



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA
POTABLE EN LA LOCALIDAD DE OXAHUAY,
DISTRITO DE SICCHEZ, PROVINCIA DE AYABACA,
DEPARTAMENTO PIURA – PARA SU INCIDENCIA EN
LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN -
MARZO 2022**

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

AUTORA:

ALAMA GUERRERO, LESLIE XIOMARA

ORCID: 0000-0002-4192-4643

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2022

1. Título de la tesis

Diseño del sistema de redes de agua potable en la localidad de Oxahuay, distrito de Sicchez, provincia de Ayabaca, departamento Piura – para su incidencia en la condición sanitaria de la población - marzo 2022

2. Equipo de trabajo

AUTORA

Alama Guerrero, Leslie Xiomara

ORCID: 0000-0002-4192-4643

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

ASESOR

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidenta

Mgtr. Córdova Córdova Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidenta

Mgtr. Córdova Córdova Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria

Agradecimiento

Agradecer en primer lugar a Dios y a mi familia por el apoyo mutuo a lo largo del desarrollo de mi carrera Profesional, porque gracias a ello he podido culminar satisfactoriamente una de mis metas.

Dedicatoria

La presente tesis se la dedico a mi familia, mi esposo e hijo que gracias a su apoyo pude concluir mi carrera. A mis padres y hermanos por su apoyo y confianza. Gracias por ayudarme a cumplir mis objetivos como persona y estudiante. A mi padre por brindarme los recursos necesarios y estar a mi lado apoyándome y aconsejándome siempre. A mi madre por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor. A mi esposo e hijos por darme el tiempo para realizarme profesionalmente en esta hermosa carrera.

5. Resumen y abstract

Resumen

Esta tesis está destinada a diseñar hidráulicamente las redes de abastecimiento de agua potable en la localidad de Oxahuay, perteneciente al distrito de Sicchez, provincia Ayabaca, región Piura.

La metodología empleada para el desarrollo de la presente tesis El desarrollo de esta tesis se basa en una investigación de tipo aplicada, donde se tratará de confirmar las características del problema en investigación, y básicamente ofrecer alternativas de solución a las causas y factores que se generan en el territorio de la zona de estudio por eso el nivel será cualitativo.

En conclusión se tiene que La línea de conducción será de tubería PVC SAP PN 10 con diámetro respectivo de 2", longitud de 744.06 metros lineales, Las redes de distribución tendremos tubería del tipo PVC SAP PN10 de dos diámetros de 1" con longitud $L= 1782.53$ m y $\frac{3}{4}$ " con longitud $L= 226.16$ m, La velocidad mínima en los tramos de tubería es de 0.30 m/s y la velocidad máxima es de 2.15 m/s, La presión mínima es de 6.42m.H₂O en el nodo J-3 y la presión máxima es de 28.13 m.H₂O en el nodo J-2, El volumen de almacenamiento de agua calculado es de 20 m³ el cual será de material concreto armado, Se realizó el análisis físico, químico y bacteriológico del agua del cual es apta para consumo humano y Se calcularon 02 cámaras rompe presión CRP tipo 7 en tramos de las redes de distribución.

Palabras clave: abastecimiento, presión, diámetro

Abstract

This thesis is intended to hydraulically design the drinking water supply networks in the town of Oxahuay, belonging to the Sicchez district, Ayabaca province, Piura region.

The methodology used for the development of this thesis The development of this thesis is based on an application-type investigation, where it will try to confirm the characteristics of the problem under investigation, and basically offer alternative solutions to the causes and factors that are generated in the territory of the study area, therefore the level will be qualitative.

In conclusion, the conduction line will be made of PVC SAP PN 10 pipe with a respective diameter of 2", length of 744.06 linear meters. The distribution networks will have PVC SAP PN10 pipe with two diameters of 1" with length $L = 1782.53$ m and $\frac{3}{4}$ " with length $L = 226.16$ m, The minimum speed in the pipe sections is 0.30 m/s and the maximum speed is 2.15 m/s, The minimum pressure is 6.42m.H₂O at node J-3 and the maximum pressure is 28.13 m.H₂O at node J-2, The calculated water storage volume is 20 m³ which will be made of reinforced concrete material, A physical, chemical and bacteriological analysis of the water was carried out, which is suitable for human consumption and 02 CRP type 7 pressure break chambers were calculated in sections of the distribution networks.

Keywords: supply, pressure, diameter

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	v
5. Resumen y abstract	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	x
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura	3
2.1 Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales	15
2.1.3. Antecedentes Locales	21
2.2. Bases Teóricas	29
2.2.1. Que es el agua	29
2.2.2. Propiedades del agua	29
2.2.3. Sistema de suministro agua potable	30
2.2.4. Obtención del agua potable	32
2.2.5. Para que sirve el agua potable	33
2.2.6. Importancia del agua potable	33
2.2.7. Principales procesos en el tratamiento de agua potable ..	34
2.2.8. Redes de distribución	38
2.2.9. Bombas	39

III. Hipótesis	51
IV. Metodología	52
4.1. Diseño de la investigación	52
4.2. Población y muestra	52
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores	53
4.4. Técnicas e instrumentos	54
4.5. Plan de análisis	54
4.6. Matriz de coherencia	55
4.7. Principios éticos	57
V. Resultados	58
5.1. Resultados	58
5.2. Análisis de resultados	60
VI. Conclusiones	77
Recomendaciones	78
Referencias bibliográficas	79
Anexos	81

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Canales parshall	35
Gráfico 2: Canales parshall 1	35
Gráfico 3: Bomba centrífuga	40
Gráfico 4: Bomba axial	41
Gráfico 5: Bomba mixta	42
Gráfico 6: Bomba sumergible	43
Gráfico 7: Bombas en serie	44
Gráfico 8: Bombas en paralelo	45
Gráfico 9: Bombeo por etapas	46
Gráfico 10: Creación de nuevo modelo	67
Gráfico 11: Abrir opciones	67
Gráfico 12: Configurar unidades	68
Gráfico 13: Configurar escala	68.
Gráfico 14: Crear nuevo prototipo	69
Gráfico 15: Configurar el material	69
Gráfico 16: Importación de archivo CAD	70
Gráfico 17: Configuración en m y grado de tolerancia	70
Gráfico 18: Seleccionar la opción LABEL	71
Gráfico 19: Afirmación de cantidad de nos y tuberías	71
Gráfico 20: Sincronizando programa	72
Gráfico 21: Visualizando plano a modelar	72
Gráfico 22: Creación de las anotaciones	73
Gráfico 23: Colocación de la demanda en nodos	73

Gráfico 24: Opción para ver tablas de resultados	74
Gráfico 25: Resultado de las anotaciones	74
Gráfico 26: Perfil hidráulico línea de conducción 1	75
Gráfico 27: Perfil hidráulico de red de distribución 1	75
Gráfico 28: Perfil hidráulico de red de distribución 2	76

Índice de Cuadros

Cuadro 1: Definición y operacionalización de variable	53
Cuadro 2: Matriz de consistencia	55
Cuadro 3: Resultado de tuberías	58
Cuadro 4: Resultado de nodos	58
Cuadro 5: Resultado de CRP 7	59
Cuadro 6: Gasto en nodos	66

Índice de Tablas

Tabla 1: Dotación de agua poblacional	48
Tabla 2: Dotación de agua poblacional	48
Tabla 3: Periodo de diseño en agua potable	48
Tabla 4: Rango del Qmd	49
Tabla 5: Algoritmo de selección	60
Tabla 6: Censo Nacional 1993	61
Tabla 7: Censo nacional 2007	62
Tabla 8: Censo nacional 2017	63

I. INTRODUCCIÓN

El agua es esencial en la vida de cada ser viviente existe en el planeta del cual el ser humano en especial necesita mucho del líquido elemento para satisfacer sus necesidades diarias, ya el agua es un recurso de suma importancia del cual específicamente podemos decir que el agua es “un recurso útil para todos los pobladores, ya que todos necesitan de agua en abundancia y calidad”. Así tenemos que los millones de habitantes existentes no cuentan con un agua de calidad para el consumo humano el cual conlleva a se produzcan un sinnúmero de enfermedades que año a año se muestran cifras muy alarmantes que preocupan al sector salud en cual no le ponemos un énfasis en la solución a este problema que va en aumento. Los sectores de la localidad de Oxahuay perteneciente al distrito de Sicchez, no tienen el servicio de agua potable. El pueblo de ese sector el agua que utilizan, es un agua no potable que llevan las cisternas o compran los pobladores, la cual no es suficiente para el uso humano, la misma que es almacenada ya sea en cilindros, baldes, noques, etc. Situación que agudiza aún más el problema de un índice de enfermedades ya sea, el dengue, sika, chikungunyas, entre otras. Generan malestar al pueblo y deterioro de la categoría de vida de los habitantes de la localidad de Oxahuay perteneciente al distrito de Sicchez. Por lo tanto, el agua potable es captada de canales y manantiales cercanos de esos canales las que no se garantiza su consumo. **El problema es** ¿el diseño del sistema de redes de agua potable lograra mejorar la condición sanitaria de la población de la localidad de Oxahuay perteneciente al distrito de Sicchez? Para responder esta interrogante se ha planteado como **objetivo general:** Diseñar el sistema del Servicio de Agua Potable de los habitantes de la localidad de Oxahuay, distrito de Sicchez, Provincia de Ayabaca – Piura. De allí que, se tiene como **objetivos específicos:** Proponer el diseño de los elementos de las redes de Agua Potable en la localidad de

Oxahuay, distrito de Sicchez, provincia de Ayabaca – Piura. Diseñar el sistema de redes de agua en la localidad de Oxahuay, distrito de Sicchez, provincia de Ayabaca – Piura. Obtener la incidencia en la condición sanitaria de la población perteneciente a la localidad de Oxahuay. Por consiguiente, la **justificación** a la presente tesis se justifica de acuerdo a la problemática presentada que resolverá la deficiencia del agua potable con un diseño que brinde las características necesarias y de calidad para su normal funcionamiento del sistema. El Sistema de Abastecimiento de Agua Potable tuvo como delimitación espacial la población Oxahuay, que está ubicado en el distrito de Sicchez, provincia de Ayabaca – Piura. La delimitación temporal comprendió desde Febrero del año 2021 hasta Julio del año 2022.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

- a) “ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL BARRIO SAN VICENTE, PARROQUIA NAMBACOLA, CANTÓN GONZANAMA. PROVINCIA LOJA- ECUADOR.”

Alvarado, P (1)

Los servicios básicos de los que dispone la comunidad de San Vicente no permiten que su condición de vida sea de calidad, debido a la falta de infraestructura en lo referente a los servicios básicos de agua potable.

El proyecto desarrollado a continuación consiste en la construcción de un Sistema de Agua Potable que brindará el servicio a 55 familias que viven en la comunidad indicada.

Para esto se ha realizado los diseños del sistema de infraestructura hidrológica, ambiental, económica e hidráulica proyectada a 20 años, actualmente la comunidad cuenta con 202 habitantes y en la vida útil del sistema se tendrá una población final de 251 habitantes.

El aporte del Estudio de Impactos Ambientales, se concluye que no existe un impacto negativo de consideración, ya que no afecta ni a la flora, ni a la fauna del ecosistema.

Los parámetros analizados en el estudio técnico económico como son el VAN, TIR y Beneficio/Costo arrojan resultados favorables para la ejecución del proyecto de Agua Potable en la comunidad indicada.

Objetivo general:

Realizar el estudio y diseño del sistema de abastecimiento de agua para la población de San Vicente del Cantón Gonzanamá, Provincia de Loja

objetivos específicos:

- Identificar las zonas a servir de la población
- Calcular y establecer criterios de diseño para el sistema de agua potable.
- Analizar física, química y bacteriológicamente el agua de la captación y aforar la fuente de abastecimiento.
- Obtener el presupuesto referencial para la construcción del sistema de abastecimiento.
- Elaborar un manual de operación y mantenimiento.

Metodología

Para realizar el respectivo cumplimiento de los objetivos, vamos a realizar lo siguiente:

- 1.- Reconocimiento del lugar del estudio
- 2.- Estudios específicos.
- 3.- Diseño y evaluación de las componentes.

Conclusiones

- La realización de este tipo de proyectos, favorece a la formación profesional del futuro Ingeniero Civil, ya que permite llevar a la práctica la teoría, adquiriendo criterio y experiencia a través del planteamiento de soluciones viables a los diferentes problemas que padecen las comunidades de nuestro país.

- Con el buen uso y mantenimiento adecuado del proyecto, se beneficiará a las futuras generaciones.
- El presente estudio se constituye la herramienta fundamental para la ejecución o construcción, será posible implementar un sistema de abastecimiento para la comunidad de San Vicente, que cumpla las condiciones de cantidad y calidad y de esta manera garantizar la demanda en los puntos de abastecimiento y la salud para los moradores de este sector.
- De las encuestas socio-económicas aplicadas se determinó: de la población mayor de 6 años, el 4% son analfabetos, y quienes saben leer y escribir representa el 96%, la principal actividad económica es la ganadería 74% de la población y los ingresos promedio familiar fluctúan de 50 dólares mes.
- En la determinación de la población futura del proyecto, primeramente, se procedió a realizar una encuesta socio – económica a todas las familias del barrio San Vicente. Obteniéndose 202 habitantes a servir además existen un establecimiento escolar con una población estudiantil de 22 alumnos más 2 profesores.
- El tipo de suelo donde se implantará la captación y planta de tratamiento, se encuentra formado de granos finos de arcillas inorgánicas de baja plasticidad y con una carga admisible de 0.771 kg/cm² y 1.20 kg/cm² respectivamente lo que presenta una buena resistencia.
- En la normativa ecuatoriana NTE INEN 1 108:2006 y de acuerdo a los resultados obtenidos en los respectivos análisis físico – químico y bacteriológico, se observa que en las dos muestras el límite permisible de los gérmenes totales se encuentra fuera del rango; por tal motivo se eligió

la desinfección como único tratamiento, y los parámetros restantes físico – químicos como es pH, turbiedad, dureza y sólidos totales cumplen con los requerimientos de la normativa.

- La línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable se diseñó con tubería de Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1” (32 mm), la velocidad se encuentra en el rango recomendados por la normativa ecuatoriana de 0.45 – 2.5 m/s.

- Con la finalidad de garantizar un óptimo funcionamiento hidráulico, se han diseñado obras especiales como pasos elevados; así también la instalación de obras de arte: válvulas de desagüe, válvulas de aire, tanques rompe presión, cuyos diseños y dimensiones se encuentran especificadas en los planos respectivos.

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

- Las variaciones de presión que genera un golpe de ariete pueden dañar los elementos de un sistema de abastecimiento de agua potable, y por esta razón se calculó la sobre presión con la finalidad de controlar este fenómeno

- Para tratar la potabilización del agua del barrio San Vicente, se diseñó la planta de tratamiento; que consta de: dos filtros lentos, unidad de cloración y tanque de reserva con capacidad de 15 m³. Cabe destacar que de acuerdo a la normativa ecuatoriana se debería diseñar un filtro lento descendente según la población que tenemos, pero se han colocado dos unidades por cuestiones de mantenimiento.

- La desinfección mediante el equipo Provichlor Tab 3 es un sistema innovador y económico, su operación y mantenimiento es muy sencilla, lo que garantizará el manejo adecuado y oportuno del operador.
- Las conexiones domiciliarias y sistemas de medición se colocarán en toda la comunidad y se deberá considerar una toma domiciliaria por cada predio con una tubería de 20 mm de diámetro (1/2”).
- En el estudio de Impacto Ambiental se deduce que el proyecto no poseerá incidencia significativa en lo que se refiere a la alteración de la fauna y flora del lugar.

b) “DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO COMBINADO DEL RECINTO PEDRO VELEZ MORAN, UBICADA EN LA PARROQUIA EL ROSARIO, CANTÓN EL EMPALME, PROVINCIA DEL GUAYAS - ECUADOR”.

Mogro, R y Pintado, J (2)

El Este proyecto tiene como objetivo analizar el diseño del sistema de agua potable, red de alcantarillado y planta de tratamiento, en la etapa de pre factibilidad, ubicado en el Recinto Pedro Vélez Morán de la Parroquia El Rosario Cantón El Empalme provincia del Guayas. Se plantea el suministro de agua potable de forma eficiente a través del caudal de un pozo que se encuentra en esta comunidad, impulsado por un sistema de bombeo y aireadores con el fin de eliminar metales pasados posteriormente se efectúa el proceso de desinfección. Se realizó un diagnóstico considerando el lugar de estudio, tipo de fuente de abastecimiento, población, condiciones topográficas entre otras.

El desarrollo del mismo beneficiará a los habitantes traduciéndose en salud y bienestar, donde los ciudadanos podrán abastecerse del líquido vital de una forma segura, generando así una mejor calidad de vida, con el sistema de alcantarillado y el tratamiento de las aguas servidas se eliminarán los pozos sépticos de las viviendas. Igualmente, los agricultores que utilizan las diferentes formas de riego para sus cultivos, a través de las aguas ya tratadas, favorecerá el aumento de la economía en la zona ya que por la ejecución de la obra generará empleos de forma directa e indirecta. Así mismo, con el fin de suplir el déficit en el volumen del tanque elevado de regulación se dimensionó un tanque bajo, el cual mediante un sistema de bombeo suplirá el volumen faltante en las horas de mayor demanda.

También se consideraron las normas y leyes vigentes en el Ecuador para cumplir con las condiciones sanitarias de calidad desde el momento de la captación del agua y su conducción hasta el consumidor en condiciones aptas. De acuerdo con el análisis económico y financiero la relación beneficio/costo es favorable para la ejecución de este proyecto.

Objetivo general:

Analizar el diseño del sistema de agua potable, red de alcantarillado y planta de tratamiento, en la etapa de pre factibilidad, ubicado en el Recinto Pedro Vélez Morán de la Parroquia El Rosario Cantón El Empalme provincia del Guayas.

Objetivo específico

Analizar la información del catastro, topografía e hidrología para los sistemas de alcantarillado y agua potable y determinar los parámetros y cálculos necesarios para el prediseño del proyecto.

- Descripción y selección de alternativas de captación para el sistema de agua potable.
 - Diagnóstico de la obra de toma
 - Evaluar el sistema de agua potable para la obtención de datos y cálculo del caudal de diseño.
 - Calcular caudales de diseño sanitario y de aguas lluvias.
 - Diseño de las redes de agua potable y alcantarillado.
 - Describir el modelo de una planta de tratamiento de aguas residuales y domésticas de acuerdo a las características del lugar antes de la descarga final.
 - Determinar un presupuesto referencial del pre diseño de la red abastecimiento de agua potable y red de alcantarillado.
- Análisis de impacto ambiental.

Metodología:

Recolección de información

Diseño y desarrollo

Obtención de resultados

Conclusiones:

En el estudio para el diseño de Agua potable del recinto Pedro Vélez Morán se optó por una alternativa de abastecimiento del líquido vital para la localidad, debido a que el suministro actualmente llega de manera interrumpida.

Para este diseño se ha tratado de manejar de la mejor forma los recursos existentes en la zona como es el caso de agua subterránea.

Esta fuente de abastecimiento es la apropiada por el bajo número de habitantes a dotar.

Con esta alternativa se evitó el diseño de una larga y costosa tubería de conducción para trasladar el agua desde la represa Daule Peripa, considerando también que se tendría una completa planta de tratamiento.

Con el abastecimiento de agua potable continuo, provocamos mejorar las condiciones de vida de las personas, provocando una transformación socioeconómica.

Cumpliendo con la entrega del afluente con presiones y velocidades acordes a las recomendaciones por las normas vigentes en el Ecuador.

En la red de distribución de agua potable tiene velocidades menores a 0.45 m/s en algunos tramos, por lo cual se debe considerar colocar válvulas de purga para evitar la sedimentación.

El diseño de la red de distribución para 25 años fue diseñado con los siguientes caudales: Captación $Q =$ fuente ilimitada, línea de conducción $Q = 3.76$ (l/s), sistema de tratamiento $Q = 4.13$ (l/s), red de distribución $Q = 7.13$ (l/s).

Considerando como la hora de mayor consumo la del medio día, obteniendo presiones que oscilan entre 15 mH₂O y 34 mH₂O, cumpliendo con las normas establecidas.

El volumen del tanque de distribución ya construido tiene una capacidad de (90 m³), lo cual no abastece con la necesidad de la población, por tal motivo se debe aumentar la altura de 1 (m).

Dado al análisis económico realizado para el proyecto es satisfactoria ya que el VAN se encuentra 340.362,88 el TIR en 29 % y el B/C en 2.23, los cuales son aceptables para la construcción del proyecto.

En un inicio se plantea como alternativa para el proyecto realizar un alcantarillado combinado, con la finalidad de economizar y generar un menor gasto para los moradores del Recinto Pedro Vélez.

El Diseño de Alcantarillado del Recinto Pedro Vélez requirió de dos separadores de caudales, el primero ubicado al final del pozo 8, teniendo que separar un caudal cercano al 1.373 l/s, el segundo separador se encuentra al final de la red antes del ingreso a la planta de tratamiento teniendo que separar un caudal semejante a 1.697 l/s.

- c) “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO PARA EL RECINTO LOS GUAYABILLOS DE LA PARROQUIA BELLAVISTA DEL CANTÓN SANTA CRUZ, PROVINCIA DE GALÁPAGOS”.

Moreno, W y Tuza, L (3)

El cantón Santa Cruz de la provincia de Galápagos no cuenta con un sistema de agua potable y saneamiento, la falta de estos dos sistemas muy indispensables ha sido causa de malestar en los habitantes del sector debido a los problemas de salud que existe.

El objetivo del proyecto es dar una solución a estos problemas con la implementación del sistema de agua potable y saneamiento para el Recinto los Guayabillos. El sistema de agua potable consta de una captación de pozo profundo, el agua cruda con la ayuda de una bomba sumergible será

impulsada hasta la planta de tratamiento que consta en su primera instancia de un aireador de bandejas, sedimentador y filtración para acumular agua en la reserva baja 1, de la cual ingresa a la planta desalinizadora, dando como resultado agua apta para el consumo humano y acumulada en el tanque de reserva baja 2, por medio de bombeo se eleva agua potable hasta la reserva alta de 20 m³ , para su posterior distribución a la población. El sistema está diseñado siguiendo las normas vigentes de la SENAGUA. El sistema de saneamiento se lo realiza por medio de biodigestores unifamiliares, con arrastre de agua. El análisis de impacto ambiental nos ayudará a dar soluciones a posibles afectaciones que pueda presentar la ejecución del proyecto.

Mediante el análisis económico y financiero, los indicadores económicos (VAN, TIR, B/C), determinan que la ejecución del proyecto es viable hasta el fin del periodo de diseño.

Objetivo general:

Realizar el diseño del sistema de agua potable y saneamiento para el Recinto Los Guayabillos de la parroquia Bellavista del cantón Santa Cruz provincia de Galápagos, cumpliendo con toda la normativa vigente de la Subsecretaria de Servicios de Agua Potable y Saneamiento.

Objetivo específico

- Recopilar información del Recinto Los Guayabillos.
- Analizar la información existente de la EPMAPASC-EP de Santa Cruz para obtener parámetros que contribuyan en el diseño.
- Realizar el diseño de la red de agua potable acorde a la normativa vigente.

Implementar un sistema para el respectivo tratamiento de aguas servidas y excretas de la población.

Metodología:

El levantamiento topográfico, la recopilación de información, el análisis y selección de alternativas, el diseño del sistema de agua potable y la implementación del sistema de saneamiento. Así también el estudio de impacto ambiental, los planos, análisis de precios unitarios, presupuesto, cronograma y un análisis económico del proyecto.

Conclusiones:

- La mejor alternativa de captación para el diseño del sistema de agua potable del Recinto Los Guayabillos es por medio de pozo profundo, aprovechando de la mejor manera los recursos existentes de la zona de estudio.
- Se puede concluir que una vez puesto en marcha el proyecto de agua potable, mejorará la calidad de vida y las condiciones de salud de la población, esto provocará un crecimiento socio – económico en la zona.
- La mejor alternativa para el saneamiento son los biodigestores unifamiliares, estos se instalan longitudinalmente lo que no es necesario escavar en roca, su mantenimiento es sencillo y se lo puede realizar anualmente, disminuyendo considerablemente la contaminación del entorno natural.
- La isla de Santa Cruz tiene gran acogida turística, por lo que para el diseño del proyecto se incrementó un 10 % de población flotante a la actual.

- El periodo de diseño para el sistema de agua potable y saneamiento es de 20 años, tomado de la norma SENAGUA para poblaciones menores a 1000 habitantes.
- Para la potabilización del agua, se diseñó una planta de tratamiento que cuenta con sistemas de aireación, sedimentación, filtración, planta desalinizadora y cloración lo que nos permite tener agua apta para el consumo humano.
- En la parroquia Bellavista, donde se encuentra el sitio del proyecto la capacidad portante del suelo es máximo 3,7 kg/cm², para nuestro estudio se adoptó de 2,7 kg/cm².
- La red de distribución se la diseño con ayuda del programa water cad, las tuberías serán de PVC con una presión de trabajo de 0.63 Mpa, las cuales cumplen con los parámetros de velocidades y presiones establecidas por las normas.
- El impacto ambiental producido por la construcción del proyecto es el mínimo, por lo tanto, no se tendrá ningún problema en cuanto a este ítem.
- En el análisis económico y financiero consideramos los ingresos y egresos que tendrá el proyecto durante su vida útil, por medio del flujo de caja determinamos los indicadores económicos. Los valores del VAN fueron positivos, el valor de la relación B/C es mayor a uno y el TIR es de 12,3%, por lo tanto, se concluye que el proyecto es rentable y viable, ya que se percibe ingresos durante su operación.

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

- a) “DISEÑO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN, RESERVORIO APOYADO Y REDES DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL C.P. LA LIMA, DISTRITO DE HUARANGO, PROVINCIA DE SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA – OCTUBRE – 2021”

Colchado, C (4)

Este actual proyecto de tesis plantea dar solución a un problema netamente investigativo ¿En qué medida el Diseño Hidráulico La Línea De Conducción Reservorio Apoyado Y Redes De Distribución Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En El Centro Poblado La Lima nos permitirá reducir el desperdicio de este recurso hídrico y de esta manera perfeccionar la eficacia de vida de la localidad existente?, teniendo como **Objetivo General** Diseñar De Manera Hidráulica La Línea De Conducción, Reservorio Apoyado, Y Redes De Distribución Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En El Centro Poblado La Lima, Distrito De Huarango, Provincia De San Ignacio, Región Cajamarca, con una **Metodología** Sera de tipo exploratorio, un nivel cuantitativo, y un diseño no experimental; porque emplearemos métodos matemáticos, estadísticos (fichas), evaluaciones de campo (encuestas) y de gabinete donde se procesará la información correspondiente a lo planteado para este diseño hidráulico dando como guía Matriz la RM – 192 – 2018 (Resolución Ministerial) la misma que compensa la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito Rural **las conclusiones** tenemos que la línea de conducción y redes de distribución

del sistema de agua potable la misma que se modelo con un Caudal de diseño $Q_{md} = 1.169$ lt/seg, y se obtuvo una Velocidad máxima = 0.57 m/s, Velocidad mínima = 0.25 m/s, Presión máxima = 60 m.c.a, Presión mínima= 48.53m.c.a, Material =PVC SAP C – 10, Longitud = 1,260 ml, Diámetro = 3, así mismo las redes de distribución se diseñó con el $Q_{mh} = 1.798$ lt/seg, caudal mínimo = 0.12 Lt/seg, caudal máximo=1.89 Lt/seg, Progresiva de inicio = 1+260 km, Velocidad máxima = 2.08 m/s, Velocidad mínima = 0.65 m/s, Presión máxima = 39.40 m.c.a, Presión mínima” = 19.90 m.c.a Material =“PVC”SAP C – 10, Diámetros = 3 – 2 ½ – 2– 1 ½, también se diseñó un reservorio apoyado de 30m³ de almacenamiento de concreto armado con caja de válvulas y caseta de cloración, se estimó un estudio de suelos con fines de saneamiento y cimentación a lo proyectado, y terminamos con un estudio físico químico del agua de la fuente de abastecimiento la cual si cumple con los Límites Máximos Permisibles para este proyecto que operara según su diseño de 20 año de vida útil.

b) “DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD HIERBA BUENA, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA – JUNIO – 2021 – CAÑETE”

Panta, W (5)

La presente tesis se elaboró con la finalidad de dar solución al presente enunciado del problema planteado ¿El Diseño del sistema de abastecimiento De Agua Potable planteado alcanzara a satisfacer la falta de

suministro de agua apta para su uso En la localidad de Hierba Buena, distrito de Colasay – Jaén – Cajamarca?

Como **objetivo general** “Diseñar Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En La Localidad De Hierba Buena Distrito De Colasay – Jaén – Cajamarca.” La misma se justifica por la falta de abastecimiento de agua potable en la localidad de Hierba Buena y eso es razón por la cual se plantea este proyecto de tesis.

Y cuyos **Objetivos Específicos**

- Diseñar De Manera Hidráulica La Captación, PTAP, Línea De Conducción, Reservorio, Línea De Aducción, Redes De Distribución Y Conexiones Domiciliarias.
- Diseñar de manera Estructural el Reservorio apoyado Del Sistema De Agua Potable Proyectado En La Localidad De Hierba Buena.
- Realizar Un Análisis Físico Y Químico Del Agua Extraída De La Fuente De Abastecimiento De La Localidad De Hierba Buena Distrito De Colasay.
- Realizar Un Estudio De Mecánica De Suelos Para Los Fines De Diseño Y Cimentación Del Proyecto Planteado.

Posee una **metodología**, a través de un Diseño no Experimental, de Tipo Exploratorio, con un Nivel Cuantitativo, lo cual nos brinda resultados que se obtuvo un Caudal Promedio Anual de $QP=0,565\text{Lt/seg}$, un consumo máximo diario $Qmd=0.735\text{Lt/seg}$ y un Consumo Máximo Horario de 1.130It/seg .

Como **conclusiones** se proyecta dos captaciones de barraje fijo de quebrada, una línea de conducción de $1, 1\frac{1}{2}$ de Tub. PVC SP C – 10, C – 7.5 una planta de tratamiento que incluye sedimentador, 02 filtros lentos,

un reservorio de concreto armado de 20m³ de capacidad, altura de agua 1.10m, borde libre 0.80m y una altura total de 1.90 con un radio de reservorio de 2.50m, con un Diámetro de 5.00m, se diseñó la línea de aducción con un caudal de diseño de 1.130lt/seg, diámetro de 2” también la Red de distribución de manera ramificada y haciendo el compromiso de que el agua de calidad le llega a cada vivienda, también se incorporó un hipoclorador de 250 lt de capacidad en el mismo que se aplicará hipoclorito de sodio a un 60% cada 15 días y la desinfección de las estructuras será 2 veces al año, se hará las conexiones domiciliarias a 53 viviendas ya que se concluye que se desarrolló el proyecto según la NTD “Opciones Tecnologías para sistemas de saneamiento en el ámbito Rural” se proyecta el diseño del sistema para un periodo de vida de 20 años.

- c) “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL CASERIO DE QUILLHUAY, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020”

Navarro, C (6)

La Finalmente se deseaba realizar el diseño del sistema de agua potable para el caserío para el caserío de Quillhuay, con el fin de dar solución al problema con el que cuenta el caserío de Quillhuay, ubicado en el distrito de Moro, provincia de Santa, región Áncash con coordenadas UTM, E 811928.00, N 8995316.00 zona 18L, el cual presentaba altos índices de pobreza y desnutrición infantil, reflejados en la carencia de lo que son servicios básicos, principalmente el de agua potable, lo que ha provocado

a que la población consuma agua de fuentes superficiales contaminadas, causantes de enfermedades gastrointestinales.

Objetivos generales

Diseñar el sistema de agua potable para el caserío de Quillhuay, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash.

Objetivos específicos

a. Establecer los sistemas de agua potable para la mejora de la condición sanitaria en el caserío de Quillhuay, distrito de Moro, diseñar el sistema de agua potable para la mejora de la condición sanitaria en el caserío de Quillhuay, distrito de Moro.

b. Comprender la incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Quillhuay, distrito de Moro.

La metodología del proyecto de investigación planteado fue correlativa, con un nivel de investigación cuantitativo de corte transversal.

Conclusiones

- El habiendo cumplido con cada uno de los objetivos planteados en esta tesis, se concluye.

1. Se concluye que de acuerdo a la necesidad del caserío de Quillhuay, se proyectará un sistema de abastecimiento de agua potable la cual se diseñara basándonos a la Norma OS. 010, del Ministerio mi vivienda, construcción y saneamiento.

2. Se concluye que el caserío de Quillhuay llegando a determinar el diseño hidráulico de la captación tipo ladera concentrado, el cual tiene un caudal de la fuente de 0.593 lt/seg. En la cual se obtuvo una velocidad de pase de 2.243 m/s para una altura entre el afloramiento y el orificio de entrada

asumida $H=0.40$ m y tomando una la aceleración de la gravedad $g=9.81\text{m/s}^2$ y como el valor es mayor que la velocidad máxima recomendada de 0.60 m/seg. por lo que asumí para el diseño una velocidad de 0.5 m/seg, como segundo punto para el diseño de la captación se calculó en la perdida de carga $H_f = 0.38$ m el cual es un dato importante porque nos permitió determinar la distancia del afloramiento a la caja de captación $L = 1.27$ m.

Así mismos dimensionamos el ancho de pantalla para esto primero determinamos el diámetro de la tubería de entrada $D = 0.0396472$ m que en centímetros es 3.965 cm para poder obtener el número de orificios que fue de 3 y una base de 0.60 m y con una altura de pantalla húmeda de 0.86 m, para el dimensionamiento de la canastilla se obtuvo un numero de ranuras de 30 y una tubería de reboce de diámetro $1.5''$, el diseño hidráulico de la línea de conducción contara con un caudal de diseño de 0.36 lt/s, con una longitud de 1034 m, con dimensión de la tubería 1 pulg, clase 10, tipo PVC, contará con 1 válvula de aire y 2 válvulas de purga, el reservorio de almacenamiento tendrá un volumen de 6.17 m³, determinando con el diseño hidráulico los diámetros de tubería de rebose y limpieza de 1.50 pulg, se obtuvo sus dimensiones altura = 1.40 mts., base= 2.11 mts., borde libre= 0.30 mts., Altura total= 1.70 mts , el diseño hidráulico de la línea de aducción contara con un caudal máximo horario de 0.523 lt/s, de una longitud de 140 mts, se determina una tubería de 1.5 pulg, tipo PVC, clase 10, en la red de distribución contara con un caudal 0.523 lt/s. con una tubería de 1 pulg y $\frac{3}{4}$ pulg. en los ramales.

3. En cuanto a la condición sanitaria de la población del caserío de Quillhuay, fue buena debido al proyecto del sistema de abastecimiento de agua potable para la población ya que cumple las necesidades de agua potable por la Organización Mundial de la salud.

2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES

- a) “DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD SICCHEZPAMPA, DISTRITO DE SICCHEZ, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA, OCTUBRE 2021.”

Elera, S (7)

La Esta tesis realizó un diseño del sistema de agua potable en la localidad Sicchezpampa que se ubica en el Distrito de Sicchez, Provincia de Ayabaca, departamento Piura en las coordenadas UTM 9493086 N y 635635 E entre las cotas 1,734 y 1,842 msnm.

La localidad Sicchezpampa tiene como fuente de abastecimiento de agua de tipo manantial de ladera con un caudal aforado de 1.05 lps. Son manantiales de ladera que afloran junto a zona rocosa y está ubicado en a una cota 2003.50 msnm.

Objetivo general

diseñar el servicio de agua potable en la localidad de Sicchez pampa, distrito de Sicchez, provincia de Ayabaca, departamento Piura.

Objetivos específicos

Diseñar la líneas y redes de abastecimiento de agua, Estimar presiones, velocidades en el diseño de redes de agua potable de la localidad Sicchezpampa.

Dimensionar hidráulicamente el reservorio apoyado de la localidad Sicchezpampa.

Realizar el estudio físico, químico, bacteriológico de fuente de agua.

Cuantificar la cantidad de conexiones domiciliarias contendrá el sistema tanto poblacional como institucional.

Metodología

La metodología empleada, de carácter descriptivo, cuantitativa, no experimental, puesto que, evalúa la fase en la que se juntó cierta información en la localidad Sicchezpampa.

Conclusiones

- 1) La línea de conducción será de tubería PVC SAP PN 10 con diámetro de 2"y una longitud de 747.65 metros desde el punto de captación hasta el punto del reservorio proyectado.
- 2) La red de distribución será de tubería PVC SAP PN 10 con diámetro de 3/4" con una longitud de 1389.28 m.
- 3) La velocidad mínima en los tramos de tubería es de 0.30 m/s y la velocidad máxima es de 2.17 m/s.
- 4) La presión mínima es de 10.86 m.H₂O en el nodo J-1 y la presión máxima es de 30.01 m.H₂O en el nodo J-2.
- 5) El volumen de almacenamiento de agua proyectado es de 10 m³ el cual va a ser de material de concreto armado dimensionándose un reservorio

apoyado tipo circular de diámetro igual a 2.50 m y una altura de agua igual a 2.10 m.

6) Se realizó el análisis físico, químico y bacteriológico del agua definiendo los siguientes resultados:

Parámetros Unidades Resultados

Ensayos fisicoquímicos

Aspecto - Aceptable

Color - Aceptable

Olor - Aceptable

Sabor - Aceptable

Turbiedad UNT =4.50

pH Valor de pH =7.00

Conductividad $\mu\text{mho/cm}$ =127

Solidos totales disueltos mg/L =64

Materia orgánica mg/L = 0.50

Sólidos en suspensión mg/L =1.60

Cloruros mg Cl- L-1= 3.60

Sulfatos mg SO₄ L-1 =2.70

Alcalinidad (NaOH) mg CaCO₃ L-1 =6.00

Alcalinidad (H₂SO₄) mg CaCO₃ L-1 =97.80

Ensayos microbiológicos

Coliformes totales NMP/100ml = 81

Coliformes termotolerantes NMP/100ml <1.8

7) Se calcularon 02 cámaras rompe presión CRP tipo 7 en tramos de las redes de distribución.

b) “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PAMPA DE RÍOS, DISTRITO Y PROVINCIA DE AYABACA - PIURA- DICIEMBRE - 2020”

Yangua, Y (8)

La Sabiendo que el servicio de agua potable es un servicio básico para toda población, por lo tanto, proporciona una mejora de calidad de vida en la población, el presente diseño tiene como finalidad disminuir todo tipo de enfermedades, ocasionadas por el subministro de agua contaminada, y de tal forma reducir la desnutrición y enfermedades producidas por el consumo de agua contaminada, de esta forma contribuir a la mejora de las actividades domésticas del caserío de Pampa de Ríos, mejora sus capacidades productivas, comerciales e industriales y así ayudar al crecimiento económico del país.

Objetivo general

Diseñar la red de agua potable en el caserío de Pampa de Ríos, mejorando la calidad de vida de los pobladores de la localidad.

Objetivos específicos

- Diseñar la red de distribución y conexiones domiciliarias del sistema de agua potable para el caserío de Pampa de Ríos
- Diseñar la captación del sistema de agua potable con su respectiva canastilla de succión.
- Diseñar un reservorio apoyado de 5.00 m³
- Realizar el estudio de agua extraída de la fuente para determinar su pureza.

Metodología

El diseño se basa en la toma y recopilación de datos de información técnica y social. teniendo como base los métodos: analítico, inductivo, descriptivo y es de carácter No experimental. De nivel correlacional y explicativo

Conclusiones

a) Se realizó el diseño de la red de agua potable de la localidad de Pampa de Ríos por lo que no cuentan con un servicio de agua potable a domicilio actualmente cuentan con un servicio de agua en piletas las mismas que ya cumplieron su periodo de diseño.

b) De acuerdo al diseño realizado nos indica que la presión máxima es de 39.41 m.c.a. en el nodo J- 3 y la presión mínima es de 14.92 m.c.a en el nodo J-4.

c) Se puede concluir que de acuerdo a las velocidades obtenidas el modelamiento cumple las condiciones que requiere el reglamento (RM-192-2018-VIVIENDA) para sistemas de agua potable en el ámbito rural. Siendo la velocidad máxima de 2.36 (J-5) y la velocidad mínima de 0.38 (J1)

d) Se diseñó el sistema de agua potable ramificado que cuenta con una captación, un reservorio apoyado de 5.00 m³, una red de conducción de 697.30 ml con diámetro de 29.4 mm, una red de distribución de 1260.19 ml con diámetros de 43.4 mm, 29.4 mm y 17.4 mm y 61 conexiones domiciliarias de 21 mm de diámetro todas con tuberías de PVC Clase 10 y 150 PSI, cuatro válvulas de control y tres válvulas de purga.

e) Se realizó los análisis físicos químico y bacteriológico obteniendo como resultados que es necesario un sistema de desinfección detallado.

- c) “DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE SICACATE Y NUEVO PROGRESO, DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, REGION PIURA, AGOSTO 2020”.

Ballesteros, F (9)

El agua potable es indispensable para el consumo humano, por lo tanto, tiene que ser de buena calidad y con un saneamiento básico apropiado, lo cual permitirá el gran impulso al desarrollo de las zonas rurales. La población de Sicacate y Nuevo Progreso No Cuentan Con Un Sistema De Agua Potable, ellos consumen agua no tratada lo cual no es apta para su consumo, la misma que genera diversas enfermedades y malestares en la población tanto en los niños y los adultos mayores quienes son los más propensos a estos males. Ante la identificación de la problemática existente se plantea un enunciado de problema para poder dar solución a esta necesidad básica para las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso.

Objetivo general

El Realizar El Diseño Hidráulico Del Sistema De Agua Potable En Las Localidades De Sicacate Y Nuevo Progreso, Distrito De Montero, Provincia De Ayabaca, Región Piura

Objetivos específicos

- Diseñar la captación de quebrada, PTAP, Línea de conducción, red de distribución y conexiones domiciliarias.
- Realizar el diseño estructural de la captación, y la planta de tratamiento de agua potable.
- Realizar el diseño estructural de un reservorio apoyado.

- Realizar un estudio de agua extraída de la fuente para determinar su potabilidad.

Metodología

Tiene un Diseño No Experimental el cual tiene como escenario principal los procesos de análisis precisos para desarrollar este proyecto de tesis. Optamos por un tipo de diseño de investigación de Tipo Exploratorio lo cual data en comprender los fenómenos y aspectos de la realidad en su condición natural sin poder alterar en lo más mínimo dicha investigación, Tenemos un Nivel cuantitativo lo cual se realizará usando el método In situ (en el mismo lugar del proyecto) lo cual también se determinará de manera visual y directa con los trabajos desarrollados en gabinete

Conclusiones

1. Se concluye el presente diseño hidráulico Del Sistema De Agua Potable En Las Localidades De Sicacate Y Nuevo Progreso, Distrito De Montero, Provincia De Ayabaca, Región Piura. Cumpliendo con todo lo planteado dentro de los objetivos de esta tesis por lo que se recomienda respetar el criterio y la autenticidad del autor de este proyecto de tesis.
2. Se diseñó la captación de quebrada, PTAP, Línea de conducción, red de distribución y conexiones domiciliarias de acuerdo a la RM-192-2018- vivienda y donde se obtuvo como caudal promedio anual $(Q_p)=0.709\text{lt/seg}$, Consumo Máximo diario $(Q_{md})=0.923\text{lt//seg}$, Consumo máximo horario $(Q_{mh})= 1.42\text{lt/seg}$ adicional a esto se ha considerado los valores de variación diaria y horaria
3. Se Realizó el diseño estructural de la captación, y la planta de tratamiento de agua potable de acuerdo a lo estipulado a este tipo de

proyectos de agua potable considerando como prioridad la NTD:
Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.

4. Se Realizó el diseño estructural de un reservorio apoyado según el análisis sísmico y estático del software SAP – 2000 donde se determina que este cumple con las condiciones que se requiere diseña. Ya que será de concreto armado con las siguientes dimensiones. $V_{reservorio}= 20 \text{ m}$, $h_{agua}=1.66\text{m}$, $D_{reservorio}= 3.92\text{m}$, $H_{total}= 2.16\text{m}$.

5. Se Realizó un estudio fisicoquímico del agua extraída de la fuente para determinar su potabilidad la cual cumple con los límites máximos permisibles según DIGESA, así mismo se incorporará un hipoclorador en el reservorio la cual ayudará a eliminar diminutos parásitos y gérmenes para la reducción de los malestares que aqueja a la población

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 QUE ES EL AGUA

Según WIKIWAND (10)

El agua (del latín aqua) es una sustancia cuyas moléculas están compuestas por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O) de tal manera que por un enlace covalente se unen. La terminología agua, generalmente, se refiere a la sustancia que cuyo estado en situación líquida o en forma sólida, llamada hielo, y en su forma gaseosa tal como el vapor. Esta sustancia es bastante común en nuestro planeta y en el sistema solar, donde se encuentra principalmente como vapor o hielo. Indispensablemente para el origen y sustento de la vida diaria de los seres vivientes.

El agua cubre el 71 % de la superficie de la corteza terrestre. Se localiza principalmente en los océanos, donde se concentra el 96,5 % del total. A los glaciares y casquetes polares les corresponde el 1,74 %, mientras que los depósitos subterráneos (acuíferos), los permafrost y los glaciares continentales concentran el 1,72 %. El restante 0,04 % se reparte en orden decreciente entre lagos, humedad del suelo, atmósfera, embalses, ríos y seres vivos.

2.2.2 PROPIEDADES DEL AGUA

Según WIKIWAND (10)

2.2.2.1 PROPIEDADES DEL AGUA

El agua oscila (entre 0°C y 100°C). Al estar por debajo de los 100 se mantendría totalmente intacta. De acuerdo a esto es que esta la existencia los océanos, mares, ríos, lagos o lagunas en cada lugar y punto del planeta. Por sus propiedades tenemos que es inodora, incolora, e insípida. Su importancia reside en totalidad de los procesos químicos que se pueden forman en el mundo natural, tanto como los organismos vivos sino también en la vida inerte de la tierra.

2.2.2.2 ESTUDIO HIDROBIOLÓGICO DEL AGUA

La realización de un estudio hidrobiológico permite:

- Proporcionar cada uno de los datos en que se encuentra el estado de un sistema de forma natural.

2.2.3 SISTEMAS DE SUMINISTRO AGUA POTABLE

Según ARQHYS (11)

El agua potable es del tipo dulce que puede ser consumida por personas y animales sin peligro de adquirir enfermedades en su proceso o tratado.

El sistema de suministro de agua potable es indispensable contar con obras, de ingeniería que con un conjunto de tuberías enlazadas nos permite llevar el agua potable hasta los hogares de las personas de una ciudad, municipio o área rural comparativamente tupida.

Podremos obtener agua potable de varias formas o sistemas, esto depende de la fuente de obtención:

2.2.3.1 AGUA DE LLUVIA

Almacenada en tanques, que son depósitos destinados a guardar agua potable, procedente del agua de lluvia, que se recoge mediante canalizaciones, por ejemplo, de los tejados de las casas. Normalmente se construye subterráneo, total o parcialmente. Suele estar construido con ladrillos unidos con argamasa. Las paredes internas suelen estar recubiertas de una mezcla de cal, arena, óxido de hierro, arcilla roja y resina de lentisco, para impedir filtraciones y la putrefacción del agua que contiene.

2.2.3.2 AGUA PROVENIENTE DE MANANTIALES NATURALES

Es una fuente natural de agua que brota del fondo del subsuelo o entre las rocas, donde el agua subterránea mantiene un nivel de afloramiento a la superficie terrestre.

2.2.3.3 AGUA SUBTERRANEA

Su sistema de captación es mediante pozos o galerías filtrantes.

2.2.3.4 AGUA SUPERFICIAL

Proveniente de ríos, arroyuelos, embalses o lagunas de forma natural.

2.2.3.5 AGUA MARÍTIMA

Para este tipo de sistema de transformación en agua potable, deberá ser sometida a tratamientos muy elocuentes y bien caracterizados, que van desde la simple desinfección, hasta la desalinización total de tal manera que quede libre de sales e impurezas.

2.2.4 OBTENCIÓN DEL AGUA POTABLE

Según CONCEPTO (12)

El agua potable que en su forma normal sale del deshielo, que luego se forman los arroyos montañosos, del cual no requiere más que tratamiento con simple desinfección, mediante sistema de cloración, de ozono, de exposición a rayos ultravioleta, etc. que quede totalmente apta.

Por ello, es necesario contar con dichos recursos naturales en las inmediaciones y se procede a la potabilización de las aguas normales, lo cual puede llevarse a cabo para uno o más de los procesos empelados.

2.2.4.1 PROCESOS DE FILTRADO

Mediante decantación en diversos materiales, filtrado de las partículas sólidas presentes o stripping de compuestos volátiles.

2.2.4.2 PROCESOS DE DEPURACIÓN FÍSICA

Como la evaporación selectiva, también útil para quitar los niveles de sal del agua de mar, o mediante ósmosis inversa o destilación.

2.2.4.3 HERVIDO

Un procedimiento casero frecuente, que consiste en hervir el agua durante unos minutos, matando los microorganismos que existan en ella. Sin embargo, es ineficaz contra sustancias disueltas o residuos físicos.

2.2.5 PARA QUE SIRVE EL AGUA POTABLE

El agua potable es utilizada hacia el consumo directo, es decir, para beber, cocinar o lavar los alimentos que comeremos. En otros países se distingue entre el agua destinada a estos fines (la que obtenemos de cañería) y el agua mineral para beber (que se compra envasada).

De esta forma, el agua potable es precisa en la industria alimenticia, ya que a nivel agrícola suelen invertir agua recicladas o tratadas. Es utilizada en la preparación de alimentos y bebidas.

2.2.6 IMPORTANCIA DEL AGUA POTABLE

El agua, aunque no lo parezca, un recurso limitado. Es más fácil contaminar un litro de agua, que volver a hacerla apta para nuestro gasto, y miles de millones de litros de agua son consumidos diariamente en nuestras ciudades.

La OMS ha advertido en numerosas ocasiones la relación directa entre la incidencia y morbilidad de enfermedades diarreicas y otras epidemias. En la

medida en que no cuidemos el agua, estaremos más expuestos a las consecuencias de salud que ello implica.

2.2.7 PROCESOS PARA TRATAR EL AGUA

Según Chulluncuy, N (13)

Para el tratamiento que urge ser usado para consumo humano se emplean diversos tipos; y muy complejos de tal manera que esto dependerá de las características del estudio brindado y característico. Mostraremos, algunos de los principales:

2.2.7.1 CRIBADO

Aquí se trata de la eliminan de sólidos que sean de mayor tamaño que se encuentran en los niveles del agua tales (como trozos de madera, plastificados) por medio de rejillas, en las que estos materiales quedan en retención.

2.2.7.2 COAGULACIÓN

Estos procesos mediante coaguladores se utilizan con el fin de desestabilizar las partículas y que sean removidas. Ocurre en fracciones de segundo, dependerá mucho de la concentración del pH de la mezcla.

Para que la floculación sea concreta se debe ver si las partículas en desestabilización chocan entre sí y se aglomerándose entre sí.

Para el siguiente proceso requiere ser controlado con muchísimo y perfecto cuidado por ser lo más importante para su determinación, ya que de este dependerá la eficacia de los sedimentadores y también de los filtros.

En cuyas y diversas plantas de tratamiento, el proceso se lleva a cabo en la unidad denominada mezclada rápida y la floculación se realiza en pequeños flóculos.

Gráfico 1: Canales parshall



Fuente: Tratamiento de agua para consumo humano_Chulluncuy 2011

Gráfico 2: Canales parshall 1



Fuente: Tratamiento de agua para consumo humano_Chulluncuy 2011

2.2.7.3 SEDIMENTACION

Es el proceso físico mediante el cual las partículas en suspensión presentes en el agua son removidas o separadas del fluido, debido al efecto de la gravedad. Dichas partículas deberán ser más densas que el agua, y el resultado que se obtenga será un fluido clarificado y una suspensión más concentrada.

La remoción de partículas se puede conseguir dejando sedimentar el agua filtrándola o ejecutando ambos procesos de manera consecutiva, por esta razón ambos procesos se consideran complementarios.

Entre los factores que influyen en la sedimentación podemos citar los siguientes:

- La calidad del agua (variación de concentración de materias en suspensión, temperatura del agua).
- Las condiciones hidráulicas.
- Procesos previos a la sedimentación.

Dependiendo del tipo de partícula que se remueva en cada unidad, los sedimentadores se clasifican en:

2.2.7.3.1 SEDIMENTADOR

En estas unidades se produce la sedimentación normalmente con caída libre. Se distinguen los siguientes tipos:

– Desarenadores: Tienen como objetivo eliminar la arena del agua cruda, evitando que estas partículas interfieran en la operación de las bombas y en los siguientes procesos.

2.2.7.3.2 DECANTADORES DINÁMICOS

Requieren una alta concentración de partículas para incrementar las posibilidades de contacto en un manto de lodos, con una concentración de partículas de 10 a 20% en volumen. Tenemos los siguientes tipos:

– Unidades de manto de lodos con suspensión hidráulica: La ventaja es que no tienen, generalmente, ninguna pieza removible dentro del tanque ni requieren energía eléctrica para funcionar; asimismo, es necesario evitar turbulencia en la entrada del agua, puesto que esto afectaría al manto de lodos.

– Unidades de manto de lodos con suspensión mecánica: Pueden ser de agitación, de separación y pulsante o de vacío.

2.2.7.3.3 DECANTADORES LAMINARES

Son aquellos cuya eficiencia decrece a medida que aumenta la carga superficial en las celdas, también depende de las características del agua tratada y del diseño del sedimentador. – Decantadores laminares de flujo horizontal: Con láminas planas paralelas inclinadas (ángulo de 5°), para obtener la pendiente adecuada que favorezca el escurriendo de los flóculos. – Decantadores laminares de flujo inclinado: Con módulos

instalados con un ángulo de 60°. El sistema de módulos facilita la decantación de sólidos, por acortar el recorrido de deposición de las partículas sólidas e inducir a que el flujo del agua sea laminar.

2.2.8 REDES DE DISTRIBUCIÓN

Según Jiménez, J (14)

Nos dice que es el contiguo de tuberías, herramientas y estructuras que dirigen el agua, a partir del depósito de regularización, hasta la entrada de los predios de los consumidores y está hecha por dos partes que son, la línea de alimentación y la red de distribución adecuadamente dicha.

Este procedimiento de conducciones tiene la función de poner el agua a disposición de toda la población con las siguientes características:

- Agua abundantemente suficiente.
- Agua potable (excelente calidad).
- La fuerza o cargas favorables en cualquier punto de la red, deben estar entre 15 a 50 metros columna de agua, en localidades pequeñas la presión mínima puede ser de 1kg/cm² (10 mca).

La línea de la red de distribución puede ser de dos maneras que son: red abierta o sistema ramificado, y circuito o sistema en malla; en algunas ocasiones puede ser la combinación de ambas.

El sistema más frecuente, apropiado y recomendable es el de malla o circuito y sus mecanismos son las tuberías primarias o de circuito que serán las de mayor diámetro y las tuberías secundarias o de relleno que estarán instaladas a las tuberías primordiales.

Para definir el trazo de la red, la topografía de la localidad en su expresión planimétrica es determinante.

2.2.9 BOMBAS

Según Magne, F (15)

Una bomba conceptualmente, es un dispositivo que transforma la energía mecánica en energía hidráulica. Su función es generar un diferencial de presión, que permita vencer las pérdidas de carga del sistema en el cual está inserto, como así mismo, generar el caudal deseado ó requerido.

- Altura estática de succión: Es la diferencia entre la superficie del líquido a elevar y el eje de la Bomba.
- Altura estática de impulsión: Es la diferencia de niveles entre el eje de la bomba y la cota piezométrica superior. En el caso de la cañería que entrega a un estanque superior esa cota piezométrica coincide con la superficie del líquido, si la entrada es ahogada.
- Altura estática de elevación total: Es la diferencia entre las cotas piezométricas inferior y superior.
- Altura dinámica: Son las alturas estáticas más las pérdidas de carga. Se habla de altura dinámica de aspiración, de impulsión y altura dinámica total de elevación.

2.2.9.1 TIPOS DE BOMBAS

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

- Bombas centrífugas (flujo radial): presenta una presión relativamente alta con un caudal bajo.
- Bombas de flujo mixto: tienen características que semejan algo intermedio a los dos casos.
- Bombas de flujo axial: generan un caudal alto con una baja presión.

2.2.9.1.1 BOMBAS CENTRIFUGAS

Su constitución depende mucho de su forma y de la caja que lleve el cual rota un rodete de velocidad al líquido. Su altura de velocidad se transformará en sistema de presión.

Gráfico 3: Bomba centrífuga



Fuente: CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE AGUA _Magne 2008

2.2.9.1.2 BOMBA AXIAL

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. En este tipo de bombas las paletas directrices se colocan en muchas ocasiones antes del impelente. Estas

bombas se usan para manejar grandes caudales del líquido contra cargas de bombeo relativamente pequeñas, y en ellas, no se puede hablar de fuerza centrífuga en la transmisión de energía a la corriente.

Gráfico 4: Bomba axial



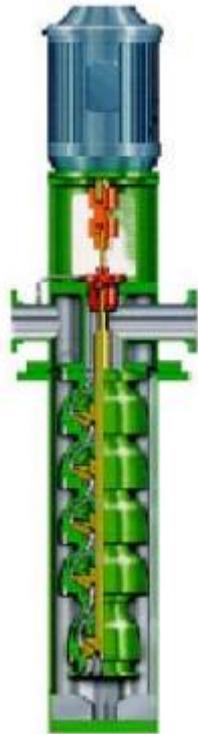
Fuente: CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE AGUA _Magne 2008

2.2.9.1.3 BOMBAS MIXTAS

Son de una forma tal donde las paletas quedan indispuestas en forma radial, esto se hace cuando el caudal de la bomba es grande y el diámetro del tubo de succión también es grande.

Si es determinada con el flujo diagonal se quedra obtener un caudal mayor, en relación con la carga suministrada a dicho fluido, el diseño variara de acuerdo a la forma o produciendo así lo que se conoce como rodete helicoidal.

Gráfico 5: Bomba mixta



Fuente: “CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA _Magne 2008

2.2.9.1.4 BOMBAS SUMERGIBLES

Son bombas que tiene un motor sellado a la carcasa. El conjunto se sumerge en el líquido a bombear. La ventaja de este tipo de bomba es que puede proporcionar una fuerza de elevación significativa pues no depende de la presión de aire externa para hacer ascender el líquido.

La bomba se puede conectar con un tubo, manguera flexible o bajar abajo de los carriles o de los alambres de guía de modo que la bomba siente en "un acoplador del pie de los platos", de tal forma conectándola con la tubería de salida.

Gráfico 6: Bomba sumergible



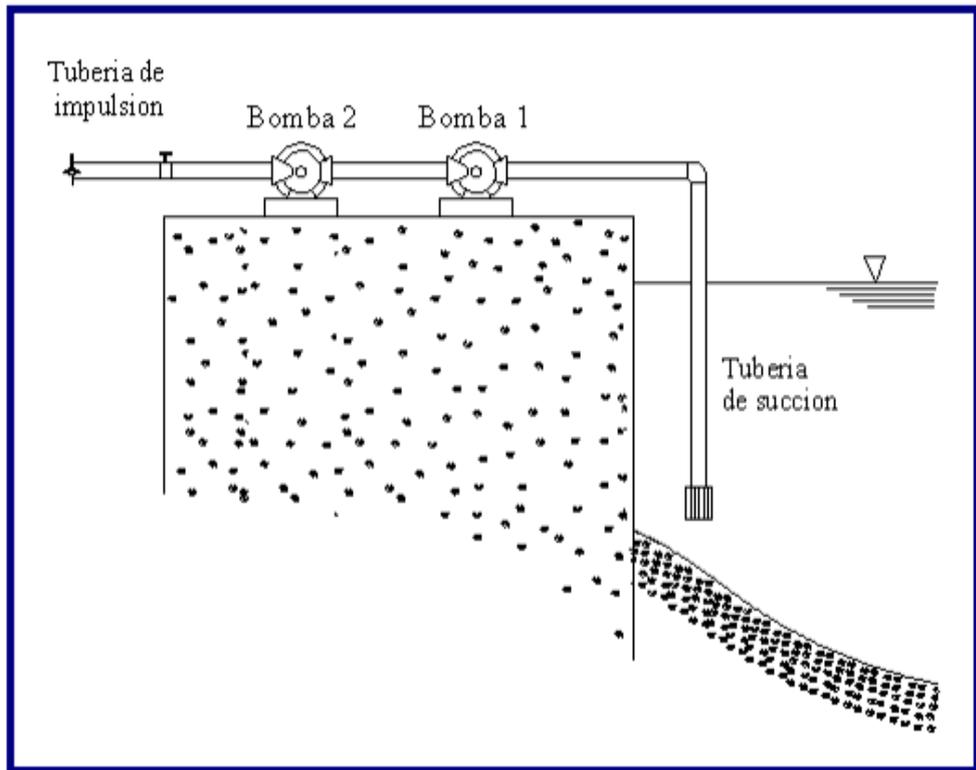
Fuente: CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA _Magne 2008

2.2.9.2 BOMBAS EN SERIE

Es la acción de impulsar el agua con dos o más bombas instaladas sobre la misma línea de impulsión. Se debe aplicar en los siguientes casos:

- Cuando sea necesario aumentar la altura de impulsión.
- Cuando por las características de la fuente de energía eléctrica, se debe colocar dos bombas en serie en la misma línea de aducción.

Gráfico 7: Bombas en serie



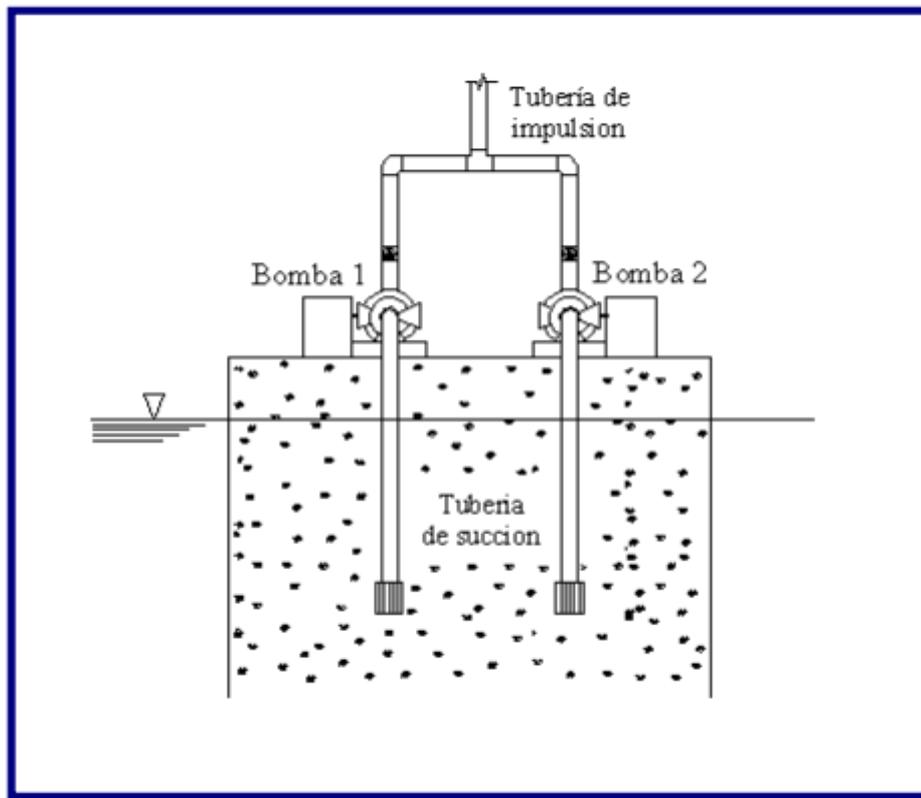
Fuente: CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA _Magne 2008

2.2.9.3 BOMBAS EN PARALELO

Es la acción de impulsar el agua instalando más de una línea de impulsión con su respectiva bomba. Se debe aplicar en los siguientes casos:

- Por razones económicas, caudal o energía.
- Por condiciones de seguridad.

Gráfico 8: Bombas en paralelo



Fuente: CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA _Magne 2008

2.2.9.4 BOMBEO POR ETAPAS

Es la acción de impulsar el agua de un nivel inferior a otro superior en más de una etapa. Las etapas deben ser los tramos o fracciones de la longitud total de impulsión que se encuentran definidas por cámaras de bombeo y/o tanques de regulación en sus extremos.

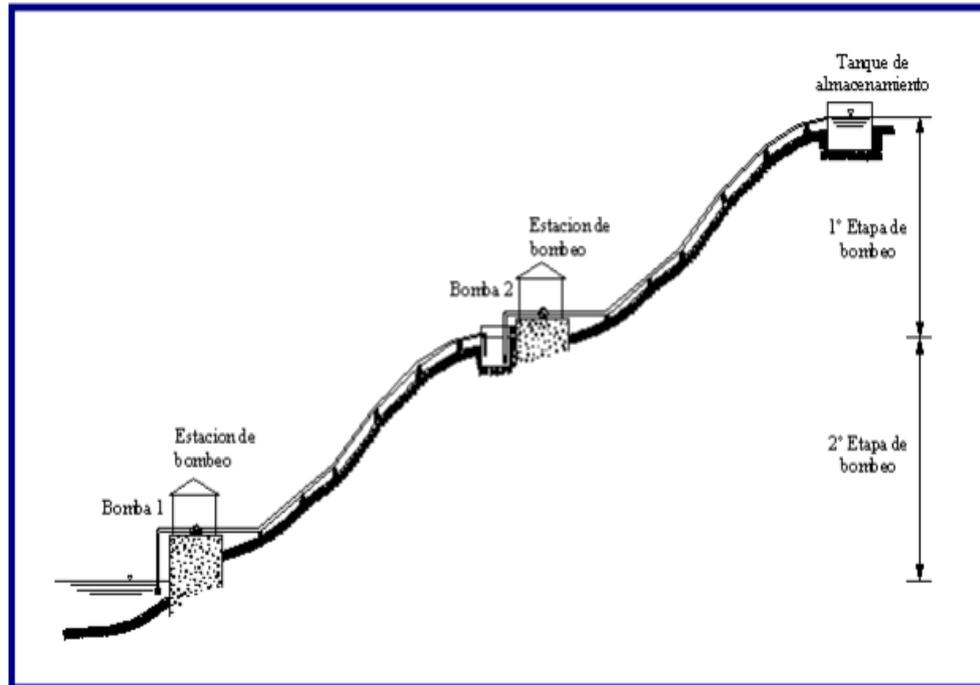
Para el diseño de las bombas por etapas se debe considerar:

- Características topográficas del lugar.
- Capacidad de la fuente de energía.
- Caudal de bombeo.

Debe realizarse un balance total de masas para garantizar que el tanque y/o cámaras de bombeo no queden vacíos en ningún momento. Para los

proyectos de bombeo en etapas, es recomendable la automatización del sistema.

Gráfico 9: Bombeo por etapas



Fuente: CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA _Magne 2008

2.2.10 CRITERIOS DE DISEÑO

Según **Ministerio de vivienda** (16)

2.2.10.1 POBLACIÓN FUTURA

Es la población de diseño por el cual se tomará en cuenta para nuestro desarrollo del proyecto para ello hay que tomar muy en cuenta tasa de crecimiento poblacional y el periodo de diseño.

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

Donde:

Pd: Población futura

Pi: Población inicial

t: Periodo de diseño

r: Tasa de crecimiento.

2.2.10.2 TASA DE CRECIMIENTO

Es un porcentaje que se ve si la población, aumentado o a disminuido en un cierto periodo.

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

Donde:

r: Tasa de crecimiento

Pd: Población futura

Pi: Población inicial

t: Periodo de diseño

2.2.10.3 DOTACIÓN

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 1: Dotación de agua poblacional

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

Fuente: RM 192-2018_Vivienda-abril 2018

Tabla 2: Dotación de agua para instituciones educativas

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: RM 192-2018_Vivienda-abril 2018

2.2.10.4 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 3: Periodo de diseño en agua potable

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

Fuente: RM 192-2018_Vivienda-abril 2018

2.2.10.5 VARIACIONES DE CONSUMO

Consta en el consumo máximo diario y horario del cual está de servicio el gasto promedio

2.2.10.5.1 CONSUMO MÁXIMO DIARIO

Es el lugar del diseño que tendrá en cuenta, nuestro crecimiento del proyecto en que debe tener en cuenta la tasa de aumento poblacional.

Se considera un valor de 1,3 del gasto diario anual, Q_p de este modo:

$$Q_p = \frac{Dot * P_d}{86400}$$

$$Q_{md} = 1.3 * Q_p$$

Tabla 4: Rangos del Q_{md}

RANGO	Q_{md} (REAL)	SE DISEÑA CON:
1	< de 0,50 l/s	0,50 l/s
2	0,50 l/s hasta 1,0 l/s	1,0 l/s
3	> de 1,0 l/s	1,5 l/s

Fuente: RM 192-2018_Vivienda-abril 2018

2.2.10.5.2 CONSUMO MÁXIMO DIARIO

Se estima un valor de 2,0 del consumo diario anual, Q_p de este modo:

$$Q_p = \frac{Dot * P_d}{86400}$$

$$Q_{mh} = 2 * Q_p$$

2.2.10.6 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

Este procedimiento se usa la siguiente formula:

Coeficiente de regulación

$$K3 = 0.25$$

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

III. HIPÓTESIS

No aplica por ser Descriptiva

IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de esta tesis se basa en una investigación de tipo aplicada, donde se tratará de confirmar las características del problema en investigación, y básicamente ofrecer alternativas de solución a las causas y factores que se generan en el territorio de la zona de estudio por eso el nivel será cualitativo.

Es del tipo descriptivo, aplicativo, de los cuales se han tomado datos respectivos que permite que se desarrolle sin surgir algún cambio en la zona de estudio.

Este nivel será un nivel cuantitativo, que nos garantiza en normal funcionamiento del sistema a desarrollar.

4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Población

reúne todos los diseños de agua potable en zonas del ámbito rural del distrito de Sicchez.

Muestra

La muestra corresponde a todos los diseños pertenecientes a la localidad de Oxahuay, distrito de Sicchez, Provincia de Ayabaca, departamento Piura.

4.3 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

Cuadro 1: Definición y operacionalización de variables

DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE OXAHUAY, DISTRITO DE SICCHEZ, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - FEBRERO 2022				
OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADOR
<p>GENERAL</p> <p>Diseñar el sistema del Servicio de Agua Potable de los habitantes de la localidad de Oxahuay, distrito de Sicchez, Provincia de Ayabaca – Piura.</p> <p>ESPECIFICOS</p> <p><input type="checkbox"/> Diseñar los elementos de las redes de Agua Potable en la localidad de Oxahuay, distrito de Sicchez, provincia de Ayabaca – Piura.</p> <p><input type="checkbox"/> Dimensionar hidráulicamente el volumen de almacenamiento que la población necesita para satisfacer sus necesidades.</p> <p><input type="checkbox"/> Diseñar reservorio apoyado.</p> <p><input type="checkbox"/> Cuantificar la cantidad de conexiones domiciliarias tanto para viviendas como para instituciones.</p>	<p>Diseñar las redes de agua potable de la localidad de Oxahuay.</p> <p>Con ello lograremos aumentar, que los beneficiarios a través del proyecto ya no puedan dotarse del agua sin tratar su agua que actualmente están consumiendo la población. Y así lograremos evitar muchas enfermedades gastro intestinales</p>	<p>Variables Dependientes</p> <p>El análisis y diseño de Agua Potable en la localidad de Oxahuay.</p> <p>Variables Independientes</p> <p>El lugar de estudio se encuentra en la localidad de Oxahuay</p>	<p>1. LÍNEAS DE CONDUCCIÓN</p> <p>2. LÍNEAS DE ADUCCIÓN</p> <p>3. RED DE DISTRIBUCIÓN</p> <p>4. RESERVORIO APOYADO</p>	<p>Dimensionar tuberías de material PVC con diámetros adecuados.</p> <p>Reservorio apoyado de material concreto armado con la capacidad suficiente de dotar el líquido elemento a toda la población beneficiada.</p>

Fuente: Elaboración propia.

4.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Se realizarán visitas a la zona de estudio, donde se obtendrá información de campo mediante el uso de ficha de instrumentos y encuestas, la cual posteriormente se procesará en gabinete siguiendo una secuencia metodológica convencional, y así se podrá hallar las mejores opciones en cuanto a la infraestructura que permita satisfacer la demanda para los servicios de agua que resulten acordes con la solución económica, tecnología disponible y un nivel de servicio.

4.5 PLAN DE ANÁLISIS

Se obtendrá los siguientes ítems:

- Determinación y ubicación del sector de estudio.
- Determinación del estudio de suelos.
- Determinación del estudio del agua.
- Implantar los ejemplos de sistemas de abastecimiento de agua potable.

4.6 MATRIZ DE COHERENCIA

Cuadro 2: Matriz de consistencia

DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE OXAHUAY, DISTRITO DE SICCHEZ, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - FEBRERO 2022				
Enunciado del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Caracterización del problema</p> <p>Así como, unos 2.500 millones de habitantes no tienen entrada a una compostura adecuada y los resultados son alarmantes: 1,6 millones de niños padecen cada año de diarrea, muchos por necesidad de agua limpia y un baño. Mientras tanto una mala gestión del agua, un exceso de uso, y la contaminación mundial reducen la suma e importancia, y calidad de este</p>	<p>Objetivo General.</p> <p>Diseñar el sistema del Servicio de Agua Potable de los habitantes de la localidad de Oxahuay, distrito de Sicchez, Provincia de Ayabaca – Piura.</p> <p>Objetivo Específico.</p> <p><input type="checkbox"/> Diseñar los elementos de las redes de Agua Potable en la localidad de Oxahuay, distrito de Sicchez, provincia de Ayabaca – Piura.</p> <p><input type="checkbox"/> Dimensionar</p>	<p>Con el mejoramiento del agua potable lograremos aumentar, que los pobladores beneficiarios a través del proyecto ya no puedan sufrir en comprar su agua.</p> <p>Y así lograremos evitar muchas enfermedades como: dengue,Sika, chikuncunya, etc.</p>	<p>Definición y operacionalización de las variables: Variable</p> <p>Definición conceptual</p> <p>Dimensiones</p> <p>Indicador</p> <p>Instrumento Técnicas e instrumentos de recolección de información:</p>	<p>La metodología a seguir es la siguiente:</p> <p>El reporte adquirido por el consejero y otras que pueden adquirir mediante la elaboración del estudio, posibilitan recomendar una elección óptima de desarrollo, sin embargo</p>

<p>suministro.</p> <p>Enunciado del problema.</p> <p>¿Cómo el diseño óptimo de las redes de agua potable mejorara la clase de vida en cuanto a la salud de los pobladores de la localidad de Oxahuay perteneciente al distrito de Sicchez?</p>	<p>hidráulicamente el volumen de almacenamiento que la población necesita para satisfacer sus necesidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Diseñar reservorio apoyado. <input type="checkbox"/> Cuantificar la cantidad de conexiones domiciliarias tanto para viviendas como para instituciones. 		<p>Se ejecutarán inspecciones al área de observación, donde se adquirirá información del terreno mediante el uso de fichas y encuestas, la cual posteriormente se procesará con la administración siguiendo una sucesión metodológica convencional.</p>	<p>estas indagaciones son fundamentales para obtener un grado de estudios anhelado, donde deberán ser correspondidas mediante los supuestos que el Consultor considere aptos, y en caso de solicitarse, con un sostén en visitas al campo y evaluaciones en el sitio.</p>
---	---	--	---	---

Fuente: Elaboración propia.

4.7 PRINCIPIOS ÉTICOS

En la elaboración científica hay comienzos éticos. Dado que la ciencia busca pruebas y se avala en la desigualdad, el docto hace gracia de "grandes modelos éticos", como el compromiso y la honestidad. Muchos ideales y virtudes los recibe el docto de la sociedad en la cual está inmersa y a la cual se debe. La decencia y la noción del compromiso lo conectan a su ámbito. Los científicos no son una clase aparte (no existe la carrera universitaria de científico) sino que pertenecen a distintas profesiones que obedecen a unos principios deontológicos (ética profesional) por lo cual en inventor contribuya a la construcción de una ética del investigador

V. RESULTADOS

5.1 RESULTADOS

5.1.1 TUBERÍAS

Cuadro 3: Resultado de tuberías

FlexTable: Pipe Table

ID	Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material
31	RED DISTRIBUCION 3	226.16	J-1	J-2	22.90	PVC
36	LINEA DE CONDUCCION	744.06	R-1	T-1	54.20	PVC
50	RED DISTRIBUCION 1	532.78	T-1	PRV-1	29.40	PVC
51	RED DISTRIBUCION 2	130.57	PRV-1	J-1	29.40	PVC
53	RED DISTRIBUCION 4	937.68	J-1	PRV-2	29.40	PVC
54	RED DISTRIBUCION 5	181.50	PRV-2	J-3	29.40	PVC
Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Headloss Gradient (ft/ft)			
150.0	0.0063	0.30	0.000			
150.0	9.5669	2.15	0.266			
150.0	0.0794	0.35	0.001			
150.0	0.0794	0.35	0.001			
150.0	0.0510	0.30	0.000			
150.0	0.0510	0.30	0.000			

Fuente: WaterGEMS v10

5.1.2 NODOS

Cuadro 4: Resultado de nodos

FlexTable: Junction Table

ID	Label	Elevation (m)	Zone	Demand Collection	Demand (L/s)
32	J-1	1,330.00	<None>	<Collection: 1 items>	0.0221
33	J-2	1,315.00	<None>	<Collection: 1 items>	0.0063
39	J-3	1,290.00	<None>	<Collection: 1 items>	0.0510

Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
1,343.19	13.16
1,343.19	28.13
1,296.43	6.42

Fuente: WaterGEMS v10

5.1.3 CÁMARA ROMPE PRESIÓN

Cuadro 5: Resultado de CRP 7

FlexTable: PRV Table

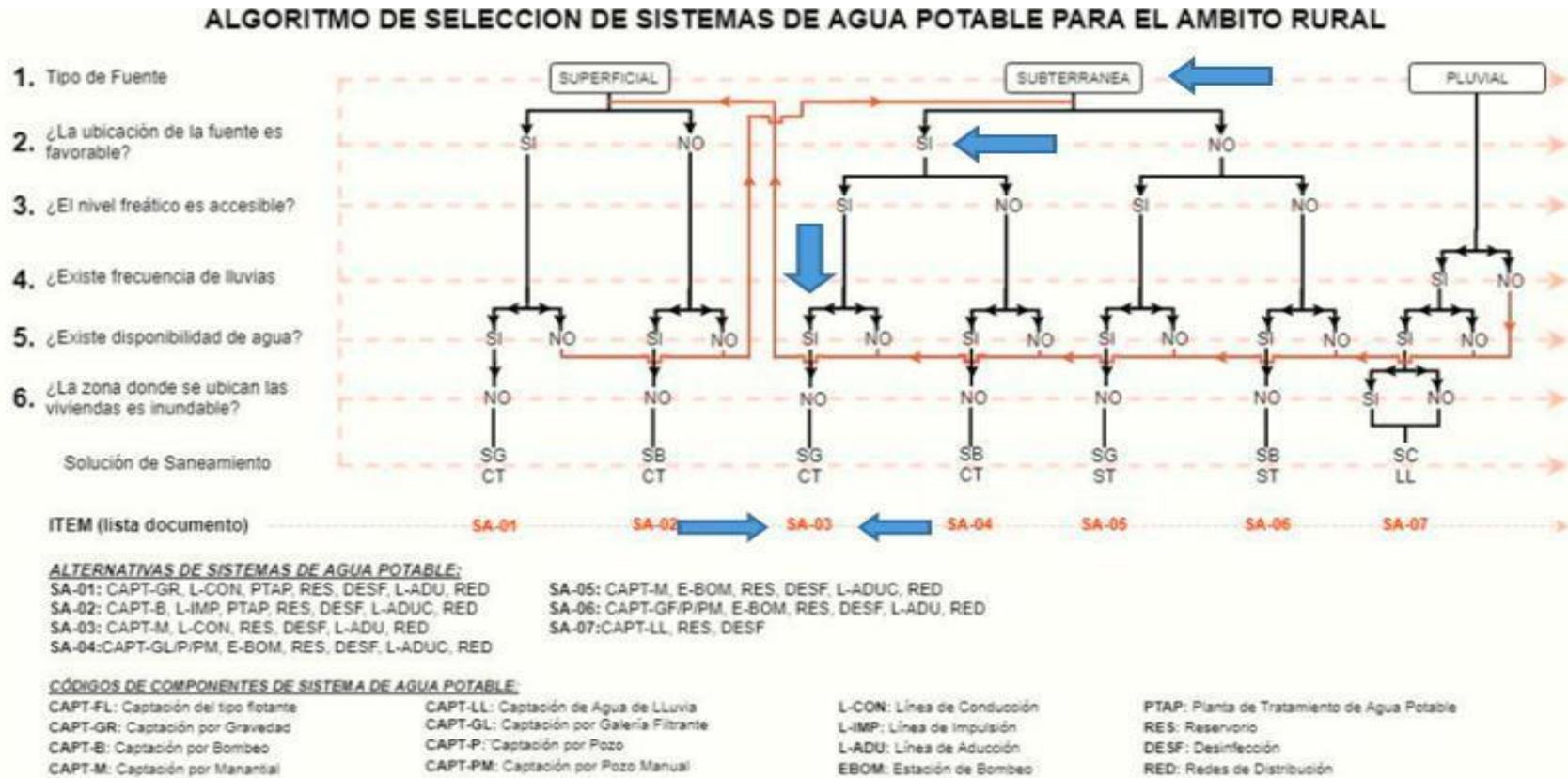
ID	Label	Elevation (m)	Diameter (Valve) (mm)	Minor Loss Coefficient (Local)	Hydraulic Grade Setting (Initial) (m)
49	PRV-1	1,343.29	152.40	0.000	0.00
52	PRV-2	1,296.49	152.40	0.000	0.00
Pressure Setting (Initial) (m H2O)	Flow (L/s)	Hydraulic Grade (From) (m)	Hydraulic Grade (To) (m)	Headloss (ft)	
0.00	0.0794	1,398.31	1,343.29	180.52	
0.00	0.0510	1,342.89	1,296.49	152.24	

Fuente: WaterGEMS v1

5.2 ANÁLISIS RESULTADOS

5.2.1 ALGORITMO DE SELECCIÓN

Tabla 5: Algoritmo de selección



Fuente: RM 192-2018 MVCS

5.2.2 CENSOS NACIONALES DE POBLACIÓN

5.2.2.1 CENSOS NACIONAL DE 1993

Tabla 6: Censo nacional 1993



CENSOS NACIONALES 1993
IX DE POBLACIÓN Y IV DE VIVIENDA
ESTADÍSTICAS DE CENTROS POBLADOS 1993
CUADROS ESTADÍSTICOS

CUADROS SEGÚN NIVEL GEOGRÁFICO

DEPARTAMENTO: PIURA PROVINCIA: AYABACA DISTRITO: SICCHEZ
CATEGORIA: PUEBLO CENTRO POBLADO: OXHUAY

CARACTERÍSTICAS SOCIO-DEMOGRÁFICAS Y DE VIVIENDA
PUEBLO: OXHUAY

DEPARTAMENTO : PIURA
PROVINCIA : AYABACA
DISTRITO : SICCHEZ

C A R A C T E R I S T I C A S		CIFRAS ABS.
DEMOGRÁFICAS		
1. POBLACION		732
Hombres		374
Mujeres		358

Fuente: INEI

5.2.2.2 CENSOS NACIONAL DEL 2007

Tabla 7: Censo nacional 2007

:: OXAHUAY ::	
Descripción	Total
DEPARTAMENTO	PIURA
PROVINCIA	AYABACA
DISTRITO	SICCHEZ
CENTRO POBLADO	OXAHUAY
CATEGORIA	-
CODIGO DE UBIGEO Y CENTRO POBLADO	2002090002
LONGITUD	-79.7872997334
LATITUD	-4.54935780770
ALTITUD	1307.3
POBLACION	600
VIVIENDA	200 600
AGUA POR RED PUBLICA	si
ENERGIA ELECTRICA EN LA VIVIENDA	si
DESAGUE POR RED PUBLICA	si
VIA DE MAYOR USO	camino carrozable
TRANSPORTE DE MAYOR USO	omnibus
FRECUENCIA	diario

Fuente: INEI

5.2.2.3 CENSO NACIONAL 2017

Tabla 8: Censo Nacional 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
0081	LOS JARAS	Yunga marítima	595	27	14	13	9	9	-
200209	DISTRITO SÍCCHÉZ			1 654	858	796	663	576	87
0001	SICCHEZ	Yunga marítima	1 452	335	180	155	139	128	11
0002	OXAHUAY	Yunga marítima	1 307	551	289	262	203	158	45
0003	GUIR GUIR	Yunga marítima	993	55	27	28	25	25	-
0005	CABUYAL	Yunga marítima	1 324	2	1	1	1	1	-
0006	GRAMALOTE	Yunga marítima	1 318	13	10	3	10	9	1
0010	LA LOMA	Yunga marítima	1 455	28	20	8	13	12	1
0011	SAN JOSE	Yunga marítima	1 286	18	10	8	9	8	1
0012	LAS VEGAS	Yunga marítima	1 277	96	56	40	47	43	4
0013	LA PERLA	Yunga marítima	1 256	48	20	28	15	15	-
0014	GUAYABO	Yunga marítima	1 472	71	35	36	34	32	2
0016	LOS PALTOS	Yunga marítima	1 516	77	41	36	21	21	-

Fuente: INEI

5.2.3 TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

5.2.3.1 TASA r1

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

$$600 = 732 * \left(1 + \frac{r * 14}{100}\right)$$

$$0.81 = \left(1 + \frac{r * 10}{100}\right)$$

$$-9.19 = \frac{r * 14}{100}$$

$$r1 = -60.5\%$$

Se utiliza 0%

5.2.3.1 TASA r2

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$
$$551 = 600 * \left(1 + \frac{r * 10}{100}\right)$$
$$0.91 = \left(1 + \frac{r * 10}{100}\right)$$
$$1.05 = \frac{r * 10}{100}$$
$$r_2 = -9.1 \%$$

Se utiliza 0%

5.2.3.1 TASA PROMEDIO

$$r = \frac{r_1 + r_2}{2}$$
$$r = \frac{0 + 0}{2}$$
$$r = 0 \%$$

La tasa de crecimiento poblacional promedio es de 0%

5.2.3 POBLACIÓN DE DISEÑO

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$
$$P_d = 551 * \left(1 + \frac{0 * 20}{100}\right)$$
$$P_d = 551 \text{ habitantes}$$

5.2.4 CONSUMOS

5.2.4.1 CONSUMO PROMEDIO POBLACIONAL

$$Q_{po} = \frac{Dot * P_d}{86400} = \frac{80 * 551}{86400}$$

$$Q_{po} = 0.51 \text{ lt/seg}$$

5.2.4.1 CONSUMO PROMEDIO I.E

$$Q_{i.e} = \frac{Dot * P_e}{86400} = \frac{20 * 85}{86400} + \frac{25 * 115}{86400}$$

$$Q_{i.e} = 0.053 \text{ lt/seg}$$

5.2.4.1 CONSUMO PROMEDIO I.S

$$Q_{i.s} = \frac{Dot * P_d}{86400} = \frac{80 * 70}{86400}$$

$$Q_{i.s} = 0.065 \text{ lt/seg}$$

5.2.5 CAUDALES

5.2.5.1 CAUDAL PROMEDIO

$$Q_p = Q_{po} + Q_{i.e} + Q_{i.s}$$

$$Q_p = 0.51 + 0.053 + 0.065$$

$$Q_p = 0.629 \text{ lt.s}$$

5.2.5.2 CAUDAL MÁXIMO DIARIO

$$Q_{md} = 1.3 * Q_p$$

$$Q_{md} = 1.3 * 0.629$$

$$Q_{md} = 0.817 \text{ lt.s}$$

5.2.5.3 CAUDAL MÁXIMO HORARIO

$$Q_{mh} = 2 * Q_p$$

$$Q_{mh} = 2 * 0.629$$

$$Q_{mh} = 1.258 \text{ lt.s}$$

5.2.6 CALCULO DE VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

$$V = K_3 * Q_{md} * 86400 / 1000 \text{ (GRAVEDAD)}$$

$$V = 0.25 * 0.817 * 86400 / 1000$$

$$V = 17.65 \text{ m}^3$$

Según norma se usa:

$$V = 20 \text{ m}^3$$

5.2.7 GASTO EN NODOS

Cuadro 6: Gasto en nodos

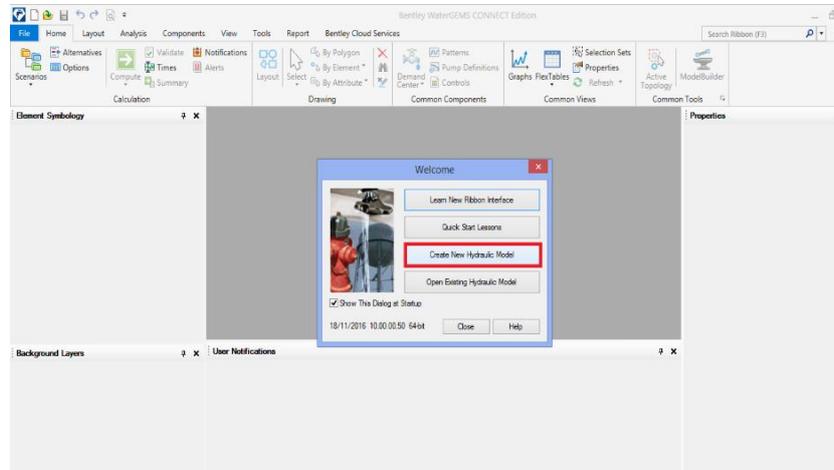
TRAMO		N° Hab Proyectedo	N° de Viviendas_Alc.	N° de Viviendas_UBS	N° de Alum. Ins. Educ.	N° de Ins. Social	Gasto por Tramo (l/s)
Reservorio	J-1	160	0	42		2	0.350
J-1	J-2	46	0	12			0.100
J-1	J-3	345	0	99	200		0.808
TOTAL							1.258

Fuente: Elaboración propia

5.2.8 MODELADO EN BENTLEY WATERGEMS V10.00.50

5.2.8.1 ABRIR EL PROGRAMA CREAR NUEVO MODELO HIDRÁULICO

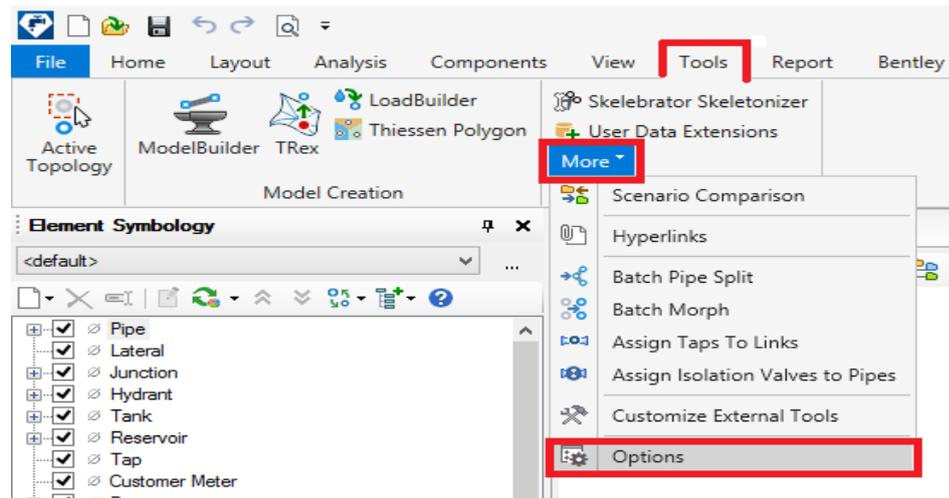
Gráfico 10: creación de nuevo modelo



Fuente: Elaboración propia.

5.2.8.2 ABRIR LAS OPCIONES DE CONFIGURACION DE UNIDADES

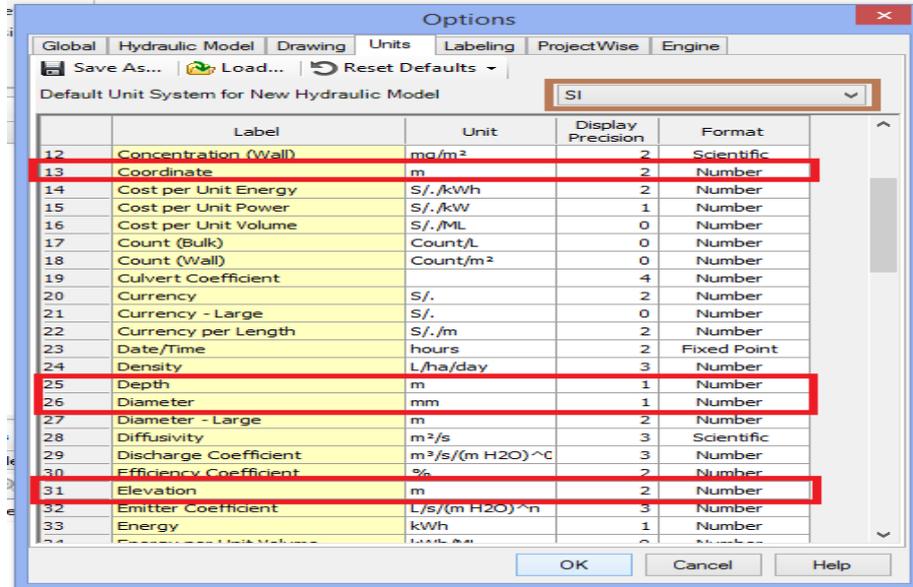
Gráfico 11: Abrir opciones



Fuente: Elaboración propia.

5.2.8.3 CONFIGURACIÓN DE UNIDADES AL SI

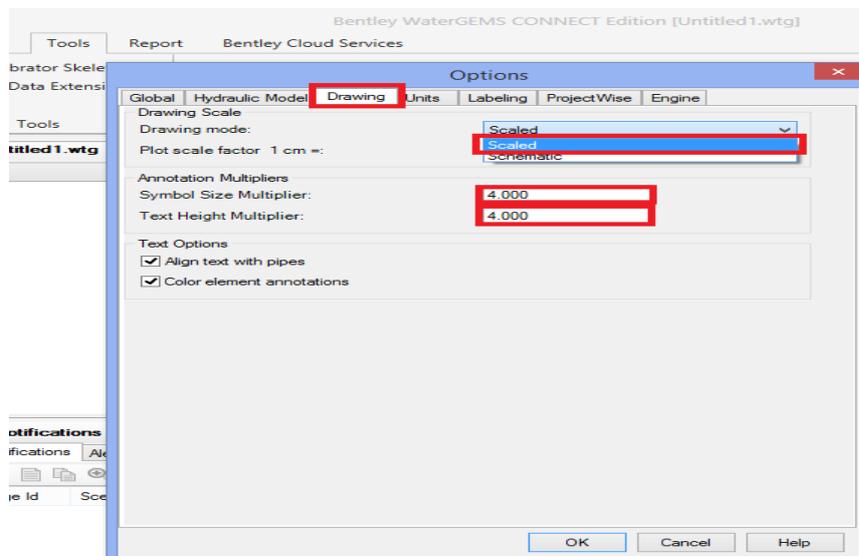
Gráfico 12: Configurar unidades



Fuente: Elaboración propia.

5.2.8.4 CONFIGURACIÓN A LA OPCIÓN Escalada

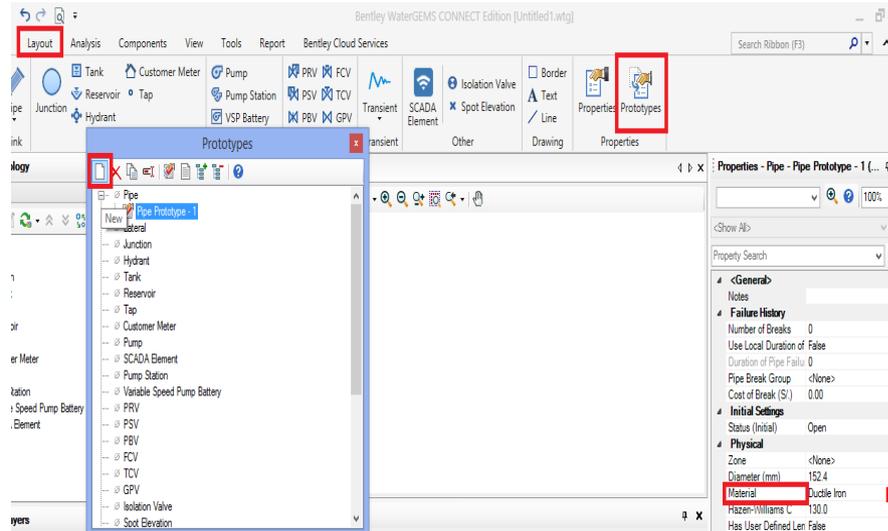
Gráfico 13: Configurar escala



Fuente: Elaboración propia.

5.2.8.5 CREACIÓN DEL PROTOTIPO

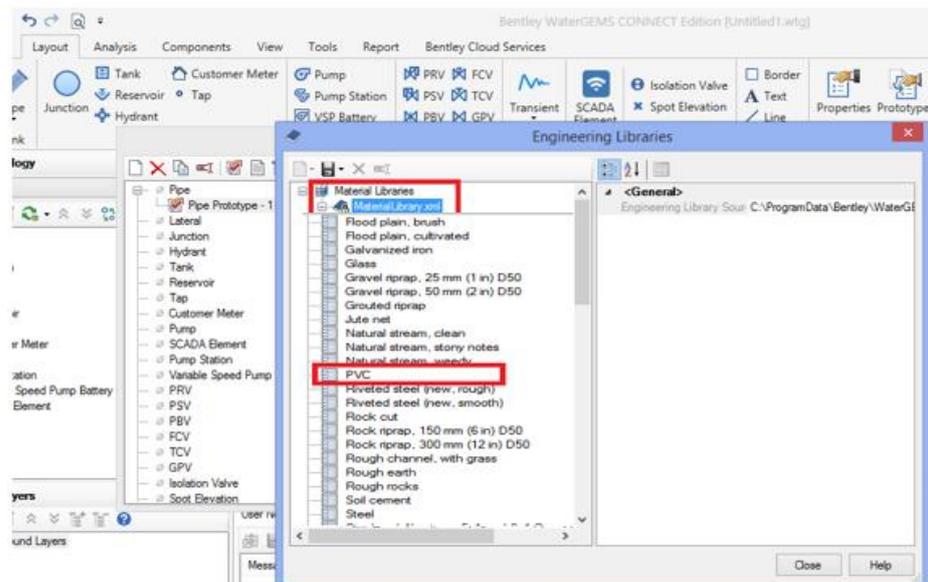
Gráfico 14: Crear nuevo prototipo



Fuente: Elaboración propia.

5.2.8.6 CONFIGURACIÓN DEL MATERIAL

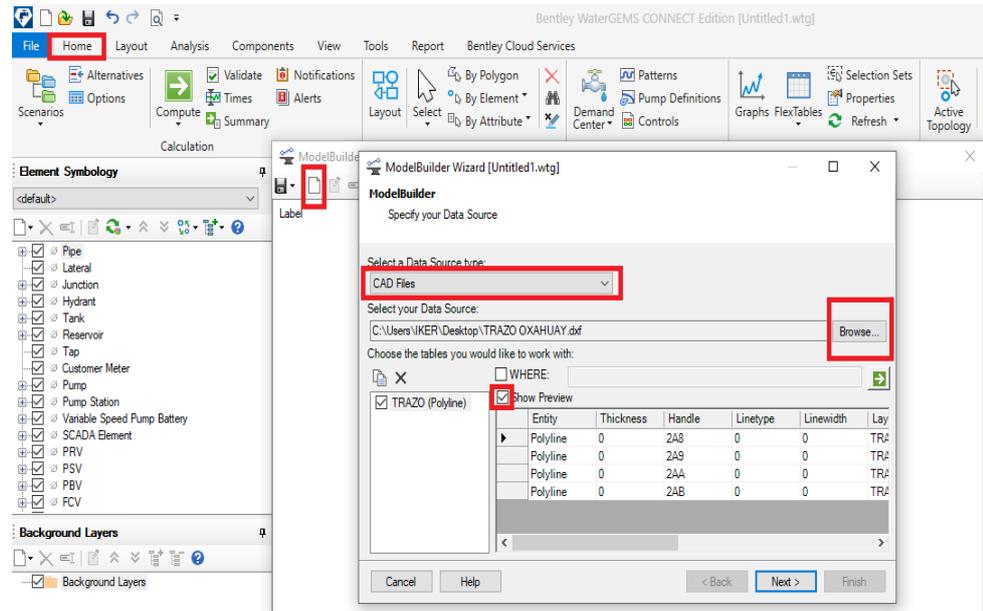
Gráfico 15: Configurar el material



Fuente: Elaboración propia.

5.2.8.7 IMPORTAR ARCHIVO CAD

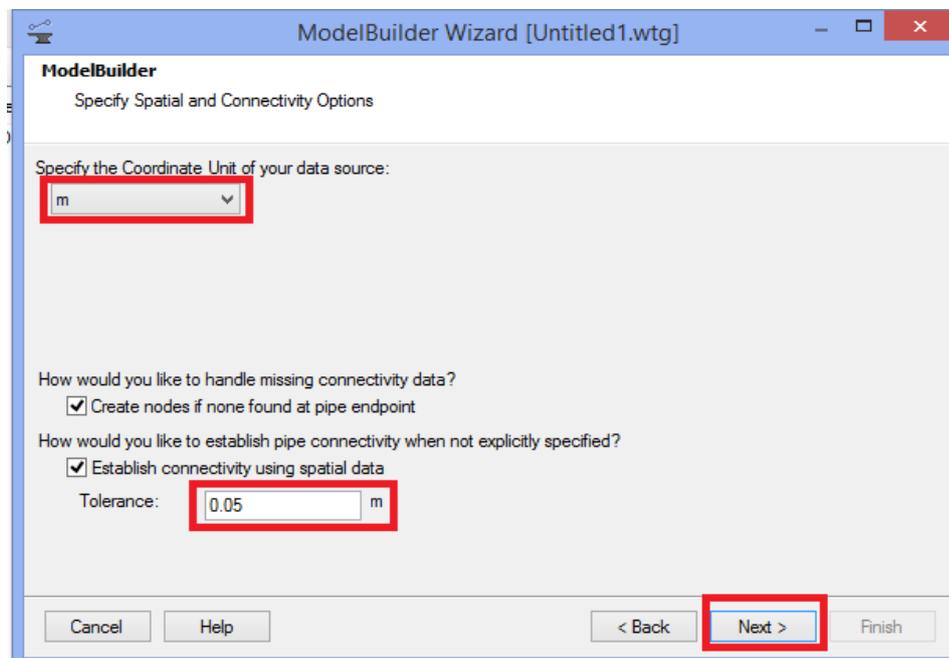
Gráfico 16: Importación de archivo CAD



Fuente: Elaboración propia.

5.2.8.8 CONFIGURACIÓN DE UNIDADES

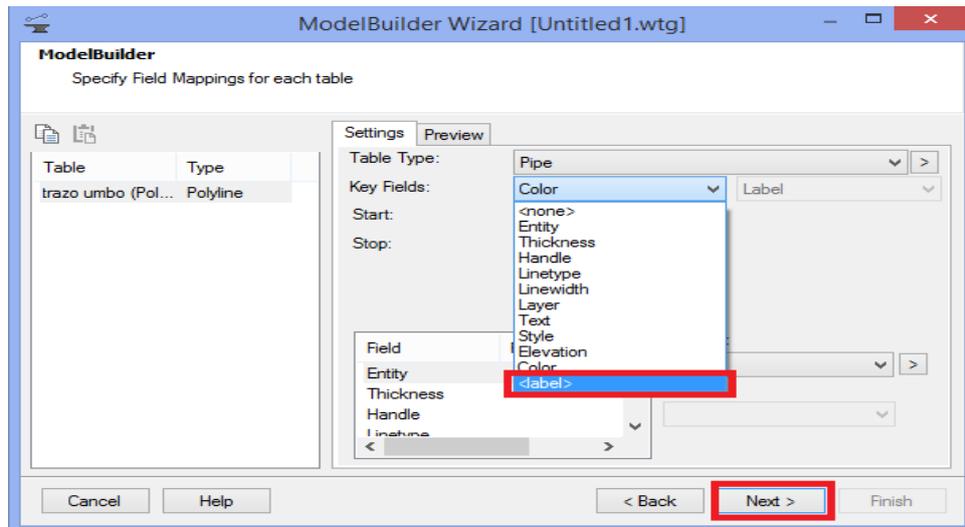
Gráfico 17: Configurar en m y grado de tolerancia



Fuente: Elaboración propia.

5.2.8.9 SELECCIONAR LA OPCIÓN LABEL

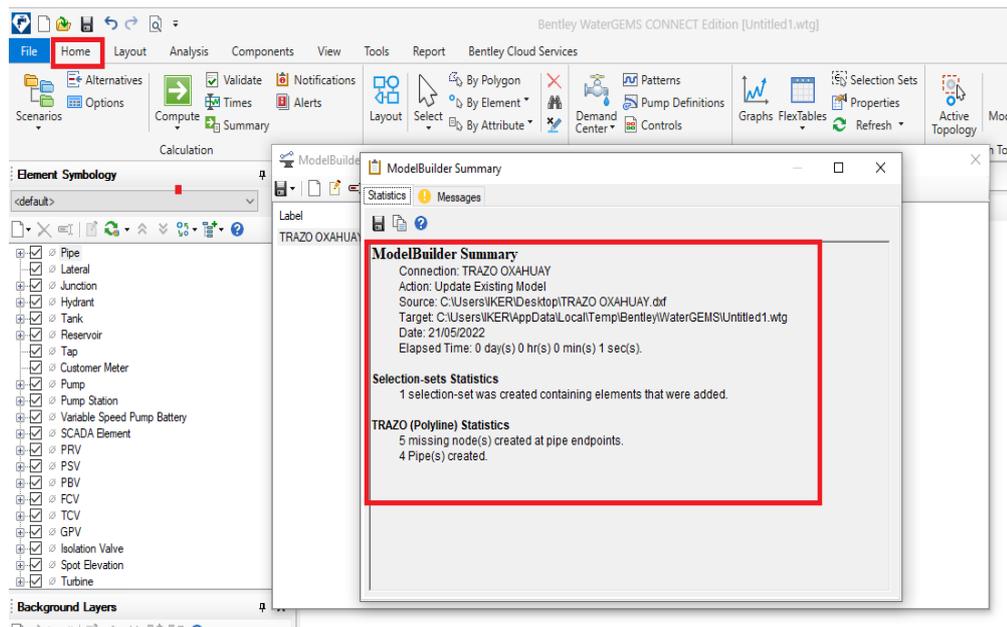
Gráfico 18: Seleccionar la opción LABEL



Fuente: Elaboración propia.

5.2.8.10 AFIRMACIÓN DE CANTIDADES DE NODOS

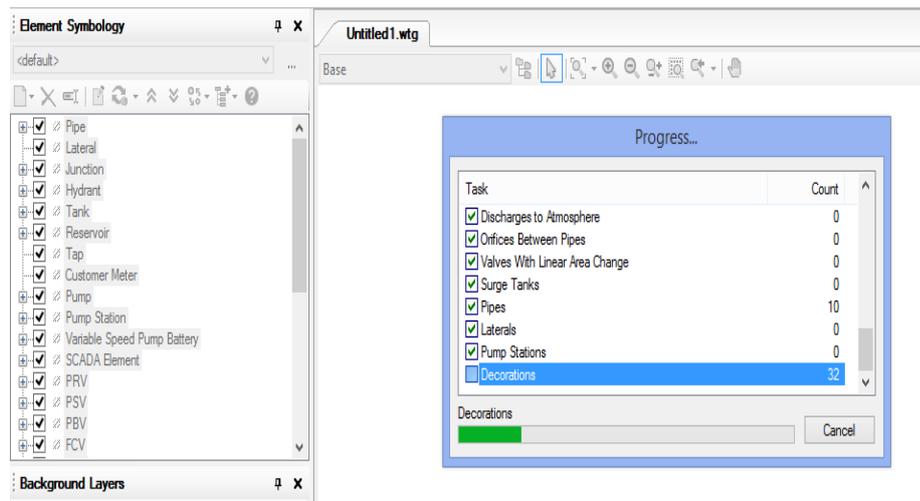
Gráfico 19: Afiración de cantidad de nos y tuberías



Fuente: Elaboración propia.

5.2.8.11 SINCRONIZACIÓN DEL PROGRAMA

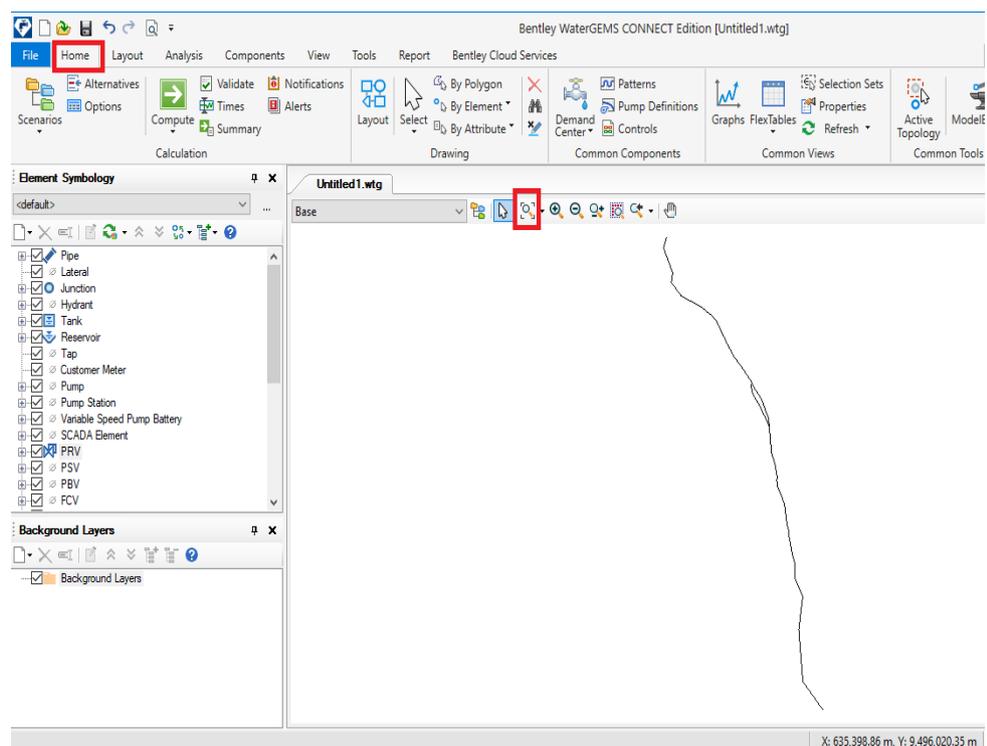
Gráfico 20: Sincronizando programa



Fuente: Elaboración propia.

5.2.8.12 VISUALIZACIÓN DEL PLANO A MODELAR

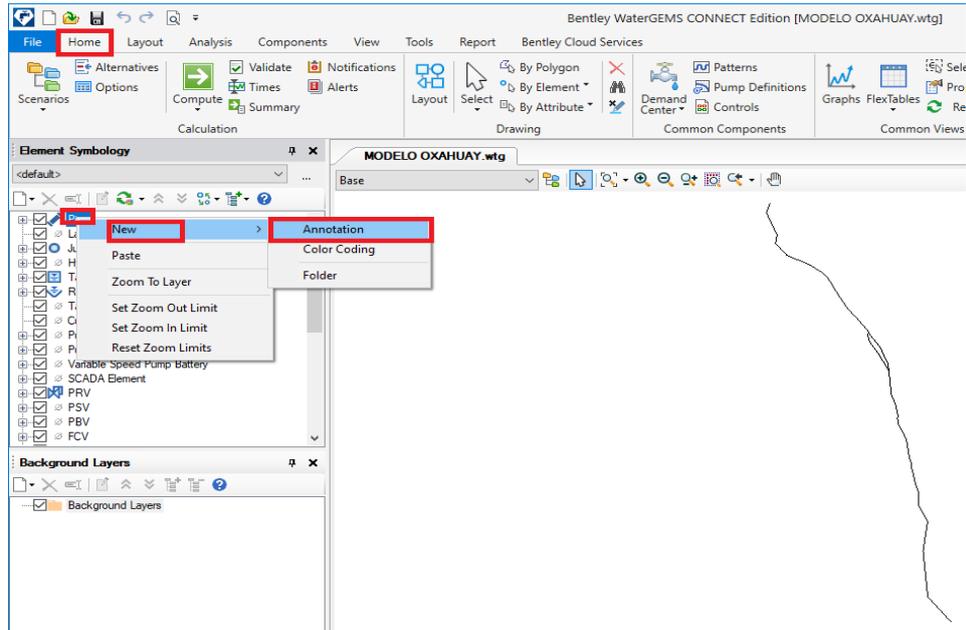
Gráfico 21: Visualizando plano a modelar



Fuente: Elaboración propia.

5.2.8.13 CREACIÓN DE ELEMENTOS EN LA TUBERÍA.

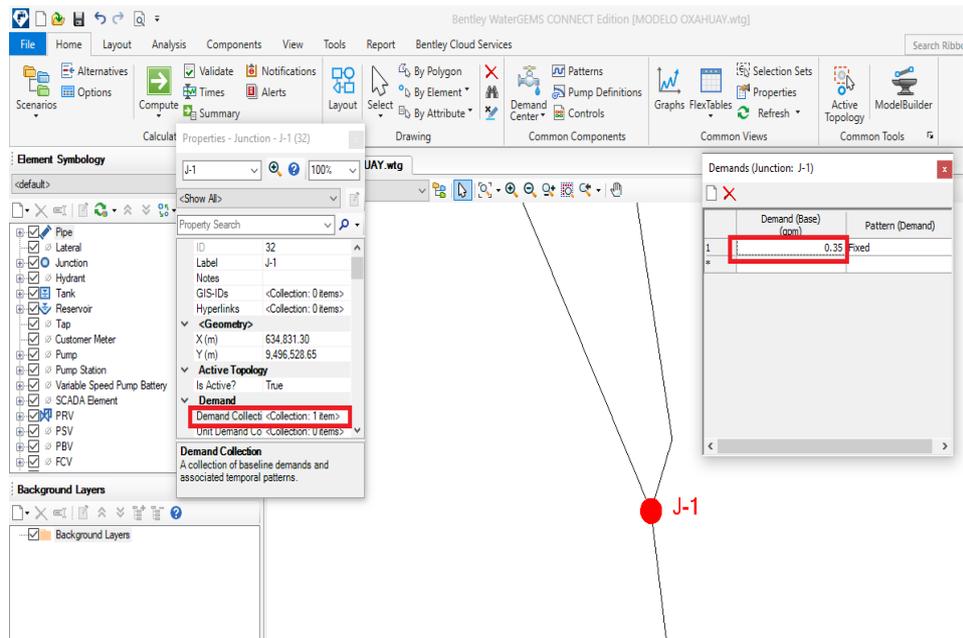
Gráfico 22: Creación de las anotaciones



Fuente: Elaboración propia.

5.2.8.14 COLOCACIÓN DE LA DEMANDA Y COTAS EN LOS NODOS

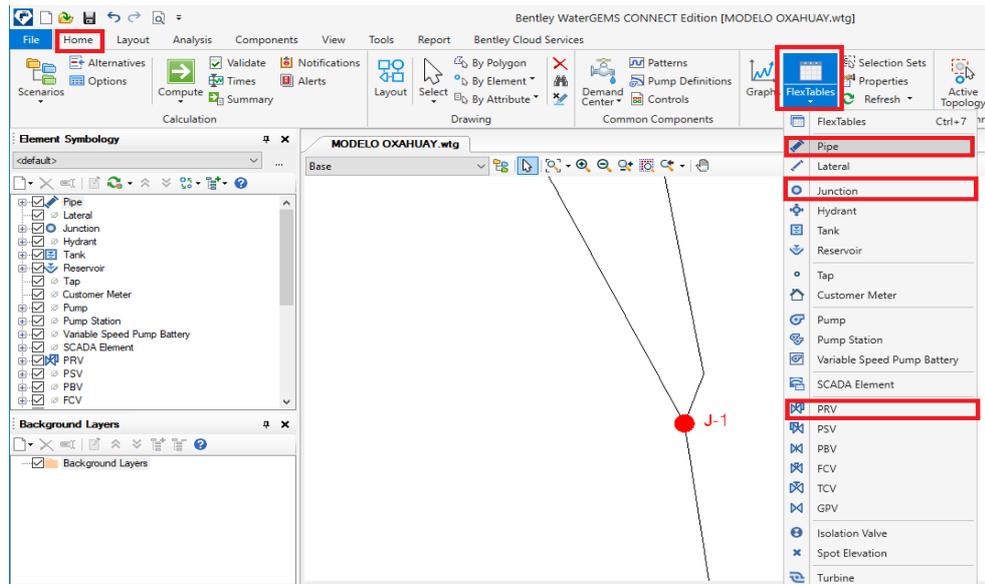
Gráfico 23: Colocación de la demanda en nodos



Fuente: Elaboración propia.

5.2.8.15 PLANO CON LOS ELEMENTOS

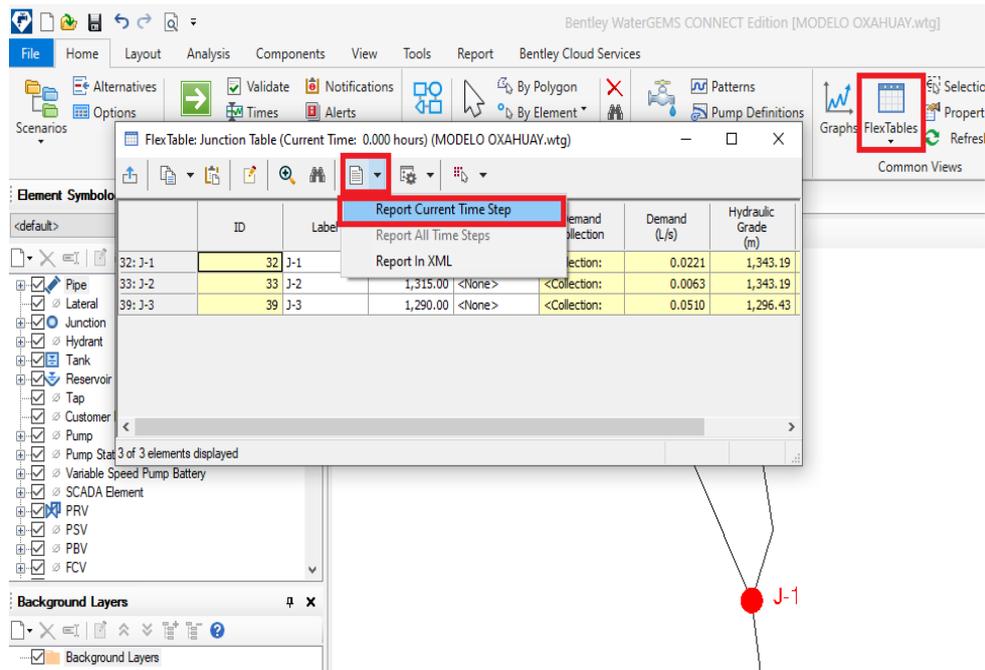
Gráfico 24: Opción para ver tablas de resultados



Fuente: Elaboración propia.

5.2.8.16 RESULTADOS RESPECTIVOS

Gráfico 25: Resultado de las anotaciones

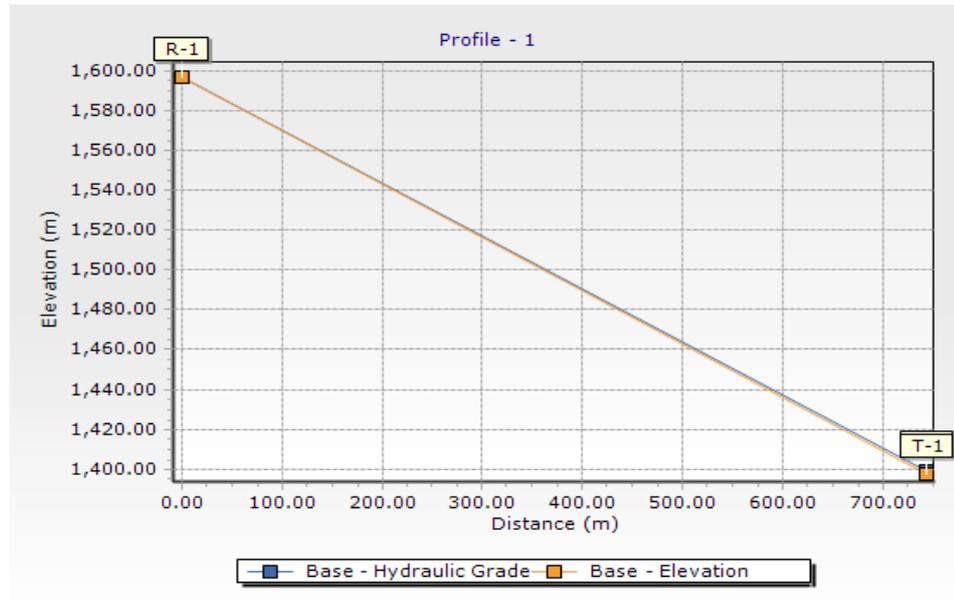


Fuente: Elaboración propia.

5.2.9 PERFILES HIDRÁULICOS

5.2.9.1 LÍNEA DE CONDUCCIÓN 1

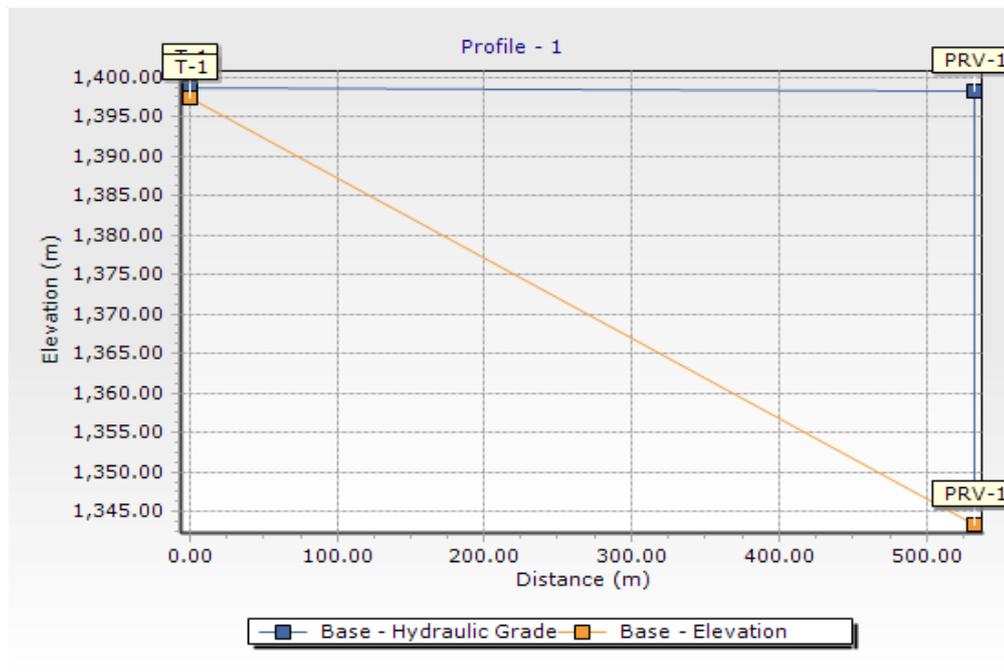
Gráfico 26: Perfil hidráulico línea de conducción 1



Fuente: WaterGEMS v10

5.2.9.2 REDES DE DISTRIBUCIÓN 1

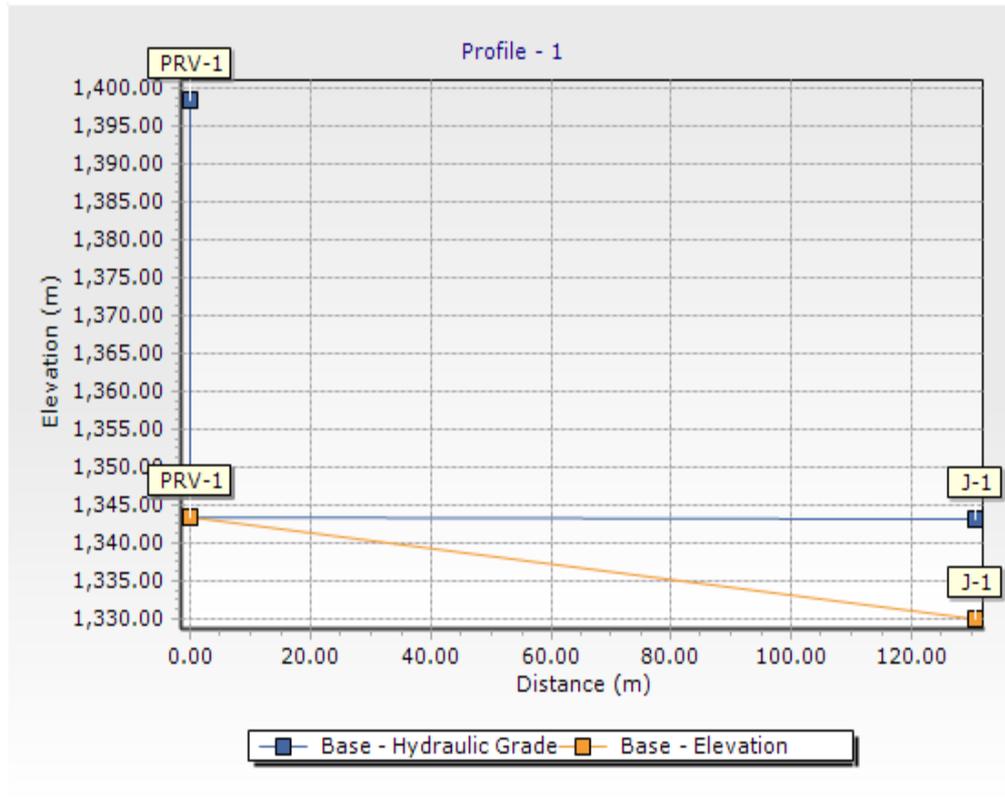
Gráfico 27: Perfil hidráulico de red de distribución 1



Fuente: WaterGEMS v10

5.2.9.3 REDES DE DISTRIBUCIÓN 2

Gráfico 28: Perfil hidráulico red distribución 2



Fuente: WaterGEMS v10

VI. CONCLUSIONES

- 1) La red de conducción será de tubería PVC SAP PN 10 con su diámetro respectivo de 2 pulg, longitud de 744.06 m

En las redes de distribución tendremos tubería del tipo PVC SAP PN10 de dos diámetros de 1 pulg con longitud $L= 1782.53$ m y $\frac{3}{4}$ " con longitud $L= 226.16$ m

- 2) La velocidad mínima en los tramos de tubería es de 0.30 m/s y la velocidad máxima es de 2.15 m/s

La presión mínima es de 6.42m.H₂O en el nodo J-3 y la presión máxima es de 28.13 m.H₂O en el nodo J-2

El volumen de almacenamiento de agua calculado es de 20 m³ el cual será de material concreto armado

- 3) Se realizó el estudio físico, químico y bacteriológico del agua del cual es apta para consumo humano

Se adoptaron 02 cámaras rompe presión CRP tipo 7 en cada distancia de red de distribución

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- 1) Dar charlas del tipo instructivo y de concientización con lo referente a la educación sanitaria en la localidad de Oxahuay, distrito de Sicchez.
- 2) Se recomienda utilizar simple desinfección con cloro para dotar a la población con el líquido elemento.
- 3) Realizar el análisis físico, químico y bacteriológico del agua del cual es apta para consumo humano en la localidad de Oxahuay, distrito de Sicchez.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Paola AE. dspace.utpl.edu.ec. [Online]; 2013. Disponible en:
<https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS%20UTPL.pdf>.
2. PATRICIO MJR. dspace.ups.edu.ec. [Online]; 2021. Disponible en:
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19830/1/UPS%20-%20TTS259.pdf>.
3. MORENO TORRES WINTIN ROBINSON, TUZA PAJUNIA LUIS RODRIGO. dspace.ups.edu.ec. [Online]; 2019. Disponible en:
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17736/1/UPS%20-%20ST004285.pdf>.
4. Orestes CDCD. repositorio.uladech.edu.pe. [Online]; 2021. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/24772>.
5. Wilmer PPJ. repositorio.uladech.edu.pe. [Online]; 2021. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/22976>.
6. Eduardo NBC. repositorio.uladech.edu.pe. [Online]; 2020. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/21124>.
7. Manuel EVS. repositorio.uladech.edu.pe. [Online]; 2021. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/24699>.
8. Yasmany YC. repositorio.uladech.edu.pe. [Online]; 2020. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/20369>.

9. José BRF. repositorio.uladech.edu.pe. [Online]; 2020. Disponible en:
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/19084/CAUDAL_DISENO_BALLESTEROS_RIVERA_FRANKLIN_JOSE.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
10. WIKIWAND. www.wikiwand.com. [Online]. Disponible en:
<https://www.wikiwand.com/es/Agua>.
11. arqhys. www.arqhys.com. [Online]. Disponible en:
<http://www.arqhys.com/arquitectura/agua-sistema.html>.
12. CONCEPTO. concepto.de. [Online]. Disponible en: <https://concepto.de/agua-potable/>.
13. Cristina CCN. revistas.ulima.edu.pe. [Online]; 2011. Disponible en:
<https://revistas.ulima.edu.pe>.
14. MANUEL JTJ. www.uv.mx. [Online]; 2013. Disponible en:
<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>.
15. MARLO MAF. siar.minam.gob.pe. [Online]; 2008. Disponible en:
<http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/1522.pdf>.
16. MVCS. civilgeeks.com. [Online]; 2018. Disponible en:
<https://civilgeeks.com/2018/07/23/norma-tecnica-de-diseno-opciones-tecnologicas-para-sistemas-de-saneamiento-en-el-ambito-rural/>.

ANEXOS

Anexo 1: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES															
N°	Actividades	Año 2022								Año 2022					
		Semestre I				Semestre II				Semestre I				Semestre II	
		Marzo		Abril		Mayo				Junio					
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del Proyecto	X													
2	Revisión del Proyecto por el Jurado de Investigación		X	X	X	X	X	X	X					X	X
3	Aprobación del Proyecto por el Jurado de Investigación														X
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación o Docente Tutor														X
5	Mejora del marco Teórico					X	X	X							

6	Redacción de la revisión de la literatura			X	X	X										
7	Elaboracion del consentimiento informado										X					
8	Ejecución de la Metodología		X													
9	Resultados de la investigación						X	X	X							
10	Conclusiones y recomendaciones								X	X						
11	Redacción del pre informe de Investigación									X						
12	Reacción del informe final									X						
13	Aprobación del informe final por el jurado de Investigación												X			
14	Presentación de ponencia en eventos científicos														X	
15	Redaccion de artículo científico												X			

Anexo 2: Esquema de presupuesto

Presupuesto desembolsables (Estudiante)			
Categoría	PRECIO x Und	CANTIDAD	Total (S/.)
Suministros (*)			
• Impresiones	S/ 0.30	300	S/ 90.00
• Fotocopias	S/ 0.20	20	S/ 4.00
• Empastado	S/ 120.00	1	S/ 120.00
• Papel bond A-4 (500 hojas)	S/ 0.10	30	S/ 3.00
• Lapiceros	S/ 2.00	3	S/ 6.00
Servicios			
• Uso de Turnitin	S/ 100.00	1	S/ 100.00
Sub Total 1			S/ 323.00
Gastos de viaje			
• Pasajes para recolectar información	S/ 300.00	2	S/ 600.00
Sub Total 2			S/ 600.00
ESTUDIOS			
• ESTUDIO TOPOGRAFICO	S/ 1000.00	1.00	S/ 1000.00
• ESTUDIO DE ANALISIS DE AGUA	S/ 350.00	1.00	S/ 350.00
• ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS	S/ 450.00	1.00	S/ 450.00
• ASESORIA EXTERNA	S/ 50.00	4.00	S/ 200.00
Sub Total 3			S/ 2000.00
Total (S/.)			S/ 2,923.00

Anexo 3: Consentimiento informado



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Alama Guerrero, Leslie Xiomara, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

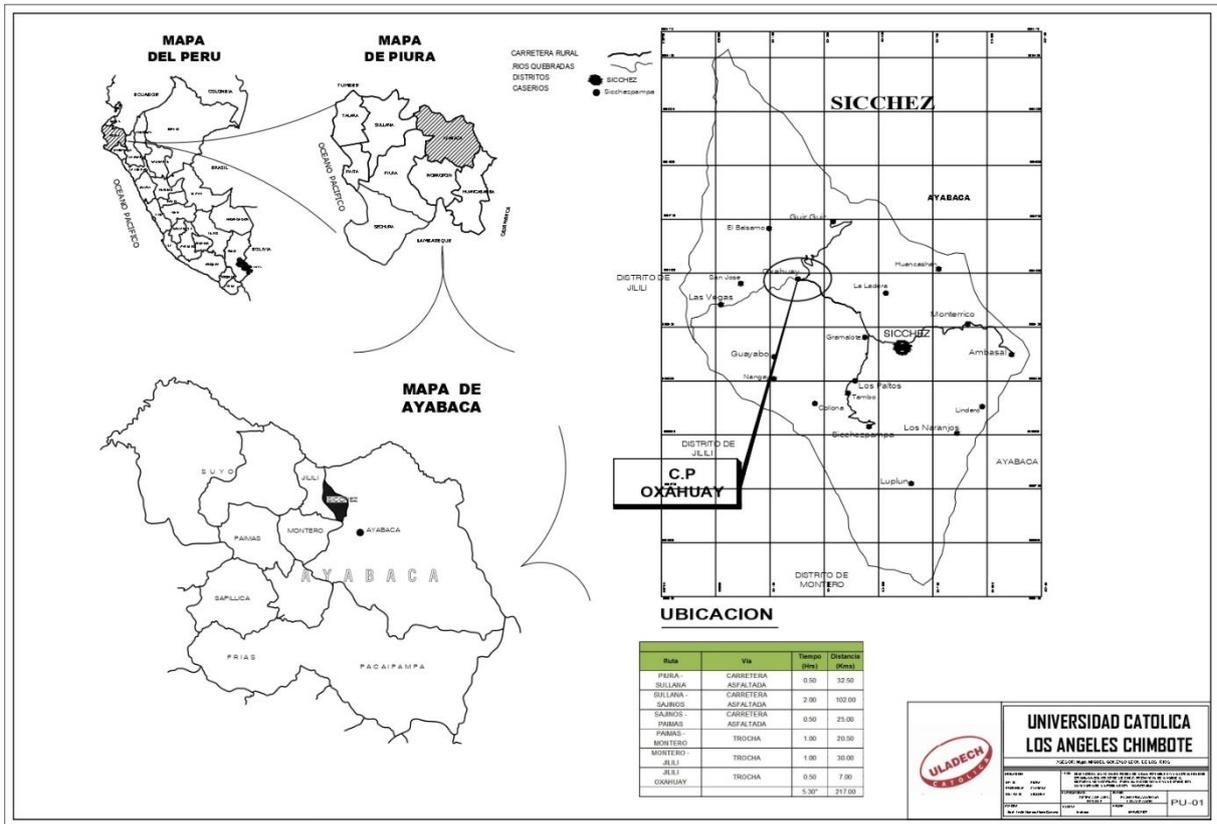
DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE OXAHUAY, DISTRITO DE SICCHEZ, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA – PARA SUS INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - MARZO 2022

- La entrevista durará aproximadamente 10 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: leslie.britany.05@gmail.com o al número 988260052 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico (043) 422439 - 943630428

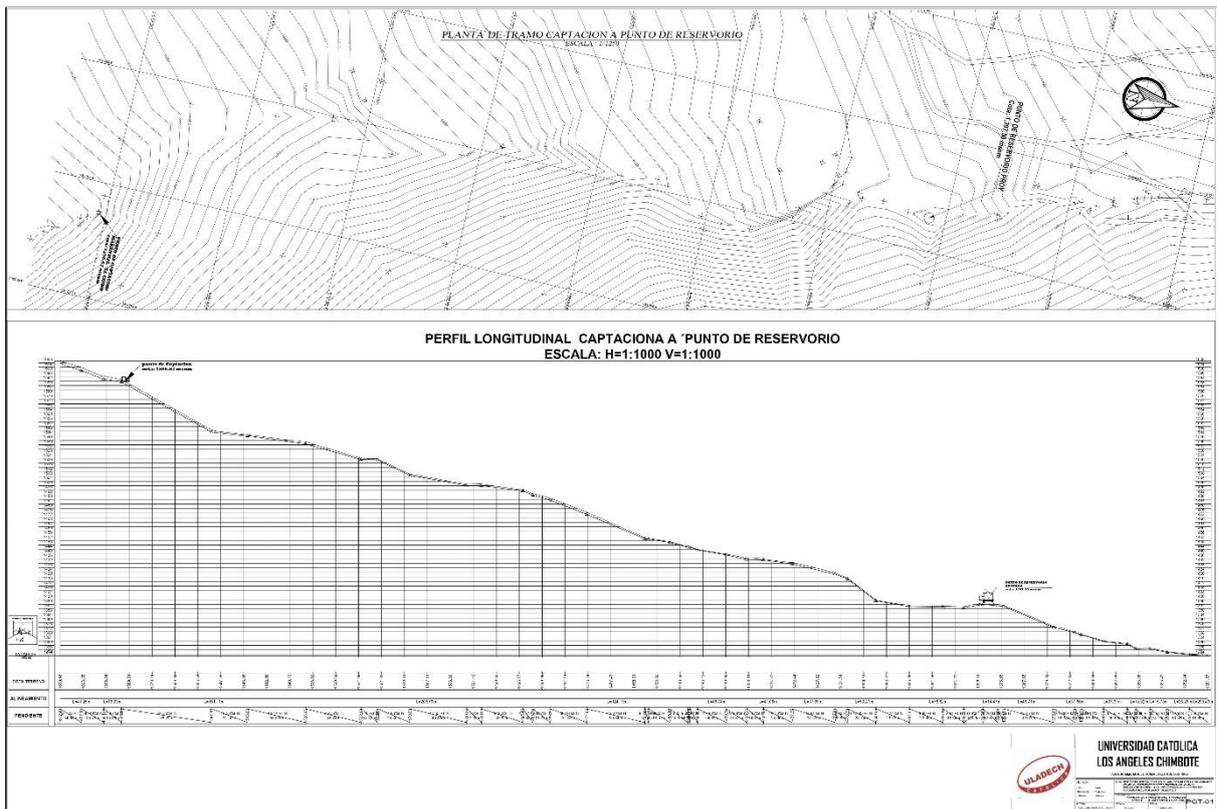
Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	

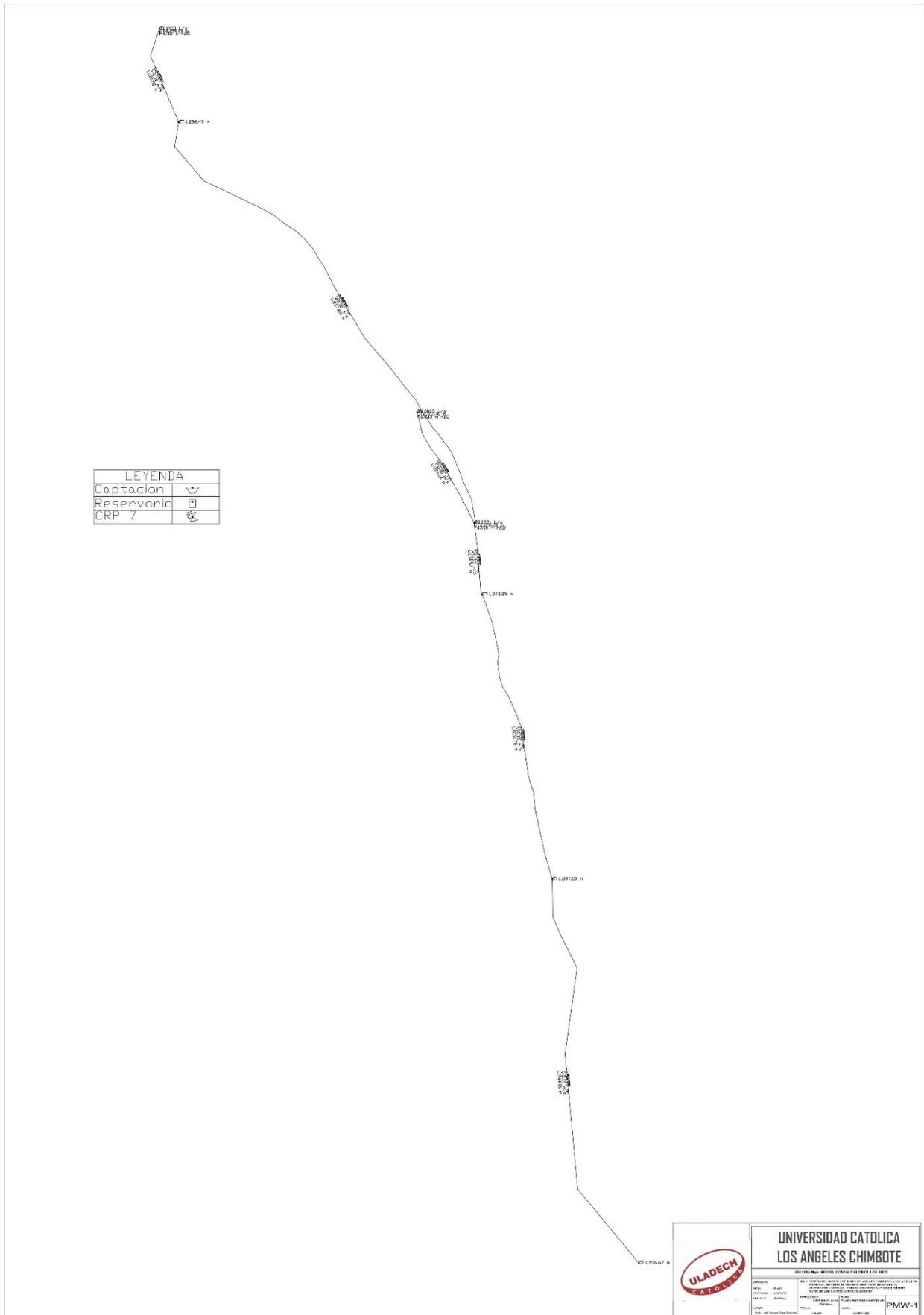
Anexo 4: ubicación y localización



Anexo 5: Plano Topográfico



Anexo 6: Plano de modelado Oxahuay



Anexo 7: Planos de redes y conexiones Oxahuay



Anexo 8: Panel fotográfico



Fotografía 01: Aquí se muestra en muy mal estado de la CRP de deterioro 100% el cual no brinda ninguna garantía ni dándole mantenimiento por que la afectación por el FEN del niño costero termino por deteriorada completamente



Fotografía 02: La CRP también presenta gran deterioro en la estructura con grietas por la afectación por el FEN del niño costero



Fotografía 03: La CRP se muestra en el colapso total de la estructura con grietas por antigüedad y la a afectación por el FEN del niño costero



Fotografía 04: Estas imágenes muestran el estado de la estructura mostrando el declive que tiene debido a erosión de la base por las lluvias

Anexo 9: Informe Geotécnico



INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
CIP N° 199568 RUC. N° 10028568997
Urb los Titanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa - Piura". Cel. 952879906
E-mail: miguelmacedo_9@hotmail.com



INFORME GEOTÉCNICO

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN CALICATA

TESIS

"DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE OXAHUAY, DISTRITO DE SICCHEZ, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - MARZO 2022"

UBICACIÓN DE LA ESTRUCTURA: "RESERVORIO PROYECTADO"

DEPARTAMENTO : PIURA

PROVINCIA : AYABACA

DISTRITO : SICCHEZ

SOLICITA : Bach. Ing. Leslie Xiomara Alama Guerrero


MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 199568

PIURA, ABRIL DEL 2022



INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
CIP N° 199568 RUC. N° 10028568997
Urb los Titanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa – Piura”. Cel. 952879906
E-mail: miguelmacedo_95@hotmail.com



INDICE

ESTUDIO DE MECANICA SUELOS

- I. GENERALIDADES
- II. GEOLOGIA Y SISMICIDAD
- III. PROCESO DE INVESTIGACION
- IV. CALCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO POR CORTE LOCAL Y CALCULO DE ASENTANIENTOS
- V. AGRESIVIDAD DEL SUELO AL CONCRETO ARMADO
- VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- VII. ENSAYOS DE LABORATORIO
- VIII. TESTIMONIO FOTOGRAFICO


MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 199568



ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

I. GENERALIDADES:

1.1. Objetivo. -

El presente informe Geotécnico ha sido realizado por el suscrito y solicitado por la Municipalidad Distrital de Sicchez, para lo cual se ha realizado ensayos de campo, a través de calicatas "a cielo abierto", ensayos de laboratorio estándar y especial, necesario para obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo a lo largo del tramo estudiado. Para la tesis: DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE OXAHUAY, DISTRITO DE SICCHEZ, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA – PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - MARZO 2022. La ubicación de la calicata para estructura RESERVORIO PROYECTADO

1.2. Ubicación del Área de Estudio:

El Distrito de Sicchez es uno de los diez distritos que conforman la Provincia de Ayabaca, ubicada en el Departamento de Piura. Está situado en la costa norte del Perú, a 1 363 metros sobre el nivel de mar. Es el distrito más pequeño de la provincia y limita por el norte y por el este con el Distrito de Ayabaca; por el sur con el Distrito de Montero; y por el oeste con el Distrito de Jilili. El lugar del proyecto esta ubicado en la Localidad de Oxahuay

Fig. N°01: Ubicación del Proyecto



1.3. Condiciones Climáticas

El clima de la zona se caracteriza por ser del tipo frío y seco, con precipitaciones pluviales de hasta 650 mm. Durante los meses de enero a marzo, disminuyendo en los meses de estiaje de Abril a Diciembre. Se caracteriza por presentar relieve abrupto y vegetación mayormente arbustiva, con escasa presencia de paja o "ichu" en las partes altas y en los valles plantaciones de papa, maíz, frijoles, arvejas, trigo, etc.

II. GEOLOGIA Y SISMICIDAD

2.1 Geología:

Geomorfológicamente, está asentada sobre terrenos de topografía llana y en laderas con pendientes moderadas a abruptas. La región donde se ubica la zona de estudio se encuentra ubicada en la parte oeste de las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes del norte del Perú donde se observan fallas de tipo normal. Predominantemente corresponde al emplazamiento del Batolito Andino de edad Cretáceo Superior - Terciario Inferior. La zona de

MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568



estudio corresponde a la denominada "Superficie Puna" que constituye una plataforma que corona las partes altas, que posiblemente corresponda al episodio de erosión del Mioceno-Plioceno de la Cordillera Occidental.

Geológicamente, la Cordillera Occidental es un edificio tectogénico que corresponde a la faja de mayor deformación de los Andes del Perú, desarrollado principalmente en el Eoceno Terminal. Las Formaciones del Cretáceo Medio y Superior, están representadas por el Grupo San Pedro, los volcánicos Ereo, La Bocana, Lancones que se caracterizan por una alternancia de lavas andesíticas basálticas, lavas dacíticas y brechas piroclásticas andesíticas gris verdosas. Depósitos Cuaternarios de tipo aluvial, proluvial y coluvial se encuentran rellenando las pequeñas depresiones y constituyen los terrenos de fundación, conformados por suelos arcillo-arenosos, arcillo-limosos de color marrón oscuro debido a la humedad a crema amarillento en seco con inclusiones de fragmentos de rocas sub-angulosas a angulosas, de naturaleza volcánica. La zona de estudio se encuentra afectada por estructuras NNW - SSE características de los Andes Centrales varía a la dirección NNE - SSW, propio de los Andes Septentrionales (GANSER, 1978, CALDAS et al, 1987).

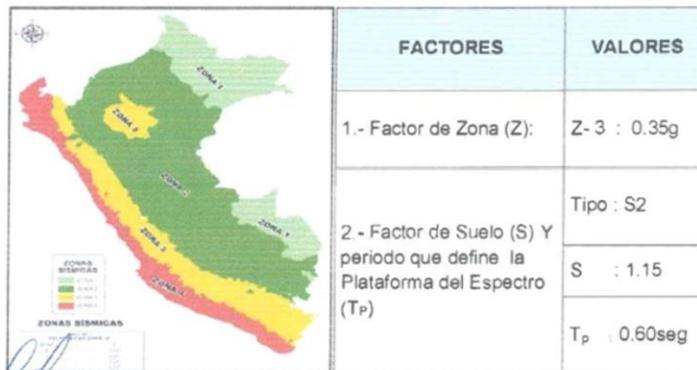
2.2 Sismicidad:

El sector del Nor-Oeste del Perú se caracteriza por su actividad Geotectónica muy tenue, particularidad de la conformación geológica de la zona; sin embargo, los Tablazos marinos demuestran considerables movimientos radiales durante el Pleistoceno, donde cada tablazo está íntimamente relacionado a levantamiento de líneas litorales, proceso que aún continúa en la actualidad por emergencia de costas.

Debido a la influencia de las placas tectónicas de Cocos y Nazca, ambas que ejercen un empuje hacia el Continente, a la presencia de las Dorsales de Grijalva y Sarmiento, a la presencia de la Falla activa de Huaypirá. **El área de estudio se ubica en la zona 03.**

El área de estudio se encuentra ubicado en la parte media de una zona montañosa, que está constituido en su mayor espesor de arcillas y limos plasticos, medianamente compactas, medianamente densa, de alta plasticidad, por lo que el área le corresponde un perfil de suelo S2, suelos intermedios con velocidades de corte Vs entre 180m/s y 500 m/s.

figura N°02: Factores para Diseño Sismo resistente



MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568



III. PROCESO DE INVESTIGACION

Los trabajos se efectuaron en 3 etapas:

3.1. Fase de Campo - Excavación y descripción de calicata

Las investigaciones de Campo estuvieron íntimamente ligadas al suelo encontrado.

Los trabajos de campo, que consistieron en la exploración de dos calicatas a cielo abierto, hasta la profundidad de 1.50m en cada una de las prospecciones (calicatas) se identificaron y describieron las características de los materiales que conforman el perfil estratigráfico del todo el área, tales como tipo de suelo, humedad, plasticidad, color, etc; todo ello en concordancia con la nomenclatura establecida para tal fin en la norma ASTM D 2488 - 06 Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedure), y análisis químicos además muestras inalteradas para el ensayo y otros.

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 "Perfiles Estratigráficos" 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.

Cuadro N°01: Relación de calicatas y estratos

CALICATA	UBICACION	COORDENADAS		DATOS	
		NORTE	ESTE	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)
C - 1	RESERVORIO	9495850	635000	M-1	0.00 - 1.50

3.2. Trabajos de Laboratorio:

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

- Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D 422)
- Contenido de Humedad Natural (ASTM D 2216)
- Límites de Consistencia (ASTM D 4318):
- Peso Específico de los Sólidos (ASTM D 854)
- Clasificación de Suelos (SUCS)
- Porcentaje de Sulfatos (Norma ASTM D516)
- Porcentaje de Cloruros (Norma ASTM D512)
- Ensayo de Corte Directo (Norma ASTM D3080)

Cuadro N°02: Ensayos de laboratorio

Calicata	Profun. (m)	Granulometría (%)			Límites (%)			w. natural %	Den.Nat g/cm³	Clasif. SUCS
		Grava	Arena	finas	L.L	L.P	I.P			
01	0.00 - 1.50	00.0	20.30	79.70	54.82	32.82	22.0	16.30	1.804	CL

Miguel Angel Macedo Pinedo
 MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199668



3.3. Fase de Gabinete:

A partir de los resultados en Campo y Laboratorio, se ha elaborado el presente informe geotécnico final que incluye: análisis del perfil estratigráfico, cálculo de la capacidad portante, profundidad de desplante de las estructuras, conclusiones, recomendaciones y resultados de los ensayos realizados en laboratorio además fotos que corroboran los trabajos realizados en campo.

3.3.1. Perfil Estratigráfico

De acuerdo a la exploración efectuada, se obtuvo los siguientes perfiles estratigráficos que presenta las siguientes características.

Calicata N°-1 (RESERVORIO)

Muestra-1 de -0.00m hasta 1.50m Estrato conformado por un limo inorgánico de alta plasticidad, Compresibilidad de coloración amarillento naranja con tonos ferruginoso en estado húmedo y compacto de clasificación SUCS (MH)

IV. CALCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO POR CORTE Y CALCULO DE ASENTAMIENTOS

Capacidad Portante para Suelo Granular

Se ha calculado la capacidad admisible de carga para diferentes profundidades, en base a las características del subsuelo. Para tal efecto se han utilizado el criterio de Terzaghi-Peck (1967), modificado por Vesic (1973), las ecuaciones se expresan en cada cálculo adjuntado:

Las propiedades de los materiales fueron obtenidas a partir de las investigaciones geotécnicas de campo, ensayos de laboratorio realizados en muestras representativas de cada uno de los materiales involucrados, se determinó los parámetros físicos y de resistencia para el material que conforma el terreno de fundación de la estructura a construirse.

En atención a la norma E050, se ha realizado un ensayo de corte directo, sobre muestras premoledada obteniendo el siguiente valor, $\phi = 18.0^\circ$ y cohesión 0.070 kg/cm^2

$$q_{ult} = cNcSc + Sq q N'q + 0.5 S\gamma \gamma' B N'y$$

$$q_{ad} = \frac{q_{ult}}{F_s}$$

Donde:

- qult = Capacidad ultima de carga
- qad = Capacidad admisible de carga
- γ = Peso unitario del suelo
- Df = Profundidad de Cimentación.
- B = Ancho de Cimiento. (m).
- Nq = Factor adimensional de capacidad, dependiente del ancho y de la zona de empuje pasivo función del ángulo de fricción interna (ϕ), considera la influencia del peso del suelo.
- Ny = Factor adimensional de capacidad de carga debido a la presión de la sobrecarga (densidad de enterramiento). En función del ángulo de fricción interna (ϕ). La sobrecarga

MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 199568



se halla representada por el peso por unidad de área $\gamma \cdot D_f$ del suelo que rodea la zapata o cimiento.

S_y, S_q = Factores de forma

F_s = Factor de seguridad (3)

Cálculo de Asentamiento

En los análisis de cimentación, se distinguen dos clases de asentamientos, totales y diferenciales, de los cuales, estos últimos son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura. La presión admisible de los suelos Cohesivos (generalmente depende de los asentamientos. La presión admisible por asentamiento, es aquella que, al ser aplicada por una cimentación de tamaño específico, produce un asentamiento tolerable por la estructura. El asentamiento, se ha calculado mediante la teoría elástica, que está dado por la fórmula

$$S = q \cdot \frac{B(1 - \mu^2) \cdot N}{E_s}$$

Donde:

S = Asentamiento (cm)

q = Presión de contacto (Kg/cm²)

B = Ancho del área cargada (cm)

μ = Relación de poisson = 0.35

E_s = Modulo de Elasticidad del suelo (Kg/cm²) = 100

N = Valor de influencia que depende de la relación largo a ancho (L/B) del área cargada para zapatas 0.56 y cimientos corridos 1.00

Cuadro N°03: Capacidad Admisible del Suelo

TIPO DE CIMENTACIÓN	D_f m	B m	γ g/cm ³	N_c	S_c	S_y	N_q	S_q	N_γ	q_{ult} kg/cm ²	F_s	q_{ad} kg/cm ²	s cm
ZAPATAS CUADRADAS	1.00	1.00	1.625	13.10	1.20	0.80	5.26	1.32	2.00	2.36	3.00	0.79	0.30
	1.00	1.30	1.625	13.10	1.20	0.80	5.26	1.32	2.00	2.40	3.00	0.80	0.51
	1.20	1.00	1.625	13.10	1.20	0.80	5.26	1.32	2.00	2.59	3.00	0.88	0.42
	1.20	1.30	1.625	13.10	1.20	0.80	5.26	1.32	2.00	2.63	3.00	0.88	0.56
CORRIDAS	0.80	0.60	1.625	13.10	1.00	1.00	5.26	1.00	2.00	1.70	3.00	0.57	0.30
	0.80	0.80	1.625	13.10	1.00	1.00	5.26	1.00	2.00	1.73	3.00	0.58	0.41
	1.00	0.60	1.625	13.10	1.00	1.00	5.26	1.00	2.00	1.87	3.00	0.62	0.33
	1.00	0.80	1.625	13.10	1.00	1.00	5.26	1.00	2.00	1.90	3.00	0.63	0.45


 MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568



V. AGRESIVIDAD DEL SUELO AL CONCRETO ARMADO

El suelo bajo el cual se cimienta toda estructura tiene un efecto agresivo a la cimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras (sulfatos y cloruros principalmente). Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea que reacciona con el concreto; de ese modo el deterioro del concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar ó presencia de agua infiltrado por otra razón (rotura de tuberías, lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.).

Los principales elementos químicos a evaluar son los sulfatos y cloruros por su acción química sobre el concreto y acero del cimiento respectivamente.

Cuadro N°04 Resultado del Análisis químico del Suelo

Calicata	Prof. (m)	Sales Solubles (ppm)	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)	Observaciones
C-01	1.50	141	201	104	En el área de estudio los resultados de agresividad del suelo al concreto están en el rango de moderado por lo que se puede usar tipo cemento tipo I, II, IP (MS)

Cuadro N°05 Valores permisibles de agresividad del Comité 318-83 ACI

Presencia en el Suelo de	p.p.m	Grado de Alteración	Tipo de cemento recomendada	Relación A/C recomendada	Observaciones
* SULFATOS	0 – 1000	Leve	I II, IP (MS)		Ataca al concreto de la cimentación
	1000 – 2000	Moderado	IS (MS) IPM (MS)	0.50	
	2000 – 20000	Severo	V	0.45	
	> 20000	Muy Severo	V + Puzolana	0.45	
**CLORUROS	> 6000	Perjudicial			Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
**SALES SOLUBLES TOTALES	> 15000	Perjudicial			Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de Lixiviación

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

a) Conclusiones

- Con la información obtenida en campo y datos de laboratorio se puede determinar las características del suelo de la sub rasante habiéndose encontrado de acuerdo a los perfiles estratigráficos verticales los suelos son del tipo MH, mezclado con gravillas
- De -0.00m hasta 1.50. Este estrato está conformado por limos inorgánicos elásticos de alta compresibilidad de coloración amarillento naranja en estado húmedo, y semi compacto de clasificación SUCS (MH).


 MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568



- El esponjamiento de suelos promedio para el proyecto está en el orden del 30% a 40 %, valor importante para el cálculo de los materiales en la etapa de movimiento de tierras. La humedad es importante y tiene un valor de 16.30% lo que indica suelos húmedos y compactos.

b) Recomendaciones

- La cimentación de las estructuras será superficial, del tipo zapatas cuadradas, desplantada en el suelo natural encontrado en el área en estudio. Ver cuadro N°03 (qad), se recomienda realizar una sobre excavación de 0.10m para reemplazarlo con una capa de material tipo hormigón, seguido de un solado de 0.10m, luego levantar la cimentación.
- En red de agua potable se hará la prueba hidráulica para verificar que no halla fugas de agua y se utilizará como relleno de zanja el material propio excavado, Pero como cama de apoyo arena limpia no plástica una vez rellenas las zanjas tomar pruebas de compactación, al 95% del Proctor modificado método AASHTO T-180 D.
- De acuerdo resultados de análisis químicos del cuadro N° 04 se concluye usar como medida preventiva el cemento tipo I, II, IP (MS) son de moderado calor de hidratación además posee moderada resistencia a los sulfatos y cloruros además es más eficaz para suelos húmedos
- Las conclusiones y recomendaciones establecidas en el presente Informe Técnico son sólo aplicables para el área estudiada.
- El presente estudio es válido solo para el área investigada

Cuadro N°03: Capacidad Admisible del Suelo

TIPO DE CIMENTACIÓN	Df m	B m	γ g/cm ³	Nc	Sc	Sy	Nq	Sq	Ny	qult kg/cm ²	Fs	qad kg/cm ²	s cm
ZAPATAS CUADRADAS	1.00	1.00	1.625	13.10	1.20	0.80	5.26	1.32	2.00	2.36	3.00	0.79	0.39
	1.00	1.30	1.625	13.10	1.20	0.80	5.26	1.32	2.00	2.40	3.00	0.80	0.51
	1.20	1.00	1.625	13.10	1.20	0.80	5.26	1.32	2.00	2.59	3.00	0.86	0.42
	1.20	1.30	1.625	13.10	1.20	0.80	5.26	1.32	2.00	2.63	3.00	0.88	0.56
CORRIDAS	0.80	0.60	1.625	13.10	1.00	1.00	5.26	1.00	2.00	1.70	3.00	0.57	0.30
	0.80	0.80	1.625	13.10	1.00	1.00	5.26	1.00	2.00	1.73	3.00	0.58	0.41
	1.00	0.60	1.625	13.10	1.00	1.00	5.26	1.00	2.00	1.87	3.00	0.62	0.33
	1.00	0.80	1.625	13.10	1.00	1.00	5.26	1.00	2.00	1.90	3.00	0.63	0.45


MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 199568



INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
CIP N° 199668 RUC. N° 10028568997
Urb los Titanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa - Piura", Cel. 952879906
E-mail: miguelmacedo_95@hotmail.com



VII. ENSAYOS DE LABORATORIO



INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
 CIP N° 199568 RUC. N° 10028568997
 Urb los Titanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa - Piura". Cel. 952879906
 E-mail: miguelmacedo_95@hotmail.com



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

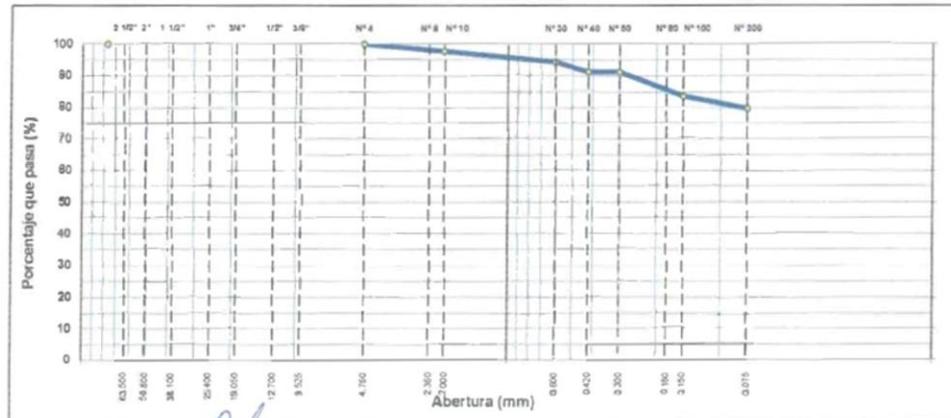
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE OXAHUAY, DISTRITO DE SICCHEZ, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA	N° REGISTRO	---
SOLICITA	:Bach. Ing. Leslie Xiomara Alama Guerrero	ING RESPON	: M.A.M.P
CALICATA	: N° 01	TECNICO.	:
MUESTRA	: N° 1	FECHA	: PIURA ABRIL DEL 2022
UBICACIÓN	: reservorio	COORD. N.	: 9495850
PROFUNDIDAD	: 0.00m - 1.50m	COORD. E.	: 635000
COLOR	: Amarillento naranja	PROGRESIVA	:

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL = 400.0 gr
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO = 81.2 gr
2"	50.800					PESO FINO = 400.0 gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO = 54.82 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO = 32.82 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO = 22.00 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO = A-7-6 (16)
3/8"	9.525					CLASIF. BUCCS = MH
1/4"	6.350					Ensayo Malla #200 P.B. Seco. P.B. Lavado % 200
# 4	4.750				100.0	400.0 81.2 79.7
# 0	2.300					% Grava = 0.0 %
# 10	2.000	8.8	2.2	2.2	97.8	% Arena = 20.3 %
# 30	0.850	19.8	3.4	5.8	94.4	% Fina = 79.7 %
# 40	0.420	12.5	3.1	6.7	91.3	% HUMEDAD P.B.H. P.B.S % Humedad
# 50	0.300					465.0 400.0 16.3%
# 80	0.180	17.2	4.3	13.0	87.0	OBSERVACIONES:
# 100	0.150	13.4	3.4	16.4	83.6	Limo de alta plasticidad con arena de coloracion
# 200	0.075	13.7	3.0	20.3	79.7	amarillento naranja con tonos ferruginosos
< # 200	FONDO	318.8	79.7	100.0	0.0	en estado humedo y compacto
FRACCIÓN		400.0				
TOTAL		400.0				

Descripción suelo: Limo de alta plasticidad con arena

CURVA GRANULOMÉTRICA





INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
 CIP N° 199568 RUC. N° 10028568997
 Urb los Titanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa - Piura", Cel. 952879906
 E-mail: miguelmacedo_85@hotmail.com



LIMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-69 Y T-90

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE OXAHUAY, DISTRITO DE SICCHEZ, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA	N° REGISTRO	---
SOLICITA	: Bach. Ing. Leslie Xiomara Alama Guerrero	TÉCNICO	: M.A.M.P
CALICATA	: N° 01	ING° RESP.	:
MUESTRA	: N° 1	HECHO POR	: PIURA ABRIL DEL 2022
UBICACIÓN	: Reservoirio	COORD. N.	: 9495850
PROFUNDIDAD	: 0.00m - 1.50m	COORD. E.	: 635000.0
COLOR	: Amarillento naranja	PROGRESIVA	:

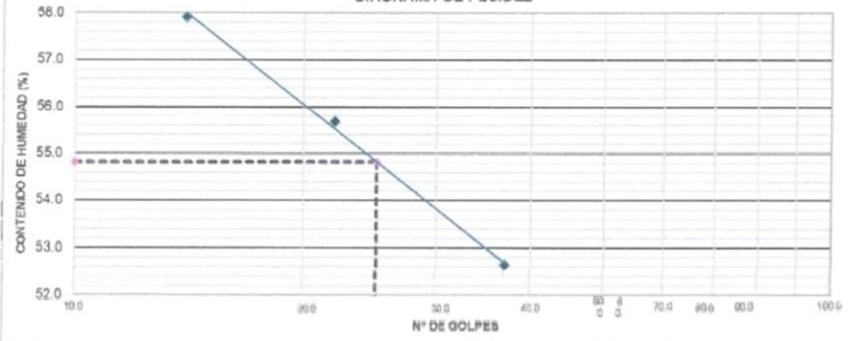
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	3	5	2
TARRO + SUELO HÚMEDO	45.30	45.62	44.92
TARRO + SUELO SECO	36.15	36.65	36.55
AGUA	9.15	8.97	8.37
PESO DEL TARRO	20.35	20.64	20.65
PESO DEL SUELO SECO	15.80	16.11	15.90
% DE HUMEDAD	57.91	55.68	52.64
N° DE GOLPES	14	22	37

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	15	18
TARRO + SUELO HÚMEDO	27.22	27.60
TARRO + SUELO SECO	24.35	24.65
AGUA	2.67	2.95
PESO DEL TARRO	15.52	15.75
PESO DEL SUELO SECO	8.63	8.90
% DE HUMEDAD	32.50	33.15

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FINICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	54.82
LÍMITE PLÁSTICO	32.62
INDICE DE PLASTICIDAD	22.00

OBSERVACIONES	
CLASIF. AASHTO	A-7(16)
CLASIF. SUCCS	MH
Limo de alta plasticidad con arena	

MIGUEL ÁNGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568



INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
 CIP N° 199568 RUC. N° 10028568997
 Urb los Titanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa - Piura" Cel. 952879906
 E-mail: miguelmacedo_95@hotmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE OXAHUA Y DISTRITO DE SICCHEZ, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA	ING RESPON	M.A.M.P
SOLICITA	:Bach. Ing. Leslie Ximara Almeida Guerrero	TECNICO.	PIURA ABRIL DEL 20 22
CALICATA	N° 03	COORD. N.	9495850
MUESTRA	N° 1	COORD. E.	635000
UBICACIÓN	RESERVORIO	PROGRESIVA	
PROFUNDIDAD	0.00m - 1.50m		
COLOR	Amarillento naranja		

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	488.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	400.0	
Peso del agua contenida (gr)	88.0	
Peso de la muestra seca (gr)	400.0	
Contenido de Humedad (%)	16.3	
Contenido de Humedad Promedio (%)	16.3	


 MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568



INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
 CIP. N° 199568 RUC. RUC 10028668997
 Urb los Titanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa – Piura cel 952879906
 Email: miguelmacedo_55@hotmail.com



ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

(NORMA AASHTO T-180, ASTM D 1557 / NTP 3391.41)

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE OXAHUAY, DISTRITO DE SICCHEZ, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA		
SOLICITA	Bach. Ing. Leslie Xiomara Alama Guerrero		
CALICATA	N° 03	ING RESPON	M.A.M.P
MUESTRA	N° 1		
UBICACIÓN	RESERVORIO	FECHA	PIURA ABRIL DEL 2022
PROFUNDIDAD	0.00m - 1.50m	COORD. N.	9495850
CLASIFICACION	AASHTO -A-7-5(16) SUCS - "MH"	COORD. E.	635000
MÉTODO	"C"		

DESCRIPCION		I	II	III	IV	
1	Peso molde + Suelo Húmedo	gr	6980	7250	7425	7240
2	Peso de Molde	gr	2778	2778	2778	2778
3	Peso suelo Húmedo Compactado	gr	4202	4472	4647	4462
4	Volumen del Molde	cm ³	2114	2114	2114	2114
5	Densidad Humedad	gr/cm ³	1.988	2.115	2.198	2.111
6	DENSIDAD SECA	gr/cm ³	1.738	1.813	1.851	1.749

DETERMINACION DE HUMEDAD

		1	2	3	4	
7	Resipiente N°					
8	Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr	432.5	442.0	448.1	452.5
9	Peso del Suelo Seco + Tara	gr	398.7	402.5	403.5	403.5
10	Agua	gr	33.8	39.50	44.6	49.0
11	Peso de Tara	gr	163.6	165.7	165.9	166.7
12	Peso de Suelo Seco	gr	235.1	236.8	237.6	236.8
13	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	14.38	16.68	18.77	20.69

Densidad máxima (gr/cm³) **1.853**
 Humedad óptima (%) **18.50**



MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568



INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
 CIP. N° 199568 RUC. RUC 10028668997
 Urb los Titanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa – Piura cel 952879906
 Email: miguelmacedo_96@hotmail.com



REGISTRO DE EXPLORACIÓN

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE OXAHUAY, DISTRITO DE SICCHEZ, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA		
SOLICITA	Bach, Ing. Leslie Xiomara Alama Guerrero		
CALICATA	N° 03		
UBICACIÓN	RESERVORIO		
PROFUNDIDAD	0.00m - 1.50m		
NIVEL FREATICO	NO PRESENTA	COORD. N.	9495850
FECHA	PIURA ABRIL DEL 2022	COORD. E.	635000

TIPO DE EXPLOR.	MUESTRA	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	CLASIFIC. SUCS
A C I E L O A B I E R T O	M -1	Limo inorganico de alta plasticidad. compresibilidad de coloracion amarillento naranja con tonos ferroglicos en estado humedo y compacto que presenta un 0.0% de material que retiene por el tamiz N° 4, un 20.30% de arena y un 79.70% de finos que pasa por el tamiz N° 200 . L.L. = 54.82% L.P. = 32.82% I.P. = 22.0% Humedad Natural = 16.30%		MH

NOTA - EL PRESENTE DOCUMENTO, TIENE VALIDEZ EN SU PRESENTACIÓN ORIGINAL.


 MIGUEL ÁNGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Rég. CIP N° 199568



INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
 CIP N° 199568 RUC. N° 10028568997
 Urb los Titanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa - Piura. Cel. 952679905
 E-mail: miguelmacedo_95@hotmail.com



ANALISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE OXAHUAY, DISTRITO DE SICCHEZ, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA
LUGAR	LOCALIDAD OXAHUAY, DISTRITO SICCHEZ, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA
INGENIERO	Bach. Ing. Leslie Xiomara Alama Guerrero
CALICATA	01 / PROF. 0.0m. a 1.50 m.
UBICACIÓN	RESERVORIO
CLASIFICACION	MH
MUESTRA	LIMO PLASTICO, COLOR AMARILLENTO NARANJA
FECHA	PIURA ABRIL DEL 2022

CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_{ult} = S_c C N_c + S_y \frac{1}{2} \gamma B N_y + S_q \gamma D_f N_q \quad q_{ad} = \frac{q_{ult}}{F_s}$$

FACTORES DE FORMA

$$S_c = 1 + 0.2 \frac{B}{L}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_y = 1 - 0.2 \frac{B}{L} \quad >= 0.6$$

Angulo de fricción ϕ	cohesión c (kg/cm ²)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA FALLA GENERAL				
		Nc	Nq	Ny	Nq/Nc	Tan ϕ
18.00	0.070	13.10	5.26	2.003	0.40	0.32

ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

$$S = C_s q B \left(\frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$$

Relación de Poisson

Módulo de elasticidad del suelo

Factor de forma y rigidez cimentación corrida

Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada

Es = 0.35

Es = 100.00 kg/cm²

Cs = 1.00 cm/m

Cs = 0.56 cm/m

TIPO DE CIMENTACIÓN	Df m	B m	γ g/cm ³	Nc	Sc	Sy	Nq	Sq	Ny	q _{ult} kg/cm ²	Fs	q _{ad} kg/cm ²	s cm
ZAPATAS CUADRADAS	1.00	1.00	1.625	13.10	1.20	0.80	5.26	1.32	2.00	2.38	3.00	0.79	0.39
	1.00	1.30	1.625	13.10	1.20	0.80	5.26	1.32	2.00	2.40	3.00	0.80	0.51
	1.20	1.00	1.625	13.10	1.20	0.80	5.26	1.32	2.00	2.59	3.00	0.86	0.42
	1.20	1.30	1.625	13.10	1.20	0.80	5.26	1.32	2.00	2.63	3.00	0.88	0.56
CORRIDAS	0.80	0.80	1.625	13.10	1.00	1.00	5.26	1.00	2.00	1.70	3.00	0.57	0.30
	0.80	0.80	1.625	13.10	1.00	1.00	5.26	1.00	2.00	1.73	3.00	0.58	0.41
	1.00	0.80	1.625	13.10	1.00	1.00	5.26	1.00	2.00	1.87	3.00	0.62	0.33
	1.00	0.80	1.625	13.10	1.00	1.00	5.26	1.00	2.00	1.90	3.00	0.63	0.45

q_{ult} Capacidad ultima de carga
 q_{ad} Capacidad admisible de carga
 S Asentamiento


 MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg CIP N° 199568



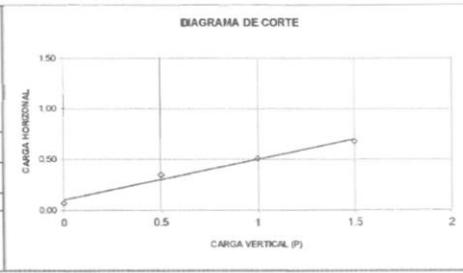
INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
 CIP N° 199568 RUC. N° 10028568957
 Urb los Tibures Mzma K Lote -1 de la 1era Etapa - Puna, Cel. 952879900
 E-mail: miguelmacedo_99@hotmail.com



GRAFICO DEL ENSAYO DE CORTE DIRECTO

PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE OXAHUAY, DISTRITO DE SICCHEZ, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PILURA
LUGAR	: LOCALIDAD OXAHUAY, DISTRITO SICCHEZ, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PILURA
SOLICITA	: Bach. Ing. Leslie Xiomara Alama Guerrero
CALCATA	: 01 / PROF. 0.0m. a 1.50 m.
UBICACIÓN	: RESERVORIO
CLASIFICACION	: MH
MUESTRA	: LIMO PLASTICO, COLOR AMARILLENTO NARANJA
FECHA	: PILURA ABRIL DEL 2022

Observaciones			
Fecha Cons.			
Fecha Corte			
PROMEDIO HUMEDAD NATURAL	29.45 %		
PROMEDIO PESO VOLUMÉTRICO	1.615 gr/cm ³		
PESO VOLUMÉTRICO SUMERGIDO			
N° ANILLO	6	2	5
Carga Vertical	0	0.50	1.00 1.50
Carga Horizontal	0	0.35	0.51 0.68
Tangente (tg ϕ)	0.33		
Angulo de talud (ϕ)	18.26 °		
Cohesión (C)	0.07 kg/cm ²		



Miguel Ángel Macedo Pinedo
 MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568



INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
CIP N° 199568 RUC. N° 10028568997
Urb los Titanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa – Piura*. Cel. 952879906
E-mail: miguelmacedo_95@hotmail.com



CALICATA EN ZONA DEL RESERVORIO





MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
INGENIERO CIVIL
Rég. CIP N° 199568