



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL
CASERÍO CASCAPAMPA DEL DISTRITO DE
SONDORILLO PROVINCIA DE HUANCABAMBA -
PIURA, OCTUBRE 2020”**

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL

AUTOR:

Martín Nizama Tuesta.

ORCID: 0000-0002-7413-7929

ASESOR

Mgtr. Chilon Muñoz, Carmen

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERÚ

2020

TITULO DE LA TESIS

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO
CASCAPAMPA DEL DISTRITO DE SONDRILLO PROVINCIA
DE HUANCABAMBA - PIURA, OCTUBRE 2020”**

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Martín Nizama Tuesta.

ORCID: 0000-0002-7413-7929

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

ASESOR

Mgtr. Chilon Muñoz, Carmen

ORCID: 0000-0002-7644-4201

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

HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia

Orcid: 0000-0001-9315-8496

Presidente

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

Orcid: 0000-0003-2435 - 5642

Miembro

Dr. Helmer Ernesto Alzamora Román

Orcid: 0000- 0002-2634-7710

Miembro

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

Orcid 0000-0002-7644 - 4201

Asesor

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento profundo a todas las personas que de una manera u otra me han apoyado en este tiempo de preparación profesional, aquellas que han intervenido en mi culminación de una parte de mi carrera profesional este agradecimiento, de una forma muy especial a mis amistades. Muy agradecido por ser ellos que siempre han estado creyendo en cada momento propicio, gracias por su valiosa orientación en todos los aspectos que me permitió ver con claridad los objetivos en el desarrollo de la presente tesis.

Agradezco al Mgtr. Carmen Chilón Muñoz por la asesoría de la presente tesis quien estuvo apoyándome en todo momento.

DEDICATORIA.

A Dios Todopoderoso por iluminarme en todo momento de la ejecución de mis labores estudiantiles en el proceso de aprendizaje en la Universidad.

Esta tesis la dedico a mis padres Esber y Dolly, a mi esposa Jennifer y mis hijas quienes estuvieron acompañándome en esta investigación y la vez estuvieron en las buenas y en las malas situaciones de la vida cotidiana.

RESUMEN.

La Propuesta de Diseño del Sistema de agua potable del Caserío de Cascapampa, Distrito de Sondorillo, Provincia de Huancabamba Octubre 2020, es una investigación descriptiva no experimental. El problema de la baja calidad de agua se solucionará realizando propósito principal, Diseñar una propuesta del sistema de agua potable que incluye captación, reservorio apoyado, redes de distribución y conexiones domiciliarias del Caserío de Cascapampa distrito de Sondorillo, Provincia de Huancabamba – Piura Octubre de 2020. El segundo objetivo específico. Ejecutar la topografía en el sistema de agua potable para aplicar el modelamiento con el WaterCad. Y el tercer propósito específico. Realizar un análisis Microbiológico y físico químico del agua para consumo doméstico en el Caserío Cascapampa, Distrito de Sondorillo; Beneficiará 64 familias Una Institución Educativa. Capilla y Casa comunal que en total es 67 conexiones de agua. La metodología es de tipo descriptiva, corte transversal y correlacional, con enfoque cuantitativo, la recopilación de información fue mediante la visita al caserío antes mencionado. Al realizar los cálculos resulto una tubería de 1” pulgada de diámetro para la línea de conducción PVC SAP clase 10 con una longitud de 318.28 ml. Se proyecta construir una Cámara Rompe Presión tipo 6. A partir del reservorio salen dos líneas de distribución: para el lado derecho una longitud de 0+387.85 km. Tubería de 1”; En el lado Izquierdo 0+744.67 km que hacen un total 1450.80 ml de Tubería de 1”, termina en tubería de ¾” una longitud de 2447.96 ml. Se proyecta construir 6 válvulas de control de caudales de 1” pulgada de diámetro, 18 Válvulas de control de caudales de diámetro de ¾”.

En la presente tesis concluye que realizando una propuesta de diseño del sistema de agua, se brindara un servicio continuo en el Caserío de Cascapampa, según el análisis microbiológico del agua se sugieren una cloración del agua para prevenir ataque de enfermedades bacterianas y parasitarias.

Palabras claves: Calidad, Población, Vida, Agua potable.

ABSTRACT.

The Design Proposal for the Drinking Water System of Caserío de Cascapampa, District of Sondorillo, Province of Huancabamba October 2020, is a non-experimental descriptive investigation. The problem of low water quality will be solved by performing the main purpose, Design a proposal for the drinking water system that includes catchment, supported reservoir, distribution networks and home connections of the Caserío de Cascapampa district of Sondorillo, Province of Huancabamba - Piura, 2020. The second specific objective. Run the survey on the drinking water system to apply modeling with the WaterCad. And the third specific purpose. Carry out a microbiological and physical-chemical analysis of the water for domestic consumption in Caserío Cascapampa, District of Sondorillo; An Educational Institution will benefit 64 families. Chapel and Communal House that in total is 67 water connections. The methodology is descriptive, cross-sectional and correlational, with a quantitative approach, the collection of information was through a visit to the aforementioned village. The calculations resulted in a 1" diameter pipe for the PVC SAP class 10 pipeline with a length of 318.28 ml. It is planned to build a Type 6 Pressure Break Chamber. Two distribution lines emerge from the reservoir: for the right side a length of 0 + 387.85 km. 1" tubing; On the left side 0 + 744.67 km that make a total of 1450.80 ml of 1" pipe, ending in de" pipe with a length of 2447.96 ml. It is planned to build 6 flow control valves of 1 "inch diameter, 18 flow control valves of diameter of ¾".

In this thesis he concludes that by making a proposal for the design of the water system, a continuous service will be provided in the Caserío de Cascapampa, according to the microbiological analysis of the water, chlorination of the water is suggested to prevent attack by bacterial and parasitic diseases.

Keywords: Quality, Population, Life, Drinking water.

Tabla de contenido

RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCION.....	1
I.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.1.- Caracterización del Problema.....	5
ENUNCIADO DEL PROBLEMA	6
1.2. Justificación de la investigación.....	6
1.3.- Objetivos.....	7
Objetivo General.....	7
Los Objetivos específicos.....	7
II.- REVISIÓN DE LITERATURA	8
2.1. MARCO TEORICO.....	8
2.1.1.- Antecedentes internacionales.	8
2.2.2.- Antecedentes Nacionales.....	11
2.2.3.- Antecedentes Locales.....	13
2.2.- BASES TEORICAS.	15
2.2.1.- Permiso de Uso del Agua.	15
2.2.2.- Criterios de Diseño para Sistema de agua para consumo	
Humano.....	16
2.2.3.-Tipo de fuentes de abastecimiento de agua.....	23
2.3.- Marco conceptual.....	24
2.3.2.- Ministerio de La Vivienda 2017 ⁽¹³⁾, RM 372 – 2017	
Vivienda.	26

2.3.3.- Software Epanet 2017 ⁽¹⁴⁾	26
2.3.4.- Software WaterCad 8i. 2020 ⁽¹⁵⁾	26
2.3.5.- Porto P.J y Merino M. 2012 ⁽¹⁶⁾	26
2.3.6.- Geodrones mx. 2020 ⁽¹⁷⁾ ,	27
2.3.7.- Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos ⁽¹⁹⁾	29
2.3.8.- El Agua Potable en Sud África 2020 ⁽²⁰⁾	29
2.3.9.- Día Mundial del Agua 2020 ⁽²¹⁾	30
2.3.10.- Turbidez de Agua 2018 ⁽²²⁾	30
2.3.11.- Sólidos Totales disuelto 2020 ⁽²³⁾	30
2.3.12.- Ministerio de Salud 2015. Caracterización de fuentes de agua y agua para consumo humano ⁽²⁴⁾	31
III.- HIPOTESIS.	32
3.1. Hipótesis General:.....	32
3.2.- Hipótesis Específica.....	33
IV.- METODOLOGIA.	33
4.1.- TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
4.2.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
4.3.- El Universo y la Muestra	35
4.5.- TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	40
4.6.- PLAN DE ANALISIS	41
4.8.- PRINCIPIOS ETICOS.....	43
V.- RESULTADOS.	44

5.1.- CALCULO DE LA POBLACION FUTURA.....	44
5.2.- CALCULO DEL CONSUMO MAXIMO ANUAL (Q _{ma}).....	45
5.3. CALCULO DE CONSUMO MÁXIMO DIARIO.	46
5.4. CALCULO DEL CONSUMO MÁXIMO HORARIO.	46
5.5.- CALCULO DE CONSUMO UNITARIO POR VIVIENDA	46
5.6.- CALCULO DEL VOLUMEN DE RESERVORIO:.....	46
5.7.- CALCULO DE LA TUBERÍA DE CONDUCCIÓN.	47
5.8.- CALCULO DE LA TUBERÍA DE ADUCCIÓN.....	48
5.10.- CAPTACION	52
5.11.- MODELAMIENTO DEL SISTEMA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN CON EL SOFTWARE WATERCAD.....	58
5.12.- ANALISIS DE RESULTADOS	72
5.12.1.- Hipótesis.	72
5.12.2.- Análisis Microbiológico y Físico Químico del agua distribución.	73
VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76
6.1.- CONCLUSIONES.....	76
6.2.- Recomendaciones.	77
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	78
ANEXOS	81

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Periodo de diseño obras de agua potable	16
Tabla 2: Algoritmo de selección del sistema de agua para el ámbito Rural 1	
Tabla 3: Dotación de agua por habitante según la Región.....	20
Tabla 4: Dotación de agua para estudiantes (L/Estudiante	21
Tabla 5: Determinación del Qmd para diseño	22
Tabla 6: Determinación del Volumen de Almacenamiento de Reservorio	23
Tabla 7: Matriz de Consistencia.....	39
Tabla 8: Definición y Operacionalización de Variables e Indicadores	42
Tabla 9. Hoja de cálculo de proyección de la población	45
Tabla 10. Hoja de cálculo para determinar el volumen de capacidad del reservorio.....	47
Tabla 11. Presiones en el sistema de agua potable del caserío de Cascapampa.....	64
Tabla 12: Diámetro de tubería clase 10 de 1" en redes de conducción y Distribución.....	66
Tabla 13: Requerimiento de Tubería de 3/4" y Velocidades en la línea de distribución.....	68
Tabla 14: Datos de Ubicación de Captación (Reservorio).....	75
Tabla 15: Datos del reservorio (Tanque)	75
Tabla 16: Requerimiento de tubería en la Línea de conducción y distribución.....	75
Tabla 17: Memoria de Cálculo de Reservorio	82
Tabla 18: Presupuesto de Tesis Mejoramiento del sistema da agua potable del caserío Cascapampa, distrito de Sondorillo, Provincia de Huancabamba - Piura Octubre 2020	91
Tabla 19: Cronograma de Actividades.....	92
Tabla 20: Ubicación de Válvulas de Control de caudales de distribución .	94

Tabla 21: Censo Poblacional INEI 2017.....	100
Tabla 22: Proyección de la Población 2010 - 2050	100
Tabla 23: Límites máximos permisibles de Parámetros Microbiológicos y parasitológicos.....	102
Tabla 24: Límites máximos permisibles de parámetros d calidad organoléptica	103

INDICE DE IMÁGENES.

Imagen 1: Equipo Estación Total.....	27
Imagen 2: Cámara Rompe presión en redes de conducción	50
Imagen 3: Inicio en Software WaterCad.....	58
Imagen 4: Ingreso de nombre del Proyecto en el proyecto WaterCad.	59
Imagen 5: Continuación de Procesamiento de datos en el WaterCad	60
Imagen 6: Configuración de Unidades al Sistema Internacional.....	61
Imagen 7: Configuración del Prototipo.....	62
Imagen 8: Ingreso de Datos para Cálculo de Presión en Columna de agua	63
Imagen 9: Resultado de la Importación del plano del sistema agua potable en el WaterCad	64
Imagen 10: Registro de Padrón de Beneficiarios del sistema de agua potable.	96
Imagen 11: Padrón de beneficiarios de agua Potable Caserío Cascapampa.	97
Imagen 12: Padrón de Beneficiarios del sistema de Agua potable Caserío Cascapampa.....	98
Imagen 13: Padrón de Beneficiarios del sistema de Agua potable del Caserío de Cascapampa.....	99

INDICE DE FOTOS.

Fotos 1: La Señorita Presidenta Deysi García Labán en asamblea Para hacer limpieza al sistema agua Potable del Caserío Cascapampa.	107
Fotos 2: Sistemas de Válvula de Reservorio necesita de cambio, las existentes están oxidadas.....	107
Fotos 3: Realizando la evaluación de reservorio existente.	108
Fotos 4: sobre el reservorio se observa que no tiene sistema de Cloración	108
Fotos 5: Escalera del reservorio con peldaños de acero de construcción, por el óxido no recomendable.	109
Fotos 6: Realizando el Aforo de fuente de Agua	109
Fotos 7: Fuente de agua sin construir Captación.	110

Planos.

PLANO 1: Ubicación del Estudio de la Tesis.....	37
PLANO 2: Planta de Captación hacia el reservorio.....	124
PLANO 3: Lado Derecho 0+000 - 0+387.8 km	125
PLANO 4: Lado Izquierdo 0+000 - 0+300 km.....	126
PLANO 5: Lado Izquierdo 0+300 - 0+600 km.....	127
PLANO 6: Lado Izquierdo 0+680 - 0+900 km.....	128
PLANO 7: Lado Izquierdo 0+900 - 1+105 km.....	129
PLANO 8: Clave	130
PLANO 9: Captación Arquitectura.....	132
PLANO 10: Instalaciones Hidráulicas	134
PLANO 11: Cámara rompe Presión en línea de Conducción.....	135
PLANO 12: Reservorio de 10 m ³ estructuras	137
PLANO 13: Caja de Válvula de control de caudales de 1 Pulgada.....	138
PLANO 14: Caja de Válvulas de Purga en redes de distribución	139
PLANO 15: Caja de Válvula de aire Automática.....	140
PLANO 16: Conexiones domiciliarias Típica	141
PLANO 17: Modelamiento de Captación a Reservorio	142
PLANO 18: Modelamiento lado derecho 0+000 - 0+387.85 km	143
PLANO 19: Modelamiento lado Izquierdo 0+000 - 0+140 km.....	144
PLANO 20: Modelamiento lado Izquierdo.....	145
PLANO 21: Modelamiento lado Izquierdo 0+140 - 0+320 km.....	146
PLANO 22: Lado Izquierdo Ramal de I.E. Cascapampa	147
PLANO 23: Lado Izquierdo 0+320 - 0+480 km.....	148
PLANO 24: Ramal Izquierda 0+480 - 0+740 km.....	149
PLANO 25: Lado Izquierdo 0+740 - 1+105.3 km.....	150

INTRODUCCION.

La investigación se realizó en el caserío de Cascapampa, el agua captada del manantial El Pino, a 3211 m.s.n.m. el caudal en estiaje es de 1 litros/seg. Las coordenadas UTM WG – 84 – 17 S, son 664213 m. este, 9411432 m. Norte.

Para llegar al caserío Cascapampa se parte del terminal terrestre de Castilla, con dirección a la Ciudad de Huancabamba, en Buses se llega en 5 horas, en la carretera de la misma ruta se toma como referencia una cancha sintética y desvió hacia los peroles de Cascapampa como lugar turístico. La otra ruta es embarcarse en el terminal de Huancabamba hacia la ciudad de Piura, y en una hora se llega al caserío antes mencionado en la misma ruta.

Como antecedente se puede mencionar que el sistema fue construido un reservorio rectangular de $5 m^3$ en el año 1996 por FONCODES (Fondo de Cooperación para el Desarrollo e Inclusión Social), perteneciente al Ministerio de Desarrollo e Inclusión. Luego el año 2009 en aquel entonces el señor alcalde Pedro Ludeña Ocaña construye un nuevo reservorio circular de $10 m^3$, financiado por la Municipalidad del distrito de Sondorillo. En el año 2018 gestiona a la Municipalidad antes mencionada la elaboración de un nuevo expediente donde incluya UBS (Unidades Básicas de Saneamiento), hasta la fecha no han logrado conseguir presupuesto.

La deficiencia es la carencia de una caja de captación según el diseño de la Norma 192 – 2018 Vivienda. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas Para sistemas de Saneamiento en el Ámbito rural. Además, carece de válvulas de control en ramales de distribución de caudales para regularizar el sistema.

La tesis se justifica por lo dicho anteriormente, se propone la construcción de una captación típica con su sistema de filtrado y cubierta para que no entren cuerpos extraños por ejemplo insectos, residuos vegetales, basura, etc. Además, la cámara rompe presión en línea de conducción está deteriorada y no tiene el diseño de acuerdo a la norma mencionada anteriormente; el reservorio no cuenta con un sistema de cloración. Previo a ello se ha coordinado con la presidenta de la Junta de Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS), la Señorita. Deysi García Labán, esto con la finalidad que se involucren los pobladores como parte del sistema para

gestionar el mejoramiento de todos los sistemas del agua potable. La gestión sobre la calidad de agua sugerida es que la Micro Red de Salud de Huancabamba se encargue del monitoreo por lo menos en forma trimestral.

En cuanto a la gestión de construcción de la captación y cámara rompe presión en la línea de conducción lo pueden realizar ante la municipalidad distrital de Sondorillo.

Para solucionar el problema de la presente tesis se plantea la siguiente pregunta:

¿En qué medida Mejorará el Sistema de Agua Potable del Caserío de Cascapampa distrito de Sondorillo Provincia de Huancabamba – Piura Octubre de 2020?

El objetivo general se formuló de la siguiente manera:

Diseñar una propuesta de captación, reservorio y redes de distribución y conexiones domiciliarias del sistema de agua potable del Caserío de Cascapampa distrito de Sondorillo, Provincia de Huancabamba – Piura Octubre de 2020.

Los Objetivos específicos son:

Diseñar la Captación, reservorio, redes de distribución y conexiones domiciliarias del sistema de agua potable del caserío de Cascapampa

Ejecutar la topografía en el sistema de agua potable para aplicar el modelamiento con el WaterCad.

Realizar un análisis Microbiológico y físico químico del agua para consumo doméstico en el Caserío Cascapampa, Distrito de Sondorillo.

La metodología empleada fue de tipo **cuantitativo** Porque describe cualidades características del sistema de agua potable, el interés social por la mejora, **descriptiva** porque describe los procedimientos, las técnicas, las fórmulas, las normas, redacta el texto, **analítica**, se trata de analizar los resultados, comparará con la normas, hacer la crítica para la mejora, **transversal** porque es limitado a un tiempo de 4 meses, además es por única vez, **no experimental** porque no ejecuta acciones constructivas, solo es una propuesta de mejoramiento del sistema antes mencionado.

Concluye en lo siguiente:

- ✓ El objetivo general se cumplió en la medida que fue construyendo esta propuesta de diseño Captación, reservorio, y redes de distribución, conexiones domiciliarias, para todo el sistema de agua potable donde incluye la construcción de la captación, red de conducción, cámara rompe presión en línea de conducción, reservorio, línea de distribución y conexiones domiciliarias, todo esto sustentado en función a la norma 192 – 2018 del Ministerio de la Vivienda.

- ✓ El primer objetivo específico indica, Presentar una Propuesta de diseño del Sistema de agua potable para el caserío de Cascapampa.

Este objetivo si se cumplió por que se propone construir la captación típica en manantial en ladera, construir una cámara rompe presión en la línea de conducción, colocar 24 Válvulas de regulación de caudales, 4 válvulas de purga, 4 válvulas de aire, el reservorio si cumple los parámetros de volumen de almacenamiento de 10 m^3 , y 67 conexiones domiciliarias.

- ✓ Ejecutar la topografía en el sistema de agua potable para aplicar el modelamiento con el WaterCad.

Al realizar la topografía se encontró una captación a una cota de 3211 m.s.n.m., la longitud de línea de conducción es de 318.28 metros lineales con un diámetro de 1", la línea de distribución en el lado derecho es de 387.85 ml con diámetros de 1", en la red de lado izquierdo tiene un tramo de 744.67 ml de tubería de 1", sumados los tres valores se obtiene **1450.80** metro lineales de 1", La longitud de tubería de ¾" es de **2447.96 ml**, 67 conexiones domiciliarias. Un reservorio de 10 m^3 que cumple con la demanda poblacional, que propone cambiar la escalera de ingreso.

Con el modelamiento se encontró que presión máxima es de 43.37 mca en el nodo J 133 y la mínima es de 5.06 en la junta J – 48 de la misma manera la velocidad mínima es $0.59\frac{\text{m}}{\text{seg}}$ y la velocidad máxima en la red de distribución $2.37\frac{\text{m}}{\text{seg}}$

- ✓ El microbiológico realizado indica la presencia de *Escherichia coli*, es un indicador que han ingresado esta bacteria, por lo tanto, para consumo humano directo se debe clorar el agua, o de lo contrario hacer hervir.

En el análisis físico químico presenta un PH 6.56 dato que, si califica para consumo humano, según la organización mundial de la Salud recomienda un rango de 6.5 a 8.50, para descartar la causa se recomienda hacer un análisis de determinación de presencia de metales pesados para posteriores investigaciones.

La conductividad eléctrica es de 42 $\mu\text{s}/\text{cm}$, valor referencial que indica que está bajo en concentraciones de iones, por su valor máximo es de 250 $\mu\text{s}/\text{cm}$ según recomendaciones de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (Sunass). Temperatura del agua 17.90 °C, Turbidez 0.20 UNT (Unidades Nefelométricas de Turbidez), la Organización Mundial de la Salud por debajo de 1 UNT es un agua ideal, lo permisible es hasta el valor de 5 UNT; y 21 de solutos totales disueltos valor que está dentro los valores indicado por el manual de calidad de agua del Ministerio de Salud, que indica el valor máximo de 1000 mg/litro.

I.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.- Caracterización del Problema.

El Caserío de Cascapampa está ubicado en Distrito de Sondorillo, su población es de 140 pobladores (Ver anexos de Censo 2017 INEI), existe un abastecimiento de agua potables construido por la Municipalidad de Sondorillo, se puede mencionar que el sistema fue construido un reservorio de $5 m^3$ en el año 1996 Por el Fondo de Cooperación para el Desarrollo e Inclusión Social, perteneciente al Ministerio de Desarrollo e Inclusión. (FONCODES). Luego el año 2009 en el periodo de alcalde el señor Pedro Ludeña Ocaña construye un reservorio de $10 m^3$, financiado por la Municipalidad del distrito de Sondorillo. Al hacer un recorrido del sistema se encontró que no está construido la captación de acuerdo a la Norma 192 – 2018 Norma Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el ámbito Rural, también la cámara rompe presión en la línea de conducción está deteriorada arquitectura antigua con una caja sin sistema de ventilación, tampoco posee caja de válvulas; el reservorio tiene una escalera para el ingreso interior, es de varillas de acero de $\frac{3}{4}$ ”, las cuales presentan óxido por el contacto con el agua, por lo tanto se debe cambiar por escalera de peldaños de polipropileno; no existe cajas de válvulas de regulación de caudales en las redes de distribución; no cuenta con clorador.

Con la modelación con el programa de WaterCad se ha comprobado los cálculos aritméticos y la hoja de cálculo, para los volúmenes del reservorio de agua, las presiones y las velocidades permisibles de acuerdo a los parámetros de la norma indicado anteriormente, de la misma manera los estándares de presiones para las viviendas.

Con el presente documento se pretende presentar un ejemplar a los pobladores beneficiarios para su gestión, como referente para hacer un expediente de nuevo diseño que puede ser financiado por la Municipalidad de Sondorillo, la Municipalidad Provincial de Huancabamba, de ser el caso de gestión ante la Micro Región Morropón-Huancabamba.

ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Los problemas de la presente tesis se definen en problema principal y específicos:

Problemática Principal:

¿En qué medida Mejorará con nuevo diseño el Sistema de Agua Potable del Caserío de Cascapampa distrito de Sondorillo Provincia de Huancabamba – Piura octubre de 2020?

Problemas específicos.

¿Cuáles son las principales deficiencias en el sistema de agua potable del caserío Cascapampa?

¿Cuál sería la mejor solución para mejorar el sistema de agua potable del caserío en estudio?

¿Cuál es el resultado del análisis microbiológico y Físico Químico del agua para el consumo de la población del caserío antes mencionado?

1.2. Justificación de la investigación

La Investigación se justifica por la elaboración de una propuesta para gestión de la calidad del agua para consumo humano, con el propósito de garantizar su inocuidad, prevenir factores de riesgo sanitarios, así proteger y promover la salud y bienestar de la población del caserío de Cascapampa, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba.

Metodológico: Es un conjunto de procedimiento para desarrollar una investigación para el caso de la tesis, el estudio de la tesis tiene una secuencia de pasos basados en Normas del Ministerio de la Vivienda **Norma 192 – 2018 Norma Técnica de diseño Opciones Tecnológicas Para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural**, RM – 372 – 2017 del Ministerio de La Vivienda, Ministerio de Salud D.S N° 031 – 2010 y el reglamento Nacional de Edificaciones los cuales tienen Normas para hacer un diseño viable y sostenible acorde con el periodo de vida del proyecto. El sistema es por gravedad por que

la pendiente lo permite caso específico de lugares de Sierra. En la actualidad existe un reservorio de capacidad de 10 m³, construido por la Municipalidad de Sondorillo.

Captación de agua.- La fuente de agua es de manantial con un caudal de 1 litro/seg. y el requerimiento es de 0.70 litros/seg. Además, no tienen ningún impedimento del dueño de parcela. La captación viene funcionando más de 20 años sin impedimento y el caudal se mantiene y no se ha secado en estiaje.

Servicio de Agua de Buena Calidad. - Se proyecta brindar un servicio de agua domicilio de buena calidad para consumo doméstico, que enmarque los estándares establecidos por el ministerio de Salud, Ministerio de la Vivienda y Ministerio de medio ambiente:

1.3.- Objetivos

Objetivo General.

Diseñar una propuesta del sistema de agua potable que incluye captación, reservorio apoyado, redes de distribución y conexiones domiciliarias del Caserío de Cascapampa distrito de Sondorillo, Provincia de Huancabamba – Piura Octubre de 2020.

Los Objetivos específicos

- a. Diseñar la captación, reservorio, redes de distribución y conexiones domiciliarias del sistema de agua potable para el caserío de Cascapampa.
- b. Ejecutar la topografía en el sistema de agua potable para aplicar el modelamiento con el WaterCad.
- c. Realizar un análisis Microbiológico y físico químico del agua para consumo doméstico en el Caserío Cascapampa, Distrito de Sondorillo

II.- REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEORICO

2.1.1.- Antecedentes internacionales.

a) Diseño de la Red de Distribución de agua Potable de la Parroquia El Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, Provincia de Tungurahua

Mena C. M. J. 2016 ⁽¹⁾, Ejecuto la tesis con un objetivo General Diseñar la red de distribución de agua potable de la Parroquia El Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, Provincia de Tungurahua.

Como objetivos específicos. Reducir pérdidas de caudal en la Red de distribución de agua Potable con la utilización de caudalímetro. Comparar los costos en la red de distribución de agua Potable convencional con la red a implementar.

Llego a concluir en lo siguiente: El diseño se inició desde la salida del tanque repartidor ubicado a una distancia de 4.03 km de manera que funcione al 100% durante toda su vida útil, se tomaron en cuenta las recomendaciones descritas en la Norma CPE INEN 005 9.1 Y 9.2 cumpliendo así con todos los parámetros y criterio de diseño establecidos; además sea realizado una sectorización del sistema considerando las mallas de la red del sector a servir, para que en caso de existir un daño el resto del sistema puede seguir funcionando normalmente mientras se repara el sector perjudicado.

b) Modelación Hidráulica de la Red de Distribución de Agua Potable de la Parroquia El Retiro, Cantón Machala, Provincia El Oro

Bravo Q. A. L. 2017 ⁽²⁾. Realizo la tesis con el propósito de Realizar la modelación hidráulica de la red de distribución de agua potable de la Parroquia El Retiro, del cantón Machala, Provincia El Oro. El objetivo específico fue evaluar el funcionamiento hidráulico de la red de distribución, mediante la aplicación de un modelo hidráulico EPANET 2.0.

Para realizar la población futura utilizó la siguiente formula.

$$Pf = Pa*(1 + r)^n$$

Donde

Pf = Población futura.

Pa = Población actual.

r = Tasa de crecimiento geométrico de la población expresada como fracción decimal.

n = Periodo de diseño (años).

Según la norma rural las obras de los sistemas de agua potable, se diseñan para un periodo de 20 años.

En cuanto a las dotaciones tiene una escala en 4 niveles que en zona cálida va de 30 a 100 l/seg por día.

Para calcular el caudal medio utiliza la siguiente ecuación

$$Q_m = f \cdot (P \cdot D) / 86400$$

Donde:

Q_m = Caudal medio (l/s).

f = factor de fugas. (20%)

P = Población al final del periodo de diseño.

D = Dotación futura (l/habitante por día).

Caudal Máximo Diario. Para esto utiliza la siguiente formula.

$$Q_{MD} = K_{MD} \times Q_m.$$

$$Q_{MD} = 1.25 \times 4.284.$$

$$Q_{MD} = 5.36 \text{ lts/seg.}$$

El factor K es de 1.25

El Consumo Máximo Horario. Para determinar este periodo utilizó la siguiente formula:

$$Q_{MH} = K_{MH} \times Q_m.$$

Donde

Q_{MH} = Caudal Máximo horario (l/s).

K_{MH} = factor de mayoración máximo horario, tiene un valor de 3.

En su investigación llego a las siguientes conclusiones.

El programa de modelo hidráulico EPANET 2.0, es una gran herramienta para la planificación de proyectos ya que el programa es oportuno y se apega a las necesidades que demanda el análisis.

Utiliza el programa ETENET 2.0 donde verifico que el sitio Guarumal 1 La presión no cumple las Normas establecidas arrojando un valor de 3.84 m.c.a y una velocidad de 0.03 m/seg. a la hora mayor demanda, siendo este el sitio más alejado del tanque de distribución.

El resultado mediante el análisis de simulación los sitios San Vicente y El Recreo si cumple con la presión mínima 7 m.c.a. pero no cumple el parámetro de velocidad 0.21 m/seg, debido a la longitud que recorre el líquido.

En la cabecera parroquial si cumple las normas de presión 11 m.c.a y la velocidad 0.50 m/seg.

Considerando que la parroquia El Retiro pertenece al Cantón Machala es plano y no existe presión de agua en el Sitio Guarumal 1. Se propuso reemplazar el diámetro de la tubería que abastece al sitio, la tubería que actualmente es de 50 mm por una de 90 mm.

c) Estudios de Diseño del Sistema de agua potable del barrio San Vicente, Parroquia Nambacola, Cantón Gonzanamá.

Alvarado E. P. 2013 ⁽³⁾. Realizo su tesis en Loja Ecuador, donde se planteó como objetivo general, Realizar el estudio y diseño del Sistema de agua potable del barrio San Vicente, Parroquia Nambacola, Cantón Gonzanamá, provincia de Loja.

Como objetivos específicos menciona. Calcular y establecer criterios de diseño para el sistema de agua potable, Analizar física, química y bacteriológica el agua de la captación y aforar la fuente de abastecimiento. Obtener el presupuesto referencial para la construcción del sistema de abastecimiento.

Indica que el periodo de diseño es de 25 a 50 años para obras de captación y para conducción de 20 a 30 años.

Para calcular la población futura utilizo el método aritmético mediante la fórmula

$$Pf = Pa*(1+r*n).$$

Donde

Pf = Población futura.

Pa = Población actual.

n = periodo de diseño.

r = Índice de crecimiento,

Indica dos métodos más, el método geométrico el método wappaus, para realizar los cálculos hidráulicos utilizo las fórmulas de Darcy Weisbach, Hazen Willians, y las fórmulas diversas para cálculos de velocidad y presiones del agua.

Llego a concluir en lo siguiente: En la Normatividad Ecuatoriana NTE INEN 1 108: 2006 y de acuerdo a los resultados en los respectivos análisis físico químico y bacteriológico, se observa que las dos muestras el límite permisible de los gérmenes totales se encuentran fuera del rango; por motivos se eligió la desinfección como único tratamiento y los parámetros restantes físico – Químico como el PH. Turbiedad, dureza y sólidos totales cumplen con los requerimientos de la norma.

En la línea de conducción del abastecimiento de agua potable se diseñó una tubería de Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1” (32 mm), la velocidad se encuentra dentro de los rangos recomendados por la norma ecuatoriana de $0.45 - 2.50 \frac{m}{seg}$.

Se ha diseñado también obras de arte, válvulas de aire, tanque rompe presión, cuyos diseños se encuentran en los planos respectivos.

Las pérdidas de carga se determinaron aplicando las ecuaciones de Hazen – Williams y Darcy Weisbach, de las cuales se eligió trabajar con la segunda porque sus resultados son más conservadores.

2.2.2.- Antecedentes Nacionales.

a) Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado Santiago distrito de Chalaco, Morropón – Piura

Machado C. A. G. 2018 (4), En su investigación formula el objetivo general. Realizar el diseño de la red de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Santiago, distrito de Chalaco, utilizando el método del sistema abierto.

Sus objetivos específicos planteados son: Diseñar la red de conducción, red de aducción, la red distribución, válvulas de purga de aire y barro así como cámaras rompe presión. Diseñar y presentar los cálculos correspondientes al diseño de abastecimiento de agua potable de acuerdo a la normatividad vigente en zonas rurales.

Se diseñó la red la red de conducción con una longitud de 600.60 m. lineales con un diámetro de 2 pulgadas, así como la red de aducción con una longitud de 475.54 m. lineales diseñado con una tubería de 2". La red de distribución arroja una longitud de 732.94 m. lineales con un diámetro de 1 ½". Para disipar la presión diseño 2 cámaras rompe presión tipo 07, en la red con sus válvulas de purga de barro y válvulas de purga de aire.

El modelamiento se realizó usando el WaterCad verificando las velocidades y presiones con el método abierto. De la misma manera se realizó la memoria de cálculos con el uso de Excel.

b) Diseño del Sistema de Agua Potable en el Caserío Pueblo Nuevo, Distrito de Buenos Aires, Provincia Morropón, Región Piura, Julio 2019

Palomino M. M. A. 2019 ⁽⁵⁾. Tesis realizada con el objetivo de Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable, en el caserío Pueblo nuevo distrito de Buenos Aires, Provincia de Morropón. Dentro de los objetivos específicos plantea diseñar las líneas de conducción redes de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable, en el Centro Poblado Pueblo Nuevo, Distrito de Buenos Aires, Provincia de Morropón.

El diseño arroja el uso de tubería PVC SAP clase 10 de diámetro de 1 ½ "(43.30mm) una longitud de 82.78 m y una red de distribución de 1998 m. con tubería de ¾" (22.9 mm).

La Velocidad máxima del sistema es de 1.29 m/s en la línea de aducción que va desde el manantial hasta el reservorio apoyado con una velocidad mínima de 0.34 m/s. El reservorio apoyado proyectado de forma rectangular con una capacidad de $30 m^3$, la cota de ubicación fue 161 m.s.n.m.

c) Diseño Hidráulico de Red de agua Potable en El Caserío Quintahuajara – San Miguel del Faique – Huancabamba – Piura- agosto 2018.

Oliva C. M. C. 2018⁽⁶⁾, realizó su investigación con el propósito de Diseñar la red de agua potable en el caserío de Quintahuajara, mejorando la calidad del agua y de vida de los pobladores de la localidad.

Como objetivos específicos fue. Diseñar la red de agua potable para el caserío Quintahuajara. Mejorar con la distribución de agua potable a las viviendas del caserío de Quintahuajara. Beneficiar a los pobladores del caserío de Quintahuajara con una mejor calidad de agua para su consumo.

En su investigación llego a las conclusiones donde solo especifica el manejo del WaterCad, y no precisa resultados, menciona los nodos que no es la esencia del diseño.

2.2.3.- Antecedentes Locales.

a) Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de los Centros Poblados Paredones, La Piedra y Anexo Patio Central del Distrito Catacaos, Piura – Enero 2019.

Yarleque O. J. L. 2019⁽⁷⁾ La presente tesis se relaciona con la investigación realizada por la ejecución en el distrito de Catacaos, las características son similares en cuanto a que utilizan reservorio elevado proyectado de capacidad $200 m^3$, porque la población futura es de 2940 habitantes, Para el llenado del reservorio considera 7 horas, sus conclusiones no las justifica con cifras de resultado.

b) Diseño y Análisis de Agua Potable del Centro Poblado de Tejedores y Los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche y Bello Horizonte – Zona de Tejedores del Distrito de Tambo Grande –Piura – Piura, Marzo 2019.

Gavidia V. J. S. 2019⁽⁸⁾, Su investigación tiene como propósito. Diseñar y analizar el sistema de agua potable del centro poblado de tejedores y los caseríos del centro poblado de Tejedores y los caseríos Yaranche, Las Palmeras de Yaranche y Bello Horizonte – Zona de Tejedores del distrito de Tambogrande – Piura.

Como objetivos específicos: Diseñar el sistema de agua potable del centro poblado de Tejedores y los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche. Las Palmera de Yaranche y Bello Horizonte. Como segundo objetivo específico. Diseñar y calcular todos los elementos estructurales del sistema de agua potable del centro poblado de tejedores y los caseríos antes mencionados. Realizar el modelamiento de acuerdo a la Norma de resolución Ministerial N° 192 – 2018 del Ministerio de la Vivienda.

Concluye en lo siguiente: su población futura de diseño es de 2111 habitantes proyectada al año 2039.

El caudal máximo diario 2.86 lt/s, Caudal máximo horario 4.40 lt/s.

Las localidades de tejedores en la localidad de Tejedores se proyectan construir una poza revestida por geo membrana de 1.50 mm de grosor, construido a tajo abierto para almacenar 3000 m³, Para impulsar y aducción construir una cisterna de 200 m³ de capacidad construida de concreto armado, con sección circular de diámetro 8.40 m, apoyado semienterrado.

En la línea de aducción se proyecta una tubería de PVC de diámetro 110 mm.

El sistema de distribución proyectado es de Tubería de PVC de los diámetros 2”, 1 ½”, 1”, ¾” respectivamente según se visualiza en los planos de anexos.

c) Diseño de la red de Distribución de Agua Potable del A.H Alfonso Ugarte y Alrededores del Distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Departamento de Piura, Marzo 2019.

Yarleque Z. M. A. 2019⁽⁹⁾, el autor Plantea el siguiente propósito Diseñar la red de distribución del sistema de agua potable que abastezca a la población en el A.H. Alfonso Ugarte y alrededores. Como objetivos específicos Plantea. Calcular el diseño de la red de distribución del sistema de agua en el A. H.

Alfonso Ugarte y alrededores. Evaluar el Diseño más óptimo que abastecerá el A.H. Alfonso Ugarte y Alrededores. Comprobar mediante un análisis microbiológico que el agua que reciben los integrantes de las viviendas del A.H Alfonso Ugarte y alrededores es tratada.

El Autor llegó a concluir la presión máxima encontrada fue de 18.85 m.c.a. en el nodo 1 ubicado en la calle Yugoslavia y la calle La India. La presión mínima de 15.66 m.c.a. se presentó en el nodo 2 ubicado en la intersección de la calle Yugoslavia y la Calle Portugal. La velocidad máxima fue de 1.86 m/seg entre la línea de tubería del nodo 6 y la línea de aducción que se encuentra en la calle La India. La velocidad mínima fue de 0.14 m/seg entre la línea de tubería del nodo 1 y el nodo 2 ubicado en la calle Yugoslavia. La longitud proyectada fue una tubería de 2 ½ en 645 m, 3” de 21.76 m y 4” una longitud de tubería de 272.64 m. La línea de impulsión de 3”, las dimensiones de la cisterna una longitud de 4.30 m.

El tanque elevado menciona con una capacidad de $100 m^3$, $H = 15$ m. $D = 3$ m, Altura estática, 5 m. $E_m = 1$ m, $E_i = 2$ m, $E_{max} = 1.70$ m.

La conclusión de análisis microbiológico realizado en la Dirección Regional de Salud de Piura (DIRESA) que el agua cumple con los parámetros de Calidad de agua para consumo Humano.

2.2.- BASES TEORICAS.

2.2.1.- Permiso de Uso del Agua.

Ministerio de Agricultura y Riego 2020 ⁽¹⁰⁾, de La Autoridad Nacional del Agua, menciona los requisitos para tener autorización de la fuente de agua presentar lo siguiente:

Solicitud de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento dirigida a la Oficina de Administración Local de Agua (ALA), en este caso a la oficina de Huancabamba, la cual pertenece a la Cuenca Chamaya _ Chinchipe. Anexar documento que acredite la propiedad o posición del predio o de la Unidad Operadora en el que se hará el uso eventual del Agua.

Memoria descriptiva que sustente el permiso de uso de agua para épocas de Superávit, conforme al formato 22 o 23 del reglamento del ANA (Autoridad Nacional del Agua), según corresponda.

Compromiso de pago por derecho de Inspección ocular según formulario.

Pago de s/30 al Banco de la Nación por derecho de trámite.

2.2.2.- Criterios de Diseño para Sistema de agua para consumo Humano.

- **Periodo de diseño** ⁽¹¹⁾- La norma tiene el siguiente cuadro donde recomienda el tiempo para su componente:

Tabla 1: Periodo de diseño obras de agua potable

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
Fuente de abastecimiento	20 años
Obra de captación	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
Reservorio	20 años
Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
Estación de bombeo	20 años
Equipos de bombeo	10 años
Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: Norma 192 -2018 Norma técnica de Diseño. Opciones Tecnológicas Para sistemas de Saneamiento en el ámbito Rural. 2018.

- **Algoritmo.** - Para hacer la propuesta de diseño del sistema de agua potable **Diseño del Sistema de Agua Potable del caserío Cascapampa del distrito de Sondorillo provincia de Huancabamba - Piura, octubre 2020”**

Se ha seguido la secuencia de la Norma de la siguiente manera.

- **Tipo de fuente de agua:** Agua subterránea, de manantial, ubicado en ladera, conducido por gravedad.
- ¿Ubicación de la fuente es favorable? SI.
- ¿El Nivel de freático es accesible? SI.
- ¿Existe disponibilidad de agua? SI.
- ¿la zona donde se ubica las viviendas es Inundable? NO.
- Solución de Saneamiento.

SA 03, CAP-M-LI.CON RES- DESI, LID, RED.

Sin Tratamiento.

Sistema de Agua 03, Aguas Subterráneas, Captación de Manantial de ladera, Línea de Conducción, Reservorio, desinfección, Línea de Aducción, Red de distribución, tal como se observa en el siguiente

Tabla 2: Algoritmo de selección del sistema de agua para el ámbito Rural



Fuente: Norma técnica de Diseño. Opciones Tecnológicas Para sistemas de Saneamiento en el ámbito Rural. 2018.

Población de Diseño.

Para calcular la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético según la siguiente fórmula.

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

Donde

Pi = Población.

Pd = Población futura o de diseño (Habitantes).

r = Tasa de crecimiento poblacional (%)

T = Periodo de diseño (Años).

Dotación.

Es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, establecido de acuerdo al siguiente Tabla.

Tabla 3: Dotación de agua por habitante según la Región

Región	Dotación según tipo de opción Tecnológica (l/habitante día)	
	Sin arrastre hidráulico (Compostera y hoyo seco ventilado)	Con arrastre Hidráulico (Tanque séptico Mejorado)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Fuente. Norma técnica de Diseño. Opciones Tecnológicas Para sistemas de Saneamiento en el ámbito Rural. 2018.

Considerar en piletas públicas un caudal de 30 litros/habitante por día. La dotación de agua para las Instituciones de zonas rurales es como se observa en la siguiente tabla 04.

Tabla 4: Dotación de agua para estudiantes (L/Estudiante

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (litros/alumno día).
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25

Fuente: Norma técnica de Diseño. Opciones Tecnológicas Para sistemas de Saneamiento en el ámbito Rural. 2018.

Variación de Consumo.

Consumo diario máximo (Qmd).

$$Q = \frac{Dot * Pd}{86400}$$

$$Qmd = 1.3 * Qp$$

Donde

Qp = Caudal promedio diario anual en litros/segundo.

Qmd = Caudal máximo diario en litros/segundo.

Dot = Dotación en litros/ habitante en un día

Pd = Población de diseño en habitantes.

Consumo máximo Horario (Qmh).

Se debe considerar un valor de 2.00 del consumo promedio diario anual

Qp de este modo.

$$Q = \frac{Dot * Pd}{86400}$$

$$Qm = 2 * Qp.$$

Donde

Qp = caudal promedio diario anual en litros/segundo.

Q_{mh} = Caudal máximo horario en litros/segundo.

Dot = Dotación en litros/segundo.

P_d = Población de diseño en habitantes.

La Norma establece estandarización hidráulica.

Estandarización de Diseños Hidráulicos

Los diseños de los componentes hidráulicos para los sistemas de saneamiento se deben diseñar con un criterio de estandarización, lo que permite que exista un único diseño para similares condiciones técnicas. Los criterios de estandarización se detallan a continuación

Para que el proyectista utilice adecuadamente los componentes desarrollados para expediente técnico acerca de los componentes hidráulicos de abastecimiento de agua para consumo humano, deben seguir los siguientes pasos:

Realizar el cálculo del caudal máximo diario (Q_{md})

Determinar el Q_{md} de diseño según el Q_{md} real

Tabla 5: Determinación del Q_{md} para diseño

Rango	Q_{md} (real)	Se diseña con
1	$< 0.5 \text{ lit/seg}$	0.50 litros/seg
2	$0.5 \text{ lit/seg hasta } 1.0 \text{ lit/seg}$	1.00 litro/seg
3	$> 1.00 \text{ litro/seg}$	1.50 litro/seg

Fuente: Norma técnica de Diseño. Opciones Tecnológicas Para sistemas de Saneamiento en el ámbito Rural. 2018.

Para el caso de depósitos de almacenamiento de agua como cisternas y reservorios se tiene el siguiente criterio:

Rango	V. almacenamiento	Se utiliza	<i>Tabla 6:</i>
1.- Reservoirio	$\leq 5 m^3$	$5 m^3$	
2.- Reservoirio	$> 5 m^3$ hasta $\leq 10 m^3$	$10 m^3$	
3.- Reservoirio	$> 10 m^3$ hasta $15 m^3$	$\leq 15 m^3$	
4.- Reservoirio	$> 15 m^3$ hasta $20 m^3$	$\leq 20 m^3$	
5.- Reservoirio	$> 20 m^3$ hasta $40 m^3$	$\leq 40 m^3$	
1.- Cisterna	$\leq 5 m^3$	$5 m^3$	
2.- Cisterna	$> 5 m^3$ hasta $\leq 10 m^3$	$10 m^3$	
3.- Cisterna	$> 10 m^3$ hasta $20 m^3$	$\leq 20 m^3$	

Determinación del Volumen de Almacenamiento de Reservoirio

Fuente: Norma técnica de Diseño. Opciones Tecnológicas Para sistemas de Saneamiento en el ámbito Rural. 2018.

2.2.3.-Tipo de fuentes de abastecimiento de agua.

La fuente de abastecimiento se debe seleccionar de acuerdo a los criterios:

Calidad de agua para consumo humano.

Caudal de diseño según la dotación requerida.

Menor costo de implementación del proyecto.

Libre disponibilidad de la fuente.

Rendimiento de la fuente.

Todo proyecto debe considerar evaluar el rendimiento de la fuente verificando que la cantidad de agua que suministra la fuente sea mayor o igual al caudal máximo diario.

En caso contrario debe buscarse otras fuentes complementarias de agua.

2.3.- Marco conceptual.

2.3.1.- Ministerio de Salud 2011 ⁽¹²⁾. Reglamento de la Calidad del Agua Para Consumo Humano. Define lo siguiente:

a) Autorización sanitaria del Sistema de tratamiento de agua. - En la elaboración del expediente para la autorización sanitaria del sistema de agua para consumo humano, deberá contar con el registro de la fuente de agua, además de otros requisitos técnicos y formales que la legislación de la materia imponga.

b) Tipos de Suministro:

- ✓ Conexiones domiciliarias.
- ✓ Piletas públicas.
- ✓ Camiones Cisterna.
- ✓ Mixtos.

Puede darse el caso que el abastecimiento sea directo mediante Pozo, lluvia, Río, manantial entre otros tipos de suministros.

c) El Sistema de abastecimiento tiene los siguientes componentes.

- ✓ Estructuras de captación para aguas superficiales o subterráneas:
- ✓ Reservorios.
- ✓ Cámaras de bombeo y rebombeo.
- ✓ Cámara rompe presión.
- ✓ Planta de tratamiento.
- ✓ Línea de conducción, línea de aducción, red de distribución.
- ✓ Válvulas de control.
- ✓ Válvulas aire y purga.
- ✓ Tubo rompe presión.
- ✓ Punto de suministro.
- ✓ Otros.

d) Consumo de agua apta para Humanos.

Es toda clase de agua inocua para la salud que cumple requisitos de calidad establecidos.

e) Parámetros microbiológicos y otros organismos.

El agua de estar exenta ósea libre de lo siguiente:

- ✓ Bacterias coliformes totales, termotolerantes y *Escherichia coli*.
- ✓ Virus.
- ✓ Huevos y larvas de helmintos, quistes de protozoarios patógenos.
- ✓ Organismos de vida libre como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos y nematodos en todos sus estadios evolutivos y
- ✓ Para el caso de bacterias heterotróficas menos de 500 UFC/ml a 35°C.

f) Parámetros de calidad organolépticas.

En la toma de muestras en la red de distribución el 90% en cada monitoreo establecido para en el plan de control. Corresponde a químicos que afectan la calidad de la calidad estética y organolépticas del agua para consumo de humano no debe exceder parámetros de la presente norma según anexos II, el 10% corresponde al proveedor evaluar las causas que lo originaron el incumplimiento y tomara medidas para cumplir con los valores establecidos en el presente reglamento.

g) Parámetros inorgánicos y Orgánicos.

El agua para consumo humano, no deberá exceder los límites máximos permisibles para ambos casos antes señalados en los anexos III.

h) Control de desinfectante:

En el muestreo de agua de consumo humano no debe tener un valor menor a 0.5 mg l^{-1} y la turbiedad deberá ser menor de unidades nefelométrica de turbiedad (UNT).

2.3.2.- Ministerio de La Vivienda 2017 ⁽¹³⁾, RM 372 – 2017 Vivienda.

Establece todos los anexos para el monitoreo desde el punto de vista ambiental, y para proyectos vinculados en actividades de vivienda, Urbanización y saneamiento.

2.3.3.- Software Epanet 2017 ⁽¹⁴⁾

Es un Software libre diseñado para hacer simulación del comportamiento hidráulico y la medida de las presiones en las redes de tubería, en la línea de conducción y distribución, domicilios, en todas las juntas, válvulas, depósitos de almacenamiento, o embalses.

2.3.4.- Software WaterCad 8i. 2020 ⁽¹⁵⁾

Existe la versión 8i y 10i, este software puede modelar o simular el flujo del agua en estado estático o dinámico, en el sistema mide las presiones internas de la tubería en cada junta más conocido como Nodo o Juntion, Las velocidades de la circulación del agua, en función a ello el diseñador colocara por ejemplo las cámaras rompe presiones en las redes de conducción y distribución. El producto final lo arroja en un plano de planta, perfil y tablas de cálculos, para ser comparado con los cálculos aritméticos y hoja de cálculo, insumos importantes para armar los metrados y luego el presupuesto para el expediente técnico solicitado por una entidad financiera por ejemplo las municipalidades distritales y provinciales, la sub Región y Región.

2.3.5.- Porto P.J y Merino M. 2012 ⁽¹⁶⁾

Definen lo siguiente:

a) **Topografía.** - Es una ciencia que proviene de los Vocablos Topo cuyo significado es lugar y Grafos que se conceptúa como gráfico, de esta manera juntando las dos palabras se convierte en una disciplina que mediante la recopilación de datos de campo expresado en coordenadas en tres dimensiones, graficara el terreno en forma de planta, perfiles longitudinales, cortes transversales con los cuales se logra calcular el volumen de corte, volumen de relleno en las diferentes obras de ingeniería.

b) Estación Total. - Es un equipo topográfico electro - óptico donde viene instalado un software donde se le incorpora un punto con coordenadas de puntos oficiales, con un distanciómetro y un microprocesador transforma todas las distancias, ángulos verticales y horizontales en coordenadas con un código cada punto por ejemplo PT punto de terreno, cuyos datos se descargan a la computadora o por USB, en diferentes formatos para ser procesados en el AutoCad Civil.

Imagen 1: Equipo Estación Total



Fuente: <http://geobax.com/Estacióntotal/partes>.

2.3.6.- Geodrones mx. 2020 ⁽¹⁷⁾,

Indican lo para realizar un levantamiento topográfico se realiza de la siguiente manera:

a) Puntos de Control: - Se inicia identificando los puntos de control para todo proyecto de Ingeniería, para acercarse a la precisión. Para eso el Instituto Geográfico Nacional en cada provincia por lo menos tiene un punto de control del cual se jala a los puntos de una obra, para ello se paga al IGN por cada punto, generalmente se colocan cada 5 Kilómetros. Se fija con un bloque de concreto simple donde se coloca una Placa de Bronce con código dependiendo de la institución que genere la clave, luego se enumera en orden correlativo. La

operación se realiza con GPS diferencial en cada punto como mínimo se deja un tiempo de 2 horas para que cargue.

b) Punto de Apoyo. - Son los puntos de Cierre de la poligonal construidos de concreto, en el centro se coloca una varilla de acero de $\frac{1}{2}$ ", en cada bloque se coloca la enumeración respectiva siguiendo un orden, esta operación se realiza con Estación Total.

c) Nivelación. - Para comprobar el cierre se realiza la nivelación de ida y regreso entre cada punto de apoyo en las dos nivelaciones debe dar cero si la nivelación no da cero se realiza de nuevo hasta que cierre, esta operación se realiza con un nivel de Ingeniero, en la actualidad se utiliza niveles digitales. Todo equipo de topografía como requisito para su operatividad debe contener su certificado de calibración. Esto nos garantiza los resultados de la topografía.

d) Ajustes: - En todo trabajo topográfico se realizan ajustes por ejemplo de combinación de seguimiento de fases satelitales, para hacer una solución de línea base, a su vez rechazar en los tiempos donde se genere mayor valor de error. Estimar y quitar los errores aleatorios, minimizar las correcciones equivocaciones y errores grandes.

Hay indicar que Norte indica el eje Y, el Este indica el eje X, y la cota indica la altura (m.s.n.m.).

e) Drones, Sistemas de Drones. 2020 ⁽¹⁸⁾.

En la topografía también se utiliza Drones, los cuales están diseñados para volar un área determinada para recoger información mediante una cámara incorporada, donde la técnica se denomina fotogramétricas, que antiguamente se realizaba con helicópteros tripulados, a diferencia que el Dron no es tripulado es a control remoto, la ventaja es que realiza una secuencia fotográfica representada en 2 D o 3D, similar al Google Earth, Para su operatividad se espera que la atmosfera debe tener un clima favorable es decir escasa nubosidad para poder manejar los vuelos del equipo se realiza con una table. Mientras que tiene ventajas es que puede recoger información en lugares inaccesible; se puede aplicar para medir proyecto de irrigación para determinar las áreas

proyectadas de irrigación, mediante Software Civil Works, AutoCAD, MDT, entre otros con los cuales se puede determinar distancias, áreas, volúmenes, perfiles de terrenos, secciones o cortes, rellenos.

2.3.7.- Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos ⁽¹⁹⁾

Este informe indica una reflexión para mejorar la gestión del agua adoptando medidas adaptación y ablandamientos en aquellos responsables del manejo del agua.

El llamamiento a todos los estados del mundo a comprometerse para afrontar el problema del calentamiento global, se proyecta en la agenda para el año 2030 de las Naciones Unidas, cuyo término es contar con agua limpia y el saneamiento para todos en los 10 próximos años. Se trata de un reto o tarea muy considerable, habida cuenta considerando que el mundo hay actualmente 2200 millones de personas privadas de acceso al agua potable y otros 4200 millones que carecen de sistemas de saneamiento seguros. El aprovisionamiento de agua es muy importante de las personas que lo necesitan.

2.3.8.- El Agua Potable en Sud África 2020 ⁽²⁰⁾

Este reporte menciona en Sud África que en la zona urbana el agua segura, mientras que en zonas rurales toda el agua es segura para el consumo doméstico, por lo que se recomienda tomar precauciones, para ello hay que hervirlo el agua por 10 minutos, en algunos casos agregar una cucharadita de té por cada 25 litros, Una cucharada de té de cloro granulado por cada 200 litros (Cilindro).

A nivel nacional el 62%, de los hogares califican que los servicios de agua son buenos, y el 38% necesita mejoras en el tratamiento de agua para consumo de agua.

De carecer de cloro la vida de sobrevivencia les ha enseñado que someter el agua a luz solar durante 6 horas, en condiciones de ventilación, sacudirlo por una hora por medio de agitación y luego llevar para su uso.

La página también menciona que existe un negocio del agua envasada en los súper mercados procedente del mismo país o de otras paces con gas o sin gas, incluso el cliente la potestad de saborear diferentes tipos de agua.

2.3.9.- Día Mundial del Agua 2020 ⁽²¹⁾.

En su informe virtual por la presencia del COVI 19,

Menciona que la necesidad de agua cada vez es mayor por el crecimiento rápido de las urbanizaciones, crecimiento poblacional expresado como demográfico, las principales actividades socio económica esto una de las causas, del cambio climático en América Latina y el Caribe, otro factor es la pobreza de los países para financiar las obras de agua y saneamiento básico en las poblaciones vulnerables, las cuales están propensas a la adquisición de enfermedades tipo parasitarias, bacterianas y algunos metales no deseados.

2.3.10.- Turbidez de Agua 2018 ⁽²²⁾.

La turbidez es una evaluación de calidad del agua, un agua clara o transparente dejara pasar la luz y podrá dispersarse con facilidad, la turbidez del agua se presenta por la presencia de partículas en suspensión por ejemplo de arcillas, aluminio, hierro, para la medición puede utilizarse luz infrarroja a 860 nanómetros, la luz debe convertirse completamente en color blanco a la hora de realizar la medición, el agua cuando logra penetrar con facilidad el agua será de buena calidad sin partículas en suspensión.

Nefelometría. - Es una secuencia para medir la turbiedad del agua en un ángulo de 90° como difusa por chocar en partículas presentes en el agua, sus valores permisibles son < 0.05 y 400 UNF/UNT recomendado para consumo humano.

Turbidimetría. - La medición se realiza siguiendo la secuencia de un flujo radiante de luz transmitida/atenuada a 180°, esta técnica aplicada en aguas altamente turbias por ejemplo en aguas residuales.

2.3.11.- Sólidos Totales disuelto 2020 ⁽²³⁾

Son material existente en una muestra de agua, si el agua es pura tendrá cero, estos residuos sales al tomar una muestra de agua para someterla a evaporación

a 180° y pasar por una malla de fibra de vidrio de filtro de 1.5 micras de diámetro, el resultado se reporta en microgramo/litro

Los sólidos disueltos totales son restos de sales, minerales, metales, compuestos orgánicos o inorgánicos

2.3.12.- Ministerio de Salud 2015. Caracterización de fuentes de agua y agua para consumo humano ⁽²⁴⁾

a) Muestreo de Agua.

El Laboratorista realiza un muestreo de agua que viene hacer la recolección de una pequeña porción de agua de tal manera que permita hacer el análisis y en lugar hacer algunas mediciones como PH, Temperatura y turbidez, también debe anotarse la caracterización del agua.

b) Parámetro de Campo de muestreo de agua.

Es el campo se determina el valor de PH, turbiedad, temperatura, y conductividad eléctrica.

c) Procedimiento para muestreo de agua.

Un frasco con capacidad de 1 litro de preferencia de plástico (polipropileno), de primer uso con tapa rosca de boca ancha.

Antes de recolectar la muestra enjuagar tres veces para eliminar sustancias en el interior del plástico.

Recolectar la muestra frasco lleno y cerrar herméticamente.

Rotular la muestra.

Un frasco será para análisis microbiológico, para cada tipo de análisis por ejemplo para metales pesados será otro litro.

e) Identificación de la Muestra:

Cada muestra debe estar guardada en su respectivo depósito, rotulado para confundir en caso se lleve una distancia significativa hasta llegar al laboratorio.

De la misma manera hay que proteger la muestra para evitar las adulteraciones.

f) Requerimientos para la toma de muestra.

- ✓ GPS exploratorio para georreferenciar la muestra.
- ✓ Turbidímetro.
- ✓ Potenciómetro.
- ✓ Conductímetro.
- ✓ Comparador de cloro residual (Disco o digital).
- ✓ Frasco para toma de parámetros Físico – Químicos.
- ✓ Frascos para toma de muestras parasitológicas.
- ✓ Frascos para toma de muestras microbiológicas
- ✓ Cooler.
- ✓ Wincha.
- ✓ Cámara fotográfica y/o filmadora.
- ✓ Documento – cadena de custodia.

g) Equipos de protección personal.

- ✓ Mascarilla.
- ✓ Guantes quirúrgicos.
- ✓ Botas.
- ✓ Chaleco (distintivo personal).
- ✓ Casco.
- ✓ Vacunas – exámenes médicos previos

h) Transporte

- ✓ Movilidad para el transporte del personal y las muestras.

III.- HIPOTESIS.

3.1. Hipótesis General:

Demostrar la relación directa entre el Diseño del sistema de Agua potable y la calidad de agua en el caserío de Cascapampa distrito de Sondorillo, provincia Huancabamba – Piura.

3.2.- Hipótesis Específica.

H1.- Explicar la relación significativa entre el diseño del sistema de agua potable y la calidad de agua potable para el caserío Cascapampa, del Distrito de Sondorillo, provincia Huancabamba.

H2.- Demostrar la relación significativa entre el diseño de redes agua potable y beneficio a 140 pobladores del caserío en estudio.

H3.- Verificar la relación significativa entre la calidad de agua y la salud de los beneficiarios del caserío Cascapampa, del Distrito de Sondorillo, Provincia Huancabamba – Piura.

IV.- METODOLOGIA.

4.1.- TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN.

Se ha utilizado un Nivel de Investigación es de tipo **descriptiva**, se inicia diagnosticando a sistema mediante un levantamiento topográfico que permite conocer todo el sistema partiendo desde la captación, Red de distribución, reservorio, línea de distribución, terminado en cada vivienda.

Tiene un nivel de investigación **cuantitativa** por que expresa cantidad de kilometraje de línea de conducción, línea de distribución, conexiones domiciliarias y las válvulas de control de caudales, válvulas de purga, válvulas de aire. Los caudales también son medibles, el volumen del reservorio. En el análisis microbiológico de agua también se cuantifica en las muestras la cantidad de bacterias encontradas, u otro agente vivo.

Es de corte **Longitudinal** transversal por que se realiza en un tiempo determinado en promedio 4 meses que dura la elaboración de la tesis.

No experimental, Porque a nivel Investigación solo es una propuesta de estudio, no puede ejecutar la obra, solo se entregara un instrumento gestión al caserío Cascapampa.

4.2.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

El diseño de la Investigación a seguir es obtener datos, teniendo en cuenta que la investigación es de **Tipo descriptiva, cuantitativa y de corte transversal**; y que el **Nivel de diseño es no experimental**.

Es tipo **Cuantitativa**, porque tiene en cuenta características observables por ejemplo la forma de la cámara rompe presión en la línea de conducción, el estado del reservorio, la pintura, el óxido de las válvulas, color de agua, datos que recolectan para hacer la propuesta de mejoramiento según la Norma Técnica de Diseños opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural RM – 192 – 2018 Vivienda.

Es de **corte transversal** por que la investigación es válida en un tiempo determinado donde la colección de datos es por única vez.

No experimental porque en el campo no se va intervenir en procesos constructivos por motivo presupuestales.

La presente investigación, se realizó de la siguiente manera:

- a) Se recolectó la información necesaria de manera visual y personal para conocer el problema del sistema de agua potable del caserío Cascapampa, también se recurrió a tesis como antecedentes locales, nacional, e internacional que permitan comparar parámetros de exigencias en la investigación, la revisión de normas fue importante de los tres ministerios responsables del apoyo de salud preventiva, los cuales son: Ministerio de la Vivienda, Ministerio de Salud y Ministerio del Medio Ambiente.
- b) Analizar los criterios según la normativa 2018 del Ministerio la Vivienda que permita comparar parámetros de mejoramiento en el diseño del sistema de redes de agua potable en el caserío Cascapampa.
- c) La Investigación se desarrolló con la topografía desde la Captación denominada El pino, jurisdicción del caserío del mismo nombre, hasta el Tanque reservorio existente, las líneas de aducción hasta las conexiones

domiciliarias, datos que permitieron conocer el sistema actual para la presente propuesta de diseño.

- d) El modelamiento hidráulico se realizó con el Software WaterCad, para comprobar los cálculos algebraicos y hoja de cálculo, el cual permite visualizar las presiones como columna de agua, las Velocidades y flujo del agua, en los planos de planta y perfiles de resultados.

El método de investigación se realizó de la siguiente manera.



Donde.

M = Muestra, O = Observación, E = Evaluación, D = Diseño,

R = Resultado.

4.3.- El Universo y la Muestra

Universo.

El universo del proyecto se basa en la delimitación geográfica de todos los sistemas de abastecimiento de agua, de la zona rural denominada Alto Piura, de la región PIURA.

Población.

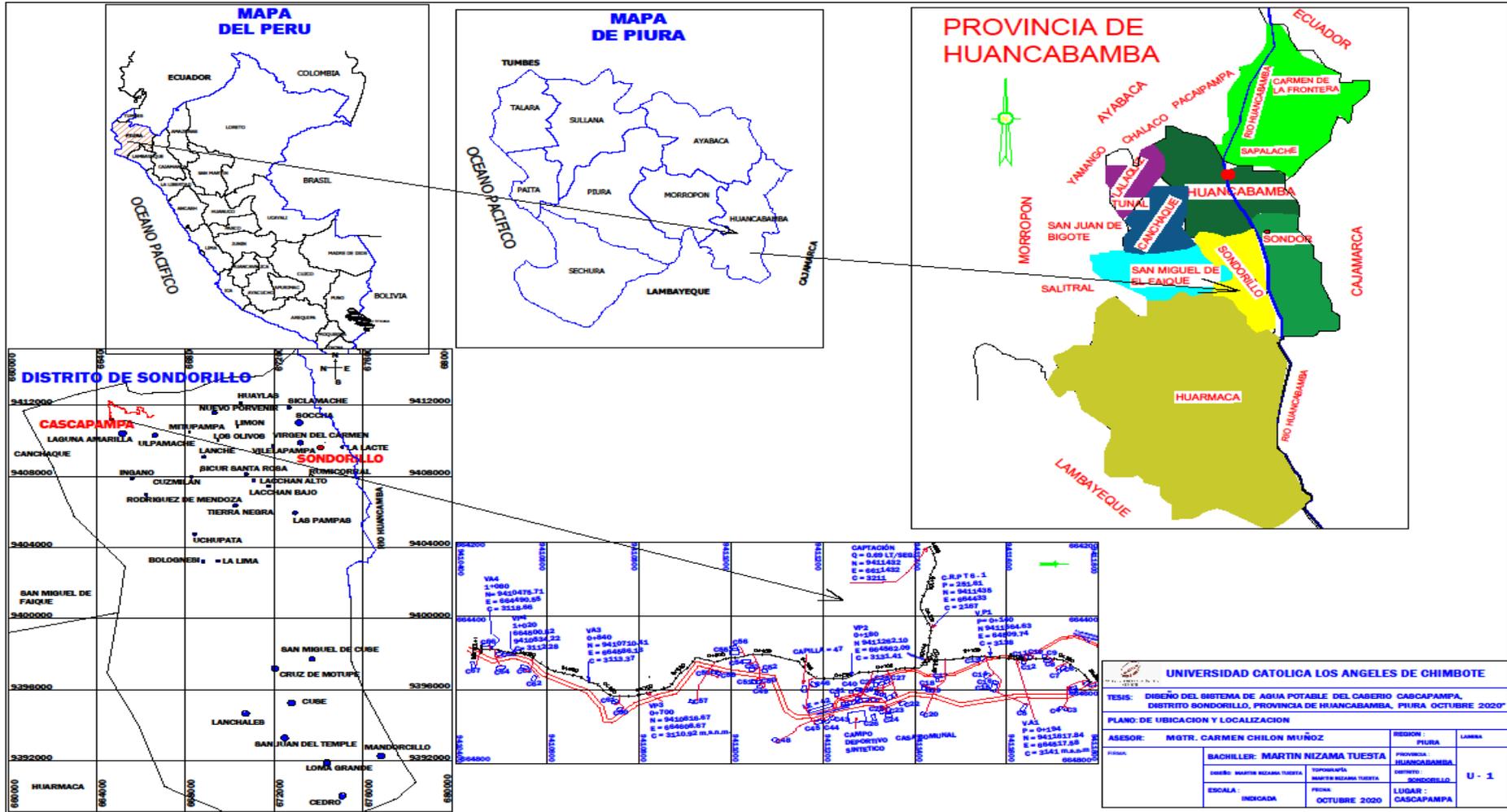
La población del proyecto, son todos los sistemas de agua potable de las zonas rurales, del distrito de Sondorillo, Provincia de Huancabamba.

Muestra.

La muestra de la presente investigación es el sistema del caserío de Cascapampa. Distrito de Sondorillo, el análisis se ha realizado teniendo en cuenta el sistema actual para comparar con los estándares establecidos

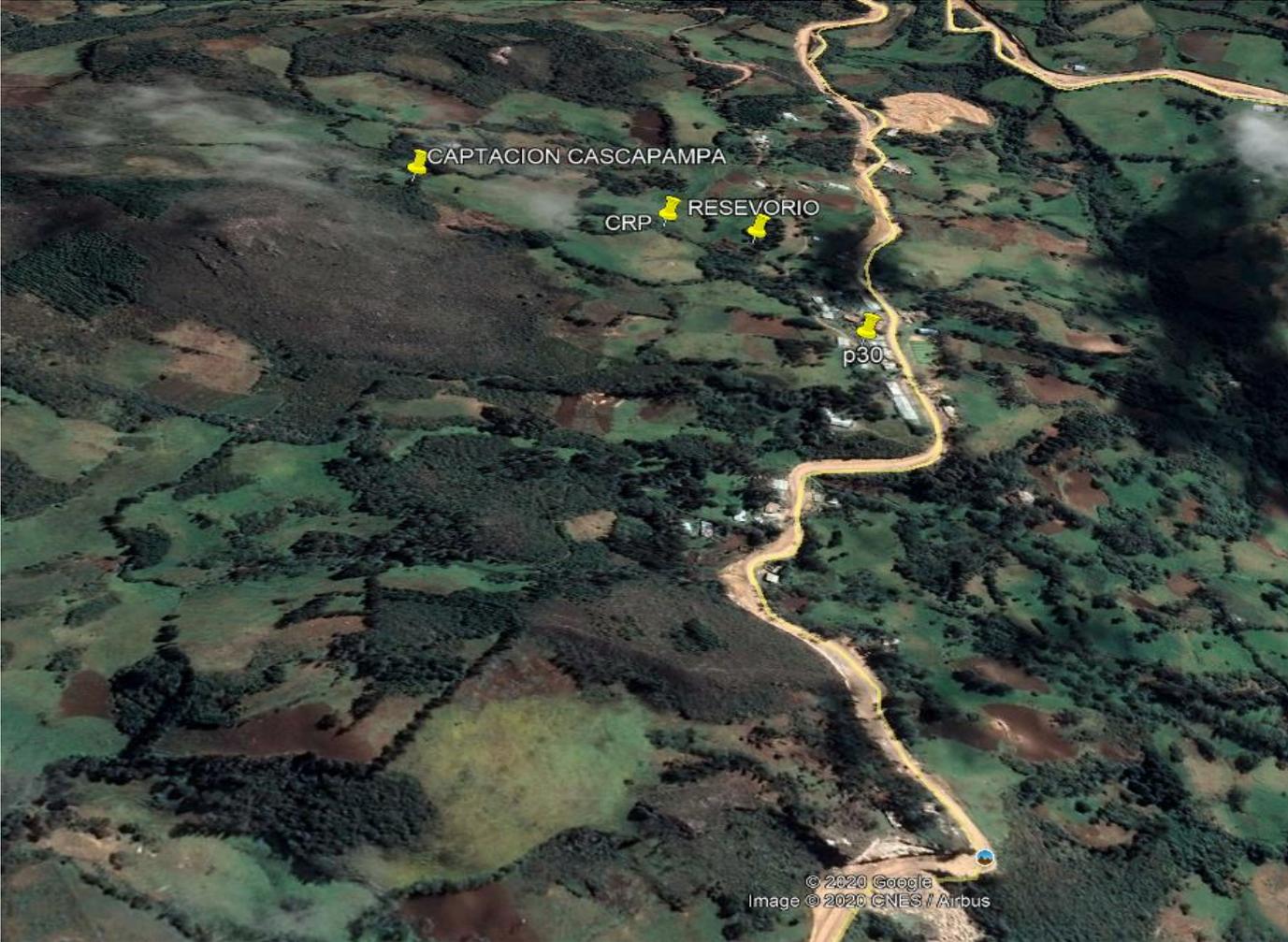
por las normas vigentes, con el propósito de brindar un servicio de calidad las 24 horas

PLANO 1: Ubicación del Estudio de la Tesis.



Fuente: Propia.

Ubicación del sistema de agua Potable del caserío Cascapampa.



Fuente: Google Earth. Caserío Cascapampa

Tabla 7: Matriz de Consistencia.

Diseño del Sistema de Agua Potable del Caserío de Cascapampa distrito de Sondorillo Provincia de Huancabamba – Piura Octubre de 2020.

Planteamiento del Problema,	Objetivos de la tesis	Hipótesis	Variable	Metodología
<p>La Localidad de Cascapampa tiene sistema de agua Potable que ya cumplió su periodo de Vida fue construido el año 1995, los beneficiarios son 67 habitantes, El reservorio requiere de un mantenimiento y las cajas rompe presión están deterioradas de lo descrito se observa que él no presenta buena calidad.</p> <p>Enunciado del problema:</p> <p>¿En qué medida Mejora el Sistema de Agua Potable del Caserío de Cascapampa distrito de Sondorillo Provincia de Huancabamba – Piura Octubre de 2020 mejorara la calidad de agua para su consumo?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Diseñar una propuesta de captación, reservorio, redes de distribución y conexiones domiciliaria del sistema de agua potable del Caserío de Cascapampa distrito de Sondorillo, Provincia de Huancabamba – Piura Octubre de 2020.</p> <p>OBJETIVOS. ESPECÍFICOS</p> <p>1. Demostrar mediante una Propuesta de diseño de captación, reservorio, redes de distribución y conexiones domiciliarias. Del sistema de agua potable para el caserío Cascapampa.</p> <p>2. – Ejecutar la topografía en el sistema de agua potable para aplicar el modelamiento con el WaterCad.</p> <p>3.- Realizar un análisis Microbiológico y físico químico del agua para consumo doméstico en el Caserío Cascapampa, Distrito de Sondorillo.</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p> Demostrar una relación directa entre el diseño del sistema de Agua potable y la calidad de agua en el caserío de Cascapampa distrito de Sondorillo, provincia Huancabamba – Piura.</p> <p>Hipótesis Específica.</p> <p>H1.- Explicar una relación significativa entre el diseño del sistema de agua potable y la calidad de agua potable para el caserío Cascapampa, del Distrito de Sondorillo, provincia Huancabamba.</p> <p>H2.- Demostrar la relación significativa entre el diseño de redes agua potable y beneficio a 140 pobladores del caserío en estudio.</p> <p>H3.- Verificar la relación significativa entre la calidad de agua y la salud de los beneficiarios del caserío Cascapampa, del Distrito de Sondorillo, Provincia Huancabamba – Piura.</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p>Diseño del sistema de agua.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <p>Redes de distribución de agua potable</p>	<p>Tipo de investigación: Descriptiva.</p> <p>Diseño de investigación: No experimental, descriptivo y longitudinal. -por su intervención en un tiempo determinado a examinar al lugar de del proyecto de investigación.</p> <p>Universo: delimitada por todos los sistemas de agua potable en las zonas rurales de la Provincia de Huancabamba.</p> <p>Muestra: sistema de agua potable del Caserío de Cascapampa, Distrito Sondorillo.</p> <p>Plan de análisis</p> <p><input type="checkbox"/>Definir la zona rural en donde se va ejecutar el proyecto.</p> <p><input type="checkbox"/>Efectuar un plano la distribución de viviendas, iglesia, local comunal y colegio del Caserío. Según la Resolución Magisterial N° 192.</p> <p><input type="checkbox"/>Diseñar del sistema de agua potable mediante el Software WaterCad versión 10i.</p> <p><input type="checkbox"/>Elaboración de planos de ubicación, topografía y de nodos y tuberías del Caserío Cascapampa.</p>

4.5.- TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnicas

Las técnicas para la elaboración del proyecto se realizaron de manera visual mediante recolección de los datos en campo mediante una ficha de apuntes, encuestas y toma de muestras de agua, que me permitirá realizar una mejorar el sistema y la calidad de agua para la población.

Instrumentos de recolección de datos

Para la toma de datos, se tuvo en cuenta los siguientes instrumentos:

- ❖ Encuestas, que facilito conocer las opiniones favorables para la presente tesis.
- ❖ Libretas de apuntes, para la recolección de datos obtenidos en campo.
- ❖ Utilización de GPS, Para ingresar coordenadas a la Estación Total para que inicie a operar.
- ❖ El levantamiento se realizó con estación Total con la cual se realizó el levantamiento topográfico.
- ❖ Plano de ubicación de la zona.
- ❖ Envases de muestras de agua, para realizar un estudio microbiológico de la fuente de agua existente y la nueva que abastecerá a la población y culer para que las muestras estén a la temperatura apropiada.
- ❖ En sistema digital libros, leyes, reglamentos y normas que hacen referencia al tema, que contribuirán para el cálculo de mi diseño del sistema de agua potable y el estudio de impactos ambiental.
- ❖ Uso de Software, AutoCAD Civil 3d, AutoCAD, WaterCad Versión 10i, Microsoft Word, Excel y Power Point, para la elaboración del proyecto.
- ❖ Recolección de componentes para la evaluación del impacto ambiental.
- ❖ Lista de cotejo para la evaluación del proyecto de investigación.

4.6.- PLAN DE ANALISIS

El plan de análisis empleado en el proyecto estará comprendido de la siguiente manera:

- ❖ Definir la zona rural en donde se va ejecutar el proyecto.
- ❖ Llevar a cabo visitas correspondientes a la zona de estudio.
- ❖ Efectuar encuesta para ver la problemática de la población.
- ❖ Situar la fuente de agua donde se abastece la población.
- ❖ Ubicar las estructuras hidráulicas existentes en zona.
- ❖ Investigar en las fuentes del NEI sobre la población del caserío para precisar la tasa de crecimiento.
- ❖ Realizar un estudio microbiológico del agua de la fuente de agua que ingieren pobladores.
- ❖ Efectuar un plano la distribución de viviendas, capilla, local comunal y colegio del Caserío.
- ❖ Diseñar las redes de agua y estructuras hidráulicas según la Resolución Magisterial N° 192: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural
- ❖ Diseñar del sistema de agua potable mediante el Software WaterCad versión 10i.
- ❖ Elaboración de planos de ubicación, topografía y de nodos y tuberías del Caserío Cascapampa.
- ❖ Determinar los componentes ambientales para la elaboración de un estudio del impacto ambiental en el caserío de Cascapampa, distrito de Sondorillo.

Tabla 8: Definición y Operacionalización de Variables e Indicadores

Variables	Definición de Variables.	Dimensiones.	Indicadores	Ítem
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE: Diseño del Sistema de agua potable.</p>	<p>El termino diseño de agua potable se inicia con el tipo de captación, línea de conducción, reservorio, líneas de distribución de redes de agua y válvulas de control de caudales, conexiones domiciliarias la organización de beneficiarios.</p>	<p>Captación. Línea de conducción. Cámaras Rompe presión. Reservorio. Válvulas de Control.</p>	<p>Caudal Presión. Velocidad Población</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Caudal: Es la cantidad de agua con la que dispone una captación de para abastecer a una comunidad. - Presión: Es la columna de agua que debe ser mayor de 5 m.c.a. en el sistema de agua potable. - Velocidad: los valores deben ser de $0.6 \frac{m}{seg}$ a $3 \frac{m}{seg}$ parámetros para que funciones el sistema. - Población: Cantidad de sistemas de aguas potables en las zonas del Distrito de la Unión. - Área: Es la zona de estudio en la que se dispondrá un sistema de agua.
<p>VARIABLE DEPENDIENTE: Redes de distribución de agua potable</p>	<p>Las redes de distribución de agua, son los tendidos de tuberías de agua cumpliendo funciones de técnicas de presiones, alturas de lámina de agua, y cálculos de golpes de arietes, para ellos se clasifica la tubería en clase 10, 7 y 5.</p>	<p>Redes de distribución. Cámara rompe presión. Válvulas de Control Válvulas de Purga. Válvulas de aire</p>	<p>Área Longitud Diámetro Potencia Volumen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Longitud: distancia de la tubería en diferentes redes o líneas de agua. - Diámetro: es aquel que me va a garantizar que la presión mínima del agua cumpla con satisfacer a servicio de agua en las redes del sistema. - Potencia: Es la fuerza que va a requerir la bomba para poder succionar e impulsar el agua a las viviendas. <p>Volumen: calculado para saber las dimensiones del reservorio que se encargada de almacenar agua para abastecer a la comunidad</p>

4.8.- PRINCIPIOS ETICOS

Este proyecto de investigación se ha desarrolla siguiendo el Código de Ética de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, en cuanto la extracción de información de diversas fuentes como libros, reglamentos, tesis, artículos, entre otros; respetando derechos de autor de cada uno de estos, que ayudan en cada una de las etapas hasta llegar a la meta.

Por ello es importante recalcar los principios básicos de respeto a la autonomía de los trabajos, la no maleficencia implicando no adueñarse de información de un autor perjudicándolo, beneficencia y la justicia; para poder lograr un trabajo transparente que pueda aportar nuevas nociones en un tema, lo que puede tomarse para solucionar interrogantes de problemas similares.

V.- RESULTADOS.

5.1.- CALCULO DE LA POBLACION FUTURA.

Población Actual 2017 = 140 (fuente INEI censo 2017, ver anexos)

Población de 2007 = No se encontro informacion en el INEI Piura, se ha tomado de la proyecciones del Investigador Javier Herrera en el Perú proyecta la tasa de crecimiento 1.09, este valor esta dentro de los parámetro por ejemplo Huarmaca tiene una tasa de crecimiento de 1.1. ⁽²⁵⁾

Estudiantes de inicial : 15

Estudiantes de Primaria: 25.

Periodo de vida del proyecto: 20 años.

Tasa de crecimiento 1.09%

Población en el 2017, 140 habitantes en el caserío Cascapampa.

Poblacion proyectada

Población proyectada de familias = $P_i \cdot (1+r(20)/100)$

$P_p = 140 \cdot (1+1.09 \cdot 20/100) = 171$

Estudiantes de Inicial = $15 \cdot (1+1.09 \cdot 20/100) = 19$

Estudiantes de Inicial = $25 \cdot (1+1.09 \cdot 20/100) = 31$

Tabla 9. Hoja de 'cálculo de proyección de la población

Año	Población	Nº de personas/familia	Nº de familias
0	335	5.0	67
1	339	5.0	68
2	342	5.0	68
3	346	5.0	69
4	350	5.0	70
5	353	5.0	71
6	357	5.0	71
7	361	5.0	72
8	364	5.0	73
9	368	5.0	74
10	372	5.0	74
11	375	5.0	75
12	379	5.0	76
13	382	5.0	76
14	386	5.0	77
15	390	5.0	78
16	393	5.0	79
17	397	5.0	79
18	401	5.0	80
19	404	5.0	81
20	408	5.0	82

Fuente. Propia.

5.2.- CALCULO DEL CONSUMO MAXIMO ANUAL (Qma).

Dotación Inicial y primaria = 20 litros/estudiante/día.

- Dotación para pobladores de Sierra = 80 litros/persona/día
- Perdidas 30%.

Demanda perca pite.

$$QP = \frac{Dt \cdot Pd}{86400} = \frac{80 \cdot 171}{86400} = 0.158 \text{ lt/seg.}$$

Demanda Especiales.

- a) $Q_p = \frac{Dot \cdot Pd}{86400} = \frac{20 \cdot 19}{86400} = 0.0044 \text{ lit/seg. inicial}$
- b) $Q_p = \frac{Dot \cdot Pd}{86400} = \frac{20 \cdot 31}{86400} = 0.0072 \text{ lit/seg. Primaria.}$
- c) Total, demanda especial = 0.012 lit/seg
- d) Total, de caudal promedio diario anual = 0.158+ 0.012 = 0.169 l/s.

5.3. CALCULO DE CONSUMO MÁXIMO DIARIO.

Coefficiente de consumo máximo diario, $K1 = 1.30$ (por que se agrega el 30% de perdida)

$$Q_{md} = k1 * Q_p = 1.30 * 0.169; \quad Q_{md} = 0.229 \text{ litros/seg.}$$

Según la 192 – 2018 Norma Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el ámbito Rural; en la página 33, menciona que los componentes hidráulicos se estandarizan. En este caso a 0.50 litros/seg.

5.4. CALCULO DEL CONSUMO MÁXIMO HORARIO.

Coefficiente de consumo máximo Horario $K2 = 2.00$

$$Q_{mh} = K2 * Q_p = 2 * 0.229 = 0.50 \text{ lit/seg.}$$

Para cálculo de la fuente se adicionará un 40% más, $= 0.5 * 1.4 = 0.70 \text{ litros/seg.}$

Caudal de la fuente.

Captación de red = 0.70 litros/seg.

5.5.- CALCULO DE CONSUMO UNITARIO POR VIVIENDA.

$$Q_i = \frac{Q_{mh}}{N^{\circ} \text{ de Casa}} = \frac{0.7}{67} = 0.01 \text{ litros/seg.}$$

5.6.- CALCULO DEL VOLUMEN DE RESERVORIO:

Coefficiente de regulación del reservorio $K3 = 0.25$

$V = k3 \cdot Q_p * 86400 / 1000$ (Peso específico del agua)

$$V_r = 0.25 * 0.50 * 86400 / 1000 = 10.80 \text{ m}^3$$

Para que coincida con la hoja de cálculo el reservorio será d 10.00 m^3

Tabla 10. Hoja de cálculo para determinar el volumen de capacidad del reservorio.

Periodo de Diseño	20	años
Tasa de Crecimiento Anual	1.1	%
N° de Familias	67	Fam.
N° Personas/familia	5.0	Per.
Población Actual	335	Hab.
Población Futura	408	Hab.
Dotación lt/p/día	80	l/per/día
Coefficiente de Variación Diaria (K1) =	1.3	
Coefficiente de Variación Horaria (K2) =	2.0	
Demanda de consumo =	0.38	l/seg.
Caudal promedio (Q producción) =	0.38	l/seg.
Caudal Máximo Diario =	0.50	l/seg.
Caudal Máx. Horario =	0.76	l/seg.
Volumen de Reservorio Predimensionado	6.528	m ³
Volumen de Reservorio Adoptado	10.000	m³

Caudal máximo diario debe ser menor o igual al caudal de la fuente

Caudal promedio sirve para calcular el volumen del reservorio (incluye % de pérdidas físicas de agua)

Caudal máximo diario sirve para calcular la captación, línea de conducción, planta de tratamiento

Caudal máximo horario sirve para calcular red de distribución

Los Cálculos estructurales figuran en anexos (página 77).

5.7.- CALCULO DE LA TUBERÍA DE CONDUCCIÓN.

- ✓ Cota de reservorio: 3211 m.s.n.m.
- ✓ Cota del tanque: 3144 m.s.n.m.

- ✓ Carga disponible $Cr - CT = 67$ m.

Perdidas

- ✓ $H_f = 3211 - 3144 = 67$ m.

- ✓ $H_f = \frac{\text{carga disponible}}{\text{recorrido}} = 0.211$

$$H_f = \frac{67}{318.28} = 0.21$$

$$D = \frac{0.71 * Qm d^{0.38}}{h f^{0.21}}$$

$$D = \frac{0.71 * 0.5^{0.38}}{0.211^{0.21}} = 0.76'' = 1''$$

Diámetro de la tubería de conducción comercial es de 1'' (29.4 mm).

Clase 10.

5.8.- CALCULO DE LA TUBERÍA DE ADUCCIÓN.

Lado Izquierdo

- ✓ Cota del tanque: 3144.000 m.s.n.m.
- ✓ Cota de lado izquierdo: 3114 m.s.n.m. (0+500 km).

Carga disponible $Cr - Ct = 30$ m

Perdida.

$$H_f = \frac{30}{500} = 0.06$$

$$D = \frac{0.71 * Qm h^{0.38}}{h f^{0.21}}$$

$$D = \frac{0.71 * 0.5^{0.38}}{0.06^{0.21}} = 1'' (29.10 \text{ mm DN}), \text{ o diámetro externo. PVC clase}$$

finalmente terminara en $\frac{3}{4}''$ (22.90 mm) clase 10. Es en el lado Izquierdo.

En el lado derecho

- ✓ Cota del reservorio: 3144.000 m.s.n.m.

✓ Cota de lado derecho a 0+387.85: 3113 m.s.n.m.

Carga disponible $C_r - C_t = 31$ m

Perdida.

$$H_f = \frac{31}{387.85} = 0.08$$

$$D = \frac{0.71 * Q m h^{0.38}}{h f^{0.21}}$$

$$D = \frac{0.71 * 0.5^{0.38}}{0.08^{0.21}} = 0.93'' = 1'' \text{ (29.10 mm DN), o diámetro externo. PVC}$$

clase 10, finalmente terminara en $\frac{3}{4}''$ (22.90 mm) clase 10. Es en el lado derecho

Clase 10.

5.9.- CÁLCULO DE LA CÁMARA ROMPE PRESIÓN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN (C.R.P. T - 6).

De los datos siguientes:

$Q_{md} = 1$ litros/seg.

Diámetro = 1" pulgada = 0.0254 m.

Altura mínima = 0.10 m.

Borde libre = 0.40 m.

Cálculo de la altura para que el caudal de salida pueda fluir (H).

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.0005}{3.1416 * \frac{0.0254^2}{4}} = 0.25 \frac{m}{seg}$$

$V = 0.25 \frac{m}{seg}$, es la norma solo de salida en la medida que siga el recorrido esta velocidad llegara a cumplir los estándares de la norma técnica menciona que la velocidad mínima es de $0.60 \frac{m}{seg}$ y la máxima es de $3.00 \frac{m}{seg}$; por lo tanto se tomara $0.60 \frac{m}{seg}$

$$\text{Entonces } H = 1.56 * \frac{V^2}{2g} = 1.56 * \frac{0.60^2}{2(9.8)} = 0.028 \text{ m} = 2.80 \text{ cm.}$$

H = 2.80 cm.

Según la norma técnica de diseño opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural RM 192 -2018

Sugiere la altura mínima = 0.30 m (H)

Altura de Mínima de Salida mínima 10 cm. (A)

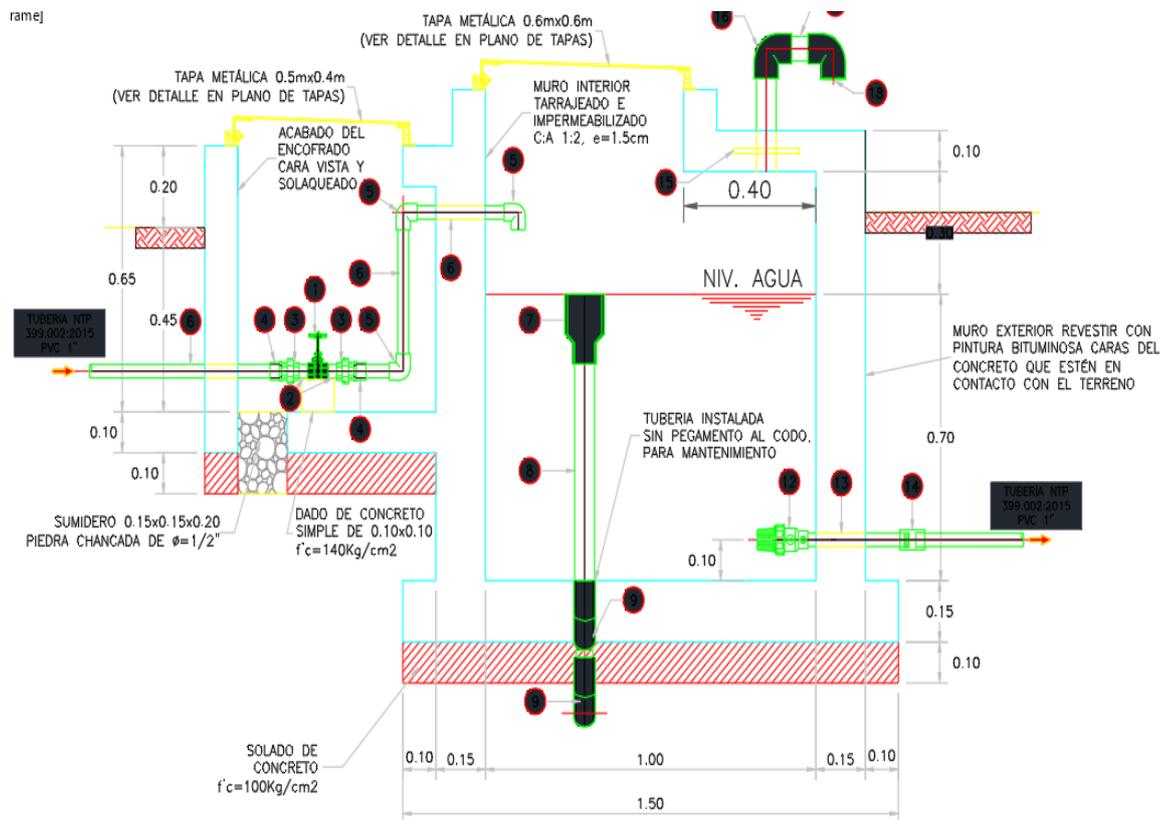
Se recomienda un borde libre mínimo 30 cm. (BL)

Que hace una altura mínima de caja neta de 0.70 m, si tomamos 0.40 m para H y 0.40 m para borde libre, entonces la caja libre sería 0.90 m.

Carga de agua requerida, calculado por Bernoulli. (BL)

$$H = A+H+BL = 0.10 + 0.40 + 0.40 = 0.90 \text{ m.}$$

Imagen 2: Cámara Rompe presión en redes de conducción



Fuente: Norma Técnica de Diseño Opciones Técnicas para Sistemas de Saneamiento en El Ámbito Rural RM – 192 -2018 Vivienda.

Sección interior mínima de 0.60 m X 0.60 m, para facilidad constructiva como para permitir alojamiento de los elementos.

Cálculo de la canastilla.

Se sugiere que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida, $D_c = 2 D = 2*(1'')$

$D_c = 2$ pulgadas.

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor a 3 D y menor de 6D

$L = 3 D$; $L = 3(1'') = 3''$, $L = 3*2.54 = 7.62$ cm.

$L = 6D$; $6*1 = 6''$, $L = 6*2.54 = 15.24$ cm.

El valor promedio es 15 cm.

Calculo de Ranuras

$$A_s = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3.1416 * 0.0254^2}{4} = 0.00051 \text{ m}^2 = 5.10 \text{ cm}^2.$$

El total no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada

$$A_t = 2 * 5.1 = 10.20 \text{ cm}^2.$$

$$A_g = 0.50 * D_g * L = 0.50 * 2 * 1.91 * 15 = 28.65 \text{ cm}^2$$

Cálculo de número de ranuras

$$A_r = 7 \text{ mm} * 5 \text{ mm} = 35 \text{ mm}^2.$$

$$A_r = 0.35 \text{ cm}^2$$

$$\text{Número de ranura} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}} = \frac{10.14 \text{ cm}^2}{0.35 \text{ cm}^2} = 28.97 = 29$$

Numero de ranuras = 29

Calculo de tubería de rebose.

Se aplica la ecuación de Hassen y Williams. (C = 150)

$$D = 4.63 * \frac{Qmd^{0.38}}{C^{0.38} * S^{0.21}} = 4.63$$

5.10.- CAPTACION.

LOS CALCULOS SE MUESTRAN EN LA MEMORIA DE CALCULOS.

**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE CASCAPAMPA,
DISTRITO DE SONDRILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA -PIURA OCTUBRE 2020**

DISEÑO HIDRAÚLICO DE CAPTACIÓN DE LADERA (Qdiseño=0.50lps)

Gasto Máximo de la Fuente: Qmax= 0.75 Vs
 Gasto Mínimo de la Fuente: Qmin= 0.65 Vs
 Gasto Máximo Diario: Qmd1= 0.50 Vs

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que: $Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$

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

Donde: Gasto máximo de la fuente: Qmax= 0.75 Vs

Coefficiente de descarga: Cd= 0.80 (valores entre 0.6 a 0.8)
 Aceleración de la gravedad: g= 9.81 m/s²
 Carga sobre el centro del orificio H= 0.40 m (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica: $v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$
 v2t= 2.24 m/s (en la entrada a la tubería)

Velocidad de paso asumida: v2= 0.60 m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Área requerida para descarga: A= 0.00 m²

Ademas sabemos que: $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): Dc= 0.04 m
 Dc= 1.76 pulg

Asumimos un Diámetro comercial:

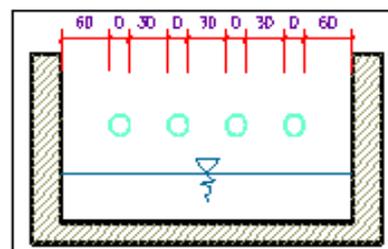
Da= 2.00 pulg (se recomiendan diámetros < ó = 2")
0.05 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

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

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

Número de orificios: **Norif= 2 orificios**



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

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

Ancho de la pantalla: **b= 0.90 m** (Pero con 1.50 también es trabajable)

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

Sabemos que:

$$H_f = H - h_o$$

Donde: Carga sobre el centro del orificio **H= 0.40 m**

Además: $h_o = 1.56 \frac{V_2^2}{2g}$

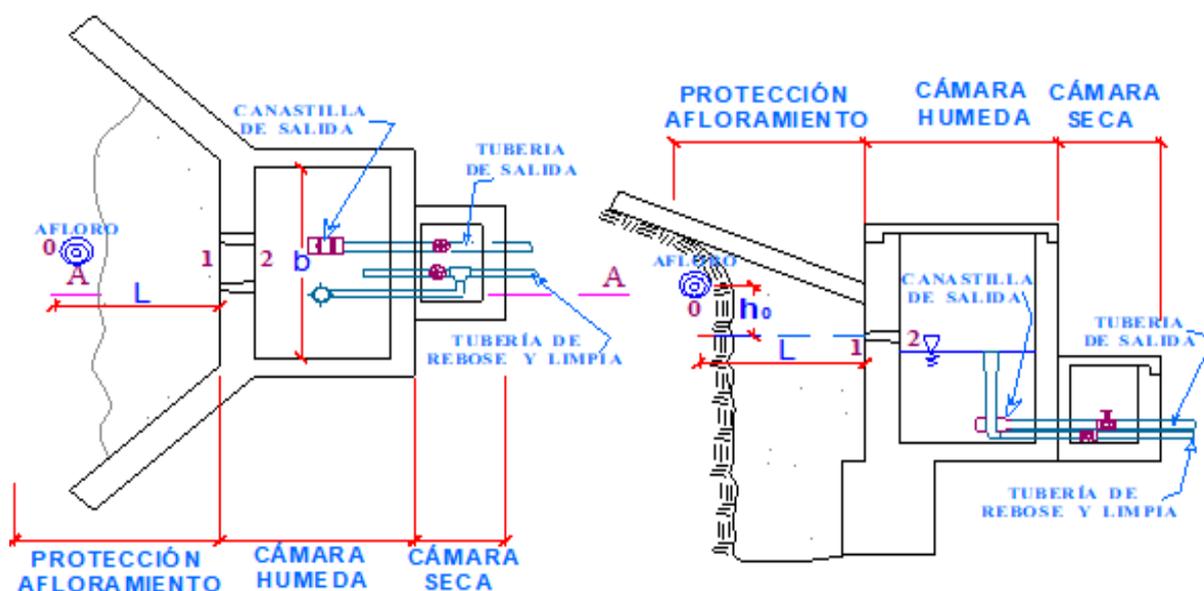
Pérdida de carga en el orificio: **ho= 0.03 m**

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captación: **Hf= 0.37 m**

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

Distancia afloramiento - Captación: **L= 1.24 m** **1.25 m Se asume**

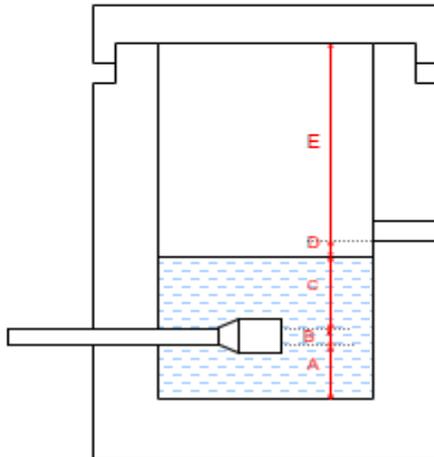


PLANTA DE CAPTACIÓN

ELEVACIÓN: CORTE A - A

3) Altura de la cámara húmeda:

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



Donde:

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

$$A = 10.0 \text{ cm}$$

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

$$B = 0.025 \text{ m} \quad \Leftrightarrow \quad 1 \text{ pulg}$$

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

$$D = 10.0 \text{ cm}$$

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

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

C: Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).

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

Q	m ³ /s
A	m ²
g	m/s ²

Donde: Caudal máximo diario: $Q_{md} = 0.0005 \text{ m}^3/\text{s}$
 Área de la Tubería de salida: $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada: $C = 0 \text{ m}$

Resumen de Datos:

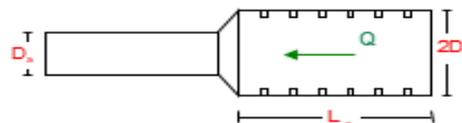
- A= 10.00 cm
- B= 2.50 cm
- C= 30.00 cm
- C= 30.00 cm
- D= 10.00 cm
- E= 40.00 cm

hallamos la altura total: $H_t = A + B + H + D + E$

$$H_t = 0.93 \text{ m}$$

Altura Asumida: $H_t = 1.00 \text{ m}$

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

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

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

$$D_{canastilla} = 2 \text{ pulg}$$

Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a $3D_a$ y menor que $6D_a$:

$$L = 3 \times 1.0 = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.0 = 6 \text{ pulg} = 15.2 \text{ cm}$$

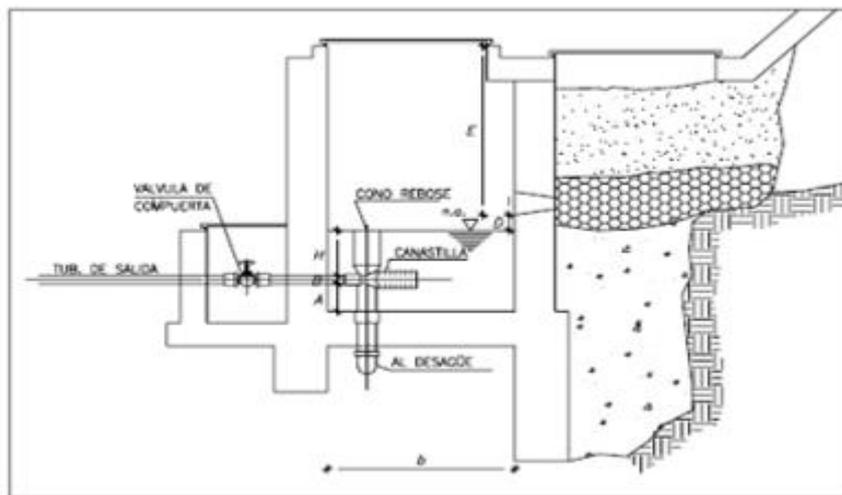
$$L_{canastilla} = 15.0 \text{ cm} \quad \text{¡OK!}$$

En base a los elementos identificados de la figura 1.4, la altura total de la cámara húmeda se calcula mediante la siguiente ecuación:

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

Donde:

- A = Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite la sedimentación de la arena.
- B = Se considera el diámetro de salida.
- H = Altura de agua sobre la canastilla.
- D = Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua del afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 5 cm.).
- E = Borde libre (mínimo 30 cm).



Siendo las medidas de las ranuras: ancho de la ranura= 5 mm (medida recomendada)
largo de la ranura= 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura: $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$$A_{TOTAL} = 2A_r$$

Siendo: Área sección Tubería de salida: $A_s = 0.0020268 \text{ m}^2$

$$A_{TOTAL} = 0.0040537 \text{ m}^2$$

El valor de A_{total} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

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

Donde: Diámetro de la granada: $D_g = 2 \text{ pulg} = 5.08 \text{ cm}$
 $L = 15.0 \text{ cm}$

$$A_g = 0.0119695 \text{ m}^2$$

Por consiguiente: $A_{TOTAL} < A_g$ **OK!**

Determinar el número de ranuras:

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

Número de ranuras : 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

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

Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.75 \text{ l/s}$
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose $D_R = 1.54$ pulg

Asumimos un diámetro comercial $D_R = 1.5$ pulg

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.75$ Vs
Perdida de carga unitaria en m/m $h_f = 0.015$ m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia: $D_L = 1.54$ pulg

Asumimos un diámetro comercial $D_L = 1.5$ pulg

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 0.75 Vs

Gasto Mínimo de la Fuente: 0.65 Vs

Gasto Máximo Diario: 0.50 Vs

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): 2.0 pulg

Número de orificios: 2 orificios

Ancho de la pantalla: 0.90 m

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

$L = 1.24$ m

3) Altura de la cámara húmeda:

$H_t = 1.00$ m

Tubería de salida = 1.00 plg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla 2 pulg

Longitud de la Canastilla 15.0 cm

Número de ranuras : 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

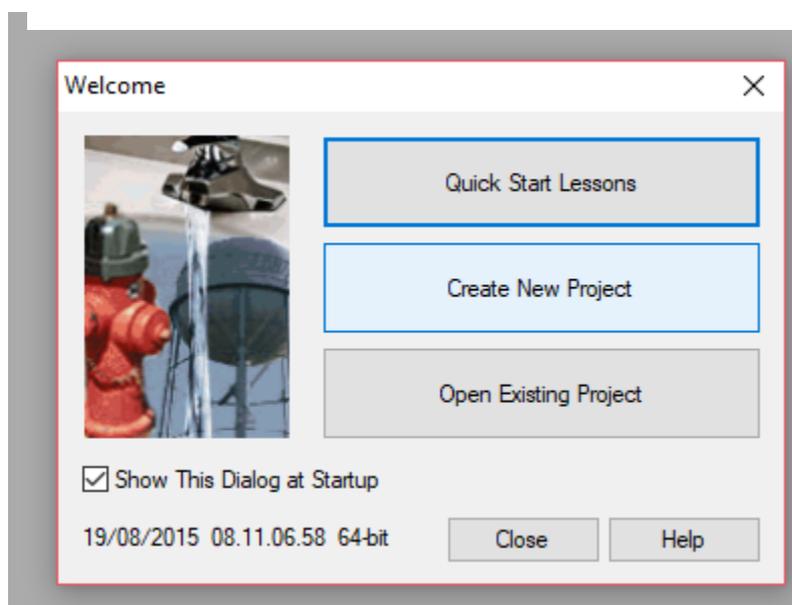
Tubería de Rebose 1.5 pulg

Tubería de Limpieza 1.5 pulg

5.11.- MODELAMIENTO DEL SISTEMA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN CON EL SOFTWARE WATERCAD.

- ✓ Para el diseño del sistema de agua se ha utilizado el software WaterCad, para hacer el modelamiento estático siguiendo la norma N° 192 Norma Técnica de Diseño de Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.
- ✓ Abrir el Software WaterCad, se crea un nuevo proyecto, mediante créate project, después ir a file y seleccionar Project properties y en el cual se coloca los datos del proyecto.
- ✓ Title: Nombre del proyecto.
- ✓ Engineer: nombre del responsable del Proyecto.
- ✓ Company: empresa o independiente.
- ✓ Date: fecha de la creación del proyecto.

Imagen 3: Inicio en Software WaterCad



Fuente: Water Cad versión 8i

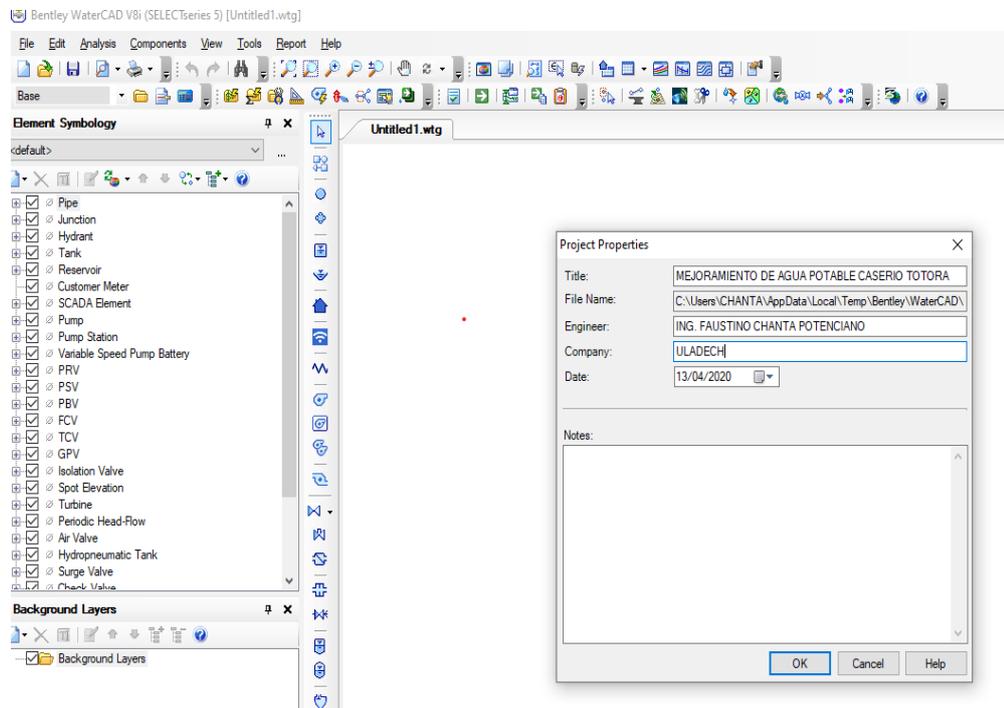
Se configura las opciones generales del software, el sistema de unidades Internacionales, para ello seleccionar en la parte superior en la opción

Tools, y dar un clic en Options, Luego ir a la pestaña Units y se coloca las unidades por ejemplo m/seg. Para la velocidad.

En la pestaña Drawing con él se definirá escala del dibujo y tamaños de los textos y símbolos. Seleccionamos el botón Ok.

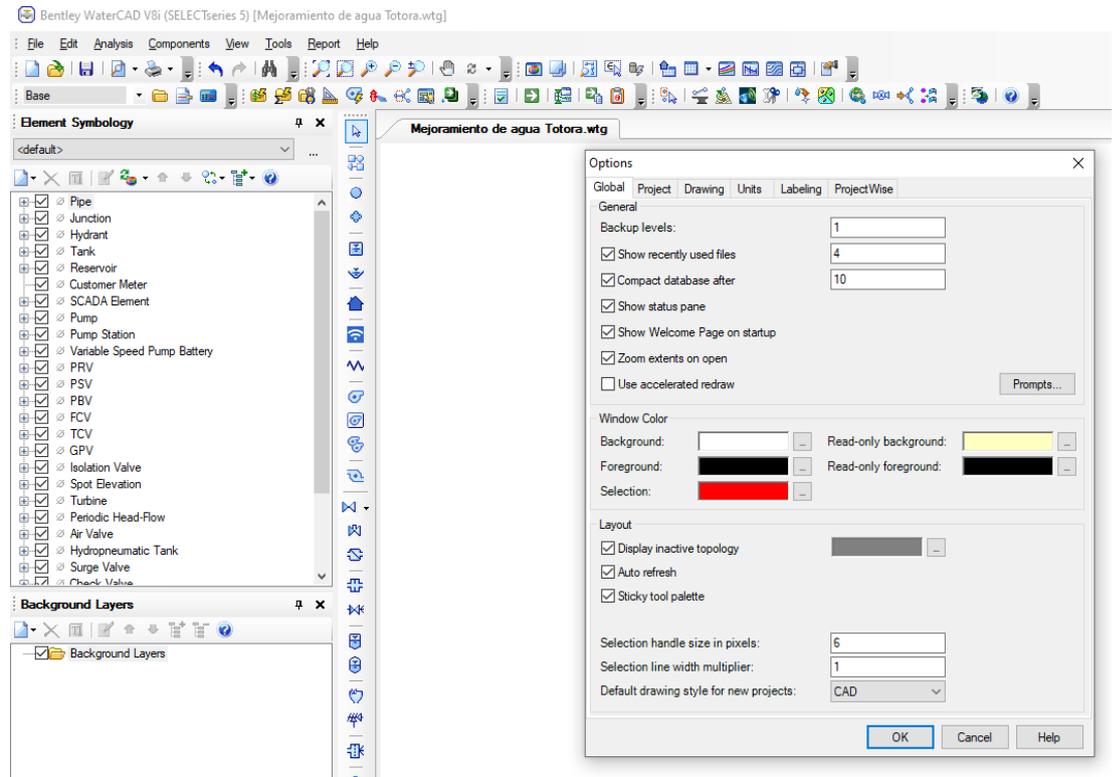
Se guarda en una carpeta específica para eso se va File

Imagen 4: Ingreso de nombre del Proyecto en el proyecto WaterCad.



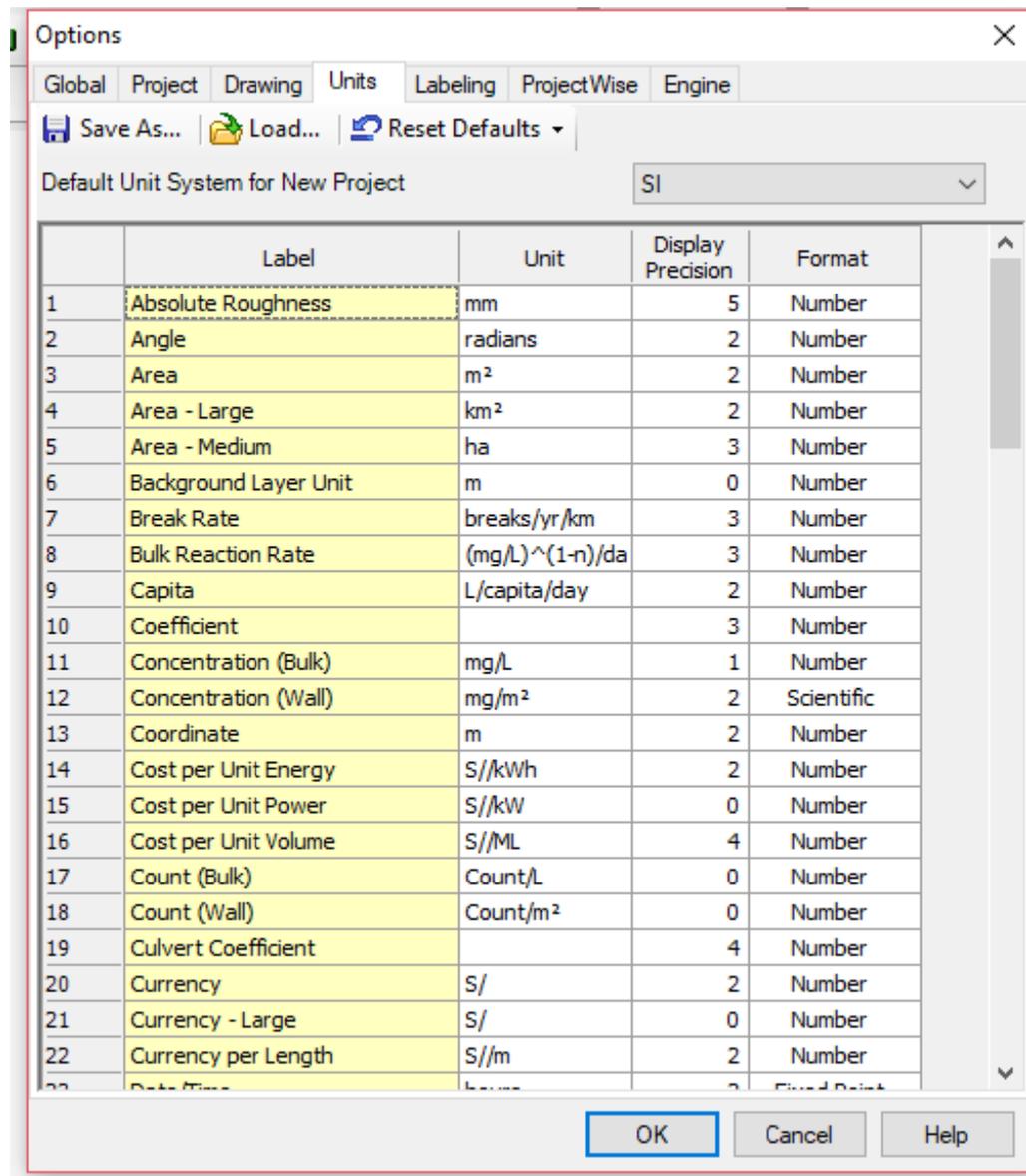
Fuente: Propia del autor en procesamiento de información.

Imagen 5: Continuación de Procesamiento de datos en el WaterCad



Fuente: Propia del autora en procesamiento de información.

Imagen 6: Configuración de Unidades al Sistema Internacional.

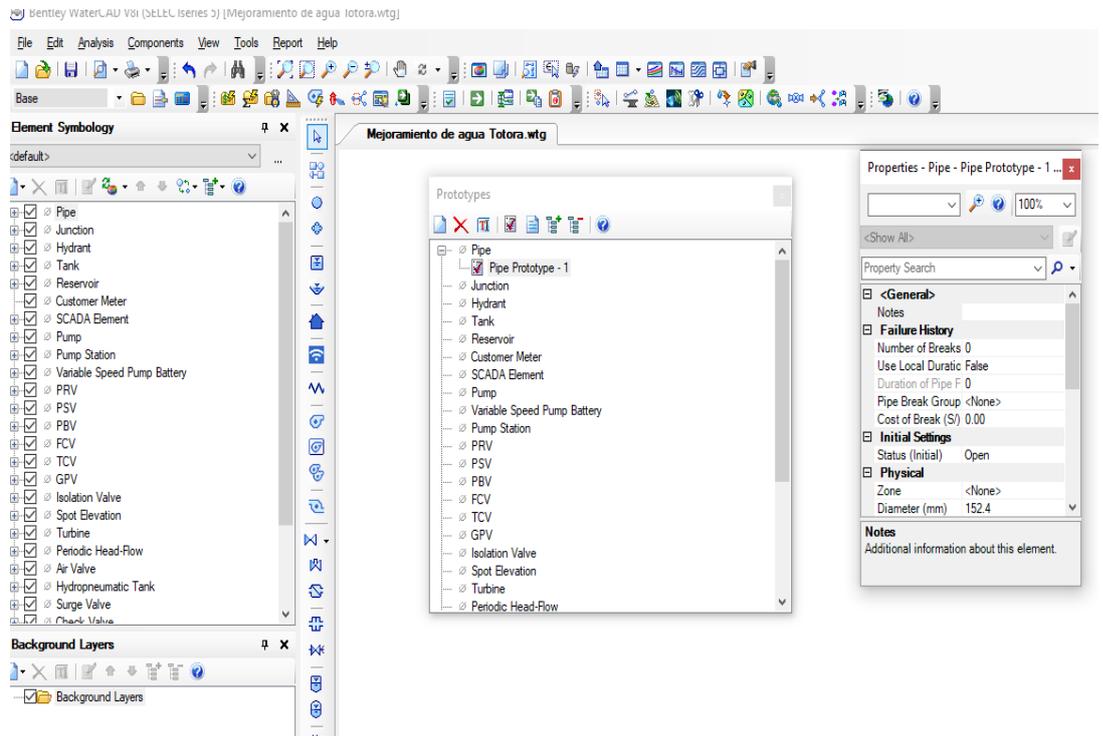


Fuente: Propia del autor en procesamiento de información.

Configuraciones para calculo, ir a opción análisis, calculación options.

Luego configurar el prototipo de la tubería, ir a view, prototypes,

Imagen 7: Configuración del Prototipo



Fuente: WaterCad versión 10i.

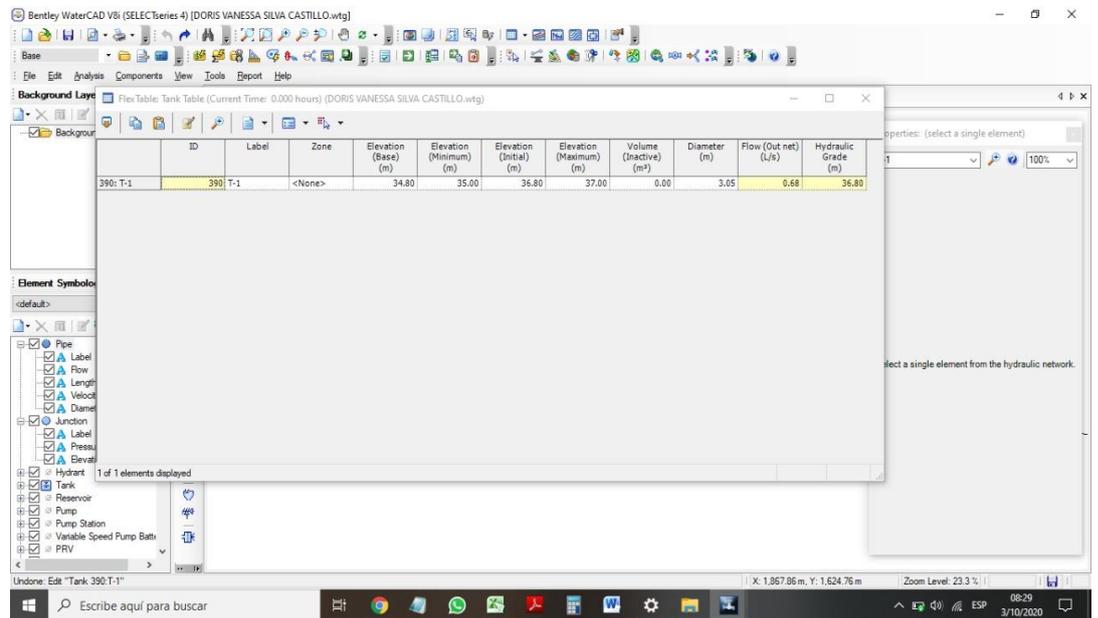
Para cargar el plano en el WaterCad, el plano hay que guardarlo de dxf,

En la sección Background layers, anticlip en la opción luego ir a la opción new y seleccionar para poder insertar el archivo dxf del plano de planta de la topografía. Cambiar las unidades que va trabajar en metros. Después de importar el plano con la lupa se visualiza el dibujo Zoon externts.

Ya culminado los pasos anteriores, ahora se tiene todo listo para ingresar los planos y poder trabajar en el software WATERCAD el modelado de la red.

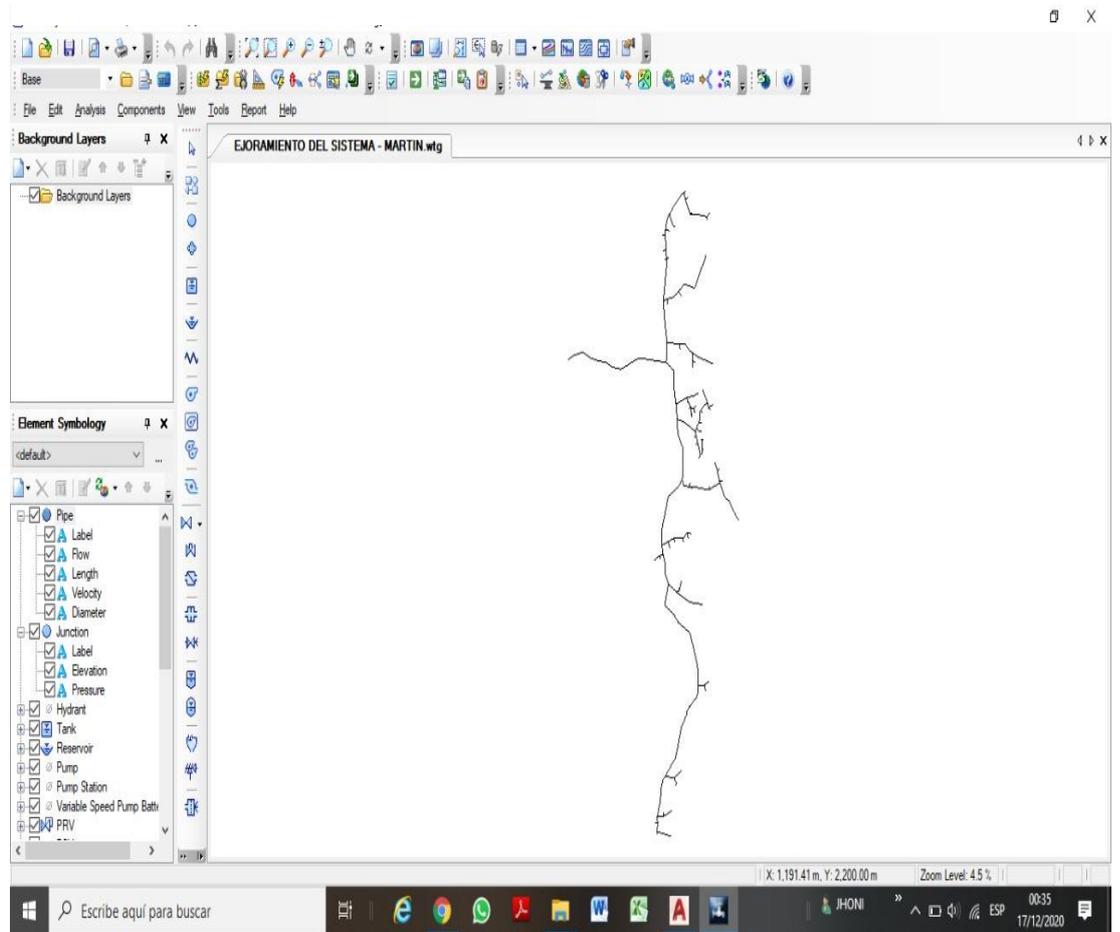
Para ingresar el plano de diseño convertido a formato dxf. Se utiliza la opción Model Builder Wizard.

Imagen 8: Ingreso de Datos para Cálculo de Presión en Columna de agua



Fuente: Propia de la autora.

Imagen 9: Resultado de la Importación del plano del sistema agua potable en el WaterCad



Trazado de las redes de tubería para ello clip en pipe, se activa el puntero para ubicar los puntos o nodos, si se desea continuar con trazo donde no va nodos se anti clip y se activa Bend, si se desea ubicar el nodo otra vez se da anti clip y activa Justion que significa junta o nodo, se continua hasta terminar el trazo

Tabla 11. Presiones en el sistema de agua potable del caserío de Cascapampa.

	ID	Label	Elevation (m)	Demanda (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Presur e (m H2O)
1	60	J-20	3,112.00	0.01	3,136.36	24.31
2	63	J-22	3,113.00	0.01	3,136.41	23.37
3	66	J-24	3,113.00	0.01	3,136.36	23.31
4	69	J-26	3,112.00	0.01	3,136.34	24.30

5	72	J-28	3,124.00	0.01	3,144.09	20.05
6	75	J-30	3,132.00	0.01	3,137.43	5.42
7	78	J-32	3,114.00	0.01	3,136.36	22.32
8	81	J-34	3,111.00	0.01	3,129.55	18.51
9	84	J-36	3,124.00	0.01	3,138.47	14.44
10	87	J-38	3,108.00	0.01	3,127.57	19.53
11	90	J-40	3,108.00	0.01	3,127.19	19.15
12	93	J-42	3,125.00	0.01	3,138.49	13.46
13	96	J-44	3,131.65	0.01	3,137.65	6.65
14	99	J-46	3,124.00	0.01	3,138.47	14.44
15	102	J-48	3,132.58	0.01	3,137.64	5.06
16	105	J-50	3,119.00	0.01	3,137.36	18.33
17	108	J-52	3,116.00	0.01	3,129.46	13.43
18	111	J-54	3,121.00	0.01	3,127.49	6.48
19	114	J-56	3,131.01	0.01	3,137.51	6.5
20	117	J-58	3,121.00	0.01	3,126.16	5.14
21	120	J-60	3,112.00	0.01	3,126.15	14.12
22	123	J-62	3,112.00	0.01	3,136.35	24.30
23	126	J-64	3,112.00	0.01	3,136.37	24.32
24	129	J-66	3,124.00	0.01	3,129.56	5.56
25	132	J-68	3,114.00	0.01	3,137.38	23.33
26	135	J-70	3,132.01	0.01	3,137.59	5.58
27	138	J-72	3,123.00	0.01	3,138.47	15.44
28	141	J-74	3,112.00	0.01	3,136.39	24.35
29	144	J-76	3,124.01	0.01	3,129.49	5.48
30	147	J-78	3,108.00	0.01	3,127.56	19.52
31	150	J-80	3,114.00	0.01	3,129.46	15.43
32	153	J-82	3,122.00	0.01	3,136.37	14.34
33	156	J-84	3,121.00	0.01	3,127.55	6.54
34	159	J-86	3,118.00	0.01	3,127.57	9.55
35	162	J-88	3,131.51	0.01	3,137.49	5.98
36	165	J-90	3,102.00	0.01	3,126.55	24.50
37	168	J-92	3,135.00	0.01	3,144.11	9.09
38	171	J-94	3,108.00	0.01	3,137.35	29.29
39	174	J-96	3,114.00	0.01	3,127.59	13.56
40	177	J-98	3,110.00	0.01	3,126.22	16.18
41	180	J-100	3,112.00	0.01	3,136.41	24.36
42	182	J-101	3,126.00	0.01	3,138.47	12.44
43	185	J-103	3,111.00	0.01	3,136.34	25.29
44	188	J-105	3,108.00	0.01	3,127.19	19.15
45	191	J-107	3,122.00	0.01	3,127.49	5.49
46	194	J-109	3,132.00	0.01	3,137.43	5.42
47	197	J-111	3,108.00	0.01	3,126.55	18.51
48	203	J-115	3,107.00	0.01	3,126.15	19.11

49	206	J-117	3,106.00	0.01	3,126.15	20.11
50	209	J-119	3,104.00	0.01	3,126.21	22.17
51	212	J-121	3,116.00	0.01	3,138.50	22.45
52	215	J-123	3,110.00	0.01	3,144.09	34.02
53	221	J-127	3,113.00	0.01	3,136.35	23.30
54	224	J-129	3,108.00	0.01	3,137.35	29.30
55	227	J-131	3,119.00	0.01	3,127.55	8.53
56	230	J-133	3,086.00	0.01	3,129.46	43.37
57	233	J-135	3,124.00	0.01	3,144.09	20.05
58	236	J-137	3,117.00	0.01	3,129.46	12.43
59	239	J-139	3,106.00	0.01	3,127.19	21.14
60	242	J-141	3,113.00	0.01	3,144.90	31.84
61	247	J-143	3,137.00	0.01	3,144.13	7.12
62	252	J-145	3,131.00	0.01	3,144.93	13.90
63	257	J-147	3,116.00	0.01	3,144.90	28.84
64	262	J-149	3,129.00	0.01	3,144.90	15.87
65	267	J-151	3,123.00	0.01	3,136.43	13.40
66	272	J-153	3,125.00	0.01	3,136.40	11.38

Tabla 12: Diámetro de tubería clase 10 de 1" en redes de conducción y Distribución.

ID	Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)
328	P-73	60	PRV-6	V.A1	29.40	PVC	150.0	0.11	0.66
334	P-79	40	T-2	J-140	29.40	PVC	150.0	0.20	0.69
359	P-104	7.85	J-128	J-16	29.40	PVC	150.0	0.2	0.6
360	P-105	196.11	J-138	D2A-11	29.40	PVC	150.0	0.08	0.62
366	P-111	100	T-2	J-120	29.40	PVC	150.0	0.48	0.71

369	P-114	63.89	J-106	J-138	29.40	PVC	150.0	0.11	0.66
370	P-115	88.61	J-140	J-134	29.40	PVC	150.0	0.16	0.64
380	P-125	16.27	V.A1	J-43	29.40	PVC	150.0	0.11	0.66
384	P-129	80	PRV-7	J-136	29.40	PVC	150.0	0.26	0.83
394	P-139	160	J-136	J-130	29.40	PVC	150.0	0.19	0.68
395	P-140	20	J-130	J-106	29.40	PVC	150.0	0.13	0.69
396	P-141	60	D2A-11	J-110	29.40	PVC	150.0	0.08	0.62
398	P-143	9.91	J-55	J-87	29.40	PVC	150.0	0.07	0.6
401	P-146	31.53	J-69	J-55	29.40	PVC	150.0	0.08	0.72
402	P-147	36.24	J-87	J-108	29.40	PVC	150.0	0.06	0.69
403	P-148	63.41	J-108	J-128	29.40	PVC	150.0	0.04	0.66
404	P-149	1.78	J-43	J-47	29.40	PVC	150.0	0.10	0.75
405	P-150	16.75	J-47	J-69	29.40	PVC	150.0	0.09	0.63
411	P-153	31.49	J-120	J-124	29.40	PVC	150.0	0.41	0.60
412	P-154	48.52	J-124	PRV-7	29.40	PVC	150.0	0.26	0.78
433	P-167	232.1	R-1	PRV-5	29.40	PVC	150.0	1.61	2.37
434	P-168	86.34	PRV-5	T-2	29.40	PVC	150.0	1.61	2.37
Total		1450.8							

Fuente: Propia del autor.

Tabla 13: Requerimiento de Tubería de 3/4" y Velocidades en la línea de distribución.

Current Time: 0.000 hours									
ID	Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)
58	RED (Polyline)-31	6.99	J-19	J-20	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
61	RED (Polyline)-41	2.36	J-21	J-22	22.90	PVC	150.0	0.01	0.72
64	RED (Polyline)-32	2.5	J-23	J-24	22.90	PVC	150.0	0.01	0.61
67	RED (Polyline)-36	2.73	J-25	J-26	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
70	RED (Polyline)-51	3.55	J-27	J-28	22.90	PVC	150.0	0.01	0.82
73	RED (Polyline)-60	3.92	J-29	J-30	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
76	RED (Polyline)-33	4.06	J-31	J-32	22.90	PVC	150.0	0.01	0.72
79	RED (Polyline)-27	4.29	J-33	J-34	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
82	RED (Polyline)-44	4.3	J-35	J-36	22.90	PVC	150.0	0.01	0.82
85	RED (Polyline)-22	4.31	J-37	J-38	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
88	RED (Polyline)-14	6.4	J-39	J-40	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
91	RED (Polyline)-46	4.56	J-41	J-42	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
94	RED (Polyline)-55	6.85	J-43	J-44	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
97	RED (Polyline)-45	6.33	J-45	J-46	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62

100	RED (Polyline)- 54	7.61	J-47	J-48	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
103	RED (Polyline)- 62	6.64	J-49	J-50	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
106	RED (Polyline)- 24	6.79	J-51	J-52	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
109	RED (Polyline)- 16	7.28	J-53	J-54	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
112	RED (Polyline)- 57	9.44	J-55	J-56	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
115	RED (Polyline)- 5	8.28	V . A4	J-58	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
118	RED (Polyline)- 7	8.41	J-59	J-60	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
121	RED (Polyline)- 37	8.41	J-61	J-62	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
124	RED (Polyline)- 38	8.67	J-63	J-64	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
127	RED (Polyline)- 28	8.71	J-65	J-66	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
130	RED (Polyline)- 61	8.87	J-67	J-68	22.90	PVC	150.0	0.01	0.70
133	RED (Polyline)- 56	10.55	J-69	J-70	22.90	PVC	150.0	0.01	0.60
136	RED (Polyline)- 48	11.29	J-71	J-72	22.90	PVC	150.0	0.01	0.59
139	RED (Polyline)- 39	9.04	J-73	J-74	22.90	PVC	150.0	0.01	0.60
142	RED (Polyline)- 26	9.4	J-75	J-76	22.90	PVC	150.0	0.01	0.71
145	RED (Polyline)- 18	9.62	J-77	J-78	22.90	PVC	150.0	0.01	0.70

148	RED (Polyline)- 25	10.31	J-79	J-80	22.90	PVC	150.0	0.01	0.65
151	RED (Polyline)- 29	10.83	J-81	J-82	22.90	PVC	150.0	0.01	0.63
154	RED (Polyline)- 19	11.29	J-83	J-84	22.90	PVC	150.0	0.01	0.64
157	RED (Polyline)- 21	11.53	J-85	J-86	22.90	PVC	150.0	0.01	0.66
160	RED (Polyline)- 58	15.42	J-87	J-88	22.90	PVC	150.0	0.01	0.61
163	RED (Polyline)- 11	12.83	J-89	J-90	22.90	PVC	150.0	0.01	0.64
166	RED (Polyline)- 52	13.26	J-91	J-92	22.90	PVC	150.0	0.01	0.65
169	RED (Polyline)- 64	15.23	J-93	J-94	22.90	PVC	150.0	0.01	0.70
172	RED (Polyline)- 20	15.57	J-95	J-96	22.90	PVC	150.0	0.01	0.66
175	RED (Polyline)- 9	18	J-97	J-98	22.90	PVC	150.0	0.01	0.65
201	RED (Polyline)- 4	44.39	J-114	J-115	22.90	PVC	150.0	0.01	0.64
213	RED (Polyline)- 53	76.98	J-122	J-123	22.90	PVC	150.0	0.01	0.70
228	RED (Polyline)- 65	101.22	J-132	J-133	22.90	PVC	150.0	0.01	0.65
245	P-1	12.84	J-134	J-142	22.90	PVC	150.0	0.05	0.62
248	P-3	12.06	J-142	J-143	22.90	PVC	150.0	0.01	0.59
250	P-4	37.45	J-140	J-144	22.90	PVC	150.0	0.04	0.61
253	P-6	13.28	J-144	J-145	22.90	PVC	150.0	0.01	0.72
255	P-7	50.47	J-144	J-146	22.90	PVC	150.0	0.03	0.67
256	P-8	67.39	J-146	J-141	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
260	P-10	16.84	J-146	J-148	22.90	PVC	150.0	0.02	0.65
261	P-11	13.28	J-148	J-147	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
263	P-12	10.44	J-148	J-149	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62

268	P-15	9.94	J-150	J-151	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
270	P-16	17.54	J-150	J-152	22.90	PVC	150.0	0.06	0.75
273	P-18	8.48	J-152	J-153	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
276	P-21	35.52	J-120	J-112	22.90	PVC	150.0	0.07	0.67
277	P-22	41.51	J-112	J-121	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
278	P-23	27.59	J-118	J-97	22.90	PVC	150.0	0.02	0.75
279	P-24	30.15	J-97	J-119	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
284	P-29	20.92	J-116	J-59	22.90	PVC	150.0	0.02	0.65
285	P-30	28.45	J-59	J-117	22.90	PVC	150.0	0.01	0.64
286	P-31	10.64	J-102	J-61	22.90	PVC	150.0	0.03	0.67
288	P-33	10.94	J-45	J-71	22.90	PVC	150.0	0.02	0.67
289	P-34	8.42	J-71	J-101	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
290	P-35	9.41	J-99	J-21	22.90	PVC	150.0	0.02	0.65
291	P-36	8.74	J-21	J-100	22.90	PVC	150.0	0.01	0.65
295	P-40	4.23	J-19	J-125	22.90	PVC	150.0	0.01	0.72
296	P-41	16.1	J-108	J-29	22.90	PVC	150.0	0.02	0.75
297	P-42	18.95	J-29	J-109	22.90	PVC	150.0	0.01	0.72
298	P-43	62.53	J-124	J-126	22.90	PVC	150.0	0.15	0.86
299	P-44	4.8	J-126	J-150	22.90	PVC	150.0	0.07	0.87
301	P-46	3.07	J-122	J-135	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
302	P-47	29.65	J-138	J-104	22.90	PVC	150.0	0.03	0.67
303	P-48	87.06	J-104	J-139	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
305	P-50	20.27	J-51	J-137	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
308	P-53	18.74	J-110	J-89	22.90	PVC	150.0	0.02	0.65
309	P-54	17.49	J-89	J-111	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
314	P-59	9.68	J-106	J-53	22.90	PVC	150.0	0.02	0.65
315	P-60	20.67	J-53	J-107	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
316	P-61	39.88	J-142	J-91	22.90	PVC	150.0	0.04	0.70
318	P-63	17.07	J-77	J-83	22.90	PVC	150.0	0.02	0.65
319	P-64	16.16	J-83	J-131	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
321	P-66	8.17	J-23	J-19	22.90	PVC	150.0	0.02	0.65
323	P-68	23.16	J-37	J-77	22.90	PVC	150.0	0.03	0.67
326	P-71	28.41	J-63	J-102	22.90	PVC	150.0	0.04	0.60
327	P-72	30.6	J-102	J-127	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
336	P-81	6.02	J-61	J-25	22.90	PVC	150.0	0.02	0.75
337	P-82	9.62	J-25	J-103	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
338	P-83	7.68	J-126	J-99	22.90	PVC	150.0	0.08	0.69
340	P-85	14.35	J-45	J-35	22.90	PVC	150.0	0.02	0.65
341	P-86	6.94	J-35	J-113	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
342	P-87	13.47	J-128	J-67	22.90	PVC	150.0	0.04	0.60
343	P-88	35.95	J-67	J-49	22.90	PVC	150.0	0.03	0.67
344	P-89	8.96	J-112	J-41	22.90	PVC	150.0	0.06	0.75
345	P-90	13.9	J-41	J-45	22.90	PVC	150.0	0.05	0.72

346	P-91	52.11	J-49	J-93	22.90	PVC	150.0	0.02	0.75
347	P-92	5.15	J-93	J-129	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
349	P-94	9.21	J-31	J-23	22.90	PVC	150.0	0.03	0.67
351	P-96	5.56	J-85	J-37	22.90	PVC	150.0	0.04	0.60
352	P-97	37.76	J-75	J-132	22.90	PVC	150.0	0.04	0.61
355	P-100	52.47	J-33	J-75	22.90	PVC	150.0	0.05	0.72
356	P-101	14.33	J-99	J-73	22.90	PVC	150.0	0.06	0.75
357	P-102	23.87	J-73	J-63	22.90	PVC	150.0	0.05	0.72
364	P-109	32.94	J-91	J-27	22.90	PVC	150.0	0.03	0.67
365	P-110	22.56	J-27	J-122	22.90	PVC	150.0	0.02	0.65
371	P-116	11.39	J-134	PRV-6	22.90	PVC	150.0	0.11	0.75
372	P-117	27.19	J-152	J-81	22.90	PVC	150.0	0.05	0.72
373	P-118	15.49	J-81	J-31	22.90	PVC	150.0	0.04	0.60
374	P-119	20.59	J-130	J-95	22.90	PVC	150.0	0.06	0.65
375	P-120	17.92	J-95	J-85	22.90	PVC	150.0	0.05	0.72
376	P-121	4.16	J-132	J-79	22.90	PVC	150.0	0.03	0.67
377	P-122	23.57	J-79	J-51	22.90	PVC	150.0	0.02	0.60
382	P-127	30.49	J-136	J-65	22.90	PVC	150.0	0.07	0.67
383	P-128	9.46	J-65	J-33	22.90	PVC	150.0	0.06	0.65
386	P-131	50.03	D2A-10	J-116	22.90	PVC	150.0	0.04	0.60
387	P-132	9.97	J-116	V . A4	22.90	PVC	150.0	0.02	0.65
388	P-133	20	V . A4	J-114	22.90	PVC	150.0	0.01	0.63
389	P-134	5.36	J-114	J-17	22.90	PVC	150.0	0.00	0.60
390	P-135	140	V.A3	J-118	22.90	PVC	150.0	0.06	0.75
391	P-136	40	J-118	D2A-10	22.90	PVC	150.0	0.04	0.60
397	P-142	80	J-110	V.A3	22.90	PVC	150.0	0.06	0.75
406	P-151	13.29	J-104	J-39	22.90	PVC	150.0	0.02	0.65
407	P-152	18.19	J-39	J-105	22.90	PVC	150.0	0.01	0.62
		2447.96							

5.12.- ANALISIS DE RESULTADOS

5.12.1.- Hipótesis.

La hipótesis general se valida en el sentido que existe una relación directa del sistema de agua potable y la recomendación para la cloración, construcción de la captación, cambio de válvulas en caja adjunta en el reservorio, el cual mejorara la calidad de agua para el caserío de Cascapampa distrito de Sondorillo, provincia Huancabamba – Piura.

De igual manera en la primera hipótesis especifica la propuesta de diseño de la infraestructura complementaria como construcción de captación, cambio de la escalera en el reservorio, construcción de sistema de cloración, conexiones domiciliarias con sus válvulas de control, en cada ramal instalando sus válvulas de control de caudales.

El diseño de redes agua a los domicilios valida la segunda hipótesis donde se ha hecho los trazos teniendo en cuenta las curvas a nivel para poder cumplir la norma de presiones mínimas que son de 5 m.c.a. pensando que la localidad sus domicilios tienen una altura máxima de 2 plantas, tranquilamente pueden instalar la ducha e inodoro en la segunda planta según sea el caso de cada beneficiario.

Para validar esta hipótesis específica 3 se ha realizado un análisis microbiológico del agua, datos útiles para hacer las recomendaciones a los beneficiarios del caserío de Cascapampa, del distrito de Sondorillo, provincia Huancabamba – Piura.

5.12.2.- Análisis Microbiológico y Físico Químico del agua distribución.

El microbiológico realizado indica la presencia de *Escherichia coli*, es un indicador que han ingresado esta bacteria, por lo tanto para consumo humano directo se debe clorar el agua, o de lo contrario hacer hervir.

En el análisis físico químico presenta un PH 6.56 dato que si califica para consumo humano, según la organización mundial de la Salud recomienda un rango de 6.5 a 8.50, para descartar la causa se recomienda hacer un análisis de determinación de presencia de metales pesados para posteriores investigaciones.

La conductividad eléctrica es de 42 $\mu\text{s}/\text{cm}$, valor referencial que indica que está bajo en concentraciones de iones, por su valor máximo es de 250 $\mu\text{s}/\text{cm}$ según recomendaciones de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (Sunass). Temperatura del agua 17.90 °C, Turbidez 0.20 UNT (Unidades Nefelométricas de Turbidez), la Organización Mundial de la Salud por debajo de 1 UNT es un agua ideal, lo permisible es hasta el valor de 5 UNT;

y 21 de solutos totales disueltos valor que está dentro los valores indicado por el manual de calidad de agua del Ministerio de Salud, que indica el valor máximo de 1000 mg/litro.

5.13.3.- Análisis de Modelamiento de las redes de distribución de agua potable.

El modelamiento mediante el WaterCad es para comprobar los cálculos algebraicos y la hoja de cálculo, donde se simula el sistema en forma estática y en dinámica, permite también determinar las presiones expresadas en columna de agua o en presión expresada en libras.

En los procesos de realización de entubado de las diferentes redes del agua se realiza las pruebas Hidráulicas que consiste en agregar presión a la tubería llena de agua, si dentro de una hora la presión se conserva indica que la tubería está bien pegada, entonces se procede a valorizar ese tramo para el respectivo pago, esto se continua así hasta culminar con las redes.

En red conducción desde la captación hacia el reservorio presento una velocidad de $2.37 \frac{m}{seg}$, Donde se proyecta construir una cámara rompe presión para regular el exceso de presión.

Dentro de las simulaciones con el Watercad la presión mínima fue de 5.06 metros de columna de agua, correspondiente al nodo J – 48 y la vivienda 12 de acuerdo a los planos; la presión máxima se encontró en el nodo J – 133 con un valor de 43.37 en la vivienda 48 como se aprecia en plano de anexos. Estos valores están dentro de la norma.

Las velocidades del agua también se encuentran dentro de los parámetros de la Norma para zonas Rurales es decir de $0.60 \frac{m}{seg}$ a $3.00 \frac{m}{seg}$, si este valor excede se colocara cámara rompe presión, si las velocidades son inferiores se cambiar el reservorio ubicado en una cota más alta, esto puede suceder cuando con el transcurrir el crecimiento poblacional se incrementa y las viviendas se instalan cada vez cercanas al reservorio.

Tabla 14: Datos de Ubicación de Captación (Reservorio).

Etiqueta	Zona	Elevación base (m)	Elevación Mínima (m)	coordenadas		Caudal L/seg	Gradiente hidráulica
				Este	Norte		
T -1	Caserío Cascapampa	3211.50	3211.15	664213	9411432	1.00	25

Fuente: Propia del autor.

Tabla 15: Datos del reservorio (Tanque)

Etiqueta	Zona	Elevación Base (m)	Elevación Mínima (m)	Elevación inicial (m)	Elevación máxima (m)	Volumen m3	Caudal L/seg	Gradiente Hidráulica (m)
R - 1	Caserío Cascapampa	3144	3144.50	3144.15	3144.50	10.00	1	23

Fuente: Elaboración Propia del Autor.

Tabla 16: Requerimiento de tubería en la Línea de conducción y distribución.

DETALLE	LINEA DE CONDUCCION		LINEA DE DISTRIBUCION		TUBERIA DE ELEVACIÓN	
	DIAMETRO		DIAMETRO		LINEA DE DISTRIBUCIÓN	
	29.40 mm	1"	29.40 mm	1"	22.90 mm	3/4"
TOTAL (m)	318.28		1132.52		2447.96	

Fuente: Propia de los cálculos.

VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1.- CONCLUSIONES.

De acuerdo al tiempo y lugar de ejecución de la presente investigación se concluye en lo siguiente:

- ✓ El objetivo general indica, Diseñar una propuesta del sistema de agua potable del Caserío de Cascapampa distrito de Sondorillo, Provincia de Huancabamba – Piura Octubre de 2020.

El objetivo general se cumplió en la medida que fue construyendo esta propuesta de diseño para todo el sistema de agua potable donde incluye la construcción de la captación, red de conducción, cámara rompe presión en línea de conducción, reservorio, línea de distribución y conexiones domiciliarias, todo esto sustentado en función a la norma 192 – 2018 del Ministerio de la Vivienda

- ✓ El primer objetivo específico indica, Diseñar una Propuesta del sistema de agua potable para el caserío Cascapampa.

Este objetivo si se cumplió porque se propone diseñar la captación típica en manantial en ladera, construir una cámara rompe presión en la línea de conducción, colocar 24 Válvulas de regulación de caudales, 4 válvulas de purga, 4 válvulas de aire, el reservorio si cumple los parámetros de volumen de almacenamiento de $10 m^3$, y 67 conexiones domiciliarias.

- ✓ Ejecutar la topografía en el sistema de agua potable para aplicar el modelamiento con el WaterCad.

Al realizar la topografía se encontró una captación a una cota de 3211 m.s.n.m., la longitud de línea de conducción es de 318.28 metros lineales con un diámetro de 1", la línea de distribución en el lado derecho es de 387.85 ml con diámetros de 1", en la red de lado izquierdo tiene un tramo de 744.67 ml de tubería de 1", sumados los tres valores se obtiene **1450.80** metro lineales de 1", La longitud de tubería de ¾" es de **2447.96 ml**, 67 conexiones domiciliarias. Un reservorio de $10 m^3$ que cumple con la demanda poblacional, que propone cambiar la escalera de ingreso.

Con el modelamiento se encontró que presión máxima es de 43.37 mca en el nodo J 133 y la mínima es de 5.06 en la junta J – 48 de la misma manera la velocidad mínima es $0.59 \frac{m}{seg}$ y la velocidad máxima en la red de distribución $2.37 \frac{m}{seg}$

- ✓ El microbiológico realizado indica la presencia de *Escherichia coli*, es un indicador que han ingresado esta bacteria, por lo tanto para consumo humano directo se debe clorar el agua, o de lo contrario hacer hervir.

En el análisis físico químico presenta un PH 6.56 dato que si califica para consumo humano, según la organización mundial de la Salud recomienda un rango de 6.5 a 8.50, para descartar la causa se recomienda hacer un análisis de determinación de presencia de metales pesados para posteriores investigaciones.

La conductividad eléctrica es de 42 $\mu s/cm$, valor referencial que indica que está bajo en concentraciones de iones, por su valor máximo es de 250 $\mu s/cm$ según recomendaciones de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (Sunass). Temperatura del agua 17.90 °C, Turbidez 0.20 UNT (Unidades Nefelométricas de Turbidez), la Organización Mundial de la Salud por debajo de 1 UNT es un agua ideal, lo permisible es hasta el valor de 5 UNT; y 21 de solutos totales disueltos valor que está dentro los valores indicado por el manual de calidad de agua del Ministerio de Salud, que indica el valor máximo de 1000 mg/litro.

6.2.- Recomendaciones.

Las recomendaciones son válidas para la fecha en se ejecutó la presente investigación.

- ✓ Construir la captación de acuerdo a los planos de anexos, planos típicos de captación en ladera para zonas rurales.
- ✓ Colocar 24 válvulas de control de caudales, en las redes de distribución, colocar 4 válvulas de purga de sedimentos, 04 válvulas de purga de aire.
- ✓ Construir la cámara rompe presión en la línea de conducción de acuerdo a los planos adjuntados en anexos.

- ✓ Implementar los equipos necesarios para la cloración del agua en el reservorio.
- ✓ En Apertura de zanjas para tubería la profundidad de la será 0.80 m en terreno natural y en cruce a la vía carrozable la profundidad deberá ser de 1.20 m, al momento de colocar la tubería se colocará una cama de arena de 10 cm, para cubrir también y resto se llenara con material de la excavación compactado en capas de 20 cm.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- Mena C. M. J. 2016. Diseño de la Red de Distribución de agua Potable de la Parroquia El Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, Provincia de Tungurahua. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. 209 Pág.
- 2.- Bravo Q. A. L. 2017. Modelación Hidráulica de la Red de Distribución de Agua Potable de la Parroquia El Retiro, Cantón Machala, Provincia El Oro. Universidad Técnica de Machala. 92 Pág.
- 3.- Alvarado E. P. 2013. Estudios de Diseño del Sistema de agua potable del barrio San Vicente, Parroquia Nambacola, Cantón Gonzanamá. Universidad Particular Técnica de Loja - Ecuador. 219 Pág.
- 4.- Machado C. A. G. 2018. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado Santiago distrito de Chalaco, Morropón – Piura. Universidad Nacional de Piura. 129 Pág.
- 5.- Palomino M. M. A. 2019. Diseño del Sistema de Agua Potable en el Caserío Pueblo Nuevo, Distrito de Buenos Aires, Provincia Morropón, Región Piura, Julio 2019. ULADECH. Piura Perú. 107 Pág.
- 6.- Oliva C. M. C. 2018. Diseño Hidráulico de Red de agua Potable en El Caserío Quintahuajara – San Miguel del Faique – Huancabamba – Piura- agosto 2018. ULADECH. Piura Perú. 115 pág.
- 7.- Yarleque O. J. L. 2019. Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de los Centros Poblados Paredones, La Piedra y Anexo Patio Central del Distrito Catacaos, Piura – Enero 2019. ULADECH, Piura Perú 132 Pág.

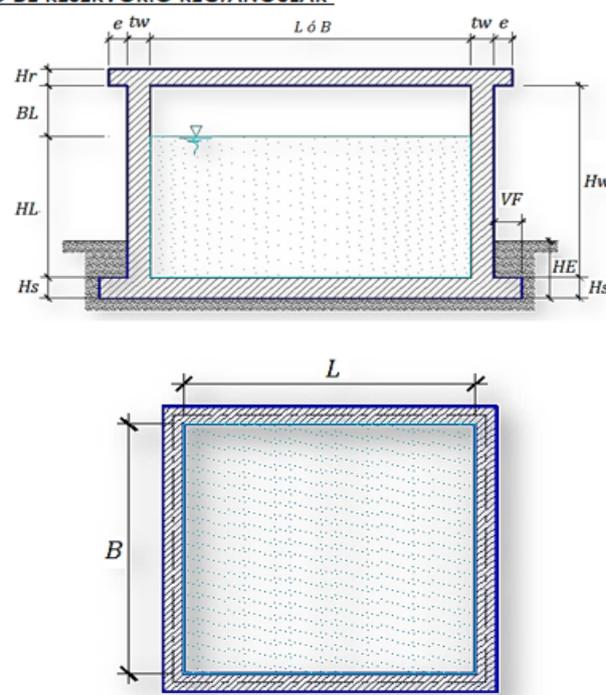
- 8.- Gavidia V. J. S. 2019. Diseño y Análisis de Agua Potable del Centro Poblado de Tejedores y Los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche y Bello Horizonte – Zona de Tejedores del Distrito de Tambo Grande –Piura – Piura, Marzo 2019. ULADECH. Piura Perú. 140 Pág.
- 9.- Yarleque Z. M. A. 2019. Diseño de la red de Distribución de Agua Potable del A.H Alfonso Ugarte y Alrededores del Distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Departamento de Piura, Marzo 2019. ULADECH. Piura – Perú. 123 pág.
- 10.- Ministerio de Agricultura y Riego 2020, de La Autoridad Nacional del Agua, disponible en <https://www.ana.gob.pe/contenido/permiso-de-uso-de-agua>.
- 11.- Ministerio de la Vivienda 2018. RM 192 – 2018. Norma Técnica de Diseños Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el ámbito Rural. Lima Perú. 193 pág.
- 12.- Ministerio de Salud 2011. Reglamento de la Calidad del Agua Para Consumo Humano. Lima Perú. 46 Pág.
- 13.- Ministerio de La Vivienda 2017, RM 372 – 2017 Vivienda. Lima Perú. 46 Pág.
- 14.- Software gratuito Epanet 2017. Disponible en www.idicdactia.com.
- 15.- Software WaterCad i8 2020. Disponible en www.bentley.com.
- 16.- Porto P. J. y Merino M. 2012. Topografía. Disponible en <https://definicionesde/topografía>.
- 17.- Puntos Topográficos de Control 2020. Disponible en geodronesmx.com.
- 18.- Sistemas de Drones. 2020. Disponible en www.uavdelperu.com.
- 19.- Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2020. Disponible en Unesco.org/themes/water-security.
- 20.- El Agua Potable en Sud África 2020 Disponible en www.southafrica.net.

- 21.- Día mundial del agua 2019, Informe sobre el consumo de agua. Disponible en lavanguardia.com/natural/.
- 22.- Turbidez de Agua 2018. Disponible en higieneambiental.com
- 23.- Sólidos Totales Disueltos 2020. Disponible en [carbotecnia.info/aprendizaje/química del agua/solidosdisuelto-totales](http://carbotecnia.info/aprendizaje/química%20del%20agua/solidosdisuelto-totales).
- 24.- Ministerio de Salud 2015. Caracterización de fuentes de agua y agua para consumo humano. Lima Perú. 20 pág.
- 25.- Herrera J. 2010. Estadísticas Sociales, Demográficas y medio ambientales. 65 pág.

ANEXOS

Tabla 17: Memoria de Cálculo de Reservorio

Proyecto: Mejoramiento del sistema de Agua Potable del Caserío Cascapampa del Distrito de Sondorillo Provincia de Huancabamba - Piura, Octubre de 2020	
Fecha: 1/12/2020	
ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVORIO RECTANGULAR	
DATOS DE DISEÑO	
Capacidad Requerida	10.00 m ³
Longitud	3.00 m
Ancho	3.00 m
Altura del Líquido (HL)	1.21 m
Borde Libre (BL)	0.45 m
Altura Total del Reservorio (HW)	1.66 m
Volumen de líquido Total	10.89 m ³
Espesor de Muro (tw)	0.20 m
Espesor de Losa Techo (Hr)	0.15 m
Alero de la losa de techo (e)	0.10 m
Sobrecarga en la tapa	100 kg/m ²
Espesor de la losa de fondo (Hs)	0.20 m
Espesor de la zapata	0.40 m
Alero de la Cimentacion (VF)	0.20 m
Tipo de Conexión Pared-Base	Flexible
Largo del clorador	1.05 m
Ancho del clorador	0.80 m
Espesor de losa de clorador	0.10 m
Altura de muro de clorador	1.22 m
Espesor de muro de clorador	0.10 m
Peso de Bidon de agua	60.00 kg
Peso de clorador	979 kg
Peso de clorador por m ² de techo	75.54 kg/m ²
Peso Propio del suelo (gm):	2.00 ton/m ³
Profundidad de cimentacion (HE):	0.00 m
Angulo de friccion interna (Ø):	30.00 °
Presion admisible de terreno (st):	1.00 kg/cm ²
Resistencia del Concreto (fc)	280 kg/cm ²
Ec del concreto	252,671 kg/cm ²
Fy del Acero	4,200 kg/cm ²
Peso especifico del concreto	2,400 kg/m ³
Peso especifico del líquido	1,000 kg/m ³
Aceleración de la Gravedad (g)	9.81 m/s ²
Peso del muro	10,199.04 kg
Peso de la losa de techo	4,665.60 kg
Recubrimiento Muro	0.05 m
Recubrimiento Losa de techo	0.03 m
Recubrimiento Losa de fondo	0.05 m
Recubrimiento en Zapata de muro	0.10 m



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

$Z = 0.45$
 $U = 1.50$
 $S = 1.05$

2.- ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO: (ACI 350.3-06)

$$2. \varepsilon = \left[\frac{0.095 \left(\frac{L}{H_L} \right) + 0.1908 \left(\frac{L}{H_L} \right) + 1.021}{1} \right] \leq 1.0$$

Ecuación 9.34 (ACI 350.3-06)

$\varepsilon = 0.64$

2.2.- Masa equivalente de la aceleración del líquido:

Peso equivalente total del líquido almacenado (W_L) = 10,890 kg

$$\frac{W_i}{W_L} = \frac{\tan \left[0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right) \right]}{0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right)} \quad \text{Ecuación 9.1 (ACI 350.3-06)}$$

$$\frac{W_c}{W_L} = 0.264 \left(\frac{L}{H_L} \right) \tan \left[3.16 \left(\frac{H_L}{L} \right) \right] \quad \text{Ecuación 9.2 (ACI 350.3-06)}$$

Peso del líquido (W _L) =	10,890 kg	
Peso de la pared del reservorio (W _w) =	10,199 kg	
Peso de la losa de techo (W _r) =	4,666 kg	
Peso Equivalente de la Componente Impulsiva (W _i) =	4,935 kg	Ecuación 9.34 (ACI 350.3-06)
Peso Equivalente de la Componente Convectiva (W _c) =	6,095 kg	
Peso efectivo del depósito (W _e = ε * W _w + W _r) =	11,193 kg	

2.3.- Propiedades dinámicas:

Frecuencia de vibración natural componente Impulsiva (ω _i):	958.97 rad/s
Masa del muro (m _w):	81 kg.s ² /m ²
Masa impulsiva del líquido (m _i):	84 kg.s ² /m ²
Masa total por unidad de ancho (m):	165 kg.s ² /m ²
Rigidez de la estructura (k):	77,109,170 kg/m ²
Altura sobre la base del muro al C.G. del muro (h _w):	0.83 m
Altura al C.G. de la componente impulsiva (h _i):	0.45 m
Altura al C.G. de la componente impulsiva IBP (h _i '):	1.18 m
Altura resultante (h):	0.64 m
Altura al C.G. de la componente convectiva (h _c):	0.68 m
Altura al C.G. de la componente convectiva IBP (h _c '):	1.26 m
Frecuencia de vibración natural componente convectiva (ω _c):	2.97 rad/s
Periodo natural de vibración correspondiente a T _i :	0.01 seg
Periodo natural de vibración correspondiente a T _c :	2.11 seg

$$\omega_i = \sqrt{k/m}$$

$$m = m_w + m_i$$

$$m_w = H_w t_w (Y_c/g)$$

$$m_i = \left(\frac{W_i}{W_L} \right) \left(\frac{L}{2} \right) H_L \left(\frac{Y_L}{g} \right)$$

$$h = \frac{(h_w m_w + h_i m_i)}{(m_w + m_i)}$$

$$h_w = 0.5 H_w$$

$$k = \frac{4 E_c (t_w)^3}{4 h}$$

$$\frac{L}{H_L} < 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.5 - 0.09375 \left(\frac{L}{H_L} \right)$$

$$\frac{L}{H_L} \geq 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.375$$

$$\frac{L}{H_L} < 0.75 \rightarrow \frac{h_i'}{H_L} = 0.45$$

$$\frac{L}{H_L} \geq 0.75 \rightarrow \frac{h_i'}{H_L} = \frac{0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right)}{2 \tanh \left[0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right) \right]} - 1/8$$

$$\frac{h_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 1}{3.16(H_L/L) \sinh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\frac{h_c'}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 2.01}{3.16(H_L/L) \sinh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\lambda = \sqrt{3.16 g \tanh[3.16(H_L/L)]}$$

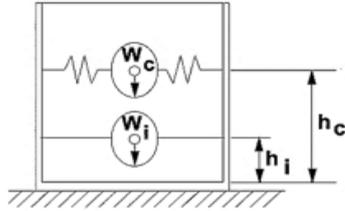
$$\omega_c = \frac{\lambda}{\sqrt{L}}$$

$$T_i = \frac{2\pi}{\omega_i} = 2\pi \sqrt{m/k}$$

$$T_c = \frac{2\pi}{\omega_c} = \left(\frac{2\pi}{\lambda} \right) \sqrt{L}$$

Factor de amplificación espectral componente impulsiva C _i :	2.62
Factor de amplificación espectral componente convectiva C _c :	1.14

Factor de amplificación espectral componente impulsiva C_i : 2.62
 Factor de amplificación espectral componente convectiva C_c : 1.14



Altura del Centro de Gravedad del Muro de Reservorio h_w = 0.83 m
 Altura del Centro de Gravedad de la Losa de Cobertura h_r = 1.74 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva h_i = 0.45 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva IBP h'_i = 1.18 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva h_c = 0.68 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva IBP h'_c = 1.26 m

2.4.- Fuerzas laterales dinámicas:

I = 1.50
 R_i = 2.00
 R_c = 1.00
 Z = 0.45
 S = 1.05

Type of structure	R_i		R_c
	On or above grade	Buried ¹	
Anchored, flexible-base tanks	3.25 ¹	3.25 ¹	1.0
Fixed or hinged-base tanks	2.0	3.0	1.0
Unanchored, contained, or uncontained tanks ²	1.5	2.0	1.0
Pedestal-mounted tanks	2.0	—	1.0

P_w = 9,465.98 kg Fuerza Inercial Lateral por Aceleración del Muro

$$R_w = ZSIC_i \frac{\epsilon W_w}{R_{wi}} \quad P'_w = ZSIC_i \frac{\epsilon W'_w}{R_{wi}}$$

P_r = 4,330.26 kg Fuerza Inercial Lateral por Aceleración de la Losa

$$P_r = ZSIC_i \frac{\epsilon W_r}{R_{wi}}$$

P_i = 4,580.64 kg Fuerza Lateral Impulsiva

$$P_i = ZSIC_i \frac{\epsilon W_i}{R_{wi}}$$

P_c = 4,917.26 kg Fuerza Lateral Convectiva

$$P_c = ZSIC_c \frac{\epsilon W_c}{R_{wc}}$$

$$V = 19,023.39 \text{ Corte basal total} \quad V = \sqrt{(P_i + P_w + P_r)^2 + P_c^2}$$

2.5.- Aceleración Vertical:

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

$$q_{hy} = \gamma_L (H_L - y)$$

La presión hidrodinámica resultante P_{hy} :

$$p_{hy} = a_v \cdot q_{hy} \quad p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$$

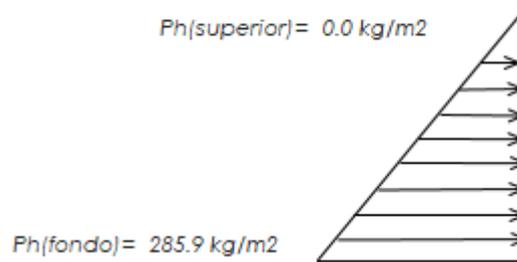
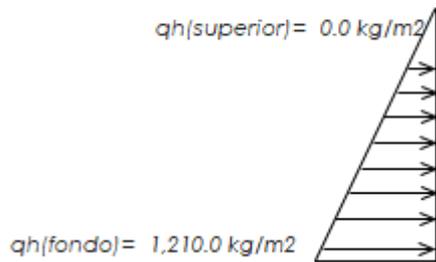
$C_v=1.0$ (para depósitos rectangulares)

$b=2/3$

Ajuste a la presión hidrostática debido a la aceleración vertical

Presión hidrostática

Presión por efecto de sismo vertical



2.6.- Distribución Horizontal de Cargas:

Presión lateral por sismo vertical	$p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$	$p_{hy} = 285.9 \text{ kg/m}^2$	-236.25 y
Distribución de carga inercial por Ww	$P_{wy} = ZSI \frac{C_i}{R_{wi}} (\epsilon \gamma_c B t_w)$	$P_{wy} = 855.36 \text{ kg/m}$	
Distribución de carga impulsiva	$P_{iy} = \frac{P_i}{2H_L^2} (4H_L - 6H_i) - \frac{P_i}{2H_L^2} (6H_L - 12H_i)y$	$P_{iy} = 3347.6 \text{ kg/m}$	-2404.66 y
Distribución de carga convectiva	$P_{cy} = \frac{P_c}{2H_L^2} (4H_L - 6H_c) - \frac{P_c}{2H_L^2} (6H_L - 12H_c)y$	$P_{cy} = 1276.3 \text{ kg/m}$	1249.05 y

2.7.- Presión Horizontal de Cargas:

$y_{max} = 1.27m$			
$y_{min} = 0.00m$			
Presión lateral por sismo vertical	$p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$	$p_{hy} = 285.9 \text{ kg/m}^2$	-236.25 y
Presión de carga inercial por Ww	$p_{wy} = \frac{P_{wy}}{B}$	$p_{wy} = 285.1 \text{ kg/m}^2$	
Presión de carga impulsiva	$p_{iy} = \frac{P_{iy}}{B}$	$p_{iy} = \text{#####}$	-801.55 y
Presión de carga convectiva	$p_{cy} = \frac{P_{cy}}{B}$	$p_{cy} = 425.4 \text{ kg/m}^2$	416.35 y

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

$$\begin{aligned} M_w &= 7,857 \text{ kg.m} & M_w &= P_w x h_w \\ M_r &= 7,513 \text{ kg.m} & M_r &= P_r x h_r \\ M_i &= 2,061 \text{ kg.m} & M_i &= P_i x h_i \\ M_c &= 3,344 \text{ kg.m} & M_c &= P_c x h_c \\ M_b &= 17,749 \text{ kg.m} & \text{Momento de flexión en la base de toda la sección} & M_b = \sqrt{(M_i + M_w + M_r)^2 + M_c^2} \end{aligned}$$

2.9.- Momento en la base del muro:

$$\begin{aligned} M_w &= 7,857 \text{ kg.m} & M_w &= P_w x h_w \\ M_r &= 7,513 \text{ kg.m} & M_r &= P_r x h_r \\ M'_i &= 5,422 \text{ kg.m} & M'_i &= P_i x h'_i \\ M'_c &= 6,196 \text{ kg.m} & M'_c &= P_c x h'_c \\ M_o &= 21,695 \text{ kg.m} & \text{Momento de volteo en la base del reservorio} & M_o = \sqrt{(M'_i + M_w + M_r)^2 + M'_c^2} \end{aligned}$$

Factor de Seguridad al Volteo (FSv):

Mo = 21,695 kg.m			
MB = 49,029 kg.m	2.30	Cumple	
ML = 49,029 kg.m	2.30	Cumple	FS volteo mínimo = 1.5

2.9.- Combinaciones Últimas para Diseño

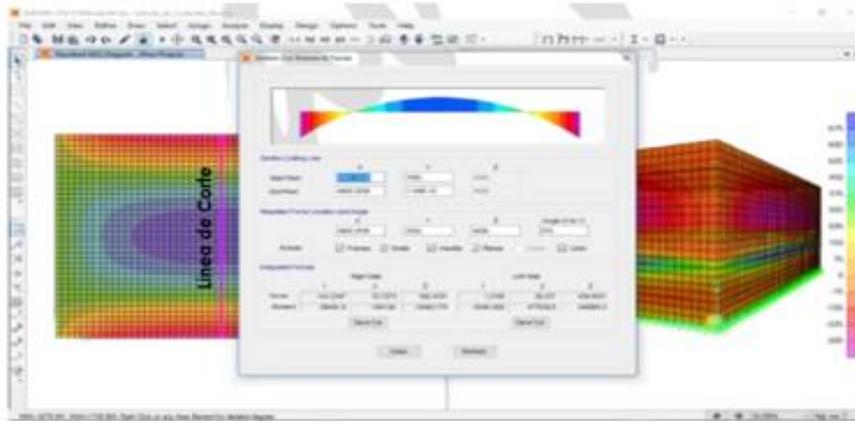
El Modelamiento se efectuó en el programa de análisis de estructuras **SAP2000(*)**, para lo cual se consideró las siguientes combinaciones de carga:

$$\begin{aligned} U &= 1.4D+1.7L+1.7F \\ U &= 1.25D+1.25L+1.25F+1.0E \\ U &= 0.9D+1.0E \end{aligned} \quad E = \sqrt{(p_{iy} + p_{wy})^2 + p_{cy}^2 + p_{hy}^2}$$

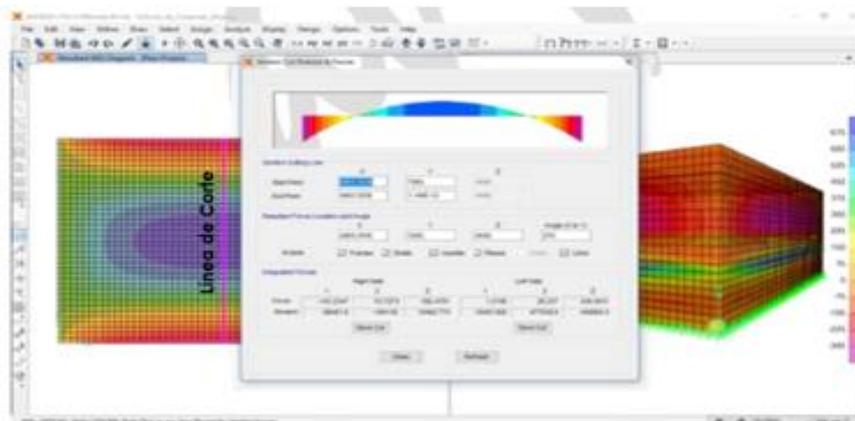
Donde: D (Carga Muerta), L (Carga Viva), F (Empuje de Líquido) y E (Carga por Sismo).

3.-Modelamiento y resultados mediante Programa SAP2000

Resultante del Diagrama de Momentos M22 – Max. (Envolvente) en la direccion X



Fuerzas Laterales actuantes por Presión del Agua.



4.-Diseño de la Estructura

El refuerzo de los elementos del reservorio en contacto con el agua se colocará en **doble malla**.

4.1.- Verificación y cálculo de refuerzo del muro

a. Acero de Refuerzo Vertical por Flexión:

Momento máximo ultimo M22 (SAP) **460.00 kg.m**

As = 0.82 cm² Usando s= 0.87 m
 Asmin = 3.00 cm² Usando s= 0.47 m

b. Control de agrietamiento

w = **0.033 cm** (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

$$s_{max} = \left(\frac{107046}{f_s} - 2C_c \right) \frac{w}{0.041}$$

$$s_{max} = 30.5 \left(\frac{2817}{f_s} \right) \frac{w}{0.041}$$

S máx = 26 cm
 S máx = 27 cm

c. Verificación del Cortante Vertical

Fuerza Cortante Máxima (SAP) V23 **1,300.00 kg**

Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm² $V_c = 0.53\sqrt{f'c}$

Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$ 1.02 kg/cm² Cumple

d. Verificación por contracción y temperatura

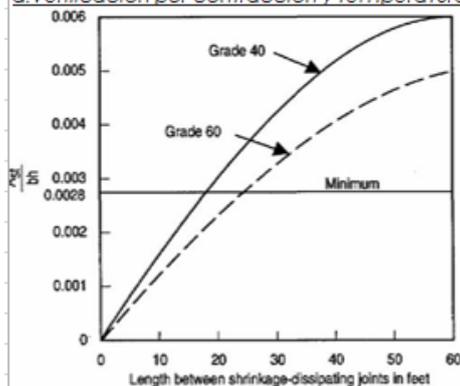


Figure 3 – Minimum temperature and shrinkage reinforcement ratio (ACI 350)

	L	B	
Long. de muro entre juntas (m)	3.40 m	3.40 m	
Long. de muro entre juntas (pies)	11.15 pies	11.15 pies	(ver figura)
Cuantía de acero de temperatura	0.003	0.003	(ver figura)
Cuantía mínima de temperatura	0.003	0.003	
Área de acero por temperatura	6.00 cm ²	6.00 cm ²	

Usando s= 0.24 m

e. Acero de Refuerzo Horizontal por Flexión:

Momento máximo ultimo M11 (SAP) **210.00 kg.m**

As = 0.37 cm² Usando s= 1.91 m
 Asmin = 2.25 cm² Usando s= 0.63 m

f. Acero de Refuerzo Horizontal por Tensión:

Tension máximo ultimo F11 (SAP) **1,350.00 kg**

As = 0.36 cm² Usando s= 1.99 m

$$A_s = \frac{N_u}{0.9f_y}$$

g. Verificación del Cortante Horizontal

Fuerza Cortante Máxima (SAP) V13 **1,300.00 kg** $V_c = 0.53\sqrt{f'c}$

Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm²

Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$ 1.02 kg/cm² Cumple

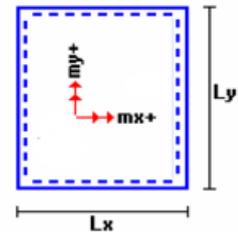
4.2 Cálculo de acero de refuerzo en losa de techo.

La losa de cobertura será una losa maciza armada en dos direcciones, para su diseño se utilizará el Método de Coeficientes.

$$M_x = C_x W_u L_x^2 \quad \text{Momento de flexión en la dirección } x$$

$$M_y = C_y W_u L_y^2 \quad \text{Momento de flexión en la dirección } y$$

Para el caso del Reservorio, se considerara que la losa se encuentra apoyada al muro en todo su perímetro, por lo cual se considera una condición de CASO 1



Carga Viva Uniformemente Repartida	$W_L = 100 \text{ kg/m}^2$		
Carga Muerta Uniformemente Repartida	$W_D = 486 \text{ kg/m}^2$		
Luz Libre del tramo en la dirección corta	$L_x = 3.00 \text{ m}$		
Luz Libre del tramo en la dirección larga	$L_y = 3.00 \text{ m}$		
Relación $m=L_x/L_y$	1.00	Factor Amplificación	$\frac{\text{Muerta}}{1.4} \quad \frac{\text{Viva}}{1.7}$
Momento + por Carga Muerta Amplificada	$C_x = 0.036$ $C_y = 0.036$	$M_x = 220.2 \text{ kg.m}$ $M_y = 220.2 \text{ kg.m}$	
Momento + por Carga Viva Amplificada	$C_x = 0.036$ $C_y = 0.036$	$M_x = 55.1 \text{ kg.m}$ $M_y = 55.1 \text{ kg.m}$	

a. Cálculo del acero de refuerzo

Momento máximo positivo (+)	275 kg.m		
Area de acero positivo (inferior)	0.59 cm ²	Usando <input type="text" value="318"/>	$s = 1.21 \text{ m}$
Area de acero por temperatura	4.50 cm ²	Usando <input type="text" value="318"/>	$s = 0.16 \text{ m}$

b. Verificación del Cortante.

Fuerza Cortante Máxima	1,275 kg	$V_c = 0.53 \sqrt{f'c}$
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm ²	
Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$	1.00 kg/cm²	Cumple

4.3 Cálculo de Acero de Refuerzo en Losa de Fondo

a. Cálculo de la Reacción Amplificada del Suelo

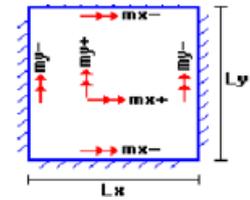
Las Cargas que se transmitirán al suelo son:

	Carga Muerta (Pd)	Carga Viva (P _L)	Carga Líquido (P _H)
Peso Muro de Reservorio	10,199 Kg	----	----
Peso de Losa de Techo + Piso	11,597 Kg	----	----
Peso del Clorador	979 Kg	----	----
Peso del líquido	----	----	10,890.00 kg
Sobrecarga de Techo	----	1,296 Kg	----
	22,774.80 kg	1,296.00 kg	10,890.00 kg

Capacidad Portante Neta del Suelo	$q_{sn} = q_s - g_s h + g_o e_L - S/C$	0.95 kg/cm ²	
Presión de la estructura sobre terreno	$q_T = (Pd+P_L)/(L*B)$	0.24 kg/cm ²	Correcto
Reacción Amplificada del Suelo	$q_{snu} = (1.4*Pd+1.7*P_L+1.7*Ph)/(L*B)$	0.36 kg/cm ²	
Area en contacto con terreno	14.44 m ²		

b. Cálculo del acero de refuerzo

El análisis se efectuará considerando la losa de fondo armada en dos sentidos, siguiendo el criterio que la losa mantiene una continuidad con los muros, se tienen momentos finales siguientes por el Método de los Coeficientes:



Luz Libre del tramo en la dirección corta	Lx =	3.00 m	Lx	
Luz Libre del tramo en la dirección larga	Ly =	3.00 m		
Momento + por Carga Muerta Amplificada	Cx = 0.018		Mx =	357.7 kg.m
	Cy = 0.018		My =	357.7 kg.m
Momento + por Carga Viva Amplificada	Cx = 0.027		Mx =	348.6 kg.m
	Cy = 0.027		My =	348.6 kg.m
Momento - por Carga Total Amplificada	Cx = 0.045		Mx =	1,475.3 kg.m
	Cy = 0.045		My =	1,475.3 kg.m
Momento máximo positivo (+)	706 kg.m		Cantidad:	
Área de acero positivo (Superior)	1.25 cm ²	<u>Usando</u>	1	3/8" s= 0.57 m
Momento máximo negativo (-)	1,475 kg.m			
Área de acero negativo (Inf. Zapata)	2.64 cm ²	<u>Usando</u>	1	1/2" s= 0.48 m
Área de acero por temperatura	6.00 cm²	<u>Usando</u>	1	3/8" s= 0.24 m

c. Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima	5,464 kg	$V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm ²	
Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$	2.14 kg/cm ²	Cumple

RESUMEN

		<u>Teórico</u>	<u>Asumido</u>
Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical.	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero en Losa de Techo (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.16 m	@ 0.15 m
Acero en Losa de Techo (superior)	Ø 3/8"	Ninguna	
Acero en Losa de Piso (superior)	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero en Losa de Piso (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero en zapata (inferior)	Ø 1/2"	@ 0.26 m	@ 0.20 m

Tabla 18: Presupuesto de Tesis Mejoramiento del sistema da agua potable del caserío Cascapampa, distrito de Sondorillo, Provincia de Huancabamba - Piura Octubre 2020

N°	Rubro	Unidad	Cantidad	C. Unitario	Costo total
01	Alquiler de camioneta	día	02	250.00	500.00
02	Análisis de agua en laboratorio	Muestra	01	200.00	200.00
03	Alquiler GPS	día	05	50.00	250.00
04	Alquiler de Estación total	día	03	200.00	600.00
05	Operarios de estación total	día	03	120.00	360.00
06	Comida, agua, otros	día	03	20.00	60.00
07	Copias, impresión, ploteos, anillado, otros	Ejemplares	04	80.00	320.00
09	Empastado	Unidad	3	120	360.00
	Total				2650.00

Fuente: Elaboración propia 2020

Tabla 19: Cronograma de Actividades.

Partida	Actividades	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero 2021				Total(se manas)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16
I	PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION				X													
1.00	Título de la tesis				X													
2.00	Equipo de Trabajo				X													
3.00	Contenido (índice)				X													
4.00	Introducción				X													
5.100	Planteamiento del problema				X													
5.200	Objetivos de la investigación			X	X													
5.300	Justificación de la investigación			X	X													
II	ELABORACIÓN DEL MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL																	
6.100	Antecedentes					X												
6.200	Bases teóricas de la investigación					X												
6.300	Hipótesis					X												
III	METODOLOGÍA																	
7.100	El tipo de investigación						X											
7.200	Nivel de la investigación de las tesis						X											
7.300	Diseño de la investigación. (Incluye hipótesis si se requiere)						X											
7.400	. El universo y muestra.						X											
7.500	Definición y Operacionalización de variables						X											
7.600	Técnicas e instrumentos de recolección de datos						X											
7.700	Plan de análisis						X											
7.800	Matriz de consistencia						X											
7.900	Principios éticos						X											
III.1	ANEXO																	
1.00	Cronograma de actividades							X										
2.00	Presupuesto							X										
3.00	Instrumento de recolección de datos							X										
IV	EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN (1° revisión)																	
1.00	Evaluación del proyecto con turnitin									X								
V	APROBACION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION(1°re vision)										X							

Tabla 20: Ubicación de Válvulas de Control de caudales de distribución

N°	VALVULA	P	COORDENADAS		COTA	DIAMETRO
			E	N		
1	V1	0+343	664577.24	9411780.21	3114.00	1"
2	V2	0+005	664575.44	9411773.13	3115.00	3/4"
3	V3	0+005	664513.21	9411555.26	3137.00	3/4"
4	V4	0+123	664509.03	9411548.58	3138.00	1"
5	V5	0+005	664523.91	9411465.66	3141.00	3/4"
6	V6	0+015	664519.47	9411460.54	3142.00	1"
7	V7	0+005	664552.74	9411340.80	3130.50	3/4"
8	V8	0+105	664548.86	9411334.61	3132.00	1"
9	V9	0+005	664555.82	9411307.31	3130.00	3/4"
10	V10	0+136	664551.41	9411308.74	3131.50	1"
11	V11	0+005	664613.87	9411291.56	3122.00	3/4"
12	V12	0+070	664613.98	9411281.39	3121.00	3/4"
13	V13	0+005	664571.23	9411183.48	3131.00	3/4"
14	V14	0+265	664563.77	9411180.45	3130.50	1"
15	V15	0+005	664509.67	9411048.98	3122.00	3/4"
16	V16	0+425	664505.24	9411043.00	3122.50	1"
17	V17	0+005	664529.37	9410968.58	3115.00	3/4"
18	V18	0+519	664523.16	9410962.78	3118.00	1"
19	V19	0+005	664621.44	9410759.19	3110.00	3/4"
20	V20	0+765	664616.57	9410752.84	3113.00	3/4"
21	V21	0+005	664519.25	9410569.06	3109.00	3/4"
22	V22	0+985	664511.40	9410566.75	3111.00	3/4"
23	V23	0+005	664494.72	9410486.17	3117.00	3/4"
24	V24	1+065	664490.06	9410480.93	3118.00	3/4"

APERTURA REGISTRO DE PADRON DE SOCIOS

En Sondorillo siendo las 12.00 de la mañana del día 13 de junio del dos mil dieciocho, el Juez de Paz de Única Nominación del Distrito de Sondorillo, Provincia de Huancabamba, Región Piura, Dio por aperturado el Registro de Padrón de Socios que consta de 100 folios, Perteneciente Comité de Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) del caserío de Cascapampa, Distrito de Sondorillo – Huancabamba – Piura

Lo que doy fe de lo actuado.



Official stamp and signature of the Juez de Paz de Única Nominación del Distrito de Sondorillo. The stamp includes the text: "CORTE SUPERIOR DE JUSTICIA PIURA", "Miguel A. Montoya Galindo", and "JUEZ DE PAZ - SONDORILLO".

Imagen 10: Registro de Padrón de Beneficiarios del sistema de agua potable.

REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS

NOMBRES: Francisca
 APELLIDO PATERNO: Huamán
 APELLIDO MATERNO: Garza
 FECHA DE INGRESO: _____
 FECHA DE NACIMIENTO: 01/04/1967
 NATURAL DE: _____ PROVINCIA: _____
 DISTRITO: _____ DEPARTAMENTO: _____
 OCUPACIÓN: _____
 GRADO DE INSTRUCCIÓN: primaria completo
 ESTADO CIVIL: _____ LIBRETA MILITAR N°: _____
 D.N.I. 03281327 R.U.C. _____
 DIRECCIÓN: _____
 CONYUGUE CONVIVIENTE

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR		
NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
<u>Yimo Diego Huamán</u>		
<u>Yazeline Stefany Diego Huamán</u>	<u>25</u>	<u>5º Secundaria</u>
	<u>13</u>	<u>7º Secundaria</u>

NOMBRES Y APELLIDOS DE OTROS MIEMBROS DEL HOGAR			
NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

RESERVACIONES: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCIÓN Y SUS ESTATUTOS

ELABORADA:

Segundo Garza

Francisca

FIRMA DEL ASOCIADO (A)

[Firma]

PRESENTE

[Firma]

FISCAL

ENCUADRE

Fuente: Directiva de Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS).

Imagen 11: Padrón de beneficiarios de agua Potable Caserío Cascapampa.

PADRON USUARIOS AGUA POTABLE CASERIO					
CASCAPAMPA					
	NOMBRE			DNI	
1	García	Terebentina	Sergio	Maria	03239554
2	García	Terebentina	Estela		43418171
3	García	Fernando	Sony		47357123
4	García	Fernando	Yara		4344653
5	García	Rojas	Juan	Emilita	03239600
6	García	Chant	José	Miguel	
7	García	Rojas	Ignacio		48653687
8	Elías	García	Rodrigo		03239619
9	García	García	Esperanza		09159538
10	Yanga	García	Maria	Antonia	43154173
11	García	Adriano	Maria		42134982
12	García	Patricio	José	Leandro	03239613
13	García	Patricio	Maria	Emilita	03229547
14	García	Patricio	Pura	Elvira	3067213
15	Hernández	García	Maria	Balduino	61279060
16	García	Patricio	José	de los Santos	41279803
17	Cofillo				
18	Pauzi				
19	I.E.P. 14389				
20	Local Comunal				
21	Ledesma	Pérez	José	Pérez	90361690
22	Ledesma	Pérez	Emilia		03227203
23	Ledesma	Pérez	Leandro		03227222
24	Ledesma	Pérez	José	Miguel	03239133
25	Terebentina	Levy	Esther		42054780

Fuente: Directiva de Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS).

Imagen 12: Padrón de Beneficiarios del sistema de Agua potable Caserío Cascapampa.

26	Totunaco	Mochocho	Juanita	Maximina	DNI
27	Gama	Quilabueno	Agua		47366269
28	Tachobanca	Alfonso	Caruz	Maria	DNI
29	Tachobanca	Elizabetuanca	Carmen	Fernanda	43433186
30	Castillo	Santos	Maria	del Carmen	03227242
31	Labra	Castillo	Veronica		40023950
32	Labra	Guafara	Modesto	Celando	71292439
33	Totunaco	Caro	Julian	Epifanio	03227358
34	Totunaco	Tachobanca	Alina		03227244
35	Tachobanca	Huanan	Catalina		72952958
36	Huanan	Tachobanca	Ramón		27846801
37	Poma	Puelles	Maria		03201044
38	Chinguel	Luis	Antonio		03228259
39	Chinguel	Timo	Eliseo		03202686
40	Silva	Faundo	Leticia		03233481
41	Chinguel	Castro	Armando	Eloy	03202117
42	Tachobanca	Caruz	Hilario		03203508
43	Tachobanca	Rojas	Luis	Faundo	03237976
44	Pango	Huanan	Gloria		73030981
45	Pango	Huanan	Maria		43213669
46	Huanan	Caruz	Francisco		72246227
47	Caruz	Puelles	Rojas		03201379
48	Tachobanca	Caruz	Hilario		45726550
49	Huanan	Caruz	Constanza		03229443
50	Faundo	Huanan	Gladis		03201347
51	Caruz	Puelles	Maximo		49230888
52	Caruz	Faundo	Hernando		03228485
					46724551

Fuente: Directiva de Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS).

Tabla 21: Censo Poblacional INEI 2017

DEPARTAMENTO DE PIURA									
CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas 1/	Desocupadas
40029	CHICOPE	Yunga fluvial	2 103	77	44	33	23	22	1
200308	DISTRITO SONDORILLO			10 162	4 964	5 198	3 458	3 297	161
30001	SONDORILLO	Yunga fluvial	1 886	629	439	190	181	165	16
30002	CASCAPAMPA	Quechua	3 138	140	63	77	74	61	13
30003	LAGUNA AMARILLA	Quechua	2 961	206	111	95	62	62	-
10004	HUAYLAS	Quechua	2 785	593	285	308	209	195	14
20005	SICLAMACHE	Yunga fluvial	2 131	420	198	222	117	117	-
30006	LIMON	Quechua	2 604	304	143	161	88	88	-
40007	NUEVO PORVENIR	Quechua	2 889	201	104	97	94	89	5
50009	VILELAPAMPA	Yunga fluvial	2 221	300	155	145	105	103	2
30010	LA SOCCHA	Yunga fluvial	2 048	507	235	272	182	181	1
70011	VIRGEN DEL CARMEN	Yunga fluvial	2 136	196	102	94	64	62	2
30012	LA LACTE	Yunga fluvial	1 774	72	35	37	24	24	-
30013	LANCHE	Quechua	2 826	453	212	241	176	170	6
30014	MITUPAMPA	Quechua	2 775	459	205	254	152	144	8
10015	INGANO GRANDE (INGANO)	Quechua	2 790	291	127	164	102	102	-
20016	ULPAMACHE	Quechua	2 957	453	206	247	165	156	9
30018	CRUZ DE MOTUPE	Quechua	2 501	107	54	53	42	42	-
40019	LACCHAN ALTO	Quechua	2 470	691	336	355	223	209	14
50021	JAMANGA	Quechua	2 410	226	106	120	51	51	-
30022	CUSMILAN	Quechua	2 896	191	84	107	80	70	10

Fuente: INEI – oficina de Piura.

Tabla 22: Proyección de la Población 2010 - 2050

Perú: Tamaño y Crecimiento de la Población
2010-2050

Año	Población		Crecimiento poblacional	
	Proyectada		Absoluto	%
2010	29 461 933			
2020	32 824 358		3 362 425	1,09
2030	35 898 422		3 074 064	0,90
2040	38 405 474		2 507 052	0,68
2050	40 111 393		1 705 919	0,44

649 mil habitantes en los próximos 40 años. De esta forma, nuestro país superaría los 40 millones de habitantes en el año 2050.

De acuerdo con las últimas estimaciones y proyecciones de población elaboradas por el INEI, a mitad del año 2010, la población del país alcanza

Fuente: Proyección nacional del INEI de la tasa de crecimiento 2020.



GOBIERNO REGIONAL PIURA
GERENCIA DE DESARROLLO SOCIAL
DIRECCION REGIONAL DE SALUD PIURA
DIRECCION SUB REGIONAL DE SALUD MORROPON - HUANCABAMBA

"Año de la Universalización de la Salud"

Huancabamba, 14 de Octubre del 2020

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS
INFORME DE ENSAYO N°010-2020/DSRSMHDRFS-

Solicitante:	Salud Ambiental
Dirección:	Av. Huancabamba S/N - Huancabamba

DATOS DEL MUESTREO (Proporcionados por el solicitante)	CONTROL INTERNO:
Localidad: Cascapampa	Fecha recepción: 14/10/20
Distrito : Sondorillo	Fecha de inicio de ensayo: 14/10/20
Muestreado por: Biga Paola Adriana Guerrero Jaime	

RESULTADOS

Código	Muestra		Ensayos	
	Fecha y Hora de muestreo	Procedencia de muestra	Coliformes Totales (A ó P/100ml)	E. coli (A ó P/100ml)
017	14/10/20 12.24pm	Reservorio	Presencia	Presencia

Método de ensayo. Presencia-Ausencia coliformes totales y E. coli: Método Sustrato Enzimático para coliformes **APHA A WW**, /WEF Part 9223 nded 2016

RESULTADOS DE ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Código	PARÁMETROS EVALUADOS					
	pH	Cloro Residual (mg/L)	Conductividad (µs/cm)	Temperatura agua (°C)	Turbiedad (UNT)	STD
017	6.58	0	42	17.9	0.20	21

NOTA: Parámetros según cadena de custodia proporcionada por el solicitante




Paola Adriana Guerrero Jaime
Bióloga
CBP. 12985

Tabla 23: Límites máximos permisibles de Parámetros Microbiológicos y parasitológicos

ANEXO I

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	Nº org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml

Fuente: Reglamento de la calidad del agua para consumo humano.

Tabla 24: Límites máximos permisibles de parámetros d calidad organoléptica

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano

ANEXO II

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mgL ⁻¹	1 000
8. Cloruros	mg Cl ⁻ L ⁻¹	250
9. Sulfatos	mg SO ₄ ⁼ L ⁻¹	250
10. Dureza total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500
11. Amoníaco	mg N L ⁻¹	1,5
12. Hierro	mg Fe L ⁻¹	0,3
13. Manganeso	mg Mn L ⁻¹	0,4
14. Aluminio	mg Al L ⁻¹	0,2
15. Cobre	mg Cu L ⁻¹	2,0
16. Zinc	mg Zn L ⁻¹	3,0
17. Sodio	mg Na L ⁻¹	200

UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

Fuente: Reglamento de la calidad del agua para consumo humano

Mp. Tlco # 971135653

AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD.

SOLICITO: CERTIFICADO DE ZONA RURAL PARA PROYECTO DE TESIS

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
 TRAMITE DOCUMENTARIO
RECIBIDO
 Exp. N° 1103 Folios
 Fecha 10/11/2020 Hora 12:45
 Firmo

SEÑOR:
 ING. EDWIN FIDEL GALVEZ GARCÍA.
 Alcalde de la Municipalidad Distrital de Sondorillo.

Yo, Martin Nizama Tuesta, identificado con DNI 45590691 Bachiller en Ingeniería Civil, egresado de Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, ante Ud. Me presento para solicitarle lo siguiente:

Que deseado realizar mi tesis titulada "Mejoramiento del Sistema de Agua Potable del caserío Cascapampa distrito Sondorillo provincia Huancabamba, Piura - Octubre de 2020", La Universidad pide como requisito el certificado de zona rural. En tal sentido le solicito un certificado donde mencione que el caserío de Cascapampa esta ubicado en una zona Rural.

POR LO EXPUESTO:
 Pido a Ud. Acceder a mi solicitud por ser de Justicia.

Piura 10 de Noviembre de 2020.

 Martin Nizama Tuesta
 DNI 45590691

- Nota:
- 1.- djunto un modelo de Certificado.
 - 2.- La tesis es un documento para titulación no interviene en ejecutar actividades en el case



Municipalidad Distrital de Sondorillo

D. L. Nº 8066 - 27 DE MARZO DE 1935

Telefax Nº 51- 073 – E-mail:

“AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD”

La municipalidad distrital de Sondorillo; debidamente representada por el alcalde Ing. Edwin Fidel Gálvez García.

CERTIFICA:

Que según la inspección realizada por el área de catastro a solicitud del interesado el Sr. **Martin Nizama Tuesta** identificado con **DNI 45590961**, hace constar que el centro poblado CASCAPAMPA se encuentra en el contexto Rural en el distrito de Sondorillo provincia de Huancabamba – departamento de Piura.

Se expide el presente a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

Sondorillo, 14 de noviembre del 2020



Jr. San Juan Nº 109 - Distrito de Sondorillo – Huancabamba - Perú www.munisondorillo.g

“Tierra del Dios Jaguar”

DECLARACION JURADA DE AUTORIA.

Yo Martín Nizama Tuesta, identificado con DNI 45590691, en mis usos y derechos declaro lo siguiente:

DECLARO LO SIGUIENTE:

Que Los conceptos, análisis, gráficos, conclusiones, recomendaciones y demás información inherente a la presente investigación realizada en el trabajo expuestos, son exclusiva responsabilidad del autor.



Piura 22 de enero de 2021

Martín Nizama Tuesta

45590691

FOTOS.

Fotos 1: La Señorita Presidenta Deysi García Labán en asamblea Para hacer limpieza al sistema agua Potable del Caserío Cascapampa.



Fuente: Propia.

Fotos 2: Sistemas de Válvula de Reservorio necesita de cambio, las existentes están oxidadas



Fuente: Propia.

Fotos 3: Realizando la evaluación de reservorio existente.



Fuente: Propia.

Fotos 4: sobre el reservorio se observa que no tiene sistema de Cloración



Fuente: Propia.

Fotos 5: Escalera del reservorio con peldaños de acero de construcción, por el óxido no recomendable.



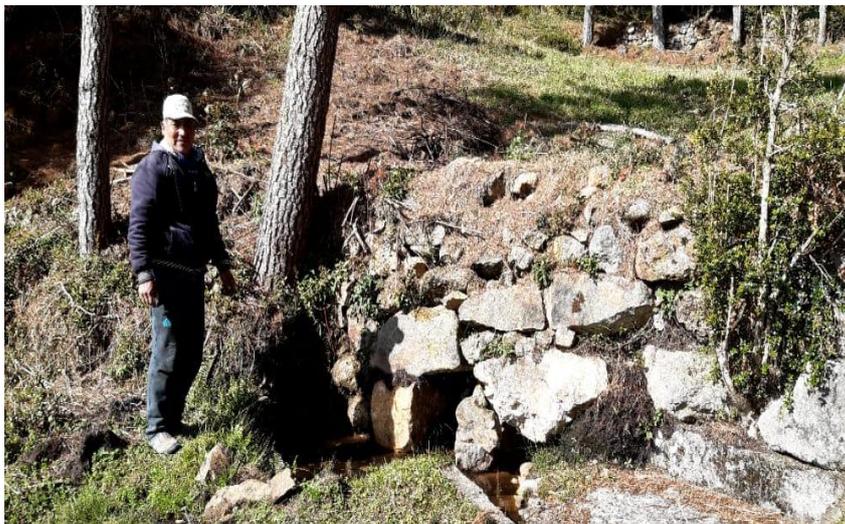
Fuente: Propia.

Fotos 6: Realizando el Aforo de fuente de Agua



Fuente: Propia.

Fotos 7: Fuente de agua sin construir Captación.



Fuente: Propia.



FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES
Técnico Laboratorista de Mecánica de
Suelos y Pavimentos RUC N° 10453459794



INFORME GEOTÉCNICO

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO
CASCAPAMPA, DISTRITO DE SONDORILLO, PROVINCIA DE
HUANCABAMBA – PIURA OCTUBRE 2020.**

DISTRITO : *SONDORILLO*

PROVINCIA : *HUANCABAMBA.*

DPTO. : *PIURA*

SOLICITA : BACH. MARTIN NIZAMA TUESTA


Alex M. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50497



FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES
*Técnico Laboratorista de Mecánica de
Suelos y Pavimentos RUC N° 16453459794*



ÍNDICE

I.- GENERALIDADES:

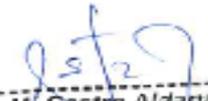
- 1.1. Objetivo
- 1.2. Ubicación y Descripción del Área de Estudio
- 1.3. Condiciones Climáticas
- 1.4. Geología
- 1.5. Geodinámica Externa
- 1.6. Geodinámica Externa

II. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

III. PROCESO DE INVESTIGACIÓN

- 3.1. Fase de Campo
- 3.2. Fase de Laboratorio
 - ✓ Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM-D-422)
 - ✓ Contenido de Humedad Natural (ASTM-D-2216)
 - ✓ Límites de Consistencia.
 - ✓ Ensayo Proctor Standard (ASTM D-1557-91)
- ✓ Clasificación Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS)
- ✓ Clasificación Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (ASSTO)

IV.- AGRESIÓN DEL SUELO



Alex M. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50497



FRANKLIN DAVID GALECJO MORALES
Técnico Laboratorista de Mecánica de
Suelos y Pavimentos RUC N° 10453459794



I.- GENERALIDADES:

1.1. Objetivo.-

El presente informe técnico tiene por objeto el estudio de Mecánica de Suelos con fines de cimentación, para el proyecto: **DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO CASCAPAMAPA DEL DISTRITO DE SONDORILLO, PROVINCIA HUANCABAMBA – OCTUBRE 2020**. El estudio ha sido realizado por medio de trabajos de Campo y Ensayos de Laboratorio, necesarios para la definición de las propiedades índice y Geotécnicas del Suelo, que permitan determinar las características y tipo de estructura a diseñar Etc.

1.2. Ubicación y Descripción del Área de Estudio:

Departamento : PIURA
Provincia : HUANCABAMBA
Distrito : SONDORILLO

El área donde se construirá cuenta con una topografía, plana con pendientes suaves, características propias de zonas Alto andinas.

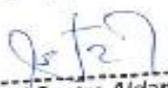
CALICATA N°	NORTE	ESTE
01	9411432	664213
02	9411435	664433

1.3. Condiciones Climáticas:

Esta área del estudio, está sometida a la acción micro climática de la Sierra, y se le conoce como cordillera, limitado con afloramientos rocoso del complejo basal de la Sierra.

La presencia de zonas rocosas es productos de la sobreexposición de placas tectónicas donde el clima es frío debido a las corrientes de aire dado que no existe área que abriguen, la cima está expuesta a las velocidades de despulsamiento del planeta tierra en sus movimientos de traslación y rotación sobre propio eje. El clima tiene tres periodos marcados, uno es la presencia de lluvias, el segundo es la presencia de vientos en los meses de junio hasta el mes de agosto, noviembre y diciembre época de sequía y presencia alta radiación solar.

Av. Circunvalación 1055 - Piura Telf: -


Alex M. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50197



FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES
*Técnico Laboratorista de Mecánica de
Suelos y Pavimentos RUC N° 10453459794*



Es importante resaltar que por presencia del fenómeno "El Niño", la ciudad, se ha visto abatida por precipitaciones muy fuertes que han hecho colapsar viviendas, edificaciones y hasta puentes, las precipitaciones se concentran en el período de Enero – Marzo.

Durante el verano se registran temperaturas de hasta 34° C, variando la humedad relativa en estos periodos entre 70 a 90%.

1.4.- Geología

Las Unidades Geológicas que afloran corresponden a rocas del Complejo Metamórfico Basal de la Sierra, constituido por una alternancia de pizarras, filitas, esquistos arcillo-micáceos y esquistos cuarzo-feldespáticos de edad Precambriano-Paleozoica, cubierta por areniscas y lutitas Terciarias y depósitos cuaternarios constituidos por suelos deluviales y eluviales de naturaleza gravo-arenosa a gravo-arcillosa, derivados de la desintegración de las rocas metamórficas, Terciarias y Cuaternarias.

En la zona de estudio se presentan depósitos pleistocénicos de naturaleza carbonatada y que conforman el denominado Tablazo, que suprayacen a las rocas más antiguas, sean éstas metamórficas o sedimentarias Terciarias.

En general las condiciones de estabilidad en los suelos arcillas y conglomerádicas con mediano contenido de carbonatos.

Desde el punto de vista tectónico, los materiales metamórficos y sedimentarios que forman parte de la denominada Cordillera de la Sierra y Llanura respectivamente presentan condiciones aceptables de estabilidad debido a su antigüedad.

Geodinámica Externa líneas litorales, proceso que AÚN continúa en la actualidad debido a la emersión de costas.

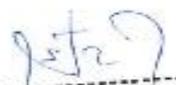
Debido a la confluencia de las placas tectónicas de Cocos y Nazca, ambas que ejercen un empuje hacia el Continente, a la presencia de las Dorsales de Grijalva y Sarmiento, a la presencia de la Falla activa de Huaypirá y de acuerdo al mapa de regionalización sísmica del Perú, según el reglamento Nacional de Construcciones - Norma técnica de Edificaciones E.030, el área de estudio se ubica en la zona 4, cuyas características son: Sismos de Magnitud 7 (escala de Richter)

Hipocentros de Profundidad intermedia y de intensidad entre VIII Y IX. El mayor peligro Sísmico de la Región está representado por 4 tipos de efectos, siguiendo el posible orden (Kusin, 1978)

- 1.- Temblores Superficiales debajo del océano Pacífico.
- 2.- Terremotos profundos con hipocentro debajo del continente.
- 3.- Terremotos superficiales locales relacionados con la fractura del plano oriental

De la cordillera de los Andes occidentales.

Av. Circunvalación 1055 - Plura - Telf. :


Alex M. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50497



FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES
*Técnico Laboratorista de Mecánica de
Suelos y Pavimentos RUC N° 10453459794*



4.- Terremotos superficiales locales relacionados con la Deflexión de Huancabamba.

1.5.- Geodinámica Externa

Los procesos de Geodinámica externa, que afectan la zona de estudio, están relacionados con el fenómeno de "El Niño" (1925 - 1983 - 1998) y los sismos (1953 - 1970) y debido a la topografía de relieve plano que tienen altitud de 60 m.s.n.m. y tipo de suelos, la vulnerabilidad en la zona de estudio, específicamente, se estima de medio alto.

Por otro lado, por el tipo de suelo en épocas de avenidas la velocidad de erosión aumenta considerablemente, poniendo en riesgo la integridad de la carretera entre Canchaque y Huancabamba, daños también en canales de riego, por lo cual es necesario tomar las precauciones del caso, tanto como son los desprendimientos de masas rocosas y suelos, como los enlagnamientos o acumulación de aguas en ciertas zonas depresivas

II. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Para la realización del presente trabajos se ha establecido el siguiente esquema:

- Se hizo la perforación de dos calicatas en las áreas con la finalidad de evaluar las propiedades Físico Mecánicas de los suelos yacientes en el área.
- Características de los suelos superficiales,
- Obtención en el laboratorio de los parámetros físico-mecánico de las muestras.
- Perfil estratigráfico de cada calicata.
- Conclusiones y Recomendaciones
- Redacción del informe

III.- PROCESO DE INVESTIGACIÓN

Los trabajos se efectuaron en 2 etapas:

3.1.- Fase de Campo.-

Esta fase se desarrolló previa evaluación de las diferentes áreas, para lo cual fue necesario proyectar dos calicatas, la misma que tuvo una profundidad promedio de 0.00 a 3.00 metros, tomándose muestras representativas y por estratos cambiantes, esto con la finalidad de determinar sus características geotécnicos y geológicos de los horizontes estratigráficos que la conforman, para luego proyectarlas en gabinete así como también encontrar su densidad máximo y su óptimo contenido de humedad de la sub rasante. En Base a cada tipo de suelos encontrado en campo y definidos en laboratorio se confeccionó los perfiles estratigráficos para cada calicata, datos mínimos necesarios para aplicarlos en el diseño estructural de la obra de ingeniería civil

Av. Circunvalación 1055 - Plura - Telf. :-


Alex M. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50497



FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES
Técnico Laboratorista de Mecánica de
Suelos y Pavimentos RUC N° 10453459794



3.2.- Fase de Laboratorio.-

Se efectuaron los Ensayos Estándar de Laboratorio, siguiendo las Normas establecidas por la American Society Testing Materials (ASTM) de los Estados Unidos de Norte América.

➤ Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM-D-422).-

Consistiendo este Ensayo en pasar una muestra de suelo seco a través de una serie de mallas de dimensiones estandarizadas a fin de determinar las proporciones relativas de los diversos tamaños de las partículas.

➤ Contenido de Humedad Natural (ASTM-D-2216).-

Este es un Ensayo rutinario de Laboratorio para determinar la cantidad dada de agua presente en una cantidad específica de suelo en términos de su peso en seco.

➤ Límites de Consistencia.-

Límite Líquido: ASTM D-423 Límite Plástico: ASTM D-424 Estos ensayos sirven para expresar cuantitativamente el efecto de la variación del Contenido de Humedad en las características de Plasticidad de un suelo.

La obtención de los límites líquido y plástico de una muestra de suelo permite determinar un tercer parámetro que es el índice de plasticidad.

➤ Ensayo Proctor Standard (ASTM D-1557-91)

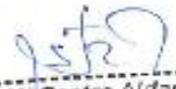
Nos sirve para determinar la máxima densidad seca y obtener el óptimo contenido de humedad.

➤ Clasificación SEGÚN el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS)

Clasificación SEGÚN el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (ASSTO)

4.- AGRESION DEL SUELO AL CONCRETO.

Se tomó una muestra representativa del suelo encontrado en el área en estudio para determinar la agresividad del suelo al concreto, obteniéndose los siguientes resultados:



Alex M. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50497



FRANKLIN DAVID GALECTO MORALES
Técnico Laboratorista de Mecánica de
Suelos y Pavimentos RUC N° 10453459794



ANALISIS QUIMICO POR AGRESIVIDAD.

SOICITA	: BACHILLER MARTIN NIZAMA TUESTA.
PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE CASCAPAMPA, DISTRITO DE SONDORILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA – OCTUBRE 2020.
UBICACIÓN	: CASERÍO CASCAPAMPA, DISTRITO SONDORILLO, PROV. HUANCABAMBA
FECHA	: 11/12/2020

MUESTRA	PROFUNDIDAD	SALES SOUBLES	CLORUROS	SULFATOS	CARBONATOS
C-1	0.00 – 1.50	0.041	0.33	0.019	TRAZAS

ANALISIS QUIMICO POR AGRESIVIDAD

SOICITA	: BACHILLER MARTIN NIZAMA TUESTA.
PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE CASCAPAMPA DISTRITO DE SONDORILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA – OCTUBRE 2020.
UBICACIÓN	: CASERÍO CASCAPAMPA, DISTRITO SONDORILLO, PROV. HUANCABAMBA
FECHA	: 11/12/2020

MUESTRA	PROFUNDIDAD	SALES SOUBLES	CLORUROS	SULFATOS	CARBONATOS
C-2	0.00 – 1.50	0.050	0.012	0.060	TRAZAS

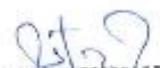
De acuerdo con este resultado se determina que **No existe** una agresividad significativa de los sulfatos al concreto y de los cloruros al fierro

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los tipos de suelos detectados durante la excavación de la calicata son:
- Las muestras fueron extraídas e identificadas por el solicitante; el laboratorio no se responsabiliza por los resultados derivados del muestreo.
- El nivel freático no fue hallado, hasta la profundidad explorada de 1.50 mts

Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Clasificación SUCS	
			SIMBOLO	NOMBRE DE GRUPO
01	01	0.00 – 0.25	T	Turba de color negro, cuando llueve se saturan de agua y en tiempo seco se contraen, son de naturaleza ácida.
	02	0.25 – 1.50	Arc.	Se observó presencia de arcillas color amarillo.

Av. Circunvalación 1055 - Piura - Telf.


Alex M. Castro Aljara
INGENIERO CIVIL
CIP. 50497



FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES
Técnico Laboratorista de Mecánica de
Suelos y Pavimentos RUC N° 10453459794

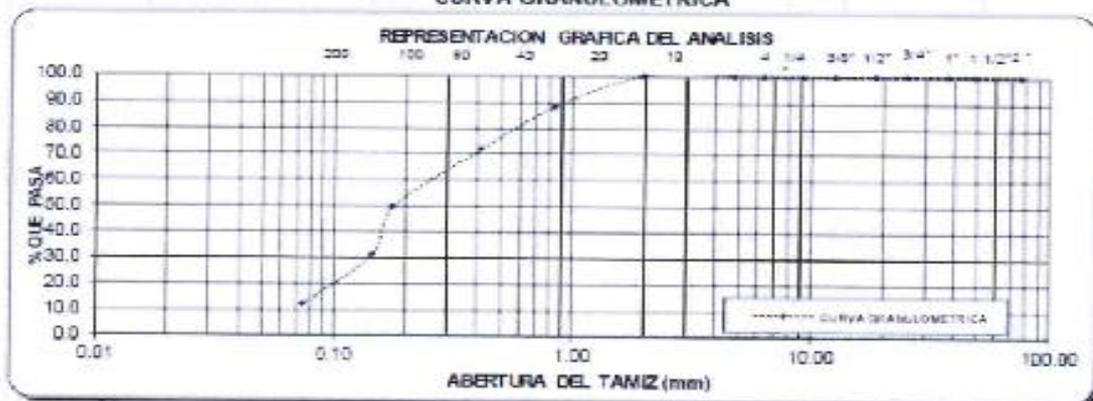


ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO (NORMA AASHTO T- 27, ASTM D 422)

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO CASCAPAMPA, DISTRITO DE SONDORILLO,
PROVINCIA HUANCABAMBA - PIURA OCTUBRE 2020.
SOLICITA: BACH. MARTIN NIZAMA TUESTA.
MUESTRA: CALICATA 2.

TAMICES	ABERTURA EN mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULATIVO	%PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20				100.0	% PIEDRA = 0.0
2"	50.80				100.0	% ARENA = 88.1
1 1/2"	38.10				100.0	% FINOS = 11.9
1"	25.40				100.0	TOTAL = 100.0
3/4"	19.00				100.0	
1/2"	12.70				100.0	Peso Inicial 200.0
3/8"	9.50				100.0	LL NP
1/4"	6.35				100.0	LP NP
N° 4	4.75				100.0	IP NP
N° 10	2.00				100.0	CLASIFICACION
N° 20	0.840	23.58	11.8	11.8	88.2	SUCS SP-SM
N° 40	0.420	32.44	16.2	28.0	72.0	AASHTO A-2-4 (0)
N° 80	0.177	44.67	22.3	50.3	49.7	
N° 100	0.145	36.78	18.4	68.7	31.3	
N° 200	0.074	38.76	19.4	88.1	11.9	
TOTAL		176.2				
PERDIDA	<200	23.8	11.9	100.0	0.0	
PESO INICIAL		200.00				

CURVA GRANULOMETRICA



Nota?
Alex M. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50497

Av. Circunvalación 1055 - Piura Telf. ...



FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES
*Técnico Laboratorista de Mecánica de
 Suelos y Pavimentos RUC N° 10453459794*



REGISTRO DE EXPLORACIÓN				
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA DEL CASERÍO CASCAPAMPA DEL DISTRITO SONDORILLO - PROVINCIA HUANCABAMBA – PIURA, OCTUBRE 2020.				
SOLICITA: BACH. MARTIN NIZAMA TUESTA				
MUESTRA: CALICATA-2 PROF. 0.00 m. A 1.50 m.				
PROF. (m)	TIPO DE EXPLOR.	MUESTRA	Símbolo	CLASIFIC SUCS
0.00		Presencia de turba negra, con alguna mezcla de alguna materia orgánica, presencia de raíces.		
0.25	A	Presencia de arcilla de color amarillo y rojiza, medianamente humedecidos en el muestreo		SP-SM
	C			
	I			
	E			
	L			
	O			
	A			
	B			
	I			
	E			
	R			
	T			
1.50	O			
NOTA.- NO SE DETECTO LA PRESENCIA DE NIVEL FREÁTICO				

HUMEDAD NATURAL.

SOLICITA : BACH. MARTIN NIZAMA TUESTA.
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO CASCAPAMPA, DISTRITO DE SONDORILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA OCTUBRE 2020.
LUGAR : CASERIO CASCAPAMPA.
FECHA : 11/12/2020

MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr)			Peso (gr)		Humedad %
			Suelo húmedo	Suelo seco	vacío	Agua	Suelos seco	
C-1	0.25-1.50	17	293.00	275.40	36.90	14.60	241.50	6.05
C-2	0.30-1.50	95	247.00	236.30	36.80	10.20	200.50	5.09

Av. Circunvalación 1035 - Piura - Telf.:

Alex M. Castro Aidana
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 50497



FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES
Técnico Laboratorista de Mecánica de
Suelos y Pavimentos RUC N° 10453459794



Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Clasificación SIMBOLO	SUCS NOMBRE DE GRUPO
2	1	0.00 – 0.30	T	Turba de color negro, cuando llueve se saturan de agua y en tiempo seco se contraen, son de naturaleza ácida.
	2	0.30 – 1.50	Arc.	Se observó presencia de arcillas color amarillo, contenido de aluminio, hierro y potasio. Esto indica que en el reservorio apoyado es necesario la aplicación de una capa hormigón de 20 cm en la cimentación.

Considerando que cíclicamente se presenta las fuertes precipitaciones pluviales, es necesario diseñar sistemas de drenaje zanjas de coronación en ambos sistemas, que eviten la infiltración de aguas y puedan originar asentamientos futuros y dañar las estructuras edificadas, así mismo las lluvias pluviales deberán ser evacuadas al sistema de drenaje pluvial del sistema.

Los elementos serán diseñados de modo que la presión de contacto (carga estructural de la obra civil y el área de cimentación), será inferior o cuando menos igual a la presión de diseño o Presión de Trabajo la que mostramos en los siguientes cuadros.


Alex M. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50457



FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES
*Técnico Laboratorista de Mecánica de
 Suelos y Pavimentos RUC N° 10453459794*



PRUEBA DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO AASHTO T-181-D					
PROYECTO	:	DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO CASCAPAMPA DEL DISTRITO SONDORILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA AGOSTO 2020			
SOLICITA	:	BACI: MARTIN NIZAMA TUESTA			
MUESTRA FECHA	:	CALICATA 02 ESTRATO 02 PROF. DE 0.10 A 1.50 MTS PIURA DICIEMBRE 2020			
DENSIDAD					
	UNIDADES	1	2	3	4
1. Peso Suelo <i>(Humedad: 6.6%)</i>	gr	7642.0	8040.0	8200.0	8300.0
Peso Molde	gr	4867.0	4867.0	4867.0	4867.0
1. Peso del Suelo <i>(Humedad: 11.2)</i>	gr	2775.0	3173.0	3333.0	3433.0
4. Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
7. Densidad Suelo <i>(Humedad: 11.4)</i>	gr/cm ³	1.37	1.57	1.65	1.69
HUMEDAD					
	UNIDADES	1	2	3	4
10. Peso Taza y Suelo <i>(Humedad: 7)</i>	gr	362.00	324.00	239.00	270.00
Peso Taza y Suelo Seco	gr	294.00	272.00	225.00	240.00
1. Peso Taza	gr	19.00	41.00	70.00	40.00
4. Peso Agua (W)	gr	12.10	12.30	16.00	14.20
11. Peso Suelo Seco (P _s)	gr	211.00	171.00	171.00	200.00
Humedad (%) = (W/P _s) x 100 (L)	%	5.73	7.19	9.36	11.75
Humedad Optima	gr/cm ³	1.37	1.62	1.67	1.70
		MOJESTRA PROYECTO: _____ OFICINA: _____ FECHA: _____ NOMBRE DEL JEFE: _____ N° DE FOLIO: _____			
		DENSIDAD MÁXIMA 1.67 Gr/cm³ HUMEDAD OPTIMA 9.36 %			

Alex M. Castro Aldana
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 50497



FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES
 Técnico Laboratorista de Mecánica de
 Suelos y Pavimentos RUC N° 10453459794



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

SOLICITA	BACHELIER MARTIN DEAMA TUESTA	
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO CASAPAMPA, DISTRITO DE SONTORIBLO, PROVINCIA DE EL ANCAHUELA - JULIA, OCTUBRE 2020	
UBICACION	CASERIO CASAPAMPA - RESERVOIRIO	
MUESTRA	CALICITAS - RESERVOIRIO - CASAPAMPA ARGILLAS CON PRESENCIA DE GRAVA DE MEDIANA PLASTICIDAD (CL)	Tipo de Ensayo: Anisot Ref.: 188-2.0m
FECHA	JULIA, OCTUBRE DEL 2020	

UNIDAD NATURAL					PESO VOLUMETRICO (por análisis)							
TALLA	C + 2M	2 - 3M	3M +	FMK	W	N° ANILLO	PRSO ANILLO	P ANILLO - M	PESO M	VOL. ANILLO	ρ	
57.60	118.80	117.77	0.83	155.00	4.26	19	47.6	159.3	54.2	30.52	1.87	
						7	45.1	155.5	52.8	30.52	1.82	
						11	42.5	156.7	53.2	30.52	1.85	

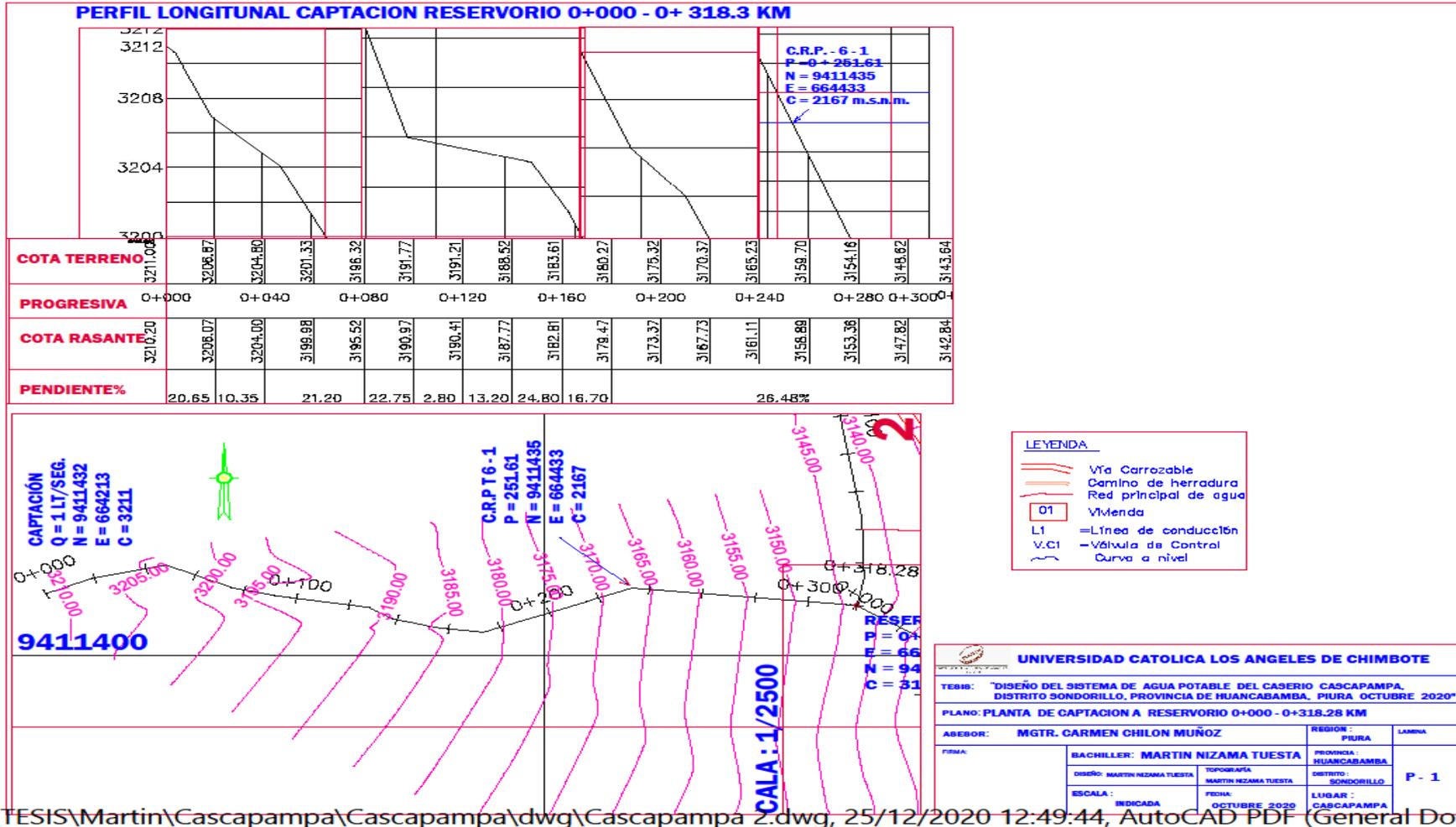
Observaciones	
Toda Cosa Tera	
Cara	
PROMEDIO UNIDAD NATURAL	4.26 s
PROMEDIO PESO VOLUMETRICO	1.85 g/cm ³
PROMEDIO PESO VOLUMETRICO SUMERGIDO	
N° ANILLO	19 7 11
Carga vertical	0.71 1.70 1.70
Carga horizontal	0.71 0.40 0.88
Excentricidad (g-f)	0.54
Ángulo de talud (δ)	38 °
Cohesión (C)	0.12 kg/cm ²

Diagrama de Corte

Alex M. Castro Aigana
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 50457

PLANOS

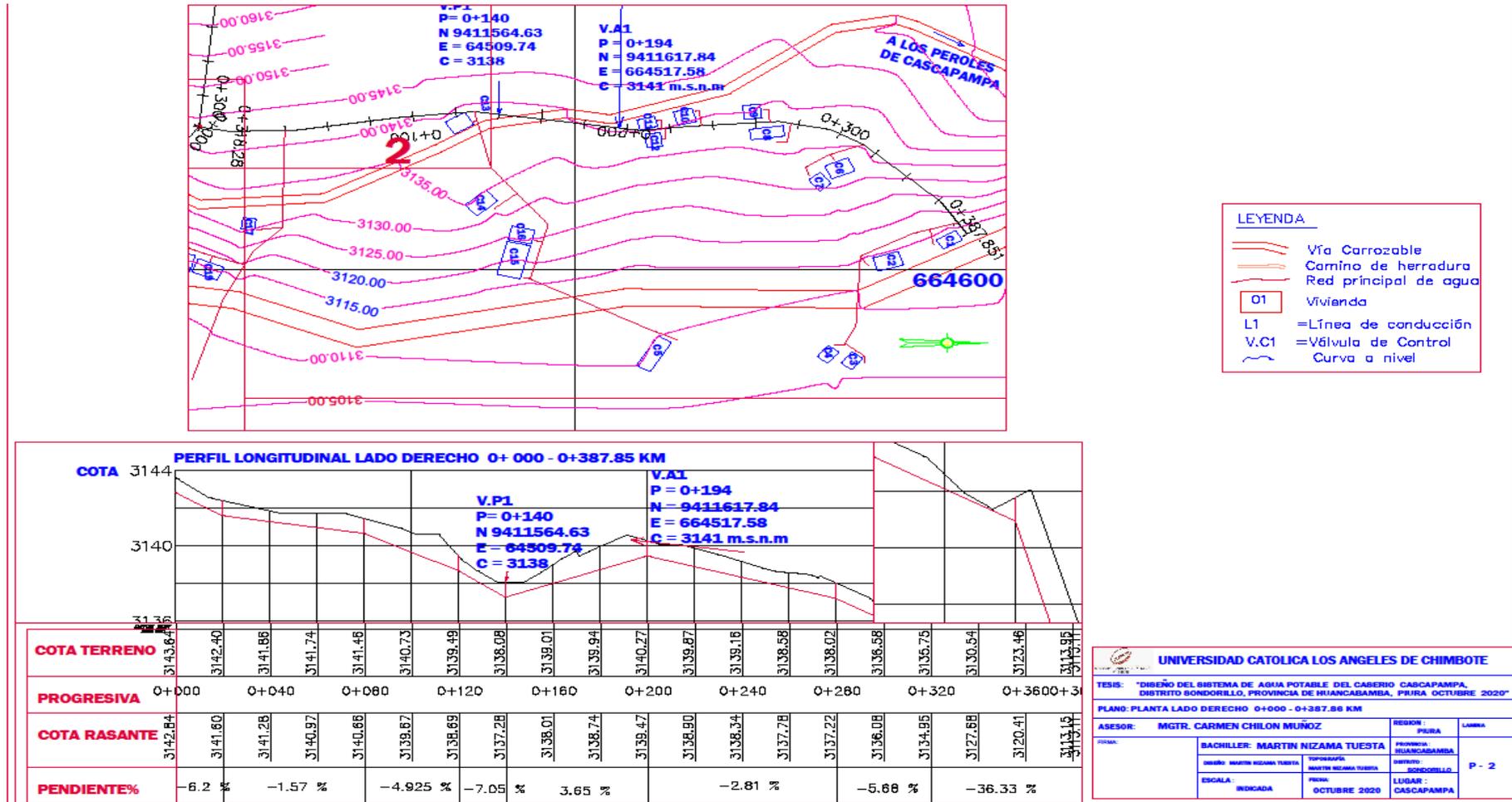
PLANO 2: Planta de Captación hacia el reservorio



TESIS\Martin\Cascapampa\Cascapampa\dwg\Cascapampa 2.dwg, 25/12/2020 12:49:44, AutoCAD PDF (General Doc

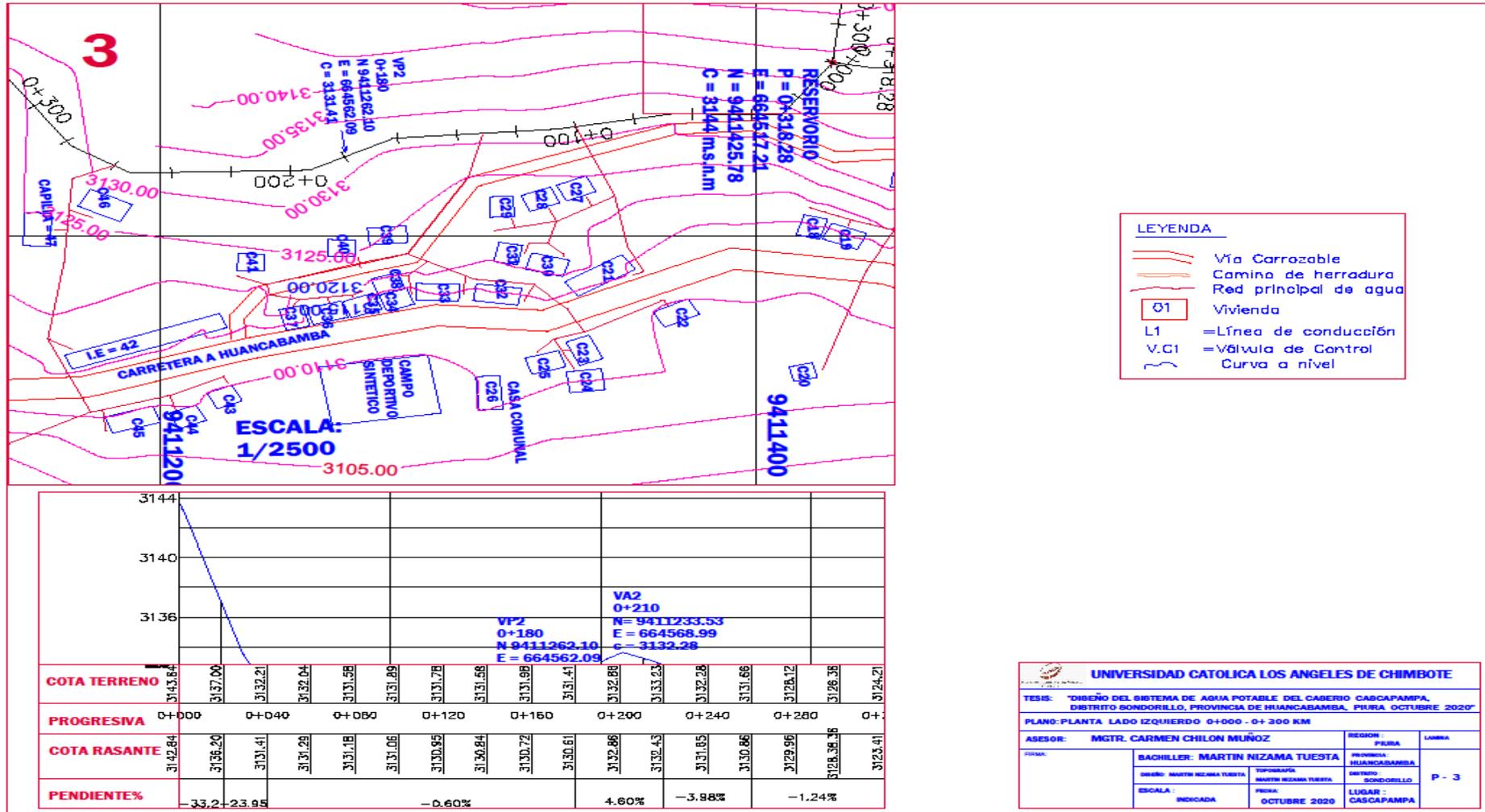
Fuente propia

PLANO 3: Lado Derecho 0+000 - 0+387.8 km



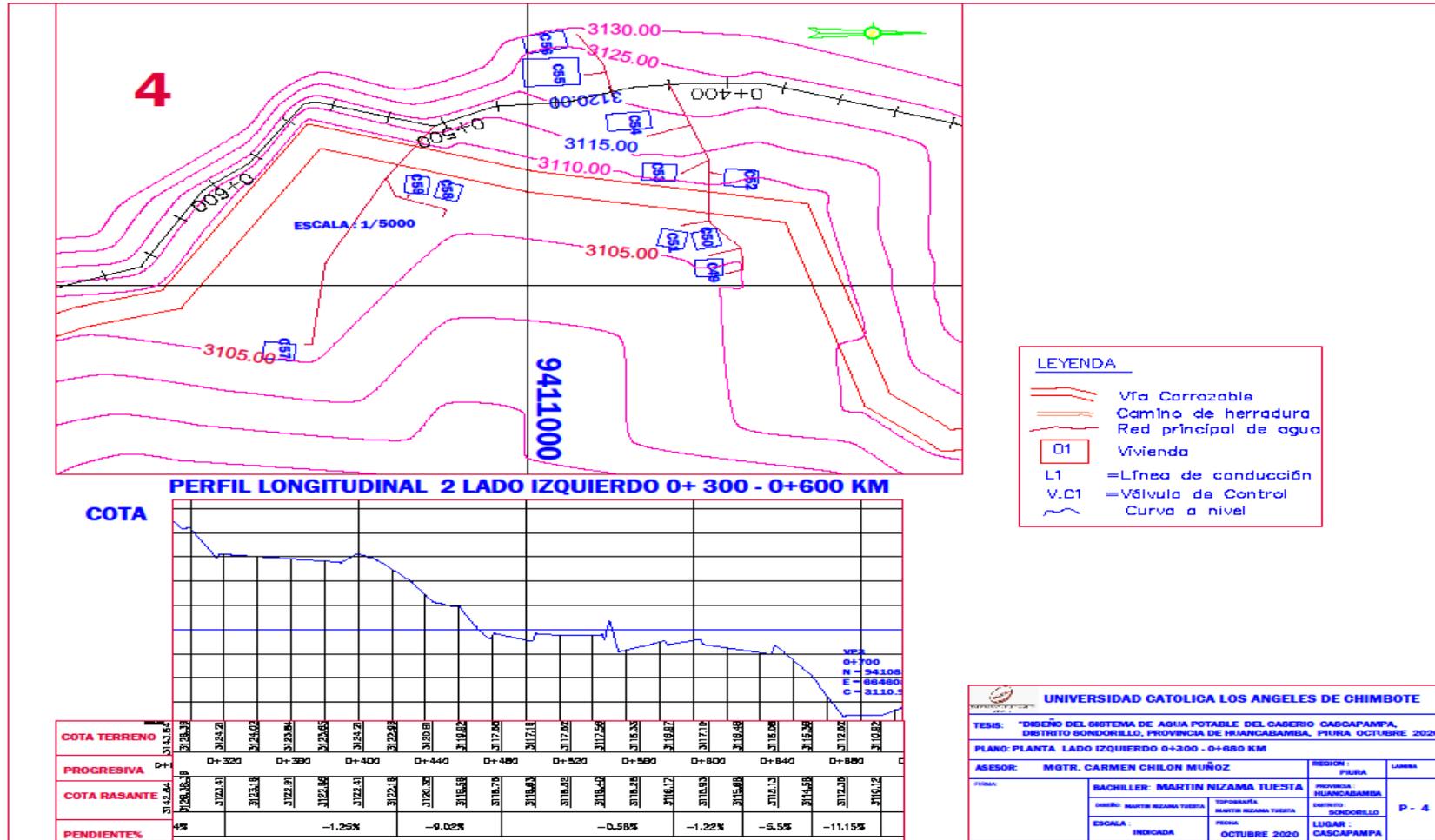
Fuente propia.

PLANO 4: Lado Izquierdo 0+000 - 0+300 km



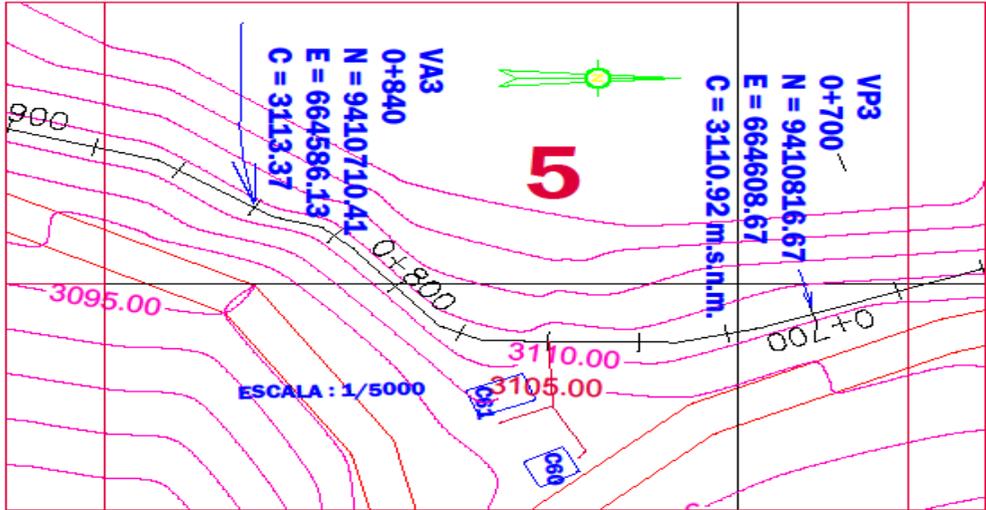
Fuente: Propia

PLANO 5: Lado Izquierdo 0+300 - 0+600 km



Fuente Propia.

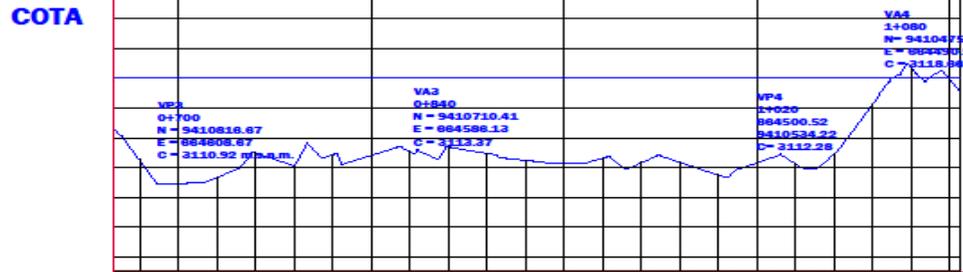
PLANO 6: Lado Izquierdo 0+680 - 0+900 km



LEYENDA

- Vfa Carrozable
- Camino de herradura
- Red principal de agua
- Vivienda
- Línea de conducción
- Válvula de Control
- Curva a nivel

PERFIL LONGITUDINAL 2 LADO IZQUIERDO 0+ 680 - 0+900 KM



PROGRESIVA	0+680	0+720	0+760	0+800	0+840	0+880	0+920	0+960	1+000	1+040	1+080	
COTA TERRENO	3143.64	3112.57	3110.26	3111.16	3117.13	3112.67	3112.82	3113.00	3113.37	3112.42	3112.63	3112.36
COTA RASANTE	3112.84	3112.35	3110.12	3110.11	3111.14	3111.20	3111.88	3112.28	3111.99	3111.92	3112.11	3112.85
PENDIENTE%	-11.15%		1.80%		-1.02%		-0.14%		-3.4%	1.80%	13.58%	

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CABERIO CASCAPAMPA, DISTRITO BONDORILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA OCTUBRE 2020"

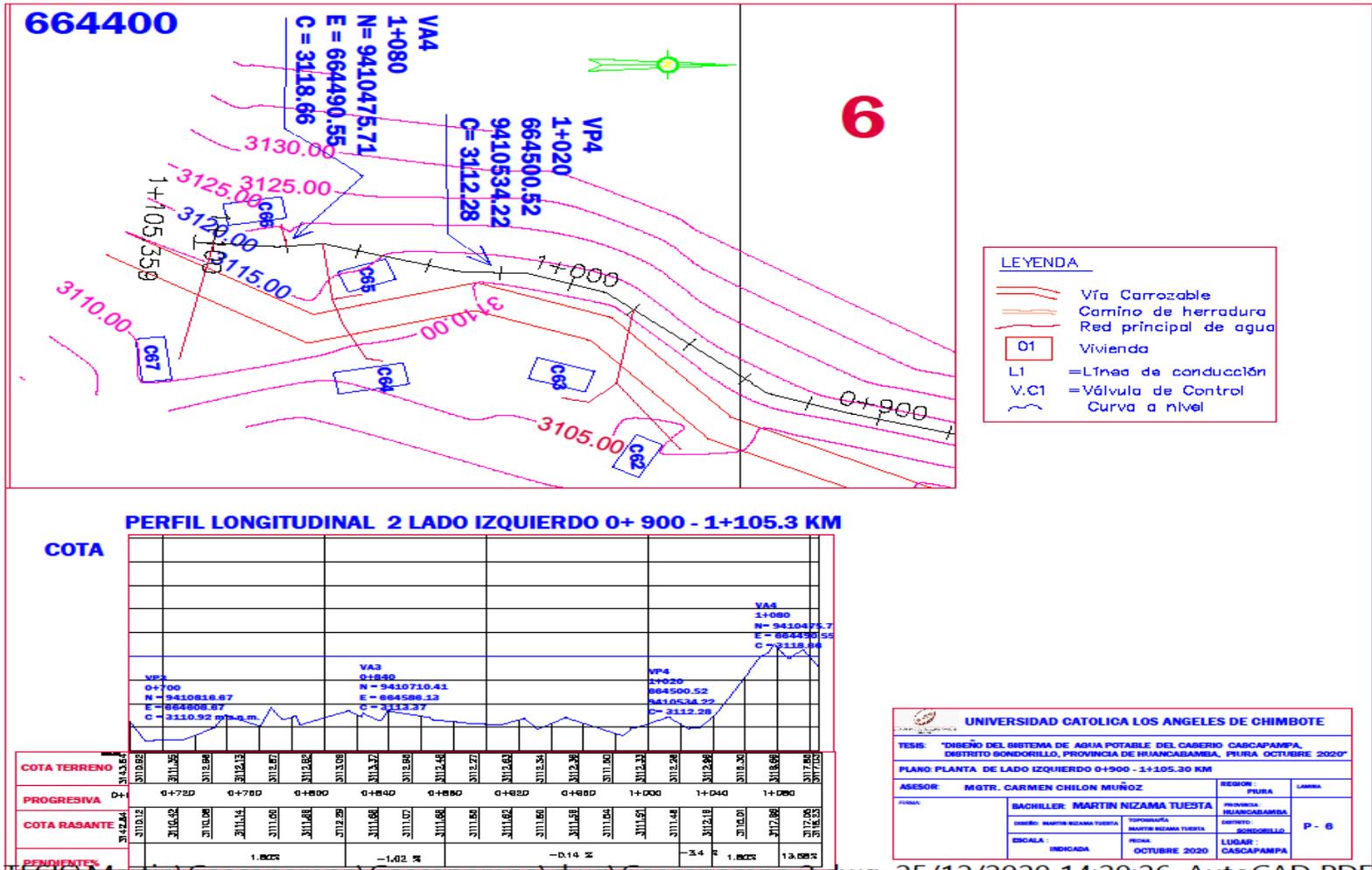
PLANO: PLANTA LADO IZQUIERDO 0+680 - 0+900 KM

ASESOR: MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ	REGION: PIURA	LAMINA:
FECHA:	BACHILLER: MARTIN NIZAMA TUESTA	PROVINCIA: HUANCABAMBA
ESCALA: INDICADA	FECHA: OCTUBRE 2020	DISTRITO: BONDORILLO
		LUGAR: CASCAPAMPA

P - 5

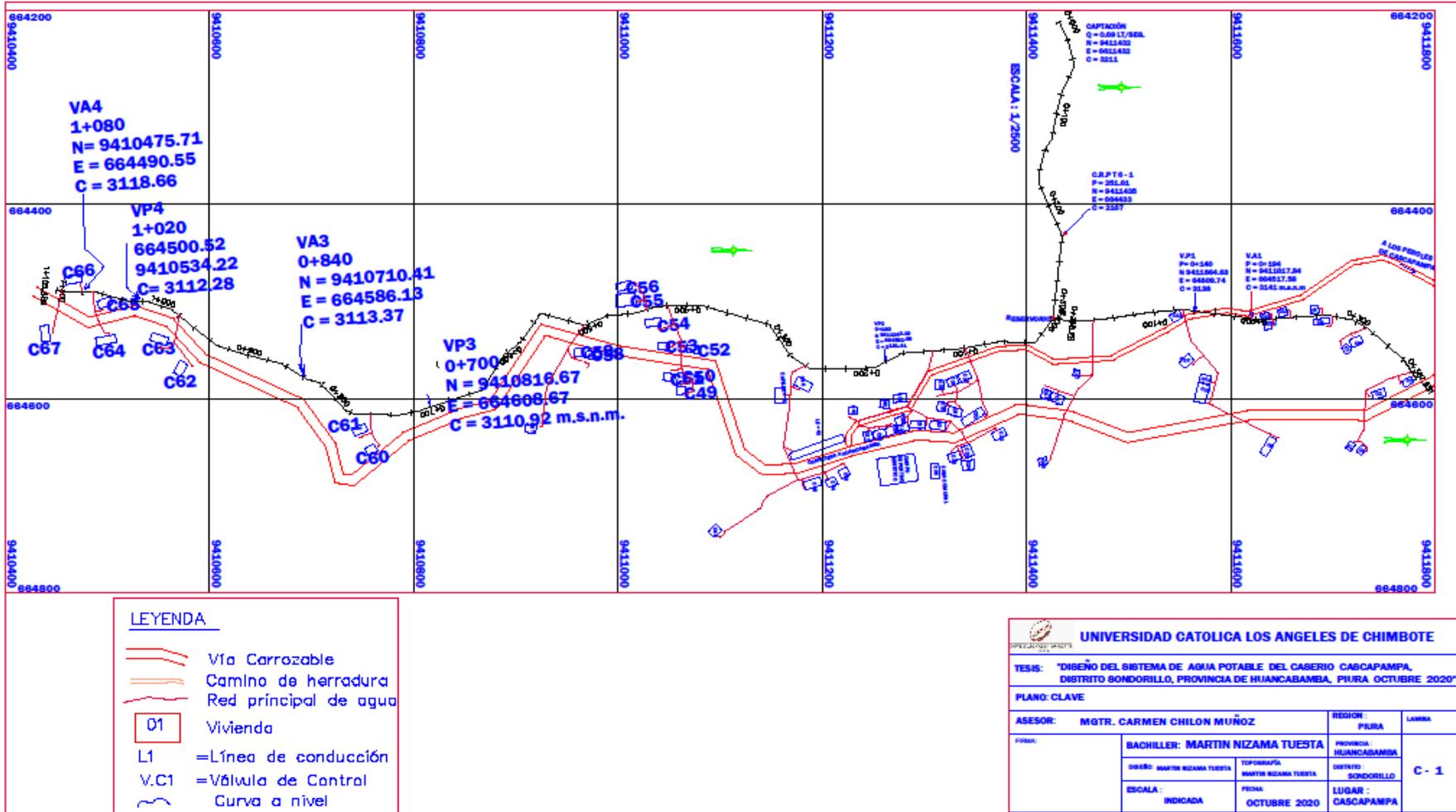
Fuente: propia.

PLANO 7: Lado Izquierdo 0+900 - 1+105 km



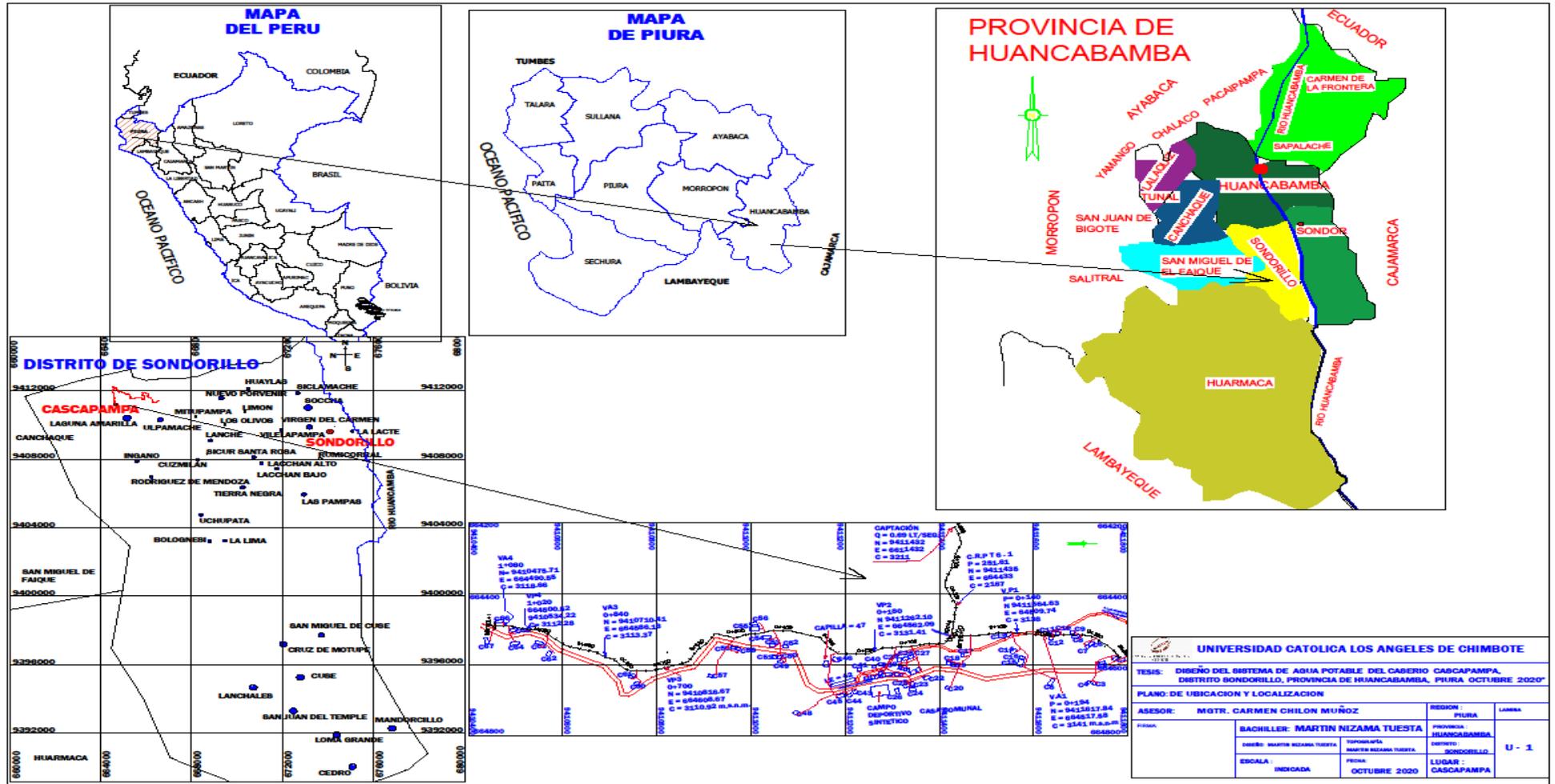
Fuente. Propia.

PLANO 8: Clave



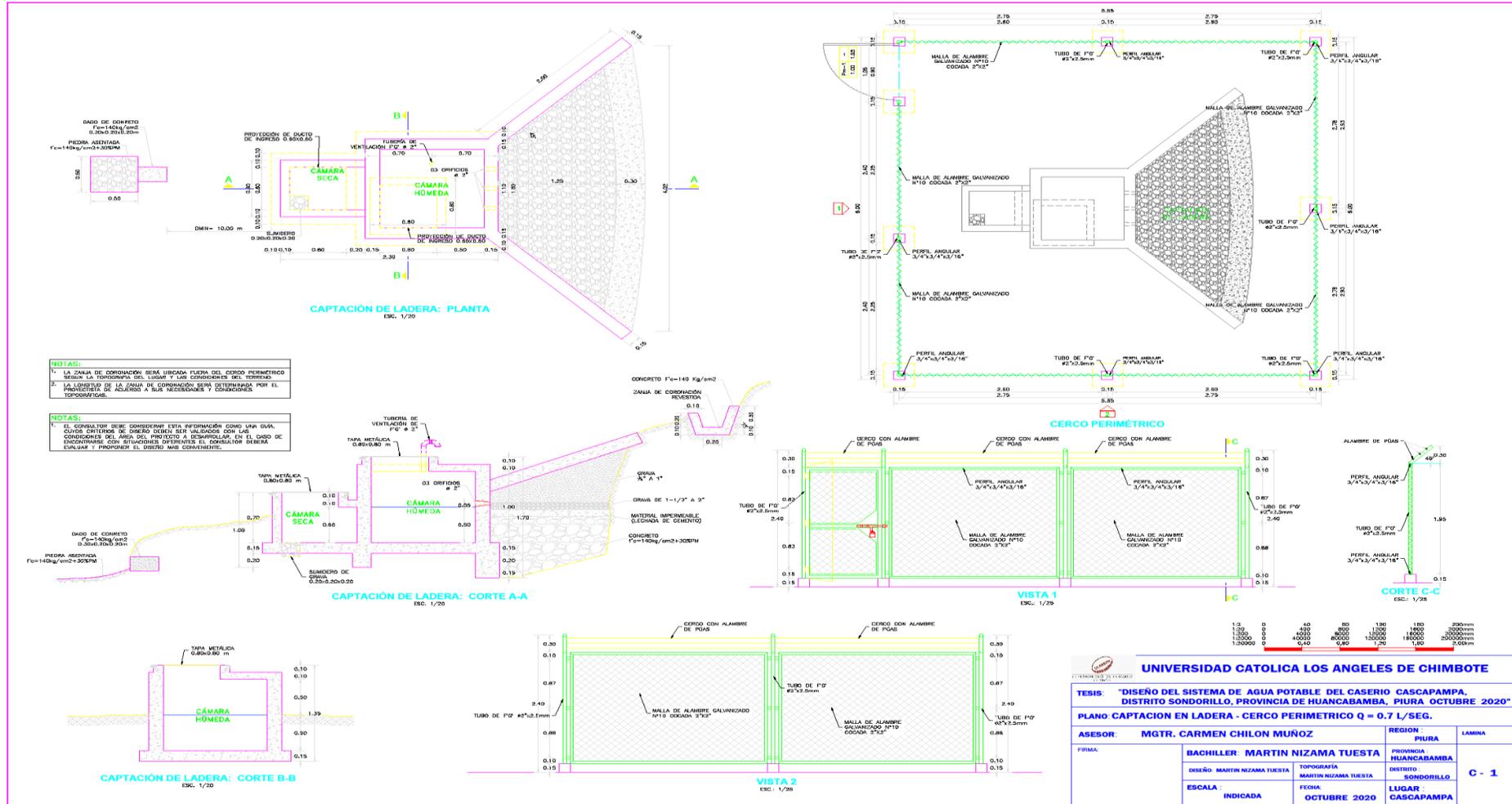
Fuente. Propia.

PLANO DE UBICACIÓN.



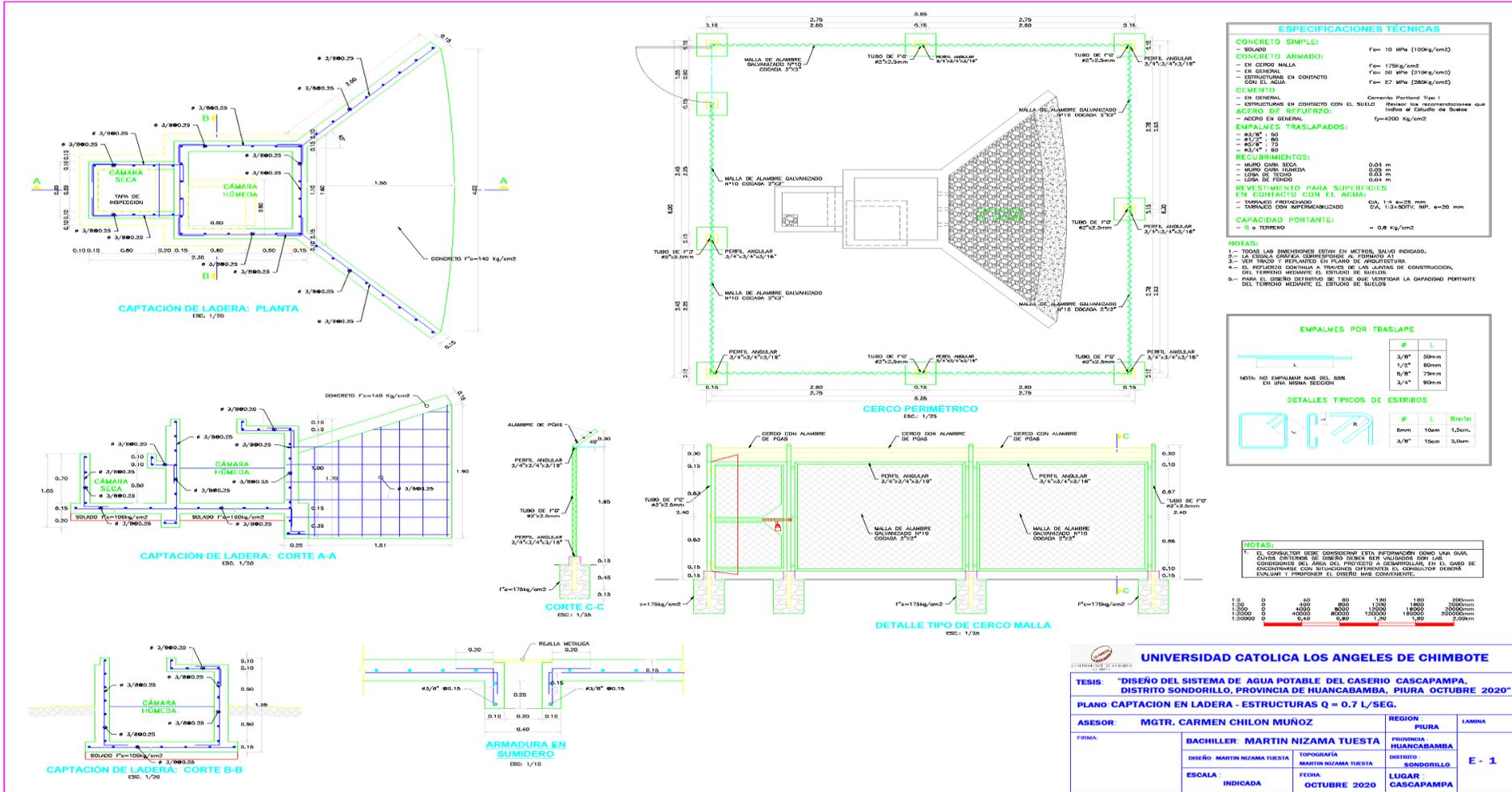
Fuente: propia.

PLANO 9: Captación Arquitectura



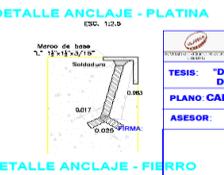
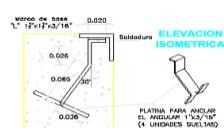
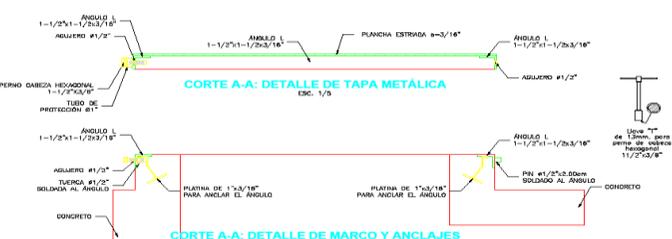
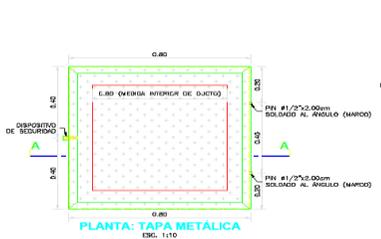
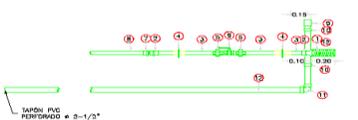
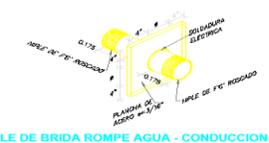
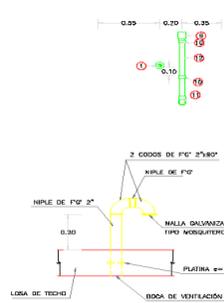
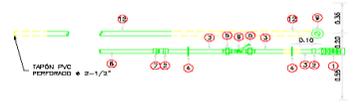
Fuente: Propia

PLANO 10. CAPTACION ESTRUCTURA



Fuente Propia.

PLANO 10: Instalaciones Hidráulicas



DIAMETRO DE TUBERIAS SEGUN CAUDAL					
ITEM	CAUDAL (L/S)	TUB. DE CONDUCCIÓN Y ACCESORIOS	CANASTILLA	TUB. DE LIMPIA, REBOSE Y ACCESORIOS	CONO DE REBOSE
1	1.00	# 1-1/2"	# 2"	# 2"	# 2"
3	1.50	# 2"	# 4"	# 2-1/2"	# 4"

CUADRO DE DATOS - 01

ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCION		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	CANASTILLA DE BRINDE # 2"	1
2	LINER ROSCADA DE PVC # 2"	2
3	TUBERIA DE PVC # 2"	1.40 m
4	BRIDA ROMPE AGUA # 2"	2
5	UNION UNIVERSAL DE PVC # 2"	2
6	VALVULA COMPLETA DE DERRIE ESPERICO # 2"	1
7	ASAMBLADOR MACHO PVC # 2"	1
8	TUBERIA PVC # 2"	2

ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	CONO DE REBOSE PVC # 2"	1
10	LINER DE PVC # 2"	2
11	CODO 90° DE PVC # 2"	1
12	TUBERIA PVC # 1.50 # 2"	1.300 m

- NOTAS:
1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
 2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA REFERENCIA SÓLO, PARA ACOMODAR EL DISEÑO.
 3. TUBOS, EL METRADO DE ACCESORIOS DEBERAN TOMARSE SEGUN CUADRO DE DATOS.
 4. LAS DISTANCIAS DEBERAN DETERMINARSE POR EL PROYECTIVISTA SEGUN CONDICIONES DE TERRENO.

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA DE VERIFICACION TECNICA
TUBERIA GALVANIZADA	NORMA ISO 65 SERIE 1 (ESTANDAR)
ACCESORIOS DE FIERRO GALVANIZADA	NORMA NTP 82 41 1899
TUBERIA PVC DE PUNTO	NORMA NTP 399 002 I 001 I
CONEXIONES PVC DE PUNTO	NORMA NTP 399 012 I 002 I
VALVULA DE COMPLETA DE DERRIE ESPERICO	NORMA NTP 350.084 I 1998

- NOTAS:
1. EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACION COMO UNA GUIA, CUYOS DISEÑOS DE DISEÑO DEBERAN SER VALIADOS CON LAS CONDICIONES DEL AREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERA EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.

1.5	0	500	800	1.200	1.800	2.000mm
1.200	0	4000	8000	12000	18000	20000mm
1.500	0	4000	8000	12000	18000	20000mm
1.800	0	5.000	8.000	11.000	14.000	16.000

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO CASCAPAMPA, DISTRITO SONDRILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA OCTUBRE 2020"

PLANO: CAPTACION EN LADERA - INSTALACIONES HIDRAULICAS Q = 0.7 L/SEG.

ASESOR: **MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ**

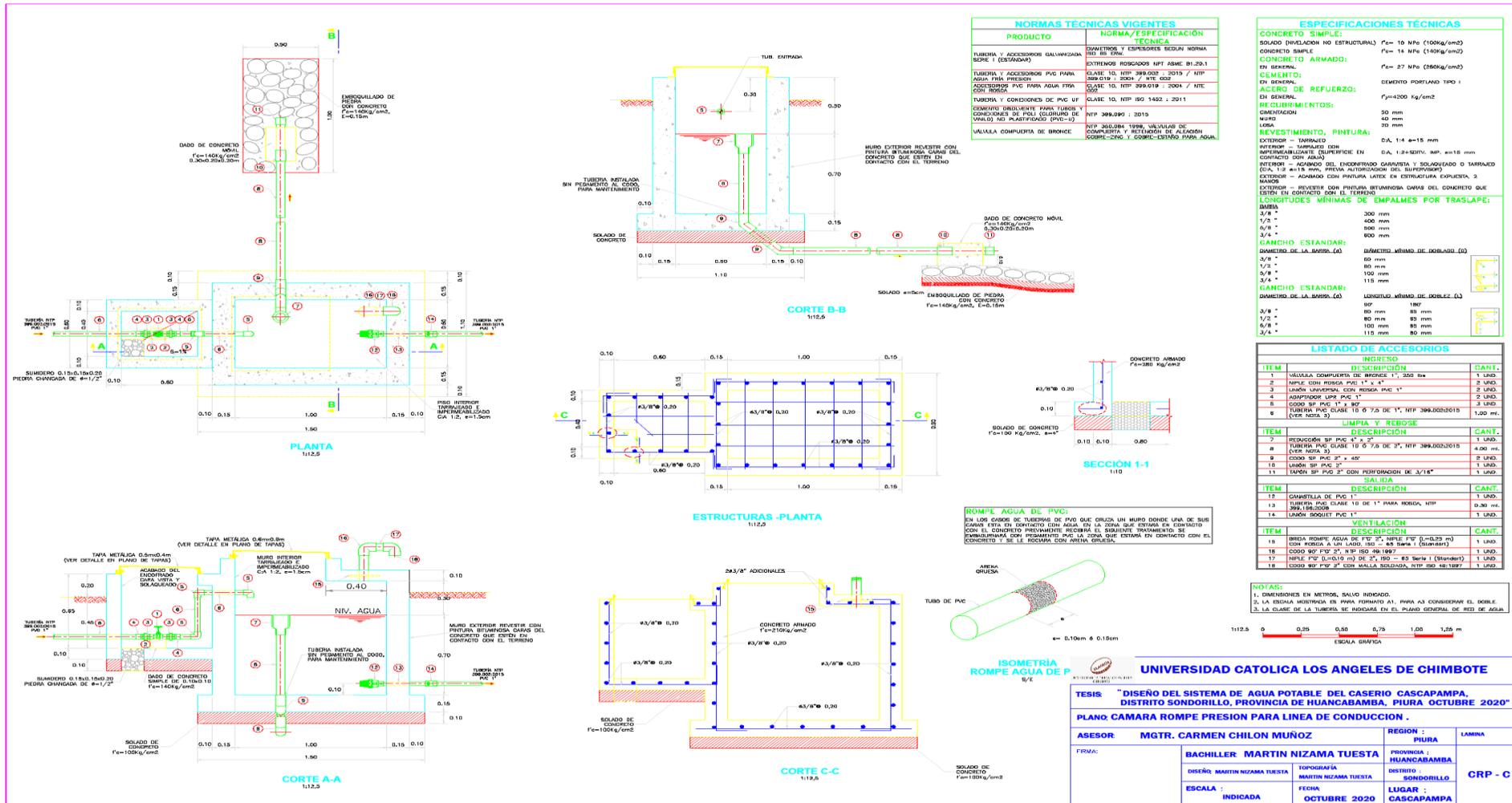
BACHILLER:	MARTIN NIZAMA TUESTA	PROVINCIA:	HUANCABAMBA
DISEÑO: <td>MARTIN NIZAMA TUESTA</td> <td>DISTRITO: <td>SONDRILLO</td> </td>	MARTIN NIZAMA TUESTA	DISTRITO: <td>SONDRILLO</td>	SONDRILLO
ESCALA: <td>INDICADA <td>FECHA: <td>OCTUBRE 2020 </td></td></td>	INDICADA <td>FECHA: <td>OCTUBRE 2020 </td></td>	FECHA: <td>OCTUBRE 2020 </td>	OCTUBRE 2020
		LUGAR: <td>CASCAPAMPA</td>	CASCAPAMPA

PIURA LAMINA **IIH - 1**

\\S\Martin\Planos finales\Captacion\05 Captacion de Ladera - 1.00 y 1.50 lps Hidraulica.dwg, 25/12/2020 12:10:04, AutoCAD PDF (General Documentation).pc3

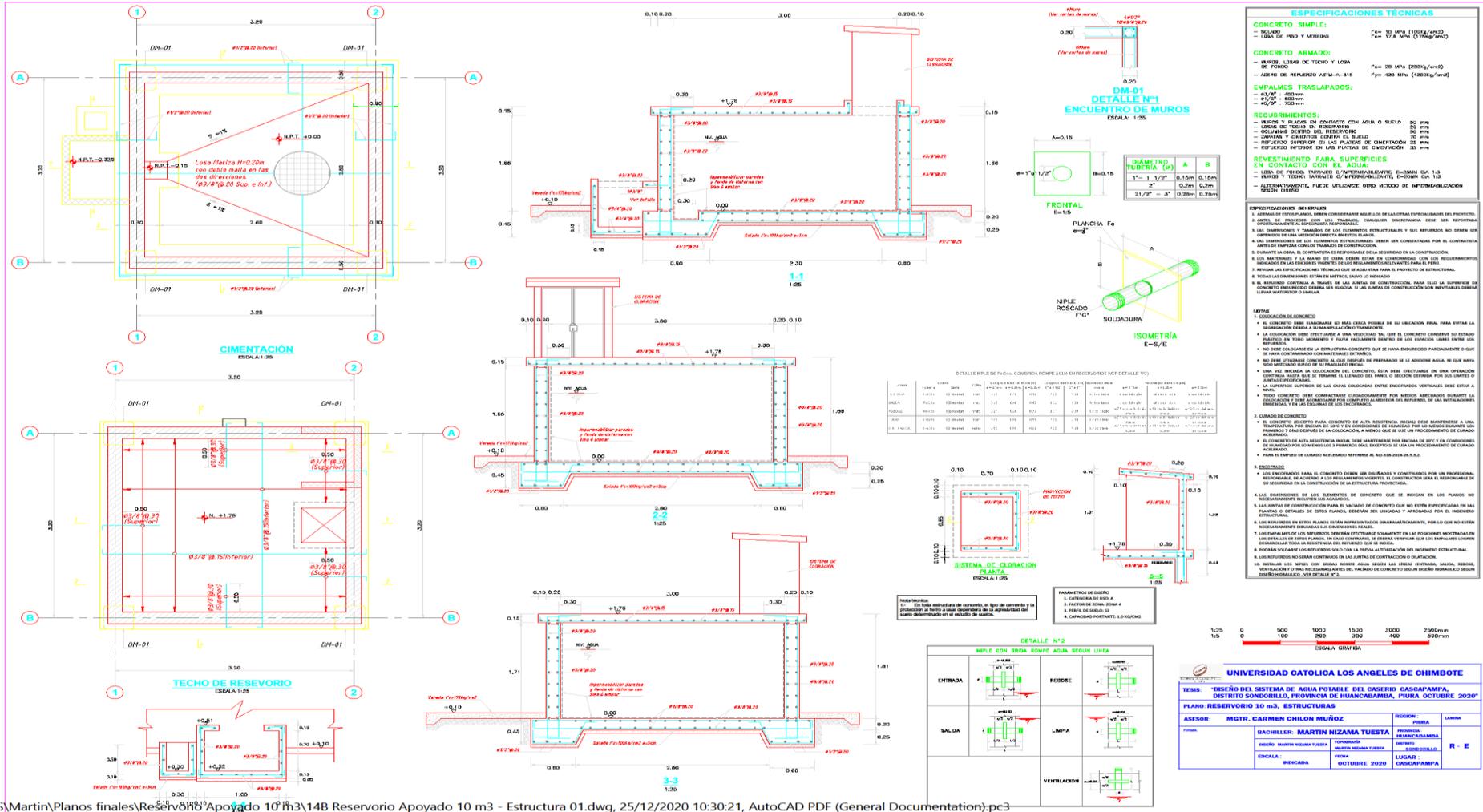
Fuente Propia.

PLANO 11: Cámara rompe Presión en línea de Conducción.



Fuente: Propia.

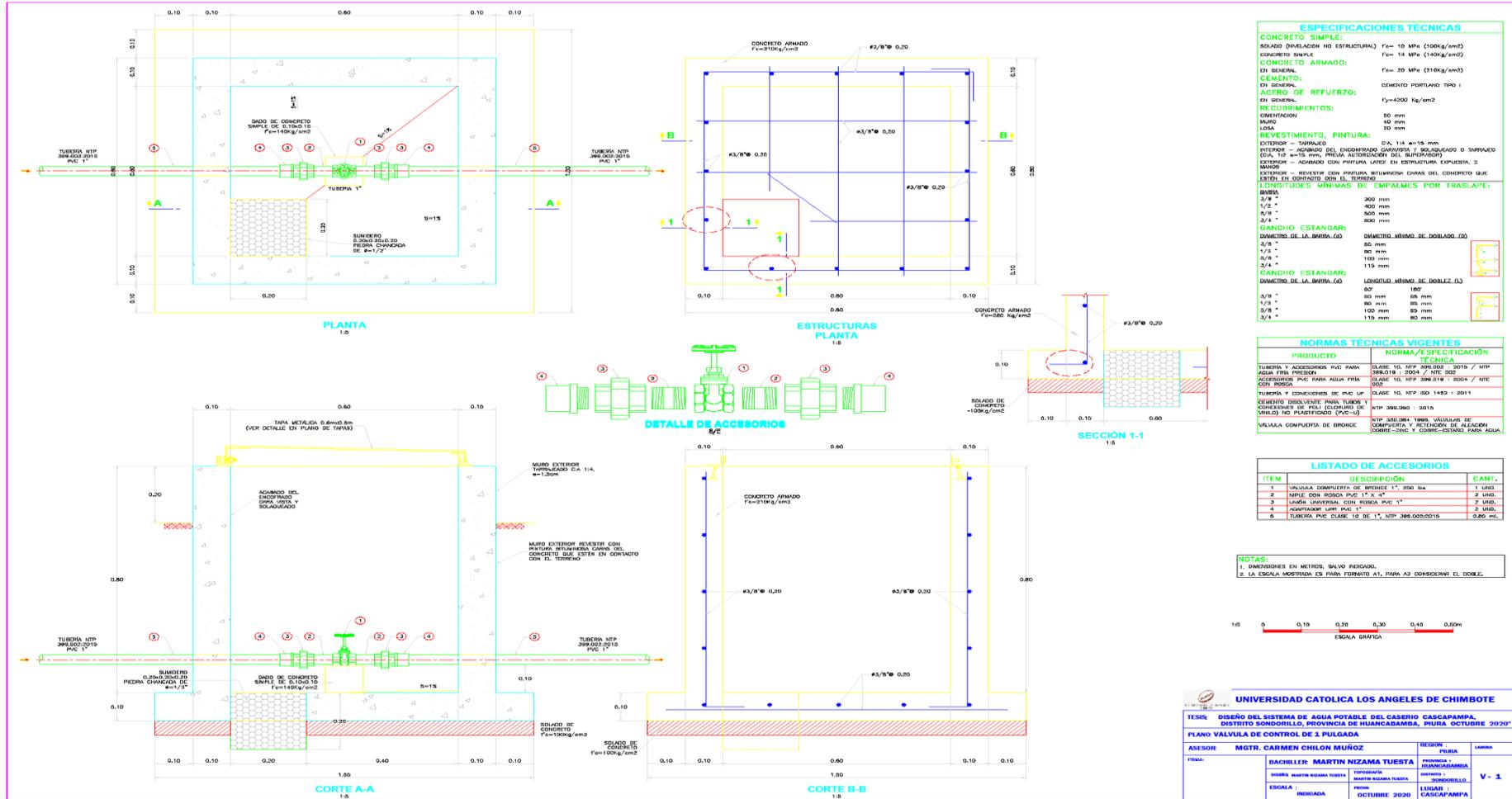
PLANO 12: Reservorio de 10 m3 estructuras



Martin/Planos finales/Reservorio Apoyado 10 m3/14B Reservorio Apoyado 10 m3 - Estructura 01.dwg, 25/12/2020 10:30:21, AutoCAD PDF (General Documentation).pc3

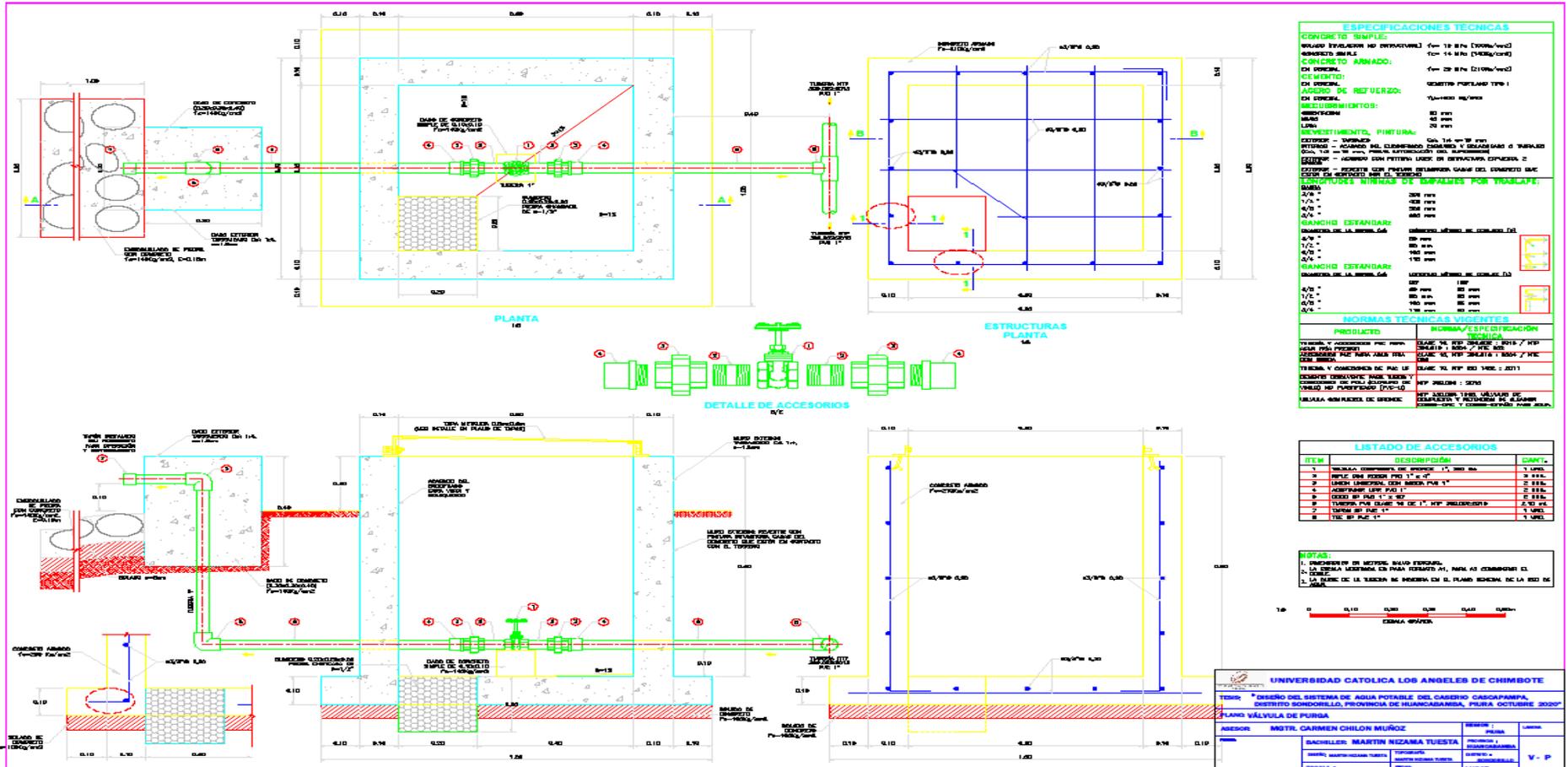
Fuente: Propia.

PLANO 13: Caja de Válvula de control de caudales de 1 Pulgada



Fuente: Propia.

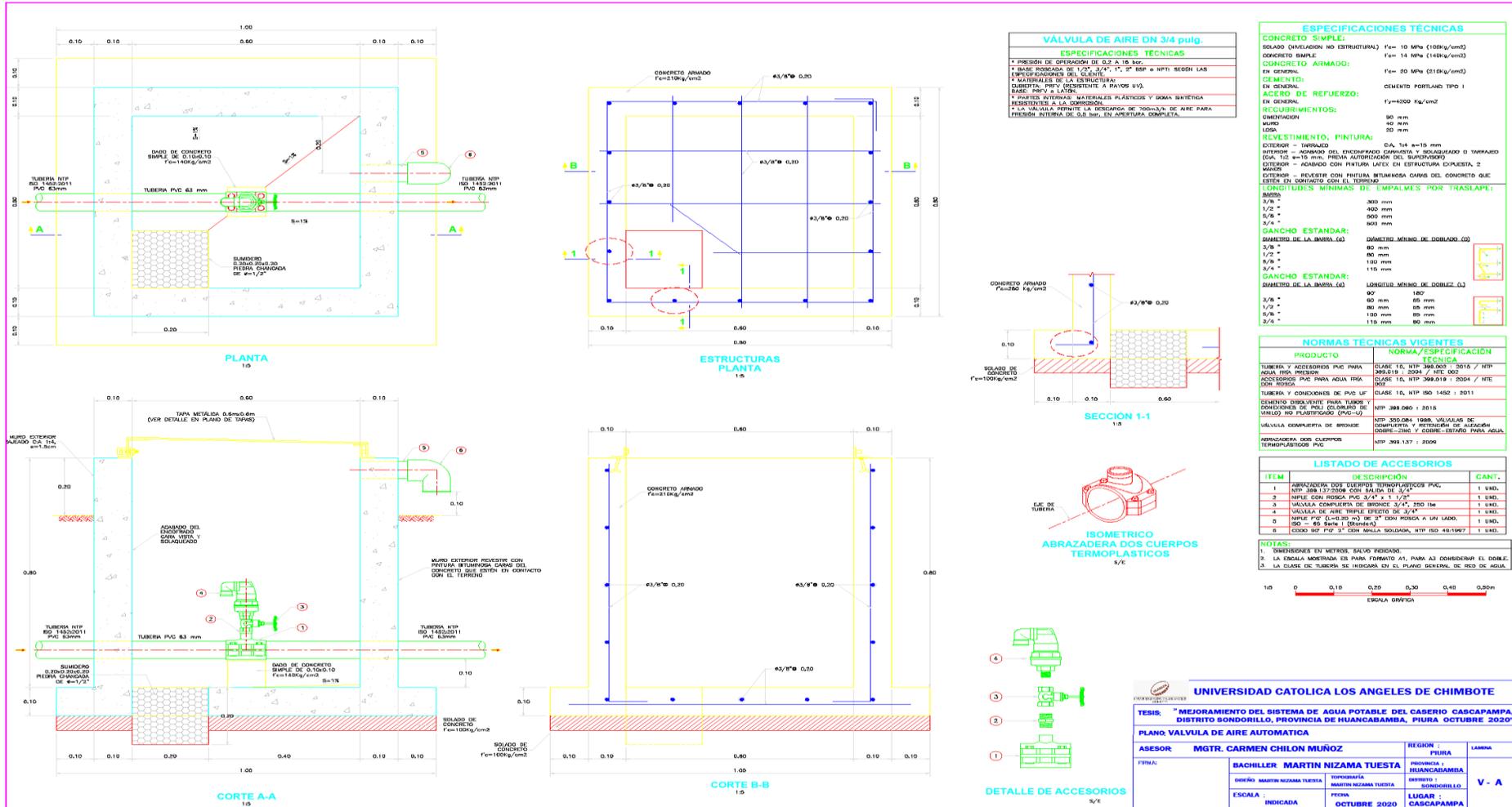
PLANO 14: Caja de Válvulas de Purga en redes de distribución



TESIS\Martin\Planos finales\09.6 Valvula de Purga\9.6 Valvula de Purga.dwg, 25/12/2020 10:44:01, AutoCAD PDF (General Doc

Fuente: Propia.

PLANO 15: Caja de Válvula de aire Automática



Fuente. Propia

PLANO 16: Conexiones domiciliarias Típica

DETALLE DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE Ø3/4" PARA INSTITUCIONES PÚBLICAS

CASO 1: TUBERÍA MATRIZ PVC 63mm NTP ISO 1452:2011

LISTADO DE ACCESORIOS: Ø3/4"

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	ABRACADORA DOS CUERPOS TERMOPLÁSTICA PVC NTP 399.022.2015 CON MALLA DE 3/4"	1 UNID.
2	ADAPTADOR UPE PVC 3/4"	3 UNID.
3	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 3/4", NTP 399.022.2015	10.00 ML.
4	CORDO 8P PVC 3/4" X 48"	2 UNID.
5	TUBERÍA DE FONDO 2" 8P PVC CLASE 5	0.40 ML.
6	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 3/4"	2 UNID.
7	MULE CON ROSCA PVC 3/4" X 1 1/2"	2 UNID.
8	VALVULA DE PASO TERMOPLÁSTICA DE 3/4" NTP 399.034.2007	1 UNID.

LISTADO DE ACCESORIOS: Ø1/2"

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	ABRACADORA DOS CUERPOS TERMOPLÁSTICOS PVC NTP 399.022.2015 CON MALLA DE 3/4"	1 UNID.
2	BUSHING CON ROSCA PVC 3/4" A 1/2"	1 UNID.
3	ADAPTADOR UPE PVC 1/2"	3 UNID.
4	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1/2", NTP 399.022.2015	15.00 ML.
5	CORDO 8P PVC 1/2" X 48"	2 UNID.
6	TUBERÍA DE FONDO 2" 8P PVC CLASE 5	0.40 ML.
7	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1/2"	2 UNID.
8	MULE CON ROSCA PVC 1/2" X 1 1/2"	2 UNID.
9	VALVULA DE PASO TERMOPLÁSTICA DE 1/2" NTP 399.034.2007	1 UNID.

DETALLE DE ACCESORIOS 3/4"

DETALLE DE ACCESORIOS 1/2"

CORTE A-A

CORTE B-B

CASO 2: TUBERÍA MATRIZ PVC Ø NTP 399.022.2015

LISTADO DE ACCESORIOS: Ø3/4"

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
A	TEE 8P PVC Ø	1 UNID.
B	REDUCCIÓN 8P PVC Ø" A 3/4"	1 UNID.
3	ADAPTADOR UPE PVC 3/4"	2 UNID.
4	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 3/4", NTP 399.022.2015	10.00 ML.
5	CORDO 8P PVC 3/4" X 48"	2 UNID.
6	TUBERÍA DE FONDO 2" 8P PVC CLASE 5	0.40 ML.
7	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 3/4"	2 UNID.
8	MULE CON ROSCA PVC 3/4" X 1 1/2"	2 UNID.
9	VALVULA DE PASO TERMOPLÁSTICA DE 3/4" NTP 399.034.2007	1 UNID.

LISTADO DE ACCESORIOS: Ø1/2"

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TEE 8P PVC Ø	1 UNID.
2	REDUCCIÓN 8P PVC Ø" A 1/2"	1 UNID.
3	ADAPTADOR UPE PVC 1/2"	2 UNID.
4	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1/2", NTP 399.022.2015	10.00 ML.
5	CORDO 8P PVC 1/2" X 48"	2 UNID.
6	TUBERÍA DE FONDO 2" 8P PVC CLASE 5	0.40 ML.
7	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1/2"	2 UNID.
8	MULE CON ROSCA PVC 1/2" X 1 1/2"	2 UNID.
9	VALVULA DE PASO TERMOPLÁSTICA DE 1/2" NTP 399.034.2007	1 UNID.

DIÁMETRO TUBERÍA (ø)

1	3/4"	1	1/2"
(pulg.)	(pulg.)	(pulg.)	(pulg.)

DIÁMETRO TUBERÍA (ø)

1	3/4"	1	1/2"
(pulg.)	(pulg.)	(pulg.)	(pulg.)

DETALLE DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE Ø1/2" PARA INSTITUCIONES PÚBLICAS O VIVIENDAS

CASO 1: TUBERÍA MATRIZ PVC 63mm NTP ISO 1452:2011

LISTADO DE ACCESORIOS: Ø3/4"

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	ABRACADORA DOS CUERPOS TERMOPLÁSTICA PVC NTP 399.022.2015 CON MALLA DE 3/4"	1 UNID.
2	ADAPTADOR UPE PVC 3/4"	3 UNID.
3	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 3/4", NTP 399.022.2015	10.00 ML.
4	CORDO 8P PVC 3/4" X 48"	2 UNID.
5	TUBERÍA DE FONDO 2" 8P PVC CLASE 5	0.40 ML.
6	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 3/4"	2 UNID.
7	MULE CON ROSCA PVC 3/4" X 1 1/2"	2 UNID.
8	VALVULA DE PASO TERMOPLÁSTICA DE 3/4" NTP 399.034.2007	1 UNID.

LISTADO DE ACCESORIOS: Ø1/2"

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	ABRACADORA DOS CUERPOS TERMOPLÁSTICOS PVC NTP 399.022.2015 CON MALLA DE 3/4"	1 UNID.
2	BUSHING CON ROSCA PVC 3/4" A 1/2"	1 UNID.
3	ADAPTADOR UPE PVC 1/2"	3 UNID.
4	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1/2", NTP 399.022.2015	15.00 ML.
5	CORDO 8P PVC 1/2" X 48"	2 UNID.
6	TUBERÍA DE FONDO 2" 8P PVC CLASE 5	0.40 ML.
7	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1/2"	2 UNID.
8	MULE CON ROSCA PVC 1/2" X 1 1/2"	2 UNID.
9	VALVULA DE PASO TERMOPLÁSTICA DE 1/2" NTP 399.034.2007	1 UNID.

DETALLE DE ACCESORIOS 3/4"

DETALLE DE ACCESORIOS 1/2"

CORTE A-A

CORTE B-B

CASO 2: TUBERÍA MATRIZ PVC Ø NTP 399.022.2015

LISTADO DE ACCESORIOS: Ø3/4"

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
A	TEE 8P PVC Ø	1 UNID.
B	REDUCCIÓN 8P PVC Ø" A 3/4"	1 UNID.
3	ADAPTADOR UPE PVC 3/4"	2 UNID.
4	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 3/4", NTP 399.022.2015	10.00 ML.
5	CORDO 8P PVC 3/4" X 48"	2 UNID.
6	TUBERÍA DE FONDO 2" 8P PVC CLASE 5	0.40 ML.
7	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 3/4"	2 UNID.
8	MULE CON ROSCA PVC 3/4" X 1 1/2"	2 UNID.
9	VALVULA DE PASO TERMOPLÁSTICA DE 3/4" NTP 399.034.2007	1 UNID.

LISTADO DE ACCESORIOS: Ø1/2"

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TEE 8P PVC Ø	1 UNID.
2	REDUCCIÓN 8P PVC Ø" A 1/2"	1 UNID.
3	ADAPTADOR UPE PVC 1/2"	2 UNID.
4	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1/2", NTP 399.022.2015	10.00 ML.
5	CORDO 8P PVC 1/2" X 48"	2 UNID.
6	TUBERÍA DE FONDO 2" 8P PVC CLASE 5	0.40 ML.
7	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1/2"	2 UNID.
8	MULE CON ROSCA PVC 1/2" X 1 1/2"	2 UNID.
9	VALVULA DE PASO TERMOPLÁSTICA DE 1/2" NTP 399.034.2007	1 UNID.

DIÁMETRO TUBERÍA (ø)

1	3/4"	1	1/2"
(pulg.)	(pulg.)	(pulg.)	(pulg.)

DIÁMETRO TUBERÍA (ø)

1	3/4"	1	1/2"
(pulg.)	(pulg.)	(pulg.)	(pulg.)

MARCO Y TAPA TERMOPLÁSTICO DE CAJA DE CONEXIÓN DE AGUA POTABLE

ISOMÉTRICO CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO

LISTADO DE COMPONENTES: TAPA Y MARCO

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	MARCO TERMOPLÁSTICO DE 1/2" = 3/4" CON TAPA PVC
2	RESERVOIR DE PESTILLOS EN EL MARCO DE ACERO INOXIDABLE 304
3	ANELLO TORNE PVC
4	PESTILLO DE BRONCE
5	PIR. JALADOR DEL MARCO
6	RESORTE 10" 1/2" DE BRONCE
7	TAPA TERMOPLÁSTICA DE 1/2" = 3/4" CON TORNE PVC
8	RESERVOIR DE TAPA EN LA TAPA DE ACERO INOXIDABLE 304
9	RESORTE DE COMPRESIÓN DE ACERO INOXIDABLE 304
10	TAPETA PARA CERRADURA PVC
11	TORNILLOS AUTOPERCUTORIOS ACERO INOXIDABLE / BRONCE
12	PIR. JALADOR DEL VISOR DE BRONCE

ISOMÉTRICO ABRACADERA DOS CUERPOS TERMOPLÁSTICOS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:
 BLOQUE (DISEÑADO NO ESTRUCTURAL) Fc= 10 MPa (150kg/cm²)
 CONCRETO SIMPLE Fc= 14 MPa (210kg/cm²)

CEMENTO:
 EN GENERAL: CEMENTO PORTLAND 425 I

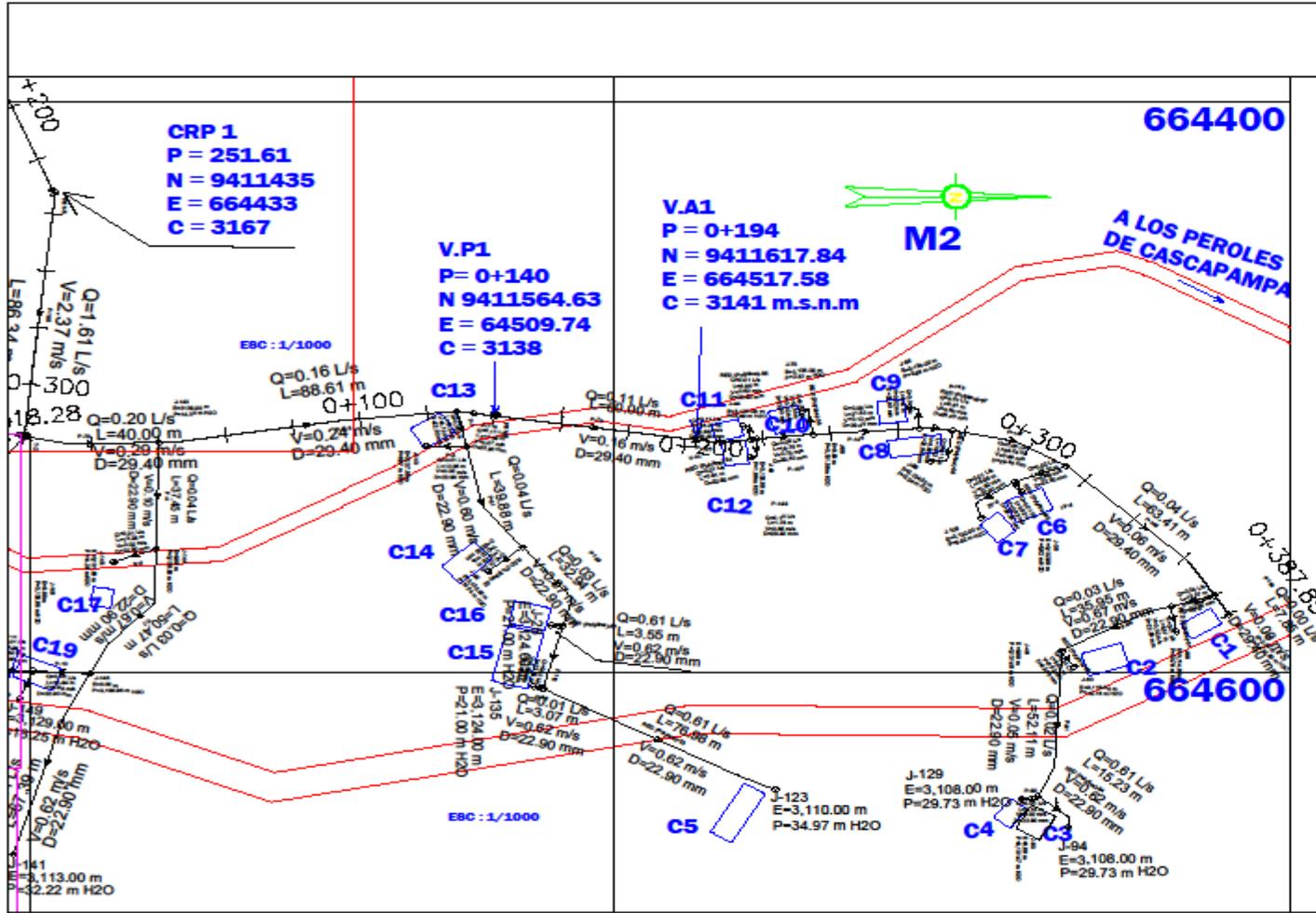
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA	CLASE 10, NTP 399.022.2015 / NTP 399.019.2006 / NTE 002
ACCESORIO PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 398.019.2004 / NTE 001
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452.1 / 2011
CONCRETO SIMPLE PARA TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC (DISEÑADO NO ESTRUCTURAL NO REFORZADO) (CPC-UF)	NTP 399.060.1 / 2015
VALVULA DE PASO TERMOPLÁSTICA	NTP 399.034.1 / 2007
ABRACADORA DOS CUERPOS TERMOPLÁSTICOS PVC	NTP 399.187.1 / 2009

ESCALA GRÁFICA

Fuente: propia.

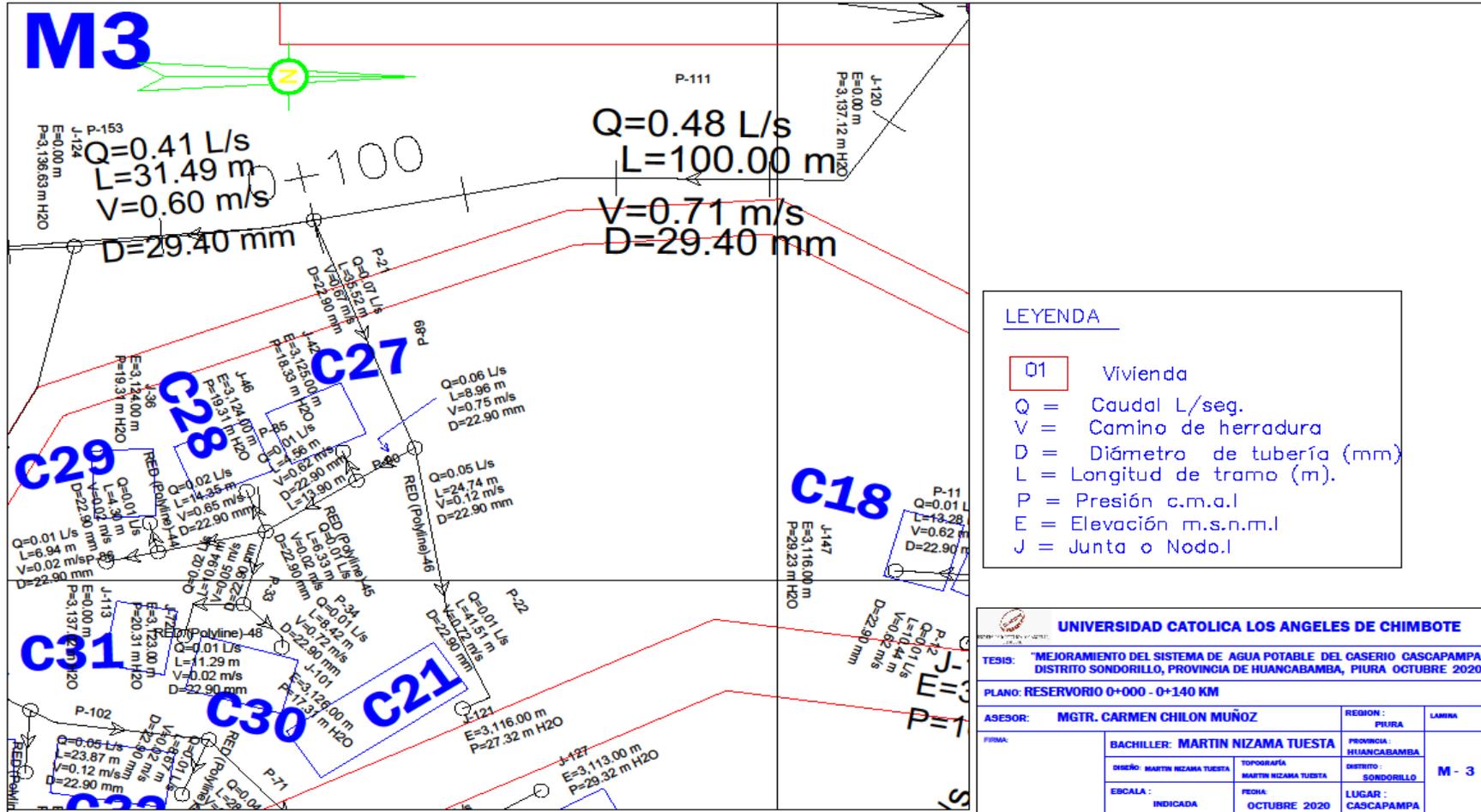
PLANO 18: Modelamiento lado derecho 0+000 - 0+387.85 km



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES	
TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SONDORILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA"	
PLANO: RESERVORIO LADO DERECHO 0+000 - 0+387.28 KM	
ASESOR: MGR. CARMEN CHILON MUÑOZ	
FIRMA:	BACHILLER: MARTIN NIZAMA TUESTA
DISEÑO: MARTIN NIZAMA TUESTA	TOPOGRAFÍA: MARTIN NIZAMA TUESTA
EBCALA: INDICADA	FECHA: OCTUBRE 2022

Fuente: propia.

PLANO 19: Modelamiento lado Izquierdo 0+000 - 0+140 km



LEYENDA

01	Vivienda
Q	Caudal L/seg.
V	Camino de herradura
D	Diámetro de tubería (mm)
L	Longitud de tramo (m).
P	Presión c.m.a.l
E	Elevación m.s.n.m.l
J	Junta o Nodo.l

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

TESIS: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO CASCAPAMPA, DISTRITO SONDORILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA OCTUBRE 2020"

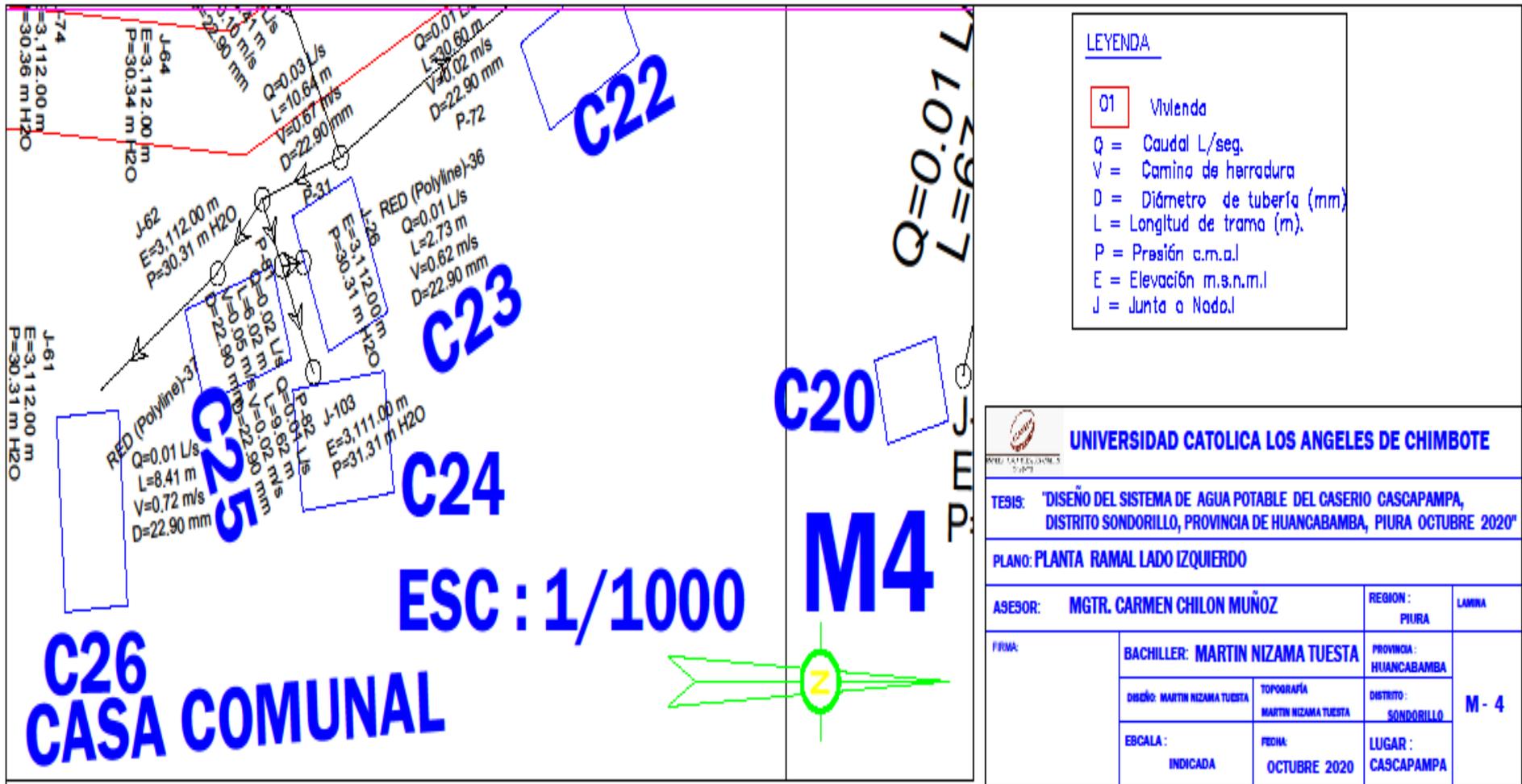
PLANO: RESERVOIRIO 0+000 - 0+140 KM

ASESOR: MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ	REGION: PIURA	LAMINA
FORMA:	BACHILLER: MARTIN NIZAMA TUESTA	PROVINCIA: HUANCABAMBA
	DISEÑO: MARTIN NIZAMA TUESTA	DISTRITO: SONDORILLO
	ESCALA: INDICADA	FECHA: OCTUBRE 2020
		LUGAR: CASCAPAMPA

M - 3

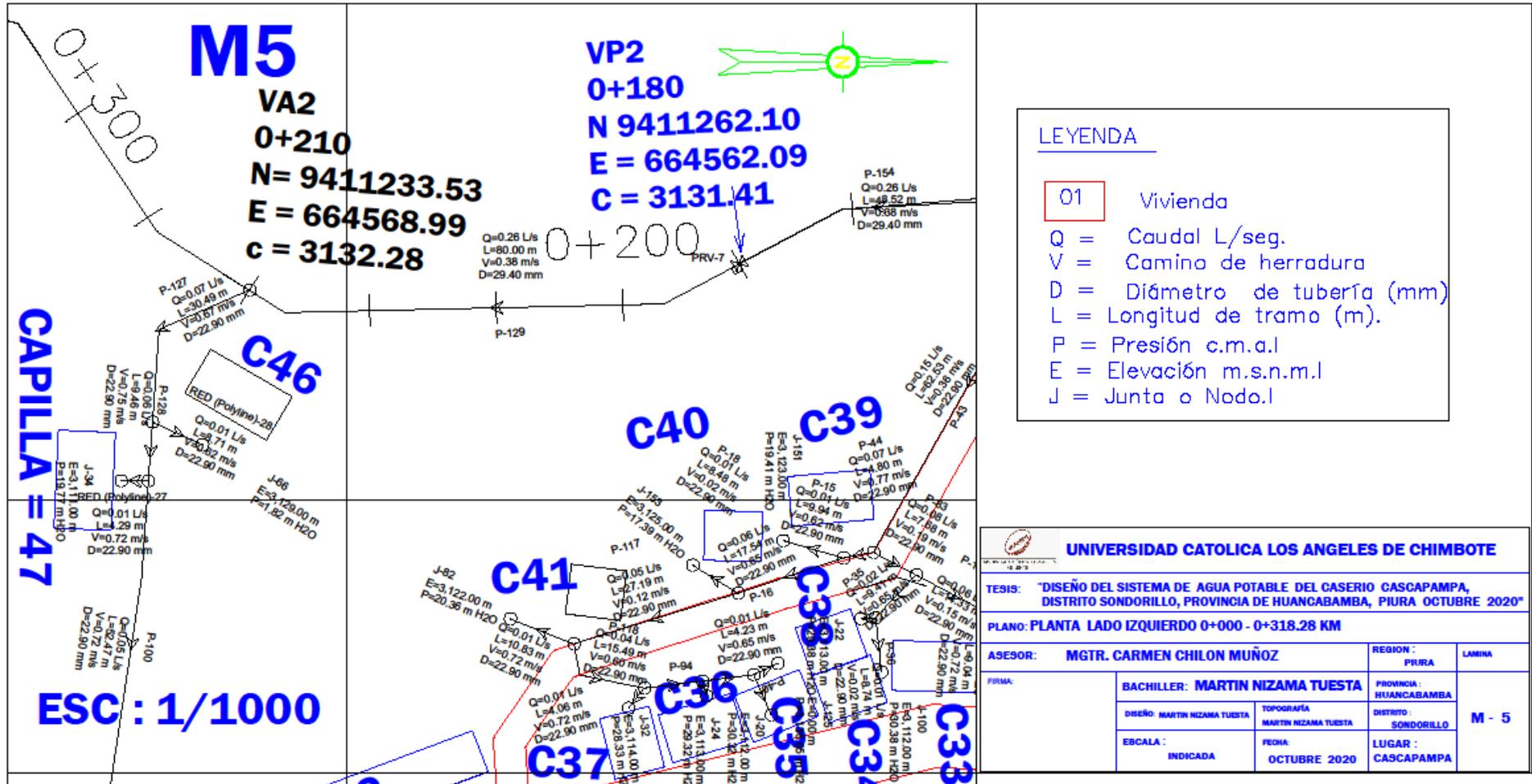
Fuente Propia.

PLANO 20: Modelamiento lado Izquierdo



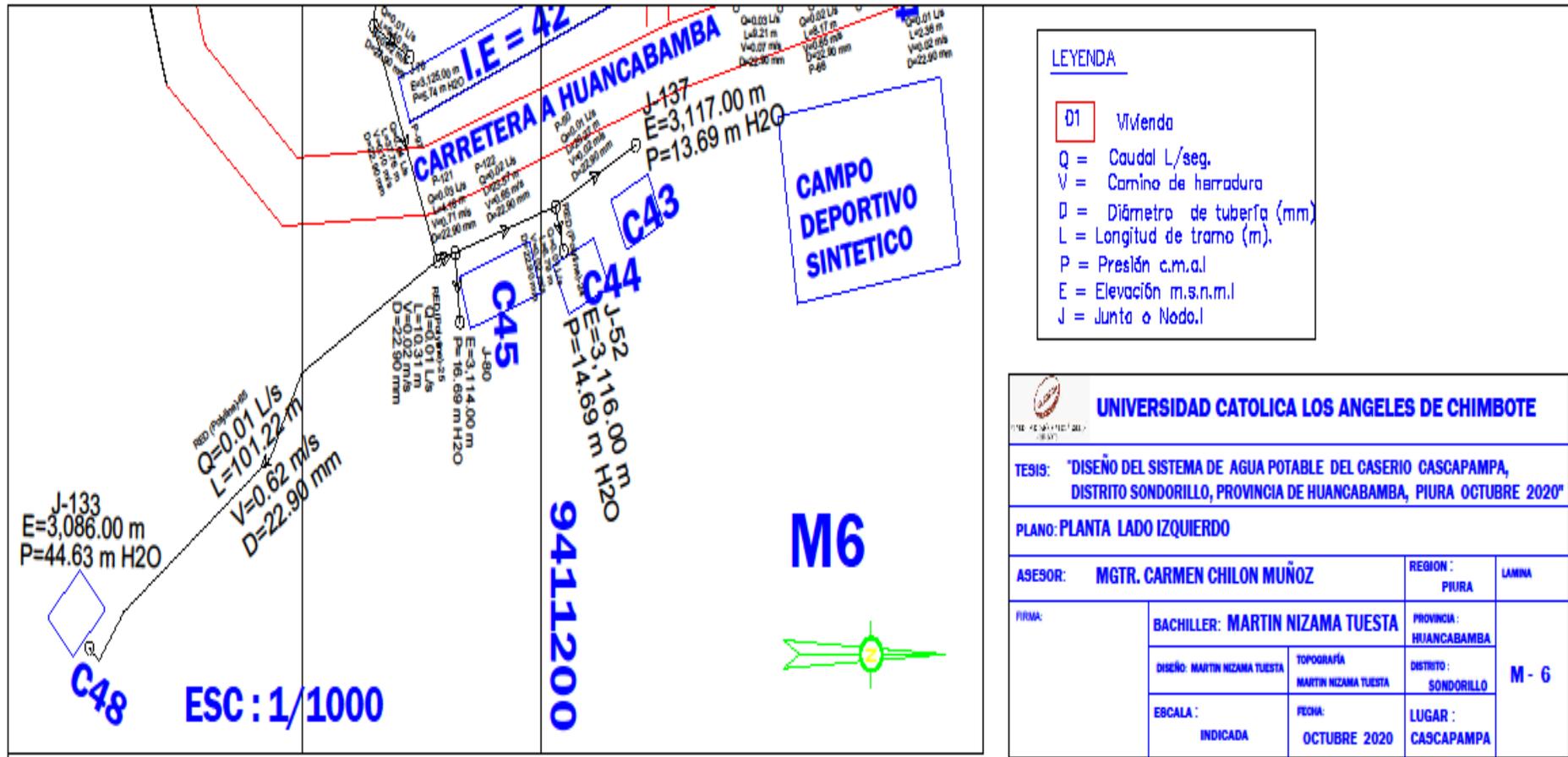
Fuente Propia.

PLANO 21: Modelamiento lado Izquierdo 0+140 - 0+320 km



Fuente propia.

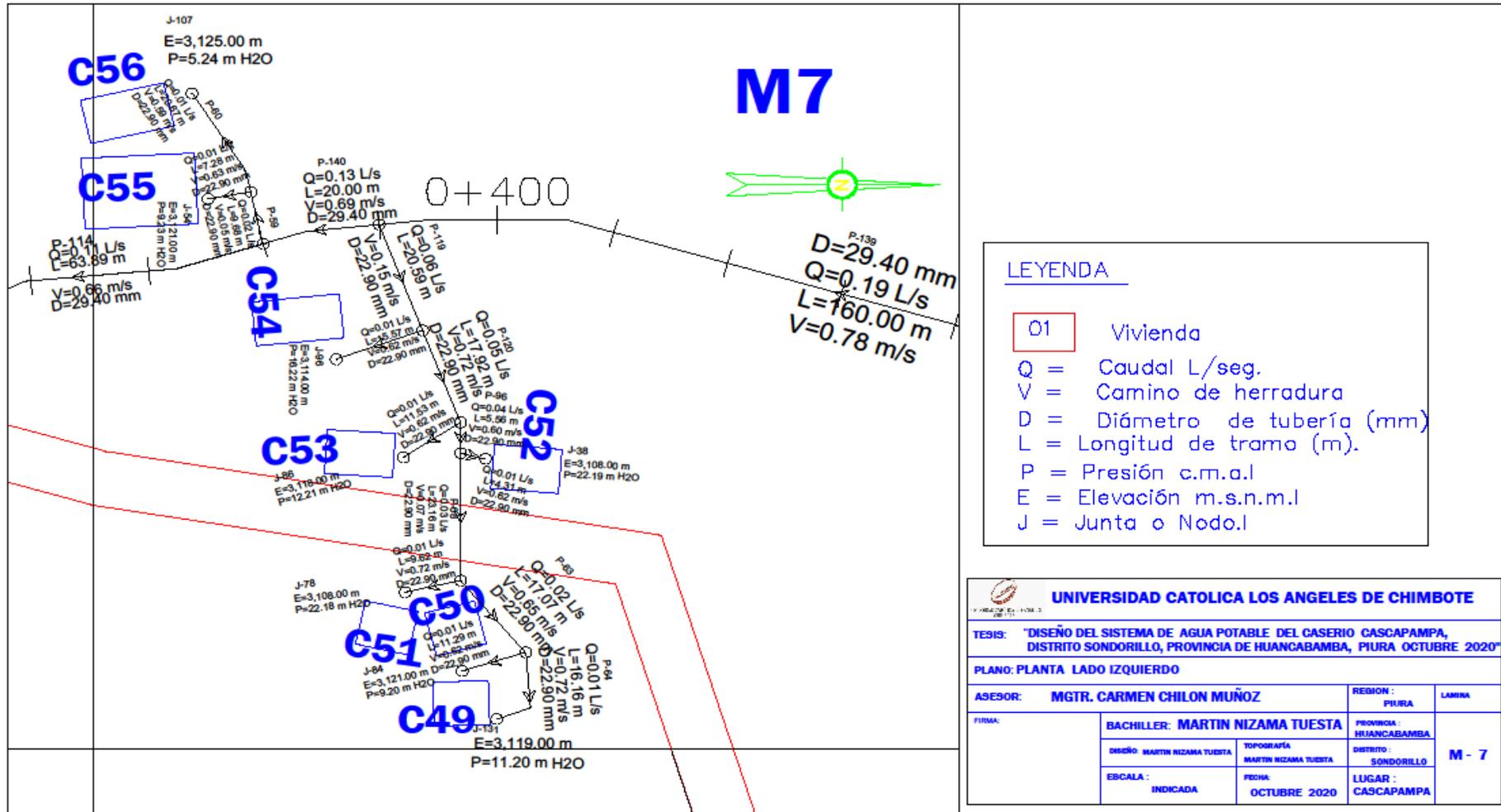
PLANO 22: Lado Izquierdo Ramal de I.E. Cascapampa



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO CASCAPAMPA, DISTRITO SONJORILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA OCTUBRE 2020"			
PLANO: PLANTA LADO IZQUIERDO			
ASESOR: MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ		REGION : PIURA	LAMINA
FIRMA:	BACHILLER: MARTIN NIZAMA TUESTA		PROVINCIA : HUANCABAMBA
	DISEÑO: MARTIN NIZAMA TUESTA	TOPOGRAFÍA: MARTIN NIZAMA TUESTA	
	ESCALA : INDICADA	FECHA: OCTUBRE 2020	LUGAR : CASCAPAMPA

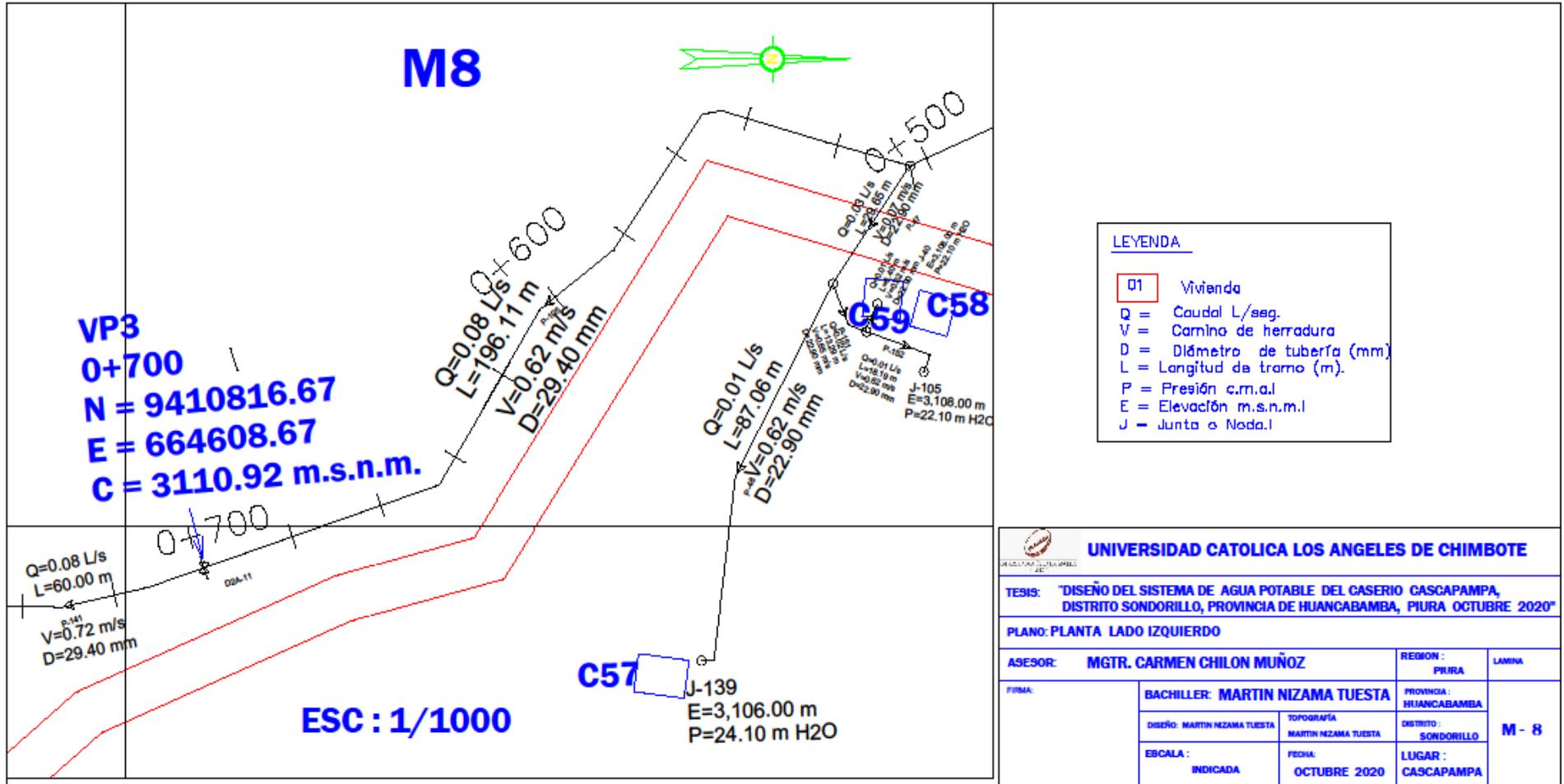
Fuente propia

PLANO 23: Lado Izquierdo 0+320 - 0+480 km



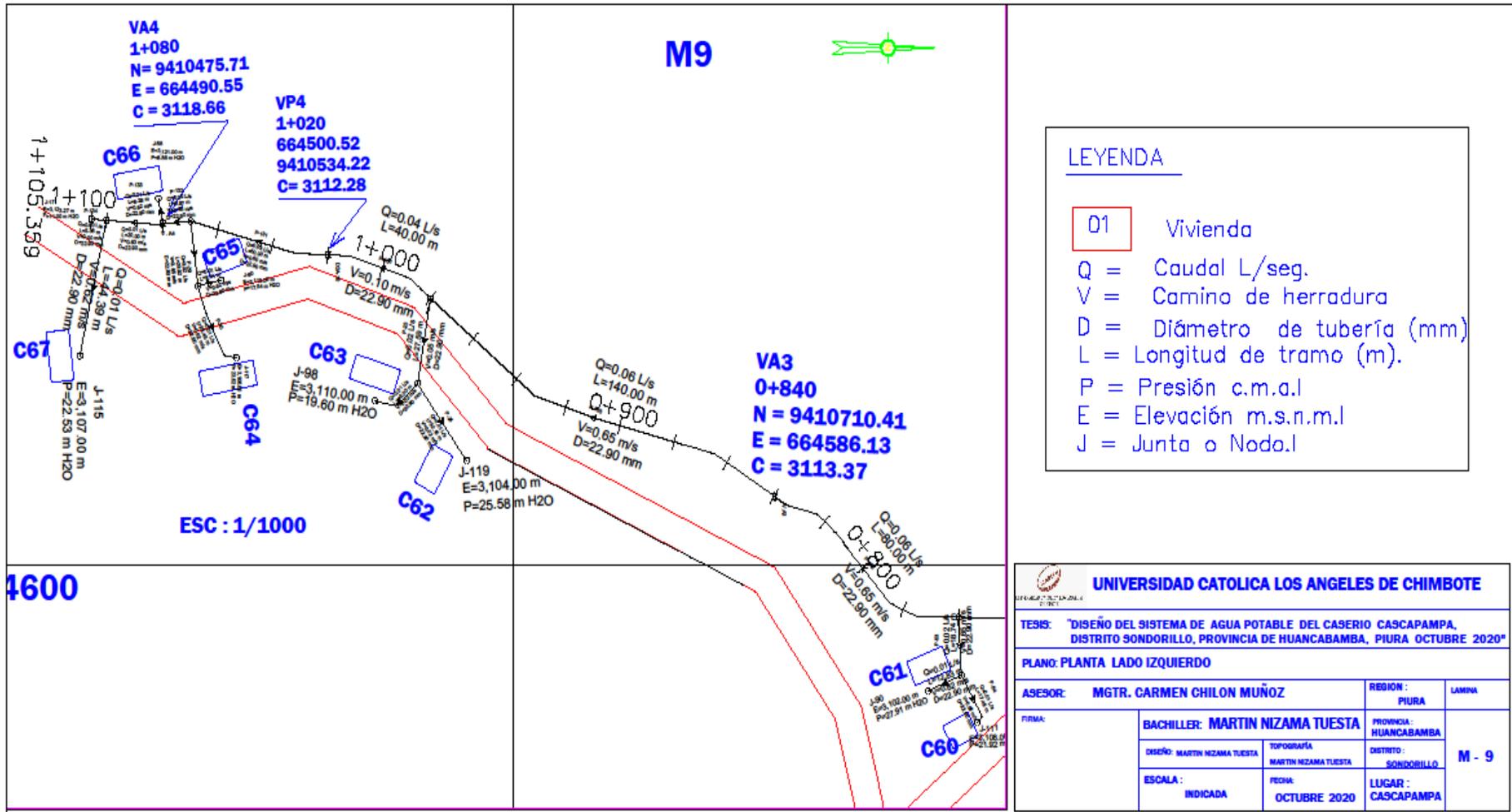
Fuente propia

PLANO 24: Ramal Izquierda 0+480 - 0+740 km



FUENTE: Propia

PLANO 25: Lado Izquierdo 0+740 - 1+105.3 km



Fuente Propia