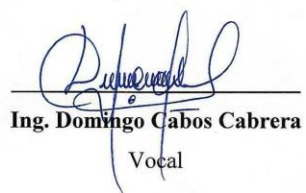
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS

A handwritten signature in blue ink, consisting of a vertical line on the right, a horizontal line on the left, and a diagonal line crossing them, with the initials 'XJ' written above the horizontal line.

Mg. Guillermo Arturo Díaz Jáuregui
Presidente

A handwritten signature in blue ink, consisting of a vertical line on the right and a diagonal line crossing it from the top left to the bottom right.

Lic. José Luis Quispe Osorio
Secretario

A handwritten signature in blue ink, consisting of a vertical line on the right and a diagonal line crossing it from the top left to the bottom right, with a large loop at the top.

Ing. Domingo Cabos Cabrera
Vocal

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS

ANEXO 3-Q

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

LINEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD
DE OCOL, MOLINOPATPA, CHACHAPOYAS, AMAZONAS

presentada por el estudiante ()egresado (X) ANDERSON CHECAN BUROZ

de la Escuela Profesional de INGENIERIA CIVIL

con correo electrónico institucional 7277951651@untrm.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- a) La citada Tesis tiene 20 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (X) / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- b) La citada Tesis tiene _____ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 16 de Agosto del 2023

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
PRESIDENTE

[Signature]
VOCAL

OBSERVACIONES:
.....
.....

ACATA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-5

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 28 de AGOSTO del año 2023, siendo las 19:00 horas, el aspirante: Bach. Anderson Checa Quiroz asesorado por ING. Hugo Engels Vasquez Diaz defiende en sesión pública presencial () / a distancia () la Tesis titulada: LINEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE OCOL, MOLINOPATA, CHACHAPOYAS, AMAZONAS. para obtener el Título Profesional de INGENIERO CIVIL a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: MR. GUILLERMO ARTURO DIAZ JARBEGUI

Secretario: LIC. JOSE LUIS GUILPE QUIROZ

Vocal: ING. DIONISO CABOS CABRERA

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado () por Unanimidad () / Mayoría () Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 20:00 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

SECRETARIO

PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

ÍNDICE DE CONTENIDO GENERAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	v
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS	vi
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS	vii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS.....	viii
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....	ix
ÍNDICE DE CONTENIDO GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT.....	xv
I. INTRODUCCIÓN	16
II. MATERIALES Y MÉTODOS	18
2.1 Localidad del área de estudio	18
2.1.1 Ubicación geográfica.....	18
2.1.2 Población beneficiaria.....	19
2.1.2.1 Diagnostico de la realidad existente de la población de Ocol.	19
2.1.2.2 Método del diferencial de crecimiento población actual y futura.....	19
2.2 Diseño de la investigación	21
2.3 Métodos.....	21
2.3.1 Método deductivo	21
2.3.2 Método inductivo.....	21
2.3.3 Método analítico	22
2.4 Técnicas e instrumentos	22
2.4.1 Técnicas	22
2.4.1.1 Técnica de la observación directa en el área de estudio.....	22
2.4.1.2 Técnica de diagnóstico en campo.....	22

2.4.2 Instrumentos	22
2.5 Procedimiento.....	23
2.5.1 Calcular los parámetros de diseño de la línea de condición de agua potable de la Localidad de Ocol en el Distrito de Molinopampa.....	23
2.5.1.1 Cálculos de demanda de agua.....	23
2.5.1.2 Periodo de diseño	23
2.5.1.3 Dotación de agua	23
2.5.1.4 Caudales de diseño.....	24
2.5.1.4.2 Caudal máximo diario	24
2.5.1.4.3 Caudal Máximo Horario (Qmh).....	24
2.5.2 Determinar un análisis de agua en la fuente de captación para realizar el diseño de la línea de condición de agua potable para la Localidad de Ocol.....	25
2.5.2.1 Análisis de agua.....	25
2.5.3 Realizar una topografía y verificar las características de la superficie de la zona en estudio (desde la fuente hasta el reservorio).....	27
2.5.3.1 Levantamiento topográfico (fuente - reservorio de agua).....	27
2.5.4 Desarrollar una propuesta de diseño (presupuesto) en la línea de conducción de agua potable.	28
2.5.4.1 Componentes de la línea de conducción.	28
2.5.4.1.1 Captación.....	28
2.5.4.1.2 Línea de condición.....	28
2.5.4.1.3 Reservorio	30
2.5.4.1.4 Diseño de estructuras correspondientes a la línea de conducción (fuente – reservorio).....	31
2.5.4.1.5 Presupuesto de obra	31
III. RESULTADO	32
3.1. Del objetivo general.....	32
3.2. Del objetivo específico.....	32
IV. DISCUSIÓN	44
V. CONCLUSIONES	46
VI. RECOMENDACIONES	47
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXOS.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Crecimiento demográfico de la localidad de Ocol.....	19
Tabla 2 Población según área rural de la localidad de Ocol	20
Tabla 3 Periodo de diseño	23
Tabla 4 Presupuesto	36
Tabla 5 Cuadro de datos de los BM'S	51
Tabla 6 Data base.....	51
Tabla 7 Cálculo de aforo de la fuente de agua quebrada Ocol.....	55
Tabla 8 Proyecciones de la demanda y oferta.....	59
Tabla 9 Oferta de agua potable	60
Tabla 10 Estimación de agua	60
Tabla 11 Estructura de costo	61
Tabla 12 Estructura de costos indirectos.....	61
Tabla 13: Metrados de obras preliminares	72
Tabla 14 Metrado de captación de agua en quebrada Ocol.....	73
Tabla 15 Planilla de metrados de acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	77
Tabla 16 Planta de tratamiento.....	80
Tabla 17 Reservorio.....	83
Tabla 18.....	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapas de ubicación de la investigación.....	18
Figura 2 Dotación.....	24
Figura 3 Calidad de agua por salinidad.....	25
Figura 4 Calidad de agua por salinidad.....	26
Figura 5 Calidad y límites máximos de agua	26
Figura 6 Parámetros de calidad de agua en el Perú.....	27
Figura 7 Línea de conducción	30
Figura 8 Presupuesto por contrata.....	43
Figura 9 Padrón de beneficiarios.....	50
Figura 10	56
Figura 11 Análisis fisicoquímico	57
Figura 12 Análisis fisicoquímico	58
Figura 13 Plano de localización y Ubicación.....	62
Figura 14 Plano de planta y perfil.....	63
Figura 15 Planta de captación CA-03	64
Figura 16 Planta de captación CA-02	65
Figura 17 Planta de captación CA-02	66
Figura 18 Planta Topográfica.....	67
Figura 19 Levantamiento topográfico de la línea de condición	68
Figura 20: Estructuras existentes de la captación.....	68
Figura 21 Trabajos de topografía en la línea de conducción.....	69
Figura 22 Trabajos de Topografía.....	69
Figura 23 Estructura de filtro lento	70
Figura 24 Estructuras del filtro lento	70
Figura 25 Recolección de muestras de agua	71
Figura 26 Entrega de muestras al laboratorio para análisis.....	71

RESUMEN

La presente investigación fue realizada en la localidad de Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas, con el objetivo diseñar una línea de conducción de agua potable para la localidad de Ocol. La recolección de información de campo se inició con el análisis de agua en la fuente de captación para valorar su calidad para el consumo humano, el levantamiento topográfico y verificación de componentes en la línea de agua. La investigación fue de tipo descriptiva con enfoque mixto, diseño no experimental - descriptiva. El diseño del sistema de agua se definió como un sistema por gravedad para un tiempo proyectado de 20 años; para el diseño se usó el software de AutoCAD 2d y AutoCAD civil 3d, midiéndose los parámetros de la dotación de llegada de 5 l/s, valor que cumple con el rango según las normas técnicas vigentes, validando los resultados de la presente investigación, el tipo de tubería fue de clase 10 para soportar valores de 50 m.c.a. estando las velocidades de flujo entre 0.3 m/s y 3.10 m/s. por lo que se concluye que la línea de conducción de agua potable cumple con satisfacer las necesidades sociales de la localidad de Ocol.

Palabras Clave: Línea de conducción, Agua potable, Diseño.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the town of Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas, with the objective of designing a drinking water conduction line for the town of Ocol. The collection of field information began with the analysis of water at the collection source to assess its quality for human consumption, topographic survey and verification of components in the water line. The research was descriptive with a mixed approach, non-experimental - descriptive design. The design of the water system was defined as a gravity system for a projected time of 20 years; For the design, AutoCAD 2D and AutoCAD civil 3D software was used, measuring the parameters of the arrival endowment of 5 l/s, a value that complies with the range according to current technical standards, validating the results of this investigation, the The type of pipe was class 10 to withstand values of 50 m.c.a. with flow velocities between 0.3 m/s and 3.10 m/s. Therefore, it is concluded that the drinking water conduction line meets the social needs of the town of Ocol.

Keywords: Conduction line, Drinking water, Design.

I. INTRODUCCIÓN

La cobertura de agua potable en los departamentos de Perú es insuficiente, siendo las más perjudicadas las poblaciones del ámbito rural ya que según el (INEI, 2020) en su informe formas de acceso al agua y saneamiento básico, en Perú el 90.8% de la población del Perú tiene acceso a agua para consumo humano proveniente de la red pública. De las cuales en las zonas rurales no cuentan con un sistema de tratamiento que convierta el agua en apto para el consumo humano. Por lo cual en su mayoría están en funcionamiento con un sistema de conducción directa a través de tuberías, las cuales en muchos de los casos no se les da un mantenimiento adecuado i/o periódico. Lo cual conlleva al atentado de la salud de la población beneficiada. La (OMS) sustenta que el agua contaminada y el saneamiento deficiente están relacionados con enfermedades como el cólera, otras diarreas, la disentería, la hepatitis a, la fiebre tifoidea y la poliomielitis. E aquí la importancia del tratamiento y el mantenimiento de línea de conducción de agua potable de la localidad de Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas.

De acuerdo a las investigaciones recopiladas para sistema de conducción directa, el deterioro de las infraestructuras de líneas de conducción y captación muchas veces se encuentran en condiciones deplorables hasta la acometida en el reservorio. Al igual que en el caso de la localidad de Ocol basándonos en las investigaciones sobre su línea de conducción e infraestructura del sistema y sus características topográficas era necesario el nuevo diseño de la infraestructura y línea de conducción desde la captación hasta el reservorio, en los cuales se logró cumplir con las normativas y los parámetros que se debieron contemplar para este tipo de proyecto, (Benavides, D, Castro, M, & Vizcaíno, H, 2006).

Estos resultados establecen el proceso de colecta de datos, facilita una rápida ejecución del proyecto, diseño o mejoramiento, (Carpio, 2019). Por otro lado, la localidad beneficiaria se obtiene del (INEI, 2020) y visita *in-situ*. Para el cálculo de parámetros se hacen uso de fórmulas matemáticas ya establecidas, métodos que faciliten un diseño óptimo, (Palomino, 2019). La calidad de agua se estableció a través la valoración y evaluación de las muestras extraídas directamente de la captación, se ha empleado diversas metodologías entre las que incluyen: comparaciones de variables con la normativa vigente; los indicadores ICA (índice de calidad de agua) donde, a partir de un grupo de variables medidas se califica y cualifica la fuente y determina la viabilidad del diseño, (Villacorta & Pipa, 2021). El diseño de línea de conducción se empezó por trazo en planta de la línea de conducción utilizando equipos topográficos y softwares y con los

resultados obtenidos, de cotas de inicio (captación) y el punto de almacenamiento de agua (reservorio) para determinar el tipo de diseño a emplearse, (Prudencio, 2015).

Esta investigación busca elevar la calidad de vida de la localidad de Ocol. El cual nace como pregunta central: ¿Cómo incide la línea de conducción con un sistema de abastecimiento de agua potable en la Localidad de Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas? el objetivo general es diseñar un sistema de transporte de agua potable en la localidad de Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas. Para alcanzar con dicho objetivo se presentó los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Calcular los parámetros de diseño de la línea de conducción de agua potable de la Localidad de Ocol en el Distrito de Molinopampa.
- ✓ Determinar un análisis de agua en la fuente de captación para realizar el diseño de la línea de conducción de agua potable para la Localidad de Ocol.
- ✓ Realizar una topografía y verificar las características de la superficie de la zona en estudio (desde la fuente hasta el reservorio).
- ✓ Desarrollar una propuesta de diseño (presupuesto) en la línea de conducción de agua potable.

Por lo tanto, el resultado, nos permitió determinar y analizar los parámetros de diseño de línea de conducción en óptimas condiciones, el análisis de agua de la fuente determino las propiedades fisicoquímicas que es vital para consumo humano, la topografía permitió la determinación de la línea de conducción y el diseño facilito la determinación del costo estimado para los beneficiarios de la localidad de Ocol.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

A continuación, veamos detalladamente de qué manera se ha logrado el proyecto de investigación, cumpliendo cada uno de los objetivos.

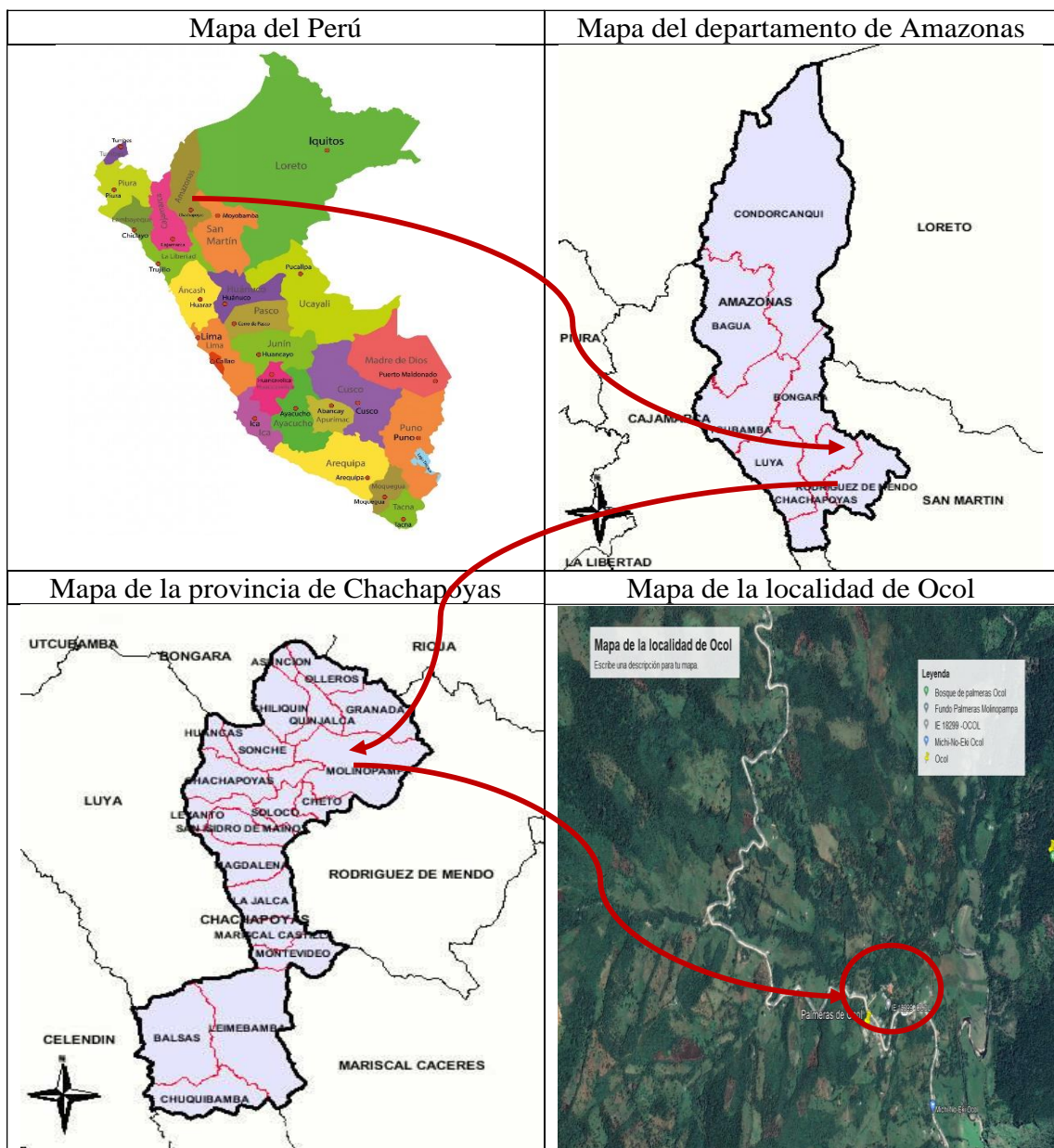
2.1 Localidad del área de estudio

2.1.1 Ubicación geográfica

El área de la investigación está ubicada en la localidad de Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas a 2,160.00 m.s.n.m. el cual se detallan a continuación (Fig.1):

Figura 1

Mapas de ubicación de la investigación.



Nota. Fuente: Google imágenes.

2.1.2 Población beneficiaria

2.1.2.1 Diagnostico de la realidad existente de la población de Ocol.

La información demográfica obtenida de los últimos censos nacionales de población y vivienda (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2017). Muestra que se ha experimentado un creciente proceso de urbanización durante el periodo inter censal 2007-2017, como indica la Tabla 1, lo que se puede asociar al desarrollo de actividades industriales en este centro urbano-rural.

Tabla 1

Crecimiento demográfico de la localidad de Ocol

Año censal	Población existente	Incremento Poblacional
1997	27	-----
2007	83	64
2017	156	85
2023(*)	182	193

Nota. Se evidencia un crecimiento acelerado de la población. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017).

2.1.2.2 Método del diferencial de crecimiento población actual y futura

Es un método indirecto basado en las funciones logísticas para obtener poblaciones urbanas y rurales, porque tiene la ventaja de ser mucho más fácil y rápido de reflejar que los métodos estadísticos tradicionales, y no es adecuado para la distribución de indicadores demográficos. (nacimiento, muerte y migración) porque sus efectos ya están incluidos en el total estimado de población y departamentos calculado por el método de composición (Trisolini, 2009)

En la estimación de la población futura de servicio, los métodos más utilizados son el método analítico, método comparativo, método racional; siendo el método más utilizado en las zonas rurales el analítico, porque las variables a utilizar son la población censada y los intervalos de tiempo en que estos han sido medidos (Zevallos, 2021).

La población actual se obtendrá de la información de las autoridades locales, relacionándolo con los censos y con el conteo de viviendas y considerando los criterios indicados en el capítulo de información básica.

La población futura, se obtendrá con la fórmula siguiente:

Método aritmético

$$Pf = \frac{(1 + rt)}{1000}$$

Donde:

Pf: Población futura.

Pa: Población actual

r: Tasa de crecimiento anual por mil

t: N° de años

Método geométrico:

$$Pf = Pa * (1 + r) \wedge t$$

Donde: Pf: población futura.

Pa: población actual.

r: coeficiente o tasa de crecimiento anual.

t: periodo de diseño elegido en años

Para conocer el crecimiento poblacional a futuro y rural de la localidad Ocol se ha hecho el cálculo desde años atrás y años adelante, como indica la Tabla 2:

Tabla 2

Población según área rural de la localidad de Ocol

Área	2007	%	2017	%	2023	%
Urbana	17	20.49	113	72.43	182	86.56
Rural	66	79.51	43	27.57	52	13.44
TOTAL	83	100	156	100	263	100

Nota. Población en constante crecimiento. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017).

2.2 Diseño de la investigación

La investigación tiene nivel descriptivo, basado en la observación y comportamientos que se ha mencionado en los objetivos específicos.



M: Muestra de estudio, universo muestral.

O: Observación

Por su diseño es no experimental, pues no se manipulan las variables, por el contrario, se observan los hechos en un contexto natural.

2.3 Métodos

2.3.1 Método deductivo

Se utilizó este método ya que después de haber definido la variable de estudio y su respectivo indicadore, se tiene que inferir lo particular de la muestra a partir de la población de universo muestral. Es un procedimiento racional que va de lo general a lo particular. Tiene la propiedad de que las conclusiones del razonamiento son verdaderas si las premisas de las que se derivan también lo son. Por lo tanto, todo pensamiento deductivo nos conduce de lo general a lo particular (Gomez Baltazar, 2012).

En esta investigación se utilizó este método, con la finalidad de aplicar las normas técnicas existentes que están estipuladas en el RNE, para comprobar cada unidad de análisis, realizando su evaluación de comportamiento en la línea de conducción.

2.3.2 Método inductivo

Porque se observa y se registran los datos recopilados en campo, para así realizar un adecuado análisis y su clasificación para lograr obtener una metodología adecuada para el control, mitigación y minimización de los riesgos presentes en una obra de saneamiento. Es un proceso que avanza de lo individual a lo general, así como un procedimiento sistematizador que trata de encontrar posibles relaciones generales que lo sustenten a partir de resultados individuales (Gomez Baltazar, 2012).

2.3.3 Método analítico

Porque se descompuso el objeto de estudio en sus partes para comparar y evaluar la relación o influencia de los factores de estudio en la variable o indicadores de estudio. Con este método implica desagregar todos los aspectos, es decir, es un método de investigación que se divide en partes, su propósito es encontrar la estructura y los resultados del evento. Sin duda, este método se puede utilizar para explicar y comprender mejor el fenómeno que se está estudiando y crear nuevas ideas (Gomez Baltazar, 2012).

2.4 Técnicas e instrumentos

2.4.1 Técnicas

2.4.1.1 Técnica de la observación directa en el área de estudio

Básicamente se refiere a la percepción visual; se utiliza para mostrar todo tipo de ideas que se utilizan, para resolver posibles problemas; sin embargo, es importante distinguir entre la respuesta y lo que se llama dato, la respuesta será una acción y el resultado de escribir la respuesta serían datos (Gomez Baltazar, 2012). En cuanto a esta técnica se realizó una observación participante directamente en la línea de conducción, mediante el cual se diagnosticó lo real, además, identificar los fenómenos que se requiere estudiar.

2.4.1.2 Técnica de diagnóstico en campo

La técnica de evaluación mencionada en el texto se refiere a un método utilizado por los investigadores para recopilar información de manera sistemática sobre un objeto de estudio según (Hernandez - Sampieri, R. & Mendoza, C., 2018) esta técnica se enfoca en la información que se considera importante para los datos que se están recopilando, en lugar de solo en los hechos. En el caso mencionado, se aplicó esta técnica para evaluar objetivamente el nivel de información que tienen los sujetos sobre el área de estudio. Se llevó a cabo una detallada identificación de la topografía y del tipo de sistema a diseñar, teniendo en cuenta las características geográficas del terreno. Luego, se procedió a la excavación de muestras de agua para su posterior análisis en laboratorio.

2.4.2 Instrumentos

Según (Rios Ramirez, 2017), los instrumentos son medios por los cuales el investigador puede abordar para afrontar problemas y fenómenos para obtener información sobre ellos.

Dentro de ellos tenemos:

- ✓ Fichas de evaluación

2.5 Procedimiento

El desarrollo de la investigación fue satisfacer los objetivos los cuales se menciona a continuación:

2.5.1 Calcular los parámetros de diseño de la línea de condición de agua potable de la Localidad de Ocol en el Distrito de Molinopampa.

2.5.1.1 Cálculos de demanda de agua.

Para el cálculo de la demanda de agua se requiere analizar tres variables, que son:

- ✓ Periodo de diseño
- ✓ Dotación de agua
- ✓ Cálculo de caudales

2.5.1.2 Periodo de diseño

Según la DIGESA, el periodo de diseño que debe considerarse de acuerdo al tipo de sistema a implantarse es:

Tabla 3

Periodo de diseño

Sistema	Periodo (años)
Gravedad	20
Bombeo	10
Tratamiento	10

Nota. Ministerio De Salud- DIGESA (1994) Abastecimiento de Agua y Saneamiento para poblaciones rurales y Urbano

2.5.1.3 Dotación de agua

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, hay varios autores que presentan dotaciones de consumo por ejemplo (Pittmam, 1997). asume las consideraciones de la norma técnica del Ministerio de salud (DIGESA, 1994), donde se sostiene que la dotación por habitante se estimará en base a usos, costumbres de la localidad, ver tabla 2.2; En Normas más actuales como la (Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de neamiento en el Ámbito Rural MVCS, 2018), propone que la selección dependerá del tipo de opción tecnológica y la región en la cual se implemente, ver figura 5.

Figura 2

Dotación

REGION	DOTACIÓN
Costa:	Norte 70 l/h/d
	Sur 60 l/h/d
Sierra:	Más de 1500 msnm 50 l/h/d
	Menos de 1500 msnm 60 l/h/d
Selva:	70 l/h/d

Nota. Fuente: Ministerio De Salud- DIGESA (1994) Abastecimiento de Agua y Saneamiento para poblaciones rurales y Urbano

2.5.1.4 Caudales de diseño

2.5.1.4.1 Caudal Promedio Diario Anual (Qm)

Se define como el resultado de una estimación del consumo per cápita para la población futura del periodo de diseño, expresada en litros por segundo (l/s) y se determina mediante la siguiente relación:

$$Q_m = \frac{P_f \times \text{dotacion} (d)}{86,400 \text{ s/d}}$$

Donde:

Qm: Caudal Promedio Diario Anual (l/s).

Pf: Población Futura (habitantes).

d : Dotación (l/hab/día).

2.5.1.4.2 Caudal máximo diario

El consumo máximo diario se define como el día de máxima consumo de una serie de registros observados durante los 363 días del año. El Qmd se usa para diseñar el diámetro de la tubería en la línea de conducción y para calcular el volumen de almacenamiento del reservorio

$$Q_{md} = K_1 * Q_m$$

Donde:

K1: 1.3, adimensional

Qmd: Caudal Máximo Diario (lt/seg).

Qm: Caudal Promedio Diario Anual (l/s).

2.5.1.4.3 Caudal Máximo Horario (Qmh)

El consumo máximo diario se define como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo. El Qmh se usa para diseñar la tubería de la línea de aducción y red de distribución.

$$Q_{mh} = K2 * Q_m$$

Donde:

K2: 2, adimensional

Q_{md}: Caudal Máximo Horario (lt/seg).

Q_m: Caudal Promedio Diario Anual (l/s).

2.5.2 Determinar un análisis de agua en la fuente de captación para realizar el diseño de la línea de condición de agua potable para la Localidad de Ocol.

2.5.2.1 Análisis de agua

La recolección de muestras de agua se realizó en la fuente de captación, mediante recipientes esterilizados con tapa que permitieron una correcta recolección del agua, debidamente sellado para posterior ser traslado a laboratorio donde se realizaron los análisis correspondientes. La calidad del agua se determina por tres parámetros que son: físicos, químicos y bacteriológicos. Los aspectos químicos no se pueden modificar por tanto son los de mayor cuidado; sin embargo, los aspectos físicos y bacteriológicos se pueden mejorar con procesos de filtros y desinfección respectivamente, (Trisoli, 2009).

Requerimientos de calidad de agua potable.

Figura 3

Calidad de agua por salinidad

Tipo de agua	CE (micromhos / cm)
Excelente a buena	Hasta 1000
Regular a perjudicial	1000 – 3000
Perjudicial a dañina	Mayor a 3000

Nota. Fuente: Ministerio De Salud- DIGESA (1994) Abastecimiento de Agua y Saneamiento para poblaciones rurales y Urbano.

Figura 4

Calidad de agua por salinidad

Físico	Químico	Bacteriológico
Turbiedad	Ph	Contaje total de bacterias
Sólidos totales	Alcalinidad	NMP de coli/100 ml de muestra
Color	Dureza	
Sabor	Hierro	
Olor	Manganeso	
	Sulfatos	
	Cloruros	
	Amoniaco	
	Nitritos	
	Nitratos	
	Oxígeno disuelto	

Nota. Fuente: Ministerio De Salud- DIGESA (1994) Abastecimiento de Agua y Saneamiento para poblaciones rurales y Urbano.

Parámetros calidad de y límites máximos de agua Potable en el Perú.

Figura 5

Calidad y límites máximos de agua

Parámetro	LMP
Coliformes totales UFC/100 ml	0 (ausencia)
Coniformes termotolerantes, UFC/100 ml	0 (ausencia)
Bacterias heterotróficas, UFC/ml	500
Ph	6.5 – 8.5
Turbiedad UNT	5
Conductividad 25° C – micromhos/cm	1500
Color, UCV Pt-Co	20
Cloruros, mg/l	250
Sulfatos, mg/l	250
Dureza, mg/l	500
Nitratos, mg NO ₃	50
Hierro, mg/l	0.3
Manganeso, mg/l	0.2
Aluminio, mg/l	0.2
Cobre, mg/l	3
Plomo, mg/l	0.1
Cadmio, mg/l	0.003
Arsénico, mg/l	0.1
Mercurio, mg/l	0.001
Cromo, mg/l	0.05
Fluor, mg/l	2
Selenio, mg/l	0.05

Nota. Fuente: Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales 2009, p, 16.

Directrices de la OMS para la calidad de agua potable.

Figura 6

Parámetros de calidad de agua en el Perú

Item	Elementos / sustancias	Símbolo / fórmula	Directriz (mg/l)
1	Aluminio	AL	0.2
2	Antimonio	Sb	0.005
3	Arsénico	As	0.01
4	Bario	Ba	0.30
5	Boro	B	0.30
6	Cadmio	Cd	0.003
7	Cloro	Cl	250.00
8	Cromo	Cr	0.05
9	Cobre	Cu	2.00
10	Cianuro	CN	0.07
11	Fluor	F	1.50
12	Plomo	Pb	0.01
13	Manganeso	Mn	0.50
14	Mercurio	Hg	0.001
15	Molibdeno	Mo	0.07
16	Niquel	Ni	0.02
17	Nitrato y nitritos	NO ₃ , NO ₂	50.00 (nitrógeno total)
18	Selenio	Se	0.01
19	Sodio	Na	200.00
20	Sulfato	SO ₄	500.00

Nota. Fuente: Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales 2009

2.5.3 Realizar una topografía y verificar las características de la superficie de la zona en estudio (desde la fuente hasta el reservorio).

2.5.3.1 Levantamiento topográfico (fuente - reservorio de agua)

Mediante el cual se ha obtenido la topografía del terreno, obteniendo las curvas de nivel en gabinete para ello, ara uso de los equipos y materiales.

Levantamiento topográfico de la línea de conducción con los respectivos instrumentos correspondientes, se llama levantamiento topográfico debido a que, identificando las formas del terreno, básicamente se pueden clasificar en formaciones montañosas, llanuras y depresiones, su génesis y evolución responden a la acción del clima, los procesos geológicos internos y externos y las acciones antrópicas (Veiga, L.A.K., Zanetti, M.A.Z., & Faggion, P.L, 2019).

El relieve topográfico es aquella que envuelve la parte sólida de la tierra. Aunque

considerada en pequeñas zonas puede compararse con planos, conos o cilindros, esta superficie es absolutamente irregular. Su única propiedad geométrica regular es la que se refiere a que una recta vertical no lo puede cortar nada más que en un punto. La representación de las superficies topográficas se basa en esta propiedad. Aprovechando esta característica, se proyectan los puntos de la superficie topográfica a la superficie de referencia, llamadas curvas de nivel, en los casos más sencillos es el plano horizontal (Cleves, 2013).

En esta investigación para evaluar el relieve en principio se realizó un reconocimiento del terreno para determinar los límites y el área de estudio, luego se hizo un levantamiento topográfico con estación total; en seguida los puntos topográficos fueron procesados en gabinete mediante el programa civil 3D, para determinar el tipo de relieve, el área de estudio y las pendientes de la zona como lo indica el autor (Cleves, 2013).

2.5.4 Desarrollar una propuesta de diseño (presupuesto) en la línea de conducción de agua potable.

2.5.4.1 Componentes de la línea de conducción.

Los componentes que se utilizaron para la línea de conducción en la investigación con la finalidad de satisfacer los objetivos es el siguiente:

2.5.4.1.1 Captación

Elegida la fuente de agua, e identificado como primer punto del sistema de agua potable, en el lugar de afloramiento se construye una estructura de captación que permita la recolección hacia el reservorio, el dimensionamiento y diseño hidráulico de la captación dependerá de la topografía de la zona, del tipo de suelo y de la clase de fuente; buscando no alterar la calidad y la temperatura del agua ni modificar la corriente y el caudal natural de la captación; en el caso de manantiales, cuando estas cuentan con una infraestructura inadecuada de captación el agua crea otro cauce y el manantial desaparece (Pittman, 1997).

2.5.4.1.2 Línea de conducción

Es una estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o una planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El

material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente. Las variaciones de consumo considerado en el diseño la red es el consumo máximo diario (MVCS, 2018). Ver figura 7.

Diseño del diámetro de la tubería de conducción

Para determinar el diámetro de diseño de una línea de conducción intervienen diversos factores que a continuación detallo: En primer lugar, determino mi diámetro teórico empleando la fórmula de Hazen y Willians (previo cálculo de los parámetros del proyecto).

El diámetro mínimo de la línea de conducción no está establecido en la OS.010, pero el ministerio de vivienda, construcción y Saneamiento en los Parámetros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales nos dice que el diámetro nominal mínimo de la línea de conducción debe ser de 20 mm y el recubrimiento sobre las tuberías no debe ser menor de 1m en zonas de tránsito vehicular o pesado y 0.50 m en zonas libres o sin influencia de cargas mayores. La Organización Panamericana de la Salud nos menciona que el diámetro mínimo de la línea de conducción es de ¾” para el caso de sistemas rurales

$$Q = 0.2785 C \cdot D^{2.63} \cdot S^{0.54}$$

Dónde:

Q = Caudal de diseño (Caudal máximo diario) en m³/seg.

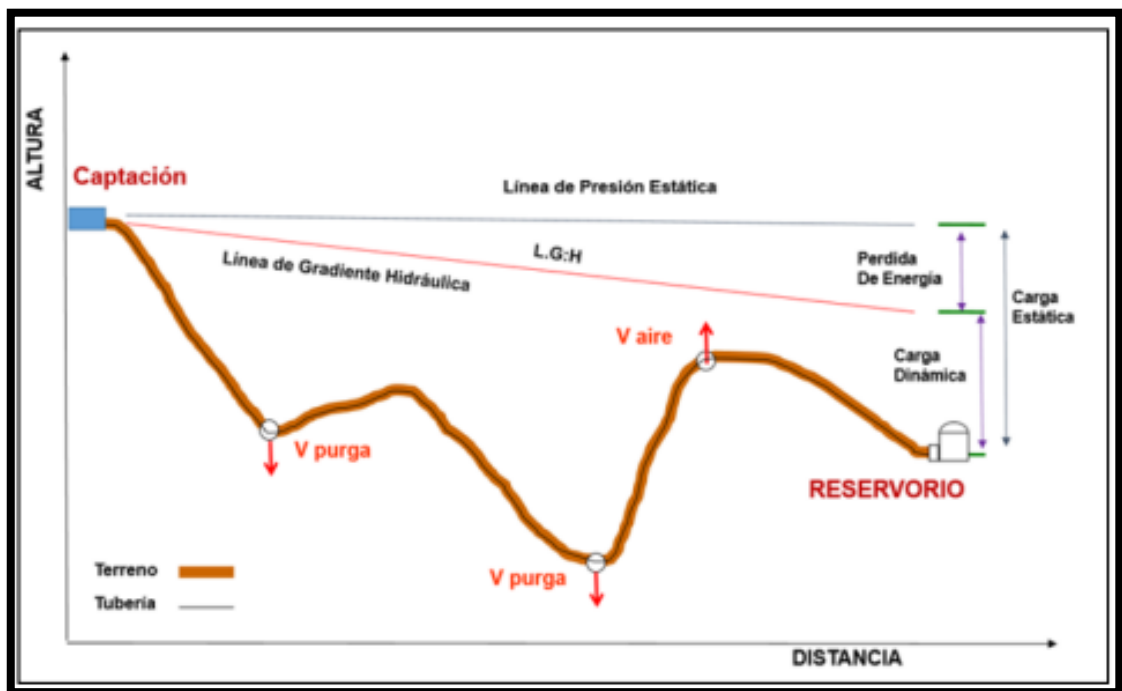
D = Diámetro en m.

S = Pendiente en m/m.

C = Coeficiente de Hazen y Willians.

Figura 7

Línea de conducción



Nota. Fuente: MVCS (2018) Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el Ámbito Rural

2.5.4.1.3 Reservorio

Los reservorios de almacenamiento pueden ser elevados, apoyados y enterrados. Los elevados tienen generalmente forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc; los apoyados, que principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo; y los enterrados, de forma rectangular, son construidos por debajo de la superficie del suelo.

Para capacidades medianas y pequeñas, como es el caso de los proyectos de abastecimiento de agua potable en población rural, resulta tradicional y económico la construcción de un reservorio apoyado de forma cuadrada.

La ubicación está determinada principalmente por la necesidad y conveniencia de mantener la presión en la red dentro de los límites de servicio, garantizando presiones mínimas en las viviendas más elevadas y presiones máximas permitidas en las viviendas

más bajas. El reservorio se debe ubicar lo más cercano posible a una elevación mayor al centro poblado (Agüero R, 1997).

2.5.4.1.4 Diseño de estructuras correspondientes a la línea de conducción (fuente – reservorio)

El procesamiento de los datos recolectados en campo se realizó en gabinete con el software de ingeniería para el diseño y presupuesto respectivo de la línea de conducción de agua potable.

Para ello se contó con los siguientes instrumentos y equipos.

- ✓ Equipos de cómputo.
- ✓ Software de ingeniería (AutoCAD, Civil 3D, Microsoft Office)

2.5.4.1.5 Presupuesto de obra

Un presupuesto es el valor monetario del proyecto. Está estructurado por un conjunto de títulos, partidas y subpartidas, dentro del cual se encuentran todos los conceptos que comprenden la obra a realizar. En el presupuesto se nos detalla el costo de cada elemento o componente, mediante un precio analizado cuidadosamente. Todos estos se suman para dar el presupuesto total.

III. RESULTADO

Para poder determinar los resultados que se desean se tuvo que trabajar con los objetivos que se han planteado en el proyecto de tesis y a ver desarrollada cada objetivo de acuerdo a lo siguiente.

3.1. Del objetivo general

Diseñar un sistema de transporte de agua potable de la localidad de Ocol en el Distrito de Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas.

Se diseñó con los datos recolectados en campo, se formuló un nuevo diseño de la captación, así mismo un nuevo trazo en la línea de conducción de agua potable hasta llegar al reservorio. Generando de esta forma el transporte de agua para consumo humano en la localidad de Ocol.

3.2. Del objetivo específico

- ✓ Calcular los parámetros de diseño de la línea de conducción de agua potable de la Localidad de Ocol en el Distrito de Molinopampa.

Definidos los parámetros de la línea, se realizó los cálculos para la línea de conducción de agua potable en estudio.

Datos generales

Número de habitantes : 183 habitantes

Número de viviendas : 25 viviendas

Número de instituciones : 01 colegio y 01 salón comunal

Determinación de la densidad (D)

$$D = \frac{N^{\circ} \text{ de habitantes}}{N^{\circ} \text{ de viviendas}}$$

$$D = \frac{182 \text{ hab.}}{25 \text{ viviendas}}$$

$$D = 7 \text{ hab/vivienda}$$

Determinación de la dotación

Según el ámbito rural y los cálculos obtenidos: 80 lt/hab/día

Definimos la tasa de crecimiento

Según el censo del 2017 para la localidad de Ocol se tuvo una tasa de crecimiento de 0.28%

Factor de pérdidas

Según las guías tecnológicas estas verían ente 25-30% para nuestro diseño optaremos por la más crítica 30%.

Cálculo de población futura (pf)

$$Pf = K1(0+rt)$$

$$Pf = 183(1 + 0.28/100 \times 20)$$

$$Pf = 193 \text{ Habitantes}$$

Cálculo del consumo (cd)

$$CD = Pf * \text{Dotación}$$

$$CD = 193 \text{ hab} * 100 \text{lt/hab/dia}$$

$$CD = 19,300 \text{ lt/dia}$$

Cálculo del caudal medio diario (qm)

$$Qm = CD/86400$$

$$Qm = 19,300/86400$$

$$Qm = 0.22 \text{lt/seg}$$

Corrección de Q_m por perdidas

Se consideró el 30%.

$$Qm \text{ corregido} = \frac{Qm}{1 - 0.3}$$

$$Qm \text{ corregido} = \frac{0.22}{1 - 0.3}$$

$$Qm \text{ corregido} = 0.30 \text{lt/seg}$$

Caudal máximo diario (Qmd)

$$Qmd = Qm \text{ corregido} * 1.3$$

$$Qmd = 0.286 * 1.3$$

$$Q_{md} = 0.37 \text{ lt / seg}$$

Caudal máximo horario (Qmh)

$$Q_{mh} = Q_m \text{ corregido} * 2$$

$$Q_{md} = 0.286 * 2$$

$$Q_{md} = 0.57 \text{ lt / seg}$$

Diámetro de tubería

Despejamos el diámetro y tenemos:

$$Dt = (Q / (0.2785)(C) (S_{max})^{0.54})^{1/2.63}$$

$$Dt = (0.00037 / (0.2785)(150) (0.00508)^{0.54})^{1/2.63}$$

Dt = 0.03547 m aproximadamente 2.5 pulg, para el diseño se consideró 3 pulg.

Con estos resultados se pudo cumplir con el objetivo y los resultados en tablas se presenta en la tabla 3 de los anexos.

- ✓ Determinar un análisis de agua en la fuente de captación para realizar el diseño de la línea de condición de agua potable para la Localidad de Ocol.

De los resultados podemos observar que según el reglamento de calidad de agua para consumo humano, dicha fuente cumple con los requisitos mínimos de conductividad, ph, sólidos disueltos totales, sulfatos, dureza total, nitratos, coliformes, termotolerantes, coliformes totales, enterococos fecales, escherichia coli, formas parasitarias, salmonella, Vibrio cholerae, por tanto, se puede considerar una fuente de agua apta para consumo humano, sin la necesidad de la creación de una planta de tratamiento previa a las distribuciones del agua solo se plantearon un sistema de cloración en el reservorio para su posterior distribución.

Para la obtención de muestras se utilizó recipientes esterilizados de tres litros (3l) cada uno, guantes esterilizados un termo kst para mantener la muestra congelada hasta llegar al laboratorio para su análisis; la extracción de la muestra se realizó considerando que este libre de impurezas externas que puedan alterar los resultados de la muestra.

La fuente de agua (rio) es denominada con el nombre rio Ocol cuyos datos analizados arrojaron tal como se muestra en las figuras 10,11,12 de los anexos.

- ✓ Realizar una topografía y verificar las características de la superficie de la zona en estudio (desde la fuente hasta el reservorio).

De acuerdo a la delimitación realizada de manera estratégica, durante el desarrollo del levantamiento topográfico que fue el punto de partida para poder realizar toda la investigación, dentro de la identificación y señalamiento del terreno a diseñar la línea de conducción.

En el levantamiento que se realizó para el diseño de la línea de condición de agua potable, se usaron los métodos de poligonal abierta y a la vez planimetría, conjunto de métodos y procedimientos que tienden a conseguir la representación a escala de todos los detalles interesantes del terreno, métodos y procedimientos para representar la altura o "cota" de cada punto respecto al plano de referencia. Los cuales son de vital importancia que se obtuvieron coordenadas, (este, norte), cotas, BMs tal como se muestran las tablas 6 y 7 en anexos.

Para poder llevar a cabo el levantamiento topográfico se utilizó una estación total, el cual es un Instrumento para medir, calcular y tomar datos. Resulta ideal para tareas que van desde mediciones sencillas hasta aplicaciones complejas. Para la realización del levantamiento topográfico se efectuó el siguiente procedimiento de campo: Realizar un recorrido por toda el área del proyecto. Se definió el punto de inicio del levantamiento. Establecimiento del BM de partida.

La longitud que se obtuvo en el levantamiento topográfico para un diseño de la línea de conducción de agua potable para la localidad de Ocol de 238.32 metros lineales. Se obtuvo un perfil longitudinal, el cual representa el sistema por gravedad que fue usado para el diseño.

- ✓ Desarrollar una propuesta de diseño (presupuesto) en la línea de conducción de agua potable.

El presupuesto que se presenta a continuación hace referencia al costo estimado para el mejoramiento de la línea de conducción de agua potable de la localidad de Ocol, este se

determinó tomando en cuenta datos referenciales como, el rendimiento para el análisis de precios unitarios de la revista “Capeco” y de tesis de estudios previos del tema. Asimismo, el jornal básico de los trabajadores se obtuvo de la tabla de salarios de la federación de trabajadores en construcción civil del periodo 2020-2022 en el cual ya incluye los beneficios sociales de acuerdo con la ley peruana dicho costo a nivel directo sale un monto de s/ 162,029.10 y a nivel de presupuesto por contrata sale un monto de s/ 330,324.67 tal como se muestra a continuación en la tabla 5 y figura 8.

Tabla 4

Presupuesto

Presupuesto				
Presupuesto	707004	Línea De Conducción De Agua Potable De La Localidad De Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas		
Cliente	UNTRM	Costo Al		
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.
1	Obras preliminares			
1.01	Cartel de obra 3.60x2.40m	und	1	1,762.14
1.02	Movilización de maquinarias-herramientas para la obra	glb	1	1,173.00
1.03	Flete de materiales a obra	glb	1	15,000.00
1.04	Demolición estructura de concreto	m3	7.43	525.38
2	Captación de agua en quebrada			
2.01	Trabajos preliminares			
02.01.01	Limpieza de terreno saturado	m2	45	13.39
02.01.02	Trazo y replanteo de estructuras	m2	45	6.18
2.02	Movimiento de tierras			
02.02.01	Excavación para estructuras en cauce de quebrada	m3	4.95	251.35
2.03	Obras de concreto armado			
02.03.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 para losas y muros	m3	12.67	621.57

Presupuesto				
Presupuesto	707004	Línea De Conducción De Agua Potable De La Localidad De Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas		
Cliente	UNTRM	Costo Al		
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.
02.03.02	Encofrado y desencofrado normal de losas y muros	m2	56.97	39.28
02.03.03	Acero fy =4200 kg/cm2	kg	656.32	5.44
2.04	Revoques y enlucidos			
	Tarrajeo interior con impermeabilizante mezcla 1:1, e=1.5cm	m2	39.73	36.96
02.04.01				
02.04.02	Tarrajeo exterior mezcla 1:5, e=1.5cm	m2	12.95	32.56
2.05	Pintura			
02.05.01	Pintura esmalte en exteriores	m2	12.95	21.38
2.06	Válvulas y accesorios			
02.06.01	Accesorios de salida ø 3" en captación de quebrada	glb	1	1,931.87
	Tapa sanitaria metálica e=1/8" (0.90m x 0.85m), incl. cerrajería y pintura	und	2	277.83
02.06.02				
02.06.03	Compuerta metálica tipo guillotina 0.75x2.10m, e=1/8"	und	1	2,311.31
3	Planta de tratamiento de agua potable existente			
3.01	Trabajos preliminares			
03.01.01	Limpieza de terreno manual	m2	205.19	0.88
3.02	Pintura			
03.02.01	Pintura esmalte en exteriores	m2	124.76	21.38
3.03	Tuberías y accesorios			
03.03.01	Tubería pvc uf, cl-7.5, dn 75mm	m	18	11.24
03.03.02	Codo pvc sap de 3" x 90°	und	12	41.43

Presupuesto				
Presupuesto	707004	Línea De Conducción De Agua Potable De La Localidad De Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas		
Cliente	UNTRM	Costo Al		
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.
3.04	Cerco perimétrico			
03.04.01	Limpieza de terreno manual	m2	74.8	0.88
03.04.02	trazo y replanteo de estructuras	m2	74.8	6.18
03.04.03	Excavación para estructuras en terreno normal	m3	6.5	43.79
03.04.04	Concreto ciclópeo 1:8+25% p.m. para cimientos	m3	6.5	359.68
03.04.05	Postes de madera rolliza ø 4", l=2.50m	und	50	36.11
03.04.06	Postes de madera tornillo 4"x4", l=2.50m	und	2	47.45
03.04.07	Alambre de puas galvanizado	m	369	3.77
03.04.08	Puerta de madera 1.00mx2.00m para cerco	und	1	405.65
4	Reservorio existente			
4.01	Trabajos preliminares			
04.01.01	Limpieza de terreno manual	m2	42	0.88
4.02	Pintura			
04.02.01	Pintura esmalte en exteriores	m2	40.45	21.38
4.03	Tubería y accesorios			
04.03.01	Tubería pvc uf, cl-7.5, dn 75mm	m	5	11.24
04.03.02	Codo pvc sap de 3" x 90°	und	4	41.43
4.04	Cerco perimétrico			
04.04.01	Limpieza de terreno manual	m2	26	0.88
04.04.02	Trazo y replanteo de estructuras	m2	26	6.18
04.04.03	Excavación para estructuras en terreno normal	m3	2.25	43.79

Presupuesto				
Presupuesto	707004	Línea De Conducción De Agua Potable De La Localidad De Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas		
Cliente	UNTRM	Costo Al		
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.
04.04.04	Concreto ciclópeo 1:8+25% p.m. para cimientos	m3	2.25	359.68
04.04.05	Postes de madera rolliza ø 4", l=2.50m	und	16	36.11
04.04.06	Postes de madera tornillo 4"x4", l=2.50m	und	2	47.45
04.04.07	Alambre de púas galvanizado	m	125	3.77
04.04.08	Puerta de madera 1.00mx2.00m para cerco	und	1	405.65
5	Línea de conducción (l=193.00m)			
5.01	Trabajos preliminares			
05.01.01	Limpieza de terreno manual para zanjás	m	154	0.6
05.01.02	Trazo y replanteo de zanjás/ml	m	154	0.75
5.02	movimiento de tierras			
05.02.01	Excavación manual de zanjás terreno normal p/tub. de agua	m	154	16.26
05.02.02	Refine nivelación y fondos para tuberías	m	154	0.82
05.02.03	Cama de apoyo con arena e=0.10m p/tuberías de agua	m	154	10.11
05.02.04	Relleno y comp. con arena hasta h=0.10m s/clave de tubería	m	154	17.85
05.02.05	Relleno y compactado con material propio seleccionado	m	154	10.63
5.03	Tuberías y accesorios			
05.03.01	Tubería pvc uf, cl-7.5, dn 75mm	m	154	11.24

Presupuesto				
Presupuesto	707004	Línea De Conducción De Agua Potable De La Localidad De Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas		
Cliente	UNTRM	Und.	Metrado	Costo Al Precio S/.
Ítem	Descripción			
05.03.02	Tubería de f° g° ø 3"	m	10	33.7
	Suministro y colocación de			
05.03.03	accesorios en línea de	glb	1	337.63
	conducción			
05.03.04	Prueba hidráulica y desinfección	m	164	1.87
	en redes de agua			
6	Red de distribución (l=850.00m)			
6.01	Trabajos preliminares			
	Limpieza de terreno manual para			
06.01.01	zanjas	m	770	0.6
	Trazo y replanteo de zanjas/ml	m	770	0.75
06.01.02				
6.02	Movimiento de tierras			
	Excavación manual de zanjas			
06.02.01	terreno normal p/tub. de agua	m	770	16.26
	Refine nivelación y fondos para			
06.02.02	tuberías	m	770	0.82
	Cama de apoyo con arena			
06.02.03	e=0.10m p/tuberías de agua	m	770	10.11
	Relleno y comp. con arena hasta			
06.02.04	h=0.10m s/clave de tubería	m	770	17.85
	Relleno y compactado con			
06.02.05	material propio seleccionado	m	770	10.63
6.03	tuberías y accesorios			
06.03.01	Tubería pvc sap de 2" clase 10	m	770	10.4
06.03.02	Tubería de f° g° ø 2"	m	80	23.34
	Dados de anclaje concreto			
06.03.03	f°c=175 kg/cm2 para tubería f°g°	m3	1.51	600.74

Presupuesto				
Presupuesto	707004	Línea De Conducción De Agua Potable De La Localidad De Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas		
Cliente	UNTRM	Costo Al		
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.
	Suministro y colocación de			
06.03.04	accesorios en redes de distribución	glb	1	1,332.54
06.03.05	Prueba hidráulica y desinfección en redes de agua	m	850	1.87
7	Pase aéreo l= 8m (01 und)			
7.01	Trabajos preliminares			
07.01.01	Limpieza de terreno manual	m2	8.96	0.88
07.01.02	Trazo y replanteo de estructuras	m2	2.56	6.18
7.02	Movimiento de tierras			
07.02.01	Excavación para estructuras en terreno normal	m3	4.16	43.79
07.02.02	Relleno compactado con material propio	m3	0.64	47.38
7.03	Obras de concreto simple			
07.03.01	Solado e=4" mezcla c:h=1:12	m2	1.28	38.66
7.04	Obras de concreto armado			
07.04.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 para zapatas y columnas	m3	2.05	615.57
07.04.02	Encofrado y desencofrado normal de columnas	m2	2	57.74
07.04.03	Acero fy =4200 kg/cm2	kg	45.62	5.44
7.05	Revoques y enlucidos			
07.05.01	Tarrajeo de columnas con cemento-arena 1:5	m2	2	41.8
7.06	Pintura			
07.06.01	Pintura esmalte en columnas	m2	2	14.71
7.07	cables y accesorios			

Presupuesto				
Presupuesto	707004	Línea De Conducción De Agua Potable De La Localidad De Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas		
Cliente	UNTRM	Und.	Metrado	Costo Al
Ítem	Descripción			Precio S/.
07.07.01	Cable principal de 1/4" tipo boa	m	13.7	19.77
07.07.02	Péndolas de acero de 1/4"	m	3.1	16.02
07.07.03	Accesorios en pases aéreos	glb	1	1,120.00
10.1	Prueba hidráulica y desinfección en redes de agua	m	64	1.87
11	Capacitación básica			
11.01	Capacitación sanitaria a la jass	glb	1	2,500.00
11.02	Capacitación en educación sanitaria a la población	glb	1	4,500.00
12	Mitigación ambiental			
12.01	Mitigación ambiental	glb	1	10,000.00
Costo directo				162,029.10

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 8

Presupuesto por contrata

ADMINISTRACION PRESUPUESTARIA POR CONTRATA	
COSTO DIRECTO	162,029.10
GASTOS GENERALES DE OBRA (29.64%)	48,018.04
UTILIDAD (10%)	16,202.91
SUB TOTAL	226,250.05
IGV (18%)	40,725.01
PRESUPUESTO DE OBRA	266,975.06
GASTOS TOTAL DE SUPERVISION	24,951.61
GASTOS DE GESTION DE PROYECTO	9,100.00
PLAN MONITOREO ARQUEOLOGICO: ELABORACION Y EJECUCION	8,298.00
ESTUDIO DEF. A NIVEL DE EXPEDIENTE TECNICO	21,000.00
PRESUPUESTO TOTAL	330,324.67

Nota. El presupuesto por contrata. Fuente: Elaboración propia.

IV. DISCUSIÓN

- ✓ Según los parámetros de diseño, el (RNE, 2018), norma OS10, captación y conducción se debe de identificar como mínimo la captación del caudal máximo diario, proteger de contaminación, en aguas superficiales la fuente debe ubicarse en zonas estratégicas que devuelva el cauce de agua, colocando elementos necesarios para impedir el paso de solidos el cual dan lugar a estructuras de pre filtro, filtro, filtro lento y reservorio. De acuerdo con los cálculos de investigación fue para un periodo de 20 años de vida útil, una población de diseño de 193 habitantes y la dotación de agua de 80 l/h/día y con velocidad de diseño de 5 l/s. donde coincide con la conclusión de (Carpio, 2019) en los resultados obtenidos en Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado para la zona urbana del distrito de Ouerocoto, Provincia de Chota, Cajamarca. y establece el proceso de la identificación de parámetros que facilitan una rápida ejecución del proyecto, diseño o mejoramiento.

- ✓ Según los parámetros de diseño, el (RNE, 2018), norma OS10, Para determinar la calidad de agua, fue a través de la evaluación, análisis y calidad de agua. Los cuales se determina a través de comparaciones con las normativas vigentes, los estudios realizados a las muestras de agua determinaron que hay presencia de, 1 Unidad Formadora de Colonia (UFC) ó 1 microorganismo en 100 cm³ de muestra siendo 0 en Coliformes totales y 0 Escherichia coli, solidos totales de 50.50 mg/l, oxígeno disuelto de 6.72 mmg/l, menor a 0.1 Pas, en el grupo microbiológico de coliformes es de 0.001 NMP/100ml los cuales coincide con (Trisolini, 2009) en su conclusión de manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales, que se determinó mediante tablas que contengan valores por debajo a los máximos establecidos para el consumo humano.

- ✓ Según la NTP DG-2018 (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2018), para identificar el tipo de relieve nos da parámetros como 3% - 10% (terreno plano), 11% - 50% (terreno ondulado), 51% - 100% (terreno accidentado) y mayor al 100% (terreno escarpado); a partir de los hallazgos encontrados mediante el estudio de la topografía en la zona se estableció el trazo de perfil de la línea de conducción por gravedad, esto guarda relación con (Prudencio, 2015) menciona que diseño de línea de conducción se debe empezar por un trazo en planta de una línea de conducción utilizando equipos topográficos en las cuales los resultados obtenidos de cotas de inicio (captación) y el

punto de almacenamiento de agua (reservorio) para determinar el tipo de diseño a emplearse, dicho estudio además ayudo con elegir la mejor ruta para la línea de condición.

- ✓ Según el (RNE, 2018), norma OS10, captación y conducción de agua para consumo humano fija los requisitos mínimos para el diseño a fin de definir un correcto abastecimiento de agua. El nuevo diseño de conducción de agua potable, mejora la calidad de vida en humanos, en la calidad y cantidad de agua para consumo, por que coincide con la conclusión de (Villacorta, D. & Pipa, P., 2021), que ha seguido los mismos procedimientos para el diseño y modelación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío Shinuya, provincia de Coronel Portillo, Ucayali. De acuerdo a los resultados obtenidos según las fichas de recolección de datos y viendo la realidad de las necesidades de la población en la zona de Ocol, se desarrolló la propuesta de diseño que tiene un monto a nivel directo sale un monto de s/ 162,029.10 y a nivel de presupuesto por contrata sale un monto de s/ 330,324.67 tal como se muestra a continuación en las tablas 2, figura 10, esto tiene concordancia con (Vergaray, D. & Perez, L., 2017) que en sus conclusiones mencionan que un análisis de precios y una correcta verificación de la línea de conducción es más económico para satisfacer las necesidades de una población.

V. CONCLUSIONES

- ✓ Los parámetros de diseño que garantizan la continuidad y la fiabilidad del suministro hídrico para la localidad de Ocol según la tasa de crecimiento poblacional (0.28%) en 20 años se estimó 193 habitantes; con un caudal de suministro de 0.37 l/s el cual cumple con la norma OS10 del Reglamento Nacional de Edificaciones para zonas rurales (0.30 l/s a 3.10 l/s) y una asignación de 80 lt/h/día.
- ✓ El análisis de laboratorio en relación con el diseño propuesto para la línea de conducción mostró una unidad de formadora de colonia(ufc) de 100 cm³, cero unidades de coliformes (*Escheriachia coli*), metales totales de 0.005 ppm, sólidos totales de 50.50 mg/l, alcalinidades menores a 0.005 ppm, ausencia de salmonella. Estos resultados aseguran que el diseño de la tubería sea eficaz, sostenible y seguro, favoreciendo tanto a la comunidad actual como a las futuras generaciones.
- ✓ Se realizó un levantamiento topográfico para determinar la altimetría y la posición relativa de los puntos del suelo, que tiene una inclinación longitudinal que oscila entre el 0% y el 50% y una longitud total de 189 m para la línea de conducción del agua. Siguiendo la normativa de OS10 se diseñó un sistema por gravedad desde la fuente hasta el reservorio.
- ✓ La propuesta que se planteó para la línea de conducción presenta una tubería de 193m (Clase 10, D=3") que lleva el agua desde la captación hasta el reservorio de Ocol, con una presión máxima de 50 m. c. a, un caudal de 0.37 l/s, un aforo de 5 l/s, para una población de 193 en 20 años. El presupuesto del costo directo es de S/. 162.029.10 si se ejecuta por administración directa y S/. 330,324.67 si se ejecuta por contrata. De estos valores se recomienda la administración directa si a la fecha de ejecución la entidad tiene el equipamiento necesario; de esta manera se representa un enfoque integral que une la visión del proyecto con la realidad y la brecha que presenta la población, asegurando un sistema de suministro de agua seguro, confiable y económicamente sostenible para el beneficio de la localidad.

VI. RECOMENDACIONES

A la municipalidad distrital de Molinopampa, se recomienda:

- ✓ Realizar un comité de jass, para un mejor control y mantenimiento de los componentes de la línea de condición, donde se refleje un abastecimiento de agua de calidad a la localidad de Ocol.
- ✓ Tener en cuenta el tipo de fuente y calidad de agua, de ello depende el desarrollo de calidad de vida humano y de los tipos de componentes para el diseño.

A los estudiantes de ingeniería civil de las distintas universidades del país:

- ✓ Que esta investigación sirva de apoyo para investigaciones de naturaleza similar. Antes de realizar el diseño de la línea de condición se deben considerar la naturaleza del proyecto y las características propias de la de las misma.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benavides, D, Castro, M, & Vizcaíno, H. (2006). *Optimización del acueducto por gravedad del municipio de Timaná (Huila)*. (Tesis de pregrado). Bogotá, Colombia.
- Carpio, M. (2019). *Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarrillado para la zona urbana del sistrito de Ouerocoto, Provincia de Chota, Cajamarca*. tesis para obtener el título de Ingeniero Civil Ambiental. Chiclayo, Peru.
- Cleves, G. (2013). *Topografía para ingenieros civiles*. *Journal of chemical Information and modeling*, 53(9), 1689 - 1699.
- DIGESA. (1994). *Dirección General de Salud Ambiental* .
- Gomez Baltazar, S. (2012). *Metodología de la investigación*. In *Red Tercer Milenio S.C.*
- Hernandez - Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Las rutas Cuantitativa Cualitativa y Mixtas*. In *metodología de la investigación: las rutas cuantitativas, cualitativas, y mixtas*. Retrieved from shortu.at/mwS39.
- INEI. (2020). *Instituto Nacional de Estadística E Informática*. Lima - Peru.
- OMS. (s.f.). *Organización Mundial de la Salud*.
- Palomino, M. (2019). *Diseño del sistema de agua potable en el caserío Pueblo Nuevo, Distrito de Buenos Aires, Provincia de Morropón Piura*. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil. Morropon - Peru.
- Pittman, R. A. (1997). *Agua potable para poblaciones rurales*. Lima - Peru: Asociacion Servicios Educativos Rurales (SER).
- Prudencio, J. (2015). *Modelo de simulación de líneas de condición e impulsión del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de cerro de Pasco* Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Cerro de Pasco.
- Rios Ramirez, R. (2017). *ROGER RICARDO RIOS RAMIREZ Metodología para la investigación y redacción*. Retrieved from <https://www.eumed.net/libros-gratis/2017/1662/1662.pd>.

- RNE. (2018). *Reglamento nacional de edificaciones*.
- Trisoli, E. G. (2009). *MANUAL DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES*. Lima - Peru: Fondo - Peru - Alemania.
- Trisolini, E. G. (2009). *Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales*. Lima - Peru.
- Veiga, L.A.K., Zanetti, M.A.Z., & Faggion, P.L. (2019). *Fundamentos de la topografía 2019*. Livro 179.
- Vergaray, D., & Perez, L. (2017). *“Diseño estructural comparativo entre los pases aéreos de acero y concreto armado para obras de. Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil: Arequipa – Perú del 2017*. Arequipa.
- Villacorta, D., & Pipa, P. (2021). *“Diseño y evaluación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Shinuya, provincia de coronel Portillo, Ucayali. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil. Callao - Perú.2021*. Callao - Peru.
- Zevallos, C. V. (2021). *Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En Los Caserios Cabuyal, Jose Galvez, Pagay, Naranjitos, San Miguel Y Tupac Amaru Del Distrito De Yamango, Provincia De Morropón, Departamento De Piura – Peru – 2020*. Piura, Perú.

Tabla 5*Cuadro de datos de los BM'S*

Cuadro de datos: BM's				
BM	Coordenadas Datum WGS 84			UBICACION
	Norte	Este	Elev.	
BM-01	9306982.000	213981.000	2308.00	Sobre Roca Fija En La Estación E-1

Tabla 6*Data base*

Puntos	Coordenadas		Cota	Descripción
	Este	Norte		
1	214381.000	9306982.000	2308.000	E1
2	214387.467	9306984.16	2307.418	NM
3	214372.131	9306987.73	2307.058	B
4	214372.234	9306987.81	2306.168	A
5	214371.515	9306986.89	2307.091	B
6	214371.389	9306986.59	2307.353	B
7	214370.367	9306985.31	2308.188	B
8	214370.469	9306985.25	2307.277	A
9	214369.207	9306985.22	2308.216	B
10	214375.833	9306983.76	2307.031	B
11	214375.897	9306983.84	2307.831	B
12	214376.148	9306983.9	2308.209	B
13	214377.503	9306984.15	2308.194	B
14	214377.484	9306983.93	2308.185	B
15	214377.528	9306984.24	2306.593	BA
16	214377.571	9306983.94	2307.149	BB
17	214377.451	9306982.77	2307.275	V
18	214377.003	9306982.42	2307.416	TUB
19	214375.713	9306983.35	2307.09	ENT
20	214376.924	9306981.92	2308.042	V
21	214376.314	9306983.67	2307.638	B

Puntos	Coordenadas		Cota	Descripción
	Este	Norte		
22	214375.209	9306982.3	2308.237	B
23	214375.072	9306982.39	2307.1	A
24	214382.794	9306980.08	2307.632	TUB
25	214387.283	9306979.01	2307.209	TUB
26	214398.118	9306975.27	2306.939	TUB
27	214409.941	9306970.21	2305.934	TUB
28	214420.849	9306966.22	2305.134	TUB
29	214427.751	9306963.72	2304.819	TUB
30	214429.781	9306962.85	2305.433	E2
31	214381.01	9306982	2307.965	E1
32	214431.974	9306964.67	2304.704	PRE
33	214431.841	9306963.14	2305.125	PRE
34	214432.117	9306963.27	2305.427	TUB
35	214432.495	9306962.39	2305.248	PRE
36	214431.84	9306962.45	2305.132	PRE
37	214431.08	9306962	2305.511	CFE
38	214431.881	9306963.15	2305.868	CCC
39	214431.481	9306965.25	2304.709	CER
40	214433.471	9306964.56	2304.917	REB
41	214433.518	9306965.21	2304.906	REB
42	214438.66	9306964.27	2305.403	PRE
43	214438.604	9306962.72	2305.493	PRE
44	214440.754	9306961.28	2305.727	CER
45	214442.213	9306961.31	2305.237	CPF
46	214442.234	9306961.36	2305.654	1
47	214443.827	9306963.39	2305.188	CTB
48	214442.426	9306964.53	2305.593	CER
49	214444.997	9306965.82	2304.22	PF
50	214444.029	9306967.06	2305.186	CER
51	214451.108	9306962.23	2303.694	CPF
52	214440.496	9306957.4	2308.112	E3

Puntos	Coordenadas		Cota	Descripción
	Este	Norte		
53	214429.792	9306962.85	2305.406	E2
54	214458.838	9306950.97	2303.971	CER
55	214462.199	9306955.68	2303.227	CER
56	214456.354	9306960.43	2303.479	CER
57	214450.442	9306959.58	2305.028	TU
58	214449.402	9306958	2304.862	PF
59	214448.804	9306958.35	2304.756	PF
60	214448.371	9306957.65	2304.817	PF
61	214450.666	9306961.4	2303.883	PF
62	214442.225	9306961.28	2304.153	PF
63	214455.15	9306957.1	2304.734	TUB
64	214455.955	9306958.28	2303.451	FI
65	214456.515	9306957.92	2303.252	FI
66	214457.015	9306958.58	2303.234	FI
67	214459.402	9306956.85	2303.166	FI
68	214459.014	9306956.32	2303.51	FI
69	214460.431	9306955.26	2303.076	FI
70	214459.676	9306954.18	2303.146	FTUB
71	214458.56	9306952.56	2303.304	FI
72	214457.06	9306953.64	2303.43	FI
73	214456.651	9306953.07	2303.294	FI
74	214454.242	9306954.82	2303.747	FI
75	214454.275	9306954.83	2305.405	FI
76	214466.402	9306951.87	2303.568	TUB
77	214475.48	9306947.42	2302.954	TUB
78	214485.216	9306943.61	2301.484	IP
79	214486.957	9306942.53	2300.099	FOO
80	214490.244	9306941.8	2301.383	IP
81	214501.2	9306940.89	2301.884	TUB
82	214508.347	9306939.79	2300.923	TUB
83	214520.8	9306932.31	2303.096	E4

Puntos	Coordenadas		Cota	Descripción
	Este	Norte		
84	214517.471	9306931.06	2303.52	E5
85	214520.817	9306932.32	2303.09	E4
86	214512.355	9306941.18	2300.87	TUB
87	214519.334	9306945.89	2300.792	TUB
88	214527.432	9306950.09	2300.068	TUB
89	214539.89	9306955.34	2298.449	TUB
90	214545.497	9306958.32	2297.408	CAJ
91	214546.787	9306958.53	2297.321	CAJ
CDS	214548.751	9306955.74	2297.527	RE
93	214546.166	9306953.26	2297.885	RE
94	214545.466	9306958.22	2297.493	2
95	214545.525	9306958.32	2298.016	CO
96	214546.178	9306956.74	2297.148	RS
97	214546.736	9306955.48	2299.072	ME
98	214545.942	9306957.5	2298.762	MTUB
99	214473.661	9306943.36	2301	R
100	214409.193	9306963.48	2305.83	R
101	214458.041	9306969.53	2304	R
102	214479.295	9306943.03	2301.48	R
103	214492.661	9306933.32	2303.52	R

Nota. Fuente: Elaboración propia



Tabla 7*Cálculo de aforo de la fuente de agua quebrada Ocol*

REPORTE DE AFOROS DE LA FUENTE DE AGUA QUEBRADA OCOL					
Ubicación	214375e,				
Geográfica:	9306980n				
Localidad:	Ocol				
Distrito:	Molinopampa				
Provincia:	Chachapoyas				
Región:	Amazonas				
Proyecto:	Línea De Conducción De Agua Potable De La Localidad De Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas				
Aforo N°	Fecha	Hora	Capacidad Del Recipiente (LTS)	Tiempo Cronometrado (SEG)	Caudal Promedio (LPS)
1	13/05/2022	09:00	5.00	1.06	4.72
2	13/05/2022	09:10	5.00	1.03	4.85
3	13/05/2022	09:20	5.00	0.97	5.15
4	13/05/2022	09:30	5.00	0.98	5.10
5	13/05/2022	09:40	5.00	1.01	4.95
					4.96
SE CONSIDERA:					5 l/s

Nota. Fuente: elaboración propia

Figura 10

Análisis fisicoquímico

				Código: 0036	CCFT:	Versión: 01
INFORME DE ENSAYO				Página: 02		
INFORME DE ENSAYO N° :				LAB19-AA-233		
4. RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO						
GRUPO COLIFORMES						
PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA		
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 ⁷	-	10-3		
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estandarizada de Fermentación en Tubo Múltiple (NMP) de Coliformes Totales	NMP/100ml	NMP	24		
COLIFORMES FECALES	Método 9221-C, APIA, AWWA, WPPC Procedimiento de NMP para Coliformes Fecales	NMP/100ml	NMP	140		
E. COLI	Método 9225-B, APIA, AWWA, WPPC Diferenciación de Bacterias Coliformes	NMP/100ml	NMP	39		
GRUPO ESTREPTOCOCOS						
PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA		
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 ⁷	-	10-3		
ENTREPTOCOCOS	Método 9230-B, APIA, AWWA, WPPC Técnica de Tubo Múltiple	NMP/100ml	NMP	13		
ENTEROCOCOS	Método 9230-B, APIA, AWWA, WPPC Técnica de Tubo Múltiple	NMP/100ml	NMP	<1,8		
SALMONELLA						
PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA		
SALMONELLA	Método 9260-B, APIA, AWWA, WPPC Procedimientos Generales Cuantitativos de Aislamiento e identificación de <i>Salmonella</i>	PRESENCIA / AUSENCIA	P/A	AUSENCIA		
VIBRIO CHOLERAE						
PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA		
V. CHOLERAE	Método 9260-II, APIA, AWWA, WPPC <i>Vibrio cholerae</i>	PRESENCIA / AUSENCIA	P/A	AUSENCIA		

L. D. = Límite mínimo de detección del método. Ø = Parámetro no solicitado.

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.
Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Calle Hipólito Urdaneta N° 842, 350-3501 - Calle Universidad N° 1001 - Chiclaya, Perú
labisag@unm.edu.pe / labisag@unibscs.edu.pe


UNIVERSIDAD NACIONAL
 TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
 LABISAG

 BLGO. JESÚS RASCÓN BARRIOS
 RESPONSABLE

Figura 11 Análisis fisicoquímico

 UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	Código: CCFT- 0036	Versión: 01
	INFORME DE ENSAYO	
INFORME DE ENSAYO N°		Página: 01

INFORME DE ENSAYO N° : LAB19-AA-233

RAZÓN SOCIAL O NOMBRE : CHECAN QUIROZ ANDERZON

DIRECCIÓN : JR. LIBERTAD 185

RUC / DNI : 72779516

REFERENCIA : QUEBRADA OCOL

PROCEDENCIA : MOLINOPAMPA

PRESENTACIÓN : 01 BOTELLA DE AGUA MINERAL DE 3 L REUTILIZADA, ENVASE NO ESTERILIZADO

MUESTREADO POR : CLIENTE

FECHA Y HORA DE COLECTA : miércoles, 13 de Mayo de 2022 04:00:00

FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN : miércoles, 13 de Mayo de 2022 09:37:00

FECHA Y HORA DE INICIO DE ENSAYOS : miércoles, 13 de Mayo de 2022 09:50:00

FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE : martes, 17 de Mayo de 2022 15:13:51

CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE : 2022 MI

TIPO DE AGUA : QUEBRADA

LUGAR DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS : FQ/MB

AUTORIZADO Y REALIZADO POR: Geidy Yecenia Jiménez Yoplac	FUNCIONES: FQ MB	FIRMA:  Geidy Yecenia Jiménez Yoplac Ingeniería Ambiental CIP 324808
---	------------------------	---

2. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.
PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACION

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	MUESTRA
pH	Método 4500-H ⁺ , APHA, AWWA, WPC	pH	<0.001	8.16
T° (in situ)	Método 2550B, APHA, AWWA, WPC	°C	<0.1	#
TURBIDEZ	-	UNT	<1	6.50
OXÍGENO DISUELTO	Método 4500-O ₂ , APHA, AWWA, WPC	mg/L	<0.01	6.72
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Método 2510 D, APHA, AWWA, WPC	µS/cm ²	<0.1	169.9
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	-	mg/L	-	82.9
SÓLIDOS TOTALES	Método 2540 D, APHA, AWWA, WPC	mg/L	<0.1	50.5000

PARÁMETROS INORGÁNICOS NO METÁLICOS

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	MUESTRA
ALCALINIDAD	Método 2370B, APHA, AWWA, WPC	ppm CaCO ₃	<0.5	171.840
CLORUROS	Método 4500-Cl-B, APHA, AWWA, WPC	ppm Cl ⁻	<0.355	30.560
DUREZA	Método 2340C, APHA, AWWA, WPC	ppmCaCO ₃	<0.5	119.480
NITRATOS	Método 8039, HACH	ppm NO ₃	<0.1	9.450
NITRITOS	Método 8037, HACH	ppm NO ₂	<0.008	0.072
SULFATOS	Método 3104, IP/A	ppm SO ₄	<1.0	3.190
FOSFATOS	Método 8030, HACH	ppm PO ₄	<0.04	0.139
AMONIO	Método 4500 NH ₃ -C, APHA, AWWA, WPC	ppm NH ₃	<0.02	<0.02

3. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	MUESTRA
D.B.O. ₅	Método 8043, HACH: Dilución	mg/L de O ₂	<0.01	2.183
D.Q.O.	Método 8000, HACH: Digestión de Reactor	mg/L de O ₂	<0.7	9.951

L. D= Límite máximo de detección del método. U.D= Unidad de Medida. #= Parámetro no solicitado. MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. IEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica.

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LAHSAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Calle Higuas 1325 N°142-900386 - Calle Universidad N°901 - Chiclayo, Perú
labos@untram.edu.pe / labos@untram.edu.pe

Página 1

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG



B. J. RASCÓN BARRIOS
RESPONSABLE

Figura 12 Análisis fisicoquímico

	 UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	Código: CCFT-0036	Versión: 01
		INFORME DE ENSAYO	

INFORME DE ENSAYO N° : LAB19-AA-233

5. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE METALES TOTALES

PARÁMETROS INORGÁNICOS METÁLICOS

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	MUESTRA
ALUMINIO	Método 3120-II, APHA,AWWA, WPCF Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Sb	<0,005	#
ARSÉNICO	Método 3120-II, APHA,AWWA, WPCF Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ar	<0,005	#
BORO	Método 3120-II, APHA,AWWA, WPCF Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm B	<0,005	#
CADMIO	Método 3120-II, APHA,AWWA, WPCF Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cd	<0,005	#
CALCIO	Método 3120-II, APHA,AWWA, WPCF Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ca	<0,005	#
COBRE	Método 3120-II, APHA,AWWA, WPCF Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cu	<0,005	#
CROMO	Método 3120-III, APHA,AWWA, WPCF Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cr	<0,005	#
HERRO	Método 3120-II, APHA,AWWA, WPCF Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Fe	<0,005	#
MAGNESIO	Método 3120-II, APHA,AWWA, WPCF Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Mg	<0,005	#
MANGANESO	Método 3120-II, APHA,AWWA, WPCF Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Mn	<0,005	#
MERCURIO	Método 3120-II, APHA,AWWA, WPCF Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Hg	<0,005	#
NIQUEL	Método 3120-II, APHA,AWWA, WPCF Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ni	<0,005	#
PLOMO	Método 3120-II, APHA,AWWA, WPCF Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Pb	<0,005	#
POTASIO	Método 3120-IE, APHA,AWWA, WPCF Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm K	<0,005	#
SELENIO	Método 3120-IE, APHA,AWWA, WPCF Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Se	<0,005	#
SILICIO	Método 3120-II, APHA,AWWA, WPCF Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Si	<0,005	#
SODIO	Método 3120-IE, APHA,AWWA, WPCF Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Na	<0,005	#
ZINC	Método 3120-II, APHA,AWWA, WPCF Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Zn	<0,005	#

L. D = Límite mínimo de detección del método #- Parámetro no solicitado

* OBSERVACIONES	PROYECTO "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE OCOL, DISTRITO DE MOLINOPAMPA, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS" - ENVASE NO ADECUADO PARA REALIZAR ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL AGUA (SI SE USA ENVASES DE AGUA MINERAL, DEBE SER INMEDIATAMENTE DESPUES DE DESCARTAR EL CONTENIDO COMERCIAL.) - ENVASE NO ADECUADO PARA REALIZAR ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA (DEBEN SER ENVASES ESTERILIZADOS)
-----------------	---

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
 Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.
 Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

U. Au:

Recibi Conforme	
Nombre	
DNI	
Fecha y hora	
	Firma de Conformidad

Calle Sagas 1300 N° 142-050 Chu - Calle Universidad N° 804 - Chachapoyas - Amazonas - Peru
 Teléfono: 073 231 131 - 231 132 - 231 133 - 231 134 - 231 135 - 231 136 - 231 137 - 231 138 - 231 139 - 231 140

UNIVERSIDAD NACIONAL
 TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
 LABISAG


 BLGO. JESÚS RASCÓN BARRIOS
 RESPONSABLE

Tabla 8 *Proyecciones de la demanda y oferta*

Año	Poblacion	% De Pérdidas	Tipo De Conexiones (Und)		Consumo De Agua (L/Día)			Demanda Agua		
			Doméstico	Total	Doméstico	Total	Qp (Lps)	Qmd (Lps)	Qmh (Lps)	
0	40	20%	8	8	3200	3200	0.003	0.048	0.008	
1	40	20%	8	8	3226	3226	0.003	0.049	0.008	
2	41	20%	8	8	3251	3251	0.003	0.049	0.008	
3	41	20%	8	8	3277	3277	0.003	0.049	0.008	
4	41	20%	8	8	3304	3304	0.003	0.050	0.008	
5	42	20%	8	8	3330	3330	0.003	0.050	0.008	
6	42	20%	8	8	3357	3357	0.003	0.051	0.008	
7	42	20%	8	8	3384	3384	0.003	0.051	0.008	
8	43	20%	9	9	3411	3411	0.003	0.051	0.008	
9	43	20%	9	9	3438	3438	0.003	0.052	0.008	
10	43	20%	9	9	3465	3465	0.003	0.052	0.008	
11	44	20%	9	9	3493	3493	0.003	0.053	0.008	
12	44	20%	9	9	3521	3521	0.003	0.053	0.008	
13	44	20%	9	9	3549	3549	0.003	0.053	0.009	
14	45	20%	9	9	3578	3578	0.003	0.054	0.009	
15	45	20%	9	9	3606	3606	0.003	0.054	0.009	
16	45	20%	9	9	3635	3635	0.003	0.055	0.009	
17	46	20%	9	9	3664	3664	0.003	0.055	0.009	
18	46	20%	9	9	3694	3694	0.003	0.056	0.009	
19	47	20%	9	9	3723	3723	0.003	0.056	0.009	
20	47	20%	9	9	3753	3753	0.003	0.056	0.009	

Tabla 9 *Oferta de agua potable*

Oferta de agua potable		
Componentes	Capacidad actual (lps)	Oferta optimizada (lps)
Captación (Qmd)	0.000	0.049
Línea de conducción (Qmd)	0.056	0.075
PTAP (Qmd)	0.056	0.075
Reservorio (m3)	9.000	9.000
Línea de aducción (Qmh)	0.000	0.000

Tabla 10 *Estimación de agua*

Año	Costos de O&M y Reposición (S/)		Usuarios	Cuota a pagar /S/ / familia/año)
	Agua Potable	Total		
1	4333.33	4333.33	40	107.47
2	4012.35	4012.35	41	98.72
3	3715.13	3715.13	41	90.68
4	3439.94	3439.94	41	83.30
5	3185.13	3185.13	42	76.52
6	2949.19	2949.19	42	70.29
7	2730.74	2730.74	42	64.56
8	2528.46	2528.46	43	59.31
9	2341.17	2341.17	43	54.48
10	2167.75	2167.75	43	50.04
11	2007.17	2007.17	44	45.97
12	1858.49	1858.49	44	42.23
13	1720.83	1720.83	44	38.79
14	1593.36	1593.36	45	35.63
15	1475.33	1475.33	45	32.73
16	1366.05	1366.05	45	30.06
17	1264.86	1264.86	46	27.62
18	1171.17	1171.17	46	25.37
19	1084.41	1084.41	47	23.30
20	1004.09	1004.09	47	21.40

Tabla 11*Estructura de costo*

Componentes del sistema de agua	U. M.	Capacidad	Ejecución financiera año1 (S/)
Captación	L/S	5	26,321.78
Planta De Tratamiento	L/S		12,014.60
Conducción De Agua Cruda	Diámetro	3"	
	M	163	13,283.77
Reservorio	M3	9	4,351.08
Aducción	Diámetro	1 "1/2	
	M	693	
Red De Distribución	Diámetro	1 "1/2	66,584.15
	M	850	
Pase Aereos			10,494.73
Valvulas			1,172.80
Conexiones Domiciliarias Usuarios Antiguos	Unidades	25	8,157.95
Piletas Publicas	Unidades		
Capacitacion	Global		8,090.45
Mitigacion Ambiental	Global		11,557.79
Flete	Global		
Total, Costo Directo			162,029.10
Gastos Generales			48,018.04
Utilidad			16,202.91
Igv			40,725.01
Total, Agua			266,975.06

Tabla 12 Estructura de costos indirectos

Costos Indirectos	Ejecución financiera año 1 (S/)
Expediente Técnico	21,000.00
Plan De Monitoreo Arqueológico	8,298.00
Supervisión De La Obra	24,951.61
Disponibilidad De Terreno	
Otros Estudios De Base (Pozo Exploratorio, Pea, Otros)	9,100.00
Sub Total Costo Indirecto	63,349.61
Gastos Generales	
Utilidad	
IGV	
Total, Costo Indirecto	
Total, Inversión Proyecto	330,324.67

Figura 13 Plano de localización y Ubicación

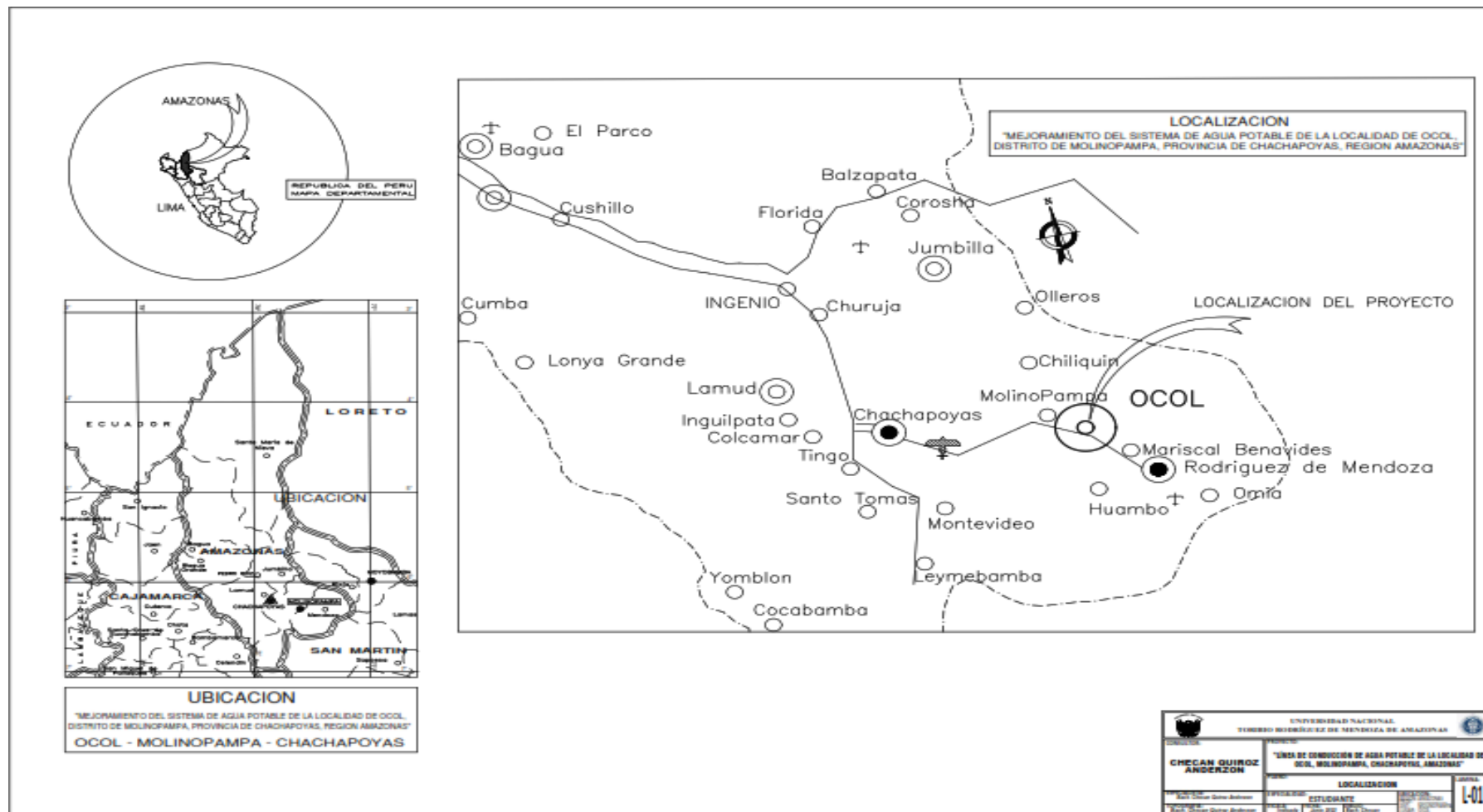


Figura 14 Plano de planta y perfil.

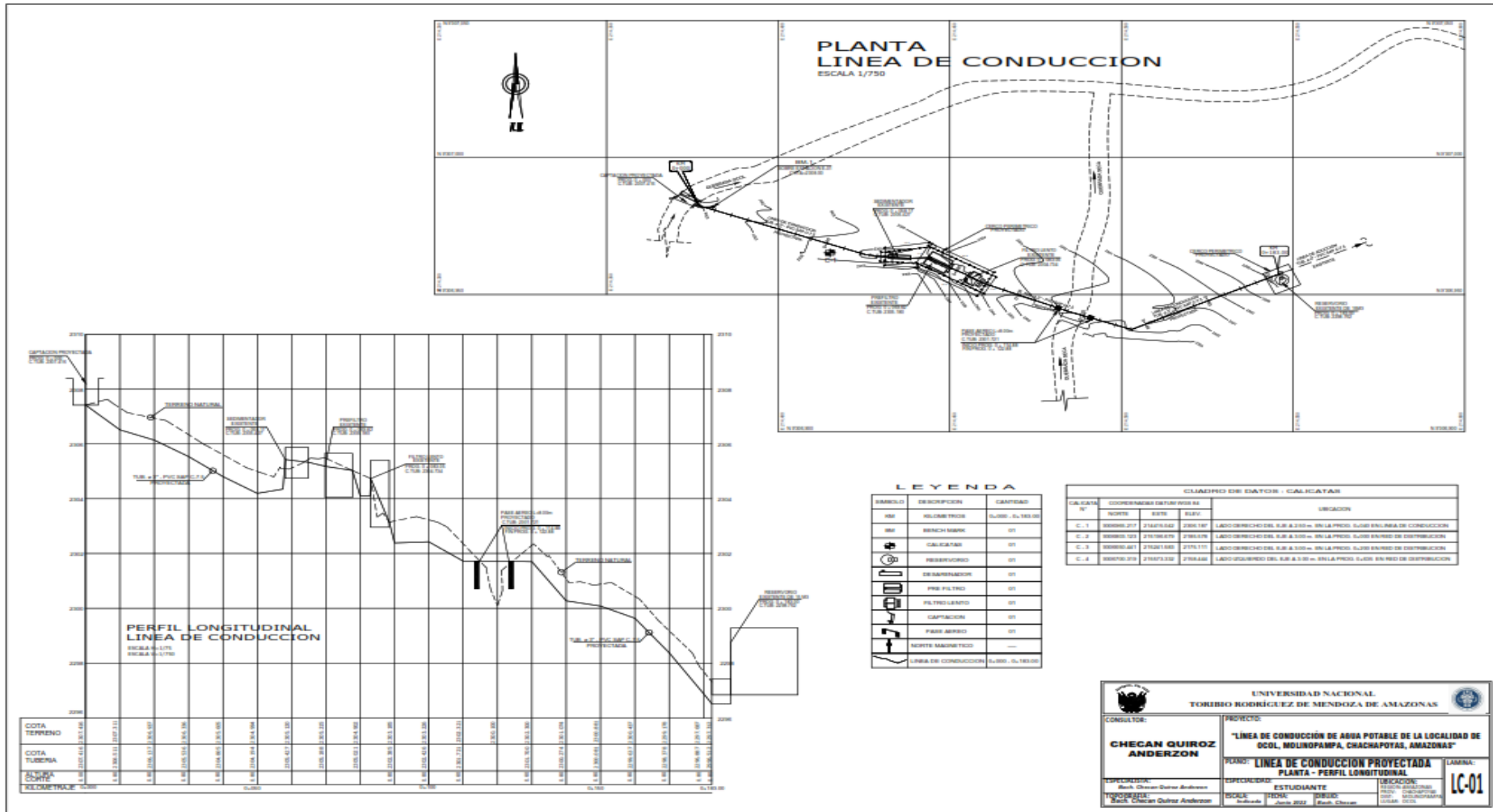


Figura 15 Planta de captación CA-03

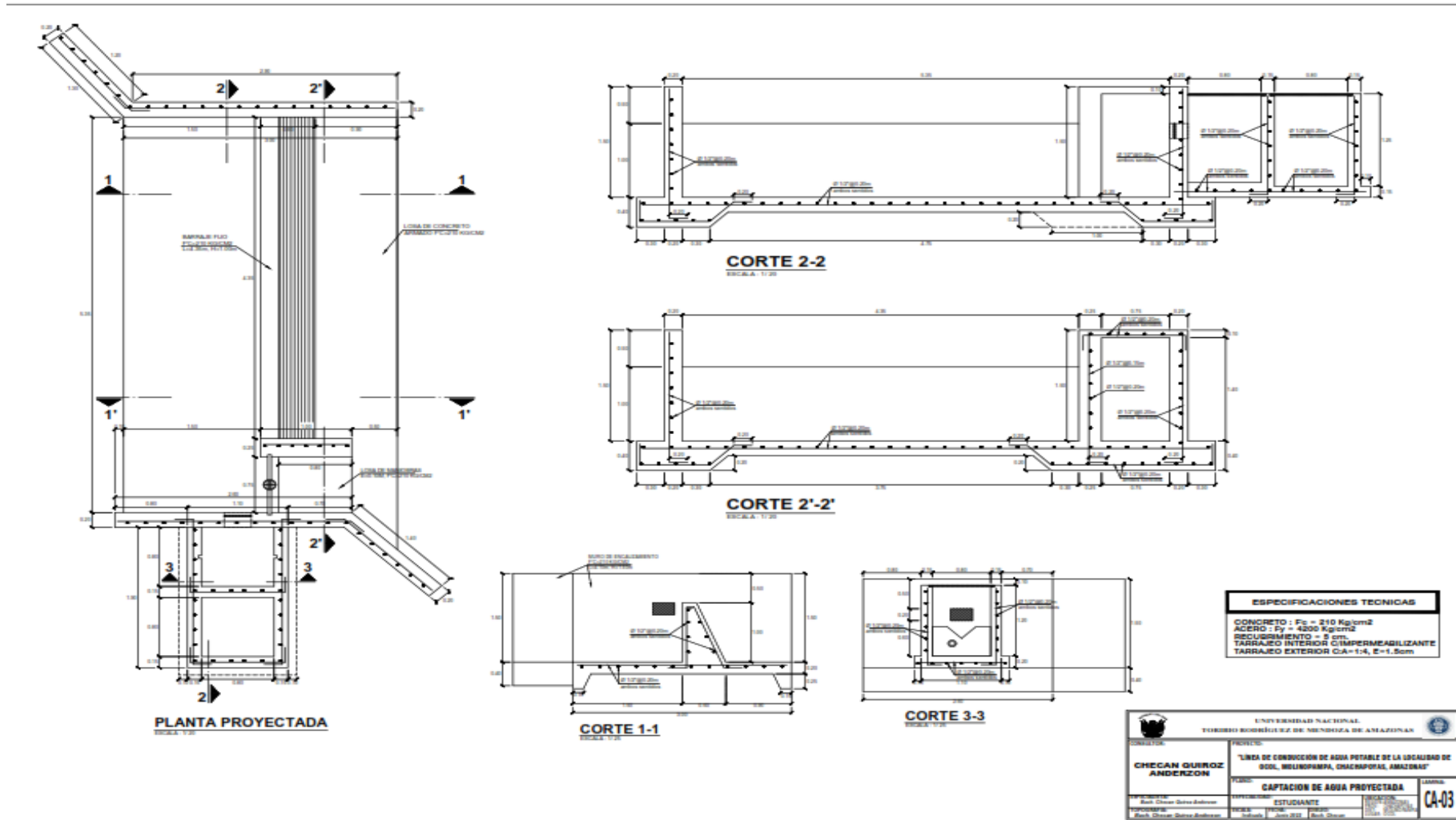


Figura 16 Planta de captación CA-02

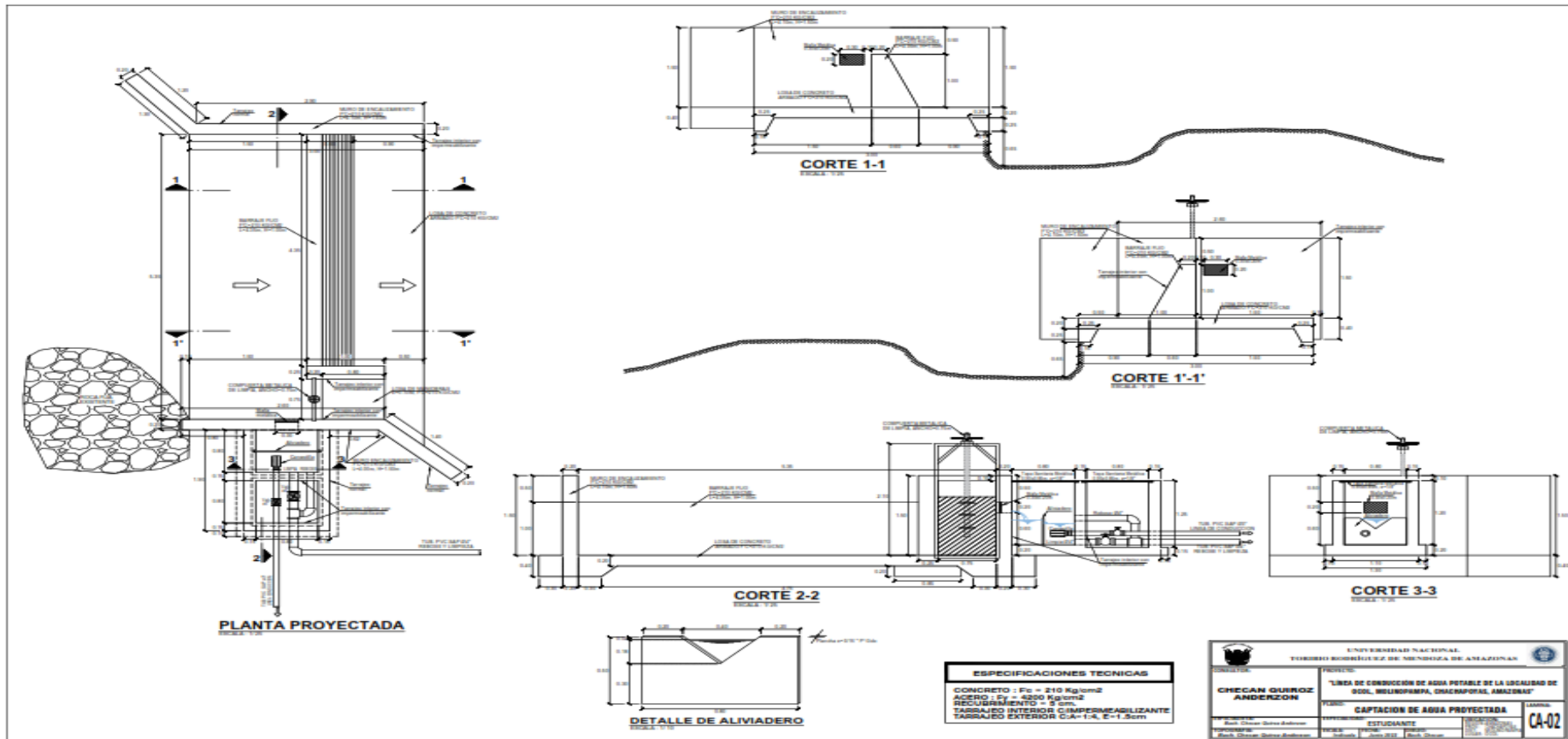
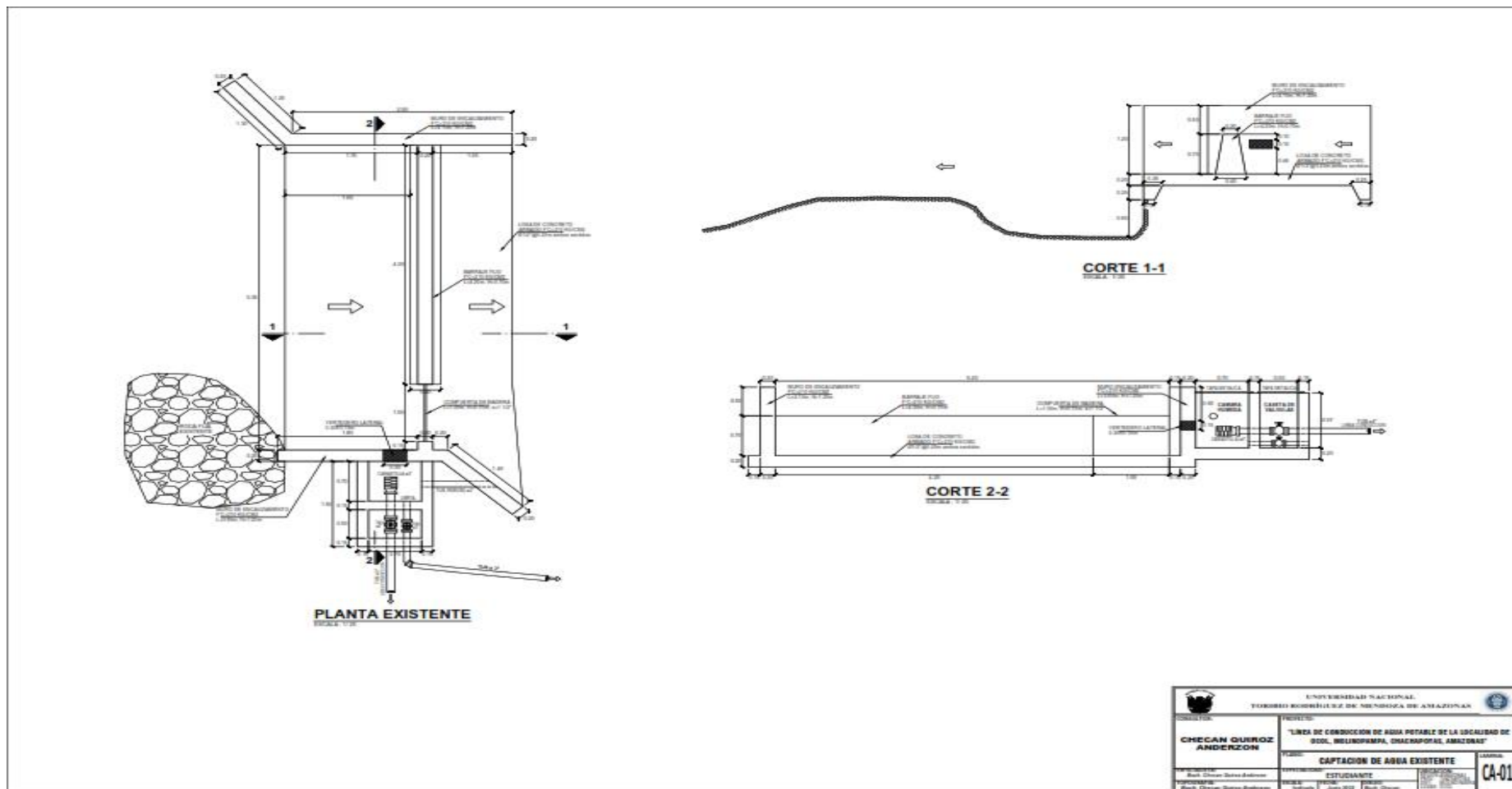


Figura 17 Planta de captación CA-02



PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 19 *Levantamiento topográfico de la línea de condición*



Figura 20: *Estructuras existentes de la captación*



Figura 21 *Trabajos de topografía en la línea de conducción*



Figura 22 *Trabajos de Topografía*



Figura 23 Estructura de filtro lento



Figura 24 Estructuras del filtro lento



Figura 25 *Recolección de muestras de agua*



Figura 26 *Entrega de muestras al laboratorio para análisis*



METRADOS

Tabla 13. *Metrados de obras preliminares*

Planilla de metrados agua potable								
Proyecto:		Línea de conducción de agua potable de la localidad de Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas						
Item	Descripción	N° de veces	Medidas			Parcial	Total	Und
			Largo	Alto	Espesor			
01.00	Obras preliminares							
01.01	Cartel de obra de 3.60x2.40m						1.00	Und
01.02	Movilización y desmovilización. De maquinaria-herramientas. Para la obra						1.00	Glb
01.03	Flete terrestre de materiales a obra						1.00	Glb
01.04	Demolición de estructuras de concreto						7.43	M3
	Muro izquierdo	1	4.10	1.20	0.20	0.98		
	Muro derecho	1	3.65	1.20	0.20	0.88		
	Barraje fijo	1	4.20	0.70	0.30	0.88		
	Losa amortiguamiento	1	5.35	3.00	0.20	3.21		
	Uñas	2	5.35	0.25	0.20	0.54		
	Muros cajas de válvulas	2	2.20	0.97	0.15	0.64		
	Losa caja de válvulas	1	1.50	1.00	0.20	0.30		

Tabla 14. *Metrado de captación de agua en quebrada Ocol*






Planilla de metrados agua potable							
Proyecto:	Línea de conducción de agua potable de la localidad de Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas						
Ubicación:	Lugar: Ocol	Distrito: Molinopampa	Provincia: Chachapoyas	Región: Amazonas			
Partida	Descripción	Cant.	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Parcial	Und
02.00	Captación de agua en quebrada						
02.01	Trabajos preliminares						
02.01.01	Limpieza de terreno saturado					45.00	M2
	Área a construir	1	5.00	9.00		45.00	
02.01.01	Trazo y replanteo de estructuras					45.00	M2
	Área a construir	1	5.00	9.00		45.00	
02.02	Movimiento de tierras						
02.02.01	Excavación para estructuras en cauce de quebrada					4.95	M3
	Losa de cauce de quebrada	1	6.35	3.00	0.20	3.81	
	Losa de cajas de válvulas	1	1.70	1.10	0.15	0.28	
	Base de muro encauzam. Izq.	1	1.30	0.80	0.40	0.42	
	Base de muro encauzam. Der.	1	1.40	0.80	0.40	0.45	
02.03	Obras de concreto armado						
02.03.01	Concreto f'c=210kg/cm ² para losas y muros					12.67	M3
	Losa de cauce de quebrada	1	6.35	3.00	0.20	3.81	
		2	0.90	3.00	0.20	1.08	
	Base de muro encauzam izq.	1	1.30	0.90	0.40	0.47	
	Base de muro encauzam der.	1	1.40	0.90	0.40	0.50	









		Base de muro intermedio	1	1.00	1.00	0.20	0.20	
		Uña de losa de amortiguamiento	1	5.35	0.20	0.25	0.27	
		Uña de losa de amortiguamiento	1	5.85	0.20	0.25	0.29	
		Losa de cámara húmeda	1	1.30	0.95	0.20	0.25	
		Losa de cámara seca	1	1.30	1.05	0.15	0.20	
		Barraje fijo	1	4.35	0.40	1.00	1.74	
		Muro encauzam. Izq.	1	4.10	0.20	1.50	1.23	
		Muro encauzam. Der.	1	4.00	0.20	1.50	1.20	
		Muro intermedio	1	1.00	0.25	1.50	0.38	
		Losa de maniobras	1	0.80	0.75	0.10	0.06	
		Muros de cámara húmeda	1	2.70	0.15	1.20	0.49	
		Muros de cámara seca	1	2.70	0.15	1.25	0.51	
02.03.02	Encofrado y desencofrado normal de losas y muros						56.97	M2
		Uña de losa de amortiguamiento	1	5.35		0.45	2.41	
		Uña de losa de amortiguamiento	1	5.85		0.45	2.63	
		Barraje fijo	2	4.35		1.00	8.70	
		Muro encauzam. Izq.	1	4.30		1.50	6.45	
			1	4.10		1.50	6.15	
			2		0.20	1.50	0.60	
		Muro encauzam. Der.	1	4.00		1.50	6.00	
			1	3.80		1.50	5.70	
			2		0.20	1.50	0.60	
		Muro intermedio	2	1.00		1.40	2.80	
			2		0.25	1.40	0.70	
		Losa de maniobras	1	1.00	0.80		0.80	
			3	1.00		0.10	0.30	
		Muros exteriores de cámaras	2	1.90		1.25	4.75	
			1	1.10		1.25	1.38	
		Muros interiores de cámaras	7	0.80		1.25	7.00	
02.03.03	Acero fy=4200kg/cm2 grado 60						656.32	KG









		Ver planilla de metrado de fierro	1			656.32	
02.04	Revoques y enlucidos						
02.04.01	Tarrajeo interior con impermeabilizante mezcla 1:1, e=1.5 cm					39.73	M2
		Muros interiores cámara húmeda	4	0.80	1.30	4.16	
		Muros interiores cámara de válvulas	4	0.80	1.25	4.00	
		Aristas superiores de cámara de válvulas	2	1.90	0.15	0.57	
			2	0.80	0.15	0.24	
		Fondo de cámara húmeda y de válvulas	2	0.80	0.80	1.28	
		Muro de encauzamiento izquierdo	1	4.70	1.50	7.05	
			1	4.30	0.20	0.86	
		Muro de encauzamiento derecho	1	4.20	1.50	6.30	
			1	4.00	0.20	0.80	
		Muro intermedio	2	1.00	1.50	3.00	
			2		0.20	1.50	0.60
		Losa de maniobras	1	1.00	0.80	0.80	
			2	0.75	0.10	0.15	
		Barraje fijo	1	4.35	1.00	4.35	
			1	4.35	1.08	4.70	
			1	4.35	0.20	0.87	
02.04.02	Tarrajeo exterior mezcla c:a 1:5, e=1.5 cm					12.95	M2
		Muros exteriores cámara húmeda y de válvulas	2	1.90	1.25	4.75	
			1	1.10	1.25	1.38	
		Muro de encauzamiento izquierdo	1	4.10	1.00	4.10	
		Muro de encauzamiento derecho	1	2.72	1.00	2.72	
02.05	Pintura						
02.05.01	Pintura esmalte en exteriores					12.95	M2
		Muros exteriores cámara húmeda y de válvulas	2	1.90	1.25	4.75	
			1	1.10	1.25	1.38	
		Muro de encauzamiento izquierdo	1	4.10	1.00	4.10	

		Muro de encauzamiento derecho	1	2.72	1.00	2.72	
02.06	Válvulas y accesorios						
02.06.01	Accesorios de salida ø 3" en captación de quebrada					1.00	GLB
		Rejilla metálica de 0.30 x 0.20 m			1.00		
		Aliviadero metálico 0.80 x 0.50 m - f°g° e=3/16"			1.00		
		Canastilla pvc sap 4"			1.00		
		Válvula compuerta 3"			1.00		
		Válvula compuerta 4"			1.00		
		Codo pvc sap 4"x90°			2.00		
		Tee pvc sap 4"			1.00		
		Brida rompe agua			2.00		
		Tubería pvc 3"			2.00		
		Tubería pvc 4"			5.00		
02.06.02	Tapa sanitaria metálica 0.90x0.85m, e=1/8", incl. Cerrajería y pintura					2.00	UND
		Tapas para cajas de válvulas	2			2.00	
02.06.03	Compuerta metálica tipo guillotina 0.75mx2.10m, e=1/8"					1.00	UND
		Compuerta de limpia	1			1.00	

Tabla 15. Planilla de metrados de acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Planilla de metrados de acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$						
Línea de conducción de agua potable de la localidad de Ocol, Molinopampa, chachapoyas, amazonas						
02.03.03 acero $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$						
Elemento estructural	Diseño		Cantidad		Long.	M.l.
Denominación	Acero	Ø	Nº estruct.	Nº fierros	Fierro	Total
Losa de amortiguamiento						
		1/2"	1	15	6.25	93.75
		1/2"	1	31	2.90	89.90
		1/2"	1	21	1.65	34.65
		1/2"	1	15	1.65	24.75
		1/2"	1	5	2.64	13.20
Barraje fijo						

		1/2"	1	7	4.80	33.60
		1/2"	1	21	1.30	27.30
		1/2"	1	21	1.40	29.40
Muro Encauzam. Izquierdo						
		1/2"	1	21	2.00	42.00
		1/2"	1	8	4.50	36.00
Muro Encauzam. Derecho						
		1/2"	1	19	2.00	38.00
		1/2"	1	8	4.40	35.20
Muro intermedio						
		1/2"	1	7	0.90	6.30

		1/2"	1	7	2.00	14.00
Losa de maniobras		1/2"	1	4	0.75	3.00
		1/2"	1	5	1.50	7.50
Losa de fondo de Caja válvulas		1/2"	1	7	2.10	14.70
		1/2"	1	10	1.20	12.00
Muros caja de valvulas		1/2"	1	28	1.50	42.00
		1/2"	2	6	2.40	28.80
		1/2"	2	6	1.45	17.40
Diámetro	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
Peso Kg/ml	0.25	0.56	1.02	1.6	2.26	4.04

Longitud m.l.	643.45
Total kgs	656.32

Tabla 16. *Planta de tratamiento*

Planilla de metrados agua potable								
Proyecto:	Línea de conducción de agua potable de la localidad de Ocol, Molinopampa, chachapoyas, amazonas							
Ubicación:	Lugar: Ocol	Distrito: Molinopampa	Provincia: Chachapoyas	Región:				
Part. No	Descripción	Cant.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total	Und
3	Planta de tratamiento de agua potable existente							
03.01	Trabajos preliminares							
3.01.01	Limpieza de terreno manual						205.19	M2
	Sedimentador, pre filtro, filtro lento	1	20.80	7.00		145.60		
		1	11.35	5.25		59.59		
03.02	Pintura							
3.02.01	Pintura esmalte en exteriores						124.76	M2
	Sedimentador							
	Paredes longitudinales	2	6.75		1.20	16.20		
	Paredes transversales	2	1.45		1.20	3.48		
	Cámaras de válvulas	2	3.00		0.80	4.80		
	Cámara exterior	1	3.60		0.60	2.16		
	Tapas metálicas (exterior)	3	0.90	0.90		2.43		
	Tapas metálicas (interior)	3	0.90	0.90		2.43		

Planilla de metrados agua potable									
Proyecto:	Línea de conducción de agua potable de la localidad de Ocol, Molinopampa, chachapoyas, amazonas								
Ubicación:	Lugar: Ocol	Distrito: Molinopampa	Provincia: Chachapoyas	Región:					
Part. No	Descripción			Medidas			Parcial	Total	Und
		Cant.	Largo	Ancho	Alto				
	Pre filtro								
		Paredes longitudinales	2	7.10		1.60	22.72		
		Paredes transversales	2	5.30		1.60	16.96		
			2	0.70		1.60	2.24		
			1	3.60	0.70		2.52		
	Filtro lento								
		Paredes longitudinales	2	5.40		2.00	21.60		
		Paredes transversales	2	4.80		2.00	19.20		
		Losa superior (incluye tapas metálicas)	1	3.30	1.85		6.11		
		Interior de tapas metálicas	3	0.85	0.75		1.91		
03.03	Tuberías y accesorios								
3.03.01	Tubería pvc sap ø 3" cl-7.5							18.00	M
	Tuberías pvc ø3"	3	6.00				18.00		
3.03.02	Codos pvc sap ø 3"x90°							12.00	Und
	Codos pvc sap ø 3"x90°	3	4.00				12.00		
03.04	Cerco perimétrico								
3.04.01	Limpieza de terreno manual							74.80	M2
	Sedimentador, pre filtro, filtro lento		74.80	1.00			74.80		
3.04.02	Trazo y replanteo de estructuras							74.80	M2
	Sedimentador, pre filtro, filtro lento		74.80	1.00			74.80		
03.04.03	Excavación para estructuras en terreno normal							6.50	M3
		Cimientos del cerco	50.00	0.50	0.50	0.50	6.25		
		Cimientos de puerta de ingreso	2.00	0.50	0.50	0.50	0.25		

Planilla de metrados agua potable									
Proyecto:	Línea de conducción de agua potable de la localidad de Ocol, Molinopampa, chachapoyas, amazonas								
Ubicación:	Lugar: Ocol	Distrito: Molinopampa	Provincia: Chachapoyas	Región:					
Part. No	Descripción			Medidas			Parcial	Total	Und
		Cant.	Largo	Ancho	Alto				
03.04.04	Concreto ciclópeo 1:8 +25%p.m. Para cimientos						6.50	M3	
	Cimientos del cerco	50.00	0.50	0.50	0.50	6.25			
	Cimientos de puerta de ingreso	2.00	0.50	0.50	0.50	0.25			
03.04.05	Postes de madera rolliza ø 4"x 2.50m						50.00	Und	
	Postes de madera ø 4"x 2.50m	50.00					50.00		
03.04.06	Postes de madera tornillo 4"x4"x 2.50m						2.00	Und	
	Postes de madera 4"x4"x 2.50m	2.00					2.00		
03.04.07	Alambre de púas galvanizado						369.00	MI	
	Alambre de púas en 5 filas del cerco	5.00	73.80			369.00			
03.04.08	Puerta de madera de 1.00m x 2.00m para cerco						1.00	Und	
	Puerta de madera, inc. Sist. De seguridad	1.00					1.00		

Tabla 17. Reservorio

Planilla de metrados agua potable								
Proyecto:	Línea de conducción de agua potable de la localidad de Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas							
Ubicación:	Lugar: Ocol	Distrito: Molinopampa	Provincia: Chachapoyas	Región: Amazonas				
Part. No	Descripcion	Cant.	Medidas			Parcial	Total	Und
			Largo	Ancho	Alto			
4	Reservorio existente							
04.01	Trabajos preliminares							
4.01.01	Limpieza de terreno manual						42.00	M2
	Reservorio existente	1	7.00	6.00		42.00		
04.02	Pintura							
4.02.01	Pintura esmalte en exteriores						40.45	M2
	Pared del reservorio	1	12.57		1.80	22.62		
	Techo del reservorio	1	12.57			12.57		
	Camaras de válvulas	1	3.70		1.00	3.70		
		1	1.30	1.20		1.56		
04.03	Tuberías y accesorios							
4.03.01	Tubería pvc sap ø 3" cl-7.5						5.00	M
	Tuberías pvc ø3"	1	5.00			5.00		
4.03.02	Codos pvc sap ø 3"x90°						4.00	Und
	Codos pvc sap ø 3"x90°	1	4.00			4.00		
04.04	Cerco perimetrico							
4.04.01	Limpieza de terreno manual						26.00	M2
	Reservorio existente		26.00	1.00		26.00		
4.04.02	Trazo y replanteo de estructuras						26.00	M2
	Reservorio existente		26.00	1.00		26.00		
04.04.03	Excavacion para estructuras en terreno normal						2.25	M3

Planilla de metrados agua potable

Proyecto: Línea de conducción de agua potable de la localidad de Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas

Ubicación: Lugar: Ocol Distrito: Molinopampa Provincia: Chachapoyas Región: Amazonas

Part. No	Descripcion	Cant.	Medidas			Parcial	Total	Und
			Largo	Ancho	Alto			
	Cimientos del cerco	16.00	0.50	0.50	0.50	2.00		
	Cimientos de puerta de ingreso	2.00	0.50	0.50	0.50	0.25		
04.04.04	Concreto ciclopeo 1:8 +25%p.m. Sin mezcladora						2.25	M3
	Cimientos del cerco	16.00	0.50	0.50	0.50	2.00		
	Cimientos de puerta de ingreso	2.00	0.50	0.50	0.50	0.25		
04.04.05	Postes de madera rolliza ø 4"x 2.50m						16.00	Und
	Postes de madera ø 4"x 2.50m	16.00					16.00	
04.04.06	Postes de madera tornillo 4"x4"x 2.50m						2.00	Und
	Postes de madera 4"x4"x 2.50m	2.00					2.00	
04.04.07	Alambre de puas galvanizado						125.00	MI
	Alambre de pueas en 5 filas del cerco	5.00	25.00				125.00	
04.04.08	Puerta de madera de 1.00m x 2.00m para cerco						1.00	Und
	Puerta de madera, inc. Sist. De seguridad	1.00					1.00	

Tabla 18. Línea de conducción

METRADOS REDES DE AGUA POTABLE										
Proyecto: Línea de conducción de agua potable de la localidad de Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas										
Ubicación: Lugar: Ocol Distrito: Molinopampa Provincia: Chachapoyas Región: Amazonas										
Partida	Descripción		Veces	Long.	Ancho	Altura	Sub-total	Total	Unid.	
5.00	Línea de conducción		183	ML						
5.01	Trabajos preliminares									
5.01.01	Limpieza de terreno manual para zanjas		1.00	154.0			154	154.0	ml	
5.01.02	Trazo y replanteo de zanjas/ml		1.00	154.0			154	154.0	ml	
5.02	Movimiento de tierras									
5.02.01	Excavación manual en terreno normal		1.00	154.0			154	154.0	ml	
5.02.02	Refine y nivelación de fondos		1.00	154.0			154	154.0	ml	
5.02.03	Cama de apoyo para tub. E=0.10m		1.00	154.0			154	154.0	ml	
5.02.04	Relleno y comp. Con arena hasta h=0.10m s/clave de tubería		1.00	154.0			154	154.0	ml	
5.02.05	Relleno y compactado con material propio seleccionado		1.00	154.0			154	154.0	ml	
5.03	Tuberías y accesorios									
5.03.01	Tubería pvc uf cl-7.5 dn 75mm/para agua potable		1.00	154.0			154	154.00	ml	
5.03.02	Tubería de f°g° ø 3"		1.00	10.0			10	10.00	ml	
5.03.03	Suministro y colocación de accesorios en línea de conducción		1.00	1.0			1	1.00	Glb.	
5.03.04	Prueba hidráulica y desinfección en redes de agua		1.00	164.0			164.0	164.0	ml	
6.00	Redes de distribución		770.00	ML						
6.01	Trabajos preliminares									
6.01.01	Limpieza de terreno manual para zanjas		1.00	770.0			770	770.0	ml	
6.01.02	Trazo y replanteo de zanjas/ml		1.00	770.0			770	770.0	ml	
6.02	Movimiento de tierras									

METRADOS REDES DE AGUA POTABLE

Proyecto: Línea de conducción de agua potable de la localidad de Ocol, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas

Ubicación:		Lugar: Ocol	Distrito: Molinopampa	Provincia: Chachapoyas	Región: Amazonas					
Partida	Descripción			Veces	Long.	Ancho	Altura	Sub-total	Total	Unid.
6.02.01	Excavación manual en terreno normal			1.00	770.0			770	770.0	ml
6.02.02	Refine y nivelación de fondos			1.00	770.0			770	770.0	ml
6.02.03	Cama de apoyo para tub. E=0.10m			1.00	770.0			770	770.0	ml
6.02.04	Relleno y comp. Con arena hasta h=0.10m s/clave de tubería			1.00	770.0			770	770.0	ml
6.02.05	Relleno y compactado con material propio seleccionado			1.00	770.0			770	770.0	ml
6.03	Tuberías y accesorios									
6.03.01	Tubería pvc-sap d= 2" cl-10			1.00	770.0			770	770.00	ml
6.03.02	Tubería de f°g° ø 2"			1.00	80.0			80	80.00	ml
6.03.24	Dados o anclajes de concreto - tubería de f°g°			7.00	0.60	0.60	0.60	1.51	1.51	m3
6.03.03	Suministro y colocación de accesorios en red de distribución			1.00	1.0			1	1.00	Glb.
6.03.04	Prueba hidráulica y desinfección en redes de agua			1.00	850.0			850.0	850.0	ml