



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA
JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR

YUPANQUI VARGAS, JUAN CARLOS

ORCID: 0000-0001-7333-2119

ASESOR

CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRÉS

ORCID: 0000-0003-3509-4919

SATIPO – PERÚ

2020

1. Título de la Tesis

Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la
Comunidad Nativa Jairiquishi, Rio Negro, 2020

2. Equipo De Trabajo

AUTOR

Yupanqui Vargas, Juan Carlos

ORCID: 0000-0001-7333-2119

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Chimbote, Perú

ASESOR

Camargo Caysahuana, Andres

ORCID: 0000-0003-3509-4919

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,
Escuela Profesional de Ing. Civil, Chimbote, Perú

JURADO

Vilchez Casas, Geovany

ORCID: 0000-0002-6617-5239

Ortiz Llanto, Dennys

ORCID: 0000-0002-1117-532X

Zúñiga Almonacid, Erika Genoveva

ORCID: 0000-0003-3548-9638

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgrt. Ortiz Llanto Dennys

Miembro

Ms. Zuñiga Almonacid, Erika Genoveva

Miembro

Mgrt. Vilchez Casas, Geovany

Presidente

M.Sc. Camargo Caysahuana, Andrés

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones.

A mi Madre, porque sé que este momento es tan especial para ti como lo es para mí.

A mis hermanos, a quienes quiero como a mi madre, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuestos a escucharme y ayudarme en cualquier momento. A mis compañeros, porque sin el equipo que formamos, no hubiéramos logrado esta meta.

5. Resumen y abstract

Resumen

La Comunidad Nativa Jairiquishi, en la actualidad no cuenta con el servicio de agua. Por lo que se planteó el siguiente **problema** de investigación: ¿Cuál es el sistema de abastecimiento de agua potable para Comunidad Nativa de Jairiquishi del distrito de Rio Negro, provincia de Satipo, Región Junín - 2020?; Considerando los procesos sociales, económicos y culturales, de la población de la Comunidad Nativa Jairiquishi se plantea el siguiente. **objetivo general**:

Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa Jairiquishi. La presente investigación se **justifica** frente a la ausencia del servicio de abastecimiento de agua potable de la población lleva a una necesidad básica de priorización de la construcción del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida. Los **resultados** del diseño se realizaron para los componentes de una captación de ladera, línea de conducción, línea de aducción, un reservorio de 10 m³ y su red de distribución. En **conclusión**, se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad nativa de Jairiquishi, considerando los parámetros de diseños como son la dotación de 100 l/hab/día, para una población actual de 189, con una tasa de crecimiento de 1.80 %, cuyos componentes son una captación de ladera, línea de conducción, línea de aducción, un reservorio de 10 m³ y su red de distribución.

Palabras clave: Caudal, Diseño, Sistema de agua potable

Abstract

The Jairiquishi Native Community currently does not have water service. Therefore, the following research problem was posed: In what way will the drinking water supply system improve the Jairiquishi Native Community of the Rio Negro district, Satipo province, Junín Region - 2020? Considering the social, economic and cultural processes of the population of the Jairiquishi Native Community, the following is proposed. general objective: Design the drinking water supply system of the Jairiquishi Native Community. The present investigation is justified in the face of the absence of the drinking water supply service of the population. It carries a basic need to prioritize the construction of the drinking water system to improve the quality of life. The design results were made for the components of a hillside catchment, conduction line, adduction line, a 10 m³ reservoir and its distribution network. In conclusion, the drinking water supply system was designed for the native community of Jairiquishi, considering design parameters such as the provision of 100 l / inhabitant / day, for a current population of 189, with a growth rate of 1.80 %, whose components are a slope catchment, pipeline, adduction line, a 10 m³ reservoir and its distribution network..

Keywords: Flow, Design, Drinking water system

6. Contenido

1. Título de Tesis	ii
2. Equipo De Trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria	v
5. Resumen y abstract	vi
6. Contenido	viii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.	x
I. Introducción:	12
II. Revisión de la Literatura	13
2.1 Antecedentes	13
2.2.1 Antecedentes Internacionales	13
2.2.2 Antecedentes Nacionales	18
2.2.3 Antecedentes Locales	24
2.2 Bases Teóricas de la Investigación	29
III. Hipótesis	78
IV. Metodología	78
4.1 Tipo de investigación	78
4.2 Nivel de investigación	79
4.3 Diseño de la investigación	79
4.4 El universo y muestra	1
4.4.1 Universo	1
4.4.2 Muestra	1
4.5 Definición y operacionalización de variables y los indicadores	2
4.6 Técnicas e instrumentos	3
4.7 Plan de análisis	4
4.8 Matriz de consistencia	6
4.9 Principios éticos	7
V. Resultados	8
5.1. Resultados	8
5.2. Análisis de resultados	12

VI. Conclusión	17
Aspectos Complementarios	19
Referencias Bibliográficas	¡Error! Marcador no definido.
Anexos	26
Anexo 01: Cronograma de actividades	26
Anexo 02: Presupuesto	27
Anexo 06: ficha técnica	31
Anexo 07: Encuesta	39
Anexo 08: Análisis Físicoquímico del agua	40

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Índice de tablas

Tabla 1: Calidad de agua por salinidad	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2 : Exigencias de calidad de agua potable.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3: Parameros de Diseño	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4 : Dotación de agua necesaria para consumo Humano .	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5 : Para considerar agua en las piletas publicas	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6 : Estandarización de Diseños Hidráulico	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7: Determinación del Qmd para diseño	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8 Operacionalización de variables	2
Tabla 9: Elaboración de la matriz de consistencia	6
Tabla 10: Calculo hidráulico de la captación tipo ladera	8
Tabla 11: Calculo estructural de la captación tipo ladera	9
Tabla 12: Calculo de la línea de conducción	9
Tabla 13: Calculo hidráulico del reservorio	10
Tabla 14: Calculo estructural del reservorio	10
Tabla 15: Calculo de la línea de aducción	10
Tabla 16: Tuberías de la red de distribución	11
Tabla 17: Calculo de la red de distribución	12

Índice de figura

Figura: 1 Sistema de abastecimiento	¡Error! Marcador no definido.
Figura: 2 Captación de agua de lluvia	¡Error! Marcador no definido.

Figura: 3 Captación de agua superficial.	¡Error! Marcador no definido.
Figura: 4 Captación de agua subterránea.	¡Error! Marcador no definido.
Figura: 5 Manantial de ladera	¡Error! Marcador no definido.
Figura 6: Ideograma de la metodología del diseño de investigación.	1

I. Introducción:

La presente tesis se encuentra enmarcada en la línea de investigación de sistema de saneamiento básico en zonas rurales de la Universidad Los Ángeles de Chimbote. La Comunidad Nativa Jairiquishi, en la actualidad no cuenta con el servicio de agua potable para ello se planteó el siguiente **problema** de investigación: ¿Cuál es el sistema de abastecimiento de agua potable para la Comunidad Nativa de Jairiquishi del distrito de Rio Negro, Provincia de Satipo, ¿Departamento de Junín 2020?; Considerando los procesos sociales, económicos y culturales, de la población de la Comunidad Nativa Jairiquishi se plantea el siguiente. **objetivo general**: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa Jairiquishi, La presente investigación se **justifica** frente a la ausencia del servicio de abastecimiento de agua potable de la población lleva a una necesidad básica de priorización de la construcción del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida y los problemas de salud relacionado a enfermedades de origen hídrico de la Comunidad Nativa Jairiquishi, del distrito de Rio Negro, los resultados obtenidos nos permitirán proponer soluciones técnicas y recomendaciones que pueden ser utilizados para mejorar la calidad de vida de la población y reducir costos de vida, entre otros; constituirá un documento importante que le permitirá tomar decisiones y optar por la mejor solución, así como elaborar planes de mantenimiento o rehabilitación a futuro; además el trabajo de investigación plasmada en una tesis nos permitirá obtener el título profesional de Ingeniero Civil y archivada en la biblioteca de la Universidad Católica “Los Ángeles de Chimbote”, servirá como antecedente local para futuros trabajos de investigación. La **metodología** de investigación es de tipo aplicada, nivel descriptivo. El proyecto de investigación está organizado de la siguiente

manera: primero, se presenta el planteamiento de la investigación, con la finalidad de dar a conocer el problema de investigación, los objetivos y la justificación; luego se desarrolla el marco teórico y por último se da a conocer la metodología y las referencias bibliográficas.

II. Revisión de la Literatura

2.1 Antecedentes

2.2.1 Antecedentes Internacionales

En Ecuador, Según Bolívar (1) **el 2016** en su investigación denominada: **“Diseño del sistema de agua potable para Augusto Valencia, Cantón Vinces, Provincia de los ríos”**, Investigación realizada en la universidad católica del ecuador. Cuyo objetivo fue “Elaborar un estudio completo para el diseño del sistema de agua potable de la localidad de Augusto Valencia.”. La misma que en sus conclusiones determina y dice “En el presente diseño se ha proyectado construir dos tanques semi enterrados con una capacidad de 100 m³ cada uno, teniéndose que construir al inicio del proyecto los dos tanques como se puede observar en el cuadro 4.8, con lo que se cubrirán los volúmenes de consumo hasta el final del período de diseño. Estos serán de ferrocemento de acuerdo a los planos tipo respectivos. Además, es necesario contar con un tanque de reserva de 50 m³ colocado sobre una torre con una elevación suficiente como para conseguir las presiones mínimas en los puntos más desfavorables en la red de distribución, en este caso se asume un tanque de hormigón armado ya que para este volumen se tiene el

plano tipo únicamente en este material. La altura de esta torre se calculará en el siguiente punto.

De acuerdo con los requisitos para los tanques de reserva se necesita situar estos con relación al sistema de distribución, de tal manera que el caudal que suministre el tanque llegue a todos los puntos requeridos a través de tuberías con diámetros económicos y que además proporcionen presiones adecuadas. La topografía de la zona del proyecto tiene influencia ya que la existencia de zonas altas se analizará para lograr una mejor ubicación del tanque.”

En **Ecuador**, según Quevedo (2) el **2016** en su tesis de investigación denominada: **“Diseño de las obras de mejoramiento del sistema de agua potable para la población de Cuyuja como parte de las obras de compensación del proyecto hidroeléctrico Victoria”**, Investigación realizada en la universidad católica del Ecuador. Cuyo objetivo fue “Diseñar las obras de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de Cuyuja, mediante la evaluación del sistema existente garantizando el suministro de agua potable a la población de Cuyuja” (2). La misma que concluyo mencionando que, “Es importante el empleo de la nueva fuente de captación de agua cruda debido que la fuentes A, B y C no son capaces de abastecer el caudal necesario sobre todo en épocas lluviosas, por lo que la principal fuente de abastecimiento será tomada del tanque de carga del proyecto hidroeléctrico Victoria, lo que viene a ser una respuesta a la necesidad actual de la población

que hoy en día pasa por varios problemas por falta del servicio referente a cantidad y calidad del agua potable necesario para el bienestar de la misma. Con la construcción de la nueva línea de conducción de agua cruda de 1700 metros aproximadamente a la planta de tratamiento de agua potable, se logrará abastecer del agua necesaria a la planta permitiendo tener la cantidad necesaria para dotar a la población, para lo cual se abastecerá de 1.87 lt/s con un diámetro de 63mm requeridos por la población.”

En Guatemala, Según Trejo (3) el **2016** en su tesis de investigación denominada: **“Diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable para el caserío la cuesta, cantón tunas y diseño de puente vehicular para el caserío el Aguacate, Jutiapa, Jutiapa”**, investigación realizada en la Universidad de San Carlos de Guatemala. Cuyo objetivo general fue, “Establecer la provisión de agua potable a través de tuberías de forma segura y continua las 24 horas del día en la comunidad Cañuma del municipio de Achocalla.”. Investigación en la que concluye que sus conclusiones fueron: “Con este diseño empleado se deja de lado todos los problemas que la comunidad ha venido teniendo a lo largo del tiempo, logrando de esta manera que la calidad de vida de los habitantes mejore significativamente, desde el punto de vista económico y social, se considera una buena alternativa, pues el costo será accesible, ya que al hacer el análisis económico de todos los componentes del sistema se consideraron las mejores opciones de

costo en donde la alternativa más económica se tomó en cuenta, sin dejar de lado que para los diseños se tomaron en cuenta aquellas normas que se consideran de mucha importancia para el diseño de estructuras, que también fueron una ayuda para buscar la mejor opción económica.”.

En el Salvador, Según Escobar et al (4), el **2015** en su tesis de investigación denominada: **“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el Cantón San José primero del municipio de San Martín utilizando el programa Epanet 2.0 VE.”**, Tesis realizada en la Universidad de El Salvador. Mencionan que en el objeto de su investigación “Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para el cantón San José Primero en el municipio de San Martín, con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes.” concluyendo su investigación mencionando. “Con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable realizado para el cantón San José Primero se soluciona la problemática del abastecimiento de agua potable en dicha comunidad; y con la simulación hidráulica realizada mediante el software Epanet 2.0 se garantiza que el sistema funcionará de forma eficiente y podrá satisfacer las necesidades de la comunidad durante un periodo mínimo de 20 años, siendo este el periodo de diseño del proyecto. Los cálculos fueron realizados en base a la normativa técnica de la Asociación Nacional de Acueductos y Alcantarillado (ANDA). Esto significa que los parámetros técnicos tales como

presiones velocidades y caudales cumplen con lo establecido en dichas normas. Para la memoria de cálculo .se utilizó el software Epanet 2.0 ve y en dicho documento se muestra el proceso seguido para la realización de dicha memoria y se demuestran las aplicaciones que tiene el software en el proceso de diseño; también se muestra la facilidad con la que se puede manipular la información en dicho software. Con el documento presentado, se realiza un aporte a la comunidad estudiantil y profesional que se desarrolla en el área de proyectos de abastecimiento de agua potable ya que en el contenido de este trabajo se encuentra un ejemplo práctico, en donde se detalla el proceso de diseño de sistemas de agua potable, así como también, se aportan recomendaciones para la utilización del software Epanet 2.0 la cual es una herramienta bastante útil en el modelaje hidráulico de redes de abastecimiento de agua potable.”

En el Salvador, Según Celleri et al (5), el **2017** en su tesis de investigación denominada: **“Diseño de red de distribución de agua potable para el recinto las Margaritas del Cantón Samborondón en la Provincia del Guayas.”** Investigación realizada en la Escuela Superior Politécnica Del Litoral. Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, El siguiente proyecto plantea la solución a la falta de agua potable al recinto “La Margarita”, la misma que en la actualidad percibe una Dotación de 9,52 Lts/hab-día, la cual es muy baja para cubrir las necesidades básicas de las personas que habitan en “la Margarita”, siendo 6 abastecida mediante tanqueros de agua que

llegan al Recinto una sola vez por semana, por lo cual se mejorara la Dotación actual. Se planteará 4 alternativas incluida la opción de no realizar ningún proyecto en el sector, de la cual se escogerá la mejor alternativa en función del ahorro de tiempo y dinero. La realización de este proyecto ayudaría en la salud de este recinto, debido a que ya no consumirían agua contaminada del río, a su vez reducirá el índice de enfermedades y ayudara también al crecimiento social. (p. X).

2.2.2 Antecedentes Nacionales

En Amazonas, Según Santi (6), el **2106**, En su tesis denominada: **“Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín–el Cenepa–Condorcanqui–Amazonas”**, Tesis realizada en la Universidad Nacional Agraria La Molina. Menciona que: “El propósito del presente trabajo de tesis es diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable con opciones técnicas acordes a la zona en estudio, proponiendo criterios de diseño para sistemas de abastecimiento de agua similares en zonas rurales, teniendo en cuenta las normas nacionales y la experiencia de diseño. Se ha contemplado para el sistema una captación tipo barraje con una longitud de 6 m y una caseta de válvulas; el concreto planteado para el barraje es de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y para los muros de encausamiento son de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ de PM más enrocado de protección, un reservorio prefabricado de HDPE con capacidad de almacenamiento de 20 m³ ; doblemente reforzado (1.51 – 1.90

kg/cm³) de diámetro 3 m y altura total 3.52 m, apoyado sobre una plataforma de concreto, una planta de tratamiento de agua potable de tipo filtro lento de arena con dos filtros de dimensiones 2.85 m x 3.75 m cada una; se plantea colocar una capa de arena de espesor de 1 m más dos capas de piedra la primera de 1.5 – 4 mm con un espesor de 10 cm y la segunda de 10 – 40 mm con un espesor de 20 cm para un mantenimiento fácil. Concluyendo su investigación mencionando: “Las principales estructuras del sistema de abastecimiento de agua potable son: - Captación tipo barraje con una longitud de 6 m y una casta de válvulas; el concreto planteado para el barraje es de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y para los muros de encausamiento son de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ de PM más enrocado de protección. - Línea de conducción de PVC SAP C-10 con dos tramos; el primero de la captación hacia la PTAP con un diámetro de 1 ½” y longitud 154.12 m; el segundo tramo de la PTAP hacia el reservorio con un diámetro de 2” y una longitud de 26 m. - Una planta de tratamiento de agua potable (PTAP) de tipo filtro lento con dos filtros de dimensiones 2.85 m x 3.75 m cada una; se plantea colocar una capa de arena de espesor de 1 m más dos capas de piedra la primera de 1.5 – 4 mm con un espesor de 10 cm y la segunda de 10 – 40 mm con un espesor de 20 cm. - Un reservorio prefabricado con capacidad de almacenamiento de 20 m³; el material del tanque es polietileno de alta densidad doblemente reforzado (1.51 – 1.90 kg/cm³), de diámetro 3 m y altura total 3.52 m, apoyado sobre una plataforma de

concreto. - Redes de distribución de PVC SAP C-10 con diámetros variables que suman una longitud de 4133.26 m que abastecen a 105 predios. 3. El costo total de las obras civiles del sistema de abastecimiento de agua potable de centro poblado Tutín, considerando mano de obra, materiales y equipos es S/. 773,284.65; Las líneas de distribución representan el mayor costo de todas las obras civiles (32.7%). 4. De la evaluación económica podemos concluir que la el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable es rentable socialmente puesto que la VAN es de S/. 594,593.62 y el TIR 19.38%.”

En San Martín, Frisancho (7) el 2108, en su tesis titulada, **“Diseño Hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida en el centro poblado de la marginal, distrito de Cuñumbuqui, San Martín, 2018”** Tesis ejecutada en la Universidad Nacional de San Martín, tiene como objetivo principal. “Realizar el diseño hidráulico de un sistema de Abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida en El Centro Poblado de La Marginal del distrito de Cuñumbuqui, provincia de Lamas”(7) Siendo sus conclusiones: “Para mejorar la calidad de vida en el Centro Poblado de La Marginal, distrito de Cuñumbuqui, San Martín, 2018” se realizó siguiendo todos los criterios de diseño contemplados en el Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma OS 050), lo cual permite asegurar y garantizar la realización de un buen diseño en el presente proyecto así da una mejor

calidad de vida en cuanto al aprovechamiento que el recurso hídrico lo estima. La propuesta de Diseño Hidráulico del Sistema de Agua Potable, concluye con las mediadas de los siguientes componentes: Línea de Conducción, flujo horizontal, Filtro Lento, Reservoirio Apoyado 45 m³, Línea de Aducción, y Red de Distribución.

En Puno, Pejerrey (8) el (2018) en su tesis titulada, **“Mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad de Cullco Belén, Distrito de Potoni – Azángaro – Puno.”** Tesis realizada en la Universidad Pedro Ruiz Gallo. investigación que tuvo como objetivo, “Mejorar la prestación de servicios de agua potable y saneamiento en la Comunidad Cullco Belén. Distrito de Potoni, Provincia de Azángaro, Departamento de Puno”. Siendo sus conclusiones post estudios. “Para optar el sistema con letrinas y biodigestores. La fuente de abastecimiento de agua es de manantial y garantiza el servicio del líquido elemento al término del periodo de diseño. Con la puesta en marcha de esta obra se beneficia a la población del caserío San Agustín, siendo un total de 41 familias con una densidad poblacional de 5 hab/fam, resultando 205 pobladores, a su vez se asume 0.55% para el valor de la tasa de crecimiento anual. Los caudales de diseño calculados son los siguientes: - Q_m : 0.228 l/s Q_{md} : 0.296 l/s Q_{mh} : 0.456 l/s. Para el sistema de alcantarillado tenemos una tubería red matriz o colector de 3554 ml de tubería PVC ISO 4435 200 mm SN8, 83 und

buzones de $h=1.20$ ml, 1.50 ml, 2.00 ml, 2.50 ml y 3.00 ml de concreto $f'c=210$ kg/cm², 57 unidades de conexiones domiciliarias de desagüe, 01 tanque imhoff, 01 lecho de lodos más cámara de rejillas y desarenador con sus respectivos 02 pozos percoladores. Según se observa en el Plano 1 y Plano 2, las casas en el caserío de Querobal, están distribuidas a lo largo de toda la red matriz, desde el Tramo 1 hasta el Tramo 15, por lo que se considera a todos los tramos como COLECTORES. Para las letrinas cuenta con su sistema independiente (29 und) de tanque séptico más pozo percolador. Para realizar el proyecto se tomó en cuenta los parámetros que exige el Sistema Nacional de Inversión Pública, así mismo se hizo uso de las normas peruanas establecidas para los diseños de sistemas de alcantarillado, como el reglamento nacional de edificaciones, datos estadísticos de la INEI, etc. En la elaboración del proyecto se emplearon diferentes programas de ingeniería aplicada como son: AutoCAD, AutoCAD CIVIL 2015, S10 Costos y presupuestos, etc. En los anexos, se incluirá el plano de ubicación, planta, perfiles, secciones transversales, obras de arte, metrados, presupuesto general, costos unitarios y especificaciones técnicas.”

En La Libertad, Cruzado (9) el **2015**, en su tesis titulada, **“Diseño e instalación del sistema de saneamiento básico en el caserío de querobal – curgos, distrito de Curgos - Sánchez Carrión - La Libertad”**. Tesis realizada en la Universidad Nacional de Trujillo, en la que el tesista resume: “Actualmente en el caserío

de Querobal, no cuentan con ningún sistema de tratamiento de aguas residuales. El presente trabajo de investigación tiene por objetivo diseñar dos sistemas de tratamiento de aguas residuales, un sector de Querobal (57 familias) contarán con un sistema de alcantarillado y otro sector (118 familias) contarán con letrinas y su sistema independiente de tratamiento. Para el sistema de alcantarillado tenemos una tubería red matriz o colector de 3554 ml de tubería PVC ISO 4435 200 mm SN8, 83 und buzones de h=1.20 ml, 1.50 ml, 2.00 ml, 2.50 ml y 3.00 ml de concreto $f'c=210$ kg/cm², 57 unidades de conexiones domiciliarias de desagüe, 01 tanque imhoff, 01 lecho de lodos más cámara de rejillas y desarenador con sus respectivos 02 pozos percoladores. Según se observa en el Plano 1 y Plano 2, las casas en el caserío de Querobal, están distribuidas a lo largo de toda la red matriz, desde el Tramo 1 hasta el Tramo 15, por lo que se considera a todos los tramos como colectores. Para las letrinas cuenta con su sistema independiente (29 und) de tanque séptico más pozo percolador. Para realizar el proyecto se tomó en cuenta los parámetros que exige el Sistema Nacional de Inversión Pública, así mismo se hizo uso de las normas peruanas establecidas para los diseños de sistemas de alcantarillado, como el reglamento nacional de edificaciones, datos estadísticos de la INEI, etc. En la elaboración del proyecto se emplearon diferentes programas de ingeniería aplicada.”

En Cusco, Ayvar (10), el 2018, en su tesis titulada, “Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado para Mejorar la Calidad de Vida de Cuatro Comunidades de Kimbiricusco-2018”. Para optar por el título de Ingeniero Civil, sustentó en la Universidad Cesar Vallejo. El desarrollo de la presente tesis tiene como objetivo diseñar e implementar los servicios de agua potable y alcantarillado en Kimbiri Cusco, buscando el bienestar de su población que ya sea por problemas sociales y económicos no se pudo brindar el servicio a esta población. La metodología de la investigación tiene un diseño experimental, con un nivel de investigación explicativo y con un diseño de investigación experimental. Cuya conclusión fue que no cuentan con un sistema sanitario, se encuentran desvinculados de sistemas salubres para la limpieza y la eliminación de desechos y esto tiene una relación directa con su calidad de vida comunitaria.

2.2.3 Antecedentes Locales

En Huancayo, según Villalobos (11) el 2015. En su tesis titulada **“El Servicio del Agua Potable En El centro Poblado Camantavishi, Distrito de Rio Tambo- Satipo- 2015”**, tuvo como objetivo: “Conocer los valores y prácticas saludables que existe en el servicio del agua potable en el centro poblado de Camantavishi del distrito de Rio Tambo- 2015. Y concluyendo en que: “La instalación del sistema de agua potable permitió abastecer con el servicio de agua potable a los pobladores del centro poblado de

Camantavishi menos favorecidas, mejorando la calidad del agua consumida; además de favorecer la cobertura del servicio.” (10)

En Huancayo, según Hernández (12) el **2015** en su tesis titulada **“Sistema De Aprovechamiento De Agua De Lluvia Para El Abastecimiento de Agua Potable en el Caserío la Florida, Huasmín, Celendín, Cajamarca”** Tesis realizada en la Universidad Privada del Norte, y en donde se traza como objetivo principal “Determinar el nivel de abastecimiento de agua potable anual con la implementación de un Sistema de Aprovechamiento de Agua de Lluvia.”(10) y concluyo que: “Con la implementación de un sistema de aprovechamiento de agua de lluvia se logra abastecer de agua potable durante todos los meses del año a las 15 familias del caserío la florida con dotaciones que se encuentran dentro de los parámetros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales, siendo éste un tipo de sistema no convencional que demanda una dotación mayor a 20 litros/familiadía y valores menores a 20 lt/Hab – día, siendo el valor mínimo de dotación asumido de 8 lt/hab-día que corresponde a la vivienda N° 15 con un área de captación de 45 m² y con un volumen de tanque de almacenamiento necesario de 15 m³ y como valor máximo de dotación es 22.5 lt/Hab - día correspondiente a la vivienda N° 03 con un área de captación considerada de 52.07 m² y un volumen de tanque necesario de 17.5 m³.

En **Satipo**, según Meza (13); En su tesis titulada **“Diseño de un sistema de agua potable para la Comunidad Nativa de Tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso”** Tesis realizada en la Universidad Pontificia universidad católica del Perú, El objetivo del presente trabajo fue: “Presentar el diseño de un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en una comunidad nativa de la selva del Perú. Esta comunidad no cuenta con los servicios básicos, siendo una comunidad que sufre extrema pobreza.” El tesista llegó a la siguiente conclusión: “Realizado el diseño de todos los 11 muros, se pudo comprobar que en ninguno de los casos se sobrepasó la capacidad portante del suelo asumida, de $1\text{kg/cm}^2 = 10\text{ Ton/m}^2$, que según la tabla 12.1 del texto, Diseño de Estructuras de Concreto Armado (Ref. 11), corresponde a arcillas inorgánicas plásticas, arenas diatomáceas o sienos elásticos y mediante las calicatas explorativas se comprobó que el suelo correspondiente a la comunidad nativa de Tsoroja es de un tipo aluvial conglomerado cuya capacidad admisible es superior a la asumida.”

En **Chanchamayo**, según Raqui (14) el **2016**, En su tesis titulada **“Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la Comunidad Nativa de Satinaki-Perene Chanchamayo –Región Junín año, – 2016”** Tesis realizada en la Universidad Continental, planteándose el siguiente objetivo general: “Determinar la caracterización física y caracterización social de la

Comunidad Nativa San Román de Satinaki - Perené - Chanchamayo - Región Junín, y su influencia en el diseño del sistema de agua potable y saneamiento” (12), las conclusiones que obtuvo fueron las siguientes: “La caracterización física, considerando los límites físicos del área, topografía, ocupación de las viviendas, tipo de fuente de agua, rendimiento de la fuente y la calidad de agua de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki, determina la selección de un sistema de agua por gravedad sin tratamiento del manantial Paulina. Debe asegurarse la potabilidad del agua aplicándole cloro como tratamiento de desinfección., la caracterización física y social determinó el diseño hidráulico del sistema de agua de la comunidad Nativa San Román de Satinaki beneficiando a 47 familias con el vital líquido en cantidad suficiente y de mejor calidad, elevando la calidad de vida de los habitantes y un sistema continuó durante las 24 horas, la línea de conducción se diseñó con tubería de Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1 1/2” (43.40 mm), la velocidad se encuentra a 0.62m/s, el reservorio es de 15 m³, las líneas de distribución presentan tuberías de 1 1/2” (43.40 mm), 1” (29.40 mm) y 3/4” (22.90 mm), tuberías PVC clase 10, además de una cámara rompe presión. Cumpliendo con lo establecido por CEPIS, PRONASAR, OPS.

En **Chanchamayo**, según Peraltes (15) el **2016**, En su tesis titulada **“Sostenibilidad del sistema de agua y saneamiento en la calidad de vida de los pobladores del C.P. los Ángeles Ubiriki del**

Distrito de Perené, provincia de Chanchamayo, el año – 2016”, Tesis realizada en la Universidad Continental, planteó el siguiente objetivo general: “Determinar el índice de sostenibilidad del sistema de agua y saneamiento que mejorará la calidad de vida de los pobladores del C.P. Los Ángeles Ubiriki del Distrito de Perené, Provincia de Chanchamayo, el año 2016”, las conclusiones que obtuvo fueron las siguientes: “Se logró determinar la Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable en el C.P. Los Ángeles Ubiriki, Distrito de Perene, Provincia de Chanchamayo; cuyo resultado se encuentra en proceso de deterioro, motivo por el cual el sistema de agua potable no es sostenible, según la metodología de diagnóstico del Proyecto PROPILAS CARE – PERÚ, cuenta con un índice de sostenibilidad de 2.73, las características de calidad de vida referidas al acceso del sistema de agua potable son del 40% en parasitosis y de 35% de enfermedades diarreicas agudas según la atenciones del centro de salud del C.P. Los Ángeles Ubiriki y que los niños menores de 5 años el 70% sufran de anemia, de los cuales el 50% presentan anemia leve y 50% anemia moderada, según la OMS, OPS, existe una relación directa entre el sistema de agua potable y saneamiento con la presencia de enfermedades al sistema digestivo y respiratorio”.

2.2 Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Sistema de agua potable

Según (Agüero), “Un sistema de abastecimiento de agua potable consta fundamentalmente de las siguientes partes: Fuentes de abastecimiento, Obra de captación. Línea de conducción, plata potabilizadora, regulación, línea de alimentación y red de distribución”. (16)

2.2.2. Población de diseño y demanda de agua

Según (Agüero), Las obras de agua potable no se diseñan para satisfacer solo una necesidad del momento actual, sino que deben prever el crecimiento de la población en un periodo de tiempo prudencial que varía entre 10 y 40 años; siendo necesario estimar cual será la población futura al final de este periodo. Con la población futura se determina la demanda de agua para el final del periodo de diseño. La dotación o la demanda per cápita, es la cantidad de agua que requiere cada persona de la población, expresada en litros/habitante/día. Conocida la dotación, es necesario estimar el consumo promedio diario anual, el consumo máximo diario y el consumo máximo horario. El consumo promedio diario anual servirá para el cálculo del volumen del reservorio de almacenamiento y para estimar el consumo máximo diario y horario. El valor del consumo máximo diario es utilizado para el cálculo hidráulico de la línea de conducción; mientras que el consumo máximo horario, es utilizado para el cálculo

hidráulico de la línea de aducción y red de distribución.(16)

2.2.1.1. Población Futura

Para el cálculo de la población futura en las zonas rurales se tiene métodos que determina el diseño a futuro, de acuerdo a la tasa de crecimiento de la zona donde se desarrollara este proyecto.

A. Método de cálculo

-Método Analítico:

Según (Agüero), Presuponen que el cálculo de la población para una región dada es ajustable a una curva matemática. Es evidente que este ajuste dependerá de las características de los valores de población censada, así como de los intervalos de tiempo en que estos se han medido. Dentro de los métodos analíticos tenemos el aritmético, geométrico, de la curva normal, logística, de la ecuación de segundo grado, el exponencial, de los incrementos y de los mínimos cuadrados.(16)

-Método comparativo

Son aquellos que mediante procedimientos gráficos estiman valores de población, ya sea en función de datos censales anteriores de la región o considerando los datos de poblaciones de crecimiento similar a la que se está estudiando.

-Método Racional

Según (Vierendel), se basa en un estudio socioeconómico del lugar considerado el crecimiento vegetativo que, en función de los nacimientos, difusiones inmigraciones, emigraciones y población flotante.(17)

Formula:

$$P = (N + I) - (D + E) + Pf$$

Donde:

P = Población

Pf = Población flotante

E = Emigraciones

I = Inmigraciones

D = Defunciones

N = Nacimientos

-Método aritmético

Se usa cuando no se tiene mucha información del lugar.

La fórmula de crecimiento aritmético es:

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{r * t}{1000} \right)$$

Dónde:

Pf = Población futura.

Pa = Población actual.

R = Coeficiente de crecimiento anual por
1000 habitantes t = Tiempo en años.

-Método de interés simple Cuando

se tiene datos censales: Formula:

$$P = P_o[1 + r(t - t_o)]$$

$$= \frac{P_i + 1 - P_i r}{P_i(t_i + 1 t_i)}$$

Donde:

P = Población a calcular

P_o = Población inicial

r = Razón de crecimiento

t = Tiempo futuro

t_o = Tiempo inicial

2.2.1.2. Periodo de diseño

Según (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento), determina que Los periodos de diseño de los diferentes componentes del sistema se determinarán considerando los siguientes factores:(18) ○ Vida útil de las estructuras y equipos ○ Grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura.

- Crecimiento poblacional. ○ Economía de escala ○ Los periodos de diseño máximos recomendables, son los siguientes ○ Capacidad de las fuentes de abastecimiento: 20 años ○ Obras de captación: 20 años ○ Pozos: 20 años ○ Plantas de tratamiento de agua de consumo humano, reservorio: 20 años.

- Tuberías de conducción, impulsión,
distribución: 20 años
- Equipos de bombeo: 10 años
- Caseta de bombeo: 20 años

2.2.1.3. Demanda de Agua

De acuerdo al número de habitantes de la población elegida y el tipo de la comunidad, se determina la variación del consumo de agua debido a que la temperatura y el clima juegan un papel importante en la población y por ende los factores económicos y sociales, en las comunidades rurales y las regiones del país se proyectan las dotaciones en base al número de habitantes.

2.2.1.4. Demanda de Dotaciones

En las siguientes tablas se muestran las dotaciones por la cantidad de habitantes en las localidades rurales del país.(18)

Tabla N° 01: Dotación por número de habitantes

POBLACION (Habitantes)	DOTACION (1/hab/día)
Hasta 500	60
500 – 1000	60 – 80
1000 - 2000	80 - 100

Fuente: ministerio de salud (1962)

Tabla N° 02: Dotación por regiones

REGION	DOTACION (1/hab/día)
---------------	---------------------------------

SELVA	70
COSTA	60
SIERRA	50

Fuente: Ministerio de Salud (1984)

Tabla N° 03: Dotación de agua según guía MEF ámbito rural.

Criterios	Costa	Sierra	Selva
Letrinas sin arrastre hidráulico.	50-60	40-50	60-70
Letrinas con arrastre hidráulico.	90	80	100

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (2016)

2.2.1.5. Variaciones de consumo

A. Consumo promedio diario anual (Qm)

Según (Agüero), El consumo promedio diario anual, 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 (Vs) y se determina mediante la siguiente relación.(16)

Formula:

$$Q_m = \frac{P_f \times \text{Dotacion } (d)}{86400}$$

Dónde:

Q_m = Consumo promedio diario (l/s).

P_f = Población futura (hab.).

D = Dotación (l/hab./día).

B. Consumo máximo diario (Q_{md})

El consumo máximo diario correspondiente al día de máximo consumo de la serie de datos medidos, de igual manera en ausencia de datos este igual se consigue mediante la aplicación de un coeficiente de variación diaria.(16)

Formula:

$$Q_{md} = Q_m * K_1 \dots \dots \dots (7)$$

Dónde:

Q_{md} = Consumo máximo diario (l/s).

Q_m = Consumo promedio diario (l/s).

K_1 = coeficiente de variación diaria, normalmente se aplica 1.3

C. Consumo máximo horario (Q_{mh})

Es el caudal máximo correspondiente a la hora de mayor consumo en el día de máximo consumo y se obtiene a partir del caudal medio y un coeficiente de variación horaria.(16)

Formula:

$$Q_{mh} = Q_m * K_2 \dots \dots \dots (8)$$

Dónde:

Q_{mh} = Consumo máximo horario (l/s).

Q_{md} = Consumo promedio diario (l/s).

K_2 = coeficiente de variación diaria, normalmente se

Aplica 1.5

2.2.3. Componentes de un sistema de agua Potable

Este sistema está constituido por partes elementales que son el complemento para un correcto funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

2.2.3.1. Captación

Según (Aguero.), la captación es una estructura destinada a recoger o extraer una determinada cantidad de agua de la fuente que se ha seleccionado y descargarla en la conducción del sistema de agua potable, estas obras pueden ser tanto para aguas superficiales como para subterráneas, teniendo para estas últimas un diseño especial de captación, que pueden ser:(16) ○ Captación en vertientes ○ Captación en galerías filtrantes ○ Captación en pozos someros

A. Tipos de Captación

Para (Aguero), el primer elemento de cualquier sistema de abastecimiento de agua es la captación. Ésta puede ser de aguas superficiales o de aguas subterráneas.

-Fondo:

Según (Ministerio de Vivienda

Construcción Saneamiento), señala que: Cuando se capta agua que emerge en terreno llano. La estructura de captación es una cámara sin losa de fondo que rodea el punto de brote del agua; consta de cámara húmeda que sirve para almacenar el agua y regula el caudal al utilizarse y una cámara seca que protege las válvulas de control de salida, rebose y limpia. (18)

-Ladera:

Cuando se realiza la protección de una vertiente que aflora a una superficie tipo plano inclinado con carácter puntual disperso.

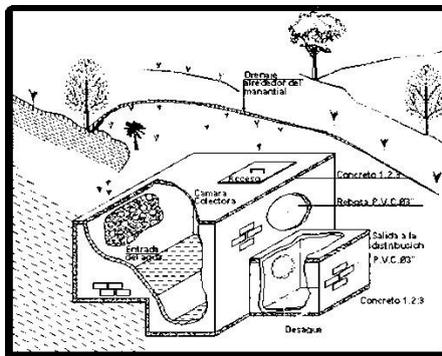


Figura 08: Captación de ladera.

Fuente: EPAM. (1992)

B. Componentes de la captación

-Cámara de protección

La captación se puede hacer mediante cajas cerradas de concreto reforzado o mampostería denominadas cajas colectoras, por lo cual cámara

de protección deber tener formas y demisiones las cuales deben estar de acuerdo a la localización y las vertientes para poder permitir captar el agua para el proyecto, la cámara debe contar con una losa removible y accesible.(16)

-Tuberías y accesorios

Según (Agüero), las tuberías cumplen la función de trasladar el agua de un lugar a otro, para el cálculo del diámetro de tubería estará en función al caudal máximo diario, para estructuras de captación deben preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose, tapa de inspección, al inicio de la tubería de conducción se instalara su correspondiente canastilla.(16)

-Protección perimetral

La protección perimétrica o cerco, en las captaciones de agua, cumplen una función muy importante, porque de esa manera se protege el acceso a las personas o animales que pueden de cualquier modo mesclar algún agente que pueda mostrar indicios de contaminación y poder dar a la población servida aguas de excelente calidad.

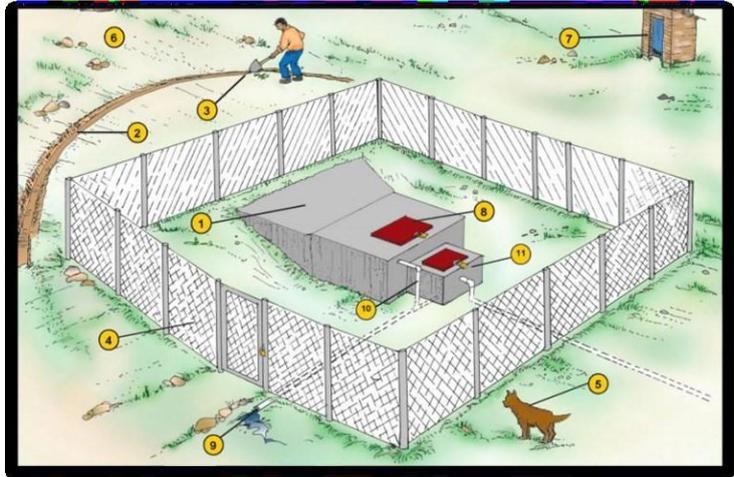


Figura 09: Protección perimetral de captación.

Fuente: Unicef, Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2008)

Criterios de diseño hidráulico para captación de ladera.

Según (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento), señala lo siguiente:(18)

-Cálculo de distancia y afloramiento y la cámara húmeda (L):

Se necesitará conocer el la velocidad de pase y la perdida de carga sobre el orificio de salida.

En primer lugar, se necesita la pérdida de carga:

Formula:

$$h_o = \frac{v_1^2}{2g} \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

h_o = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada
(se recomienda valores de 0,40 a 0,50 m.)

V₁ = Velocidad teórica en m/s **g** = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²) Mediante la ecuación de continuidad considerando, se tiene:

$$V_1 = \frac{V_2}{Cd} \dots\dots\dots(2)$$

V₂ = Velocidad de pase (se recomienda valores menores o iguales a 0,6 m/s).

Cd = Coeficiente de descarga (usualmente 0.8)

Reemplazando el valor de V₁ de la ecuación (2) en la ecuación (1), se tiene:

$$h_o = 1.56 * \frac{V_2^2}{Cd}$$

h_o = es definida como la carga necesaria sobre el orificio de entrada que permite producir la velocidad de pase.

Donde H_f es la pérdida de carga que servirá para determinar la distancia entre el afloramiento y la caja de captación (L).

$$L = H_f / 0.30$$

-Cálculo de ancho de la pantalla:

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda. Para el

cálculo del diámetro de la tubería de entrada (D),
se utilizan las siguientes ecuaciones:

Formula:

$$Q_{max} = V * A * Cd$$

$$Q_{max} = A * Cd(2g * h)^{1/2}$$

Dón
de:

Q_{max} = Caudal máximo de la fuente l/s

V = velocidad de paso (≤ 0.6 m/s)

A = Área de la tubería en m²

Cd = coeficiente de descarga (0.6 a 0.8)

g = aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

h = carga sobre el centro del orificio.

Despejando:

El valor de **A** resulta:

$$A = \frac{Q_{max}}{Cd * V} = \frac{\pi * D^2}{4}$$

Considerando la carga sobre el centro del orificio el valor de A será:

$$A = \frac{Q_{max}}{Cd * (2gh)^{1/2}} = \frac{\pi * D^2}{4}$$

El valor de D será definido mediante:

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

-Número de orificios:

Se recomienda usar diámetros (D) menores o iguales a 2". Si se obtuvieran diámetros mayores será necesario aumentar el número de orificios (NA).

Formula:

$$NA = \left(\frac{\text{Area de diametro calculado}}{\text{Area del diametro asumido}} \right) + 1$$

$$NA = \left(\frac{D1}{D2} \right)^2 + 1$$

Donde:

NA = número de orificios

D1 = área del diámetro

calculado D2 = área del

diámetro asumido Conocido

el número de orificios y el

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

Formula:

$$b = 9D + 4 NA$$

Dónde:

b = ancho de la pantalla (m)

D = diámetro del orificio (m)

NA = número de orificios

-Altura de la cámara húmeda:

La altura total de la cámara húmeda se calcula con la
siguiente ecuación:

$$H_t = A + B + H + D + E$$

A = Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite
la sedimentación de la arena.

B = Se considera el diámetro de salida.

H = Altura de agua sobre la canastilla.

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

E = Borde libre (mínimo 30 cm).

Para determinar la altura de la captación, es necesario conocer la carga requerida para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción. La carga requerida es determinada mediante la siguiente ecuación:

$$H = 1.56 \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

H = Carga requerida en m

V = Velocidad promedio en la salida de la tubería de la línea de conducción en m/s

G = Aceleración de la gravedad igual 9,81 m/s²

Se recomienda una altura mínima de H = 30 cm

- Dimensionamiento de la canastilla:

Para el dimensionamiento se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (Dc); que el área total de ranuras (At) sea el doble del área de la tubería de la línea de conducción; y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3 Dc y menor de 6Dc.

Formula:

$$A_c = \frac{\pi D_c^2}{4}$$

Conocidos los valores del área total de ranuras y el área de cada ranura se determina el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ ranuras} = \frac{\text{Área total de ranuras}}{\text{Área de ranuras}} + 1$$

- Tubería de rebose y limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5% y considerando el caudal máximo de aforo, se determina el diámetro mediante la ecuación de Hazen y Williams (para C=150).

$$D = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{S^{0.21}}$$

Donde:

D = Diámetro en pulgadas

Q = Gasto máximo de la fuente en lps.

S = Pérdida de carga unitaria en m/m

Diseño estructural de la captación Para el diseño estructural se considera el muro sometido al empuje de la tierra cuando la caja está vacía. Si está llena, el empuje hidrostático tiene un componente en el empuje de la tierra, favoreciendo de esta manera la estabilidad del muro.(16)

Para garantizar la estabilidad del muro, se debe verificar que la carga unitaria sea igual o menor a la capacidad de la carga del terreno; mientras que para garantizar la estabilidad del muro al deslizamiento y al volteo, se deberá verificar un coeficiente de seguridad no menor a 1,6.

- Empuje del suelo sobre el muro (P)

$$P = \frac{C_{ah} \delta_s h^2}{2}$$

Donde:

C_{ah} = Coeficiente de empuje ($C_{ah} =$

$$\frac{1 - \text{sen}\phi}{1 + \text{sen}\phi}$$

δ_s = Peso específico del suelo tn/m³ h = altura

del muro sujeto a presión del suelo en

m.

ϕ = Ángulo rozamiento interno del suelo (cohesión).

Momento de vuelco (Mo)

$$M_o = P \times Y \text{ donde } Y = \frac{h}{3}$$

Momento de estabilización (Mr)

$$M_r = W * X$$

Donde:

W = Peso de la estructura

X = Distancia al centro de gravedad Para verificar
si el momento resultante pasa por el tercio central
se aplica la siguiente fórmula:

$$a = \frac{M_r - M_o}{W_t}$$

Chequeo por vuelco, por carga máxima unitaria y
por deslizamiento.

Por vuelco

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o} \text{ donde deberá ser mayor de 1.6.}$$

Por máxima carga unitaria

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W_t}{L^2}$$

$$P_2 = (6a - 2L) \frac{W_t}{L^2}$$

El mayor valor que resulte de P1 y P2 debe ser
menor o igual a la capacidad de carga del
terreno.

Por deslizamiento

$$F = u \times W_t$$

Donde:

U = Coeficiente de fricción, suelo – estructura concreta.

Wt = Peso total de la estructura.

- Calidad y Cantidad de Agua

Calidad de Agua

Para determinar la calidad del agua tenemos que estar completamente seguros que este líquido deberá estar en óptimas condiciones, con los estudios y análisis de laboratorios respectivos y con resultados positivos, que no pueda ser una amenaza de contaminación para los pobladores de la zona quienes serán los consumidores de este servicio de abastecimiento de agua potable.

Cantidad de Agua

La cantidad de agua es la parte fundamental del proyecto, tiene que tener un caudal suficiente para poder abastecer a la población que se beneficiara en la actualidad y a futuro como el diseño establecido según la tasa de crecimiento del lugar, aun así, en épocas de verano el caudal tiene que ser permanente para brindar un buen servicio a la población.

- Estudio de mecánica de suelos sssss

2.2.3.2. Línea de conducción.

Según (Aguero), es la línea que transporta el agua desde la captación hasta el punto de entrega, que usualmente es el reservorio de regulación, pero eventualmente puede ser la planta de tratamiento o puede ser directamente a la red de distribución

cuando el caudal de conducción corresponde al caudal máximo horario, lo que hace innecesario el reservorio de regulación. Sólo se requiere un pequeño reservorio para la cloración.(16)

-Caudal de diseño

El caudal de diseño para la línea de conducción será el Qmd.

-Diámetro

Es el tamaño necesario para poder trasladar el caudal de diseño podemos hallar de la siguiente formula:

$$D = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

Don
de:

D = Diámetro de la tubería (m)

Hf = Perdida de carga unitaria

(m/Km) Q = Caudal (l/s)

-Velocidades admisibles

Las velocidades en la línea de conducción serán mínimas 0.60m/s y máxima 5 m/s.

$$V = 1.9735 \frac{Q}{D^2}$$

Q= el gasto en l/s

D = el diámetro en pulg.

V = velocidad del flujo m/s

-Presión

Según (Agüero) en la línea de conducción, la presión representa la cantidad de energía Gravitacional contenida en el agua. En un tramo de tubería que está Operando a tubo lleno, podemos plantear la ecuación de Bernoulli:(16) Dónde:

$$Z_1 + \frac{r_1}{v} + \frac{v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{r_2}{v} + \frac{v_2^2}{2g} + hf \dots\dots\dots(26)$$

Z = Cota del punto respecto a un nivel de referencia arbitraria (m).

P/γ = Altura o carga de presión "P es la presión y el peso específico del fluido" (m).

V = Velocidad media del punto considerado (m/s).

Hf = Es la perdida de carga que se produce en el tramo de 1 a 2 (m).

Tabla N° 04: Clase de tubería según soporte de presión.

CLASE	Presión máxima de prueba (m)	Presión máxima de trabajo (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: NTP 399.002. (2015)

Tabla N° 05: Especificaciones técnicas tubos PVC- U presión.

Diámetro Nominal (pulg)	Diámetro entero (mm)	Diámetro Interior (mm)	Espesor mínimo (mm)	Longitud total Lt(m)
PN 5 bar (clase 5)				
2	60.0	56.4	1.8	5
2 1/2	73.0	69.4	1.8	5
PN 7.5 bar (clase 7.5)				
1 1/4	42.0	38.4	1.8	5
1 1/2	48.0	44.4	1.8	5
2	60.0	55.4	2.2	5
PN 10 bar (clase 10)				
½	21.0	17.4	1.8	5
¾	26.5	22.9	1.8	5
1	33.0	29.4	1.8	5
1 ¼	42.0	38.0	2.0	5
1 ½	48.0	43.4	2.3	5
2	60.0	54.2	2.9	5
2 ½	73.0	66.0	3.5	5

- Válvula de aire

El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área de flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire pudiendo ser automáticas o manuales.

-Válvulas de purga

Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.

- Cámara rompe presión

Cuando existe mucho desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar una tubería. En esta situación, es necesaria la construcción de cámaras rompe-presión que permitan disipar la energía y reducir la presión relativa a cero, con la finalidad de evitar daños en la tubería.

-Para el cálculo de pérdida carga unitaria:

Se usará la más usada la de Fair Whipple:

$$hf = \left(\frac{Q}{2.8639 \times D^{2.71}} \right)^{1.75}$$

Donde:

D = Diámetro de la tubería (pulg).

Q = Caudal (l/s).

hf = Pérdida de carga unitaria (m/m).

-Pérdida de carga

Para calcular las pérdidas de cargas por fricción de tuberías de conducción existen la Darcy, Hazen

Williams y Manning.²

Ecuación de Darcy: $hf = f \frac{LV}{D^5} \dots \dots \dots (27)$

hf = pérdida de energía en m. f = coeficiente de pérdidas L

Y D = longitud y diámetro de la tubería (m) V = velocidad

media del flujo m/s

Tabla N° 06: Tipo de tubería.

Tipo de tubería	
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto cemento	140
Poli (cloruro de vidrio) (PVC)	150

Fuente: Norma OS.010

2.2.3.3. Reservoirio

Este tipo de obra se realiza con la función de almacenar y distribuir el agua que ha llegado de la captación por la línea de conducción, Este tanque se realiza de acuerdo a la cantidad de agua que se desea almacenar con el fin de abastecer a la población. Es un tanque de almacenamiento y reserva de agua para abastecer a la población con las cantidades requeridas diariamente, En los proyectos de agua potable mayormente se usan los reservorios apoyados, que ya como algo empírico tienen forma rectangular.(16)

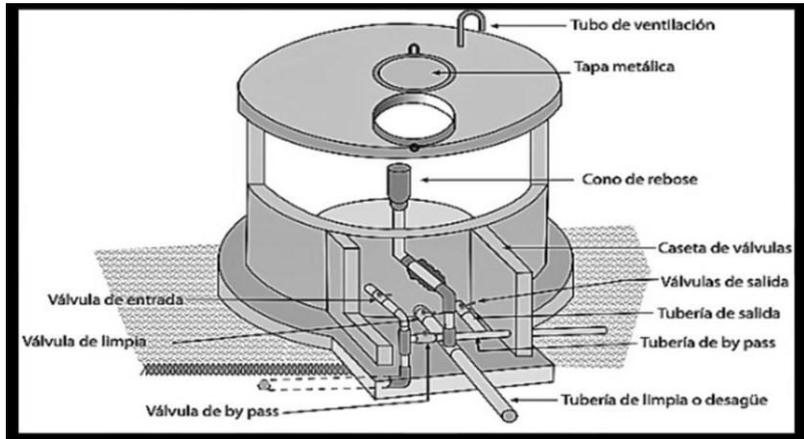


Figura 10: Reservorio de almacenamiento de agua potable
Fuente: Pérez L. (2016)

A. Análisis hidráulico del reservorio

-Volumen. - El volumen de almacenamiento será el 25% de la demanda diaria promedio anual siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo, si el suministro de discontinuo la capacidad será como mínimo del 30% del Qm.

$$V = Qm * 0.25 \dots \dots \dots (28)$$

V = volumen de reservorio considerando el 25% del Qm.

-Cálculo del volumen de reserva:

$$Vr = 7\% * Qmd * 86400 \dots \dots \dots (29)$$

-Cálculo del tiempo de llenado

$$Tll = \frac{VR}{Qmd} \dots \dots \dots (30)$$

Dónde:

Tll: Tiempo de llenado (seg)

VR: Volumen del reservorio (m³)

Q_{md}: Caudal máximo

diario (m³/s)

-Tiempo de vaciado del reservorio

Se recomienda un tiempo máximo de 4 horas que depende básicamente de la carga hidráulica y diámetro del tubo de salida.

Para determinar el tiempo se usa la relación siguiente:

T_v = tiempo de vaciado en segundos S = área tanque (m²). h = carga hidráulica (m).

C = coeficiente (0.6 – 0.65). A = área tubo desagüe

(m²). g = aceleración gravedad (9.81 m/seg.²).

e. Dimensionamiento

-Dimensionamiento

Una vez determinado el volumen del reservorio se hace el dimensionamiento del ancho de la pared, altura de agua, borde libre, y la altura total del reservorio.

B. Análisis estructural de reservorio

En los reservorios apoyados o superficiales, típicos para poblaciones rurales, se utilizan preferentemente la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado. Para este caso y cuando actúa sólo el

empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base. (16)

$$P = \gamma_a * h$$

El empuje del agua es:

$$v = \frac{\gamma_a * h^2 * b}{2}$$

Donde:

γ_a = Peso específico del agua

h = Altura del agua b =

ancho de la pared

Para el diseño de la losa de cubierta se consideran como cargas actuantes el peso propio y la carga viva estimada; mientras que para el diseño de la losa de fondo, se considera el empuje del agua con el reservorio completamente lleno y los momentos en los extremos producidos por el empotramiento y el peso de la losa y la pared.

Calculo de momentos y espesor (e)

- Paredes

El calculo se realiza tomando en cuenta que el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua

Para el cálculo de momento se utilizan los coeficientes (k) que se muestran en la tabla 3, ingresando la relación

del ancho de la pared (b) y la altura de agua (h). Los límites de la relación de h/b son de 0,5 a 3,0.

Los momentos se determinan mediante la siguiente fórmula:

$$M = K * \gamma_a * h^3$$

Luego se calculan los momentos de Mx y My para los valores de “y”.

Teniendo el máximo momento absoluto (M), se calcula el espesor de la pared (e), mediante el método elástico sin agrietamiento, tomando en consideración su ubicación vertical u horizontal, con la fórmula:

$$e = \left[\frac{6M}{f_t x b} \right]^{1/2}$$

Donde:

M = Maximo momento absoluto kg-cm ft = 0.85

$\sqrt{f'_c}$ (Esf, tracción por flexion kg/cm²).

b = 100 cm

- Losa de cubierta

Será considerada como una losa armada en dos sentidos y apoyada en sus cuatro lados.

Calculo del espesor de losa (e).

$$e = \frac{Perimetro}{180} \geq 9cm$$

Según el Reglamento Nacional de Construcciones para losas macizas en dos direcciones, cuando la

relación de las dos es igual a la unidad, los momentos flexionantes en las fajas centrales son:

$$MA = MB = CWL^2$$

Donde:

$$C = 0.036$$

W = peso total (carga muerta + carga viva) en kg/m²

L = luz de calculo

Conocidos los valores de los momentos, se calcula el espesor útil "d" mediante el método elástico con la siguiente relación:

$$d = \left[\frac{M}{R * b} \right]^{1/2}$$

Siendo:

M = MA = MB = Momentos flexionantes B = 100 cm.

$$R = \frac{1}{2} * fs * j * k$$

$$k = \frac{1}{(1 + fs / (nfc))}$$

fs = fatiga de trabajo en kg/cm² n = Es / Ec = (2.1 x 10⁶) / (W^{1.5} x 4200 x (f'c)^{1/2}) fc = Resistencia a la compresión en kg/cm²

$$J = 1 - k/3$$

El espesor total (e), considerando un recubrimiento de 2,5 cm., será:

$$e = d + 2.5$$

Se debe cumplir que:

$$d \geq e - 2.5$$

- Losa de fondo

Asumiendo el espesor de la losa de fondo, y conocida la altura de agua, el valor de P será:

Peso propio del agua en kg/m²

Peso propio del concreto en kg/m²

La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además la consideraremos apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes. Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna L, se originan los siguientes momentos.

Momento de empotramiento en los extremos:

$$M = - \frac{WL^2}{192}$$

Momento en el centro:

$$M = \frac{WL^3}{384}$$

Para losas planas rectangulares armadas en dos direcciones, Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:

Para un momento en el centro = 0.0513 Para

un momento de empotramiento = 0.529

Momentos finales:

Empotramiento (Me) = 0.529 x M en Kg – m.

Centro (Mc) = 0.0513 x M en Kg – m.

Chequeo del espesor:

Se propone un espesor:

$$e = \frac{P}{180} \geq 9 \text{ cm}$$

Se compara el resultado con el espesor que se

calcula mediante el método

elástico sin agrietamiento considerando

el máximo momento absoluto con la siguiente

relación:

$$e = \left[\frac{6M}{ftb} \right]^{1/2}$$

Siendo:

$$ft = 0.85 (f'c)^{1/2}$$

Se debe cumplir que el valor:

$$d \geq e - \text{recubrimiento}$$

Distribución de la armadura

Para determinar el valor del área de acero de la

armadura de la pared, de la losa cubierta y del

fondo, se considera la siguiente relación:

$$As = \frac{M}{fs * j * d}$$

Donde:

M = Momento máximo absoluto en kg – cm. f_s = Fatiga de trabajo de Kg/cm² j = Relacion entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión. d = Peralte efectivo en cm.

$A_s = \text{cm}^2$

- Pared

Para el diseño estructural de la armadura vertical y horizontal de la pared, se considera el momento máximo absoluto, por ser una estructura pequeña que dificultaría la distribución de la armadura y porque el ahorro, en términos económicos, no sería significativo.

Para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura se considera:

$$f_s = 900 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

n = 9 valor recomendado en las Normas Sanitarias de ACI-350

Conocido el espesor y el recubrimiento, se define en peralte efectivo “d”. El valor de “j” es definido por “k”.

Cuantiá mínima:

$$A_s \text{ min} = 0.0015 b x e \text{ o } \frac{4}{3} A_s \text{ calculado (el mayor)}$$

- Losa de cubierta

Para el diseño estructural de armadura se considera el momento en el centro de la losa cuyo valor permitirá definir el área de acero en base a la ecuación:

$$A_s = \frac{M}{f_s * j * d}$$

Donde:

M = Momento máximo absoluto en kg-m

Fs = Fatiga de trabajo en Kg/cm²

J = Relacion entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.

D = Peralte efectivo en cm.

La cuantia mínima recomendada es:

$$A_s \text{ min} = 0.0018 b x e$$

- Losa de fondo

Como en el caso del cálculo de la armadura de la pared, en la losa de fondo se considera el máximo momento absoluto.

Para determinar el área de acero se considera:

$$f_s = 900 \frac{kg}{cm^2}$$

n = 9 valor recomendado en las Normas de ACI-

350

El valor de “j” es definido con “k”.

En todos los casos, cuando el valor del área de acero (A_s) es menor a la cuantía mínima (A_s mín), para la distribución de la armadura se utilizará el valor de dicha cuantía.

Chequeo por esfuerzo cortante y adherencia

Tiene la finalidad de verificar si la estructura requiere estribos o no; y el chequeo por adherencia sirve para verificar si existe una perfecta adhesión entre el concreto y el acero de refuerzo. Chequeo en la pared y losa de cubierta:

- Pared

Esfuerzo cortante:

La fuerza cortante total máxima (V), será:

$$V = \frac{\gamma_a * h^2}{2}$$

El esfuerzo cortante nominal (v), se calcula mediante:

$$v = \frac{V}{j * b * d}$$

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, para muros no excederá a:

$$V \max = 0.02 f'c$$

Se debe verificar que:

$$v \leq V \max$$

Adherencia:

Para elementos sujetos a flexión, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la sección se calcula mediante:

$$u = \frac{V}{\sum o j * d}$$

El fuerza permisible por adherencia (u max) es:

$$u \text{ max} = 0.05 f'c$$

Si el esfuerzo permisible es mayor que el calculado, se satisface la condición de diseño.

- Losa cubierta

Esfuerzo cortante:

La fuerza cortante máxima (V) es igual a:

$$V = \frac{W * S}{3}$$

Donde:

S = Luz interna

W = Peso total

El esfuerzo cortante unitario es igual a:

$$v = \frac{V}{b * d}$$

El máximo esfuerzo cortante permisible es:

$$v \text{ max} = 0.29 f'c^{1/2}$$

Si el máximo esfuerzo cortante permisible es mayor que el esfuerzo cortante unitario, el diseño es el adecuado.

Adherencia:

$$u = \frac{V}{\sum o j * d}$$

El esfuerzo permisible por adherencia (u máx) es:

$$u \text{ max} = 0.05 f'c$$

Si el esfuerzo permisible es mayor que el calculado, se satisface la condición del diseño. - **Estudio de**

mecánica de suelo

Clase de terreno por excavar

En general, las tuberías de conducción deben quedar enterradas, principalmente las de asbesto cemento y PVC (20).

-Informe de calidad de agua

Calidad de Agua

Para determinar la calidad del agua tenemos que estar completamente seguros que este líquido deberá estar en óptimas condiciones, con los estudios y análisis de laboratorios respectivos y con resultados positivos, que no pueda ser una amenaza de contaminación para los pobladores de la zona quienes serán los consumidores de este servicio de abastecimiento de agua potable.

- Área de acero

Ssss

- Sistema de desinfección

Asasdsa

2.2.3.4. Línea de a Aducción

Según (Aguero), la línea de aducción es la línea entre el reservorio y el inicio de la red de distribución.

El caudal de conducción es el máximo horario.(16)



Figura 11: Línea de aducción

Fuente: Municipalidad distrital de Shapaja.

-Caudal de diseño

El caudal de diseño para la línea de conducción será el

Q_{mh} .

-Diámetro

Es el tamaño necesario para poder trasladar el caudal de diseño podemos hallar de la siguiente formula:

$$D = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

Donde:

D = Diámetro de la tubería (m)

Hf = Perdida de carga unitaria

(m/Km) Q = Caudal (l/s)

-Velocidades admisibles

Las velocidades en la línea de conducción serán mínimas

0.60m/s y máxima 5 m/s.

$$V = 1.9735 * \frac{Q}{D^2} \dots \dots (23)$$

Q= el gasto en l/s

D = el diámetro en pulg.

V = velocidad del flujo m/s

-Presión

Según (Agüero) en la línea de conducción, la presión representa la cantidad de energía Gravitacional contenida en el agua. En un tramo de tubería que está Operando a tubo lleno, podemos plantear la ecuación de Bernoulli:(16)a

Dónd
e:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + h_f \dots \dots (26)$$

Z = Cota del punto respecto a un nivel de referencia arbitraria (m).

P/γ = Altura o carga de presión "P es la presión y el peso específico del fluido" (m).

V = Velocidad media del punto considerado (m/s).

Hf = Es la perdida de carga que se produce en el tramo de 1 a 2 (m).

Tabla N° 04: Clase de tubería según soporte de presión.

CLASE	Presión máxima de prueba (m)	Presión máxima de trabajo (m)
-------	------------------------------	-------------------------------

5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: NTP 399.002. (2015)

Tabla N° 05: Especificaciones técnicas tubos

PVC- U presión.

Diámetro Nominal (pulg)	Diámetro entero (mm)	Diámetro Interior (mm)	Espesor mínimo (mm)	Longitud total Lt(m)
PN 5 bar (clase 5)				
2	60.0	56.4	1.8	5
2 1/2	73.0	69.4	1.8	5
PN 7.5 bar (clase 7.5)				
1 1/4	42.0	38.4	1.8	5
1 1/2	48.0	44.4	1.8	5
2	60.0	55.4	2.2	5
PN 10 bar (clase 10)				
½	21.0	17.4	1.8	5
¾	26.5	22.9	1.8	5
1	33.0	29.4	1.8	5
1 ¼	42.0	38.0	2.0	5
1 ½	48.0	43.4	2.3	5
2	60.0	54.2	2.9	5
2 ½	73.0	66.0	3.5	5

- Válvula de aire

El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área de flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire pudiendo ser automáticas o manuales.(16)a

-Válvulas de purga

Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.(16)

- Cámara rompe presión

Cuando existe mucho desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar una tubería. En esta situación, es necesaria la construcción de cámaras rompe-presión que permitan disipar la energía y reducir la presión relativa a cero, con la finalidad de evitar daños en la tubería.

-Para el cálculo de pérdida carga unitaria:

Se usará la más usada la de Fair Whipple:

$$hf = \left(\frac{Q}{2.8639 \times D^{2.71}} \right)^{1.75}$$

Donde:

D = Diámetro de la tubería (pulg).

Q = Caudal (l/s). hf = Perdida de carga unitaria (m/m).

-Perdida de carga

Para calcular las pérdidas de cargas por fricción de tuberías de conducción existen la Darcy, Fair Whiple y Manning.

Ecuación de Darcy: $hf = f \frac{LV}{D} \dots \dots \dots (27)$

hf = perdida de energía en m. f = coeficiente de perdidas

L Y D =longitud y diámetro de la tubería (m) V = velocidad media del flujo m/s

Tabla N° 06: Tipo de tubería.

Tipo de tubería	
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto cemento	140
Poli (cloruro de vidrio) (PVC)	150

Fuente: Norma OS.010

2.2.3.5. Red de distribución

Para la (Comisión Nacional del Agua). Es el conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde tanques de servicio o de distribución hasta la toma domiciliaria o el hidrante

público. Su finalidad es proporcionar agua a los usuarios para consumo doméstico, público, comercial, industrial y para condiciones extraordinarias como el extinguir incendios. La red debe proporcionar este servicio todo el tiempo, en cantidad suficiente, con la calidad requerida y a una presión adecuada.(16)

-Caudal de diseño

El caudal de diseño para la línea de conducción será el Q_{mh} .

-Diámetro

Es el tamaño necesario para poder trasladar el caudal de diseño podemos hallar de la siguiente formula:

$$D = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

Donde:

D = Diámetro de la tubería (m)

Hf = Perdida de carga unitaria

(m/Km) Q = Caudal (l/s)

-Velocidades admisibles

Las velocidades en la línea de conducción serán mínimas 0.60m/s y máxima 5 m/s.

$$V = 1.9735 * \frac{Q}{D^2} \dots \dots (23)$$

Q= el gasto en l/s

D = el diámetro en pulg.

V = velocidad del flujo m/s

-Presión

Según (Agüero) en la línea de conducción, la presión representa la cantidad de energía Gravitacional contenida en el agua. En un tramo de tubería que está Operando a tubo lleno, podemos plantear la ecuación de Bernoulli:(16) Dónde:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + h_f \dots\dots\dots(26)$$

Z = Cota del punto respecto a un nivel de referencia arbitraria (m).

P/γ = Altura o carga de presión "P es la presión y el peso específico del fluido" (m).

V = Velocidad media del punto considerado (m/s).

Hf = Es la pérdida de carga que se produce en el tramo de 1 a 2 (m).

Tabla N° 04: Clase de tubería según soporte de presión.

CLASE	Presión máxima de prueba (m)	Presión máxima de trabajo (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: NTP 399.002. (2015)

Tabla N° 05: Especificaciones técnicas tubos

PVC- U presión.

Diámetro Nominal (pulg)	Diámetro entero (mm)	Diámetro Interior (mm)	Espesor mínimo (mm)	Longitud total Lt(m)
PN 5 bar (clase 5)				
2	60.0	56.4	1.8	5
2 1/2	73.0	69.4	1.8	5
PN 7.5 bar (clase 7.5)				
1 1/4	42.0	38.4	1.8	5
1 1/2	48.0	44.4	1.8	5
2	60.0	55.4	2.2	5
PN 10 bar (clase 10)				
½	21.0	17.4	1.8	5
¾	26.5	22.9	1.8	5
1	33.0	29.4	1.8	5
1 ¼	42.0	38.0	2.0	5
1 ½	48.0	43.4	2.3	5
2	60.0	54.2	2.9	5
2 ½	73.0	66.0	3.5	5

- Válvula de aire

El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área de flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire pudiendo ser automáticos o manuales.

-Válvulas de purga

Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.

- Cámara rompe presión

Cuando existe mucho desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar una tubería. En esta situación, es necesaria la construcción de cámaras rompe-presión que permitan disipar la energía y reducir la presión relativa a cero, con la finalidad de evitar daños en la tubería.

-Para el cálculo de pérdida carga unitaria:

Se usará la más usada la de Fair Whipple:

$$hf = \left(\frac{Q}{2.8639 \times D^{2.71}} \right)^{1.75}$$

Donde:

D = Diámetro de la tubería (pulg).

Q = Caudal (l/s). hf = Pérdida de carga unitaria (m/m).

-Pérdida de carga

Para calcular las pérdidas de cargas por fricción de tuberías de conducción existen la Darcy, Hazen

Williams y Manning.²

Ecuación de Darcy: $hf = f \frac{LV}{D^5} \dots \dots \dots (27)$

hf = pérdida de energía en m. f = coeficiente de pérdidas

L Y D = longitud y diámetro de la tubería (m) V =

velocidad media del flujo m/s

Tabla N° 06: Tipo de tubería.

Tipo de tubería	
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto cemento	140
Poli (cloruro de vidrio) (PVC)	150

Fuente: Norma OS.010

2.2.4. Condición Sanitaria

Los seres humanos en diferentes actividades que realizan durante su vida tienen la necesidad de tener una buena salud por ese motivo hasta la zona rural más alejada los pobladores deben tener un servicio de agua que cumpla con los requisitos del ministerio de salud.(19)

2.2.4.1. Factores causales que afectan la condición sanitaria

Según (Ministerio de economía y finanzas), los factores causales identificados son los siguientes:(20)d

- Infraestructura de saneamiento mal utilizada, deteriorada o inexistente.
- Pobre o nula gestión del servicio.
- Escasez o no disponibilidad de fuentes de abastecimiento de agua.
- Dispersión de las poblaciones (estrategia de ocupación del territorio).
- Inadecuada manipulación del agua.
- Ausencia de proveedores de infraestructura y accesorios rurales.
- Contaminación de fuentes.
- Ausencia de gestores de los servicios.
- Inversión en infraestructura sin sostenibilidad

(agua en cantidad y calidad adecuadas) o Escaso conocimiento/ costumbres ciudadanas hacia el uso racional del agua, con visión integrada.

2.2.4.2. Factores a tomar en cuenta para la mejora de la condición sanitaria.

A. Calidad del servicio de agua potable.

Según (Organización Mundial de la Salud), la calidad del agua potable preocupa en países en desarrollo y desarrollados de todo el mundo, por su repercusión en la salud de la población, los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica son factores de riesgo, la experiencia pone de manifiesto el valor de los enfoques de gestión preventivos que abarcan desde los recursos hídricos al consumidor.(20)

B. Cantidad del servicio de agua potable. Es la cantidad de agua que brota desde el sub suelo en un manantial, para ser transportado hacia la población mediante tuberías satisfaciendo lo mínimo a la población. (20)

C. Continuidad del servicio de agua potable.

Es la permanencia de agua potable que se brinda a la población ya sea de 24 horas a menos.

D. Cobertura del servicio de agua potable.

Según (Instituto Nacional de Estadística e Informática), En el año móvil febrero 2017-enero 2018, el 10,6% de la población total del país, no accede a agua por red pública, es decir, se abastecen de agua de otras formas: camión.

III. Hipótesis

En la investigación no requiere hipótesis

IV. Metodología

La metodología de investigación nos ayudará a lograr los objetivos de la investigación; el autor del estudio debe determinar el diseño de la investigación con el objetivo de exponerlo a la muestra.

4.1 Tipo de investigación

El trabajo de investigación realizado es de tipo aplicada, porque describe la realidad sin alterarla.

Para **Hernández S**, “lo que nos modela es un proceso inductivo contextualizado en un ambiente natural, esto se debe a que en la recolección de datos se establece una estrecha relación entre los participantes de la investigación sustrayendo sus experiencias e ideologías en detrimento del empleo de un instrumento de medición predeterminado. En este enfoque las variables no se definen con la finalidad de manipularse experimentalmente,

y esto nos indica que se analiza una realidad subjetiva además de tener una investigación sin potencial de réplica y sin fundamentos estadísticos”(21)

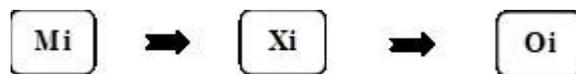
4.2 Nivel de investigación

Descriptivo y explicativo, El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno de estudio, el nivel de investigación, es de tipo exploratorio. Según **Hernández S** “Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo consiste en examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o novedoso, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes” (22)

4.3 Diseño de la investigación

Diseño no experimental de corte transversal. El Tipo de la investigación en este estudio se encarga de agrupar todas las condiciones metodológicas de una investigación de tipo descriptiva, donde aplicamos la descripción del proyecto que estamos realizando y explicativas es donde explicamos del porque nuestros cálculos, porque su estudio se fundamenta en la percepción de los acontecimientos sucedidos in situ.

La investigación en curso propone realizar el diseño no experimenta.(22)



Donde:

O: Observación sistema de agua potable

D: Diseño del sistema de agua potable

R: Resultado

También es de tipo cualitativo, ya que predomina del estudio de los datos, se prueba en la medición y la cuantificación de los mismos.

El diseño utilizado se puede resumir de la siguiente manera:



Figura 1: Ideograma de la metodología del diseño de investigación.

4.4 El universo y muestra

4.4.1 Universo

En esta investigación su universo comprende geográficamente el sistema el agua potable de la Comunidad Nativa Jairiquihi

En la investigación el universo la muestra son la misma, se define como probabilística o muestra por conveniencia.

4.4.2 Muestra

Está conformada por el sistema de agua potable de la CCNN Jairiquishi, y se obtiene mediante la técnica llamada muestreo de prueba como un método no probabilístico donde la probabilidad de elección de la muestra se descarta acorde con el criterio o valoración del investigador.

4.5 Definición y operacionalización de variables y los indicadores

Tabla 1 Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	unidades
Sistema de abastecimiento agua potable		Según Agüero (16) “la captación depende del tipo de fuente y de calidad y cantidad de agua el diseño de cada estructura de concreto armado o ciclópeo o de otro material construida con el fin de reunir las aguas utilizadas para el abastecimiento de la población”.	Obras De Captación	Calculo de poblacion Análisis hidraulico Análisis estructural Estudio de calidad de agua Estudio de mecánica de suelos Área de acero	und und und und cm2
		Según Agüero (16) “Las estructuras y elementos que conectan las captaciones con los reservorios, pasando o no por las estaciones de tratamiento”	Línea de Conducción	Caudal de diseño Diámetro Velocidad Presión Válvulas Cámara rompe presión Perdidas de carga Caudal de diseño	l/s pulg m/s m.c.a und und m und
	Según Agüero (16), “Un sistema de abastecimiento de agua potable consta fundamentalmente de la siguientes partes: Fuentes de abastecimiento, Obra de captación. Línea de conducción, plata potabilizadora, regulación, línea de alimentación y red de distribución”.	Según Agüero (16) “Estructura que permite el almacenamiento del agua potable, para garantizar el abastecimiento a la red de distribución y mantener una adecuada presión de servicio”.	Reservorio	Análisis hidraulico Análisis estructural Estudio de mecánica de suelos Estudio de calidad de agua Área de acero Sistema de desinfección	und und und cm2 und
		Según Agüero (16) “estructuras y elementos que conectan el reservorio con la red de distribución”.	Línea de aducción	Caudal de diseño Diámetro Velocidad Presión Valvulas Perdidas de carga	l/s pulg m/s m.c.a und m
				Caudal de diseño	und
		Según Agüero (16), “Conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos. El cual existen 2 tipos de sistema de distribución según la forma de los circuitos”.	Red Distribución	Caudal de diseño Diámetro Velocidad Presión Valvulas Perdidas de carga	l/s pulg m/s m.c.a und m

Fuente: Elaboración propia 2020

4.6 Técnicas e instrumentos

Técnicas. La técnica usada para el trabajo de investigación será la observación los instrumentos utilizados para la recolección de datos serán las encuestas según el muestreo establecido así se podrán hallar las mejores opciones en cuanto al desarrollo de la tesis y así se podrá conseguir las mejores alternativas en cuanto a la infraestructura que permita satisfacer la demanda para los servicios de agua que resulten concorde con la solución económica.

- Observación, Empleados generalmente para poder establecer relación con el objeto de investigación, basándose en una serie de reglas y procedimientos, por las cuales podemos recolectar la información necesaria (28) y se clasifican en:
 - La encuesta, Consiste en obtener información de los sujetos en estudio, proporcionados por ellos mismos, sobre opiniones, conocimientos, actitudes o sugerencias (28).
 - Entrevista Participan dos a más personas, buscando responder preguntas formuladas entre sí.
 - Cuestionarios En base a preguntas formuladas por el investigador.

Instrumentos. Los instrumentos comúnmente empleados son; formularios, pruebas, test, escalas de opinión, listas de chequeo (28) y se clasifican en:

- Cuestionario o fichas, Emplea un formulario impreso, destinado a obtener respuestas sobre el problema en estudio y que el sujeto investigado llena

por sí mismo. El cuestionario puede aplicarse a grupos o individuos estando presente el investigador.

- Cuaderno de apuntes, Utilizaremos en los diferentes trabajos que se realicen durante la investigación, con la finalidad de toma de datos de los hechos más relevantes y que luego serán procesados en los documentos de la investigación.
- Planos, Se utilizará los planos para realizar el replanteo y las dimensiones geométricas durante la investigación.
- Libros, manuales, revistas, etc. De referencia Nos facilitara la información científica de los diferentes procesos, etapas del sistema de saneamiento básico, durante la investigación.
- Ficha de entrevistas, Se elaborará la ficha de entrevista para recolección de datos durante la ejecución de la investigación

4.7 Plan de análisis

Para el logro de los objetivos trazados y la obtención de los resultados se procederá de la siguiente manera:

- Determinación y ubicación e identificación de la captación de agua utilizada para el diseño dentro del área de estudio.
- Determinación del estudio de calidad de agua (análisis físico - químico)
- Determinación del estudio de suelos
- Establecer los diferentes ejemplares de sistemas de suministro de agua para su uso

- Hacer padrón de usuarios
- Elaboración y desarrollo del proyecto de tesis acorde al (RNE) y a las normas (RM-N 192-2018 - VIVIENDA)
- Presentación de la solicitud a la Municipalidad Distrital de Rio Negro, pidiendo autorización para realizar el trabajo de investigación en la CCNN Jairiquishi de Rio Negro de Rio Negro.

4.8 Matriz de consistencia

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020				
Problema	Objetivos	Marco Teórico	Variables	Metodología
<p>Generales ¿Cuál es el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la Comunidad Nativa de Jairiquishi, Distrito de Rio Negro, Provincia de Satipo, Región Junín, ¿2020?</p> <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es el diseño de la captación del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Jairiquishi? ¿Cuáles son las dimensiones de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Jairiquishi? ¿Cuál es el diseño del reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Jairiquishi? ¿Cuáles son las dimensiones de la línea de aducción de agua potable en la Comunidad Nativa Jairiquishi? ¿Cuáles son las dimensiones de la red de distribución del sistema de agua potable en la Comunidad Nativa Jairiquishi? 	<p>Generales</p> <p>Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa Jairiquishi, Rio Negro, 2020</p> <p>Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> Diseñar la captación del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Jairiquishi Determinar las dimensiones de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Jairiquishi Diseñar el reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Jairiquishi. Dimensionar las líneas de aducción del sistema de agua potable en la Comunidad Nativa Jairiquishi Dimensionar la red de distribución del sistema de agua potable en la Comunidad Nativa Jairiquishi. 	<p>Bases teóricas Antecedente</p> <p>en su tesis: “Diseño del sistema de agua y desagüe de la comunidad Nativa de Matereni del Distrito de Pangoa, Provincia de Satipo, el año – 2014”, siguiente objetivo general: “Diseñar un sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado adecuado para la Comunidad Nativa de Matereni, ubicada en la región de Junín.”.</p> <p>Las conclusiones que obtuvo: “La fuente para el abastecimiento de agua por su ubicación y calidad, es la Quebrada Matereni. Sin embargo, debido a los estándares exigidos es necesario que las aguas captadas vayan a una Planta de Tratamiento de Agua Potable - PTAP de filtros lentos, con dos unidades de tratamiento”. “El reservorio de almacenamiento es de concreto armado, con una capacidad de 50 m3, su sección es circular con un diámetro 5.50 m y una altura de 2.1 O m. Está ubicado a una cota de terreno de 737 .00 msnm y a una cota piezométrica de 739.1 O msnm, que garantiza cargas de presión entre 21.5 m a 40.66 m, superando las presiones mínimas establecidas por el reglamento” “En el sistema de distribución de agua potable de 1990 m, se utilizarán tuberías de PVC con diámetros de 1½" y clase 7.5 Kg/cm2 para los circuitos cerrados y diámetros de 1 ¼" y clase 1 O Kg/cm2 para los ramales abiertos”</p> <p>Sistema de abastecimiento de agua potable Según MANUAL DE DISEÑO DE AGUA CON GRADO CON TRATAMIENTO. La red de abastecimiento de agua son conjuntos de componentes relacionadas como obras de arte lo cual permite transportar agua con el fin de servicios, considerando en proporcionar de manera permanente y eficiente desde Sus propiedades físicas, químicas y bacteriológicas.</p>	<p>Variable</p> <p>Sistema de abastecimiento de agua potable Dimensiones</p> <ol style="list-style-type: none"> Captación Línea de Conducción Almacenamiento línea de aducción Red de distribución 	<p>Tipo: Aplicada Nivel: Descriptivo Diseño: No Experimental</p> <p>Población y muestra</p> <ol style="list-style-type: none"> Universo: Sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad Nativa de Jairiquishi Muestra: Sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad Nativa de Jairiquishi . <p>Técnicas e instrumentos</p> <ol style="list-style-type: none"> Técnicas: observación, encuesta y entrevista, Instrumentos: cuestionario de entrevista, fichas, planos, Software y otros. Técnica de procesamiento de datos: Estadística descriptivas

Tabla 2: Elaboración de la matriz de consistencia

Fuente: Elaboracion propia 2020

4.9 Principios éticos

Este principio ético en la presente investigación se basa en poder desenvolvernos en un ámbito tanto profesional como personas que practiquen la moral y las buenas costumbres, de esta manera se desarrollara un proyecto serio en la cual la más beneficiada sea la población de la Comunidad Nativa Jairiquishi y así brindar una mejor solución a la problemática de esta localidad. Se tiene que ser responsable y veraces cuando se toma los datos de la zona a evaluar, de tal manera que los resultados y los análisis obtenidos sean veraces de acuerdo a la información recopilada. Para obtener los permisos respectivos y poder explicar de una forma clara los objetivos y justificación de nuestra investigación se debe tener ética en la solución de los resultados las muestras obtenidas serán de acuerdo a la verdad del área y los tipos de daños que la afectan y los cálculos de la evaluación tienen que ser concordantes con la realidad.

V. Resultados

5.1. Resultados

Luego de realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa Jairiquishi, Rio Negro, 2020, se presentan los siguientes resultados:

Captación

Para diseñar la captación se consideraron los siguientes criterios como se detallan en la tabla 10.

Tabla 3: Calculo hidráulico de la captación tipo ladera

DISEÑO DE LA CAPTACION			
Parámetros de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
Caudal máximo (Qmax)	Qmax	0.75	l/s
Caudal mínimo (Qmin)	Qmin	0.65	l/s
Caudal máximo horario (Qmd)	Qmd	0.50	l/s
Determinación del ancho de pantalla			
Velocidad media de la quebrada	Da	2.0	pulg.
Numero de orificios	N° orif.	2	unidad
Ancho de pantalla	b	1.0	m
Calculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda			
Longitud		1.30	m
Altura de la cámara húmeda			
Altura de la cámara húmeda asumida	ht	1.00	m
Tubería de salida	Tsalida	1.50	pulg
Dimensionamiento de la canastilla			
Diámetro de la canastilla	Dc	0.10	m
Longitud de la canastilla	Lc	22.00	cm
Numero de ranuras	N°ran.	103.0	unidad
Rebose y limpia			
Tubería de rebose		2.0	pulg
Tubería de limpia		2.0	pulg

Fuente: Elaboración propia 2020

Los aceros considerados para la captación son de 3/8" para todos los elementos como se detallan en la tabla 11.

Tabla 4: Calculo estructural de la captación tipo ladera

Descripción	Resultado
Cámara Húmeda	
Acero horizontal en muros	Ø 3/8" @0.25 m en ambas caras

Acero vertical en muros tipo m4	Ø 3/8" @0.25 m en ambas caras
Diseño de losa de fondo	Ø 3/8" @0.25 m en ambas caras

Cámara Húmeda

Acero horizontal en muros	Ø 3/8" @0.25 m en ambas caras
Acero vertical en muros tipo m4	Ø 3/8" @0.25 m en ambas caras
Diseño de losa de fondo	Ø 3/8" @0.25 m en ambas caras

Fuente: Elaboración propia 2020.

Línea de conducción

La línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Jairiquishi se detalla en la tabla 12.

Tabla 5: Calculo de la línea de conducción

Tramo	Inicia	Final	Long (m)	Diámetro (plg)	Material	Caudal	Velocidad	Perdida de carga	Cota Terreno		Presiones	
									Inicial	Final	Inicia	Final
1												
CAP	R	-	991.85	1 1/2	PVC	0.50	0.99	27.21	1010.00	967.00	0.00	15.79
		10m3										

Fuente: Elaboración propia 2020.

Reservorio

El almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Jairiquishi, se presenta en la tabla 13

Tabla 6: Calculo hidráulico del reservorio

Componentes	Detalle
Reservorio de almacenamiento	
Tipo	Apoyado
Altitud	967 msnm
Forma	Cuadrada 3 m x 3 m x 0.98 m

Volumen de regulación	10 m3
Dimensiones del interior	
Espesor de muro	0.20 m.
Espesor de losa de fondo	0.20 m.
Áltura de zapato	0.25 m.
Espesor de losa de techo	0.15 m
Alero de cimentacion	0.15 m
Tiempo de llenado	
Tiempo de llenado del reservorio	8.00 h.

Fuente: Elaboración propia 2020.

Tabla 7: Calculo estructural del reservorio

Descripción	Resultado
Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical	Ø 3/8" @0.20m
Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal	Ø 3/8" @0.20m
Acero en Losa de Techo (inferior)	Ø 3/8" @0.15m
Acero en Losa de Techo (superior)	Ninguna
Acero en Losa de Piso (superior)	Ø 3/8" @0.20m
Acero en Losa de Piso (inferior)	Ø 3/8" @0.20m
Acero en zapata (inferios)	Ø 1/2" @0.20m

Fuente: Elaboración propia 2020.

Línea de aducción

Dimensionar las líneas de aducción del sistema de agua potable en la

Comunidad Nativa Jairiquishi

Tabla 8: Calculo de la línea de aducción

Tram		Longitud real (m)	Diámetro (plg)	Material	Caudal	Velocidad	Perdida de carga	Cota Terreno		Presiones	
Inicial	Final							Inicial	Final	Inicial	Final
R-10	CRP	1001.09	1 1/2	PVC	1.00	0.88	11.32	967.00	920.26	0.00	35.42
M3	RD	780.60	1 1/2	PVC	1.00	0.88	11.32	920.26	882.69	0.00	26.25

Fuente: Elaboración propia 2020.

Red de distribución

La red de distribución del sistema de agua potable en la Comunidad Nativa Jairiquishi.

Diseñada se presenta en las siguientes tablas 16 y 17.

Tabla 9: Tuberías de la red de distribución

RESULTADOS DE LAS RED DE DISTRIBUCION EN EL PROG. WaterGEMS

FlexTable: Pipe Table

ID	Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)
33	P-1	47.32	R-1	J-1	58.4
35	P-2	202.55	J-1	J-2	43.4
37	P-3	17.23	J-1	J-3	58.4
39	P-4	399.89	J-3	J-4	43.4
41	P-5	310.89	J-3	J-5	58.4
43	P-6	380.77	J-5	J-6	58.4
45	P-7	166.72	J-6	J-7	43.4
47	P-8	58.61	J-7	J-8	29.4
51	P-10	75.30	J-9	J-10	29.4
53	P-11	138.17	J-9	J-11	43.4
55	P-12	66.05	J-11	J-12	29.4
57	P-13	119.05	J-11	J-13	29.4
59	P-14	175.19	J-6	J-14	43.4
63	P-16	201.83	J-15	J-16	43.4
65	P-17	114.84	J-16	J-17	29.4
67	P-18	43.17	J-16	J-18	43.4
69	P-19	93.83	J-18	J-19	43.4
71	P-20	70.21	J-19	J-20	43.4
73	P-21	139.37	J-20	J-21	43.4
75	P-22	59.60	J-21	J-22	29.4
77	P-23	35.09	J-19	J-23	29.4
78	P-24	25.20	J-18	J-21	43.4
81	P-26	99.81	J-24	J-15	43.4
83	P-27	114.62	J-24	J-25	29.4
85	P-28	39.92	J-14	PRV-1	43.4
86	P-29	331.39	PRV-1	J-24	43.4
88	P-30	31.91	J-7	PRV-2	43.4
89	P-31	121.44	PRV-2	J-9	43.4

Tabla 10: Calculo de la red de distribución

FlexTable: Junction Table

ID	Label	Elevation (m)	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
32	J-1	953.56	0.000	966.89	13.31
34	J-2	947.64	0.037	966.89	19.21
36	J-3	950.05	0.000	966.86	16.77
38	J-4	952.00	0.074	966.81	14.78
40	J-5	940.38	0.111	966.31	25.88
42	J-6	938.00	0.037	965.82	27.76
44	J-7	936.77	0.037	965.74	28.91
46	J-8	928.15	0.018	965.74	37.52
48	J-9	918.20	0.018	926.22	8.01
50	J-10	916.42	0.018	926.22	9.77
52	J-11	897.45	0.000	926.21	28.70
54	J-12	892.30	0.018	926.20	33.84
56	J-13	885.50	0.055	926.16	40.57
58	J-14	930.61	0.055	965.37	34.69
60	J-15	891.02	0.000	923.42	32.34
62	J-16	880.00	0.074	923.06	42.98
64	J-17	879.10	0.055	923.02	43.82
66	J-18	881.84	0.037	923.03	41.11
68	J-19	885.03	0.018	923.03	37.92
70	J-20	887.50	0.074	923.02	35.45
72	J-21	881.50	0.037	923.03	41.44
74	J-22	878.20	0.018	923.03	44.74
76	J-23	882.67	0.018	923.02	40.27
79	J-24	899.41	0.000	923.60	24.14
82	J-25	912.20	0.018	923.59	11.37

5.2. Análisis de resultados

Según Bolívar (1) se realizó el estudio de la fuente de abastecimiento, su análisis físico-químico y bacteriológicos requeridos del lugar de afloramiento para poder determinar lo que se requerirá, la cual guarda relación con la investigación realizada ya que se realizó el análisis a la fuente de afloramiento para que así se pueda determinar lo que requiera el sistema a diseñarse.

Según Talia (2) para el cálculo de la tasa de crecimiento se realizó con el método geométrico dando como resultado de 1.35% y para el diseño del sistema se trabajó se con dotación de 150 lt/hab/día, la cual en la investigación realizada se calculó la tasa de crecimiento con el método aritmético dando como resultado

de 1.80% y para el diseño del sistema se trabajó con una dotación de 100 lt/hab/día según norma.

Según Trejo (3) para el diseño de su línea de conducción se hizo uso de la fórmula de Hazen Williams, el material de la tubería que se empleo fue de PVC, la cual en la investigación realizada se hizo uso para la línea de conducción la fórmula de Fair Whippley el material de la tubería que se empleo fue de PVC.

Según Escobar (4) los cálculos fueron realizados en base a la normativa técnica de la Asociación Nacional de Acueductos y Alcantarillado (ANDA). Esto significa que los parámetros técnicos tales como presiones velocidades y caudales cumplen con lo establecido en dichas normas, la cual la investigación realizada se hizo sus cálculos para el diseño del sistema con el Reglamento Nacional de Edificaciones y Saneamiento.

Según Celleri (5) para modelamiento para el diseño de su sistema de agua potable los siguientes software: AutoCAD civil y WaterCad, para el cálculo de su tasa de crecimiento se uso el método geométrico dando como resultado 1.3% la cual guarda relación con la investigación que se realizó, ya que se hizo uso los mismos software para el diseño del sistema de agua potable y para el cálculo de la tasa de crecimiento se usó el método geométrico dando como resultado 1.80%.

Según Santi (6) se ha contemplado para el sistema realizar el diseño de una captación de tipo barraje y un reservorio prefabricado de HDPE de 20 m³,

la cual en la investigación realizada se planteó una captación de tipo ladera y con un reservorio de 10 m³.

Según Frisancho (7) se realizó el diseño siguiendo todos los criterios de diseño contemplados en el Reglamento Nacional de Edificaciones, lo cual permite asegurar y garantizar la realización de un buen diseño en el presente proyecto así obteniendo: una captación barraje, línea de conducción, planta de tratamiento, un reservorio de 45 m³ y una red de distribución. La cual en la investigación realiza solo se requirió: una captación tipo ladera, línea de conducción, reservorio de 10 m³, línea de aducción y una red de distribución.

Según Pejerrey (8) se realizó el diseño del sistema de abastecimiento y alcantarillado con lo cual se realizó el proyecto se tomó en cuenta los parámetros que exige el Sistema Nacional de Inversión Pública, así mismo las normas peruanas establecidas para los diseños de sistemas de alcantarillado, como el reglamento nacional de edificaciones, la cual para guarda relación en la investigación realizada ya que se respetó normas peruanas establecidas ya que solo se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable.

Según Cruzado (9) para el cálculo de la tasa de crecimiento se realizó con el método aritmético dando como resultado de 2.0% y para el diseño del sistema, la cual en la investigación realizada se calculó la tasa de crecimiento con el método aritmético dando como resultado de 1.80%.

Según Martin (11) se ha contemplado que para el sistema se planteó realizar el diseño de una captación de tipo barraje ya que su fuente será de un riachuelo con un aforo de 50.00 l/s, la cual en la investigación realizada se planteó una captación de tipo ladera ya que su fuente es de un ojo de agua conocido como manantial.

Según Malca (12) se ha contemplado para el sistema realizar el diseño del reservorio será de 15 m³, la cual en la investigación realizada se planteó un reservorio de 10 m³ donde se coincide.

Según Jorge (13) se diseñó una cámara de captación de agua, de un ojo de agua (manantial) elegido por tener un caudal constante y suficiente para abastecer la demanda de la población de Tsoroja la cual guarda relación con la investigación realizada ya que también se hizo diseño de la captación tipo ladera de un ojo de agua.

Según Raqui (14) su diseño de la tubería de la línea de conducción fue del material de Policloruro de vinilo (PVC) con un diámetro de 1 1/2" (43.40 mm), su velocidad fue de 0.62m/s, su reservorio es de 15 m³ y las líneas de distribución presentan tuberías de 1 1/2" (43.40 mm), 1" (29.40 mm) y 3/4" (22.90 mm), tuberías PVC clase 10. La cual guarda relación con la investigación realizada ya que el diámetro de la línea de conducción fue de 1 1/2", con un reservorio 10 m³ y una línea de distribución con tuberías de 1 1/2", 1" y 3/4" de material de PVC C-10.

Según Olivera (15) para el diseño del sistema se trabajó se con dotación de 100 lt/hab/día, para el cálculo de población futura se usó el método aritmético, la cual guarda relación con la investigación realizada ya que para el diseño del sistema se trabajó con una dotación de 100 lt/hab/día según norma y para el cálculo de la población futura se hizo uso el método aritmético.

VI. Conclusión

Se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad nativa de Jairiquishi, considerando los parámetros de diseños como son la dotación de 100 l/hab/día, para una población actual de 189 Hab, con una tasa de crecimiento de 1.80%, cuyos componentes son una captación de ladera, línea de conducción, línea de aducción, un reservorio de 10 m³ y su red de distribución.

Se diseñó la captación de tipo ladera con los siguientes detalles: el gasto máximo de la fuente es 0.75 l/s, el gasto mínimo es de 0.65 l/s y gasto el máximo diario de 0.50 l/s. El ancho de pantalla (diámetro de la tubería de ingreso: 2.0 pulg, numero de orificios: 2 y el ancho de pantalla de 0.90 m.), la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L: 1.30 m.), la altura de la cámara húmeda (ht: 1.00 m, tubería de salida: 1.50 pulg.), el dimensionamiento de la canastillas (diámetro de la canastilla 3 pulg., longitud de la canastilla: 22.0 cm y el número de ranuras: 103) y el rebose y limpia (tubería de rebose: 2 pulg, tubería de limpia: 2 pulg). El acero horizontal en muros, el acero vertical en muros y losa de fondo se utilizarán acero de 3/8" @ 25 cm en ambos sentidos.

Se diseñó la línea de conducción que cuenta con una distancia de 991.85 m, con una tubería de 1" pulg, material de PVC C- 10, con un caudal de 0.50 l/s, con una velocidad de 0.99 m/s y llegando con una presión de 15.79 mca.

Se diseñó el reservorio con los siguientes detalles: ancho interno 3 m, largo interno 3 m, altura útil del agua 0.89m, en las instalaciones hidráulicas (diámetro de ingreso 1 1/2" pulg, diámetro salida 1 1/2" pulg, diámetro rebose 3 pulg, diámetro de limpia

2" pulg, diámetro de ventilación 2" pulg.). El reservorio es de tipo apoyado, de forma cuadrada y con un volumen de 10 m³. En el muro de 20 cm se considera acero de 3/8" @0.20 m en ambos sentidos doble malla. En la losa de techo acero de 3/8" @0.15 m, en la losa de fondo acero 3/8" @0.20 m en ambos sentidos doble malla y en la zapata acero de 1/2" @0.20 m.

Se diseñó la línea de aducción que cuenta con una distancia de 1001.09 m, con una tubería de 1 1/2" pulg, de material de PVC C-10, con un caudal de 1.0 l/s, una velocidad de 0.88 m/s y con una presión de 35.42 m.c.a. Cuenta con una cámara rompe presión que cuenta con una distancia de 780.60 m, con una tubería de 1 1/2" pulg, de material de PVC C-10, con un caudal de 1.0 l/s, una velocidad de 0.88 m/s y con una presión de 26.25 m.c.a.

Se diseñó la red de distribución en la cual se empleó la tubería 3/4", 1", 1 1/2" para la línea de distribución tanto las redes principales y secundarias cumpliendo con las presiones adecuadas de acuerdo a la norma, el material de la tubería es de PVC C-10.

Aspectos Complementarios

Recomendación

Se aconseja realizar estudios específicos en cálculo de la Dotación de agua potable, en la provincia de Satipo.

Se aconseja realizar las visitas necesarias de la línea de conducción para la verificación de las válvulas de purga y aire que se encuentre en el trayecto para su correcto funcionamiento de todo el sistema.

Se aconseja realizar las visitas necesarias al reservorio cada cierto tiempo para su mantenimiento adecuado, así mismo debe contar con un cerco perimétrico para evitar el acceso a personas no autorizadas, así mismo evitar la entrada a los roedores que se puedan encontrar a los alrededores.

Se aconseja realizar las visitas necesarias de la línea de aducción para la verificación de las válvulas de purga, de aire y la cámara rompe presión que se encuentre en el trayecto para su correcto funcionamiento de todo el sistema.

Se aconseja realizar las visitas necesarias a la red de distribución, como las presiones del agua donde sea conveniente, los tramos de la distribución de las viviendas para sugerir mejoras en el servicio brindado a la Comunidad Jairiquishi.

Referencias Bibliográficas.

1. Bolívar Patricio LJ. Diseño del sistema de agua potable para Augusto Valencia, Cantón Vinces, Provincia de los ríos [Internet]. Universidad Católica de Ecuador; 2016. Disponible en:
[http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/BOLÍVAR PATRICIO LÁRRAGA JURADO_.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/BOLÍVAR_PATRICIO_LÁRRAGA_JURADO_.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

2. Quevedo Figueroa T. Diseño de las obras de mejoramiento del sistema de agua potable para la población de Cuyuja como parte de las obras de compensación del proyecto hidroeléctrico Victoria. [Internet]. Universidad Católica del Ecuador; 2016. Disponible en:
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11254/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Trejo Gudiel HH. Diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable para el caserío la cuesta, cantón tunas y diseño de puente vehicular para el caserío el Aguacate, Jutiapa, Jutiapa. [Internet]. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2016. Disponible en: [http://www.repositorio.usac.edu.gt/3348/1/Hector Hugo Trejo Gudiel.pdf](http://www.repositorio.usac.edu.gt/3348/1/Hector_Hugo_Trejo_Gudiel.pdf)
4. Escobar Navas RO, Rivera González DA. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el Cantón San José primero del municipio de San Martín utilizando el programa Epanet 2.0 vE [Internet]. Universidad de el Salvador; 2015. Disponible en: [http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/9229/1/Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el cantón San José Primero del municipio de San Martín utilizando el programa EPANET 2.0 vE.pdf](http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/9229/1/Diseño%20del%20sistema%20de%20abastecimiento%20de%20agua%20potable%20para%20el%20cant%C3%B3n%20San%20Jos%C3%A9%20Primero%20del%20municipio%20de%20San%20Mart%C3%ADn%20utilizando%20el%20programa%20EPANET%202.0%20vE.pdf)
5. Celleri Guerrero CA, Peñafiel Vera AL. Diseño de red de distribución de agua potable para el recinto las Margaritas del Cantón Samborondón en la Provincia del Guayas [Internet]. Escuela Superior Politécnica Del Litoral; 2017. Disponible en:
<http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/38822/D-CD70213.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>

6. Santi Morales LL. Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín - El Cenepa - Condorcanqui - Amazonas. Univ Nac Agrar La Molina [Internet]. 2016 [citado 2 de mayo de 2019]; Disponible en:
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2234>
7. Frisancho Fasanando NR. Diseño Hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida en el centro poblado de la marginal, distrito de Cuñumbuqui, San Martín, 2018. [Internet]. Universidad Nacional de San Martín; 2018. Disponible en:
[http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3215/CIVIL - Nylam Renato Frisancho Fasanando.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3215/CIVIL_Nylam_Renato_Frisancho_Fasanando.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
8. Pejerrey Díaz LF. Mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad de Cullco Belén, Distrito de Potoni–Azángaro–Puno. [Internet]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2018. Disponible en:
<http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/4166/BC-TES-TMP2981.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Cruzado Ruiz LA. Diseño e instalación del sistema de saneamiento básico en el caserío de querobal – curgos, distrito de Curgos - Sánchez Carrión - La Libertad [Internet]. Universidad Nacional de Trujillo; 2015. Disponible en:
[http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/2835/CRUZADO RUIZ%2C Luis Armando.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/2835/CRUZADO_RUIZ%2C%20Luis%20Armando.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
10. Ayvar Vega VE. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y

- Alcantarillado para Mejorar la Calidad de Vida de Cuatro Comunidades de Kimbiricusco-2018. [Internet]. Universidad Cesar Vallejo; 2018. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/34663/Ayvar_VVE.pdf?sequence=4&isAllowed=y
11. Villalobos Ñahuero MA. El Servicio del Agua Potable En El centro Poblado Camantavishi, Distrito de Rio Tambo- Satipo- 2015 [Internet]. Universidad Nacional del Centro de Peru; 2015. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/117>
 12. Hernández Malca L. Sistema De Aprovechamiento De Agua De Lluvia Para El Abastecimiento de Agua Potable en el Caserío la Florida, Huasmín, Celendin, Cajamarca. [Internet]. Universidad Privada del Norte; 2015. Disponible en: https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6814/Hernández_Malca_Leyning.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 13. Meza De la Cruz JL. Diseño de un sistema de agua potable para la Comunidad Nativa de Tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso [Internet]. Universidad Católica del Peru; 2015. Disponible en: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/188/MEZA_JORGE_DISEÑO_AGUA_POTABLE_COMUNIDAD_TSOROJA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 14. Raqui Pérez ZK. Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki - Perené - Chanchamayo - Región Junín, año 2016. [Internet]. Universidad Continental; 2017.

Disponible en:

https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/3581/1/INV_FIN_105_TE_Raqui_Perez_2017.pdf

15. Perales Olivera HJ. Sostenibilidad del sistema de agua y saneamiento en el mejoramiento en la calidad de vida de los pobladores del C.P. los Ángeles Ubiriki del distrito de Perené, provincia de Chanchamayo, el año 2016 [Internet].

Universidad Continental; 2017. Disponible en:

https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/3764/1/INV_FIN_105_TE_Perales_Olivera_2017.pdf

16. Agüero Pittman Roger. Agua Potable para Poblaciones Rurales [Internet]. 1997. 1997 [citado 14 de mayo de 2020]. p. 1-165. Disponible en:

<https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>

17. Vierendel. Abastecimiento de Agua y Alcantarillado - Academia.edu [Internet]. 1990 [citado 22 de abril de 2020]. p. 1-149. Disponible en:

https://www.academia.edu/26059370/Abastecimiento_de_Agua_y_Alcantarillado_VIERENDEL

18. Rurales P de diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento [Internet].

setiembre. 2004. Disponible en:

https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC%0A_PP_rurales.pdf%0A

19. César Valdez Enrique. Abastecimiento de agua potable – FreeLibros.Me [Internet]. Vol. Volumen 1. 1990 [citado 22 de abril de 2020]. 1-271 p. Disponible en: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/13768/1/61ABASDEAGUA.pdf>
20. Diseño del Programa E. Ministerio de economía y finanzas [Internet]. 2008. Disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_public/documentac/programa_estart/Programas_Estrategicos_Saneamiento_rural_-_Diseno_del_programa.pdf
21. Sampieri Hernandez Roberto. Metodología de la Investigación [Internet]. 2014. [citado 14 de mayo de 2020]. p. 1-634. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sextaedicion.compressed.pdf>
22. Fernandez N. K. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN [Internet]. 1991. 1991 [citado 20 de abril de 2020]. p. 1-497. Disponible en: https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-laInvestigaciÃ³n_Sampieri.pdf

Anexos

Anexo 01: Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	2020									
	JULI O	AGOST O	SETIEMBR E	OCTUBR E	NOVIEMBRE					
Inicio de taller	X									
Elaboración de proyecto de investigación		X								
Recojo de datos			X							
Procesamiento de datos				X						
Análisis de datos					X					
Elaboración de informe de investigación						X				
Pre-banca							X			
Levantamiento de observaciones								X		
Elaboración de artículo científico									X	
Sustentación										X
Cierre de taller										X

Anexo 02: Presupuesto

ESQUEMA DE PRESUPUESTO			
Categoría	Base	% o Numero	Total (S/.)
Suministro (*)			
Impresiones	S/100.00	3	S/300.00
Fotocopias	S/20.00	2	S/40.00
Empastado	S/20.00	3	S/60.00
papel Bond A-4 (500 hojas)	S/12.00	2	S/24.00
Servicios			
Uso Turnitin	S/100.00	1	S/100.00
Sub Total			

Gasto de Viaje			
Pasaje para Recolectar información	S/200.00	4	S/800.00
Sub Total	S/.452.00		
Total, de Presupuesto Desembolsable			S/1324.00
Presupuesto No Desembolsable			
Categoría	Base	% o Numero	Total (S/.)
Servicios			
Uso de internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	S/40.00	4	S/160.00
Búsqueda de Información en Base de Datos	S/50.00	2	S/100.00
Soporte Informático (Modulo de Investigación del ERP University - MOIC)	S/40.00	4	S/160.00
Publicación del Articulo en Repositorio Institucional	S/50.00	1	S/50.00
Sub Total			
Recursos Humanos			
Asesoría Personalizada (5 Horas por semana)	S/63.00	4	S/252.00
Sub Total	S/243.00		
Total, Presupuesto no Desembolsable			S/722.00
Total (S/.)	S/545.00		S/2,046.00

Anexo 03: Autorización de la investigación



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
FILIAL SATIPO

"Año de la Universalización de la Salud"

Satipo; 14 marzo del 2020

CARTA N° 30 -2020-ASM -ULADECH Católica S.

SEÑOR:

« Waldir Pionga Esteban »

«Cargo: Jefe CC. NN. Jaitiquishi »

SATIPO. -

ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACION PARA QUE MI ALUMNO REALICE INVESTIGACION DE SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN SU COMUNIDAD.

Es grato dirigirme a usted con el debido respeto para expresarle mi cordial saludo como coordinadora de la filial Satipo de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Se solicita autorización para que el estudiante: «JUAN CARLOS YUPANQUI VARGAS», identificado con DNI N° «46096491», con código de matrícula N° «3001112014», egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de nuestra universidad, realice una investigación del Sistema de Saneamiento Básico Rural en su comunidad, por el periodo de 4 meses, pudiendo extenderse previa coordinación.

Seguro de contar con la atención, reitero mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente;

Ing. Andres Camargo Caysahuana
COORDINADOR DE INVESTIGACION I+D+i -FILIAL SATIPO
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



Anexo 04: Protocolo de asentamiento informado



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO
(Ingeniería y Tecnología)

Mi nombre es JUAN C. YUPANQUI VARGAS y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de ___ minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

¿Quiero participar en la investigación de <u>DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE</u> ?	<input checked="" type="checkbox"/>	No
---	-------------------------------------	----

Fecha: 26 de AGOSTO DEL 2020




Wadir Pioriga Este
DNI 734470
JEFF

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

Anexo 05: Protocolo de consentimiento informado



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Juan C. Yupanqui (DRES), que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA LAIPQUISHI, RIO NEGRO, 2020

- La entrevista durará aproximadamente minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: o al número Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	WALDIR PIONGA ESTEBAN
Firma del participante:	 
Firma del investigador:	
Fecha:	26 de ABRIL 2020

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

Anexo 06: ficha técnica

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Ficha técnica N° 1

UBICACIÓN GEOGRAFICA	Departamento: Provincia: Distrito: Centro poblado:				
GEOREFERENCIACION DEL CENTRO POBLADO	<table border="1"><tr><td>ZONA UTM</td><td></td><td>DATUM</td><td></td></tr></table> COORDENADAS: <ul style="list-style-type: none">• Este:• Norte:• Altitud:	ZONA UTM		DATUM	
ZONA UTM		DATUM			
¿CON QUE TIPO DE FUENTE DE AGUA CUENTA?					
CON QUE TIPO DE CAUDAL CUENTA					
POBLACION BENEFICIARIA					
EXISTE OTRA FUENTE CERCA DE AGUA					
¿LA FUENTE DE AGUA EN EPOCA ESTIAJE					

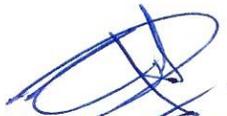


UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Ficha técnica N° 2



NOMBRE	CAPTACIÓN
DESCRIPCION DE LA CAPTACION	
COORDENADAS UTM	Este: : Norte: : Cota :
TIPO DE FUENTE	
TIPO DE CAPTACION	
ESTRUCTURA DE CAPTACION	
LONGITUD DE LA CAPTACION	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ancho : ▪ largo : ▪ altura :
PERIODO DE DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ vida útil ▪ grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura ▪ crecimiento poblacional ▪ capacidad economía para la ejecución de obra ▪ dotación ▪ caudal de diseño
COMPONENTES DE LA CAPTACION	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ancho de pantalla ▪ altura de cámara húmeda ▪ dimensionamiento de la canastilla ▪ tubería de limpieza (diámetro)

NORMA VIGENTE	Reglamento nacional de edificaciones peruana- saneamiento. Resolución ministerial n°192-2018vivienda/gobierno del Perú norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.
---------------	--



ING. CHRISTIAN R. ZENTENO HERRERA
CIP. N° 82246



Manuel Gálvez Salas
CIP 81216
INGENIERO CIVIL



Segundo Juan Limayán Hernández
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 68131

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Ficha técnica N° 3

NOMBRE	LINEA DE CONDUCCION						
DESCRIPCION							
COORDENADAS UTM	INICIO : <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Norte:</td> <td style="width: 5%;">:</td> <td style="width: 35%;">FINAL Este:</td> </tr> <tr> <td>Cota</td> <td>:</td> <td></td> </tr> </table>	Norte:	:	FINAL Este:	Cota	:	
Norte:	:	FINAL Este:					
Cota	:						
INFORMACION BASICA PARA EL DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Información de la población: ▪ Investigación de la fuente: caudal y temporalidad : ▪ Plano topográfico de la ruta seleccionada: ▪ Tipo de suelo: ▪ Calidad fisicoquímica de la fuente: 						
TRAZADO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendientes mayores : ▪ Pendiente menor : ▪ Tramos : ▪ Zonas vulnerables : ▪ Puntos para establecer accesorios: 						
LONGITUD							





NORMA VIGENTE	Reglamento nacional de edificaciones peruanas saneamiento Resolución Ministerial N°192-2018VIVIENDA/gobierno del Perú- norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.
TIPO DE PVC	
DIAMETRO DE PVC	
ESTADO	
CAUDAL DE DISEÑO	
COMPONENTES DE LA LINEA DE CONDUCCION	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Válvula de aire : ▪ Válvula de purga : ▪ Cámara de rompe presión :

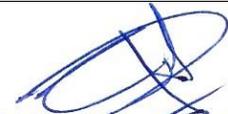
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Ficha técnica N° 4

NOMBRE	RESERVORIO
DESCRIPCION	
COORDENADAS UTM	<input type="checkbox"/> Este <input type="checkbox"/> Norte <input type="checkbox"/> Cota
CAPACIDAD	
INSTALACIONES HIDRAULICAS	<input type="checkbox"/> Línea de Entrada: <input type="checkbox"/> Línea de Salida: <input type="checkbox"/> Línea de Rebose: <input type="checkbox"/> Línea de Limpia: <input type="checkbox"/> Línea de By Pass: <input type="checkbox"/> Caja de Válvula: <input type="checkbox"/> ARQUITECTURA <input type="checkbox"/> ✓ Ubicación: ✓ Forma ✓ Cota de Fondo ✓ Resistencia: ✓ Espesor: ✓ Techo: ✓ Altura Útil: ✓ Borde Útil: ✓ Tipo de Suelo:
PERIODO DE DISEÑO	
DOTACION	<input type="checkbox"/> Tasa de Crecimiento Aritmético: <input type="checkbox"/> Población Inicial: <input type="checkbox"/> N° de Vivienda: <input type="checkbox"/> Densidad de agua <input type="checkbox"/> Densidad de vivienda:
DIMENSIONAMIENT	<input type="checkbox"/> Ancho Interno: <input type="checkbox"/> Largo Interno: <input type="checkbox"/> Altura Útil de Agua:
	<input type="checkbox"/> Distancia Vertical Techo Reservorio y eje tubo de Ingreso de Agua Altura Total de Agua:

	<input type="checkbox"/> Relación del ancho de la base y La Altura (b/h): <input type="checkbox"/> Distancia Vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso agua: <input type="checkbox"/> Altura interna
NORMA VIGENTE	<input type="checkbox"/> Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana – saneamiento <input type="checkbox"/> Resolución ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del Perú – norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural



ING. CHRISTIAN R. ZENTENO HERRERA
 CIP. N° 82246



Manuel Gálvez Salas
 CIP 81216
 INGENIERO CIVIL



Segundo Juan Luján Hernández
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 68131

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Ficha técnica N° 5

LINEA DE ADUCCION	
INICIO	FINAL
Este: Norte: Cota	Este: Norte: Cota
<ul style="list-style-type: none"> Información de la población: Investigación de la fuente: caudal y temporalidad: Plano topográfico de la ruta: Tipo de suelo Calidad fisicoquímica de la fuente: 	
<ul style="list-style-type: none"> Pendiente Mayor: <input type="checkbox"/> Pendiente Menor <input type="checkbox"/> Tramo: Zona Vulnerables: Punto de accesorios: 	

- Válvula de Aire
- Válvula de Pulga:
- Cámara Rompe Presión:

Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana – saneamiento

Resolución ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del Perú – norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural



ING. CHRISTIAN R. ZENTENO HERRERA
CIP. N° 82246



Manuel Gálvez Salas
CIP 81216
INGENIERO CIVIL



Segundo Juan Langan Hernandez
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 68131

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Ficha técnica N° 6

Nombre	RED DE DISTRIBUCCION	
Descripción		
Coordenadas UTM	INICIO	FINAL
	Este:	Este:
	Norte: Cota	Norte: Cota
Información Básica Para el Diseño	Información de la población: Plano topográfico de la ruta: Tipo de suelo:	
Trazado	Ubicación: Ancho de la Vía: Área de Equipamiento: Área de Inestabilidad Geológica: Tipo de Terreno:	
Diseño de la red de Distribución (parámetros)		
Tipo de PVC		
Estado		
Conexiones Domiciliarias	Diámetro de PVC Domiciliaria: Diámetro de PVC instituciones: Caja de Conexión:	
Componentes de la línea de conducción	Válvula de Pulga Tipo II, DN 25mm (3/4"): Válvula de Pulga Tipo II, DN 32mm (1"): Válvula de Control en red de Distribución: Válvula de Control, DN 32mm (1"): Válvula de Control, DN 50mm (1/2"): Cámara Rompe Presión para red de Distribución: CRP red, DN 32mm (1"):	
Norma vigentes	Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana – saneamiento	


Manuel Gálvez Salas
CIP 81216
INGENIERO CIVIL


ING. CHRISTIAN R. ZENTENO HERRERA
CIP. N° 82246


Segundo Juan Langan Hernández
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 68131

Resolución ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del Perú
– norma técnica de diseño: opciones tecnológica para sistema de saneamiento en el ámbito rural

Anexo 07: Encuesta

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

ENCUESTA

LOCALIDAD COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI - RIO NEGRO



1. ¿tu localidad cuenta con agua potable?
NO, ES agua entubada
2. ¿de dónde obtienes (captación) el agua en tu localidad?
a). rio Ojo de agua c). Aguas subterráneas d). Riachuelo
3. ¿Con que material trasladas el agua que consumes?
Tuberías
4. ¿en época de verano hay suficiente agua?
 Si b). No c). N.A.
5. ¿Te gustaría contar con un sistema de agua potable?
si, es nuestro deseo
6. ¿estarías de acuerdo en pagar el servicio de agua potable?
NO, Nosotras somos el dueño de los recursos de nuestra comuna.
7. ¿te gustaría tener un proyecto con las instalaciones domiciliarias?
si, Nuestra población de comuneros esta creciendo.
8. ¿en que mejoraría si tuvieras agua potable en tu casa?
Comodidad
9. ¿si tuvieras el sistema de agua lo usarías para otra cosa que no se tu consumo?
NO, por que solo de uso solamente para consumo
10. ¿estarías de acuerdo con el mantenimiento de tu servicio de abastecimiento de agua por un Jass?
si, delegaríamos facultades a uno comunero a ser responsable el mantenimiento

Waldir Pionga Esteban
DNI: 73447618

Manuel Gálvez Salas
CIP 81216
INGENIERO CIVIL

ING. CHRISTIAN R. ZENTENO HERRERA
CIP. N° 82246

Segundo Juan Longo Hernández
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 68131

Anexo 08: Análisis Fisicoquímico del agua



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ
Vicerrectorado de Investigación
Laboratorio de Investigación de Aguas
"Año de la universalización de la salud"

REPORTE DE ANÁLISIS DE AGUAS

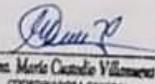
NOMBRE DEL PROYECTO	Nº DE REPORTE: 067 /2020	DATOS DEL SOLICITANTE	
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI-RIO NEGRO	JUAN CARLOS YUPANQUI VARGAS		
	FECHA DE MUESTREO	16/09/2020	
	FECHA DE ANALISIS	17/09/2020	
FUENTE	AGUA SUPERFICIAL (QUEBRADA)	PUNTO DE MUESTREO	
LOCALIDAD	COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI	ESTE	518379
DIST/PROV/DEP.	RIO NEGRO/SATIPO/JUNIN	NORTE	8768695
PARAMETROS	FISICOQUIMICO/MICROBIOLÓGICO	ALTURA(msnm)	1010
MUESTREADO POR	JUAN CARLOS YUPANQUI VARGAS		

RESULTADOS

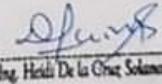
PARAMETROS FISICOQUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO
DUREZA TOTAL	CaCO ₃ (mg/L)	115
DUREZA CALCICA	CaCO ₃ (mg/L)	35
ALCALINIDAD	CaCO ₃ (mg/L)	10
CLORUROS	Cl ⁻ (mg/L)	7.51
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	159.05
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	(mg/L)	95.5
SOLIDOS SUSPENDIDOS	(mg/L)	36
SOLIDOS TOTALES	(mg/L)	132
pH	pH	6.29
OXIGENO DISUELTOS	(mg/L)	6.65
TURBIDEZ	NTU	0.41
PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS	UNIDAD	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	0.6
<i>E. coli</i>	NMP/100mL	0.1

OBSERVACIONES:

- *Las muestras fueron proporcionadas por el interesado(a)
- *Método de ensayo- microbiológico: Método Coliert/IDXX Quanti-Tray/2000 Tabla, número más probable (NMP)/para Coliformes totales, termotolerantes y *E.coli*
- *Documento de referencia: Standard Methods for examination of water and wastewater 21st Edition (2017)/C100-2,1990 (S)
- *Parámetros no acreditados



Dra. María Custodio Villanueva
COORDINADORA GENERAL



Ing. Herli De la Cruz Solano

c.c Archivo Laboratorio de Investigación de Aguas
 Av. Matucal Castilla N° 3909-4089 Pabellón "C" - Tercer piso CIUDAD UNIVERSITARIA

Anexo 08: Estudio de mecánica de suelos

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Informe de ensayo con valor oficial

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

1. EXPEDIENTE N° : 1315-2020-AS
2. PETICIONARIO : BACH. YUPANQUI VARGAS JUAN CARLOS
3. ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
4. PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020
5. UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, DISTRITO DE RIO NEGRO, PROVINCIA DE SATIPO
6. FECHA DE RECEPCIÓN : 15 DE SETIEMBRE DEL 2020
7. FECHA DE EMISIÓN : 24 DE SETIEMBRE DEL 2020

ENSAYO:	MÉTODO:
Contenido de Humedad	NTP 339.127 1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

PÁGINA 1 DE 1

CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD DE LA CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	MÉTODO	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-096-2020	CALICATA	C1-E3 (1,30 M - 1,50 M)	COORDENADAS: UTM DATUM WGS84 E: 518046 N: 876922	1.5	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	24	110 °C ± 5

- *LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
- *LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
- *LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
- *EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.

NOTA:

Fecha de ensayo : 2020-09-21
Temperatura Ambiente : 25,3 °C
Humedad relativa : 25 %
Área donde se realizó los ensayos : Suelos I y Pavimentos

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Peticionario.

* Los datos proporcionados por el Peticionario son los siguientes: peticionario, atención, nombre del proyecto, ubicación.
EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
HC-AS-001 VERSIÓN: 01 REV.01 FECHA: 2020/02/28

Fin de página

UNIVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD

Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
PERUANO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO N° LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

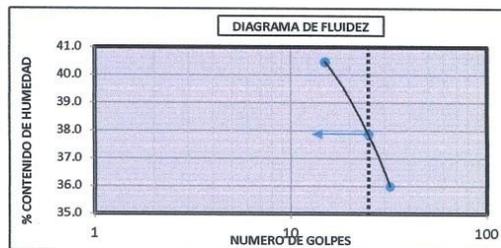
LABORATORIO DE SUELOS INFORME

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. EXPEDIENTE N° | : 1299-2020-AS |
| 2. PETICIONARIO | : BACH. YUPANQUI VARGAS JUAN CARLOS |
| 3. ATENCIÓN | : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE |
| 4. PROYECTO | : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020 |
| 5. UBICACIÓN | : COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, DISTRITO DE RIO NEGRO, PROVINCIA DE SATIPO |
| 6. FECHA DE RECEPCIÓN | : 15 DE SETIEMBRE DEL 2020 |
| 7. FECHA DE EMISIÓN | : 23 DE SETIEMBRE DEL 2020 |

Código orden de Trabajo : P-096-2020	Sondeo : C1-E3(1,30 m-1,50 m)	Profundidad (m) : 1,50
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación : Coordenadas: UTM DATUM WGS84 E: 518046 N: 876922

ENSAYOS:	MÉTODOS:
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 1999 (revisada el 2019) Método para la clasificación de suelos con propósitos de Ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	100.00
1"	25.000	100.00
3/4"	19.000	100.00
3/8"	9.500	100.00
N°4	4.750	99.77
N°10	2.000	91.85
N°20	0.850	70.70
N°40	0.425	50.58
N°60	0.250	45.06
N°140	0.106	42.92
N°200	0.075	42.57



FINO	ARENA	GRAVA
42.57%	57.20%	0.23%
100.00%		

MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA
% RETENIDO EN EL TAMIZ N°40	49.42

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
% LÍMITE LÍQUIDO	38
% LÍMITE PLÁSTICO	21
% ÍNDICE PLÁSTICO	17

* NO SE REMOVIÓ LENTES DE ARENA
* MUESTRA SECADA AL AIRE DURANTE LA PREPARACIÓN

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)	
SC	ARENA ARCILLOSA

Nota:
Fecha de ensayo : 2020-09-11
Temperatura Ambiente : 22 C°
Humedad relativa : 36 %
Área donde se realizó los ensayos : Suelos y Pavimentos - Suelos II y Concreto

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Peticionario.

*Los datos proporcionados por el cliente son los siguientes: Peticionario, Atención, Nombre del proyecto, Ubicación.
EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
HC-AS-033 REV.05 FECHA: 2020/02/11

UNIVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
[Firma]
Ing. Janet Yessica Andia Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 89775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS INFORME

1. EXPEDIENTE N° : 1299-2020-AS
2. PETICIONARIO : BACH. YUPANQUI VARGAS JUAN CARLOS
3. ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
4. PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020
5. UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, DISTRITO DE RIO NEGRO, PROVINCIA DE SATIPO
6. FECHA DE RECEPCIÓN : 15 DE SETIEMBRE DEL 2020
7. FECHA DE EMISIÓN : 23 DE SETIEMBRE DEL 2020

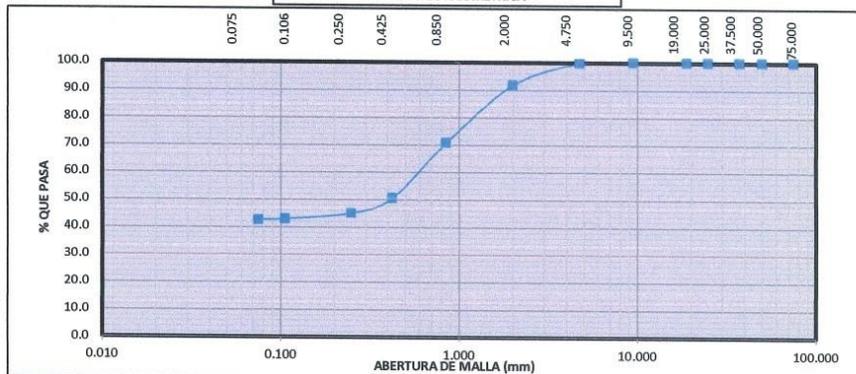
Código orden de Trabajo : P-096-2020	Sondeo : C1-E3(1,30 m-1,50 m)	Profundidad (m) : 1,50
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación : Coordenadas: UTM DATUM WGS84 E: 518046 N: 876922

ENSAYOS	MÉTODO
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 1999 (revisada el 2019) Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	0.00
	GF %	0.23
% ARENA	AG %	7.92
	AM %	41.27
	AF %	8.00
% FINOS		42.57
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		9.5
Forma del suelo grueso		-
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coefficiente de Curvatura		-
Coefficiente de Uniformidad		-

PÁGINA 2 DE 2

CURVA GRANULOMÉTRICA



FINO	42.57%	ARENA	57.20%	GRAVA	0.23%
------	--------	-------	--------	-------	-------

NOTA:

Fecha de ensayo : 2020-09-11

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Peticionario.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-033 REV.05 FECHA: 2020/02/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
[Firma]
Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 89775

Fin de página.

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

NTP. 339.171

DATOS

INFORME N°	: 1383-2020-AS
PETICIONARIO	: BACH. YUPANQUI VARGAS JUAN CARLOS
ATENCION	: UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020
UBICACIÓN	: COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, DISTRITO DE RIO NEGRO, PROVINCIA DE SATIPO
FECHA DE RECEPCIÓN	: 15 DE SETIEMBRE DEL 2020
FECHA DE EMISIÓN	: 29 DE SETIEMBRE DEL 2020
CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO	: P-096-2020
ESTADO	: ALTERADO
CALICATA	: CALICATA C1
MUESTRA	: MUESTRA DE 1,30 M A 1,50 M
PROFUNDIDAD DE LA CALICATA	: 1,50 M
NIVEL DE NAPA FREÁTICA	: NO PRESENTA

HC-AS-005 VERSIÓN.01 REV.00 FECHA: 2020/02/06

NOTA:

Fecha de ensayo : 2020-09-28
Temperatura Ambiente : 24,2 °C
Humedad relativa : 31 %
Área donde se realizó el ensayo : Suelos I y pavimentos

* Los datos proporcionados por el Peticionario son los siguientes: peticionario, atención, nombre del proyecto, ubicación, calicata, muestra, profundidad de la calicata.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. VICTOR PEÑA Dñañ:
INGENIERO CIVIL
CIE. 70189

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

NTP. 339.171

INFORME N° : 1383-2020-AS
PETICIONARIO : BACH. YUPANQUI VARGAS JUAN CARLOS
ESTADO : ALTERADO
ATENCION : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
CALICATA : CALICATA C1
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020
MUESTRA : MUESTRA DE 1,30 M A 1,50 M
UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, DISTRITO DE RIO NEGRO, PROVINCIA DE SATIPO
FECHA DE RECEPCIÓN : 15 DE SETIEMBRE DEL 2020
PROF. DE LA CALICATA : 1,50 M
FECHA DE EMISIÓN : 29 DE SETIEMBRE DEL 2020

ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm
Diámetro	25.57	mm	Diámetro	25.57	mm	Diámetro	25.57	mm
Carga:	40.00	kg	Carga:	20.00	kg	Carga:	10.00	kg
D. seca:	1.75	gr/cm3	D. seca:	1.75	gr/cm3	D. seca:	1.75	gr/cm3
Humedad:	13.52	%	Humedad:	13.52	%	Humedad:	13.52	%
Esf. Normal:	7.79	kg/cm2	Esf. Normal:	3.89	kg/cm2	Esf. Normal:	1.95	kg/cm2
Esf. Corte:	3.51	kg/cm2	Esf. Corte:	2.03	kg/cm2	Esf. Corte:	0.77	kg/cm2
Velocidad:	0.50	mm/min	Velocidad:	0.50	mm/min	Velocidad:	0.50	mm/min

Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00000	0.00000
0.50	1.20688	0.15494
1.00	1.59198	0.20438
1.50	1.94737	0.25000
2.00	2.15769	0.27700
2.50	2.31834	0.29763
3.00	2.50432	0.32150
3.50	2.61435	0.33563
4.00	2.71366	0.34838
4.50	2.86069	0.36725
5.00	2.96000	0.38000
5.50	3.06906	0.39400
6.00	3.18979	0.40950
6.50	3.28716	0.42200
7.00	3.36652	0.43219
7.50	3.44831	0.44269
8.00	3.50575	0.45006

Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.93912	0.24113
1.00	1.43619	0.36875
1.50	1.61973	0.41588
2.00	1.76870	0.45413
2.50	1.80765	0.46413
3.00	1.84903	0.47475
3.50	1.88798	0.48475
4.00	1.93228	0.49613
4.50	1.94834	0.50025
5.00	1.96928	0.50563
5.50	1.99800	0.51300
6.00	2.02770	0.52063
6.50	1.99313	0.51175
7.00	1.97804	0.50788
7.50	1.96733	0.50513
8.00	1.95906	0.50300

Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.38120	0.19575
1.00	0.47857	0.24575
1.50	0.57788	0.29675
2.00	0.63728	0.32725
2.50	0.67866	0.34850
3.00	0.70884	0.36400
3.50	0.74049	0.38025
4.00	0.75655	0.38850
4.50	0.76921	0.39500
5.00	0.75655	0.38850
5.50	0.75217	0.38625
6.00	0.74730	0.38375
6.50	0.74049	0.38025
7.00	0.73465	0.37725
7.50	0.72929	0.37450
8.00	0.72053	0.37000

Muestras remitidas por el Peticionario.

*Los datos proporcionados por el Peticionario son los siguientes: peticionario, atención, nombre del proyecto, ubicación, calicata, muestra, profundidad de la calicata.

HR-AS-005 VERSION.01 REV.00 FECHA: 2020/02/06

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Páez Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 C.R.T. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM NTP. 339.171

DENSIDAD HUMEDA INICIAL	
MASA INICIAL	81.63
VOLUMEN INICIAL	41.09
DIAMETRO	5.11
ALTURA	2
DENSIDAD INICIAL	1.987

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL	
T+MH	142.84
T+MS	128.84
T	25.27
AGUA	14
MS	103.57
C.H %	13.52

DENSIDAD FINAL

I	
MASA	80.2
VOLUMEN FINAL	40.47
DIAMETRO	5.11
ALTURA	1.97
DENSIDAD FINAL	1.982

II	
MASA	80.36
VOLUMEN FINAL	40.68
DIAMETRO	5.11
ALTURA	1.98
DENSIDAD FINAL	1.976

III	
MASA	80.6
VOLUMEN FINAL	40.88
DIAMETRO	5.11
ALTURA	1.99
DENSIDAD FINAL	1.971

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL

I	
T+MH	100.64
T+MS	83.55
T	22.81
AGUA	17.09
MS	60.74
C.H %	28.1

II	
T+MH	102.31
T+MS	83.75
T	21.16
AGUA	18.56
MS	62.59
C.H %	29.7

III	
T+MH	117.28
T+MS	94.60
T	30.40
AGUA	22.68
MS	64.20
C.H %	35.3

Angulo de Fricción : 25.10 °
Cohesión : 0.030 kg/cm2

* Los datos proporcionados por el Peticionario son los siguientes: peticionario, atención, nombre del proyecto, ubicación, calicata, muestra, profundidad de la calicata.
HC-AS-003 VERSIÓN.01 REV.00 FECHA: 2020/02/06

(Handwritten signature)
INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
VERIFICACIÓN TÉCNICA
Ing. Víctor Peña Huén
INGENIERO CIVIL
CIP: 76340



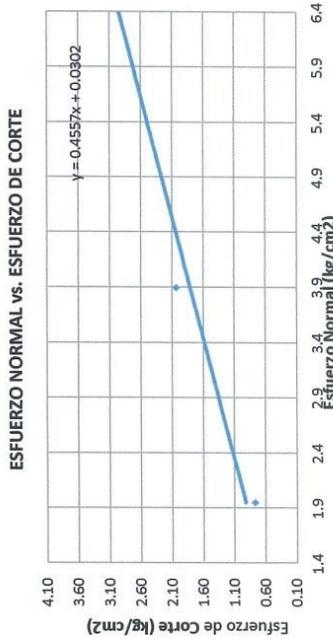
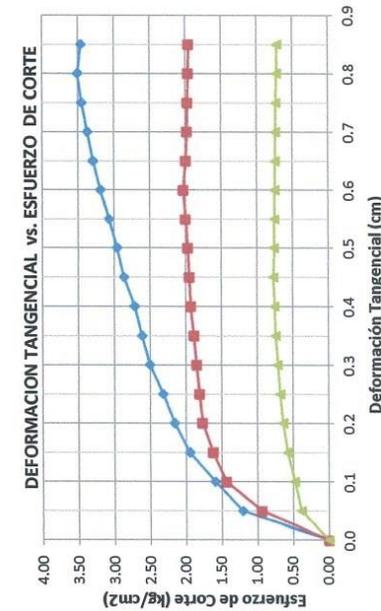
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

- SERVICIOS DE:**
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
 - ESTUDIOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
 - ESTUDIOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
 - ESTUDIOS EN ROCAS
 - ESTUDIOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
 - ESTUDIOS SPT, DPL, DPHS
- SERVICIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS**
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
 - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU
- Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI**

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NTP. 339.171

INFORME N° : 1383-2020-AS
 PETICIONARIO : BACH. YUPANQUI VARGAS, JUAN CARLOS
 ATENCION : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
 PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIKUSHI, RIO NEGRO, 2020
 UBICACION : COMUNIDAD NATIVA JAIRIKUSHI, DISTRITO DE RIO NEGRO, PROVINCIA DE SATIPO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 15 DE SETIEMBRE DEL 2020
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE SETIEMBRE DEL 2020

ESTADO : ALTERADO
 CALICATA : CALICATA C1
 MUESTRA : MUESTRA DE 1,30 M A 1,50 M
 PROF. DE LA CALICATA : 1,50 M



$\phi = 25.10^\circ$
 $C = 0.030 \text{ kg/cm}^2$

* Los datos proporcionados por el Peticionario son los siguientes: petición, alteración, nombre del proyecto, ubicación, calicata, muestra, profundidad de la calicata.
 HC-AS-005 VERSIÓN.01 REV.00 FECHA: 2020/02/06

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO EN GEOTECNIA
 N° 12777

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Tra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 982875660 - 964483588 - 9644866015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

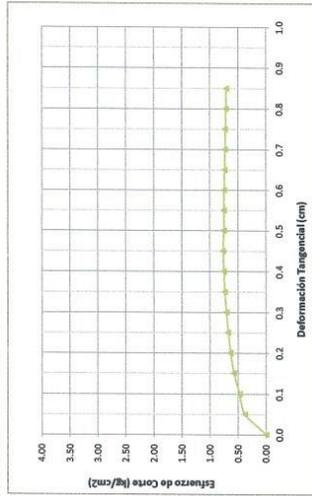
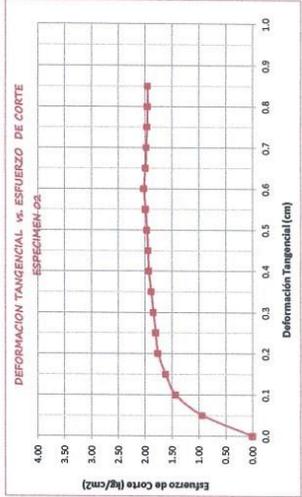
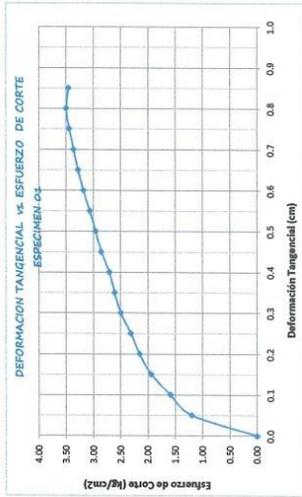
- SERVICIOS DE:**
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
 - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
 - ENSAYOS EN ROCAS
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
 - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NTP. 339-171

INFORME N°	: 1383-2020-AS	ESTADO	: ALTERADO
PETICIONARIO	: BACH. YUPANQUI VARGAS JUAN CARLOS	CALICATA	: CALICATA C1
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	MUESTRA	: MUESTRA DE 1.30 M A 1.50 M
PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JARQUISHI, DSO NEGRO, 2020	PROF. DE LA CALICATA	: 1.50 M
UBICACIÓN	: COMUNIDAD NATIVA JARQUISHI, DISTRITO DE RIO NEGRO, PROVINCIA DE SANTI		
FECHA DE RECEPCIÓN	: 15 DE SETIEMBRE DEL 2020		
FECHA DE EMISIÓN	: 29 DE SETIEMBRE DEL 2020		



* Los datos presentados en el presente son el resultado de los siguientes procedimientos, métodos, nombre del proyecto, ubicación, calicata, muestra, profundidad de la calicata.
HC-04-005 VEREDAS/01 REJON POMA 10/09/2019

(Signature)
INGENIERO GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C
GERENCIA TÉCNICA
Mtro. Víctor Raúl Dujáe
INGENIERO CIVIL
CIB-7112

Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP. 339.171

ESTADO : ALTERADO
CALICATA : CALICATA C1
MUESTRA : MUESTRA DE 1,30 M A 1,50 M
PROF. DE LA CALICATA : 1,50 M

Especimen N°	I	II	III
Lado de la caja (cm)	5.11	5.11	5.11
Densidad Húmeda Inicial (gr/cm ³)	1.987	1.987	1.987
Densidad Seca Inicial (gr/cm ³)	1.750	1.750	1.750
Contenido Humedad Inicial (%)	13.52	13.52	13.52
Densidad Húmeda Final (gr/cm ³)	1.982	1.976	1.971
Densidad Seca Final (gr/cm ³)	1.546	1.524	1.457
Contenido Humedad Final (%)	28.14	29.65	35.33
Esfuerzo Normal (kg/cm ²)	7.79	3.89	1.95
Esfuerzo de Corte Maximo (kg/cm ²)	3.506	2.028	0.769
Angulo de Friccion Interna (°)	: 25.10		
Cohesión (kg/cm ²)	: 0.030		

Muestras remitidas por el Peticionario.

* Los datos proporcionados por el Peticionario son los siguientes: **peticionario, atención, nombre del proyecto, ubicación, calicata, muestra, profundidad de la calicata.**

HC-AS-005 VERSIÓN.01 REV.00 FECHA: 2020/02/06

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Quen
 INGENIERO
 N° 7046

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Calculo de la población

TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

TITULO:

CC.NN. JAIRIQUISHI

Departamento: Junín

Distrito: Río Negro

Provincia: Satipo

CC.NN.: JAIRIQUISHI

REGION JUNIN		
Año	Población	Tasa de Crecimiento
2007	1,225,474	0.17%
2017	1,246,038	

DATOS INEI "REGIONAL"			
P: Edad por Grandes Grupos			
	Hombre	Mujer	Total
0 - 14	206363	198000	404363
15 - 64	368198	378045	746243
65 +	36184	38684	74868
Total	610745	614729	1225474

PROVINCIA DE SATIPO		
Año	Población	Tasa de Crecimiento
2007	193,872	0.51%
2017	203,985	

DISTRITO DE RIO NEGRO		
Año	Población	Tasa de Crecimiento
2007	25,981	1.80%
2017	30,651	

DATOS INEI "PROVINCIAL"			
AREA # 06	Dpto. Junín Prov. Satipo		
P: Edad por Grandes Grupos			
	Hombre	Mujer	Total
0 - 14	39426	37129	76555
15 - 64	61477	50885	112362
65 +	2965	1990	4955
Total	103868	90004	193872

DATOS DEL INEI

CC.NN. JAIRIQUISHI

Cálculos Población Futura

TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

TITULO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020"

Departamento: Junín

Distrito: Río Negro

Provincia: Satipo

CC.NN.: JAIRIQUISHI

REGION JUNIN		
Año	Población	Tasa de Crecimiento
2007	1,225,474	0.17%
2017	1,246,038	

PROVINCIA DE SATIPO		
Año	Población	Tasa de Crecimiento
2007	193,872	0.51%
2017	203,985	

DISTRITO DE RIO NEGRO		
Año	Población	Tasa de Crecimiento
2007	25,981	1.80%
2017	30,651	

DATOS DEL INEI	
CC.NN. JAIRIQUISHI	
Año	Población
2017	179

FUENTE "INEI"

CALCULO DE POBLACION FUTURA	
Año	Población
2017	179
2020	189

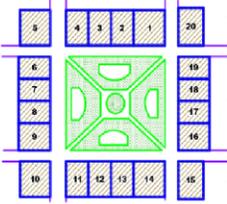
PADRON ACTUAL

DATOS INEI "REGIONAL"			
P: Edad por Grandes Grupos			
	Hombre	Mujer	Total
0 - 14	206363	198000	404363
15 - 64	368198	378045	746243
65 +	36184	38684	74868
Total	610745	614729	1225474

DATOS INEI "PROVINCIAL"			
AREA # 06	Dpto. Junín Prov. Satipo		
P: Edad por Grandes Grupos			
	Hombre	Mujer	Total
0 - 14	39426	37129	76555
15 - 64	61477	50885	112362
65 +	2965	1990	4955
Total	103868	90004	193872

TASAS DE CRECIMIENTO					
Ubicación	Descripción	Censos		Tasa	MÉTODO UTILIZADO
		2007	2017		
CC.NN. JAIRIQUISHI	TASA DE CRECIMINETO	-	179	1.80%	MÉTODO ARITMÉTICO □
	* Tasa a Utilizar			1.80%	

* Se utilizara la tasa distrital por que el centro poblado no cuenta con un censo anterior al 2017.

TÍTULO DE TES :		"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020 "								
UNIVERSIDAD :		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE - "ULADECH"								
UBICACIÓN :		Localidad:	C.N. JAIRIQUISHI	Distrito:	RIO NEGRO	Provincia:	SATIPO	Departamento:	JUNIN	
FECHA DE ELABORACIÓN :		MARZO DEL 2020								
CALCULO DE CAUDALES										
1 .- DATOS DEL DISEÑO										
DESCRIPCION		CANT	UND	DOCUMENTO SUSTENTATORIO						
Tasa de crecimiento		1.8	%	VER ARCHIVO DE CALCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO " B. TASA DE CRECIMIENTO 3 CENSOS XLS CARPETA 4. MEMORIA DE CALCULO Fuente: INEI - 2007						
Densidad poblacional		4.61	hab/viv	estudio de densidad poblacional Fuente: trabajo de campo						
Numero de viviendas domesticas		41	viv	 Fuente:						
2 .- PARAMETROS DE DISEÑO										
DESCRIPCION		CANT	UND	DESCRIPCION		CANT	UND			
Dotacion ZONAS RURALES	Sin arrastre hidraulico	Costa	60	l/hab.d	Dotacion ZONAS URBANA Poblacion > 2000 Habitantes	Templado y Calido	220	l/hab.d		
		Sierra	50	l/hab.d		Clima Frio	180	l/hab.d		
		Selva	70	l/hab.d						
	Con arrastre hidraulico	Costa	90	l/hab.d	Fuente: RNE (DS N°011 - 2006 - VIVIENDA)					
		Sierra	80	l/hab.d						
		Selva	100	l/hab.d						
Fuente : RM - 192 - 2018 VIVIENDA										

3 .- CALCULO DE CONSUMO NO DOMESTICO															
3.1 .- CONTRIBUCION DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS															
CANT.	DESCRIPCION 	Nº ALUM.	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/pers.d)	Q. consumo (l/s)										
	I.E. INICIAL		6	20	0.00000										
1	I.E. INTEGRADO N° 84155	22	6	20	0.00127										
1	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0.00127										
f) La dotación de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles, según la siguiente tabla.		<ul style="list-style-type: none"> o Educación primaria 20 lt/alumno x día o Educación secundaria y superior 25 lt/alumno x día 													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de local educacional</th> <th>Dotación diaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alumnado y personal no residente.</td> <td>50 L por persona.</td> </tr> <tr> <td>Alumnado y personal residente.</td> <td>200 L por persona.</td> </tr> </tbody> </table>		Tipo de local educacional	Dotación diaria	Alumnado y personal no residente.	50 L por persona.	Alumnado y personal residente.	200 L por persona.	Fuente : RM - 192 - 2018 VIVIENDA							
Tipo de local educacional	Dotación diaria														
Alumnado y personal no residente.	50 L por persona.														
Alumnado y personal residente.	200 L por persona.														
Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb															
3.2 .- CONTRIBUCION DE LOSAS DEPORTIVAS - CAMPOS DEPORTIVOS															
CANT.	DESCRIPCION 	Nº ESPECT.	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Espect.d)	Q. consumo (l/s)										
	losa deportiva las estrellas del futbol		3	1	0.00000										
			3	1	0.00000										
0	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0.00000										
g) Las dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión, cines, teatros, auditorios, discotecas, casinos, salas de baile y espectáculos al aire libre y otros similares, según la siguiente tabla.															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de establecimiento</th> <th>Dotación diaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cines, teatros y auditorios</td> <td>3 L por asiento.</td> </tr> <tr> <td>Discotecas, casinos y salas de baile y similares</td> <td>30 L por m² de área</td> </tr> <tr> <td>Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.</td> <td>1 L por espectador</td> </tr> <tr> <td>Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.</td> <td>1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.</td> </tr> </tbody> </table>		Tipo de establecimiento	Dotación diaria	Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.	Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m ² de área	Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador	Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.				
Tipo de establecimiento	Dotación diaria														
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.														
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m ² de área														
Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador														
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.														
Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb															
3.3 .- CONTRIBUCION DE PARQUES DE ATRACCION Y AREAS VERDES															
CANT.	DESCRIPCION 	A (m2)	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/m2.d)	Q. consumo (l/s)										
0	plaza de armas	0	3	2	0.00000										
0	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0.00000										
u) La dotación de agua para áreas verdes será de 2 l/d por m ² . No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación.															
Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb															

3.4 .- CONTRIBUCION DE IGLESIAS, CAPILLAS Y SIMILARES

CANT.	DESCRIPCION 	Nº ASIENTO.	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Ast.d)	Q. consumo (l/s)
	iglesia		2	1	0.00000
	iglesiac evangelica mmm		2	1	0.00000
	iglesia evagelica AGUA VIVA		2	1	0.00000
0	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0.00000

e) Las dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión, cines, teatros, auditorios, discotecas, casinos, salas de baile y espectáculos al aire libre y otros similares, según la siguiente tabla.

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m ² de área
Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

3.5 .- CONTRIBUCION DE OFICINAS Y SIMILARES

CANT.	DESCRIPCION 	A (m2)	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/m2.d)	Q. consumo (l/s)
	LOCAL COMUNAL		8	6	0.00000
	CLUB DE MADRES		3	6	0.00000
0	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0.00000

i) La dotación de agua para oficinas se calculará a razón de 6 l/d por m² de área útil del local.

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

3.6 .- CONTRIBUCION DE COMEDORES, RESTAURANTES

CANT.	DESCRIPCION 	Nº de m2	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/m2.d)	Q. consumo (l/s)
	comedor popular		8	50	0.00000
0	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0.00000

d) La dotación de agua para restaurantes estará en función del área de los Comedores, según la siguiente tabla

Área de los comedores en m ²	Dotación
Hasta 40	2000 L
41 a 100	50 L por m ²
Más de 100	40 L por m ²

e) En establecimientos donde también se elaboren alimentos para ser consumidos fuera del local, se calculará para ese fin una dotación de 8 litros por cubierto preparado.

3.7 .- CONTRIBUCION DE CLINICAS, POSTAMEDICA Y HOSPITALES																
CANT.	DESCRIPCION		N° Consultorios	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Consul.d)	Q. consumo (l/s)										
	PUESTO DE SALUD			24	500	0.00000										
0	CONSUMO TOTAL (Qnd):					0.00000										
<p>s) La dotación de agua para locales de salud como: hospitales, clínicas de hospitalización, clínicas dentales, consultorios médicos y similares, según la siguiente tabla.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Local de Salud</th> <th>Dotación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hospitales y clínicas de hospitalización.</td> <td>600 L/d por cama.</td> </tr> <tr> <td>Consultorios médicos.</td> <td>500 L/d por consultorio.</td> </tr> <tr> <td>Clínicas dentales.</td> <td>1000 L/d por unidad dental.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb</p>							Local de Salud	Dotación	Hospitales y clínicas de hospitalización.	600 L/d por cama.	Consultorios médicos.	500 L/d por consultorio.	Clínicas dentales.	1000 L/d por unidad dental.		
Local de Salud	Dotación															
Hospitales y clínicas de hospitalización.	600 L/d por cama.															
Consultorios médicos.	500 L/d por consultorio.															
Clínicas dentales.	1000 L/d por unidad dental.															
3.8 .- CONTRIBUCION DE MATADEROS PUBLICOS Y PRIVADOS																
CANT.	DESCRIPCION		N° ANIMALES	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Anim.d)	Q. consumo (l/s)										
0				8	500	0.00000										
0				8	16	0.00000										
0	CONSUMO TOTAL (Qnd):					0.00000										
<p>q) La dotación de agua para mataderos públicos o privados estará de acuerdo con el número y clase de animales a beneficiar, según la siguiente tabla.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Clase de animal</th> <th>Dotación diaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bovinos.</td> <td>500 L por animal.</td> </tr> <tr> <td>Porcinos.</td> <td>300 L por animal.</td> </tr> <tr> <td>Ovinos y caprinos.</td> <td>250 L por animal.</td> </tr> <tr> <td>Aves en general.</td> <td>16 L por cada Kg</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb</p>							Clase de animal	Dotación diaria	Bovinos.	500 L por animal.	Porcinos.	300 L por animal.	Ovinos y caprinos.	250 L por animal.	Aves en general.	16 L por cada Kg
Clase de animal	Dotación diaria															
Bovinos.	500 L por animal.															
Porcinos.	300 L por animal.															
Ovinos y caprinos.	250 L por animal.															
Aves en general.	16 L por cada Kg															
3.9 .- RESUMEN DE CONSUMO NO DOMESTICO																
DESCRIPCION	CANT	Cnd	Cnd. Unitario	UND												
Estatal	1	0.00127	0.00127	l/s												
Social	0	0.00000	0.00000	l/s												
4 .- CALCULO DE CONSUMO DOMESTICO																
FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO											

1 -DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DAT
Tasa de crecimiento	r:
Densidad poblacional	D:
Nº de viviendas	viv :

2 -PARAMETROS DE DISEÑO

2 -CRITERIO TECNICO

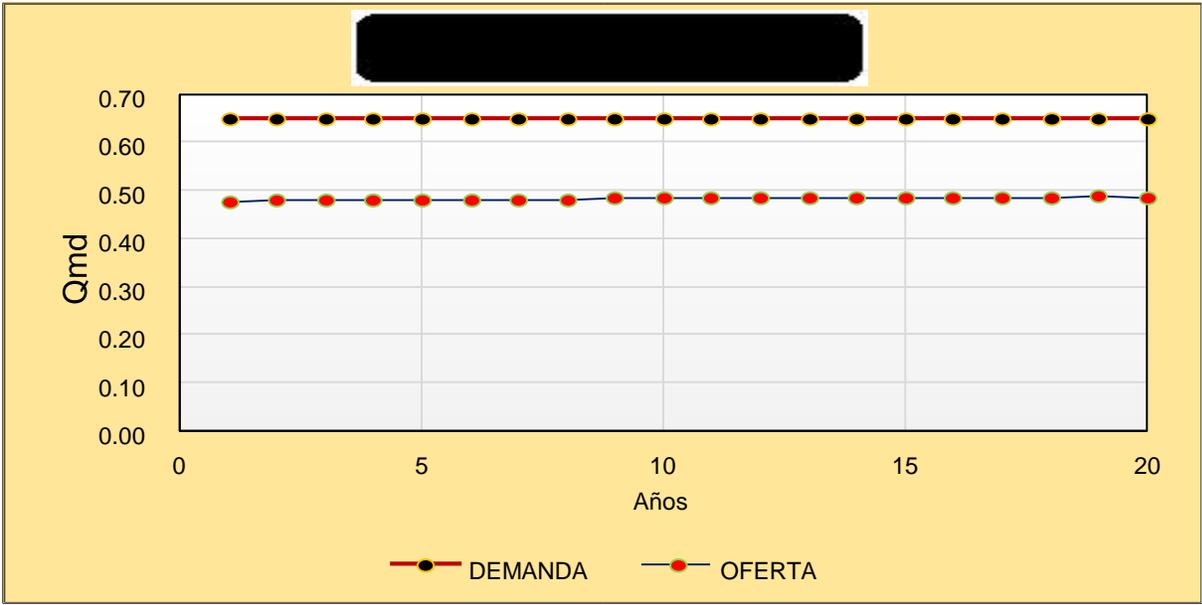
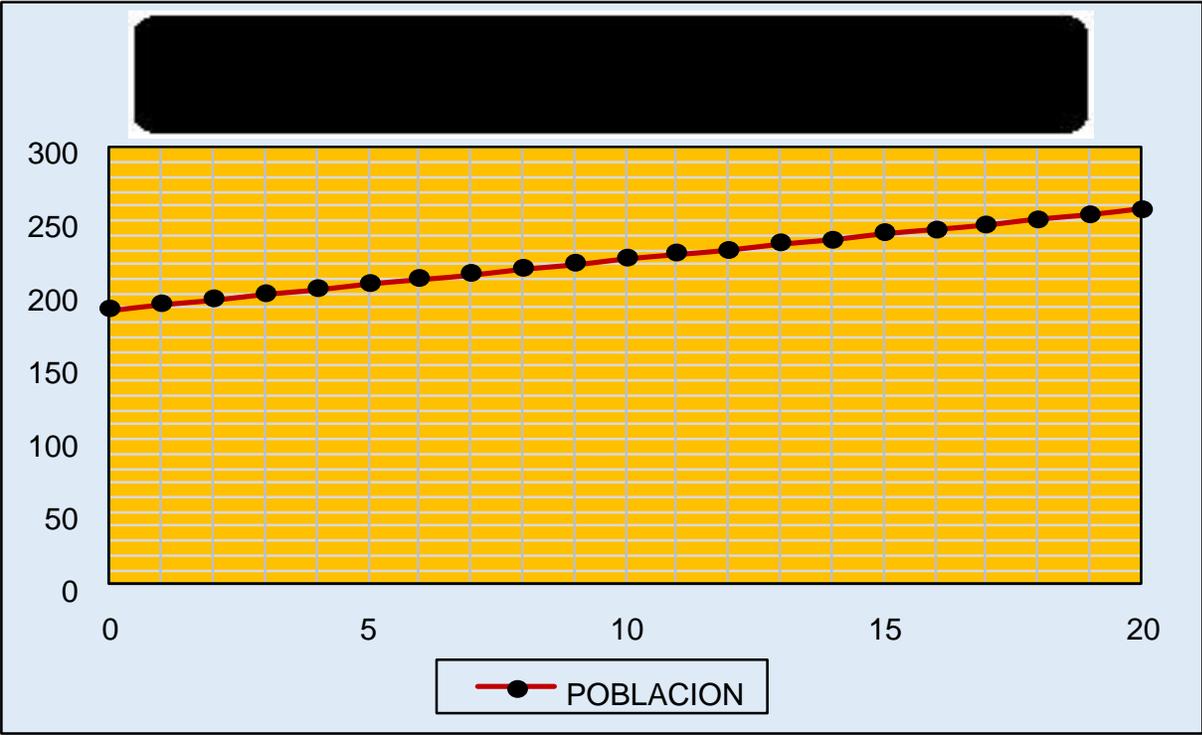
O	CANT	UND	FUENTE
	1.8	%	CALCULO
	4.61	hab/viv	DATOS DE CAMPO
	0.5	viv	CATASTRO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Dotacion	Dot:	100.00	l/hab.d	RM. 192 2018 VIVIENDA
Coficiente de Qmd	K1:	1.30	*	RM. 192 2018 VIVIENDA
Coficiente de Qmh	K2:	2.00	*	RM. 192 2018 VIVIENDA

DESCRIPCION	DATO	CANT	UN
% De cobertura AGUA Y desague	Cobert.	100	%
Crecimiento Estatal	Ce:	0.00	%
Crecimiento Social	Cs:	0.00	%
Crecimiento Comercial	Cc:	0.00	%
% Perdida al año "0"	Per. "0"	40	
% Perdida al año "20"	Per. "20"	20	

AÑO	POBLACION "METODO ARITMETICO"	COBERTURA (%)		POBLACION SERVIDA (hab)	CONX. DOMESTICA	CONEX. ESTATAL		CONEX. SOCIAL		CONEX. COMERCIAL	
		CONEX	OTROS MEDIOS			re(%)	0.00%	rs (%)	0.00%	rc (%)	0.00%
2020	0	189	100.00%	0.00%	189	41	1	0	0	0	0.00%
2021	1	193	100.00%	0.00%	193	42	1	0	0	0	
2022	2	196	100.00%	0.00%	196	43	1	0	0	0	

2023	3	200	100.00%	0.00%	200	43	1	0	0
2024	4	203	100.00%	0.00%	203	44	1	0	0
2025	5	207	100.00%	0.00%	207	45	1	0	0
2026	6	210	100.00%	0.00%	210	46	1	0	0
2027	7	213	100.00%	0.00%	213	46	1	0	0
2028	8	217	100.00%	0.00%	217	47	1	0	0
2029	9	220	100.00%	0.00%	220	48	1	0	0
2030	10	224	100.00%	0.00%	224	49	1	0	0
2031	11	227	100.00%	0.00%	227	49	1	0	0
2032	12	230	100.00%	0.00%	230	50	1	0	0
2033	13	234	100.00%	0.00%	234	51	1	0	0
2034	14	237	100.00%	0.00%	237	51	1	0	0
2035	15	241	100.00%	0.00%	241	52	1	0	0
2036	16	244	100.00%	0.00%	244	53	1	0	0
2037	17	247	100.00%	0.00%	247	54	1	0	0
2038	18	251	100.00%	0.00%	251	54	1	0	0
2039	19	254	100.00%	0.00%	254	55	1	0	0
2040	20	258	100.00%	0.00%	258	56	1	0	0



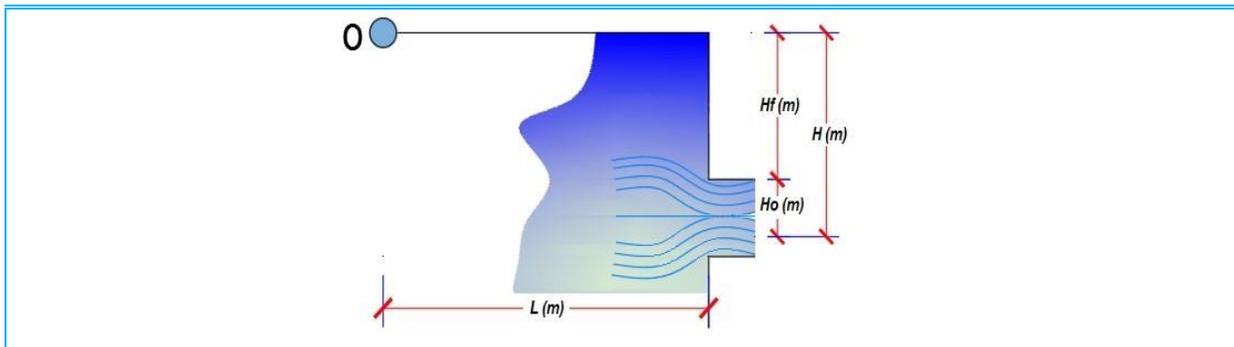
CAUDAL DE DISEÑO DE LA CAPTACION

1 .- DISEÑO HIDRAULICO DE CAPTACION DE LADERA QDISEÑO=0.50lps

DESCRIPCION		N° VECES	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
CAP:	CAPTACION N°01													
CT:	1010.00								k1	1.3				
N:	8768695								k2	2				
S:	518379													
Lugar:	CN JAIRIQUISHI													
	Qmd:	0.49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Qp:	0.50	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	0	#####	#####	#####	#####
	Qmh:	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2 .- DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y CAMARA HUMEDA

FORMULA	DESCRIPCION	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
$V = \left[\frac{2gH}{1.56} \right]^{1/2}$	Alt. entre afloramiento y punto de salida	H:	0.40	m	Altura asumida
	Gravedad	g:	9.81	m/s ²	
	Velocidad de salida ≤ 0.60 m/s	V:	2.24	m/s	falso
	Velocidad recomendable	V:	0.50	m/s	Velocidad de salida
	Altura de salida	H0:	0.02	m	Altura de salida calculada
$H_f = H - H_0$	Altura de afloramiento	Hf:	0.38	m	Altura util de afloramiento
$L = H_f / 0.30$	Longitud	L:	1.30	m	Longitud de afloramiento



3.- CALCULO DE ANCHO DE LA PANTALLA

3.1.-CALCULO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE ENTRADA

FORMULA	DESCRIPCION	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
$A = \frac{Q_{max}}{C_d * V}$	Caudal maximo de aforo	Qmax :	0.00049	m3/s	Area de la tubería de entrada
	Coeficiente de descarga	Cd :	0.80	*	
	Velocidad de entrada	V :	0.50	m/s	
	Area	A:	0.0012	m2	
$D = \left[\frac{4A}{\pi} \right]^{1/2}$	Diametro de entrada max 2"	D:	0.04	m	Diametro de tubería de entrada
	Diametro de entrada max 2"	D:	39.00	mm	
	Diametro de entrada max 2"	D:	1.60	pulg	

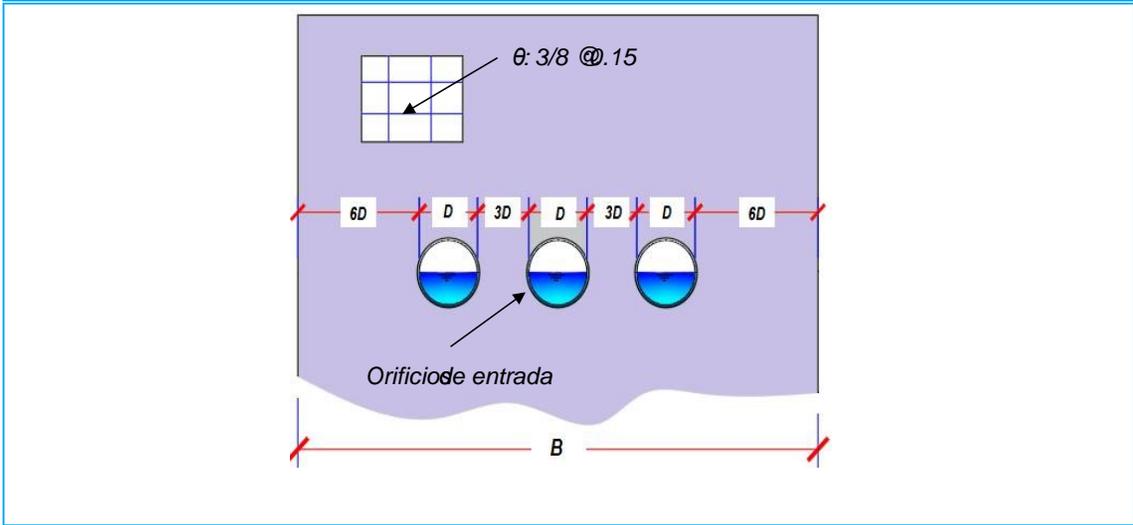
Da= 2.00 Pulg (se recomiendan diámetros < ó = 2")

3.2.-CALCULO DE NUMERO DE ORIFICIOS

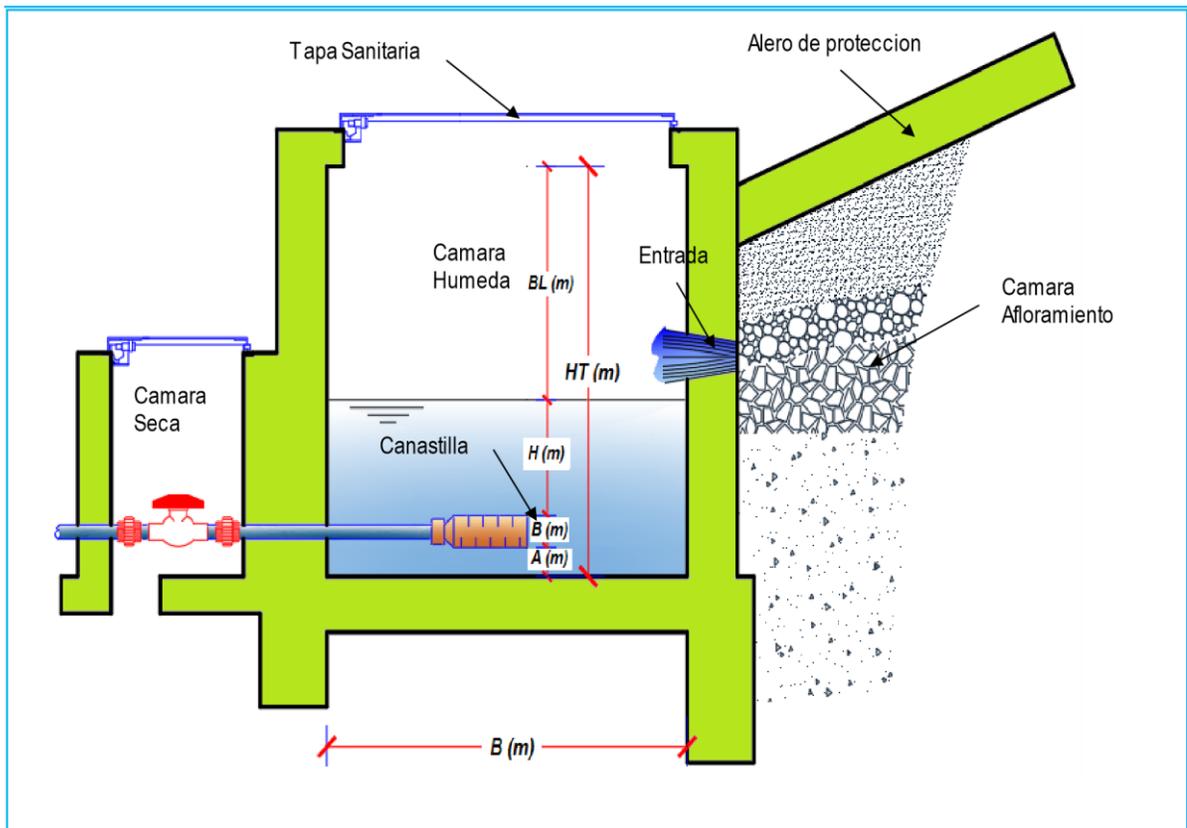
FORMULA	DESCRIPCION	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
$NA = \frac{D_{cal}^2}{D_{com}^2} + 1$	Diametro calculado	Dcal:	1.60	pulg	Numero de orificios de entrada
	Diametro comercial	Dcom:	2	pulg	
	Numero de orificio	NA :	2	und	

3.3.-ANCHO DE LA PANTALLA

FORMULA	DESCRIPCION	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
$B = 2(6D) + NA * D + 3D(NA - 1)$	Diametro comercial	Dcom:	0.051	m	Ancho de la pantalla
	Numero de orificio	NA :	2	und	
	Ancho	B:	1.00	m	

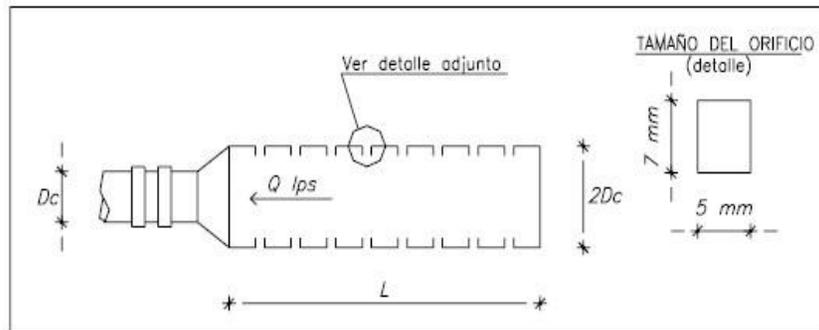


4 .- CALCULO DE LA ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA



FORMULA	DESCRIPCION	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
$H=1.56 \cdot \frac{V^2}{2g}$	Velocidad de salida	V:	1.50	m/s	Altura dinamica del agua
	Gravedad	g:	9.81	m/s ²	
	Altura util	H:	0.20	m	
$HT = A + B + H + BL$	Sedimentacion de arena min 10cm	A:	0.10	m	Altura total de la camara de captacion
	Diametro de salida agua	B:	0.05	m	
	Borde libre (10 - 40 cm)	BL:	0.40	m	
	Altura total	HT:	1.00	m	

5 .- CALCULO DIAMETRO DE CANASTILLA Y NUMERO DE RANURAS



FORMULA	DESCRIPCION	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
$3Dc < L < 6Dc$	Diametro de tuberia de salida	$Dc:$	0.05	m	Longitud final de la canastilla
			14.40		
	Longitud de canastilla para 3Dc	$L:$		cm	
	Longitud de canastilla para 6Dc	$L:$	28.80	cm	
	Longitud de canastilla	$L:$	22.00	cm	
$Dcans = 2Dc$	Diametro de canastilla	$Dcans:$	0.10	m	Diametro de canastilla
$Auo = l * a$	Longitud del orificio	$l:$	7.00	mm	Area unitaria del orificio de la canastilla
	Ancho del orificio	$a:$	5.00	mm	
	Area de orificio	$Auo :$	3.5E-05	m ²	
$Ato = 2 * Atub$	Area de la tuberia de salida	$Atub:$	1.8E-03	m ²	Area total del orificion de la canastilla
	Area total de orificio	$Ato :$	3.6E-03	m ²	
$N^{\circ} \text{ Ran} = Ato / Aur$	Numero de ranuras	$N^{\circ} \text{ Ran}:$	103	und	Numero de orificio de la canastillas

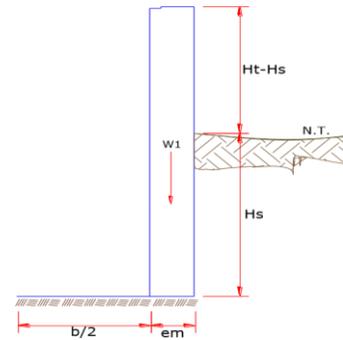
6 .- CALCULO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE REBOSE

FORMULA	DESCRIPCION	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
$D = \frac{0.71 * Q_{max}^{0.38}}{hf^{0.21}}$	Caudal maximo de aforo	$Q_{max}:$	0.75	l/s	Diametro de tuberia de rebose
	Perdida de carga 1% < hf < 1.5%	$hf:$	1.50	%	
	Diametro de tuberia de rebose	$D:$	2.00	pul	
$D_{cono \text{ reb.}} = 2 * D$	Cono de rebose	$D_{con. \text{ Reb.}}$	4.00	pul	Cono de rebose

**MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION
MANANTIAL DE LADERA - CAMARA HUMEDA**

Datos:

$H_t =$	1.00	m.	Altura de la caja para camara humeda
$H_s =$	1.00	m.	Altura del suelo
$b =$	1.00	m.	Ancho de pantalla
$e_m =$	0.20	m.	Altura de la caja para camara humeda
$g_s =$	1700	kg/m ³	Altura del suelo
$f =$	25.1	°	Ancho de pantalla
$m =$	0.42		Altura de la caja para camara humeda
$g_c =$	2400	kg/m ³	Altura del suelo
$s_t =$	1.70	kg/cm ²	Ancho de pantalla



Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

$C_{ah} = 0.404$

$C_{ah} \cdot 1 \cdot \sin \alpha$
 $C_{ah} \cdot 1 \cdot \sin \alpha$ **P = 343.65 kg**

Momento de vuelco (Mo):

$C_{ah} \cdot s \cdot H_s$ Donde: $Y_3 = \left(\frac{H_s}{3}\right)$
 $\cdot e_b \cdot 2$ **Y = 0.33 m.**
 $P =$
 2 **M₀ = 114.55 kg-m**

Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

M = .⁰ PY Donde:

W= peso de la estructura X= distancia al centro de gravedad

$$M = WX$$

W1 = 480.00 kg

W1=em.Ht.Yc

X1 = 0.60 m.

$$X1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{em}{2}\right)$$

Mr1 = 288.00 kg-m

Mr1 = W1.X1

$$M_r = 288.00 \text{ kg-m}$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula:

$$M_r = Mr1$$

$$M \square \frac{a \square \frac{W}{o}}$$

Mr = 288.00 kg-m

Mo = #####

W = 480.00 kg

a = 0.36 m.

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de

$$C_{dv} = 2.5142$$

Cumple !

1.6

W P1 = 0.06 kg/cm2

$$P_1 \square \square 4L a \square 6 \square$$

—2

L

Chequeo por deslizamiento:

$$F = 202$$

$$3 \quad 0.2$$

$$C_{dd} = 0.59$$

Cumple !

P1 = 0.08 kg/cm2

Chequeo para la max. carga unitaria:

L = 0.70 m.

W

$$P_1 \square \square 6 2a \square$$

$$L \square \text{—}2$$

L

$$0.08 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{£} \quad 1.70 \text{ kg/cm}^2$$

Mr

$$C_{dv} \square \text{—}$$

M_o

$L = \frac{b}{2} + em$ el mayor valor que resulte

de los P1 debe ser menor o igual

$F \square \square . W$

F

C

d

\square

\overline{P}

a la capacidad de carga del terreno

$P \square \square ^t$

Cumple !

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION
MANANTIAL DE LADERA - CAMARA HUMEDA

1.0.-

ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada			
Altura	Hp	1.00	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.75	Ton/m3
F'c		280.00	(Kg/cm2)
Fy		4200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	1.70	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	25.10	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	1.00	m

$P_t \square K_a * W * H_P \square K_a \square Tan^2(45^\circ \square \square / 2)$

Hp= 1.00 m

Entonces $K_a = 0.404$

Calculamos P_u para $(7/8)H$ de la base

$H = P_t = (7/8) * H * K_a * W = 0.62 \text{ Ton/m}^2$ Empuje del terreno
 $E = 75.00 \% P_t = 0.46 \text{ Ton/m}^2$ Sismo

$P_u = 1.0 * E + 1.6 * H = 1.45 \text{ Ton/m}^2$
Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro $E = 20.00 \text{ cm}$
 $d = 14.37 \text{ cm}$

$$M(\square) = \frac{P_t * L^2}{16}$$

$$M(\square) = \frac{P_t * L^2}{12}$$

$M(+) = 0.09 \text{ Ton-m}$
 $M(-) = 0.12 \text{ Ton-m}$

Calculo del Acero de Refuerzo A_s

$$A = \frac{M_u * 10^4}{F_y * (16d - a)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$M_u = 0.12 \text{ Ton-m}$
 $b = 100.00 \text{ cm}$
 $f'_c = 280.00 \text{ Kg/cm}^2$
 $F_y = 4,200.00 \text{ Kg/cm}^2$
 $d = 14.37 \text{ cm}$

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

smin

Asmin= 2.59 cm2

N°	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	0.23
2 Iter	0.04	0.22
3 Iter	0.04	0.22
4 Iter	0.04	0.22
5 Iter	0.04	0.22
6 Iter	0.04	0.22
7 Iter	0.04	0.22
8 Iter	0.04	0.22

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

$A \square 0.0018 * b * d$

2.0.- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	1.00	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.75	Ton/m3
F'c		280.00	(Kg/cm2)
Fy		4200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	1.70	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	25.10	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	1.00	m

M(-) = (-) = $=1.70 * 0.03 * (K_a * w) * H_p * H_p * (LL)$ M 0.04Ton-m

Capacidad terr.	Qt	1.70	(Kg/cm2)
-----------------	----	------	----------

Peso Estructura

Losa 1.1664

Muros 1.144

Peso Agua 0.605 Ton

--

Pt (peso total) 2.9154 Ton

Area de Losa 3.24 m2

Reaccion neta del terreno = $1.2 * Pt / Area$ 1.08Ton/m2

Qneto= 0.11Kg/cm2

Qt= 1.70 Kg/cm2

Qneto < Qt CONFORME

Altura de la losa H= 0.15 m As min= 2.574 cm2

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.57	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

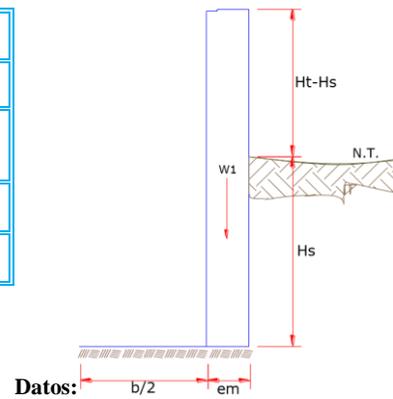
USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION
MANANTIAL DE LADERA - CAMARA SECA

H _t =	1.00	m.	Altura de la caja para camara humeda
------------------	------	----	--------------------------------------

H _t =	0.7	m.	altura de la caja para camara seca
H _s =	0.5	m.	altura del suelo
b=	0.8	m.	ancho de pantalla
e _m =	0.1	m.	espesor de muro

$g_s =$	1710	kg/m ³	peso específico del suelo
$f =$	25.1	°	ángulo de rozamiento interno del suelo
$m =$	0.42		coeficiente de fricción
$g_c =$	2400	kg/m ³	peso específico del concreto
$s_i =$	1	kg/cm ²	capacidad de carga del suelo



Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.4043$$

$$C_{ah} = 1 \cdot \sin \alpha$$

$$P = 86.42 \text{ kg}$$

Momento de vuelco (Mo):

$$M_o = \frac{P \cdot H_s \cdot e_b}{2}$$

Donde: $Y = \left(\frac{H_s}{3}\right)$
 $Y = 0.17 \text{ m.}$

$$M_o = 14.40 \text{ kg-m}$$

Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

$$M = W \cdot X$$

Donde:
W = peso de la estructura
X = distancia al centro de gravedad

$$M = W \cdot X$$

$$W_1 = 168.00 \text{ kg}$$

$$W_1 = em \cdot H_t \cdot \gamma_c$$

$$X_1 = 0.45 \text{ m.}$$

$$X_1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{em}{2}\right)$$

$$M_{r1} = 75.60 \text{ kg-m}$$

$$M_{r1} = W_1 \cdot X_1$$

$$M_r = 75.60 \text{ kg-m}$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la

siguiente fórmula:

$$M_r = M_{r1}$$

$$a \leq \frac{M_r}{W}$$

$$M_r = 75.60 \text{ kg-m}$$

$$W = 168.00 \text{ kg}$$

$$M_o = 14.40 \text{ kg-m}$$

$$a = 0.36 \text{ m.}$$

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de 1.6

$$C_{dv} = 5.24887$$

$$C_{dv} \geq \frac{M_o}{M}$$

Cumple !

$$M_o$$

Chequeo por deslizamiento:

$$F = 70.56$$

$$0.07056$$

$$F \geq C_{dd} \cdot W$$

$$F$$

$$C_{dd} \geq \frac{F}{P}$$

$$C_{dd} = 0.82$$

Cumple !

$$P$$

Chequeo para la max.

carga unitaria:

$$P_1 \leq \frac{W}{4L} \pm \frac{a}{6} \frac{W}{L^2}$$

$$L$$

$$W$$

$$P_1 \leq \frac{W}{6} \pm \frac{2a}{L^2}$$

$$L \leq$$

$$\frac{W}{P_1}$$

$$L$$

$$L = 0.50 \text{ m.}$$

$$L = \frac{b}{2} + em$$

$$0.08 \text{ kg/cm}^2$$

£

$$1.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$P \leq$$

Cumple !

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION
MANANTIAL DE LADERA - CAMARA SECA

1.0.-

ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura	Hp	0.70	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.75	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	1.00	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	25.10	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	0.80	m

$$P_t = K_a * W * H_p$$

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \frac{\phi}{2})$$

Entonces

$$H_p = 0.70 \text{ m}$$

$$K_a = 0.404$$

Calculamos Pu para (7/8)H de la base

$$H = \frac{P_t}{W} = \frac{(7/8) * H * K_a * W}{W} = 0.43 \text{ Ton/m2}$$

Empuje del terreno

$$E = 75.00 \% P_t$$

$$0.32 \text{ Ton/m2}$$

Sismo

$$P_u = 1.0 * E + 1.6 * H = 1.02 \text{ Ton/m2}$$

$$1.02 \text{ Ton/m2}$$

Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro

E=

1 c
0 m
.
0
0

$$M(\square) = \frac{Pt * L^2}{16}$$

$$M(\square) = \frac{Pt * L^2}{12}$$

$$d = 437 \text{ cm}$$

$$M(+) = 0.04 \text{ Ton-m}$$

$$M(-) = 0.05 \text{ Ton-m}$$

Calculo del Acero de Refuerzo As

$$A_s = \frac{M}{F_y(d)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

$$M_u = 0.05 \text{ Ton-m} \quad b = 100.00 \text{ cm}$$

$$F'_c = 280.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_y = 4,200.00 \text{ Kg/cm}^2 \quad d = 437 \text{ cm}$$

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

smin

Asmin= 0.79 cm2

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	0.44	0.16
2 Iter	0.04	0.15
3 Iter	0.04	0.15
4 Iter	0.04	0.15
5 Iter	0.04	0.15

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
0.79	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras

3.0.-

DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Altura	H	0.15	(m)
Ancho	A	1.00	(m)
Largo	L	1.00	(m)
P.E. Concreto	(Wc)	2.40	Ton/m3
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m3
Altura de agua	Ha	0.00	(m)
Capacidad terr.	Qt	1.00	(Kg/cm2)
Peso Estructura			

Losa	0.36		
Muros	0.168		
Peso Agua	0	Ton	
Pt (peso total)	0.528	Ton	
Area de Losa	6.3	m2	
Reaccion neta del terreno	=1.2*Pt/Area	0.10	Ton/m2
		Qneto=	0.01 Kg/cm2
		Qt=	1.00 Kg/cm2
	Qneto < Qt	CONFORME	

Altura de la losa H= 0.15 m As min= 2.574 cm2

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.57	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos

CALCULO HIDRAULICO DE LINEA DE CONDUCCION

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020"

ESTUDIANTE: YUPANQUI VARGAS JUAN CARLOS

UNIVERSIDAD :UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE

FECHA: OCTUBRE 2020

A.- POBLACION ACTUAL	189.00	Habitantes Fuente: Padrón de beneficiarios
B.- TASA DE CRECIMIENTO	1.80	años
C.- PERIODO DE DISEÑO	20.00	Habitantes
D.- POBLACION FUTURA	258.00	$Pf = Po * (1 + r^{*t}/100)$
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)	100.00	Lts/hab/dia
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	0.30	$Q = Pob. * Dot./86,400$ Lts/seg
G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	0.39	Lts/seg
$Q_{md} = 1.30 * Q$	0.50	Asumido según RM. 192-2018
H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)	1.33	Lts/seg Caudal de la Fuente (aforo)
I. INSTITUCIONES EDUCATIVAS		
Educación primaria e inferior	22.00	l/alumno.d
Educación secundaria y superior	0.00	l/alumno.d
J.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)		
$Q_{mh} = 2.0 * Q_{md} = 2.00 Q$	0.79	Lts/seg
	1.00	Asumido según RM. 192-2018

CALCULO HIDRAULICO DE LA LINEA DE CONDUCCION

TRAMO	INICIAL	FINAL	LONGITUD (m)	LONGITUD REAL (m)	DIAMETRO (Pulg)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m) Fair - Whipple	COTA DE TERRENO		COTA PIEZOMETRICA		PRESIONES	
											INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
CAP	RESERVORIO 10 M3		991.85	991.85	1.00	25.40	PVC	0.50	0.99	27.21	1010.00	967.00	1010.00	982.79	0.00	15.79
			991.85	991.85												

RESUMEN

LINEA DE CONDUCCION	991.85
TUBERIA PVC 1 1/2" - CLASE 10	991.85

TITULO DE TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020 "

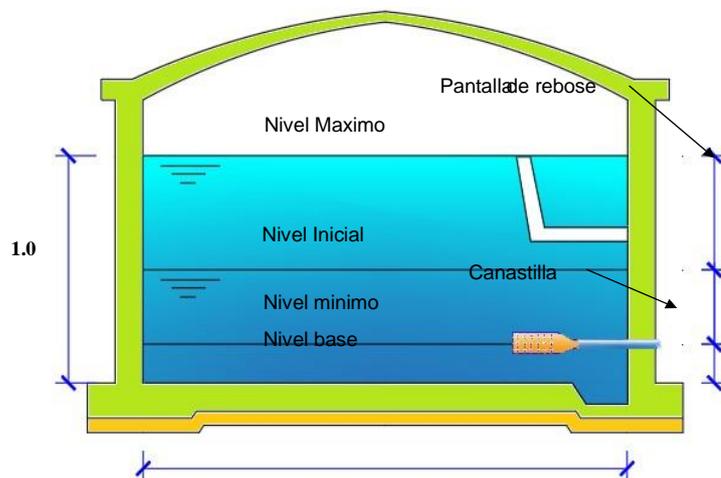
UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE - "ULADECH"

UBICACIÓN : Localidad: C.N. JAIRIQUISHI Distrito: RIO NEGRO Provincia: SATIPO Departamento: JUNIN

FECHA DE ELABORACIÓN : MARZO DEL 2020

CALCULO HIDRAULICO DE RESERVORIO

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$V_{reg} = Fr * Q_p$	% Regulacion (RM. 192 2018 VIVIENDA)	Fr:	25	%	Volumen de regulacion
	Caudal promedio de consumo	Qp:	0.37	l/s	
	Volumen de regulacion	Vreg:	8.10	m ³	
$V_{res} = Q_p * T$	Tiempo de reserva 2 hrs < T < 4 hr	T:	4	hrs	Volumen de Reserva
	Volumen de reserva	Vres:	1.35	m ³	
$V_{alc} = V_{reg} + V_{res}$	Volumen de almacenamiento	Valc :	9.45	m ³	Volumen de almacenamiento
VOLUMEN ESTANDARIZADO	Volumen de almacenamiento ESTANDARIZADO	Valc :	10.00	m ³	Volumen de almacenamiento ESTANDARIZADO



CT:	3477	m
Bas:	3477	m
Min:	3477.20	m
Ini:	3477.60	m
Max:	3478.00	m

0.40

0.40

0.20

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO	APOYADOS
	V = 10 M3

ÁMBITO GEOGRÁFICO

1.00	Región del Proyecto	SELVA		
PERIODOS DE DISEÑO		MAXIMOS RECOMENDADOS		
Id	Componentes	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
2.0	Fuente de abastecimiento	20.0	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
3.0	Obra de captacion	20.0	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
4.0	Pozos	20.0	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
5.0	Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20.0	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
6.0	Reservorio	20.0	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
7.0	Tuberias de Conduccion, impulsion y distribucion	20.0	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
8.0	Estacion de bombeo	20.0	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
9.0	Equipos de bombeo	10.0	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
10.0	Unidad basica de saneamiento (UBS-AH, -C, -CC)	10.0	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2

11.0	Unidad basica de saneamiento (UBS-HSV)	5.0	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
------	--	-----	------	--

POBLACIÓN DE DISEÑO

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
12.0	Tasa de crecimiento aritmetico	t	0.0	adimensional	Dato de proyecto, Referencia 1, Capitulo III item 3
13.0	Poblacion inicial	Po	189.0	hab	Dato proyecto
14.0	N° viviendas existentes	Nve	41.0	und	Dato proyecto
15.0	Densidad de vivienda	D	4.6	hab/viv	Dato proyecto
16.0	Cobertura de agua potable proyectada	Cp	1.0	adimensional	Dato proyecto
17.0	Numero de estudiantes de Primaria	Ep	22.0	estudiantes	Dato proyecto
18.0	Numero de estudiantes de Secundaria y superior	Es	0.0	estudiantes	Dato proyecto
19.0	periodo de diseño Estacion de bombeo (Cisterna)	pb	20.0	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
20.0	Periodo de diseño Equipos de Bombeo	pe	10.0	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
21.0	Poblacion año 10	P10	224.0	hab	$= (13) * (1 + (12) * 10)$
22.0	Poblacion año 20	P20	258.0	hab	$= (13) * (1 + (12) * 20)$

DOTACION DE AGUA SEGÚN OPCIÓN DE SANEAMIENTO

Id	Dotacion según Region e Instituciones	Código	CON ARRASTRE HIDRAULICO lt/hab/dia
23.0	Costa	Reg	90.0
24.0	Sierra	Reg	80.0
25.0	Selva	Reg	100.0

26.0	Educacion primaria	Dep	22.0
27.0	Educacion secundaria y superior	Des	

VARIACIONES DE CONSUMO

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
28.0	Coef. variacion maximo diario K1	K1	Dato	1.3	adimensional	Referencia 1, Capitulo III item 7 inciso 7.1
29.0	Coef variacion maximo horario K2	K2	Dato	2.0	adimensional	Referencia 1, Capitulo III item 7 inciso 7.2
30.0	Volumen de almacenamiento por regulacion	Vrg	Dato	0.25	%	Referencia 1 Capitulo V item 5 inciso 5.4. El 25% del Qp y fuente de agua continuo;
31.0	Volumen de almacenamiento por reserva	Vrs	Dato	0.25	%	Referencia 1, Capitulo V, Item 5.1 y 5.2, en casos de emergencia, suspension temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta tratamiento. Referencia 2, Norma OS.03 item 4.3 De ser el caso, debera justificarse.
32.0	Perdidas en el sistema	Vrs	Dato	0.25	%	

CAUDALES DE DISEÑO Y ALMACENAMIENTO

33.0	Caudal promedio anual Qp (año 20)	Qp	$Qp = (P20 * Reg + Ep * Dep + Es * Des / 86400) / (1 - Vrs)$	0.37	l/s	$= \{ (22) * (23) + (17) * (26) + (18) * (27) \} / 86400 / (1 - (32))$
34.0	Caudal maximo diario anual Qmd (año 20)	Qmd	$Qmd = Qp * K1$	0.48	l/s	$= (33) * (28)$
35.0	Caudal maximo horario anual (año 20)	Qma	$Qma = Qp * K2$	0.74	l/s	$= (33) * (29)$

36.0	Volumen de reservorio año 20	Qma	$Qma = Qp * 86.4 * Vrg$	<input type="checkbox"/> 8.00	m3	$= (33) * 86.4 * (30)$
	Caudal promedio anual Qp (año 10)	Qp	$Qp = (P10 * Reg + Ep * Dep + Es * Des / 86400) / (1 - Vrs)$	0.62	l/s	
	Caudal maximo diario anual Qmd (año 10)	Qmd	$Qmd = Qp * K1$	0.80	l/s	
	Caudal maximo horario anual (año 10)	Qma	$Qma = Qp * K2$	1.23	l/s	

¿Con arraste hidraulico?



DIMENSIONAMIENTO

37.0	Ancho interno	b	Dato	3.00	m	asumido
38.0	Largo interno	l	Dato	3.00	m	asumido
39.0	Altura útil de agua	h		0.89		
40.0	Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0.10	m	asumido
41.0	Altura total de agua			0.99		
42.0	Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	$j = b / h$	3.03	adimensional	Referencia 3: (b)/(h) entre 0.5 y 3 OK

43.0	Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dato	0.20	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulación Inciso i
44.0	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	l	Dato	0.15	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulación Inciso j
45.0	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel máximo de agua	m	Dato	0.10	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulación Inciso k
46.0	Altura total interna	H	$H = h + (k + l + m)$	1.44	m	
47.0	Diámetro de ingreso	De	Dato	1.50	pulg	Referencia 1: Capítulo Ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de conducción
48.0	Diámetro salida	Ds	Dato	1.50	pulg	Referencia 1: Capítulo Ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de aducción
49.0	Diámetro de rebose	Dr	Dato	3.00	pulg	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 inciso

INSTALACIONES HIDRAULICAS

DIMENSIONAMIENTO DE CANASTILLA

51.0	Diámetro de salida	Dsc	Dato	43.40	mm	Diámetro Interno PVC: 1" = (33-2*1.8) mm, 1 1/2" = (48-2*2.3) mm, 2" = (60-2*2.9) mm, 3" = (88.5-2*4.2) mm
52.0	Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diám	c	Dato	5.00	veces	Se adopta 5 veces
53.0	Longitud de canastilla	Lc	$Lc = Dsc * c$	217.00	mm	
54.0	Area de Ranuras	Ar	Dato	38.48	mm ²	Radio de 7 mm
55.0	Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	$Dc = 2 * Dsc$	86.80	mm	
56.0	Longitud de circunferencia canastilla	pc	$pc = pi * Dc$	272.69	mm	
57.0	Número de ranuras en diámetro canastilla espacio	Nr	$Nr = pc / 15$	18.00	ranuras	
58.0	Área total de ranuras = dos veces el área de la ranura	At	$At = 2 * pi * (Dsc^2) / 4$	2958.69	mm ²	
59.0	Número total de ranuras	R	$R = At / Ar$	76.00	ranuras	
60.0	Número de filas transversal a canastilla	F	$F = R / Nr$	4.0	filas	
61.0	Espacios libres en los extremos	o	Dato	20.00	mm	
62.0	Espaciamiento de perforaciones longitudinal	u s	$s = (Lc - o) / F$	49.00	mm	

ALTURA DE CORTA DE FONDO DE RESERVORIO

63.0	Distancia a vivienda mas alta	va	Dato		m	
64.0	Presion minima de servicio	pm	Dato		m	Referencia 1: Capitulo V Item 7 Redes de distribucion Inciso 7.8
65.0	Cota terreno frente a vivienda mas alta	ca	Dato		msnm	Diseño de redes
66.0	Cota de terreno de reservorio proyectado	crp	Dato		msnm	Ubicación de reservorio
67.0	Gradiente hidraulica de la red de servicio aproxi	s	Dato		m/km	Promedio de la red
68.0	Nivel de agua fondo reservorio elevado	nf	$nf = (crp + (ca - crp) + (va*s) / 1000 + pm$		msnm	Predimensionamiento se debe corroborar con diseño general y de redes
69.0	Cota de Fondo de reservorio	cf	$cf = nf - hi$		msnm	=(69)-(40)

ESTRUCTURAS

27.0	Perímetro de planta (interior)	p	$p = 2 * (b + l)$	12.00	m	
29.0	Espesor de muro	em	Dato	20.00	cm	ACI Alturas mayores a 3.00m mínimo 30cm
30.0	Espesor de losa de fondo	ef	Dato	20.00	cm	
31.0	Altura de zapato	z	Dato	25.00	cm	La altura de zapato más la losa de cimentación no debe ser menor de 30cm

32.0	Altura total de cimentación	hc	$hc = ef + z$	45.00	cm	
33.0	Espesor de losa de techo	et	Dato	15.00	cm	
33.0	Alero de cimentacion	vf	Dato	15.00	cm	

CLORACION

32.0	Volumen de solución	Vs	cálculos en otra hoja	11.8	l	
-------------	---------------------	----	-----------------------	------	---	--

Nota:

Referencia 1: "Guía de diseño para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural" Referencia 2: "Reglamento Nacional de Edificaciones" Referencia 3: "Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados" OPS 2004

DATOS DE DISEÑO		
Capacidad Requerida	10.00	m
Longitud	3.00	m
Ancho	3.00	m
Altura del Líquido (HL)	0.98	m
Borde Libre (BL)	0.45	m
Altura Total del Reservorio (HW)	1.43	m
Volumen de líquido Total	8.82	m ³
Espesor de Muro (tw)	0.20	m
Espesor de Losa Techo (Hr)	0.15	m
Alero de la losa de techo (e)	0.10	
Sobrecarga en la tapa	100.00	kg/cm ²
Espesor de la losa de fondo (Hs)	0.20	m
Espesor de la zapata	0.25	m
Alero de la Cimentacion (VF)	0.15	m
Tipo de Conexión Pared-Base	Flexible	
Largo del clorador	1.20	m
Ancho del clorador	0.95	m
Espesor de losa de clorador	0.10	m
Altura de muro de clorador	1.42	m
Espesor de muro de clorador	0.15	m
Peso de Bidon de agua	60.00	kg
Peso de clorador	1764.96	kg
Peso de clorador por m ² de techo	136.19	kg/cm ²

Z =
0.50
1.50
S =
1.20

Peso Propio del suelo (gm):	2.00	ton/m ³
Profundidad de cimentacion (HE):	0.40	
Angulo de friccion interna (Ø):	25.10	
Presion admisible de terreno (st):	1.70	kg/cm ²
Resistencia del Concreto (f'c)	280.00	kg/cm ²
Ec del concreto	252671.33	kg/cm ²
Fy del Acero	4200.00	kg/cm ²
Peso especifico del concreto	2400.00	kg/cm ³
Peso especifico del líquido	1000.00	kg/cm ³
Aceleración de la Gravedad (g)	9.81	m/2
Peso del muro	8785.92	kg
Peso de la losa de techo	4665.60	kg
Recubrimiento Muro	0.05	m
Recubrimiento Losa de techo	0.03	m
Recubrimiento Losa de fondo	0.05	m
Recubrimiento en Zapata de muro	0.10	m

U =

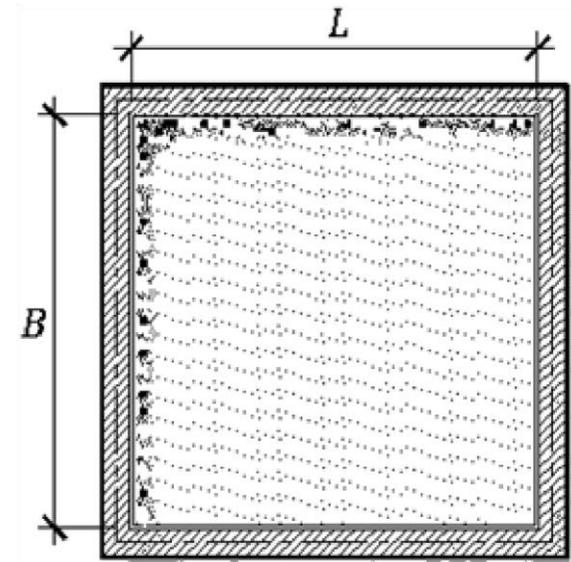
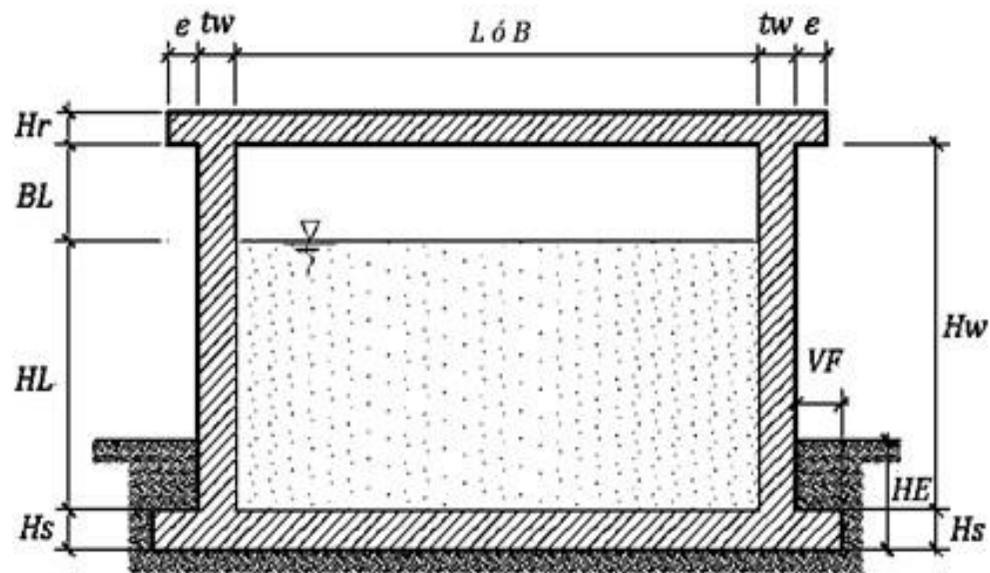
1.- PARÁMETROS SÍSMICOS: (Reglamento Peruano E.030)

RESUMEN		
Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical.	Ø	3/8"

	Teórico	Asumido
Ø	0.24	0.20

Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal	Ø	3/8"
Acero en Losa de Techo (inferior)	Ø	3/8"
Acero en Losa de Techo (superior)	Ø	3/8"
Acero en Losa de Piso (superior)	Ø	3/8"
Acero en Losa de Piso (inferior)	Ø	3/8"
Acero en zapata (inferior)	Ø	1/2"

Ø	0.24	0.20
Ø	0.16	0.15
Ø	Ninguna	
Ø	0.24	0.20
Ø	0.24	0.20
Ø	0.26	0.20



CALCULO HIDRAULICO DE LINEA DE ADUCCION

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020"

A.- POBLACION ACTUAL	189.00	
B.- TASA DE CRECIMIENTO	1.80	
C.- PERIODO DE DISEÑO	20.00	
D.- POBLACION FUTURA	258.00	

$$Pf = Po * (1+ r*t/100)$$

$$Q = Pob.* Dot./86,400$$

G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)

$$Qmd = 1.30 * Q$$

H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)

I. INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Educación primaria e inferior

Educación secundaria y superior

A.- POBLACION ACTUAL

Habitantes Fuente: Padrón de beneficiarios

%

a

ñ

o

s

Habitantes

Lts/hab/dia

Lts/seg

Lts/seg **0.50**

Lts/seg Caudal de la Fuente

E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)

F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)

ESTU YUPA

DIANT NQUI

E: VARG

AS

JUAN

CARL

OS

UNIVE

RSIDA

UNIVE D LOS

RSIDA ANGE

D: LES

DE

CHIMB

OTE

OCTU

FECH BRE

A: 2020

22.00	20.00
0.00	25.00

l
/
a
l
u
m
n
o
.

d
l
/
a
l
u
m
n
o
.

J.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)

$Q_{mh} = 2.0 * Q_{md} = 2.00 Q$

0.79 Lts/seg

1.00 Asumido según RM. 192-2018

CALCULO HIDRAULICO DE LA LINEA DE ADUCCION

TRAMO	INICIAL	FINAL	LONGITUD (m)	LONGITUD REAL (m)	DIAMETRO (Pulg)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m) Fair - Whipple	COTA DE TERRENO		COTA PIEZOMETRICA		PRESIONES	
											INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
RESERVORIO 10 M3		CRP	1000.00	1001.09	1.50	43.40	PVC	1.00	0.88	11.32	967.00	920.26	967.00	955.68	0.00	35.42
CRP		RED DE DISTRIBUCION	780.60	781.50	1.50	43.40	PVC	1.00	0.88	11.32	920.26	882.69	920.26	908.94	0.00	26.25
			780.60	781.50												

RESUMEN

LINEA DE CONDUCCION	781.50
TUBERIA PVC 1 1/2" - CLASE 10	781.50

TITULO DE TESIS	:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020 "															
UNIVERSIDAD	:	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE - "ULADECH"															
UBICACIÓN	:	Localidad:	C.N. JAIRIQUISHI	Distrito:	RIO NEGRO	Provincia:	SATIPO	Departamento:	JUNIN								

Diametro de Con de rebose

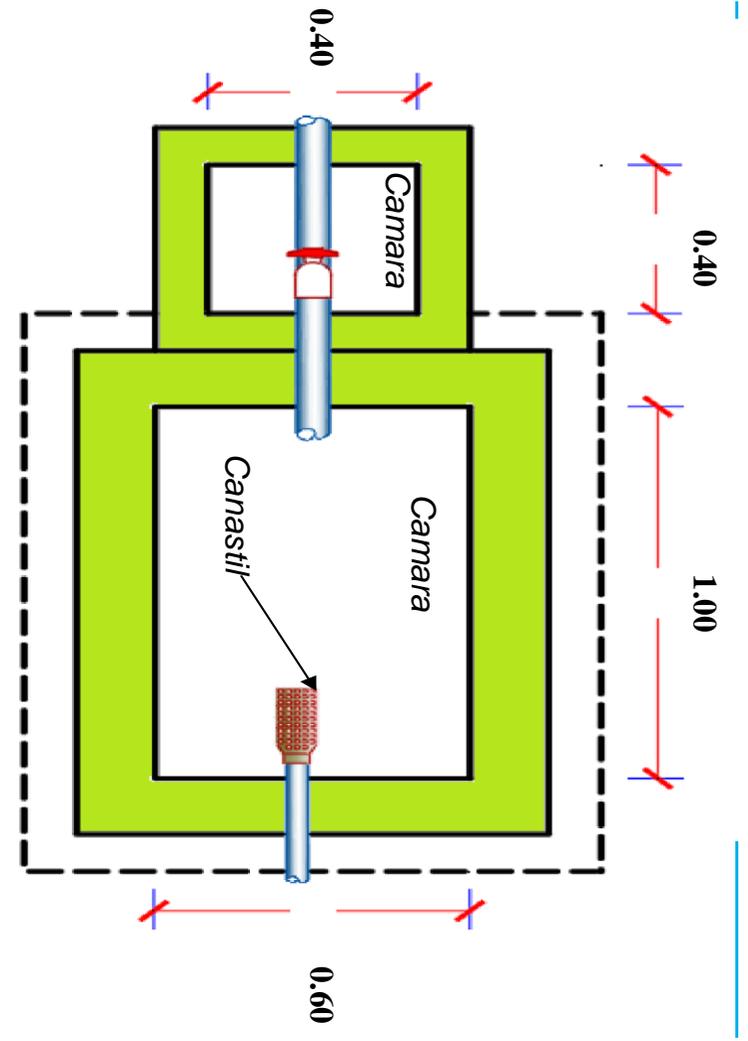
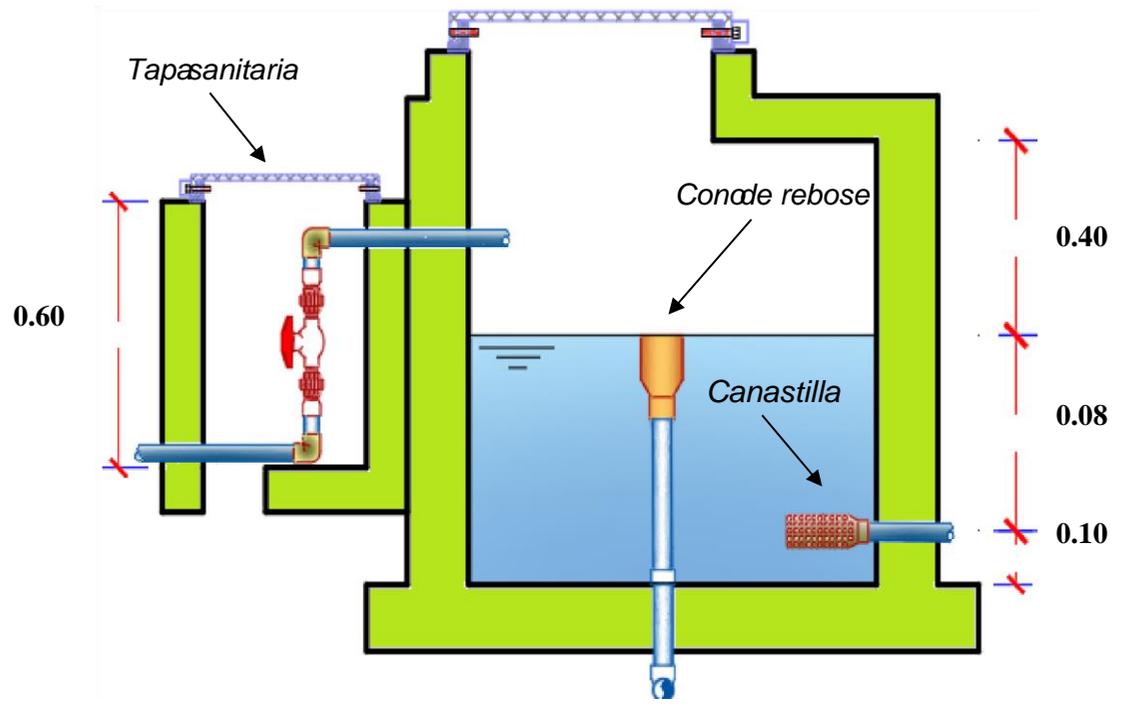
Der :

2.0)

pul ;

CAMRA ROMPE PRESION 7.

CALCULO HIDRAULICO DE CRP TIPO VI



CALCULO HIDRAULICO DE LINEA DE DISTRIBUCION

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020"

ESTUDIANTE: YUPANQUI VARGAS JUAN
CARLOS

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE

A.- POBLACION ACTUAL

FECHA: OCTUBRE
2020

Habitantes Fuente: Padrón de beneficiarios

A.- POBLACION ACTUAL

189.00

%

B.- TASA DE CRECIMIENTO

1.80

años

C.- PERIODO DE DISEÑO

20.00

Habitantes

$P_f = P_o * (1 + r^n/100)$

D.- POBLACION FUTURA

258.00

E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)

100.00

F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)

Lts/hab/dia

$Q = \text{Pob.} * \text{Dot.}/86,400\text{Lts/seg}$

0.30

G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)

$Q_{md} = 1.30 * Q\text{Lts/seg}$

0.50

0.39

H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)Lts/seg

Caudal de la Fuente

1.33

I. INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Educación primaria e inferior/alumno.d

22.00

20.00

Educación secundaria y superior/alumno.d

0.00

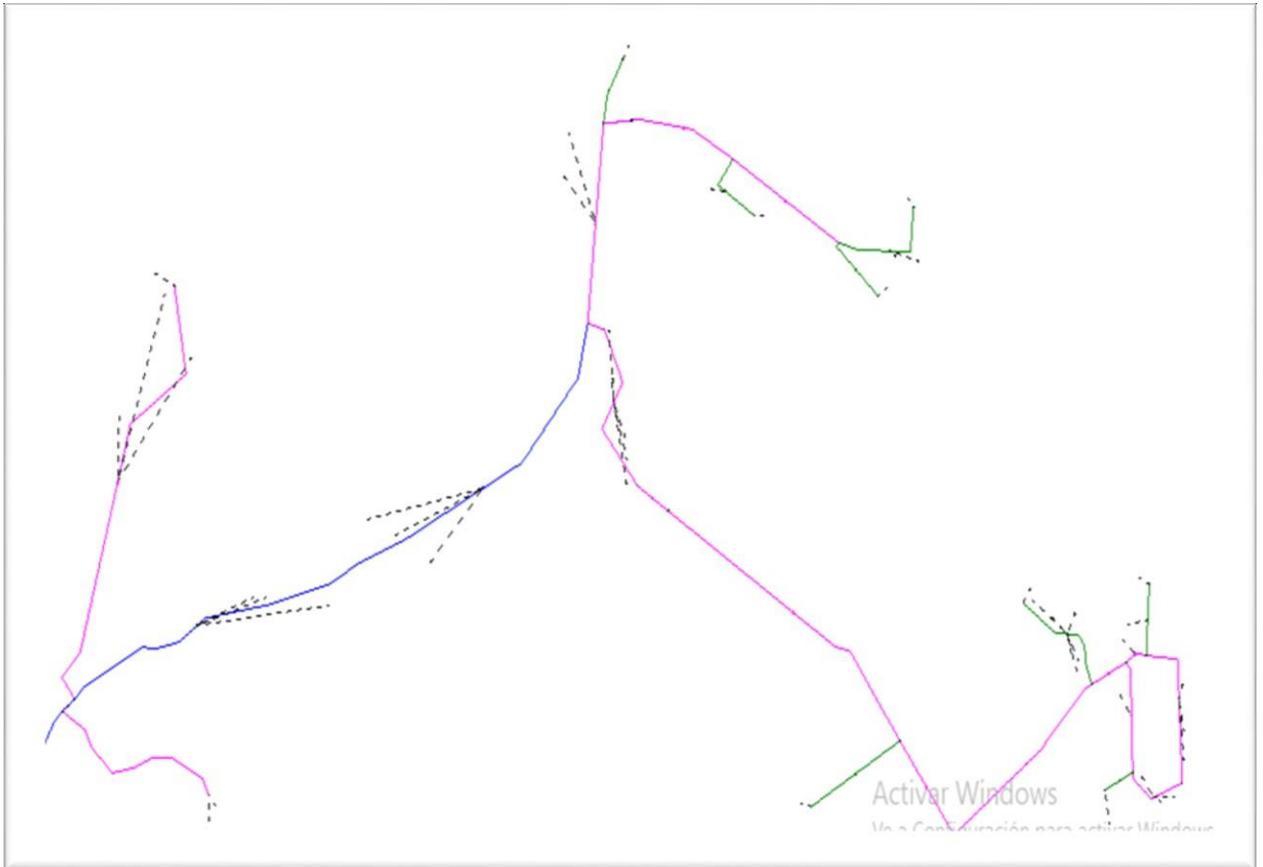
25.00

J.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)

$$Q_{mh} = 2.0 * Q_{md} = 2.00 Q$$

0.79 Lts/seg

1.00 Asumido según RM. 192-2018



RESULTADOS DE LAS RED DE DISTRIBUCION EN EL PROG. WaterGEMS

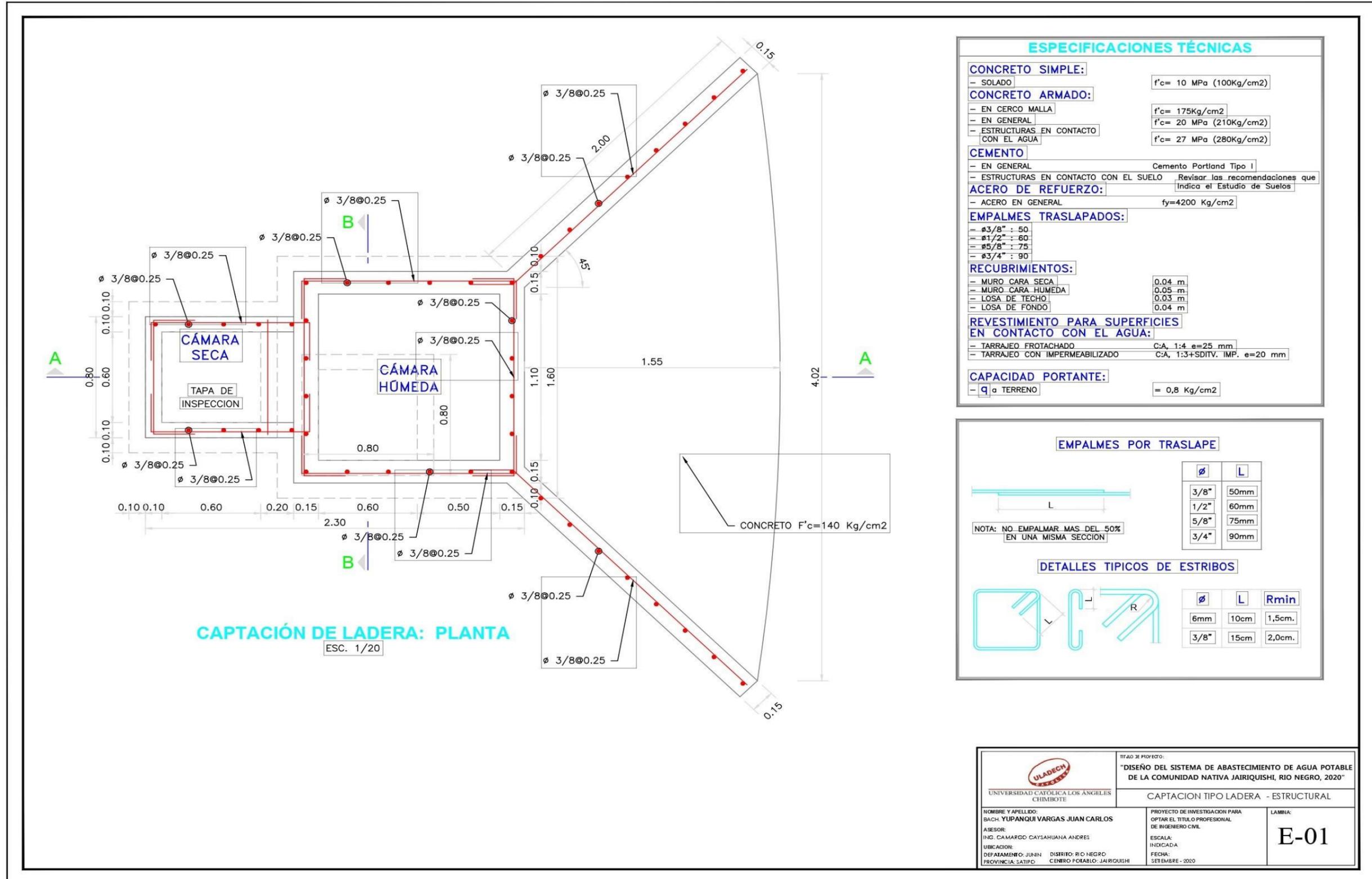
FlexTable: Pipe Table

ID	Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)
33	P-1	47.32	R-1	J-1	58.4
35	P-2	202.55	J-1	J-2	43.4
37	P-3	17.23	J-1	J-3	58.4
39	P-4	399.89	J-3	J-4	43.4
41	P-5	310.89	J-3	J-5	58.4
43	P-6	380.77	J-5	J-6	58.4
45	P-7	166.72	J-6	J-7	43.4
47	P-8	58.61	J-7	J-8	29.4
51	P-10	75.30	J-9	J-10	29.4
53	P-11	138.17	J-9	J-11	43.4
55	P-12	66.05	J-11	J-12	29.4
57	P-13	119.05	J-11	J-13	29.4
59	P-14	175.19	J-6	J-14	43.4
63	P-16	201.83	J-15	J-16	43.4
65	P-17	114.84	J-16	J-17	29.4
67	P-18	43.17	J-16	J-18	43.4
69	P-19	93.83	J-18	J-19	43.4
71	P-20	70.21	J-19	J-20	43.4
73	P-21	139.37	J-20	J-21	43.4
75	P-22	59.60	J-21	J-22	29.4
77	P-23	35.09	J-19	J-23	29.4
78	P-24	25.20	J-18	J-21	43.4
81	P-26	99.81	J-24	J-15	43.4
83	P-27	114.62	J-24	J-25	29.4
85	P-28	39.92	J-14	PRV-1	43.4
86	P-29	331.39	PRV-1	J-24	43.4
88	P-30	31.91	J-7	PRV-2	43.4
89	P-31	121.44	PRV-2	J-9	43.4

FlexTable: Junction Table

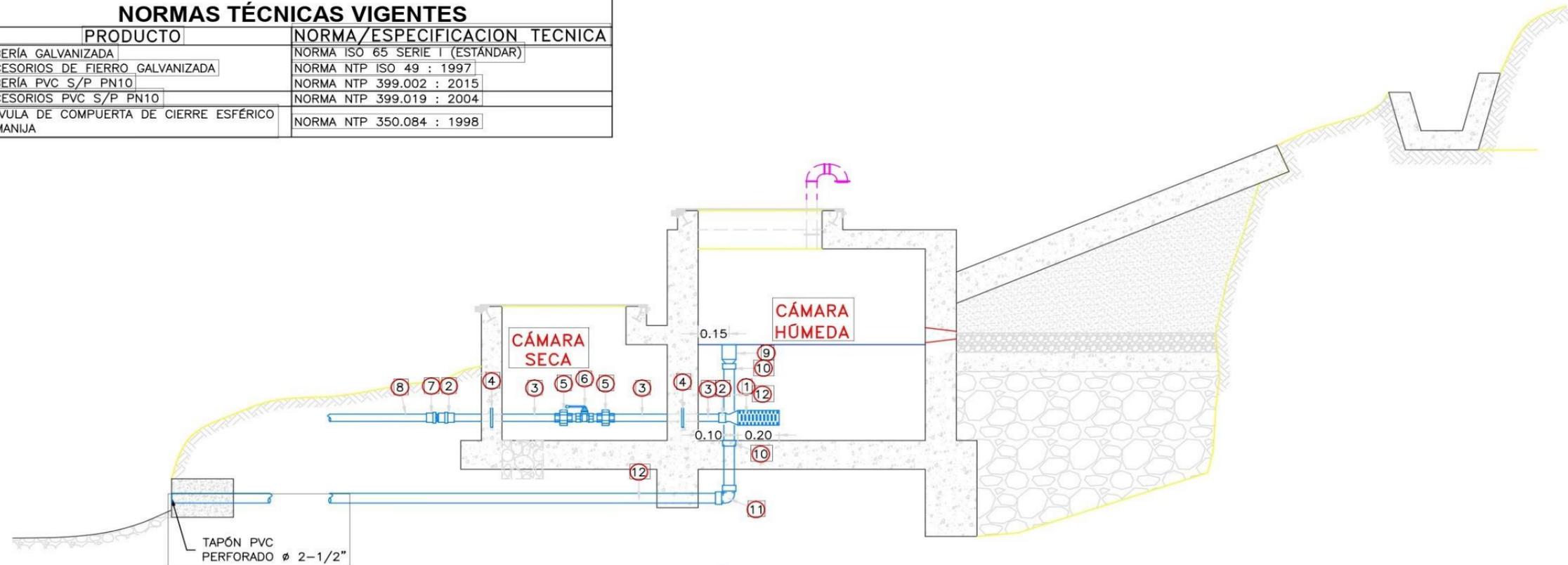
ID	Label	Elevation (m)	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
32	J-1	953.56	0.000	966.89	13.31
34	J-2	947.64	0.037	966.89	19.21
36	J-3	950.05	0.000	966.86	16.77
38	J-4	952.00	0.074	966.81	14.78
40	J-5	940.38	0.111	966.31	25.88
42	J-6	938.00	0.037	965.82	27.76
44	J-7	936.77	0.037	965.74	28.91
46	J-8	928.15	0.018	965.74	37.52
48	J-9	918.20	0.018	926.22	8.01
50	J-10	916.42	0.018	926.22	9.77
52	J-11	897.45	0.000	926.21	28.70
54	J-12	892.30	0.018	926.20	33.84
56	J-13	885.50	0.055	926.16	40.57
58	J-14	930.61	0.055	965.37	34.69
60	J-15	891.02	0.000	923.42	32.34
62	J-16	880.00	0.074	923.06	42.98
64	J-17	879.10	0.055	923.02	43.82
66	J-18	881.84	0.037	923.03	41.11
68	J-19	885.03	0.018	923.03	37.92
70	J-20	887.50	0.074	923.02	35.45
72	J-21	881.50	0.037	923.03	41.44
74	J-22	878.20	0.018	923.03	44.74
76	J-23	882.67	0.018	923.02	40.27
79	J-24	899.41	0.000	923.60	24.14
82	J-25	912.20	0.018	923.59	11.37

Plano de captación



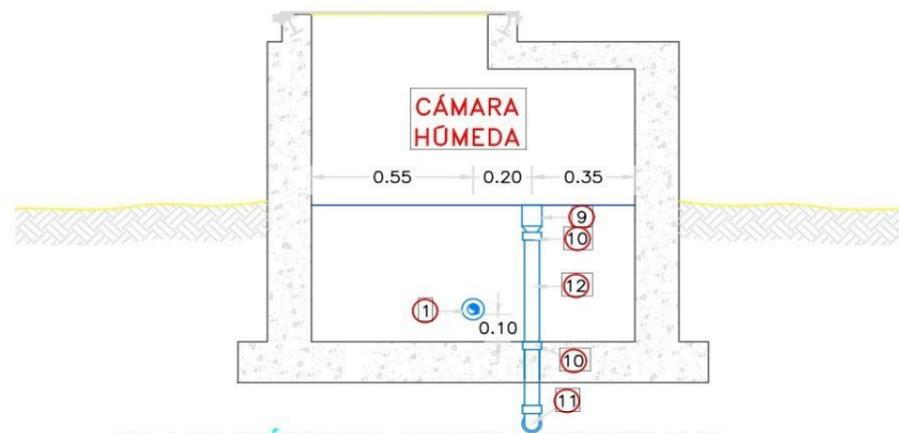
Plano de captación

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERÍA GALVANIZADA	NORMA ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR)
ACCESORIOS DE FIERRO GALVANIZADA	NORMA NTP ISO 49 : 1997
TUBERÍA PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.002 : 2015
ACCESORIOS PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.019 : 2004
VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ESFÉRICO C/MANIJA	NORMA NTP 350.084 : 1998



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A

ESC. 1/20



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B

ESC. 1/20

ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCIÓN

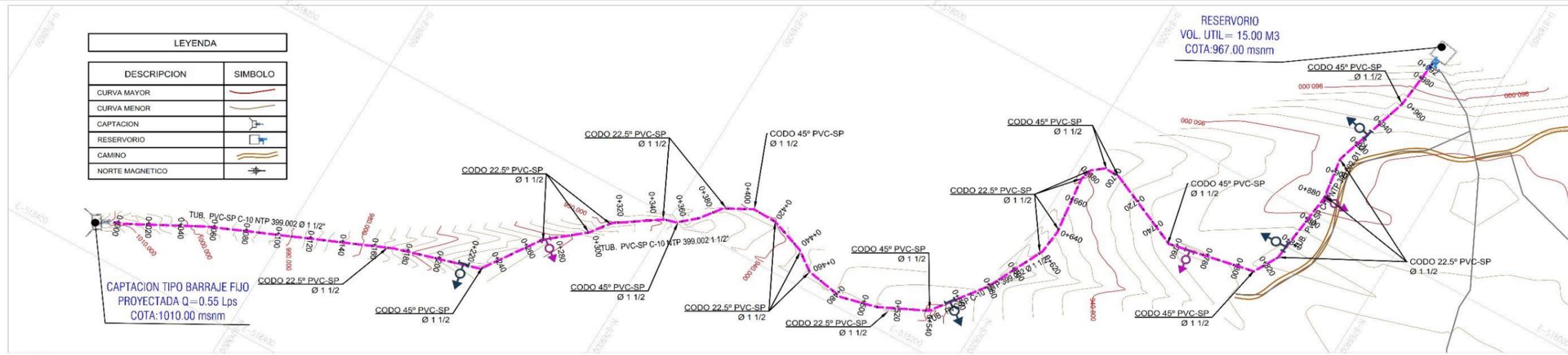
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	CANASTILLA DE BRONCE Ø 3"	1
2	UNIÓN ROSCADA DE F"Ø 1 1/2"	2
3	TUBERÍA DE F"Ø 1 1/2"	1.40 m
4	BRIDA ROMPE AGUA Ø 1 1/2"	2
5	UNIÓN UNIVERSAL DE F"Ø 1 1/2"	2
6	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFÉRICO C/MANIJA Ø 1 1/2"	1
7	ADAPTADOR MACHO PVC Ø 1 1/2"	1
8	TUBERÍA PVC Ø 1 1/2"	*

ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	CONO DE REBOSE PVC Ø 2"	1
10	UNIÓN SP PVC Ø 2"	2
11	CODO 90° SP PVC Ø 2"	1
12	TUBERÍA PVC PN 10 Ø 2"	* 2.20 m

<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p>	<p>TÍTULO DE PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020"</p>	
	<p>CAPTACIÓN TIPO LADERA - INSTALACIÓN HIDRÁULICA</p>	
<p>NOMBRE Y APELLIDO: BACH. YUPANQUI VARGAS JUAN CARLOS</p>	<p>PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</p>	<p>LAMINA: IH-02</p>
<p>ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES</p>	<p>ESCALA: 1:1000</p>	
<p>UBICACION: DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: RIO NEGRO PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTOSINO: JAIRIQUISHI</p>	<p>FECHA: SEPTIEMBRE - 2020</p>	

Anexo 09: Plano de la línea de conducción



PLANTA
ESC. 1/2500

LEYENDA	
DESCRIPCION	SIMBOLO
CURVA MAYOR	
CURVA MENOR	
CAPTACION	
RESERVORIO	
CAMINO	
NORTE MAGNETICO	

LEYENDA ACCESORIOS	
DESCRIPCION	SIMBOLO
VÁLVULA DE PURGA	
VÁLVULA DE AIRE	

ESPECIFICACIONES TECNICAS

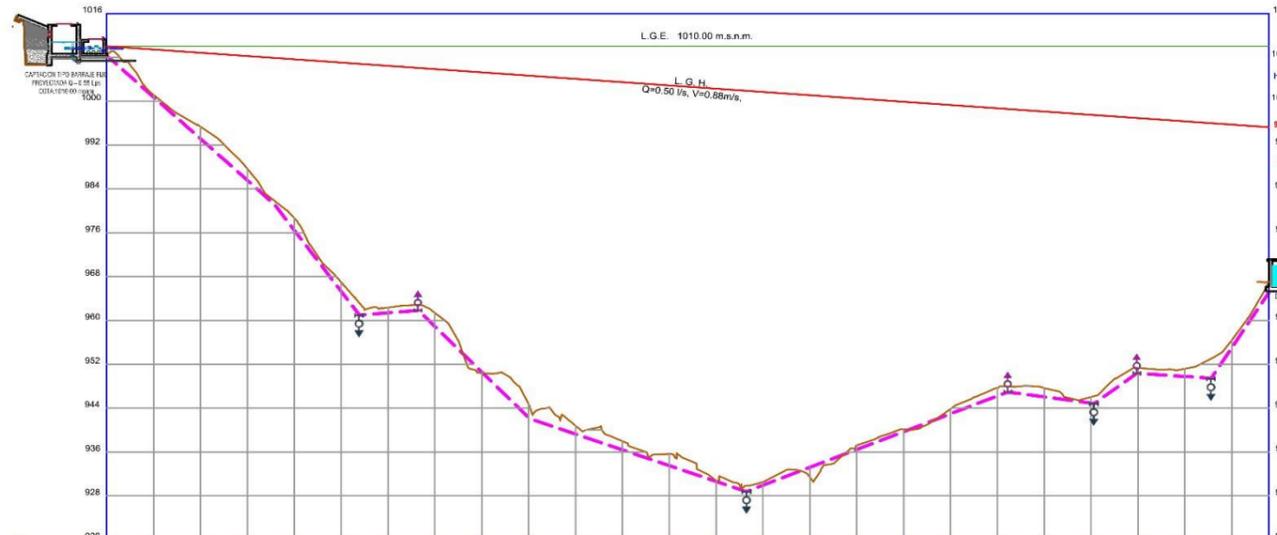
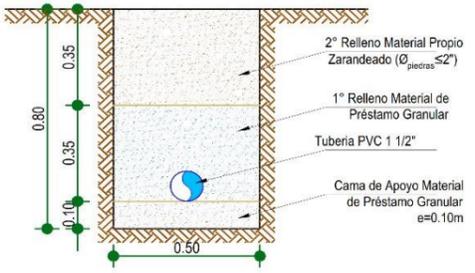
TUBERIAS Y ACCESORIOS

TUBERIAS: Para tuberías Ø=63mm se utilizará tuberías PVC-UF que cumplan la NTP-1452.

ACCESORIOS: Para tuberías Ø=63mm se utilizará accesorios de PVC C-75 que cumplan la NTP-1452.

VALVULAS: Las válvulas serán de PVC, para Ø=26.5mm (3/4") y de Hierro Fundido Ductil para Ø=33mm(1"), de PN-16bar de doble acción, con juntas de cierre de NBR.

ANCLAJES: Para los anclajes se utilizará dados de concreto F'c= 140 Kg/cm², según el plano de detalle de anclajes.



COTA TERRENO	1016	1014	1012	1010	1008	1006	1004	1002	1000	998	996	994	992	990	988	986	984	982	980	978	976	974	972	970	968	966	964	962	960	958	956	954	952	950	948	946	944	942	940	938	936	934	932	930	928	926	924	922	920																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
CORA RASANTE	1016.00	1015.72	1015.44	1015.16	1014.88	1014.60	1014.32	1014.04	1013.76	1013.48	1013.20	1012.92	1012.64	1012.36	1012.08	1011.80	1011.52	1011.24	1010.96	1010.68	1010.40	1010.12	1009.84	1009.56	1009.28	1009.00	1008.72	1008.44	1008.16	1007.88	1007.60	1007.32	1007.04	1006.76	1006.48	1006.20	1005.92	1005.64	1005.36	1005.08	1004.80	1004.52	1004.24	1003.96	1003.68	1003.40	1003.12	1002.84	1002.56	1002.28	1002.00	1001.72	1001.44	1001.16	1000.88	1000.60	1000.32	1000.04	999.76	999.48	999.20	998.92	998.64	998.36	998.08	997.80	997.52	997.24	996.96	996.68	996.40	996.12	995.84	995.56	995.28	995.00	994.72	994.44	994.16	993.88	993.60	993.32	993.04	992.76	992.48	992.20	991.92	991.64	991.36	991.08	990.80	990.52	990.24	989.96	989.68	989.40	989.12	988.84	988.56	988.28	988.00	987.72	987.44	987.16	986.88	986.60	986.32	986.04	985.76	985.48	985.20	984.92	984.64	984.36	984.08	983.80	983.52	983.24	982.96	982.68	982.40	982.12	981.84	981.56	981.28	981.00	980.72	980.44	980.16	979.88	979.60	979.32	979.04	978.76	978.48	978.20	977.92	977.64	977.36	977.08	976.80	976.52	976.24	975.96	975.68	975.40	975.12	974.84	974.56	974.28	974.00	973.72	973.44	973.16	972.88	972.60	972.32	972.04	971.76	971.48	971.20	970.92	970.64	970.36	970.08	969.80	969.52	969.24	968.96	968.68	968.40	968.12	967.84	967.56	967.28	967.00	966.72	966.44	966.16	965.88	965.60	965.32	965.04	964.76	964.48	964.20	963.92	963.64	963.36	963.08	962.80	962.52	962.24	961.96	961.68	961.40	961.12	960.84	960.56	960.28	960.00	959.72	959.44	959.16	958.88	958.60	958.32	958.04	957.76	957.48	957.20	956.92	956.64	956.36	956.08	955.80	955.52	955.24	954.96	954.68	954.40	954.12	953.84	953.56	953.28	953.00	952.72	952.44	952.16	951.88	951.60	951.32	951.04	950.76	950.48	950.20	949.92	949.64	949.36	949.08	948.80	948.52	948.24	947.96	947.68	947.40	947.12	946.84	946.56	946.28	946.00	945.72	945.44	945.16	944.88	944.60	944.32	944.04	943.76	943.48	943.20	942.92	942.64	942.36	942.08	941.80	941.52	941.24	940.96	940.68	940.40	940.12	939.84	939.56	939.28	939.00	938.72	938.44	938.16	937.88	937.60	937.32	937.04	936.76	936.48	936.20	935.92	935.64	935.36	935.08	934.80	934.52	934.24	933.96	933.68	933.40	933.12	932.84	932.56	932.28	932.00	931.72	931.44	931.16	930.88	930.60	930.32	930.04	929.76	929.48	929.20	928.92	928.64	928.36	928.08	927.80	927.52	927.24	926.96	926.68	926.40	926.12	925.84	925.56	925.28	925.00	924.72	924.44	924.16	923.88	923.60	923.32	923.04	922.76	922.48	922.20	921.92	921.64	921.36	921.08	920.80	920.52	920.24	920.00	919.72	919.44	919.16	918.88	918.60	918.32	918.04	917.76	917.48	917.20	916.92	916.64	916.36	916.08	915.80	915.52	915.24	914.96	914.68	914.40	914.12	913.84	913.56	913.28	913.00	912.72	912.44	912.16	911.88	911.60	911.32	911.04	910.76	910.48	910.20	909.92	909.64	909.36	909.08	908.80	908.52	908.24	907.96	907.68	907.40	907.12	906.84	906.56	906.28	906.00	905.72	905.44	905.16	904.88	904.60	904.32	904.04	903.76	903.48	903.20	902.92	902.64	902.36	902.08	901.80	901.52	901.24	900.96	900.68	900.40	900.12	899.84	899.56	899.28	899.00	898.72	898.44	898.16	897.88	897.60	897.32	897.04	896.76	896.48	896.20	895.92	895.64	895.36	895.08	894.80	894.52	894.24	893.96	893.68	893.40	893.12	892.84	892.56	892.28	892.00	891.72	891.44	891.16	890.88	890.60	890.32	890.04	889.76	889.48	889.20	888.92	888.64	888.36	888.08	887.80	887.52	887.24	886.96	886.68	886.40	886.12	885.84	885.56	885.28	885.00	884.72	884.44	884.16	883.88	883.60	883.32	883.04	882.76	882.48	882.20	881.92	881.64	881.36	881.08	880.80	880.52	880.24	880.00	879.72	879.44	879.16	878.88	878.60	878.32	878.04	877.76	877.48	877.20	876.92	876.64	876.36	876.08	875.80	875.52	875.24	874.96	874.68	874.40	874.12	873.84	873.56	873.28	873.00	872.72	872.44	872.16	871.88	871.60	871.32	871.04	870.76	870.48	870.20	869.92	869.64	869.36	869.08	868.80	868.52	868.24	867.96	867.68	867.40	867.12	866.84	866.56	866.28	866.00	865.72	865.44	865.16	864.88	864.60	864.32	864.04	863.76	863.48	863.20	862.92	862.64	862.36	862.08	861.80	861.52	861.24	860.96	860.68	860.40	860.12	859.84	859.56	859.28	859.00	858.72	858.44	858.16	857.88	857.60	857.32	857.04	856.76	856.48	856.20	855.92	855.64	855.36	855.08	854.80	854.52	854.24	853.96	853.68	853.40	853.12	852.84	852.56	852.28	852.00	851.72	851.44	851.16	850.88	850.60	850.32	850.04	849.76	849.48	849.20	848.92	848.64	848.36	848.08	847.80	847.52	847.24	846.96	846.68	846.40	846.12	845.84	845.56	845.28	845.00	844.72	844.44	844.16	843.88	843.60	843.32	843.04	842.76	842.48	842.20	841.92	841.64	841.36	841.08	840.80	840.52	840.24	840.00	839.72	839.44	839.16	838.88	838.60	838.32	838.04	837.76	837.48	837.20	836.92	836.64	836.36	836.08	835.80	835.52	835.24	834.96	834.68	834.40	834.12	833.84	833.56	833.28	833.00	832.72	832.44	832.16	831.88	831.60	831.32	831.04	830.76	830.48	830.20	829.92	829.64	829.36	829.08	828.80	828.52	828.24	827.96	827.68	827.40	827.12	826.84	826.56	826.28	826.00	825.72	825.44	825.16	824.88	824.60	824.32	824.04	823.76	823.48	823.20	822.92	822.64	822.36	822.08	821.80	821.52	821.24	820.96	820.68	820.40	820.12	819.84	819.56	819.28	819.00	818.72	818.44	818.16	817.88	817.60	817.32	817.04	816.76	816.48	816.20	815.92	815.64	815.36	815.08	814.80	814.52	814.24	813.96	813.68	813.40	813.12	812.84	812.56	812.28	812.00	811.72	811.44	811.16	810.88	810.60	810.32	810.04	809.76	809.48	809.20	808.92	808.64	808.36	808.08	807.80	807.52	807.24	806.96	806.68	806.40	806.12	805.84	805.56	805.28	805.00	804.72	804.44	804.16	803.88	803.60	803.32	803.04	802.76	802.48	802.20	801.92	801.64	801.36	801.08	800.80	800.52	800.24	800.00

PERFIL LONGITUDINAL
ESC. H:1/5000 V: 1/200

CUADRO DE METRADOS: LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	LONGITUD (ml)
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	TUB.PVC-SP C-10 NTP 399.002 Ø 1 1/2" EN TERR. NATURAL	991.85

DESCRIPCION	SIMBOLO	METRADO
CODO 22.5° DN=48 mm		20 Unid.
CODO 45° DN=48 mm		08 Unid.
VALVULA DE AIRE DN=33 mm		03 Unid.
VALVULA DE PURGA DN=48 mm		04 Unid.

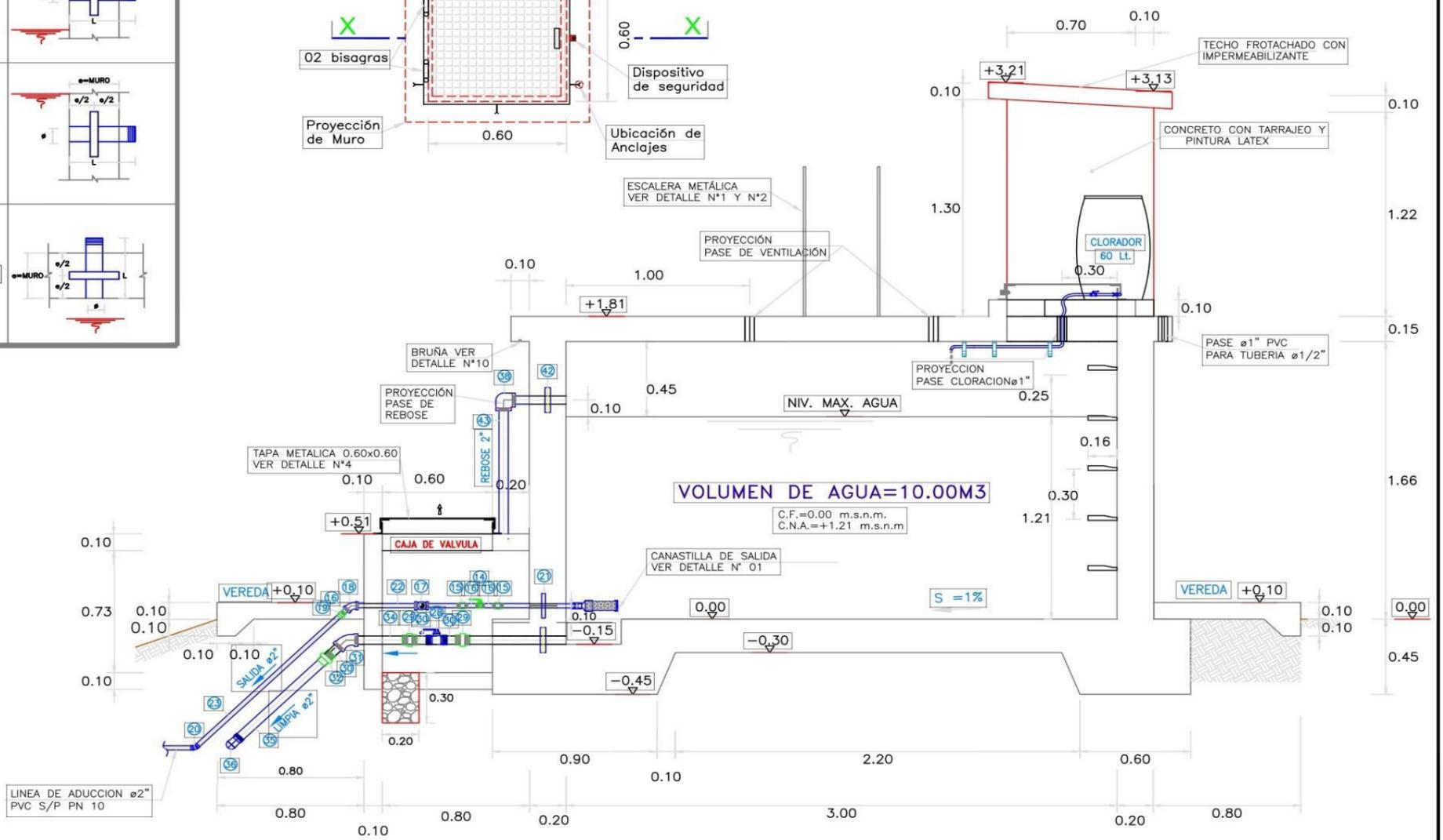
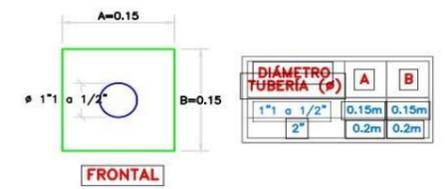
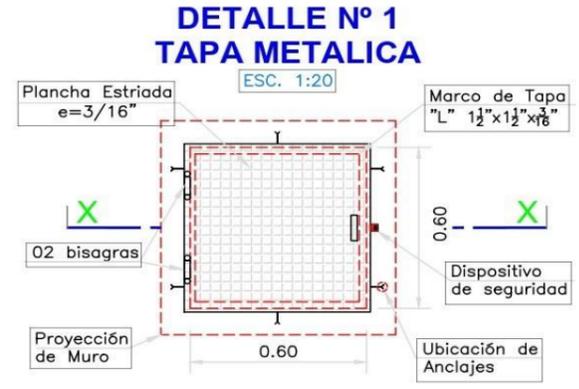
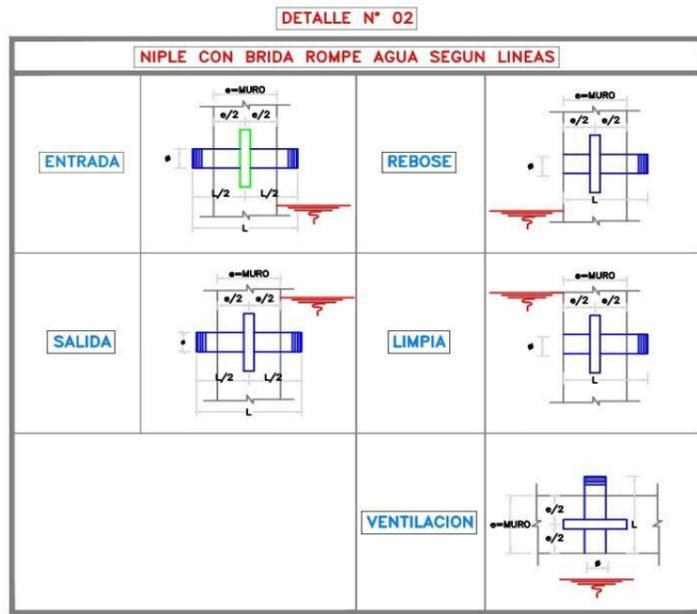
LEYENDA DE TUBERIAS	
DESCRIPCION	SIMBOLO
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	
LÍNEA DE TERRENO	
LÍNEA DE GRADIENTE ESTÁTICA	
LÍNEA DE GRADIENTE HIDRÁULICA	

CUADRO DE EQUIVALENCIAS	
Ø PVC	Ø F'G°
Ø 26.5 mm	Ø 3/4"
Ø 33 mm	Ø 1"
Ø 42 mm	Ø 1 1/4"
Ø 48 mm	Ø 1 1/2"
Ø 63 mm	Ø 2"

TIPO DE TERRENO	
TERRENO NATURAL	TN
TERRENO ROCOSO	TR
MÉTODO CONSTRUCTIVO	
NORMAL	N

ULADECH
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

TÍTULO DE PROYECTO:
"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020"</



DETALLE NIPLE DE FoGdo. CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVIORIOS (Ver detalle N° 02)

Lineas	Tuberia	Serie	ZONA	Longitud total del Niple (m)			Longitud de Rosca (cm)		Ubicación de la rosca	Plancha (soldada a niple)		
				e = 0.15m	e = 0.20m	e = 0.25m	1" a 1 1/2"	2" a 4"		e = 0.15m	e = 0.20m	e = 0.25m
ENTRADA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
SALIDA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
REBOSE	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.25	0.30	0.35	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
LIMPIA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.45	0.50	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
VENTILACION	FoGdo	I (Estandar)	techo	0.50	0.55	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca

UJADECH
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

TITULO DE PROYECTO:
"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUSHI, RIO NEGRO, 2020"

RESERVIORIO - HIDRAULICO 10M3

PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

LAMINA: **IH-02**

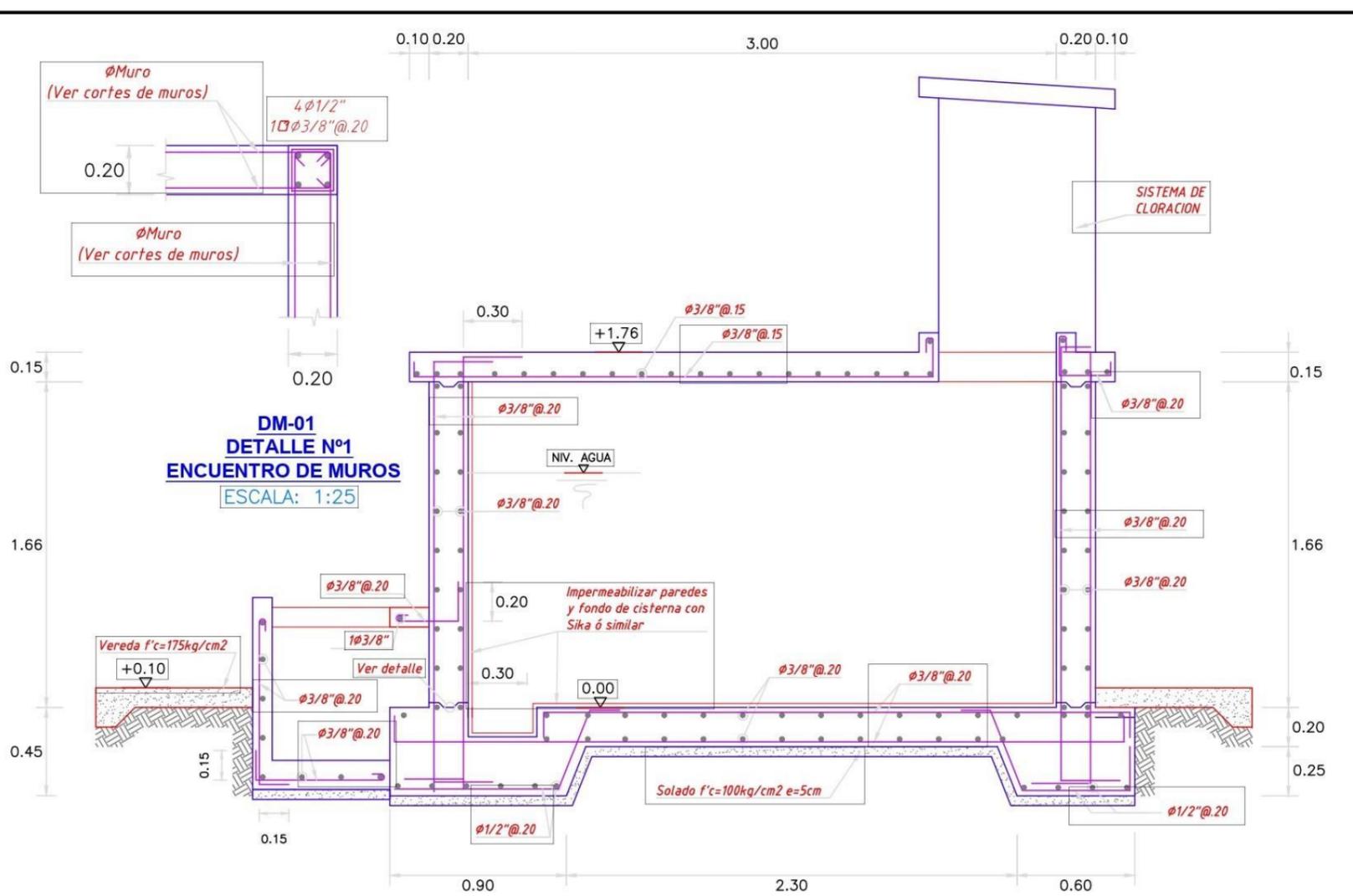
NOMBRE Y APELLIDO:
BACH. YUPANQUI VARGAS JUAN CARLOS

ASESOR:
ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES

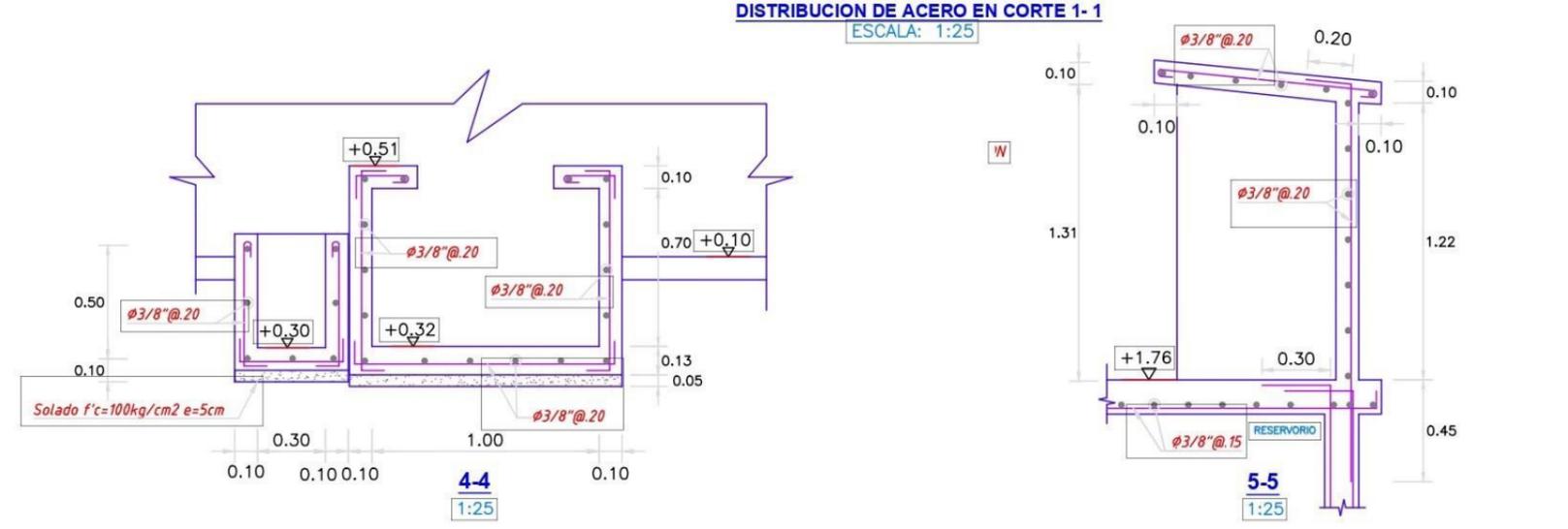
UBICACION:
DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: RIO NEGRO
PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTOSINO: JAIRIQUSHI

ESCALA:
INDICADA

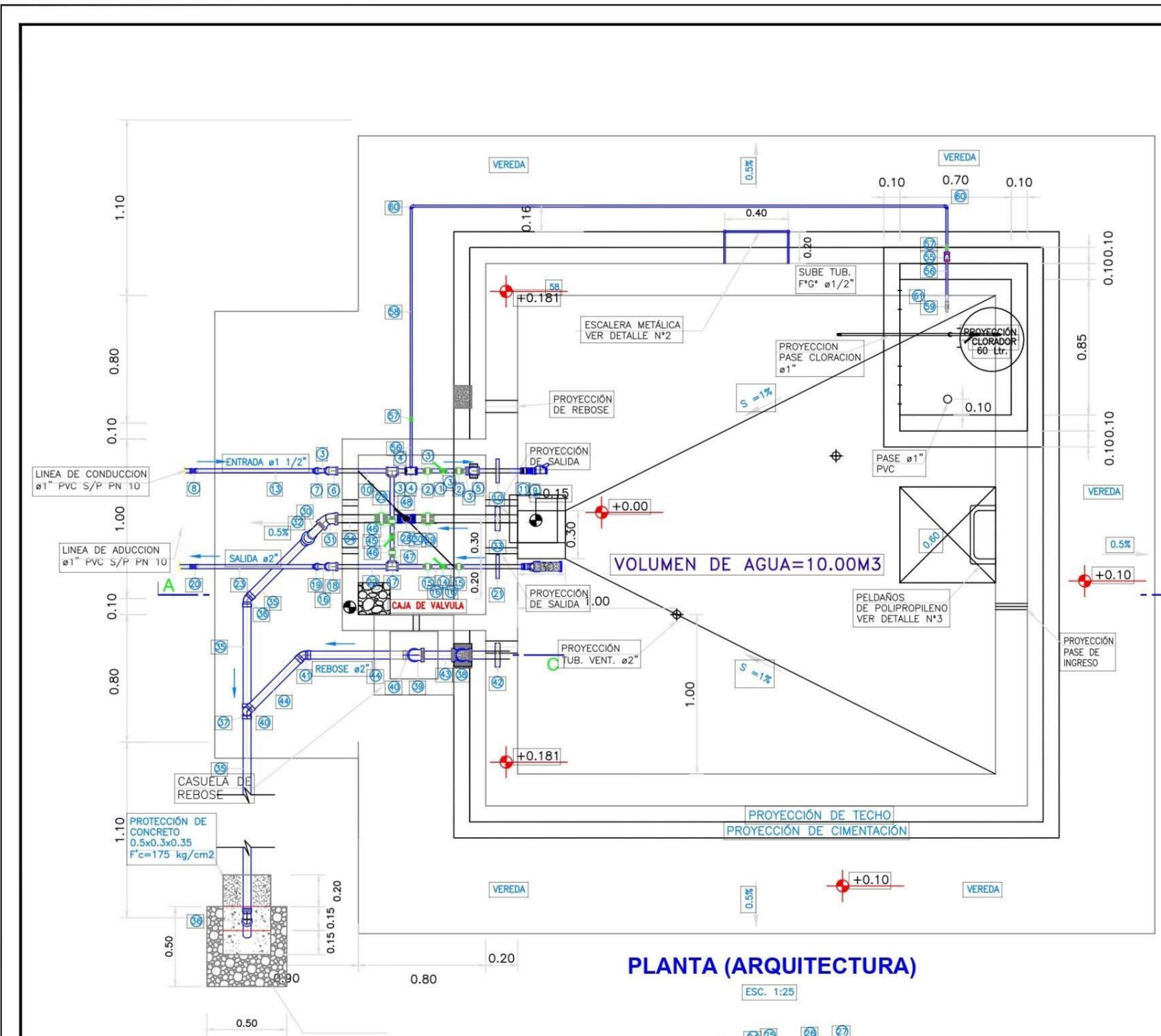
FECHA:
SEPTIEMBRE - 2020



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
- SOLADO	$f'c = 10 \text{ MPa (100Kg/cm}^2)$
- LOSA DE PISO Y VEREDAS	$f'c = 17,5 \text{ MPa (175Kg/cm}^2)$
CONCRETO ARMADO:	
- MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO	$f'c = 28 \text{ MPa (280Kg/cm}^2)$
- ACERO DE REFUERZO ASTM-A-615	$f'y = 420 \text{ MPa (4200Kg/cm}^2)$
EMPALMES TRASLAPADOS:	
- #3/8" - 450mm	
- #1/2" - 600mm	
- #5/8" - 750mm	
RECUBRIMIENTOS:	
- MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO	50 mm
- LOSAS DE TECHO EN RESERVORIO	20 mm
- COLUMNAS DENTRO DEL RESERVORIO	50 mm
- ZAPATAS Y CIMENTOS CONTRA EL SUELO	70 mm
- REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACION	25 mm
- REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACION	35 mm
REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:	
- LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM CA 1:3	
- MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=20MM CA 1:3	
- ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACION SEGUN DISEÑO	



		TITULO DE PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020"	
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		RESERVORIO - ESTRUCTURAL 10M3	
NOMBRE Y APELLIDO: BACH. YUPANQUI VARGAS JUAN CARLOS	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	E-02	
ASESOR: ING. CAMARGO CATSAHUANA ANDRES	ESCALA: INDICADO		
UBICACION: DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: RIO NEGRO PROVINCIA: SATIPO CENTRO Poblado: JAIRIQUISHI	FECHA: SEPTIEMBRE - 2020		



PLANTA (ARQUITECTURA)

ESC. 1:25

DETALLE N° 01 CANASTILLA DE SALIDA

ESC. 1:10

CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V = 10 m3				
N°	DESCRIPCION	DIAMETRO	CANTIDAD/UNIDAD	NORMA TECNICA
ENTRADA				
1	Valvula de compuerta Tipo dado para tuberia PVC NTP ISO 1452	2"	1 Und.	NTP 350.084.1998
2	Adaptador Transicion PVC UUF a S/P PN 10	63 mm a 2"	2 Und.	NTP 399.019.2004
3	Tuberia PVC UUF PN 10	63 mm	0,5 m.	NTP ISO 1452.2013
4	Reduccion PVC S/P PN 10	2" a 1 1/2"	2 Und.	NTP 399.019.2004
5	Tee PVC S/P PN 10	1 1/2"	2 Und.	NTP 399.019.2004
6	Codo 90° PVC S/P PN 10	1 1/2"	2 Und.	NTP 399.019.2004
7	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1 1/2"	1 Und.	NTP 399.019.2004
8	Codo 90° F" G"	1 1/2"	2 Und.	NTP ISO 49.1997
9	Niple F" G" R (L=0.35 m) con rosca ambos lados	1 1/2"	1 Und.	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
10	Union F" G"	1 1/2"	1 Und.	NTP ISO 49.1997
11	Valvula Flotadora de Bronce	1 1/2"	1 Und.	NTP 350.040.1997
12	Tuberia F" G"	1 1/2"	3,5 m.	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
13	Tuberia PVC S/P PN 10	1 1/2"	5,3 m.	NTP 399.002.2015
SALIDA				
14	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manja	2"	1 Und.	NTP 350.084.1998
15	Union universal F" G"	2"	2 Und.	NTP ISO 49.1997
16	Niple F" G" R (L=0.7 m) con rosca ambos lados	2"	4 Und.	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
17	Tee simple F" G"	2"	1 Und.	NTP ISO 49.1997
18	Codo 45° F" G"	2"	1 Und.	NTP ISO 49.1997
19	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	2"	1 Und.	NTP 399.019.2004
20	Codo 45° PVC S/P PN 10	2"	1 Und.	NTP 399.019.2004
21	Niple F" G" R (L=0.40 m) con rosca ambos lados	2"	1 Und.	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
22	Tuberia F" G"	2"	0,7 m.	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
23	Tuberia PVC S/P PN 10	2"	1 m.	NTP 399.002.2015
24	Union Presion Rosca (Rosca hembra) PVC PN 10	2"	1 Und.	NTP 399.019.2004
25	Reduccion PVC S/P PN 10	3" a 2"	1 Und.	NTP 399.019.2004
26	Tuberia S/P PN 10 con agujeros	3"	0,2 m.	NTP 399.002.2015
27	Tapon PVC S/P PN 10 con agujeros	3"	1 Und.	NTP 399.019.2004
LIMPIA				
28	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manja	2"	1 Und.	NTP 350.084.1998
29	Union universal F" G"	2"	2 Und.	NTP ISO 49.1997
30	Niple F" G" R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	3 Und.	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
31	Codo 45° F" G"	2"	1 Und.	NTP ISO 49.1997
32	Adaptador Union presion rosca PVC	2"	1 Und.	NTP 399.019.2004
33	Niple F" G" R (L=0.45 m) con rosca a un lado	2"	1 Und.	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
34	Tuberia F" G"	2"	0,5 m.	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
35	Tuberia PVC S/P PN 10	2"	1,5 m.	NTP 399.002.2015
36	Codo 45° PVC S/P PN 10	2"	1 Und.	NTP 399.019.2004
37	Reduccion PVC S/P PN 10	2" a 1"	1 Und.	NTP 399.019.2004
38	Tee simple PVC S/P PN 10	3"	1 Und.	NTP 399.019.2004
39	Codo 45° PVC S/P PN 10	3"	1 Und.	NTP 399.019.2004
40	Tuberia PVC S/P PN 10	3"	8,5 m.	NTP 399.002.2015
REBOSE				
41	Codo 90° F" G"	3"	2 Und.	NTP ISO 49.1997
42	Codo 90° F" G" con malla soldada	3"	2 Und.	NTP ISO 49.1997
43	Codo 90° PVC S/P PN 10	3"	2 Und.	NTP 399.019.2004
44	Codo 45° PVC S/P PN 10	3"	1 Und.	NTP 399.019.2004
45	Niple F" G" R (L=0.30 m) con rosca a un lado	3"	1 Und.	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
46	Tuberia F" G"	3"	1,2 m.	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
47	Tuberia PVC S/P PN 10	3"	1,5 m.	NTP 399.002.2015
BY PASS				
48	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manja	1 1/2"	1 Und.	NTP 350.084.1998
49	Union universal F" G"	1 1/2"	2 Und.	NTP ISO 49.1997
50	Niple F" G" R (L=0.7 m) con rosca ambos lados	1 1/2"	3 Und.	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
51	Tuberia F" G"	1 1/2"	0,8 m.	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
52	Codo 45° F" G"	1 1/2"	1 Und.	NTP ISO 49.1997
53	Adaptador Union presion rosca PVC	1 1/2"	1 Und.	NTP 399.019.2004
54	Codo 45° PVC S/P PN 10	1 1/2"	1 Und.	NTP 399.019.2004
55	Codo 90° PVC S/P PN 10	1 1/2"	1 Und.	NTP 399.019.2004
56	Tuberia PVC S/P PN 10	1 1/2"	6,5 m.	NTP 399.002.2015
VENTILACION				
57	Codo 90° F" G"	2"	2 Und.	NTP ISO 49.1997
58	Codo 90° F" G" con malla soldada	2"	2 Und.	NTP ISO 49.1997
59	Niple F" G" R (L=0.50 m) con rosca a un lado	2"	2 Und.	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
60	Niple F" G" R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	2 Und.	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
INGRESO A CLORACION				
61	Reduccion S/P	1 1/2" a 1"	1 Und.	NTP 399.019.2004
62	Reduccion S/P	1" a 1/2"	1 Und.	NTP 399.019.2004
63	Codo 90° PVC S/P PN 10	1/2"	4 Und.	NTP 399.019.2004
64	Tuberia PVC S/P PN 10	1/2"	5,5 m.	NTP 399.002.2015
65	Adaptador Union presion rosca PVC	1/2"	1 Und.	NTP 399.019.2004
66	Codo 90° F" G"	1/2"	2 Und.	NTP ISO 49.1997
67	Tuberia F" G"	1/2"	3,2 m.	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
68	Union F" G"	1/2"	1 Und.	NTP ISO 49.1997
69	Grifo de jardin	1/2"	1 Und.	NTP 350.084.1998



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

TITULO DE PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020"

RESERVORIO - HIDRAULICO 10M3

NOMBRE Y APELLIDO:
BACH. YUPANQUI VARGAS JUAN CARLOS

ASESOR:
ING. CAMARGO CATYAHUANA ANDRES

UBICACION:
DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: RIO NEGRO
PROVINCIA: SATIPO CENTRO POBLADO: JAIRIQUISHI

PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

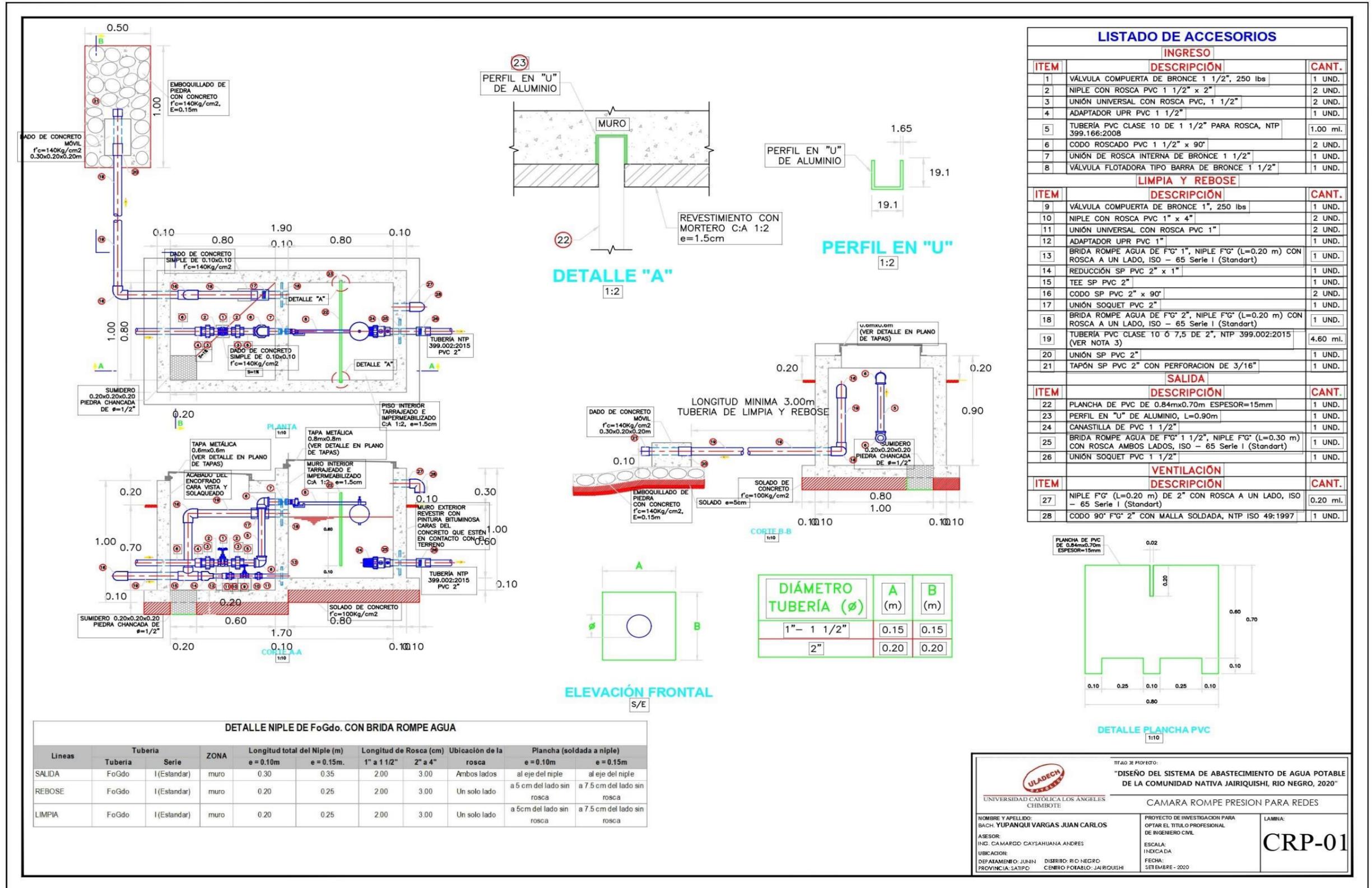
ESCALA:
INDICADA

FECHA:
SEPTIEMBRE - 2020

LAMINA:

IH-01

Cámara Rompe Presión



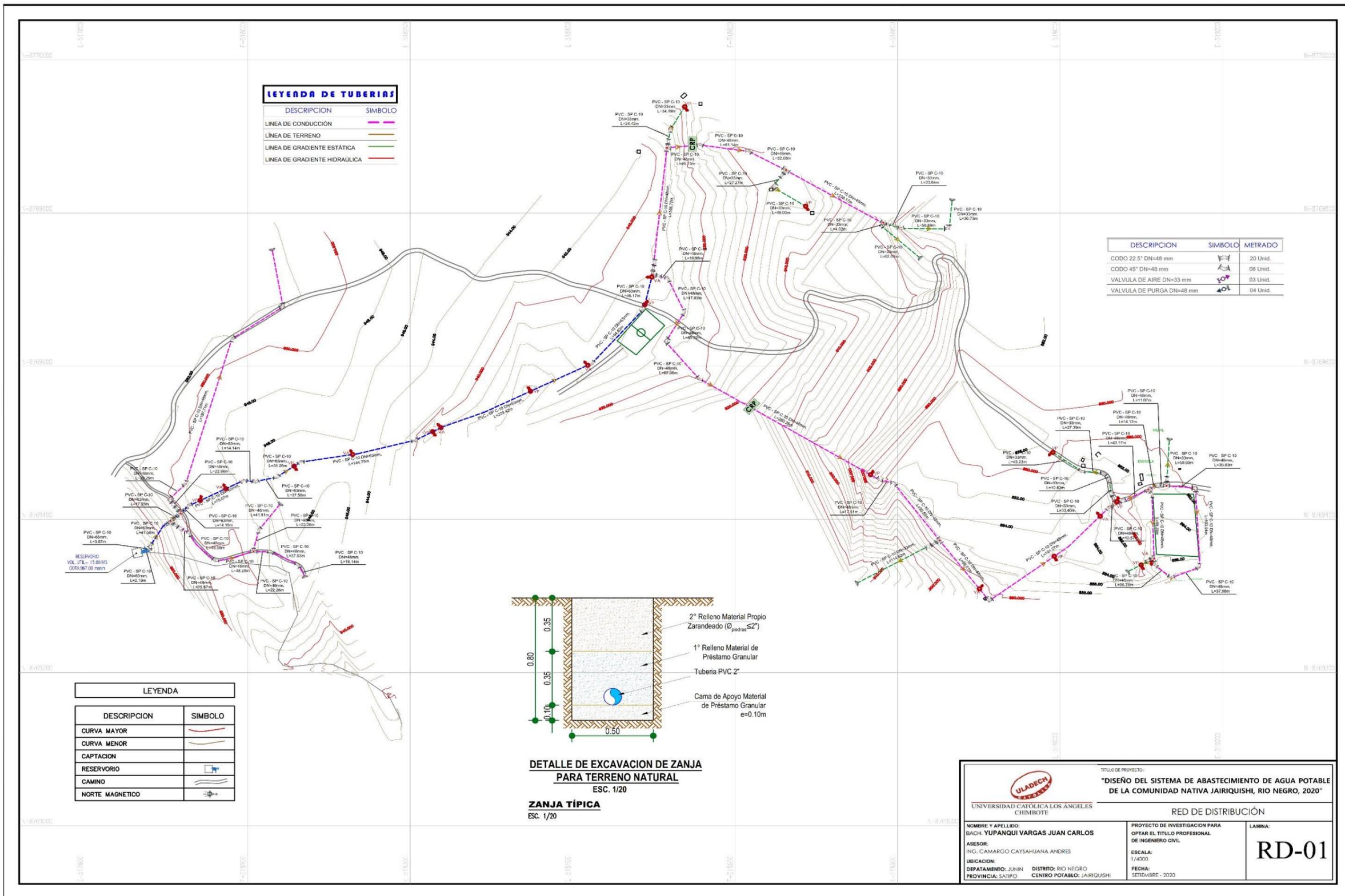
LISTADO DE ACCESORIOS

INGRESO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1 1/2", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 1 1/2" x 2"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC, 1 1/2"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPR PVC 1 1/2"	1 UND.
5	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1 1/2" PARA ROSCA, NTP 399.166:2008	1.00 ml.
6	CODO ROSCADO PVC 1 1/2" x 90°	2 UND.
7	UNIÓN DE ROSCA INTERNA DE BRONCE 1 1/2"	1 UND.
8	VÁLVULA FLOTADORA TIPO BARRA DE BRONCE 1 1/2"	1 UND.
LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
10	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
11	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
12	ADAPTADOR UPR PVC 1"	1 UND.
13	BRIDA ROMPE AGUA DE FG" 1", NIPLE FG" (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
14	REDUCCIÓN SP PVC 2" x 1"	1 UND.
15	TEE SP PVC 2"	1 UND.
16	CODO SP PVC 2" x 90°	2 UND.
17	UNIÓN SOQUET PVC 2"	1 UND.
18	BRIDA ROMPE AGUA DE FG" 2", NIPLE FG" (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
19	TUBERÍA PVC CLASE 10 O 7,5 DE 2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	4.60 ml.
20	UNIÓN SP PVC 2"	1 UND.
21	TAPÓN SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16"	1 UND.
SALIDA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
22	PLANCHA DE PVC DE 0.84mx0.70m ESPESOR=15mm	1 UND.
23	PERFIL EN "U" DE ALUMINIO, L=0.90m	1 UND.
24	CANASTILLA DE PVC 1 1/2"	1 UND.
25	BRIDA ROMPE AGUA DE FG" 1 1/2", NIPLE FG" (L=0.30 m) CON ROSCA AMBOS LADOS, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
26	UNIÓN SOQUET PVC 1 1/2"	1 UND.
VENTILACIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
27	NIPLE FG" (L=0.20 m) DE 2" CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	0.20 ml.
28	CODO 90° FG" 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UND.

DETALLE NIPLE DE FoGdo. CON BRIDA ROMPE AGUA

Lineas	Tubería		ZONA	Longitud total del Niple (m)		Longitud de Rosca (cm)		Ubicación de la rosca	Plancha (soldada a niple)	
	Tubería	Serie		e = 0.10m	e = 0.15m.	1" a 1 1/2"	2" a 4"		e = 0.10m	e = 0.15m
SALIDA	FoGdo	I(Estandar)	muro	0.30	0.35	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple
REBOSE	FoGdo	I(Estandar)	muro	0.20	0.25	2.00	3.00	Un solo lado	a 5 cm del lado sin rosca	a 7.5 cm del lado sin rosca
LIMPIA	FoGdo	I(Estandar)	muro	0.20	0.25	2.00	3.00	Un solo lado	a 5cm del lado sin rosca	a 7.5 cm del lado sin rosca

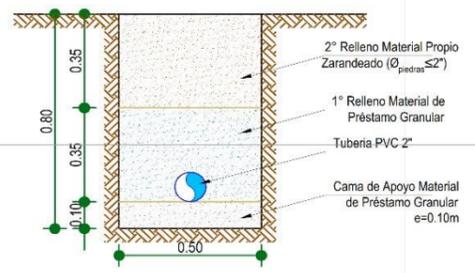
Anexo 10: Plano de red de distribución



DESCRIPCION	SIMBOLO
LÍNEA DE CONDUCCION	
LÍNEA DE TERRENO	
LÍNEA DE GRADIENTE ESTÁTICA	
LÍNEA DE GRADIENTE HIDRÁULICA	

DESCRIPCION	SIMBOLO	METRADO
CODO 22.5° DN=48 mm		20 Unid.
CODO 45° DN=48 mm		08 Unid.
VALVULA DE AIRE DN=33 mm		03 Unid.
VALVULA DE PURGA DN=48 mm		04 Unid.

LEYENDA	
DESCRIPCION	SIMBOLO
CURVA MAYOR	
CURVA MENOR	
CAPTACION	
RESERVORIO	
CAMINO	
NORTE MAGNETICO	



DETALLE DE EXCAVACION DE ZANJA PARA TERRENO NATURAL
 ESC. 1/20
ZANJA TÍPICA
 ESC. 1/20

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		TÍTULO DE PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JAIRIQUISHI, RIO NEGRO, 2020"	
RED DE DISTRIBUCIÓN		LAMINA:	
NOMBRE Y APELLIDO: BACH. YUPANQUI VARGAS JUAN CARLOS		PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	
ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES		ESCALA: 1/4000	
UBICACION: DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: RIO NEGRO PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTOSINO: JAIRIQUISHI		FECHA: SEPTIEMBRE - 2020	
		RD-01	