



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO
SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL
DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA,
DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2021”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES

ORCID: 0000-0001-8391-4200

ASESOR:

MGTR. ING. CARMEN CHILON MUÑOZ

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERU

2021

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR:

BACH FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES

ORCID: 0000-0001-8391-4200

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE,

BACHILLER INGENIERÍA CIVIL, PIURA, PERÚ.

ASESOR

MGTR. ING. CARMEN CHILON MUÑOZ

ORCID: 0000-0002-7644-4201

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE,

FACULTAD DE INGENIERÍA, ESCUELA PROFESIONAL DE

INGENIERÍA CIVIL, PIURA, PERÚ.

JURADO

CHAN HEREDIA, MIGUEL ANGEL

ORCID: 0000-0001-9315-8496

CÓRDOVA CÓRDOVA, WILMER OSWALDO

ORCID: 0000-0003-2435-5642

ALZAMORA ROMÁN, HERMER ERNESTO

ORCID: 0000-0002-2634-7710

JURADO EVALUADOR Y ASESOR

MGTR. CHAN HEREDIA MIGUEL ANGEL
ORCID: 0000-0001-9315-8496
PRESIDENTE

MGTR. CÓRDOVA CÓRDOVA WILMER OSWALDO
ORCID: 0000-0003-2435-5642
MIEMBRO

DR. ALZAMORA ROMÁN, HERMER ERNESTO
ORCID: 0000-0002-2634-7710
MIEMBRO

MGTR. CHILÓN MUÑOZ CARMEN
ORCID: 0000-0002-7644-4201
ASESOR

AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

A DIOS POR GUIARME E ILUMINAR MI CAMINO, Y SER MI FORTALEZA, DURANTE
TODO EL PROCESO DE MI CARRERA.

TAMBIÉN A LOS INGENIEROS QUE ME AYUDARON Y CONTRIBUYERON A LA
REALIZACIÓN DEL PRESENTE INFORME

A MIS PADRES, HERMANAS, ESPOSA Y FAMILIARES, QUE EN TODO MOMENTO NO
DUDARON EN AYUDARME CON SU ESFUERZO, COMPRENSION Y CONSEJOS, A LO
LARGO DE MI VIDA PROFESIONAL.

DEDICATORIA

A MIS PADRES QUE GRACIAS A SUS ENSEÑANZAS, DISCIPLINA Y VALORES, ME GUIARON PARA LOGRAR SER UN BUEN PROFESIONAL.

4. RESUMEN Y ABSTRACT

4.1. RESUMEN

En la presente tesis denominada “Diseño el sistema de alcantarillado para el Caserío Santa Victoria del Distrito de Querecotillo, Provincia de Sullana, Departamento de Piura”. Este proyecto se ha elaborado como propuesta de Diseño ante la carencia de un Sistema de Alcantarillado en el Caserío Santa Victoria del distrito de Querecotillo La metodología aplicada en este proyecto incluye instrumentos, técnicas y procedimientos para recolección de datos, para ello se ha realizado un análisis de la situación actual en el área de estudio, observándose que no cuenta con una infraestructura sanitaria , poniendo en riesgo la salud de sus pobladores ,este proyecto beneficiara a 472 habitantes mejorando así su calidad de vida y también reducirá los índices de enfermedades respiratorias y de la piel . Para el caserío Santa Victoria se calculó un caudal máximo horario de 1.62 lts/sg , lo cual el 80% ingresará al sistema de alcantarillado el 80% el cual será de 1.30 lts/s . Con la topografía se hallaron las cotas del terreno y por consiguiente las cotas de las tapas de los buzones de los cuales se proyectaron 33 buzones en total, estos son buzones se construirán de concreto simple o armado según la altura. Finalmente, el diseño se realizó en el software SEWERCAD para hallar pendientes velocidades, tensión tractiva las cuales cumple con los parámetros establecidos en las normas de saneamiento.

Palabras Claves: evacuación de aguas residuales, tubería de PVC

4.1. ABSTRACT

In the present thesis called "Design the sewerage system for the Santa Victoria Village of the District of Querecotillo, Province of Sullana, Department of Piura". This project has been prepared as a Design proposal due to the lack of a Sewerage System in the Caserío Santa Victoria of the Querecotillo district. The methodology applied in this project includes instruments, techniques and procedures for data collection, for this an analysis has been carried out of the current situation in the study area, noting that it does not have a sanitary infrastructure, putting the health of its inhabitants at risk, this project will benefit 472 inhabitants, thus improving their quality of life and will also reduce the rates of respiratory diseases and the skin. For the Santa Victoria farmhouse, a maximum hourly flow of 1.62 lts / s was calculated, of which 80% will enter the sewer system, 80% which will be 1.30 lts / s. With the topography, the levels of the land were found and therefore the levels of the covers of the mailboxes of which 33 mailboxes were projected in total, these are mailboxes will be built of simple or reinforced concrete according to the height. Finally, the design was carried out in the SEWERCAD software to find pending speeds, tractive voltage which meet the parameters established in the sanitation regulations.

Keywords: sewage evacuation, PVC pipe

6. Contenido

1. Título	¡Error! Marcador no definido.
2. Equipo de trabajo	¡Error! Marcador no definido.
3. Hoja de firma de jurado y asesor	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA	¡Error! Marcador no definido.
6. Contenido	i
7. ÍNDICE DE GRÁFICOS, FIGURAS, TABLAS Y CUADROS	x
I. Introduccion.....	1
II.REVISION DE LA LITERATURA	3
2.1. MARCO TEORICO.....	3
2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES	3
2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES	8
2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES	15
2.2. BASES TEORICAS DE LA INVESTIGACIÓN	19
2.2.1. Sistema de Alcantarillado	19
2.2.2. Clasificacion de sistema convencionales	20
2.2.3. Tipos de Sistemas del alcantarillado	21
2.2.4. Componentes de un sistema del alcantarillado sanitario	22
2.2.4.1 Tubería	¡Error! Marcador no definido.
2.2.4.2 Clasificación de las Tuberías	¡Error! Marcador no definido.
2.2.4.3 Obras accesorias.....	25
2.2.5. Normas Técnicas de Diseño.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.6. Contribuciones al sistema de alcantarillado.....	31
2.2.7. Parámetros para el diseño	39
2.2.7. Dimensionamiento hidráulico	34
III. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	43
IV. METODOLOGIA	43
4.1. Tipo de Investigación.....	41
4.2. Nivel de Investigación	41
4.3. Diseño de la Investigación	42
4.4. Universo, Población y Muestra.....	42
4.5. Definición y Operacionalización de las variables.....	45
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	47
4.7. Plan de análisis.....	47

4.8. Matriz de Consistencia:.....	48
4.9. Principios Éticos	¡Error! Marcador no definido.
V. RESULTADOS	50
5.1. Ubicación Geográfica:	50
5.2. Ingeniería del proyectol	51
5.2.1. Periodo de diseño	51
5.2.2. Tasa de Crecimiento	51
5.2.3. Población actual	53
5.2.4. Calculo de la población futura con método Geométrico	53
5.2.5. Proyección de la población futura.....	53
5.3. Dotaciones de agua	54
5.4. Calculo de Caudales.....	54
5.4.1. Caudal Promedio Anual	54
5.4.2. Caudal máximo diario.....	¡Error! Marcador no definido.
5.4.3. Caudal Máximo horario	56
5.4.4. Caudal de contribución por conexiones al alcantarillado	56
5.4.5. Caudal por infiltración y entradas ilícitas:	57
5.4.6. Caudal por conexiones erradas	57
5.4.7. Caudal de diseño	58
5.5. ANALISIS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PROPUESTO MEDIANTE EL SOFTWARE SEWERCAD	59
5.6. Resultados del Diseño del sistema Proyectado con el SEWERCAD ...	¡Error! Marcador no definido.
5.7. Análisis de Resultados	67
5.7.1. Red Colectora.....	67
5.7.2. Buzones.....	67
5.7.3. Conexiones Domiciliarias	69
VI. CONCLUSIONES	70
6.1. Conclusiones	70
6.2. Recomendaciones	86

7. ÍNDICE DE GRÁFICOS, FIGURAS, TABLAS Y CUADROS

Índice de Figuras

<i>Figura 1:</i> Sistema de Alcantarillado Sanitario.....	¡Error! Marcador no definido.
<i>Figura 2:</i> Colector principal Ø 16” PVC.....	26
<i>Figura 3:</i> buzón de concreto(de 1.20m a 3.00m)	28
<i>Figura 4:</i> sistema de lagunas facultativas.....	30
<i>Figura 5:</i> Ubicación Geográfica en el Mapa de la Provincia de Sullana ..	¡Error! Marcador no definido.
<i>Figura 6:</i> Ubicación Geográfica.....	¡Error! Marcador no definido.
<i>Figura 7:</i> Inicio del Programa	59
<i>Figura 8:</i> Ventana de Project Properties	60
<i>Figura 9:</i> Ventana de Options.....	60
<i>Figura 10:</i> Ventana de Default desing	61
<i>Figura 11:</i> Ventana de Default desing	61
<i>Figura 12:</i> Ventana de Conduit Catalog	62
<i>Figura 13:</i> Ventana Unit Sanatary	62
<i>Figura 14:</i> Transportar archivos dxf del proyecto en AutoCAD.....	63
<i>Figura 15:</i> Modelado del sistema con el programa sewerCAD	63
<i>Figura 16:</i> Cuadro de resultado de buzones	64
<i>Figura 17:</i> Cuadro de resultados de tuberías.....	64
<i>Figura 18:</i> Levantamiento topografico.....	81
<i>Figura 19:</i> Asistencia en levantamiento topografico de la zona	82
<i>Figura 20:</i> Determinacion de ejes y cotas en terreno natural.....	82

Índice de cuadros

<i>Cuadro 1:</i> Distancia de cámaras de Inspección.....	29
<i>Cuadro 2:</i> Periodo de diseños para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y alcantarillado sanitario	33
<i>Cuadro 3:</i> Dotación de agua	35
<i>Cuadro 4:</i> Dotación de agua para colegios.....	35
<i>Cuadro 5:</i> Matriz de Operacionalización	45
<i>Cuadro 6:</i> Matriz de Consistencia	48
<i>Cuadro 7:</i> Población censada del año 1993	51
<i>Cuadro 8:</i> Población censada del año 2007.....	51
<i>Cuadro 9:</i> Población censada del año 2017.....	52
<i>Cuadro 10:</i> cálculo de la tasa de crecimiento en zona rural	52
<i>Cuadro 11:</i> Población actual.....	53
<i>Cuadro 12:</i> Caudales del consumo total.....	55

<i>Cuadro 13: Resultados de Tuberías</i>	65
<i>Cuadro 14: Altura y diametro de buzones</i>	66
<i>Cuadro 15: Cantidad y altura de buzones del proyecto</i>	69

1.- INTRODUCCIÓN

Esta presente investigación comprenderá el “Diseño del sistema de alcantarillado para el Caserío Santa Victoria, sector rural está ubicado en el Distrito de la Querecotillo, en la Provincia de Sullana , Departamento de Piura, este sector rural , no cuentan aun con un sistema de Alcantarillado que beneficie a su población , por esta razón se propone este diseño para la implementación de este servicio tan importante , el cual va a permitir evacuar las aguas residuales generadas por las viviendas del centro poblado, dado que la mayoría de las viviendas elimina sus desechos domésticos hacia un silo y el resto hacia la calle, generando esto un foco infeccioso grave hacia la salud de sus propios habitantes, esta contaminación ambiental afecta tanto al medio ambiente como a la fuente de agua subterránea debido a la posible infiltración del suelo. Así mismo la población puede contraer diferentes tipos de enfermedades comunes como Respiratorias, Gastrointestinales y Parasitarias.

La mayoría de los caseríos de la Provincia de Sullana, no cuenta con infraestructura sanitaria instalada, por esto escasea de un proyecto la población no puede realizar sus necesidades fisiológicas y están expuestos a la contaminación y contraer enfermedades infecciosas y dermatológicas, principalmente los niños.

La población al no contar con este servicio básico, no puede tener una calidad de vida decente, y menos en contribuir al desarrollo de su localidad, además incluimos el crecimiento población que tiene dicho caserío.

Al entorno de la presente investigación se desarrollará sobre la situación actual

que se encuentra este caserío, para su evaluación y propuesta de dicho diseño, para alcanzar las metas trazadas se utilizara la normatividad correspondiente del R.N.E de la Norma OS 070 Redes De Agua Residuales que plantea las condiciones exigibles para el diseño del sistema que se propone proyectar.

Las necesidades obras de saneamiento en la Provincia de Sullana son evidentes tanto en el área urbana como rural. Ante esta realidad surge una preocupación e identificación con todas las poblaciones, más aún con las más necesitadas que no tienen acceso a los servicios tan importante, en este caso el Caserío Santa Victoria es uno de varios pueblos rurales que no cuentan con sistema de alcantarillado sanitario.

Este tiene la necesidad primordial de contar con el servicio de saneamiento, más aún que mantiene como su sistema de desagüe, letrinas en mal estado; esto vendría a ser gran un riesgo a la salud de su población, es por ello que necesitamos revertir eso, con el diseño de un sistema de alcantarillado y propiciar una mejor calidad de vida a esta población.

Con el respectivo análisis de la necesidad de contar con un sistema de alcantarillado, **se formulará el siguiente problema de investigación:** ¿En qué medida la realización de este diseño del sistema de alcantarillado logrará beneficiar a la comunidad del Caserío Santa Victoria, Distrito de Querecotillo - Piura?

Con el fin responder a esta pregunta se planteó como **objetivo general:**

Diseñar el sistema de alcantarillado para el Caserío Santa Victoria del Distrito de

Querecotillo, Provincia de Sullana, Departamento de Piura”, para mejorar la existencia de vida de su población y reducir el índice de enfermedades.

A partir del objetivo general, se han formulado los siguientes objetivos específicos:

- Calcular y diseñar los elementos hidráulicos que comprende el sistema de alcantarillado como las cámaras de inspección, lagunas de oxidación y sus elementos que la componen.
- Realizar la topografía del Caserío Santa Victoria.
- Realizar en diseño del sistema proyectado utilizando el software SewerCad.V8i
- Realizar los planos del Proyecto.
- Diseñar las lagunas facultativas que se utilizaran como evacuación final y el tratamiento de las aguas residuales de este Caserío.

Asimismo, la presente investigación justifica que los pobladores del Caserío Santa Victoria tienen la necesidad de mejorar su calidad de vida, diseñando un sistema de alcantarillado óptimo y eficiente, en cual se verán resultados como la disminución en el índice de enfermedades infecciosas en este Caserío, y a la misma vez el propósito de la tesis es dejar una propuesta de diseño. Se incorporaron antecedentes internacionales, nacionales y locales como modelos de investigación, se realizó un marco teórico y conceptual como bases teóricas.

Esto va a permitir evaluar la mejora que traerá consigo el proyecto a la población; desde ya se podría decir que el impacto ambiental disminuiría significativamente.

La metodología para la siguiente investigación es de tipo descriptiva pues nos permitirá interpretar los datos obtenidos en base a normas, será de nivel cualitativo pues encontraremos las deficiencias y carencias por la falta de este servicio, su diseño es no experimental pues no se modificarán datos ni variables. Se elaborará el estudio topográfico y se recopiló datos en insitu y en gabinete, permitiendo el diseño de la red de depuración eficaz, esta información conseguida se analizará y aplicará teniendo en cuenta las reglas dadas.

En conclusión, con los datos obtenidos en campo como la cantidad de la población actual y la proyección de la población futura se constató que el Caserío Santa Victoria actualmente cuenta con un total de 124 viviendas, un aproximado de 3.80 personas por casa dando la totalidad de 472 personas, se sabe que la tasa de crecimiento de la comunidad según información del INEI y su respectiva operación es de 1.29 %, y con un tiempo de diseño de 20 años.

II. REVISION DE LA LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

a) **“LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DEL BARRIO PILACOTO DE LA PARROQUIA GUAYTACAMA DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI. – AMBATO, ECUADOR 2012.”** Según, Taco F.¹. La presente tesis consistió en elaborar el sistema de alcantarillado sanitario para el barrio Pilacoto de la parroquia Guaytacama – Ambato. El objetivo de este proyecto se centró el diseño del sistema de alcantarillado sanitario aplicando nuevos métodos y metodologías, con el fin de obtener un sistema económico y de fácil operación y mantenimiento, para así brindar mejores condiciones de salubridad a los beneficiarios del proyecto.

Objetivo general: su objetivo general es Diseñar el Sistema de Alcantarillado Sanitario para el Barrio Pilacoto de la Parroquia Guaytacama del Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi. Para mejorar las condiciones sanitarias de los pobladores y brindarles una mejor calidad de vida.

Metodología: Esta investigación es de tipo cuantitativo, porque busca comprender los hechos, observación materialista y perspectiva desde adentro. Así mismo es una investigación cualitativa ya que se realizó encuestas a la población del barrio Pilacoto de la parroquia Guaytacama. Descriptivo y Explicativo. La presente investigación será de tipo descriptivo, que conlleva al hecho mismo del análisis real de las condiciones de salubridad en las que se encuentra el sector, relacionando así la situación con los

beneficiarios directos y las situaciones que mejorarán con la realización del presente proyecto. De igual manera también será de tipo explicativo, ya que se explicará acerca de los problemas y necesidades que tiene el barrio por la falta de evacuación de las aguas servidas.

Conclusiones: Como beneficio se obtuvo ayuda para los productos agrícolas de la zona, es evidente ya que las aguas que resultan del uso de quehaceres domésticos tienen como destino los terrenos de cultivo, siendo así una fuente de contagio de diversas enfermedades. Como no se dispone de un sistema de evacuación de aguas servidas, la mayoría de los moradores han visto como opción la construcción de pozos sépticos y pozos ciegos. Este sistema permitirá que la población goce de una mejor el sistema sanitario y se elimine el uso de los pozos sépticos y pozos ciegos. Una correcta evacuación de aguas servidas es de mucha importancia para que exista salubridad en la comunidad, ya que de esta manera disminuirá el nivel de contaminación producido por la acumulación de desechos generados por la falta de drenaje.

b) “PRE-DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CONDOMINIO RECREACIONAL PARCELACIÓN SAN CARLOS EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, COLOMBIA 2018.” Según, Bonilla K².

Esta tesis consistió en elaborar la red de alcantarillado sanitario del condominio recreacional San Carlos, Villavicencio - Colombia. Como meta principal de este proyecto se consideró el diseño de la red de alcantarillado sanitario aplicando nuevas metodologías, con el propósito de obtener un sistema que sea económico y de fácil mantenimiento, ya dar mejor calidad sanitaria a los habitantes del condominio.

Objetivo general: como objetivo general se consideró Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario para recolectar y evacuar las aguas residuales de manera eficiente y suplir las necesidades de los habitantes del Condominio Recreacional Parcelación San Carlos. **Objetivos específicos:** Uno de los objetivos específicos fue el de preservar los recursos hidráulicos para que las aguas residuales no contaminen el ecosistema. Otro objetivo es solucionar los problemas de salubridad y saneamiento básico de la población, con el diseño del sistema de alcantarillado. Se identificará los problemas que puedan presentarse en el diseño de las redes por la topografía del terreno. **Objetivo importante** proveer a la población de un sustento económico de lo que sería la construcción de las redes de alcantarillado.

Metodología: La metodología utilizada en este proyecto es experimental, en la cual se realizaron, un censo, estudios topográficos y estudio 7 geotécnico para luego realizar una modelación y simulación para así concluir con las memorias.

Conclusiones: Se concluye que con la realización del presente trabajo investigativo permitió la aplicación y complementación de los procesos teóricos adquiridos como estudiante durante el proceso de formación en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás, con el desarrollo práctico. De esta manera Se beneficiarían en un futuro 375 viviendas y aproximadamente 3000 pobladores, con la conducción y evacuación de las aguas residuales, por ello, esto se vería reflejado en la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

c. **“DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO DEL BARRIO CENTRO POBLADO PASOANCHO SITUADO EN EL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ, BOGOTA-COLOMBIA”**

Fernando Córdoba Cataño. (2013)³. La presente tesis de investigación del Barrio Centro Poblado Pasoancho es uno de los tantos lugares que no poseen este servicio con eficiencia en el país, el proyecto de la red de alcantarillado pluvial y sanitario del barrio, se hace con el fin de mejorar las condiciones de vida de la población. El diseño se debe elaborar debido a que el sistema existente no tiene la capacidad suficiente para evacuar los fluidos de una población en crecimiento como lo es esta, y primordialmente para evitar problemas como grandes estancamientos de agua como las que se observaron en las pasadas olas invernales y la correcta evacuación de las aguas servidas generadas por la misma población.

Objetivo General: el objetivo general de este proyecto es aportar diseños para las redes de alcantarillado de aguas servidas y pluviales así poder ofrecer una mejor calidad de vida de la población del barrio Centro Poblado Pasoancho.

Metodología: se propuso realizar un planteamiento con métodos de análisis cuantitativos y cualitativos, el presente proyecto de investigación se desarrolló con la siguiente metodología: con la recopilación de información sobre la población, climatología, Topográfica de la zona, descripción de los recursos hídricos, recopilación de información para el estudio de la demanda.

Conclusiones: La realización del presente proyecto de grado facilito el complementar los conocimientos teóricos adquiridos en la línea de aguas del

programa de ingeniería civil de la Universidad Católica de Colombia, con un desarrollo práctico y una visualización hacia las necesidades de una comunidad. El diseño de las redes de alcantarillado sanitario y pluvial se desarrolló por el método convencional, contemplando las exigencias y parámetros trazados por el RAS-2000. Se determinaron datos como desde el nivel de complejidad del sistema a diseñar, periodos de diseño y coeficientes para cada cálculo efectuado en el diseño de la red. Con la investigación realizada sobre el estado actual de las redes de alcantarillado en el país se evidencia el descuido que existe con respecto a este tema, por esto tanto al inicio como al final del presente proyecto se socializo esto con la comunidad del barrio Centro Poblado Pasoancho. Con la socialización realizada se les dio a entender la problemática que trae consigo la falta de un sistema de alcantarillado óptimo. Se espera como resultado final que los habitantes del barrio considerando que ya hay un diseño hagan valer sus derechos de tener un ambiente saludable en el cual vivir y a su vez que se efectuó el Plan de Manejo de Acueducto y Alcantarillado existente para unas futuras generaciones.

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

a) **“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE BIODISCOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA LOCALIDAD DE HUAYLLASPANCA - SAPALLANGA. HUANCAYO, PERÚ - 2016.”** Según, Bach. Gutarra R.⁴ en la presente investigación define como **Objetivo general:** Demostrar el diseño adecuado en la infraestructura, así como la utilización de biodiscos para el

tratamiento de aguas residuales, en el sistema de alcantarillado en la localidad de Huayllaspanca - Sapallanga. Objetivos específicos: Diseñar y establecer las características de los distintos componentes de una planta de tratamiento de aguas residuales para el funcionamiento de un sistema de alcantarillado en la localidad de Huayllaspanca – Sapallanga. Determinar la utilización de biodiscos en el tratamiento de aguas residuales que permita llegar a los Límites Máximos Permisibles (LMP), para la mejora de la salud en la localidad de la localidad Huayllaspanca – Sapallanga.

Metodología: Es un proceso que se inicia con la definición de las variables en función de factores estrictamente medibles a los que se les llama indicadores. El proceso a realizar una definición conceptual de la variable para romper el concepto difuso que ella engloba y así darle sentido concreto dentro de la investigación, luego en función de ello se procede a realizar la definición operacional de la misma para identificar los indicadores que permitirán realizar su medición de forma empírica y cuantitativa, al igual que cualitativamente llegado el caso.

Conclusiones: Se determinó que el diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales 02, presenta los siguientes componentes: Desarenador, Tanque Imhoff, Biodiscos, Lecho de Secado y Cámara de contacto, el cual vierte agua con las siguientes características 15 mg/l de DBO y 313 NMP/100ml como se ve en los Cuadros N° 19 y 20. Con respecto al diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales 01, presenta los siguientes componentes: Desarenador, Tanque Imhoff, Filtro Biológico, Lecho de Secado y Cámara de contacto, el cual vierte agua con las siguientes características 80mg/l de DBO y 313 NMP/100ml como se ve en los

Cuadros N° 10 y 12. Se demostró que los biodiscos son más económicos que el filtro biológico, como se puede apreciar en la Cuadro N° 23 los biodiscos tendrán un costo de S/. 74,600.00, mientras en el Cuadro N° 22 el filtro biológico tendrá un costo de S/. 147,320.42. Significando un ahorro de S/. 72,720.42. Con respecto a la eficiencia los biodiscos son superiores a los filtros biológicos toda vez que los biodiscos obtuvieron mejor rendimiento en la disminución de Demanda Biológica 13 de Oxígeno. Los Biodiscos redujeron la DBO a 15 mg/l como se puede apreciar en el Cuadro N° 19 y el Filtro Biológico redujo la DBO a 80 mg/l como se aprecia en el Cuadro N° 10.

b) “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE EL CHARCO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CAO, PROVINCIA DE ASCOPE, REGIÓN LA LIBERTAD.” Según, Navarrete E.⁵. La presente tesis consistió en elaborar el sistema de agua potable y alcantarillado sanitario para el centro poblado el Charco, Ascope – la Libertad. Con el fin de obtener un sistema económico, para mejorar las condiciones de salubridad a los a los pobladores que se verán beneficiados con el proyecto.

Objetivo general: Es realizar el Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado para el centro poblado de El charco, del Distrito de Santiago de Cao, perteneciente a la Provincia de Ascope, Región La Libertad. **Objetivos específicos:** Como objetivos especifico tenemos la realización del levantamiento topográfico en la zona de estudio. Así mismo realizar el estudio de mecánica de suelos, identificando los parámetros físicos, como la estratigrafía del terreno. Otro de los objetivos es

realizar el estudio hidrológico en el Balneario El Charco y sus alrededores. Y así con la información recolectada realizar el diseño de la red de agua potable de acuerdo a las normas vigentes y al Reglamento Nacional de Edificaciones. 14 De la misma manera efectuar el diseño del sistema de alcantarillado y evacuación de aguas residuales.

Metodología: El método de investigación utilizado para el proyecto fue cuantitativo. Conclusiones: Se concluye con el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de El charco, Distrito de Santiago de Cao, Provincia de Ascope, Región La Libertad.

Conclusiones: de los estudios realizados en la zona de estudios, se encontró una topografía casi plana en la línea de captación y en el centro poblado del Charco, las cotas en el balneario varían entre 5– 6 msnm. del estudio de mecánica de suelos tomando como base las muestras obtenidas en campo, para ello se realizaron 5 calicatas con una profundidad de 1.50 m que han permitido conocer sobre qué tipo de suelo se realizara el proyecto. Se encontró que en las calicatas 1,2,3 y 4, el suelo es de características limoarenosas, y corresponden a la zona donde se han trazado la red principal y donde se ubicará la caseta de bombeo de Aguas Residuales, mientras que la última calicata presenta características de suelo areno-limosas con una capacidad portante 1.04 kg/cm² (con el método de corte directo) que donde se construirá el reservorio elevado. El diseño del sistema de agua potable se realizó tomando como fuente el agua subterránea. El centro poblado se abastecerá de un reservorio elevado con capacidad de 70 m³, los cuales servirán para suministrar de agua potable al balneario como una consideración a futuro como una zona de alto

turismo. Al diseñar la red de desagüe dio como resultado el diámetro de la tubería a emplear equivalente a 200 mm, respetándose la normatividad actual correspondiente 15 establecida en el RNE (Saneamiento). Los buzones tienen profundidades que varían entre 1.20m a 5.20m. Las aguas residuales serán enviadas a una cámara de bombeo en primera instancia debido a que las lagunas de oxidación existentes se encuentran por encima de la cota del terreno con una diferencia de alturas de 3 m.

A. DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA CALETA DE YACILA, DISTRITO DE PAITA, PROVINCIA DE PAITA.

Chunga More (2015)⁶. La presente Tesis tiene como propósito reducir los índices de morbilidad de la caleta de Yacila y con el fin de dar solución a los problemas que actualmente enfrenta la población afectada, se piensa proponer una alternativa de solución aplicando los fundamentos teóricos y prácticos, la cual beneficiaría a toda la población de dicha localidad, en si se beneficiarán 2,184 personas aproximadamente.

Con este estudio se pretende proporcionar una alternativa técnica acorde con la situación actual que se tiene en la eliminación de aguas residuales, que buscará satisfacer la creciente demanda de servicios de alcantarillado sanitario beneficiando a la población en estudio.

Objetivo General: Elaborar un diseño adecuado que cumpla con la normatividad vigente y sea técnicamente viable para la población afectada, contribuyendo a mejorar el sistema de eliminación de aguas residuales en la población de la caleta

de Yacila, Distrito de Paita, Provincia de Paita, Departamento de Piura.

Metodología: Su metodología utilizada para el desarrollo del proyecto de investigación es de corte transversal, tipo explicativo – analítico, cuantitativo y descriptivo.

Conclusiones: se concluye que los tipos de suelos detectados durante las excavaciones y ensayos de laboratorio están catalogados por medio del sistema de clasificación SUCS; así tenemos que el sondaje N° 01 presenta dos estratos de 0.00 a 0.50 material tipo relleno y desde 0.50 a 2.00 metros, limo arcilloso (ML-CL) y el sondaje N° 02 presenta tres estratos de 0.00 a 0.50 metros presenta material tipo relleno, de 0.50 a 2.10 arena limosa (SM), y de 2.10 a 3.00 metros arcilla de baja plasticidad con arena (CL). Los suelos investigados presentan contenido de sales solubles, cloruros, sulfatos, lo que nos indican media agresividad al concreto. Los diámetros de la tubería en la red de alcantarillado son de 8 pulgadas y en el tramo final de 10 pulgadas. Analíticamente los cálculos pueden satisfacer el diseño con diámetros menores (de hasta 4 pulgadas) pero por lo indicado en la norma OS. 070 y la experiencia de los catedráticos de la facultad de ingeniería civil especializados en el tema recomiendan el diámetro mínimo a considerar es de 8 pulgadas, lo que nos llevaría a no poder cumplir con las recomendaciones de muchos libros como el del ing. Azevedo-Netto, Jose M. que nos indica que el tirante del espejo de agua debe ser un mínimo del 20%. En pequeñas longitudes las pendientes de las tuberías puede ser opuesta al de la pendiente del terreno, como podemos ver en el tramo del buzón 62 al buzón 61, ya que esto llevo a que el flujo que captaba hasta el buzón 62 no recorriera innecesariamente el perímetro de la ciudad y aumentara el caudal que

por consiguiente para que cumpla con el diseño tendríamos que aumentar el diámetro de tubería, sino que fuera por un tramo más corto hasta el colector principal, manteniendo el diámetro de 8 pulgadas en todo el diseño. Podemos cumplir con el criterio de tensión tractiva o fuerza de arrastre, no solo con la formula aproximada especificada anteriormente, sino con una velocidad mínima de 0.60 m/s, como usamos cuando diseñamos canales. Con esta velocidad evitamos la sedimentación de partículas en todo el sistema lo que nos indicaría que la tensión tractiva es la suficiente para la auto limpieza en la red de alcantarillado. En la profundidad de buzones la norma OS. 070 nos indica que es 1m sobre la clave del tubo, lo que podemos nos llevaría a estar calculando la profundidad de acuerdo al diámetro de la tubería en cada buzón, para fines prácticos podemos considerar una profundidad de 1.20 m. lo que satisfacerla este criterio hasta diámetros 16 pulg. Cuando se tiene fuentes de agua cercanas, se debe tener especial cuidado en que estas no aporten caudales innecesarios a nuestro sistema, pudiendo impermeabilizar o con una correcta unión de las tuberías que es el punto más vulnerable por donde puede ingresar este acaudaladas.

2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES

a) “AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO DE LAS MANZANAS A1, B1, D1 DE LA AMPLIACIÓN ALEDAÑOS KURT BEER SECTOR URBANO MARGINAL UBICADO EN EL DISTRITO DE VEINTISÉIS DE OCTUBRE PROVINCIA DE PIURA JULIO 2019.” Según,

Bach. Montaña M.⁷

Objetivo general: Ampliar el servicio del sistema de alcantarillado de las manzanas A1, B1 y D1 de la Ampliación Aledaños Kurt Beer, Distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, mejorando las condiciones de vida de la población que conforma el área del proyecto. **Objetivos específicos:** Calcular todos los elementos estructurales e hidráulicos del proyecto. Elaborar la topografía del área proyectada. Diseñar con el software Sewercad. Elaborar los planos de planta de la red proyectada. **Metodología:** Para el proyecto de tesis realizada se define de tipo descriptiva, ya que nos permitirá examinar las características del ámbito que se estudia, de acuerdo a los estudios básicos de ingeniería, además nos permite describir e interpretar los datos obtenidos en términos claros y precisos sin alterar el área de la investigación.

Metodología: El diseño de esta investigación es cualitativo, pues nos ayudará encontrar las razones o causas que originan la carencia de este servicio básico, estudiando unos o más variables para el mejor diseño en la ampliación de red de alcantarillado de la Ampliación Aledaños Kurt Beer

Conclusiones: Se proyectó que para el año 2039 se estima una población de 815 habitantes. La ampliación del sistema de alcantarillado trabaja totalmente por gravedad, cumpliendo los parámetros normados. En el proyecto se adoptó una dotación de 220 lt/hab/ día, de acuerdo al El R.N.E, Por tener un área de lotes mayores a 90 m² y por tener un clima templado cálido. Los caudales de diseño que

se calcularon con los coeficientes de variación diaria horaria son los siguientes:
Caudal máximo diario: 2.70 lts/s. Caudal máximo horario: 4.16 lts/s. El caudal de diseño es de 8.88 lts/s, lo cual cumple para tubería de 200 mm. Se determinó la cota mínima y cota máxima de terreno en el área del proyecto Cota máxima: 31.00 m; Cota mínima: 29.10m Con el estudio topográfico realizado se hallaron las cotas de terreno y cotas de fondo de los buzones, y con los resultados se diseñaron, buzones Tipo I: 1:00 m 3.00 m. En total se diseñaron 9 buzones de tipo I y para el armado de los techos se utilizará acero de 3/8" y 1/2". Para el diseño de la ampliación de la red de alcantarillado se utilizó el software SEWERCAD para calcular las pendientes, velocidades, tensión tractiva las cuales cumplen con los reglamentos, como resultados obtuvimos: Velocidad mínima de 0.91 m/s, Velocidad máxima de 1.33 m/s. Como pendiente mínima 9.66, Como pendiente máxima 16.93, 17 Tensión tractiva mínima 1 Pa, Tensión tractiva máxima 5.186 Pa. Las tuberías del sistema de alcantarillado serán de 8" de PVC UF DN 200mm S 20. Para las conexiones domiciliarias se utilizar Tubería de descarga de PVC UF 160 mm y codos de PVC H 110 160 mm, se han proyectado 100 conexiones domiciliarias, cada una con su caja de registro.

b) “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO DE NUEVO SANTA ROSA, DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.” Según,

Pérez G.⁸

Objetivo general: Es realizar el Diseño sistema de agua potable y alcantarillado básico del centro poblado Nueva Santa Rosa, Distrito de Cura Mori, perteneciente a la Provincia de Piura, Departamento de Piura. El cual beneficiara al los moradores de dicho centro poblado. **Objetivos específicos:** Como objetivo específico tenemos la realización del levantamiento topográfico en la zona de estudio. Así como también efectuar el estudio de mecánica de suelos. Para posterior a ello realizar el diseño del sistema de agua Potable y el sistema de alcantarillado. Para concluir con el estudio de impacto ambiental y análisis de costos del proyecto.

Metodología: la metodología utilizada para este informe no es experimental, así que se usará el estudio descriptivo y por ende el esquema a usar será el siguiente: M: Lugar donde se realizaron los estudios del 18 proyecto y la cantidad de población beneficiada. O: Datos obtenidos de la mencionada muestra.

Conclusiones: Según el levantamiento topográfico realizado, arrojó un terreno con una pendiente menor al 15 %. También se realizó el estudio de suelos realizando calicatas. Para cada calicata se obtuvieron resultados similares, en los cuales dio como resultado por el método SUCS una arena mal granulada, por el método AASHTO un material granular, y con una capacidad portante de 1.92 kg/cm². Se concluyó el diseño de la captación por pozo, la línea de conducción y el reservorio, además de la red de distribución para el sistema de agua potable. El diseño del sistema de alcantarillado, dio como resultado un total de 46 buzones, los cuales

tienen una disposición final en un tanque INMOFF. El estudio de Impacto Ambiental, determinó que el proyecto genera, tanto impactos positivos como negativos, los cuales pueden ser de distinta índole, como pérdidas de área vegetal, maquinaria pesada, entre otros. Pero los que más se presentan son los impactos positivos, como lo es el incremento de trabajo para los pobladores y una mejor condición de servicios básicos. El cálculo de los metrados, permitió el estudio de los costos y la finalización del presupuesto. Se calculó el costo directo, los gastos generales, las utilidades, el sub total, el I.G.V, y el presupuesto total, siendo este S/. 3, 027, 833.77

c. DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO HUEREQUEQUE – LA UNIÓN – PIURA.

Martínez, E (2018)⁹. Este proyecto de tesis plantea contribuir en este proceso para la expansión de los servicios básicos a la población del distrito de Huerequeque elaborando el diseño de la red de alcantarillado como el punto de comienzo para mejorar la calidad de vida de los habitantes y el desarrollo de este centro poblado del distrito de La Unión.

Objetivo General: el objetivo general del proyecto es elaborar el diseño hidráulico, análisis de precios unitarios y presupuesto del sistema de alcantarillado del Centro Poblado Huerequeque, distrito de La Unión, provincia de Piura, departamento de Piura cumpliendo las normas vigentes de saneamiento y los

precios al mes de octubre del año en curso.

Metodología: Para realizar el diseño de la red de alcantarillado se utilizó el diseño cuantitativo debido a que se utilizará la recolección de datos para probar una hipótesis, con base en valores numéricos y estadísticos. El diseño de alcantarillado implica: Que en la investigación se realice una exploración cuantitativa en que hacemos una medición tanto de población existente, viviendas existentes, longitudes, cotas, caudales, entre otros datos.

Conclusiones: Se realizó el diseño hidráulico teniendo en cuenta los factores encontrados en el Centro Poblado Huerequeque y se concluye que el sistema diseñado es viable técnicamente. Se calculó el análisis de precios unitarios y el presupuesto; que dividido sobre el número de población beneficiada obtenemos que por persona se tiene un gasto de S/ 2378.00 (Dos mil trescientos setenta y ocho 00/100 Soles), que comparado con los proyectos ejecutados en el departamento de Piura se concluye que el sistema diseñado es viable económicamente. Se efectuaron los estudios básicos y se determinó de acuerdo al estudio de suelos que la estratigrafía del terreno donde se acentúa el proyecto es en su mayoría arenas pobremente graduadas y existe napa freática a 2.20 m. de profundidad por lo que se recomienda el entibado de zanjas a profundidades mayores a 1.50 m. y considerar equipo de bombeo para deprimir la napa durante las excavaciones, lo que genera un costo adicional en el presupuesto. Asimismo, las cotas obtenidas en el estudio topográfico nos muestran que el centro poblado Huerequeque tiene un

terreno llano que no permitía llevar por gravedad las aguas residuales hasta el lugar de la planta de tratamiento de aguas residuales, por lo que la cámara de bombeo era la opción más viable para transportar los desechos a un lugar que cumpla las distancias mínimas según la norma OS 0.90. Se realizó el estudio de la población y con el resultado obtenido se calculó la población de diseño y el número de beneficiarios. Los precios de mano de obra fueron tomados de acuerdo al último cálculo efectuado por la Federación de Trabajadores de construcción civil en el Perú (Tabla de salarios y beneficios sociales 2018 – 2019). De igual modo los precios de materiales y equipos se sustentan con las cotizaciones realizadas. Al contar con la disponibilidad de terreno en un lugar retirado de la población, diseñar lagunas de estabilización como planta de tratamiento resulta ser la opción más beneficiosa ya que además de las condiciones favorables que se presentan, éstas tratan mejor las aguas servidas.

Como parte post complementaria a esta tesis se recomienda realizar un análisis sobre reutilización de aguas residuales proveniente de las lagunas de estabilización diseñadas, como materia de estudios posteriores y poder crear un sistema para utilizar estas aguas tratadas.

2.2. BASES TEORICAS

2.2.1. Red de Saneamiento

Leo Tuesta Vásquez (2017) ¹⁰. Analiza y describe todo lo que involucra en un sistema de alcantarillado sanitario desde la recolección de aguas residuales a nivel domiciliario hasta su disposición final, tomando en cuenta todas las características de la población beneficiada con el estudio, habiendo diversidad de sistemas ante situaciones o características particulares de la zona.

Aborda el tema del diseño de las PTAR's con los caudales máximo horario y diario, esto con el propósito de monitorear que el funcionamiento de las lagunas de estabilización sea el adecuado y cumpla con las expectativas.

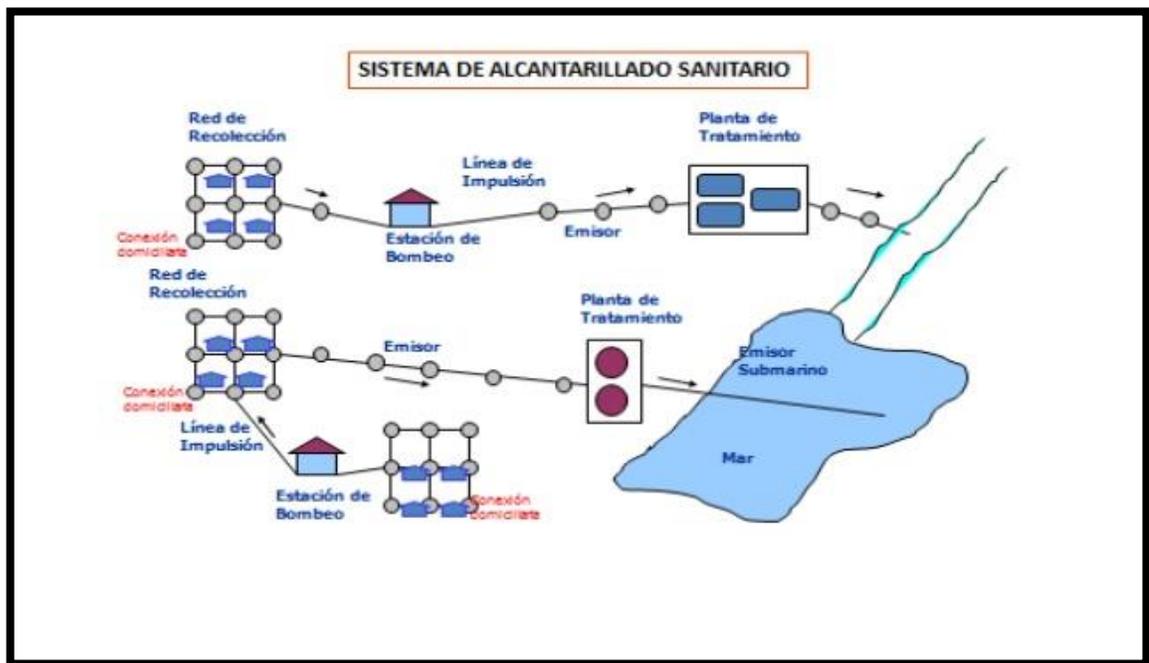


Gráfico N° 1: Sistema de Alcantarillado Sanitario combinado
Fuente: Vertimientos. [Blog] Ortiz, M.¹¹

2.2.2. Componentes de un sistema de alcantarillado

Un sistema de alcantarillado, según Vásquez Carranza (2019)¹⁰. Indica que aquella red de alcantarillado es aquella en donde las aguas residuales son transportadas a través de tuberías hasta el lugar de las PTAR, estas PTAR constan de componentes (tratamiento primario, secundario) que permitirá recolectar el recurso hídrico del efluente con las características suficientes para su reuso, siempre haciendo la salvedad que este flujo no es apto para su consumo.



Gráfico N° 2: Colector General de un sistema de alcantarillado

Fuente: Gesrehabilitación. [Blog] Colector general y alcantarillado-Rehabilitación y reformas integrales.¹²

2.2.3. Buzones

OPS/CEPIS 14. La guía antes citada recomienda el uso de estas cámaras de inspección tanto en el arranque del alcantarillado, como en las intersecciones, y en todos los cambios en donde amerite o sea necesario este recurso según los criterios normados, a fin de facilitar las labores de inspección, limpieza y mantenimiento en general de las tuberías. Asimismo, menciona ciertas características que deberán tener estos elementos hidráulicos de acuerdo a su ubicación dentro del sistema de alcantarillado.



Gráfico N° 3: Buzón tipo I instalado en obra (de altura menor a 3.00m)

Fuente: Blog. CYPE Ingenieros¹⁴.

2.2.4. Sewercad

Programa que favorece al investigador en el análisis y diseño de la Red de Alcantarillado.

2.2.5. Normatividad

- RM 192-2018:

Esta resolución resalta el aplicar Métodos Tecnológicos para sistemas de saneamiento en el Ámbito Rural, dichas poblaciones rurales tendrán hasta 2,000 habitantes.

- Reglamento Nacional de Edificaciones; **OS 070** (Redes de Aguas Residuales), muestra un manual al detalle de todas las consideraciones o requisitos mínimos para el diseño de la red de alcantarillado para poblaciones rurales, además plantea soluciones ante situaciones complicadas.

- Reglamento Nacional de Edificaciones; **OS 090** (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales), complementa la Norma OS 070, dado que plantea una estructura hidráulica para una mejor disposición final de las aguas residuales.

2.2.6. Lagunas de oxidación

Fibras y Normas de Colombia S.A.S.¹⁷

Las lagunas de oxidación, es un tratamiento de aguas residuales, que generalmente es usado en zonas rurales, municipios pequeños, algunas industrias, ello es debido al poco mantenimiento que estas requieren, es necesario controlar de manera adecuada la biomasa del mismo, de manera que pueda lograr el objetivo primordial de sanear el efluente para ser vertido a los cuerpos receptores sin contaminar. Se definen como depósitos construidos mediante excavación y compactación de la

tierra a poca profundidad, en donde se almacena agua de cualquier calidad por periodos relativamente mayores.

2.2 Aspectos fundamentales del proceso de tratamiento de aguas residuales en lagunas de oxidación

En las lagunas de oxidación, la eficiencia de la depuración del agua residual, depende de varios factores los cuales son, la radiación solar, las condiciones climáticas, la temperatura, la frecuencia y fuerza de los vientos locales. Este tratamiento opera con concentraciones de biomasa, el cual ejerce su acción a lo largo de periodos de tiempo prolongados. Los parámetros que más se usan para realizar la evaluación del comportamiento de las lagunas de estabilización de aguas residuales, asimismo la calidad de sus efluentes es la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), esta demanda es la encargada de caracterizar la carga orgánica y la concentración de coliformes fecales.

2.2.6.1 Tipos de lagunas de oxidación

Son clasificadas dependiendo de su acción biológica clasificándose en cuatro tipos:

Aerobias o de alta tasa: reciben aguas residuales que han sido sometidas a un tratamiento previo, contienen pocas concentraciones de sólidos en suspensión, en estas se produce la degradación de la materia orgánica, es poco profunda de 1 a 2 metros y su tiempo de residencias es elevados (20 a 30 días). Se clasifican, según el método de aireación, en aerobias y aireadas ¹⁷

Anaerobias: se realiza mediante la acción de bacterias anaeróbicas y se describe como un biorreactor que combina la sedimentación de sólidos y la acumulación

de estos en el fondo, con la suspensión de materiales presentes en el agua residual en la superficie y con biomasa activa suspendida en el agua o adherida tanto a los lodos sedimentados como al material suspendido.

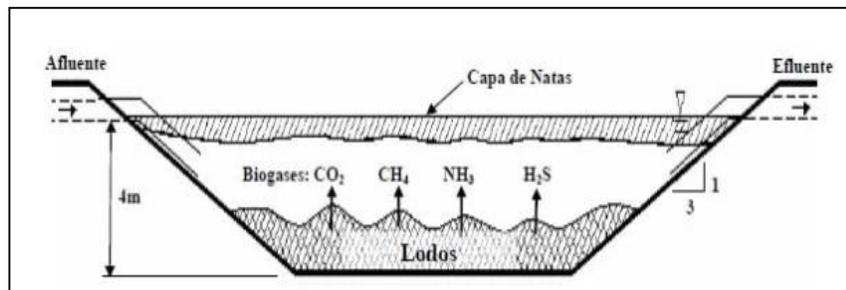


Gráfico N° 4: Esquema del diseño de una laguna de oxidación de tipo anaerobia.
Fuente: Blog. Definición y características de las lagunas de oxidación. ¹⁷

Facultativas: Cuentan con una zona aerobia en superficie y una anaerobia hacia el fondo y tienen como finalidad estabilizar la materia orgánica en un medio oxigenado proporcionando principalmente por las algas presentes. Se encuentra cualquier tipo de microorganismos en este tipo de lagunas desde anaerobios estrictos en el fondo, hasta aerobios estrictos en la zona adyacente a la superficie. Su profundidad debe estar entre 1 y 2 metros.

Cuadro 1: Aportes per cápita para aguas residuales domesticas

APORTE PER CÁPITA PARA AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS	
PARAMETROS	
- DBO 5 días, 20 °C, g / (hab.d)	50
- Sólidos en suspensión, g / (hab.d)	90
- NH3 - N como N, g / (hab.d)	8
- N Kjeldahl total como N, g / (hab.d)	12
- Fósforo total, g/(hab.d)	3
- Coliformes fecales. N° de bacterias / (hab.d)	2x10 ¹¹
- Salmonella Sp., N° de bacterias / (hab.d)	1x10 ⁸
- Nematodes intes., N° de huevos / (hab.d)	4x10 ⁵

Fuente: Norma os.090 planas de tratamiento aguas residuales.

Cuadro 2: valores para la selección de los procesos de tratamientos

Proceso de tratamiento	Remoción (%)		Remoción (ciclos log₁₀)	
	DBO	Sólidos en suspensión	Bacterias	Helminos
Sedimentación primaria	25-30	40-70	0-1	0-1
Lodos activados (a)	70-95	70-95	0-2	0-1
Filtros percoladores (a)	50-90	70-90	0-2	0-1
Lagunas aeradas (b)	80-90	(c)	1-2	0-1
Zanjas de oxidación (d)	70-95	80-95	1-2	0-1
Lagunas de estabilización (e)	70-85	(c)	1-6	1-4

Fuente: Norma os.090 planas de tratamiento aguas residuales

2.3. MARCO CONCEPTUAL.

El presente escrito se enmarca en la investigación de la sostenibilidad de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural a nivel nacional, para lograrlo, deben desempeñar ciertas condiciones que certifiquen que los servicios de saneamiento sean permanentes, dichas condiciones son: técnicas (relacionadas a las condiciones del lugar y su compatibilidad con la opción tecnológica seleccionada),

económicas (relacionadas a los precios operativos y de mantenimiento) y sociales (relacionadas al nivel de aceptación de la opción tecnológica seleccionada en cuanto a la operación y mantenimiento); en resumen, estas alternativas deben garantizar la viabilidad de la red de alcantarillado de la población.

2.3.1. Periodos de Diseño

Es el tiempo que se considerará para el cálculo de la población futura, y para el cual la red deberá funcionar de manera eficiente, este dato también será útil para los subsiguientes cálculos de caudales se recomienda para proyectos de agua y alcantarillado un periodo de 20 años.

2.3.2. Población

La población y la densidad poblacional se deben calcular correctamente para un periodo proyectado según normativa. El valor de la población final se encontrará con la tasa de crecimiento poblacional para un periodo indicado por el reglamento. Para el cálculo de la Población futura se utiliza el método geométrico y se calcula de la siguiente forma.

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

P_i = dato del censo del año en investigación.

P_f = resultado de aplicar la fórmula que se encuentra en la parte superior, población proyectada a 20 años

r = Tasa de crecimiento

t = Tiempo

2.3.3. Dotación

La dotación es el agua que consume una determinada población de acuerdo a sus necesidades. La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos normados. Tenemos dotación de agua potable por vivienda, asimismo por entidades educativas y centros de salud.

Cuadro 3: Dotación de agua potable (l/h/d)

REGION	SIN ARRASTRE HIDRAULICO	CON ARRASTRE HIDRAULICO	CON REDES
Costa	60	90	110
Sierra	50	60	100
Selva	70	60	120

Fuente: Ministerio de vivienda (2018).

Cuadro 4: Dotación de agua potable para colegios

CARACTERISTICAS	DOT. (l/Alumno/día)
I.E. Primaria e Inicial	20
I.E. Secundaria y Superior	25
Educación en general	50

Fuente: Ministerio de vivienda (2018)

Variaciones de consumo

Como su mismo nombre lo dice son coeficientes que variarán el consumo de agua potable, estos afectarán al caudal máximo diario y máximo horario:

$k_1 = 1.3$ y $k_2 = 1.8 - 2.5$, respectivamente, para así darnos las holguras necesarias que nos permita diseñar una red de alcantarillado óptimo.

2.3.4. Contribuciones al sistema de alcantarillado

Según la **(Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales)**¹⁹ Enmarca a detalle las contribuciones que pueden darse dentro del sistema de alcantarillado, tales como:

- Contribuciones domésticas: se considerarán a aquellas generadas por las viviendas de la zona.
- Contribuciones por infiltración: es el agua del subsuelo que proviene de la altura del nivel freático y que puede ingresar por las paredes de la tubería o estructuras hidráulicas tales como: caja de paso, pozos de inspección, etc.
- Contribuciones por conexiones erradas: proveniente de las conexiones clandestinas y aquellas conexiones de las aguas pluviales domiciliarias que van hacia el sistema de alcantarillado.

2.3.5. Coeficiente de retorno (Cr)

Al mencionar este término, claro está que el recurso hídrico que consume cada habitante no retorna al alcantarillado.

Es por eso que, al momento de considerar el caudal de contribución a la red de saneamiento, este se verá afectado por un factor equivalente al 80% del caudal de agua potable consumida.

Caudal medio diario

Este concepto representa al flujo durante un período de 24 horas, obtenida como el promedio durante un año.

$$Q_{med} = \frac{Dot \times Pd}{86400} \cdot Cr$$

Q_{med} = Caudal medio (L/s)

$Cr = 80\%$

dot = dotación (L/Hab/día)

P_d = Población de diseño o proyectado (Hab.)

A este caudal, se le añadirá las siguientes consideraciones; en caso haber Instituciones Educativas o Centro de Salud, esos tienen un caudal de aportación a la red del alcantarillado, junto a estos valores se calculará el caudal promedio total.

Caudal máximo diario (Q_{md}): Sus unidades son (l/s). Este caudal resulta del producto del caudal promedio total, encontrado con la sumatoria de caudales mencionados anteriormente, con el coeficiente de variación de consumo (k_1), cuyo valor es 1.3 según lo estipulado en la norma OS 070.

$$Q_{md} = K_1 * Q_{med}$$



Caudal máximo diario

K_1 = coeficiente de variación para Q_{md}

Caudal máximo horario (Q_{mh}): Sus unidades son (l/s). Tal cual se calcula el caudal anterior, similar operación se realiza para calcular este caudal con la

diferencia que el coeficiente de variación de consumo para este caso es el k_2

$$Q_{mh} = K_2 * Q_{med}$$



Caudal máximo horario

K_2 = Coeficiente de variación para Q_{mh}

Caudal de diseño

RNE O.S 070 (2006)¹² Establece que, para el diseño de la red de alcantarillado, el caudal de diseño resultará de la sumatoria de caudales: el valor del caudal máximo horario futuro afectado por el coeficiente de retorno, el caudal de Infiltración y el caudal debido a conexiones erradas.

$$Q_d = Q_{mh} + Q_i + Q_{ce}$$

Dónde: Q_{mh} = Caudal máximo horario.

Q_i = Caudal de infiltración.

Q_{ce} = Caudal por conexiones erradas

2.3.6. Parámetros para el diseño

(Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales)

Según el tipo de suelo: los diámetros mínimos son para la Sierra y topografía accidentada de 6" y para la costa y topografía plana de 8".

Debido que en los primeros tramos se tiene caudal reducido, se previene colocando una pendiente mínima del 1% en los primeros 300m de tramo inicial, para garantizar su autolimpieza

Dimensiones de la tubería: para el cálculo de diámetro de las tuberías se aplica el criterio de que la tubería funciona con un tirante del 75% de su diámetro, en consecuencia, para dicho cálculo se deberá aplicar la fórmula de Manning;

$$V = \frac{1}{n} * R_h^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

$$R_h = \frac{A}{P_m}$$

V: velocidad ($\frac{m}{s}$)

A: área hidráulica (m²)

R_h: Radio Hidráulico

S: pendiente hidráulica

n: coeficiente de rugosidad

P_m: Perímetro en contacto con le flujo

2.3.7. Dimensionamiento hidráulico

Según lo mencionado en el RNE OS 070, el cual sugiere que en todos los tramos de la red de alcantarillado se deben calcular el caudal inicial y final (Q_i y Q_f), estos valores se compararán con el caudal mínimo de 1.5 l/s.

Cada tramo será verificado con el criterio de Tensión Tractiva Media (σ_t), la tensión tractiva es un criterio que toda red de alcantarillado deberá tener en cuenta, cuyo valor mínimo será de 1.0 Pa, y para el cual corresponde un coeficiente de Manning n = 0.013. La pendiente mínima que satisface esta condición de

tensión tractiva debe cumplir con la condición de auto limpieza en cada tramo.

$$S_{min} = 0.0055 * Q_i^{-0.47}$$

Esta ecuación permite hallar la pendiente mínima en función del caudal inicial

En la práctica normal se debe diseñar con una pendiente que asegure una velocidad mínima de 0.6 m/s, transportando el caudal máximo cuyo tirante de agua represente el 75% del diámetro de la tubería.

Si no se consigue las condiciones de flujo favorables debido a evacuaciones de pequeños caudales, en los tramos iniciales de cada colector de debe considerar una pendiente mínima de 0.8%. La expresión recomendada para el cálculo hidráulico es la Fórmula de Manning. La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final $V_f = 5$ m/s; las situaciones especiales serán sustentadas por el proyectista.

Cuando la velocidad final (V_f) es superior a la velocidad crítica (V_c), la mayor altura de lámina de agua admisible debe ser 50% del diámetro del colector, asegurando la ventilación del tramo. La velocidad crítica es definida por la siguiente expresión:

$$V_c = 6 * \sqrt{g * R_h}$$

$$V_c = \text{velocidad crítica } \left(\frac{m}{s}\right)$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$R_h = \text{radio hidr\u00e1ulico (m)}$$

Las tuber\u00edas principales que recolectan aguas residuales de un ramal colector tendr\u00e1n como di\u00e1metro m\u00ednimo 160 mm.

2.3.8. Buzones, Buzonetas, C\u00e1maras de Inspecci\u00f3n: son estructuras hidr\u00e1ulicas importantes dentro de la red colectora de aguas residuales, estas estructuras son las encargadas de recepcionar las aguas residuales de la red, su di\u00e1metro depender\u00e1 del di\u00e1metro de la tuber\u00eda, por ejemplo, se usar\u00e1n buzones de di\u00e1metro 1.2 m para tuber\u00edas hasta 800 mm., en cambio el di\u00e1metro del buz\u00f3n aumentar\u00e1 para casos en el que el di\u00e1metro de la tuber\u00eda est\u00e9 entre 800 mm – 1200 mm, tambi\u00e9n su altura del buz\u00f3n se ve condicionado conforme a la pendiente de la tuber\u00eda, esto debido a la topograf\u00eda del terreno, asimismo tenemos normados el tipo de buz\u00f3n de acuerdo a su altura, tenemos el caso de buz\u00f3n tipo I; de 1.2 m – 3.0 m de altura para estos casos el buz\u00f3n ser\u00e1 de concreto simple con una resistencia de 175 kg/cm², y buzones tipo II, para casos en que la altura sea mayor a 3.0 m, en estos casos el buz\u00f3n ser\u00e1 de concreto armado con una resistencia de 210 kg/cm².

Las buzonetas; son estructuras m\u00e1s peque\u00f1as, s\u00f3lo ser\u00e1n usados para colectores de hasta 200 mm, podr\u00e1n ir en las v\u00edas peatonales en donde la profundidad de la red sea menor a 1 m, medido con respecto a la clave de la tuber\u00eda (o com\u00fanmente

llamado lomo).

Para el caso de las **Cámaras de Inspección**, la norma nos recomienda que estas estructuras deberán ir en todos los sitios que se crea necesario, dado que mediante estas estructuras se podrá realizar los trabajos de limpieza e inspección de la red, de preferencia irán en:

- Inicio de la Red.
- Empalmes de colectores.
- Y en cambios de: dirección, diámetro y pendiente de la red.

2.3.9. Lagunas de Estabilización

Este concepto engloba varias alternativas con las cuales el investigador puede dar tratamiento a las aguas residuales de cualquier población, para ello sólo es necesario evaluar las condiciones físicas (espacio) y económicas (presupuesto).

Estas lagunas se excavan en el terreno y se alimentan con agua residual procedente de la red de alcantarillado.

Asimismo, estas estructuras hidráulicas tienen por misión reducir considerablemente los valores de contaminantes orgánicos, deberán estar alejadas de la población (500 m) como mínimo.

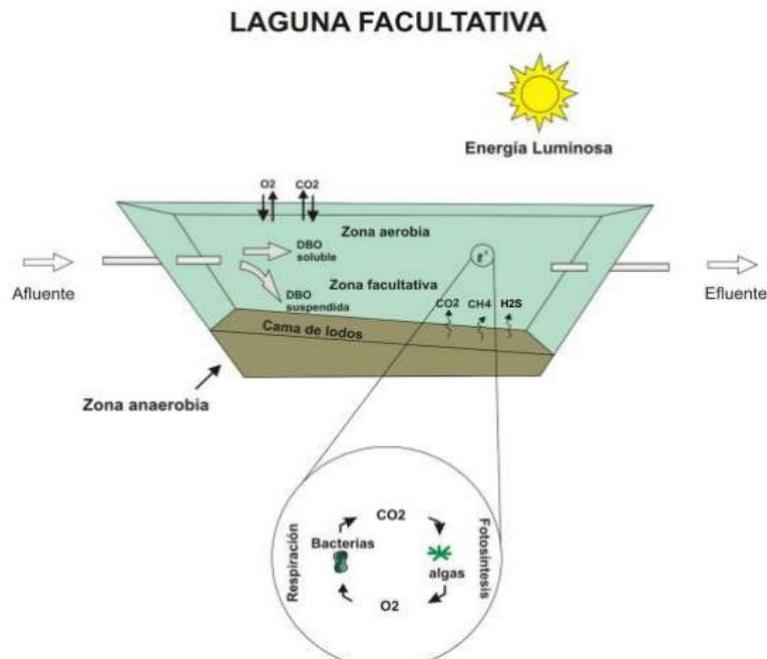


Gráfico N° 5: Sistema de lagunas facultativas

Fuente: Documento. Fundamentos de tratamiento por lagunas. Ortiz, P.²⁰

2.3.10. Lagunas Facultativas; se consideró este tipo de lagunas por las ventajas que ofrecía:

- Son de sencilla construcción.
- Fácil operación y mantenimiento.
- Cumple con las necesidades cuyo objetivo principal es la eliminación de contaminantes (DBO y Coliformes Fecales).

Es por ello que cuando una laguna facultativa opera de manera adecuada, se observa que ocurre de manera simultánea los procesos de reducción anaerobia, oxidación aerobia y la fotosíntesis, tal como se muestra en el gráfico N° 5

Para iniciar con el diseño de las lagunas facultativas, partimos con información consecuente del diseño de la red de la población (población de diseño, dotación y el porcentaje de contribución de las aguas residuales según la OS 090).

DBO: Demanda bioquímica de oxígeno, es un parámetro que nos indica la cantidad de oxígeno que prolifera en el agua residual, prácticamente mide el impacto como foco infeccioso en el agua residual.

Coliformes Fecales: representa lo que vendría a ser la cantidad de microorganismos patógenos en las aguas residuales, es un indicador que mide la cantidad de bacterias presentes en el flujo hidráulico proveniente de la red de alcantarillado.

Sus unidades NMP/100 ml (número más probable de microorganismos patógenos, por cada 100 ml de agua residual).

Carga Superficial Máxima: es un importante criterio que ayuda en el dimensionamiento de las lagunas, ya que mide la carga máxima de materia orgánica por unidad de superficie, este a su vez depende de la temperatura del agua, además es inversamente proporcional al área de la laguna.

Caudal afluente: es aquel caudal de agua residual que ingresa a la laguna primaria, y para el cual se espera reducir sus valores de DBO y coliformes fecales.

Caudal efluente: es aquel caudal, saliente de la laguna primaria y a su vez entrante en la laguna secundaria.

Tasa de mortalidad (Kb): es un coeficiente que muestra la reducción de coliformes fecales, bacterias en el flujo residual, está en función de la temperatura del agua.

Período de Retención: básicamente vendría a ser el tiempo necesario en que la laguna se tomará para retener la mayor cantidad de contaminantes en el caudal residual, dichos contaminantes descenderán en el fondo de la laguna (zona anaerobia), muy bien representada en el gráfico N° 5, la norma nos propone un rango para la costa que se encuentra entre 10 – 110 días.

Coefficiente de dispersión (d): como dato referencial, este valor oscila entre 0.05 – 8.0; es un coeficiente adimensional y se encuentra en función del período de retención de contaminantes, dimensiones de la laguna y la temperatura del recurso hídrico residual.

Constante a: al igual que el coeficiente de dispersión es un coeficiente adimensional, se encuentra en función de la tasa de mortalidad, período de retención y el coeficiente de dispersión, este dato nos ayudará a obtener la cantidad de coliformes fecales a la salida de las lagunas.

III. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. HIPÓTESIS GENERAL

El diseño de la red de alcantarillado del caserío Santa Victoria, beneficiará a los pobladores de esta Zona Rural.

Variable:

✓ **Variable Independiente:**

Diseño de la red de alcantarillado, para el caserío Santa Victoria sector rural del distrito de Querecotillo.

✓ **Variable Dependiente:**

Las condiciones de vida de los pobladores **del** Caserío Santa Victoria sector rural del distrito de Querecotillo.

IV. METODOLOGIA

4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente tesis tendrá un tipo de investigación descriptiva, ya que describirá de modo sistemático las características de una población vulnerable por la falta de este servicio en una determinada área de interés. Este tipo de estudio busca únicamente describir situaciones; esta investigación descriptiva no está interesada en comprobar explicaciones, ni en probar determinadas hipótesis, ni en hacer predicciones, con frecuencia las descripciones se hacen por encuestas.

4.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La presente tesis tendrá una investigación de nivel cuantitativo, pues esta información ha sido obtenida y analizada de acuerdo a su naturaleza, mediante la medición y cuantificación de los mismos, y así llegar a un diseño óptimo, que nos servirá para llegar a nuestros objetivos que han sido establecidos en el proyecto de investigación.

4.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño es no experimental, por lo que se hacen observaciones de los hechos y acontecimientos sin modificar el ámbito ni el fenómeno que se está estudiando, en este caso el diseño la red que mejor se acondicione al área de estudio.

4.4. UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA.

Universo: El Universo del proyecto está conformada por todas las redes del servicio de alcantarillado de la Provincia de Sullana.

Población: La población estará conformada con todas las redes del alcantarillado del Distrito de Querecotillo, Provincia de Sullana, Departamento de Piura.

Muestra: la muestra está conformada por todas las redes de alcantarillado del Caserío Santa Victoria, del Distrito de Querecotillo.

4.5. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Cuadro 5: Matriz de Operacionalización

DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERCOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2021”				
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	HIPOTESIS	VARIABLES	MEDICIONES	INDICADORES
El problema fundamental es la inexistencia del servicio de alcantarillado, en el Caserío Polvazal del distrito de la Morropón, esta población necesita contar con un sistema de alcantarillado sanitario.	<p>H₀: El Caserío Santa Victoria, no cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario que beneficiaría a los pobladores de esta zona rural</p> <p>H_a: El caserío Santa Victoria si contara con el servicio de alcantarillado sanitario el cual mejorara la calidad de vida de esta zona.</p>	<p>Variable Independiente: Diseño del servicio de alcantarillado.</p> <p>Variable Dependiente: La calidad de vida de la población del caserío Santa Victoria</p>	<p>Levantamiento topográfico.</p> <p>Características del terreno.</p> <p>Diseño de planos</p> <p>Cálculos de Caudales, tasa de crecimiento, población,</p> <p>Cálculo de diámetros de las tuberías.</p>	<p>Los resultados del cálculo del sistema apropiados para la red de alcantarillado, este proyecto es beneficioso por que permitirá reducir las enfermedades existentes.</p>

Fuente: Elaboración propia

4.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.6.1. Técnicas.

Para ese tipo de actividades, generalmente se utilizan métodos que involucran habilidades prácticas, incluyendo la percepción, las encuestas, entrevistas y los resúmenes.

Observación: Para la investigación fue necesario realizar visita de campo para observar a la población y ver de que carece, se evidenció que tiene la necesidad de contar con el servicio de Alcantarillado.

Análisis documental: A través de esta técnica se recopilaron datos de la zona e información de lo observado como fotos, descripción escrita del lugar, entre otros.

4.6.2. Instrumentos.

Se utilizaron herramientas de medición (por ejemplo, cuestionarios o escalas, etc.) diseñadas para obtener datos sobre el proyecto a investigar, se obtendrán datos con los siguientes equipos:

- Trípode; Teodolito
- GPS
- Cinta métrica de 5 metros y 30 metros de lona para medir longitudes en general.
- Pintura (1/4 gln)
- Estacas de madera de 40 cm.
- Bloc de notas para realizar los diversos registros de medición u otros.
- Cámara fotográfica de un dispositivo celular y digital.

4.7. PLAN DE ANÁLISIS

El Plan de análisis estuvo referido de la siguiente manera:

- Se realizó el análisis determinando la ubicación exacta del área de estudio del Proyecto, de acuerdo a los ejes proyectados.
- Se recolecto toda la información que será necesaria para el diseño
- Se realizaron los estudios los estudios básicos indicados poder determinar que tipo de sistema se va diseñar.
- Se evaluará el diseño de acuerdo al ministerio de vivienda construcción y saneamiento, reglamento nacional de edificaciones y las normas técnicas modernas

4.8. MATRIZ DE CONSISTENCIA:

Cuadro 6: Matriz de Consistencia

DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2021”			
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA
<p>Caracterización del problema El Caserío Santa Victoria del Distrito de Sullana, cuenta con 124 viviendas las cuales no cuenta con red de alcantarillado que brinde este servicio, por tal motivo se desea diseñar un sistema que provea de progreso y desarrollo a este sector rural.</p> <p>Enunciado del Problema ¿En qué medida la implementación de una red de alcantarillado mejorará la calidad de vida de los pobladores en este sector rural?</p>	<p>Objetivo general Diseñar la red de alcantarillado en el Caserío Santa Victoria del Distrito de Querecotillo, en la Provincia de Sullana, Departamento de Piura.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> •Calcular y diseñar los elementos hidráulicos que comprende el sistema de alcantarillado. •Realizar la topografía del Caserío Santa Victoria. •Realizar en diseño del sistema proyectado utilizando el software SewerCad.V8i •Realizar los planos del Proyecto 	<p>El diseño de la red de alcantarillado del caserío Santa Victoria, beneficiará a los pobladores de esta Zona Rural</p>	<p>El tipo de investigación: Para el proyecto de tesis realizada se define de tipo descriptiva.</p> <p>Nivel de Investigación: Es de tipo cuantitativa.</p> <p>Diseño de la Investigación: El diseño de la investigación es no experimental.</p> <p>Universo y muestra para esta investigación el Universo del proyecto está conformada por todas las redes del sistema alcantarillado de la Provincia de Sullana.</p> <p>Muestra: La muestra está conformada por la red de alcantarillado del Santa Victoria</p> <p>Plan de Análisis: se aplicarán técnicas de observación y de encuestas a la zona de estudio, se realizarán los estudios de, topografía y de suelos de la zona con el equipo necesario para su posterior cálculo y elaboración de planos.</p>

Fuente: Elaboración propia

4.9. PRINCIPIOS ÉTICOS

Los principios éticos descritos en esta tesis de investigación nos permitirán abarcar aspectos científico y morales, en el área científica se empleó el respeto a la originalidad y la propiedad intelectual para mejorar la condición actual de las estructuras, pues se investigó y tomó artículos de internet, trabajos de investigación, ponencias, textos y otros documentos relacionados al tema respetando la autoría de cada uno de ellos. En el aspecto moral interviene la responsabilidad y honradez que implica por los resultados obtenidos, estos principios son guía para una formación de buenos profesionales.

La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados

V. RESULTADOS

5.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

El área de estudio está Ubicada en el Departamento de Piura, Distrito de Querecotillo, Caserío Santa Victoria, este caserío se encuentra a una altitud de 102 m.s.n.m., presenta una topografía plana, el relieve del suelo es muy accidentado, rodeado de cerros y/o desniveles, ya que tiene partes planas y altas y presenta un suelo arcilloso-limoso, fuertemente consolidado.

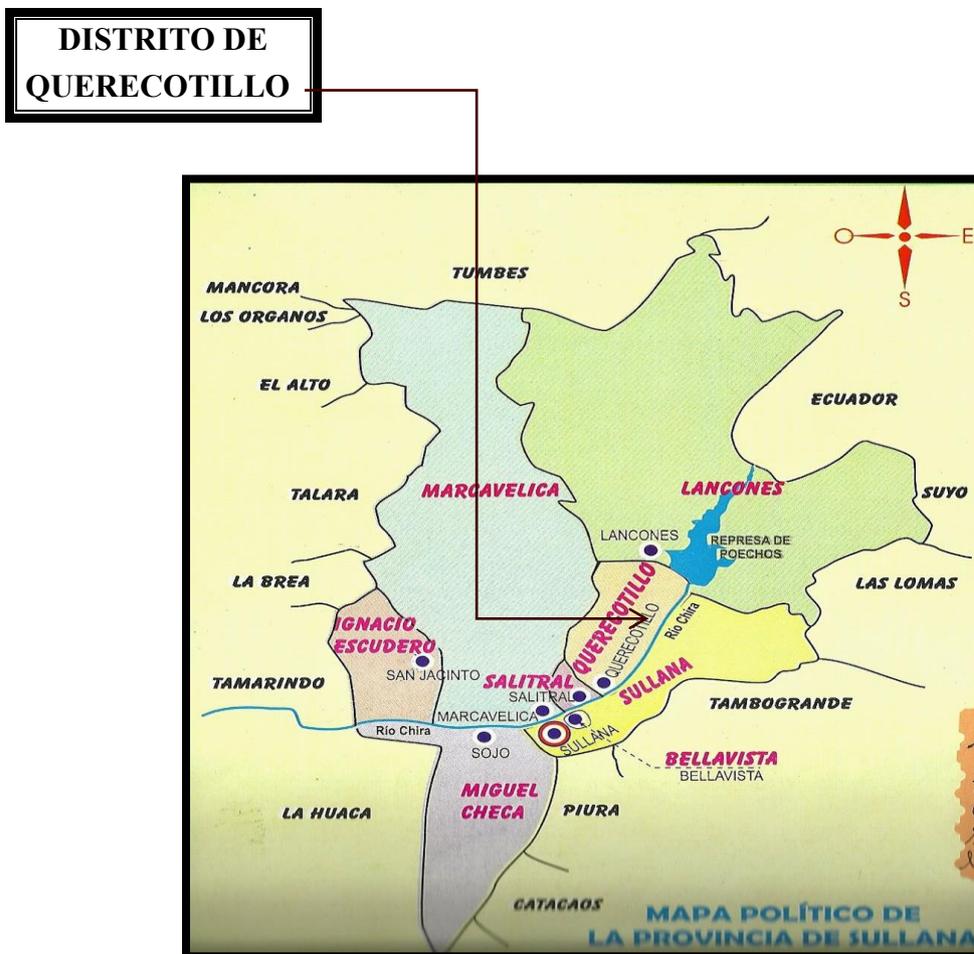


Gráfico N° 6: Ubicación del Distrito de Querecotillo- Mapa de la Provincia de Sullana.¹⁷



Figura 5: Ubicación del Caserío Santa Victoria
Fuente: Elaboración Propia

5.2. CÁLCULO DE POBLACIÓN FUTURA

5.2.1. Periodo de Diseño

El período de diseño permite definir el tamaño del proyecto en base a la población a ser atendida al final del mismo, para el diseño de la red de alcantarillado del Caserío Santa Victoria se considerará un periodo de diseño de 20 años, según recomendaciones del Ministerio de Vivienda.

5.2.2. Cálculo de la Tasa de Crecimiento en área rural del distrito de Querecotillo

El cálculo de la tasa de crecimiento (r) con los datos establecidos por el INEI y directiva JASS.

- Se conoce la población inicial censo (1993) = 350 habitantes.
- Se conoce la población después de 14 años (2007) = 403 habitantes.
- Se conoce la población actual al año 2017, después de 10 años = 472 Habitantes.
- $P_a = 472$ hab; año 2017
- $P_0 = ?$
- $t = 20$ años
- $r = ?$ Tasa de crecimiento de la población total

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	
200607	DISTRITO QUERECOTILLO			26 395	13 131	13 264	8 077	7 548	529	
0001	QUERECOTILLO	Chala	66	13 173	6 422	6 751	3 586	3 421	165	
0003	JAGUAY DE POECHOS	Chala	108	257	122	135	80	77	3	
0004	SANTA VICTORIA	Chala	91	472	228	244	169	159	10	
0005	SANTA ROSA	Chala	82	304	157	147	100	92	8	
0006	CHOCAN	Chala	94	1 211	594	617	396	389	7	
0007	SAN FRANCISCO	Chala	79	1 504	776	728	541	516	25	
0008	LA PECA	Chala	74	1 155	601	554	368	346	22	
0009	LA HORCA	Chala	79	1 116	573	543	341	311	30	
0010	EL PORVENIR	Chala	76	271	141	130	119	100	19	
0011	PUENTE DE LOS SERRANOS	Chala	79	971	518	453	315	303	12	
0012	SANTA CRUZ	Chala	71	2 233	1 138	1 095	788	693	95	
0013	PUEBLO NUEVO	Chala	87	91	49	42	38	28	10	
0014	HUALTACAL	Chala	78	270	134	136	98	78	20	
0015	LA MARGARITA	Chala	75	1 913	957	956	611	575	36	
0016	SANTA ELENA ALTA	Chala	86	135	69	66	41	36	5	
0017	SANTA ELENA BAJA	Chala	68	341	167	174	137	108	29	
0018	CABO VERDE ALTO	Chala	68	209	108	101	82	71	11	

Figura 1: Censos Nacionales
Fuente: Portal Censo INEI ²³

Cuadro N° 7: Calculo de la tasa de crecimiento en zona rural del distrito de Cura Mori

AÑO	POBLACION	t (años)	p (pf-pa)	pa.t	r(p/pa.t)	r.t
1993	350					
		14	53	4900	0.010	0.14
2007	403					
		10	69	4030	0.017	0.17
2017	472					
TOTAL		24				0.31

$$\frac{0.31}{24} = 0.0129 \times 100 = 1.29$$

Tasa de crecimiento= 1.29 %

r= 1.29 %

Cuadro 7: Población Actual

DENSIDAD POBLACIONAL			
Año 2019	N° de viviendas habitadas	Densidad (Hab/Viv)	Total, de habitantes
Caserío Santa Victoria	124	3.80	472

Fuente: Elaboración Propia

5.2.3. Población futura (método Geométrico)

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

- Población actual: 472 habitantes
- Tasa de Crecimiento según calculo: 1.29 %
- Periodo de diseño: 20 años

Reemplazando en formula:

$$P_f = 472 * \left(1 + \frac{1.29}{100}\right)^{20} = 609 \text{ hab. al 2037}$$

Resulta que el caserío Santa Victoria tendrá una población de 609 habitantes para el año 2040.

5.3. DOTACIONES DE AGUA

5.3.1. Dotación para la zona costa, zonas rurales (cuadro N° 02).

5.3.2. Demanda de agua para Instituciones Educativas

- NIVEL INICIAL Y PRIMARIA (Cuadro N° 03).

Caudal para Instituciones educativas Inicial y Primaria

$$Q_p = \frac{(120 * 20)}{86400}$$

$$Q_p = 0.027 \text{ l/s}$$

5.3.3. Demanda de agua para Establecimientos de Salud.

Cuadro 8: Dotación de agua para Centro de Salud

Centro de salud	DOTACIÓN
Hospitales y clínicas	600 Lts/días/cama
Consultorio médico, posta	500 Lts /día/consultorio
Clínicas dentales	1000 Lts/día/dental

Fuente: Ministerio de vivienda.

Caudal para centro de salud

$$Q_p = \frac{(500 * 1)}{86400}$$

$$Q_p = 0.006 \text{ l/s}$$

5.4. CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

5.4.1. Caudal Promedio Anual

Ecuación:

$$QP = \frac{(P_f * Dot.)}{86400}$$

Dónde:

QP = caudal promedio anual

Pf=población futura= 609 hab

Dot.=dotación= 110 lt/hab/dia

$$Q_p = \frac{(609 * 110)}{86400}$$

$$Q_p = 0.78 \text{ Lts/s}$$

CONSUMO PROMEDIO TOTAL

Cuadro 9: Caudales del consumo total – Caserío Santa Victoria

DESCRIPCION	Q(Lt/Sg)
Viviendas habilitadas	0.78
Centro educativo inicial y primaria	0.027
Centro de salud	0.006
TOTAL	0.813

Fuente: Elaboración Propia

5.4.2. Caudal máximo diario

$$K_1 = 1.3$$

$$Q_{md} = 0.813 * 1.3$$

$$Q_{md} = 1.057 \text{ l/s}$$

5.4.3. Caudal Máximo horario

$$K_2 = 2.0$$

$$Q_{mh} = 0.813 * 2$$

$$Q_{mh} = 1.626 \text{ l/s}$$

5.4.4. Caudal de contribución por conexiones al alcantarillado

$$Q_{alc} = Q_{mh} * 0.8$$

$$Q_{alc} = 1.626 * 0.8$$

$$Q_{alc} = 1.30 \text{ l/s}$$

5.4.5. Contribución de Caudales por infiltración:

Los caudales de infiltración se deben a las aguas del nivel freático, pues ingresan través de arreglos en los colectores, cuando presentan fisuras o en la unión de colectores con las cámaras de inspección y en las mismas cámaras cuando permiten la infiltración del agua.

Según la Norma OS. 070

$$0.00005 \text{ Lt}/(\text{Seg} * \text{m.}) < q_i < 0.0010 \text{ Lt}/(\text{Seg} * \text{m.})$$

$$Q_{inf} \left(\frac{l}{s} \right) = q_i * L$$

Por confiabilidad se escogerá el rango superior

$$q_i = 0.001 \frac{l}{seg * m}$$

$$Q_{inf} = \text{Caudal de infiltración} \frac{l}{seg * m}$$

L= Longitud total de la red (m)=**1,700 mts.**

$$Q_{inf} = 0.001 * 1,700$$

$$Q_{inf} = 1.70 \text{ l/s}$$

5.4.6. Caudal por conexiones erradas

$$Q_{ce} = A_{ce} * Area$$

A_{ce} = Aporte por conexiones erradas (l/s * ha) =2

A = Área de influencia (ha)=20.00 ha.

$$Q_{ce} = 2 * 20 (Ha)$$

$$Q_{ce} = 40 \text{ l/s}$$

5.4.7. Caudal de diseño (l/s)

Según el R.N.E, en el capítulo 5.2.5 de la Norma OS.070 establece:

$$Q_{dis} = Q_{alc} + Q_{inf} + Q_{ce}$$

$$Q_{dis} = 1.30 + 1.70 + 40$$

$$Q_{dis} = 43.00 \text{ l/s}$$

5.5. MODELADO DE LA RED DE ALCANTARILLADO MEDIANTE EL SEWERCAD V8i

Se ingresa al programa mediante el icono de acceso directo y se procede a dar click sobre la opción Project Properties, se debe comenzar la modelación de un proyecto mediante la configuración del modelo siguiendo algunos pasos.

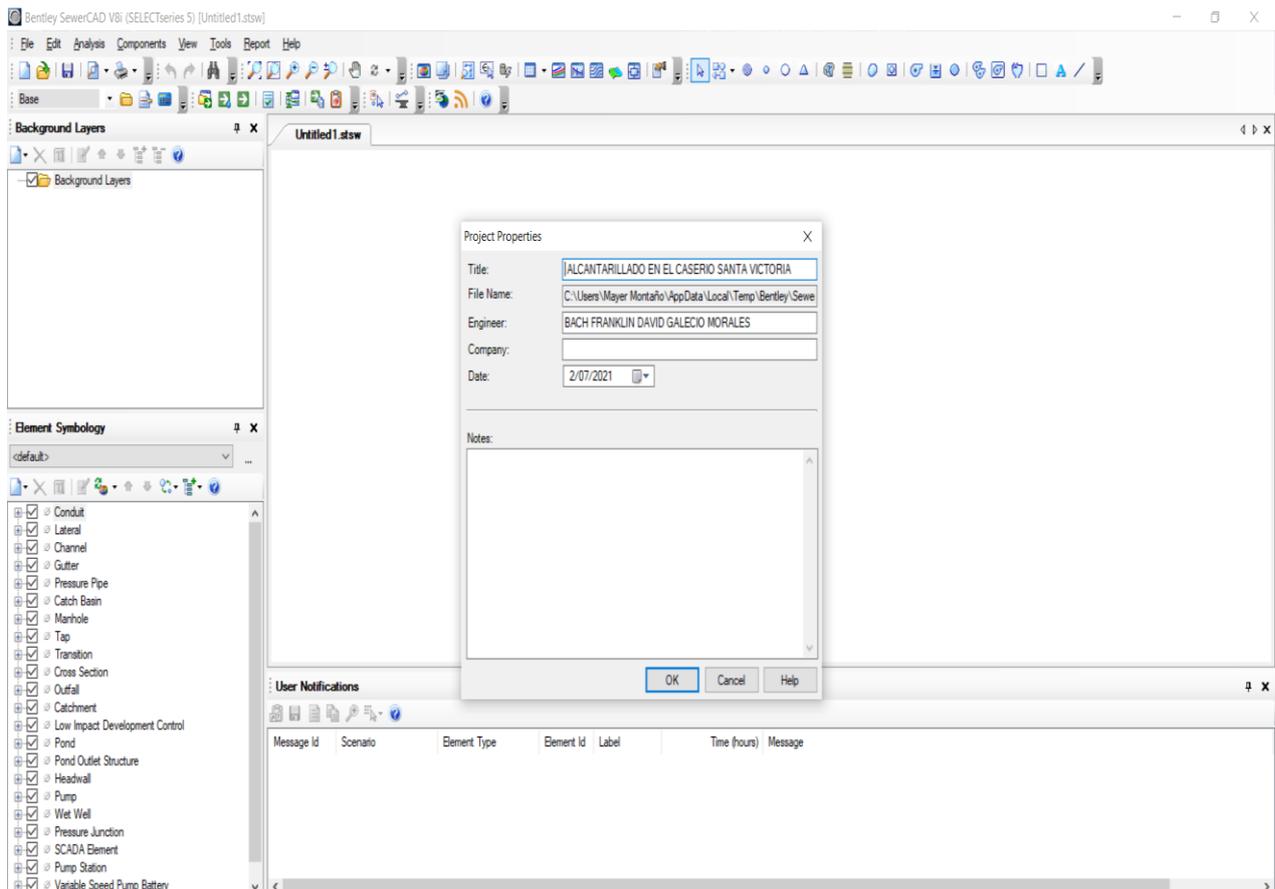


Gráfico N° 7: Ventana de Propiedades del Proyecto
Fuente: Programa Sewercad

Para cambiar las unidades, se selecciona la opción Tools y dentro de ella se selecciona la opción Options y aparecerán las opciones de unidades, el cual presenta 2 opciones de cambio de unidades: La primera es la opción Reset Defaults que permitirá cambiar las unidades del proyecto actual y la segunda es la opción Default Unit System for New Project que permitirá establecer las nuevas unidades para los futuros proyectos, se debe seleccionar la opción System International.

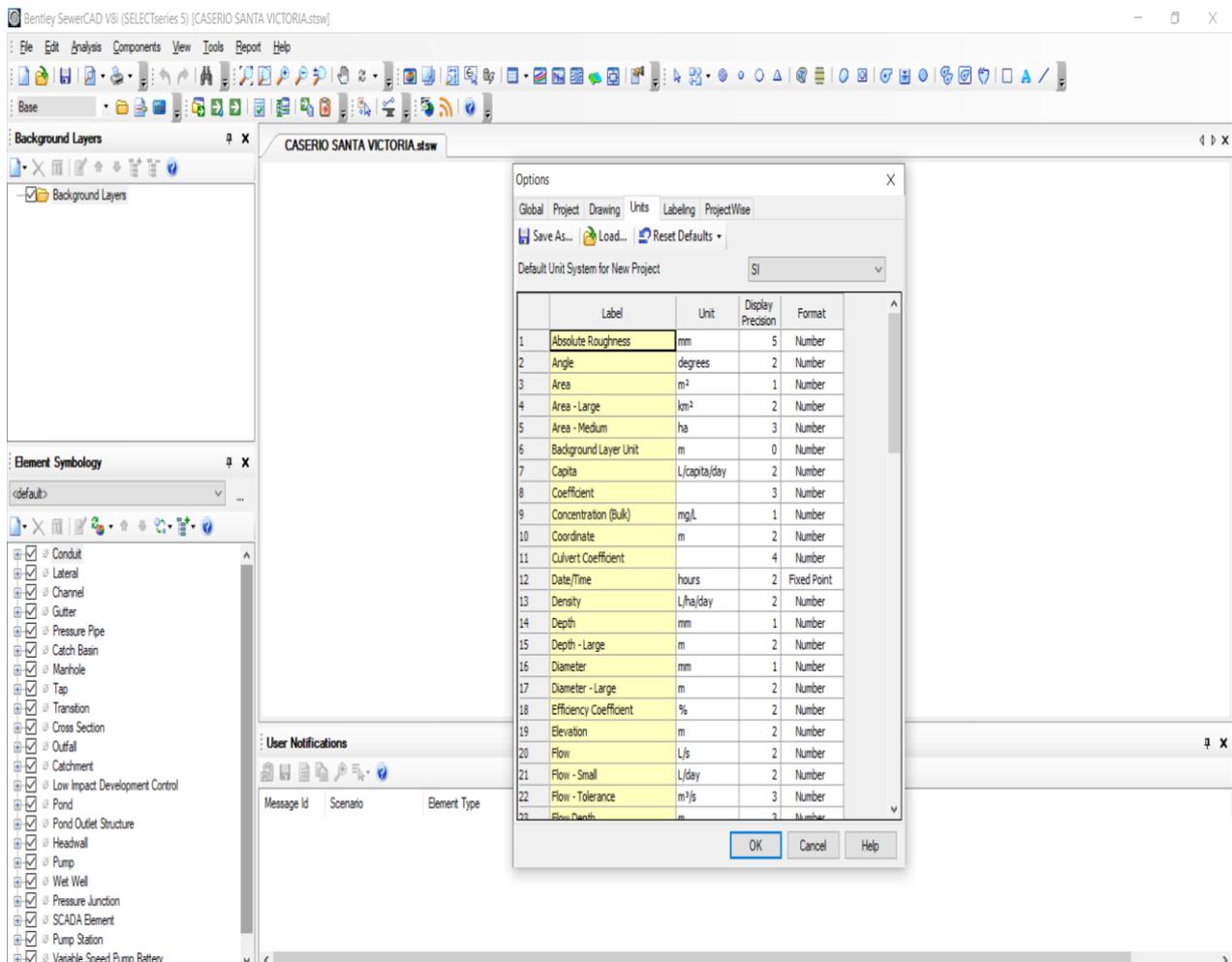


Gráfico N° 8: Opción en esta ventana se configuran las unidades en el Sistema Internacional
Fuente: Programa Sewercad

El siguiente paso es configurar las restricciones de diseño de acuerdo a la norma y el tipo de cálculo que indicaremos será diseño, también se toma en cuenta la tensión tractiva mínima 1 Pascal y la fórmula de Manning ya que nuestro sistema será por gravedad.

Restricciones de diseño

- Velocidad mínima 0.6m/s y máxima 5m/s.
- Altura de Buzones mínimo 1m y de máximo 5m.
- Cobertura máxima de tirante de agua 75%.

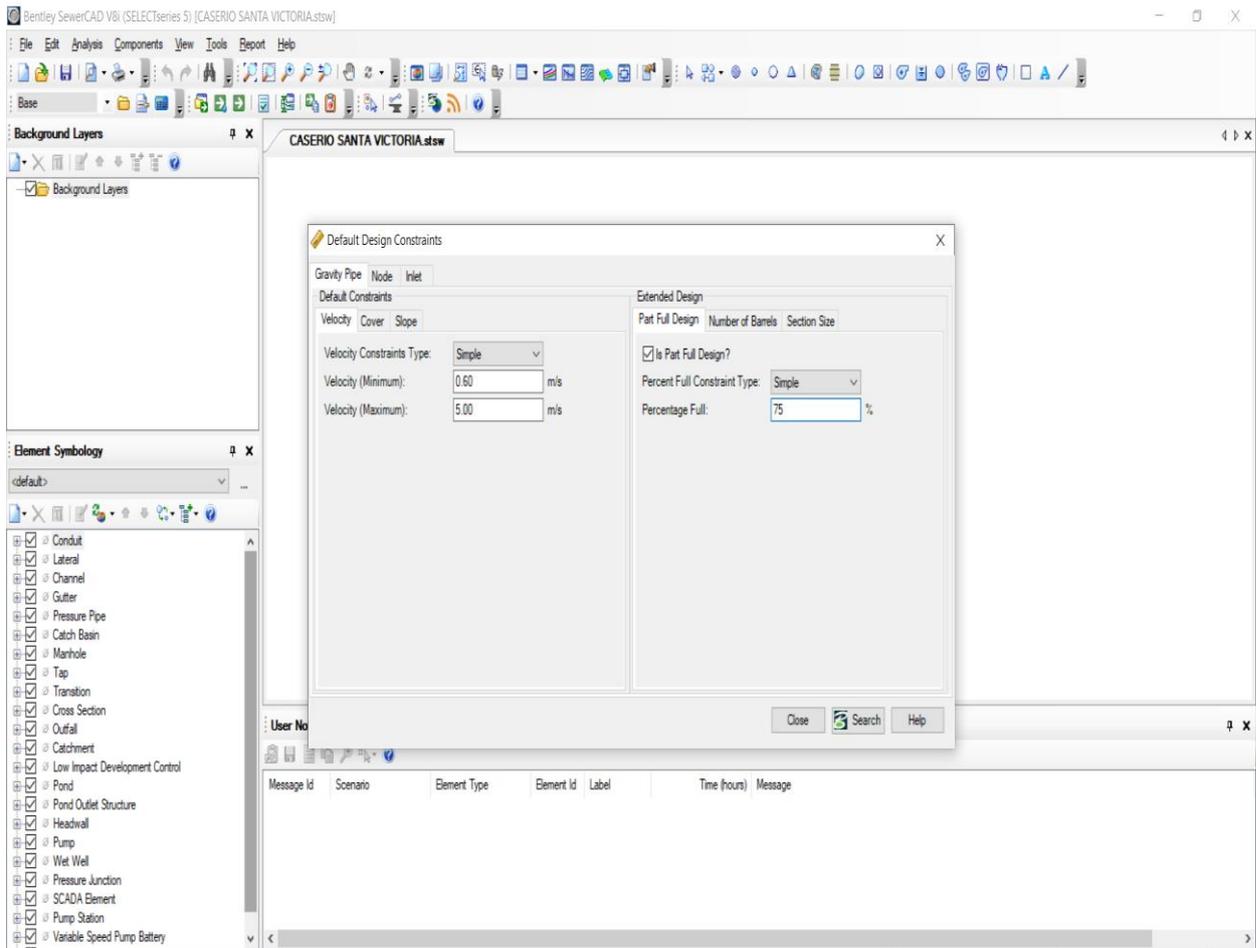


Gráfico N° 9: ventana en la que se podrá configurar velocidad y pendientes según norma
 Fuente: Software Sewercad

Se procede a generar el modelo de la red de alcantarillado. Para ello se selecciona la opción Tools y dentro de ella se selecciona la opción Model Builder, que permite acceder a la ventana con el mismo nombre. Dentro de esta ventana se selecciona la opción New con la finalidad de crear un nuevo modelo ,al seleccionar este icono aparece la ventana denominada ModelBuilder Wizard y en ella se escogerá el tipo de data con la que se trabajará el modelo (CAD Files). Luego se debe colocar la ruta en la cual se encuentra el archivo CAD. Al haber seleccionado el archivo, se procede a seleccionar la capa en la cual se encuentran trazadas las tuberías. Posteriormente se selecciona la casilla con la opción Show Preview donde se podrá apreciar la base de datos que el software SEWERCAD crea al archivo CAD y a cada poli-línea de éste. Se selecciona la opción Next para continuar con el siguiente paso de la ventana

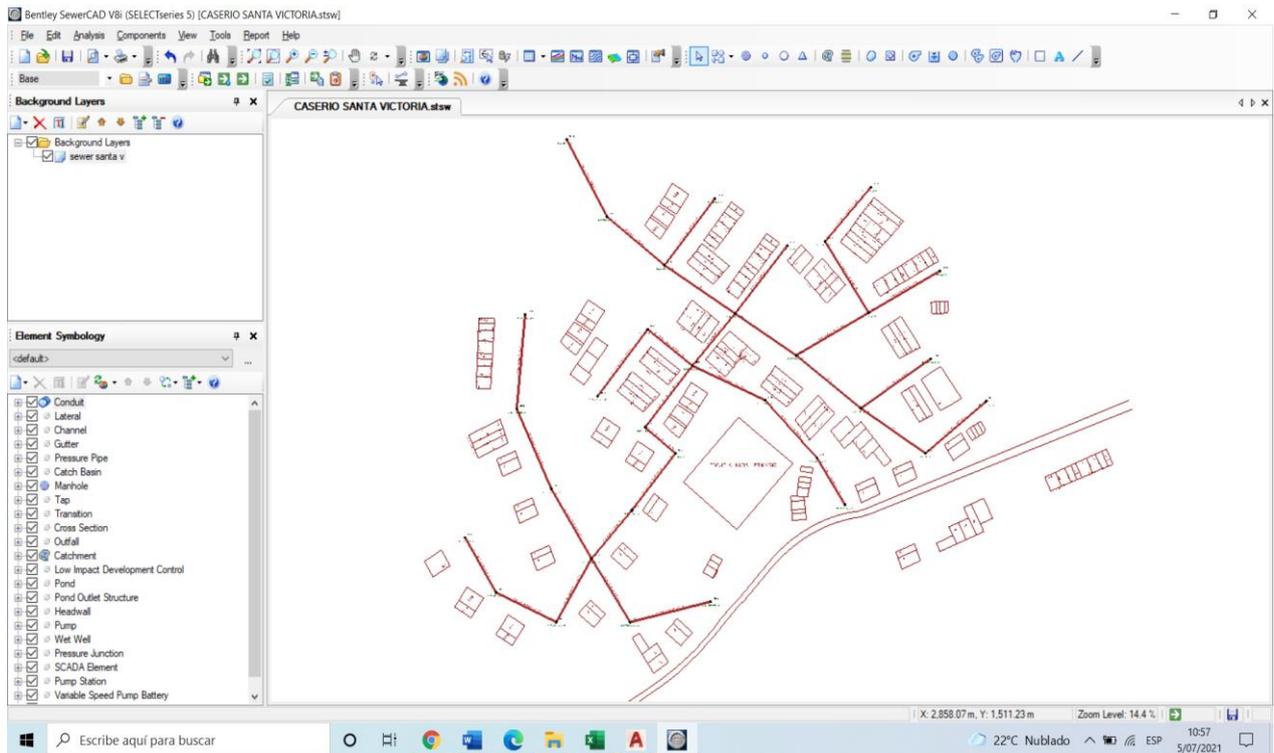


Gráfico N° 11: Trazo del sistema de alcantarillado del Caserío Santa Victoria

5.6. Resultado del Sistema diseñado en SEWERCAD

Dotación..... 110 lt/ha/d

Coefficiente de retorno..... 80 %

Caudal de alcantarillado..... 1.30 lts/seg

Caudal de diseño..... 43.00 lts/seg

Los resultados obtenidos deberán cumplir con las normativas del Reglamento Nacional de Edificaciones la Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales

Velocidad mínima..... 0.60 m/sg

Velocidad máxima.....5.00 m/sg

tensión tractiva mínima..... 1,0 Pascal

Eje mínimo de tubería para colectores..... 200 mm (8”) PVC

Altura mínima de buzón.....mayor a 1.00

Cuadro 10: Resultado de Tuberías del Caserío Santa Victoria

TRAMO	BUZON AGUAS ARRIBA	BUZON AGUAS ABAJO	DIAMETRO (mm)	Manning.	PENDIENTE (0/000)	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	RELACION TIRANTE DIAMETRO (%)	TENSION TRACTIVA (pascal)
TRAMO 1	BZ-1	BZ-2	200	0.010	10.00	1.50	1.40	35.4	9.245
TRAMO 2	BZ-2	BZ-3	200	0.010	10.00	3.00	1.20	25.03	2.150
TRAMO 3	BZ-3	BZ-7	200	0.010	10.00	10.50	2.60	46.4	15.524
TRAMO 4	BZ-4	BZ-5	200	0.010	10.00	12.00	0.95	48	2.122
TRAMO 5	BZ-5	BZ-6	200	0.010	10.00	10.50	0.80	44.9	2.152
TRAMO 6	BZ-6	BZ-7	200	0.010	10.00	9.00	0.82	41.7	1.889
TRAMO 7	BZ-7	BZ-10	200	0.010	10.00	7.50	0.83	38.2	1.578
TRAMO 8	BZ-10	BZ-11	200	0.010	5.00	6.00	0.70	34.4	1.879
TRAMO 9	BZ-11	BZ-12	200	0.010	10.00	4.50	0.72	30.2	1.321
TRAMO 10	BZ-12	BZ-18	200	0.010	5.00	3.00	0.61	25.3	1.520
TRAMO 11	BZ-13	BZ-14	200	0.010	8.00	1.50	0.61	19.30	1.789
TRAMO 12	BZ-14	BZ-18	200	0.010	10.00	18.00	1.10	62.50	2.123
TRAMO 13	BZ-13	BZ-14	200	0.010	8.00	1.50	0.62	14.7	1.587
TRAMO 14	BZ-14	BZ-18	200	0.010	8.00	1.50	0.62	19.3	1.963
TRAMO 15	BZ-15	BZ-16	200	0.010	5.00	3.00	0.61	25.3	1.256
TRAMO 16	BZ-16	BZ-17	200	0.010	27.00	4.50	1.25	47.70	5.654
TRAMO 17	BZ-17	BZ-18	200	0.010	5.00	24.00	1.08	69.00	2.789

TRAMO 18	BZ-18	BZ-19	200	0.010	8.00	25.50	1.08	72.2	2.520
TRAMO 19	BZ-19	BZ-21	200	0.010	8.00	27.00	1.09	72.4	2.963
TRAMO 20	BZ-21	BZ-22	200	0.010	10.00	1.50	1.50	38.2	1.420
TRAMO 21	BZ-22	BZ-23	200	0.010	7.00	25.00	1.62	34.4	1.852
TRAMO 22	BZ-23	BZ-24	200	0.010	8.00	22.00	1.25	30.2	2.124
TRAMO 23	BZ-22	BZ-23	200	0.010	10.00	18.00	0.95	25.3	1.542
TRAMO 24	BZ-21	BZ-26	200	0.010	5.00	23.00	1.70	19.30	1.639
TRAMO 25	BZ-26	BZ-27	200	0.010	5.00	1.50	1.82	38.2	1.562
TRAMO 26	BZ-26	BZ-28	200	0.010	5.00	35.00	1.23	34.4	5.542
TRAMO 27	BZ-28	BZ-29	200	0.010	8.00	1.50	1.42	30.2	1.00
TRAMO 28	BZ-19	BZ-30	250	0.010	8.00	28.50	1.13	55.4	1.222
TRAMO 29	BZ-30	BZ-31	250	0.010	5.00	30.00	1.80	56.8	3.178
TRAMO 30	BZ-30	BZ-32	250	0.010	5.00	31.50	1.15	58.3	3.125
TRAMO 31	BZ-32	BZ-33	250	0.010	5.00	31.50	1.15	58.3	3.225
TRAMO 32	BZ-33	BZ-O1	250	0.010	5.00	43.20	1.85	57.5	3.145

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 11: Altura y diámetro de buzones del Caserío Santa Victoria

ALTURA Y DIAMETRO DE BUZONES						
BUZON	ELEVACION DE TERRENO	COTA TAPA(m)	COTA FONDO(m)	ALTRA DE BUZON(m)	DIAMETRO (mm)	CONCRETO (f'c) kg/cm2
BUZON 1	102.00	102.00	101.20	1.20	1200	175
BUZON 2	102.20	102.20	100.60	1.60	1200	175
BUZON 3	102.75	102.75	101.05	1.70	1200	210
BUZON 4	101.75	101.75	100.55	1.20	1200	210
BUZON 5	101.50	101.50	100.00	1.50	1200	210
BUZON 6	101.45	101.45	99.75	1.70	1200	210
BUZON 7	101.00	101.00	99.00	2.00	1200	210
BUZON 8	101.60	101.60	100.40	1.20	1200	175
BUZON 9	101.46	101.46	99.94	1.52	1200	175
BUZON 10	101.00	101.00	98.90	2.20	1200	175
BUZON 11	100.80	100.80	98.50	2.30	1200	175
BUZON 12	100.60	100.60	98.10	2.50	1200	175
BUZON 13	101.00	101.00	98.80	1.20	1200	175
BUZON 14	100.70	100.70	99.10	1.60	1200	175
BUZON 15	101.10	101.10	99.90	1.20	1200	175
BUZON 16	100.80	100.80	99.05	1.75	1200	175
BUZON 17	100.60	100.60	98.70	1.90	1200	175
BUZON 18	100.50	100.50	98.00	2.50	1200	175
BUZON 19	100.25	100.25	97.25	3.00	1200	210
BUZON 20	100.85	100.85	99.60	1.20	1200	175
BUZON 21	101.20	101.20	99.20	2.00	1200	175
BUZON 22	101.30	101.30	100.10	1.20	1200	175
BUZON 23	101.30	101.30	99.75	1.55	1200	175
BUZON 24	101.45	101.45	100.25	1.20	1200	175
BUZON 25	101.35	101.35	99.60	1.75	1200	175
BUZON 26	101.50	101.50	99.62	1.85	1200	175
BUZON 27	101.90	101.90	100.70	1.20	1200	175
BUZON 28	101.75	101.75	100.07	1.68	1200	175
BUZON 29	102.00	102.00	100.80	1.20	1200	175
BUZON 30	100.00	100.00	96.80	3.20	1200	210
BUZON 31	100.50	100.50	99.30	1.20	1200	175
BUZON 32	99.52	99.52	95.90	3.60	1200	210
BUZON 33	99.40	99.40	95.40	4.00	1200	210

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 12: Verificación de Resultados con Reglamento OS 070.

TRAMO	VELOCIDAD (m/s)	Está dentro del rango $0.6 \frac{m}{s} \leq V \leq 5 \frac{m}{s}$	TENSION TRACTIVA (pascal)	Es $\geq 1 Pa$
TRAMO 1	1.40	SI	9.245	SI
TRAMO 2	1.20	SI	2.150	SI
TRAMO 3	2.60	SI	15.524	SI
TRAMO 4	0.95	SI	2.122	SI
TRAMO 5	0.80	SI	2.152	SI
TRAMO 6	0.82	SI	1.889	SI
TRAMO 7	0.83	SI	1.578	SI
TRAMO 8	0.70	SI	1.879	SI
TRAMO 9	0.72	SI	1.321	SI
TRAMO 10	0.61	SI	1.520	SI
TRAMO 11	0.61	SI	1.789	SI
TRAMO 12	1.10	SI	2.123	SI
TRAMO 13	0.62	SI	1.587	SI
TRAMO 14	0.62	SI	1.963	SI
TRAMO 15	0.61	SI	1.256	SI
TRAMO 16	1.25	SI	5.654	SI
TRAMO 17	1.08	SI	2.789	SI
TRAMO 18	1.08	SI	2.520	SI
TRAMO 19	1.09	SI	2.963	SI
TRAMO 20	1.50	SI	1.420	SI
TRAMO 21	1.62	SI	1.852	SI
TRAMO 22	1.25	SI	2.124	SI
TRAMO 23	0.95	SI	1.542	SI
TRAMO 24	1.70	SI	1.639	SI
TRAMO 25	1.82	SI	1.562	SI
TRAMO 26	1.23	SI	5.542	SI
TRAMO 27	1.42	SI	1.00	SI
TRAMO 28	1.13	SI	1.222	SI
TRAMO 29	1.80	SI	3.178	SI
TRAMO 30	1.15	SI	3.125	SI
TRAMO 31	1.15	SI	3.225	SI
TRAMO 32	1.85	SI	3.145	SI
TRAMO 33	1.08	SI	2.520	SI
TRAMO 34	1.09	SI	2.963	SI

Fuente: Elaboración Propia

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA CASERÍO SANTA

VICTORIA

Estudio de Mecánica de Suelos

Este estudio se realizó con la finalidad de determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo, mediante una de exploración en campo con la excavación de 4 calicatas en el área donde se proyectaran las lagunas Facultativas con una profundidad máxima de 2.00 mts ; las cuatro perforaciones se ubicaron mediante toda el área del terreno, de tal manera que cubran toda el área de estudio y que nos permita obtener con bastante aproximación la conformación de los suelos.

Los tipos de suelos son sedimentarios, conformados por suelos arcillosos de alta plasticidad con arena con bajo contenido de humedad, haciendo de la configuración estratigráfica de la zona uniforme tanto en el tipo de suelo como en su capacidad portante con pequeñas variaciones en algunos sectores, de acuerdo a la clasificación SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), es un suelo tipo CL.

Contenido de Humedad Natural ASTM D – 2216: en este ensayo en el cual consiste en determinar la cantidad de agua presente en una cantidad de suelo en términos de su peso en seco, de acuerdo a esto se obtuvieron los siguientes resultados

Tabla 1: Cantidad de Humedad en muestras

Muestra	Intr. Profundidad	Humedad %
C-1/M1	0.30 – 2.00	9.15
C-2/M2	0.20 – 2.00	7.50
C-3/M3	0.70 – 2.00	7.25
C-4/M4	0.50 – 2.00	9.15

Fuente: Elaboración Propia

Podemos concluir que el suelo donde se proyectaran las lagunas se clasifican como un suelo regular a sus valores de CBR por lo cual se tendrá que mejorar el suelo, teniendo como terreno predominante en nuestra área de estudio un suelos compuesto con una estratigrafía homogénea sin la presencia de nivel freático , en todas sus calicatas se encontraron los siguientes estratos de 0.00 m. - 2.00 m. se encontraron un tipo de suelo CL siendo estas las más desfavorable por ser arcilla inorgánica de baja a mediana plasticidad, el estrato de suelo que forma parte de nuestro proyecto donde irán cimentadas las estructuras de concreto como los buzones o más elementos no contiene concentraciones nocivas de sulfatos, por lo que sugiere se trabaje con el cemento portland tipo I. (Según el R.N.E).

DISEÑO DE LAGUNAS FACULTATIVAS EN PARALELO

En nuestro proyecto de tesis se dispuso por esta opción, con el fin de obtener un mayor porcentaje de remoción de coliformes se optó por el diseño de dos lagunas facultativas primarias en paralelo y una secundaria de maduración, estas lagunas facultativas tiene el fin de obtener un efluente de mayor calidad, y alcanzar una elevada estabilización de la material orgánico , además de la reducción en el contenido de nutrientes y bacterias coliformes las profundidades suelen estar comprendida entre 1 y 2 metros para facilitar un ambiente oxigenado, en la mayor parte del perfil vertical. Como última etapa se diseñó una laguna secundaria de maduración la cual se emplea para incrementar la remoción de parámetros importantes como lo son el nitrógeno, fósforo, coliformes fecales, entre otros.

La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5) es un parámetro de contaminación orgánica muy utilizado para aguas residuales con este parámetro obtendremos la

cantidad de oxígeno que se necesita para la estabilización de la materia orgánica y para dimensionar nuestra laguna de estabilización, para nuestro proyecto se utilizaron parámetros según aportes per cápita para aguas residuales domesticas **según la Norma OS.O90 nuestro DBO5 por habitante fluctúa entre los 45 grDBO/hab/día y los 50 grDBO/hab/día.**

**CALCULOS PARA DISEÑO DE LAGUNAS FACULTATIVAS DE PLANTA
DE TRATAMIENTO DEL CASERIO SANTA VICTORIA**

1. INFORMACION REQUERIDA

POBLACION DE DISEÑO	609	Habitantes
DOTACION	110	lt/hab/día
CONTRIBUCIONES		
DE DESAGUE	80.00	%
DE D.B.O.5	50.00	grDBO/hab/día
TEMPERATURA DEL AMBIENTE EN EL MES MAS FRIO	21.00	°C
TEMPERATURA DEL AGUA EN EL MES MAS FRIO	24.89	°C
COLIFORMES FECALES EN EL CRUDO	3.30E+06	NMP/100 ml.
PERDIDA: PERCOLACION - EVAPORACION	0.15	cm/día
INCREMENTO: PRECIPITACION - AGUA SUBTERRANEA	0.00	cm/día

2. TEMPERATURA DEL AMBIENTE

MES	TEMPERATURA DEL AIRE (° C)	TEMPERATURA DEL AGUA (° C)
ENERO	29.00	30.40
FEBRERO	30.00	31.08
MARZO	30.00	31.08
ABRIL	32.00	32.46
MAYO	26.00	28.33
JUNIO	26.00	28.33
JULIO	25.00	27.64
AGOSTO	25.00	27.64
SETIEMBRE	26.00	28.33
OCTUBRE	26.00	28.33
NOVIEMBRE	27.00	29.02
DICIEMBRE	28.00	29.71

DETERMINACION DE NUMERO DE LAGUNAS

2.1 PARAMETROS DE DISEÑO OBTENIDOS

CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES	53.59	M3 / DIA
CARGA DE D.B.O.5 DEL AFLUENTE EN LA LAGUNA PRIMARIA	30.45	KgDBO5/DIA
D.B.O.5 TEORICO	568.18	MG DBO / LT
CARGA SUPERFICIAL MAXIMA	317.38	Kg DBO / Ha * DIA
AREA SUPERFICIAL REQUERIDA PARA LAS LAGUNAS PRIMARIAS	0.10	HECTAREA

DETERMINACION DE NUMERO DE LAGUNAS

5. NUMERO DE LAGUNAS EN PARALELO

N	Au = At / N
2.00	0.05
3.00	0.03
4.00	0.02
5.00	0.02
6.00	0.02

donde :

N = Total de lagunas en paralelo

Au = Area de cada laguna en Hectareas

At = Area superficial requerida para las lagunas

6. SIMULACION DE CARGAS APLICADAS CON UNA LAGUNA FUERA DE OPERACIÓN

CARGA SUPERFICIAL APLICADA A (N - 1) LAGUNAS							
MES	T° AGUA (° C)	Csmax Kg / Ha / dia	N = 2	N = 3	N = 4	N = 5	N = 6
			(N-1) = 1 634.76	(N-1) = 2 476.07	(N-1) = 3 423.17	(N-1) = 4 396.72	(N-1) = 5 380.85
ENERO	27.00	351.78	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE
FEBRERO	28.10	371.17	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE
MARZO	27.90	367.57	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE
ABRIL	26.60	344.98	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE
MAYO	24.50	311.38	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE
JUNIO	22.60	283.81	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE
JULIO	21.70	271.62	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE
AGOSTO	21.70	271.62	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE
SETIEMBRE	22.00	275.63	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE
OCTUBRE	22.60	283.81	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE
NOVIEMBRE	23.50	296.55	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE
DICIEMBRE	25.20	322.20	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE

NUMERO DE LAGUNAS PRIMARIAS EN PARALELO

2.00 Unidades

NUMERO DE LAGUNAS SECUNDARIAS EN PARALELO

2.00 Unidades

PARAMETROS DE DISEÑO DE LAGUNAS PRIMARIAS

3.1 DIMENSIONAMIENTO

AREA UNITARIA	0.05	Ha
CAUDAL UNITARIO AFLUENTE	26.80	m ³ /día
RELACION LARGO/ANCHO	2.00	
DIMENSIONES APROXIMADAS		
ANCHO APROXIMADO	15.49	m
LONGITUD APROXIMADA	30.97	m
DIMENSIONES ADOPTADAS		
ANCHO ADOPTADO	30.00	m
LONGITUD ADOPTADA	60.00	m
PROFUNDIDAD	1.50	m
TASA DE MORTALIDAD (Kb)	0.762	1/día
PERIODO DE RETENCION	112.05	días

3.2 EFICIENCIA DE REMOSIÓN DE BACTERIAS

FACTOR DE CORRECCION HIDRAULICO	0.70	
PERIODO DE RETENCION CORREGIDO	78.44	días
CAUDAL EFLUENTE UNITARIO	24.10	m ³ /día
CAUDAL EFLUENTE TOTAL	48.19	m ³ /día
AREA ACUMULADA	0.36	Ha
COEF. DE DISPERSION (d)	0.516	
a	11.148	

3.3 EFICIENCIA DE REMOCIÓN DE CARGA ORGANICA

CARGA SUPERFICIAL REMANENTE	10.88	KgDBO/día
DBO SOLUBLE EFLUENTE	225.71	mgDBO/lt
DBO TOTAL EFLUENTE	383.71	mgDBO/lt

3.4 RESULTADOS

COLIFORMES FECALES A LA SALIDA DE LAGUNAS PRIMARIAS	5.33E+01	NMP / 100 ML
EFICIENCIA PARCIAL DE REMOCION DE COLIFORMES FECALES	100.00%	%
D.B.O.5 EN EL EFLUENTE	383.71	mgDBO/lt
CARGA DE D.B.O.5 EN EL EFLUENTE	20.56	KgDBO/día
EFICIENCIA PARCIAL DE REMOCION DE D.B.O.	32.47%	%

PARAMETROS DE DISEÑO DE LAGUNAS SECUNDARIAS

4.1 DIMENSIONAMIENTO

CARGA DE D.B.O.5 EN EL AFLUENTE	20.56	Kg DBO / día
AREA TOTAL MINIMA REQUERIDA	0.06	Ha
AREA TOTAL PROPUESTA	0.30	Ha
AREA UNITARIA	0.15	Ha
CAUDAL UNITARIO AFLUENTE	24.10	m3/día
RELACION LARGO/ANCHO	2.00	
ANCHO APROXIMADO	27.39	m
LONGITUD APROXIMADA	54.77	m
ANCHO ADOPTADO	40.00	m
LONGITUD ADOPTADA	80.00	m
PROFUNDIDAD	2.00	m

4.2 EFICIENCIA DE REMOCIÓN DE BACTERIAS

TASA DE MORTALIDAD (Kb)	1.016	1/días
PERIODO DE RETENCION	331.67	días
FACTOR DE CORRECCION HIDRAULICO	0.70	
PERIODO DE RETENCION CORREGIDO	232.17	días
CAUDAL EFLUENTE UNITARIO	19.30	m3/día
CAUDAL EFLUENTE TOTAL	38.59	m3/día
AREA ACUMULADA	0.30	Ha
PERIODO DE RETENCION TOTAL	310.61	días
COEF. DE DISPERSION	0.662	
a	25.007	

COLIFORMES FECALES A LA SALIDA DE LAGUNAS SECUNDARIAS	1.05E-07	NMP / 100 ML
EFICIENCIA PARCIAL DE REMOCION DE COLIFORMES FECALES	100.0000%	%

**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES LAGUNAS TIPO
FACULTATIVAS EN PARALELO**

LAGUNAS PRIMARIAS				LAGUNAS SECUNDARIAS			
NUMERO DE LAG. PRIMARIAS	2.00	Und.		NUMERO DE LAG. SECUNDARIAS	2.00	Und.	
INCLINACION DE TALUDES	2.00			INCLINACION DE TALUDES	2.00		
PROFUNDIDAD	1.50	m.		PROFUNDIDAD	2.00	m.	
AÑOS DE LIMPIEZA DE LODOS	2.00	años		BORDE LIBRE	0.50	m.	
ALTURA DE LODOS REQUERIDA	0.09	m.		DIMENSIONES DE ESPEJO DE AGUA			
ALTURA DE LODOS ADOPTADA	0.50			LONGITUD	84.00	m.	
ALTURA TOTAL (AGUA + LODO)	2.00			ANCHO	44.00	m.	
BORDE LIBRE	0.50	m.		DIMENSIONES DE CORONACION			
DIMENSIONES DE ESPEJO DE AGUA				LONGITUD	86.00	m.	
LONGITUD	63.00	m.		ANCHO	46.00	m.	
ANCHO	33.00	m.		DIMENSIONES DE FONDO			
DIMENSIONES DE CORONACION				LONGITUD	76.00	m.	
LONGITUD	65.00	m.		ANCHO	36.00	m.	
ANCHO	35.00	m.		AREA UNITARIA EN LA CORONACION			
DIMENSIONES DE FONDO					0.40	Ha.	
DE AGUA	LONGITUD	57.00	m.	AREA TOTAL SECUNDARIAS (CORONACION)			
	ANCHO	27.00	m.		0.79	Ha.	
DE LODO	LONGITUD	55.00					
	ANCHO	25.00					
AREA UNITARIA EN LA CORONACION							
		0.23	Ha.				
AREA TOTAL PRIMARIAS (CORONACION)							
		0.46	Ha.				
AREA DE TRATAMIENTO (PRIMARIAS Y SECUNDARIAS - CORONACION)					1.25	Ha.	
AREA TOTAL At (+ 15 %)	1.43	Ha.					
REQUERIMIENTO DE TERRENO	23.53	m ² /habitante					

CÁLCULO PARA DISEÑO DE BUZONES TIPO I Y II

Para el diseño de los buzones, debemos tener en cuenta los cálculos hidráulicos realizados para la red principal. Podemos describir que las profundidades que se registran están entre 1.20m. y 4.30 por lo que los buzones se diseñarán para una altura límite de 4.50 m, así dependiendo de su profundidad tendremos:

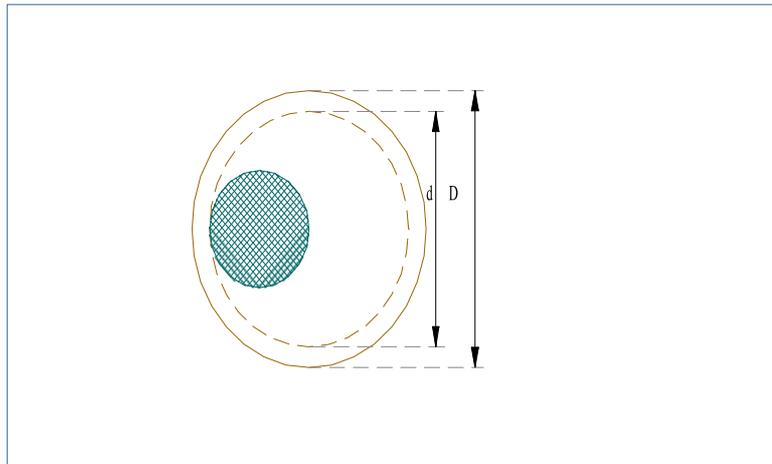
Buzones Standard o Tipo I ≤ 3.0 m \rightarrow C° S°

Buzones Tipo II > 3.0 m y < 8.0 m \rightarrow C° A°

DISEÑO DE LOS BUZONES TIPO I : (H \leq 3.00m)

DISEÑO DE LA LOSA DEL TECHO

Se diseñará en las dos direcciones principales como una losa simplemente apoyada y se tomará como franja de diseño a la que pasa por el centro de la losa, además el máximo momento ocurrirá cuando la carga móvil o sobrecarga se encuentre en dicho centro. El techo del buzón es una losa removible de concreto armado y llevará una abertura de acceso de 0.60m de diámetro (R.N.C. - Título X).



METRADO DE CARGAS

- **CARGA MUERTA (C.M)**

Peso propio:

$$WP = (\pi/4) * e * \gamma * (D^2 - d^2)$$

$$WP = (\pi/4) * 0.20 * 2400 * (1.50^2 - 0.60^2)$$

$$W_{pp} = 712.513 \quad \text{Kg}$$

Peso tapa:

Referencia: tapa y marco de C°A°,

$$W_{tap} = 120.000 \quad \text{Kg}$$

$$\text{TOTAL} \quad \text{C.M.} = 832.513 \quad \text{Kg}$$

CARGA VIVA (C.V.)

Se tomará la acción de medio eje de un tren de carga tipo H20 S16-44, por lo tanto se tiene:

$$C.V. = 8000 \text{ Kg}$$

CARGA ÚLTIMA DE DISEÑO (Pu)

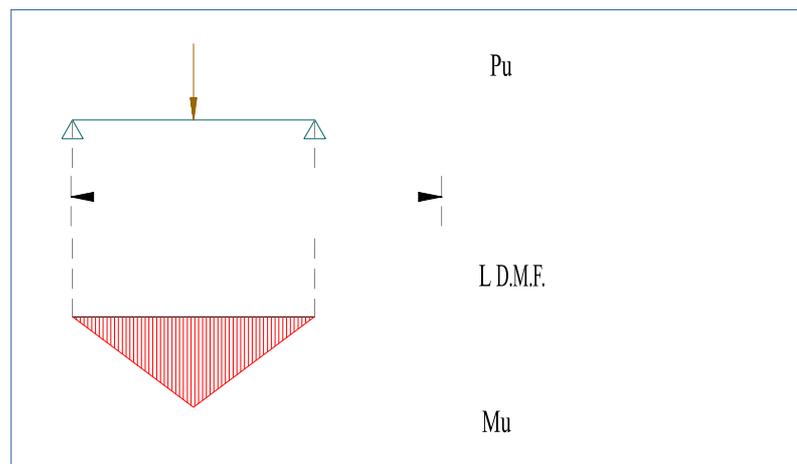
$$Pu = 1.4 (C.M.) + 1.7 (C.V)$$

$$Pu = 1.4 (832.513) + 1.7 (8000)$$

$$Pu = 14765.52 \text{ Kg}$$

Cálculo del Acero de Refuerzo:

Momento actuante



La luz de cálculo, de los elementos que no estén contruidos monolíticamente con sus apoyos, debe considerarse como la luz libre más la altura del elemento, pero no necesita ser mayor que la distancia entre los centros de los apoyos (Norma ACI 318).

$$L_1 = L_n + E_t \quad ; \quad L_2 = L_n + E_m$$

$$L_1 = 1.20 + 0.20 \quad ; \quad L_2 = 1.20 + 0.15$$

$$L_1 = 1.40 \text{ m} \quad ; \quad L_2 = 1.35 \text{ m}$$

Entonces escogemos el menor valor:

$$L = 1.35 \text{ m}$$

$$M_u = \frac{P_u \times L}{4}$$

$$M_u = \frac{14765.52 \times 1.35}{4}$$

$$M_u = 4983.362 \text{ kg-m}$$

Refuerzo inferior

Utilizamos las ecuaciones de flexión para secciones rectangulares:

$$A_s = M_u / (\phi f_y (d - a/2)) ; a = A_s * f_y / (0.85 * f'_c * b)$$

donde:

$$\phi = 0.90 \rightarrow \text{Flexión}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

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

$$e_t = 20 \text{ cm}$$

$$d = e_t - r - \frac{\phi}{2}$$

$$r = 4 \text{ cm} \rightarrow \text{Para concreto en contacto con el suelo expuesto al medio ambiente; } \leq \phi 5/8" . \text{ Norma ACI 318.}$$

$$d = 20 - 4 - 2.54 * (1/2") / 2$$

$$d = 15.365 \text{ Cm}$$

El momento último será resistido en ambas direcciones por igual, por lo tanto, para cada sentido de análisis se repartirá la mitad del total del momento calculado. y así obtener el momento último de diseño

$$Mud = 0.5 * Mu$$

$$Mud = 0.5 * 4983.362$$

$$Mud = 2491.681 \text{ Kg-}$$

Asumimos: a = 1.045 cm
Reemplazando valores

$$As = 4.441 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{Usar : } \emptyset 1/2" @ 0.275 \text{ m; en cada sentido}$$

Verificación: a = 1.045 cm

Chequeo:

$$As_{min} = \frac{0.0018 b * d}{2} \rightarrow \text{Por contracción o temperatura.}$$

$$As_{min} = 2.766 \text{ cm}^2 \text{ (Norma ACI 318)}$$

Refuerzo superior

Se considera el mayor valor de:

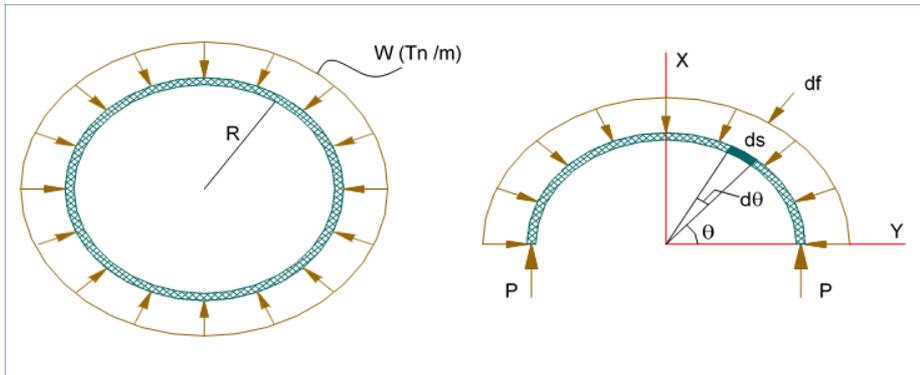
$$As_{min} = 0.0018 b * d ; \quad As = \frac{As^+}{3}$$

$$As_{min} = \frac{2.766}{2} \text{ cm} ; \quad As = 1.480 \text{ cm}^2$$

$$\text{Entonces: } As = 2.766$$

Usar: Ø 3/8" @ 0.25 m; en cada sentido

DISEÑO DE LA PARED DEL BUZON



Del gráfico: $df = W * ds \dots (a)$ $ds = R * d\theta \dots (b)$

Aplicamos las ecuaciones de la estática. Del equilibrio de fuerzas en el eje Y tenemos:

$$\Sigma F_y = 0$$

$$W ds \text{ sen}\theta - 2P = 0 \quad \dots \text{reemplazando (b)}$$

$$\begin{aligned} W ds \text{ sen}\theta &= 2P \\ W R d\theta \text{ sen}\theta &= 2P \quad \dots \text{integrando de } 0 \text{ a } \pi \end{aligned}$$

$$WR \int_0^{\pi} \text{sen}\theta d\theta = 2P$$

Entonces: **P = WR** $\dots (1)$

Donde:

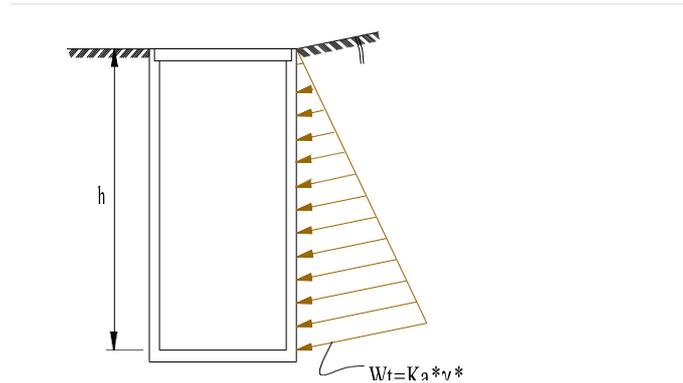
P =Compresión

W =carga distribuida

R = radio del anillo

ANALISIS DE CARGAS ACTUANTES:

Empuje del terreno "Wt": El empuje que el terreno ejerce sobre las paredes está dado por "Wt", llamado presión. del terreno, la cual es triangular u aumenta con la profundidad



Para taludes horizontales:

ecuacion:

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

Para la calicata "03":

\emptyset	=	12.16	m	\rightarrow	$K_a =$	$\frac{0.65}{2}$
h	=	3.00	m			
γ	=	1.831	gr/cm ³			
Wt	=	3581.52	kg/m²			

5.5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Según datos investigados, inicialmente en el 1993 según censo la población es de 350 y en el 2007 es de 403 Hab, actualmente con el último censo del 2017 la población aumentó a 472 pobladores, existen 124 viviendas, encontrando una densidad de 3.80 habitantes por vivienda y una población total de 472 Hab, En este caserío se calculó una tasa de crecimiento es 1.29 %.

La población futura será de 609 Habitantes con una Dotación: 110 lt/hab./día. Obteniendo un caudal de contribución de alcantarillado de $Q_{alc.} = 1.30$ lt/s.

Se consideró en los primeros tramos de tubería una pendiente mínima de 1%, para así cumplir con el criterio de mantener esa pendiente en los primeros 300 m de la red, esta consideración es con el propósito de garantizar que el flujo en esos tramos cumpla con la tensión tractiva según norma.

Además, según la norma la relación del tirante hidráulico se mantiene en un rango entre 14.00 – 69 %, siendo el valor máximo de 75%.

Según resultados del cuadro N° 12, se obtuvieron resultados acordes a un diseño que cumple con la norma OS 070, el cual menciona dentro de los requisitos mínimos que la velocidad del flujo debe estar entre 0.6 – 5 m/s, con una tensión tractiva mínima de 1 Pa., el cual cumplimos a cabalidad en toda la red.

5.5.1. Para la Red Colectora

El diseño del sistema de alcantarillado estará conformado por una red colectora de tubería de PVC UF DN 200 mm S-20 según la Norma OS 070, esta red tiene longitud total de 1700.00 ml. Los diámetros mínimos en el diseño son de 200 mm y 250 mm.

5.5.2. Altura de Buzones

Según los cálculos obtenidos en el SEWERCAD los buzones tienen un diámetro interno de 1.20 m. Los buzones de arranque en donde empieza la red de alcantarillado serán diseñados con una altura mínima de 1.20 m, que es lo que demanda la norma. Los buzones del proyecto serán del tipo I y tipo II, la profundidad máxima de buzón del proyecto es de 4.00 m. los buzones del diseño del sistema de alcantarillado propuesto serán de tipo I, 29 buzones con concreto simple, y de tipo II, 04 buzones los cuales serán elaborados de concreto armado 210 kg/cm².

Características para buzones de concreto simple

- Tanto el contorno del buzón, como la losa de fondo, solado y canaleta en el interior del buzón serán con concreto con una resistencia máxima $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$.
- La tapa del buzón será de concreto armado, marco de fierro fundido y con una resistencia $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
- La losa de fondo tendrá una altura de 0.20 cm.
- El espesor del muro será de 0.15 cm.
- El dado de anclaje es de 20 x 20 cm, es lo que protege la unión de la tubería con el buzón, además $f'_c = 140 \text{ kg/cm}^2$

Características de los buzones de concreto armado mayor de 3.00 m de altura

- Las tapas de los buzones serán de concreto armado y tendrán tapa de fierro fundido de 12 kg/cm².

- A diferencia de los buzones de concreto simple el resto de las partes del buzón estará reforzado con fierro de 3/8” a 25 cm y varillas de ½”.
- El concreto tendrá una resistencia de 210 kg/cm².

5.5.3. Para las Conexiones Domiciliarias

Con lo que respecta a las conexiones domiciliarias serán instaladas con tubería de PVC UF 160 mm (4”) clase S-25

Se instalarán 124 conexiones domiciliarias con sus respectivos accesorios y cajas de registro.

También se tuvo consideraciones con respecto a las conexiones estatales, 1 colegio inicial y primario.

5.5.4. Evacuación final

La evacuación final de las aguas residuales del Caserío Santa Victoria será derivada a una laguna de oxidación a una distancia mínima de 500 metros según Norma, estas lagunas ubicadas en una zona estratégica y estarán conformadas por dos lagunas primarias y una laguna secundaria con una longitud de 80.00 metros de largo y 40.00 de ancho.

La eficiencia respecto a la remoción de carga orgánica en las lagunas primarias es 100% (coliformes fecales) y 25.00 % (DBO), mientras que en la laguna secundaria muestra una eficiencia al igual que las primarias del 100% en remoción de coliformes fecales, cumple con el propósito planteado inicialmente, que es la de dar tratamiento a las aguas residuales para un uso agrícola.

VI. CONCLUSIONES

6.1. CONCLUSIONES

1. Todos los tramos de la red de alcantarillado del caserío Santa Victoria y las estructuras diseñadas que lo componen como los buzones y las lagunas cumplen con el Reglamento OS 070, verificando la velocidad mínima en el sistema que es de 0.60 m/sg y la tensión tractiva del flujo residual están dentro de lo mínimo según norma, los buzones del proyecto se diseñaron de acuerdo a sus alturas siendo de tipo I y II.
2. Según la topografía realizada en campo se hallaron las cotas de terreno y cotas de fondo de los buzones los cual se diseñó buzones de dos tipos:
Buzón Tipo I: 1.00 m – 3.00 m.
Buzón tipo II: 3.01 – 5.68 m.
3. Para el Caserío Santa Victoria se estima que en el año 2027 su población llegará a 609 habitantes. Se trabajo con una dotación de 110 lt/hab/día que es una cifra para poblaciones rurales con un sistema con arrastre hidráulico, de acuerdo al Ministerio de vivienda construcción y saneamiento 2018.
4. Según el diseño en el software SEWERCAD se obtuvieron las pendientes, velocidades, tensión tractiva que cumplan según la Norma OS. 070, tenemos una velocidad mínima de 0.61 m/s y velocidad máxima de 2.60 m/s. Cómo pendientes mínimas 5 por mil y 10 por mil y cómo pendiente máximas 27 por mil , Tensión tractiva mínima 1.00 Pa, tensión tractiva máxima 15.524 Pa.

5. Los caudales de diseño fueron los siguientes:

$$Q_{md} = 1.057 \text{ l/s}$$

$$Q_{mh} = 1.626 \text{ l/s}$$

5. El factor de retorno de la red es del 80% del caudal promedio, nos arrojó que el caudal total que ingresará al sistema de alcantarillado proveniente de las viviendas es de **1.30** lts/s.

6. Los caudales infiltración de las aguas subterráneas y los caudales por conexiones erradas se consideraron en el diseño y son las siguientes

- $Q_{inf} = 1.70 \text{ lts/s}$

- $Q_{ce} = 40.00 \text{ lts/s}$

En total resulto un caudal de diseño de **43.00** lts/s.

9. Se utilizaron tuberías de 8"-200 mm de PVC UF (Unión Flexible) DN (Diámetro Nominal) 200 mm S-25 y PVC UF DN 250 mm S-20. Para las conexiones domiciliarias se utilizará Tubería de descarga de PVC UF 110 – 160 mm y codos de PVC H-H 110 – 160 mm.

10. Con el diseño de las lagunas facultativas a nuestro diseño, permite generar una alternativa en la obtención de recurso hídrico ante alguna eventualidad de sequía que restrinja el regado de sus sembríos, dado que esta es una actividad económica esencial de muchos de los habitantes de esta población, además se optó por este tipo de lagunas por lo que ello representa, fácil construcción, de fácil operación y mantenimiento y la disminución considerable de contaminantes en el flujo residual, además se cumple con el retiro necesario de estas estructuras respecto de la población, el cual la norma recomienda un mínimo de 500 m.

6.2. RECOMENDACIONES

1. Para que se realice este proyecto muy importante, se recomienda disponer de personal Técnico calificado para que realice un buen control de calidad en la construcción del proyecto a realizar.
2. Se recomienda respetar el Diseño de alcantarillado propuestos y que se ejecute tal como está contemplado en los planos ya que fueron estipulado especialmente para esta investigación.
3. Almacenar los materiales en lugares propicios, para que estos no se vean deteriorados en su calidad, como el caso de las tuberías podrían causar filtraciones del flujo residual hacia el subsuelo, generando contaminación del suelo.
4. Verificar el terreno en el proceso de excavación y brindar la seguridad del caso para evitar deslizamientos, es por eso que se recomienda un talud de 45°, de darse la posibilidad que con este talud resulte peligroso que el personal obrero descienda a realizar la limpieza y compactación del fondo de zanja, se deberá colocar un entibado.
5. Realizar los mantenimientos periódicos del sistema y de las infraestructuras que lo componen para evitar atoros, desbordes de aguas servidas y colmatación de lagunas, estos mantenimientos se deben realizar como mínimo cada 6 meses.
6. Antes de ser puesto el relleno por sobre la red de alcantarillado, dicha línea de agua residual tendrá que ser sometido a alguna hidráulica que permita visualizar en caso haya filtración.

7. Cumplir con los recubrimientos de la tubería con material selecto.

8. Cumplir con las dosificaciones para la elaboración de los tipos de concreto de acuerdo a su resistencia, para evitar deterioros.

9. Las lagunas deberán tener algún tipo de protección que evite el que alguna persona o animal se acerca demasiado a estas estructuras, ya que esto podría ocasionar algún accidente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. León J; Salinas E. Y Zepeda M. (2017) “Diseño De Red De Alcantarillado Sanitario Y Planta De Tratamiento Del Municipio De Turín, Departamento De Ahuachapán, El Salvador” [Tesis].
Disponible En:
[Http://Ri.Ues.Edu.Sv/14409/1/Dise%C3%91o%20de%20red%20de%20alcantarillado%20sanitario%20y%20planta%20de%20tratamiento%20del%20municipio%20de%20tur%C3%8dn%2c%20departa.Pdf](http://Ri.Ues.Edu.Sv/14409/1/Dise%C3%91o%20de%20red%20de%20alcantarillado%20sanitario%20y%20planta%20de%20tratamiento%20del%20municipio%20de%20tur%C3%8dn%2c%20departa.Pdf)
2. Martínez, O. (2011). Diseño del Sistema de alcantarillado para el barrio el centro y Diseño del Sistema de agua potable en el barrio la Tejera, municipio de san Juan Ermita, departamento de Chiquimula, Guatemala. Guatemala. [Tesis]. Universidad San Carlos de Guatemala. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3229_C.pdf
3. Fernando Córdoba Cataño. (2013). “Diseño De La Red De Alcantarillado Del Barrio Centro Poblado Pasoancho Situado En El Municipio De Zipaquirá, Bogotá-Colombia” [Tesis].
Disponible En:
[Https://Repository.Ucatolica.Edu.Co/Bitstream/10983/1118/2/Dise%C3%B1o_Red_Alcaantarillado_Barrio_Centro_Poblado_Pasoancho_Zipaquir%C3%A1.Pdf](https://Repository.Ucatolica.Edu.Co/Bitstream/10983/1118/2/Dise%C3%B1o_Red_Alcaantarillado_Barrio_Centro_Poblado_Pasoancho_Zipaquir%C3%A1.Pdf)
4. Vásquez, J. (2019) “Diseño Del Sistema De Alcantarillado Para El Centro Poblado Menor Casa De Madera, Distrito De Pomalca, Provincia De Chiclayo – Lambayeque 2017” [Tesis]. Disponible En: [Http://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/Ucv/36824](http://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/Ucv/36824)
5. Chunga, More. (2015). Diseño del Sistema de alcantarillado de la Caleta de Yacila, Distrito de Paita, Provincia de Paita, Departamento de Piura, Perú. [Tesis]. Universidad Nacional de Piura. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/400116607/TESIS-CHUNGA-MORE-pdf>
6. Bibi Chirinos Alvarado (2017). Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro-Ancash 2017. Perú. [Tesis]. Universidad Cesar

Vallejo. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12193>

7. Martínez, E. (2018) Diseño Del Sistema De Alcantarillado Del Centro Poblado Huerequeque – La Unión – Piura. [Tesis]. Universidad Nacional de Piura. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1481>
8. Dennis Abad Urbina (2019). Diseño del Sistema de red de alcantarillado en el Centro Poblado Caserío Cenizal de Santa Rosa en el distrito de la Unión Provincia de Piura, Perú. [Tesis]. Universidad Católica los Ángeles Chimbote. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/18914>
9. PÉREZ GC <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/26851>. [Online].; 2018 [cited 2019 07 21]
10. Yul Leo Tuesta Vásquez (2017). Diseño del Sistema de alcantarillado sanitario para mejorar la salubridad en el AA. HH 17, Yurimaguas - Perú. [Tesis]. Universidad Cesar Vallejo Disponible en: Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/31955>
11. Ortiz, M. (2020) Vertimientos. [Blog] <https://www.monografias.com/trabajos93/vertimientos/vertimientos.shtml>
12. Vásquez, J(2019) Diseño Del Sistema De Alcantarillado Para El Centro Poblado Menor Casa De Madera, Distrito De Pomalca, Provincia De Chiclayo - Lambayeque, 2017. [Tesis]. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36824/V%C3%A1squez_CJM.pdf?sequence=1&isAllowed=y
13. Gesrehabilitación (2020) [Blog] Colector general y alcantarillado- Rehabilitación y reformas integrales. Disponible en: <https://gesrehabilitacion.jimdofree.com/servicios/rehabilitaci%C3%B3n-y-reforma-integral/colector-general-y-alcantarillado/>
14. Blog. CYPE Ingenieros.
15. DOROTEO, F. (2014). Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “Los Pollitos” – Ica, usando los programas

Watercad y Sewercad. [Tesis]. Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas. Disponible en:

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/581935/?sequence=1>

16. Ministerio de vivienda construcción y saneamiento dirección de saneamiento. Norma técnica de diseño. Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. [Serial en línea] 2018. Disponible en: <https://civilgeeks.com/2018/07/23/norma-tecnica-de-diseno-opciones-tecnologicas-para-sistemas-de-saneamiento-en-el-ambito-rural/>
17. Fibras y Normas de Colombia S.A.S. definición y características de las lagunas de oxidación. [Serial en línea] Disponible en: <https://blog.fibrasynormasdecolombia.com/definicion-y-caracteristicas-de-las-lagunas-de-oxidacion/>
18. Norma Os.090 Plantas De Tratamiento De Aguas Residuales. Normas legales saneamiento. [Serial en línea] Disponible en: https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.090.pdf
19. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales. [Serial en línea] 2006. Disponible en: <http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
20. Municipalidad Provincial de Piura. Mapa de la Provincia de Piura. [Serial en línea] 2020. Disponible en: <http://www.munipiura.gob.pe/distritos-de-piura>
21. INEI. Directorio Nacional de Centros Poblados. Censos Nacionales 2017 https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1541/tomo4.pdf
22. Ratado general de la Salud en las sociedades humanas. SALUD Y ENFERMEDAD, San Martín Hernán. Editorial Prensa Médica Mexicana. [Serial en línea] 2020. Disponible en <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa2/n2/m2.html#:~:text=Si%20tomamos%20en%20cuenta%20el,expectativas%2C%20normas%20y%20sus%20inquietudes>.

ANEXOS

ESTUDIO DE SUELOS

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO:

***DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO
SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE
QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE
PIURA.***

SOLICITANTE:

BACH. FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES

PIURA, ABRIL DEL 2021.

PERÚ

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**PROYECTO: DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO
SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE
QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

CONTENIDO

- 1.0. ASPECTOS GENERALES
- 2.0. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO
- 3.0. OBJETIVOS
- 4.0. METODOLOGÍA DE TRABAJO
- 5.0. CONDICIONES CLIMÁTICAS
- 6.0. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA DEL ÁREA DE ESTUDIO
- 7.0. ESTRUCTURAS PRINCIPALES
- 8.0. SISMICIDAD
 - 8.1. Consideraciones Sísmicas.
- 9.0. GEODINAMICA EXTERNA
- 10.0. EXCAVACIÓN DE CALICATAS
 - 10.1. DESCRIPCIÓN DE CALICATAS
- 11.0. MUESTRA DE SUELOS ALTERADOS E INALTERADOS
 - 11.1. ENSAYOS DE LABORATORIO
 - 11.1.1. Contenido de Humedad Natural. (ASTM D2216)
 - 11.1.2. Peso Especifico.
 - 11.1.3. Análisis Granulométrico por Tamizado. (ASTM D-422)
 - 11.1.4. Limites de Atterberg. (ASTM D-424)
 - 11.1.5. Densidad Máxima y Humedad Optima. (ASTM D1557)
- 12.0. AGRESIVIDAD DEL SUELO AL CONCRETO

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

ANEXOS, GRÁFICOS, ENSAYOS, ETC.



Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

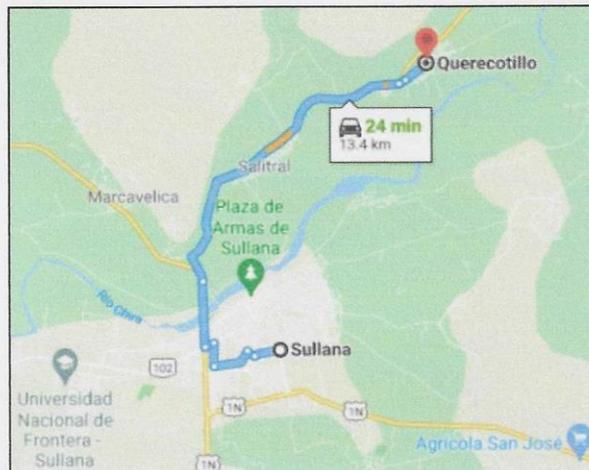
1.0. ASPECTOS GENERALES.

El Presente Estudio de Mecánica de Suelos se ha realizado para el Proyecto: DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA, y fue ejecutado a solicitud del Bach. Franklin David Galecio Morales.

2.0. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra ubicada en el caserío Santa Victoria, Distrito de Querecotillo, Provincia de Sullana y Departamento de Piura, y corresponde a las áreas físicas del terreno destinado para la ejecución del proyecto.

El acceso a la zona de estudio se realiza desde el centro de Piura, carretera Piura – Sullana – Querecotillo, y a través de las diferentes arterias llegar al Caserío Santa Victoria, lugar donde se ubica el proyecto materia del presente estudio.



Fuente
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

3.0. OBJETIVOS

El objetivo principal es determinar las propiedades físico mecánicas del terreno, la presencia o no de la Napa Freática.

4.0. METODOLOGÍA DE TRABAJO.

➤ Para la realización del presente trabajo se ha establecido el siguiente esquema.

- Reconocimiento del terreno con fines de programar las excavaciones.
- Reconocimiento geológico de áreas adyacentes
- Mapeo superficial del área de influencia de proyecto con fines de establecer las diferentes unidades estratigráficas.
- Trabajos de excavación, descripción de calicatas y muestreo de suelos alterados e inalterados.
- Ensayos de Laboratorio y obtención de parámetros físicos mecánicos de los suelos.
- Redacción del informe.

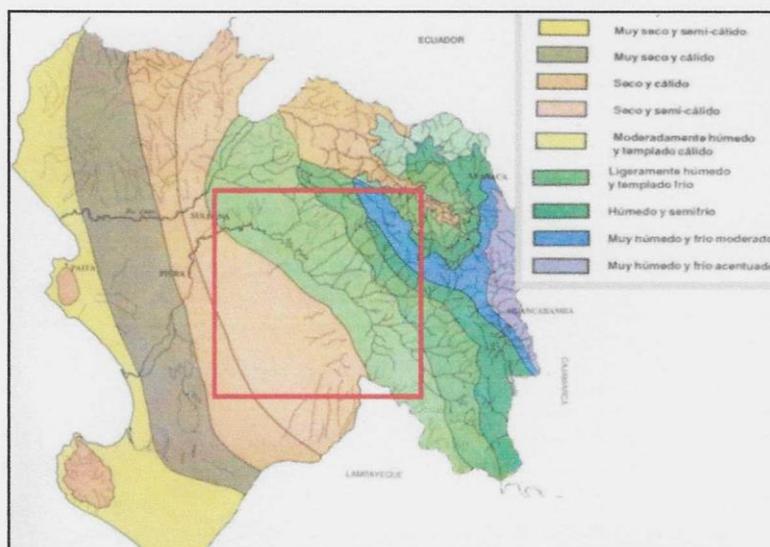
5.0. CONDICIONES CLIMÁTICAS.

La zona de estudio se encuentra ubicada en una zona subtropical, seca y árida con características similares, imperantes en las regiones desérticas donde la temperatura es templada en casi todo el año, con una precipitación pluvial anual de 250 mm. notándose una diferencia de mayo a setiembre donde la temperatura mínima llega hasta 18°C y la máxima alcanza hasta 26°C; mientras que de octubre a abril la temperatura varía de 25°C a 37°C.



Dr. Hipolito Tume Chapa
 **INGENIERO GEOLOGO**
CIP. N° 17604

Las condiciones climáticas de la zona varían cada cierto ciclo, especialmente cuando se produce el "Fenómeno del Niño", en cuyo periodo las lluvias son intensas de hasta 600-800 mm acumulados. Sin embargo con las actuales condiciones del cambio climático, existe variación en las temperaturas la cual está afectando al ciclo vegetativo de los cultivos y por consiguiente a la producción agrícola.



Fuente
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

6.0. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Geológicamente el área de estudio se encuentra en una zona cubierta con material tipo Arcillas limosas de baja a mediana plasticidad, compactas y húmedas.

El relieve de la zona es de una topografía relativamente moderada y será necesario mejorar las condiciones del suelo para la ejecución del proyecto.

2.1.- GEOLOGIA Y GEOTECNIA REGIONAL

2.1.1.- Aspectos generales de geología, geotecnia y del relieve del área del Proyecto.

El marco geológico regional está configurado por una extensa planicie de relieve suave y poco ondulado, esta superficie es la zona de costa más amplia de todo el margen continental peruano y se la conoce como Llanura Pre Andina o también como Faja Costanera. Esta llanura tiene un ancho variable de 80 a 90 km en la región que comprende al proyecto, tiene además una leve inclinación general hacia el oeste- sur oeste, la pendiente es variable de 0.2% a 5.0%, los mayores declives se ubican en los márgenes de los tablazos cerca de la línea de playas, márgenes de la terraza de inundación del valle del río Piura y en las zonas que están próximas a las estribaciones de la Cordillera Occidental de los andes.



Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

2.2.- GEOMORFOLOGIA REGIONAL.

2.1.2.- Descripción de los depósitos y formaciones geológicas vinculadas con el proyecto.

Depósitos del Cuaternario Reciente

Constituidos por depósitos de arenas eólicas de grano medio a fino, poco consolidado, con intercalaciones de arenas limosas y arcillas arenosas; sin embargo hacia la parte donde se encuentra el Río Piura se presentan suelos aluviales en ambas márgenes, constituidas por suelos arenosos con inclusiones de limos, arenas arcillosas y arcillas arenosas.

Depósitos aluviales recientes

Estos depósitos tienen gran extensión en el área del proyecto y su emplazamiento constituye las terrazas de inundación del río Piura, en general conforman una cobertura que a manera de sabana se extiende a lo largo y ancho del valle principal y de los cursos menores de agua tales como las quebradas y/o vegas que drenan el área.

La composición de estos depósitos es una mezcla de rodados de diverso tamaño, litología y grado de redondez con arenas y limos, sin embargo se indica que en la parte del Bajo Piura los depósitos aluviales prácticamente carecen de gravas y su composición es mayormente de arenas y limos pobremente clasificados.

Depósitos aluviales antiguos

Son los depósitos que conforman las terrazas y llanuras o restos de ellas y que encuentran en las partes más altas y alejadas del curso actual del río.


Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Su composición es la de un conglomerado que contiene gravas, arenas, limos y también arcillas, pero sus espesores pueden sobrepasar de 6 m, estos depósitos han sido ampliamente explotados cuando no erosionados.

Depósitos eólicos

Estos depósitos ocupan una considerable extensión en la región que comprende las obras proyectadas, sin embargo dentro del área del proyecto el espacio que estos ocupan no es mayor que el ocupado por los depósitos aluviales, además al igual que en el caso de estos últimos, los depósitos eólicos tienen un emplazamiento que constituye una cobertura que a manera de sabana se extiende cubriendo no solo a formaciones de tablazo sino también a depósitos aluviales antiguos y recientes.

La dinámica eólica que acarrea las partículas de arena tiene dirección de SO a NE, lo que se verifica en los vectores de avance de numerosas dunas en la región.

Depósitos de Tablazo de edad Cuaternario Pleistocénico

Se denominan así a los depósitos marinos que tienen como origen a las antiguas transgresiones del mar ocurridas a lo largo de la costa del Pacífico.

Los tablazos son extensas coberturas planas de gran amplitud superficial y de espesores que alcanzan algunas decenas de metros en la vertical. Su composición es de sedimentos de antiguas plataformas continentales que fueron depositados desde el mar por las corrientes marinas y desde el continente por las descargas fluviales, posteriormente estos depósitos fueron emergiendo y la línea de playas retrocedió hacia el Oeste (W).



Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604


Tablazo Lobitos

Constituye una plataforma baja, cuya escarpa o borde occidental dibuja la línea del litoral costero en la Bahía de Sechura y demuestra como el continente continua una marcada tendencia emergente; en realidad una antigua línea de playas debe haber estado en las proximidades de las actuales estribaciones cordilleranas en el margen oriental de la llanura costanera.

Litológicamente el tablazo Lobitos es una secuencia conglomerádica poco consolidada, con rodados sub angulosos y de naturaleza variada; incluye numerosas especies faunísticas bien conservadas aunque no fosilizadas, con una matriz bioclástica o areniscosa.

Formaciones del Terciario

Formación Zapayal

Esta formación es la más ampliamente reconocida en el área del proyecto, está constituida por estratos horizontales a levemente inclinados, que por lo general son variables entre 0.10 a 0.35 m, sin embargo, no es raro encontrar mayores o menores espesores. Las rocas de esta formación son relativamente blandas, y en los afloramientos se puede observar un mediano a fuerte grado de alteración por meteorización, sin embargo su des agregación no es conspicua debido a su buena cohesión.

Conforme se indicó antes en este informe, se pueden observar afloramientos de esta formación en varios tramos del curso actual del río Piura, en pleno cauce y riberas del cauce, una de las



Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

exposiciones visibles de esta formación está en el estribo izquierdo de la presa Los Ejidos.

Formaciones del Cretáceo

Formación Tablones

Según las descripciones del Boletín N° 54 del INGEMMET (1994), consiste de una secuencia de conglomerado que aflora juntamente con la formación Tortugas en la región de Paita. Se trata de conglomerados grises con cantos sub redondeados a sub angulosos de cuarcita, filitas, esquistos, granitos, areniscas y calizas dentro de una matriz arcósica, en la parte superior de esta formación se intercalan niveles de areniscas.

Formación La Mesa

A esta formación se la conoce también como “calizas La Mesa” debido a su ubicación principal en el cerro del mismo nombre al sudeste de Paita y a unos 40 km al NO de la localidad de La Unión.

En el cerro La Mesa se describen calizas masivas que presentan un característico fracturamiento vertical que da apariencia de disyunción columnar a este macizo rocoso. En este lugar las calizas tienen un espesor mayor de 15 m por lo que se puede observar, los estratos de roca son muy gruesos llegando a alcanzar más de 0.60 m; en los afloramientos estas rocas tienen un aspecto cristalino y microgranular de color gris claro a amarillento, pero en las fracturas la oxidación le da coloraciones pardo amarillentas y rojizas.



Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

7.0. ESTRUCTURAS PRINCIPALES.

La región donde se ubica la zona de estudio se encuentra en la depresión Para - andina (Sub Cuenca Sechura), limitada por la línea de Costa Pacífica al Oeste y la estribación de la Cordillera Occidental al Este en donde se observan fallas de tipo normal.

La depresión se encuentra rellena por materiales de diferente composición, formando canteras, arcillas, arenas de origen aluvial, marino o eólico las que actualmente conforman la llanura costanera, en la que se observan pequeñas depresiones y colinas y que en épocas de grandes avenidas las primeras son inundadas.

Desde el punto de vista estructural la zona de estudio se encuentra en el sector intermedio de la Cuenca del río Piura; es decir, entre la parte alta afectada por estructuras NNW - SSE característica de los Andes Centrales y varía a la dirección NNE - SSW, propio de los Andes Septentrionales (GANSSER, 1978, CALDAS et al, 1987); y la llanura costanera.

La tectónica Andina, afecta a la secuencia sedimentaria Terciaria y se caracteriza por ser del tipo frágil; es decir de fallamiento y fracturación en bloques, los mismos que controlan el curso de los ríos y en especial del río Piura, en la que la tectónica en bloques se evidencia por fallamientos del tipo normal en el sector Los Ejidos - Puente Cáceres, donde se puede apreciar fallamiento de dirección NE - SW, poniendo en contacto rocas de edades diferentes correspondientes a la Formación Zapallal en sus diferentes miembros. Además las rocas Terciarias se encuentran afectadas por tres sistemas de diaclasamiento, los mismos que le dan una geometría ortogonal a los bloques de rocas Terciarias.



Dr. Hipolito Tume Chapa
 **INGENIERO GEÓLOGO**
CIP. N° 17604

8.0. SISMICIDAD.

La Región del Noroeste de los Andes Peruanos y la Costa en particular, se caracteriza por la existencia de la Fosa Peruano-Chilena que constituye una zona de mayor actividad sísmica y tectónica del Planeta separando el continente sudamericano de una profunda cuenca oceánica (Placa Pacífica).

En cuanto a sismicidad, el borde continental del Perú, libera el 14% de la energía sísmica del planeta y la zona de trabajo donde se ejecutará el proyecto, y el norte en general, se encuentra en la Región de mayor sismicidad, según las normas peruanas de Diseño Sísmico y Reglamento Nacional de Construcciones, Normas Técnicas de Edificaciones E.030 (ver Mapa de Regionalización Sísmica del Perú).

Estudios realizados por Grange et al (1978), revelaron que el buzamiento de la zona de Benioff para el Norte del Perú es por debajo de los 15, lo que da lugar a que la actividad tectónica, como consecuencia directa del fenómeno de subducción de la Placa Oceánica debajo de la Placa Continental, sea menor con relación a la parte Central y Sur del Perú y por tanto la actividad sísmica y el riesgo sísmico también disminuyen considerablemente.

Desde el punto de vista Neotectónico, la zona donde se ejecutará el proyecto, no presenta diaclasas, ni fracturas y fallas de distensión por lo que no hay evidencias de deformación neotectónica tal como se pudo apreciar en las calicatas que se ejecutaron para el presente estudio.


Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604


8.1. CONSIDERACIONES SÍSMICAS

De acuerdo al reglamento nacional de construcciones y a la Norma Técnica de Edificaciones E-030 Diseño Sismo Resistente, se deberá Tomar los siguientes valores.

- a) **Factor de zona**-----Z = 0.45 (*)
- b) **Condiciones Geotécnicas.**- El suelo investigado, pertenece al Perfil Tipo S3, que corresponde a un suelo flexible.
- c) **Periodo de Vibración del Suelo**-----To = 0.95 seg.
- d) **Factor de Amplificación del Suelo**-----S = 15
- e) **Factor de Amplificación Sísmica (c)**

Se calculará en base a la siguiente expresión

$$C = 2.5 * \left[\frac{T_p}{T} \right] \quad C \leq 2.5$$

Para T = Periodo de Vibración de la Estructura = Hn/Ct

- f) **Categoría de la Edificación**-----A
- g) **Factor de Uso**-----U = 1.5
- h) **La fuerza Horizontal o Cortante Basal (V).**- Debido a la acción sísmica se determinará por la fórmula siguiente:

$$V = \frac{Z * U * S * C}{R} * P$$

Para:

- V** = Cortante Basal
- Z** = Factor de Zona
- U** = Factor de Uso
- S** = Factor de Amplificación del Suelo
- C** = Factor de Amplificación Sísmica
- R** = Coeficiente de Reducción
- P** = Peso de la Edificación



Dr. Hipolito Tume Chapa
 **INGENIERO GEOLOGO**
CIP. N° 17604

(*) El área en estudio, corresponde a la zona 4, el factor de zona se interpreta como aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

MAPA DE REGIONALIZACION SISMICA DEL PERÚ

(REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES
NORMA TECNICA DE EDIFICACIONES E. 030)



9.0. GEODINAMICA EXTERNA.

De los procesos Físico - Geológicos Contemporáneos de geodinámica externa, la mayor actividad corresponde a los procesos de erosión e inundación de las zonas depresivas durante los periodos extraordinarios de lluvias, relacionadas con el Fenómeno "El Niño", así como la deposición de arenas eólicas transportadas de Sur a Norte, con ciertas variaciones en el vector dirección.

Los factores que influyen en los fenómenos geológicos mencionados son: las precipitaciones pluviales, filtraciones y el transporte eólico.

Los fenómenos de geodinámica externa afectan en general al área de estudio y zonas adyacentes en épocas de intensas precipitaciones pluviales; siendo el principal de ellos la inundación, y afectarán eventualmente las instalaciones durante los periodos de ocurrencia de los mismo, casos de “Fenómeno del Niño” que es de carácter cíclico y de periodo de recurrencia de 11 a 12 de promedio; aunque no siempre de la misma intensidad por lo que en el diseño debe considerarse un drenaje adecuado.

10.0. EXCAVACIÓN DE CALICATAS.

Con el objetivo de ubicar los puntos de excavación en los terrenos de cimentación, se realizó un reconocimiento del área; determinándose la ubicación de cuatro (04) calicatas con una sección de 1.00m. x 1.00m. x 2.00m. de profundidad.

10.1. DESCRIPCIÓN DE CALICATAS.

Con la información obtenida mediante los análisis granulométricos y observando el perfil estratigráfico de las calicatas, se ha establecido la siguiente columna estratigráfica:

CALICATA C - 1

ESTRATO 01

0.00 m. - 2.00 m.

Arcillas limosas de baja a mediana plasticidad, compactas, con bajo a mediano grado de hinchamiento y contracción de suelos, húmedas, paredes de la calicata estables.

NOTA: A la profundidad de excavación no se ha detectado la presencia de la Napa Freática.



Dr. Hipolito Tume Chapa
 **INGENIERO GEOLOGO**
CIP. N° 17604

CALICATA C - 2

ESTRATO 01

0.00 m. - 2.00 m.

Arcillas limosas de baja a mediana plasticidad, compactas, con bajo a mediano grado de hinchamiento y contracción de suelos, húmedas, paredes de la calicata estables.

NOTA: A la profundidad de excavación no se ha detectado la presencia de la Napa Freática.

CALICATA C - 3

ESTRATO 01

0.00 m. - 2.00 m.

Arcillas limosas de baja a mediana plasticidad, compactas, con bajo a mediano grado de hinchamiento y contracción de suelos, húmedas, paredes de la calicata estables.

NOTA: A la profundidad de excavación no se ha detectado la presencia de la Napa Freática.

CALICATA C - 4

ESTRATO 01

0.00 m. - 2.00 m.

Arcillas limosas de baja a mediana plasticidad, compactas, con bajo a mediano grado de hinchamiento y contracción de suelos, húmedas, paredes de la calicata estables.

NOTA: A la profundidad de excavación no se ha detectado la presencia de la Napa Freática.



Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

11.0. MUESTREO DE SUELOS ALTERADOS E INALTERADOS.

En las calicatas excavadas se realizó el muestreo de los horizontes estratigráficos y su correspondiente descripción, para los ensayos granulométricos, Humedad, Peso Específico y toma de muestra de suelos inalterados constituidos por monolitos que permitieron obtener los parámetros mediante Ensayos de Corte Directo, etc.

Posteriormente se realizó la descripción litológica de los diferentes horizontes

11.1. Ensayos de Laboratorio

La toma de muestras disturbadas se realizó para cada horizonte, para ensayos de humedad natural, granulometría, Límites de Atterberg, peso específico, y monolitos para los ensayos de corte directo y asentamiento diferencial, con sus respectivas Normas que a continuación se detalla:

Análisis Granulométrico por Tamizado	ASTM D-422
Límite Líquido	ASTM D-423
Límite Plástico	ASTM D-424
Peso Específico de Sólido	ASTM D-854
Humedad Natural	ASTM D-2216
Análisis Químicos de Contenido de Sales, agresividad al concreto.	

Con los análisis granulométricos, así como por observaciones de campo se han obtenido los perfiles estratigráficos que acompañan el presente informe.



Dr. Hipolito Tume Chapa
 **INGENIERO GEOLOGO**
CIP. N° 17604

11.1.1. ENSAYOS DE LABORATORIO.

11.1.2. Contenido de Humedad Natural (ASTM D2216)

De acuerdo a los ensayos realizados, se ha podido establecer que la humedad natural varia de 7.00% a 9.15%, para los suelos encontrados (CL), que son los que predominan en el área de estudio

11.1.3. Peso Específico

La mayoría de suelos ensayados, muestran valores muy similares y que están en función al porcentaje de humedad de los suelos (CL), cuyo promedio esta entre 2.58 gr/cm³.

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

Este ensayo realizado utilizando mallas de acuerdo a las normas ASTM, mediante lavado o en seco permite identificar el tipo de suelos, que juntamente con el ensayo de Límites de Atterberg permite la clasificación de los suelos; habiéndose establecido los siguientes tipos de suelos: **CL** (Ver curvas granulométricas)

11.1.5. Límites de Atterberg (ASTM D-424)

De acuerdo a lo anteriormente expuesto respecto a los tipos de suelos predominantes, se clasificaron como suelos de baja a mediana plasticidad, que se encuentran en todo el perfil estratigráfico (ver gráfico de límites)

11.1.6. Densidad Máxima y Humedad Óptima (ASTM D1557)

Estas propiedades de los suelos naturales se han obtenido mediante el método de Compactación Proctor Modificado y los resultados muestran valores diferentes en función a la naturaleza homogénea del suelo.

RELACION DENSIDAD HUMEDAD (ASTM D1557) PROCTOR MODIFICADO

MUESTRA	DENSIDAD MÁXIMA	HUMEDAD ÓPTIMA
C-1	1.790 gr/cm ³	7.10 %
C-2	1.780 gr/cm ³	6.90 %
C-3	1.760 gr/cm ³	7.22 %
C-4	1.780 gr/cm ³	6.88 %

12.0. AGRESIÓN DEL SUELO AL CONCRETO.

Las muestras alteradas a la profundidad de fundación nos indican que los suelos muestran agresividad al concreto en superficie siendo de bajos a moderados en los estratos inferiores y por lo tanto se debe utilizar para el Diseños de Mezcla de Concreto, Cemento Portland tipo MS, para atenuar la humedad existente. (ver formato de análisis químico)



Dr. Hipolito Tume Chapa
 **INGENIERO GEOLOGO**
CIP. N° 17604

13.0. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

1. Geológicamente y de acuerdo a las calicatas efectuadas en la zona en estudio se detectaron, Arcillas limosas (CL) de baja a mediana plasticidad, compactas, con bajo a mediano grado de hinchamiento y contracción de suelos, húmedas, paredes de la calicata estables.
2. El subsuelo donde se proyecta el desplante de las tuberías para el Proyecto, según ensayos granulométrico, límites de Atterberg, etc. está constituido por suelos que se clasifican del Tipo Arcillas Limosas CL de baja a mediana plasticidad, que en función a la densidad, ángulo de fricción interna (ϕ), cohesión (c) y grado de compactación, los suelos son considerados del tipo friccionante a medianamente densos.
3. En las calicatas excavadas a la profundidad de 2.00 m., no se detectó la presencia de la napa freática.
4. Los valores de la densidad seca máxima son de 1.790 gr/cm³ y 1.770 gr/cm³, y una humedad óptima de 7.10 % y 6.90 %, estos valores servirán para realizar el relleno y la compactación de las zanjas por capas de 0.30 m.
5. El contenido de sales solubles, cloruros, sulfatos, carbonatos nos muestran valores bajos a moderados del suelo al concreto.
6. Se recomienda entibar la zanja de la red de alcantarillado ante posibles deslizamientos y derrumbes, con la finalidad de estabilizar el terreno de fundación y evitar daños durante la ejecución de la futura obra.



Dr. Hipolito Tume Chapa
 **INGENIERO GEOLOGO**
CIP. N° 17604

7. Considerando que los suelos son relativamente estables y de compacidad baja a media y mediana resistencia a la penetración, las excavaciones podrán realizarse manualmente a la profundidad programada o con retroexcavadora.

8. Antes de colocar la tubería se recomienda colocar una cama de arena gruesa zarandeada de 0.10 m. de espesor.

9. Después de colocar la tubería se debe rellenar con materiales propios, compactados cada 0.30 m. de acuerdo a la Densidad Máxima y Humedad Optima del Proctor Modificado obtenido.

10. Se recomienda llevar un control estricto de la compactación (95%) en el proceso de relleno de zanjas. (usar valores del ítem 4)

11. Para las obras de arte tipo buzones con sus tapas se debe utilizar cemento Pórtland Tipo MS, debido a los valores bajos a moderados de cloruros, sulfatos, carbonato y sales solubles y previniendo la humedad existente.

12. Los materiales para el diseño de mezcla para concreto, se recomiendan utilizar de canteras aledañas a la zona que cumplan con las especificaciones técnicas requeridas, previa evaluación de las mismas.



Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

**ANEXOS
CUADROS - GRAFICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO**

CAPACIDAD PORTANTE Y PRESION DE TRABAJO

(ASTM D 2573)

SOLICITA	: BACH. FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES	
PROYECTO	: DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA	
UBICACIÓN	: QUERECOTILLO - SULLANA	
MUESTRA	: CALICATA C - 01 ARCILLA LIMOSA (CL)	
FECHA	: PIURA, ABRIL DEL 2021.	PROF. : 1.00 - 3.00 m.

TIPO DE ESTRUCTURA	Df m	B m	g gr/cm ³	c Kg/cm ²	f	N°c	N°q	N°g	Qc Kg/cm ²	Pt Kg/cm ²
ZAPATAS AISLADAS	1.00	1.30	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.75	0.92
	1.50	1.30	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.33	1.11
	1.80	1.30	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.68	1.23
	2.00	1.30	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.91	1.30
	2.50	1.30	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	4.50	1.50
	3.00	1.30	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	5.08	1.69
	1.00	1.50	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.79	0.93
	1.50	1.50	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.37	1.12
	1.80	1.50	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.72	1.24
	2.00	1.50	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.96	1.32
	2.50	1.50	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	4.54	1.51
	3.00	1.50	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	5.12	1.71
	1.00	1.80	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.85	0.95
	1.50	1.80	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.44	1.15
	1.80	1.80	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.78	1.26
2.00	1.80	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	4.02	1.34	
2.50	1.80	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	4.60	1.53	
3.00	1.80	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	5.18	1.73	
CIMIENTOS CORRIDOS	1.00	0.45	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.58	0.86
	1.50	0.45	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.16	1.05
	1.80	0.45	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.51	1.17
	2.00	0.45	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.74	1.25
	2.50	0.45	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	4.32	1.44
	3.00	0.45	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	4.90	1.63
	1.00	0.60	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.61	0.87
	1.50	0.60	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.19	1.06
	1.80	0.60	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.54	1.18
	2.00	0.60	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.77	1.26
2.50	0.60	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	4.35	1.45	
3.00	0.60	1.79	0.08	28	16.5	6.5	2.3	4.93	1.64	

DONDE:

<p>g : PESO VOLUMETRICO</p> <p>f : ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO</p> <p>Qc : CAPACIDAD PORTANTE</p> <p>N°q, N°g y N°c : COEFICIENTES DE CAPACIDAD PORTANTE</p>	<p>Df : PROFUNDIDAD DE CIMENTACION</p> <p>Pt : PRESION DE TRABAJO : Qc/F</p> <p>B : ANCHO DE CIMIENTO y/o ZAPATAS</p> <p>F : FACTOR DE SEGURIDAD : 3</p>
---	--

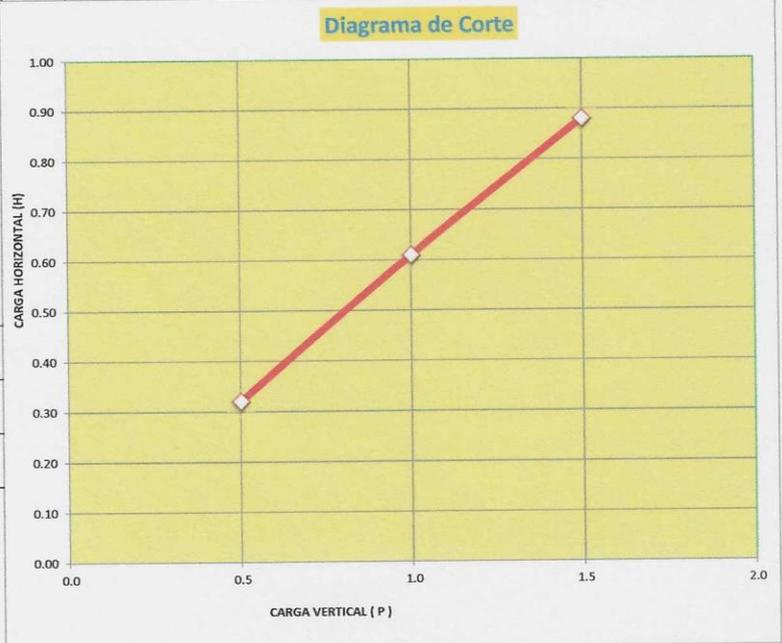
Fuente
Dr. Hipolito Tume Chapa
 **INGENIERO GEOLOGO**
CIP. N° 17604

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 ASTM D-3080

SOLICITA	: BACH. FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES	
PROYECTO	: DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA	
UBICACIÓN	: QUERECOTILLO - SULLANA	
MUESTRA	: CALICATA C - 01 ARCILLA LIMOSA (CL)	<i>Tipo de Ensayo : Natural</i>
FECHA	: PIURA, ABRIL DEL 2021.	<i>Prof. : 1.00 - 3.00 m.</i>

HUMEDAD NATURAL						PESO VOLUMETRICO (con anillo)					
TARA	C.+ M.H.	C.+ M.S.	AGUA	P.M.S.	W	N° ANILLO	PESO ANILLO	P. ANILLO+ M	PESO M.	VOL. ANILLO	g
53.00	200.00	192.30	7.70	139.30	5.53	19	42.7	134.0	91.3	50.32	1.81
						7	45.2	134.3	89.1	50.32	1.77
						11	44.2	134.1	89.9	50.32	1.79

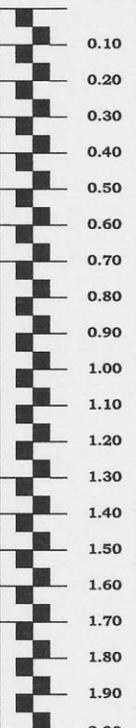
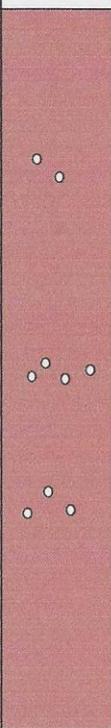
<u>Observaciones</u>			
Fecha Cons.			
Fecha Corte			
PROMEDIO HUMEDAD NATURAL	5.53	%	
PROMEDIO PESO VOLUMETRICO	1.79	g/cm ³	
PESO VOLUMETRICO SUMERGIDO			
N° ANILLO	19	7	11
Carga vertical	0.50	1.00	1.50
Carga horizontal	0.32	0.61	0.88
Tangente (tg f)	0.54		
Angulo de talud (f)	28 °		
Cohesion (C)	0.08 Kgr/cm²		



Fuente
Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

PERFIL ESTRATIGRAFICO
 ASTM D 2488

SOLICITA	: BACH. FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES
PROYECTO	: DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	: QUERECOTILLO - SULLANA
MUESTRA	: CALICATA C - 01
FECHA	: PIURA, ABRIL DEL 2021 <i>Prof. : 0.00 - 2.00 m.</i>

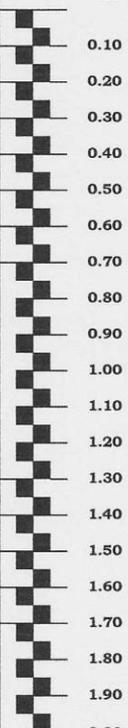
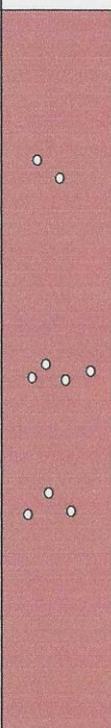
PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00  0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00	CL			Arcillas limosas de baja a mediana plasticidad, compactas, con bajo a mediano grado de hinchamiento y contraccion de suelos, humedas, paredes de la calicata estables	M1

NOTA:
 A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACION NO SE DETECTO LA PRESENCIA DEL NIVEL FREATICO.


Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604


PERFIL ESTRATIGRAFICO
 ASTM D 2488

SOLICITA	: BACH. FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES
PROYECTO	: DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	: QUERECOTILLO - SULLANA
MUESTRA	: CALICATA C - 02
FECHA	: PIURA, ABRIL DEL 2021 <i>Prof. : 0.00 - 2.00 m.</i>

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00  0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00	CL			Arcillas limosas de baja a mediana plasticidad, compactas, con bajo a mediano grado de hinchamiento y contracción de suelos, húmedas, paredes de la calicata estables	M1

NOTA:
 A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACION NO SE DETECTO LA PRESENCIA DEL NIVEL FREATICO.


Dr. Hipolito Tume Chapa

INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

PERFIL ESTRATIGRAFICO
 ASTM D 2488

SOLICITA	: BACH. FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES
PROYECTO	: DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	: QUERECOTILLO - SULLANA
MUESTRA	: CALICATA C - 03
FECHA	: PIURA, ABRIL DEL 2021 <i>Prof. : 0.00 - 2.00 m.</i>

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00	CL			Arcillas limosas de baja a mediana plasticidad, compactas, con bajo a mediano grado de hinchamiento y contraccion de suelos, humedas, paredes de la calicata estables	M1

NOTA:
 A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACION NO SE DETECTO LA PRESENCIA DEL NIVEL FREATICO.

Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

PERFIL ESTRATIGRAFICO
 ASTM D 2488

SOLICITA	: BACH. FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES	
PROYECTO	: DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA	
UBICACIÓN	: QUERECOTILLO - SULLANA	
MUESTRA	: CALICATA C - 04	
FECHA	: PIURA, ABRIL DEL 2021	<i>Prof. : 0.00 - 2.00 m.</i>

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00	CL			Arcillas limosas de baja a mediana plasticidad, compactas, con bajo a mediano grado de hinchamiento y contraccion de suelos, humedas, paredes de la calicata estables	M1

NOTA:
 A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACION NO SE DETECTO LA PRESENCIA DEL NIVEL FREATICO.

Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

HUMEDAD NATURAL

(ASTM D2216)

SOLICITA	:	BACH. FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES
PROYECTO	:	DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	QUERECOTILLO - SULLANA
MUESTRA	:	CALICATAS
FECHA	:	PIURA, ABRIL DEL 2021.

CALICATA Y MUESTRA	PROFUNDIDAD m	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)			PESO (Gr.)		HUMEDAD %
			+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO	VACIO	AGUA	SUELO SECO	
C-1	0.00 - 2.00	186	210.70	196.20	37.80	14.50	158.40	9.15
C-2	0.00 - 2.00	186	211.09	199.00	37.80	12.09	161.20	7.50
C-3	0.00 - 2.00	186	217.12	205.00	37.80	12.12	167.20	7.25
C-4	0.00 - 2.00	186	224.22	208.60	37.80	15.62	170.80	9.15



Dr. Hipolito Tume Chapa
 **INGENIERO GEOLOGO**
CIP. N° 17604

ANÁLISIS QUIMICO POR AGRESIVIDAD
(ASTM D 2348)

SOLICITA	: BACH. FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES
PROYECTO	: DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	: QUERECOTILLO - SULLANA
MUESTRA	: CALICATAS
FECHA	: PIURA, ABRIL DEL 2021.

MUESTRA	PROFUNDIDAD m.	SALES SOLUBLES %	CLORUROS %	SULFATOS %	CARBONATOS %
C - 1	0.00 - 2.00	0.030	0.021	0.012	TRAZAS
C - 2	0.00 - 2.00	0.058	0.063	0.024	TRAZAS
C - 3	0.00 - 2.00	0.061	0.044	0.018	TRAZAS
C - 4	0.00 - 2.00	0.059	0.065	0.033	TRAZAS

*NOTA: LA MUESTRA NO PRESENTA CONTAMINANTES.



Dr. Hipolito Tume Chapa
 **INGENIERO GEOLOGO**
CIP. N° 17604

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM D-422)

SOLICITA	:	BACH. FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES	
PROYECTO	:	DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA	
UBICACIÓN	:	QUERECOTILLO - SULLANA	
MUESTRA	:	CALICATA C - 1	PROF.: 0.00 - 2.00 m.
FECHA	:	PIURA, ABRIL DEL 2021.	

TAMIZ		C - 1		GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
Nº4	4.760			
" 8	2.380		100.00	
" 10	2.000	0.07	99.93	
" 16	1.190	0.05	99.88	
" 20	0.840	0.07	99.81	
" 30	0.590	0.15	99.66	
" 40	0.426	0.25	99.41	
" 50	0.297	0.73	98.68	
" 70	0.212	1.39	97.29	
" 100	0.150	2.31	94.98	
" 140	0.106	2.41	92.58	
" 170	0.089	0.85	91.73	
" 200	0.074	0.42	91.31	
- 200		91.31	0.00	
GRAVAS		0.00	Observaciones	
ARENAS		8.69		
FINOS		91.31	AASHTO : A-7-6(0)	
SUCS		CL		

Firmado
Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

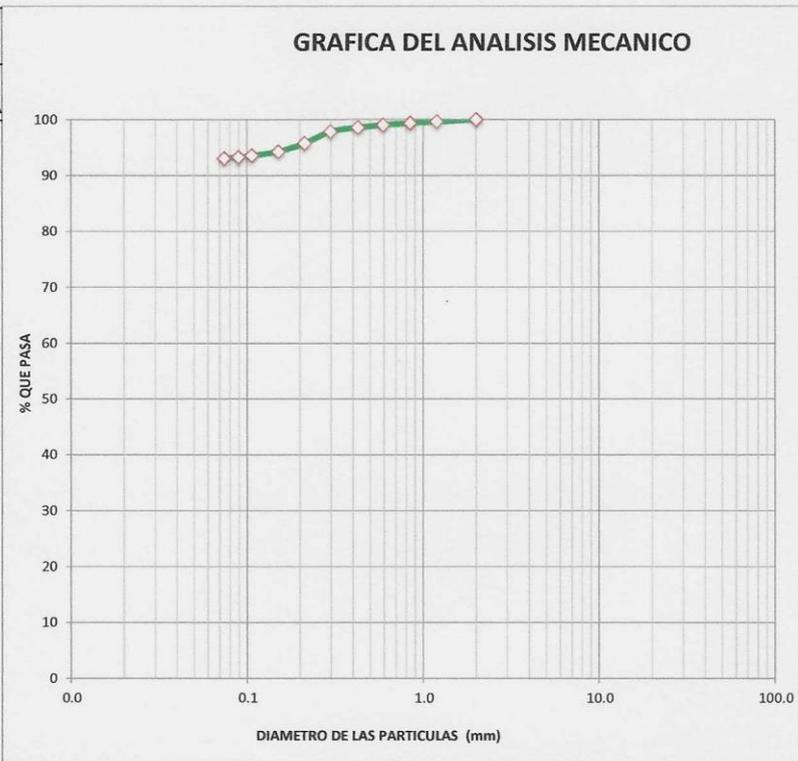
SOLICITA	:	BACH. FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES	
PROYECTO	:	DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA	
UBICACIÓN	:	QUERECOTILLO - SULLANA	
MUESTRA	:	CALICATA C - 2	PROF.: 0.00 - 2.00 m.
FECHA	:	PIURA, ABRIL DEL 2021.	

TAMIZ		C - 2		<div style="text-align: center;"> GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO </div>
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
Nº4	4.760			
" 8	2.380			
" 10	2.000		100.00	
" 16	1.190	0.12	99.88	
" 20	0.840	0.16	99.72	
" 30	0.590	0.14	99.58	
" 40	0.426	0.34	99.24	
" 50	0.297	0.74	98.50	
" 70	0.212	1.74	96.76	
" 100	0.150	2.39	94.37	
" 140	0.106	1.62	92.75	
" 170	0.089	0.66	92.09	
" 200	0.074	0.33	91.76	
- 200		91.76	0.00	
GRAVAS		0.00	Observaciones AASHTO : A-7-6(0)	
ARENAS		8.24		
FINOS		91.76		
SUCS		CL		


Dr. Hipolito Tume Chapa
 **INGENIERO GEOLOGO**
 CIP. N° 17604

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM D-422)

SOLICITA	:	BACH. FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES	
PROYECTO	:	DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA	
UBICACIÓN	:	QUERECOTILLO - SULLANA	
MUESTRA	:	CALICATA C - 3	PROF.: 0.00 - 2.00 m.
FECHA	:	PIURA, ABRIL DEL 2021.	

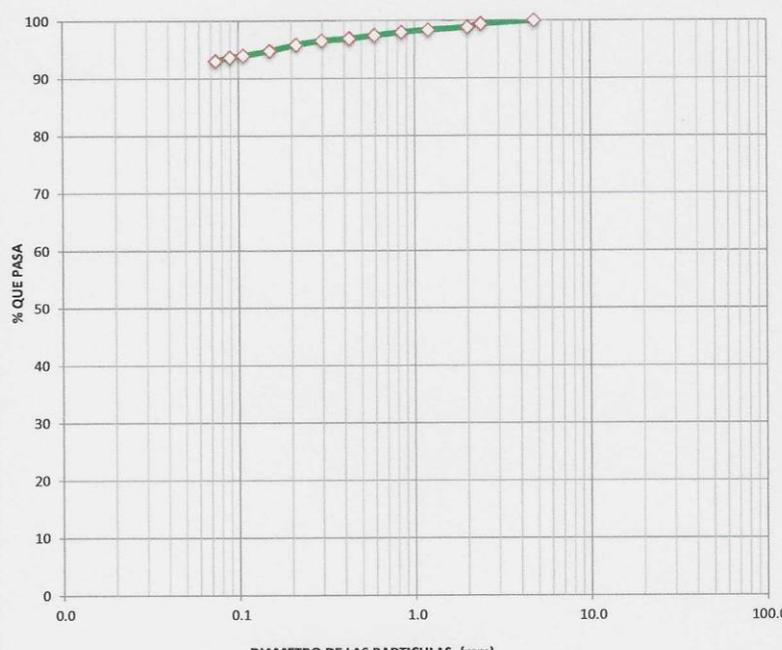
TAMIZ		C - 3		<p style="text-align: center;">GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO</p> 
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
Nº4	4.760			
" 8	2.380			
" 10	2.000		100.00	
" 16	1.190	0.36	99.64	
" 20	0.840	0.25	99.39	
" 30	0.590	0.33	99.06	
" 40	0.426	0.46	98.60	
" 50	0.297	0.77	97.83	
" 70	0.212	2.06	95.77	
" 100	0.150	1.47	94.30	
" 140	0.106	0.72	93.58	
" 170	0.089	0.32	93.26	
" 200	0.074	0.20	93.06	
- 200		93.06	0.00	
GRAVAS		0.00	Observaciones AASHTO : A-7-6(0)	
ARENAS		6.94		
FINOS		93.06		
SUCS		CL		

Fuente
Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	BACH. FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES	
PROYECTO	:	DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA	
UBICACIÓN	:	QUERECOTILLO - SULLANA	
MUESTRA	:	CALICATA C - 4	PROF.: 0.00 - 2.00 m.
FECHA	:	PIURA, ABRIL DEL 2021.	

TAMIZ		C - 4		GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO 
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
N°4	4.760		100.00	
" 8	2.380	0.58	99.42	
" 10	2.000	0.55	98.87	
" 16	1.190	0.47	98.40	
" 20	0.840	0.42	97.98	
" 30	0.590	0.53	97.45	
" 40	0.426	0.54	96.91	
" 50	0.297	0.39	96.52	
" 70	0.212	0.70	95.82	
" 100	0.150	1.06	94.77	
" 140	0.106	0.79	93.98	
" 170	0.089	0.34	93.63	
" 200	0.074	0.59	93.05	
- 200		93.05	0.00	
GRAVAS		0.00	Observaciones AASHTO : A-7-6(0)	
ARENAS		6.95		
FINOS		93.05		
SUCS		CL		

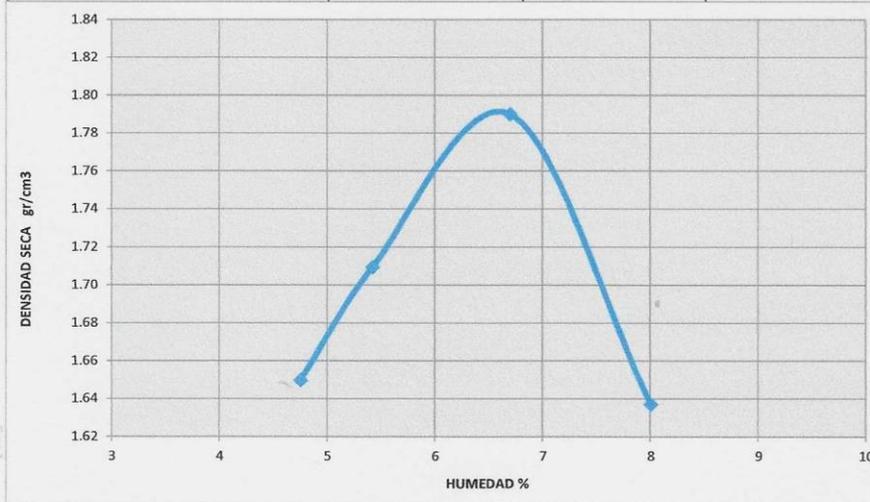
Francisco
Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	BACH. FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES	
PROYECTO	:	DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA	
UBICACIÓN	:	QUERECOTILLO - SULLANA	
MUESTRA	:	CALICATA C - 1	
FECHA	:	PIURA, ABRIL DEL 2021.	PROF.: 0.00 - 2.00 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7559.0	7709.0	7880.0	7640.00
2- Peso Molde	gr.	4063.0	4063.0	4063.0	4063.00
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3496.0	3646.0	3817.0	3577.00
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.00
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.73	1.80	1.89	1.77
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	261.50	220.00	233.10	262.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	251.40	210.75	222.00	245.50
8- Peso Tara	gr.	38.95	40.25	58.65	39.40
9- Peso Agua (6-7)	gr.	10.10	9.25	11.10	16.50
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	212.45	170.50	163.35	206.10
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.75	5.43	6.70	8.01
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.65	1.71	1.79	1.64



MUESTRA:	
MOLDE N°	4
N° CAPAS	5
PESO MARTILLO	10 lb
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA	56
DENSIDAD MAXIMA	1.79 Gr/cm³
HUMEDAD OPTIMA	6.70 %

Fucusee

Dr. Hipolito Tume Chapa

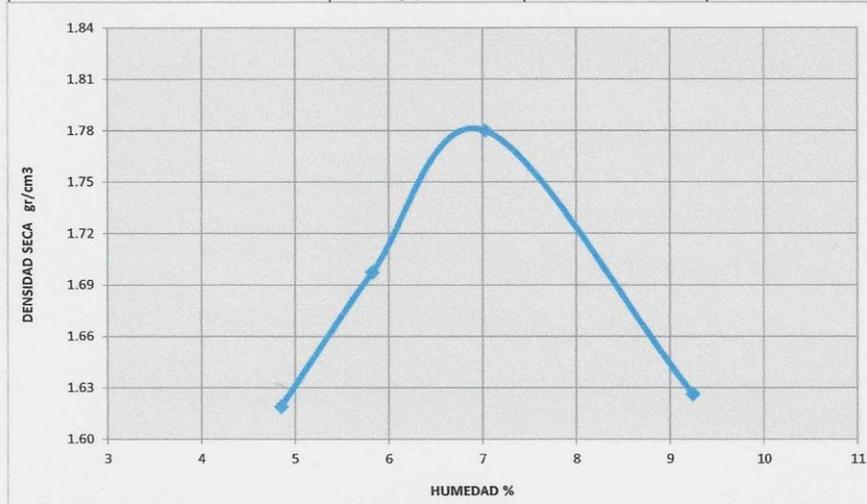
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	BACH. FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES	
PROYECTO	:	DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA	
UBICACIÓN	:	QUERECOTILLO - SULLANA	
MUESTRA	:	CALICATA C - 2	
FECHA	:	PIURA, ABRIL DEL 2021.	PROF.: 0.00 - 2.00 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+ Molde	gr.	7600.0	7800.0	7960.0	7760.0
2- Peso Molde	gr.	4166.0	4166.0	4166.0	4166.0
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3434.0	3634.0	3794.0	3594.0
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.697	1.796	1.875	1.777
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	285.30	257.00	211.00	202.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	274.00	245.00	199.40	188.30
8- Peso Tara	gr.	41.05	39.05	39.80	40.10
9- Peso Agua (6-7)	gr.	11.30	12.00	11.60	13.70
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	232.95	205.95	159.60	148.20
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.85	5.83	7.03	9.24
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.62	1.70	1.78	1.63



SUCS
 MOLDE N° **4**
 N° CAPAS **5**
 PESO MARTILLO **10 lb**
 ALTURA DE CAIDA **18 Pulg.**
 N° GOLPES x CAPA **56**

DENSIDAD MAXIMA
1.78 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA
7.03 %

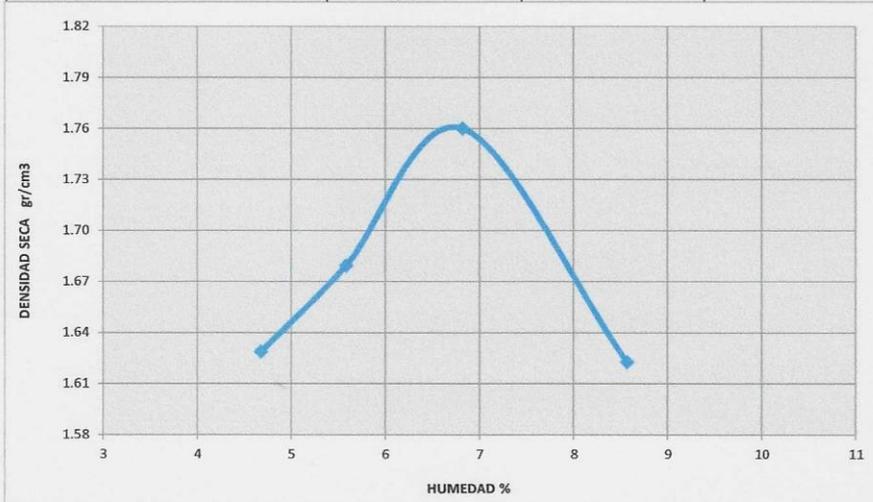
Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	BACH. FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES	
PROYECTO	:	DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA	
UBICACIÓN	:	QUERECOTILLO - SULLANA	
MUESTRA	:	CALICATA C - 3	
FECHA	:	PIURA, ABRIL DEL 2021.	PROF.: 0.00 - 2.00 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7615.0	7753.0	7930.0	7730.0
2- Peso Molde	gr.	4166.0	4166.0	4166.0	4166.0
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3449.0	3587.0	3764.0	3564.0
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.705	1.773	1.861	1.762
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	284.90	256.50	210.30	201.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	274.00	245.00	199.40	188.30
8- Peso Tara	gr.	41.05	39.05	39.80	40.10
9- Peso Agua (6-7)	gr.	10.90	11.50	10.90	12.70
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	232.95	205.95	159.60	148.20
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.68	5.58	6.82	8.57
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.63	1.68	1.76	1.62



SUCS	
MOLDE N°	4
N° CAPAS	5
PESO MARTILLO	10 lb
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA	56
DENSIDAD MAXIMA	1.76 Gr/cm³
HUMEDAD OPTIMA	6.82 %

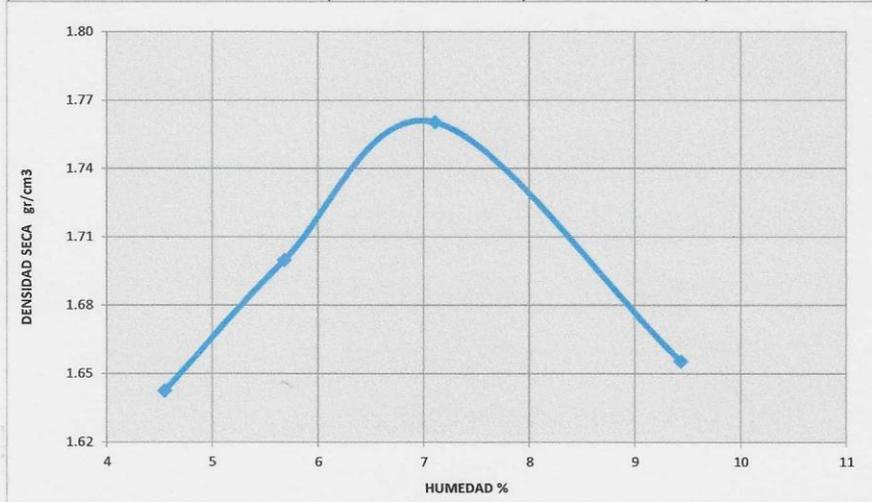
Fuencer
Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	BACH. FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES	
PROYECTO	:	DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA	
UBICACIÓN	:	QUERECOTILLO - SULLANA	
MUESTRA	:	CALICATA C - 4	
FECHA	:	PIURA, ABRIL DEL 2021.	PROF.: 0.00 - 2.00 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7640.0	7800.0	7980.3	7830.8
2- Peso Molde	gr.	4166.0	4166.0	4166.0	4166.0
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3474.0	3634.0	3814.3	3664.8
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.717	1.796	1.885	1.812
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	251.20	244.20	274.00	305.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	242.20	233.15	257.95	282.55
8- Peso Tara	gr.	44.35	38.65	39.15	44.60
9- Peso Agua (6-7)	gr.	9.00	11.05	16.05	22.45
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	197.85	194.50	218.80	237.95
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.55	5.68	7.11	9.43
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.64	1.70	1.76	1.66



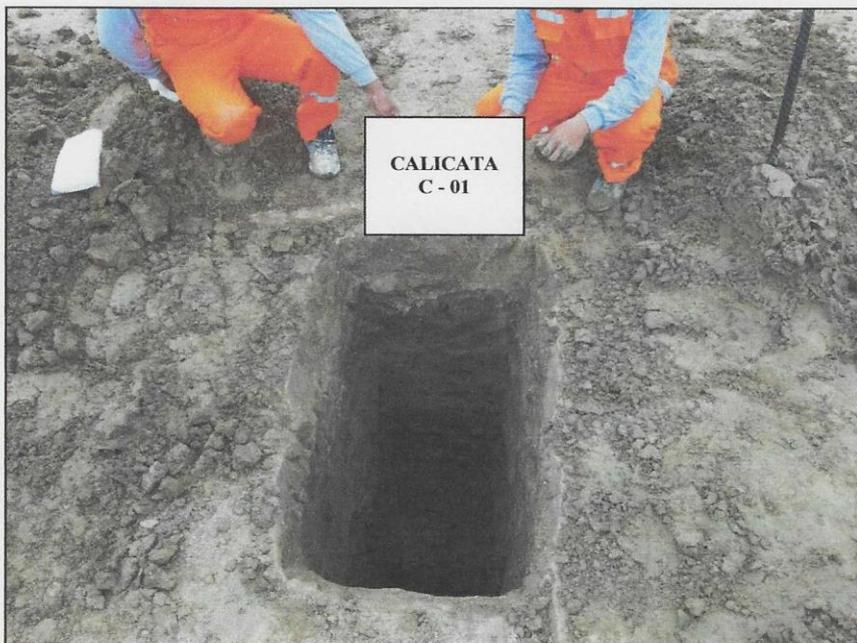
SUCS	
MOLDE N°	4
N° CAPAS	5
PESO MARTILLO	10 lb
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA	56
DENSIDAD MAXIMA	1.76 Gr/cm³
HUMEDAD OPTIMA	7.11 %

Francisco

Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

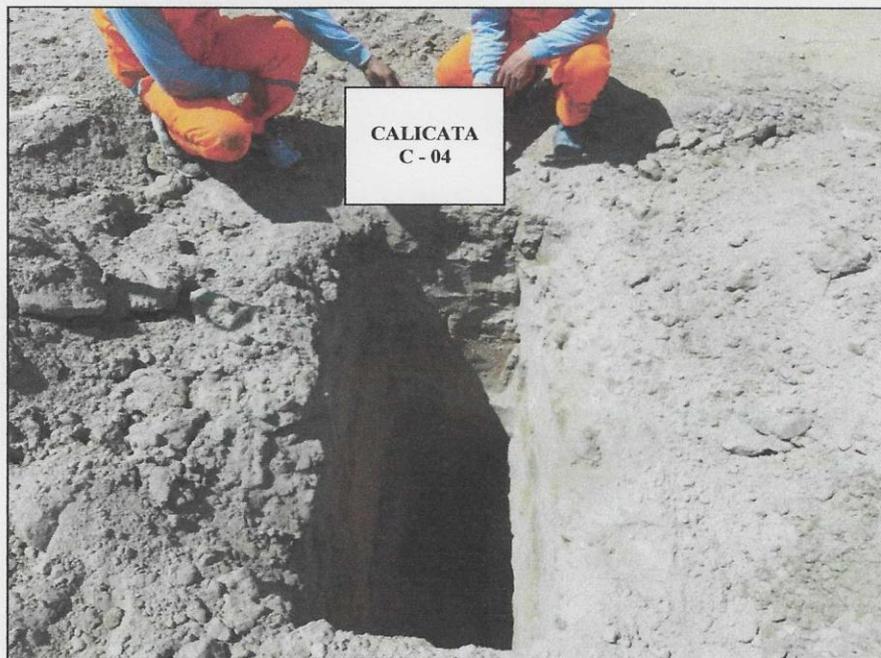
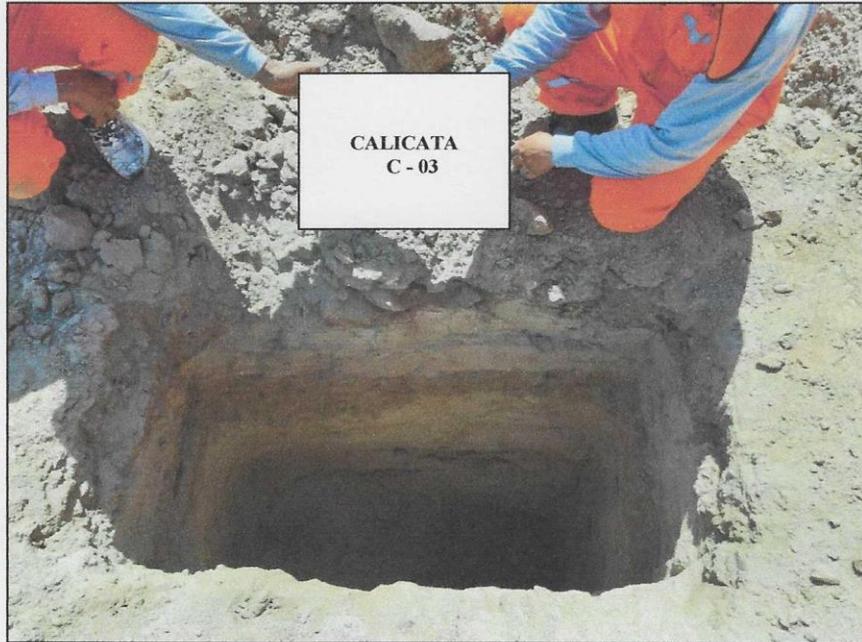
TESTIMONIO FOTOGRAFICO

TESTIMONIO FOTOGRAFICO



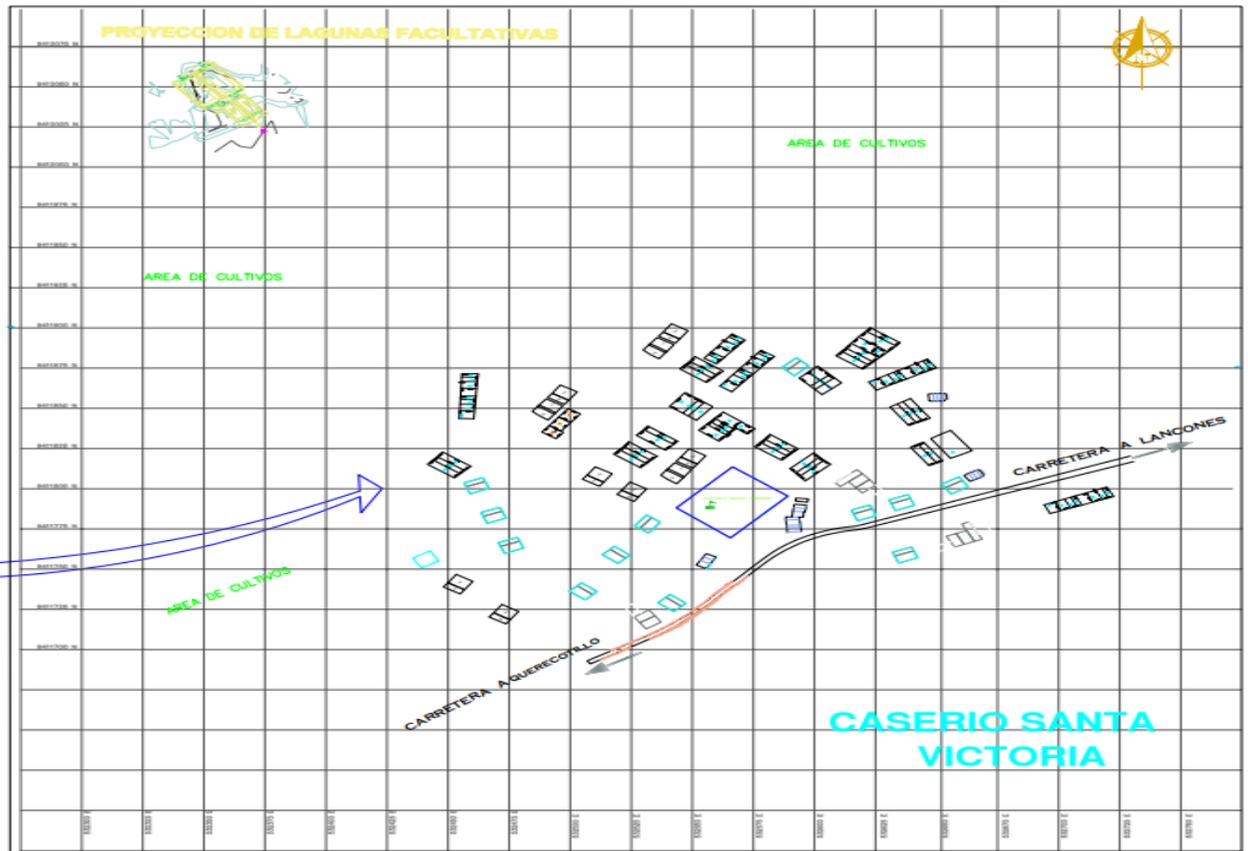
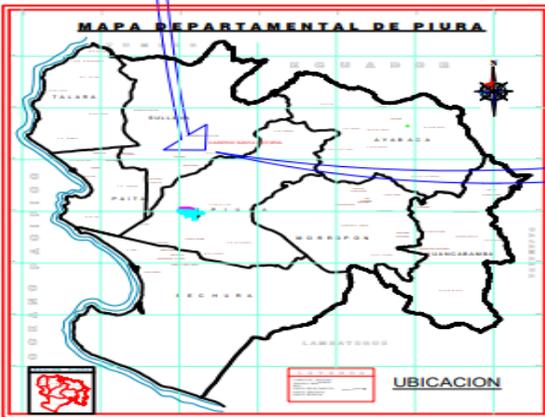
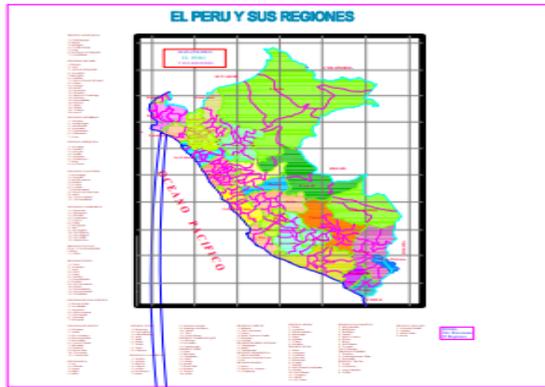
Firma

Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



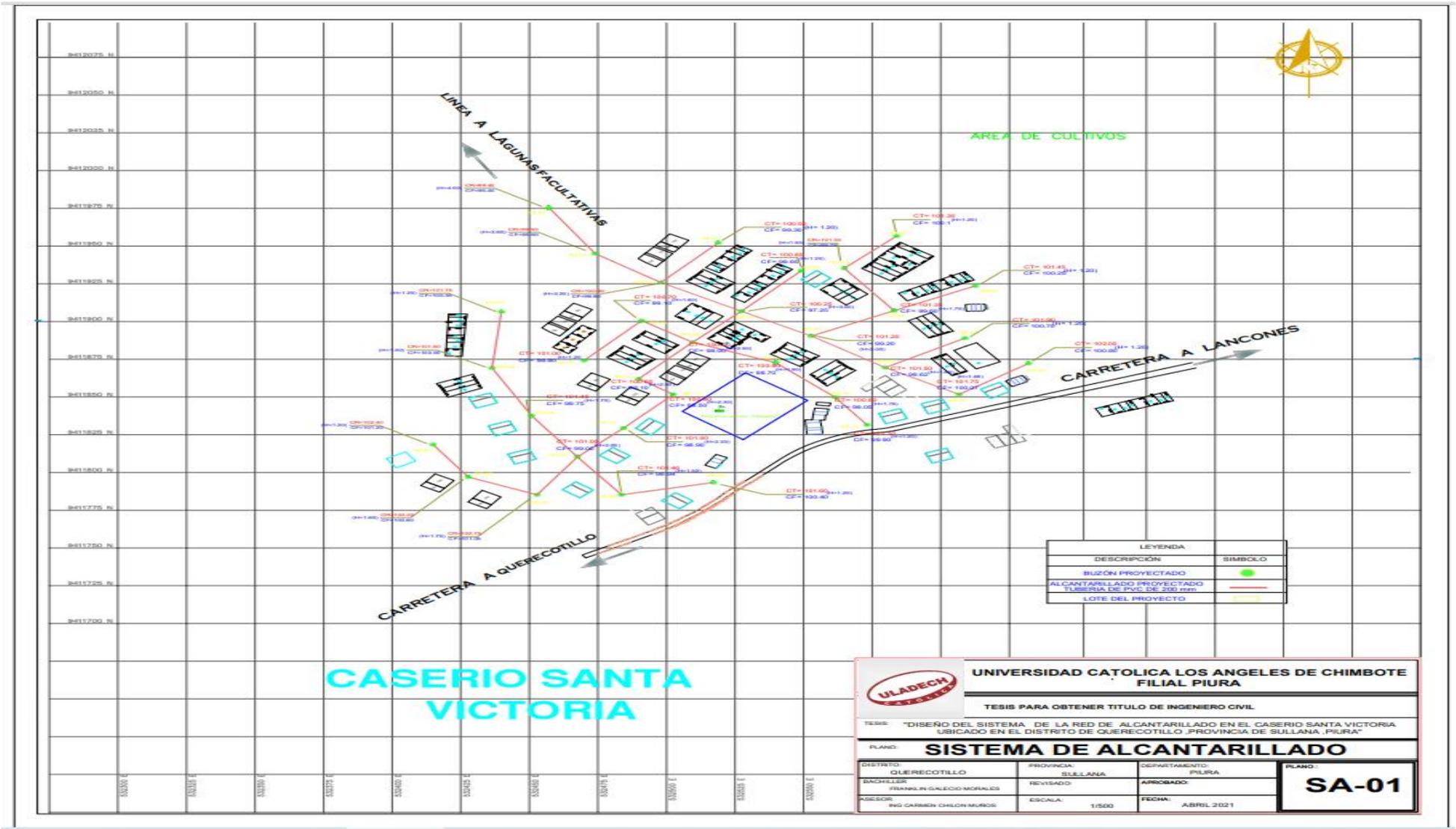
Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

PLANOS



PLANO DE LOCALIZACION
ESCALA : 1/2500

ULADECH UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA"			
PLANO: UBICACION Y LOCALIZACION			
DISTRITO: PIURA	PROVINCIA: PIURA	DEPARTAMENTO: PIURA	PLANO: UL-01
SACILLEN: FRANKLIN GALECIO MORALES	REVISADO:	APROBADO:	
ASESOR: ING CARMEN CHILON MUÑOZ	ESCALA: LA INDICADA	FECHA: ABRIL 2021	



CASERIO SANTA VICTORIA



ULADECH
UNIVERSIDAD DE LA AMERICA DEL SUR

**UNIVERSIDAD CAOTOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FILIAL PIURA**

TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL

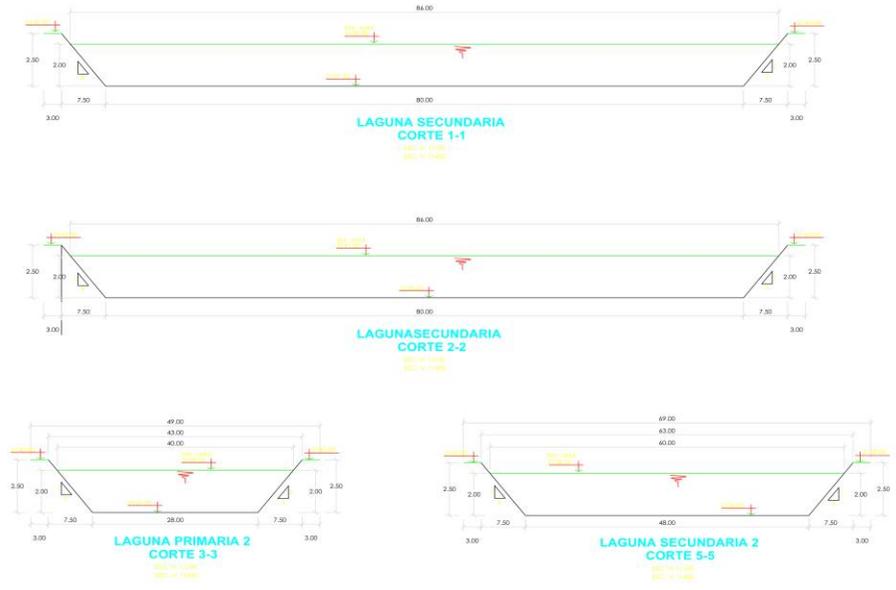
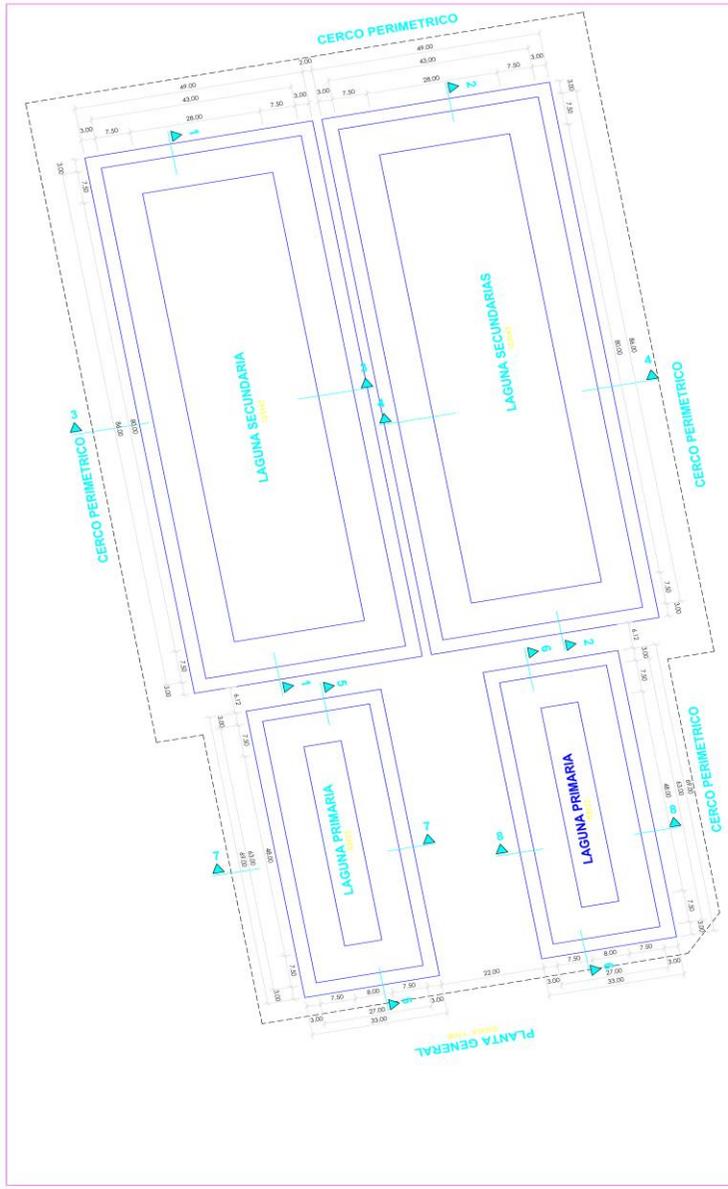
TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, PIURA"

PLANO: **SISTEMA DE ALCANTARILLADO**

DISTRITO: QUERECOTILLO	PROVINCIA: SULLANA	DEPARTAMENTO: PIURA
BACHILLER: FERRNAN GALEGO MORALES	REVISADO:	ARROBADO:
ASESOR: ING CARMEN CHILON MURGO	ESCALA: 1/500	FECHA: ABRIL 2021

PLANO:

SA-01

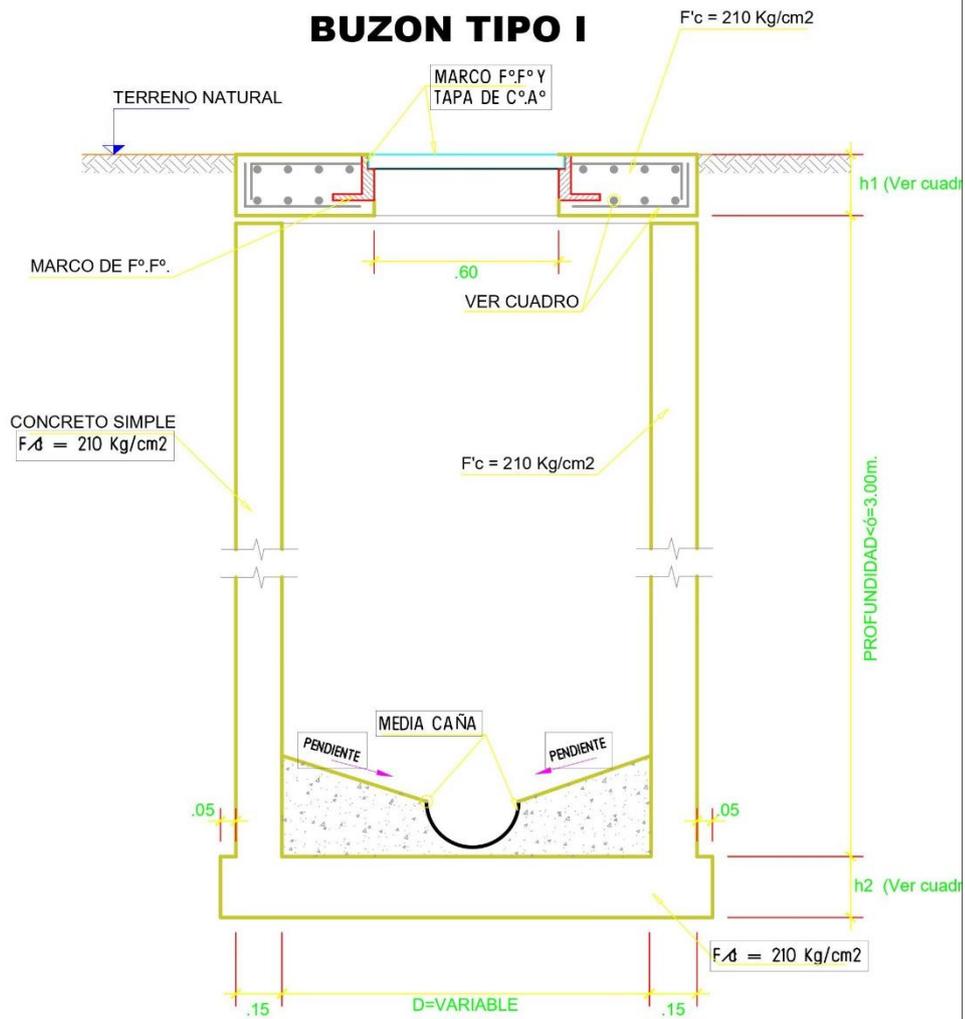


 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA			
TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL DEL DISTRITO QUERCOTILLO - PROVINCIA DE SULLANA "			
PLANTA DE TRATAMIENTO			
DISTRITO: QUERCOTILLO	PROVINCIA: SULLANA	DEPARTAMENTO: PIURA	PLANO: UB-01
BACHILLER: FRANKLIN GALECIO MORALES	REVISADO:	APROBADO:	
ASESOR: ING CARMEN CHILON MUÑOS	ESCALA: 1/500	FECHA: ABRIL 2021	

BUZON TIPO I

PARA PROFUNDIDADES MENORES DE 3.00m. SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA USAR MUROS DE CONCRETO SIMPLE $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$

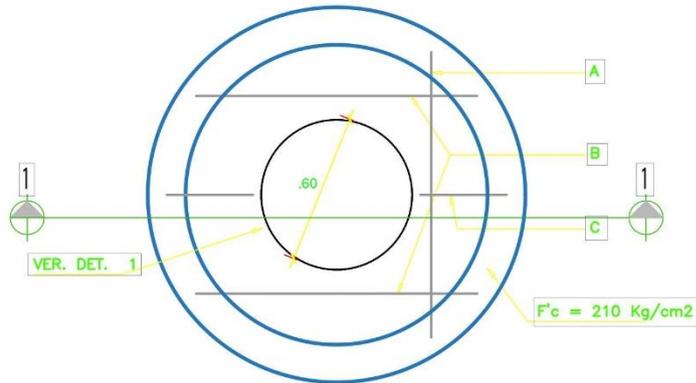
		LOSAS	DIAMETRO DEL BUZÓN
TECHO	h = 0.20		1.20
	ARMADURA	A	6 \varnothing 1/2" / 1
		B	2 \varnothing 1/2" / C/LADO
		C	4 \varnothing 3/8" / 1
FONDO	h2	0.20	
	ARMADURA	CONCRETO SIMPLE	



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERGOCOTLLO - PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO			
DETALLE DE BUZONES I - II			
DISTRITO:	PROVINCIA:	DEPARTAMENTO:	PLANO:
SAGITELER	FRANKLIN GALECCO MORALES	PIURA	DB-01
ASESOR:	REVISADO:	APROBADO:	
ING CARMEN CHILON MUÑOZ	ING. LA INDICADA		
		FECHA:	

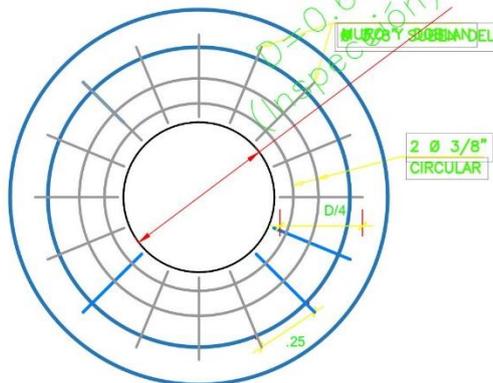
SECCIÓN 1 - 1 : BUZÓN TIPO "I"

ESC:1/20



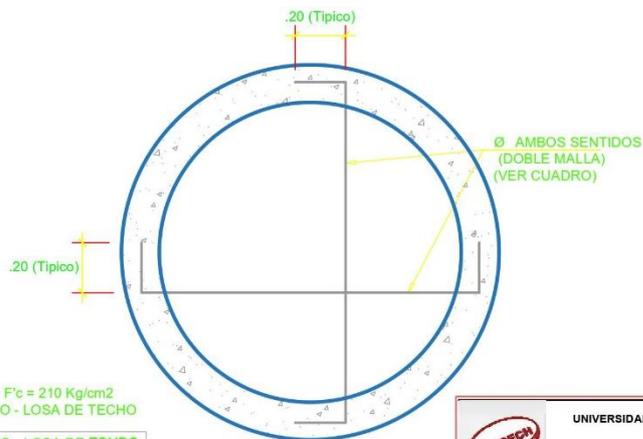
ARMADURA INFERIOR LOSA DE TECHO

ESC:1/25



ARMADURA SUPERIOR LOSA DE TECHO

ESC:1/25



CONCRETO SIMPLE $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 CONCRETO ARMADO - LOSA DE TECHO
 $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 CONCRETO ARMADO - LOSA DE FONDO
 $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

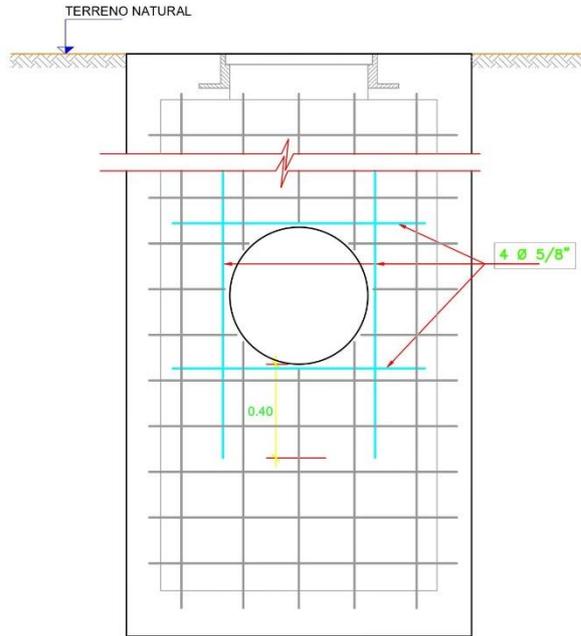
LOSA DE FONDO

ESC:1/25

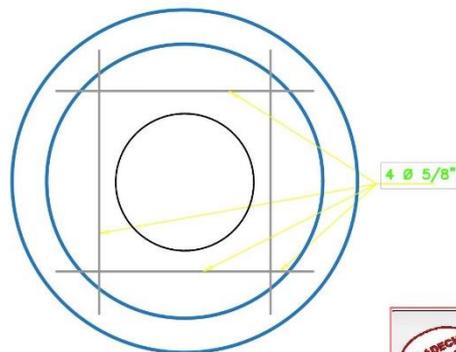
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ACANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTELO - PROVINCIA DE SULLANA DE PARAGUAY DE PIURA"			
PLANO DETALLE DE BUZONES I - II			
DISTRITO:	PROVINCIA:	DEPARTAMENTO:	PLANO:
BACHILLER:	REVISADO:	APROBADO:	DB-01
FRANKLIN GALEGO MORALES			
ASESOR:	ESCALA:	FECHA:	
ING CARMEN CHILON MUÑOZ	LA INDICADA		

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO	: F _c = 210 Kg/cm ² CONCRETO ARMADO PARA TECHOS
	F _c = 210 Kg/cm ² CONCRETO SIMPLE
	F _c = 210 Kg/cm ² CONCRETO ARMADO LOSA DE FONDO
ACERO	: F _y = 4,200 Kg/cm ²
RECUBRIMIENTOS :	
MURO — FONDO	: 0.075
TECHO	: 0.03

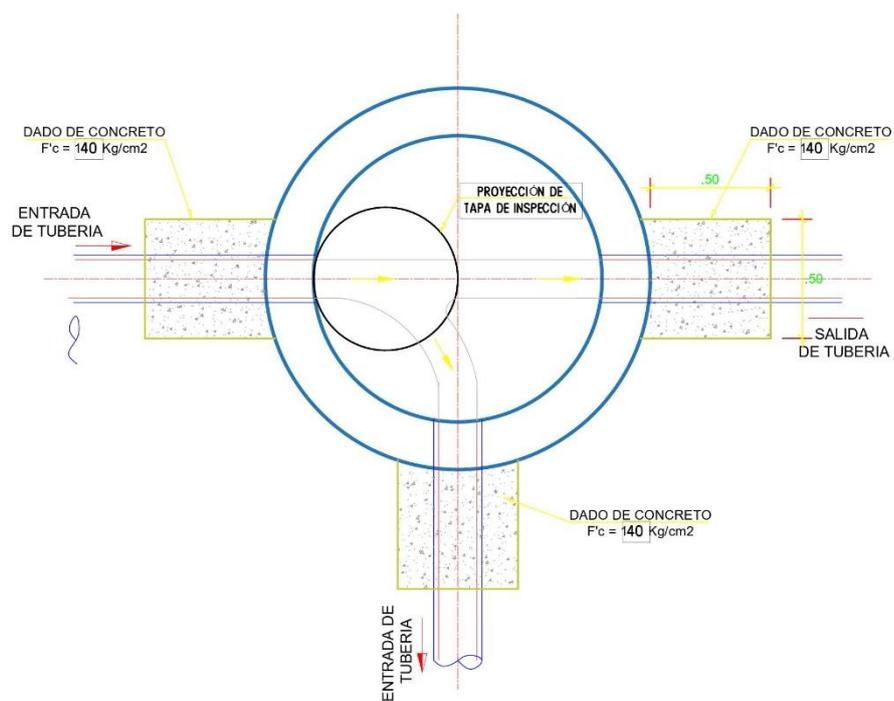


REFUERZO ADICIONAL EN ZONA DE INGRESO DE TUBERIA
ESC:1/20



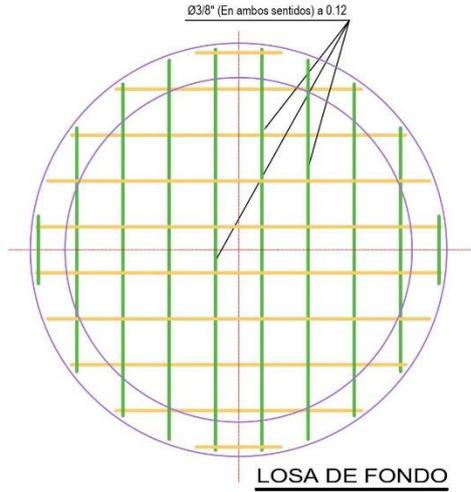
DETALLE — 1
REFUERZO ADICIONAL EN ZONA DE INGRESO DE LOSA SUPERIOR
ESC:1/20

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
<small>TITULO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA UBICADO EN EL DISTRITO DE QUICHICOTILLO - PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA"</small>			
PLANO: DETALLE DE BUZONES I - II			
<small>DEPARTAMENTO:</small> <input type="checkbox"/>	<small>PROVINCIA:</small> <input type="checkbox"/>	<small>DEPARTAMENTO:</small> PIURA	<small>PLANO:</small> DB-01
<small>SACHILLEN:</small> FRANKLIN GALFORD MORALES	<small>REVISADO:</small> []	<small>APROBADO:</small> []	DB-01
<small>PROFESOR:</small> ING CARMIEN CHELON MUÑOZ	<small>ESCALA:</small> LA INDICADA	<small>FECHA:</small> []	

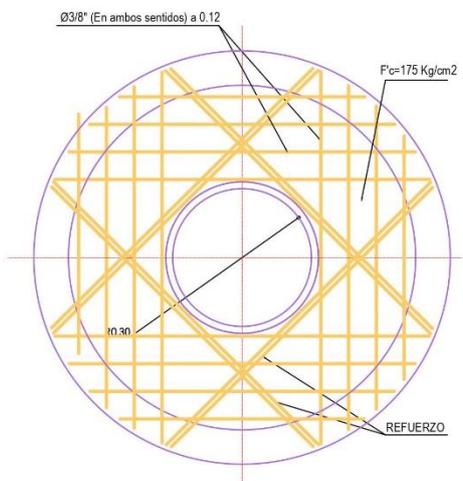


PLANTA — DETALLES DE DADOS
DE ANCLAJE A BUZÓN
ESC:1/20

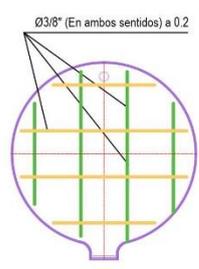
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TÍTULO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALcantarillas EN EL CASERIO SANTA VICTORIA UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO -PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO: DETALLE DE BUZONES I - II			
DISTRITO:	PROVINCIA:	DEPARTAMENTO:	PLANO:
BAGHILLER	PIURA	PIURA	DB-01
FRANKLIN GALECCO MORALES	REVISADO:	APROBADO:	
ING CARBEN CHILÓN MUÑOZ	ESCALA:	FECHA:	
	LA REDICADA		



LOSA DE FONDO
ESC.: 1/20



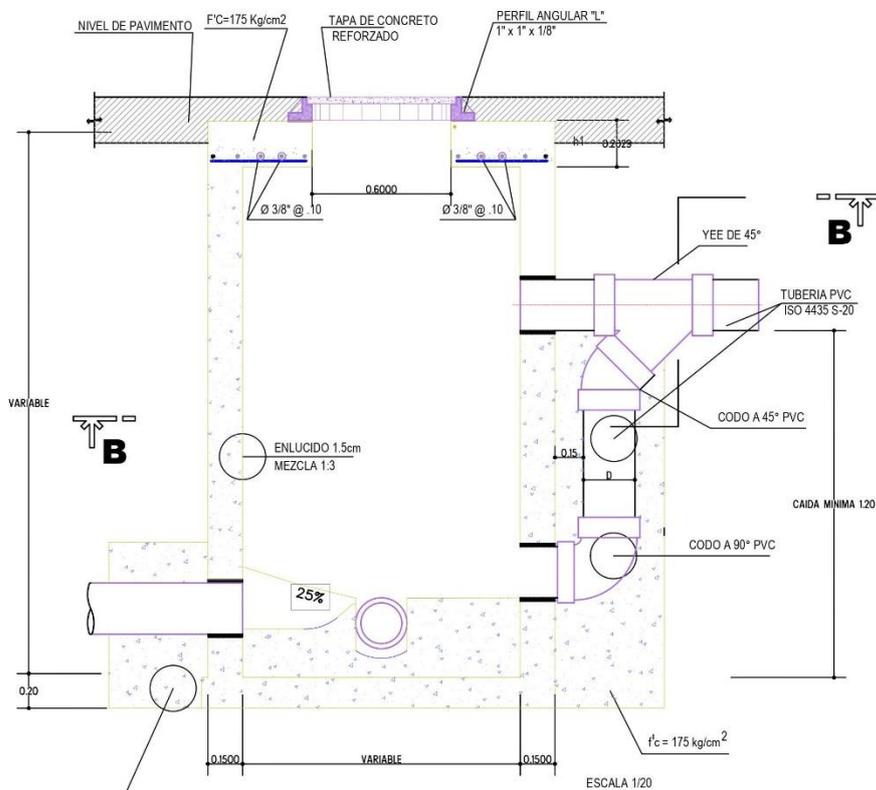
ARMADURA LOSA DE TECHO
ESC.: 1/20



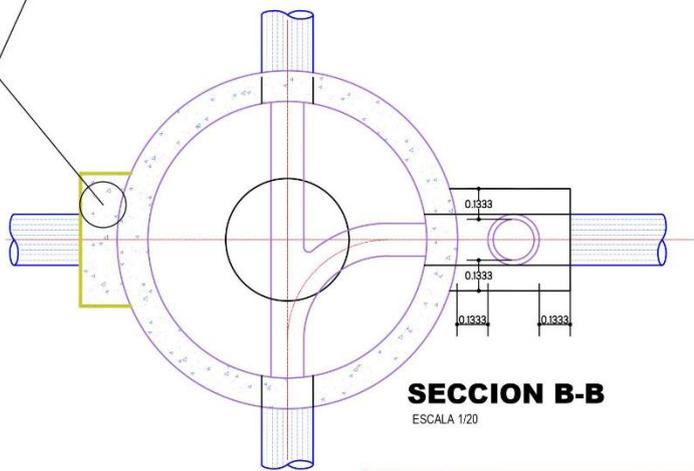
ARMADURA TAPA
ESC.: 1/20

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANAL ARRILLADO EN EL CASERIO SAN JUAN VICTORIA UBICADO EN EL DISTRITO DE GABRIEL GALDO - PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO DETALLE DE BUZONES I - II			
DISTRITO:	PROVINCIA:	DEPARTAMENTO:	PLANO:
FRANKLIN GALEGO MORALES		PIURA	DB-01
ALFARO:	ESCALA:	FECHA:	
ING CARMEY CHILON MUÑOZ	LA REDICADA		

BUZON CON CAIDA ESPECIAL



VER DETALLE TIPICO DE ENPALME A BUZON



SECCION B-B
ESCALA 1/20

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA UBICADO EN EL DISTRITO DE GUERRICOTELLO - PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA"			
DETALLE DE BUZONES I - II			
UNIVERSIDAD	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	PIURA
INGENIERO	FRANKLIN GALECCO MORALES	REVISADO:	APROBADO:
AYUDANTE	IRIG CARMEN CHILON MUÑOZ	ESCALA:	LA INDICADA
			DB-01

DECLARACION JURADA

Yo, Franklin David Galecio Morales con DNI 45345979, bachiller de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que:

Soy autor de la tesis "DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2021", la misma que presento para optar por el título de Ingeniero civil.

La presente tesis es inédita.

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



FRANKLIN DAVID GALECIO MORALES
DNI 45345979



Huella dactilar



MUNICIPALIDAD DISTRITAL de QUERECOTILLO

R.U.C 20146761985

CALLE GRAU N° 112 - TELF. N° 511469 - EMAIL: mdq@municipalquerecotillo.gob.pe
QUERECOTILLO - SULLANA - PIURA - PERÚ

Querecotillo, 20 de julio de 2021

OFICIO N° 160-2021/MDQ-GDUeI

Señor:

Bach. Franklin David Galecio Morales

Presente.-

Referencia : Expediente N° 1476 de fecha 27.05.2021

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con relación al documento de la referencia mediante el cual solicita certificado de Zonificación de Caserío Santa Victoria.

Que, verificado el documento de la referencia de fecha 27 de mayo de 2021, se ingresa expediente solicitando certificado de zonificación de caserío santa victoria del distrito de Querecotillo, cabe precisar que dicho acto no se encuentra contemplado en el TUPA de esta Municipalidad Distrital.

Que de acuerdo a la ley 27759 "ley de demarcación territorial" y su reglamento, indica en su Artículo 4°.- de las definiciones: "(...) 11. Centro Poblado.- Es todo lugar del territorio nacional donde se asienta una población de más de ciento cincuenta (150) habitantes con vocación de permanencia, con viviendas organizadas de manera contigua y siguiendo un determinado patrón, con toponimia propia e identificable; También se considera como centro poblado al asentamiento poblacional con vocación de permanencia que cuenta con más de cincuenta (50) y hasta ciento cincuenta (150) habitantes siempre que tenga, de manera continua e ininterrumpida durante los últimos cinco (5) años, un local educativo donde se brinde educación básica regular de nivel primario o secundario, o un establecimiento de salud, y siempre que la gestión de esos servicios no sea municipal, privada, comunal o parroquial".

Así mismo cabe precisar que esta municipalidad distrital viene realizando el proceso de saneamiento físico legal del centro poblado Santa Victoria, en el marco de las facultades conferidas en el convenio de cooperación interinstitucional suscrito entre la Municipalidad Distrital de Querecotillo y la municipalidad provincial de Sullana,

Que el centro poblado en su etapa de formalización integral se determinó el saneamiento del centro poblado en dos sectores: "Santa Victoria Sector A y Santa Victoria Sector B", con lo cual se aprueba el cuadro general de cada sector lo que sería factible para determinar el punto 2 de documento de la referencia de acuerdo al siguiente detalle:





MUNICIPALIDAD DISTRITAL de QUERECOTILLO

R.U.C 20146761985

CALLE GRAU N° 112 - TELF. N° 511469 - EMAIL: mdq@muniquerecotillo.gob.pe
 QUERECOTILLO - SULLANA - PIURA - PERÚ

Sector A:

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION DE AREAS

DESCRIPCION	Area (m2)	% PARCIAL	% GENERAL
AREA UTIL	91267.90		25.01 %
AREA DE VIVENDA (214 Lotes.)	71160.49	19.50%	
AREA DE EQUIPAMIENTO URBANO (11 Lotes)	20107.41	5.51%	
Recreación Pública			
Parque (1 Lote)	549.14	0.15%	
Area deportiva (3 Lotes)	5306.19	1.45%	
Servicios Públicos Complementarios			
Servicios de Salud (1 Lote)	1057.46	0.29%	
Educación (1 Lote)	10382.01	2.85%	
Servicios agua y desague (3 Lotes)	1965.47	0.54%	
Servicios comunales (2 Lotes)	847.14	0.23%	
AREA DE CIRCULACION	273629.96		74.99%
AREA TOTAL	364897.86		100.00 %

Sector B:

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION DE AREAS

DESCRIPCION	Area (m2)	% PARCIAL	% GENERAL
AREA UTIL	3552.95		19.84 %
AREA DE VIVIENDA (14 Lotes.)	3372.95	18.84%	
AREA DE EQUIPAMIENTO URBANO (1 Lote)	180.00	1.00%	
Servicios Públicos Complementarios			
Servicios comunales (1 Lote)	180.00	1.00%	
AREA DE CIRCULACION	14351.38		80.16%
AREA TOTAL	17904.33		100.00 %

