



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL
CASERIO EL LUCUMO, DISTRITO DE LAGUNAS,
PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA,
JULIO 2020.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. ANDREA ESMERALDA GARCIA VASQUEZ

ORCID: 0000-0001-6755-3871

ASESOR:

MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERÚ

2020

TITULO

DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO EL LUCUMO,
DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO
PIURA, JULIO 2020.

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Andrea Esmeralda García Vásquez

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Bachiller Ingeniería
Civil, Piura, Perú

ASESOR

Mgtr. Chilón Muñoz Carmen

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

JURADO

Mgtr. Chan Heredia, Miguel Ángel

ORCID: 0000-0001-9315-8496

Mgtr, Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Dr. Hermer Ernesto Alzamora Román

ORCID: 0000-0002-2634-7710

FIRMA DE JURADO Y ASESOR.

Mgtr. MIGUEL ÁNGEL CHAN HEREDIA

PRESIDENTE

Mgtr. WILMER OSWALDO CÓRDOVA CÓRDOVA

MIEMBRO

Dr. HERMER ERNESTO ALZAMORA ROMAN

MIEMBRO

Mgtr. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

ASESOR

HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios, por brindarme la fortaleza, salud y sabiduría necesaria para el logro de mis metas.

A mis padres y hermanos por ser los principales promotores de mis sueños, gracias por siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, por impartirme su apoyo y formarme en buenos valores.

A mis amigos y maestros que siempre me daban palabras de aliento a seguir avanzando con mis estudios y lograr mis objetivos.

DEDICATORIA

La presente tesis va dedicada para toda mi familia en especial a mis padres Gustavo y Rosanna por hacer posible desarrollarme como profesional y como persona, es por ello que se la dedico con mucho cariño esperando que el esfuerzo unánime influya en el logro de mis metas.

A Dios por guiar mi camino y ser mi fuente de vida, por darme fortaleza en los momentos que decaía y el poder necesario para alcanzar cada meta propuesta.

A mis hermanas Diana y Catherine por su apoyo incondicional, porque sé que ellas también son parte de este gran logro.

4. RESUMEN Y ABSTRACT

4.1. Resumen

Esta tesis se realizó con el objetivo de diseñar el servicio de agua potable en el caserío El Lúcumo, distrito Lagunas, provincia de Ayabaca, departamento Piura.

La metodología usada para la tesis es del tipo no experimental. Para diseño se empleó la norma técnica RM 192-2018 y el software waterCad V.10. para el modelamiento hidráulico.

En conclusión tenemos: El caudal promedio es de 0.25 lt.s, el caudal máximo diario de 0.325 lt.s y el caudal máximo horario de 0.50 lt.s.

La línea de conducción será de tubería PVC clase 10 del cual tendrá un diámetro de 1" con una longitud $L=762.33$ metros lineales, para las redes de distribución con diámetros de 1" y 3/4" con longitudes $L= 578.95$ m y $L=1178.29$ m respectivamente la clase de material para todo el tipo de tuberías es PVC SAP clase 10. La velocidad mínima es 0.27 m/s y la máxima es de 2.77 m/s, la presión mínima de 11.14 m.c.a y la presión máxima 45.42 m.c.a, el volumen de almacenamiento será de 10 m³ el cual será un reservorio del tipo apoyado de material concreto armado, con respecto al estudio del agua el análisis microbiológico nos arroja que está por encima de los permisibles es por ello que demanda a dar un tratamiento convencional, según el diseño se determinó que habrá 04 cámara rompe presión tipo 7, se ubicaron 04 válvulas de purga y 08 válvulas de control .

Palabras clave: Abastecimiento, agua potable, diseño, redes, rural, tuberías.

4.1. Abstract

This thesis was carried out with the objective of designing the drinking water service in the El Lucumo village, Lagunas district, Ayabaca province, Piura department.

The methodology used for the thesis is of the, non-experimental type. For design, the technical standard RM 192-2018 and the waterCad V.10 software were used. for hydraulic modeling.

In conclusion we have: The average flow is 0.25 lt.s, the maximum daily flow of 0.325 lt.s and the maximum hourly flow of 0.50 lt.s.

The conduction line will be made of class 10 PVC pipe which will have a diameter of 1 "with a length of 762.33 linear meters, for the distribution networks with diameters of 1" and 3/4 "with lengths of 578.95 m and 1178.29 m respectively. Material class for all type of pipes is PVC SAP class 10. The minimum speed is 0.27 m / s and the maximum is 2.77 m / s, the minimum pressure is 11.14 mwc and the maximum pressure is 45.42 mwc, the storage volume will be of 10 m³ which will be a reservoir of the type supported by reinforced concrete material, with respect to the study of water, the microbiological analysis shows us that it is above the permissible ones, which is why it demands to give a conventional treatment, according to the design is determined that there will be 04 type 7 pressure break chamber, 04 purge valves, 08 control valves were located.

Keywords: Supply, drinking water, design, networks, rural, pipes.

5. Contenido

1. Título de la tesis	i
2. Equipo de trabajo	ii
3. Hoja de firma de jurado y asesor	iii
Agradecimiento	iv
Dedicatoria	v
Resumen y Abstract	vi
Contenido	viii
Índice de gráficos, tablas y cuadros	x
Índice de gráficos	x
Índice de tablas	xii
Índice de Cuadros	xiii
I. Introducción	14
II. Revisión de la literatura	16
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	16
2.1.2 Antecedentes Nacionales	21
2.1.3 Antecedentes locales	25
2.2. Bases teóricas de la investigación	29
III. Hipotesis	62
IV. Metodología	63
4.1. Diseño de la investigación	63
4.2. Tipo de la investigación.....	63
4.3. Nivel de la investigación	64
4.4. Poblacion y muestra	64

4.5.Operacionalizacion de variables	65
4.6. Técnicas e instrumentos.....	66
4.7. Plan de Análisis.....	66
4.8. Matriz de consistencia	67
4.9. Principios Éticos.....	69
V. Resultados	70
5.1. Resultados.....	70
5.2. Análisis de los resultados.....	74
VI. Conclusiones	100
Recomendaciones.....	102
Bibliografía	103
Anexos	108

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros

6.1. Índice de gráficos

Gráfico 1: norma técnica vigente	29
Gráfico 2: Ciclo hidrológico del agua	30
Gráfico 3: Tipos de precipitación.....	31
Gráfico 4: Evaporación.....	32
Gráfico 5: Aguas subterráneas	34
Gráfico 6: Conducción por gravedad	35
Gráfico 7: Conducción por bombeo	35
Gráfico 8: Redes abiertas.....	36
Gráfico 9: Redes malladas	37
Gráfico 10: Redes mixtas.....	38
Gráfico 11: Estación de bombeo fija	39
Gráfico 12: Estación de bombeo flotante	40
Gráfico 13: Tipos de bombas	41
Gráfico 14: Bombas centrifugas horizontal y vertical.....	42
Gráfico 15: Bombas axiales	42
Gráfico 16: Bombas mixtas	43
Gráfico 17: Válvulas check.....	44
Gráfico 18: Medidor	45
Gráfico 19: Llave de paso	45
Gráfico 20: Abastecimiento de agua potable por gravedad.....	46
Gráfico 21: Abastecimiento de agua potable por bombeo.....	47
Gráfico 22: Válvula de control.....	48

Grafico 23: Válvula de aire.....	48
Grafico 24: Válvula de purga.....	49
Grafico 25: Cámara rompe presión tipo 6	50
Grafico 26: Cámara rompe presión tipo 7	51
Grafico 27: Componentes de acometida.....	53
Grafico 28: Dispositivo de toma	53
Grafico 29: Modelo de captación de ladera	60
Grafico 30: Modelo captación de fondo	61
Gráfico 31: Abrir software.....	82
Gráfico 32: Crear nuevo modelo	83
Gráfico 33: Configuración de unidades	83
Gráfico 34: Selección al modo escalado.....	84
Gráfico 35: Importar archivo en formato dxf.....	85
Gráfico 36: Selección del archivo	85
Gráfico 37: Selección de unidad a metros	86
Gráfico 38: Seleccionar la opción label.....	86
Gráfico 39: Opción de finalizar la importación	87
Gráfico 40: Resultado de la importación del archivo	87
Gráfico 41: Creación de un nuevo prototipo.....	88
Gráfico 42: Configuración del material	88
Gráfico 43: Sincronización	89
Gráfico 44: Visualización del bosquejo	89
Gráfico 45: Ingreso de datos del reservorio	90
Gráfico 46: Ingreso de datos de la captación	90

Gráfico 47: Ingreso de datos en los nodos	91
Gráfico 48: Realización de las anotaciones respectivas	91
Gráfico 49: Listado de anotaciones	92
Gráfico 50: Validación respectiva	92
Gráfico 51: Perfil hidráulico 1	93
Gráfico 52: Perfil hidráulico 2	93

6.2. Índice de tablas

Tabla 1: Periodo de diseño.....	56
Tabla 2: Dotación para la población.....	57
Tabla 3: Dotación para instituciones	57
Tabla 4: Modelo de selección de sistema de agua potable	58
Tabla 5: Algoritmo de selección	74
Tabla 6: Censos nacionales 2007	75
Tabla 7: Censos nacionales 2017	76
Tabla 8: Población censada por Datass	76
Tabla 9: Dotación poblacional para la sierra con arrastre hidráulico	78
Tabla 10: Dotación para instituciones educativas inicial y primaria sin residencia.....	78
Tabla 11: Calculo del volumen de almacenamiento	80

6.3. Índice de cuadros

Cuadro 1: Definición y operación de variables e indicadores	65
Cuadro 2: Matriz de coherencia....	67
Cuadro 3: Reporte de Tuberías	70
Cuadro 4: Reporte en Nodos.....	71
Cuadro 5: Reporte de CRP.....	72
Cuadro 6: Demanda en nodos	81

I. INTRODUCCION

Esta tesis realizó el diseño del servicio de agua potable en el caserío El Lúcumo, distrito de Lagunas, provincia de Ayabaca, departamento Piura.

En el caserío El Lúcumo cuenta con una población actual de 229 habitantes por la cual para el presente estudio se realizó un estudio topográfico, después de ello para el modelamiento hidráulico el software waterCAD en cual nos determinara las presiones, velocidades y diámetros de tuberías respectivas tanto en la conducción como la distribución, por ende, la norma técnica actual opciones tecnológicas en el ámbito rural y datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

La población de este caserío no cuenta con un sistema de agua potable que dote del líquido elemento y al consumir el agua sin tratar la población constantemente sufre una serie de enfermedades gastrointestinales.

Debido a esto se determina el siguiente problema de investigación: ¿El Diseño del servicio de agua potable en el caserío El Lúcumo, distrito de Lagunas, provincia de Ayabaca, departamento Piura, Julio 2020 Incidirá en la mejora de las condiciones requeridas de suministro y calidad del agua potable?

La justificación de esta tesis se basa en realizar el diseño de agua potable, con el propósito de que los moradores del caserío El Lúcumo puedan contar con el suministro de agua potable en cada vivienda generando consigo la mejora en la calidad de vida de cada uno de los pobladores del sector El Lúcumo y de esta manera disminuya el índice de enfermedades gastrointestinales y así mismo no tengan la necesidad de caminar varios kilómetros en busca del líquido vital.

La metodología usada para la tesis es del tipo no experimental. Para diseño se empleó la norma técnica RM 192-2018 y el software waterCad V.10. Para el modelamiento hidráulico.

Con la información obtenida en campo se lograron obtener datos de la población actual de dicho proyecto el cual cuenta con un total de 229 habitantes y 85 viviendas, la tasa de crecimiento según el INEI y el cálculo respectivo es de 0.25% con un periodo de diseño de 20 años.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

- a) “ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE TUTUCÁN, CANTÓN PAUTE, PROVINCIA DEL AZUAY.” (ECUADOR).

Patiño, F (2016)⁽¹⁾

En el estudio como objetivo general se diseñará el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la comunidad de Tutucán, Cantón Paute, Provincia del Azuay.

La metodología correspondiente a dicha investigación en la planeación, diseño y resultados.

Las conclusiones son: La proyección de población fue determinada para 20 años, periodo en el cual la población de la comunidad de Tutucán de 364 habitantes en el año 2010 pasará a ser de 540 habitantes en el año 2030, La captación del sistema se encuentra en condiciones deplorables, las tuberías perforadas se encuentran obstruidas por una cantidad considerable de maleza, troncos, piedras, etc. Además, se conoce que la vertiente Guashuc posee un caudal de 40 l/s, caudal que no es aprovechado correctamente concluyendo que la captación no está bien realizada. Los tanques de captación y rompe presión se encuentran en condiciones aceptables, Se encontró una cantidad de sedimentos depositados por el agua en la base de los tanques. Estructuralmente los tanques están aptos para ser utilizados en el sistema de abastecimiento rehabilitado sin embargo dos tanques rompe

presión del sistema necesitan de rehabilitaciones menores y El sistema de abastecimiento de la comunidad de Tutucán al momento funciona con un caudal de 0.325 l/s en temporada de sequía y con un caudal de 0.508 l/s en temporada de lluvia. Caudal que no es suficiente para abastecer correctamente a la comunidad de Tutucán.

b) DISEÑO DE SISTEMAS DE POZOS PARA LA CAPTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA: CASO DE ESTUDIO LA MOJANA – COLOMBIA.

Ibáñez, J (2015)⁽²⁾

El objetivo general de este trabajo es realizar el diseño de un pozo para la extracción de agua subterránea tomando como base el acuífero Morroa de la eco – región de la Mojana, por tal motivo se definen los lineamientos y las características básicas del método de diseño.

La metodología en este estudio fue valorar las cotas piezométricas aplicando un análisis estadístico de dispersión en las bases de datos de piezometría, posteriormente se proyectan las cotas piezométricas sobre una base cartográfica trazando las condiciones de contorno de cada acuífero. Este sistema no solo mejora el conocimiento del estado de las aguas subterráneas, sino también permite caracterizar el estado cuantitativo de las aguas subterráneas además el mapa suministra información útil para realizar cálculos de tasas de flujo subterráneo.

El autor llegó a la conclusión que para hacer un diseño preliminar un pozo para la captación de agua subterránea teniendo como base los estudios y sondeos realizados en el acuífero del Morroa, de acuerdo con la geología y las unidades hidrogeológicas presentes en la zona se recomendó un pozo

de 70m de profundidad, un diámetro de 10 pulgadas y un entubado en 6 pulgadas, el uso del pozo será agropecuario o para la irrigación de cultivos, todo esto en base a los análisis realizados en las tablas de comparación de los parámetros bacteriológicos contenidos en el agua subterránea del acuífero Morroa.

c) PROYECTO INTEGRAL PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y TRAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE ZACUAPLAN DEL CARMEN SANCHEZ, VERACRUZ, MEXICO

Navarro, J (2015)⁽³⁾

La presente tesis su objetivo es de realizar un proyecto integral para ello se diseñó el sistema de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales sus objetivos específicos son: realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua a la localidad de Zacuaplan del Carmen, dotar del sistema de alcantarillado a la población del lugar propuesto y de proponer el sistema de tratamiento de aguas residuales ya que el sector no cuenta con el servicio.

El diseño de la metodología propuesta para esta investigación es diseño, análisis e interpretación de resultados.

Por consiguiente, se llegó a tales conclusiones:

Se cumplen con los objetivos trazados en un inicio y servirá el presente como herramienta para elevar la calidad de vida de la localidad Zacualpan de Carmen Sánchez, en el estado de Veracruz toda vez que se lleven a cabo las acciones indicadas en el mismo. Con el presente proyecto, se logrará

abatir la morbilidad y mortalidad en la región asociadas a la falta de agua potable y al desalojo de las aguas servidas, que como se indicó, forman un ciclo cuando la población utiliza y bebe agua de pozos someros muy cercanos a las letrinas y a las zonas donde guardan sus animales, provocando focos de infección permanente, Por otra parte, con las acciones propuestas para el reúso de las aguas servidas, se podrán generar beneficios económicos al municipio, haciendo de éste un proyecto sustentable y que incluso podría generar ganancias, evitando un cobro excesivo a la población por tener los satisfactores proyectados, tal es el caso de la turbina para generar energía eléctrica, los productos del tratamiento pueden también ser benéficos y reutilizados, como el caso de los lodos, que puede tener valor como fertilizante, las grasas y aceites se pueden utilizar como material de relleno y el gas metano producido en la digestión de lodos tiene un alto poder calórico, Se recomienda la construcción modular de los elementos descritos en el proyecto para optimizar los recursos y analizar el crecimiento de la población, incluso, la bomba descrita puede cambiarse en unos años por una de mayor potencia, ya que al inicio del proyecto no se necesitará la misma cantidad de agua que al final del horizonte de proyecto, tiempo en el cual se necesitará la máxima potencia de la bomba y la máxima capacidad de las instalaciones, También se recomienda la utilización de las válvulas VRP y los cortes indicados en la red de distribución para evitar fugas en la red o daños a los elementos debido a la presión generada por la altura del tanque de regularización y así evitar algún mal funcionamiento de elementos al interior de las viviendas y reduciendo desde un inicio las fugas en la red, Se deberán solicitar aprovechamientos por separado para

los procesos industriales que se esperan en la localidad, ya que el agua utilizada es solo para servicios y los procesos en sí, están fuera del cálculo del proyecto al ser una incertidumbre hoy en día y en un futuro la red de distribución no podrá dar abasto a los mismos y También se deberá observar el crecimiento de la población y que éste sea ordenado de acuerdo al plan maestro de la localidad, evitando desabasto en algunas zonas de la localidad, ya que según información reciente, en la Huasteca Veracruzana, se encuentran yacimientos con alto contenido de caolín, el cual se utiliza para la fabricación de porcelanas, insumos para la elaboración de medicamentos y como agente adsorbente. De hecho, los municipios de Huayacocotla y Zacualpan cuentan con 80 por ciento de las reservas nacionales de caolín. En estos municipios se ha la explotación campesina del mineral, mediante la Unión de Ejidos Caolineros “Rafael Hernández Ochoa” (Unicaolín), que integra a cinco ejidos. Además, se han ubicado yacimientos de estaño en la zona de La Lagunilla del municipio Huayacocotla, vecino al municipio de Zacualpan, por lo que se espera un aumento significativo de la población, ya sea por gente que llega de otros municipios o del mismo municipio pero que ahora, con las oportunidades de empleo en la industria propuesta o en la minería, abandonen la idea de emigrar a los Estados Unidos de América.

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

d) DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO – JUNÍN

Maylle, Y (2017)⁽⁴⁾

El autor planteo como objetivo general de diseñar un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la localidad de Huacamayo.

La metodología usada en esta investigación es del tipo analítica.

Las conclusiones respectivas tenemos: De acuerdo a los aforos obtenidos, comparados con la demanda de la Población actual y futura se determinó que el caudal de la fuente denominada Manantial Sharico tiene un rendimiento total de 1.16 l/seg. Es suficientes para cubrir la demanda de la población actual y futura. } El Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable contará con las siguientes estructuras; captación de tipo ladera, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, Redes de distribución, Conexiones domiciliarias, El reservorio será de tipo apoyado circular y tendrá un volumen de almacenamiento de 25 m³ con 2 horas de reserva, La línea de conducción se ha diseñado teniendo en cuenta el caudal máximo diario $Q_{md}=0.99$ L/s. Se ha considerado para su diseño una presión máxima de 50 mca para la clase 7.5 con el fin de asegurar el funcionamiento del sistema, La línea de aducción se ha diseñado teniendo en cuenta el caudal máximo horario $Q_{mh}= 1.52$ L/s. Se ha considerado para

su diseño una presión máxima de 50 mca para la clase 7.5 con diámetro 2", con el fin de asegurar el funcionamiento del sistema, obteniéndose 936.67 m de línea de aducción, Se construirán 02 cajas de válvulas de purga en los puntos bajos de la red de distribución con el fin de eliminar los sedimentos que se acumulen en los diferentes tramos de tuberías y Se construirán 05 cajas de válvulas de control con sus respectivos accesorios, con el fin de tener una correcta operación y mantenimiento del sistema. Permitirán además regular el caudal en diferentes sectores de la red de distribución.

- e) DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE RANCHERÍA EX COOPERATIVA CARLOS MARIATEGUI DISTRITO DE LAMBAYEQUE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE – PERÚ.

Pasapera, K (2018)⁽⁵⁾

Uno de los principales objetivos de toda población es la adquisición de un agua de calidad para el consumo humano. En todo establecimiento de asentamiento humano se busca como primer establecimiento el diseño de un sistema de agua potable para fuente de vida de los pobladores y mejorar la calidad de vida de los pobladores.

La metodología en este estudio realizado, se trata de una investigación aplicada para dar alternativas de solución para brindar pautas para el diseño de un sistema de agua potable para zonas rurales. La tesis muestra una investigación descriptiva, en campo se describe los parámetros y estado actual del sistema actual de servicio de agua, de acuerdo a los estudios básicos de ingeniería, y se describe procedimientos de modelamiento

hidráulico. Según su énfasis de naturaleza se clasifica como Cuantitativa, ya que cuantifica las variables del análisis y diseño hidráulico. El diseño de investigación fue no experimental, porque se estudió y se analizó el problema sin recurrir a laboratorio y de corte transversal porque fue analizado en el periodo de dos meses, octubre - noviembre 2018. La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado de la investigación con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilación de información previa que nos inclina hacia la búsqueda y ordenamiento de datos existentes que ayudó a cumplir los objetivos de la investigación, se desarrolló en campo la recopilación de datos para el dimensionamiento, se realizaron los estudios técnicos necesario para poder lograr el diseño del sistema de agua potable para al final plasmar el diseño final proyectado para el sistema.

El autor llegó a la conclusión que para evaluar con diferentes métodos el área del proyecto de la presente tesis se realizó los estudios de topografía en todo el terreno del proyecto que nos permite ver las cotas y pendientes del mismo, así mismo se realizó estudio de suelos para analizar los diferentes estratos del terreno del proyecto de la tesis, también nos determinó que el nivel freático se encuentra a 2.50m de profundidad. Esto nos ayuda a determinar cómo se disponen las líneas de distribución y la pendiente la longitud total de la red de distribución que es de 960.30m. Así mismo, se realizó análisis de prospección donde se obtuvo que en la coordenada 626,186 – 9'258,112; es el mejor lugar para realizar la perforación del pozo y dotar de agua potable al Caserío de Ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariátegui, y de acuerdo al estudio se recomendó una

perforación del pozo de 10 m de profundidad, su estructura debe tener un Caising de 3m de diámetro interior y 4m de diámetro exterior.

f) EFICIENCIA TECNICA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE NAMBALLE, SAN IGNACIO 2016

Pinedo, C (2016)⁽⁶⁾

En este proyecto se objetó diseñar la red de agua potable para la ciudad de Namballe por consiguiente sus objetivos específicos son: Evaluar hidráulicamente cada una de las partes del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Namballe, conocer la calidad del agua para consumo que tiene la población de la ciudad de Namballe, conocer la incidencia en el porcentaje del reporte de enfermedades gastrointestinales en los pobladores de la ciudad de Namballe. mejorando la distribución de agua potable a las viviendas y así Beneficiar a los pobladores del caserío con una mejor calidad de agua para su consumo.

La metodología utilizada en la presente investigación es de tipo continua y descriptiva.

El autor llego a las conclusiones respectivas: El sistema de agua de la ciudad de Namballe es 60% eficiente por lo cual no está satisfaciendo las necesidades de la población, las partes del sistema no están funcionando al 100% en ninguna de cada una de sus partes, ya que la captación está al 63.90 %, la conducción está al 80 %, el almacenamiento está al 100 %, la distribución está al 72.48 % y la desinfección está al 0 %, El agua que se brinda posee un total de coliformes totales de 130, por lo cual se determina que el agua brinda el sistema es NO apta para consumo doméstico, Si existe

incidencia del agua en el porcentaje de enfermedades según el registro de enfermedades gastrointestinales emitido por el Centro de Salud de Namballe, de manera que se está poniendo en riesgo la salud de la población.

2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES

- g) “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ELIMINACIÓN DE EXCRETAS EN EL SECTOR CHIQUEROS, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, REGIÓN PIURA”

Carhuapoma, E (2018)⁽⁷⁾

En la presente tesis tiene como objetivo realizar el cálculo y diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas, del caserío Chiqueros en el distrito de Suyo, provincia de Ayabaca, región Piura, tomando como parámetros los establecidos en la normatividad de nuestro país y contribuir con ello al desarrollo de la localidad rural.

La metodología empleada es el tipo descriptiva.

Llegando a las siguientes conclusiones: El diseño realizado del sistema de agua potable y eliminación de excretas cumple con los parámetros y normas vigentes presentes y consideradas en nuestro país, para la elaboración de proyectos de saneamiento en el ámbito rural. El desarrollo y ejecución de este proyecto mejorará en gran manera las condiciones de vida de los pobladores de la localidad de chiqueros, garantizando con ello un gran impulso hacia el desarrollo, La selección de la fuente de captación tipo manantial en condiciones de salubridad aptas, usada para el presente

proyecto garantizará el consumo de agua potable de los pobladores de la localidad de chiqueros, erradicando con ello los problemas de salud ocasionados por el consumo de agua no potable, Dadas las condiciones para el uso de letrinas con arrastre hidráulico y empleadas en el presente proyecto, garantizará la protección del medio ambiente ya deteriorado debido a las malas prácticas de saneamiento presentes en la localidad de chiqueros.

h) DISEÑO HIDRÁULICO DE RED DE AGUA POTABLE EN EL PREDIO DE ASIAYACO, DISTRITO DE AYABACA, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA - MAYO 2019

Flores, H (2019)⁽⁸⁾

Esta investigación de tesis realizo un diseño hidráulico de red de agua potable, en el predio de Asiyaco, distrito Ayabaca, provincia de Ayabaca, Piura.

Los principales objetivos específicos son, Aplicar en el diseño el método de sistema ramificado para redes de suministro de agua potable en la red de distribución, Elaborar el diseño de la captación, aplicando todos los criterios 2 técnicos requeridos en la normativa peruana, Diseñar la red de conducción, la red de distribución, así como cámaras rompe presión, válvulas de purga, válvulas de aire y válvulas de control, Diseñar y presentar los cálculos correspondientes al diseño del suministro de agua potable de acuerdo con la norma vigente en zonas rurales, Diseñar la red de agua potable utilizando el software WaterCAD.

La metodología de investigación es analítica, descriptiva, no experimental, la recopilación de datos se realizó de manera personal.

Obteniéndose los principales resultados: el caudal de la captación fue de 2.00 l/s, el caudal máximo horario fue de 1.10l/s y el volumen del reservorio es de 20m³. Finalmente las conclusiones son: Las líneas de conducción, aducción y distribución se diseñó para un sistema de gravedad, el tipo de tuberías a utilizar en la red de agua potable son de PVC SAP clase 10 y HDPE Clase 10 con diámetros de 43.4mm (1 1/2") y tienen una longitud de 9982m, para el diámetro de 29,4mm (1") con una longitud de 1303m y para el diámetro de 22.9mm (3/4") con una longitud de 10036m, además la presión máxima arrojada en el diseño es de 35.404m.c.a, ubicado en el nodo J-7 y la presión menor es de 5.254m.c.a, ubicado en el nodo J-1 y se encuentran dentro de lo señalado en la norma técnica opciones tecnológicas en el ámbito rural.

- i) DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS LOCALIDADES TUNEL VI, TUNEL VII, GUIR GUIR, DEL DISTRITO DE PAIMAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA, FEBRERO DEL 2019

Andrade, G (2019)⁽⁹⁾

El presente diseño que comprende la presente TESIS, tiene como finalidad hacer uso de una captación nueva, la cual está ubicada a más altura del manantial original, zona a la cual se le conoce con el nombre de limoncito, ubicación que fue otorgada por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), y cuya calidad fue estudiadas en este caso por el Laboratorio de la Sub

Región de Salud para ver si estaban en perfectas condiciones para el consumo humano.

Los objetivos del presente proyecto son: 1.- el de diseñar la red de agua potable para las localidades de Túnel VI, Túnel VII y GUIR GUIR. 2.- Mejorar la conducción y distribución de agua potable a las viviendas de las localidades antes mencionadas, 3.- Beneficiar a los pobladores de los caseríos antes nombrados con una mejor calidad de agua para su consumo, 4.- Lograr que los moradores de las vii localidades antes nombradas tengan el abastecimiento de agua potable a lo largo de todo el año.

El presente diseño de la red de conducción y distribución del agua Potable se basó en los principales métodos usados para lograr el ansiado fin, los cuales fueron: Análisis, deductivo, inductivo, estadístico, descriptivo entre otros La presente investigación ha sido desarrollada, planteando un diseño en el cual se pueda abastecer, conducir y distribuir de la manera más factible el abastecimiento del agua potable. Una vez verificado y calculado los datos en el software WATERCAD podremos apreciar los diámetros, material de las tuberías, velocidades, presiones, etc. Que se han utilizado en el diseño.

Concluyendo con la red de agua potable para las localidades de Túnel VI, Túnel VII y Guir Guir, se ha diseñado haciendo uso de los softwares AutoCAD y WATERCAD, logrando mejorar la distribución de la red, debido al haber obtenido la mejor opción que pueda beneficiar a todas las viviendas de las localidades de Túnel VI, Túnel VII, Guir Guir. Los

pobladores se abastecerán del agua, llegando este recurso constantemente a sus viviendas sin tener que ir hasta las captaciones para adquirirla, teniendo una mejor calidad y un óptimo servicio del agua.

2.2 BASES TEORICAS

Según la norma técnica R.M 192-2018 propuesta por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento establece los criterios técnicos a tomar en cuenta en el proceso de diseño de proyectos de agua potable y saneamiento básico en el ámbito rural al fin de hacerlos más sustentables y eficientes.

Es por ello que para la presente tesis la usaremos indicando los parámetros necesarios con datos propios considerando secuencialmente respetando cada uno de lo establecido.

Gráfico 1: norma técnica vigente



Fuente: RM 192 – 2018 – Ministerio de Vivienda.

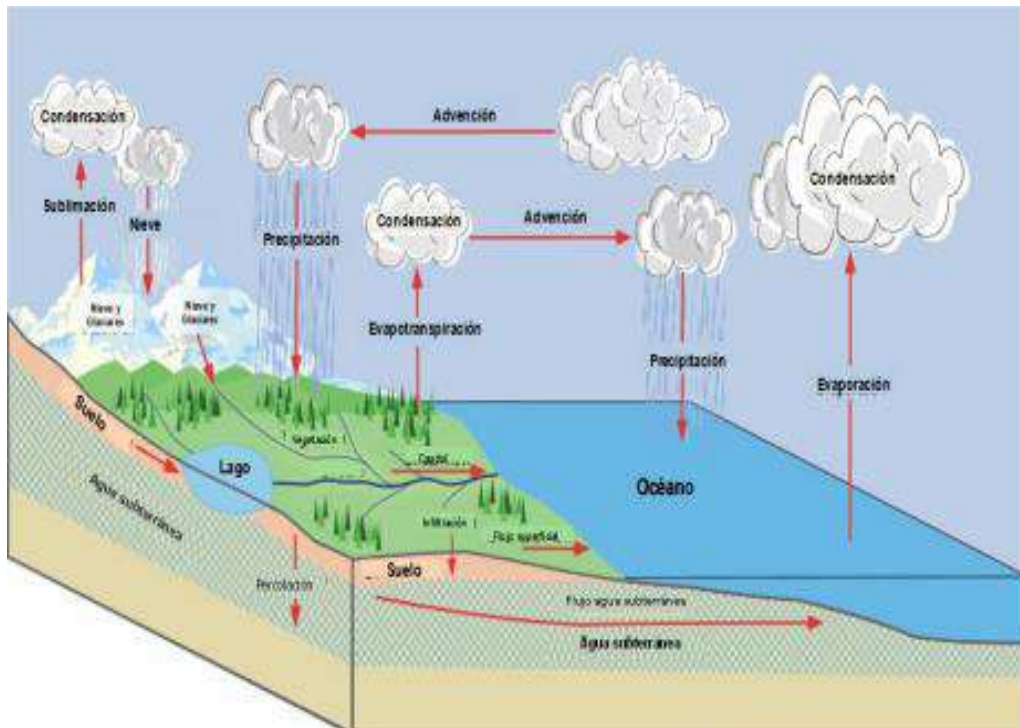
2.2.1 CICLO HIDROLOGICO DEL AGUA

Ordoñez, J (2011)⁽¹⁰⁾

Es la sucesión de etapas que atraviesa el agua al pasar de la tierra a la atmósfera y volver a la tierra: evaporación desde el suelo, mar o aguas continentales, condensación de nubes, precipitación, acumulación en el suelo o masas de agua y re evaporación.

El ciclo hidrológico involucra un proceso de transporte recirculatorio e indefinido o permanente, este movimiento permanente del ciclo se debe fundamentalmente a dos causas: la primera, el sol que proporciona la energía para elevar el agua (evaporación); la segunda, la gravedad terrestre, que hace que el agua condensada descienda (precipitación y escurrimiento).

Gráfico 2: Ciclo hidrológico del agua

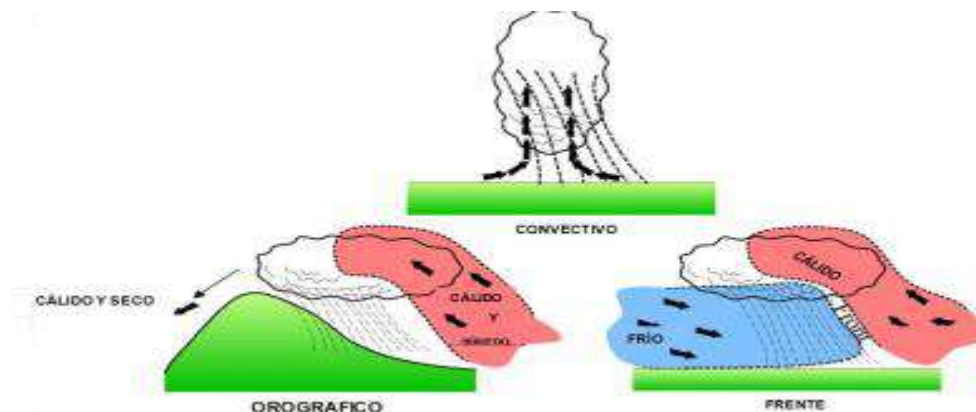


Fuente: Cartilla tecnica_ciclo hidrológico_Ordoñez 2011

2.2.1.1 PRECIPITACION

Se denomina precipitación, a toda agua meteórica que cae en la superficie de la tierra, tanto en forma líquida (llovizna, lluvia, etc.) y sólida (nieve, granizo, etc.) y las precipitaciones ocultas (rocío, la helada blanca, etc.). Ellas son provocadas por un cambio de la temperatura o de la presión. La precipitación constituye la única entrada principal al sistema hidrológico continental.

Gráfico 3: Tipos de precipitación

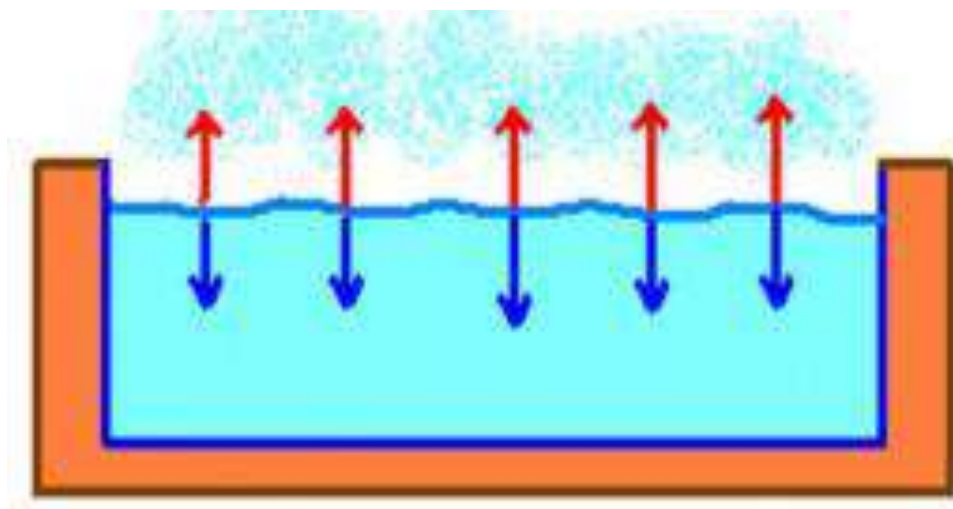


Fuente: Cartilla tecnica_ciclo hidrológico_Ordoñez 2011

2.2.1.2 EVAPORACION

Se define como el proceso mediante el cual se convierte el agua líquida en un estado gaseoso. La evaporación puede ocurrir solamente cuando el agua está disponible. También se requiere que la humedad de la atmósfera sea menor que la superficie de evaporación (a 100% de humedad relativa no hay evaporación más).

Gráfico 4: Evaporación



Fuente: Cartilla tecnica_ciclo hidrológico_Ordoñez 2011

2.2.2 OBRAS DE CAPTACION

Jimenez, J (2013)⁽¹¹⁾

La o las fuentes de abastecimiento seleccionadas deben ser capaces de proporcionar el gasto máximo diario requerido por la población, utilizando las aguas superficiales o subterráneas según sea el caso, previo análisis físico, químico y bacteriológico para asegurar su calidad y poder seleccionar adecuadamente el material de la tubería.

Con la finalidad de diseñar un buen sistema de abastecimiento de agua, es requisito indispensable determinar las características y necesidades inmediatas y futuras de la localidad, para que la o las fuentes seleccionadas proporcionen el agua necesaria para cada una de las etapas constructivas.

2.2.2.1 TIPOS DE OBRAS DE CAPTACION

2.2.2.1.1 CAPTACION EN AGUAS SUPERFICIALES

En este tipo de captación, es necesario localizar una corriente de agua con un escurrimiento permanente con el fin de garantizar el servicio durante todo el año y con ello determinar la utilización de las obras de captación apropiadas.

Los elementos que integran una obra de captación de este tipo son:

Dispositivos de toma (orificios, tubos).

Dispositivos de control (compuertas, válvulas de seccionamiento).

Dispositivos de limpia (rejillas, cámaras de decantación).

Dispositivos de control de excedencias (vertedores).

Dispositivos de aforo (vertedores, tubos pitot, parshall).

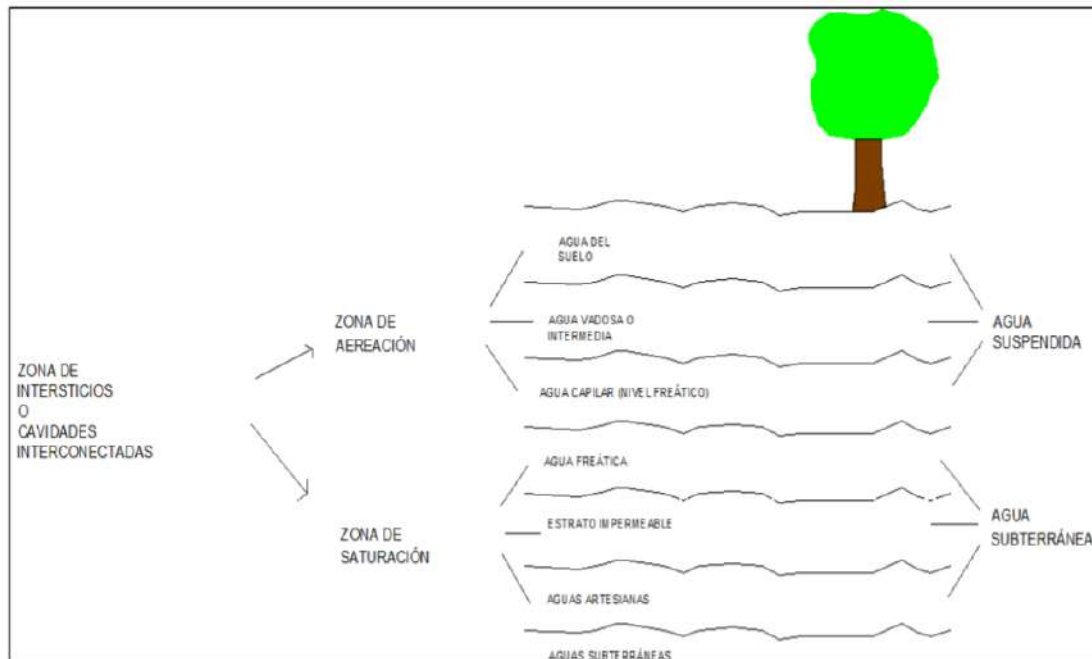
2.2.2.1.2 CAPTACION EN AGUAS SUBTERRANEAS

Las aguas subterráneas son importantes fuentes de abastecimiento de agua, ya que tienen grandes ventajas para su uso. Este tipo de aguas habitualmente no requiere de un tratamiento complicado y las cantidades disponibles son más seguras. Generalmente se clasifican en agua freática y agua confinada.

Las posibles obras de captación con este tipo de aguas son:

- Cajas de manantial
- Pozos
- Galerías filtrantes

Gráfico 5: Aguas subterráneas



Fuente: Manual para el diseño de sistemas de agua potable _Jiménez 2013

2.2.3 CONDUCCION

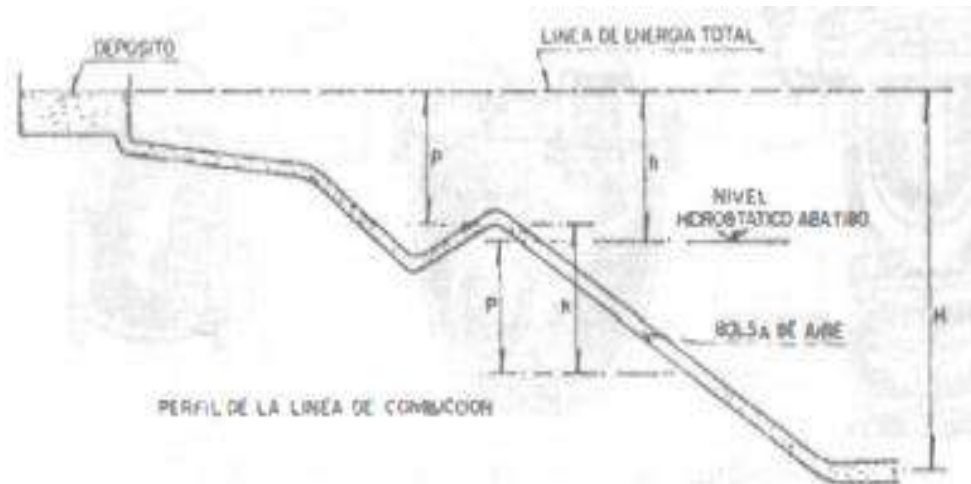
Valdez, E (1990)⁽¹²⁾

El agua se transporta desde la fuente a la comunidad en conductos abiertos o cerrados, suministrándose la energía necesaria por gravedad o a bombeo. Las obras destinadas al transporte de agua potable reciben el nombre de "Líneas de Conducción".

2.2.3.1 LINEA DE CONDUCCION POR GRAVEDAD

Línea de conducción por gravedad en la cual la presión utilizable H se reduce en una cantidad h correspondiente a la diferencia de nivel entre los extremos de la bolsa de aire, en consecuencia, se reduce el gasto útil de la producción.

Gráfico 6: Conducción por gravedad

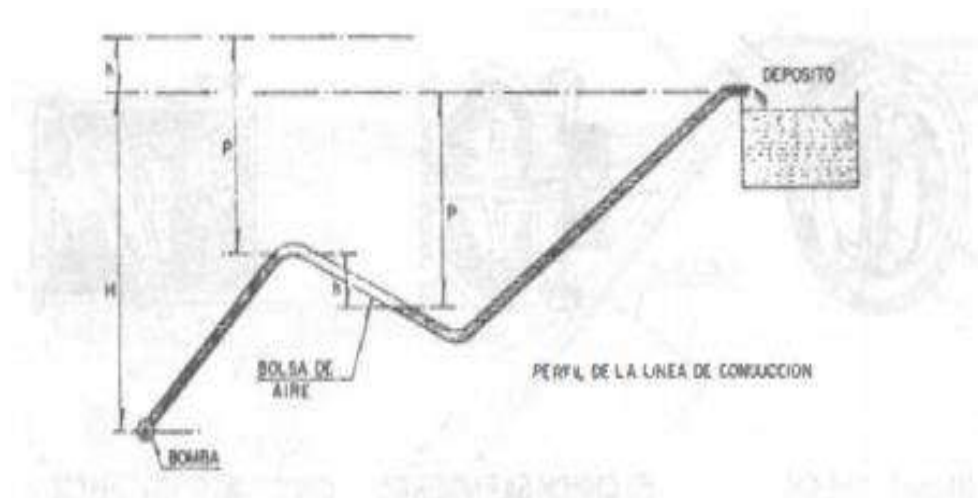


Fuente: Abastecimiento de agua potable vol.I_ Gonzáles 1990

2.2.3.2 LINEA DE CONDUCCION POR BOMBEO

La conducción es por bombeo. La bolsa de aire provoca un aumento de presión p en las bombas, por lo que para conducir el mismo gasto el consumo de energía se incrementa en la misma proporción del aumento de presión en la bomba.

Gráfico 7: Conducción por bombeo



Fuente: Abastecimiento de agua potable vol.I_ Gonzáles 1990

2.2.4 REDES DE DISTRIBUCION

Aguirre, F (2015)⁽¹³⁾

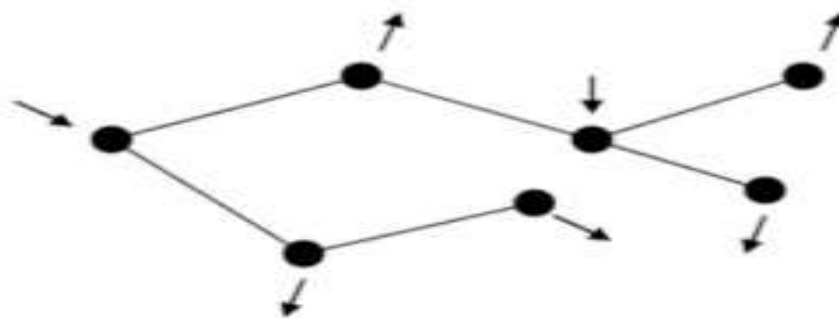
Es el conjunto de tuberías y accesorios que permite distribuir el agua potable desde el tanque de almacenamiento hasta los usuarios. La red debe garantizar el suministro del líquido en cantidad, calidad y presión adecuada durante todo el periodo de diseño.

2.2.4.1 REDES RAMIFICADAS

Las redes ramificadas o abiertas están constituidas por tuberías con forma ramificada a partir de una tubería principal, se utilizan para poblaciones dispersas y semidispersas en las que por las características de la localidad no es posible colocar redes malladas.

La ventaja de este tipo de red desde el punto de vista económico, es que cada nudo es abastecido por una sola tubería y su desventaja está en la seguridad del sistema debido a que un desperfecto en cualquier tramo afecta a todos los tramos aguas abajo.

Gráfico 8: Redes abiertas



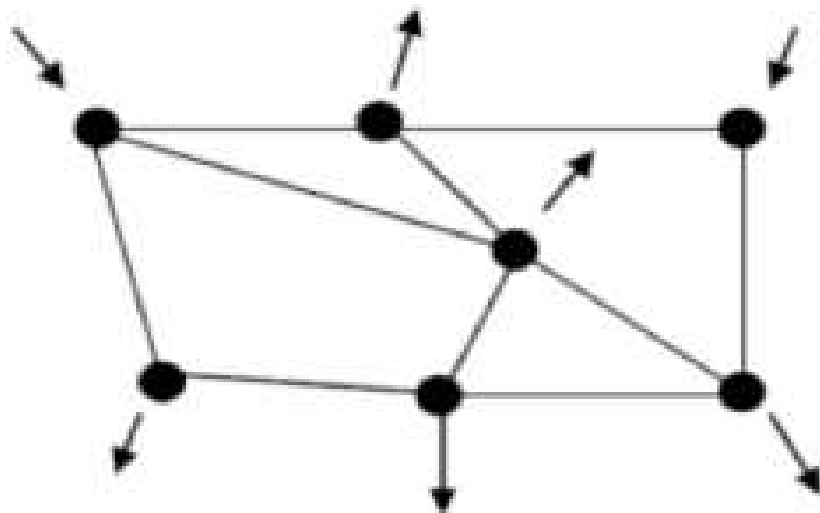
Fuente: Abastecimiento de Agua Potable para Comunidades Rurales_Aguirre 2015

2.2.4.2 REDES MALLADAS

La principal característica de estas redes es que tienen circuitos cerrados. El objetivo de este tipo de redes es que cualquier zona pueda ser distribuida simultáneamente por más de una tubería, incrementando la confiabilidad del abastecimiento.

La ventaja de este tipo de redes es la seguridad operativa y la desventaja que se requiere mayor longitud de tuberías que incrementa su costo.

Gráfico 9: Redes malladas



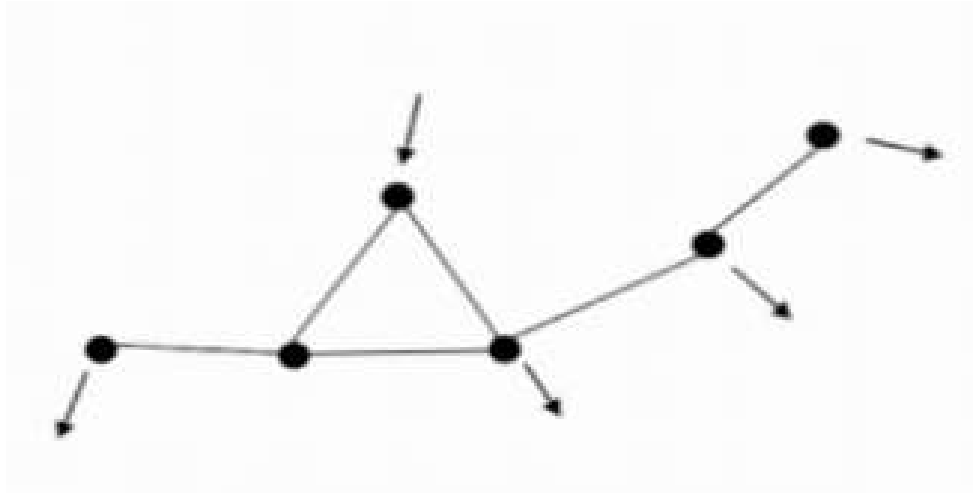
Fuente: Abastecimiento de Agua Potable para Comunidades

Rurales_Aguirre 2015

2.2.4.3 REDES MIXTAS

Es una combinación de redes malladas y ramificadas, son aplicables en poblaciones concentradas y que tienen un crecimiento al largo de vías de acceso.

Gráfico 10: Redes mixtas



Fuente: Abastecimiento de Agua Potable para Comunidades

Rurales_Aguirre 2015

2.2.5 ESTACIONES DE BOMBEO

Magne, F (2008)⁽¹⁴⁾

Las estaciones de bombeo son un conjunto de estructuras civiles, dispositivos, tuberías, accesorios, motores y bombas que permiten elevar el agua de un nivel inferior a otro superior.

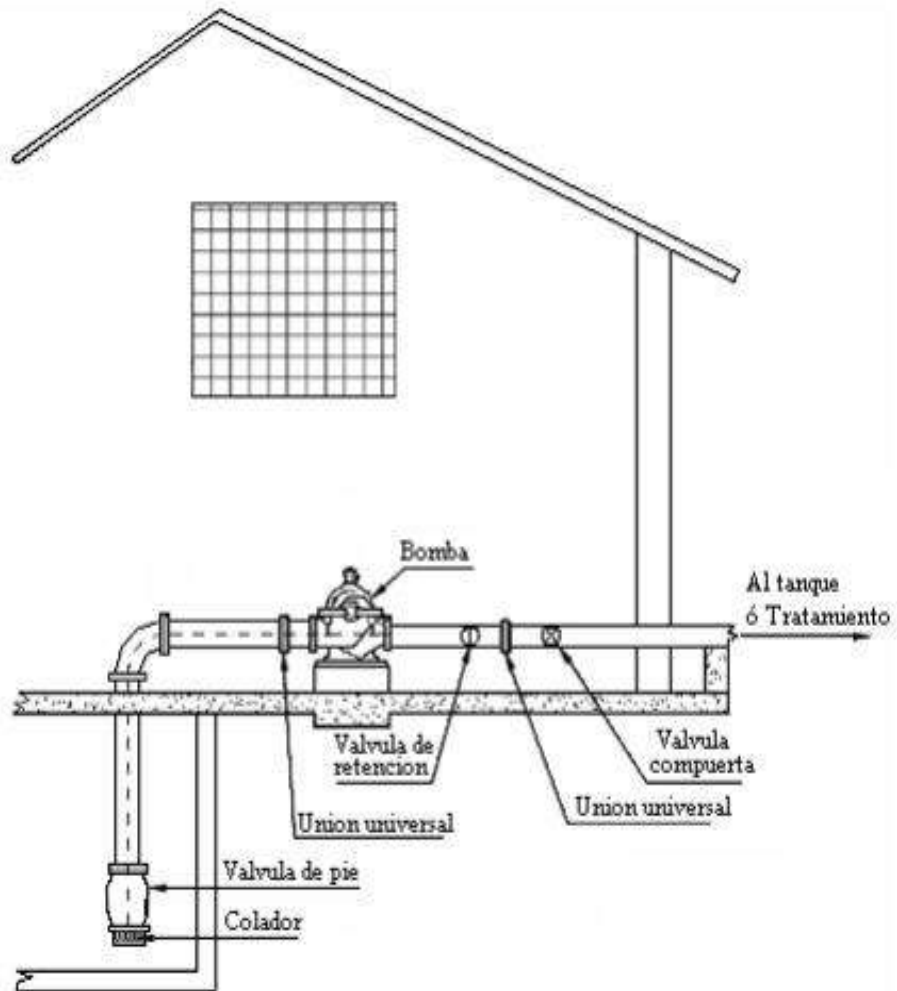
2.2.5.1 CLASIFICACION DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO

Las estaciones de bombeo pueden ser:

2.2.5.1.1 FIJAS

cuando la bomba se localiza en un punto estable y no es cambiada de posición durante su período de vida útil.

Gráfico 11: Estación de bombeo fija

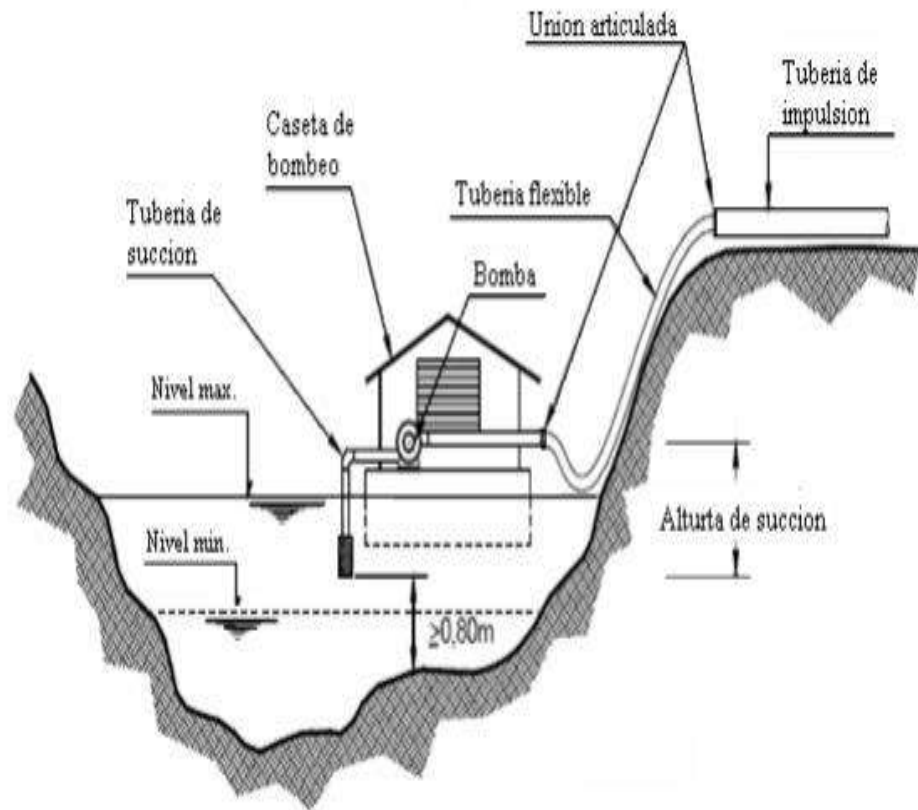


Fuente: Abastecimiento, diseño y construcción de sistemas de agua potable_Magne 2008

2.2.5.1.2 FLOTANTES

Cuando los elementos de bombeo se localizan sobre una plataforma flotante. Se emplea sobre cuerpos de agua que sufren cambios significativos de nivel.

Gráfico 12: Estación de bombeo flotante

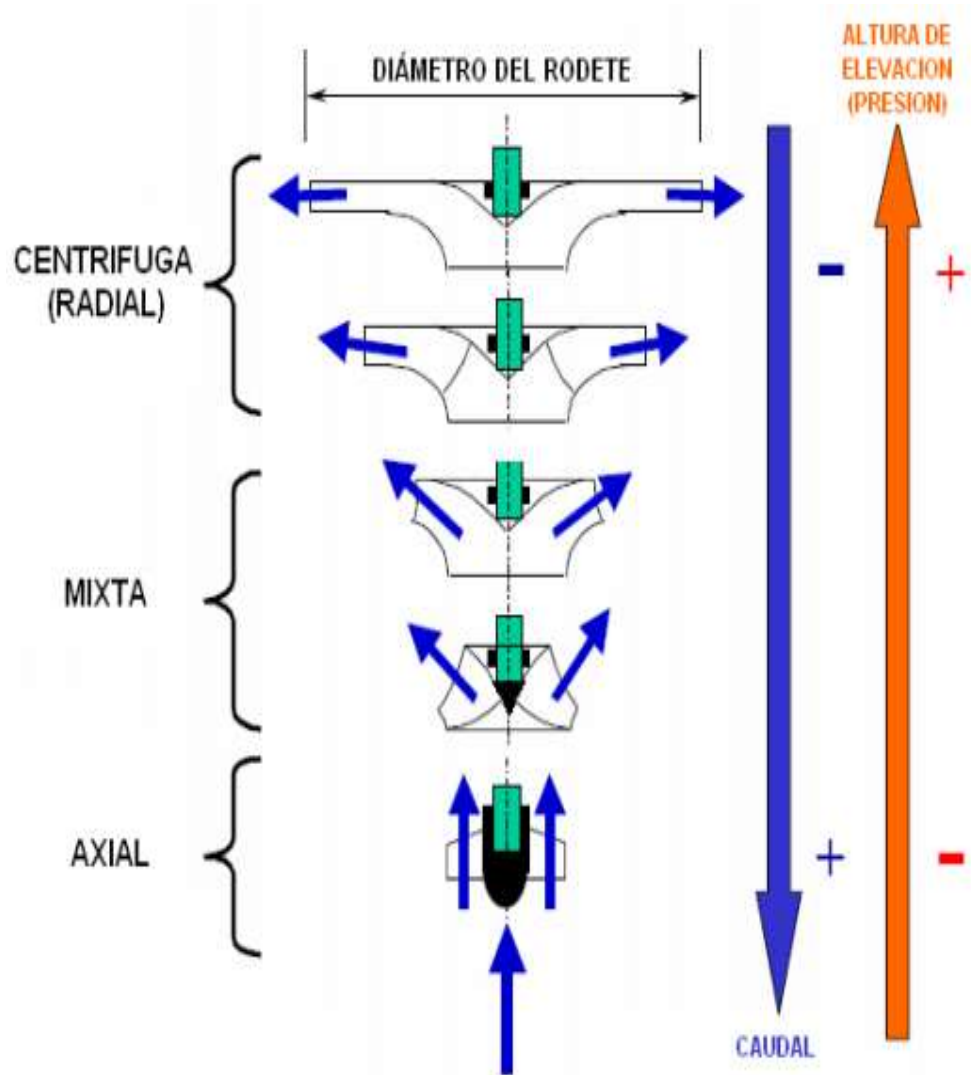


Fuente: Abastecimiento, diseño y construcción de sistemas de agua potable_Magne 2008

2.2.5.2 TIPOS DE BOMBAS

Las bombas roto dinámicas se clasifican de acuerdo a la forma de sus rotores (impulsores) en:

Gráfico 13: Tipos de bombas



Fuente: Abastecimiento, diseño y construcción de sistemas de agua potable_Magne 2008

2.2.5.2.1 BOMBAS CENTRIFUGAS

Están constituidas por una caja dentro de la cual rota un rodete que le imprime gran velocidad al líquido. La altura de velocidad se transforma en presión.

Gráfico 14: Bombas centrifugas horizontal y vertical

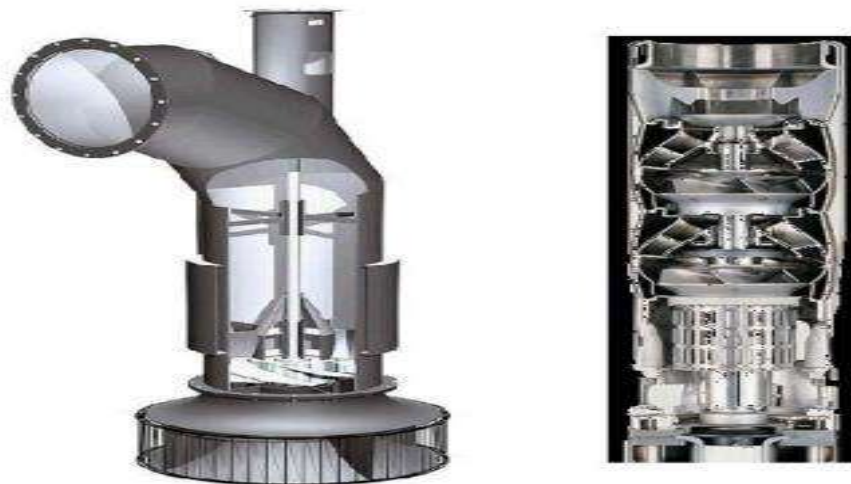


Fuente: Abastecimiento, diseño y construcción de sistemas de agua potable_Magne 2008

2.2.5.2.2 BOMBAS AXIALES

Se constituyen cuando la carga de la bomba debe ser aún menor en relación con el caudal, que en los casos anteriores. El impelente de este tipo de bombas está provisto de paletas que inducen el flujo del líquido bombeado en dirección axial.

Gráfico 15: Bombas axiales

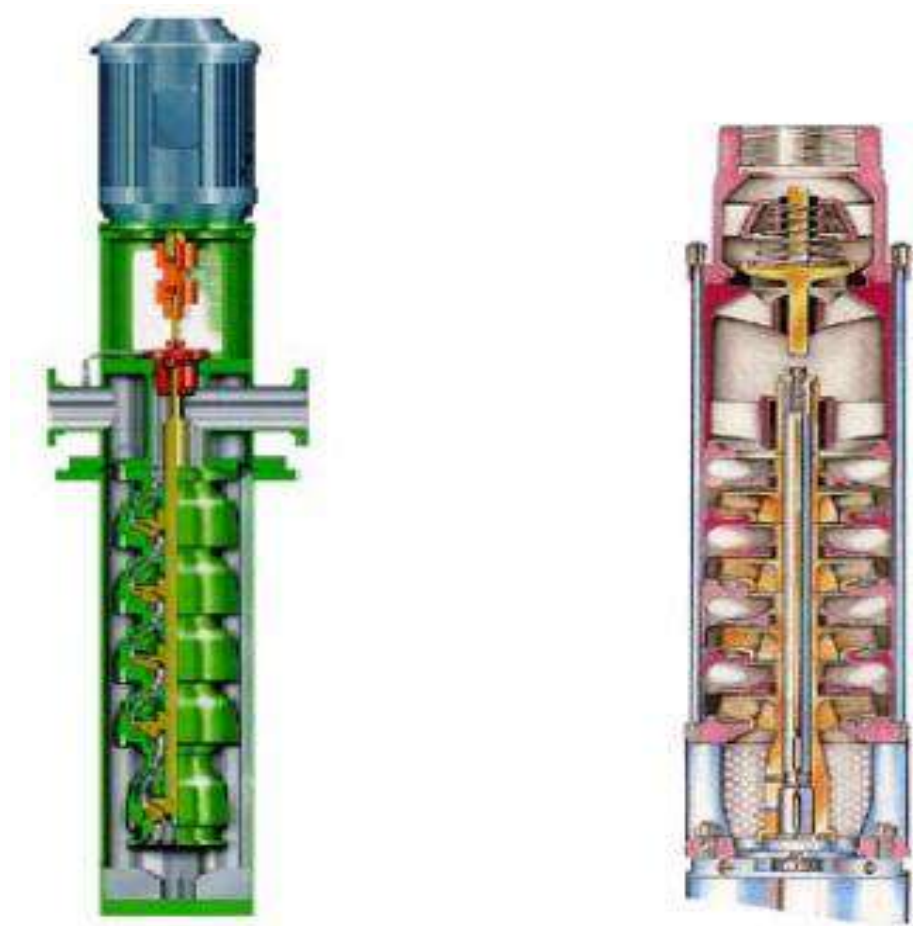


Fuente: Abastecimiento, diseño y construcción de sistemas de agua potable_Magne 2008

2.2.5.2.3 BOMBAS MIXTAS

Se construyen dándole al impelente una forma tal que las paletas ya no quedan dispuestas en forma radial, esto se hace, sobre todo, cuando el caudal de la bomba es grande y el diámetro del tubo de succión también es grande, en relación con el diámetro que debe darse al impelente para producir la carga requerida.

Gráfico 16: Bombas mixtas



Fuente: Abastecimiento, diseño y construcción de sistemas de agua potable_Magne 2008

2.2.6 ACCESORIOS

Criollo, B (2018)⁽¹⁵⁾

2.2.6.1 VALVULA CHECK

Las válvulas Check o Válvulas de retención son utilizadas para no dejar regresar un fluido dentro de una línea. Esto implica que cuando las bombas son cerradas para algún mantenimiento o simplemente la gravedad hace su labor de regresar los fluidos hacia abajo, esta válvula se cierra instantáneamente dejando pasar solo el flujo que corre hacia la dirección correcta.

Gráfico 17: Válvulas check



Fuente: Instalación de agua potable_Criollo 2018

2.2.6.2 MEDIDOR

Es un aparato que permite contabilizar el volumen de agua que pasa a través de él. Suele ser utilizado en las conducciones de abastecimiento de agua de instalaciones residenciales e industriales para realizar los cobros pertinentes a los usuarios. Plásticos o metálicos, los cuales, sin importar cuál sea, tienen la capacidad de registrar sus medidas en galones, metros cúbicos, litros, mililitros.

Gráfico 18: Medidor



Fuente: Instalación de agua potable_Criollo 2018

2.2.6.3 LLAVE DE PASO

Esta tiene como función dar el paso, de igual forma que cortar el flujo de agua por una tubería. Es por esta condición que adquiere el nombre de llave de corte, aunque muchos le llaman válvula. Otra de las características que tiene la llave de paso es la de evitar que el agua circule en dirección contraria a la del reflujó.

Gráfico 19: Llave de paso



Fuente: Instalación de agua potable_Criollo 2018

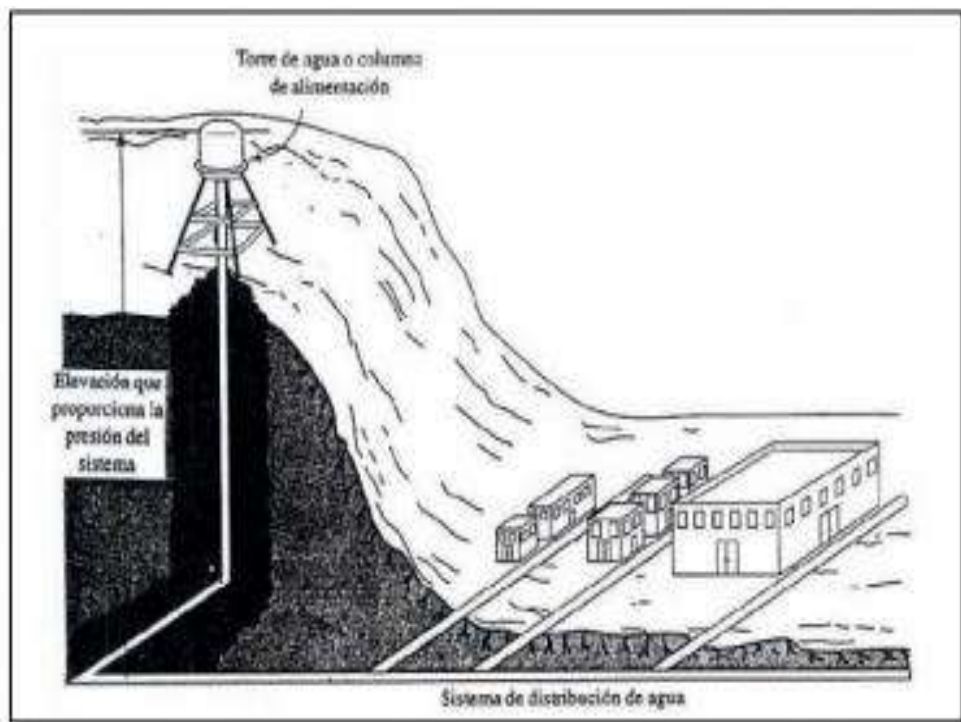
2.2.7 TIPOS DE SISTEMA DE AGUA POTABLE

CARHUAPOMA, J (2019)⁽¹⁶⁾

2.2.7.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD

Este sistema puede utilizarse en líneas de conducción o líneas de aducción, en el caso de líneas de aducción llegan a formar parte del sistema de distribución por gravedad. Este sistema de abastecimiento parte de un reservorio ubicado a un nivel por encima de la zona de abastecimiento, bien con la presencia de un tanque elevado o un reservorio superficial.

Grafico 20: Abastecimiento de agua potable por gravedad



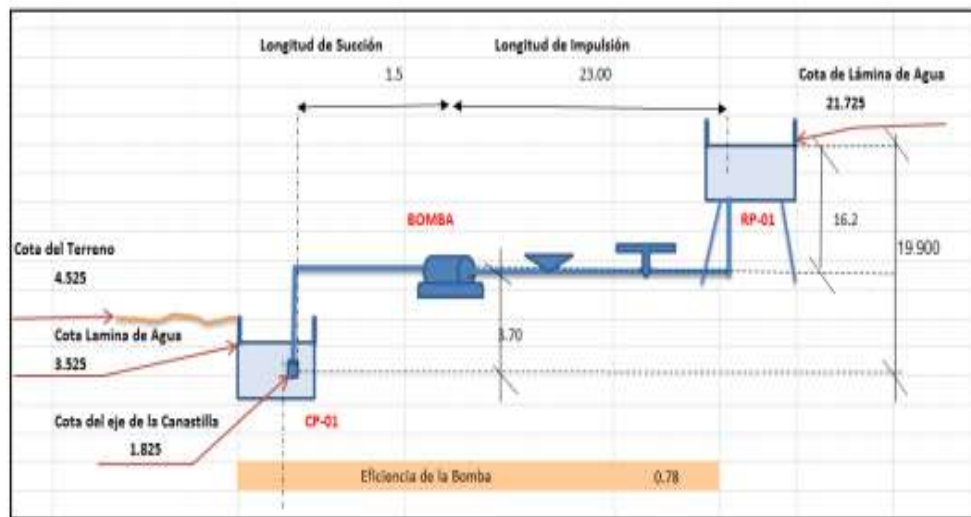
Fuente: Manual de abastecimiento de agua. CONAGUA (2007)

2.2.7.2 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR BOMBEO

Normalmente es usado en líneas de conducción, sobre todo para abastecer los reservorios que alimentaran luego a la red de distribución, esta línea puede ser llamada como línea de impulsión. Este sistema necesita de equipos que transformen la energía mecánica proporcionada por una bomba en

energía potencial (altura de agua), de esta manera se logra elevar el agua desde un nivel inferior hasta otro nivel superior (reservorio). Adicionalmente este sistema puede estar constituido por cisterna o reservorio, caseta de rebombeo y su respectivo equipamiento; salvo en estaciones tipo booster o sobre elevadoras de presión, en que la cisterna será reemplazada por un ambiente para alojar al múltiple de succión con sus correspondientes dispositivos de control.

Grafico 21: Abastecimiento de agua potable por bombeo



Fuente: Redes de agua potable y alcantarillado. Programa Desarrollo 2000

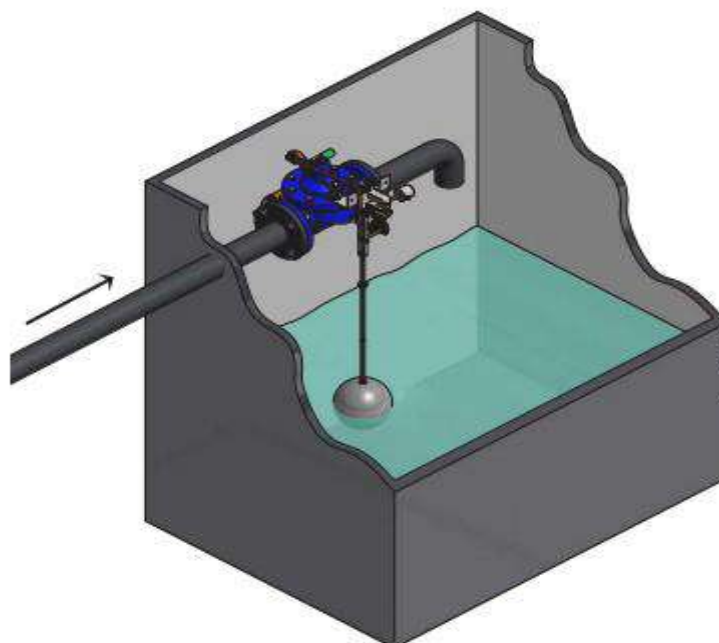
2.2.7 VALVULAS

PAPyA (2013)⁽¹⁷⁾

2.2.7.1 VALVULA DE CONTROL

Se coloca en la red de distribución, sirve para regular el caudal del agua por sectores y para realizar la labor de mantenimiento y reparación.

Grafico 22: Válvula de control



Fuente: Válvulas de control automático_ Zurn Wilkins 2015

2.2.7.2 VALVULA DE AIRE

Las válvulas de aire en el sistema de abastecimiento de agua potable sirven para sacar el aire atrapado en las tuberías. Son colocados en las partes altas de la línea de conducción.

Grafico 23: Válvula de aire



Fuente: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD
CON TRATAMIENTO_PRGRAMA DE AGUA Y SANEAMIENTO
Mex.2013

2.2.7.3 VALVULA DE PURGA

Se coloca en los puntos más bajos del terreno que sigue la línea de conducción. Sirve para eliminar el barro o arenilla que se acumula en el tramo de la tubería.

Grafico 24: Válvula de purga



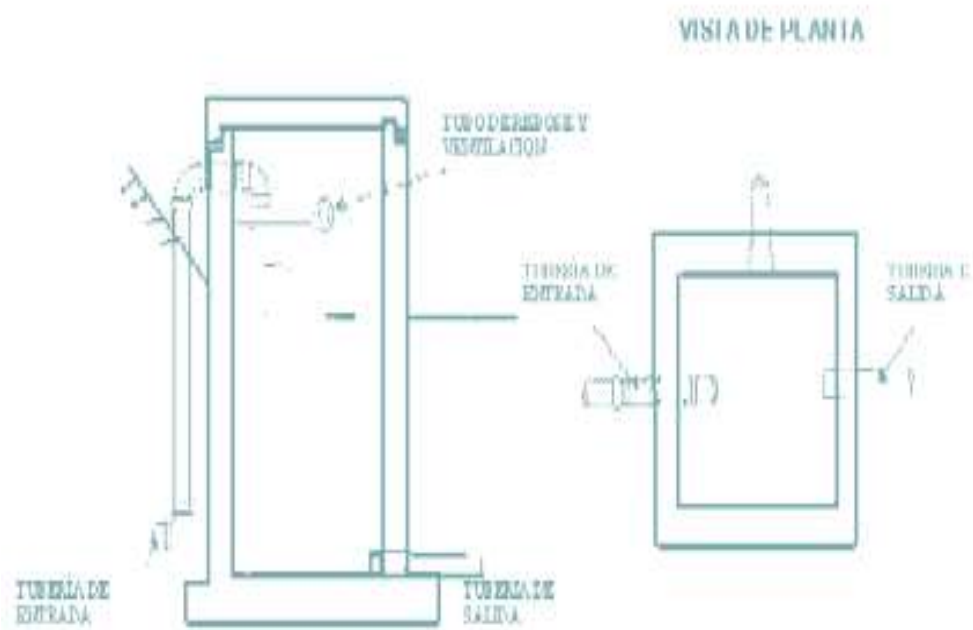
Fuente: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD
CON TRATAMIENTO_PRGRAMA DE AGUA Y SANEAMIENTO
Mex.2013

2.2.8 CAMARA ROMPE PRESION

2.2.7.1 CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6

Cuando se presenta un gran desnivel entre la captación y reservorio. Se coloca para disminuir la presión del agua, y en el caso inverso para aumentar la presión del agua dentro de la tubería cuando ésta no es consumida, accionándose el cierre de la boya y permitiendo de esta manera, abastecer de agua a las viviendas de las partes altas. Deben estar ubicadas en lugares estratégicos dentro de la línea de conducción para que le permita cumplir con su objetivo.

Grafico 25: Cámara rompe presión tipo 6



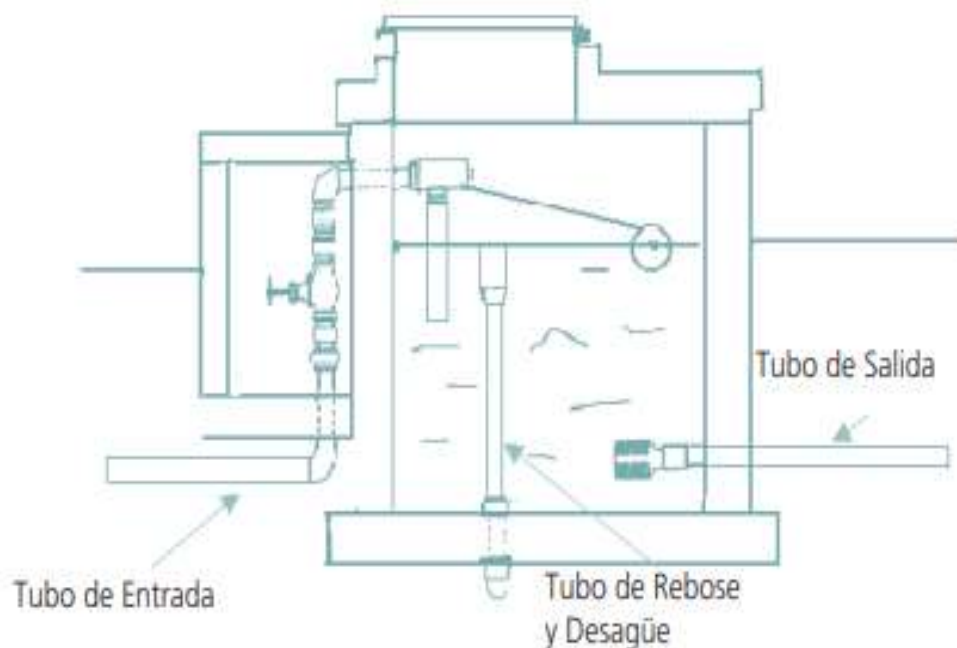
Fuente: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD
CON TRATAMIENTO_PRGRAMA DE AGUA Y SANEAMIENTO
Mex.2013

2.2.7.2 CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7

Cuando se presenta un gran desnivel entre el reservorio y las viviendas. Se coloca para disminuir la presión del agua, y en el caso inverso para aumentar la presión del agua dentro de la tubería cuando ésta no es consumida, accionándose el cierre de la boya y permitiendo de esta manera, abastecer de agua a las viviendas de las partes altas.

Deben estar ubicadas en lugares estratégicos dentro de la línea de distribución para que le permita cumplir con su objetivo.

Grafico 26: Cámara rompe presión tipo 7



Fuente: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD
CON TRATAMIENTO_PRGRAMA DE AGUA Y SANEAMIENTO
Mex.2013

2.2.9 ACOMETIDA

EOI (2015)⁽¹⁸⁾

2.2.9.1 GENERALIDADES

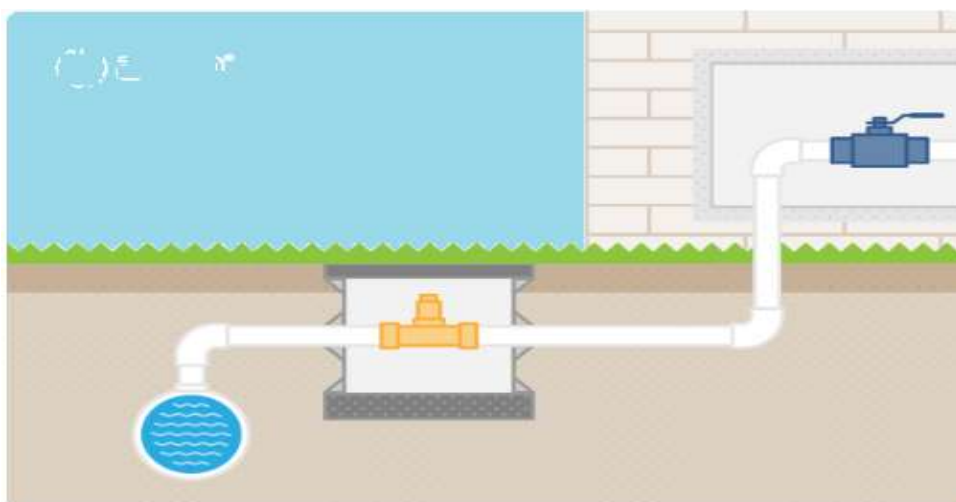
Se definen las acometidas como el conjunto de tuberías y elementos que unen la red secundaria con la instalación interior del inmueble que se pretende abastecer, respondiendo al esquema básico representado. Las características de las acometidas serán fijadas por las compañías en base al uso del inmueble, los consumos previsibles y las condiciones de presión.

2.2.9.2 COMPONENTES DE LAS ACOMETIDAS

Las acometidas constan de los siguientes elementos:

- Dispositivo de toma
- Ramal de acometida
- Llave de registro

Grafico 27: Componentes de acometida



Fuente: Manual de dispositivos de agua potable_ Arco 2018

2.2.9.2.1 DISPOSITIVO DE TOMA

Es el elemento (collarín o accesorio electrosoldable) que se coloca sobre la tubería de la red secundaria y del que se deriva, en la perpendicular trazada desde el registro del contador ubicado en la fachada del edificio hasta dicha tubería, el ramal de acometida.

Grafico 28: Dispositivo de toma



Fuente: Manual de dispositivos de agua potable_ Arco 2018

2.2.9.2.2 RAMAL DE ACOMETIDA

Es el tramo de tubería que une el dispositivo de toma con la llave de registro. Las tuberías a instalar podrán ser de polietileno o de fundición dúctil, dependiendo del diámetro de la acometida el tipo de material a utilizar.

2.2.9.2.3 LLAVE DE REGISTRO

Constituye el elemento diferenciador entre la compañía suministradora y el cliente en lo que respecta a la conservación y delimitación de responsabilidades.

2.2.10 ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

MVCS (2018)(19)

De acuerdo con **la Norma técnica de diseño Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural, (2018):**

nos brinda información necesaria para el diseño de proyectos.

2.2.11 CRITERIOS DE SELECCION

En base a la evaluación de ciertas condiciones técnicas de la zona del proyecto, se selecciona la opción tecnología más adecuada para el sistema de abastecimiento de agua para consumo humano, entre los criterios evaluados, se tienen los siguientes:

- Tipo de fuente
- Ubicación de la fuente
- Nivel freático
- Frecuencia e intensidad de lluvias
- Disponibilidad de agua
- Zona de vivienda inundable
- Calidad del agua

2.2.12 CRITERIOS DE DISEÑO

2.2.12.1 PARAMETROS DE DISEÑO

2.2.12.1.1 PERIODO DE DISEÑO

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos.
- Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria
- Crecimiento poblacional.
- Economía de escala

Tabla 1: Periodo de diseño

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: R.M 192 – 2018_Ministerio de vivienda

2.2.12.12.2 POBLACION DE DISEÑO

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente formula:

$$P_d = P_i * (1 + r * t/100)$$

Donde:

P_i : Población inicial (habitantes)

P_d : Población futura o de diseño (habitantes)

r : Tasa de crecimiento anual (%)

t : Período de diseño (años)

2.2.9.1.3 DOTACION

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, su selección depende del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas

Tabla 2: Dotación para la población

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: R.M 192 – 2018_Ministerio de vivienda

Tabla 3: Dotación para instituciones

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente: R.M 192 – 2018_Ministerio de vivienda

2.2.9.2 TIPOS DE FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

2.2.9.2.1 CRITERIOS PARA LA DETERMINACION DE LA FUENTE

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

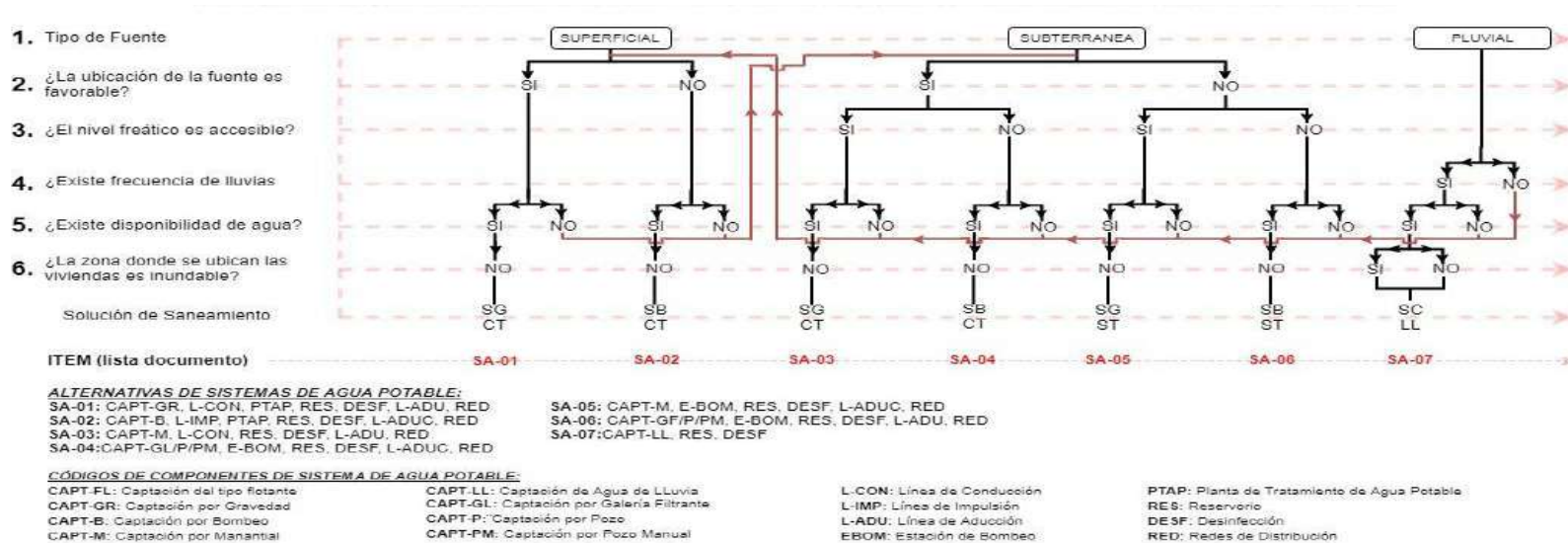
Calidad de agua para consumo humano.

Caudal de diseño según la dotación requerida.

Menor costo de implementación del proyecto.

Libre disponibilidad de la fuente.

Tabla 4: Modelo de selección de sistema de agua potable



Fuente: R.M 192 – 2018_Ministerio de vivienda

2.2.9.2.2 RENDIMIENTO DE LA FUENTE

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

En caso contrario, debe buscarse otras fuentes complementarias de agua.

2.2.9.2.3 CALIDAD DE LA FUENTE

Para verificar la necesidad de una PTAP, debe tomarse muestras de agua de la fuente y analizarlas, la eficiencia de tratamiento del agua de la PTAP para hacerla de consumo humano debe cumplir lo establecido en el Reglamento de la calidad del agua para el consumo humano (DIGESA-MINSA) y sus modificatorias.

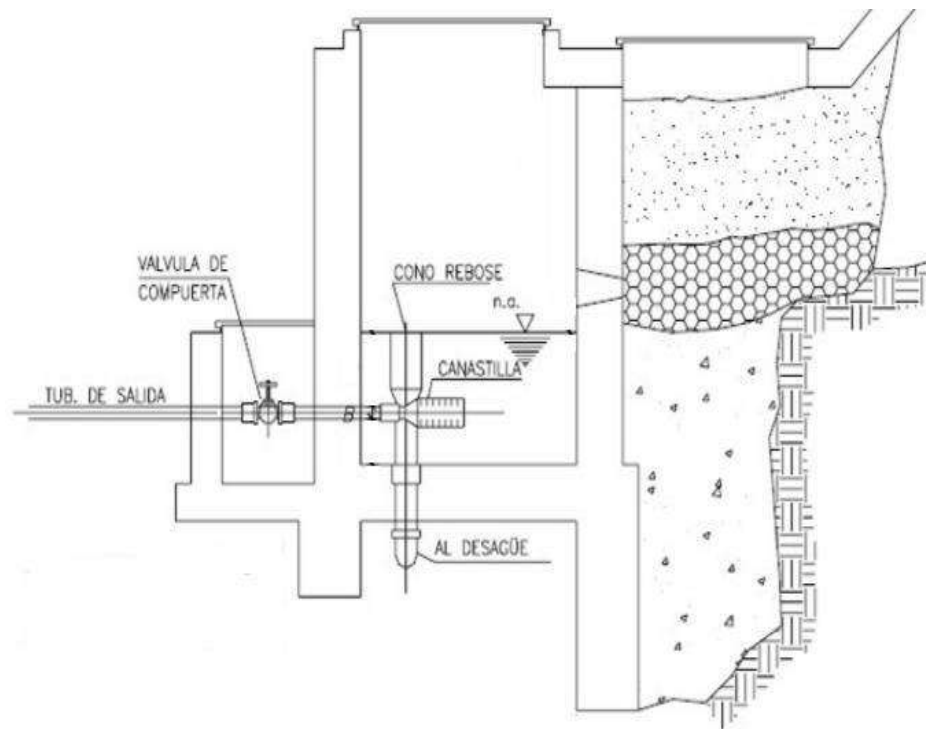
2.2.9.2.4 CAPTACION MANANTIAL DE LADERA

Cuando se realiza la protección de una vertiente que aflora a una superficie inclinada con carácter puntual o disperso. Consta de una protección al afloramiento, una cámara húmeda donde se regula el caudal a utilizarse.

Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de los orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto.

Conocido el gasto, se puede diseñar la distancia entre el afloramiento y la cámara, el ancho de la pantalla, el área de orificio y la altura de la cámara húmeda sobre la base de una velocidad de entrada no muy alta (se recomienda $\leq 0,6$ m/s) y al coeficiente de contracción de los orificios.

Grafico 29: Modelo de captación de ladera

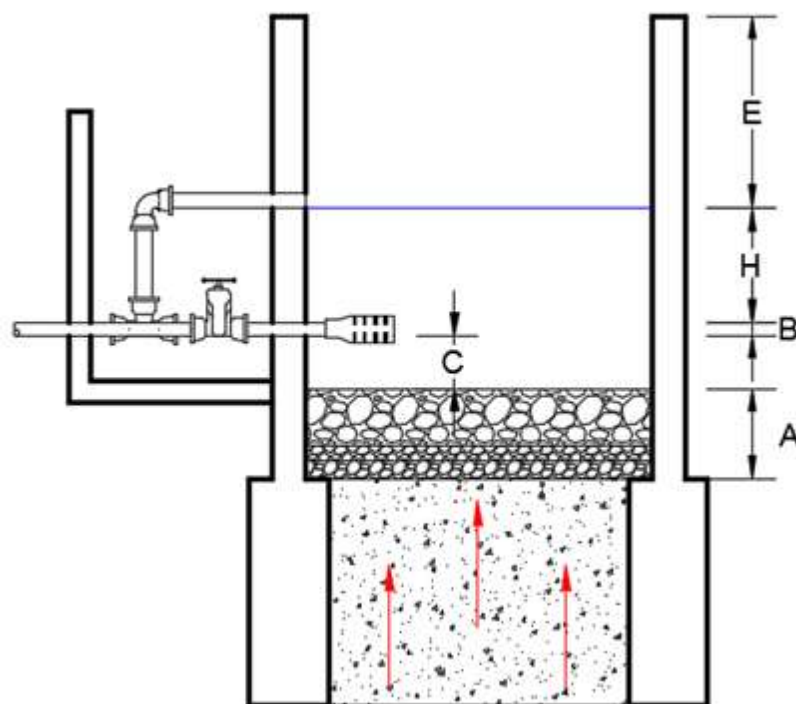


Fuente: R.M 192 – 2018_Ministerio de vivienda

2.2.9.2.5 CAPTACION MANANTIAL DE FONDO

Permite la captación del agua subterránea que emerge de un terreno llano, ya que la estructura de captación es una cámara sin losa de fondo que rodea el punto de brote del agua, consta de una cámara húmeda que sirve para almacenar el agua y regula el caudal a utilizarse, y una cámara seca que protege las válvulas de control de salida, rebose y limpia.

Grafico 30: Modelo captación de fondo



Fuente: R.M 192 – 2018_Ministerio de vivienda

III. HIPOTESIS

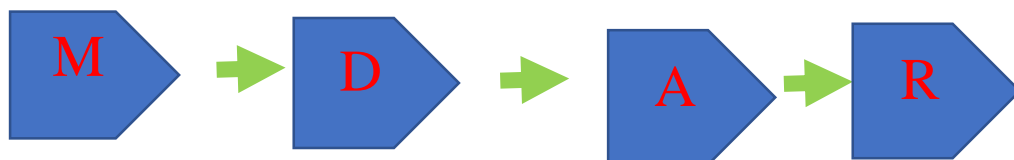
Con el presente diseño de abastecimiento de agua potable en el Caserío El Lúcumo se brindará una mejor calidad de vida a los pobladores ya que es de suma importancia hacer que la población adquiera el suministro de agua potable permitiendo mejorar cada una de las condiciones en las que actualmente viven los comuneros.

IV. METODOLOGIA

4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Este estudio actual agrupa todos los requisitos de una investigación de tipo no experimental, la cual se realiza mediante la observación y acontecimientos sin corregir mis variables ni el fenómeno en estudio, generando consigo variables precisas para el diseño del sistema de agua potable.

El método de investigación se dará mediante esta forma:



- ✓ Muestra
- ✓ Desarrollo
- ✓ Análisis
- ✓ Resultados

4.2 TIPO DE LA INVESTIGACION

Esta investigación será del tipo descriptivo y longitudinal, ya que dichos resultados se obtuvieron y analizaron sin alterar la naturaleza de la zona en estudio en un determinado tiempo, mediante la medición y cálculos respectivos para alcanzar un diseño que nos ayudara a cumplir los objetivos establecidos.

4.3 NIVEL DE LA INVESTIGACION

El nivel de investigación será del tipo cuantitativo, el cual nos proporcionará los datos necesarios para realizar el diseño del servicio de agua potable del caserío El Lúcumo.

4.4 POBLACION Y MUESTRA

Universo

El diseño de esta tesis lo conforman todos los diseños de agua potable en zonas del ámbito rural de la Región Piura.

Población

Está delimitada por todos diseños de agua potable en zonas del ámbito rural del Distrito de Lagunas.

Muestra

La muestra corresponde a todos los diseños pertenecientes al caserío El Lúcumo del distrito de Lagunas, Provincia de Ayabaca, Región Piura

4.5 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Cuadro 1: Definición y operación de variables e indicadores

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO EL LUCUMO DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA, JULIO 2020.						
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	HIPÓTESIS	DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES
La población del presente caserío El Lúcumo no cuenta con un sistema de agua potable que dote del líquido elemento a la población.	VARIABLE INDEPENDIENTE Diseño de abastecimiento de agua potable.	<p>El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Vida útil de las estructuras y equipos. <input type="checkbox"/> Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria <input type="checkbox"/> Crecimiento poblacional. <input type="checkbox"/> Economía de escala. <p>Las condiciones que garantizan la sostenibilidad de los servicios de saneamiento en el ámbito rural deben permitir lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Funcionar de forma apropiada y continua durante el periodo de diseño o vida útil de la infraestructura instalada, <input type="checkbox"/> Asegurar una calidad óptima del servicio de abastecimiento de agua potable, en la cual la continuidad y calidad del agua para consumo no afecte negativamente la salud de las personas.⁽¹⁹⁾ 	Con el presente diseño de abastecimiento de agua potable en el Caserío El Lúcumo se brindará una mejor calidad de vida a los pobladores ya que es de suma importancia hacer que la población adquiera el suministro de agua potable permitiendo mejorar cada una de las condiciones en las que actualmente viven los comuneros.	<p>-Diseño de la red de agua potable.</p> <p>-Análisis del agua (apta para el consumo humano).</p> <p>-Crecimiento poblacional.</p> <p>-Ubicación adecuada del reservorio apoyado.</p>	<p>Contar con el sistema de agua potable sería beneficioso para los pobladores, ya que tendrían una mejor calidad de vida y de esta manera el índice de enfermedades gastrointestinales disminuirá.</p>	<p>AREA Nos ayudara para calcular los diferentes elementos estructurales de la red de suministro.</p> <p>PRESION Es aquella que nos brinda la cantidad de agua con la cual queremos llegar a un punto concreto de la red.</p> <p>VELOCIDAD Es donde se puede ubicar el diámetro necesario de tubería para poder conducir una cantidad de agua</p> <p>CAUDAL Es aquel que nos ayuda a saber la cantidad de agua con la cual se cuenta para saber si se puede suministrar a todos los pobladores.</p> <p>ESTUDIO FISICO –QUIMICO DEL AGUA Se basan en parámetros físicos o químicos del agua como pueden ser el pH, los sólidos en suspensión, la temperatura, la DBO5, etc. o en un conjunto de los mismos.</p>
	VARIABLE DEPENDIENTE Calidad de agua.	<p>Para verificar la necesidad de una PTAP, debe tomarse muestras de agua de la fuente y analizarlas, la eficiencia de tratamiento del agua de la PTAP para hacerla de consumo humano debe cumplir lo establecido en el Reglamento de la calidad del agua para el consumo humano (DIGESA-MINSA) y sus modificatorias</p> <p>Asimismo, debe tenerse en cuenta la clasificación de los cuerpos de agua, según los estándares de calidad ambiental ⁽¹⁹⁾</p>				

Fuente: Elaboración propia

4.6 TECNICAS E INSTRUMENTOS

Para la toma de datos, se utilizará dichos instrumentos: bloc de notas para recopilación de información, utilización de GPS para lectura de coordenadas georreferenciales, uso de software WaterCAD y Uso de software Civil 3D.

4.7 PLAN DE ANALISIS

La localización del sector donde se diseñará las redes de agua potable, ubicación de la captación por el cual se tomará una muestra para su respectivo estudio de calidad de agua en un laboratorio, modelamiento de la red de agua potable con el software WaterCAD V 10 .00.50 tomando como referencia el uso de la norma R.M.192 – 2018 para la elaboración respectiva de la presente tesis.

4.8 MATRIZ DE CONSISTENCIA

Cuadro 2: Matriz de coherencia

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO EL LUCUMO, DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA, JULIO 2020.

Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>CARACTERIZACION DEL PROBLEMA:</p> <p>La población de este caserío cuenta con 229 habitantes la cual en la actualidad no cuenta con un sistema de agua potable que dote del líquido elemento y al consumir el agua sin tratar la población constantemente sufre una serie de enfermedades gastrointestinales. Debido a esto se determina el</p> <p>ENUNCIADO DEL PROBLEMA:</p> <p>¿El Diseño del servicio de agua potable en el caserío El Lúcumo, distrito de Lagunas, provincia de Ayabaca,</p>	<p>El objetivo general</p> <p>Es diseñar el servicio de agua potable en el caserío El Lúcumo, distrito de Lagunas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.</p> <p>Los objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseñar la línea de conducción y las redes de distribución del servicio de agua potable en el caserío El Lúcumo. ✓ Estimar las presiones, velocidades máximas respectivamente previstos en el diseño de redes de agua potable en el caserío El Lúcumo. ✓ Dimensionar hidráulicamente el volumen de almacenamiento. 	<p>Con el presente diseño de abastecimiento de agua potable en el Caserío El Lúcumo se brindará una mejor calidad de vida a los pobladores ya que es de suma importancia hacer que la población adquiera el suministro de agua potable permitiendo mejorar cada una de las condiciones en las que</p>	<p>Este estudio actual agrupa todos los requisitos de una investigación de tipo no experimental, la cual se realiza mediante la observación y acontecimientos sin corregir mis variables ni el fenómeno en estudio, generando consigo variables precisas para el diseño del sistema de agua potable</p> <p>Universo</p> <p>El diseño de esta tesis lo conforman todos los diseños de agua potable en zonas del ámbito rural de la Región Piura.</p>

<p>departamento Piura, julio 2020 Incidirá en la mejora de las condiciones requeridas de suministro y calidad del agua potable?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar el estudio físico, químico, bacteriológico del agua. ✓ Cuantificar la cantidad de válvulas de control y/o purga. ✓ Diseño estructural de reservorio 	<p>actualmente viven los comuneros.</p>	<p>Población: Está delimitada por todos diseños de agua potable en zonas del ámbito rural del Distrito de Lagunas.</p> <p>Muestra La muestra corresponde a todos los diseños pertenecientes al caserío El Lúcumo del distrito de Lagunas, Provincia de Ayabaca, Región Piura.</p>
---	--	---	---

Fuente: Elaboración propia

4.9 PRINCIPIOS ETICOS

La presente tesis está respaldada por la norma técnica vigente. La información mencionada tiene los derechos de los autores aplicados a través de la normativa para un mejor desempeño en el desarrollo del tema. Entre algunos de estos principios tenemos los siguientes:

- ❖ En esta tesis se datan los autores pertinentes sin omisión alguna de información.
- ❖ La presente investigación nos introduce en el sentido de desarrollo ya en el ámbito profesional y que contribuirá al Caserío El Lúcumo, desarrollando un diseño propio y único dando así resultados veraces.
- ❖ La investigación es original ya que no se ha publicado en ningún sitio web y se ha llevado a cabo de manera concluyente, generando alcances de gran utilidad para el desarrollo en términos de diseño de agua potable.

V. RESULTADOS

5.1 RESULTADOS

5.1.1 TUBERIAS

Cuadro 3: Reporte de Tuberías

Cuadro de tuberías

Label	Longitud (m)	DIAMETRO (mm)	Material	Hazen-Williams C	CAUDAL (L/s)
LC-01	762.33	29.40	PVC	150.0	1.8795
RD-1	150.48	29.40	PVC	150.0	0.5000
RD-2	183.52	29.40	PVC	150.0	0.5000
RD-3	215.16	22.90	PVC	150.0	0.1100
RD-04	206.18	29.40	PVC	150.0	0.3800
RD-05	292.53	22.90	PVC	150.0	0.1100
RD-06	38.77	29.40	PVC	150.0	0.2600
RD-7	192.12	22.90	PVC	150.0	0.1100
RD-8	114.09	22.90	PVC	150.0	0.1100
RD-9	135.34	22.90	PVC	150.0	0.1100
RD-10	116.28	22.90	PVC	150.0	0.1100
RD-11	112.77	22.90	PVC	150.0	0.1100

Perdida (Máxima) (m/m)	Perdida (Fricción) (m)	Perdida (m)	Pendiente hidráulica (Inicial) (m)	VELOCIDAD (m/s)
0.257	196.00	196.00	0.00	2.77
0.022	3.33	3.33	0.00	0.74
0.022	4.06	4.06	0.00	0.74
0.005	0.97	0.97	0.00	0.27
0.013	2.75	2.75	0.00	0.56
0.005	1.32	1.32	0.00	0.27
0.007	0.26	0.26	0.00	0.38
0.005	0.87	0.87	0.00	0.27
0.005	0.52	0.52	0.00	0.27
0.005	0.61	0.61	0.00	0.27
0.005	0.53	0.53	0.00	0.27
0.005	0.51	0.51	0.00	0.27

MODELADO CASERIO EL LUCUMO-
LAGUNAS - AYABACA.wtg
19/09/2020

Bentley Systems, Inc. Haestad Methods
Solution Center
27 Siemon Company Drive Suite 200 W
Watertown, CT 06795 USA +1-203-755-
1666

Bentley WaterGEMS CONNECT
Edition
[10.00.00.50]
Page 1 of 1

Fuente: Software WaterGEMS V10

➤ **Justificación De Resultados Obtenidos para línea de conducción
Mediante El Watercad**

De acuerdo a lo establecido en la norma RM-192-2018 establece que:

- a) Velocidad mínima de diseño = 0.60 m/s para línea de conducción
- b) Velocidad máxima admisible debe ser de 3m/s.

POR LO TANTO, SI CUMPLE CON LA NORMA

➤ **Justificación De Resultados Obtenidos Para Red De Distribución**

- a) Se recomienda usar un caudal mínimo de 0.10 m/s para el diseño de los ramales según la norma RM-192-2018.

5.1.2 NODOS

Cuadro 4: Reporte en Nodos

Cuadro de conexiones

ID	Descripción	Elevación (m)	Zona	Colección de demanda	Demanda (L/s)
32	J-3	2,320.00	<None>	<Collection: 1 items>	0.0100
33	J-5	2,315.00	<None>	<Collection: 1 items>	0.0400
35	J-7	2,265.00	<None>	<Collection: 1 items>	0.1100
37	J-1	2,305.00	<None>	<Collection: 1 items>	0.0100
39	J-4	2,235.00	<None>	<Collection: 1 items>	0.1100
41	J-6	2,290.00	<None>	<Collection: 1 items>	0.1100
45	J-2	2,265.00	<None>	<Collection: 1 items>	0.1100

Grado hidráulico (m)	PRESION (m H2O)
2,331.16	11.14
2,330.90	15.87
2,289.11	24.06
2,333.91	28.85
2,280.51	45.42
2,329.58	39.50
2,283.00	17.96

INTERPRETACION DE CUADRO DE NODOS

- Tenemos 7 nodos j1, j2, j3, j4, j5, j6. j7.
- En el nodo j4 tenemos la presión máxima de 45.42 m.c.a y está en la cota 2235.00 msnm.
- En el nodo j3 tenemos la presión mínima de 11.14 m.c.a y está en la cota 2320.00 m.s.n.m.

5.1.3 CAMARA ROMPE PRESION

Cuadro 5: Reporte de CRP

Cuadro de cámara rompe presión

ID	Descripción	Elevación (m)	Diámetro (Válvula) (mm)	Coefficiente de perdida menor (Local)	Ajuste de pendiente hidráulico (Inicial) (m)
57	PRV-1	2,337.97	152.40	0.000	0.00
63	PRV-2	2,283.87	152.40	0.000	0.00
60	PRV-3	2,281.12	152.40	0.000	0.00
66	PRV-4	2,289.62	152.40	0.000	0.00
Ajuste de presión (Inicial) (m H2O)	CAUDAL (L/s)	Grado hidráulico (desde) (m)	Grado hidráulico (To) (m)	Perdida (m)	
0.00	0.5000	2,362.67	2,337.97	24.70	
0.00	0.1100	2,332.93	2,283.87	49.06	
0.00	0.1100	2,330.64	2,281.12	49.52	
0.00	0.1100	2,330.38	2,289.62	40.76	

MODELADO CASERIO EL
LUCUMO-LAGUNAS -
AYABACA.wtg
19/09/2020

Bentley Systems, Inc. Haestad Methods
Solution Center
27 Siemon Company Drive Suite 200 W
Watertown, CT 06795 USA +1-203-755-
1666

Bentley WaterGEMS CONNECT
Edition
[10.00.00.50]
Page 1 of 1

Fuente: Sotware WaterGEMS V10

INTERPRETACION DEL CUADRO CRP

En el presente cuadro de resultado tenemos que:

- Se calcularon 04 Cámaras Rompe Presión.
- Todas serán del tipo 7.
- serán de material concreto armado.

➤ Justificación De resultados obtenidos Mediante El Watercad

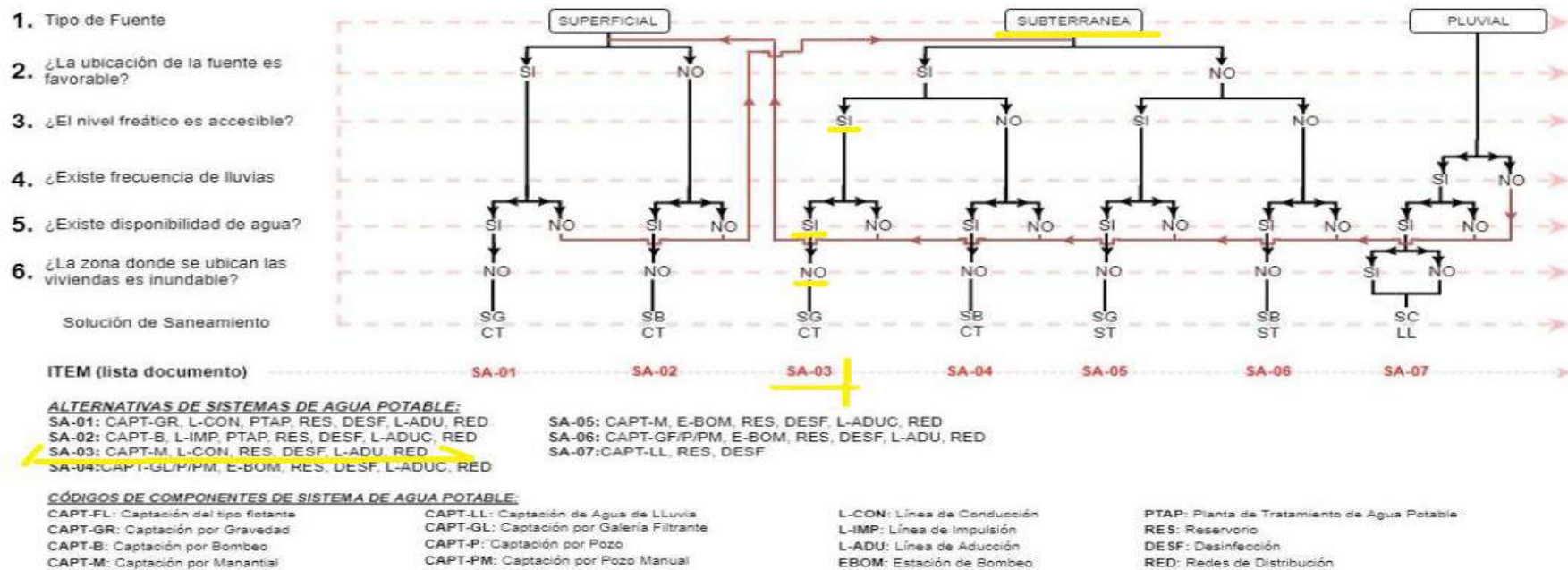
De acuerdo a lo establecido en la norma RM-192-2018 establece que:

- a) El cierre de la cámara debe ser estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.
- b) En caso exista un fuerte desnivel entre el reservorio y algunos sectores o puntos de la red de distribución, pueden generarse presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería. Es por ello que se sugiere la instalación de cámaras rompe presión (CRP) cada 50 m de desnivel.

5.2 ANALISIS DE RESULTADOS

5.2.1 ALGORITMO DE SELECCION

Tabla 5: Algoritmo de selección:



Fuente: R.M 192 – 2018_Ministerio de vivienda

En el algoritmo de selección tenemos el tipo de fuente es subterránea ya que nuestra captación será de manantial siguiendo la secuencia tendremos que nuestro sistema será del tipo SA-03 cuyas componentes son: Captación de manantial, Línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción y/o redes de distribución.

5.2.2 CENSOS

5.2.2.1 CENSOS NACIONALES 2007

Tabla 6: Censos nacionales 2007

Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda
Sistema de Consulta de Datos de Centros Poblados (CCPP) y Población Dispersa
Departamento : PIURA

INEI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

CENSOS 2007

CENSOS NACIONALES 2007:

- [-] FRECUENCIAS
 - Preguntas de Vivienda
 - Preguntas de Hogar
 - Preguntas de Población**
 - Promedios
 - Medianas
- [-] CRUCE DE PREGUNTAS
 - Preguntas de Vivienda
 - Preguntas de Hogar
 - Preguntas de Población
 - Preguntas de: Vivienda, Hogar y Población
- [-] LISTA DE PREGUNTAS
 - Preguntas de Vivienda
 - Preguntas de Hogar
 - Preguntas de Población
 - Preguntas de: Vivienda, Hogar y Población
- [-] ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN
 - Población por Grupos de Edad y Sexo
- [-] INDICADORES GEOGRÁFICOS
 - Indicadores Geográficos
- [-] SELECCIONES GEOGRÁFICAS

Preguntas de Población

Seleccione una Pregunta:

Nivel de salida:

Seleccionar Provincia ó Distrito: **EJECUTAR** **SALIR**

AREA # 0204 Dpto. Piura Prov. Ayabaca Dist. Lagunas Ccpp Rur. El Lucumo

Categorías	Casos	%	Acumula
Hombre	112	51.38 %	51.38 %
Mujer	106	48.62 %	100.00 %
Total	218	100.00 %	100.00 %

AREA # 0204 Dpto. Piura Prov. Ayabaca Dist. Lagunas Ccpp Rur. Ramos

Categorías	Casos	%	Acumula
Hombre	77	49.04 %	49.04 %
Mujer	80	50.96 %	100.00 %
Total	157	100.00 %	100.00 %

AREA # 0204 Dpto. Piura Prov. Ayabaca Dist. Lagunas Ccpp Rur. El Lucumo

Categorías	Casos	%	Acumula
Hombre	112	51.38 %	51.38 %
Mujer	106	48.62 %	100.00 %
Total	218	100.00 %	100.00 %

5.2.2.2 CENSOS NACIONALES 2017

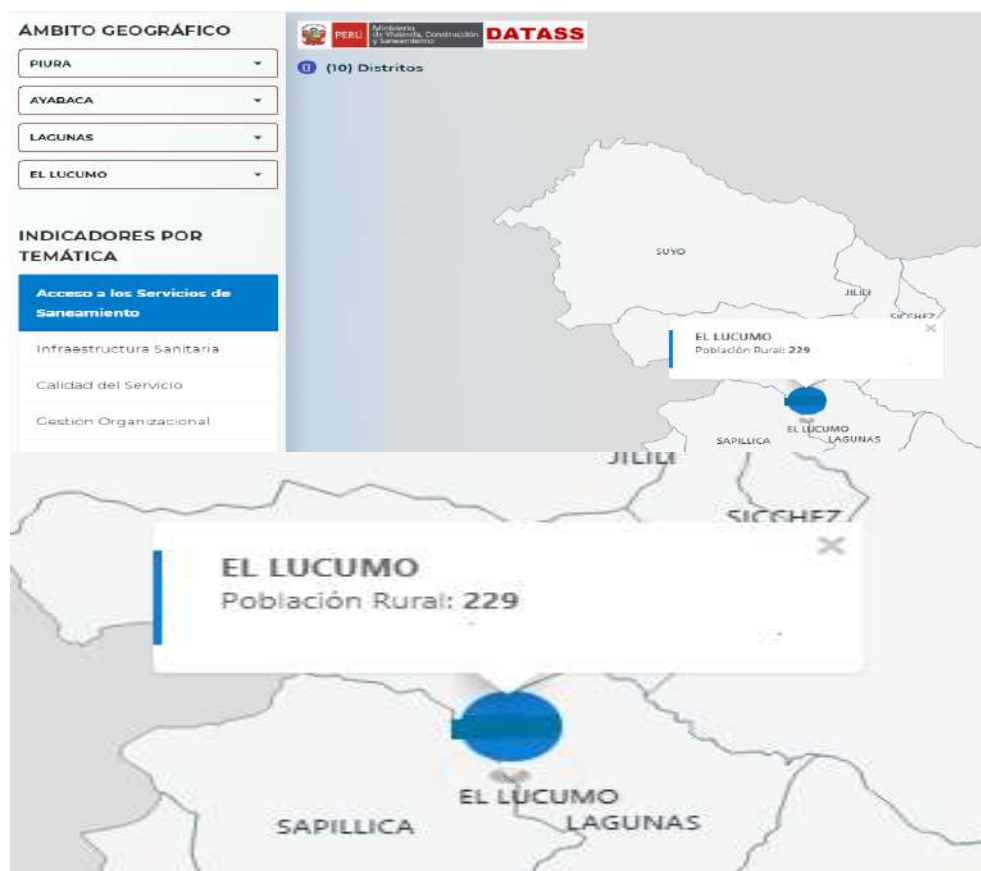
Tabla 7: Censos nacionales 2017

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
200204	DISTRITO LAGUNAS			5 734	2 881	2 853	1 634	1 539	95
0001	LAGUNAS	Yunga marítima	2 219	351	172	179	115	104	11
0002	CERRO DE PILLO	Quechua	2 509	177	98	79	43	43	-
0020	LA PEÑITA	Quechua	2 346	258	123	135	65	64	1
0021	ARRAYAN	Yunga marítima	2 158	160	83	77	48	43	5
0022	LUCUMO	Yunga marítima	2 244	229	110	119	91	85	6
0023	RAMOS	Quechua	3 075	140	71	69	38	38	-
0024	NARANGO DE YERBAS BUENAS	Yunga marítima	2 171	102	52	50	26	25	1
0025	YERBAS BUENAS	Yunga marítima	2 110	255	137	118	58	58	-
0026	LUCUMAY	Yunga marítima	2 205	70	44	26	40	40	-

Fuente: INEI

5.2.2.3 POBLACION SEGÚN DATASS 2019

Tabla 8: Población censada por Datass



Fuente: Datass_Ministerio de vivienda

5.2.3 TASA DE CRECIMIENTO

5.2.3.1 TASA N°1

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

$$229 = 218 * \left(1 + \frac{r * 10}{100}\right)$$

$$1.05 = \left(1 + \frac{r * 10}{100}\right)$$

$$0.05 = \frac{r * 10}{100}$$

$r^\circ = 0.5\%$ tasa de crecimiento en el año 2017

5.2.3.2 TASA N°2

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

$$229 = 229 * \left(1 + \frac{r * 2}{100}\right)$$

$$0 = \left(1 + \frac{r * 2}{100}\right)$$

$$0 = \frac{r * 2}{100}$$

$r'' = 0\%$ tasa de crecimiento en el año 2019

5.2.3.3 TASA PROMEDIO

$$r = \frac{r^\circ + r''}{2}$$

$$r = \frac{0.5 + 0}{2}$$

$$r = 0.25$$

$r = 0.25\%$ tasa de crecimiento para cálculo de población de diseño.

5.2.4 POBLACION DE DISEÑO

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

$$P_d = 229 * \left(1 + \frac{0.25 * 20}{100}\right)$$

$$P_d = 241 \text{ habitantes}$$

5.2.5 CONSUMOS

5.2.5.1 CONSUMO PROMEDIO POBLACIONAL

$$Q_{po} = \frac{Dot * P_d}{86400} = \frac{80 * 241}{86400}$$

$$Q_{po} = 0.22 \text{ lt/seg}$$

Tabla 9: Dotación poblacional para la sierra con arrastre hidráulico

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: R.M 192 – 2018_Ministerio de vivienda

5.2.5.2 CONSUMO PROMEDIO INSTITUCIONES EDUCATIVAS

$$Q_{i.e} = \frac{Dot * P_d}{86400} = \frac{20 * 90}{86400}$$

$$Q_{i.e} = 0.02 \text{ lt/seg}$$

Tabla 10: Dotación para instituciones educativas inicial y primaria sin residencia

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente: R.M 192 – 2018_Ministerio de vivienda

5.2.5.3 CONSUMO PROMEDIO INSTITUCIONES SOCIALES

$$Q_{i.s} = \frac{Dot * P_d}{86400} = \frac{20 * 45}{86400}$$

$$Q_{i.s} = 0.01 \text{ lt/seg}$$

5.2.6 CAUDALES

5.2.6.1 CAUDAL PROMEDIO

$$Q_p = Q_{p.o} + Q_{i.e} + Q_{i.s}$$

$$Q_p = 0.22 + 0.02 + 0.01$$

$$Q_p = 0.25 \text{ lt.s}$$

5.2.6.2 CAUDAL MAXIMO DIARIO

$$Q_{m.d} = 1.3 * Q_p$$

$$Q_{m.d} = 1.3 * 0.25$$

$$Q_{m.d} = 0.325 \text{ lt.s}$$

5.2.6.3 CAUDAL MAXIMO HORARIO

$$Q_{m.h} = 2 * Q_p$$

$$Q_{m.h} = 2 * 0.25$$

$$Q_{m.h} = 0.50 \text{ lt.s}$$

5.2.7 CALCULO DE VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

$$V = K3 * Qmd * 86400/1000 \text{ (GRAVEDAD)}$$

$$V = 0.25 * 0.325 * 86400/1000$$

$$V = 9.1 \text{ m}^3$$

$$\mathbf{V = 10 \text{ m}^3}$$

Tabla 11: Calculo del volumen de almacenamiento

RANGO	V _{alm} (REAL)	SE UTILIZA:
1 – Reservorio	< 5 m ³	5 m ³
2 – Reservorio	> 5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3 – Reservorio	> 10 m ³ hasta ≤ 15 m ³	15 m ³
4 – Reservorio	> 15 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³
5 – Reservorio	> 20 m ³ hasta ≤ 40 m ³	40 m ³
1 – Cisterna	≤ 5 m ³	5 m ³
2 – Cisterna	> 5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3 – Cisterna	> 10 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³

Fuente: R.M 192 – 2018_Ministerio de vivienda

5.2.8 CALCULO DE LA DEMANDA EN NODOS

Cuadro 6: Demanda en nodos

Tesis	DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO EL LUCUMO, DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA JULIO 2020					
Caserio	EL LUCUMO					
Distrito	LAGUNAS					
Provincia	AYABACA					
Tema	: GASTO EN NODOS					
Fecha	15/09/2020					

TRAMO	N° Hab Proyectado	N° de Viviendas_Alc.	N° de Viviendas_UBS	N° de Alum. Ins. Educ.	N° de Ins. Social	Gasto por Tramo (l/s)	
Reservorio J-1	30	0	11	90	1	0.010	
J-1 J-2	38	0	14			0.110	
J-1 J-3	48	0	18			0.010	
J-3 J-4	38	0	14			1	0.110
J-3 J-5	8	0	3			1	0.040
J-5 J-6	32	0	12			0.110	
J-5 J-7	35	0	13			0.110	
TOTAL			85				

Fuente: Elaboración propia.

5.2.9 MODELAMIENTO EN WATEGEMS V10

5.2.9.1 PASO A

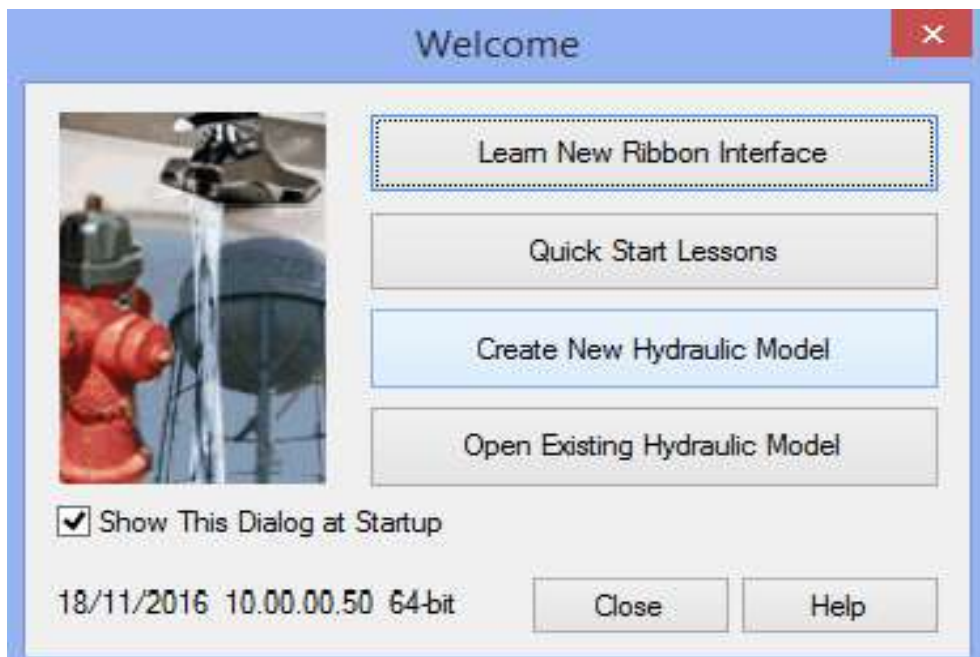
Gráfico 31: Abrir software



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.2 PASO B

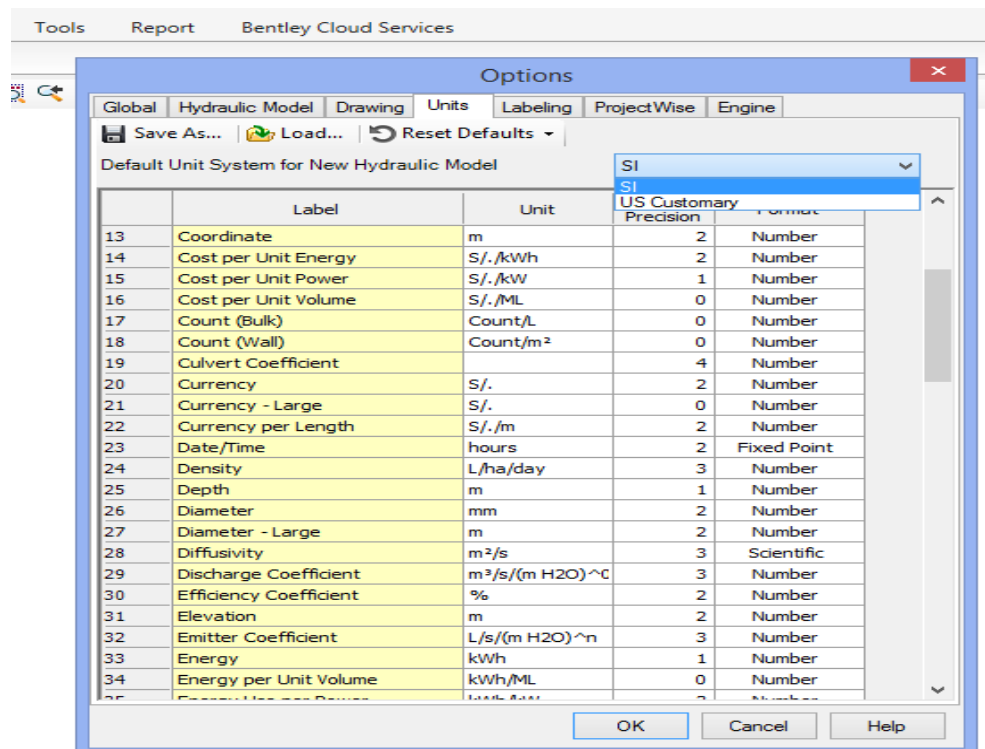
Gráfico 32: Crear nuevo modelo



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.3 PASO C

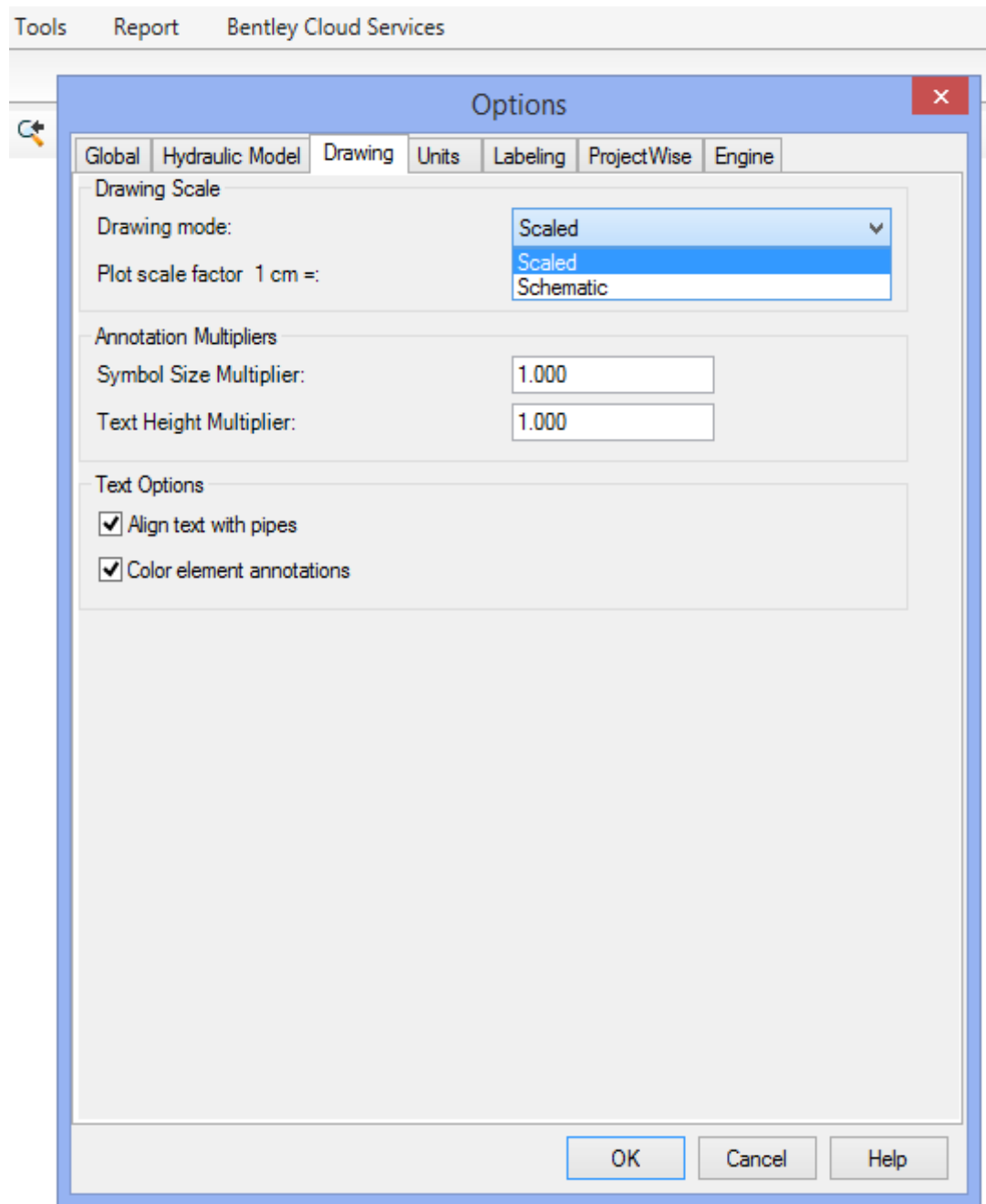
Gráfico 33: Configuración de unidades



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.4 PASO D

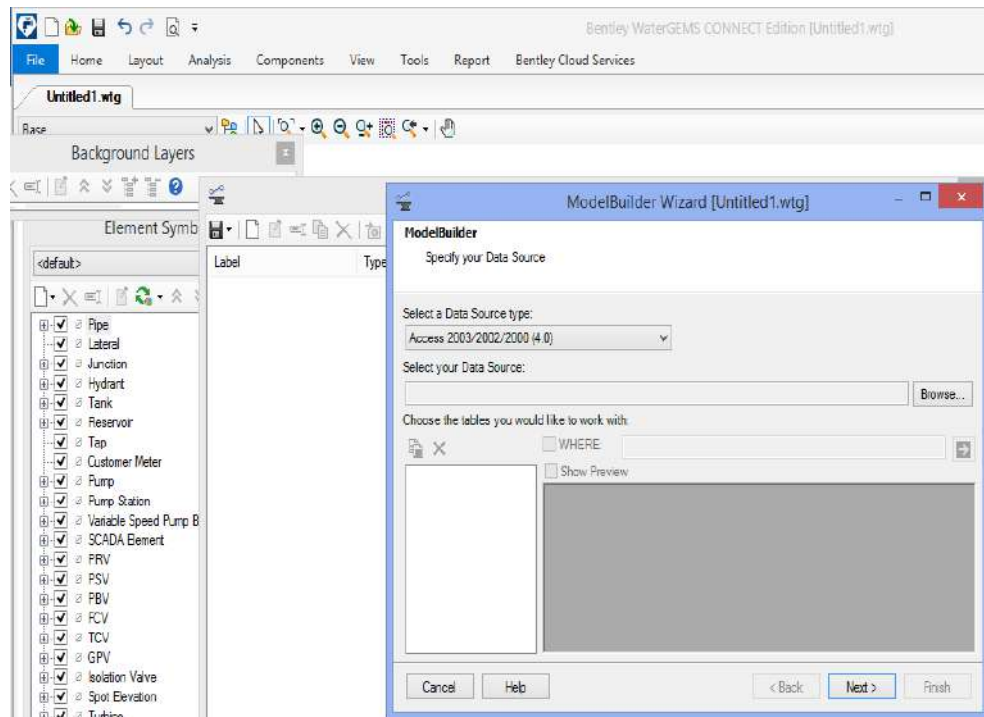
Gráfico 34: Selección al modo escalado



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.5 PASO E

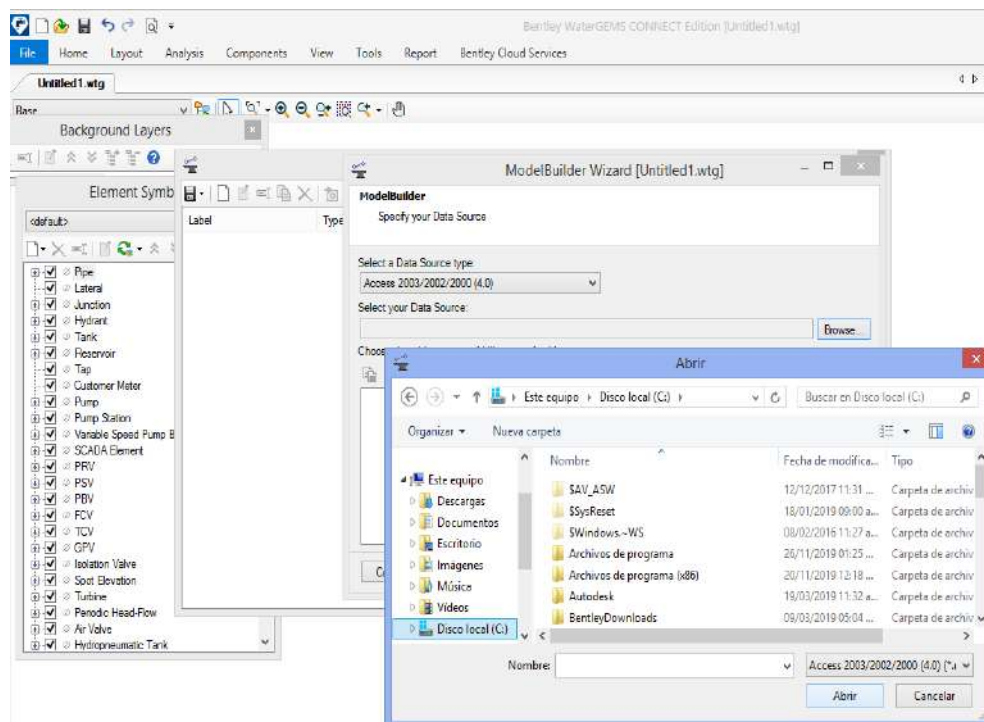
Gráfico 35: Importar archivo en formato dxf



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.6 PASO F

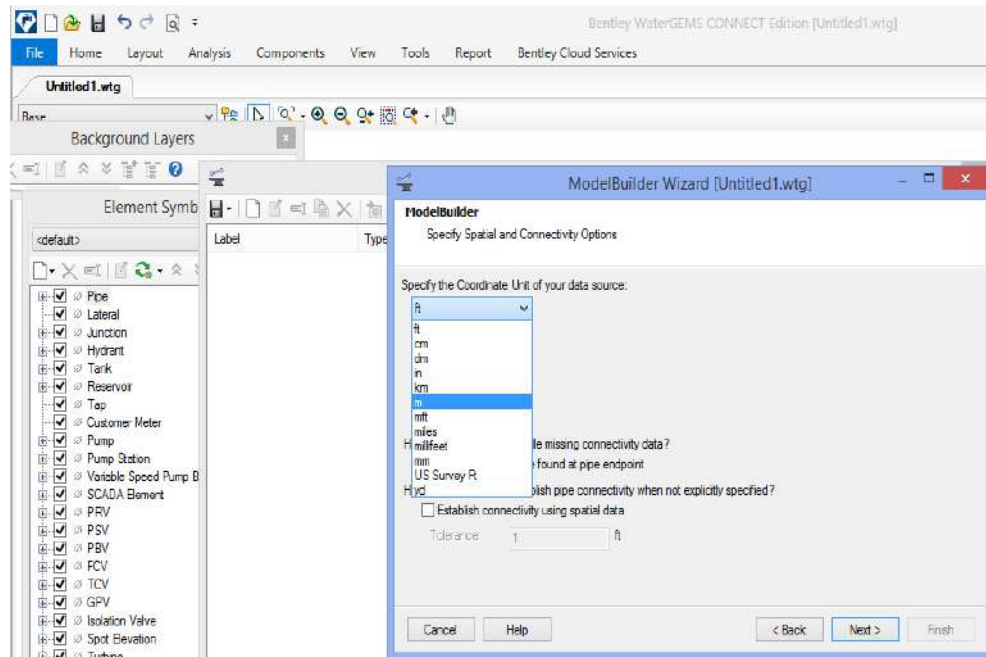
Gráfico 36: Selección del archivo



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.7 PASO G

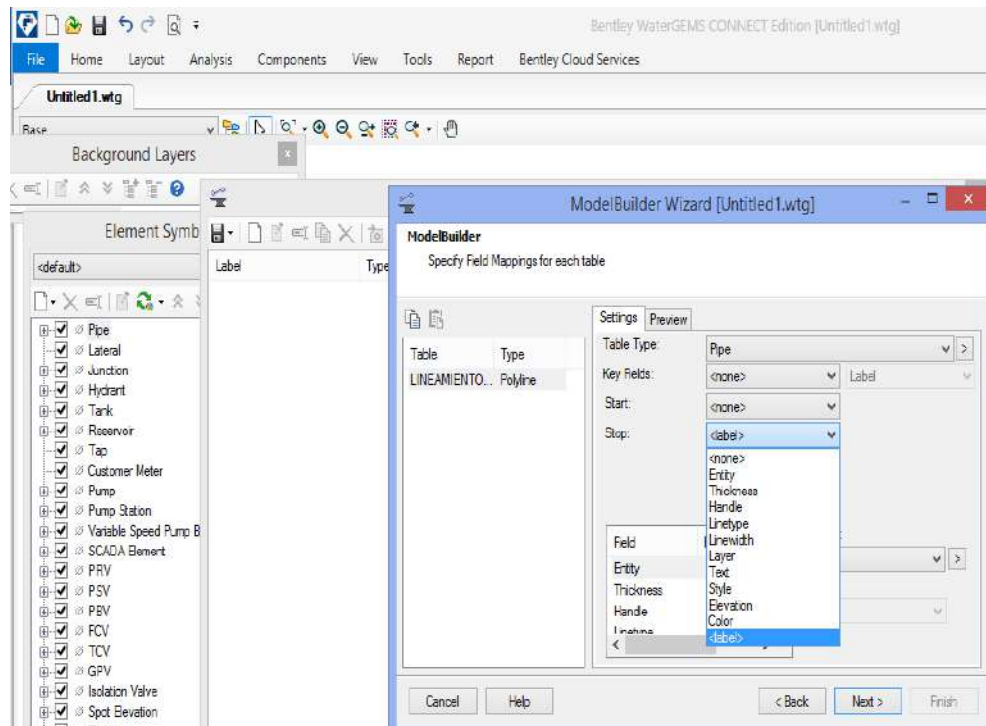
Gráfico 37: Selección de unidad a metros



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.8 PASO H

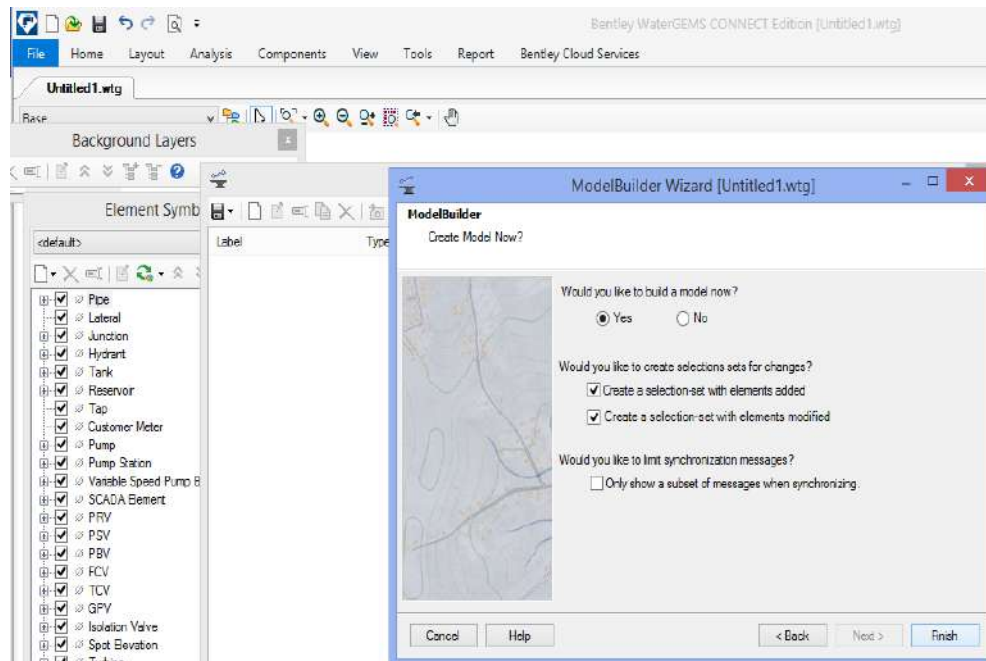
Gráfico 38: Seleccionar la opción label



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.9 PASO I

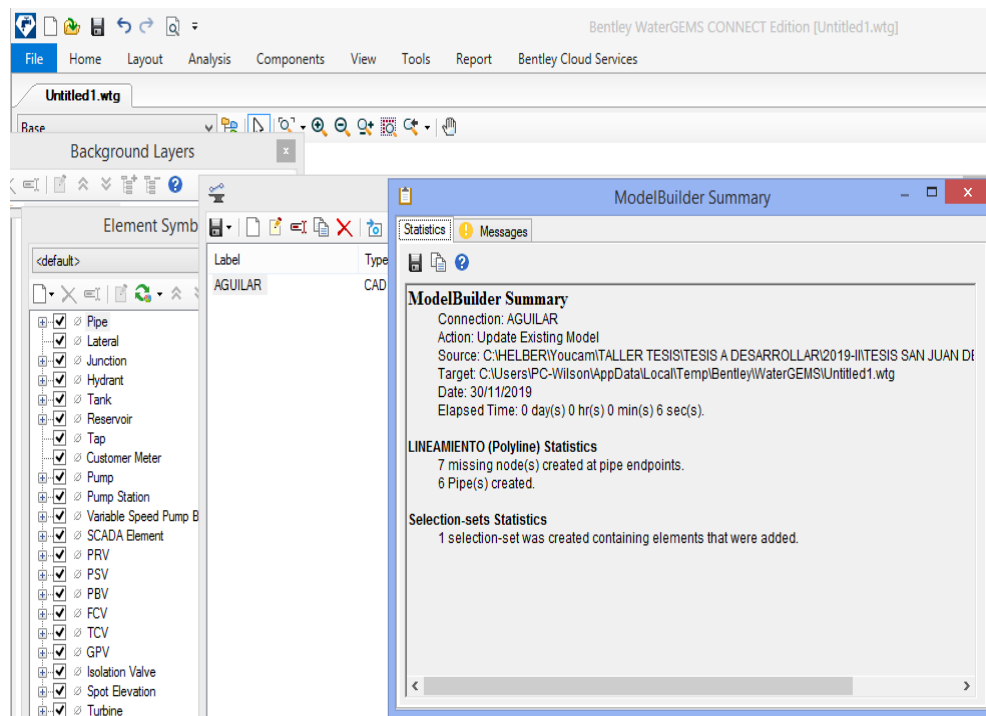
Gráfico 39: Opción de finalizar la importación



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.10 PASO J

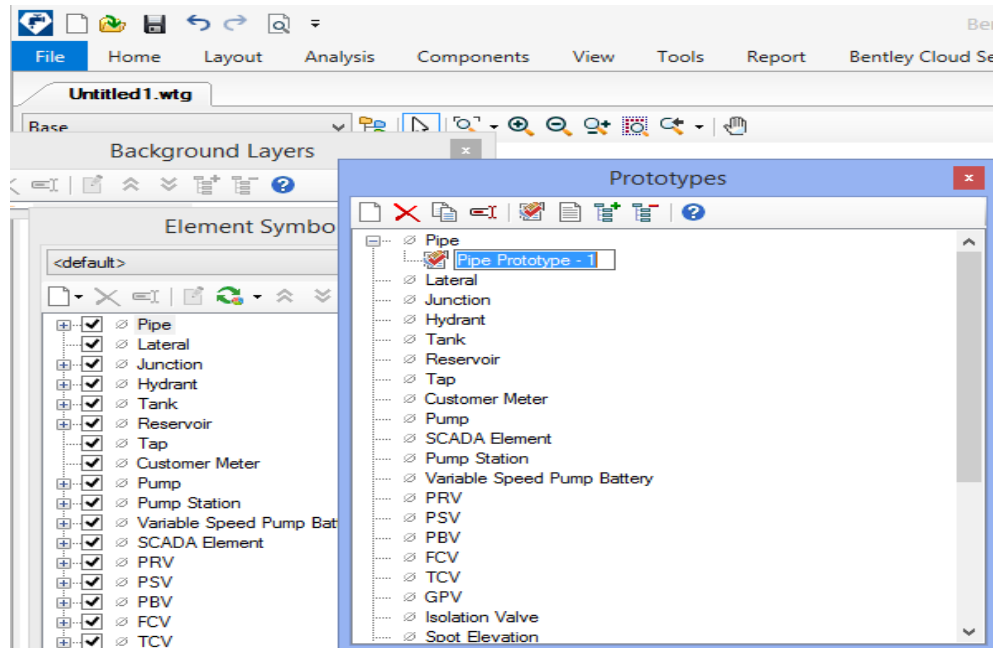
Gráfico 40: Resultado de la importación del archivo



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.11 PASO K

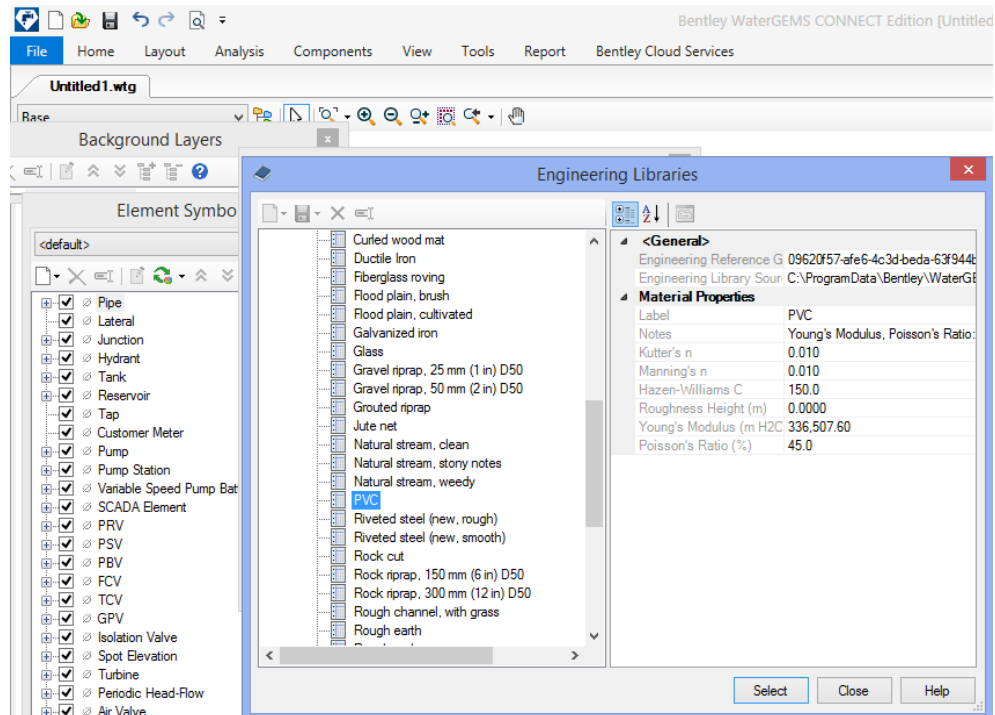
Gráfico 41: Creación de un nuevo prototipo



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.12 PASO L

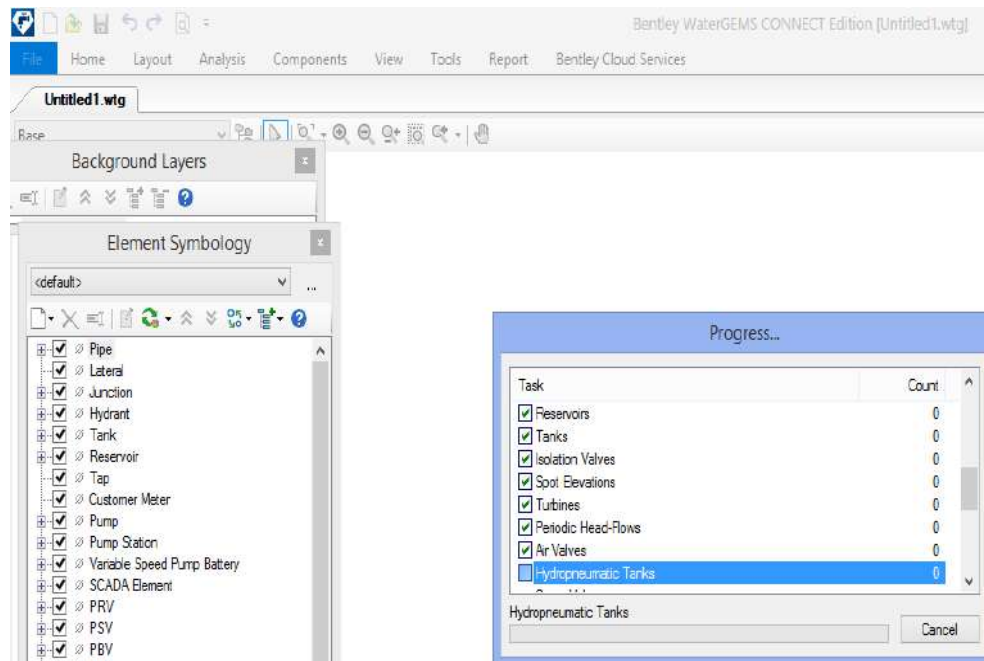
Gráfico 42: Configuración del material



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.13 PASO M

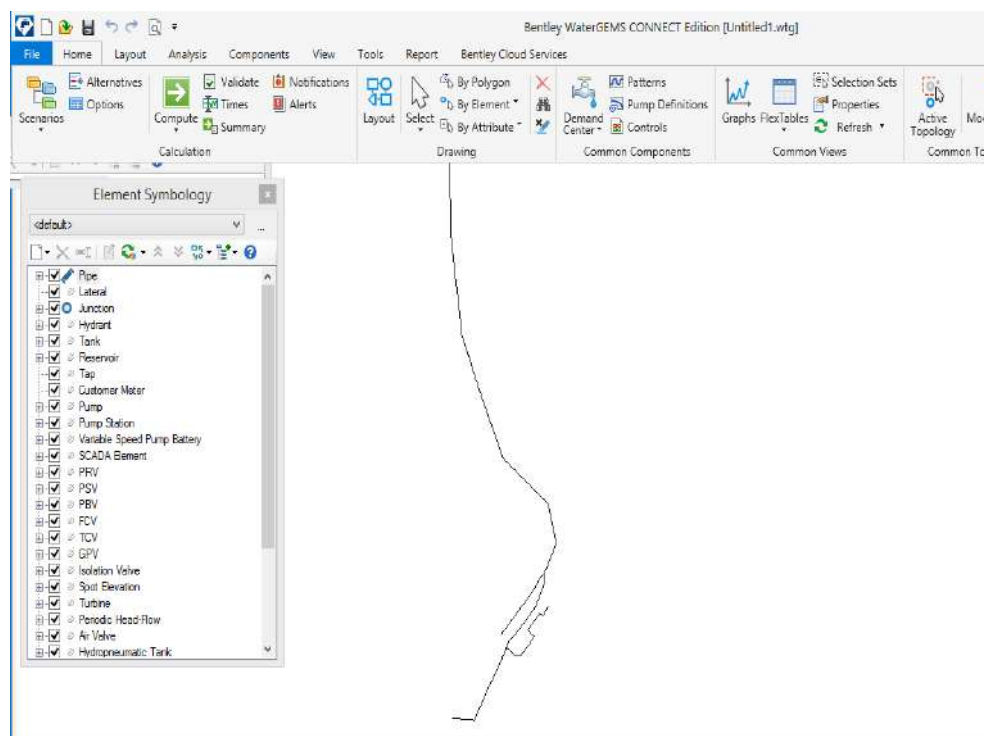
Gráfico 43: Sincronización



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.14 PASO N

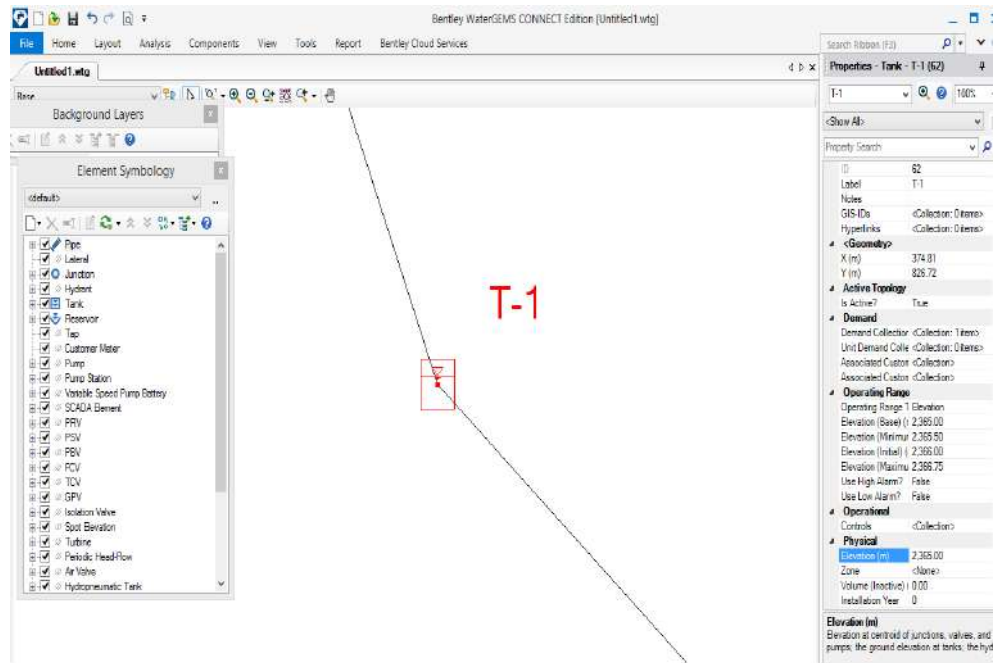
Gráfico 44: Visualización del bosquejo



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.15 PASO Ñ

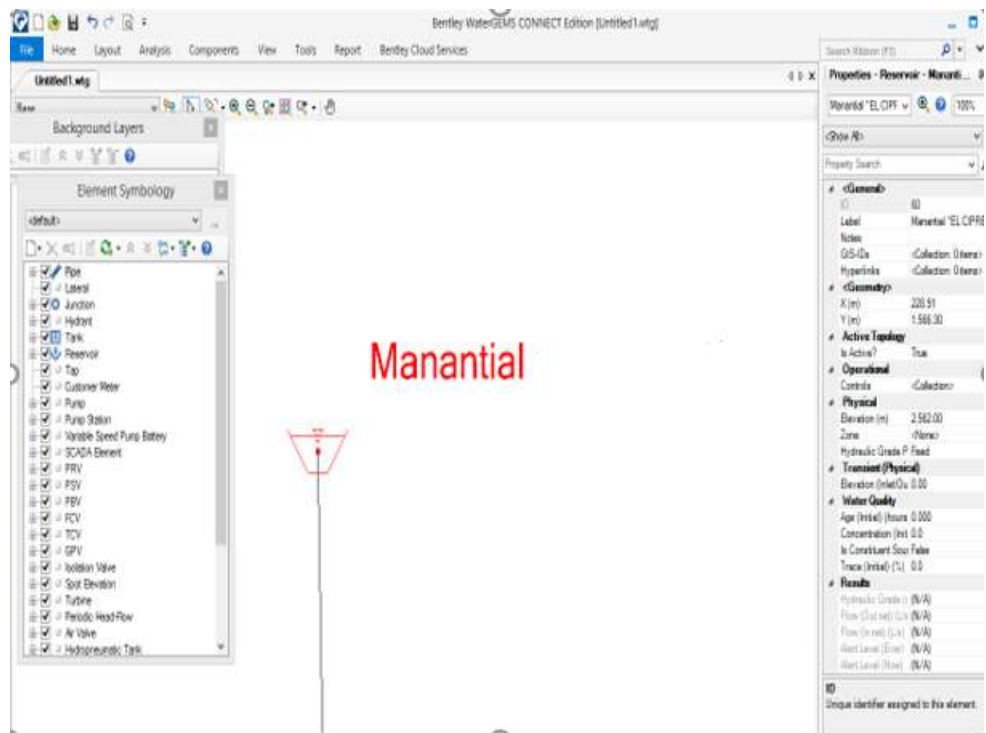
Gráfico 45: Ingreso de datos del reservorio



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.16 PASO O

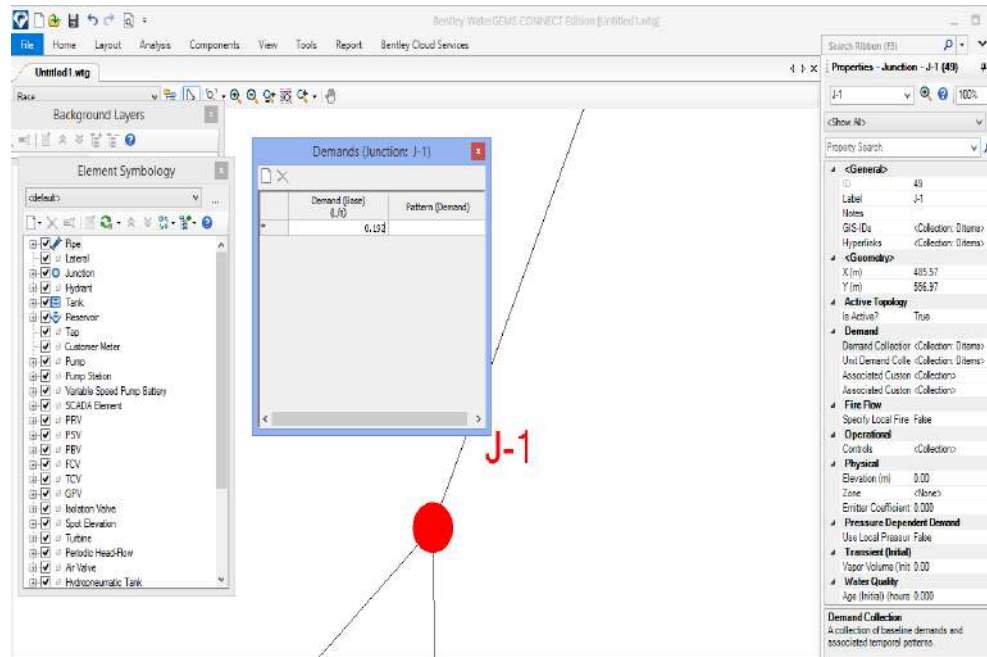
Gráfico 46: Ingreso de datos de la captación



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.17 PASO P

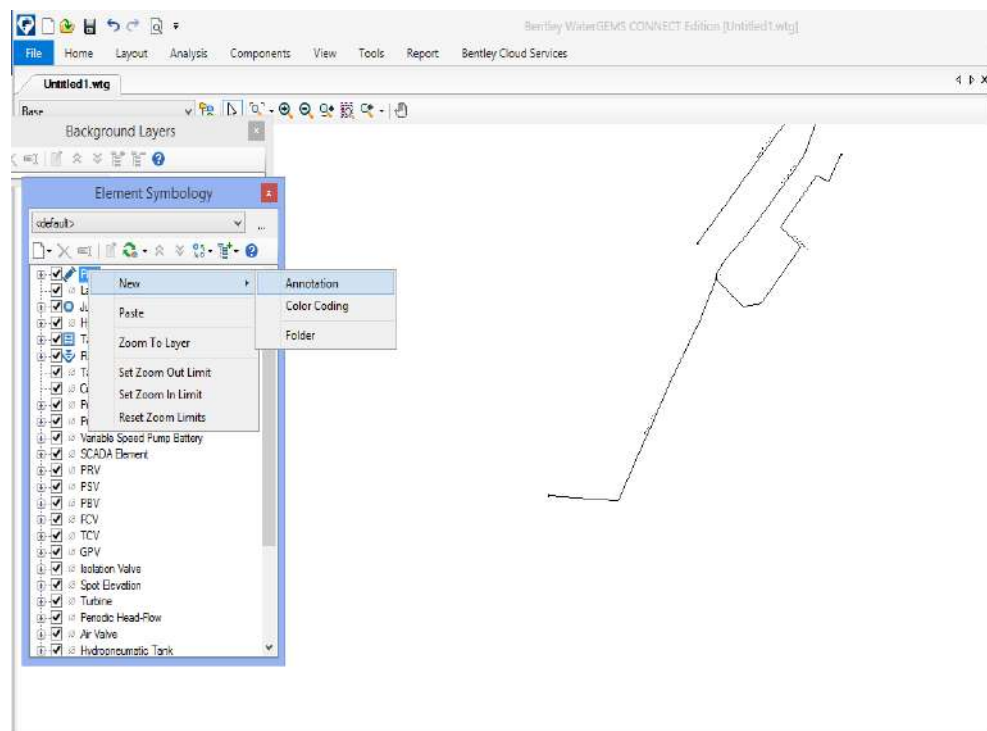
Gráfico 47: Ingreso de datos en los nodos



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.18 PASO Q

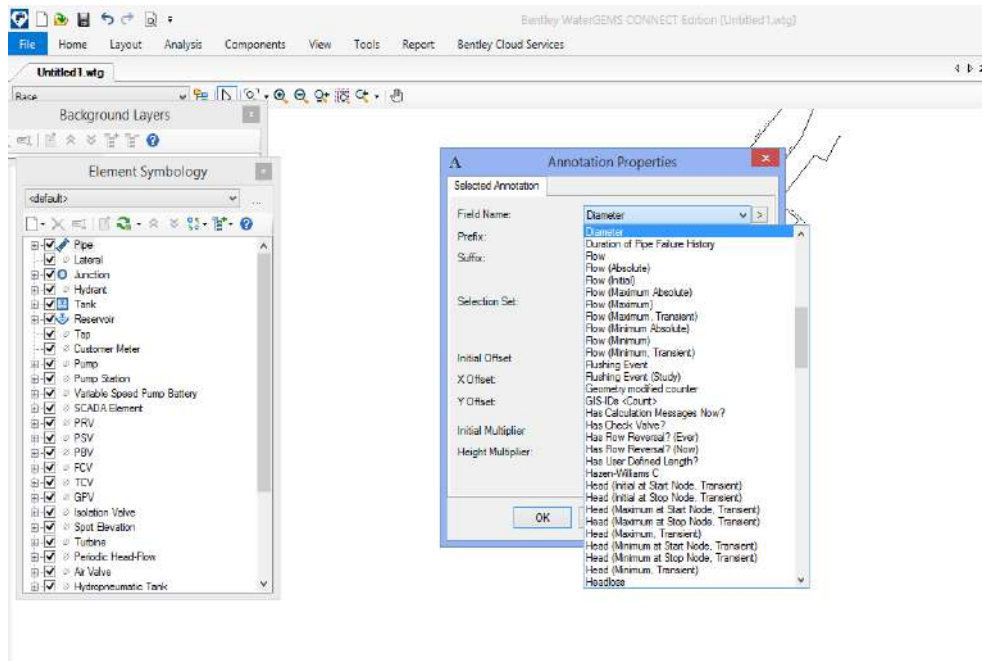
Gráfico 48: Realización de las anotaciones respectivas



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.19 PASO R

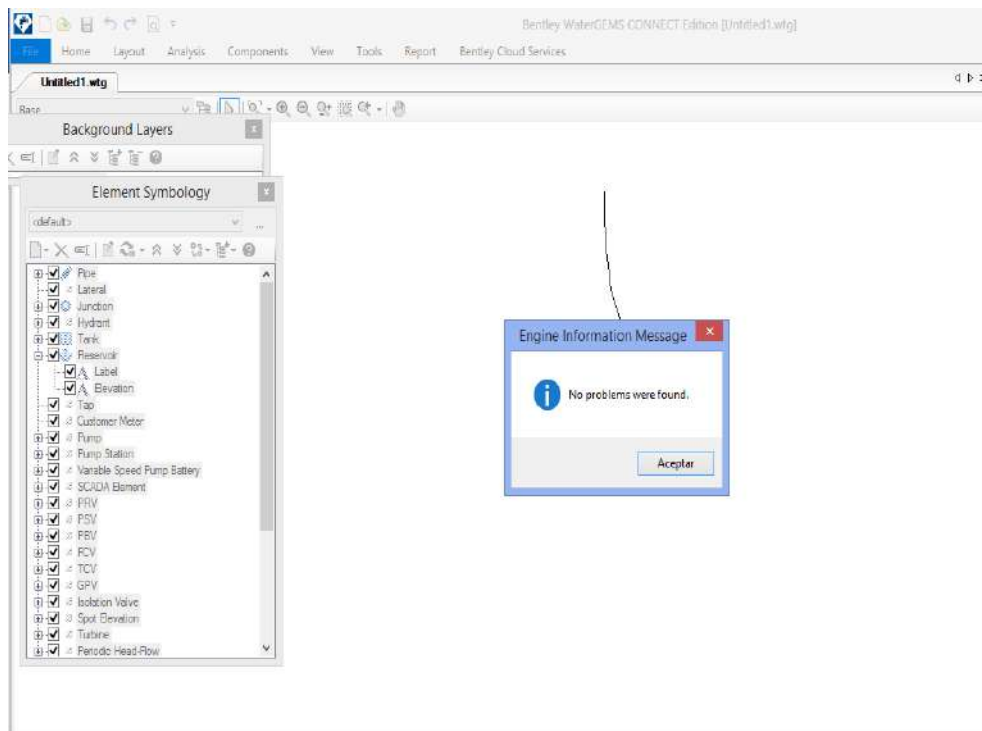
Gráfico 49: Listado de anotaciones



Fuente: Elaboración propia.

5.2.9.20 PASO S

Gráfico 50: Validación respectiva

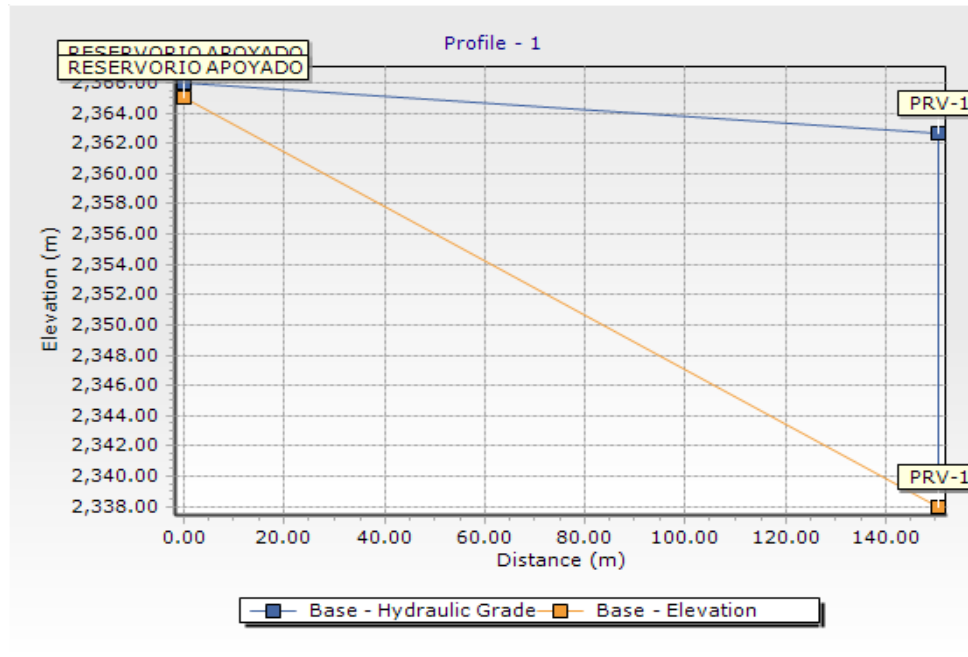


Fuente: Elaboración propia.

5.2.10 PERFILES HIDRAULICOS

5.2.10.1 PERFIL 1

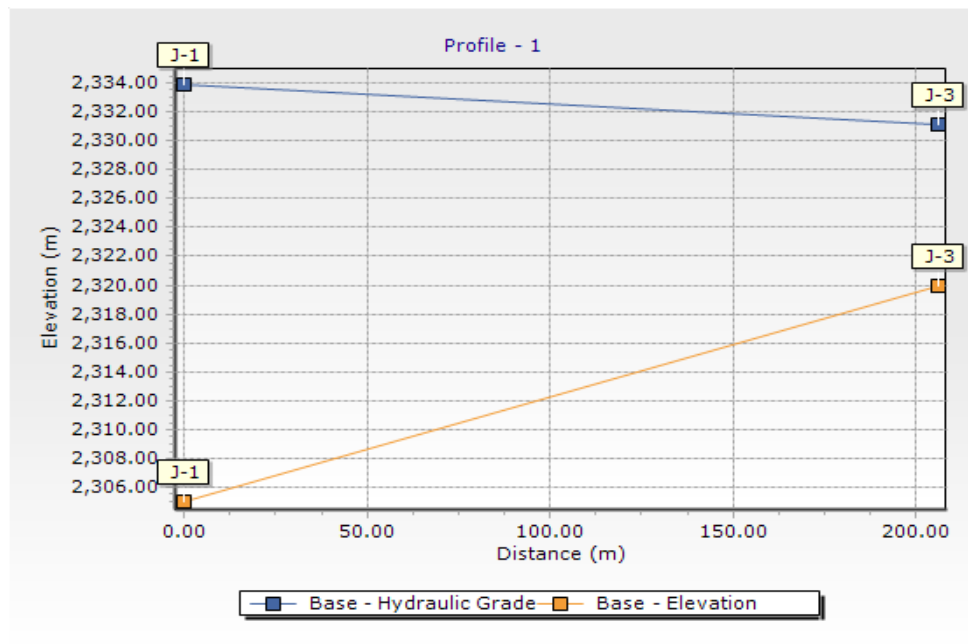
Gráfico 51: Perfil hidráulico 1



Fuente: Elaboración propia.

5.2.10.2 PERFIL 2

Gráfico 52: Perfil hidráulico 2



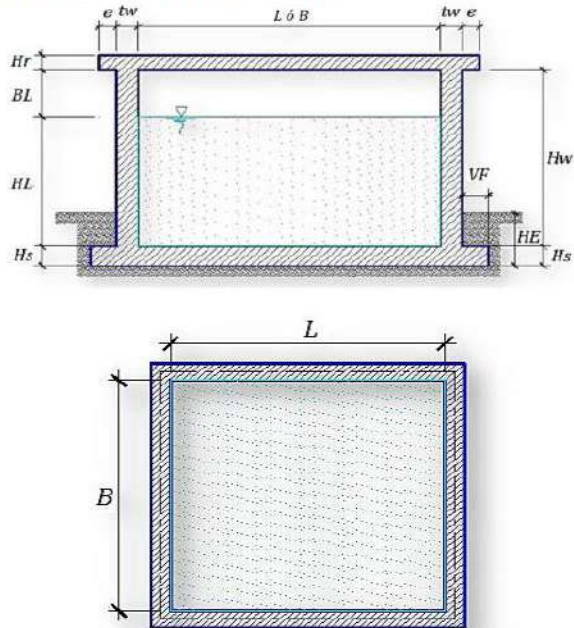
Fuente: Elaboración propia.

CALCULO ESTRUCTURAL DE RESERVORIO APOYADO Vol=10 m3

Tesis: DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POPTABLE EN EL C.P. EL LUCUMO
 Ubicacion: DISTRITO LAGUNAS, AYABACA, PIURA
 Fecha: OCTUBRE DEL 2020

ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVORIO RECTANGULAR Vol=10 m3

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 Reservoirio (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 Bidón 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):	1.42 ton/m ³
Profundidad de cimentacion (HE):	1.00 m
Angulo de fricción interna (Ø):	25.13 °
Presion admisible de terreno (st):	1.00 kg/cm ²
Resistencia del Concreto (f'c)	280 kg/cm ²
Ec del concreto	252.671 kg/cm ²
Fy del Acero	4,200 kg/cm ²
Peso específico del concreto	2,400 kg/m ³
Peso específico 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 = 1.20

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

2.1.- Coeficiente de masa efectiva (ε):

$$\epsilon = \left[0.0151 \left(\frac{L}{H_L} \right) - 0.1908 \left(\frac{L}{H_L} \right)^2 + 1.021 \right] \leq 1.0$$

ε = 0.64

Ecu. 9.34 (ACI 350.3-06)

2.2.- Masa equivalente de la aceleración del líquido:

Peso equivalente total del líquido almacenado (WL)=

10.890 kg 1110 kg.s²/m

$$\frac{W_i}{W_L} = \frac{\tan \left[0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right) \right]}{0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right)}$$

Ecu. 9.1 (ACI 350.3-06)

$$\frac{W_c}{W_L} = 0.264 \left(\frac{L}{H_L} \right) \tan \left[3.16 \left(\frac{H_L}{L} \right) \right]$$

Ecu. 9.2 (ACI 350.3-06)

Peso del líquido (WL) =

10,890 kg

Peso de la pared del reservoirio (Ww1) =

10,199 kg

Peso de la losa de techo (Wr) =

4,666 kg

503 kg.s²/m

Peso Equivalente de la Componente Impulsiva (Wi) =

4,935 kg

Ecu. 9.34 (ACI 350.3-06)

Peso Equivalente de la Componente Convectiva (Wc) =

6,095 kg

Peso efectivo del depósito (We = ε * Ww + Wr) =

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 convulsiva (h_c):	0.68 m
Altura al C.G. de la componente convulsiva 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

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

$$m = m_w + m_i$$

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

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

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

$$h_w = 0.5 H_w$$

$$k = \frac{4E_c}{4} \left(\frac{t_w}{h}\right)^2$$

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

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

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

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

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

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

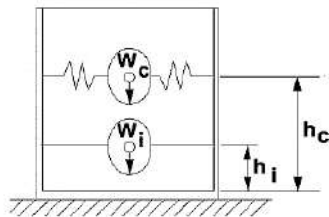
$$\lambda = \sqrt{3.16g \tanh[3.16(H_L/L)]}$$

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

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

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

Factor de amplificación espectral componente impulsiva C_i :	2.29
Factor de amplificación espectral componente convectiva C_c :	1.14



Altura del Centro de Gravedad del Muro de Reservoirio 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 =	1.20

Type of structure	R_i		R_c
	On or above grade	Buried	
Anchored, flexible-base tanks	3.25 [†]	3.25 [†]	1.0
Fixed or hinged-base tanks	2.0	3.0	1.0
Unanchored, contained, or unconfined tanks [‡]	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
P_r =	4,330.26 kg	Fuerza Inercial Lateral por Aceleración de la Losa
P_i =	4,580.64 kg	Fuerza Lateral Impulsiva
P_c =	5,619.73 kg	Fuerza Lateral Convectiva
V =	19,216.95 kg	Corte basal total $V = \sqrt{(P_i + P_w + P_r)^2 + P_c^2}$

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

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

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

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

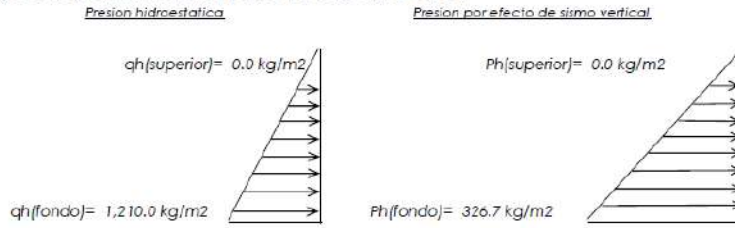
2.5.- Aceleración Vertical:

La carga hidrostática qhy a una altura y:
 La presión hidrodinámica resultante Phy:
 Cv=1.0 (para depósitos rectangulares)
 b=2/3

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

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

Ajuste a la presión hidrostática debido a la aceleración vertical



2.6.- Distribución Horizontal de Cargas:

Presión lateral por sismo vertical	$p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$	$p_{hy} = 326.7 \text{ kg/m}^2$	-270.00 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	$P_{iy} = \frac{P_i}{2H_L^2} (4H_L - 6H_i) - \frac{P_i}{2H_L^3} (6H_L - 12H_i)y$	$P_{iy} = 3347.6 \text{ kg/m}$	-2404.66 y
Distribución de carga convectiva	$P_{cy} = \frac{P_c}{2H_L^2} (4H_L - 6H_c) - \frac{P_c}{2H_L^3} (6H_L - 12H_c)y$	$P_{cy} = 1458.6 \text{ kg/m}$	1427.48 y

2.7.- Presión Horizontal de Cargas:

$y_{max} = 1.21 \text{ m}$ $y_{min} = 0.00 \text{ m}$			$P=Cz+D$
Presión lateral por sismo vertical	$p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$	$p_{hy} = 326.7 \text{ kg/m}^2$	-270.00 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	$p_{iy} = \frac{P_{iy}}{B}$	$p_{iy} = 1115.9 \text{ kg/m}^2$	-801.55 y
Presión de carga convectiva	$p_{cy} = \frac{P_{cy}}{B}$	$p_{cy} = 486.2 \text{ kg/m}^2$	475.83 y

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

$M_w = 7,857 \text{ kg.m}$	$M_w = P_w \cdot x \cdot h_w$
$M_r = 7,513 \text{ kg.m}$	$M_r = P_r \cdot x \cdot h_r$
$M_i = 2,061 \text{ kg.m}$	$M_i = P_i \cdot x \cdot h_i$
$M_c = 3,821 \text{ kg.m}$	$M_c = P_c \cdot x \cdot h_c$
$M_b = 17,845 \text{ kg.m}$	Momento de flexión en la base de toda la sección $M_b = \sqrt{(M_i + M_w + M_r)^2 + M_c^2}$

2.9.- Momento en la base del muro:

$M_w = 7,857 \text{ kg.m}$	$M_w = P_w \cdot x \cdot h_w$
$M_r = 7,513 \text{ kg.m}$	$M_r = P_r \cdot x \cdot h_r$
$M'_i = 5,422 \text{ kg.m}$	$M'_i = P_i \cdot x \cdot h'_i$
$M'_c = 7,081 \text{ kg.m}$	$M'_c = P_c \cdot x \cdot h'_c$
$M_o = 21,965 \text{ kg.m}$	Momento de volteo en la base del reservorio $M_o = \sqrt{(M'_i + M_w + M_r)^2 + M'_c^2}$

Factor de Seguridad al Volteo (FSv):

$M_o = 21,965 \text{ kg.m}$			
$M_B = 49,029 \text{ kg.m}$	2.20	Cumple	
$M_L = 49,029 \text{ kg.m}$	2.20	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:

$U = 1.4D + 1.7L + 1.7F$
 $U = 1.25D + 1.25L + 1.25F + 1.0E$
 $U = 0.9D + 1.0E$

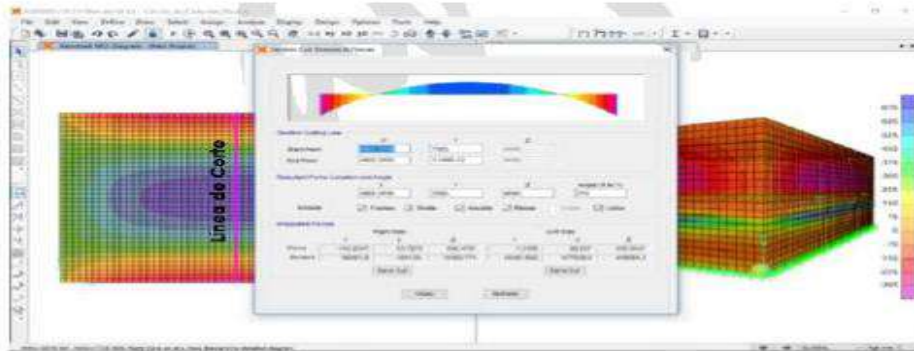
$$E = \sqrt{(p_{iy} + p_{wy})^2 + p_{cy}^2 + p_{ry}^2}$$

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

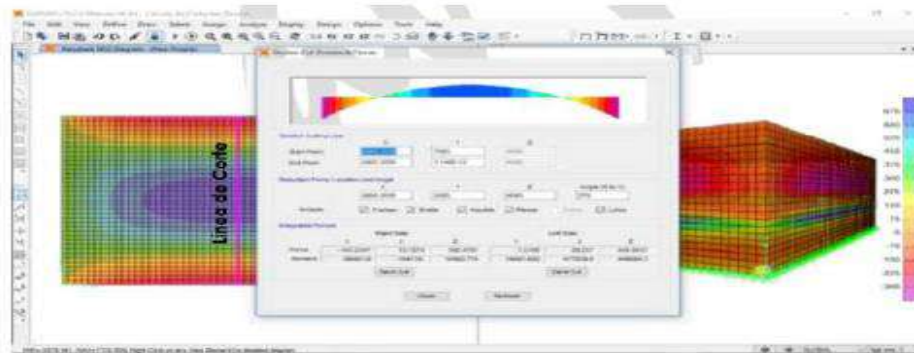
(*) para el modelamiento de la estructura puede utilizarse el software que el ingeniero estructural considere pertinente.

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 **dobles mallas**.

4.1.- Verificación y cálculo de refuerzo del muro

a. Acero de Refuerzo Vertical por Flexión:

Momento máximo último M22 (SAP) **460.00 kg.m**
 $A_s = 0.82 \text{ cm}^2$ Usando $\frac{3}{8}''$ $s = 0.87 \text{ m}$
 $A_{smin} = 3.00 \text{ cm}^2$ Usando $\frac{3}{8}''$ $s = 0.47 \text{ m}$

b. Control de agrietamiento

$w = 0.033 \text{ cm}$ (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)
 $s_{m\acute{a}x} = 26 \text{ cm}$ $s_{m\acute{a}x} = \left(\frac{107046}{f_s} - 2C_c\right) \frac{w}{0.041}$
 $s_{m\acute{a}x} = 27 \text{ cm}$ $s_{m\acute{a}x} = 30.5 \left(\frac{2817}{f_s}\right) \frac{w}{0.041}$

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

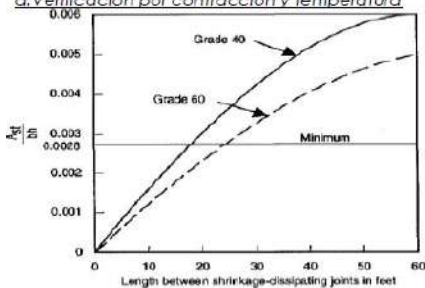


Figure 3 – Minimum temperature and shrinkage reinforcement ratio (ACT 339)

Long. de muro entre juntas (m)
 Long. de muro entre juntas (pies)
 Cuantía de acero de temperatura
 Cuantía mínima de temperatura
 Área de acero por temperatura

	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 $\frac{3}{8}''$ $s = 0.24 \text{ m}$

e. Acero de Refuerzo Horizontal por Flexión:

Momento máximo último M11 (SAP) **210.00 kg.m**
 $A_s = 0.37 \text{ cm}^2$ Usando $\frac{3}{8}''$ $s = 1.91 \text{ m}$
 $A_{smin} = 2.25 \text{ cm}^2$ Usando $\frac{3}{8}''$ $s = 0.63 \text{ m}$

f. Acero de Refuerzo Horizontal por Tensión:

Tensión máximo último F11 (SAP) **1,350.00 kg**
 $A_s = 0.36 \text{ cm}^2$ Usando $\frac{3}{8}''$ $s = 1.99 \text{ m}$

g. Verificación del Cortante Horizontal

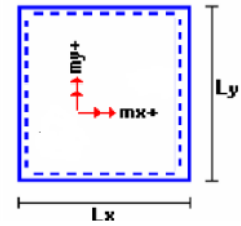
Fuerza Cortante Máxima (SAP) V13 **1,300.00 kg** $V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
 Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm2
 Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$ 1.02 kg/cm2 Cumple

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.

$M_x = C_x W_u L_x^2$ Momento de flexión en la dirección x
 $M_y = C_y W_u L_y^2$ 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 Uniforme Repartida	$W_L = 100 \text{ kg/m}^2$		
Carga Muerta Uniforme 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	Muerta 1.4 / 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 cm2	Usando $3/8"$	$s = 1.21 \text{ m}$
Area de acero por temperatura	4.50 cm2	Usando $3/8"$	$s = 0.16 \text{ m}$

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/cm2
 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

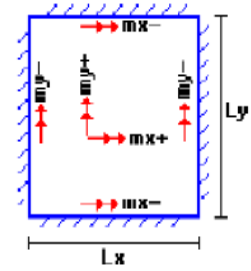
Las Cargas que se transmitirán al suelo son:

	Carga Muerta (Pd)	Carga Viva (PL)	Carga Líquido (PH)
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	$q_n = q_s - g_s h_f - g_o e_L - S/C$	0.81 kg/cm2	
Presión de la estructura sobre terreno	$q_T = (Pd+P_L)/(L*B)$	0.24 kg/cm2	Correcto
Reacción Amplificada del Suelo	$q_{snu} = (1.4*Pd+1.7*P_L+1.7*P_H)/(L*B)$	0.36 kg/cm2	
Area en contacto con terreno	14.44 m2		

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	
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

VI. CONCLUSIONES

- 1) La línea de conducción será de tubería PVC clase 10 del cual tendrá un diámetro de 1" con una longitud de 762.33 metros lineales.
- 2) Las redes de distribución se obtuvieron los siguientes resultados:

TIPO	DIAMETRO	LONGITUD
PVC CLASE 10	29.4 mm (1")	578.95 m
PVC CLASE 10	22.9 mm (3/4")	1178.29 m

- Se diseñará con tubería PVC clase 10 por la presión nominal que se da dentro de las tuberías y además es una tubería comercial.
- 3) La velocidad mínima en los tramos de tubería es de 0.27 m/s y la velocidad máxima es de 2.77 m/s.
 - 4) La presión mínima es de 11.14 m.c. a y la presión máxima es de 45.42 m.c.a en los nodos.
 - 5) El volumen de almacenamiento de agua calculado es de 10 m³
 - 6) Se realizó el análisis físico, químico y bacteriológico del agua llegando a estos resultados:

ANALISIS FISICO-QUIMICO

ENSAYO	RESULTADO	CONFORMIDAD
Dureza total (CaCO ₃)(ppm)	82 . 00	Conforme
Calcio (Ca ^{**})(ppm)	20. 00	Conforme
Magnesio (Mg ['])(ppm)	7.21	Conforme
Cloruros (Cl [·])(ppm)	35.47	Conforme
Sulfatos (SQ ^{4?})(ppm)	52.20	Conforme
Carbonatos (CO ₃ ⁻²)(ppm)	0.00	Conforme
Bicarbonatos(HCO ₃ ⁻)(ppm)	73.02	Conforme
Nitritos (NO _i ⁻)(ppm)	0.00	Conforme
Nitratos (NO ₂ ⁻)(ppm)	0. 00	Conforme
Sodio (Na ⁺)(ppm)	14.41	Conforme
Potasio(K ⁺)(ppm)	4.68	Conforme
Conductividad (mS1emens/cm)	0. 19	Conforme
Sólidos Totales Disueltos (ppm)	1 15.20	Conforme
pH	7.05	Conforme

En el análisis bacteriológico se encontraron coliformes fecales estando esta no apta para consumo humano

ENSAYOS	UND	RESULTADO
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100 ml	2100
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 ml	3200

- 7) Según el diseño se determinó que habrá 4 cámara rompe presión tipo7
- 8) También se ubicaron 04 válvulas de purga y 08 válvulas de control.

RECOMENDACIONES

- 1) Las tuberías, accesorios, etc. Deben cumplir con la norma técnica peruana vigente y pasar por un estricto control de calidad de tal manera que asegure el buen funcionamiento del sistema.
- 2) Dar mantenimiento de manera continua a las redes de tubería para evitar obstrucciones de las mismas.
- 3) Se recomienda contar con el personal capacitado para la ejecución del diseño y así funcione correctamente según especificaciones técnicas, así como las normas vigentes de nuestro país.
- 4) Para diseño del reservorio se recomienda cumplir con las especificaciones técnicas expuestas en el plano.
- 5) Se recomienda colocar un sistema de desinfección para mejorar la calidad del agua.
- 6) Brindar charlas de educación sanitaria a la población del caserío el Lúcumo.

BIBLIOGRAFIA

1. Patiño F. ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE TUTUCÁN, CANTÓN PAUTE, PROVINCIA DEL AZUAY.” (ECUADOR) [Internet]. Universidad de Cuenca; 2016. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/725>.
2. Ibañez J. DISEÑO DE SISTEMAS DE POZOS PARA LA CAPTACION DE AGUA SUBTERRANEA: CASO DE ESTUDIO LA MONJANA – COLOMBIA [Internet]. Universidad Católica de Colombia; 2015. Available from: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2843>
3. Navarro J. PROYECTO INTEGRAL PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y TRAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE ZACUAPLAN DEL CARMEN SANCHEZ, VERACRUZ, MEXICO [Internet]. Universidad Nacional Autonoma de Mexico; 2015. Available from: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/3094>
4. Maylle Y. DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO – JUNÍN [Internet]. Universidad Cesar Vallejo; 2017. Available from: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/11892/Maylle_AY.pdf?sequence=1&isAllowed=y

5. Pasapera K. DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE RANCHERÍA EX COOPERATIVA CARLOS MARIATEGUI DISTRITO DE LAMBAYEQUE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE – PERÚ [Internet]. Universidad catolica los angeles de chimbote; 2018. Available from:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/10640>

6. Pinedo C. EFICIENCIA TECNICA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE NAMBALLE, SAN IGNACIO 2016 [Internet]. Universidad Nacional de Cajamarca; 2016. Available from:
http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1087/T016_46233930_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

7. Carhuapoma E. DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ELIMINACIÓN DE EXCRETAS EN EL SECTOR CHIQUEROS, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, REGIÓN PIURA [Internet]. Universidad Nacional de Piura; 2018. Available from:
<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1244>

8. Flores H. Diseño hidráulico de red de agua potable en el predio de Asiayaco, distrito de Ayabaca, provincia de Ayabaca, Piura - Mayo 2019 [Internet]. Universidad Catolica los Angeles de Chimbote; 2019. Available from:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13197>

9. Andrade G. DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS LOCALIDADES TUNEL VI, TUNEL VII, GUIR GUIR, DEL DISTRITO DE PAIMAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA, FEBRERO DEL 2019 [Internet]. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2019. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13133>

10. Ordoñez J. Contribuyendo al desarrollo de una Cultura del Agua y la Gestión Integral de Recurso Hídrico [Internet]. primera. Lima SG de, editor. 2011. 2011. 360 p. Available from: https://www.gwp.org/globalassets/global/gwpsam_files/publicaciones/varios/ciclo_hidrologico.pdf

11. Jimenez J. MANUAL PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO [Internet]. 2013. 2013. p. 131. Available from: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>

12. Valdez E. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE [Internet]. Volumen I. Universidad Nacional Autónoma de México, editor. 1990. 265 p. Available from: www.ptolomeo.unam.mx/jspui/bitstream/61/ABASDEAGUA

13. Aguirre F. Abastecimiento de Agua Potable para Comunidades Rurales [Internet]. Edición I. Universidad Técnica de Machala, editor. 2015. 145 p. Available from: [repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/98/ABASTECIMIENTO DE AGUA](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/98/ABASTECIMIENTO%20DE%20AGUA)

14. Magne F. ABASTECIMIENTO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE MODERNIZANDO EL APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA EN LA ASIGNATURA DE INGENIERÍA SANITARIA I [Internet]. 2008. 2008. p. 114. Available from:
<https://civilgeeks.com/2012/08/19/descargar-libro-de-abastecimiento-diseno-y-construccion-de-sistemas-de-agua-potable/>
15. Criollo B. Instalación de agua potable [Internet]. 2018. 2018. p. 48. Available from: <https://es.scribd.com/document/408713844/Proyecto-Ficticio-de-Abastecimiento-de-Agua-Potable>
16. Jenny Claudia CM. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la Rinconada de Pamplona Alta, aplicando EPANET y algoritmos genéticos para la localización de válvulas reductoras de presión [Internet]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC); 2019. Available from:
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626349/Carhuapoma_MJ.pdf?sequence=3&isAllowed=y
17. PAPyA. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD CON TRATAMIENTO [Internet]. 2013. p. 125. Available from:
[https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion 2 Gravedad/Manual Abastecimiento Agua Potable por gravedad con tratamiento.pdf%0A%0A](https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%20Gravedad/Manual%20Abastecimiento%20Agua%20Potable%20por%20gravedad%20con%20tratamiento.pdf%0A%0A)
18. EOI. REDES DE ABASTECIMIENTO [Internet]. 2015. p. 131. Available from:
[http://www.eoi.es > file > download%0A%0A](http://www.eoi.es/file/download%0A%0A)

19. MVCS. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural [Internet]. 2018. 2018. p. 156. Available from: <https://civilgeeks.com/2018/07/23/norma-tecnica-de-diseno-opciones-tecnologicas-para-sistemas-de-saneamiento-en-el-ambito-rural/>

ANEXOS



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAGUNAS
AYABACA-PIURA.**

R.U.C N° 20194832746

SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA PUBLICA Y GESTION TERRITORIAL

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"



CERTIFICADO DE ZONIFICACION

La Municipalidad distrital de Lagunas, a través de la Sub Gerencia de Infraestructura Pública y Gestión Territorial, se otorga el certificado de zonificación a la Sra. Andrea Esmeralda Garcia Vasquez identificado con DNI N°70038451.

CERTIFICA

Que el caserío de EL LUCUMO, pertenece a la zona rural del Distrito de Lagunas, Provincia de Ayabaca, departamento Piura, por lo que se emite el presente certificado para los fines que se estime conveniente.

Es extiende el presente a solicitud de la parte interesada.



Atentamente.

ING. CARLOS A. OLAVA SILVEIRA
SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA
Y GESTIÓN TERRITORIAL

El presente certificado de zonificación no establece la propiedad del predio
Fecha de vigencia 36 meses
Fecha de inicio 20 de Agosto del 2020.

ESTUDIO FISICO –QUIMICO Y BACTERIOLOGICO DEL AGUA



Universidad Nacional de Piura
CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE INGENIERIA



INFORME DE ANALISIS N ° 744 - C P- D. A. I.Q.-UNP

MUESTRA : AGUA DE CAPTACION
 PROCEDENCIA : AGUA DE CAPTACION MANANTIAL "EL LUCUMO"
 TESIS : DISEÑO DELSERVICIO DE AGUA POTABLE EN ELCENTRO POBLADO EL LUCUMO, DISTRITO DE LAGUNAS, AYABACA, PIURA
 SOLICITANTE : ANDREA ESMERALDA GARCIA VASQUEZ
 FECHA : PIURA, 22 DE AGOSTO DEL 2020

DETERMINACION	RESULTADO
Dureza total (CaCO ₃)(ppm)	82.00
Calero (Ca ⁺⁺)(ppm)	20.
Magnesio (Mg ⁺)(ppm)	7.21
Cloruros (Cl ⁻)(ppm)	35.47
Sulfatos (SO ₄ ²⁻) (ppm)	52.20
Carbonatos (CO ₃ ²⁻)(ppm)	0.0
Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻)(ppm)	73.02
Nitritos (NO ₂ ⁻)(ppm)	0.0
Nitratos (NO ₃ ⁻)(ppm)	0.00
Sodio (Na ⁺)(ppm)	14.41
Potasio(K ⁺)(ppm)	4.08
Conductividad (mS1emens/cm)	0.19
Sólidos Totales Disueltos (ppm)	115.20
pH	7.05

ANALISIS BACTERIOLOGICO

ENSAYOS	UND	RESULTADO
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100 ml	2100
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 ml	3200

Piura, 22 de Agosto del 2020

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

 Ing. Hernán Dadas Fernández
 PRESIDENTE
 DIRECTORIO CENTRO PROC
 DE BIENES Y SERVICIO



DECLARACION JURADA

Yo, ANDREA ESMERALDA GARCIA VASQUEZ con D.N.I N° 70038451 bachiller de ingeniería civil.

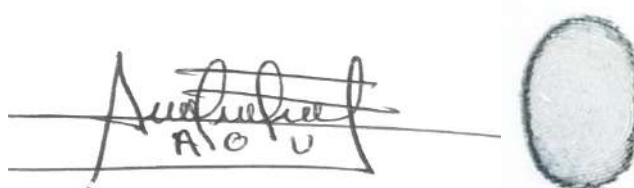
Declaro bajo juramento que:

1.-Soy autor de la tesis titulada “DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO EL LUCUMO, DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA, JULIO 2020” la misma que presento para optar por el grado de TITULACION EN INGENIERIA CIVIL.

2.-La tesis no ha sido plagiada para la cual se han respetado las de citas y referencias para las fuentes consultadas

3.-La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener ningún grado académico previo o título profesional.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis



ANDREA ESMERALDA GARCIA VASQUEZ
D.N.I N°70038451

INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS								
ITEM	DESCRIPCION	TEODOLITO	GPS	RECIPIENTE PLASTICO 3 lts	BLOC DE NOTAS	LAPTOP	CENSOS NACIONALES INEI	CAMARA FOTOGRAFICA
1	Topografía	✓	✓		✓			✓
2	Análisis de agua		✓	✓				✓
3	Elaboración de plano topográfico					✓		
4	Población futura					✓	✓	
5	Diseño de redes					✓		
6	Análisis de resultados					✓		
7	Elaboración de planos de redes					✓		
8	Elaboración de informe final					✓		
9	Elaboración de artículo científico					✓		
10	Elaboración de ponencia					✓		

Fuente: Elaboración propia

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ITEM	DESCRIPCION	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
		MESES	JULIO		AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE		
		SEMANAS	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	
1	Recolección de datos		■																
2	Elaboración y validación del instrumento de recolección de Información		■																
3	Elaboración del Proyecto				■														
4	Presentación de resultados						■												
5	Análisis e Interpretación de los resultados								■										
6	Redacción del informe preliminar									■									
7	Revisión del proyecto por el jurado de investigación										■								
8	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación											■							
9	Redacción de artículo científico													■					
10	Elaboración de ponencia																■		
11	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación																	■	

Fuente: Elaboración propi

PRESUPUESTO

ESQUEMA DE PRESUPUESTO				
VARIABLE	# JUEGO S	CANTIDAD	COSTO X UND	TOTAL
SUMINISTROS				
COPIAS	1	20	0.1	2.00
ESCANEOS	1	4	0.5	2.00
PLOTEOS	10	6	6.0	360.00
IMPRESIONES	10	115	0.3	345.00
EMPASTADO	2	1	130	260.00
ANILLADO	9	1	4.50	40.50
SERVICIOS				
TOPOGRAFIA		1	850	850.00
ESTUDIO DE AGUA		1	150	150.00
TURNITIN		1	100	100.00
ASESORIA EXTERNA		2	150	300.00
VISITA AL SECTOR				
PASAJES		2	25	50.00
ALIMENTACION		2	10	20.00
GASTOS ADICIONALES		1	100	100
ESTUDIO DE SUELOS		1	800	800
TOTAL				3354.50

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

PERCY TAVARA SERRATO
TCO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA FINES DE TESIS

TITULO:

**DISEÑO
DEL SERVICIO
DE AGUA POTABLE
EN EL CENTRO POBLADO EL
LUCUMO, DISTRITO LAGUNAS,
PROVINCIA AYABACA, REGION
PIURA.**

PIURA – PERU

2020


Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Paviment

Mz H1 LOTE 30 A.H LA PRIMAVERA – CASTILLA – PIURA RUC: 10028117693

INDICE

I.- ASPECTOS GENERALES.-

- 1.1.- Ubicación del área de estudio y situación actual.-
ACCESIBILIDAD.-
- 1.2.- Condiciones Climáticas.-
HIDROGRAFÍA
- 1.3.- Condiciones Ambientales
UBICACIÓN GEOGRÁFICA
 - 1. Cuenca del río Quiroz
 - 2.- Geología
Geología Superficial.-
 - 2.1.- Formación Las Lomas.-
 - 2.2.- Volcánico Ereo.-
 - 2.3.- Volcánico La Bocana.-
 - 2.4.- Formación Tambogrande.-
 - 2.5.- Rocas Intrusivas.-
 - 2.6.- Depósitos Aluviales.-
 - 2.7.- Depósitos Eólicos.-
- 3.0.- Sismicidad.-
- 3.1.- **GEOMORFOLOGIA.-**

IV.- METODOLOGIA DE TRABAJO.-

- 4.1.- FASE DE CAMPO.-
- 4.2.- FASE DE LABORATORIO.-
 - a) Propiedades Físicas:
 - Análisis Granulométrico por tamizado (ASTM D422) – NTP 339.128
 - Limite Líquido y Limite Plástico (ASTM D4318) – NTP 339.129
 - Contenido de Humedad Natural (ASTM D2216) – NTP 339.127
 - Clasificación de Suelos por el Método SUCS (ASTM D2487) – NTP 339.134



Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Paviment

b) Propiedades Mecánicas:

Ensayo de Proctor Modificado (ASTM D1557) – NTP 339.141

4.3.- TRABAJO DE GABINETE

a) Resumen de Ensayos de Laboratorio

4.4. PRESENCIA DE NIVEL FREÁTICO.

4.4.1.- ENSAYOS DE MUESTRAS INALTERADA-LÍMITES DE CONTRACCIÓN DE LOS SUELOS.-

ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN.

CAPACIDAD PORTANTE Y CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO.-

PARÁMETROS PARA DISEÑO SISMO - RESISTENTE

4.4.2.- Parámetros para Diseño Sismo – Resistente

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

ANEXOS

- Panel fotográfico
- Ensayos de Laboratorio



Percy Távora Serrato
T.C.O. de Suelos y Paviment

INTRODUCCIÓN

El presente estudio de Mecánica de Suelos con fines de investigativos, se realizó a solicitud de ANDREA ESMERALDA GARCIA VASQUEZ, para desarrollar Tesis: DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO EL LUCUMO, DISTRITO LAGUNAS, PROVINCIA AYABACA, REGION PIURA.

La zona de influencia de dicho estudio, se localiza en el Sector El Lúcumo del distrito de Lagunas, Provincia de Ayabaca, departamento de Piura.

El presente estudio se realizó con la finalidad de prospectar 05 calicatas a cielo abierto y auscultación con barreno de -2.00 y -3.00m de profundidad, 01 ensayo de Test de Percolación.
Localizándose materiales como terreno de fundación

Calicata C – 4 y (CL) arcilla de baja plasticidad con esquistos, (ML) Limos de baja plasticidad con arena

Nivel Freático.- con respecto a su nivel freático no se localizó hasta la profundidad estudiada de -2.00m y -3.00m para todas las prospecciones.



Percy Távora Serrato
T.C.O. de Suelos y Paviment

I.- ASPECTOS GENERALES.-

1.1.- Ubicación del área de estudio y situación actual.-

La zona de influencia de dicho estudio, se localiza en el Sector El Lúcumo del distrito de Lagunas, Provincia de Ayabaca, departamento de Piura.

ACCESIBILIDAD.-

Siendo su accesibilidad por una vía asfaltada Piura – Paimas, luego continuamos por una vía carrozable de regular estado no habiendo problemas de accesibilidad para llegar hasta el distrito de Lagunas. Después se sigue la ruta hacia dicho Sector por una trocha de regular a mal estado en meses de Mayo a Diciembre y el resto de Meses, se realiza caminando por que se cortan los accesos por las precipitaciones pluviales.

1.2.- Condiciones Climáticas.-

Los factores que determinan el clima de una región, son, la altitud sobre el nivel de mar; la latitud, entendida como la cercanía a la línea ecuatorial; los vientos predominantes; la topografía del terreno, el volumen de las lluvias; las vertientes hidrográficas y la vegetación arborescente. De acuerdo a estos factores, los climas en la provincia de Ayabaca son relativamente diferentes, debido que existen distritos con característica propios, y que difieren de la capital provincial.

Hasta los 1000 metros sobre el nivel del mar, el clima es templado. En esta altura se encuentran el distrito de Paimas . Desde los 2000 hasta los 3000 metros sobre el nivel del mar, el clima es frío. En altitud que supera a la indicada el clima es muy frío y con formación gélida conforme sucede en la cordillera de los andes.

La temperatura en la ciudad de Montero, Pacaipampa, Lagunas y Sapillica, tiene un promedio de 14° centígrados. Las precipitaciones se producen en los meses de enero, febrero marzo e incluso abril.

El clima del distrito de Lagunas, en consecuencia es variado con grandes similitudes entre sus distritos, excepto Paimas cuya altitud los condiciona a un clima más costero, que serrano. En los demás distritos, es cálido en las quebradas profundas o valles, frío en las regiones medias y elevadas y húmedas en las partes elevadas por las constantes precipitaciones.



Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Paviment

HIDROGRAFÍA

Una vasta red de ríos y quebradas se desplazan por el territorio de Ayabaca, desde su nacimiento en la Cordillera de los Andes. Los ríos corren de Este a Sureste, para ser tributarios del río Chira y Piura, y desembocar en la cuenca del Pacífico. Puede dividirse los ríos, quebradas y riachuelos en cuatro vertientes o cuencas:

1.3.- Condiciones Ambientales

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Lagunas perteneciente a la provincia de Ayabaca, que es una de las 8 jurisdicciones de tal categoría de la región Piura, y se ubica en el extremo Sureste, en la serranía piurana, colindante con la Costa'.

1. Cuenca del río Quiroz

El río Quiroz es uno de los más importantes de la provincia de Ayabaca. Nace y recorre territorio netamente de la provincia hasta llegar a tributar en el Macará, el cual después hace lo mismo con el Chira.

Su nacimiento se encuentra en la Cordillera de Huamaní o más conocida como "Huarinas" en la parte ayabaquina, a 3,900 metros sobre el nivel del mar. En todo su recorrido va incrementándose con pequeños riachuelos, con mayor o menor densidad, según la estación del año. Los tributarios principales son: Tomayaco, el Parcochaca, el Sacalla y el San Pablo. adoptando el nombre de río Santa Rosa a partir de este punto. Aguas abajo recibe la afluencia de los ríos Olleros y el Mangas, por la margen derecha y el Yerbabuena por la margen izquierda, convirtiéndose en río Sanchay. Más adelante y con tributarios adicionales, se convierte en un río de gran cauce, adoptando finalmente el nombre de Quiroz, nombre con el cual se le conoce hasta llegar a desembocar en el río Macará.

Desde su inicial desplazamiento, abarca la parte alta del distrito de Pacaipampa y en la parte baja el distrito de Paimas; contribuyendo con la población local en el mantenimiento de su agricultura de consumo. Pero una de las acciones de mayor importancia que se han realizado con las aguas de este río es la construcción del Reservorio de San Lorenzo o de los Cocos, como se le conoció inicialmente, el mismo que ha permitido usar racionalmente el agua de este río que se iba a perder al Océano Pacífico y destinarla a aumentar la frontera agrícola en el rico valle de San Lorenzo, Tambogrande.



Percy Távora Serrato
T.C.O. de Suelos y Paviment

2.- Geología
Geología Superficial.-

La geología de la parte nor-occidental del Perú está compuesta de rocas granítica alterada la misma que se encuentra en este estado hasta la profundidad de 3.00 metros, después del cual se observa roca fragmentada hasta llegar a la roca madre.

Estas rocas son de origen metamórfico, e ígneo. La secuencia culmina con depósitos eólicos y aluviales recientes. En la tabla se presenta un resumen de las unidades litoestratigráficas que se encuentran en la región, su edad y litología.

Las principales unidades litológicas que afloran cerca de la zona del proyecto son:

Volcánico ero, volcánico la bocona, la formación Tambogrande y cuerpos intrusivos en la forma de cuerpos de dioritas, granitos y grano dioritas. A continuación se presenta una breve descripción de cada una de estas unidades:

2.1.-Formación Las Lomas.- La secuencia volcánica del cretáceo medio superior que se presenta en toda la costa Peruana, consiste en derrames Lávicos intramarinos, intercalados con sedimentos togas y brechas. Estas eyecciones volcánicas, denominada grupo Casma, están vinculadas a unas de las manifestaciones del magnetismo cretáceo, que dieron lugar al emplazamiento de cuerpos intrusivos (Batolito Andino). Plutonismo que se inició en el Triásico – Jurásico y continuó hasta el terciario inferior.

2.2.- Volcánico Ereo.- esta unidad aflora como cuerpos aislados en las columnas ubicadas al norte del río Piura. Litologicamente, consta de andesitas porfíricas masivas de color gris oscuro y de brechas andesíticas en la parte inferior, seguidas de andesita y basaltos afaníticos intercalados con riolita y tobas de la parte superior. Las rocas son de la era Albiana Media del Cretaceo Temprano. El depósito mineral de Tambo Grande se encuentra dentro de esta unidad.

2.3.- Volcánico La Bocana.- los afloramientos de estas rocas aparecen como la unidad central de un anticlinal, al este de Tambogrande y en el lado izquierdo del valle de la quebrada de San Francisco Litologicamente se pueden distinguir dos miembros. El inferior consta de conglomerados andesíticos y dacíticos, mientras que el superior se compone de andesitas, tobas y aglomerados intercalados con calizas y margas. La era asignada a esta unidad es la Albiana Superior de Cretaceo Temprano.



Percy Távora Serrato
T.C.O. de Suelos y Paviment

2.4.- Formación Tambogrande.- esta formación se presenta ampliamente al norte y nor-este de Tambogrande. La secuencia comprende areniscas blancas y blanco-grisáceas ligeramente comentadas, intercaladas con tobas bentoníticas gris blanquecinas, formada por detritos marinos. Estas rocas son de la era terciaria tardía, más específicamente del mioceno y el plioceno.

2.5.- Rocas Intrusivas.- al noreste de Tambogrande y en el valle de la quebrada San Francisco, hay varios cuerpos Intrusivos de diorita, granodiorita y granito, con edades que varían del Cretáceo Temprano al Terciario Temprano. Las principales formaciones son: Diorita Malingas, Tonalita-Diorita Pambarumbe, Granodiorita Las Lomas y Granito Paltashaco.

2.6.- Depósitos Aluviales.- existen importantes depósitos aluviales de la era cuaternaria al norte del río Piura, los mismos que están compuestas de gravas redondeadas en una matriz arenosa.

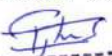
2.7.- Depósitos Eólicos.- existe una gruesa capa de depósitos eólicos de la era cuaternaria al sur del río Piura. En general son estables y están constituidos por arena compacta de grano fino y mediano. Las arenas forman colinas alargadas con perfiles redondeados.

3.0.- **Sismicidad.-**

De acuerdo con las normas peruanas en materia de diseño sísmico, los Caseríos de Ayabaca se encuentran en una zona altamente sísmica. La región se ve afectada por la actividad tectónica reflejada en los sismos con hipocentros poco profundos (de algunos kilómetros) y profundos hasta (700 km). Los terremotos profundos se relacionan con la subducción de la placa de nazca por debajo de la placa sudamericana. Los temblores poco profundos están relacionados con la presencia de fallas regionales.

Según el mapa neotectónico del Perú (leureiro et al 1991), estudio realizado por el instituto geofísico del Perú en colaboración con la universidad de orsay (francia) y la universidad nacional de ingeniería, la principal falla activa en la región es la falla de chaquibamba, ubicada entre los pueblos de chaquibamba y marcabal (departamento de cajamarca y la libertad) en la cordillera occidental en la zona norte de Perú.

La tabla que presentamos a continuación presenta los tres eventos sísmicos más importantes de los que se tiene noticia, ocurridos en la zona norte del Perú (Tavera et al 1998).



Percy Távora Serrato
T.C.O. de Suelos y Paviment

PERCY TAVARA SERRATO
TCO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

eventos sísmicos importantes en la región norte del Perú

fecha	zona	latitud °s	longitud °o	io (m m)	m
14/02/1619	la libertad	8.0	79.2	ix	7.9
10/11/1946	la libertad	8.5	75.0	ix	7.3
12/12/1953	tumbes	3.6	80.5	viii	7.7

Recién desde 1963, el Perú cuenta con los instrumentos necesarios para registrar la fluencia de sismos y analizar de manera confiable las propiedades probabilísticas y estadísticas de los terremotos. Según consta en el catálogo sísmico publicado por el ngdc/noaa (national geophysical data center / national oceanic and atmospheric administration) de los estados unidos, se ha registrado hasta 13 sismos en el periodo 1963 – septiembre 1997, de un radio de 500 km de Tambogrande con una aceleración mayor a 0.05 g dentro de la tabla que se presenta a continuación se detallan estos sucesos.

sismos de aceleraciones mayores de 0.05 g. (1963 – 1997)

Nº	Año	Mes	Día	Latitud °s	longitud °o	prof. km	mb 1	ms 2	distancia de las lomas km	aceler g
1	1963	8	13	3.1	80.4	66	4.3	6.5	240	0.06
2	1963	12	20	5.2	80.8	55	5.2	0.0	100	0.05
3	1970	5	31	9.2	78.8	43	0.0	7.8	540	0.07
4	1970	12	10	4.0	80.7	15	6.3	7.1	150	0.15
5	1972	6	25	5.2	80.7	96	4.9	0.0	80	0.05
6	1974	7	21	4.9	80.5	94	4.7	0.0	60	0.07
7	1976	7	8	4.8	80.1	104	4.6	0.0	40	0.07
8	1983	2	13	4.8	80.2	33	4.7	0.0	40	0.07
9	1983	2	13	4.8	80.2	33	4.7	0.0	40	0.06
10	1984	6	8	5.2	80.3	98	4.9	0.0	70	0.07
11	1991	3	20	6.0	81.0	31	0.0	6.0	170	0.05
12	1991	4	5	6.0	77.2	33	6.5	7.1	410	0.05
13	1995	5	2	7.0	80.0	0	6.9	0.0	270	0.07

mb1 magnitud de la onda primaria

mb2 magnitud de la onda superficial

Se requieren estudios adicionales detallados para cuantificar el riesgo sísmico para las diferentes estructuras de los caseríos en estudio y estimar las aceleraciones sísmicas de diseño para cada una de ellas.


Percy Távora Serrato
 TCO de Suelos y Paviment

3.1.- GEOMORFOLOGIA.-

La región Nor occidental del Perú y Sur Ecuatoriana, presentan típicas regiones geográficas como: Costa Sierra y Selva Alta, con rasgos geomorfológicos tales como planicies semi desérticas, frías y húmedas.

Su evolución está ligada a fenómenos tectónicos denudatorios regionales, ocurridos en basamento, que en ciertas formas se manifiesta en las rocas

Cretáceas y terciarias, por reactivación de fallamientos. También han influido los cambios climáticos, la acción eólica, los glaciales y las precipitaciones pluviales.

Además los el desarrollo Morfo Tectónico del Nor Este del Perú, se caracterizó por movimientos tectónicos que dieron como resultado la formación de grabens y horsts, cuyos elementos mayores son las cordilleras de la costa y la occidental.

Cordillera de la costa, la misma que está constituida por un macizo de lineamiento arqueado, alineado por una serie de elevaciones que se extienden desde las islas Lobos de Afuera e Isla lobos de Tierra, hasta los cerros Illescas, Silla de Paita y

Macizo de los Amotapes. En el Ecuador continúa esta cordillera, constituyéndose en una zona elevada y accidentada, cruzados en algunas veces por cursos pluviales encañonados.

Se pueden apreciar bloques fallados de rocas metamórficas e ígneas, precámbricas, paleozoica y cretácicas tipo horst, separado de los grabens rellenado por sedimentos del Eoceno superior o más jóvenes (A.C FISCHER 1956).

Depresión – Para andina, esta unidad Geomorfología, se extiende sobre una llanura a lo largo del Nor Oeste Peruano, entre la cordillera de la costa y los contra fuertes de la cordillera Occidental, siguiendo un alineamiento paralelo a la cordillera de los andes es decir hasta la altura del eje de la deflexión de Huancabamba, con una dirección NO – SE, para luego tomar un rumbo N-S.

La parte sur de la depresión para andina, está limitada a una estrecha faja, comprendida entre los contra fuertes andinos y el océano Pacífico, y la parte Norte termina en forma de cuña entre la cordillera de la costa y la cordillera occidental Peruana- Ecuatoriana. Sobre esta faja costera se han desarrollado extensas superficies cubiertas por depósitos eólicos cortadas transversalmente por ríos con sus respectivos abanicos aluviales. Las altitudes oscilan entre los 0.00 metros y 300 metros sobre el nivel del mar, presentando relieve ondulado y/o depresiones próximas al nivel del mar, las rocas sobre las que descansa la cobertura Cuaternaria son de naturaleza sedimentaria, volcánica o plutónica, cuyas edades fluctúan entre el Paleozoico y el Mesozoico.



Percy Távora Serrato
Ingeniero de Suelos y Paviment

PERCY TAVARA SERRATO
TCO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

La morfología de la depresión para andina, tiene las siguientes características: Desde la margen derecha del río Chira, hacia el Norte, la topografía es ondulada, con lo más suaves y predominio de quebrada y riachuelos, la vegetación es de arbustos resistentes a las sequías, al sur del río Chira, se extiende el desierto de Sechura y Olmos, de relieve plano y/o tablazos que representan levantamiento de la costa y cerca al litoral acantilados de 5-6 metros de altura, en la zona de estudio, afloran piedra granítica alterada.

IV.- METODOLOGIA DE TRABAJO.-

La presente evaluación del indicado estudio se desarrolló de acuerdo a las consideraciones siguientes:

4.1.- FASE DE CAMPO.-

Esta fase lo desarrollo personal especializado del laboratorio de suelos, proyectándose 01 calicata a cielo abierto de -2.00 y -3.00m, (sin presencia de nivel freático), se proyectaron sus perfiles estratigráficos, en esta fase se procedió a muestrear (muestras alteradas), para determinar sus características Físico Mecánicas.

Con la nomenclatura establecida para tal fin en la norma ASTM D 2488 Y NTP 339.150 Descripción e Identificación de Suelos (Procedimiento Visual manual) de la NORMA E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES, así mismo se registraron las vistas fotográficas en cada prospección. Dicha información fue levantada en campo en formatos internos elaborado especialmente para tal fin y posteriormente toda la información fue vaciada en los registros de perforación de calicatas que se adjuntan en los Anexos de "Registro de Excavación" y "Ensayos de Laboratorio".

De cada prospección efectuada se obtuvieron muestras representativas en cantidades suficientes para la ejecución de los ensayos de laboratorio

requeridos para determinar las características físicas de los suelos de fundación, también se obtuvieron muestras representativas para la ejecución de ensayos especiales, como ensayos de Corte Directo en estos casos se determinó la densidad natural correspondiente.

De la fase de campo se obtuvieron los siguientes datos en el cuadro N° 01



Percy Távora Serrato
"o. de Suelos y Paviment

PERCY TAVARA SERRATO
TCO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

Cuadro N° 1: Relación de calicatas

CUADRO DE CALICATAS				
N°	DESCRIPCION	NUMERO DE CALICATAS	COORDENADAS	
			ESTE	NORTE
4	RESERVORIO	1		

4.2.- FASE DE LABORATORIO.-

Las muestras tomadas en la fase anterior se procedieron a realizar los ensayos para establecer los parámetros Físico Mecánicos, mínimos necesarios, para que el ingeniero proyectista en base de las recomendaciones proceda a sus usos específicos. En conformidad con la Norma E.050 Suelos y cimentaciones. Los trabajos de laboratorio permitieron determinar las propiedades de los suelos mediante ensayos físicos y mecánicos de las muestras disturbadas provenientes de cada una de las exploraciones. En la siguiente tabla "Ensayos de Laboratorio" se presentan los diferentes ensayos a los que fueron sometidas las muestras obtenidas en los trabajos de campo, describiendo el nombre del ensayo, uso, método de clasificación utilizado, tamaño de muestra utilizada y propósito del ensayo.

Tabla N° 5: Ensayos de Laboratorio Según Norma y Método

NOMBRE DEL ENSAYO	USO	NORMA NTP	ENSA YO ASTM	TAMAÑO DE MUESTR A	PROPOSITO DEL ENSAYO
Análisis Granulométrico por tamizado	Clasificación	339.128	D422	200 gr.	Para determinar la distribución del tamaño de partículas del suelos
Contenido de Humedad	Clasificación	339.127	D2216	200 gr.	Determinar el contenido de humedad del suelo.
Límite Líquido	Clasificación	339.129	D4318	200 gr.	Hallar el contenido de agua entre los estados Líquido y Plástico.
Límite Plástico	Clasificación	339.129	D4318	200 gr.	Hallar el contenido de agua entre los estados Plásticos y semi sólidos.
Índice Plástico	Clasificación			200 gr.	Hallar el rango de contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico.
Compactación Proctor Modificado	Para controlar rellenos	339.141	D1557	45.0 kg	Determinar la relación entre el Contenido de Agua y Peso Unitario de los Suelos (Curva de Compactación).


Percy Távora Serrato
 Ing. de Suelos y Paviment

a) Propiedades Físicas:

En cuanto a los ensayos a ejecutar, se explican y definen los objetivos de cada uno de ellos. Cabe anotar que los ensayos físicos corresponden a aquellos que determinan las propiedades físicas de los suelos y que permiten su clasificación.

Análisis Granulométrico por tamizado (ASTM D422) – NTP 339.128

La granulometría es la distribución de las partículas de un suelo de acuerdo a su tamaño, que se determina mediante el tamizado o paso del agregado por mallas de distinto diámetro hasta el tamiz N° 200 (diámetro 0.074 milímetros), considerándose el material que pasa dicha malla en forma global. Para conocer su distribución granulométrica por debajo de ese tamiz se hace el ensayo de sedimentación. El análisis granulométrico deriva en una curva granulométrica, donde se plotea el diámetro de tamiz versus porcentaje acumulado que pasa o que retiene el mismo, de acuerdo al Huso que se quiera dar al agregado.

Limite Líquido y Limite Plástico (ASTM D4318) – NTP 339.129

Se conoce como plasticidad de un suelo a la capacidad de este de ser moldeable. Esta depende de la cantidad de arcilla que contiene el material que pasa la malla N°200, porque es este material el que actúa como ligante.

Un material, de acuerdo al contenido de humedad que tenga, pasa por tres estados definidos: líquidos, plásticos y secos. Cuando el agregado tiene determinado contenido de humedad en la cual se encuentra húmedo de modo que no puede ser moldeable, se dice que está en estado semilíquido. Conforme se le va quitando agua, llega un momento en el cual el suelo, sin dejar de estar húmedo, comienza a adquirir una consistencia que permite moldearlo o hacerlo trabajable, entonces se dice que está en estado plástico.

Al seguir quitando agua, llega un momento en el que el material pierde su trabajabilidad y se cuarteo al tratar de moldearlo, entonces se dice que está en estado semi seco. El contenido de humedad en el cual el agregado pasa del estado semilíquido al plástico es el Limite Líquido (ASTM D 4318), y el contenido de humedad que pasa del estado plástico a semi seco es el Limite Plástico (ASTM D4318).



Percy Távora Serrato
Ingeniero de Suelos y Pavimentación

Contenido de Humedad Natural (ASTM D2216) – NTP 339.127

El contenido de humedad de una muestra indica la cantidad de agua que esta contiene, expresándola como un porcentaje del peso de agua entre el peso del material seco. En cierto modo este valor es relativo, porque depende de las condiciones atmosféricas que pueden ser variables. Entonces lo conveniente es realizar este ensayo y trabajar casi inmediatamente con este resultado, para evitar distorsiones al momento de los cálculos.

Clasificación de Suelos por el Método SUCS (ASTM D2487) – NTP 339.134

Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas. Son frecuentemente encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como por ejemplo: arenas, gravas, limo, arcillas y limo arcilloso, etc. La determinación del rango de tamaño de las partículas (gradación) es según la estabilidad del tipo de ensayos para la determinación de los Límites de consistencia. Uno de los más usuales sistemas de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el cual clasifica al suelo en 15 grupos identificados por nombre y por términos simbólicos.

b) Propiedades Mecánicas:

Los ensayos para definir las propiedades mecánicas, permiten determinar la resistencia de los suelos o comportamiento frente a las sollicitaciones de cargas.

Ensayo de Proctor Modificado (ASTM D1557) – NTP 339.141

El ensayo de proctor o Peso Unitario se efectúa para determinar un óptimo contenido de humedad, para la cual se consigue la máxima densidad seca del suelo con una compactación determinada. Este ensayo se debe realizar antes de usar el agregado sobre el terreno, para así saber qué cantidad de agua se debe agregar para obtener la mejor compactación.

Con este procedimiento de compactación se estudia la influencia que ejerce en el proceso el contenido inicial de agua del suelo, encontrando que tal valor es de fundamental importancia en la compactación lograda. En efecto, se observa que a contenidos de humedad creciente, a partir de valores bajos, se obtienen más altos pesos específicos secos y por lo tanto mejores compactaciones del suelo, pero que esta tendencia no se mantiene indefinidamente.



Percy Távora Serrato
T.C.O. de Suelos y Paviment

PERCY TAVARA SERRATO
TCO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

Si no que al pasar la humedad de un cierto valor, los pesos específicos secos obtenidos disminuían, resultando peores compactaciones en la muestra. Es decir, para un suelo dado y empleando el procedimiento descrito, existe una humedad inicial, llamada la "óptima", que produce el máximo peso específico seco que puede lograrse con este procedimiento de compactación.

Lo anterior puede explicarse, en términos generales, teniendo en cuenta que, a bajos contenidos de agua, en los suelos finos, del tipo de los suelos arcillosos, el agua está en forma capilar produciendo compresiones entre las partículas constituyentes del suelo lo cual tiende a formar grumos difícilmente desintégraes que dificultan la compactación. El aumento en contenido de agua disminuye esa tensión capilar en el agua haciendo que una misma energía de compactación produzca mejores resultados. Empero, si el contenido de agua es tal que haya exceso de agua libre, al grado de llenar casi los vacíos del suelo, esta impide una buena compactación, puesto que no puede desplazarse instantáneamente bajo los impactos del pisón.

Cuadro Nro. 02: Resumen de ensayos por calicata según clasificación

CALICATA	C - 1		
	S/M	M - 1	M - 2
Muestra			
Profundidad (m.)	0.00 - 0.50m	0.50 - 2.20m	2.20 - 3.10m
% Pasa Malla N° 4	MATERIAL ORGANICO	100.0	100.0
% Pasa Malla N° 200		95.5	85.7
% GRAVA		0.0	0.0
% ARENA		4.5	14.3
Límite líquido		45.5	45.2
Índice Plástico		15.2	15.3
Contenido de humedad %		25.57	27.03
Clasificación de Suelos "SUCS"		ML	ML

4.3.- TRABAJO DE GABINETE

a) Resumen de Ensayos de Laboratorio

Se ha efectuado sus respectivos ensayos de laboratorio los cuales se han denominado "Resumen de Ensayos de Calicatas" y se presentan en los certificados adjuntos, en donde se presentan las características físicas y mecánicas de los suelos provenientes de los diferentes ensayos.



Percy Távora Serrato
 TCO de Suelos y Paviment

PERCY TAVARA SERRATO
TCO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

Realizados a las diversas muestras extraídas en laboratorio y en campo, con dichos resultados se determina la capacidad del suelo, la que permitirá el diseño de la cimentación para el reservorio y filtros. Los registros exploratorios se presentan en los Anexos "Registros de Excavación" y los ensayos completos de laboratorio"

DESCRIPCION

PERFIL ESTRATIGRAFICO

De acuerdo a la exploración efectuada mediante las calicatas C – 1 a C - 5 tal como se observa en el récord del estudio de exploración y en los resultados de Laboratorio adjuntados; el perfil estratigráfico presenta las siguientes características:

Calicata 1.- RESERVORIO APOYADO

0.00– 0.50m Material de cultivo.

0.35 - 2.20m (ML) Limo de baja plasticidad con arena color anaranjado húmedo


2.20 - 3.10m (ML) Limo de baja plasticidad color amarillo húmedo.

4.4. PRESENCIA DE NIVEL FREATICO.

En la zona de trabajo de campo específicamente en las exploraciones, para lo cual no se registró presencia de nivel freático hasta la profundidad estudiada de -2.00 y -3.00m.

4.4.1.- ENSAYOS DE MUESTRAS INALTERADA-LÍMITES DE CONTRACCIÓN DE LOS SUELOS.-

Teniendo en consideración que en la zona de estudio se presentan períodos de lluvias intensas en periodos extraordinarios " Fenómenos del Niño", dan lugar a una sobresaturación de los suelos yacentes los mismo que se encuentran en estado de materiales cohesionantes, firme y duros, de regular expansividad, y temperaturas que oscilan entre 12° C y 35° C, las contracciones de los suelos, se originan a partir de los meses de junio a diciembre cuando los suelos pierden su humedad, por la carencia de lluvias en el área por lo que se deberá considerar mejoramiento del terreno natural.



Percy Távora Serrato
T.C.O. de Suelos y Paviment

PERCY TAVARA SERRATO
TCO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

CUADRO DE GRADO DE EXPANSION

POTENCIAL DE EXPANSION	INDICE DE PLASTICIDAD	LIMITE LIQUIDO
Muy Alto	>32.0	> 70.0
Alto	23.0 - 32.0	50.0 - 70.0
Medio	12.0 - 23.0	35.0 - 50.0
Bajo	< 12.0	20.0 - 35.0


CALICATA	C - 1		
Muestra	S/M	M - 1	M - 2
Profundidad (m.)	0.00 - 0.50m	0.50 - 2.20m	2.20 - 3.10m
% Pasa Malla N° 4	MATERIAL ORGANICO	100.0	100.0
% Pasa Malla N° 200		95.5	85.7
% GRAVA		0.0	0.0
% ARENA		4.5	14.3
Limite liquido		45.5	45.2
Índice Plástico		15.2	15.3
Clasificación de Suelos "SUCS"		ML	ML
Clasificación de Suelos "SUCS"		Medio	Medio

ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN.

En el análisis de la cimentación se debe considerar los parámetros de un ángulo de rozamiento interno, compacidad del suelo, peso volumétrico, ancho de zapata, resistencia a la compresión uniaxial y la profundidad de la cimentación, y capacidad admisible. Así en suelos arcillosos se presentaran problemas de expansividad y contracción de los suelos, los mismos que deben de evitarse empleando en el terreno de fundación, materiales hormigonados, para evitar que las estructuras de concreto no sufran un deterioro.

CAPACIDAD PORTANTE Y CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO.-

Llamada también capacidad última de carga del suelo de cimentación. Es la carga que un suelo puede soportar sin que su estabilidad sea amenazada.


Percy Távora Serrato
 TCO de Suelos y Paviment

PERCY TAVARA SERRATO
TCO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

Para la aplicación de la capacidad portante, se aplica la teoría de Terzaghi para zapatas continuas de base rugosa en el caso de un medio medianamente denso.

Es necesario mencionar, que se han identificado suelos del tipo (CL), (ML)

Teniendo este concepto preciso del tipo de suelos con valores de cohesión (0.022 y 0.028).

PARA ZAPATAS CIRCULARES.-

$$Q_c = 1.3 \cdot C \cdot N_c + \gamma \cdot D_f \cdot N'_q + 0.6 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'_g$$

PARA ZAPATAS RECTANGULARES.-

$$q_u = S_c \cdot C \cdot N_c + S_\gamma \cdot \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma + S_q \cdot \gamma \cdot D_f \cdot N_q$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \left(\frac{B}{L} \right); S_q = 1 + i \cdot g \cdot \phi \left(\frac{B}{L} \right); S_c = 1 + \left(\frac{N_q}{N_c} \right) \times \left(\frac{B}{L} \right)$$

DONDE.-

- γ = Peso Volumétrico gr /cm³
- Df. = Profundidad de cimentación
- ϕ = Angulo de Fricción Interna.
- B = Ancho de zapata
- L = Largo
- N'g y N'q = Factores de carga.
- S_c, S_γ, S_q = factores de forma (Vesic, 1979)

CAPACIDAD DE CARGA.-

Es la capacidad admisible del terreno que se deberá usar como parámetro de diseño de la estructura, también se le conoce como "Carga de Trabajo"o "Presión de Trabajo", ver Cuadro de Capacidad Portante o Presión de Trabajo.

LUEGO:

$$P_t = \frac{Q_c}{F_s}$$

Pt = Presión de trabajo (Kg/cm²).
 Qc = Capacidad de Carga.
 Fs = Factor de seguridad.



Percy Távora Serrato
 "o. de Suelos y Paviment

PARÁMETROS PARA DISEÑO SISMO - RESISTENTE

Las limitaciones impuestas por la escasez de información sísmica en un período estadísticamente representativo, restringe el uso del método probabilístico y la escasez de datos tectónicos restringe el uso del método determinístico, no obstante un cálculo basado en la aplicación de tales métodos, pero sin perder de vista las limitaciones citadas, aporta criterios suficientes para llegar a una evaluación previa de riesgo sísmico de la Región Nor Oeste Peruano.

F. Moreano (Investigador 1994), establece mediante la aplicación de métodos de los mínimos.

Cuadrados y la Ley de recurrencia:

$$\text{Log } n = 0.208472 - 0.51704 M + 0.15432 M^2$$

Una aproximación de la probabilidad de ocurrencia y el período medio de retorno para sismos de magnitudes de 7.0 y 7.5 se puede observar en el siguiente cuadro:

Magnitud	Probabilidad de Ocurrencia			Período medio de retorno (años)
	20 (años)	30 (años)	40 (años)	
Mb 7.0	38.7	52.1	62.5	40.8
Mb 7.5	23.9	33.3	41.8	73.9

Lo que nos indica que cada 40.80 años se producirá un sismo de mb = 7.0 y cada 73.90 años se producirá un sismo mb = 7.5.

Además el factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características de la edificación según los materiales usados y el sistema de estructuras para resistir la fuerza sísmica.

4.4.2.- Parámetros para Diseño Sismo – Resistente

De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio Peruano (Normas Técnicas de edificaciones E.030 para Diseño Sismo resistente), el área de estudio se ubica en la zona 03, cuyas características principales son:

- Sismos de Magnitud 7 MM
- Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre 8 y 9.
- El mayor Peligro Sísmico de la Región está representado por 4 tipos de efectos, siguiendo el posible orden (Kusin,1978) :
 Temblores Superficiales debajo del océano Pacífico.


Percy Távora Serrato
 TCO de Suelos y Paviment

PERCY TAVARA SERRATO
TCO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

Terremotos profundos con hipocentro debajo del Continente.
Terremotos superficiales locales relacionados con la fractura del plano oriental de la cordillera de los Andes occidentales.
Terremotos superficiales locales, relacionados con la Deflexión de Huancabamba y Huaypira de actividad Neotectónica.

De la Norma Técnica de edificaciones E.030 para Diseño Sismo resistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio:

Factores	Valores
Parámetros de zona	zona 4
Factor de zona	$Z(g) = 0.45$
Suelo Tipo	S – 3
Amplificación del suelo	$S = 1.2$
período predominante de vibración	$T_p = 1.0 \text{ seg}$
Sísmico	$C = 2.5$
Uso	$U = 1.5$

Mapa de zonificación sísmica
Zona de estudio ubicada en la zona 03



Percy Távora Serrato
T.C.O. de Suelos y Paviment



El factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características del diseño para la: DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO, DISTRITO LAGUNAS, PROVINCIA AYABACA, REGION PIURA. Según los materiales usados y el sistema de estructuración para resistir la fuerza sísmica.

AGRESION DEL SUELO AL CONCRETO.-

El contenido de sales solubles. Carbonatos, sulfatos y cloruros determinados mediante ensayos químicos son mínimos, recomendándose utilizar cemento Pórtland tipo "I" para darle seguridad a dicha obra.


Percy Távora Serrato
T.C.O. de Suelos y Paviment

PERCY TAVARA SERRATO
TCO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

Cuadro N° 04.- “Resultados de Ensayo de Sales Solubles Totales”

DATOS			ENSAYO SALES SOLUBLES
Calicata	Muestra	Profundidad (m)	(%)
C - 1	M - 1	0.50 – 2.20	0.050
C - 1	M - 2	2.20 – 3.10	0.000



Percy Távora Serrato
Ingeniero de Suelos y Pavimentación

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-

CONCLUSIONES

5.1.- Se concluye que en el siguiente estudio se localizó materiales como terreno de fundación del tipo.

5.1.1.- Centro poblado El Lúcumo
Calicata C – 1 (CL) arcilla de baja plasticidad con esquistos, (ML) Limos de baja plasticidad con arena

Con respecto a su nivel freático no se localizó hasta la profundidad estudiada de 2.00 y 3.00m por encontrarse en una zona alta.

5.2.- Con respecto a su capacidad admisible para cimientos rectangulares



Percy Távora Serrato
Ingeniero de Suelos y Pavimentación

PERCY TAVARA SERRATO
TCO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

CUADROS DE CAPACIDAD ADMISIBLE

RESERVORIO APOYADO

Calicata : C - 1			Estructura : RESERVORIO APOYADO							
TIPO DE CIMENTACION	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	Tipo Zapata	PESO VOLUMETRICO	c	ANG	N _c	N _q	N _g	q _c	Pt
	Df (m)		γ (gr/cc)	(kg/cm ²)						
ZAPATA	1.00		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	1.39	0.46
	1.00		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	1.50	0.50
	1.00		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	1.55	0.52
	1.00		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	1.61	0.54
	1.00		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	1.72	0.57
	1.00		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	1.83	0.61
	1.20		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	1.53	0.51
	1.20		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	1.64	0.55
	1.20		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	1.70	0.57
	1.20		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	1.75	0.58
	1.20		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	1.87	0.62
	1.20		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	1.98	0.66
	1.50		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	1.75	0.58
	1.50		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	1.86	0.62
	1.50		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	1.92	0.64
	1.50		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	1.97	0.66
	1.50		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	2.08	0.69
	1.50		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	2.20	0.73
	1.80		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	1.97	0.66
	1.80		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	2.08	0.69
	1.80		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	2.14	0.71
	1.80		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	2.19	0.73
	1.80		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	2.30	0.77
	1.80		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	2.41	0.80
	2.00		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	2.11	0.70
	2.00		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	2.23	0.74
	2.00		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	2.28	0.76
	2.00		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	2.34	0.78
	2.00		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	2.45	0.82
	2.00		1.428	0.028	25.17°	15.00	5.10	1.30	2.56	0.85


Percy Távora Serrato
 TCO de Suelos y Paviment

RECOMENDACIONES.-

5.4.- En las zonas de reservorio y filtro de agua, el material que más predomina es del tipo (ML) es conveniente que se realice una sobre excavación de 0.70m para mejorar el terreno con una capa de over de 0.40m, seguido de una capa de hormigón de 0.20m compactado en capas de 0.10m, seguido de un solado de concreto de 0.10m

5.7.- Con respecto a los análisis de cloruros, sulfatos y sales realizados mediante ensayos químicos estos presentan valores bajos a regular agresividad al concreto recomendándose utilizar cemento tipo " I", para una mayor vida útil de dicho concreto.

5.8- Se recomienda considerar una partida adicional que este de acorde con el material que se encuentra en estado duro en la totalidad



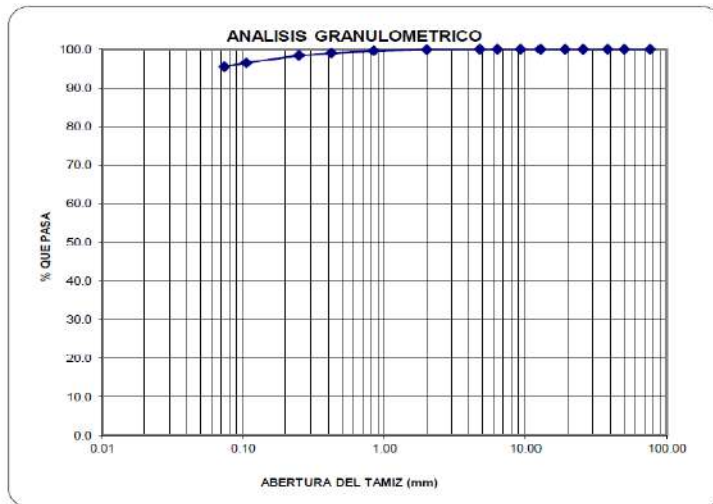
Percy Távora Serrato
T.C.O. de Suelos y Paviment

PERCY TAVARA SERRATO
TCO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICOS
(NTP 339.128)

TESIS	: DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO EL LUCUMO, DISTRITO LAGUNAS, PROVINCIA AYABACA, REGION PIURA				
SOLICITA	: ANDREA ESMERALDA GARCIA VASQUEZ				
FECHA	: OCTUBRE DE 2020				
CALICATA	C - 1	MUESTRA	M - 1	ZONA	RESERVORIO
PROFUNDIDAD	0.50 - 2.20m				

TAMICES	ABERTURA EN m.m	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULATIVO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO INICIAL gr 150.00
2"	50.00	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL gr 150.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.0	0.0	100.0	
1"	25.40	0.00	0.0	0.0	100.0	LL % 45.5
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	LP % 30.3
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	LP % 15.2
3/8"	9.30	0.00	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.35	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS ML
Nº 4	4.76	0.00	0.0	0.0	100.0	AASHTO A-7-5 (18)
Nº 10	2.00	0.13	0.1	0.1	99.9	
Nº 20	0.840	0.45	0.3	0.4	99.6	HUMEDAD % 25.57
Nº 40	0.420	0.87	0.6	1.0	99.0	
Nº 60	0.25	0.90	0.6	1.6	98.4	
Nº 140	0.106	2.90	1.9	3.5	96.5	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Nº 200	0.074	1.50	1.0	4.5	95.5	
TOTAL		6.8				Limo de baja plasticidad color anaranjado, húmedo.
PERDIDA		143.3	95.5	100.0	0.0	
PESO INICIAL		150.00				



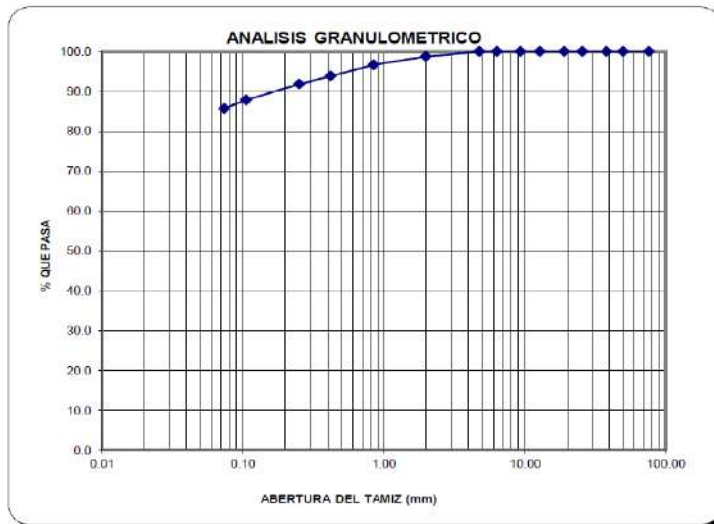
Percy Távora Serrato
Percy Távora Serrato
 TCO de Suelos y Paviment

PERCY TAVARA SERRATO
TCO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICOS
(NTP 339.128)

TESIS	: DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO EL LUCUMO, DISTRITO LAGUNAS, PROVINCIA AYABACA, REGION PIURA		
SOLICITA	: ANDREA ESMERALDA GARCIA VASQUEZ		
FECHA	: OCTUBRE DE 2020		
CALICATA	C - 1	MUESTRA	M - 2
PROFUNDIDAD	2.20 - 3.10m	ZONA	RESERVORIO

TAMICES	ABERTURA EN m.m	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULATIVO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO INICIAL gr 150.00
2"	50.00	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL gr 150.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.0	0.0	100.0	
1"	25.40	0.00	0.0	0.0	100.0	L.L % 45.2
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	L.P % 29.9
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	I.P % 15.3
3/8"	9.30	0.00	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.35	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS ML
Nº 4	4.76	0.00	0.0	0.0	100.0	AASHTO A-7-6 (15)
Nº 10	2.00	1.91	1.3	1.3	98.7	
Nº 20	0.840	3.14	2.1	3.4	96.6	HUMEDAD % 27.03
Nº 40	0.420	4.15	2.8	6.1	93.9	
Nº 60	0.25	3.08	2.1	8.2	91.8	
Nº 140	0.106	5.96	4.0	12.2	87.8	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Nº 200	0.074	3.17	2.1	14.3	85.7	Limo de baja plasticidad color amarillo.
TOTAL		21.4				
PERDIDA		128.6	85.7	100.0	0.0	
PESO INICIAL		150.00				



Percy Távora Serrato
Percy Távora Serrato
 TCO de Suelos y Paviment

PERCY TAVARA SERRATO
TCO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LÍQUIDO, LIMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

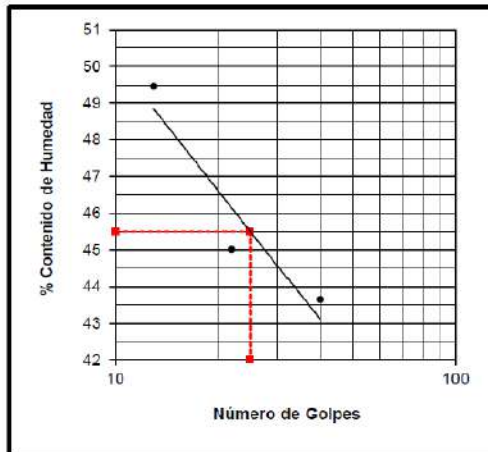
TESIS	: DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO EL LUCUMO, DISTRITO LAGUNAS, PROVINCIA AYABACA, REGION PIURA				
SOLICITA	: ANDREA ESMERALDA GRACIA VASQUEZ				
FECHA	: OCTUBRE DE 2020				
CALICATA	C - 1	MUESTRA	M - 1		
PROFUNDIDAD	0.50 - 2.20m	ZONA	RESERVORIO		

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3		
1	Tara N°	67	60	58		
2	Peso de la Tara grs.	40.22	39.29	38.68		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	58.29	57.14	53.64		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	52.80	51.60	48.69		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	5.49	5.54	4.95		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	12.58	12.31	10.01		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	43.64	45.00	49.45		
8	N° De Golpes	40	22	13		

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	Tara N°	M	Z			
2	Peso de la Tara grs.	13.34	17.72			
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	15.19	19.57			
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	14.75	19.15			
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.44	0.42			
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	1.41	1.43			
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	31.21	29.37			
Promedio de Limite Plástico :		30.3				



DESCRIPCION DE LA MUESTRA.

LL:	45.6
L.P.:	30.3
I.P.:	15.2

Percy Távora Serrato
Percy Távora Serrato
 TCO de Suelos y Paviment

PERCY TAVARA SERRATO
TCO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

REGISTRO DE EXPLORACIÓN

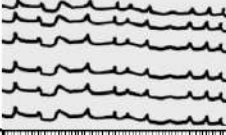
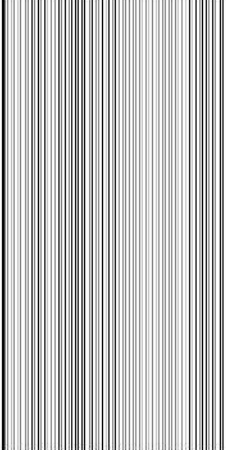
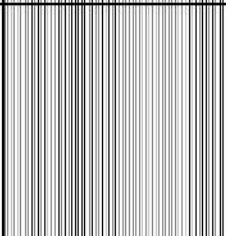
(NTP 339.150)

(En correspondencia con las normas: MTC E - 101 - Anexo; AASHTO T 86; ASTM D 2488)

Tesis	: DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO EL LUCUMO, DISTRITO LAGUNAS, PROVINCIA AYABACA, REGION PIURA
Ubicación	: C.P EL LUCUMO, DISTRITO LAGUNAS, PROVINCIA AYABACA
Solicita	: ANDREA ESMERALDA GARCIA VASQUEZ

Calicata	C - 1	Prof. (m)	3.10	Fecha	: OCTUBRE DEL 2020
N.F. (m)	NO SE ENCONTRO	Operador		ZONA	RESERVORIO
COORDENADAS	E 0	N 0			

Prof. (m.)	Exc	M	N.F	Descripción del Suelo	Clasificación	SIMBOLO	OBSERVACION
					SUCS/AASHTO		

0.50	0.50	S/M	NO	Se localiza material de cultivo con raíces	Mo		
1.00	1.70	M-1	NO	Limo de baja plasticidad color anaranjado, húmedo.	ML A-7-5 (18)		
2.50	0.90	M-2	NO	Limo de baja plasticidad color amarillo.	ML A-7-6 (15)		


Percy Távora Serrato
 TCO de Suelos y Paviment

PERCY TAVARA SERRATO
TCO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

PERCY TAVARA SERRATO
 TCO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ESPECIMEN REMOLDEADO

TESIS : DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO EL LUCUMO, DISTRITO LAGUNAS, PROVINCIA AYABACA, REGION PIURA												
FECHA : OCTUBRE 2020												
CALICATA : C - 1/ PROFUNDIDAD : 0.80 - 2.00m RESERVORIO APOYADO												
HUMEDAD NATURAL						PESO VOLUMETRICO (con anillo)						
OBSERVACIONES	TARA	C → MH	C → MS	AGUA	P.M.S	W	N° ANILLO	PESO ANILLO	ANILLO- M	PESO M	VOL. ANILLO	γ
	5.00	275.23	220.14	53.09	215.14	25.61	2	15.2	70.8	55.6	39.00	1.426
	12.00	230.24	185.25	44.99	173.25	25.97	7	15.3	70.9	55.6	38.80	1.433
	15.00	210.14	172.24	37.90	157.24	24.10	9	15.4	70.4	55.0	38.60	1.425
Observaciones : 201.24												
Fecha Construcción:												
Fecha Corte:												
Promedio Humedad Natural 25.23 %												
Promedio Peso Volumetrico 1.428 gr/cm ³												
Peso Volumetrico Saturado 1.00 gr/cm ³												
N° ANILLO	11	7	14									
Carga vertical	0.50	1.00	1.50									
Carga horizontal	0.29	0.52	0.76									
Tangente (tg φ) 0.47												
Angulo de friccion interna (φ) 25.17 °												
Cohesion (c) 0.028 Kg/cm ²												





Percy Távora Serrato
 Ing. de Suelos y Paviment

CALICATA N° 01 – REALIZANDO EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO

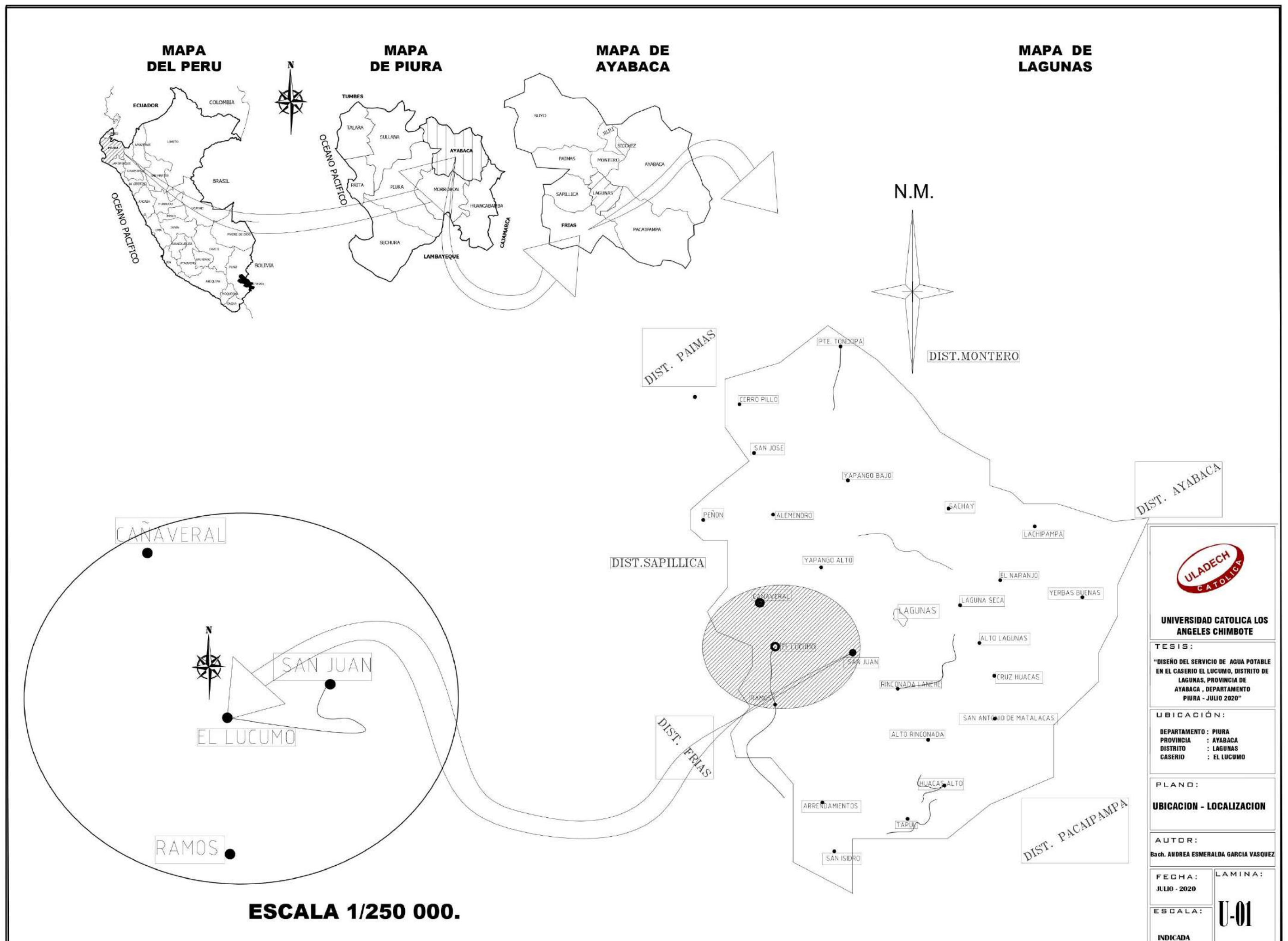


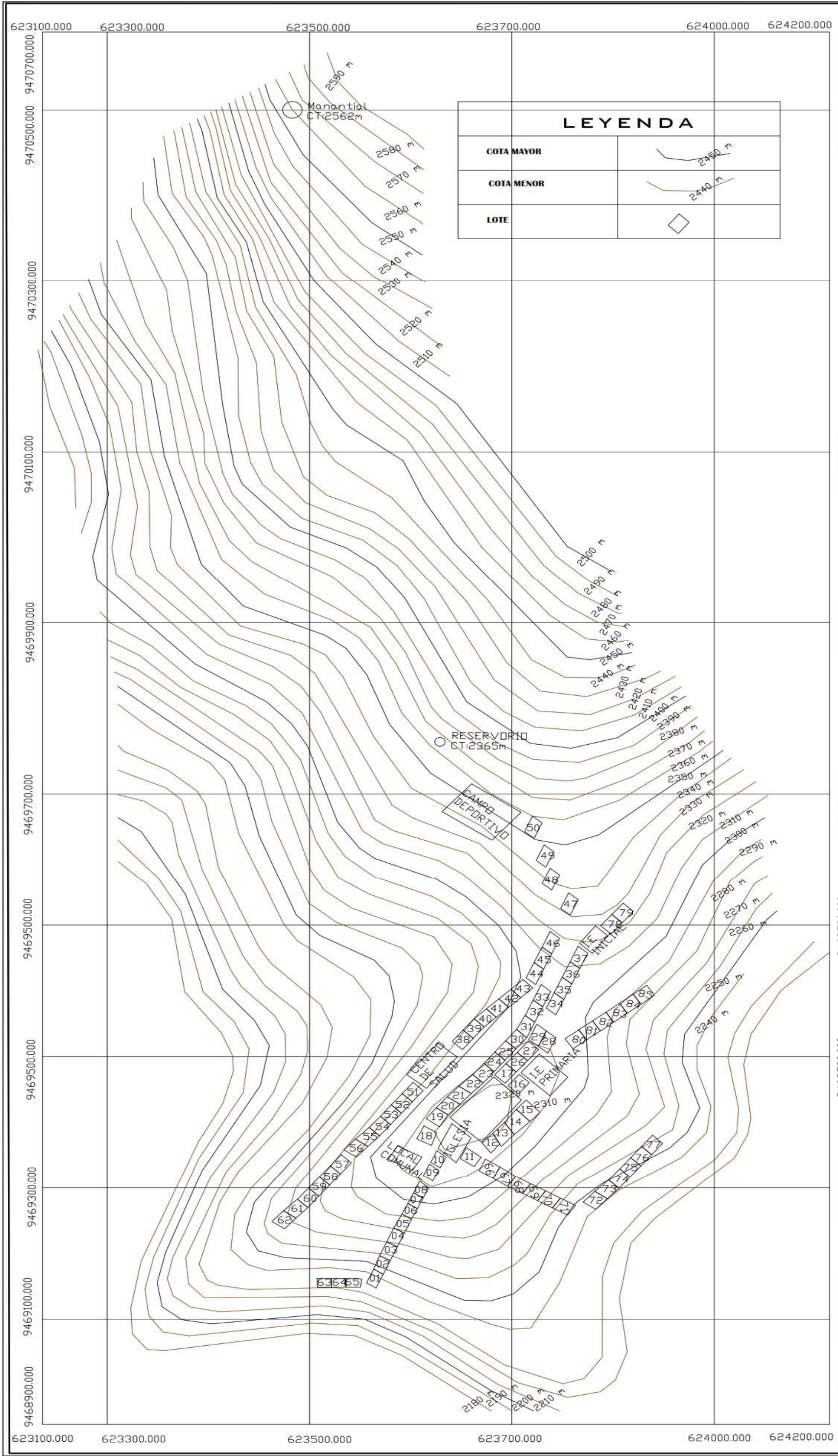
CALICATA N° 01 – TOMA DE MUESTRAS



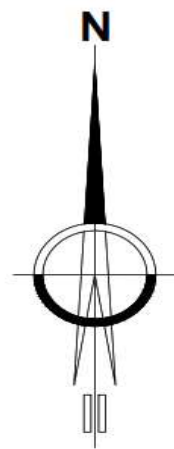

Percy Távora Serrato
T.C.O. de Suelos y Paviment

PLANOS DEL PROYECTO





LEYENDA	
COTA MAYOR	
COTA MENOR	
LOTE	





**UNIVERSIDAD CATOLICA
LOS ANGELES DE
CHIMBOTE**

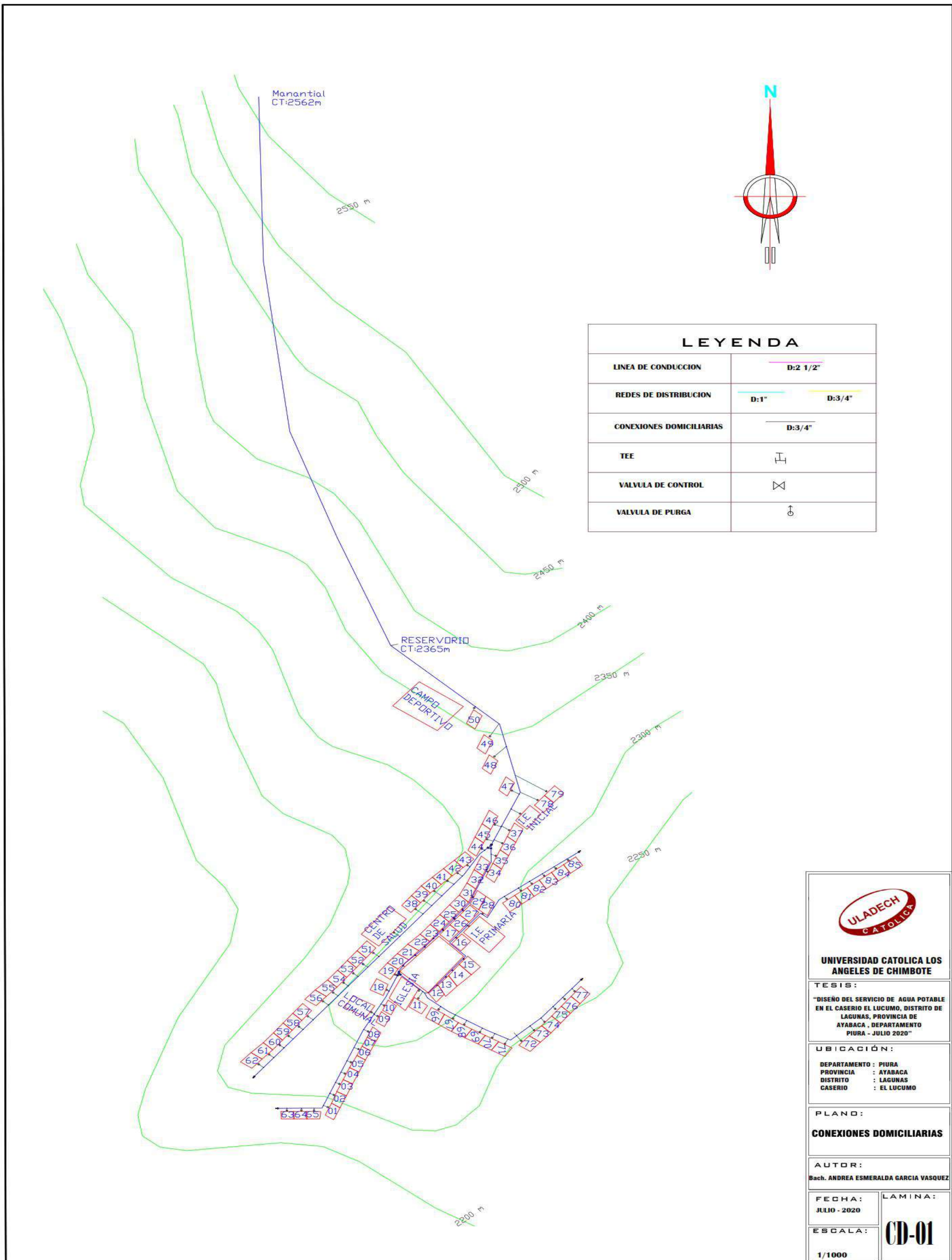
TESIS:
"DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE
EN EL CASERIO EL LUCUMO, DISTRITO DE
LAGUNAS, PROVINCIA DE
AYABACA, DEPARTAMENTO
PIURA - JULIO 2020"

UBICACIÓN:
DEPARTAMENTO : PIURA
PROVINCIA : AYABACA
DISTRITO : LAGUNAS
CASERIO : EL LUCUMO

PLANO:
TOPOGRAFIA GENERAL

AUTOR:
Bach. ANDREA ESMERALDA GARCIA VASQUEZ

FECHA: JULIO - 2020	LAMINA: TG-01
ESCALA: INDICADA	



LEYENDA	
LINEA DE CONDUCCION	D:2 1/2"
REDES DE DISTRIBUCION	D:1" D:3/4"
CONEXIONES DOMICILIARIAS	D:3/4"
TEE	⊥
VALVULA DE CONTROL	⊗
VALVULA DE PURGA	⊕



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

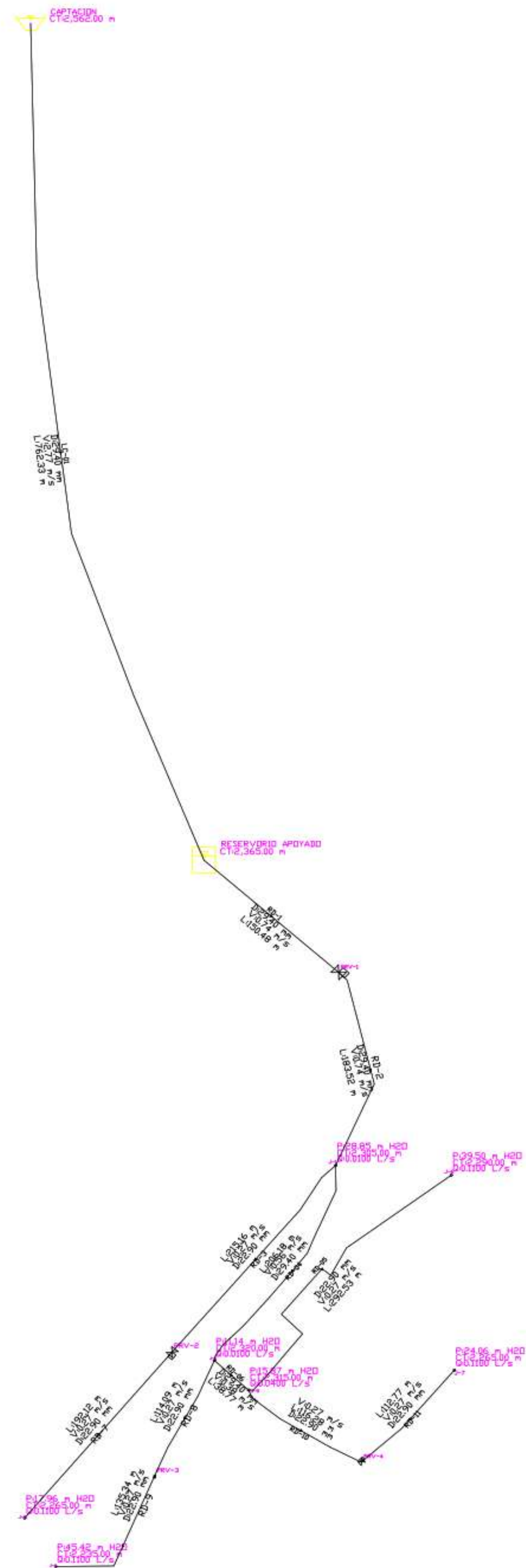
TESIS:
 "DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO EL LUCUMO, DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - JULIO 2020"

UBICACIÓN:
 DEPARTAMENTO : PIURA
 PROVINCIA : AYABACA
 DISTRITO : LAGUNAS
 CASERIO : EL LUCUMO

PLANO:
CONEXIONES DOMICILIARIAS

AUTOR:
 Bach. ANDREA ESMERALDA GARCIA VASQUEZ

FECHA: JULIO - 2020	LAMINA: CD-01
ESCALA: 1/1000	





UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

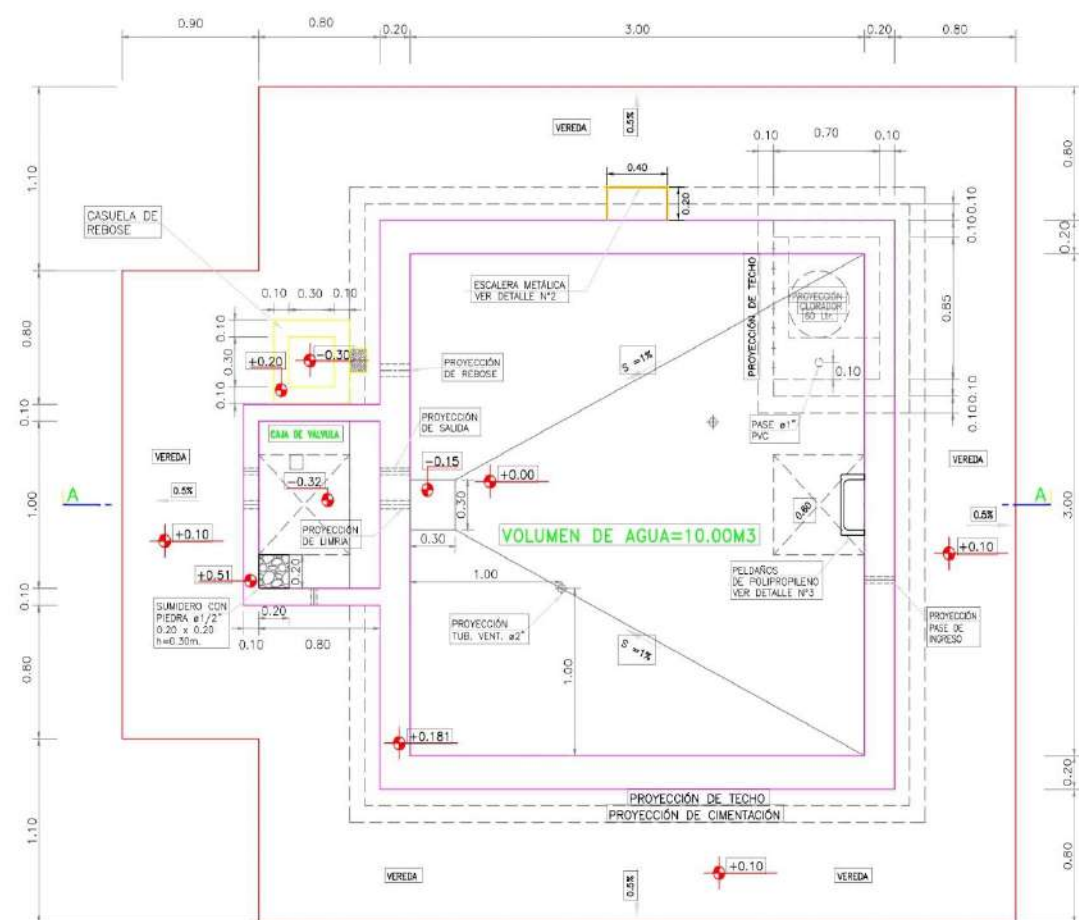
TESIS:
 "DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO EL LUCUMO, DISTRITO DE LABUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - JULIO 2020"

UBICACIÓN:
 DEPARTAMENTO : PIURA
 PROVINCIA : AYABACA
 DISTRITO : LABUNAS
 CASERIO : EL LUCUMO

PLANO:
MODELADO WATERCAD

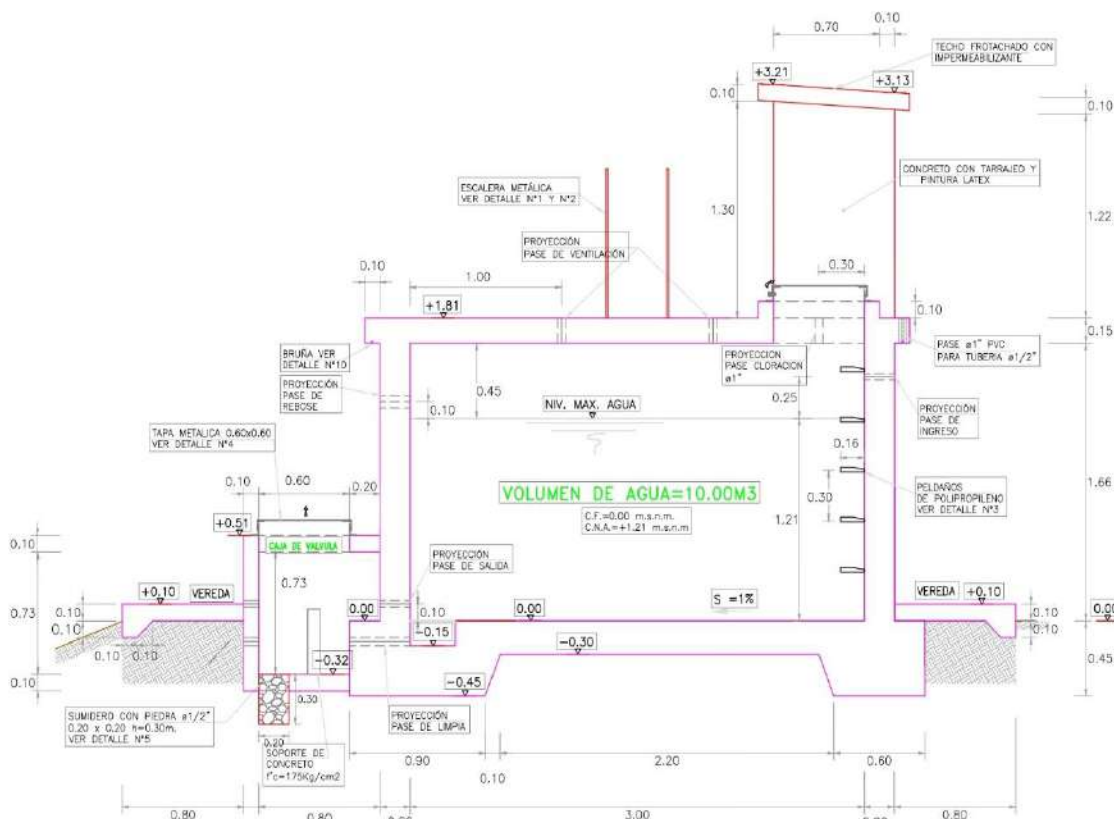
AUTOR:
 Bach. ANDREA GARCIA VASQUEZ

FECHA: JULIO - 2020	LAMINA: MW-1
ESCALA: INDICADA	



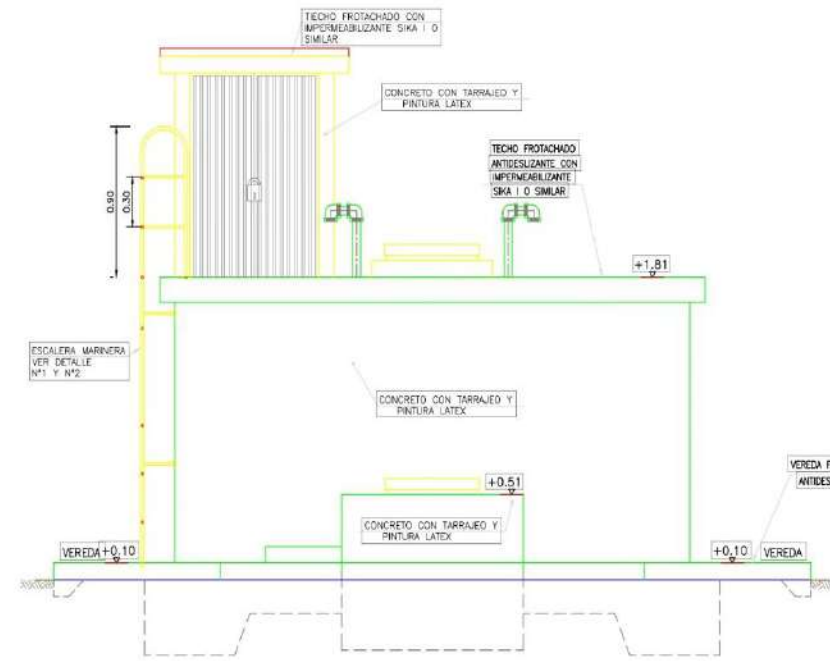
PLANTA (ARQUITECTURA)

ESC. 1:25



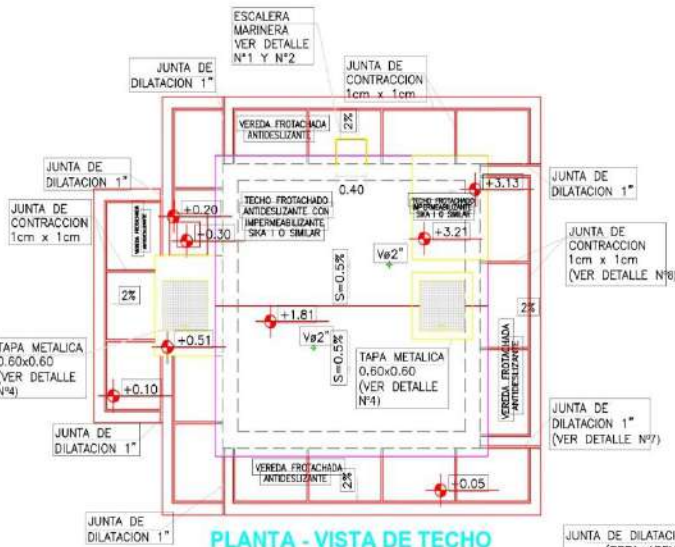
CORTE A-A

ESC. 1:25



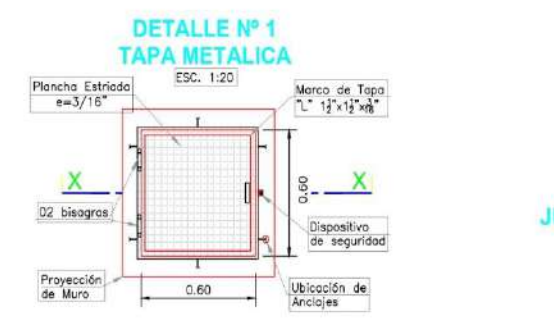
ELEVACION FRONTAL

ESC. 1:25



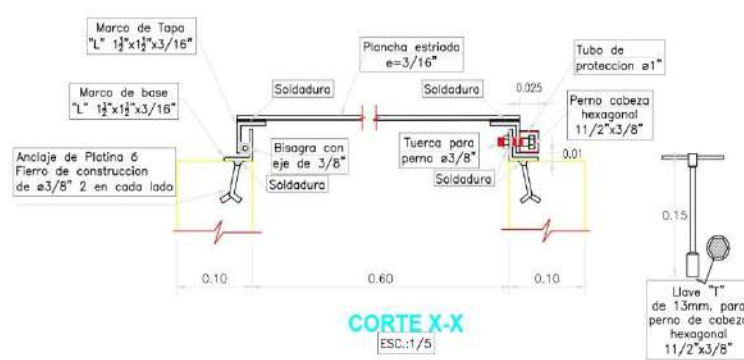
PLANTA - VISTA DE TECHO

ESC. 1:50



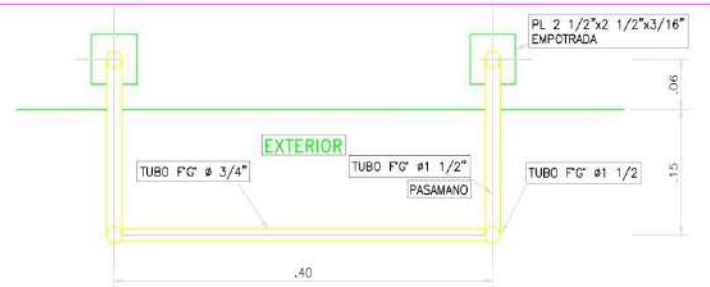
DETALLE N°1 TAPA METALICA

ESC. 1:20



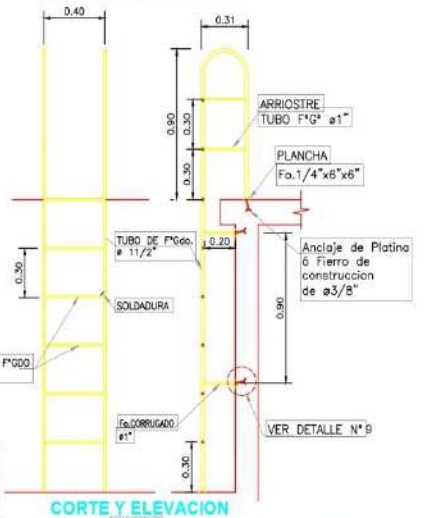
CORTE X-X

ESC. 1:5



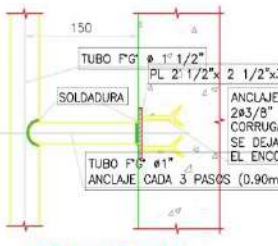
DETALLE N°2 ESCALERA MARINERO - PLANTA

DETALLE N°1 ESCALERA MARINERA



CORTE Y ELEVACION

ESC. 1:25



DETALLE N°9 DETALLE 1

ESC. 1:5



DETALLE N°10 BRUJA ROMPE AGUA LLUVIA EN ALERO RESERVORIO

ESC. 1:5



DETALLE N°7 JUNTA DE DILATACION

ESC. 5/E



DETALLE N°8 JUNTA DE CONSTRUCCION

ESC. 5/E



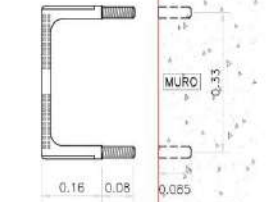
DETALLE N°9 ANCLAJE PLATINA

ESC. 5/E



DETALLE N°6 ANCLAJE FIERRO

ESC. 5/E



DETALLE N°3 PELDAROS DE POLIPROPILENO

ESC. 1:10

- FABRICADO CON VARILLA DE ACERO CORRUJADO DE 12mm REUBIERTA CON POLIPROPILENO COPOLIMERO VIRGEN DE ALTA RESISTENCIA AL IMPACTO PARA EVITAR ROTURAS DEL MATERIAL DURANTE SU COLOCACION.
 - RESISTENTE A LA ABRASION Y A LA CORROSION YA QUE SE PROVEE A LA VARILLA DE UN RECUBRIMIENTO CONTROLADO.
 - EL PELDARO DEBE DEPARTIR DE ESTOS ANTIESTRIBOS Y TOPES LATERALES PARA EVITAR CAIDAS.
- ESPECIFICACIONES DE INSTALACION
- TALADRAR ORIFICIO EN MURO DE CONCRETO SEGUN DIAMETRO DE ANCLAJE DE DISEÑO MAS 1mm PARA ANCLAJE DE ESCALINAS.
 - LA LONGITUD DE PERFORACION ES DE 10 VECES EL DIAMETRO DEL ANCLAJE O LO RECOMENDADO POR EL FABRICANTE.
 - LIMPIAR EL POLVO DE DRIFTO PERFORADO CON CEPILLO METALICO O AIRE COMPRESIVO.
 - APLICAR PUNTE DE ADHERENCIA EPOXICO EN ORIFICIO.
 - RELLENAR ORIFICIO CON PEGAMENTO EPOXICO.
 - INSERTAR ANCLAJE DE ESCALINER MOVENDOLO SUAVEMENTE PARA ASEGURAR UN RELLENO CORRECTO.
 - MANTENER LA POSICION DE LOS ANCLAJES EN SUS NIVELES SIENDO LA PUESTA EN SERVICIO DENTRO DE LAS 24 HORAS SIGUIENTES.



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

TESIS:
"DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO EL USUMA, DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE ATABACA, DEPARTAMENTO PIURA - JULIO 2020"

UBICACION:
DEPARTAMENTO: PIURA
PROVINCIA: ATABACA
DISTRITO: LAGUNAS
CASERIO: EL USUMA

PLANO:
RESERVORIO - ARQUITECTURA

AUTOR:
Bach. ANDREA EMERALDA GARCIA VAZQUEZ

FECHA:
JULIO - 2020

ESCALA:
INDICADA

LAMINA:
R-01