



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA
SHONORI, DISTRITO LLAYLLA-2020**

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

AUTOR

**QUINTANA REYMUNDO, ALEXANDER ALIPIO
ORCID: 0000-0003-0267-4108**

ASESOR

**CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES
CÓDIGO ORCID: 0000-0003-3509-4919**

SATIPO – PERÚ

2020

1. Título de la tesis

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa

Shonori, distrito Llaylla-2020

2. Equipo de Trabajo

AUTOR

Quintana Reymundo, Alexander Alipio

ORCID: 0000-0003-0267-4108

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

ASESOR

Camargo Caysahuana, Andres

ORCID: 0000-0003-3509-4919

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

JURADO

Vilchez Casas, Geovany

ORCID: 0000-0002-6617-5239

Zuñiga Almonacid Erika Genoveva ORCID:

0000-0003-3548-9638

Ortiz Llanto, Dennys

ORCID: 0000-0002-1117-532X

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgr. Ortiz Llanto, Dennys
Miembro

Mgr. Zúñiga Almonacid, Erika Genoveva
Miembro

Mgr. Vílchez Casas, Geovany
Presidente

M.Sc. Camargo Caysahuana, Andrés
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

4.1. Agradecimiento

A Dios, por voluntad y gracia de gozar
una vida saludable lleno fuerzas,
sabiduría, alegría, para
continuar adelante en el camino de la
vida y cumplir con mis metas
proyectadas.

A la prestigiosa Universidad los ángeles
de Chimbote sede Satipo, por abrir sus
puertas y haber dotado de conocimiento
durante los años de formación
universitaria.

A los Ingenieros Catedráticos de la
facultad de Ingeniería Civil de la
prestigiosa Universidad los Ángeles
de Chimbote, que con sabiduría y
experiencia transmitieron formación
profesional.

4.2. Dedicatoria

A mis padres Mario y Lucila por haber compartido sus enseñanzas, costumbres, religión, cultura, los cuales definieron mi personalidad en mi vida actual, por haber brindado confianza en las diferentes etapas de mi vida.

A mis hermanos **Ciro** y **Andy** por su confianza y motivación de cumplir con mis objetivos, por ser vuestro hermano mayor ejemplo a seguir.

A mi pareja **RUTH** por su apoyo incondicional durante estos últimos años, por ser compañera de mis altos y bajos momentos viene pasando las etapas de vida cotidiana.

5. Resumen y abstract

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad nativa de Shonori, en las cuales se obtuvo la siguiente **problemática** ¿Cómo se diseña el sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Shonori en el distrito Ilaylla, Satipo 2020?, comunidad nativa shonori?; su **objetivo general fue:** Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Shonori, **los objetivos específicos** son: determinar la captación, dimensionar la línea de conducción, diseñar el tanque de regularización, determinar las dimensiones de la línea de aducción y determinar las dimensiones de la red de distribución del sistema de agua potable de la comunidad Shonori. La **metodología** utilizada para esta investigación es de tipo aplicada, nivel de la investigación descriptivo – explicativo, diseño de investigación es no experimental de corte transversal. Se obtuvieron los siguientes **resultados:** se diseñó del sistema de abastecimiento de agua potable para una población futura de 20 años, población actual de 120 personas, diseño de un reservorio de 10.00 m³, instalación de tuberías 1” de clase 10, cámara rompe presión 01, para el abastecimiento de una población en zona rural y Finalmente se llega la **conclusión:** que el presente trabajo de investigación será de gran aporte para la población de la comunidad nativa Shonori.

Palabras claves: diseño, sistema de abastecimiento, agua potable.

Abstract

The present research work was carried out in the native community of Shonori, in which the following problem was obtained: How is the drinking water supply system designed in the native Shonori community in the Ilaylla district, Satipo 2020 ?, Shonori native community ?; Its general objective was: Design the drinking water supply system in the Shonori native community, the specific objectives are: determine the catchment, dimension the conduction line, design the regularization tank, determine the dimensions of the adduction line and determine the dimensions of the distribution network of the Shonori community drinking water system. The methodology used for this research is applied, descriptive-explanatory research level, research design is non-experimental, cross-sectional. The following results were obtained: the drinking water supply system was designed for a future population of 20 years, current population of 120 people, design of a 10.00 m³ reservoir, installation of 1" class 10 pipes, pressure break chamber 01 , for the supply of a population in rural areas and Finally the conclusion is reached: that this research work will be of great contribution to the population of the native Shonori community.

Keywords: design, supply system, drinking water.

6. Contenido

1. Título de la tesis	II
2. Equipo de Trabajo	III
3. Hoja de firma del jurado y asesor	IV
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	V
5. Resumen y abstract	VII
6. Contenido	IX
7. Índice de Gráficos, Tablas y Figuras	XII
I. Introducción	15
II. Revisión de Literatura	17
2.1. Antecedentes.	17
2.1.1. Antecedentes internacionales	17
2.1.2. Antecedentes Nacionales	20
2.1.3. Antecedentes Locales	23
2.2. Bases Teóricas de la Investigación	27
2.2.1 Sistema de Abastecimiento de Agua Potable	27
2.2.1.1. Obra de Captación	31
2.2.1.2. Línea de Conducción	32
2.2.1.3. Tanque Regularización	33
2.2.1.4. Línea de Alimentación	33
2.2.1.5. Red de Distribución	33
2.3. Marco Conceptual	34
III. Hipótesis	35
IV. Metodología	36
4.1. Tipo de investigación.	36
4.2. Nivel de investigación.	36
4.3. Diseño de la investigación.	36
4.4. Población y muestra.	37
4.5. Definición y operación de las variables	38
4.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	39
4.7. Plan de análisis	39

4.8. Matriz de consistencia	41
4.9. Principios éticos.	43
V. Resultados	44
5.1.Resultados	44
5.2.Análisis de Resultados	56
VI. Conclusiones	58
Aspectos complementarios	60
Referencias Bibliográficas	61
Anexos	65
 Anexo 1: Solicitud al centro poblado	65
Anexo 2: Consentimiento informado	66
Anexo 3: Instrumento de recolección de datos	67
Anexo 4: Análisis físico químico de aguas	73
Anexo 5: Análisis de suelo para el reservorio	74
Anexo 6: Panel Fotográfico.....	78
Anexo 7: Memoria de Calculo	86
Anexo 8: Planos -Vista en Planta	123
Anexo 9: Planos -Vista en Perfil	124
Anexo 10: Captacion -Vista en Planta	125
Anexo 11: Captacion -Vista en Perfil	126
Anexo 12: Reservorio -Vista en Planta	127
Anexo 13: Reservorio -Vista Perfil	128
Anexo 14: Reservorio -Vista Perfil	129

7. Índice de Gráficos, Tablas y Figuras

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Tiempo de Diseño	30
Tabla N° 2: Operacionalización de variables	38
Tabla N° 3: Matriz de Consistencia	41
Tabla N° 4: Acceso al Lugar de Estudio	46
Tabla N° 5: Análisis Físicoquímico	49
Tabla N° 6: Censos Nacionales de Población	50
Tabla N° 7: Dotación por Región	51
Tabla N° 8: Fuente de Captación	51
Tabla N° 9: Estructura de la Cámara de Captación	52
Tabla N° 10: Cálculo Estructural de Reservorio	53
Tabla N° 11: Distribución de Acero de Reservorio	53
Tabla N° 12: Resultados de la línea de conducción	55
Tabla N° 13: Resultados de la línea de aducción	55
Tabla N° 14: Resultados de la red de distribución	55

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fases de abastecimiento de agua	27
Figura 2: Sistema Hidráulico Urbano	28
Figura 3: Las obras de Captación.....	31
Figura 4: Línea de Conducción por gravedad como canal y tubería	32
Figura 5: Mapa Político Nacional	47

Figura 6: Mapa Regional.....	48
Figura 7: Mapa Provincial.....	48
Figura 8: Ubicación del Área de Estudio.....	49
Figura 9: Carta de Autorización.....	69
Figura 10: Consentimiento Informado.....	70
Figura 11: Instrumento de recolección de datos.....	72
Figura 12: Ficha Técnica N° 1.....	73
Figura 13: Ficha Técnica N° 2.....	74
Figura 14: Ficha Técnica N° 3.....	75
Figura 15: Ficha Técnica N° 4.....	76
Figura 16: Ficha Técnica N° 5.....	77
Figura 17: Reporte de Análisis de Aguas.....	77
Figura 18: Estudio de Análisis de Suelo.....	79
Figura 19: Estudio de Análisis de Suelo.....	80
Figura 20: Estudio de Análisis de Suelo.....	81
Figura 21: Estudio de Análisis de Suelo.....	81
Figura 22: Calculo del aforo del caudal.....	82
Figura 23: cálculo del aforo de caudal sobre un tanque artesanal lavadero de café.....	83
Figura 24: Estado situacional exterior de la captación.....	83
Figura 25: Estado situacional interior de la captacion, construido artesanalmente.....	83
Figura 26: Instrumento para el transporte de la muestra de agua.....	84
Figura 27: Toma de muestra de agua.....	85
Figura 28: Levantamiento topográfico en el área de captacion.....	85
Figura 29: levantamiento topográfico en la línea de conducción.....	86
Figura 30: Levantamiento topográfico en el reservorio.....	86
Figura 31: Levantamiento Topográfico Red de Aducción.....	87

Figura 32: Estudio Topográfico en la Red de Distribución	87
Figura 33: Estudio Topográfico en el Área de Instalaciones Domiciliarias	87
Figura 34: Estudio Topográfico – Ubicación Geográfica de Domicilios	88
Figura 35: Se Verifica una vista Panorámica de la CC.NN. Shonori	89
Figura 36: Se verifica la excavación de calicata para la toma de muestra de suelo.....	89
Figura 37: Se observa la toma de muestra de suelo	90

I. Introducción

Este proyecto de investigación deriva de la **línea de investigación** del sistema de saneamiento básico en zonas rurales, por causal de haber encontrado problemas de desabastecimiento de agua potable para el consumo humano, en la temporada de verano se verifica la reducción de caudal de agua y como también el aumento de caudal de agua en la temporada de invierno, compuesto por contaminaciones de desechos bacteriológicos trasladado por la escorrentía superficial. Por ello se planteó el siguiente **problema general**: ¿Cómo se diseña el sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa shonori en el distrito Llaylla, satipo 2020?, por ello se ha establecido **el objetivo general** Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Shonori en el distrito Llaylla, Satipo 2020. Esta investigación se **justifica** por la necesidad básica de no contar con el sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shonori, Distrito de Llaylla, Provincia Satipo, Departamento Junin,

La **metodología** de investigación de tipo aplicada, descriptivo – explicativo y no Experimental de corte transversal, la Población es el área de estudio, la Muestra es el diseño del sistema de agua potable para el consumo humano de la comunidad Nativa shonori.

En la obtención de **resultado** se determinó, que la comunidad nativa Shonori cuenta con caudal de diseño de 0.34 l/s utilizando el método volumétrico, tasa de crecimiento de 0.036 utilizando el método de crecimiento aritmético, una población futura de 212 habitantes, con un periodo de diseño de 20 años. Se

concluye realizando un diseño de captacion tipo ladera, línea de conducción de 409 ml con tubería de PCV SAP 1” pulgada incluido una cámara rompe presión en la cota 0+317 km, volumen total de reservorio 10.00m³ tipo rectangular apoyado de concreto armado $f'c=280$ kg/cm², línea de aducción longitud total de 696.30m con tubería de PVC SAP 1” pulgada de diámetro y red de distribución con una longitud total de 415.25 ml con tubería PVC SAP 1” de clase 10, el presente diseño se realizó utilizando hoja de cálculo (software Excel).

Llegando a la siguiente **Conclusión** realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shonori, Distrito de Llaylla, Provincia Satipo, 2020.

Se realiza las siguientes **recomendaciones** el presente diseño de abastecimiento de agua potable, se recomienda utilizar como un antecedente para la elaboración de un proyecto de inversión pública, se recomienda utilizar accesorios, válvulas, tuberías de pvc, porque el aluminio se corroe y genera contaminación, se recomienda realizar diseño con tuberías de uso comercial, porque facilita la adquisición en instancias de reparación y/o mantenimiento. Se recomienda mantener informado a la población sobre el diseño que se viene planteando sistema de agua potable en zonas rurales.

II. Revisión de Literatura

2.1. Antecedentes.

Según la investigación realizada con referencia al diseño de abastecimiento del sistema de agua potable se encontraron los siguientes antecedentes:

2.1.1. Antecedentes internacionales

En Guatemala, Según **Melisa.** ⁽¹⁾, en el año 2016 realizó su tesis titulada, *“Abastecimiento diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable para el cantón Xetinit y de un sistema de miniriego para el cantón Pajij i, santa Cruz del Quiché, Quiché”*. Planteo el siguiente **objetivo general** “Realizar el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable para el cantón Xetinit y de un sistema de miniriego para el cantón Pajij I, Santa Cruz del Quiché, utilizando la **metodología** de carácter no experimental de corte transversal, nivel de investigación descriptiva, **concluye** que La higiene de los pobladores del cantón Xetinit mejorará debido a la disponibilidad de agua potable en sus hogares, previniendo de esta manera la proliferación de enfermedades, el diseño del sistema de abastecimiento será por gravedad, población beneficiaria a 444 personas, compuesto por ramales abiertos por la ubicación de la viviendas, la tubería a utilizar será de PVC.

En Nicaragua, Según **Hernán.** ⁽²⁾, en su tesis realizada el año 2016 fue titulada, *“Diseño de un tanque rectangular de concreto, según la Portland Cement Association, para el abastecimiento de agua potable del municipio de Corn Island”*. Planteo lo siguiente **objetivo** “Diseñar un

tanque rectangular de concreto sobre suelo, que pueda abastecer la demanda poblacional del municipio de Corn Island para un periodo de diseño de 25 años” utilizando la **metodología** de carácter no experimental de corte transversal, nivel de investigación descriptiva.

Se llegó a la **conclusión** “Se concluye que los tanques de concreto para el almacenamiento de líquidos son estructuras de vital importancia que todo ingeniero debe saber diseñar ya que son requeridas desde el campo de tratamiento de aguas, retención de materiales que causan gran impacto al ambiente, retención de agua para el abastecimiento y hasta para el diseño de estructuras”

En Guatemala, Según **Yamina.** ⁽³⁾, en el año 2016 Realizo su tesis titulada, *“Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea santa Catarina Bobadilla, antigua Guatemala, Sacatepéquez”* planteo el siguiente **objetivo** diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea de Santa Catarina Bobadilla, Antigua Guatemala, elaborar un manual de operación y mantenimiento para un buen uso del sistema, utilizando la **metodología** de carácter no experimental de corte transversal, nivel de investigación descriptiva. Se llegó a la **conclusión** diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Santa Catarina Bobadilla beneficiara directamente a 160 familias, según examen bacteriológico efectuado no requiere más que un simple tratamiento de desinfección.

En Guatemala Según, **Marcelo.** ⁽⁴⁾, en el año 2016 realizo su tesis titulada, *“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para la*

Aldea Salacuim y de la Carretera hacia la Aldea Nuevo Pactiul, Cobán, Alta Verapaz”. Planteo el siguiente objetivo Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Salacuim, Cobán, Alta Verapaz, utilizando la metodología de carácter no experimental de corte transversal, nivel de investigación descriptiva, llegando a la conclusión diseño de un sistema de agua potable beneficiara a los habitantes de la aldea Patiul con una población futura de 4591 personas, que contaran con agua apta para el consumo humano, tendrán mejor salud alimentaria, disminuirá el índice de enfermedades estomacales y se evitara el acarreo del sustento liquido”.

En Guatemala, Según **Hamilton**.⁽⁵⁾, En el año 2016 Realizo su tesis titulada, *“Diseño de la ampliación del sistema de alcantarillado sanitario para la Aldea Tampo y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la Aldea Cuyquel, Tactic, Alta Verapaz”*, Planteo el siguiente **objetivo** “Diseñar la ampliación del sistema de alcantarillado sanitario para la aldea Tampo y del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Cuyquel, Tactic, Alta Verapazi”. utilizando la **metodología** de carácter no experimental de corte transversal, nivel de investigación descriptiva, llegando a la **conclusión** de que “Los costos por metro lineal determinados en los presupuestos de los proyectos, sistema de alcantarillado sanitario y sistema de abastecimiento de agua potable, Q 484,00 y Q 145,00 respectivamente, para el primero el precio unitario es equivalente a un 20 % más, en comparación a los proyectos del área, esto debido a que en la mayoría de casos no se consideran los sistemas de

tratamientos. Para el proyecto de agua potable el precio unitario es similar a los unitarios de proyectos de agua del área, ya que tienen un rango entre Q 140,00 y Q 175,00”.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

En Piura, Según, **Yurico**⁽⁶⁾, en el año 2019 realizo su tesis titulada *“Diseño de los servicios de agua potable del centro poblado punta margen Izquierda Del Rio Piura, Distrito De Tambo grande, Provincia Y Departamento De Piura”* planteo su **objetivo** “Diseñar de los servicios de agua potable del centro poblado punta arena margen izquierda del rio Piura. La **metodología** usada en el plan de tesis es la obtención de los antecedentes a partir de las fuentes bibliográficas de autores internacionales, Nacionales y locales, dotación de agua para consumo humano según Resolución Ministerial N°192-2018 VIVIENDA, como también se consideró universo, Población, Muestra.

se llegó a la **conclusión** que El presente estudio brindará servicio de agua potable al centro poblado Punta Arena, satisfaciendo sus necesidades hasta el año 2039 con un caudal de diseño es de 2.7 lps y una población de 881 habitantes, según el estudio que se realizó en la zona, se determinó que la fuente más apropiada sea el Canal Tablazo con un aforo de 10.83 m³/s ya que ofrece las condiciones de cantidad y calidad adecuadas, la dotación adoptada es de 90/lit/hab.dia para habitantes de la costa con una tasa de crecimiento anual de 2.3%.

En Lima, Según **Leoncio**⁽⁷⁾, en el año 2019 realizo su tesis titulada

“Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Chirchir, distrito de Condebamba - Cajamarca”. Se generó el **objetivo** de Realizar el diseño hidráulico del sistema proyectado de agua potable de la localidad de Chirchir, Distrito de Condebamba – Cajamarca, utilizando la **metodología** de carácter no experimental de corte transversal, nivel de investigación descriptiva,

Se llegó a la **Conclusión** proyectar nuevas estructuras con tiempo vida a 20 años y redes de abastecimiento de agua con un caudal de 3.26 l/s para épocas de avenidas y un caudal de 2.45 l/s para épocas de estiaje, QMD=2.58 l/s , QMD=3.97 l/s, para una población 1509 habitantes.

En Lima, Según, **Katia**.⁽⁸⁾, en el año 2018 realizo su tesis titulada *“Diseño de la Red de Abastecimiento de Agua Potable para Satisfacer la Demanda del Club Playa Puerto Fiel, Distrito Cerro Azul – Cañete”*.

Se Planteó el **objetivo general**, Diseñar de una red de abastecimiento de agua potable para satisfacer la demanda del club Playa Puerto Fiel distrito de Cerro Azul - Cañete, utilizando la **metodología** de investigación de tipo aplicada descriptivo, nivel de la investigación aplicativo, diseño de investigación observacional y variables de independientes.

Se llegó a la **Conclusión** que el volumen del reservorio diseñado tiene una capacidad de 560 m³, dimensiones de 6m de radio con 4.9 de altura de material de concreto, tuberías de 63 mm - 90 mm para la red distribución con 189 conexiones domiciliarias.

En Chimbote, Según, **Shirly**.⁽⁹⁾, realizo su investigación de ***“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash 2017”*** se planteó el **objetivo** “Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el Caserío Anta, Moro - Ancash 2017, utilizando la **metodología** de investigación aplicada no experimental, descriptivo, población muestra y técnicas y recolección de datos.

Se llegó a la **Conclusión** “Se determinó la captación del tipo manantial de ladera y concentrado, con la capacidad para satisfacer la demanda de agua. Distancia donde brota el agua y caseta húmeda 1.1m, el ancho a considera de la pantalla es de 1.05 m y la altura de la pantalla será de y 1.00 m, se tendrá 8 orificios de 1”, la canastilla será de 2”, la tubería de rebose y limpieza será de 1 1/2” con una longitud de 10 m.”

“Se realizó el diseño de abastecimiento de agua potable para 204 habitantes donde la demanda para este proyecto es 100 lt/hab/día, con aportes en época de estiaje es de 0.84 lt/seg. Por consiguiente, el Caudal máximo diario es 0.37 lt/seg caudal necesario para el diseño de la captación, Línea de conducción y Reservorio. El consumo máximo horario es de 0.57 lt/seg.”

En Chiclayo, Según, **Alexey**.⁽¹⁰⁾, realizo su investigación de ***“Diseño del Sistema de Agua Potable del Sector Nueva Santa Rosa, Distrito – Provincia de Bagua, Amazonas - 2018”***.Se Planteó el **objetivo**

“Realizar el diseño de abastecimiento de agua potable del sector Nueva Santa Rosa – Bagua – Amazonas.” Utilizando el **método** de investigación no experimental de tipo descriptivo, variables independientes, población – muestra y técnicas e instrumentos de recolección de datos. Se llegó a la **Conclusión** “se encontró un área de influencia al proyecto de 94.86has, y se realizó el levantamiento topográfico y la generación de curvas de nivel que sirvió para el cálculo de presiones en las tuberías de las redes de distribución, la población futura obtenida es de 1391 habitantes para lo cual se requiere un caudal total anual de 1.61 lt/s, en efecto el consumo máximo diario es de 2.09lt/s y un caudal máximo horario de 3.22lt/s.”

2.1.3. Antecedentes Locales

En Satipo, Según, **Clever**⁽¹¹⁾, realizó su investigación de “*Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado de Samañaro – 2019*”. Se Planteó el **objetivo general** “Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Samañaro”, utilizó la **metodología** de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, Nivel exploratorio – descriptivo, universo y muestra.

Se llegó a la **Conclusión** “Se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable con los siguientes parámetros población actual de 120 habitantes, proyectados a 20 años con una tasa de crecimiento de 2.38%, con una población futura de 181 habitantes el cual ha sido calculado con un promedio de 5 métodos probabilísticos, llegando a obtener demanda de agua un Q_p de 0.29 l/s, Q_{MD} de 0.38 l/s, Q_{MH} de 0.58 l/s una captación

de tipo ladera con un caudal de diseño de 0.38 l/s, derivando a una línea de conducción de 541.61m con tubería PVC de 1" C-10. con una velocidad de 0.6 m/s , Un reservorio de 10.00 m³ con 02 líneas de aducción con un caudal de diseño de 0.58 l/s con una velocidad de 0.85 l/s con una longitud 1,273.46 ml y la red de distribución se utilizó el sistema ramificado o abierto para llegar a las 43 viviendas ya que estas están dispersas”.

En Satipo, Según, **Jose.**⁽¹²⁾, realizo su investigación de ***“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en El Sector Nueva Esperanza -2019”***. Se Planteó el **objetivo** “Proponer las características del diseño del sistema de abastecimiento agua potable en el Sector Nueva Esperanza”, utilizando la metodología de tipo aplicada, nivel descriptivo, Diseño no experimental, técnicas e instrumentos, población y muestra.

Se llegó a la **Conclusión** que el diseño propuesto del sistema de abastecimiento de agua potable será un periodo de 20 años con una población futura de 148 habitantes y 29 viviendas.”.

“Se diseñó de los elementos hidráulicos: captación (diámetro de tubería de ingreso de 1 ½” pulgada, N° orificios 2, tubería de rebose y limpia 1 ½, diámetro de la canastilla de 2” pulgadas, N° de ranuras 65, línea de conducción de 567.77 ml con un diámetro de tubería de ¾” pulgadas de clase 5 pvc, línea de aducción de 333.94 ml con un diámetro de tubería de 1” pulgada de clase 5 pvc y una red de distribución total 3,225.51 ml, ramales principales de 1,081.36 ml de diámetro de Tub. de 1” y ramales secundarios de 2,144.15 ml diámetro de ½ “pulgada.”.

En Junín, Según, **Zulma.** ⁽¹³⁾, realizo su investigación de ***“Caracterización y diseño del sistema de agua potable y Saneamiento, de la comunidad nativa San Ramon de Satinaki – Perene Chanchamayo – Región Junín, Año 2016”***. Se Planteó el **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”, utilizando la metodología de investigación Ex – post-facto, tipo de investigación aplicada, diseño de investigación no experimental, técnicas e instrumentos de recolección de datos, población y muestra.

Se llegó a la **Conclusión** de caracterización física, considerando los límites físicos del área, topografía, ocupación de las viviendas, tipo de fuente de agua, rendimiento de la fuente y determina la selección de un sistema de agua por gravedad sin tratamiento del manantial Paulina”. “La línea de conducción se diseñó con tubería de Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1 ½” “(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 ½” “(43.40 mm), 1” “(29.40 mm)”.

En Junín, Según, **Adriano.** ⁽¹⁴⁾, realizo su investigación de ***“Diseño del sistema de agua potable y su influencia en la Calidad de Vida de la localidad de Huacamayo – Junín 2017”***. Planteó el **objetivo** “Determinar la influencia del diseño del sistema de agua potable en la calidad de vida de los pobladores de la localidad de Huacamayo distrito de Perene

provincia de Chancha mayo – Junín”, utilizando la metodología de investigación no experimental de nivel explicativo, variable operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, confiabilidad, método de análisis de datos y aspectos éticos.

Se llegó a la **Conclusión** de que “El Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable contará con las siguientes estructuras; reservorio será de tipo apoyado circular y tendrá un volumen de almacenamiento de 25 m³ con 2 horas de reserva, línea de conducción con caudal máximo diario $Q_{md}=0.99$ L/s, con capacidad de resistir una presión máxima de 50 mca para la clase 7.5, línea de aducción de 936.67 m con un caudal máximo horario $Q_{mh}= 1.52$ L/s, con capacidad de resistir una presión máxima de 50 mca para la clase 7.5 con diámetro 2” pulgadas, 02 cajas de válvulas de purga, 05 cajas de válvulas de control, 82 conexiones domiciliarias, de las cuales 76 serán para viviendas y 03 para instituciones educativas y 03 para instituciones públicas”.

En Junín, Según **Roger**.⁽¹⁵⁾, en el año 2019 realizo su tesis titulada *“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado la Campiña zona alta”*, Se Planteo el **objetivo general** “Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado La Campiña, Zona Alta.”, utilizando la metodología de investigación de tipo cuantitativo, nivel de investigación descriptivo, diseño de la investigación no experimental de corte transversal, el universo - muestra, definición y operación de variables, técnicas e instrumentos y plan de análisis”.

Se llegó a la **Conclusión** que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable con un periodo de diseño a 20 para 187 habitantes, contara con las siguientes estructuras hidráulicas; captacion tipo ladera con gasto máximo diario de 0.20 l/s, línea de conducción con tuberías de PVC SAP de 1” con clase 7.5, reservorio con un volumen total de almacenamiento de 6m³, línea de aducción con un caudal máximo horario=0.30 l/s con tuberías pvc sap 1” clase 5, red de distribución con sistema de red cerrada con tubería pvc sap 1” clase 7.5.

2.2.Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1 Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

Según, **Agüero**⁽¹⁶⁾, nos dice, el consumo de agua potable en las zonas rurales, estamos comprometidas en la mejora de la calidad de vida de la mayoría de la población deberá ser adecuados y accesibles, juntamente con un saneamiento apropiado, permitirán eliminar o disminuir los riesgos de muchas enfermedades. ⁽¹⁶⁾

Según, **Resolución Ministerial N° 192-2018 vivienda**⁽¹⁷⁾, nos dice que la selección de la opción tecnología más adecuada para el sistema de abastecimiento de agua para consumo humano, entre los criterios evaluados, se tienen los siguientes: .

- Fuente de abastecimiento
- Obra de captación
- Línea de conducción
- Regularización
- Línea de alimentación

- Red de distribución

La calidad del agua es un criterio en el cual se considera que las aguas subterráneas únicamente requieren simple desinsectación y las aguas superficiales filtración lenta antecedida de pre-filtración con grava. Los proyectos deben considerar un estudio de calidad de agua, que permita identificar que otros parámetros de calidad deben ser removidos, para que el agua tratada sea apta para el consumo humano.⁽¹⁷⁾

Según, **Arturo**⁽¹⁸⁾ nos dice, que el sistema de abastecimiento de agua potable permite llevar la calidad de vida en la ciudad, pueblos o área rural, con el fin del cumplimiento del objetivo, también nos menciona que compone las fases.

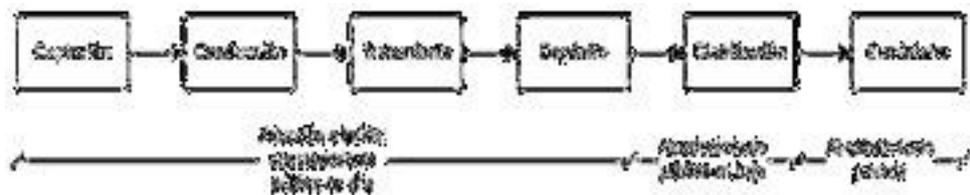


Figura 1: Fases de abastecimiento de agua ⁽¹⁸⁾

Según, **Pedro**.⁽¹⁹⁾ nos dice, que el sistema de abastecimiento de agua es importante para el uso y consumo humano con calidad, con el propósito de prevenir y evitar la transmisión de las enfermedades también consta fundamentales partes de un sistema de abastecimiento de agua potable.⁽¹⁹⁾

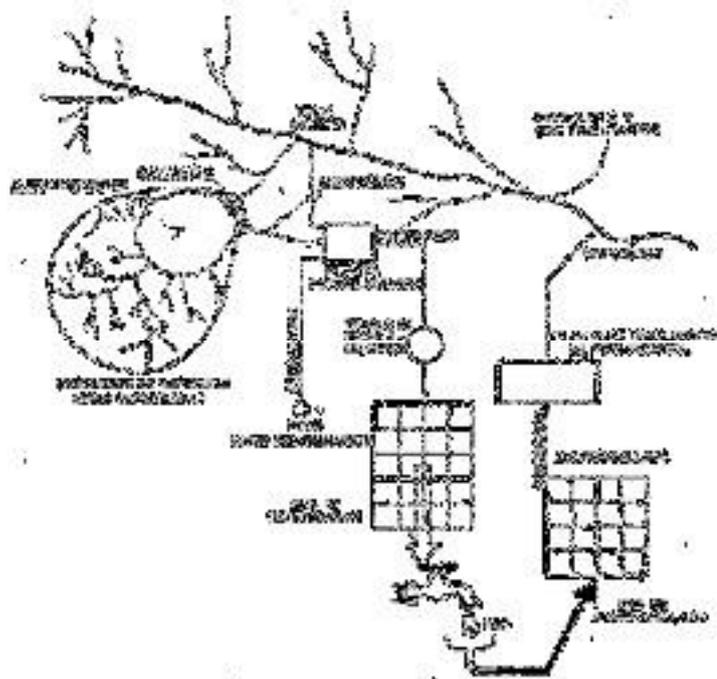


Figura 2: Sistema Hidráulico Urbano ⁽¹⁹⁾

En la figura como podemos apreciar cómo es la configuración general de un sistema hidráulico urbano como es el proceso de captación, conducción, regularización, aducción, distribución hasta los mismos domicilios de la población de usuarios.

a) Fuentes de Abastecimiento

Según, **Pedro** ⁽¹⁹⁾ nos dice, que en los proyectos se establecen primero las necesidades de la población como también que es necesario la calidad del agua si es que no satisface las normas del reglamento federal sobre obras de provisión de agua potable nos dice que deberá someterse a los procesos de potabilización.

Los orígenes de las procedencias de agua se clasifican en:

- Aguas Meteóricas: son las lluvias, nieve y granizo
- Aguas superficiales: son los ríos, los arroyos, los lagos, las presas y etc.

- Aguas subterráneas: son el manantial, los pozos someros (noria o profundos), de galería filtrante horizontes y verticales ⁽¹⁹⁾.

b) Periodo de diseño

Según, **Agüero**⁽¹⁶⁾, el tiempo para considerar un sistema funcional, se considera las variables a evaluar para conseguir un proyecto viable. Por lo que el periodo de diseño será el tiempo eficiente para un sistema operativo, sea por su capacidad conductiva en gastos deseados o en por las instalaciones físicas existentes.

Tabla N° 1: Periodo de Diseño

Periodo de Diseño				
<i>Diseño</i>	Captación	Conducción	Reservorio	Redes
<i>Tiempo</i>	20 años	10 a 20 años	20 años	10 a 20 años

Fuente: Elaboración Propia

c) Dotación

Según la Resolución Ministerial N° 192-2018.⁽¹⁷⁾ nos menciona; que la dotación es la cantidad de agua que debe satisfacer las necesarias diarias de la población. La dotación de agua para viviendas con fuente de agua de origen manantial de ladera de 100 l/hab.d, para el consumo de agua y para su preparación alimentaria o alimentos; para el aseo personal de la población.

Su variación de consumo diario (Q_{md}), es 1.3 del consumo

promedio a diario anual su fórmula es: ⁽¹⁷⁾

$$= P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

d) Caudal

El caudal es un líquido vital para la subsistencia de los seres vivos. ⁽¹⁷⁾

e) Población de diseño

Según la Resolución Ministerial N° 192-2018. ⁽¹⁷⁾ nos menciona; que para la estimación de una población futura se debe aplicar el método asimétrico que es:

$$= P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Donde:

Pi: Población Inicial-habitantes

Pd: población futura-habitantes

r: tasa de crecimiento anual %.

t: Periodo de diseño-años

Es importante hacer la estimación de la población, cuando hay un usuario con padrón de la localidad. ⁽¹⁷⁾

2.2.1.1. Obra de Captación

Según **Pedro**. ⁽¹⁹⁾ nos dice, “que son obras civiles que se utilizan para reunir y disponer adecuadamente del agua superficial o subterránea”.

Lo cual el diseño de la obra de captación debe ser tal que prevea las posibilidades de contaminación del agua es necesario que este adecuadamente estructuradas y complementarias que realicen un buen funcionamiento.

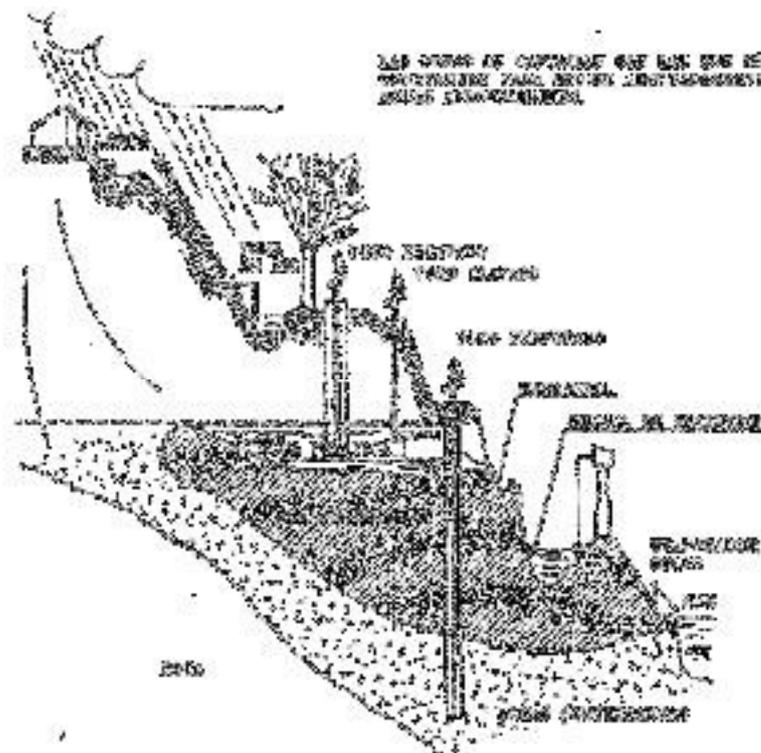


Figura 3: Las obras de Captación⁽¹⁹⁾

2.2.1.2. Línea de Conducción

Según, **Pedro.**⁽¹⁹⁾, nos dice, que la línea de conducción es un conjunto de tuberías, estaciones de bombeo y accesorios con el objetivo de transportar el agua que procede de las diversas fuentes de abastecimiento, como de una captación hasta el lugar donde se localiza y el tanque de regulación o directamente a la red de distribución como es por:

Gravedad: es cuando es mayor a la altura piezométrica requerida o existente en el punto de entrega del agua, la línea de agua por gravedad tiene dos variantes que uno es por canales sin presión; el otro por tubería a presión.

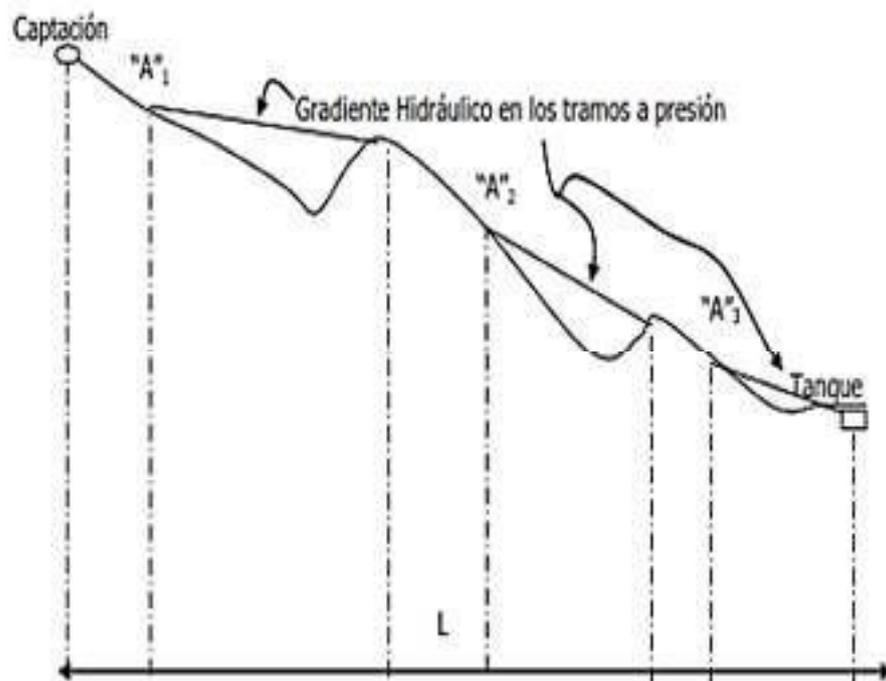


Figura 4: Línea de Conducción por gravedad como canal y tubería. ⁽¹⁹⁾

Canales (sin presión) es, “cuando la línea piezométrica coincide con la superficie del agua”.

Por tuberías (a presión); es “cuando la línea piezométrica queda por arriba del lomo de los conductos”.

2.2.1.3. Tanque Regularización

Según Pedro (2001) nos dice; En los tanques se hacen con el objetivo de mejorar o modificar el régimen de conducción que normalmente durante las 24 horas del día, también se puede hacer el reajuste según el consumo de la población a través de la red de distribución, como sabemos el tanque regulador debe proporcionar especificaciones para el servicio sea eficiente bajo las normas de higienes y seguridad para la población; lo cuales también se clasifican en:

1. Materiales: que son el acero, concreto, compoartería, concreto y fierro
2. Forma: como esférico, semiesférico, rectangulares y cilíndricos

3. Posición relativa con respecto al terreno: elevados, enterrados, semienterrados y superficiales.

2.2.1.4. Línea de Alimentación

Según, **Pedro** ⁽¹⁹⁾, nos dice; la línea de alimentación son tuberías que suministran el agua a toda la red; pueden comenzar en tanque de regularización o en la fuente de abastecimiento con el propósito la conexión directa a los domicilios de la población. En cambio, en la red de distribución primero se deberá disponer de un plano topográfico de la población ⁽¹⁹⁾.

2.2.1.5. Red de Distribución

Según, **Pedro** ⁽¹⁹⁾, nos dice; que debe proporcionar una capacidad de abastecimiento y suministro de agua potable para la población, lo cual existen tipos de redes como:

➤ Red – Abierta:

Según, **Agüero** ⁽¹⁶⁾, El diseño de las redes abiertas o ramificadas se basa de acuerdo con los siguientes parámetros: Se debe distribuir el caudal uniformemente a lo largo de la longitud por cada tramo. Es recomendado un mínimo de 0,10 lps en el caudal para el diseño de los ramales.

➤ Red – Cerrada:

Según, **Agüero** ⁽¹⁶⁾. Esta red es el más conveniente en áreas donde las viviendas agrupados, la cual se realiza mediante la interconexión de tuberías, en este diseño se eliminan los puntos muertos; así al realizar reparaciones en los tubos, el área afectado se puede reducir a un mínimo considerable, dependiendo de la ubicación de las válvulas.

2.3. Marco Conceptual

Sistema de abastecimiento: es un conjunto de elementos hidráulicos y estructuras hidráulicas para el abastecimiento de agua potable apto para el consumo humano

Válvula de aire: Es un elemento hidráulico para la extracción de aires acumulados en las tuberías hidráulicas.

Válvulas de purga: cumple la función de disminuir la presión hidráulica o para eliminar el agua cuando se realice la desinfección hidráulica.

Estructura hidráulica: Es un conjunto de estructuras compuesto por acero, concreto como es la captación, reservorio, cámara de reducción de caudales, desarenador, etc.

Elementos hidráulicos: es un conjunto de elementos compuesto por tuberías, cámara, tipos de captación, etc.

III. Hipótesis

La siguiente investigación no requiere de hipótesis, por tratarse de una investigación Descriptiva, así mismo por tener una sola variable, ya que no se busca causas ni efectos.

IV. Metodología

4.1. Tipo de investigación.

El tipo de la investigación aplicado es de tipo **aplicada**.

Según Carrasco.⁽²⁰⁾, en su Libro **Metodología de la Investigación científica**, describe que “Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas.”

4.2. Nivel de investigación.

El estudio de nivel de investigación fue de nivel Descriptivo - explicativo.

Según Carrasco.⁽²⁰⁾, en su Libro Metodología de la Investigación científica, nos dice y refiere sobre las características, cualidades internas y externas, propiedades y rangos esenciales de los hechos y fenómenos de la realidad, en un momento y tiempo histórico concreto y determinado

4.3. Diseño de la investigación.

De acuerdo al tipo y nivel de investigación realizada, el diseño de investigación es **no experimental de corte transversal**.

- **No Experimental:** Porque no se manipulan variables solo se hace la observación del fenómeno tal y como se encuentra en su contexto natural
- **Corte Transversal:** Porque el estudio se realizó en un tiempo determinado, en este caso: Agosto, 2020.

M-----→ O

- M: Lugar donde se realizan los estudios del proyecto y la cantidad de población beneficiada.
- O: Datos obtenidos de la mencionada muestra.

4.4. Población y muestra.

4.4.1. Universo o Población

Según Carrasco.⁽²⁰⁾, nos dice el universo es el conjunto de elementos (personas, objetos, programas, sistemas y etc), por la delimitación geográfica que está considerada podemos decir en el caso del proyecto

nuestro universo es el sistema Abastecimiento de agua potable. ⁽²⁰⁾ El universo de la investigación es sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Shonori, Distrito Llaylla – Satipo.

4.4.2. Muestra

Según **Carrasco**.⁽²⁰⁾, nos dice, es una parte o fragmento representativo de la población.

La muestra de la investigación es sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Shonori, Distrito Llaylla – Satipo.

4.5. Definición y operación de las variables

Tabla N° 2: Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	und
Sistema de abastecimiento de agua potable	<p>transportar agua. Según Pedro (2001) lo define como un sistema de abastecimiento de agua de diversas obras que tiene por objetivo abastecer agua de calidad y suficiencia a una población. Lo cual consta con de las siguientes componentes: fuente de abastecimiento, captación, línea de conducción, planta potabilizadora, regularización, línea de alimentación y red de distribución.</p>	<p>Las obras de captación son las obras recolectar agua.</p>	<p>Análisis hidráulico Obra de Captación Análisis estructural</p>	<p>Estudio calidad de agua civiles y equipos. Lo que permite 1. und Estudio de mecánica de suelo Área de acero</p>	<p>und und und cm2</p>
		<p>La línea de conducción es el conjunto que es integrado por tuberías y accesorio, con el propósito de</p>	<p>2. Línea de Conducción</p>	<p>Longitud de tubería Diámetro de tubería velocidad de flujo Presión</p>	<p>m pulg. m/s m.c.a</p>
		<p>El tanque de regularización radica en garantizar el funcionamiento hidráulico del sistema de agua potable.</p>	<p>3. Tanque Regularización</p>	<p>Análisis hidráulico Análisis estructural Estudio de mecánica de suelo Estudio topográfico Área de acero</p>	<p>und und und und. cm2</p>
		<p>Las rede de alimentación depende primero de la topografía, conjunto que es integrado por tuberías y accesorio, con el propósito de trasportar agua</p>	<p>4. Línea de alimentación</p>	<p>Análisis hidráulico válvulas Estudio topográfico Longitud de tubería Diámetro de tubería Perdida de carga unitaria</p>	<p>und und und m. pulg. und</p>
		<p>perdida de carga unitaria</p>	<p>m</p>	<p>Estudio topográfico</p>	<p>und</p>
		<p>Las redes de distribución es el red de distribución flujo</p>	<p>Presión Diámetro de topografía m/s accesorios.</p>	<p>m. pulg. Velocidad de</p>	<p>und und m.</p>
		<p>conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y demás</p>	<p>5.</p>	<p>Estudio topográfico Análisis hidráulico Longitud de tubería</p>	<p>und und m.</p>

Fuente: Elaboración Propia

4.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Se tomó la información de las viviendas, también de la captación de agua que servirían para elaborar el sistema de abastecimiento de agua potable con la técnica de la observación.

Equipo:

- **Ficha técnica:** Es el instrumento o formulario impreso, elaborado para obtener respuestas referentes al problema en estudio.
- **Cuaderno de apuntes:** para apuntar coordenada y observaciones.
- **GPS:** para saber la ubicación exacta captación del agua tanto como el norte y el sur y su nivel sobre el mar.
- **Panel fotográfico:** para obtener las evidencias ya seleccionadas en orden.
- **Laptop:** para procesamiento de los datos recolectado en campo
- **Estación Total:** para hallar la pendiente
- **Wincha:** para realizar las mediciones.
- **Libros y/o manuales de referencia:** RM - 192 - 2018 - vivienda (norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural).

4.7. Plan de análisis

El plan de análisis, estuvo comprendido de la siguiente manera:

- El proyecto se empleará un plan de análisis, teniendo en cuenta la Ubicación del área de estudio del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Shonori, distrito de Llaylla, provincia de Satipo, departamento Estudio de la calidad del agua de las captaciones para el diseño.
- Estudio topográfico, análisis de las cotas de terreno.

39

- Estudio de calidad de agua que posee la fuente (análisis físico, químico y bacteriológico)
- Diseño de la red de agua potable en el software AutoCAD.
- Elaboración y desarrollo del proyecto de tesis acorde al actual reglamento nacional de edificaciones (RNE) y las normas técnicas modernas (RM- N°192-2018-VIVIENDA)

4.8. Matriz de consistencia

Tabla N° 3: Matriz de Consistencia

TITULO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHONORI, DISTRITO LLAYLLA-2020”				
Problema	Objetivo	Marco Teórico	Variables	Metodología
<p>Problema General ¿Cómo se diseña el sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa shonori en el distrito llaylla, satipo 2020?</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>1. ¿Cómo es el diseño de la captación de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Shonori?</p> <p>2. ¿Cómo se determina las dimensiones de la línea de conducción del sistema de agua potable en la comunidad nativa Shonori?</p> <p>3. ¿Cómo se diseña el tanque regularización del sistema de agua potable en la comunidad nativa Shonori?</p>	<p>Objetivo General Diseñar del sistema de abastecimiento de agua potable la comunidad nativa Shonori en el distrito aylla, Satipo 2020?</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>1. Diseñar la captación de agua potable en la comunidad nativa Shonori.</p> <p>2. Determinar las dimensiones de la línea de conducción en la comunidad nativa Shonori.</p> <p>3. Diseñar del tanque de regularización del sistema de agua potable en la comunidad nativa Shonori.</p> <p>4. Determinar las dimensiones de la línea de aducción del</p>	<p>A NIVEL INTERNACIONAL</p> <p>- Según, Katia. en el año 2018 realizo su tesis titulada Diseño de la Red de Abastecimiento de Agua Potable para Satisfacer la Demanda del Club Playa Puerto Fiel, Distrito Cerro Azul – Cañete Planteó el objetivo general, Diseñar de una red de abastecimiento de agua potable para satisfacer la demanda del club Playa Puerto Fiel distrito de Cerro Azul - Cañete, utilizando la metodología de investigación de tipo aplicada descriptivo, nivel de la investigación aplicativo, diseño de investigación observacional y variables de independientes.</p> <p>Se llegó a la Conclusión que el volumen del reservorio diseñado tiene una capacidad de 560 m3, dimensiones de 6m de radio con 4.9 de altura de material de concreto, tuberías de 63 mm - 90 mm para la red distribución con 189 conexiones domiciliarias.</p> <p>BASES TEÓRICAS</p> <p>Según Resolución Ministerial N° 192-2018 vivienda, establece las condiciones y opciones tecnológicas para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para consumo</p>	<p>Variable Sistema de Abastecimiento de Agua Potable</p> <p>Dimensiones Obras de captación Línea de conducción Tanque Regularización Línea de alimentación Red de distribución</p>	<p>Método general: científico</p> <p>Método específico: Descriptivo – Deductivo</p> <p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Nivel de investigación: Descriptiva - explicativo</p> <p>Diseño de investigación: No experimental de corte transversal</p> <p>universo y muestra Universo: es el sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Shonori.</p> <p>Muestra: sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p>Técnicas e Instrumentos de recolección de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> • la observación, • la ficha técnica, • cuaderno de anotación o apuntes, • GPS, • Cámara fotográfico, • Laptop

4. ¿Cómo se determina las dimensiones de la línea de aducción del sistema de agua potable en la comunidad nativa Shonori? sistema de agua potable en la comunidad Shonori.
5. ¿Cuáles son las dimensiones de la red de distribución del sistema de agua potable en la comunidad nativa Shonori? sistema de agua potable en la comunidad Shonori.
- humano y saneamiento en el ámbito rural del Perú. El alcance de esta norma cubre a zonas rurales del Perú, que no sobrepasen el límite de población correspondiente a dos mil (2,000) habitantes.
- Según Roger. A (1997) dice que el sistema de abastecimiento de agua potable seguros, adecuados y accesibles, conjuntamente con un saneamiento apropiado que permitirán eliminar o disminuir los riesgos de muchas enfermedades de importante

incidencia en país
Plan de análisis diseño hidráulico en gabinete utilizando software, AutoCAD, Microsoft office.

FUENTE: Elaboración Propia

4.9.Principios éticos.

Mi persona como Bachiller en ingeniería civil, está en contribuir con la sociedad para el bienestar humano, en lo que debo hacer reconocimiento de nuestra profesión de ingeniería civil, utilizando los recursos necesarios para el desempeño de nuestra carrera profesional.

Siendo bachiller en ingeniería civil, estoy a disposición a la mejora de nuestra sociedad en atribuir a la mejora de una mejor calidad y modernización de infraestructura, asimismo un prestigio y calidad de nuestro trabajo, como también apoyando a las instituciones profesionales y académica.

- Con respecto a la recopilación de datos en el trabajo de investigación: Lo realizaremos de manera responsable y verás, para que nuestros resultados cumplan los objetivos planteados.
- Con relación al público: Los informes objetivos que presentemos serán sencillos y de fácil entendimiento, teniendo justificación razonable de las decisiones que se adopten.
- Con relación al trabajo profesional: Nos comprometemos a estar en capacitación e investigación constante a fin de desarrollar proyectos innovadores y útiles a la sociedad.
- Con relación al ejercicio profesional: Debemos hacer la publicidad de nuestros servicios profesionales de manera verídica, mencionando los lugares donde hayamos prestado nuestros servicios y/o donde actualmente estamos laborando.
- El respeto de los derechos individuales, el estar al servicio de todas las personas con las que trabajaremos.

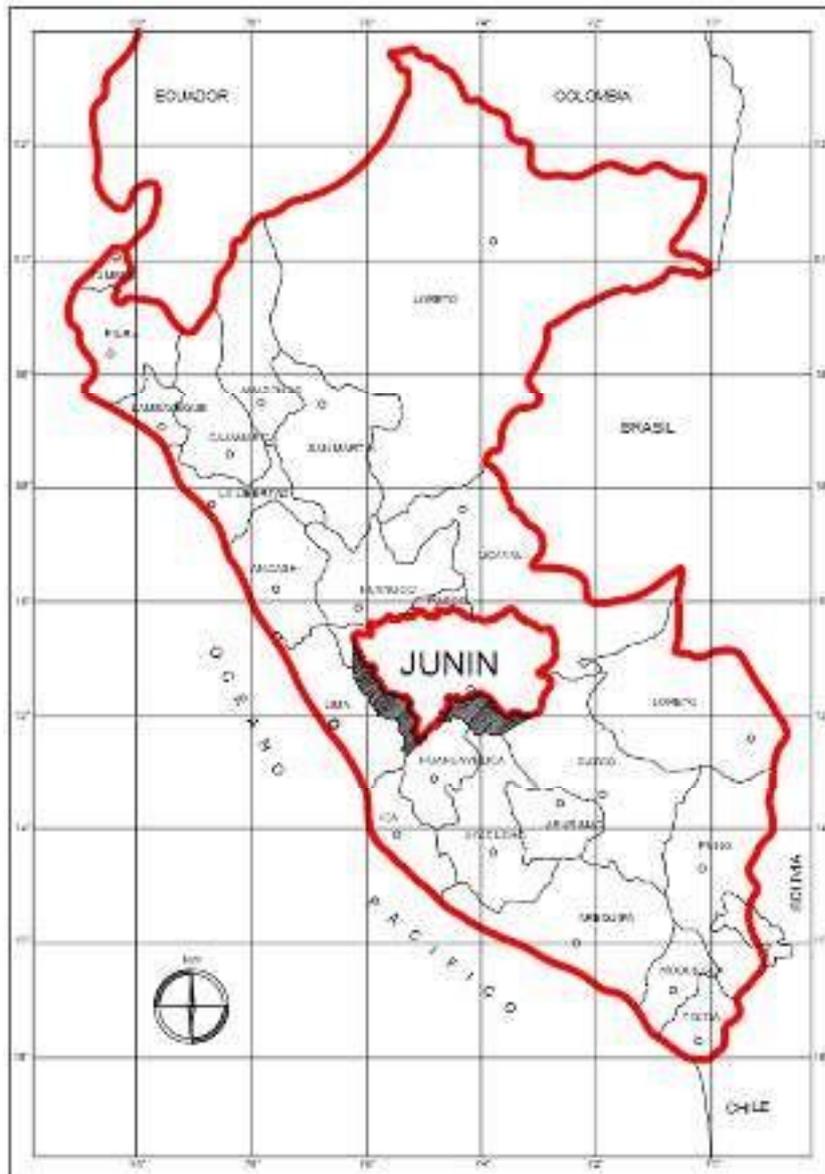
V. Resultados

5.1.Resultados

5.1.1 Ubicación Geográfica:

La CC.NN. Shonori se encuentra situado en la parte superior del distrito de Llaylla, las coordenadas geográficas son ESTE: 543489, NORTE 8743098 sobre una altitud promedio de 1063 msnm.

Figura 5: Mapa Político Nacional



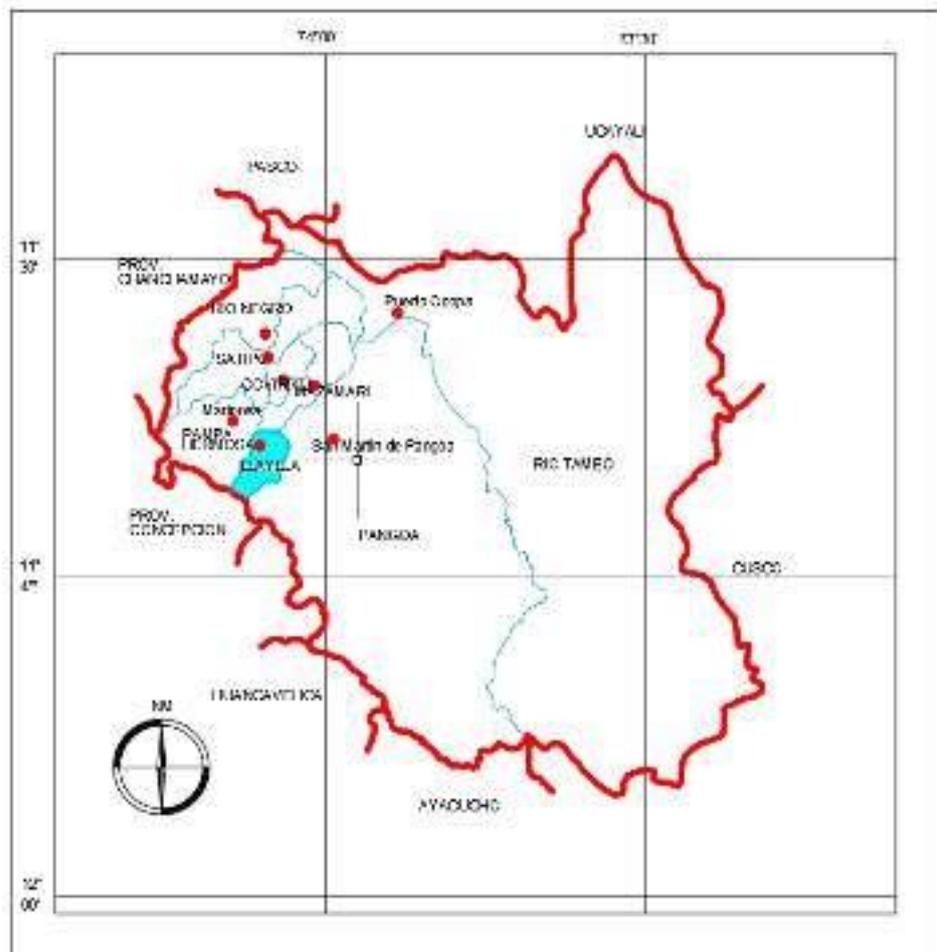
FUENTE: Elaboración Propia

Figura 6: Mapa Regional



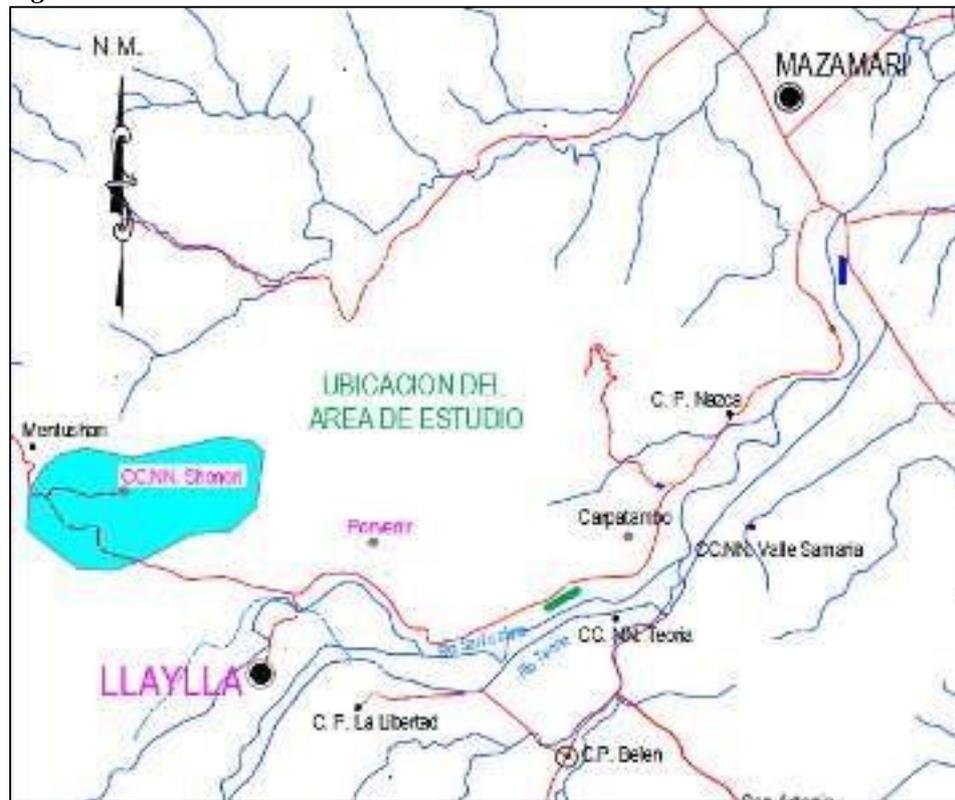
FUENTE: Elaboración Propia

Figura 7: Mapa Provincial



FUENTE: Elaboración Propia

Figura 8: Ubicación del Área de Estudio



FUENTE: Elaboración Propia

5.1.2 Acceso al lugar de Estudio

Para llegar a la CC.NN. SHONORI, se realiza el siguiente recorrido tomando como referencia la Capital del Perú (Lima)

Tabla N° 4: Acceso al Lugar de Estudio

TRAMO	TIPO DE CAMINO	MEDIO DE TRANSPORTE	DURACIÓN VIAJE (MIN)	DISTANCIA (KM)
Lima – Satipo	Asfaltado	Buses, Auto, camionetas	12:00 h	432
Satipo – CC.NN. Shonori	Trocha Carrozable	Camioneta	1:300 h	45

FUENTE: Elaboración Propia

5.1.3 Estado Situacional

Estado Situacional de población

El estado situacional de la CC.NN. Shonori es una población reciente con una creación política no mayor a los 10 años, durante ese tiempo la población consume agua entubada no tratada, captado de un manantial, por tal motivo el agua es de calidad mala para el consumo humano.

La población de la CC.NN. Shonori cuenta con una fuente de abastecimiento que se mantiene constante durante el año y según estudio realizado abastece a la necesidad de sus usuarios.

5.1.4 Caracterización Física del Área de Estudio

El área de estudio se encuentra ubicado en la CC.NN. Shonori en la región natural selva central del país a una altitud promedio de 1114.00 m.s.n.m. en la población **Clima** el área de estudio se encuentra en una zona de clima cálido y húmedo, en la temporada de verano se presencia una temperatura de 30°C y temporada de invierno se presencia una temperatura de 15°C sus precipitaciones constantes ocurren en los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo.

Topografía

Las características orográficas de la CC.NN. Shonori son del tipo empinado e irregular, conformado por laderas largas del flanco occidental y paredes conformados por cultivo de granos agrícolas, como también vegetación selvática.

El área de estudio se encuentra conformado por suelos de naturaleza limo – arcillosa, de textura tendente a arcillosas en su mayor extensión, concentración de material orgánico escaso.

5.1.5 Desarrollo Urbanístico

El desarrollo urbanístico de la población no cuenta calles definidas, el aumento de sus habitantes se viene dando de manera desordenada, con instalación de su domicilio en el contorno del estadio polideportivo, la comunidad solo cuenta con 01 acceso principal, conformada por una carretera rural de material cantera (ripio).

Diseño y planos

El estudio topográfico, la recopilación de datos insitu de campo, se realizaron para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y con el soporte de un aplicativo de procesamiento topográfico se elaboró los planos en vista en planta y vista en perfil.

Para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable se tubo respaldo las normas de reglamento nacional de edificaciones y otras relacionadas al saneamiento básico rural.

5.1.6 Parámetros básicos de diseño

Nos mencionada el ministerio vivienda, construcción y saneamiento (MVCS), reglamento nacional de edificaciones (RNE), ley de recursos hídricos y las normas de saneamiento, editado por la SUASS, en el caso contrario se justificará debidamente la variación recomendaciones

Análisis de agua

- **Nombre de la fuente:** captación tipo ladera
- **Tipo de aguas naturales:** la muestra extraída de la captación fue analizada en el laboratorio de la Universidad del Centro del Perú, suscrito por la Dra. Maria Custodio Villanueva coordinadora general, Ing. Heidi De la Cruz,

quienes realizaron un reporte de ensayo N° 061 - 2020, del que se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla N° 5: Análisis Fisicoquímico

característica	unidad	resultado
dureza total	caco ₃ (mg/l)	30
dureza cálcica	caco ₃ (mg/l)	10
alcalinidad	caco ₃ (mg/l)	10
cloruros	cl (mg/l)	5.01
conductividad	µs/cm	162
solidos disueltos totales	(mg/l)	81.5
solidos suspendidos	(mg/l)	35
solidos totales	(mg/l)	117
ph	ph	6.54
oxígeno disuelto	(mg/l)	2.11
turbidez	ntu	0.17
parámetros microbiológicos	unidad	resultado
coliformes totales	nmp/100ml	>2419.6
coli	nmp/100ml	1.0

FUENTE: Laboratorio de investigación de aguas UNCP

5.1.7 Estudio de suelos

Pasos que se realizó:

1. Excavación para el reservorio: en el terreno libre disponible para el proyecto

lo que se contabiliza 3 metros de calicata C-01 en las coordenadas siguientes:

- Norte: 8743098
- Este: 543489
- Altura: 1063 m.s.n.m.

Teniendo los datos hallados y los permisos correspondientes se realizó la excavación con herramientas manuales como picos, palas y etc, lo cual se encontró el estrato existente en la parte superficial de la calicata C-01), se encontró arena limosa de arena limo, suelo de clasificación SM, color amarillento con marrón y el estado de la tierra húmedo.

Periodo de diseño

Según el estudio realizado de este proyecto de investigación en su componente de agua potable se ha proyectado o fijado 20 años

Sistema de abastecimiento de agua potable

Para el sistema de abastecimiento de agua potable se ha considerado los datos INSITU de campo, utilizando el estudio topográfico, ficha de encuestas a los pobladores, investigación Google, laboratorio de suelos y agua.

5.1.8 Tasa de crecimiento

Se determina la población futura del número de usuarios quienes necesitarán en abastecimiento de agua potable, considerando aquellos principios se estima la aplicación del método aritmético:

Formula:

$$= \frac{Pf - P0}{P0 * t}$$

Tabla N° 6: *Censos Nacionales de Población*

AÑO	TOTAL	r
1993	3168	0.044
2007	5143	0.027
2017	6544	0.036

FUENTE: elaboración propia a partir de INEI

5.1.9 Proyección de la demanda de agua

Dotación

La dotación determinada según diseño para poblaciones rurales será de 100 lt/hab/día, según se detalla en el siguiente cuadro de resultados:

Tabla N° 7: *Dotación por Región*

<i>DOTACIÓN POR REGIÓN</i>

<i>Costa</i>	<i>DOTACIÓN (litr./hab./día</i>
<i>Selva</i>	100
<i>Costa</i>	60
<i>Sierra</i>	50

FUENTE: según RM- N°192-2018-VIVIENDA

Tasa de crecimiento

Para la determinación de la tasa de crecimiento se realizó según promedio de cinco métodos y obteniendo como resultado es de 3.59 % para un periodo de diseño a 20 años, obteniendo una población futura de 212 habitantes.

5.1.10 Fuente de Captación:

El área de estudio cuenta 01 captación, con una tasa de crecimiento de 3.6%, población futura a 20 años de 212 habitantes, consumo promedio anual 0.25 l/s, consumo máximo diario 0.32 l/s, consumo máximo horario de 0.34 l/s, según se detalla en el siguiente cuadro de resultados:

Tabla N° 8: Fuente de Captacion

AFLORAMIENTO CÁMARA-HÚMEDA			CALCULO DE ORIFICIO		DIMENCIONAMIENTO DE CAMARA				CANASTILLA			REBOCE LIMPIEZA				
Perd carga orif-Ho	Perd carga aflo.-Hf.	Dist. Cap.-aflo. - L	Valor del área(A)	Díámetro orificio	Numero orificio	QMD	Altura sediment.	Borde libre	Desnivel	Tubería salida	Altura Agua	Díámetro	Long. canastilla	Área total ranuras	Reboce	Limpieza
0.03	0.37	1.25 m	0.0010	2"	2		10	40	10	cm	50	2"	16	cm	.0040	2 2 m2 "
				0.224	m2		l/s	cm		cm	cm					" "

FUENTE: Elaboración propia

5.1.11 Estructura de la cámara de captación

El diseño de la estructura para la captación se tomó en referencia los siguientes datos altura de la cámara húmeda 1.10m, altura del suelo 0.40, ancho de pantalla 1.10m, espesor de muro 0.20m, peso específico del suelo

1318kg/m³, Angulo de razonamiento interno del suelo 19°, coeficiente de fricción 0.34, peso específico del concreto 2400 kg/m³, capacidad de carga del suelo 0.77 kg/cm², según se detalla en el siguiente cuadro de resultados:

Tabla N° 9: Estructura de la Cámara de Captacion

Movimiento vuelco	Momento estabilización	Chequeo por volteo	Chequeo deslizamiento	Max. carga unit.	Acero horizontal muros	Acero vertical muros	Acero loza de fondo
Mo=7.14 Kg/m	Mr=290.40 Kg/m	Cdv=44.69	Cdd=3.35	0.77 Kg/cm ²	Ø3/8" @0.25 ambas caras	Ø3/8" @0.25m ambas caras	Ø3/8" @0.20m ambas caras

FUENTE: Elaboración propia

5.1.12 Línea de conducción.

El diseño de la línea de conducción cuenta con una longitud de 409 ml, con tuberías de PVC SAP de diámetro 1", dato que la presión es mayor a 80 mca se requiere instalar una cámara compresión.

Para el diseño se tuvo en cuenta los siguientes datos; caudal de diseño 0.34 l/s, población futura de 212 habitantes, tasa de crecimiento 0.36, coeficiente demanda diaria 1.30, coeficiente de demanda horaria 2.00, caudal máximo diario .032 lit/seg. Según se detalla en la tabla N° 09, Pg 55.

5.1.13 Calculo hidráulico de reservorio

El diseño del volumen de almacenamiento del reservorio es de 10.00 m³, de sección cuadrada ubicada a una altura de 1170.00 m.s.n.m. volumen de regulación de 5.31 m³, volumen contra incendio 0.00 m³, volumen de reserva 3.54 m³, realizando la suma de los volúmenes es igual a 8.85 m³, pero por diseño se consideró un volumen total de 10.00 m³.

5.1.14 Calculo estructural de reservorio

El diseño del volumen de almacenamiento del reservorio es de

10.00 m³, con capacidad de resistir la presión del agua y para su diseño estructural se toma referencia los siguientes anchos de base 2.20m., altura del agua 1.8m., borde libre 0.30m., altura total 2.10m, datos peso específico del agua 1,000.00 kg/m³, peso específico del terreno 1,318.00 kg/m³, capacidad admisible de carga 0.77 kg/cm², concreto F'c = 280.00 kg/cm². Según se detalla en el siguiente cuadro de resultados:

Tabla N° 10: Cálculo Estructural de Reservorio

ESPESOR DE PARED	FUERZA COMPRESIÓN	LOSA CUBIERTA	PERALTE	LOSA DE FONDO.
E=0.20m	F'c=280 Kg/cm ²	E=0.10m	D=0.15m	E=0.20m

FUENTE: Elaboración propia

Tabla de distribución de acero

Tabla N° 11: Distribución de Acero de Reservorio

DESCRIPCION	PARED		LOSA	LOSA
	VERTICAL	HORIZONTAL	CUBIERTA	FONDO
Momento "M" (kg - m)	431.57	303.26	122.34	57.48
Espesor Util "d" (cm.)	13.00	13.00	7.00	15.00
fs (kg/cm ² .)	900.00	900.00	1,400.00	900.00
n	9.00	9.00	8.04	9.00
fc (kg/cm ² .)	126.00	126.00	126.00	126.00
k = 1/(1+ fs / (n x f'c))	0.558	0.558	0.420	0.558
j = 1 - (k/3)	0.814	0.814	0.860	0.814
Area de Acero				
As = (100 x M)/(fs x j x d) (cm ² .)	4.53	3.18	1.45	0.52
C (cuantía mínima)	0.0015	0.0020	0.0017	0.0017
b (cm.)	100	100	100	100
e (cm.)	20.00	20.00	10.00	20.00
recubrimiento	7.00	7.00	3.00	5.00
Asmín = C x b x e (cm ² .)	3.00	4.00	1.70	3.40
Area Efectiva de As ² . (cm ² .)	3.82	4.00	1.70	3.40
Ø de Acero	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Numero de varillas	3.00	4.00	3.00	3.00

Espaciamiento	25.00	25.00	25.00	25.00
---------------	-------	-------	-------	-------

FUENTE: Elaboración propia

5.1.15 Línea de aducción

Las tuberías de PVC SAP de la línea de aducción cuenta con una longitud de 696.30 ml, con diámetro de la tubería de 1” pulgada de clase 10, velocidad de diseño 0.485 m/seg, según su diseño no cuenta mayor de 50mca por lo tanto no se consideró cámara rompe presión, Según se detalla en la tabla N° 10, Pg 55.

5.1.16 Red de distribución

El diseño del sistema de agua potable es de red ramificadas (red serradas), el diámetro de tubería es de 1” PVC SAP clase 10, longitud total de 415.25 metros lineales, las instalaciones sanitarias serán diseñados para cumplir las necesidades básicas, Según se detalla en la tabla N° 11, Pg 55.

Tabla N° 12: Resultados de la línea de conducción

TRAMO	CAUDAL LONGITUD		COTA DINAMICO		DISNIV. H (m)	Ø DE TUBO		VELOCIDAD V (m/seg)	PERDIDA DE CARGA UNIT hf (m/m)	PERDIDA DE CARGA EN TRAMO Hf (m/m)	COTA PIEZOMETRICA		PRESION		TUBERIA CLASE
	Qmd	LRT	INICIAL	FINAL		CALCUL.	COMER.				INICIAL	FINAL	INICIO	FINAL	
	Lit/seg	(m)	(msnm)	(msnm)		D	D				(msnm)	(msnm)	P	P	
						(Pulgadas)	(Pulgadas)						(m)	(m)	
CAPT. - C.R. 1	0.319	232.00	1266.88	1204.43	62.45	0.600	1	0.631	0.022	5.189	1266.88	1261.69	0.00	57.26	10
C.R. 1 - RES.	0.319	177.00	1204.43	1175.28	29.15	0.664	1	0.631	0.022	3.959	1204.43	1200.47	0.00	25.19	10
TOTAL		409.00													

FUENTE: Elaboración propia

Tabla N° 13: Resultados de la línea de aducción

TRAMO	CAUDAL LONGITUD		COTA DINAMICO		DISNIV. H (m)	Ø DE TUBO		VELOCIDAD V (m/seg)	PERDIDA DE CARGA UNIT hf (m/m)	PERDIDA DE CARGA EN TRAMO Hf (m/m)	COTA PIEZOMETRICA		PRESION		TUBERIA CLASE
	Qmd	LRT	INICIAL	FINAL		CALCUL.	COMER.				INICIAL	FINAL	INICIO	FINAL	
	Lit/seg	(m)	(msnm)	(msnm)		D	D				(msnm)	(msnm)	P	P	
						(Pulgadas)	(Pulgadas)						(m)	(m)	
RESERV. - V.C.. 1	0.246	696.30	1175.28	1116.61	58.67	0.689	1	0.485	0.014	9.586	1175.28	1165.69	0.000	49.08	10
TOTAL		696.30													

FUENTE: Elaboración propia

Tabla N° 14: Resultados de la red de distribución

TRAMO	LONG (m)	GASTOS					DIAMETRO (Pulg)	LOCIDAD (m/seg)	hf Unitario	HF Tramo	COTA PIEZOMETRICA (msnm)		COTA TERRENO (msnm)		PRESION ESTATICA (m)		TUBERIA CLASE
		INICIAL	MARCHA	FINAL	FICTICIO						INICIO	FINAL	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL	
(1 - 2)	23.81	0.4915	(QM) 0.0282	(QF) 0.4633	(Qfic) 0.4774	1	0.9422	47.030	1.120	1116.61	1115.49	1116.61	1116.02	0.00	-0.53	10	
(2 - 3)	19.73	0.2223		0.0234		1	0.4156	10.345	0.204	1115.49	1115.29	1116.02	1116.27	-0.53	-0.98	10	
(3 - 4)	48.85	0.1989		0.0578		1	0.3355	6.961	0.340	1115.29	1114.95	1116.27	1114.00	-0.98	0.95	10	
(4 - 5)	76.64	0.1411		0.0907		1	0.1889	2.406	0.184	1114.95	1114.76	1114.00	1113.99	0.95	0.77	10	
(2 - 6)	56.81	0.2411		0.0672		1	0.4094	10.063	0.572	1115.49	1114.92	1116.02	1114.00	-0.53	0.92	10	
(6 - 5)	52.09	0.0617		0.0617		1	0.0608	0.296	0.015	1114.92	1114.90	1114.00	1113.99	0.92	0.91	10	

(6 - 7)	40.92	0.1122	0.0484	0.0637	0.0880	1	0.1736	2.057	0.084	1114.92	1114.83	1114.00	1113.83	0.92	1.00	10
(5 - 8)	42.55	0.0504	0.0504	0.0000	0.0252	1	0.0497	0.203	0.009	1114.90	1114.89	1113.99	1113.02	0.91	1.87	10
(7 - 8)	53.85	0.0637	0.0637	0.0000	0.0319	1	0.0629	0.315	0.017	1114.83	1114.82	1113.83	1113.02	1.00	1.80	10

FUENTE: Elaboración propia

5.1.17 Conexiones domiciliarias

El diseño del sistema de abastecimiento agua potable de la CC.NN. Shonori están diseñados para 25 conexiones domiciliarias, también se considera las llaves de paso.

5.2. Análisis de Resultados

Según **Melisa** en su tesis planteo el aforo volumétrico para medir el caudal, utilizando un recipiente de 5 galones dicho procedimiento repetido 03 veces obteniendo un caudal de 0.541 l/s. Para el diseño de la presente tesis se obtuvo un caudal de diseño de 0.34 l/s utilizando el método volumétrico, tasa de crecimiento de 0.036 utilizando el método de crecimiento aritmético, para una población actual de 120 habitantes proyecta para 20 años.

Según **Yanina** en su tesis considera necesaria diseñar una caja unificadora de caudales de 1 m³ de volumen que deberá mantenerse protegida de los animales y vegetación. El diseño de la presente tesis por características propias del terreno se diseñó una captación tipo ladera ancho de pantalla 0.90 mt altura de cámara hueda 1.10 mt, con un gasto máximo de 0.48 l/s, gasto mínimo de 0.42 l/s, gasto máximo diario de 0.32 l/s, distancia entre captación y afloramiento 1.25 ml, 02 orificios de entrada con tubería de pvc sap de 2"

Según, **Marcelo** en su presente tesis la línea de conducción comprende de 1260 metros lineales, según ecuaciones universales de Hazen & Williams obteniendo una velocidad de flujo de 0.60 y 2.00 m/s, tuberías comerciales de 4" pulgadas. En el planteamiento de la presente tesis la línea de conducción se diseñó con caudal máximo diario 0.32 l/s, según el diseño se utilizará 01 cámaras rompe presión, uso de tuberías de 1" PVC SAP 1" clase 10, longitud total de 409 ml.

Según, **Katia** concluye que el volumen del reservorio diseñado tiene una capacidad de 560 m³, dimensiones de 6m de radio con 4.9 de altura de material de concreto. A diferencia de la presente tesis fue diseñada con un volumen total de 10.00 m³ incluido 0.30 m de borde libre, dimensiones A=2.20m L=2.20 H=2.10m, concreto $f'c=280$ kg/cm², espesor de pared $e=0.20$ m, espesor de losa techo $e=0.10$ m, espesor losa de fondo $e=0.20$ m, peralte igual a 0.90m,

Según **Yurico** concluye que para el cálculo de línea de aducción se utilizó el software Watergems y Aregis con referencia a la OS.050 del RNE y RM 192-2018 obteniendo un caudal máximo horario 2.7 lts/seg. Longitud total 2.557 km tubería PVC clase 10 de 2 ½". Mientras el planteamiento de la presente tesis se diseñó con un caudal 0.34 lit/seg, población futura=212 habitantes, tasa de crecimiento=0.036, demanda diaria=1.30, demanda horaria=2.00, consumo promedio anual=0.25 lit/seg longitud total del tramo 696.30 m, tubería PVC SAP clase 10 de 1", el presente análisis se realizó utilizando hoja de cálculo (software Excel).

Según **Clever**, en su tesis realizó el diseño de la red de distribución con redes abiertas, longitud total de 7,023 ml tubería PVC con diámetro 1" y 1 1/2" clase 7.5 utilizando el software wáter cad. A comparación de la presente tesis se diseñó de red de distribución con un consumo promedio anual 0.17 lit/seg. caudal máximo horario 0.34 lit/seg. carga unitaria 0.0008 lit/seg*mt. el sistema de diseño es de red cerrada, longitud total 415.25 ml con una tubería de PVC de 1" clase 10.

VI. Conclusiones

Habiendo culminado con la actividad de investigación, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la CC.NN. Shonori cuenta con caudal de diseño de 0.34 l/s utilizando el método volumétrico, tasa de crecimiento de 0.036 utilizando el método de crecimiento aritmético, para una población futura de 212 habitantes, con un periodo de diseño de 20 años.
- Se realizó el diseño de captación tipo ladera ancho de pantalla 0.90 mt altura de cámara hueca 1.10 mt, con un gasto máximo de 0.48 l/s, gasto mínimo de 0.42 l/s, gasto máximo diario de 0.32 l/s, distancia entre captación y afloramiento 1.25 ml, 02 orificios de entrada con tubería de pvc sap de 2", tubería de rebose $D_r = 2''$ pulg y tubería de limpieza $D_l = 2''$ pulg, con distribución de acero de refuerzo en muros en sentido vertical y horizontal usar $\text{Ø}3/8'' @0.20$ m en ambas caras, en losa de fondo usar $\text{Ø}3/8'' @0.20$ ambos sentidos
- Se realizó el diseño de la línea de conducción con caudal máximo diario 0.32 l/s, según el diseño se utilizará 01 cámaras rompe presión, uso de tuberías de 1" PVC SAP 1" clase 10, longitud total de 409 ml.
- Se diseñó con un volumen total de reservorio es de 10.00m³ incluido 0.30 m de borde libre, dimensiones A=2.20m, L=2.20m, H=2.10m, concreto $f'c=280$ kg/cm², espesor de pared $e=0.20$ m, espesor de losa $e=0.10$ m, espesor losa de fondo $e=0.20$ m, peralte igual a 0.70 cm, con acero de refuerzo en pared usar $\text{Ø}1/2'' @0.20$ ambos caras, losa de fondo usar $\text{Ø}1/2'' @0.20$ ambos sentidos y losa de cubierta usar $\text{Ø}3/8'' @0.20$ ambos sentidos.
- La línea de aducción se diseñó con un caudal 0.34 lit/seg para una población futura de 212 habitantes, tasa de crecimiento de 0.036, demanda diaria de 1.30l/s demanda horaria=2.00l/s consumo promedio anual=0.25 lit/seg,

Longitud total del tramo 696.30 m, tubería PVC SAP clase 10 de 1" y diseño de la red de distribución con un consumo promedio anual 0.17 lit/seg. caudal máximo horario 0.34 lit/seg. carga unitaria 0.0008 lit/seg*mt. el sistema de diseño es de red cerrada, longitud total 415.25 ml con una tubería de PVC de 1" clase 10, el presente análisis se realizó utilizando hoja de cálculo (software Excel).

Aspectos complementarios

Recomendaciones

El presente diseño de abastecimiento de agua potable, recomiendo utilizar como un antecedente para la elaboración de un proyecto de inversión pública.

Se recomienda utilizar accesorios de y/o válvulas de PVC, porque el de aluminio se corroe y genera contaminación.

Recomiendo realizar diseño con tuberías de uso comercial, porque facilita la adquisición en instancias de reparación y/o mantenimiento.

Se recomienda mantener informado a la población sobre el diseño que se viene planteando sistema de agua potable en zonas rurales.

Referencias Bibliográficas

1. León M. Diseño de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Cantón Xetinit e de una Sistema de Miniriego para El Cantón Pajij I, Santa Cruz del Quiché, Quiché [Internet]. Universidad de San Carlos de Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería; 2016. Available from: <http://emecanica.ingenieria.usac.edu.gt/sitio/wp-content/subidas/6ARTÍCULO-III-INDESA-SIE.pdf>

2. Hernan P. Diseño de un tanque rectangular de concreto, según la Portland Cement Association, para el abastecimiento de agua potable del municipio de Corn Island. [Internet]. Universidad Centroamericana. Facultad De Ciencia, Tecnologia Y Ambiente Coordinacion De Ingenieria Civil; 2016. Available from:
<https://core.ac.uk/download/pdf/85144128.pdf>
3. Joëlle C. Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Santa Catarina Bobadilla, Antigua Guatemala, Sacatepéquez [Internet]. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería; 2016. Available from:
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/5182>
4. Chacón Mal. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable Para La Aldea Salacuim y de La Carretera Hacia la Aldea Nuevo Pactiul, Cobán, Alta Verapaz [Internet]. Informe. Universidad De San Carlos De Guatemala; 2016. Available from:
<https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/355%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/731%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/269%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/106>
5. HÁMILTON OMAR TÁ QUEJ. Diseño de la ampliación del sistema de alcantarillado sanitario para la aldea tampó y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Cuyquel, Tactic, Alta Verapaz [Internet]. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería; 2016. Available from:
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/3201>
6. Valladolid Byjs. Diseño de Los Servicios de Agua Potable del Centro Poblado Punta Arena Margen Izquierda del Río Piura, Distrito de Tambogrande, Provincia y Departamento de Piura, Enero 2019 [Internet]. Universidad Catolica los Angeles

- Chimbote; 2019. Available from:
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11645/DISENAR_PROBLEMA_SERNAQUE_VALLADOLID_YURICO_JHAMPIERO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
7. CAYETANO LAS. Universidad Nacional Mayor de San Marcos “ Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Chirchir , distrito de Condebamba - Cajamarca ” Para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos. 2019;106. Available from:
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/11643?show=full>
 8. Peña K. Potable Para Satisfacer La Demanda Del Club Playa Puerto Fiel , Distrito Cerro Azul – Cañete [Internet]. Universidad San Martin Porres; 2018. Available from:
<http://repositorio.usmp.edu.pe/handle/usmp/5094>
 9. Shirley Bibi CA. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash 2017 [Internet]. Ucv. Univerdidad Cesar Vallejo; 2017. Available from:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12193?locale-attribute=en>
 10. Alexey CR. DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL SECTOR NUEVA SANTA ROSA, DISTRITO – PROVINCIA DE BAGUA, AMAZONAS - 2018 [Internet]. Universidad Privada del Norte. 2018. Available from:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27098>
 11. Palacios C. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado de Samañaro – 2019 Tesis [Internet]. Satipo - Perú. UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE; 2019. Available from:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14793>

12. Roman Muñoz JI. Diseño del Sistema de Abastecimiento De Agua Potable En El Sector Nueva Esperanza - 2019 [Internet]. Universidad Católica los Angeles Chimbote; 2019. Available from: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DISENO_AGUA_POTABLE_ABASTECIMIEN_TO_LINEA_ROMAN_MUNOZ_JOSE_LUIS.pdf
13. Raqui Z. Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki - Perené - Chanchamayo - Región Junín, año 2016. Univ Cont [Internet]. 2017;194. Available from: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/continental/3581>
14. Maylle Adriano Y. Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín 2017. Univ César Vallejo [Internet]. 2017; Available from: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/11892/Maylle_AY.pdf?sequence=1&isAllowed=y
15. MORAN. DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019 TESIS. 2019;127. Available from: <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>
16. AGÜERO PITTMAN R. Agua potable para poblaciones rurales sistemas de abastecim | pedro masgo - Academia.edu. Agua potable para poblaciones Rural [Internet]. 1997;166. Available from: https://www.academia.edu/17665537/Agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim

17. Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento. Norma Técnica de Diseño:Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Minist vivienda construcción y Saneam [Internet]. 2018;193. Available from: <https://ecovidaconsultores.com/wp-content/uploads/2018/05/RM-192-2018 - Vivienda-Tecnológicas-Para-Sistemas-De-Saneamiento-En-El-Ámbito-Rural.Pdf>
18. Arturo. Infraestructuras Hidráulico-Sanitarias. 2013 [Internet]. 2013;3. Available from: https://www.e-buc.com/portades/97884971728063_Fragment.pdf
19. RUIZ PR. Abastecimiento de agua [Internet]. 2001. 482 p. Available from: https://www.academia.edu/7341842/Abastecimiento_de_Agua_Pedro_Rodríguez_Co_mpleto
20. Carrasco Díaz S. Metodología de la investigacion científica [Internet]. 2001. 239 p. Available from: https://kupdf.net/download/metodologia-de-la-investigacioncientifica-carrasco-diaz_59065f94dc0d60a122959e9d_pdf

Anexos

Anexo 1: Solicitud al centro poblado



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

FILIAL SATIPO

"Año de la Universalización de la Salud"

Satipo; 03 Agosto del 2020

CARTA N° 027-2020-ASM -ULADECH Católica S.

SEÑOR(A): LETICIA SHONORI CHAYCHAY
LUGAR: COMUNIDAD NATIVA SHONORI
SATIPO.-

ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACION PARA QUE EL
ESTUDIANTE REALICE TRABAJOS 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 coordinador de la filial Satipo de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Se solicita autorización para que el estudiante: «QUINTANA REYMUNDO ALEXANDER ALIPID», identificado con DNI N° 72259347, con código de matrícula N° 3001130001, 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



Leticia Shonori Chaychay
CUI N° 20000000

Figura 9: Carta de Autorización

Anexo 2: Consentimiento informado

Consentimiento Informado

Título de estudio: Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shonori del distrito de Llaylla- 2020.

Investigador principal: Alexander Allpio Quintana Reymundo

Fecha de versión: 20 de Agosto 2020

¿Qué deberías saber acerca de estudio?

Solicito de manera voluntaria verificar las hojas explican el estudio y su participación en el. Por favor, escuche y lea esta información cuidadosamente y tome el tiempo que Ud. Consiste necesario. Usted es un voluntario. Puede decidir no tomar parte en este estudio, y si Ud. Decide participar puede retirarse en cualquier momento. No habrá sanciones si Ud. Decide participar del estudio.

Siéntase libre de preguntar sobre el proyecto, sus posibles riesgos y beneficios, sus derechos como voluntario, y sobre cualquier aspecto de la investigación que no este claro. Trataremos de responder voluntario, y sobre cualquier aspecto de la investigación que no esté claro. Trataremos de responder a sus dudas como podamos. Cuando todas sus preguntas hayan sido contestadas, usted podrá decidir si desea participar en el estudio o no. A este proceso se llama "consentimiento informado".

Propósito del proyecto de la investigación

El propósito de este estudio es saber que tan frecuentes son las enfermedades crónicas no transmisibles en la comunidad Nativa Shonori. Este estudio se realizara en aproximadamente 125 habitantes de las ciudades en estudio.

¿Por qué le pedimos participar?

Estamos solicitando su participación como voluntario en un estudio de investigación. Usted como habitantes de la comunidad Nativa Shonori ha sido elegido para participar, además de hablar en esta vivienda por lo menos dos veces a la semana.

Riesgo/ molestias

Este estudio no representa ningún riesgo para su integridad física o mental del participante

Beneficios

El estudio no presenta ningún beneficio para usted, pero podría beneficiar a la ciencia ayudándonos a entender la influencia de enfermedades crónicas en la Comunidad Nativa Shonori.



Fecha: 20 de Agosto 2020

Figura 10: Consentimiento Informado

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE,
FACULTAD DE INGENIERIA

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

FICHA TECNICA

ANEXO DE ENCUESTA

LOCALIDAD Comunidad Nativa Yshonori

1. ¿Quién diseño y ejecuto tu sistema de agua en tu localidad?

a) La municipalidad b) los pobladores c) mano calificada

2. ¿Qué tipo de fuente abastece tu sistema de agua?

- a) Rio
b) Ojo de agua
c) Aguas subterráneas
d) Depende de una entidad privada

3. ¿Tu localidad cuenta con agua potable?

Si No

4. ¿Tu sistema de agua, cuantos años de antigüedad tiene actualmente?

2-5 años 5-10 años 10-15 años 15-20 años 20-25 años

5. ¿tu localidad cuenta con un reservorio?

si pero con capacidad minima

6. ¿Tu línea de conducción tiene fallas?

si, porque se encuentran al costado hacia carreteras expuestas

7. ¿Tu línea de aducción se encuentra en buen estado?

no, porque cuenta con una fuerte presión

8. ¿Tu localidad tienes visitas de las entidades publicas para mejorar la conducción

sanitaria? si cuenta con visitas pero todo que ni promesas sin de acciones en lo mismo.

9. ¿Tu sistema de agua presenta un agua bueno para el consumo apto humano?

si es bueno, pero saliente capacidad para el agua nosotros mismos

10. ¿Quiénes lo instalaron tus conexiones domiciliarias?

a) trabajador especial en saneamiento b) Los pobladores Cada persona

11. ¿Te gustaría que la universidad católica los ángeles de Chimbote intervenga mediante mi persona realizar un nuevo diseño de agua potable garantizando una buena calidad de los servicios básicos de saneamiento?

si acordamos toda apoyo humanitario, pero repite que no queda solo en palabras

Figura 11: Instrumento de recolección de datos



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERIA

Ficha técnica N° 1

NOMBRE	LINEA DE CONDUCCION								
DESCRIPCION	EN LA ACTUALIDAD SE VERIFICA TUBERIA EXPUESTA AL AIRE LIBRE								
COORDENADAS UTM	<table border="0"> <tr> <td>INICIO</td> <td>FINAL</td> </tr> <tr> <td>• Este:</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>• Norte:</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>• Cota 1286.88</td> <td>: 1200.47</td> </tr> </table>	INICIO	FINAL	• Este:	:	• Norte:	:	• Cota 1286.88	: 1200.47
INICIO	FINAL								
• Este:	:								
• Norte:	:								
• Cota 1286.88	: 1200.47								
INFORMACION BASICA PARA EL DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> • Información de la población : SI • Investigación de la fuente: caudal y temporalidad : SI • Plano topográfico de la ruta seleccionada : SI • Tipo de suelo : SI • Calidad fisicoquímica de la fuente : SI 								
TRAZADO	<ul style="list-style-type: none"> • Pendientes mayores : SI • Pendiente menor : SI • Tramos : NO • Zonas vulnerables : NO • Puntos para establecer accesos: SI 								
LONGITUD	LONGITUD TOTAL = 409 ML								
TIPO DE PVC	CLASE 10.00								
DIAMETRO DE PVC	4" PULGADA								
ESTADO	DEFICIENTE - EXPUESTO AIRE LIBRE								
CAUDAL DE DISEÑO	0.34 Y/s								
COMPONENTES DE LA LINEA DE CONDUCCION	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula de aire : NO • Válvula de purga : NO • Cámara de rompe presión : SI 								
NORMA VIGENTE	Reglamento nacional de edificaciones peruana- saneamiento Resolución Ministerial N°192-2018/VIVIENDA/gobierno del Perú- norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.								

[Firma]
Cristina Alicia Torres Escobar
INGENIERO CIVIL
REG. CP. N° 54573

[Firma]
Cristina Alicia Torres Escobar
INGENIERO CIVIL
REG. CP. N° 54573

[Firma]
Cristina Alicia Torres Escobar
INGENIERO CIVIL
REG. CP. N° 54573

Figura 12: Ficha Técnica N° 1



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA

Ficha técnica N° 2

NOMBRE	CAPTACION
DESCRIPCION DE LA CAPTACION	CAPTACION TIPO LADERA
COORDENADAS UTM	<ul style="list-style-type: none"> Este: : Norte: : Cota: :
TIPO DE FUENTES	<ul style="list-style-type: none"> Información de la población : SI Investigación de la fuente: caudal y temporalidad: SI Plano topográfico de la ruta seleccionada : SI Tipo de suelo : SI Calidad fisicoquímica de la fuente : SI
TIPO DE CAPTACION	<ul style="list-style-type: none"> Pendientes mayores : SI Pendiente menor : SI Tramos : SI Zonas vulnerables : NO Puntos para establecer accesos: SI
ESTRUCTURA DE CAPTACION	CONCRETO ARMADO $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$
LONGITUD DE LA CAPTACION	<ul style="list-style-type: none"> Ancho : 0.90 m largo : 4.10 m altura : 1.10 m
PERIODO DE DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> vida útil : 20 años grado de dificultad para realizar la ampliación de la Infraestructura crecimiento poblacional : 0.03% capacidad economía para la ejecución de obra dotación caudal de diseño : 0.04 l/s
COMPONENTES DE LA CAPTACION	<ul style="list-style-type: none"> ancho de pantalla : 0.90 m altura de cámara húmeda : 1.10 m dimensionamiento de la canastilla tubería de limpieza (diámetro) : 2" pulgadas
NORMA VIGENTE	Reglamento nacional de edificaciones peruana- saneamiento, Resolución ministerial N°192-2018 vivienda/gobierno del Perú norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.

Hernán Meléndez
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 84677

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE
INGENIERO CIVIL
CIP 84677

INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 64676

Figura 13: Ficha Técnica N° 2



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA

Ficha técnica N° 3

NOMBRE	RESERVOIRIO
DESCRIPCION	Rectangular tipo apoyado
COORDENADAS UTM	<ul style="list-style-type: none"> > Este 549492.174 > Norte 8943289.17 > Cota
CAPACIDAD	
INSTALACIONES HIDRAULICAS	<ul style="list-style-type: none"> > Línea de Entrada: 4" pulgadas > Línea de Salida: 1" pulgada > Línea de Rebose: 2" pulgadas > Línea de Limpio: 2" pulgadas > Línea de By Pass: > Caja de Válvula: > ARQUITECTURA <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ubicación: ✓ Forma: RECTANGULAR TIPO APOYADO ✓ Cota de Fondo: ✓ Resistencia: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ ✓ Espesor: PAREDES 0.20 m ✓ Techo: 0.15 m ✓ Altura Útil: 1.80 m ✓ Borde Útil: 2.10 m ✓ Tipo de Suelo: ARELLA LIMPIA
PERIODO DE DISEÑO	
DOTACION	<ul style="list-style-type: none"> > Tasa de Crecimiento Aritmético: 0.030 > Población Inicial: 120 HABITANTES > N° de Vivienda: 25 > Densidad de agua: > Densidad de vivienda:
DIMENSIONAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> > Ancho Interno: 2.70 m > Largo Interno: 2.70 m > Altura Útil de Agua: 1.80 m > Distancia Vertical Techo Reservoirio y eje tubo de Ingreso de Agua > Altura Total de Agua: > Relación del ancho de la base y la Altura (b/h): > Distancia Vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso agua: > Altura Interna

Martin Diaz
INGENIERO CIVIL
REG. C.I.P. N° 24550

Sandra Emilia Borda Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP 24527

Charly Aníbal Rubén Bonifacio
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 24528

Figura 14: Ficha Técnica N° 3



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA

Ficha técnica N° 4

Nombre	LINEA DE ADUCCION	
Descripción	TUBERIAS PVC 3AP INSTALACION A PROFUNDIDAD H.C. 60 CM	
Coordenadas UTM	INICIO	FINAL
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Este: ➤ Norte: ➤ Cota: 1175.28 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Este: ➤ Norte: ➤ Cota: 1165.69
Información Básica Para el Diseño	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Información de la población: SI ➤ Investigación de la fuente: caudal y temporalidad: SI ➤ Plano topográfico de la ruta: SI ➤ Tipo de suelo: ARELLA LIMOSO ➤ Calidad físico-química de la fuente: SI 	
Trazado	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pendiente Mayor: SI ➤ Pendiente Menor: SI ➤ Tramo: SI ➤ Zona Vulnerables: NO ➤ Punto de accesorios: NO 	
Longitud	LONGITUD TOTAL DE 496.50	
Tipo de PVC	TUBERIA PVC 3AP CLASE 10	
Diámetro de PVC	1" PULGADA	
Estado	EN REALIZACION CUENTA CON INSTALACIONES RUSTICAS PROPIAS DE LA RDNA	
Caudal de Diseño	0.001 Y3	
Componentes de la línea de conducción	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Válvula de Aire: NO ➤ Válvula de Fuga: NO ➤ Cámara Rompe Presión: NO 	
Norma vigentes	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana - saneamiento ➤ Resolución ministerial N° 192 2018VIVIENDA/Gobierno del Perú - norma técnica de diseño: opciones tecnológica para sistema de saneamiento en el ámbito rural 	

[Firma]
 Herman Nolasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 6467

[Firma]
 Salvador Emilio Oscar Torres
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 6467

[Firma]
 Charly Andrés Robles Fernández
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 6467

Figura 15: Ficha Técnica N° 4



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERIA

Ficha técnica N° 5

Nombre	RED DE DISTRIBUCION	
Descripción	CC-AD- 54 04021	
Coordenadas UTM	INICIO	FINAL
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Este: ➤ Norte: ➤ Cota: 1115.01 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Este: ➤ Norte: ➤ Cota: 1113.02
Información Básica Para el Diseño	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Información de la población: 51 ➤ Plano topográfico de la ruta: SI ➤ Tipo de suelo: ARENOSO LOMOSO 	
Trazado	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ubicación: CC-AD- 54 04021 ➤ Ancho de la Vía: 3.00 MT ➤ Área de Equipamiento: SI ➤ Área de Inestabilidad Geológica: NO ➤ Tipo de Terreno: COMPLETAMENTE LINDA 	
Diseño de la red de Distribución (parámetros)	SOFTWARE-EXCEL	
Tipo de PVC	TUBERIA CLASE 10	
Estado	ACTUALMENTE INSTALACIONES PAPIRO DE LOS USUARIOS	
Conexiones Domiciliarias	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diámetro de PVC Domiciliaria: 1/2" PULGADA ➤ Diámetro de PVC Instituciones: 3/2" PULGADA ➤ Caja de Conexión: SI 	
Componentes de la línea de conducción	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Válvula de Pulga Tipo II, DN 25mm (3/4"): NO ➤ Válvula de Pulga Tipo II, DN 32mm (1"): SI ➤ Válvula de Control en red de Distribución: SI ➤ Válvula de Control, DN 32mm (1"): SI ➤ Válvula de Control, DN 50mm (1/2"): SI ➤ Cámara Rompe Presión para red de Distribución: NO ➤ CRP red, DN 32mm (1"): NO 	
Norma vigentes	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reglamento Nacional de Edificaciones Peruanas – saneamiento ➤ Resolución ministerial N° 192-2018V/MENSA/Gobierno del Perú – norma técnica de diseño: opciones tecnológica para sistema de saneamiento en el ámbito rural 	

Hernán Méndez
INGENIERO CIVIL
REG. C.I.P. N° 64878

INGENIERO CIVIL
INGENIERO CIVIL
REG. C.I.P. N° 64878

INGENIERO CIVIL
INGENIERO CIVIL
REG. C.I.P. N° 64878

Figura 16: Ficha Técnica N° 5

Anexo 4: Análisis físico químico de aguas



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	N° DE REPORTE: 001 /2020	DATOS DEL SOLICITANTE	
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHONORI, DISTRITO LLAYLLA-2020		ALEXANDER ALIPIO QUINTANA REYMUÑO	
		FECHA DE MUESTREO	16/09/2020
FUENTE	AGUA SUBTERRANEA (DUO DE AGUA)	FECHA DE ANALISIS	17/09/2020
LOCALIDAD	COMUNIDAD NATIVA SHONORI	PUNTO DE MUESTREO	
DIST/PROV/DEP.	LLAYLLA/SATIPO/DUMEN	ESTE	543489
PARAMETROS	FISICOQUIMICO/MICROBIOLOGICO	NORTE	8743098
MUESTREADO POR	ALEXANDER ALIPIO QUINTANA REYMUÑO		
		ALTURA[m.snm]	1063

RESULTADOS

PARAMETROS FISICOQUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO
DUREZA TOTAL	CaCO ₃ (mg/L)	30
DUREZA CALCICA	CaCO ₃ (mg/L)	10
ALCALINIDAD	CaCO ₃ (mg/L)	10
CLORUROS	Cl (mg/L)	5.01
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	162
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	(mg/L)	81.5
SOLIDOS SUSPENDIDOS	(mg/L)	35
SOLIDOS TOTALES	(mg/L)	117
pH	pH	6.54
OXIGENO DISUELTOS	(mg/L)	2.11
TURBIDEZ	NTU	0.17
PARAMETROS MICROBIOLOGICOS	UNIDAD	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	>2119.6
F. coli	NMP/100mL	1.0

RESEÑA:
 *La muestra fue tomada en el momento de la recolección.
 *Método de análisis microbiológico: BOD5, Coliformes Totales, coliformes fecales, E. coli y otros bacterias.
 *Método de referencia: Standard Methods for examination of water and wastewater: 20th Edition (2017), APHA, 2017, 2018, 2019, 2020.
 *En sus respectivos laboratorios.


 Dra. María Cecilia Velázquez
 COORDINADORA EJECUTIVA


 Ing. Heber De la Cruz Salazar

C.C. Archivo Laboratorio de Investigación de Aguas
 Av. Miguel Castilla N° 1509-1089, Pabellón "C" - Tarma Perú C.U.D.A.U. UNIVERSITARIA

Figura 17: Reporte de Análisis de Aguas

Anexo 5: Análisis de suelo para el reservorio

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CENTAURO INGENIEROS
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
 PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL – OIA CON REGISTRO Nº 11-143



Informe de ensayo con valor oficial
 Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114021 con Resolución Nº 907164-2019-/OSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS
INFORME

- 1. EXPEDIENTE N° : 1373-2020-AS
- 2. PETICIONARIO : BACH. QUINTANA REYMUNDO ALEXANDER ALPINO
- 3. ATENCIÓN : BACH. QUINTANA REYMUNDO ALEXANDER ALPINO
- 4. PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHONORI, DISTRITO LLAYLLA-2020
- 5. UBICACIÓN : CC.NN. SHONORI - DISTRITO LLAYLLA - PROVINCIA SATIPO - JUNÍN
- 6. FECHA DE RECEPCIÓN : 22 DE SEPTIEMBRE DEL 2020
- 7. FECHA DE EMISIÓN : 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2020

OBJETO:	REFERENCIA:
Control de Humedad	NTP 309.127 1998 (NORMASOIA S.L. 2012) SUELOS: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

PÁGINA 1 DE 1

CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	SONDEO	HUESTRAS / PROF. DE HUESTRAS	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD DE LA SAMPLETA (cm)	TIPO DE HUESTRAS	CONDICIÓN DE HUESTRAS	MÉTODO	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-114-2020	CALICATA	CI-03 (1,70 M - 2,00 M)	COORDENADAS: N=8743283,117 E=942495,174	2	SUELO	HUESTRAS ALTERADAS	± 1%	32	110 °C ± 5

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

NOTA:
 Fecha de ensayo : 2020-09-24
 Temperatura Ambiente : 20,4 °C
 Humedad relativa : 54 %
 Área donde se realizó los ensayos : Suelos 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 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-001 VERSIÓN: 01 REV:01 FECHA: 2020/02/28 Pn de página

Figura 18: Estudio de Análisis de Suelo

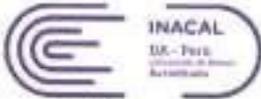
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

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



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Pruebas
Acreditado



CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

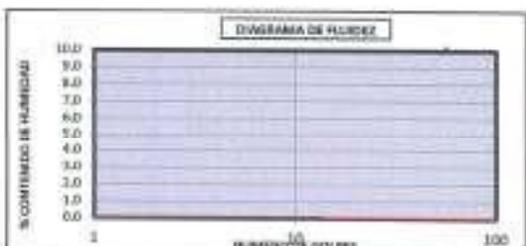
INFORME

1. EXPEDIENTE N°	: L194-2020-05
2. PEDIJONARIO	: BACH. QUINTANA REYNOLDO ALEXANDER ALFARO
3. ATENCIÓN	: BACH. QUINTANA REYNOLDO ALEXANDER ALFARO
4. PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE MAESTROTECNO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHONCHI, DISTRITO LAYLLA (2020)
5. UBICACIÓN	: CC.NL SHONCHI - DISTRITO LAYLLA - PROVINCIA SANTIAGO DE SURCO - JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN	: 30 DE SETIEMBRE DEL 2020
7. FECHA DE EMISIÓN	: 30 DE SETIEMBRE DEL 2020

Código orden de Trabajo : F-114-2020	Serie(s) : CL-CL (1,70 m A 2,20 m)	Profundidad (m) : 1,00
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra / Muestra Alterada	Ubicación : Coordenadas: N=6743389.1174, E=543496.374

MÉTODOS	MÉTODOS
Análisis granulométrico por tamizado	EN 12368:2018 (versión al 2018) Método de ensayo para el análisis granulométrico
Clasificación de Consistencia	EN 12368:2018 (versión al 2018) Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación UC	EN 12368:2018 (versión al 2018) Método para la clasificación de suelos con propiedades de ingeniería (EN 12368) en función de clasificación de suelos (UC)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO		
TAMIZO	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
2	75.000	200.00
3	75.000	300.00
11/17	37.500	600.00
17	25.000	700.00
25	10.000	800.00
30	8.500	900.00
44	4.750	920.00
60	2.500	930.00
75	3.000	94.29
100	0.425	56.46
150	0.250	55.50
200	0.150	56.29
250	0.075	58.50



MÉTODO DE ENSAYO

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	BICA
% RETENIDO EN EL TAMIZ N°40	0.54

LÍMITES DE CONSISTENCIA

% LÍMITE LÍQUIDO	N.P.
% LÍMITE PLÁSTICO	N.P.
% ÍNDICE PLÁSTICO	N.P.

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

CLASIFICACIÓN GRANULOMÉTRICA		
FINO	ARRENA	GRANVA
56.46%	41.10%	0.00%
300.00%		

CLASIFICACIÓN (U.C.E)	
ML	LIMO (ARRENO)

Notas

Fecha de ensayo	: 2020-09-30
Temperatura Ambiente	: 21.4 °C
Humedad relativa	: 34.7%
Área donde se realizó los ensayos	: Suelo(s) y Pavimentos - Suelos B y Cemento

Observación : Muestras e identificación realizadas por el Peticionario.

Notas importantes para el cliente con los siguientes Peticionarios, Atendidos, Nombre del proyecto, Ubicación:
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, NINGUNO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBE SER UTILIZADOS COMO UNA REPRESENTACIÓN 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-AL-009 REV.01: 2016/01/11



Mg. Ing. Javier Villacís
Ingeniero Civil
CIP 49714

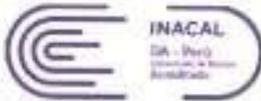
Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huanuco - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483360 - 964960015

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

Figura 19: Estudio de Análisis de Suelo

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



INACAL
DA - Perú
Organismo de Acreditación



ISO
9001:2015
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

Informe de ensayo con valor oficial
 Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00314425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS
INFORME

1. ORDENANTE N°	: 1304-2020-AS
2. PETICIONARIO	: BACH. GUERTARA REYMUNDO ALEXANDER ALFARO
3. ATENCIÓN	: BACH. GUERTARA REYMUNDO ALEXANDER ALFARO
4. PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE (B) LA COMUNIDAD NATIVA SHOWNO, DISTRITO GUAYLA (B2)
5. UBICACIÓN	: CC. N. SHOWNO - DISTRITO GUAYLA - PROVINCIA SANTIAGO DE SURCO
6. FECHA DE RECEPCIÓN	: 22 DE SEPTIEMBRE DEL 2020
7. FECHA DE EMISIÓN	: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2020

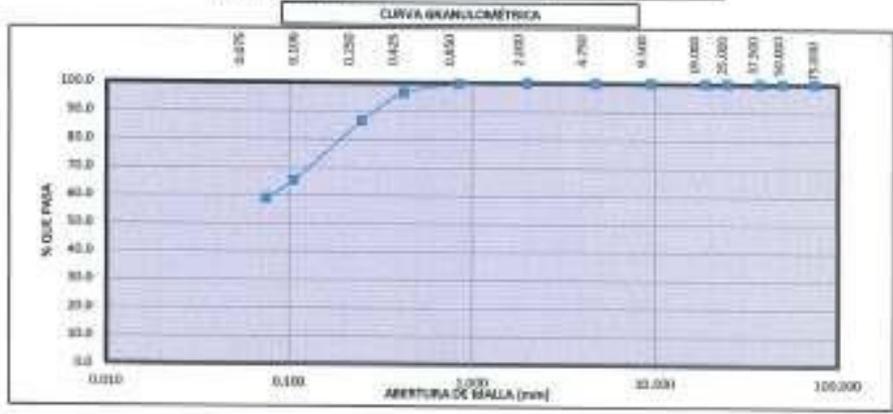
Código orden de Trabajo : P-014-2020	Sondeo : CL.44 (3,76 m A 2,00 m)	Profundidad (m) : 3,00
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra : Muestra Alterada	Ubicación : Coordenadas: N=8704388.3374, E=542486.174

ESTÁNDAR	MÉTODO
Análisis Gravimétrico por secado	NTF 136.128.1808 (revisado el 2008) SUELOS. Método de ensayo para el análisis gravimétrico.
Análisis de Granulometría	NTF 136.129.1008 (revisado el 2008) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación USCS	NTF 136.134.1808 (revisado el 2008) Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA

% GRAVA	UC %	UC %
		GP %
% ARENA	AG %	AG %
	AM %	AM %
	AF %	AF %
% FINOS		58.90

Tamaño Máximo de la Grava (mm)	-
Forma del suelo gruesa	-
Porcentaje retenido en la 0.075 (No)	0.00
Coefficiente de Curvatura	-
Coefficiente de Uniformidad	-



INACAL
 Fecha de emisión : 2020-09-30
 OBSERVACION : Muestra a disponibilidad emitida por el Petricionario.

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

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMA UN PRODUCTO 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.

IN-04-03 REV.01 F03AR 2020/03/11



Mg. Ing. Jairo Jhonny Andino Arias
 INGENIERO EN CIVIL
 CP 4075

1ra de página.

Figura 20: Estudio de Análisis de Suelo

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:
 - ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
 - ENSAYOS EN ABRIGADO PARA CONCRETO Y ASFALTO
 - ENSAYOS EN ROCAS
 - ENSAYOS CUBICOS EN SUELOS Y AGUA
 - ENSAYOS SPT, DFL, DFHS
 - ENSAYOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
 - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
 - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 - EXTRACCIÓN Y ENBLADO DE MUESTRAS MOITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 90314425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ISO 9001:2015
 SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS
INFORME

1. EXPEDIENTE N° : 1468-2020-AS
 2. PETICIONARIO : BACH. QUINTANA REYNOLDO ALEXANDER ALFARO
 3. ATENCIÓN : BACH. QUINTANA REYNOLDO ALEXANDER ALFARO
 4. PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD MATWA SHONOR, DISTRITO LAYLLA-2020
 5. UBICACIÓN : CC. IN. SHONOR - DISTRITO LAYLLA - PROVINCIA SATIPO - JUNIN
 6. FECHA DE RECEPCIÓN : 22 DE SETIEMBRE DEL 2020
 7. FECHA DE EMISIÓN : 01 DE OCTUBRE DEL 2020

ENSAYO:	MÉTODO:
COMPRESIÓN NO CONFIRMADA	NTP 223.157 SUELOS. Método de ensayo normalizado para la resistencia a la compresión no confinada de suelos cohesionados
CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO	: P-114-2020
MUESTRA	: CS-03
PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	: 2,00
CLASIFICACIÓN SUCS	ML - LIMO ARENOSO
LÍMITES LL Y LP	LL: N.P. P LP: N.P.
CONDICIÓN DE MUESTRA	ALTERADA
DENSIDAD INICIAL SECA	1.318
CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (%)	32.06
GRADO DE SATURACIÓN (%)	65
RESISTENCIA DE LA COMPRESIÓN NO CONFIRMADA (kg/cm²)	0.7561
RESISTENCIA AL CORTE Su (kg/cm²)	0.3881
DATOS DEL CORCHÓN	ALURA DIÁMETRO RELACION ALTORA / DIÁMETRO
	289.067 81.8 2.11
COEFICIENTE PROBABILIDAD DE DEFORMACIÓN DE LA PALLA (mm/mm)	0.06
ESFUERZO EN LA PALLA %	100



ESFUERZO & DEFORMACIÓN

SE-02-02: MODIFICAR ENVIAR MUESTRAS
 SE-03
 Fecha de ensayo : 22/09/2020
 Temperatura ambiente : 17.3 °C
 Humedad relativa : 58 %
 Área donde se realizó el ensayo : 04031 y posterior

1. Las áreas responsables con el laboratorio con los siguientes permisos: personal, nombre del técnico, dirección, número de muestra, profundidad de la muestra.
 2. El presente documento es copia reproducible por el laboratorio dentro del laboratorio, bajo la responsabilidad de su titular.

Ing. José Yessica Aníbal Arias
 Ingeniero Civil
 OIP 14176

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](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. 054 - 253727 Cel. 992870900 - 964483568 - 964966015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

Figura 21: Estudio de Análisis de Suelo
 Anexo 6: Panel Fotográfico



Figura 22: Calculo del aforo del caudal



Figura 23: cálculo del aforo de caudal sobre un tanque artesanal lavadero de café



Figura 24: Estado situacional exterior de la captación



Figura 25: Estado situacional interior de la captacion, construido artesanalmente



Figura 26: Instrumento para el transporte de la muestra de agua



Figura 27: Toma de muestra de agua



Figura 28: Levantamiento topográfico en el área de captación



Figura 29: levantamiento topográfico en la línea de conducción



Figura 30: Levantamiento topográfico en el reservorio



Figura 31: Levantamiento Topográfico Red de Aducción



Figura 32: Estudio Topográfico en la Red de Distribución



Figura 33: Estudio Topográfico en el Área de Instalaciones Domiciliarias



Figura 34: Estudio Topográfico – Ubicación Geográfica de Domicilios



Figura 35: Se Verifica una vista Panorámica de la CC.NN. Shonori



Figura 36: Se verifica la excavación de calicata para la toma de muestra de suelo



Figura 37: Se observa la toma de muestra de suelo

Anexo 7: Memoria de Calculo

CALCULO DE AFORAMIENTO

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHONORI, DISTRITO LLAYLLA - 2020		
COMPONENTE	POBLACIÓN FUTURA Y DEMANDA DE AGUA		
UBICACIÓN	SHONORI-LLAYLLA-SATIPO-JUNIN	FECHA	sep-20

1- AFORO MÉTODO VOLUMÉTRICO

NRO DE PRUEBAS	VOLUMEN (Litros)	TIEMPO (seg)
1	18.00	52.34
2	18.00	51.74
3	18.00	52.04
4	18.00	53.01
5	18.00	51.98
TOTAL		52.22

$$= \frac{18}{52.22}$$

CAUDAL= l/s **0.34**

2.- DATOS DE CENSOS NACIONALES

2.1 Datos Censales de la población a nivel del Distrito de llaylla

AÑO	MUJER	HOMBRE	TOTAL
1993	1464	1704	3168
2007	2397	2746	5143
2017	3137	3407	6544

FUENTE INEI

3.- METODOS DE POBLACION FUTURA

3.1 Método de Crecimiento Aritmético

POBLACIÓN ACTUAL habitantes	120
PERIODO DE DISEÑO años	20

Tasa de crecimiento

AÑO	TOTAL	r
1993	3168	0.044530
2007	5143	0.027241
2017	6544	0.03589

$$r = \frac{\frac{P_f}{P_o} - 1}{t}$$

Tasa de crecimiento r: —

$$P_f = P_o (1 + r \cdot t)$$

0.036

3.59%

AÑO	TOTAL
2020	P=120
2022	P=129
2024	P=137
2026	P=146
2028	P=154
2030	P=163
2032	P=172
2034	P=180
2036	P=189
2038	P=198
2040	P=206

POBLACIÓN FUTURA Habitantes

206.00



3.2 Método de Crecimiento Geométrico

POBLACIÓN ACTUAL habitantes

120
20

PERIODO DE DISEÑO años

Tasa de crecimiento

$$r = \left(\frac{P_f}{P_o}\right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

AÑO	TOTAL	r
1993	3168	0.035216
2007	5143	0.024384
2017	6544	0.030

Tasa de crecimiento r: →

0.030 2.98%

$$P_f = P_o(1 + r)^t$$

AÑO	TOTAL
2020	P=120
2022	P=127
2024	P=135
2026	P=143
2028	P=152
2030	P=161

POBLACIÓN FUTURA **215.89** Habitantes



2032	P=171
2034	P=181
2036	P=192
2038	P=204
2040	P=216

3.3 Método de Crecimiento Wappaus

POBLACIÓN ACTUAL habitantes	120
PERIODO DE DISEÑO años	20

tasa de

crecimiento

$$r = \frac{2(P_f - P_o)}{t(P_f + P_o)}$$

AÑO	TOTAL	r
1993	3168	0.033948
2007	5143	0.023975
2017	6544	0.029

Tasa de crecimiento r: → **0.029** 2.90%

$$P_f = \frac{P_o(2 + rt)}{(2 - rt)}$$

AÑO	TOTAL
2020	P=120
2022	P=127
2024	P=135
2026	P=143
2028	P=151
2030	P=161
2032	P=170
2034	P=181
2036	P=192
2038	P=205
2040	P=218

POBLACIÓN FUTURA Habitantes **218**



3.4

Método de Crecimiento Exponencial

POBLACIÓN ACTUAL habitantes 120
 PERIODO DE DISEÑO años 20

tasa de crecimiento

$$r = \frac{\ln\left(\frac{P_f}{P_o}\right)}{t}$$

AÑO	TOTAL	r
1993	3168	0.03461
2007	5143	0.024091
2017	6544	0.029

Tasa de crecimiento r: \longrightarrow 0.029 2.94%

$$P_f = P_o \cdot e^{rt}$$

AÑO	TOTAL
2020	P=120
2022	P=127
2024	P=135
2026	P=143
2028	P=152
2030	P=161
2032	P=171
2034	P=181
2036	P=192
2038	P=204
2040	P=216

POBLACIÓN FUTURA Habitantes 216



3.5 Método de Crecimiento Interés Simple

POBLACIÓN ACTUAL habitantes	120
PERIODO DE DISEÑO años	20

tasa de crecimiento

AÑO	TOTAL	r
1993	3168	0.04453
2007	5143	0.027241
2017	6544	0.036

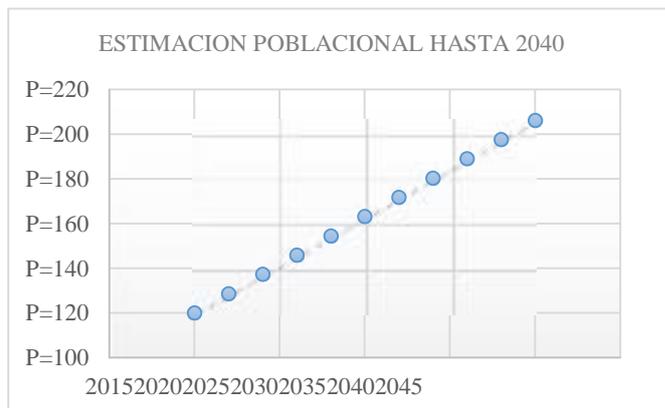
$$r = \frac{P_f - P_0}{P_0 * t}$$

Tasa de crecimiento r: \longrightarrow **0.036** 3.59%

$$P_f = P_o * (1 + r * t)$$

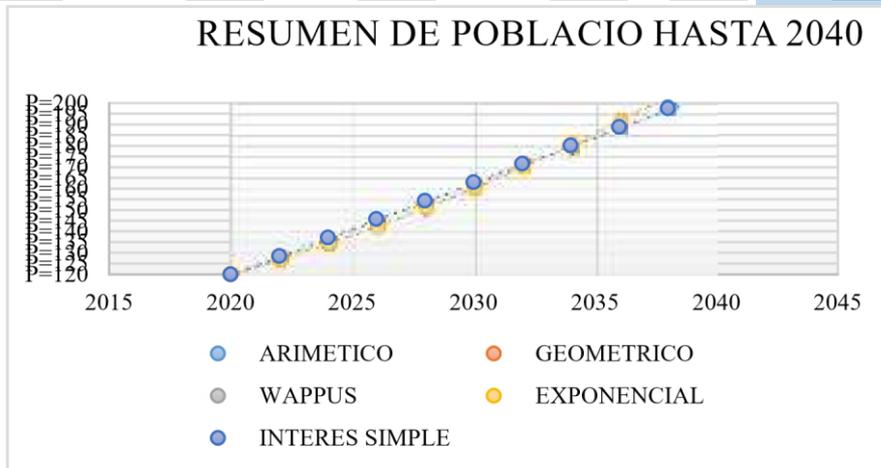
AÑO	TOTAL
2020	P=120
2022	P=129
2024	P=137
2026	P=146
2028	P=154
2030	P=163
2032	P=172
2034	P=180
2036	P=189
2038	P=198
2040	P=206

POBLACIÓN FUTURA **206** Habitantes



PROMEDIO DE LA POBLACIÓN FUTURA POR LOS 5 MÉTODOS

AÑOS	ARIMETICO	GEOMETRICO	WAPPUS	INTERES EXPONENCIAL SIMPLE		PROMEDIO
2020	P=120	P=120	P=120	P=120	P=120	P=120
2022	P=129	P=127	P=127	P=127	P=129	P=128
2024	P=137	P=135	P=135	P=135	P=137	P=136
2026	P=146	P=143	P=143	P=143	P=146	P=144
2028	P=154	P=152	P=151	P=152	P=154	P=153
2030	P=163	P=161	P=161	P=161	P=163	P=162
2032	P=172	P=171	P=170	P=171	P=172	P=171
2034	P=180	P=181	P=181	P=181	P=180	P=181
2036	P=189	P=192	P=192	P=192	P=189	P=191
2038	P=198	P=204	P=205	P=204	P=198	P=201
2040	P=206	P=216	P=218	P=216	P=206	P=212



POBLACIÓN FUTURA Habitantes 212

4.- CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

Dotación: l/hab/día población de 100 diseño:
 Habitantes periodo de diseño: años 212
20

4.1 Consumo Promedio Anual

CAUDALES DE CONSUMO

Ello nos permite definir el Consumo promedio diario como el promedio de los consumos diarios durante un año de registros expresado en [l/s]. Así mismo, definimos Consumo

COEFICIENTE		
Demanda Diaria:	k1	1.30
<u>Demanda Horaria:</u>	<u>k2</u>	<u>2.00</u>

$$Q_m = \frac{P_f \cdot D}{864000}$$

Máximo Diario, como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante un año y se define también el Consumo

Máximo Horario, como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo.

0.25

$Q_m = \text{lit/seg.}$

4.2 Consumo Máximo Diario

CAUDAL DE DISEÑO PARA CAPTACIÓN, CONDUCCIÓN Y RESERVORIO

Teniendo en cuenta que los valores de K_1 están entre 1.20 y 1.50, se asume el valor de 1.3

$$Q_{md} = k_1 Q_m$$

0.32

$Q_{md} = \text{lit/seg.}$

4.3 Consumo Máximo Horario

CAUDAL DE DISEÑO PARA DISTRIBUCIÓN

Teniendo
2

$$Q_{mh} = k_2 Q_m$$

en cuenta el valor de K_2 , están entre 1.8 y 2.5, se asume el valor de:

0.49

$Q_{mh} = \text{lit/seg.}$

5.- VOLUMEN DE RESERVORIO

5.1 VOLUMEN DE REGULACIÓN

$$V_{reg} = 0.25 \times Q_p \times 86400$$

$V_{reg} = 5.31 \text{ M}^3$

Según el RNE será calculado con el diagrama de masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda, y cuando no haya disponibilidad de información el volumen de

regulación se debe considerar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda siempre que el suministro sea calculado para

las 24 horas de funcionamiento y en otros casos se determinara de acuerdo al horario de suministro, en caso de bombeo al número y duración de los periodos de bombeo así como los horarios en los que se hallan previstos dichos bombeos.

5.2 VOLUMEN CONTRA INCENDIO

$$VCI=2*(2.00 \text{ l/s} * 3600 \text{ s})/1000$$

*Para poblaciones menores a 10000 habitantes, no es recomendable y resulta antieconómico el proyectar sistema contra incendio.

0.00

VCI= M3

5.3 VOLUMEN DE RESERVA

$$VCP = 4 \text{ horas de servicio} * QMH$$

Consideraremos un tiempo de 4hr para reparaciones

3.54

Vres= M3

5.4 VOLUMEN TOTAL DE ALMACENAMIENTO

1

VT= 8.85 M3

VT= M3

9.00

DISEÑO HIDRAULICO DE CAPTACION DE LADERA

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHONORI, DISTRITO LLAYLLA - 2020		
COMPONENTE:	CAMARA DE CAPTACIÓN		
UBICACIÓN	SHONORI-LLAYLLA-SATIPO-	FECHA	sep-20
	JUNÍN		

DATOS OBTENIDOS:

CAUDAL:	0.34	l/s
POBLACIÓN FUTURA:	212	Habitantes
TASA DE CRECIMIENTO:	0.036	
DEMANDA DIARIA:	1.30	
DEMANDA HORARIA:	2.00	

DATOS:

Gasto Máximo de la Fuente:	0.48	Qmax= l/s
Gasto Mínimo de la Fuente:	Qmin= l/s 0.42	
Gasto Máximo Diario:	Qmd1= l/s 0.32	

1. CALCULO DE DISTANCIA ENTRE AFLORAMIENTO Y CÁMARA HÚMEDA

DATOS

Velocidad asumida m/s	0.60	(el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)
Altura (H) m (Valor entre 0.40m a 0.50m)	0.40	

RESULTADOS

perdida de carga en el orificio

$H_o = m$

afloreamiento

distancia entre captación - $L = m$
afloreamiento

$h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$

0.03

$H_f = H - h_o$

0.37

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

1.2379

1.25

$L = m$

1.25

perdida de carga de $H_f = m$

2. CALCULO DE CÁMARA ORIFICIOS

DATOS

Caudal máximo de la fuente L/s	0.48	(el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)
Velocidad asumida (v) m/s	0.60	(el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)
Coefficiente de descarga (Cd) (valores entre 0.6 a 0.8)	0.80	(valores entre 0.6 a 0.8)
Diámetro	2.54	cm

tubería de entrada (D) será:

$$A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$$

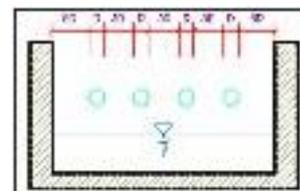
0.00100

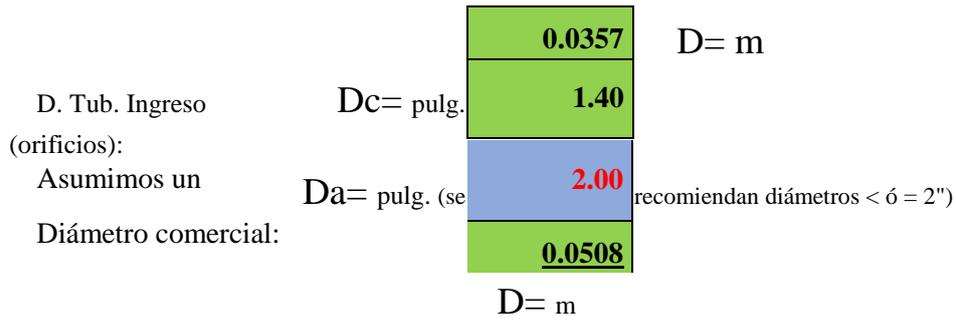
$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

* Diámetro del orificio

Cálculo del diámetro de
* Valor del área de

$A = m^2$





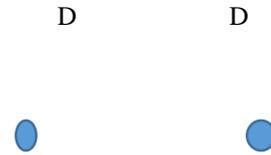
* Calculo de Número de orificios (NA)

$$\text{Norif} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

$$\text{Norif} = \left(\frac{Dc}{Da} \right)^2 + 1$$

2.00

NA= orificios



3. DIMENSIONAMIENTO DE CÁMARA

PLANTA

DIMENSIONAMOS DE ACUERDO A LA SIGUIENTE CONDICIÓN

$$b = 2(6D) + \text{Norif} \times D + 3D(\text{Norif} - 1)$$

B= 0.90 m

Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas. Se considera una altura mínima de 10cm

10.0	A= cm
------	-------

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

0.025	B= cm	◊	1 plg
-------	-------	---	-------

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

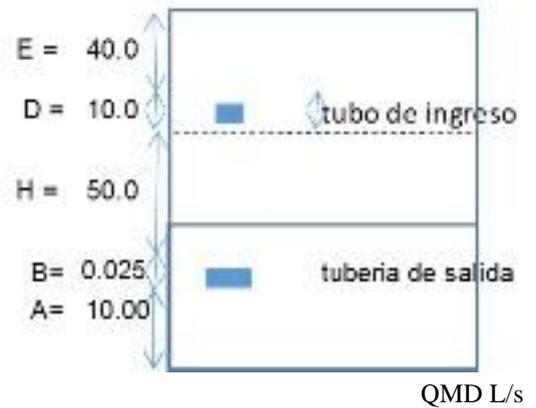
10.0	D= cm
------	-------

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

40.0	E= cm
------	-------

RESUMEN DE DATOS

0.319
10.00
40.00
10.00
0.025
50
110.0
110.0



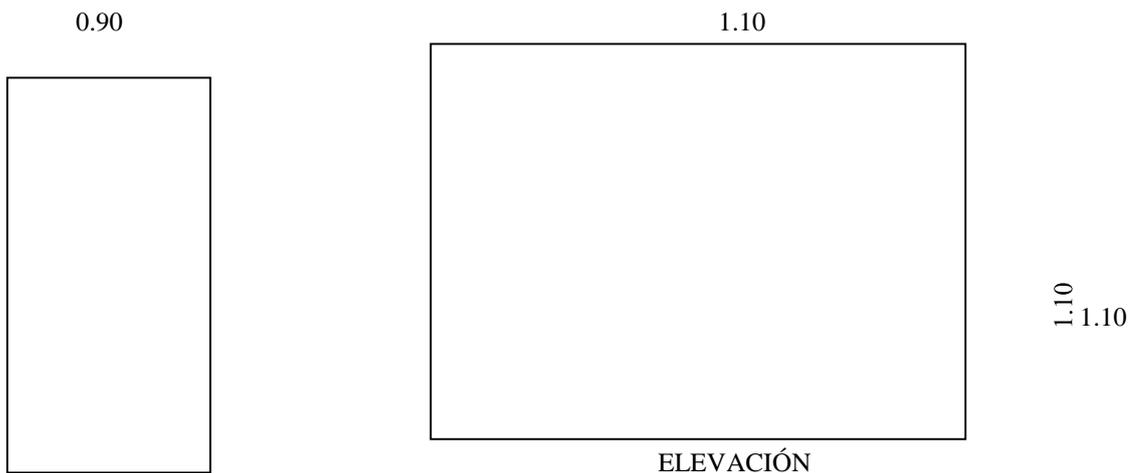
Altura de sedimentación A cm
 Borde libre E cm **Desnivel** D cm
Tubería de salida B cm
 Altura de agua (mínimo 30 cm) H cm ht= cm ht= cm

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$$

0.319
0.000052
0.001978

Qmd= m3/s
 A= m2 área
 C= m altura calculada

4. RESULTADO FINAL



PLANTA

Nota ambas medidas son exteriores

5. DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA

Diámetro de línea de conducción pulg.

1.000

$$D_{canastilla} = 2 \times D_a$$

" 2.00

Longitud de Canastilla

L=	7.62	3x1 cm
L=	15.24	6x1 cm
L=	16.0	asumida cm

CALCULO DEL AREA TOTAL DE RANURAS

Ancho de ranura mm

5.0

(medida

0.005

recomendada)

Largo de ranura mm

7.0

(medida

0.007

recomendada)

área de ranura (Ar)

35

mm²

0.000035

m²

$$A_C = (\pi D_c^2)/4$$

$$A_C = 0.0020268 \text{ m}^2$$

$$A_{TOTAL} = 2A_c$$

0.0040537

At = m²

El valor de At no debe ser mayor al 50% del área total del área lateral de la granada (Ag)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

para

Dg 3"

L 0.20m

$$A_g = 0.0239 \text{ m}^2$$

$$N^{\circ} \text{ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}}{\text{Area de ranura}}$$

Nº de ranuras ranuras

115.00

6. REBOCE Y LIMPIEZA

Tubería de Rebose

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

Donde:

Gasto máximo de la fuente: Q_{max}=0.34 l/s

Perdida de carga unitaria en m/m: h_f=0.015 m/m

Diámetro de la tubería de rebose:

D_R=1 pulg

Asumimos un diámetro comercial: **D_R=2 pulg**

Tubería de Limpieza

Donde:

Gasto máximo de la fuente: $Q_{max}=0.48 \text{ l/s}$

Perdida de carga unitaria en m/m: $hf=0.015\text{m/m}$

Diámetro de la tubería de limpia: $D_L=1\text{pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: **$D_L=2\text{pulg}$**

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CAPTACION

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN

LACOMUNIDAD NATIVA SHONORI, DISTRITO LLAYLLA - 2020

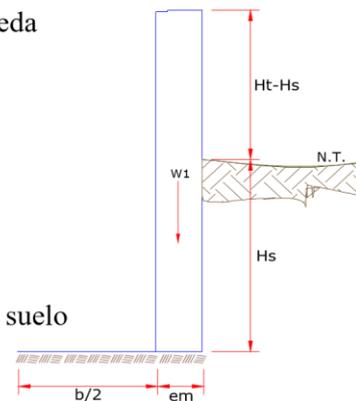
COMPONENTE: ESTRUCTURA DE CAPTACION TIPO LADERA

UBICACIÓN: SHONORI-LLAYLLA-SATIPO-JUNIN

FECHA Nov-20

Datos:

H_t	1.10 m.	altura de la caja para camara humeda
	0.40 m.	altura del suelo
b	1.10 m.	ancho de pantalla
	0.20 m.	espesor de muro
	1318 kg/m ³	peso específico del suelo
		Angulo de rozamiento interno del suelo
	0.34	coeficiente de fricción



=

$H_s =$

$e_m =$

g^s

= $f =$

19 ° m

=

g^c	2400 kg/m ³	peso específico del concreto
=	0.77 kg/cm ²	capacidad de carga del suelo

$s_t =$

1. Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

$$C_{ah} = 0.50766$$

$$P = 53.53 \text{ kg}$$

Momento de vuelco (Mo):

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_s)^2}{2}$$

Donde: $Y = \dots$

$$Y = 0.13 \text{ m.}$$

$$M_o = 7.77 \text{ kg-m}$$

2. Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

$$M_o = P \cdot Y$$

Donde:

$$M_r = W \cdot X$$

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

$$W_1 = e \cdot m \cdot H_t \cdot \gamma_c$$

$$W_1 = 528.00 \text{ kg}$$

$$1 = \dots$$

$$X_1 = 0.65 \text{ m.}$$

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

$$M_r = 343.20 \text{ kg-m}$$

$$M_r = 290.40 \text{ kg-m}$$

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

siguiente fórmula: $M_r = M_{r1}$

$$M_o = 7.14 \text{ kg-m}$$

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

$$M_r = 290.40 \text{ kg-m}$$

$$a = 0.54 \text{ m.}$$

$$W = 528.00 \text{ kg}$$

3. Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de 1.6

$$C_{dv} = 40.6892$$

Cumple !

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

4. Chequeo por deslizamiento:

$$F = 179.52$$

$$F = \mu W$$

$$C_{dd} = 0.1795$$

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

$$C_{dd} = 3.35$$

Cumple !

5. Chequeo para la max. carga unitaria:

$$L = 0.75 \text{ m.}$$

$$P_1 = -0.08 \text{ kg/cm}^2$$

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

el mayor valor que resulte de los P1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

$$P_1 = (4.2L - 6.0) \frac{W}{L^2}$$

$$P_2 = (4.2L - 2.1) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = 0.24 \text{ kg/cm}^2$$

$$0.24 \text{ kg/cm}^2$$

£

$$0.77 \text{ kg/cm}^2$$

Cumple !

$$P_1 \leq C_1$$

Datos para el diseño del reforzamiento

$$e_m = 0.10 \text{ m.}$$

espesor de muro

$$e_b = 0.10 \text{ m.}$$

espesor de la base

$$d_m = 0.07 \text{ m.}$$

peralte del muro

$$d_b = 0.07 \text{ m.}$$

peralte de la base

$$f_y =$$

Esfuerzo de

fluencia del acero

$$f_c =$$

Resistencia a la compresión del concreto

$$b = 90 \text{ cm}$$

$$f_c = 80 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

Distribución de la Armadura en el muro:

$$A_{smi} = 0.7 * (f_c) \wedge 0.5 * b * d_m / f_y$$

$$A_{smi} = 1.76 \text{ cm}^2$$

La distribución final del acero quedara de la siguiente manera:

Armadura Vertical y Horizontal:

$A_{sf} = 0.71 \text{ cm}^2$

f= 3/8 diámetro asumido

Número de varillas:

$$N_b = \frac{A_{sf}}{A_{sf}}$$

$N_b =$

$$esp = \frac{A_{sf} \cdot 100 \text{ cm}}{N_b \cdot A_{sf}}$$

o: 2.47463

esp= 16.3 cm

Espaciament

Usar acero de 3/8 cada 20 cm, en ambas direcciones

Distribución de la Armadura en la losa:

La cuantía mínima se determina mediante:

$$A_{smin} = 0.25 \cdot A_c$$

$$A_{smin} = 1.62 \text{ cm}^2$$

La distribución final del acero quedara de la siguiente manera:

Armadura en las dos direcciones:

f= 3/8 plg diámetro asumido

$A_{sf} = 0.71 \text{ cm}^2$

Número de varillas:

$N_b = 2.273507$ $N_b = \frac{A_{sf}}{A_{sf}}$

Espaciament o:

$$esp = \frac{A_{sf} \cdot 100 \text{ cm}}{N_b \cdot A_{sf}}$$

esp= 20.0 cm

Usar acero de 3/8 cada 20 cm, en ambas direcciones

6. ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada:

Altura Hp	1.10	(m)
P.E. Suelo (W)	1.318	Ton/m3
F'c	280.00	(Kg/cm2)
Fy	4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	0.77	(Kg/cm2)
Ang. de fricción Ø	19.06	grados
Luz libre LL m	0.90	

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

$$M(-)= 0.17 \text{ Ton-m}$$

Calculo del Acero de Refuerzo As

$$M(+)= \frac{\omega * L^2}{16}$$

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

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}$$

$$M_u = 0.10 \text{ Ton-m}$$

$$b = 0.90 \text{ cm}$$

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

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

$$d = 14.37 \text{ cm}$$

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Mínimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

Asmin=0.02cm2

N	a (cm)	As(cm2)	
1 iter.	1.44	0.32	
2 Iter	3.88	0.22	0.22
3 Iter	4.26	0.22	8 Iter 4.34
4 Iter	4.33	0.22	
5 Iter	4.34	0.22	
6 Iter	4.34	0.22	
7 Iter	4.34	0.22	

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
0.43	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

USAR 3/8" @0.20 m en ambas caras

7. ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura Hp	1.10	(m)
P.E. Suelo (W)	1.318	Ton/m3
F'c	280.00	(Kg/cm2)
Fy	4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr. Qt	0.77	(Kg/cm2)
Ang. de fricción Ø	19.06	grados
Luz libre LL	0.90	m

$$=1.70*0.03*(Ka*w)*Hp*Hp*(LL)$$

$$=M(-)/4$$

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

$$M(+)=0.01\text{Ton-m}$$

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

$$M(+)=0.02\text{on-m}$$

=Mu	0.06	Ton-m
b= cm	100.00	=F'c
	280.00	Kg/cm2
=Fy	4,200.0	Kg/cm2
	14.37	d= cm

Cálculo del Acero de Refuerzo

Acero Mínimo

$$A_{y\text{min}} = 0.0018 * b * d$$

$$As_{\text{min}}=2.59\text{cm}^2$$

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	0.13
2 Iter	0.02	0.12
3 Iter	0.02	0.12

4 Iter	0.02	0.12			
5 Iter	0.02	0.12			
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" @0.25m en ambas caras

8. DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Altura	H	0.10(m)
Ancho	A	1.25(m)
Largo	L	1.25(m)
P.E. Concreto (Wc)		2.40Ton/m3
P.E. Agua (Ww)		1.00Ton/m3
Altura de agua	Ha	0.50(m)
Capadad terr.	Qt	0.77(Kg/cm2)
Peso Estructura		
Losa		0.375
Muro		1.144
Peso Agua		<u>0.60 Ton</u>
Pt (peso total)		2.124 Ton
Area de Losa		3.24m2

Reaccion neta del terreno= $1.2 \cdot Pt / Area$ 0.79 Ton/m2

$Q_{neto} = 0.08 \text{ Kg/cm}^2$

$Q_t = 0.77 \text{ Kg/cm}^2$

$Q_{neto} < Q_t$ **CONFORME**

$0.10 \text{ m As min} = 1.674 \text{ cm}^2$

Distribución del Acero de Refuerzo

As(cm2)	Ø3/8" Ø1/2"		Ø5/8	Ø3/4"	Ø1"
1.67	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.20 ambos sentidos

DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHONORI, DISTRITO LLAYLLA - 2020		
COMPONENTE	LINEA DE CONDUCCION		
UBICACIÓN	SHONORI-LLAYLLA-SATIPO-JUNIN	FECHA	Nov-20

DATOS OBTENIDOS:

CAUDAL: 0.34 l/s

POBLACION FUTURA: 212 habitantes

TASA DE CRECIMIENTO: 0.04

COEFICIENTE DEMANDA DIARIA: 1.30

COEFICIENTE DE DEMANDA HORARIA: 2.00

CAUDAL MAXIMO DIARIO: 0.34 lit/seg.

1. LINEA DECONDUCCION															
TRAMO	CAUDAL	LONG.	COTA DINAMICO		DISNIV.	Ø DE TUBO		VEL.	PERDID	PERDIDA	COTA PIEZOMETRICA		PRESION		TUBERIA
	Qmd	LRT	INICIAL	FINAL	H	CALCU.	COMER.	V	CARGA	DE CARGA	INICIAL	FINAL	INICIO	FINAL	CLASE
	Lit/seg	(m)	(msnm)	(msnm)	(m)	D	D	(m/se)	UNIT hf	EN TRAMO	(msnm)	(msnm)	P	P	
						(Pulgada)	(Pulgada)		(m/m)	Hf	(m/m)		(m)	(m)	
CAPT. - C.R. 1	0.319	232.00	1266.88	1204.43	62.45	0.600	1	0.631	0.022	5.189	1266.88	1261.69	0.00	57.77	10
C.R. 1 - RES.	0.319	177.00	1204.43	1175.28	29.15	0.664	1	0.631	0.022	3.959	1204.43	1200.47	0.00	25.10	10
TOTAL		409.00													

LA CLASE DE TUBERÍA A UTILIZAR PARA LA LINEA DE CONDUCCION SERÁ PVC SAP C - 10.00 DIAMETROS DE 1"

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO

METODO DE POTLAND CEMENT ASSOCIATION

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHONORI, DISTRITO LLAYLLA - 2020		
COMPONENTE	ESTRUCTURA DE RESERVORIO		
UBICACIÓN	SHONORI-LLAYLLA-SATIPO-	FECHA	Nov-20
	JUNIN		

Para el diseño estructural, se utilizara el método de **Portland Cement Association**, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios basados en la teoría de Plates and Shells de **Timoshenko**, donde se considera las paredes empotradas entre sí.

DATOS :

	VOLUMEN (V)		
= 10.00 m3.	ANCHO (b)	= 2.20 m.	
ALTURA DEL AGUA (h)		= 1.80 m.	
BORDE LIBRE (B.L.)	= 0.30 m.	ALTURA TOTAL (H)	=
		2.10 m.	
PESO ESPECIFICO DEL AGUA (§a)	= 1,000.00 Kg/m3.	PESO ESPECIFICO DEL TERRENO (§t)	= 1,318.00 Kg/m3.
CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA (öt)	= 0.77 Kg/cm2.		
CONCRETO (f _c)	= 280.00 kg/cm2.	PESO ESPECIFICO DEL CONCRETO (§c)	= 2,400.00 Kg/m3.
VOLUMEN DEL CONCRETO	= 3.36 m3.		

1. CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESORES

1.1: Paredes

Para encontrar el valor del espesor se asumirá el valor del momento resistente para lo cual se asumirá que elemento esta empotrado en el piso y que el único esfuerzo es del agua sobre el muro.

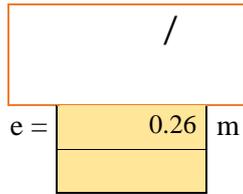
Donde:

$$f_t = \frac{14.22}{280.00} = 0.0508 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_c = \frac{1,543.50}{100.00} = 15.435 \text{ kg/cm}^2$$

$$M = m \cdot \left(\frac{f_t \cdot b \cdot h^2}{6} \right)$$

$$b = \frac{M \cdot 6}{f_t \cdot h^2}$$



Para el diseño se asume un espesor: $e = m$.
Calculando los momentos según tabla III de $K=1.22$

0.20

Timoshenko.

Los límites de relación de b/h son de 0.5 a 3.0 b/h $K=1.75$ **COEFICIENTES (k) para el calculo del momento de las paredes de reservorio cuadrados - tapa libre y fondo empujado**

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
0.00	0	0.000	0.025	0.000	0.007	0.000	-0.050
	¼	0.012	0.022	0.005	0.008	-0.010	-0.052
	½	0.016	0.016	0.010	0.009	-0.009	-0.046
	¾	-0.002	0.005	0.001	0.004	-0.005	-0.027
	1	-0.074	-0.015	-0.050	-0.010	0.000	0.000

MOMENTOS (KG-M) Debido al empuje del agua

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
0.00	0.00	0.000	122.825	0.000	34.391	0.000	-245.650
	0.25	58.956	108.086	24.565	39.304	-49.130	-255.476
	0.50	78.608	78.608	49.130	44.217	-44.217	-225.998
	0.75	-9.826	24.565	4.913	19.652	-24.565	-132.651
	1.00	-363.562	-73.695	-245.650	-49.130	0.000	0.000

DIAGRAMA DE MOMENTOS VERTICALES (kg-m)

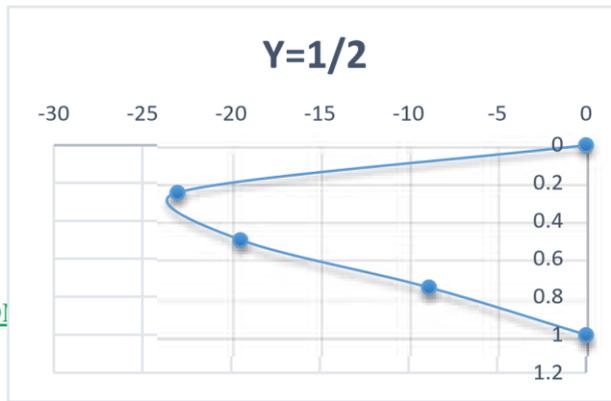
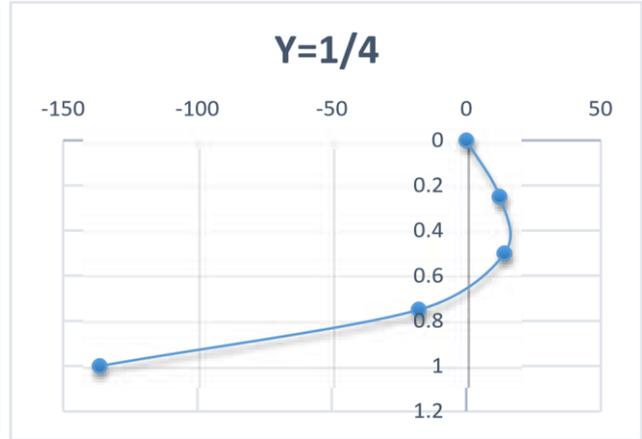
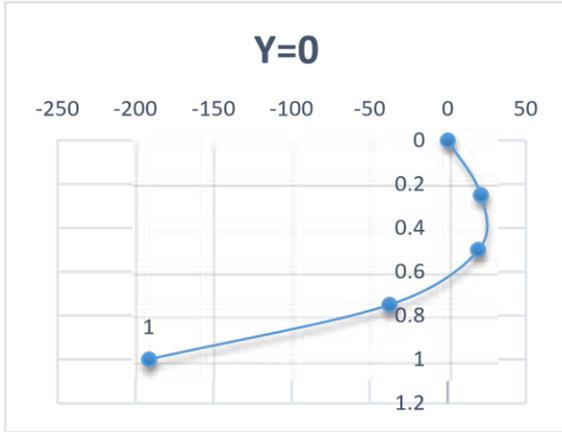
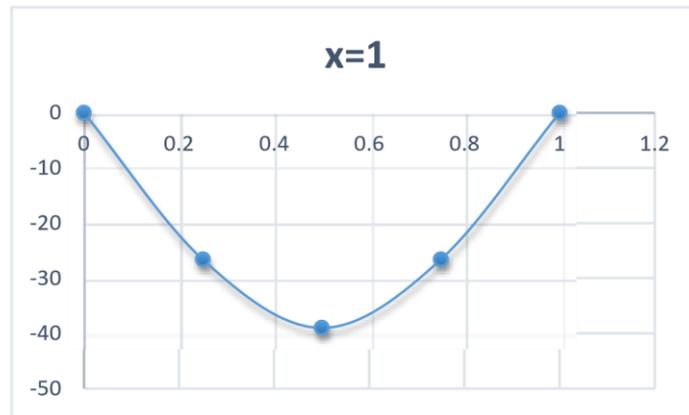
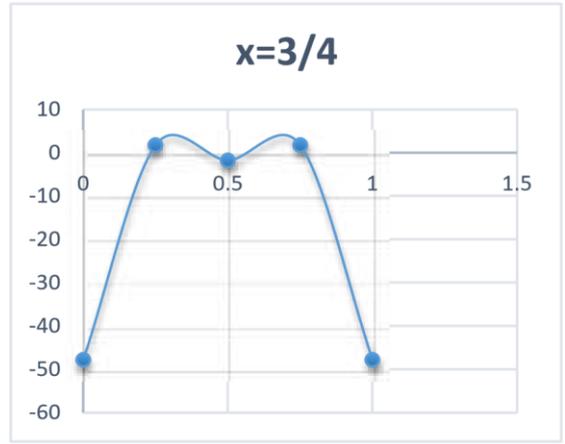
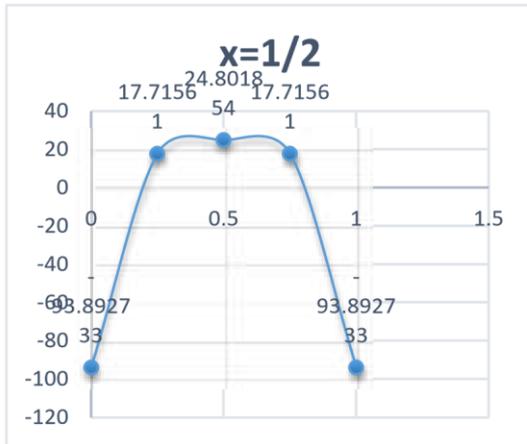
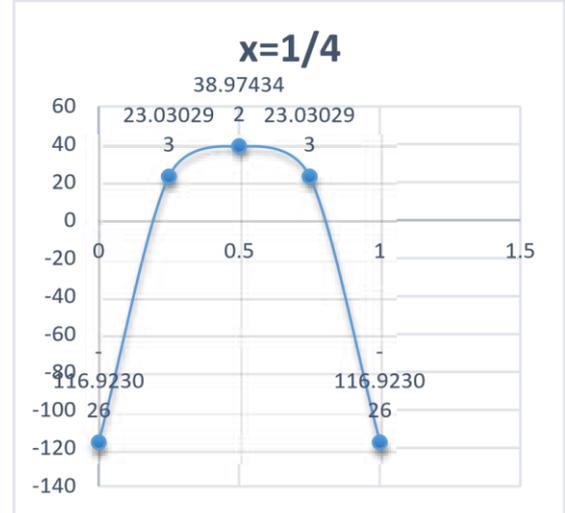
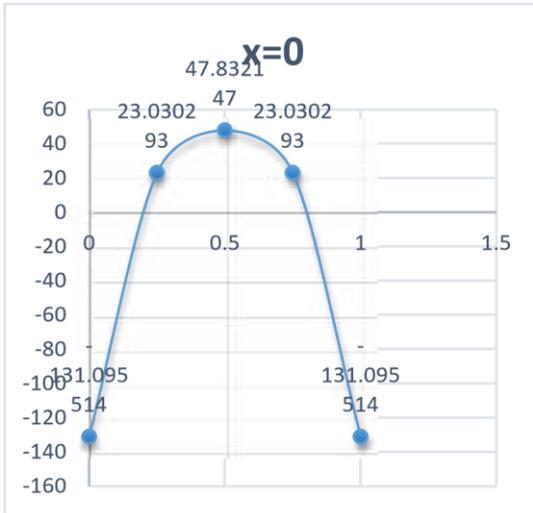


DIAGRAMA DE MOI



$$) = 56\delta + 6h^3$$

M= Kg-m.

431.57

1.1.1 CALCULO DEL ESPESOR DE LA PARED:

DONDE :

$0.85(F'c)^{1/2}$ Kg/cm².

14.22 $F'c = \text{Kg/cm}^2$.

$M_x = 280.00$ Kg-m.

431.57

$M_y = \text{Kg-m}$.

303.26

$b = \text{cm}$.

REEMPLAZANDO

90.00

VALORES EN (02) TENEMOS:

$$e = \frac{6 M^{1/5}}{f t x b}$$

$e = 14.22$ cm.

RECOMENDACIONES ACI
($e_{min}=7''$):

espesor min.	17.78	cm
--------------	-------	----

PARA EL DISEÑO SE ASUME, QUE:

$e = 20.00$ cm.

1.1.2. CALCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA DE CUBIERTA

$$L = \frac{26}{2} = 13$$

$L = 2.40$ m.

$$e = \frac{L}{36}$$

Espesor $e = 0.07$ m.

Espesor $e = 0.10$ m.

SEGÚN EL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES, PARA LOSAS MACIZAS EN DOS DIRECCIONES 1:1

DONDE:

$$C \leq e \leq 6$$

$C = 0.036$

PESO PROPIO

$e \times 2400$	240.00	kg/m ²
	250.00	kg/m ²
	100.00	kg/m ²

CARGA VIVA

CARGA POR CAMARA DE CLORACION

PESO TOTAL

$W_{total} = 590.00$

kg/m²

$MA = MB = 122.34$ kg-m.

122.34

1.1.3 CALCULO DEL PERALTE:

SIENDO:

$M = MA = MB = \text{kg-m}$.

$b = 122.34$
 90.00 = cm.

n	=	8.04
k	=	0.42

(1) $n = (E_s/E_c) = (2.1 \times 10^6)/(W^{1.5} * F_y * (f'_c)^{1/2})$

PARA $W = Tn/m^3$. Tn/m^3 . $f'_c = 2.40$ kg/cm². kg/cm². $F_y = 280.00$
 $= kg/cm^2$. kg/cm². $4,200.00$

(2) $k = 1/(1+fs/(n*f'_c))$

PARA $fs = kg/cm^2$. $f'_c = kg/cm^2$. $1,400.00$
 126.00

$j = 0.860$ $l = 1-k/3$

$R = \frac{1}{2} * f'_c * j * k$
 $R = 22.74$

$@ = \frac{R}{A}$

$d = 2.24$ cm.

EL ESPESOR TOTAL (e), CONSIDERANDO UN RECUBRIMIENTO DE 3 CM.

Recubrimiento (r) 3.00 = cm.

$e_{total} = d + r$ $e_{total} = 5.44$ = cm. =
0.05

SIENDO: 0.05 < 0.10 m. CONFORME..!!!!

PARA EL DISEÑO SE CONSIDERA:
d = 7.00 cm.

1.1.4 CALCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA DE FONDO

ASUMIENDO EL ESPESOR DE LA LOSA DE FONDO Y CONOCIDA LA ALTURA

$e' = 0.20$ m.

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

PESO PROPIO DEL AGUA (h x §a)	= kg/m2.	1,800.00	PESO
PROPIO DEL CONCRETO (e' x §c)	= kg/m2.	480.00	

$$w = \text{kg/m2.}$$

1,800.00
480.00
2,280.00

DEBIDO A LA ACCION DE LAS CARGAS VERTICALES ACTUANTES PARA UNA LUZ INTERNA, SE PRODUCEN kg/m2. LOS SIGUIENTES MOMENTOS:

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN LOS EXTREMOS:

$$M = -57.48 = \text{kg-m.}$$

$$M = -w * F''DE$$

MOMENTO EN EL CENTRO:

$$M = 28.74 = \text{kg-m.}$$

$$M = w * GH$$

2.5 CHEQUEO DEL ESPESOR DE LA LOSA:

$$ft = 0.85(F'c)^{1/2} = 14.22 \text{ KG/CM2.}$$

$$F'c = \text{KG/CM2.}$$

b	280.00
	57.48
	100.00

$$M = \text{KG-M}$$

$$e =$$

$$e = \frac{6M^{1/2}}{ft * b}$$

$$4.92 \text{ cm.}$$

$$4.38 < 20.00 \text{ cm.}$$

CONFORME!!!

POR LO TANTO CONSIDERANDO EL RECUBRIMIENTO:

$$r = \text{cm.}$$

$$5.00$$

PERALTE:

$$d = 15.00 \text{ cm.}$$

2. DISTRIBUCION DE LA ARMADURA DEL RESERVORIO

$$C = \frac{M}{6 B @}$$

DONDE:

$$M = \text{MOMENTO MAXIMO ABSOLUTO EN KG-M.}$$

$f_s =$ FATIGA DE TRABAJO EN KG/CM².
 $j =$ RELACION ENTRE LA DISTANCIA DE LA RESULTANTE DE LOS
 ESFUERZOS DE
 DE COMPRESION AL CENTRO DE LA GRAVEDAD DE LOS ESFUERZOS
 DE TENSION.
 $d =$ PERALTE EFECTIVO EN CM.

2.1 CALCULO DE LA ARMADURA DE LA PARED:

kg-m. kg-m.
 $\text{kg/cm}^2.$
 ACI-350
 cm. cm.

 cm.

 $\text{Tn/m}^3.$ $\text{kg/cm}^2.$ $\text{kg/cm}^2.$

kg-m.
 $\text{kg/cm}^2.$
 ACI-350
 cm. cm.

 cm.

431.57

Mx	=	303.26	
My	=	900.00	
fs	=	9.00	
n	=	20.00	
e	=	7.00	
r	=	13.00	
d efectivo	=	0.85	=
	=	0.44	=
b	=	90.00	
n	=	9.00	
k	=	0.56	

$(1)n = \frac{(1)n = Es/Ec = (2.1 \times 10^6)/(W^{1.5}}{* Fy * (f'c)^{1/2}}$

PARA W = Tn/m3. 2.40
fc = kg/cm2. 280.00
Fy = kg/cm2. 4,200.00

$(2)k = \frac{1}{(1+fs/(nf'c))}$

PARA fs = kg/cm2. 900.00
fc = kg/cm2. 126.00

$l = 1 - k/3$

j = 0.81

$R = \frac{1}{4} * B * 5$

R = 20.43

2.2 CALCULO DE LA ARMADURA LOSA DE CUBIERTA:

M	=	102.80
fs	=	1,400.00
n	=	9.00
e	=	10.00
r	=	3.00
d efectivo	=	7.00
j	=	0.86
k	=	0.42
b	=	90.00
n	=	9.00
k	=	0.42

$(1)n = \frac{(1)n = Es/Ec = (2.1 \times 10^6)/(W^{1.5}}{* Fy * (f'c)^{1/2}}$

PARA W = Tn/m3. Tn/m3. fc = kg/cm2. kg/cm2. Fy = 2.40
kg/cm2. kg/cm2. 280.00
4,200.00

$(2)k = \frac{1}{(1+fs/(nf'c))}$

PARA $f_s = \text{kg/cm}^2$. $f_c = \text{kg/cm}^2$.

1,400.00
126.00

$l = 1 - k/3$ $j = 0.86$

$R = \frac{M}{j \cdot d \cdot b \cdot k} = \frac{25.27}{0.86 \cdot 15.00 \cdot 20.00 \cdot 0.56} = 25.27$

2.4 CALCULO DE LA ARMADURA LOSA DE FONDO:

kg-m. $f_s = \text{kg/cm}^2$. $M =$
 = ACI-350 $e = \text{cm}$. $r = \text{cm}$.
 d efectivo = $j =$
 k = $b = \text{cm}$.
 n = k

$(1)n = (1)n = E_s/E_c = (2.1 \times 10^6)/(W^{1.5} \cdot F_y \cdot (f'_c)^{1/2})$	15.00				
	0.81				
PARA $W = \text{Tn/m}^3$. T_n/m^3 . $f'_c = \text{kg/cm}^2$. kg/cm^2 .	0.56	2.40			
$F_y = \text{kg/cm}^2$. kg/cm^2 .	90.00	280.00			
	9.00	4,200.00			
	0.56				

$(2)k = \frac{1}{(1 + f_s/(n \cdot f'_c))}$

PARA f_s $f_c =$ 900.00
 = 126.00
 $l = 1 - k/3$ 0.81
 j =

$R = \frac{M}{j \cdot d \cdot b \cdot k} = \frac{20.43}{0.86 \cdot 15.00 \cdot 20.00 \cdot 0.56} = 20.43$

**RESUMEN DEL CALCULO DEL ACERO
 METODO ELASTICO**

DESCRIPCION	PARED		LOSA DE	LOSA DE
	VERTICA L	HORIZON TAL	CUBIERT A	FONDO
Momento "M" (kg - m)	431.57	203.26	122.34	47.48
Espesor Util "d" (cm.)	13.00	13.00	7.00	15.00
f_s (kg/cm2.)	900.00	900.00	1,400.00	900.00

n	9.00	9.00	8.04	9.00
fc (kg/cm2.)	126.00	126.00	126.00	126.00
k = 1/(1+ fs / (n x f'c))	0.558	0.558	0.420	0.558
j = 1 - (k/3)	0.814	0.814	0.860	0.814
Area de Acero				
As = (100 x M)/(fs x j x d) (cm2.)	4.53	3.18	1.45	0.52
C (cuantía minima)	0.0015	0.0020	0.0017	0.0017
b (cm.)	100	100	100	100
				20.00
				5.00
	3.00	4.00	1.70	3.40
			1.70	
Ø de Acero			1/2"	1/2"
Numero de varillas			2.00	3.00
Espaciamiento			25.00	25.00
e (cm.)	20.00	20.00	10.00	
recubrimiento	7.00	7.00	3.00	
Asmín = C x b x e (cm2.)				
Area Efectiva de As2. (cm2.)	3.82	4.00		3.40
	1/2" 1/2"	4.00 4.00		
	25.00	25.00		

3. CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

3.1 CHEQUEO EN LA PARED:

La fuerza cortante total maxima (V), sera:

$$V = \frac{Y_a \cdot h^2}{2}$$

2

1,620.00

V = kg

El esfuerzo cortante

nominal (v), se calcula mediante la siguiente expresion:

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

j.b.d

1.70

V = kg/cm2

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, no excedera a:

$$V_{max} = 0,02f'c$$

5.60

Vmax = kg/cm2

Por lo tanto las dimensiones

del muro por corte, satisfacen las condiciones de diseño

3.2 ADHERENCIA

SIENDO: f_o para \emptyset 1/2"@ 25.00
 25.00cm = 10.60 1.29

Para elementos sujetos a flexion, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la

seccion se calcula mediante:

$$u = V / (f_o * J * d)$$

$j =$ $d =$ $u =$
 El esfuerzo permisible por adherencia (u_{max}) es de:

1,620.00	kg/cm2.	14.706
0.85		
13.00	cm.	
9.97	kg/cm2.	

kg/cm2.

$u_{max} = 0,05 * f'c$	kg/cm2.
$f'c = u_{max} =$	280.00
	14.00
9.97 < 14	CONFORME

3.3 LOSA DE CUBIERTA:

La fuerza cortante total maxima (V), sera:

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

S = Luz interna W = Peso total

432.67	V = kg/m
--------	----------

El esfuerzo cortante unitario (v), se calcula mediante la siguiente expresion:

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

0.69	V = kg/cm2
------	------------

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, no excedera a:

$$V_{max} = \frac{0,29 \cdot f'c^{1/2}}{2}$$

4.85

Vmax = kg/cm2

Por lo tanto las dimensiones del muro por corte, satisfacen las condiciones de diseño

ADHERENCIA

SIENDO: ϕ_o para \emptyset 3/8"@ 25.00
 25.00cm = 11.40 1.29

Para elementos sujetos a flexion, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la seccion se

calcula mediante:

$$u = V / (\phi_o * J * d)$$

V	=	432.67	kg/cm2.	14.706
d	=	0.86		
	=	7.00	cm.	
	=	4.89	kg/cm2.	

El esfuerzo permisible por adherencia (umax) es de:

$$u_{max} = 0,05 * f'c$$

f'c	=	280.00	kg/cm2.
umax	=	14.00	kg/cm2.
4.89	<	14	CONFORME

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO
SEGUN RM-192-2018-VIVIENDA

DATOS DE DISEÑO

Capacidad requerida	10.00 m ³
Longitud	1.20 m
Ancho	1.20 m
Área del Líquido (AL)	1.44 m ²
Resaca Líquida (RL)	0.20 m
Área total en reservorio (ATA)	2.16 m ²
Volúmen de líquido total	0.72 m ³
Capas de arena (ca)	0.20 m
Capas de Lecho de arena (ca)	0.15 m
Área de la zona de techo (ca)	0.10 m ²
Substrato en la zona	100 kg/m ²
Capas de la zona de fondo (ca)	0.20 m
Capas de la zanja	0.10 m
Área de la cimentación (ca)	0.20 m ²
Tipos de Cimentación para Bases	Flexible
Peso Propio del suelo (ps)	1.518 kg/m ³
Profundidad de excavación (PE)	0.09 m
Ángulo de fricción interna (φ)	10.00°
Presión admisible de terreno (pa)	1.00 kg/cm ²
Resistencia del Concreto (f _c)	200 kg/cm ²
E _c del concreto	275,071 kg/cm ²
E _s del acero	2,000,000 kg/cm ²
Peso específico del concreto	2,400 kg/m ³
Peso específico del agua	1,000 kg/m ³
Autoclavación de la Gravedad (g)	0.91 m/s ²
Peso del agua	5,576.00 kg
Peso de la zona de techo	2,822.00 kg
Reservorios Líquida	0.01 m
Reservorios Lecho de arena	0.01 m
Reservorios Lecho de fondo	0.05 m
Reservorios en Zanja de arena	0.10 m

1.- PARÁMETROS SÍSMICOS (Ecuaciones Ecuación E.010)
 $\lambda = 0.25$
 $\eta = 1.50$
 $\beta = 1.70$

2.- ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO (ACI 318-19)

2.1.- Coeficiente de respuesta sísmica (C_s)

$$C_s = \left[0.015 \left(\frac{L}{R} \right)^2 + 0.008 \left(\frac{L}{R} \right) + 1.021 \right] \leq 1.0$$

$C_s = 0.83$

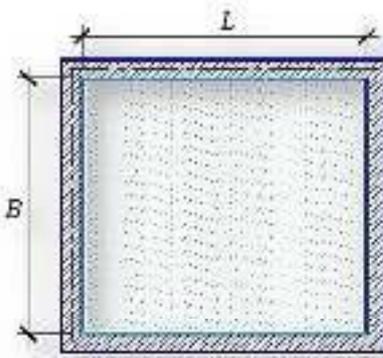
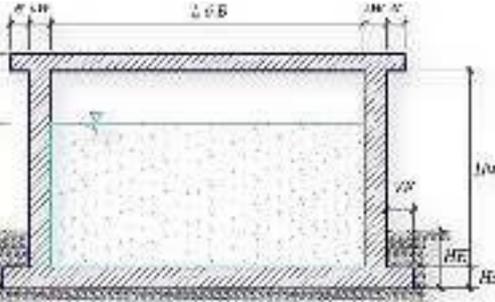


Figura 3.34 (ACI 318-19)

2.2.- Área equivalente de la sección del líquido

Peso equivalente total del líquido (W_L) = 9,712 kg

$$W_L = W_a \left[0.050 \left(\frac{L}{R} \right) \right] \quad \text{Ecu. 9.5 (ACI 318-19)}$$

$$W_L = 0.050 \left(\frac{L}{R} \right) W_a$$

$$\frac{W_L}{W_a} = 0.050 \left(\frac{L}{R} \right) \Rightarrow \left[3.16 \left(\frac{R}{L} \right) \right] \quad \text{Ecu. 9.5 (ACI 318-19)}$$

Peso del líquido (W _L)	9,712 kg
Peso de la parte del reservorio (W ₁)	9,677 kg
Peso de la zona de techo (W ₂)	2,822 kg
Peso equivalente de la Cimentación Armada (W ₃)	0,402 kg
Peso equivalente de la Cimentación Convencional (W ₄)	2,775 kg
Peso equivalente del sistema (W _T) = (W ₁ + W ₂ + W ₃)	15,607 kg

Ecu. 9.54 (ACI 318-19)

2.2 - Propiedades dinámicas:

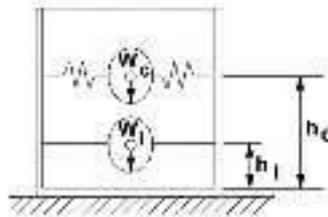
Frecuencia de vibración natural componente Española (Hz):	477,29 rad/s
Masa del muro (kg):	164 kg/m ²
Masa Inercial del Muro (kg):	150 kg/m ²
Masa total por unidad de ancho (kg):	252 kg/m ²
Regulador de la estructura (g):	24,164,220 kg/m ²
Distancia sobre la base del muro al C.G. del muro (m):	1,65 m
Distancia al C.G. de la componente española (m):	0,69 m
Distancia al C.G. de la componente Inercial (IP) (m):	0,99 m
Distancia resultante (m):	0,64 m
Distancia al C.G. de la componente completa (m):	1,29 m
Distancia al C.G. de la componente completa IEP (m):	1,31 m
Constante de rigidez lateral componente completa (kg/m):	3,77 rad/s
Frecuencia natural de vibración correspondiente a T ₁ :	0,61 rad/s
Período natural de vibración correspondiente a T ₁ :	1,64 seg

$$\begin{aligned}
 \omega_1 &= \sqrt{k/m} \\
 m &= m_w + m_i \\
 m_w &= H_w t_w (\rho_w / g) \\
 m_i &= \left(\frac{W_i}{W_w} \right) \left(\frac{1}{2} \right) m_w \left(\frac{h_2}{h_1} \right) \\
 n &= \frac{(k_w m_w + k_i m_i)}{(m_w + m_i)} \\
 k_w &= 0,5H_w \\
 k &= \frac{12 E_w (I_w)^2}{L^3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{H_w} &\leq 1,333 \rightarrow \frac{k_w}{H_w} = 0,5 - 0,09375 \left(\frac{L}{H_w} \right) \\
 \frac{1}{H_w} &\geq 1,333 \rightarrow \frac{k_w}{H_w} = 0,375 \\
 \frac{1}{H_w} &\leq 0,75 \rightarrow \frac{k_i}{H_w} = 0,45 \\
 \frac{1}{H_w} &\geq 0,75 \rightarrow \frac{k_i}{H_w} = \frac{0,8 \sin \left(\frac{L}{H_w} \right)}{2 \tanh \left[0,8 \sin \left(\frac{L}{H_w} \right) \right]} - 1/8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{h_2}{H_w} &= 1 - \frac{\cos[3,16(H_w/L)] - 1}{3,16(H_w/L) \sinh[3,16(H_w/L)]} \\
 \eta_1 &= 1 - \frac{\cosh[3,16(H_w/L)] - 2,61}{3,16(H_w/L) \sinh[3,16(H_w/L)]} \\
 \lambda &= \sqrt{3,16 \eta_1 \tanh[3,16(H_w/L)]} \\
 \omega_1 &= \frac{\lambda}{L} \\
 T_1 &= \frac{2\pi}{\omega_1} = 2\pi L / \omega_1 \\
 T_1 &= \frac{2\pi}{\omega_1} = \left(\frac{2\pi L}{\lambda} \right) \eta_1
 \end{aligned}$$

Factor de amplificación sismológica componente regulador (C ₁):	1,29
Factor de amplificación sismológica componente completa (C ₂):	1,72



Distancia del Centro de Gravedad del Muro de Base (m):	1,65 m
Distancia del Centro de Gravedad de la Masa de Construcción (m):	2,19 m
Distancia del Centro de Gravedad Componente Española (m):	0,69 m
Distancia del Centro de Gravedad Componente Inercial (IP) (m):	0,99 m
Distancia del Centro de Gravedad Componente Completa (m):	1,29 m
Distancia del Centro de Gravedad Componente Completa IEP (m):	1,31 m

2.3 - Fuerzas laterales dinámicas:

I =	1,50
G =	2,00
R =	1,00
Z =	0,25
S =	1,20

Type of structure	R		K ₁
	Seismic zone	Basic	
Regular, Reinforced concrete	2,57	3,57	1,3
Regular, Reinforced masonry	2,5	3,5	1,3
Other structures, including masonry and steel	1,5	2,0	1,3
Special steel moment	2,0	3,0	1,3

- P_w = 4.039,69 kg - Fuerza Base del Muro por Activación del Muro
- P₁ = 1.451,34 kg - Fuerza Inercial Lateral por distribución de la Masa
- P₂ = 3.331,69 kg - Fuerza Lateral Española
- P₃ = 1.627,17 kg - Fuerza Lateral Completa
- P = 9.016,24 kg - Carga Lateral total $P = \sqrt{(P_1 + P_2 + P_3)^2 + P_w^2}$

$$\begin{aligned}
 P_w &= 2\pi \omega_1 \frac{m_w}{g} & P_{1w} &= 2\pi S_1 \frac{m_w a}{g_{max}} \\
 P_2 &= 2\pi S_2 \frac{m_i}{g_{max}} \\
 P_3 &= 2\pi S_3 \frac{m_i}{g_{max}} \\
 P_4 &= 2\pi S_4 \frac{m_i}{g_{max}}
 \end{aligned}$$

2.5.- Aceleración Vertical:

La carga hidrostática q_{hy} a una altura y :

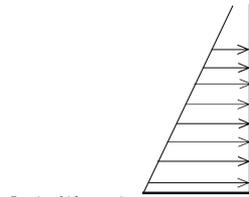
$$K_{LM} = N_{D,D} - 0$$

La presión hidrodinámica reultante Ph_y :

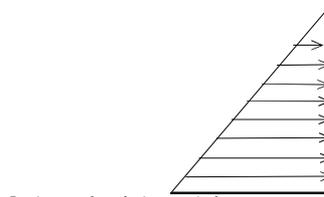
$$P_{LM} = +q \cdot K_{LM} \quad P_{LM} = RST > q \cdot A / I \cdot K_{LM}$$

$C_v = 1.0$ (para depósitos rectangulares) $b = 2/3$

Ajuste a la presión hidrostática debido a la aceleración vertical



Presión hidrostática
 $q_{h(\text{superior})} = 0.0 \text{ kg/m}^2$



Presión por efecto de sismo vertical
 $Ph(\text{superior}) = 0.0 \text{ kg/m}^2$

$$q_{h(\text{fondo})} = 1,800.0 \text{ kg/m}^2 \quad Ph(\text{fondo}) = 270.0 \text{ kg/m}^2$$

2.6.- Distribución Horizontal de Cargas:

Presión lateral por sismo vertical P_{LM}	$p_{hy} = ZSI C_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$	=	270.0 kg/m ²	-150.00 y
Distribución de carga inercial por Ww	$P_{wy} = ZSI \frac{C_i}{R_{wi}} (\epsilon \gamma_c B t_w)$	=	441.05 kg/m	
Distribución de carga impulsiva $6_{D,D}$	$P_{iy} = \frac{P_i}{2H_L^2} (4H_L - 6H_i) - \frac{P_i}{2H_L^3} ($)	12,0 m = 1573.4 kg/m	-719.85 y
Distribución de carga convectiva $2_{D,D}$	$P_{cy} = \frac{P_c}{2H_L^2} (4H_L - 6H_c) - \frac{P_c}{2H_L^3} ($)	12,0 m = 0.0 kg/m	511.47 y

2.7.- Presión Horizontal de Cargas:

$y_{max} = 1.80 \text{ m}$ $P = Cz + D$
 $y_{min} = 0.00 \text{ m}$ $P_{LM} = 270.0 \text{ kg/m}^2 \quad -150.00 \text{ y}$

Presión lateral por sismo vertical	$P_{LM} = RST > q \cdot A / I \cdot K_{LM}$	$P_{LM} = 200.5 \text{ kg/m}^2$	
Presión de carga inercial por Ww	$P_{IM} = IM =$	$P_M = 715.2 \text{ kg/m}^2$	-327.21 y
Presión de carga impulsiva	$P_M = M =$	$P_{IM} = 0.0 \text{ kg/m}^2$	232.49 y
Presión de carga convectiva	$P_{JM} = JM =$		

2.8.- Momento Flexionante en la base del muro (Muro en voladizo):

$M_w = 5,239 \text{ kg.m} \quad)_1 = 16h_1$
 $M_r = 3,165 \text{ kg.m} \quad) = 6h \quad M_i = 2,299 \text{ kg.m}$
 $) = 6h$
 $M_c = 1,989 \text{ kg.m} \quad)_1 = 16h_1$
 $M_b = 10,887 \text{ kg.m} \quad \text{Momento de flexión en la base de toda la seccion}$

$$\sqrt{(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}) + \dots}$$

$$) = ($$

2.9.- Momento en la base del muro:

$$\begin{aligned}
 M_w &= 5,239 \text{ kg.m} &)_1 &= 16h_1 \\
 M_r &= 3,165 \text{ kg.m} &) &= 6h \\
 M_i &= 3,293 \text{ kg.m} &)' &= 6h' \\
 M_c &= 2,171 \text{ kg.m} &)'_1 &= 16h'_1 \\
 M_o &= 11,897 \text{ kg.m} & & \text{Momento de volteo en la base del reservorio}
 \end{aligned}$$

$$) = \sqrt{(i)' +)_1 +)'_1}$$

$$FS \text{ volteo mínimo} = 1.5$$

Factor de Seguridad al Volteo (FSv):

$M_o =$	11,897 kg.m		
$MB =$	28,084 kg.m	2.40	Cumple
$ML =$	28,084 kg.m	2.40	Cumple

2.9.- Combinaciones Últimas para Diseño

El Modelamiento se efectuó en el programa de análisis de estructuras SAP2000(*), para lo cual se consideró las siguientes combinaciones de carga:

$$U = 1.4D + 1.7L + 1.7FU = 1.25D + 1.25L + 1.25\sqrt{SF + 1.0E} \quad)X = P_M + P_{IM} + P'' + P_{LM}$$

$$U = 0.9D + 1.0E$$

Donde: D = largo máximo, L = largo fijo, P = fuerza de impacto y F = fuerza por viento.

P_2 para el movimiento de la estructura puede reducirse al 50% si se elige un momento de ocurrencia adecuado.

3- Modelación presentada en el curso Programa SAP2000

Diagrama de Deformación de Momentos (M) - Para un momento en la dirección X

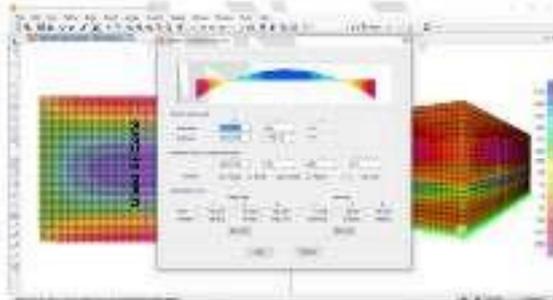


Diagrama de Deformación por Movimiento del Agua



4- Descripción de la Estratificación

El tipo de agua en los estratos del reservorio se relaciona con el agua reemplazada por doble nivel.

4.1- Perforación y cálculo de referencias del agua

El agua de referencia: Vertical por el nivel

Mostrando valores: 1000 kg/m^3

$\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$
 $\rho_{\text{agua}} = 1000 \text{ kg/m}^3$
 Usando:
 Usando:

1000 kg/m^3
 1000 kg/m^3

4- Cálculo de aproximación

$\alpha = 0.011 \text{ cm}$
 $\beta_{\text{super}} = 26 \text{ cm}$
 $\beta_{\text{infer}} = 27 \text{ cm}$

profundidad de referencia para estratos de agua superior:
 $Z_{\text{super}} = \left(\frac{107016}{\rho_w} - 20 \right) \frac{W}{0.0541}$
 $Z_{\text{infer}} = 30.5 \left(\frac{26917}{\rho_w} \right) 0.001$

El tipo de agua de la Corriente vertical

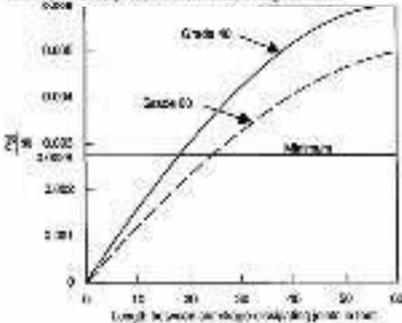
Fuerza Corriente de Superficie (SAP) (2)

Resistencia al avance de corriente

Efecto corriente (SAP) = 170.825 m

$1,100.00 \text{ kg}$
 5.57 kg/cm^2
 1.02 kg/cm^2 Corriente
 $K = 0.234 \text{ l/C}$

4- Efectos de la temperatura por variaciones y temperatura



T (kg) de corriente (para (a))
 T (kg) de corriente (para (b))
 Cambio de agua en la corriente
 Cambio relativo de temperatura
 Agua de agua por temperatura

A	B	
2.00 m	2.00 m	
8.52 m	8.52 m	para (a) y (b)
0.001	0.001	para (a) y (b)
0.001	0.001	
5.00 cm	6.50 cm	

Usando: = 0.234 m

Figura 3- Efectos de la temperatura por variaciones y temperatura (SAP) (2)

4. Ancho de Bobina Horizontal por Tensión

Bobinas estándar altura 300 (300')

$W = 210.00 \text{ kg/m}$
 $Ax = 0.37 \text{ cm}^2$
 $Ax_{req} = 2.25 \text{ cm}^2$

Estado:
 Estado:

$W = 1.91 \text{ m}$
 $W = 2.65 \text{ m}$

4. Ancho de Bobina Horizontal por Tensión

Bobinas estándar altura 300 (300')

$W = 1.850.00 \text{ kg}$
 $Ax = 0.36 \text{ cm}^2$

$f_r = \frac{W_{ax}}{0.85 A_x}$

Estado:

$W = 2.70 \text{ m}$

4.3. Refuerzo en Columnas Horizontales

Columna Corriente Máxima (C40) (C4)

Resistencia del concreto a compresión

Esquema estándar altura = 3.00 m (300)

$W = 1.000.00 \text{ kg}$
 $W = 8.67 \text{ kg/cm}^2$
 $W = 1.672 \text{ kg/cm}^2$

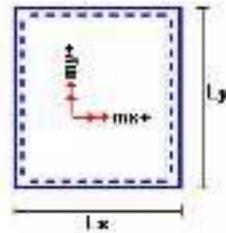
$f_c = 0.53 \sqrt{f'_c}$

Estado:

4.2. Cálculo de acero de refuerzo en losa de techo

La losa de concreto será una losa unidireccional en dos direcciones para ser diseñada en función de Método de Cooper (1907).

- $M_x = 0.75 W_x L_x^2$ Momento de flexión en la dirección x
- $M_y = 0.75 W_y L_y^2$ Momento de flexión en la dirección y



Para el caso del Refuerzo se considera que la losa es unidireccional respecto al momento en cada dirección, por lo cual se considera una resistencia de C40 (4)

Carga viva (carga de ocupación)

Carga Muerta (Superficie)

Las L_x e L_y del trazo en la dirección corta

Las L_x e L_y del trazo en la dirección larga

$W_x = 700 \text{ kg/m}^2$
 $W_y = 400 \text{ kg/m}^2$
 $L_x = 2.20 \text{ m}$
 $L_y = 2.20 \text{ m}$

Resistencia (cm²/m) 1.00

Factor de amplificación

Muerto	Vivo
1.3	1.7

Momento 1 por carga Muerta Amplificada

$M_x = 0.000$
 $M_y = 0.000$

$M_x = 159.3 \text{ kg.m}$
 $M_y = 159.3 \text{ kg.m}$

Momento 1 por carga Viva Amplificada

$M_x = 0.000$
 $M_y = 0.000$

$M_x = 19.6 \text{ kg.m}$
 $M_y = 19.6 \text{ kg.m}$

4.3. Método del acero de refuerzo

Momento máximo positivo (M)

Área de acero estándar (A_{cs})

Área de acero por temperatura

$W = 100 \text{ kg.m}$
 $Ax = 0.34 \text{ cm}^2$

Estado:

$W = 2.00 \text{ m}$

$Ax = 0.36 \text{ cm}^2$

Estado:

$W = 2.15 \text{ m}$

4.3. Refuerzo en Columnas

Columna Corriente Máxima

Resistencia del concreto a compresión

Esquema estándar altura = 3.00 m (300)

$W = 1.000 \text{ kg}$
 $W = 8.67 \text{ kg/cm}^2$
 $W = 0.79 \text{ kg/cm}^2$

$f_c = 0.53 \sqrt{f'_c}$

Estado:

4.1. Cálculo de Acero de Refuerzo en Losa de Fondo

4.1. Cálculo de la Resistencia de momento en el Suelo

Las Cargas que se muestran al suelo son:

	Carga Muerta (Pd)	Carga Viva (Pl)	Carga Líquida (Pnl)
Peso propio de el concreto	5.671 Kg	---	---
Peso de Losa de Techo + Piso	7.142 Kg	---	---
Peso del Chasis	979 Kg	---	---
Peso del líquido	---	---	4 x 269 kg
Sobrecarga de Techo	---	784 Kg	---
	12.795.16 kg	784.00 kg	8.712.00 kg

Capacidad Portante Neta del Suelo

Presión de la edificación sobre terreno

Resistencia (aproximación del Suelo)

Área de contacto con el suelo

$q_u = q_c + p_c + b_c + p_c + q_c + B C$

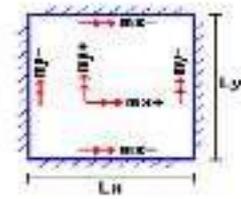
$q_r = (q_u - P) / A$

$q_{as} = (1.7 W - 1.7 W) - 1.7 W / 2.5$

6.95 kg/cm^2
 6.36 kg/cm^2 Corriente
 6.46 kg/cm^2
 6.00 cm^2

8. Cálculo del centro de gravedad

El análisis se efectuará considerando la losa de diseño ubicada en los límites, siguiendo el criterio que se han establecido para compatibilizar con los muros, se deben considerar límites siguientes con el Método de los Coeficientes



Luz libre del muro en la dirección x
Luz libre del muro en la dirección y

$$L_x = 2.20 \text{ m}$$

$$L_y = 2.20 \text{ m}$$

Momento + por Carga Mu multiplicada

$$C_x = 0.018 \quad M_x = 241.2 \text{ kg.m}$$

$$C_y = 0.016 \quad M_y = 241.2 \text{ kg.m}$$

Momento + por Carga Vx multiplicada

$$C_x = 0.027 \quad M_x = 234.4 \text{ kg.m}$$

$$C_y = 0.027 \quad M_y = 234.4 \text{ kg.m}$$

Momento - por Carga Total multiplicada

$$C_x = 0.045 \quad M_x = 593.7 \text{ kg.m}$$

$$C_y = 0.045 \quad M_y = 593.7 \text{ kg.m}$$

Momento negativo positivo (+)	176 kg.m				
Área de acero positivo (superior)	0.54 cm ²	<u>Clase</u>	2	<input type="text" value=""/>	s = 0.56 m
Momento negativo negativo (-)	994 kg.m				
Área de acero momento (en Zambal)	1.77 cm ²	<u>Clase</u>	4	<input type="text" value=""/>	s = 0.46 m
Área de acero por temperatura	6.90 cm ²	<u>Clase</u>	2	<input type="text" value=""/>	s = 0.24 m

9. Esfuerzos en Concreto

Carga Concreto Móvil	5.024 kg	$V_c = 0.55 \sqrt{f'c}$
Resistencia del concreto a compresión	6.57 kg/cm ²	
Esfuerzo cortante crítico = $1.9V_c$	1.97 kg/cm ²	<u>Corte</u>

RESUMEN

	<u>Requerido</u>	<u>Indice</u>	<u>Disponible</u>
Área de Refuerzo en Pantalla Vertical	Ø 3/8"	Ø 0.24 m	Ø 0.20 m
Área de Refuerzo en Pantalla Horizontal	Ø 3/8"	Ø 0.24 m	Ø 0.20 m
Área en Losa de Techo (inferior)	Ø 3/8"	Ø 0.24 m	Ø 0.20 m
Área en Losa de Techo (superior)	Ø 3/8"	Ninguno	Ø 0.15 m
Área en Losa de Piso (superior)	Ø 3/8"	Ø 0.24 m	Ø 0.20 m
Área en Losa de Piso (inferior)	Ø 3/8"	Ø 0.24 m	Ø 0.20 m
Área en zapata (inferior)	Ø 1/2"	Ø 0.20 m	Ø 0.20 m

DISEÑO DE LA LINEA DE ADUCCIÓN

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHONORI, DISTRITO LLAYLLA - 2020		
COMPONENTE:	LINEA DE ADUCCION		
UBICACIÓN	SHONORI-LLAYLLA-SATIPO-JUNIN	FECHA	Nov-20

DATOS

OBTENIDOS:

CAUDAL:	0.34	l/s
PROBLACION FUTURA:	212	Habitantes
TASA DE CRECIMIENTO:	0.036	
DEMANDA DIARIA:	1.30	
	2.00	
DEMANDA HORARIA: CONSUMO PROMEDIO ANUAL:	0.25	lit/seg

2. LINEA DE ADUCCION

TRAMO	CAUDAL	LONG.	COTA DINAMICO		DISNIV.	Ø DE TUBO		VEL.	PERDIDA	PERDIDA	COTA PIEZOMETRICA		PRESION		TUBERI
	Q _{md}	L _{RT}	INICIAL	FINAL	H	CALCUL.	COMER.	V	DE CARGA	DE CARGA	INICIAL	FINAL	INICIO	FINAL	A
	Lit/seg	(m)	(msnm)	(msnm)	(m)	D	D	(m/seg)	UNIT hf	EN TRAMO	(msnm)	(msnm)	P	P	CLASE
						(Pulgadas)	(Pulgadas)		(m/m)	Hf (m/m)			(m)	(m)	
RESERV. -															
V.C.. 1	0.246	696.30	1175.28	1116.61	58.67	0.689	1	0.485	0.014	9.586	1175.28	1165.69	0.000	49.08	10
TOTAL		696.30													

LA CLASE DE TUBERÍA A UTILIZAR PARA LA LINEA DE ADUCCION SERÁ PVC SAP C - 10.00 DIAMETROS DE 1"

DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

PROYECTO:	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHONORI, DISTRITO LLAYLLA -		
COMPONENTE:	RED DE DISTRIBUCCION	2020	
UBICACIÓN:	SHONORI-LLAYLLA-SATIPO-JUNIN	FECHA	Nov-20

DATOS OBTENIDOS:

CAUDAL: 0.34 l/s

PROBLACION FUTURA: 212 habitantes
TASA DE
CRECIMIENTO: 0.036
DEMANDA DIARIA: 1.30

DEMANDA
HORARIA: 2.00

CONSUMO PROMEDIO
ANUAL: 0.25 Lit/seg.

CAUDAL MAXIMO
HORARIO: 0.49 Lit/seg.
CARGA UNITARIA: 0.0012 l/s/m

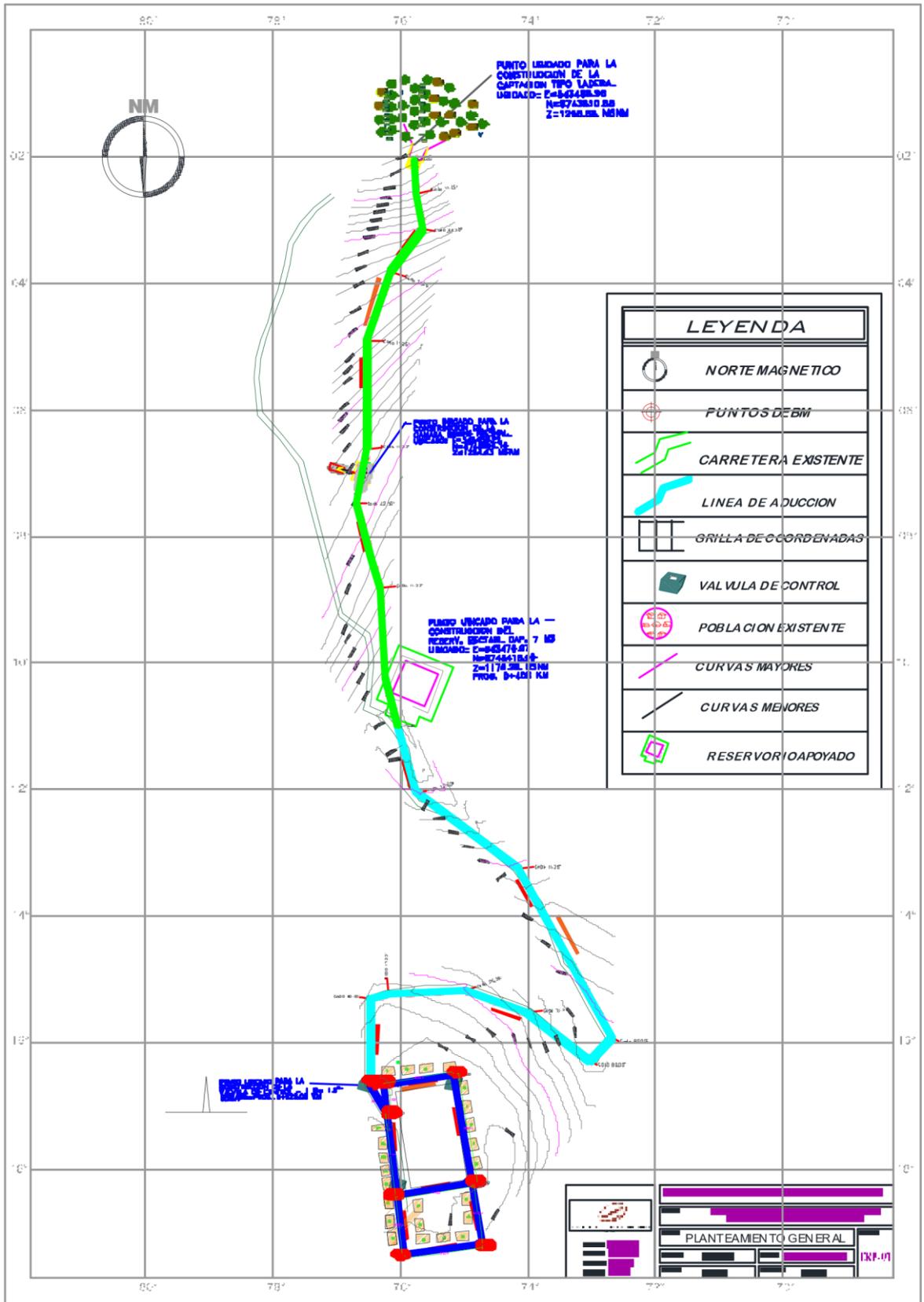
1. RED DE DISTRIBUCCION (METODO DE SECCIONAMIENTO)

TRAMO	LONG (m)	GASTOS				Ø (Pulg)	VEL. (m/seg)	hf Unit	HF Tramo	COTA PIEZOMETRICA (msnm)		COTA TERRENO (msnm)		PRESION ESTATICA (m)		TUBERIA CLASE
		INICIAL	MARCHA	FINAL	FICTICIO (QI)					INICIO	FINAL	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL	
(1 - 2)	23.81	0.4915	0.0282	0.4633	0.4774	1	0.9422	47.030	1.120	1116.61	1115.49	1116.61	1116.02	0.00	-0.53	10
(2 - 3)	19.73	0.2223	0.0234	0.1989	0.2106	1	0.4156	10.345	0.204	1115.49	1115.29	1116.02	1116.27	-0.53	-0.98	10
(3 - 4)	48.85	0.1989	0.0578	0.1411	0.1700	1	0.3355	6.961	0.340	1115.29	1114.95	1116.27	1114.00	-0.98	0.95	10
(4 - 5)	76.64	0.1411	0.0907	0.0504	0.0957	1	0.1889	2.406	0.184	1114.95	1114.76	1114.00	1113.99	0.95	0.77	10
(2 - 6)	56.81	0.2411	0.0672	0.1738	0.2075	1	0.4094	10.063	0.572	1115.49	1114.92	1116.02	1114.00	-0.53	0.92	10
(6 - 5)	52.09	0.0617	0.0617	0.0000	0.0308	1	0.0608	0.296	0.015	1114.92	1114.90	1114.00	1113.99	0.92	0.91	10

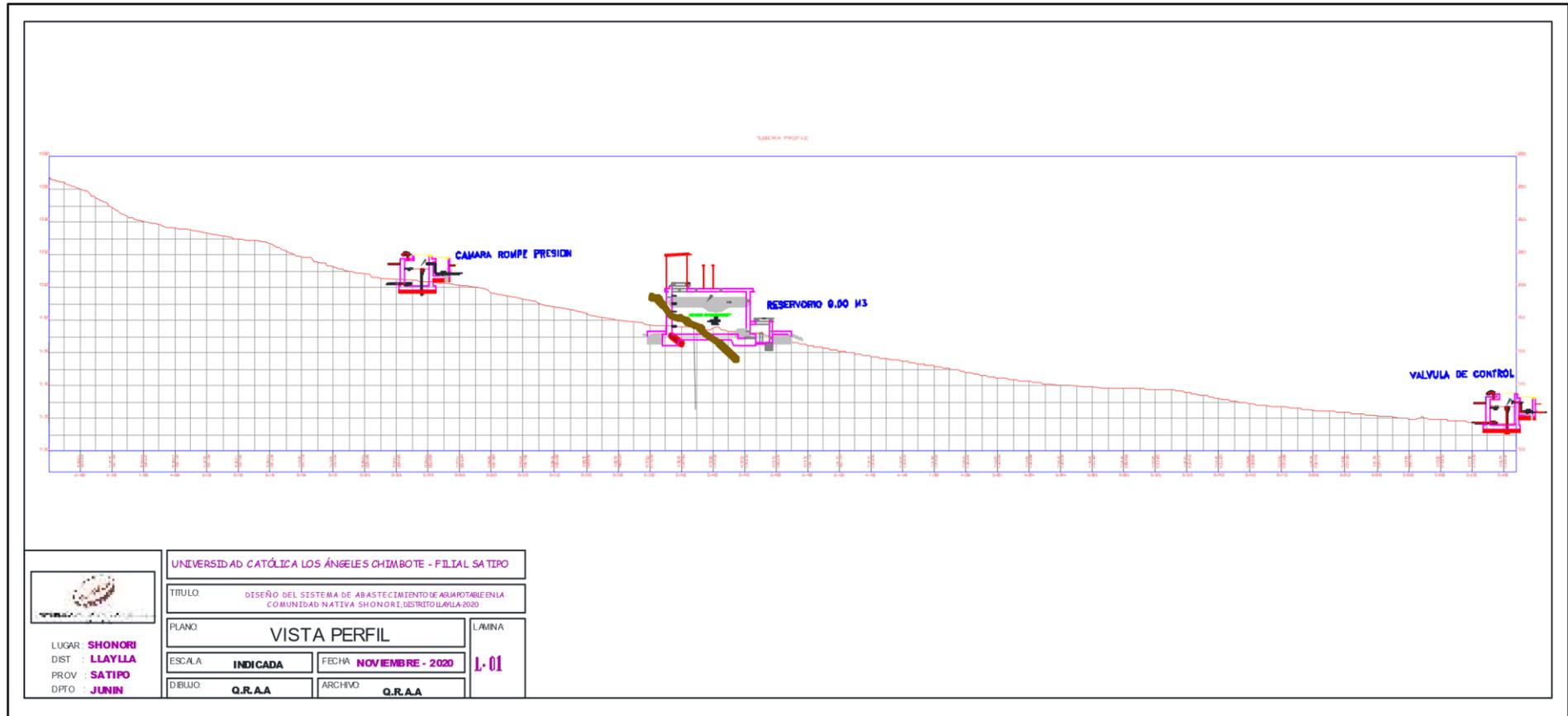
(6 - 7)	40.92	0.1122	0.0484	0.0637	0.0880	1	0.1736	2.057	0.084	1114.92	1114.83	1114.00	1113.83	0.92	1.00	10
(5 - 8)	42.55	0.0504	0.0504	0.0000	0.0252	1	0.0497	0.203	0.009	1114.90	1114.89	1113.99	1113.02	0.91	1.87	10
(7 - 8)	53.85	0.0637	0.0637	0.0000	0.0319	1	0.0629	0.315	0.017	1114.83	1114.82	1113.83	1113.02	1.00	1.80	10

LA CLASE DE TUBERÍA A UTILIZAR PARA LA LINEA DE ADUCCION SERÁ PVC SAP C - 10.00 DIAMETROS DE 1"

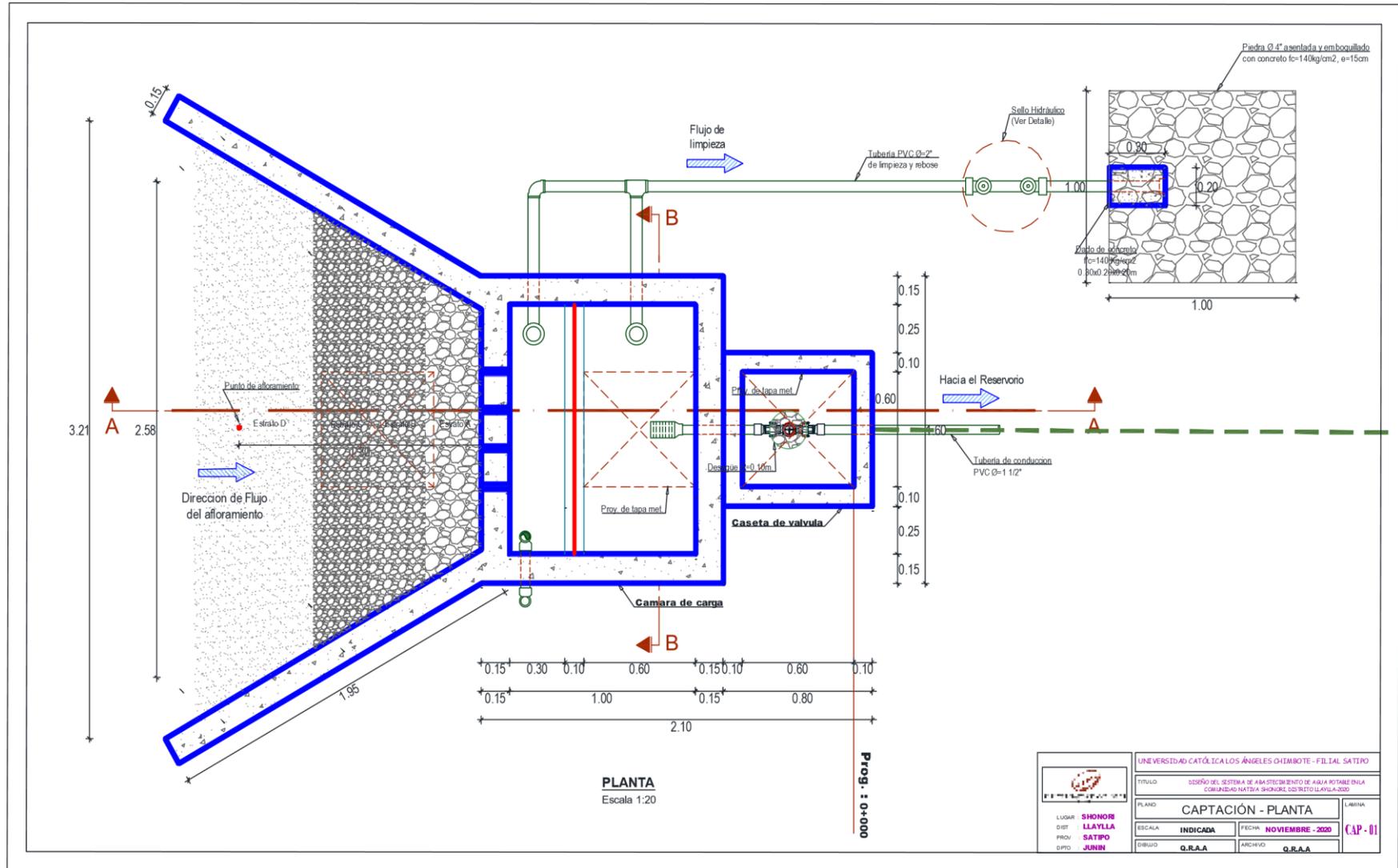
Anexo 8: Planos -Vista en Planta



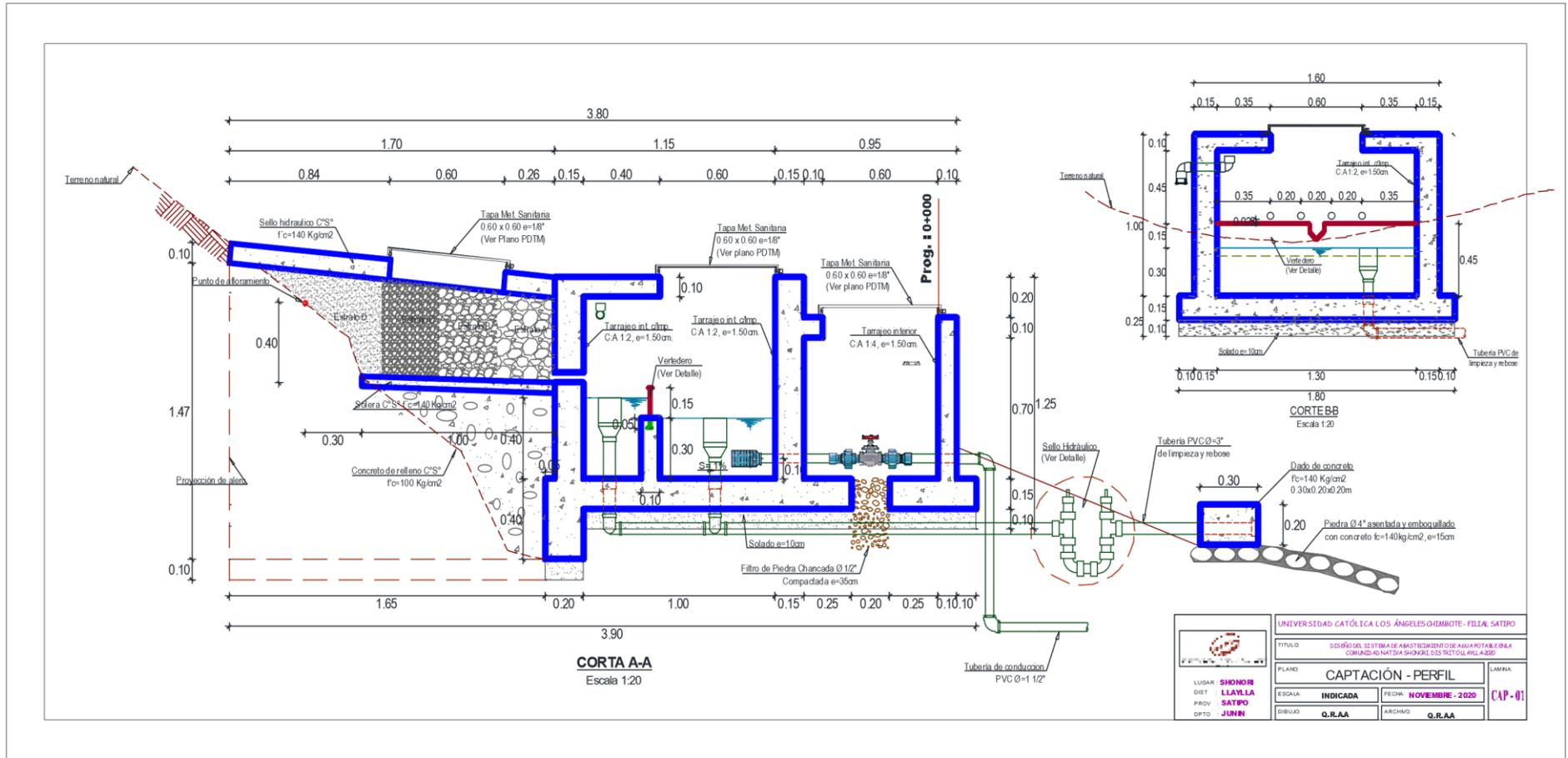
Anexo 9: Planos -Vista en Perfil



Anexo 10: Captacion - Vista en Planta

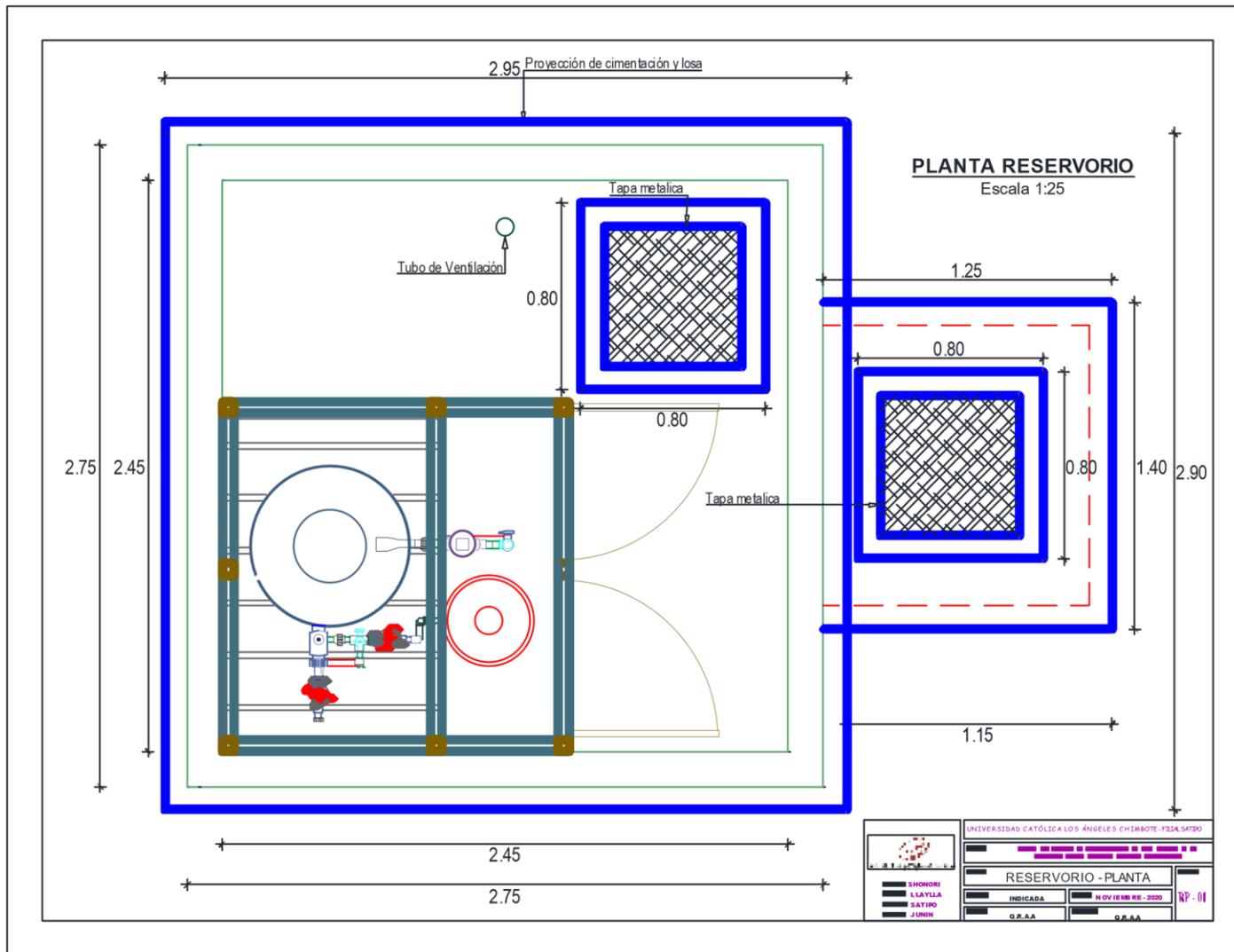


Anexo 11: Captacion - Vista en Perfil



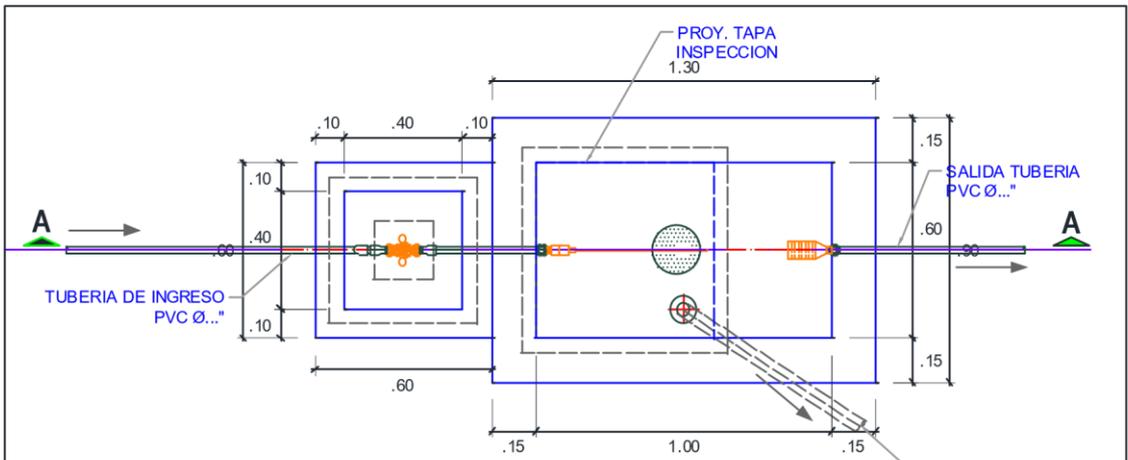
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES-CHIMBOTE-FILIA SATPO			
TÍTULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHONORZ DISTRITO LLAYLLA			
PLANO:	CAPTACIÓN - PERFIL		LÁMINA:
ESCALA:	INDICADA	FECHA:	NOVIEMBRE - 2020
DIBUJO:	G.R.A.A	ARCHIVO:	G.R.A.A
LUGAR:	SHONORZ		
DIST:	LLAYLLA		
PROV:	SATPO		
DPTO:	JUNIN		

Anexo 12: Reservorio -Vista en Planta

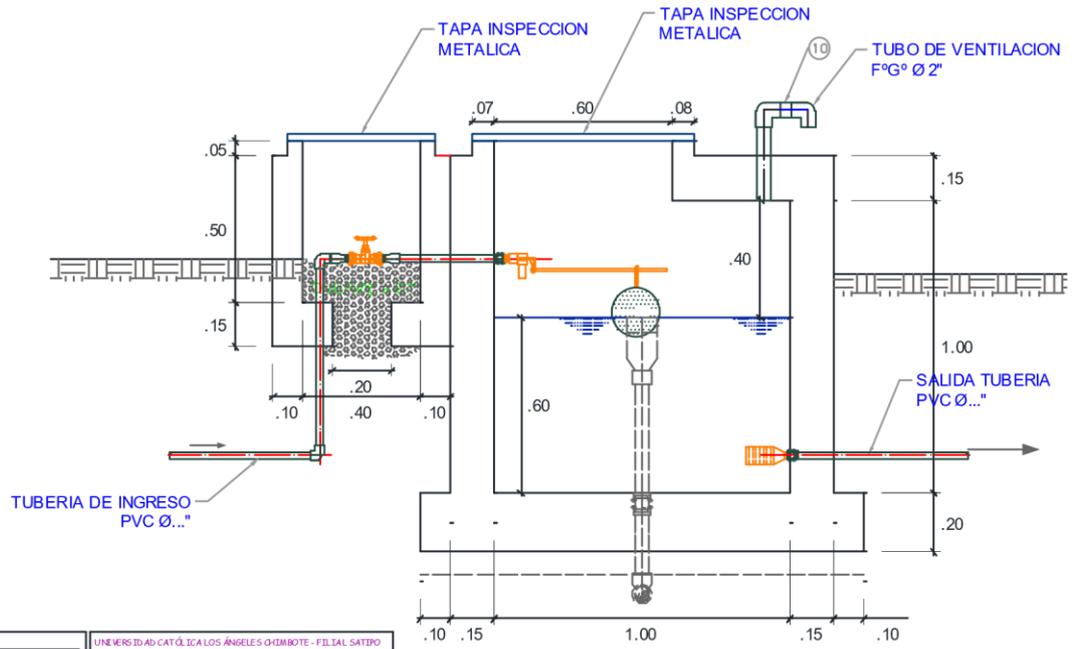


Anexo 13: Reservorio -Vista Perfil

Anexo 14: Reservorio -Vista Perfil



PLANTA
CAMARA ROMPEPRESION
ESC. 1/20



CORTE: A-A
ESC. 1/20

	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - FILIAL SATIPO	
	CAMARA ROMPE PRESION	
	INDICADA	NOVIEMBRE 2020
	Q.R.A.A	Q.R.A.A

■ SHONDRE
 ■ LLAYLLA
 ■ SATIPO
 ■ JUNIN

CRP-01

