



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

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

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL
CASERIO EL PORVENIR, SECTOR RURAL UBICADO EN
EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA,
DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2020”

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

AUTOR:

BACH. JOEY ROMAIN APONTE CHUMACERO

ORCID: 0000-0002-8057-8042

ASESOR:

MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERU

2020

Equipo de Trabajo

AUTOR:

BACH. JOEY ROMAIN APONTE CHUMACERO

ORCID: 0000-0002-8057-8042

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE,
BACHILLER INGENIERÍA CIVIL, PIURA, PERÚ.**

ASESOR

CHILON MUÑOZ, CARMEN

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

CORDOVA CORDOVA, WILMER OSWALDO

ORCID: 0000-0003-2435-5642

ALZAMORA ROMÁN, HERMER ERNESTO

ORCID: 0000-0002-2634-7710

3. Jurado Evaluador y asesor

MGTR. CHAN HEREDIA MIGUEL ANGEL

PRESIDENTE

MGTR. CORDOVA CORDOVA WILMER OSWALDO

SECRETARIO

MGTR. SUAREZ ELIAS ORLANDO VALERIANO

MIEMBRO

MGTR. CHILON MUÑOZ CARMEN

ASESOR

AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

En especial a Dios, por darnos el don de la inteligencia y las fuerzas necesarias para alcanzar nuestros objetivos. A mis padres que me han apoyado con su ánimo.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, nuestra alma mater, por la formación profesional durante la permanencia en sus aulas.

La culminación de la siguiente tesis, no hubiera sido posible sin el apoyo y colaboración constante de las siguientes personas, para quienes hacemos público nuestro agradecimiento.

Al Ing. Carmen Chilón Muñoz, por su tiempo, paciencia y correcciones, ya que, sin su apoyo, no hubiera sido posible la culminación de mi Trabajo de Investigación.

A los docentes, por sus valiosas enseñanzas, sugerencias y aportes para mejorar el contenido de mi tesis.

DEDICATORIA

A nuestro creador todo poderoso, a su hijo Jesús y a la Virgen María que nos acompaña y guían mi camino durante mi vida y brindarme su infinita bondad y amor.

A mis queridos padres AURISTELA y FELIX Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada por su amor.

A mis queridos hermanos TODOS por brindarme su apoyo incondicional en los momentos más difíciles de mi vida.

5. RESUMEN Y ABSTRACT

5.1. RESUMEN

En la presente tesis se ha elaborado con el objetivo de diseñar el Sistema de Alcantarillado para el Caserío “El Porvenir”, sector rural situado en el Distrito de la Arena, Provincia de Piura, Departamento de Piura. **La metodología** del proyecto es de tipo Descriptivo no experimental según el esquema, Además, las variables del proyecto responden al de una investigación por objetivos, donde se define a la población en estudio, se elaboran encuestas, se ubican los componentes de saneamiento y se desarrollan los cálculos para la red en mención, las técnicas e instrumentos utilizados son la guía de recolección de datos en campo, se usaron las siguientes normas: del Reglamento Nacional de Edificaciones y del ministerio de Vivienda, para el método análisis para datos corresponde a un enfoque cuantitativo, el aspecto ético se trabajó con total transparencia. Se calculó el diseño de la Red de alcantarillado con el software SewerCad, teniendo en los resultados lo más importante: los caudales de diseño y los coeficientes de variación; K1, K2, Pf, Tc, el Tiempo de diseño es de 20 años y el cual beneficiara a 430 moradores de 107 predios, a los que se les mejorara su calidad de vida. En el presente caserío “El Porvenir”, se encontró un caud. máx. hor. de 1.83 l/s. de 0.93 l/s. de lo que solo ingresara a los colectores, el 80% al sistema de alcantarillado el valor de 1.46 l/s.

De la topografía se encontraron cotas de terreno las cuáles serán las cotas de las tapas de los buzones, donde se hallaron en total 20 del tipo I, las cuales serán construidos de concreto simple.

Palabras Claves: Saneamiento, red de alcantarillado, caudal de diseño, colectores, buzones.

5.2. ABTRACT

This thesis has been developed with the objective of designing the Sewerage System for “the Porvenir” Village, a rural sector located in the Arena District, Piura Province, Piura Department. The project methodology is of a non-experimental Descriptive type according to the scheme. In addition, the project variables respond to that of a research by objectives, where the population under study is defined, surveys are prepared, the sanitation components are located and developed. The calculations for the aforementioned network, the techniques and instruments used are the guide for data collection in the field, the following norms were used: of the National Building Regulations and the Ministry of Housing, for the analysis method for data corresponds to an approach quantitative, the ethical aspect was worked on with total transparency. The design of the sewer network was calculated with the SewerCad software, taking into account the most important results: the design flows and the variation coefficients; K_1 , K_2 , P_f , T_c , the design time is 20 years and which will benefit 430 residents of 121 properties, whose quality of life will be improved. In the present PORVENIR farmhouse, a max. 1.83 l / s schedule. 0.93 l / s. of which only 80% will enter the sewer system the value of 1.46 l / s.

From the topography, ground levels were found, which will be the levels of the lid of the mailboxes, where a total of 20 type I was found, which will be built of simple concrete.

.Keywords: sanitation, sewer networks, design flow, collectors, mailboxes.

6. Contenido

1. Título de la Tesis	i
2. Equipo de Trabajo	ii
3. Hoja de Firma del jurado y asesor	iii
Agradecimiento	iv
Dedicatoria	v
Resumen y abstract	vi
Contenido	viii
Indice de gráficos, tablas y cuadros	ix
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	4
2.1.1 Antecedentes Internacionales	4
2.1.2 Antecedentes Nacionales	10
2.1.3 Atecendentes locales	18
2.1.4 Bases teóricas de la Investigación	25
III . Hipótesis	52
IV. Metodología	53
4.1. Tipo de la Investigación	53
4.2. Nivel de la Investigación	53
4.3. Diseño de la Investigación	53
4.4. Población y muestra.	54
4.5. Operacionalización de las variables	55
4.6. Técnicas e instrumentos	56
4.7. Plan de análisis	57
4.8. Matriz de Consistencia:	58
4.9. Principios Éticos	59
V. Resultados	60
5.1. Resultados	60
5.2. Analisis de los resultados	80
VII. Conclusiones	90
Recomendaciones	91
Bibliografía	93
Anexos	96

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros

6.1 Índice de Gráficos

<i>Gráfico 1:</i> Sistema de Alcantarillado Sanitario	26
<i>Gráfico 2:</i> Tubería de PVC para alcantarillado.....	30
<i>Gráfico 3:</i> Sistema de Alcantarillado	32
<i>Gráfico 4:</i> Corte de buzón tipo I (de 1.20m a 3.00m).....	36
<i>Gráfico 5:</i> Ubicación Geográfica en el mapa de la provincia de La Arena.....	60
<i>Gráfico 6:</i> Ubicación del centro poblado El Porvenir.....	¡Error! Marcador no definido.
<i>Gráfico 7:</i> Inicio del Programa.....	71
<i>Gráfico 8:</i> Ventana de Project Properties	71
<i>Gráfico 9:</i> Ventana de Options para configurar unidades en el SI	72
<i>Gráfico 10:</i> Ventana de Default desing para configurar velocidad mínimas y máximas según reglamento	72
<i>Gráfico 11:</i> Ventana de Conduit Catalog para configurar diámetros de tubería.....	73
<i>Gráfico 12:</i> Ventana de Protetypes para configurar el prototipo de tubería de 200 mm	73
<i>Gráfico 13:</i> Ventana de Unit Sanatary Loads para configurar el caudal de diseño	74
<i>Gráfico 14:</i> Ventana de Unit Sanatary Load contro center para configurar los caudales en cada buzón	74
<i>Gráfico 15:</i> Trazo de la red de alcantarillado en programa.....	75
<i>Gráfico 16:</i> Ventana de Model Builder Wizard contro modelar el sistema de alcantarillado .	75
<i>Gráfico 17:</i> Sistema ya modelado con los sentidos de flujos y buzones proyectados	76
<i>Gráfico 18:</i> Cuadro de resultado de Buzones	76
<i>Gráfico 19:</i> Cuadro de resultados de tuberías	77

6.2 Índice de tablas

Tabla 1: Etapas de diseños para sistemas de abastecimiento de agua.....	41
---	----

6.3 Índice de cuadros

<i>Cuadro 1:</i> Distancia de Cámaras de Inspección.....	37
<i>Cuadro 2:</i> Dotación de agua	43
<i>Cuadro 3:</i> Dotacion de agua para colegios	43
<i>Cuadro 4:</i> Matriz de Operacionalización	55
<i>Cuadro 5:</i> Matriz de Consistencia	58
<i>Cuadro 6:</i> Calculo de tasa de crecimiento	62
<i>Cuadro 7:</i> Población Actual	63
<i>Cuadro 8:</i> Dotacion de agua para comedores	64
<i>Cuadro 9:</i> Caudales de consumo total	66
<i>Cuadro 10:</i> Calculo de caudales.....	70
<i>Cuadro 11:</i> Resultado de Tuberías	78
<i>Cuadro 12:</i> Altura y diámetro de buzones	80
<i>Cuadro 12:</i> Clasificación de buzones	82

I. INTRODUCCION

El trabajo de investigación, corresponde al Diseño de un sistema del alcantarillado en el Caserío Porvenir, del sector denominado rural asentado en el Distrito de la Arena, Provincia de Piura, Departamento de Piura. Los proyectos de alcantarillado son una necesidad y por lo tanto son los servicios básicos que la sociedad en común requiere por el bienestar en la salud de sus moradores, lo que conlleva al contraste de la real situación de la zona en mención durante la fecha que la investigación se concluya.

La zona en mención para el estudio, tiene actualmente una población de 430 moradores, con una densidad de 4 moradores por predio. Este Caserío El Porvenir actualmente no cuenta de un Sistema de Alcantarillado para beneficio de la población por lo que sus habitantes se ven obligados a utilizar letrinas en sus viviendas dado que no cuentan con un servicio que les permita tener mejor calidad de vida, ya que a la vez liberan las aguas de uso doméstico en las calles, emanando malos olores lo que conlleva a la contaminación ambiental y proliferación de enfermedades, siendo los moradores que son menores de edad los más expuestos a la contaminación lo que les conlleva a enfermedades diarreicas, el dengue y parasitosis y que usualmente el 50% de sus moradores utilizan formas caseras para combatir las enfermedades mencionadas. Esto se detectó por la encuesta realizada a la población en mención. Para poder dar una solución satisfactoria a la necesidad

indispensable de sus moradores, se realiza la presente tesis. Se desarrollará la Investigación en base a la situación actual del sector en estudio. La meta a alcanzar previa evaluación, propuesta de intervención en el presente proyecto y haciendo uso de la normatividad correspondiente, se propone satisfacer la necesidad básica para contar con el servicio de alcantarillado. **El problema de la investigación fue el siguiente:** ¿En qué medida el proyecto del diseño del sistema de desagüe influirá en la salud de los habitantes en el Caserío Porvenir, situado en el distrito de la Arena - Piura?

Para la respuesta de la interrogante se tiene como objetivo general: Bosquejar un sistema para el desagüe en el Caserío Porvenir, sector denominado rural que se encuentra situado en el Dist. de la Arena, en la Prov. de Piura, Dep. Piura.

Seguido se propuso como objetivos específicos:

- a. Diseñar el sistema de alcantarillado que sea por gravedad,
- b. Beneficiar a los pobladores del caserío Porvenir con la cobertura total de este servicio de saneamiento, con sus respectivos caudales, según sus habitantes.
- c. Realizar el levantamiento topográfico del Caserío Porvenir para obtener la representación gráfica del terreno que ayude al diseño, utilizando el software SewerCad.

- d. Transportar el agua de saneamiento a una laguna de oxidación, para su debido proceso, lo que permitirá ser reutilizado con fines agrícolas.
- e. Elaborar los planos del proyecto requeridos con sus cotas requeridas.

Asimismo, se justifica la investigación, por la necesidad de mejorar las condiciones de vida de los pobladores con un sistema de alcantarillado eficiente, amenorando en la población los riesgos de enfermedades, siendo uno de los propósitos de esta tesis dejar una propuesta de diseño. Se incorporaron antecedentes internacionales, nacionales y locales como modelos de investigación, realizando un marco teórico y conceptual como bases teóricas.

La metodología que se utilizó para el presente proyecto es de tipo descriptivo, de nivel cualitativo y no experimental. El Universo del proyecto está conformada por todas las redes del alcantarillado en el Departamento de Piura, y la muestra está enfocada por la red de alcant. del Caserío Porvenir, beneficiando a los pobladores y así brindándoles calidad de vida y salud. Mediante técnicas de investigación, se llevarán a cabo encuestas realizadas en campo, efectuando el concerniente levantamiento topográfico en el cual se conseguirán los trazos y las cotas necesarias que se desarrollaran y usaran usando los procedimientos adecuadas.

En conclusión, con información obtenida en la Municipalidad Distrital de la Arena se adquirieron datos de la población actual, el cual cuenta con 107 predios, un promedio de 4 moradores por predio y un total de 430 moradores, según datos del INEI y previo calculo la tasa de crecimiento es de 1.40%, este proyecto estará diseñado para un periodo de 20 años.

Para realizar el diseño del sistema de alcantarillado para el Caserío Porvenir, Distrito de La Arena, Provincia de Piura se debe seguir la guía del Ministerio de Vivienda (Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA). Para la verificación del diseño de alcantarillado se debe verificar mediante un cálculo hidráulico las pendientes, velocidades y los diámetros de tuberías a usar ello usando las fórmulas de Manning.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. MARCO TEORICO

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

A. “DISEÑO DE RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL MUNICIPIO DE TURÍN, DEPARTAMENTO DE AHUACHAPÁN, EL SALVADOR”

León J, Salinas E. Y Zepeda M.¹ (2017). La investigación que propusieron fue diseñar una red de alcantarillado sanitario junto con su planta de tratamiento para la población del municipio de Turín, departamento de Ahuachapán, el salvador. Su análisis inició en la

presencia de enfermedades que causa el no poseer con un sistema de alcantarillado por ello se propone dicha tesis. El planteamiento del problema radica en que los habitantes que moran en dicho municipio tienen la obligación de crear medios para poder realizar sus necesidades biológicas, tales como fosas sépticas o en la totalidad de los casos letrinas de hoyo utilizados para la disposición de excretas. Esta situación produce serios riesgos a los moradores ya que el municipio es abastecido por medio de agua subterránea y el nivel freático puede ser afectado con contaminantes perjudiciales afectando el líquido y obteniendo como resultado la contaminación del agua potable que se consume en el municipio de Turín.

Objetivo General: El objetivo general es mejorar las condiciones sanitarias de la población del Municipio de Turín, Departamento de Ahuachapán.

Metodología: La metodología del presente estudio es de tipo descriptivo, no Experimental. Cuantitativo y cualitativo.

Objetivos específicos fueron Realizar un diseño eficaz del sistema de drenaje residual utilizando buenos materiales. Elaborar el diseño de la planta de tratamiento de las aguas residuales, seguidamente proporcionar especificaciones técnicas, planos y presupuestos para que sean utilizados por la Alcaldía Municipal de Turín.

Conclusiones: El sistema de red de alcantarillado, se ha logrado desarrollar de tal forma que trabaje enteramente por gravedad, sin tener necesidad de elementos de bombeo en algún punto. La excavación será manual en todas las vías y avenidas, cuyo volumen será de 23,512.03 m³ aproximadamente. Las zanjas tendrán un ancho de 40 cm más el diámetro de la tubería en todos los casos. Se construirá ademados en todas las calles y avenidas, cuya cantidad es de 10,679.06 m². 9 Se instalarán tuberías de 8 pulgadas en una longitud de 13661.70 ml, mientras que para tuberías de 10 pulgadas la longitud es de 717.70 m, tuberías de 12 pulgadas 288.70 metros y tuberías de 15 pulgadas 795.70 m.

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

Fernando Córdoba Cataño. (2013)². 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.

C. “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL BARRIO EL CENTRO Y SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL BARRIO LA TEJARA, MUNICIPIO DE SAN JUAN ERMITA, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, GUATEMALA”.

Martínez Jordán (2011)³. La presente tesis es el resultado del Ejercicio Profesional Supervisado realizado en el municipio de San Juan Ermita, Chiquimula; el cual tiene como objetivo fundamental, proporcionar soluciones técnicas a las necesidades reales de la población.

Objetivo General: el objetivo general fue diseñar los sistemas de abastecimiento de agua potable del barrio La Tejera y alcantarillado

sanitario para el barrio El Centro, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula.

Metodología: está dividida en dos fases muy importantes, la fase de investigación, contiene la monografía y un diagnóstico sobre necesidades de servicios básicos e infraestructura del municipio; la segunda fase, servicio técnico profesional, abarca el desarrollo del diseño hidráulico de los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario. Ambos proyectos fueron seleccionados con base en el diagnóstico practicado conjuntamente con autoridades municipales y pobladores beneficiados.

Conclusiones: se tiene como conclusión la construcción del proyecto de agua potable del barrio La Tejera, beneficiará a 25 familias con el vital líquido en cantidad suficiente y de mejor calidad, elevando la calidad de vida de los habitantes de esta aldea, durante los próximos 20 años. El costo del proyecto asciende a Q 314 690,00. De acuerdo con el resultado del análisis físico-químico y bacteriológico efectuado a la muestra de agua en el Centro de Investigaciones de Ingeniería, debe asegurarse la potabilidad del agua aplicándole un tratamiento de desinfección, razón por la cual dentro del diseño se incorporó un sistema de alimentador automático de tricloro. El sistema de alcantarillado sanitario que existe tiene más de 30 años de funcionamiento, lo cual es causa de focos de contaminación y fuente de malos olores, por lo que la

construcción del nuevo sistema de alcantarillado sanitario vendría a resolver dicha problemática del barrio El Centro, contribuyendo a elevar el nivel de vida de 648 habitantes, por un costo de Q 619 794,70 y además cooperará a la conservación del medio ambiente. La ejecución de los proyectos es ambientalmente viable, siempre que se cumplan con las medidas de mitigación aquí propuestas y las establecidas por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; pues con ellas, su realización será satisfactoria, sin afectar su entorno.

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

A. “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO MENOR CASA DE MADERA, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO – LAMBAYEQUE 2017”

Vásquez, J. (2019)⁴. En la presente tesis se ha hecho un ofrecimiento de un Diseño de Sistema de Alcantarillado para el Centro Poblado Menor, Casa de Madera en el Distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo – Lambayeque. La metodología aplicada en esta tesis encierra los siguientes instrumentos, técnicas y procedimientos para recolección de datos. Para lo cual se ha elaborado un análisis de la Situación actual, observándose que el

Sistema con el que cuentan es defectuoso por lo que sitúa en peligro el estado de salud de la población.

Objetivo General: Diseñar el sistema de alcantarillado para el Centro Poblado Menor Casa de Madera distrito de Pomalca, provincia de Chiclayo – Lambayeque 2017, basado en las normas de Saneamiento.

Metodología: La metodología del presente estudio es de tipo Descriptiva pues sugiere que, en un diseño de investigación descriptivo, un investigador está únicamente interesado en detallar la situación o el caso de su estudio de investigación. El tipo de investigación es descriptiva con un diseño no experimental transeccional, porque consiste en establecer el diseño de un Sistema de Alcantarillado (Variable), del cual la Población del C.P Casa de Madera requiere. Es del tipo no experimental, debido a que se basa en la Observación.

Conclusiones: En el presente proyecto para el C. P. Casa de Madera, se realiza el bosquejo del sistema de alcantarillado para dar salida a la necesidad primordial de la población de 500 habitantes, siendo la superficie del C.P. 10,975.04 m², y la topografía plana, con pendientes máximas del 6%.

Se ha hecho el Estudio de Levantamiento Topográfico con Estación total, para conseguir valores exactos y precisos ya q las cotas

logradas son concluyentes para establecer la línea de conducción de la Red, así como la ubicación de 20 buzones (14 buzones principales y 7 de menor dimensión).

Se ha hecho el estudio de mecánica de suelos para establecer la conducta del suelo y la resistencia, donde se despliega el presente proyecto ya que consta de trabajos de excavación de la red y demás estructuras, además de cimentación en la planta de tratamiento. En el presente estudio elaborado el suelo esta combinado por una estratigrafía homogénea y en todas las calicatas se encontraron los siguientes estratos de 0.00 hasta 3.00m. Se encontró ML, A-6(10) como la más perjudicial arcilla inorgánica de mediana plasticidad.

Se Realizó el Diseño de la red de Alcantarillado para el C.P. Casa de Madera, además de buzones tomando en consideración las Normas Actuales de saneamiento y los resultados obtenidos del EMS y OS (070).

Se ha elaborado el estudio de Impacto Ambiental en la cual se concluye que los impactos positivos superan a los negativos, ya que, en la zona, C.P. Casa de Madera, es de escasa flora y fauna siendo mínimas las especies que podrían afectarse mayormente durante el proceso de ejecución del proyecto.

Se ha elaborado un Plan de Seguridad en Obra en el cual se puntualizan los peligros que pueden presentarse durante la

realización de la Obra, así como la intensidad de los mismos, con el fin de advertir accidentes en el lugar de la obra, y las medidas a tomar en el caso de que ocurrieran.

El presupuesto se realizó con los datos y precios actualizados obtenidos para el presente proyecto, el cual nos da un valor para la ejecución del Diseño de Alcantarillado es de s/ 834,386.52 Nuevos Soles.

B. “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA SALUBRIDAD EN EL AA. HH 14 DE FEBRERO, YURIMAGUAS -2017”

Tuesta, Y (2017)⁵. Esta tesis tiene como contenido descripciones detalladas y pormenorizadas de estudios técnicos y cálculos matemáticos empleados para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario ubicado en el AA. HH 14 de febrero, el cual cumple con los requisitos mínimos establecidos en la norma OS 070.

Objetivo General: Determinar la influencia del diseño del sistema de alcantarillado sanitario en la salubridad del AA. HH 14 de febrero del distrito de Yurimaguas.

Metodología: Su metodología utilizada para el desarrollo del proyecto de investigación es experimental porque posibilita analizar una de las variables sin manipularla permitiéndonos tener un acercamiento del problema de la investigación en la realidad y es de

tipo correlacional porque nos permitirá verificar si la variable dependiente e independiente está correlacionadas entre sí. El fin de la operacionalización de variables fue empleado para el proceso de obtención y recolección de los datos. Esta fase es muy importante porque podemos especificar y plantear las variables a través de un proceso metódico que en gran medida refleja la calidad y validez de la investigación.

Conclusiones: se concluye finalmente que los estudios de mecánica de suelos en la zona de estudio tenemos: Los tipos de suelos están identificados en el sistema SUCS como SP es un suelo arenoso sin plasticidad. Los suelos investigados presentan contenido de sales solubles, cloruros, carbonatos, 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, José 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.

C. “MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO EL PRADO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”

Cusquisibán, F. (2013)⁶. El presente proyecto está orientado a mejorar y ampliar el servicio de agua potable y alcantarillado para la población del Distrito El Prado, Provincia de San Miguel y Departamento de Cajamarca. La referida localidad cuenta con dichos servicios pero en la actualidad no son eficientes, debido a que han sobrepasado su vida útil; generando con ello el descontento y la necesidad de las autoridades de la zona, buscar una solución técnica económica, con el mejoramiento y ampliación del presente proyecto se pretende cubrir la demanda de agua potable y alcantarillado de la población de El Prado, teniendo el principio técnico-económico más adecuado, lo cual incidirá en mejorar su condición de vida en lo que respecta a su salud.

Objetivo General: Realizar el estudio del Proyecto "Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Distrito El Prado, Provincia de San Miguel, Departamento de Cajamarca".

Metodología: La metodología que se utiliza para obtener la información ha sido considerada de tipo cualitativo, en la

identificación y evaluación se ha optado por metodología basada en la comparación de escenarios, es decir, se han tomado las previsiones de análisis para las etapas de construcción y funcionamiento del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario.

Conclusiones: Se realizó el estudio y elaboración del documento técnico del Proyecto "Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Distrito El Prado, Provincia de San Miguel, Departamento de Cajamarca", el cual luego de su ejecución brindará mejores servicios básicos de saneamiento a la población beneficiada. Se realizó el diagnóstico del estado actual del sistema de agua potable y alcantarillado de la zona en estudio. Se propuso el mejoramiento de diversas estructuras del sistema de agua potable y alcantarillado que se encuentran en mal estado; calculando y diseñando cada una de ellas de acuerdo a diversas bibliografías, normas y reglamentos vigentes en nuestro país. Se amplió la cobertura del sistema de agua y alcantarillado del Distrito El Prado, la cual beneficiará a una población final de 634 habitantes en un periodo de diseño de 20 años la cual finaliza en el año 2033. Se realizó la ingeniería de costos del proyecto, cuyo presupuesto asciende a la suma de S/. 2, 188,08/.68 (Dos millones ciento ochenta y ocho mil ochenta y siete con 68/100 nuevos soles); así

mismo se programó dicho proyecto con una duración de ejecución de las obras de 120 días calendarios.

2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES

A. “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LAS MALVINAS DEL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA PIURA, DEPARTAMENTO PIURA”

Sandoval, A (2019)⁷. El presente trabajo de investigación, tiene por objetivo evaluar las estructuras de la red de alcantarillado sanitario existente en el AA.HH. Las Malvinas del Distrito de la Arena, provincia Piura, Departamento Piura. Este diseño se elaboró para el mejoramiento del sistema actual ya que hay muchas deficiencias y varios tramos están colapsando con este nuevo proyecto la comunidad se beneficia y a la vez se disminuyen las enfermedades.

Objetivo General: el objetivo general fue, Diseñar y Evaluar la red de alcantarillado sanitario del AA. HH Las Malvinas del distrito de La Arena.

Metodología: Para el estudio realizado el tipo de investigación, será del tipo descriptiva y transversal, descriptiva porque permitirá describir el comportamiento hidráulico que se produce en la red de

alcantarillado existente; y transversal porque se realizará en un determinado tiempo.

Conclusiones: en conclusión, se tiene que la evaluación de la red de alcantarillado sanitario en el AA.HH. Las Malvinas, se determinó que esta es deficiente hidráulicamente; ya que tramos de la red no cumplen tensión y velocidad mínima indicada en la norma OS-070.

Se diseñó una red nueva de alcantarillado sanitario en el AA. HH las Malvinas del distrito de la arena, provincia Piura, departamento de Piura.

Se evaluó la red de alcantarillado sanitario existente la cual está en pésimo estado debido al colapso de buzones existentes en el AA. HH las Malvinas del distrito de la arena, provincia Piura, departamento de Piura. El caudal de diseño es de 4.624 pudiéndose identificar en los cuatro tramos iniciales, que el caudal es pequeño para el diámetro de la tubería instalada (160mm).

Se determinó la pendiente mínima la cual es de 1.5% y la pendiente máxima es de adecuada teniendo un valor promedio de 6.3%.

Se determinó que las velocidades de diseño cumplen con lo estipulado en la norma OS 070. La Velocidad mínima en esta investigación es de 0.66 m/s y la máxima es de 1.84 m/s. En cuanto

a la Tensión Tractiva esta cumple en todos los tramos de la línea de alcantarillado sanitario y esta tensión es igual a 2.14.

B. “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CALLE 35, ENTRE LA PROLONGACIÓN DE LA AV. SULLANA Y LA AV. “A” DE LA URB. IGNACIO MERINO, DISTRITO Y PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA”.

Otero, V; Andry, G. (2017)⁸. El presente proyecto viene realizándose debido a que la población tiene la necesidad de contar con un adecuado sistema de agua y alcantarillado con la finalidad de reducir las enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas, sobre todo en la población infantil que es la más vulnerable.

Objetivo General: Contar con un adecuado sistema de agua y alcantarillado con la finalidad de reducir las enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas, sobre todo en la población infantil que es la más vulnerable.

Metodología: La metodología empleada para modelación y análisis de la red de abastecimiento de San Luis del Carmen utilizando el software EPANET. Así mismo para el diseño y modelación de alcantarillas parcialmente llenas se empleó el software e Hcanales.

Conclusiones: En las Redes de alcantarillado sanitario el Suministro e instalación de 284.16 ml de tuberías PVC UF 200 mm S20. 4435:2005/ 21138:2010, la Rehabilitación de 11 buzones (A 05 de ellos se les hará cambio de marco y tapa). y la Instalación de 52 conexiones domiciliarias de desagüe con tubería PVC UF 160 mm S20.

C. “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA LOCALIDAD DE NARIHUALÁ, DISTRITO DE CATACAOS, PIURA”.

Ortiz, M. (2008)⁹. Esta investigación de tesis se basó en el diseño del sistema de alcantarillado del caserío de Narihualá, Catacaos, Piura puesto que la localidad cuenta con el sistema de agua potable, pero carece de un sistema de alcantarillado sanitario, lo cual pone en riesgo la salud sobre todo de la población infantil ya que los habitantes efectúan la deposición de excretas en silos (60%) y a campo abierto (40%). Es por ello que se presenta dicha investigación como solución al problema que tienen los pobladores.

El objetivo general: Se basa en alcanzar las condiciones de salubridad adecuadas en el centro poblado de Narihualá, lo cual conlleva un conjunto de actividades destinadas a mejorar el nivel de vida de la población. Cabe señalar que Narihualá es un potencial centro turístico por la continua.

Afluencia de visitantes a la zona arqueológica denominada Huaca de Narihualá, por lo que ésta situación no hace más que afectar negativamente el crecimiento comercial de la localidad. El problema radica en el peligro contra la salud y la integridad física de los pobladores que no cuentan con un sistema de alcantarillado sanitario, por ello se formula la siguiente pregunta ¿Se logrará mejorar la calidad de vida de la localidad de Narihualá, Catacaos, Piura? Teniendo como Justificación la menor incidencia de enfermedades infecciosas intestinales, parasitosis y de la piel. La importancia principal de dicho proyecto reside en resolver el problema Mejorando sustancialmente la calidad de vida de los pobladores que por medio de la implementación de un adecuado sistema de alcantarillado sanitario permitirá una disminución considerable de la tasa de morbilidad.

Metodología: La metodología que se utiliza para obtener la información ha sido considerada de tipo cualitativo ya que los datos trabajados se basan en los cálculos para así llegar al diseño correspondiente.

Conclusiones: Se dice que, ante la inexistencia de datos censales renovados a la fecha de elaboración de dicha tesis de investigación, se han tomado datos referenciales concernientes a la tasa de crecimiento poblacional de Catacaos y otros elementos de juicio e investigación de campo que han permitido establecer una población

actual para Narihualá de 1678 habitantes, con una tasa de crecimiento anual de 2.35 %. Se ha asumido un periodo de diseño de 20 años (2007-2027) y una población futura de 2467 habitantes.

En base a recomendaciones reglamentarias, características propias de la localidad y sobre todo en base a registros tomados de la EPS Grau sobre niveles de consumo de agua potable en Narihualá, se han establecido para fines del presente estudio, una dotación de agua potable de 120 l/hab/día y una contribución de aguas servidas equivalente al 80 % de la demanda de agua. En relación a las variaciones de demanda de agua potable y la correspondiente contribución de aguas servidas, se han obtenido los siguientes caudales de diseño para el sistema de alcantarillado: Caudal promedio diario: 2.74 l/s, Caudal máximo diario: 3.56 l/s, Caudal máximo horario: 5.48 l/s. Se considera la construcción de 68 cámaras de inspección para el sistema de colectores, las mismas que serán de 1.20 m de diámetro interior, construidas de concreto simple para profundidades menores o iguales a 3.00 m y de concreto armado para profundidades mayores a 3.00 m. El sistema contempla la instalación de una línea de impulsión de PVC de 110 mm de diámetro, clase 7.5 Kg/cm² y de una longitud de 1449.05 m, que conducirá los desagües desde la cámara de bombeo hasta la planta de tratamiento. Los sistemas de tratamiento de aguas residuales por las razones indicadas en la concepción del proyecto, serán de dos

tipos; 377 viviendas descargarán sus efluentes a la red colectora para su tratamiento en el sistema de lagunas de estabilización, mientras que las 21 viviendas restantes, utilizarán sistemas individuales fosa séptica-pozo percolador para el tratamiento y disposición final de las aguas servidas. La planta de tratamiento consta de dos lagunas anaeróbicas en paralelo y una laguna facultativa, con un tiempo de retención total de 20 días, cuenta además con sistemas de medición, control e interconexión. Las aguas tratadas, podrán ser utilizadas para fines de reforestación o descargadas al medio receptor colindante existente (dren Vega Chato). Se recomienda que las lagunas sean sometidas a limpieza periódica, para recuperar su capacidad operativa. Las lagunas anaeróbicas deberán ser limpiadas aproximadamente cada tres o cuatro años (3.20 según cálculos) y estas labores de limpieza deberán efectuarse al inicio de la estación de mayor calor y su secado puede demandar hasta tres meses.

2.2 BASES TEORICAS

2.2.1. Alcantarillado sanitario

Córdoba Cataño (2013)². Se define como alcantarillado al conjunto de tuberías y obras complementarias unidas entre sí, que recogen las aguas que son residuales desechadas por los habitantes y la escorrentía superficial obtenidas de las lluvias con la finalidad de ser evacuadas. El sistema a diseñar para la población será el convencional separado. El alcantarillado separado como su nombre lo dice, su principal función es la de separar la evacuación de aguas residuales de las pluviales. considerando lo anterior se puede dar el término de cada uno de ellos:

- Alcantarillado Sanitario: Es un sistema diseñado para la recolección de aguas residuales, tanto domésticas e industriales.
- Alcantarillado Pluvial: Es un sistema diseñado para la evacuación de aguas provenientes de la escorrentía superficial generada de las precipitaciones.

Siendo el sistema de alcantarillado separado de costo elevado, por normativa y teniendo en cuenta el saneamiento público que incluye la planta de tratamiento de aguas residuales, no podrá actuar eficientemente debido a que este caudal de agua que será combinado generará daños en cada proceso que realizará la planta.

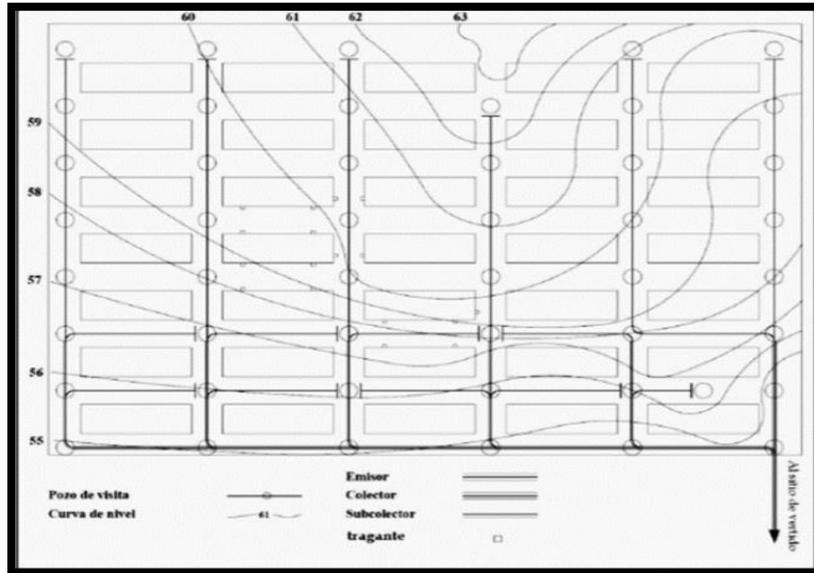


Gráfico 1: Sistema de Alcantarillado Sanitario
Fuente: Norma Técnica ANDA. Trazo de una red de alcantarillado. (2012)¹⁰

2.2.2. Clasificación de Aguas residuales

Tuesta Vásquez (2019)⁵. Define que las aguas residuales pueden tener varios orígenes a saber:

- **Aguas Residuales Domesticas**

Son aquellas provenientes de inodoros, cocinas y otros elementos domésticos. Esta agua está compuesta por sólidos suspendidos (generalmente materia orgánica biodegradable), sólidos sedimentables (principalmente materia orgánica), nutrientes (nitrógeno y fósforo) y organismos patógenos.

- **Aguas Residuales Industriales**

Se originan de los desechos de procesos industriales o manufactureros y, debido a su naturaleza, pueden contener,

además de los componentes citados anteriormente respecto a los componentes de las aguas domésticas, elementos tóxicos tales como plomo, mercurio, níquel, cobre y otros, que requieren ser removidos en vez de ser vertidos al sistema de alcantarillado.

- **Aguas de Lluvias**

Son captados de la precipitación ocurridas por lluvias que, al caer sobre los tejados, en las calles o en los suelos, en su recorrido, arrastran en sus aguas sólidos en cantidades alarmantes; Si se tiene en cuenta, hay zonas de elevada contaminación atmosférica, en los que arrastran algunos metales considerados pesados y en otros casos arrastran elementos químicos.

2.2.2.1. **Importancia del sistema de alcantarillado**

Benito Orihuela (2018) El sistema de alcantarillado permite el transporte de las aguas residuales hasta lugares lejanos donde sus olores que emanen no provoquen daños en salud de la población o sus alrededores. El sistema de alcantarillado se conforma por redes (conductos e instalaciones) que permitirán su operación, mantenimiento y reparación, siendo su objetivo la recolección de las aguas residuales para ser transportadas a lugares lejano de la población y sus alrededores.

2.2.3. Tipos de Sistemas del alcantarillado

Jimeno Saavedra (2010) ⁷. Se denomina alcantarillas combinadas a las que no solo transportan las aguas residuales, sino también conllevan aguas provenientes de lluvias. Las alcantarillas en la actualidad o modernos por lo general son de un sistema separado, usualmente diseñados en ciudades grandes y antiguas donde las alcantarillas combinadas fueron construidas en el pasado y a la modernidad han ido añadiéndose nuevos sistemas. Al transcurrir los años las poblaciones han aumentado en su densidad para las cuales se dieron prioridad a las construcciones de alcantarillas pluviales, antes de que la necesidad de alcantarillas sanitarias fuera en general aceptada.

Los sistemas de alcantarillado a la actualidad se clasifican como sanitarios cuando su función es solo transportar aguas residuales, se denominan pluviales a las que únicamente conducen aguas derivados del escurrimiento superficial del agua provenientes de las lluvias y se denomina sistema combinados cuando transportan ambas aguas, las domésticas e industriales y de precipitaciones.

Desde la hidráulica los sistemas de desagüe se catalogan de la siguiente representación:

- **Alcantarillados por gravedad:** Su principal caracterización es del flujo por gravedad, la que obedece a su apariencia topográfica del lugar, por lo

tanto, se requiere aprovechar y adecuar una red de alcantarillado del sitio donde se ubica el presente proyecto.

- **Alcantarillados a presión:** es aprovechado para acumular las aguas que son residuales en diferentes zonas que sean residenciales debido a que las construcciones de la red por gravedad usualmente son problemáticas, por consiguiente, se utilizan estaciones de bombeo. A lo que también se pueden agregar aguas residuales de procedencia industrial y en mayor énfasis de procedencia comercial. Por lo general, son redes de tipo pequeñas.

2.2.4. Elementos de un sistema del alcantarillado y obras subalternas

Un sistema de alcantarillado primordialmente se forma de los

Siguientes elementos:

2.2.4.1 Elementos de conducción

Vásquez Carranza (2017)¹¹. Es un sistema de canales y tuberías los cuales se recolectan y transportan las aguas residuales hasta el lugar su respectivo vertido o las PTAR. Se puede utilizar para el transporte concreto simple, y reforzado, polietileno, fibroconcreto, policloruro de vinilo y hierro fundido. Las tuberías de PVC usualmente se

utilizan en alcantarillas pluviales o ya sea residuales y también en conexiones como las domiciliarias; por lo que son resistentes a inflamarse y fácil manipulación. En el caso del hierro fundido resiste a los residuos químicos y toleran cargas extremas pesadas, debido a ello son utilizados en el drenaje de terrenos.

De acuerdo a todo lo mencionado concluimos que las tuberías y estructuras deben desempeñar ciertas especificaciones técnicas en aspectos estáticos, químicos y, mecánicos, esto está determinado teniendo en cuenta las aguas residuales en los aspectos de calidad, flujo hidráulico, el tipo de suelo, creciente de agua, así como los costos.



Gráfico 2: Tuberías de PVC para alcantarillado

Fuente: <https://www.google.com/search?q=tuberia+alcantarillado&tb>

2.2.4.2 Clasificación de las Tuberías

VASQUEZ (2011) Las tuberías de desagüe se catalogan en:

- **Laterales o de inicio:** Recogen las aguas de desperdicios que provienen de los predios.
- **Secundarias:** Recogen el caudal que provienen de dos o más tuberías de inicio.
- **Colector Secundario:** Recogen las aguas residuales provenientes de dos o más tuberías domiciliarias o llamadas secundarias.
- **Colector principal:** Recibe las aguas residuales de diferentes colectores secundarios.
- **Emisor final:** la totalidad del caudal de las aguas pluviales o de residuales es recibida y conducida a un punto de entrega, sea una planta para ser tratada o vertido a un río, una laguna o al mar.
- **Interceptor:** Colector que es colocado paralelo a un canal o río ¹¹

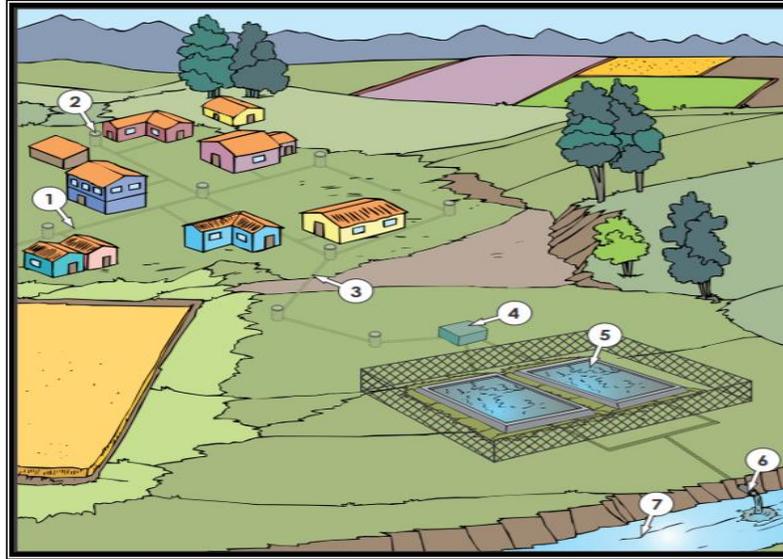


Gráfico 3: Sistema de Alcantarillado
Fuente: Elaboración Propia. (2019).

2.2.4.3 Obras subalternas

CONAGUA (2009)¹³. Cimentadas para mantenimiento y operación del sistema de alcantarillado son:

- a) Efluentes
- b) Descargas domiciliarias
- c) Cámaras de inspección
- d) Lagunas de estabilización

Seguido, describiremos sus funciones y características.

a). Efluentes.

(Conagua) ¹³. Son tuberías que se encargan de transportar las aguas tratadas al cuerpo receptor, siendo los tanques sépticos

y las lagunas de estabilización, más utilizadas en el ámbito rural.

b) Descarga Domiciliaria

(Norma Técnica OS070 Aguas Resid.)¹⁴. Esta descarga corresponderá considerar los siguientes componentes:

La caja de registro que constituye el elemento de reunión.

- La tubería que es el elemento de conducción con una pendiente mínima de 15 por mil (acometida)
- El elemento de unión con la red colectora, constituido con un accesorio de empotramiento que permita la libre descarga sobre la clave del tubo colector.

Se ubicará a una distancia entre 1,20 a 2,00 m a la izquierda o derecha de la línea de propiedad, siendo el diámetro mínimo de la conexión 100 mm.

Se utilizará una silleta de PVC a 45 grados con campana (para unir con anillo) para este tipo de conexión y para unir a la atarjea o colector, un extremo de apoyo y para su acoplamiento al albañal con anillo de hule, un codo de 45⁰ grados con espiga y campana. La silleta se sujeta por medio de un par de abrazaderas o cinturones de material resistente a la corrosión o bien se acopla a la atarjea por

cementación, en el primer caso, se provista de un anillo de hule a la silleta para lograr la hermeticidad con la atarjea.¹³

c) Cámara de inspección (Buzón)

(Norma Técnica OS070 Aguas Resid.)¹⁴. Estructura que su representación es cilíndrica, por lo general su diámetro es de 1.20 m. Construidos de concreto o en mampostería, construidos insitu o prefabricados, puede tener enlucido de material plástico o no, en la parte inferior del cilindro se hace una sección semicircular la que permitirá hacer la transición entre colectores. necesario al iniciar la red, en cada una de los encuentros, cuando hay cambio de trayectoria, cuando se presenta cambio de diámetro, al variar la pendiente, su separación es en función del diámetro de los conductos que permitirán facilitar las labores de observación, limpieza y sostenimiento general en cada una de las tuberías, y a la vez brindar una conveniente ventilación. En la superficie posee con una tapa de 030m de radio con abertura para su adecuada ventilación.

Las buzonetas se destinan para las conducciones que son primordiales en trayectos peatonales cuando la hondonada sea menos de 1m encima de la clave del tubo. Para ello se planearán exclusivamente para tuberías primordiales de hasta

0.1m de radio. Los buzones de inspección se usarán en caso la hondonada sea superior a 1m sobre la clave de la tubería, el radio interno de los buzones será de 0.6m en las conducciones de hasta 0.4m de radio y de 1.5m para las tuberías de hasta 0.6m de radio. Para las conducciones de radio superior, las cámaras de inspección estarán diseñados en una forma exclusiva. Las superficies en los buzones tendrán una tapa para acceso de 0.3m de radio. Las buzonetas y buzones serán planificados para todos los puntos en el cual requiera necesario, como: al principio de los colectores, en cada empalme de los colectores, cuando se cambia el recorrido, en variación de una variante de pendiente, en la variación de diámetros a causa de la variación de caudal o variación de pendiente, en la variación de material de las tuberías.

Los buzones y/o buzonetas serán proyectados de una forma en que las conducciones deberán coincidir con la clave, cuando la variación sea de menor a mayor diámetro y en la base cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro. Dado un caso en que la altura de descarga o caída respecto al fondo de la cámara sea mayor a 1.0m, se pondrá el diseño de un dispositivo de caída, siempre y cuando los buzones por alguna circunstancia no lleguen al mismo nivel.

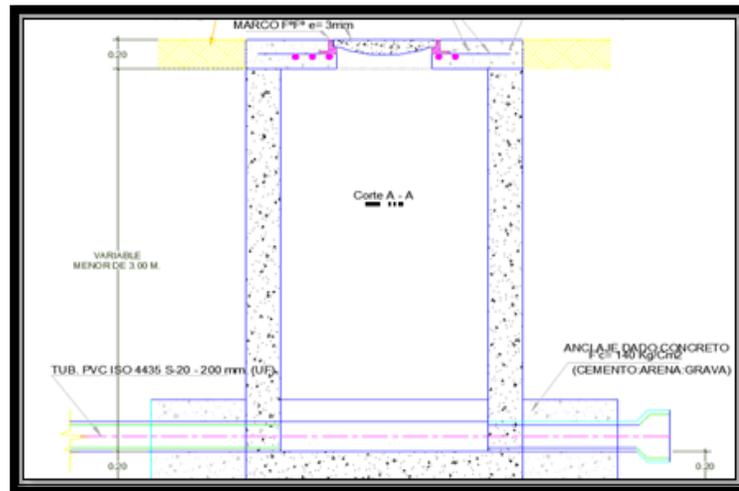


Gráfico 4: Corte de buzón tipo I (de 1.20m a 3.00m)
Fuente: Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento
.Comisión nacional del agua. (2007) ¹³

La distancia entre cámara de inspección y su respectiva limpieza, está restringida por el alcance de los equipos de limpieza. El apartamiento máximo, dependerá necesariamente del diámetro que tendrán las tuberías, como se indica en la siguiente tabla:

cuadro 1: Distancia de Cámaras de Inspección

Diámetro Nominal de Tubería (mm)	Distancia máxima(m)
100	60
150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones OS.070. ¹⁴

d) Lagunas de Estabilización

(Conagua) ¹³ Estos estanques su función es generar altos volúmenes de aguas artificiales, para tratar el agua residual por procesos naturales.

2.2.5. Normas Técnicas de Diseño

Minist. de vivienda constr. y saneamiento¹⁵ (2018).

Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el Ámbito

Rural.

a. Marco conceptual.

Este escrito contiene la exploración del soporte de los proyectos de saneamiento en el medio rural en el ámbito nacional, para poder alcanzarlo, hay que tener en cuenta ciertas medidas que avalen para que los servicios que son de saneamiento se afirmen estables, las medidas son: técnicas (vinculado a las restricciones del sitio y a su semejanza con la opción tecnológica optada), sociales (vinculadas al nivel de aprobación de la elección tecnológica selecta en cuanto a su mantenimiento y operación), económicas (vinculada con los precios de mantenimiento y operativos); , por lo tanto, estas alternativas tecnológicas deben confirmar el apropiado uso del agua y así evitar el consumo o desperdicio excesivo y a la vez la elección tecnológica para la disposición sanitaria propicia de las aguas residuales, por lo que es de fácil mantenimiento y operación. Las medidas que permiten el sostenimiento en cuanto a los servicios de saneamiento en el medio rural deben admitir lo siguiente:

- ✓ Funcionar de manera continua y conveniente den la vida útil o periodo de diseño de la infraestructura instalada.
- ✓ Que la tecnología utilizada para las aguas residuales en su disposición sanitaria, no afecte o altere de alguna manera la salud poblacional.
- ✓ Las tecnologías utilizadas en servicios de saneamiento

tendrían que ser aceptadas anticipadamente de la población, de los procesos constructivos hasta los de mantenimiento y operación.

b. Aplicación

En las elecciones tecnológicas que se desarrollan en el documento de investigación y en cada anexo que le corresponde, serán netamente para uso del Ingeniero que es el responsable del proyecto de saneamiento en el ámbito rural. Sea el caso donde el Ingeniero que es el responsable del proyecto opte por una elección diferente, sea tecnológica que no esté vinculado en el actual documento, deberá sustentar económica y técnicamente, teniendo en cuenta los criterios técnicos que han sido abarcado para su respectivo apreció. Se consideran como zonas de aplicación de la presente norma los ámbitos rurales de las tres regiones naturales del Perú.

- ✓ Costa
- ✓ Sierra
- ✓ Selva

La ubicación de su geografía permitirá establecer cuanta dotación para el abastecimiento de agua se a de considerar para el consumo humano, consecuentemente se diseñará las dimensiones de su infraestructura sanitaria, que se establecen en el RNE.

c. Periodos de Diseño

El ministerio de vivienda de construcción y saneamiento informa las recomendaciones de la etapa de bosquejo para las redes de alcantarillado y conexiones domiciliarias. El periodo será diseñado para 20 años tiempo en el cual el proyecto diseñado deberá cumplir a su máxima funcionabilidad, además se debe tener en cuenta la vida útil de los elementos. Se recomienda que, en zonas rurales, a los proyectos de alcantarillado, se asuman periodos de orden de 20 años que se suponen relativamente cortos, considerándose que la construcción se lleve a cabo por etapas, con la finalidad que se minimicen los probables errores en el consumo de agua y las tasas de crecimiento poblacional, se considera las siguientes fases:

- Incremento poblacional

- Capacidad financiera para la construcción de la obra.

- Situación geográfica.

- Vida útil de los equipos.

Tabla 1: Etapas de diseños para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y alcantarillado sanitario

ELEMENTO	CICLO (AÑOS)
-Pozos	20
- Reservorio	20
-Fuente de abasto	20
- Tuberías de conducción, impulsión y distribución.	20
- Obras de captación	20
- Planta de proceso de agua para uso humano.	20
- Estación de bombeos de aguas – equipos residuales	20
- Estación de bombeo de Aguas Residuales	20
- Planta de tratamiento de aguas residuales	20
- Interceptores, colectores e interceptores	20

Fuente: Elaboración propia

d. Población de diseño

Para el periodo de diseño se deberá hallar, población y densidad poblacional. La fase del bosquejo conseguido se consumará desde las

proyecciones a partir de la población final, se utiliza por provincias y/o distritos la tasa de crecimiento establecida por el organismo oficial que reglamenta los indicadores. Se utiliza el método geométrico Para el cálculo de la Población futura y puede calcularse con la fórmula.

Para el caso se utilizó, la formula

$$P_f = P_1 (1 + r/100)^t$$

P_i = población inicial

P_f = Población futura o de diseño

r = Tasa de crecimiento

t = Tiempo

e. Dotación

Se le asigna a la cantidad de agua que es consumida por la población según sus necesidades. Se hallará la dotación prom. diaria anual por habitante., basándose en un estudio de consumos técnicamente aceptado, corroborado en información estadística confirmada.

De comprobarse la inexistencia de los estudios de consumo necesarios y no se justificará su ejecución, se deberá considerar dada la circunstancia de falta de datos, una dotación de 180 l/habitantes/d, en clima frío y de

220 l/habitantes/d en clima templado y cálido para sistemas con conexiones domiciliarias.

Cuadro 2: Dotación de agua

REGIÓN	CON REDES	SIN ARRASTRE HIDRAULICO	CON ARRASTRE HIDRAULICO
SIERRA	100 L/H/D.	50 L/H/D..	60 L/H/D..
SELVA	120 L/H/D..	70 L/H/D..	60 L/H/D..
COSTA	110 L/H/D.	60 L/H/D..	90 L/H/D..

Fuente: Ministerio de vivienda constr. y saneamiento (2018).¹⁵

Cuadro 3: Dotación de agua para colegios

DESCRIPCION	DOTACIÓN(l/Alumno/día)
Educ. Gral.	50
Educ. Prim. e Inf..	20
Educ. Sec. y Sup.	25

Fuente: Ministerio de vivienda constr. y saneamiento (2018).¹⁵

f. Variaciones de consumo

Se deberá fijar en base a análisis de información estadística los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, en los abastecimientos por conexiones domiciliarias. Caso contrario se considerarán los coeficientes en mención:

k1, coef. de caudal máx. diario = **1.3**

k2, coef. de caudal máx. horario entre **1.8 – 2.5**.

2.2.6. Contribuciones al sistema de alcantarillado

(Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales) ¹⁴ Las contribuciones de aguas servidas al sistema de alcantarillado son las siguientes:
Contribución Domestica, que se refiere al generado por las viviendas de la zona.

Contribución por infiltración, que incluye el agua del subsuelo que ingresa a las redes de alcantarillado, por intermedio de las paredes de las tuberías defectuosas, por las uniones de tuberías, las conexiones, y las estructuras de los pozos de visita, cajas de paso, terminales de limpieza, etc.

Se considerará en el caudal de infiltración los siguientes aspectos:

- Altura del nivel freático sobre el fondo del colector.
- Permeabilidad del suelo y cantidad de precipitación anual.

- Dimensiones de las alcantarillas su estado y tipo, y cuidado en la ejecución de cámaras de inspección. Material de la tubería y tipo de unión.

Según el R.N.E, en el anexo 01 de la Norma OS.070 establece:

A.8.5.¹⁴

T = tasa de contribución de infiltración, el cual obedece a las condiciones locales, el valor asumido deberá ser argumentado entre 0.05 a 1.0 L/(s*km).

Para la aportación de conexiones que son ilícitas, se considerarán caudales que provienen de conexiones erradas o conexiones malas, también conexiones que son clandestinas en los patios de los domicilios los que son vertidas al sistema de aguas provenientes de lluvias. El caudal de conexiones que son erradas o malas se consideran entre el 5% al 10%. del caudal max. horario de aguas residuales.

a) Coeficiente de retorno (Cr)

Se considera que, en los abastecimientos por conexiones domiciliarias, del agua que es consumida en el domicilio, no toda es devuelta a las redes de aguas residuales, estas aguas que no llegan a dicha alcantarilla, utilizadas por la población, son menores al total de agua potable que se les provee. Existen desgastes por uso del riego, limpieza de predios, abrevado en la

crianza de animales y distintos usos necesarios. Este porcentaje de agua que ha sido distribuida se perderá y no ingresará a la red de aguas residuales, esto depende de diferentes factores, de los cuales están: las características de la población, valores y hábitos de la población, las variaciones del consumo y dotaciones de agua, siendo un factor las diferentes estaciones climáticas de la población.

Será establecido el caudal de contribución con un cálculo de coeficiente de retorno (Cr) del 80% del total de caudal de agua potable que ha sido suministrada.

b) Caudales de diseño

Caud. Med. diario de aguas residuales: Es la contribución del caudal durante el período de 24 horas, se obtiene como el promedio mediante el año.

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

Donde:

Q_{med} = Caud. Med. (L/s)

Dot = (dotación) (L/Hab/día)

P_b = Población beneficiada del proyecto (Hab.)

Cr = Coeficiente de retorno (0.80)

- c) **Caudal máximo horario (Q_{mh}):** Corresponde un caudal máximo horario para un diseño de red de colectores. Este caudal se determinará por el coeficiente de variación de consumo y el caudal medio.

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_{med}$$

Dónde:

K₂ = Coeficiente de caudal máximo horario

Q_{mh} = Caudal máx. horario (L/s)

- d) **Caudal de diseño**

RNE O.S 070 (2006)¹⁴ Se tomará el valor del caudal máximo horario futuro, para el caudal de diseño.

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

Dónde:

Q_d = Caudal de diseño

Q_{ce} = Caudal por conex. erradas

Q_i = Caudal de infilt.

Q_{mh} = Caudal máx. horario

2.2.7. Parámetros para el diseño

(Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales) ¹⁴

Formaran parte para el caudal de diseño, las aguas residuales para el alcantarillado:

Las Aguas residuales de los domicilios: (comercios, viviendas), se considerará el 80% del caudal máximo horario.

$$Q_d = Q_{\text{máx. h}} \times 0.80$$

Aguas de infiltración: Para las aguas que son infiltradas del subsuelo al desagüe o red, se considerará las cantidades como sigue:

Para emisor o colector: Para buzones 380/l/día/buzón y 20.000 l/día/Km (en tuberías de Concreto Simple Normalizado).

- Velocidades permisibles: Se considera una velocidad que sea máxima de 5.00m/seg. Y una Mínima es de 0.60m/seg. A lo que se recomienda llegar a la velocidad aprox. de 1m/seg para su adecuada función.
- Diámetros mínimos: Se considerarán el diámetro que sea mínimo de 4" para conexiones domiciliarias y de 6" para los colectores.
- Según el tipo de suelo: Se considerará unos diámetros que sean mínimos estipulados para la Sierra y una topografía que sea accidentada de 6" y en la costa y

topografía que sea llana de 8".

- Pendientes mínimas: Se consideran según el diámetro y sus consideraciones de tubo lleno que trabajen a una velocidad no menor de 0.6m/seg. Por lo que se tendrá un caudal reducido en los tramos iniciales, se evitará colocándolo con una pendiente que sea mínima del 1% en sus iniciales 300m de su trecho de inicio.

Dimensiones de la tubería: Se calculará el diámetro para el uso de tuberías usando la regla de funcionalidad de la tubería que tenga un tirante igual al 75% respecto al diámetro, por lo tanto, se calcula aplicando la fórmula de Manning;

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

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

Dónde:

V = velocidad (m/seg.)

S = Pendiente Hidráulico (m/m)

A = Área Hidráulica (m²)

n = Coeficiente de Rugosidad (dependiendo el tipo de material del que está diseñado la tubería)

R_b = Radio hidráulico

P_m = Perímetro mojado

2.2.8. Dimensionamiento hidráulico

(Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales) ¹⁴

Se calculará el caudal inicial y final (Q_i y Q_f) en cada tramo de las redes de diseño del alcantarillado. El valor del flujo mínimo a considerar será de 1.5 l/s.

Se verificará los tramos por el criterio de Tensión Tractiva Media (σ_t), para los alcantarillados, el cual deberá ser de un valor que sea mínimo $\sigma_t = 1.0$ Pa, cálculo para el caud. Inic. (Q_i), cuantía que corresponderá a un coef. de Manning ($n = 0.013$).

La pendiente que satisficaría esta condición siendo mínima de la tensión tractiva, deberá satisfacer la condición en cada tramo de autolimpieza, la cual se determinará con la formula siguiente:

$$S_{min} = Q_i^{-0,47} \times 0.0055$$

Dónde:

$$S_{min.} = \text{Pend. mín. (m/m)}$$

$$Q_i = \text{Caud. de inic. (l/s)}$$

En la práctica normal se diseñará la pendiente que satisfaga una velocidad que sea de por lo menos 0.6m/s, trasladando el máximo

caudal requerido para un diámetro de tubería del 75% de nivel de agua. En caso que no llegase a conseguir las condiciones de flujo que sean favorables por las constantes evacuaciones dadas en los tramos iniciales de los colectores, se deberá estudiar un cambio de la pendiente a una mínima al menos de 0.8%. La expresión que se recomienda para el cálculo del diseño hidráulico será la Fórmula de Manning. Y esta a su vez, será la pendiente máxima permisible la que compete a la velocidad final $V_f = 5\text{m/s}$; en otras circunstancias se sustentaran por el proyectista.

De darse una velocidad crítica (V_c) inferior a la velocidad final (V_f), el diámetro del colector no debe llevar más del 50% de la lámina de agua, asegurando de esta forma que el tramo tenga una adecuada ventilación.

La velocidad crítica será descrita como sigue:

$$V_c = \sqrt[6]{g \cdot R_h}$$

Donde:

V_c = Velocidad crítica (m/s)

R_h = Radio hidráulico (m)

g = Aceleración de la gravedad (m/s²)

Las tuberías llamadas principales que recolectan las aguas que son residuales de un ramal colector, tendrán como diámetro que será

mínimo de 160mm. Los diámetros nominales de las tuberías no deben ser menores de 100 mm.

2.2.9 Laguna de oxidacion.

Llamadas también de intransición, son diseñadas con la finalidad de tratar las aguas residuales por elementos químicos, para ser reutilizadas en la agricultura u otros fines.

Son depósitos construidos mediante la excavación y compactación de tierras, que almacenarán el agua de cualquier calidad para su debido proceso durante un período determinado.

III. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO PORVENIR SECTOR RURAL UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA-PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, FEBRERO 2020. Beneficiará a los pobladores de la zona.

Con el diseño del servicio de alcantarillado sanitario para la recolección y evacuación de las aguas residuales de la zona, se garantizará el mejoramiento de las condiciones de vida en la población de este centro poblado rural.

IV. METODOLOGIA

4.1. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es no experimental, por lo que se hacen observaciones de los hechos y acontecimientos sin variar el ámbito ni el fenómeno que se está estudiando, en este caso el diseño del sistema que más beneficia a la población.

4.2. Tipo de la Investigación

Para el propósito de la tesis elaborada se precisa de tipo descriptiva, se usará este ejemplo de investigación que representa de forma sistemática las tipologías de una población, situación o área de interés. Se identifica este tipo de estudio porque busca únicamente describir situaciones; básicamente no está interesado en comprobar explicaciones, ni en probar determinadas hipótesis, ni en hacer predicciones. Con mucha frecuencia las descripciones se hacen por encuestas.

4.3. Nivel de la Investigación

Es de tipo cualitativo, pues estos datos han sido obtenidos y analizados 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.

4.4. Población y Muestra.

- a. Universo:** El Universo del proyecto está conformada por todas las redes del servicio de alcantarillado de la Provincia de Piura.
- b. Población:** La población estará conformada con todas las redes del alcantarillado del Distrito de la Arena, Provincia de Piura, Departamento de Piura.
- c. Muestra:** la muestra está conformada por todas las redes de alcantarillado del Caserío Porvenir, del Distrito de la Arena, la cual favorecerá a los moradores de este caserío, creando bienestar y progreso, al presente la población total es de 430 moradores, dominando un área conformada por 107 Predios.

4.5. Operacionalización de variables

Cuadro 4: Matriz de Operacionalización.

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERIO EL PORVENIR, SECTOR RURAL UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2020”				
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	HIPOTESIS	VARIABLES	MEDICIONES	INDICADORES
El problema fundamental es la no existencia del servicio de alcantarillado en el Caserío El Porvenir, del distrito de La Arena. esta población tiene la necesidad de contar con un sistema de alcantarillado para mejorar su condiciones de vida	Hipótesis: El Caserío El Porvenir, del distrito de Arena, no cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario que sea uno adecuado para ayudar a mejorar la calidad de vida de los moradores de esta zona rural.	Variable Independiente: diseño del servicio de alcantarillado. Variable Dependiente: la calidad de vida de la población del caserío Porvenir	Población Velocidades mínimas y máximas Pendientes mínimas y máximas, Caudales mínimos y máximos. Cotas del terreno	Los resultados hidráulicos como son los caudales, nos permiten recolectar de manera constante el cálculo de los diámetros que serán los apropiados para el diseño de red del alcantarillado, que, según las cotas encontradas, conoceremos cada una de las alturas de los buzones

Fuente: Elaboración Propia

4.6. Técnicas e instrumentos

En el lugar de la investigación en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la diversidad, la identidad, la privacidad y la confidencialidad. Este principio no solamente involucrará que las personas que son sujetos de investigación participen libremente en la investigación y dispongan de información conveniente, sino también comprenderá el pleno respeto de sus derechos fundamentales, en particular si se encuentran en situación de especial vulnerabilidad. Cómo también un análisis documental que nos permitirá recolectar datos de fuentes secundarias a través de libros, revistas, boletines etc., de manera que ayudaran a informarnos más acerca del diseño que se quiere calcular en cuanto a la infraestructura que permita satisfacer la demanda para los servicios de alcantarillado que resulten acordes con la solución disponible y un nivel de servicio aceptable.

EQUIPOS:

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

4.7. Plan de análisis

El Plan de análisis se elaboró de la siguiente manera:

- Se adquirió el conocimiento general del lugar del área de exploración con los diferentes ejes proyectados
- Aplicación de la encuesta a la franja de estudio.
- Evaluación y proceso de la información recopilada de sitio del proyecto.
- Levantamiento topográfico usando el equipo que sea util para su postrera obtención del cálculo y preparación del plano.
- Efectuamos el cálculo hidráulico paras las redes de alcantarillado

Para concretar el tipo de método de alcantarillado que se va a trazar.

4.8. Matriz de Consistencia:
Cuadro 5: Matriz de Consistencia

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERIO EL PORVENIR, SECTOR RURAL UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, FEBRERO 2020”			
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA
<p>Caracterización del problema</p> <p>El caserío El Porvenir del Distrito de Arena, Provincia de Piura, no cuenta con el servicio de alcantarillado debido a esto la falta del servicio los afecta tanto en su salud como en su desarrollo. Esto responde a una necesidad de diseñar por ser de necesidad básica y un serio problema de salud la red de Alcantarillado que satisfaga sus necesidades</p> <p>Enunciado del Problema</p> <p>¿De qué forma el diseño del sistema de alcantarillado proyectado mejorará la falta de este servicio básico en el Caserío El Porvenir, Distrito de Arena, Provincia de Piura?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Diseñar el sistema de alcantarillado en el Caserío Porvenir, sector rural ubicado en el Distrito de la Arena, en la Provincia de Piura, Departamento de Piura, que certificara una mejoría en la calidad de vida en cada morador.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> . Realizar el levantamiento topográfico del Caserío Porvenir para obtener la representación gráfica del terreno que ayude al diseño. -transportar las aguas utilizadas por la población, a un lugar alejado del caserío. . Diseñar el sistema de alcantarillado de la zona de estudio utilizando el software SewerCad. . Elaborar los planos del proyecto. . Derivar las aguas residuales a una laguna de oxidación, para su debido tratamiento y reutilización. <p>Beneficiar a los pobladores del caserío Porvenir con la cobertura total de este servicio de saneamiento.</p>	<p>H₀: El caserío El Porvenir, no cuenta con un servicio de saneamiento. Con el diseño del servicio de alcantarillado sanitario para la recolección y evacuación de las aguas residuales de la zona, se garantizará el mejoramiento de las condiciones de vida en la población de este centro poblado rural.</p>	<p>El tipo de investigación: Para el presente proyecto de tesis realizada, se define de tipo descriptiva.</p> <p>Nivel de Investigación: Es de tipo cualitativa.</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 servicio del sistema alcantarillado de la Provincia de Piura</p> <p>Muestra: La muestra está conformada por la red de alcantarillado del distrito de La Arena.</p> <p>Plan de Análisis: ubicación de la zona, Aplicación de la encuesta a la zona de estudio. Evaluación y procesamiento de los datos recopilados en la zona del proyecto, topografía de la zona con el equipo necesario para su posterior cálculo y elaboración de plano</p>

Fuente: elaboración propia

4.9. Principios Éticos

Los principios éticos de una tienen que estar ligados a medidas que reglamentan la conducta del ser humano, estas conductas se deben a la formación del ser humano, resolviendo así si su proceder está bien o mal. Esto obedece a la conciencia de cada uno, los principios éticos pueden ser percibidos como los criterios de decisión fundamentales que los integrantes de una comunidad científica o profesional que han de suponer en sus decisiones sobre lo que se debe o no hacer en una situación que presenta en su labor profesional

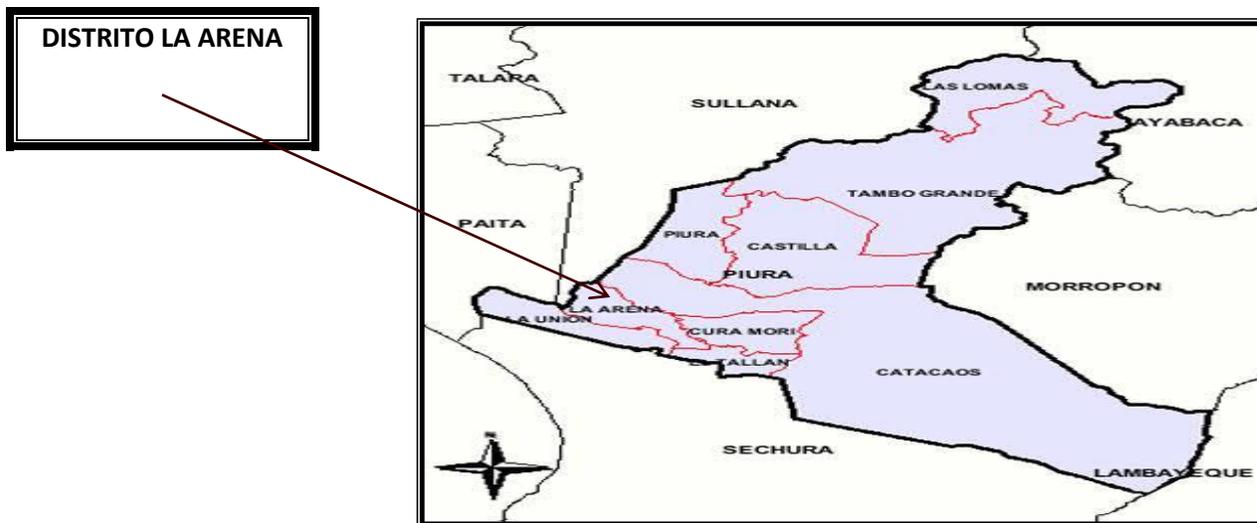
Hoy en día la demanda de proyectos que evalúan y plasman los estudiantes se envuelve en alcanzar las expresiones o apropiarse de doctrinas de otros autores sin tener autorización alguna, por lo que se constituye una usurpación indebida lo que se determina como una estafa o en todo caso fraude hacia el autor. Por lo tanto, se establece toda investigación de un proyecto, teniendo un preámbulo Moral y el compromiso o responsabilidad para que el proyecto original se respete en conciencia al autor.

V. RESULTADOS

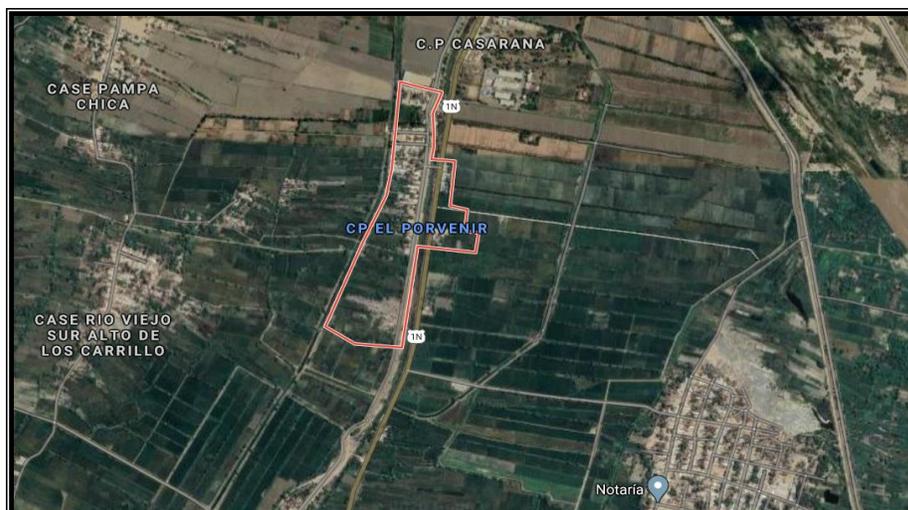
5.1 RESULTADOS

5.1.1 Ubicación Geográfica:

El área de estudio está situada en el Dpto. de Piura, Dist. de la Arena, Centro Poblado El Porvenir.



Gráfica 5: Sitio Geográfico en el mapa de la prov. de La Arena
Fuente: Elaboración Propia.



Gráfica 6: Lugar del centro poblado El Porvenir
Fuente: Elaboración Propia

5.1.2. Criterios y parámetros de diseño para el cálculo poblacional

5.1.2.1. Periodo de Diseño

Para Proyectos de agua potable y alcantarillado, las normas del ministerio de vivienda encomiendan una etapa o periodo de diseño de 20 años para todos los componentes.

$$t = 20 \text{ años}$$

5.1.2.2. Cálculo de la Tasa de Crecimiento

DEPARTAMENTO	PIURA
PROVINCIA	PIURA
DISTRITO	LA ARENA
LOCALIDAD	CASERIO PORVENIR

habitantes del censo año 1981 (fuente INEI) 12 de julio - 28 de julio de 1981

AREA: N° 60308 – AÑO 1891			
Categoría	Casos	%	% Acumulado
Rural	2,24	10,84	10,84
Urbano	18,42	89,16	100
Total	20,66	100	100

Fuente: INEI IX Censo poblacional y IV de viviendas 1981

habitantes del censo año 1993 (fuente INEI) 11 de julio - 26 de julio de 1993

AREA: N° 60308 – AÑO 1993			
Categoría	Casos	%	% Acumulado
Rural	3,21	11,18	11,18
Urbano	25,53	88,82	100
Total	28,74	100	100

Fuente: INEI X Censo poblacional y V de viviendas 1993

habitantes del censo año 2007 (fuente INEI) 21 de octubre - 4 de noviembre de 2007

AREA: N° 60308 – AÑO 2007			
Categoría	Casos	%	% Acumulado
Rural	3,71	10,48	10,58
Urbano	31,94	89,42	100
Total	35,11	100	100

Fuente: INEI XI Censo poblacional y VI de viviendas 2007

habitantes del censo año 2017 (fuente INEI) 23 de octubre - 5 de noviembre de 2017

AREA: N° 60308 AÑO 2017			
Categoría	Casos	%	% Acumulado
Rural	4,16	10,43	10,43
Urbano	35,75	89,57	100
Total	39,91	100	100

Fuente: INEI XII Censo poblacional y VII de viviendas 2017

Cuadro 6 : Calculo de la tasa de crecimiento en zona rural del distrito de la Arena

AÑO	POBLACION (pa)	t (años)	p (pf-pa)	pa.t	r(p/pa.t)	r.t
2017	4162		448	37140	0.012	0.12
		10				
2007	3714		502	44968	0.011	0.11
		14				
1993	3212					
TOTAL		24				0.23

$$\frac{0.23}{24} = 0.00958 \times 100 = 0.958$$

Tasa de crecimiento = 0.958 %

r = 0.958 %

5.1.3. Población actual

Cuadro 7: Población Actual

POBLACIÓN			
AÑO (2020)	N° de predios habitados	Densidad (Hab/pred.)	Total, de moradores
Caserío Porvenir	107	4	430

Fuente: Elaboración Propia (2020)

5.1.4. Cálculo de la población futura con método Geométrico

Se ha utilizado en este caso la formula geométrica

$$P_f = (1 + r/100)^t \times P_i$$

P_f = Pob. Fut.

r = Tasa de crecimiento

t = tiempo

P_i = Pob. Inic.

5.1.5. Proyección de la población futura

Periodo de diseño: 20 años

Pob. actual: 430 Hab.

Tasa de Crec. (calculado): 0.958 %

$$P_f = \left(1 + \frac{0.958}{100}\right)^{20} \times 430 = 521 \text{ morad. al 2040}$$

5.1.6 Dotaciones de agua

Para el cálculo del consumo de agua se utilizó el valor de 110 l/hab/d según el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES OS100, para zonas rurales.

5.1.6.1. Demanda = 110 l/Hab /día (cuadro N° 03).

5.1.6.2. Demanda de agua para locales educacionales

- Educ. inic. = 20 l /alum. /día (Cuadro N° 04).

Ecuación: **Caudal para educación inicial**

$$Q_P = \frac{100 \times 20}{86400} = 0.0231 \text{ l/s}$$

5.1.7. Demanda de agua en función del área útil de los Comedores.

Cuadro 8: Dotación de agua para comedores

Área de comedores m ²	DOTACIÓN
Hasta 40	2000 L
41 a 100	50 L./m ²
Más de 100	40 L/m ²

Fuente: Minist. de vivienda, constr. y saneamiento.¹⁴

Ecuación:

Caud. para comedor

$$Q_p = \frac{40 \times 500}{86400} = 0.231 \text{ l/s}$$

5.1.8. Cálculo de Caudales.

5.1.8.1. Caudal Promedio Anual

Ecuación:

$$Q_p = \frac{(\text{Dot.} \times P_f.)}{86400}$$

Dónde:

Q_p = Caud. Prom. Anual

Dot. = Dotación = 110 l/hab./día

P_f = Pob. Fut. = 521 hab.

$$Q_p = \frac{(110 \times 521)}{86400}$$
$$Q_p = 0.66 \text{ l/s}$$

CONSUMO PROMEDIO TOTAL

Cuadro 9: Caudales del consumo total – Caserío Porvenir

DESCRIPCION	Q(Lt/Sg)
Viviendas saneadas	0.66
Cent. Educ. inic.	0.0231
Local de comedor	0.231
TOTAL	0.914

Fuente: Elaboración Propia

5.1.8.2. Caudal máximo diario

Ecuación:

$$Q_{md} = (Q_p \times k_1)$$

Dónde:

Q_{md} = Caud. Máx. Diar.

Q_p = Caud. Prom. Anual

K_1 = Coef. de Variac. Diar. = 1.30

$$Q_{md} = 0.914 \times 1.30$$

$$Q_{md} = 1.19 \text{ l/s}$$

5.1.8.3. Caudal Máximo horario

Ecuación:

$$Q_{mh} = k_2 \times Q_p \text{ (l/s)}$$

Dónde:

Q_{mh} = Caud. Máx. Horario

K_2 = Coef. de Variac. Horario = 2.0

Q_p = Caud. Prom.

$Q_{mh} = 2.0 \times 0.914$
$Q_{mh} = 1.83 \text{ l/s}$

5.1.8.4. Caudal de contribución por conexiones al alcantarillado

Ecuación:

$$Q_{alc} = Q_{mh} \times 0.8$$

$Q_{alc} = 1.83 \times 0.8$
$Q_{alc} = 1.46 \text{ l/s}$

5.1.8.5. Caudal por infiltración y entradas ilícitas:

Los caudales de infiltración se originan debido a las aguas del subsuelo, principalmente freáticas que ingresan a 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. ¹⁴

$$0.00005 \text{ (l/S /m.)} < Q_I < 0.001 \text{ (l/S / m.)}$$

$$Q_{Inf} = Q_I \times L_t \text{ (l/s)}$$

Para una mejor seguridad en el diseño, se tendrá en cuenta el valor que sea el mayor.

$$Q_I = 0.001 \text{ (l/S/m.)}$$

Ecuación:

$$Q_{Inf} = Q_I \times L_t$$

Dónde:

$$Q_{Inf} = \text{Coef. de Infilt. (l/S/m.)}$$

$$L_t = \text{Long. total, de la Red (m)=2,077m.}$$

$$Q_{Inf} = Q_I \times L_t \text{ (l/S)}$$

$$Q_{Inf} = 0.001 \text{ Lt (S/m.)} \times 2077\text{m} = 2.07 \text{ l/S.}$$

5.1.8.6 Caudal por conexiones erradas

Se deben considerar los caudales derivados de pésimas conexiones o conexiones erradas, así como las conexiones clandestinas de domicilios que incorporan al sistema aguas de precipitaciones o lluvias.

Ecuación:

$$Q_{ce} = A(\text{ha}) \times A_{ce}$$

Donde:

Q_{ce} = Caud. por conex. Errad.

A = Área de influencia (ha) = 13.98 ha.

A_{ce} = Aporte por conex. erradas (l/s x ha) = 2

$$Q_{ce} = A \times A_{ce}$$

$$Q_{ce} = 13.98 \text{ ha} \times 2 \text{ (l/S / ha)}$$

$$Q_{ce} = 27.96 \text{ l/s}$$

Caudal de diseño

Sería la suma del caudal de contribución al alcantarillado (Q_{alc}), caudal de infiltración (Q_{inf}), caudales por conexiones erradas (Q_{ce}).

Ecuación:

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

$$Q_{dis.} = 27.96 + 1.46 + 2.07$$

$Q_{dis.} = 31.49 \text{ l/s}$

HOJA DE CALCULO

CAUDAL DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	
PROYECTO: DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERIO EL PORVENIR, SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. AGOSTO 2020	
LOCALIDAD: EL PORVENIR	PROVINCIA: PIURA
DISTRITO: LA ARENA	DEPARTAMENTO: PIURA

1. DATOS

POBLACION INICIAL	430 MORADORES
DENSIDAD POBLACIONAL	4
NUMERO DE VIVIENDAS	107 PREDIOS
TASA DE CRECIMIENTO	0.958%
PERIODO DE DISEÑO	20 AÑOS
POBLACION DE DISEÑO	521 MORADORES
DOTACION	110 l/hab/d
K1	1.3
K2	2

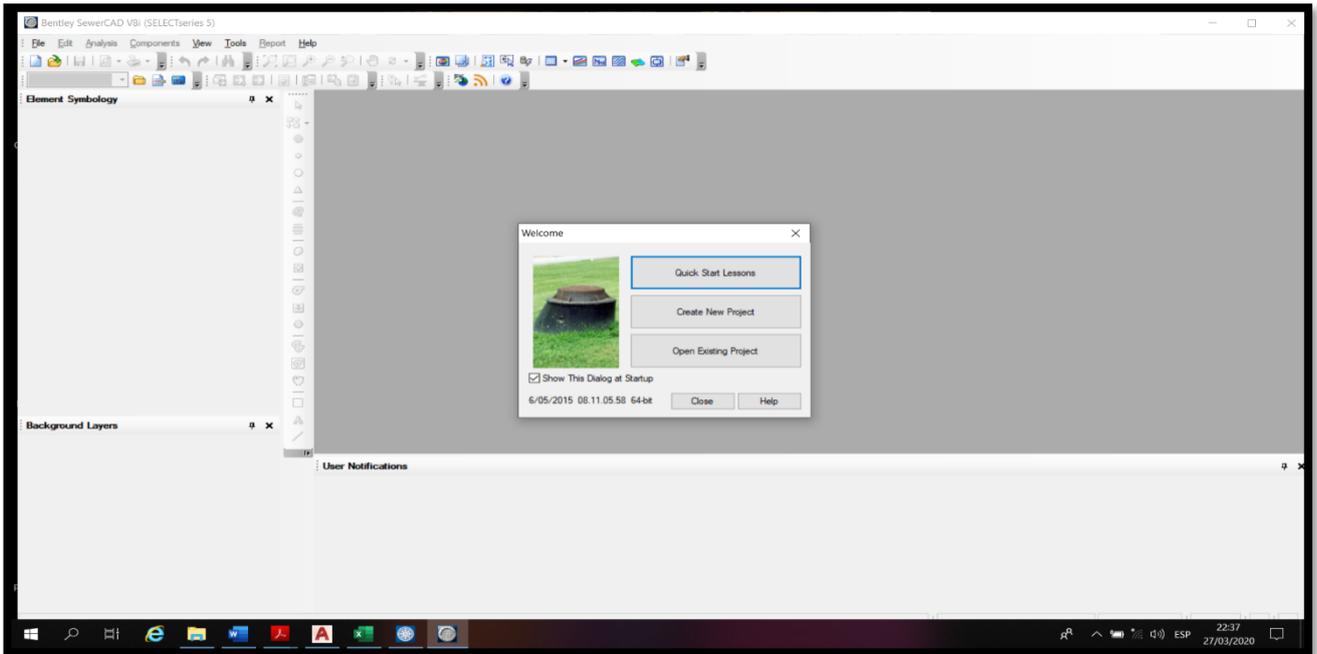
CONTRIBUCION DOMESTICA		
CAUDAL PROMEDIO	$Q_p = \frac{PFXD}{86400}$	0.66 l/s
CAUDAL MAXIMO DIARIO	$Q_{md} = Q_p \times K_1$	1.19 l/s
CAUDAL MAXIMO HORARIO	$Q_{mh} = Q_{md} \times K_2$	1.83 l/s
CAUDAL DE CONTRIBUCION AL ALCANTARILLADO	$Q_h = Q_{mh} \times 0.80$	1.46 l/s
CAUDAL DE INFILTRACION DE TUBERIAS	$Q_{inf} = Q_i \times L_t$	2.07 l/s
Coefficiente de Infiltracion		0.001 l/s
Longitud de tuberia		2077 m
CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS	$Q_{ce} = A_x A_{ce}$	27.96 l/s
Aporte por conexiones erradas		2 l/s
Area de influencia		13.98 ha
CAUDAL DE VIVIENDA EDUCACION PRIMARIA Y COMEDOR		0.914 l/s
# Viviendas saneadas	521	Dot 110 l/h/d
		0.66 l/s
# Alumnos inicial	100	Dot. 20 l/h/d
		0.0231 l/s
# Moradores comedor	500	Dot. 40 l/h/d
		0.231 l/s

2. CALCULO DE CAUDALES

CAUDAL DE DISEÑO	
Donde $Q = Q_{alc} + Q_{ce} + Q_i$	Q = 31.49 l/s
$Q = 1.46 + 27.96 + 2.07$	

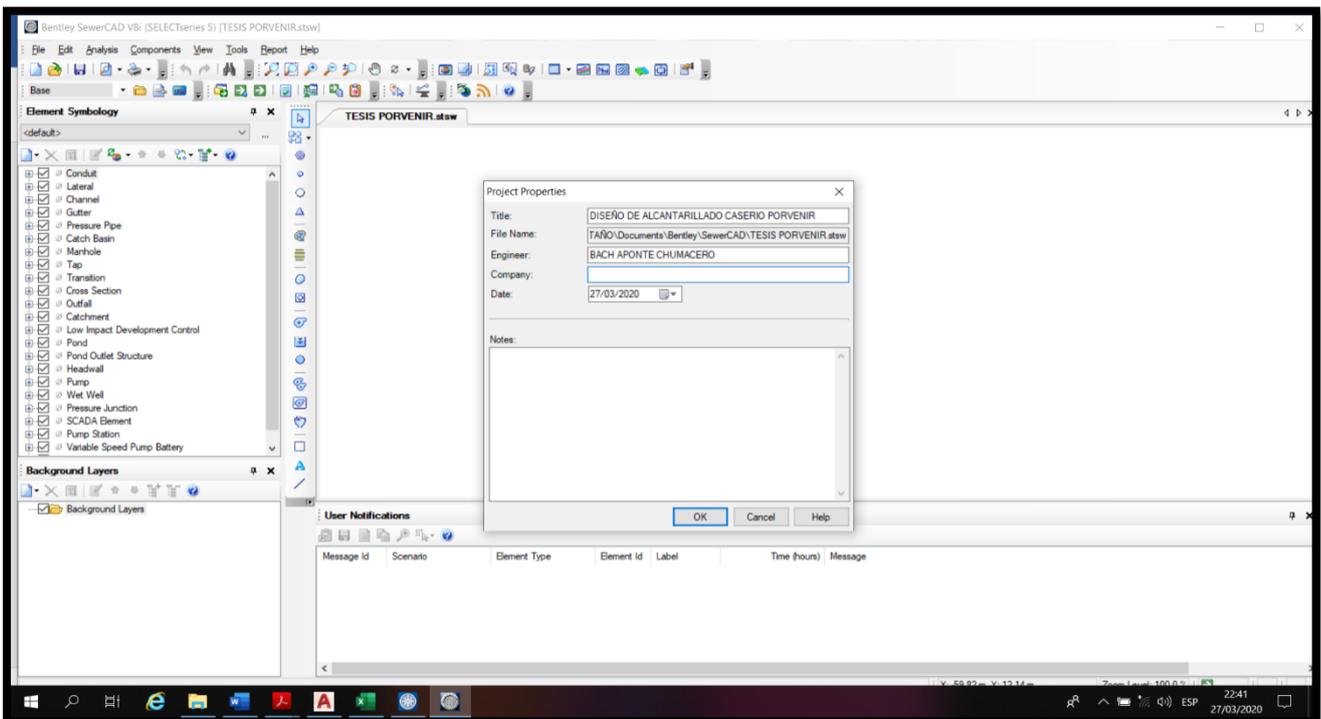
5.1.9. Modelamiento de la red de alcantarillado mediante el software SEWERCAD.

Iniciamos abriendo el programa SEWERCAD.



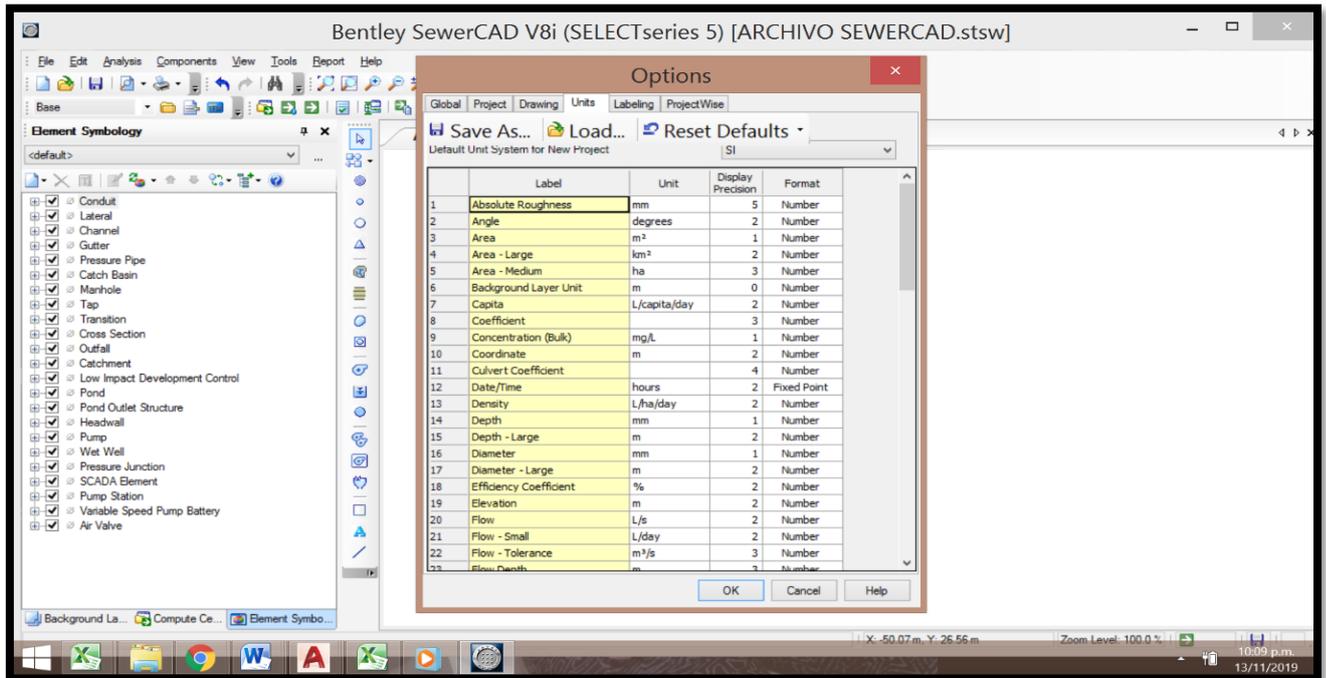
Gráfica 7: Inicio del Programa

Fuente: Software Sewercad

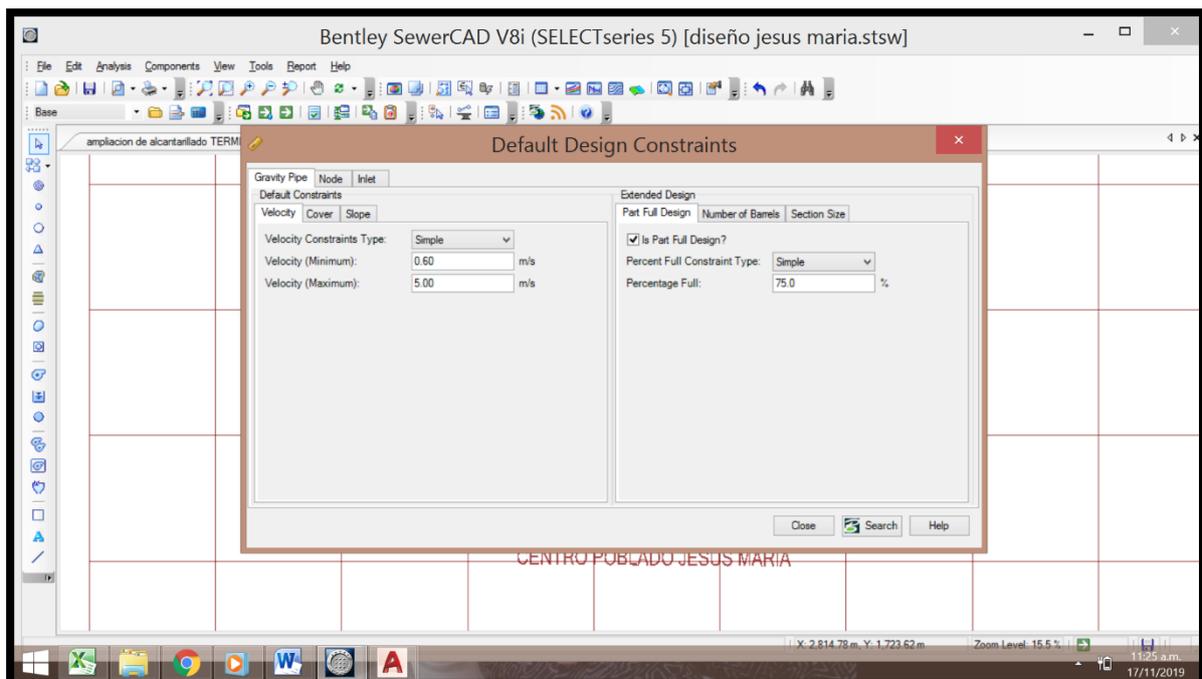


Gráfica 8: Ventana de Project Properties

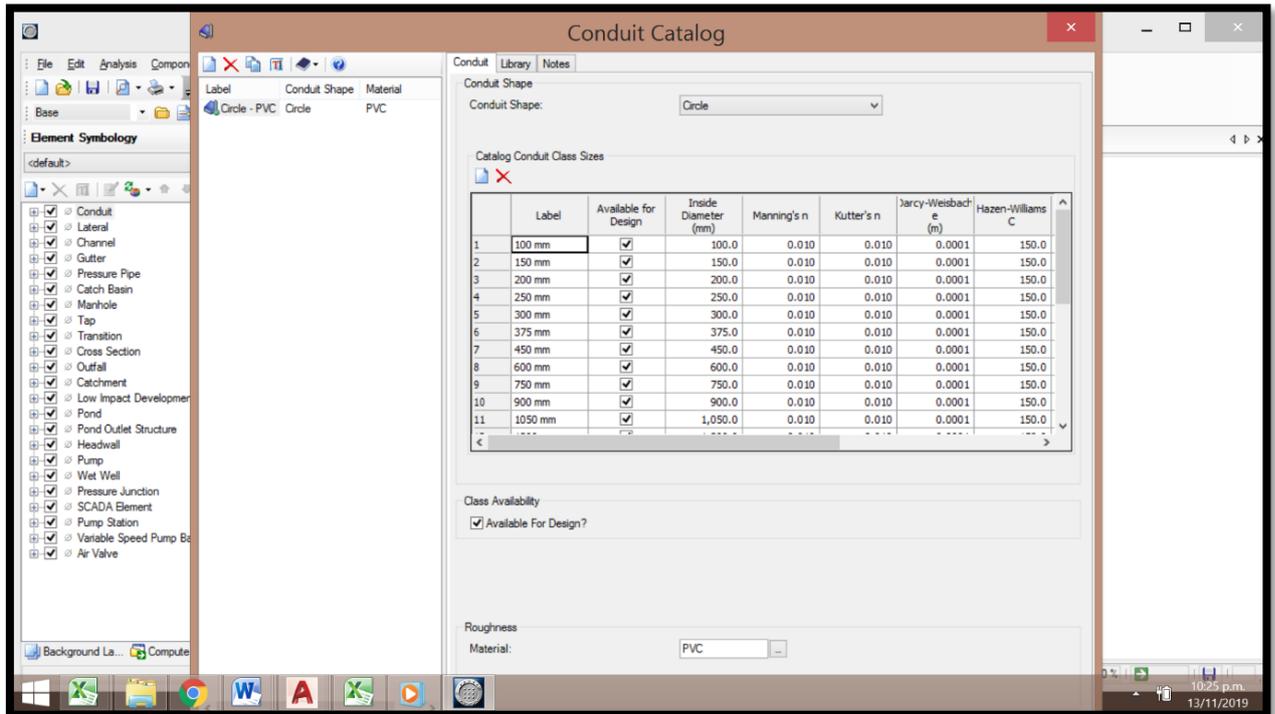
Fuente: Software Sewercad



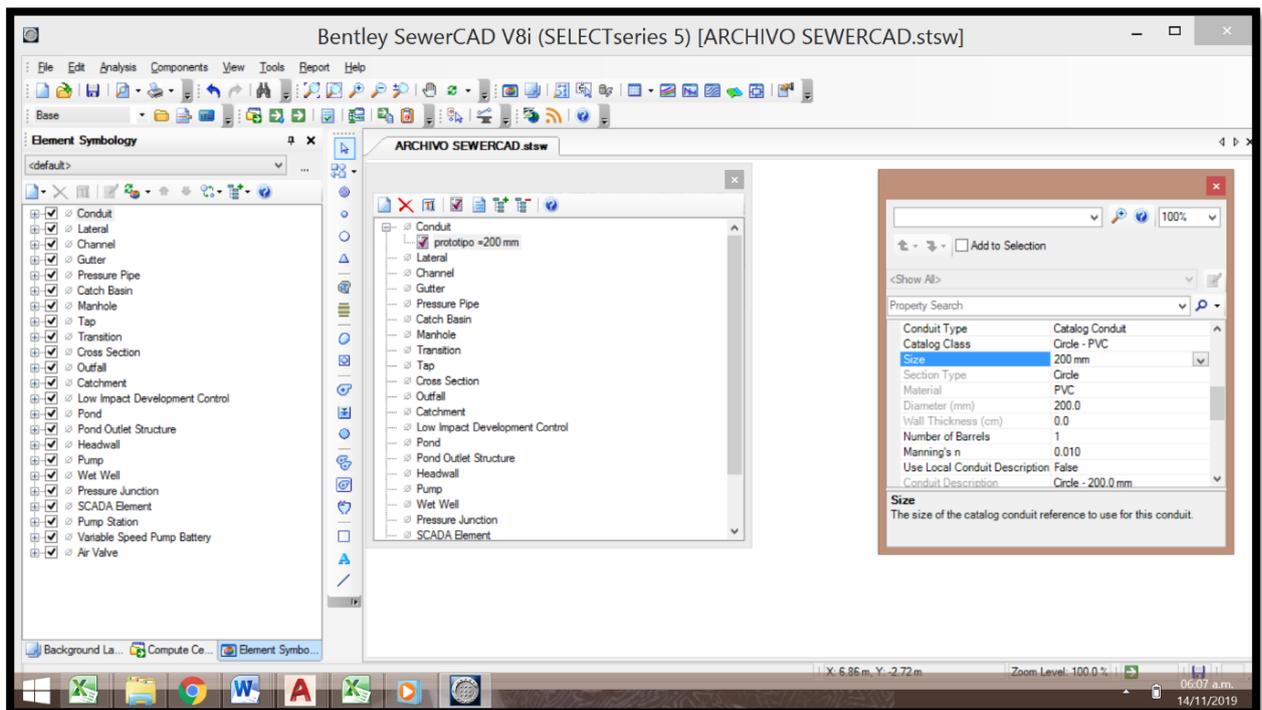
Gráfica 9: Ventana de Options para la configuración de unidades en el SI
Fuente: Software Sewercad



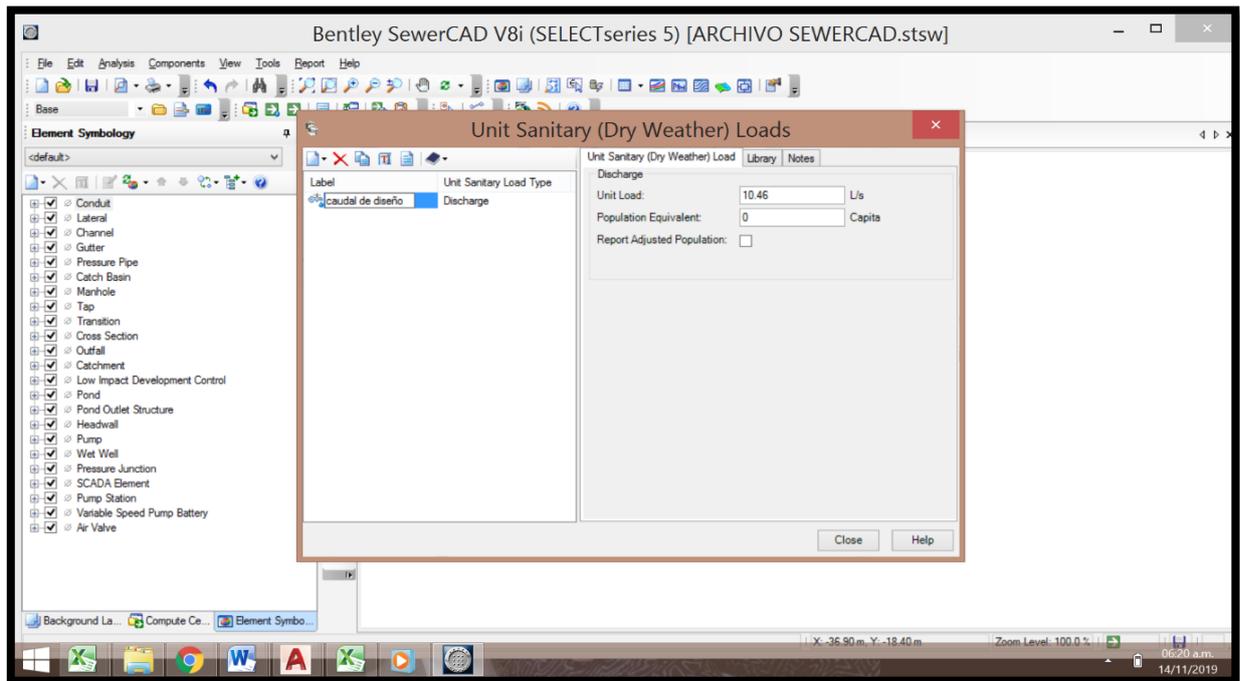
Gráfica 10: Ventana de Default desing para la configuración de la velocidad mínima y máxima según el reglamento
Fuente: Software Sewercad



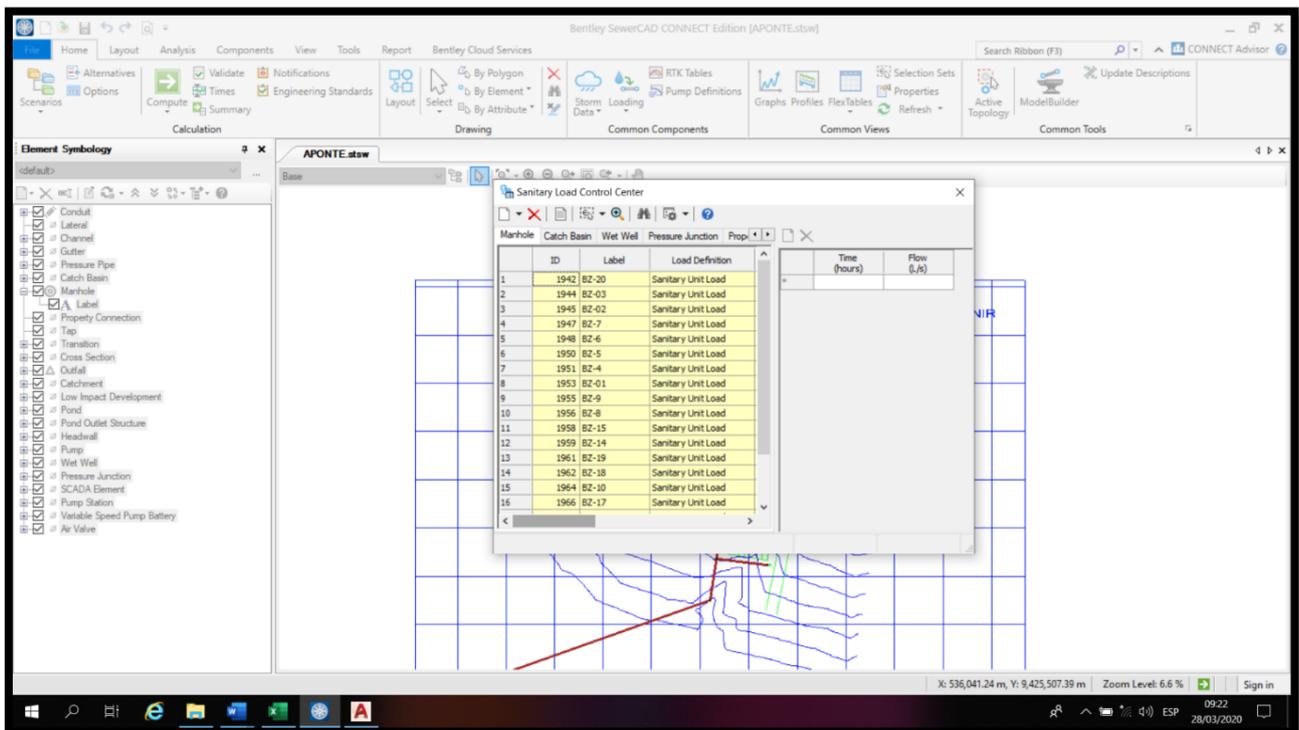
Gráfica 11: Ventanas de Conduit Catalog para la configuración del diámetro de la tubería
Fuente: Software Sewercad



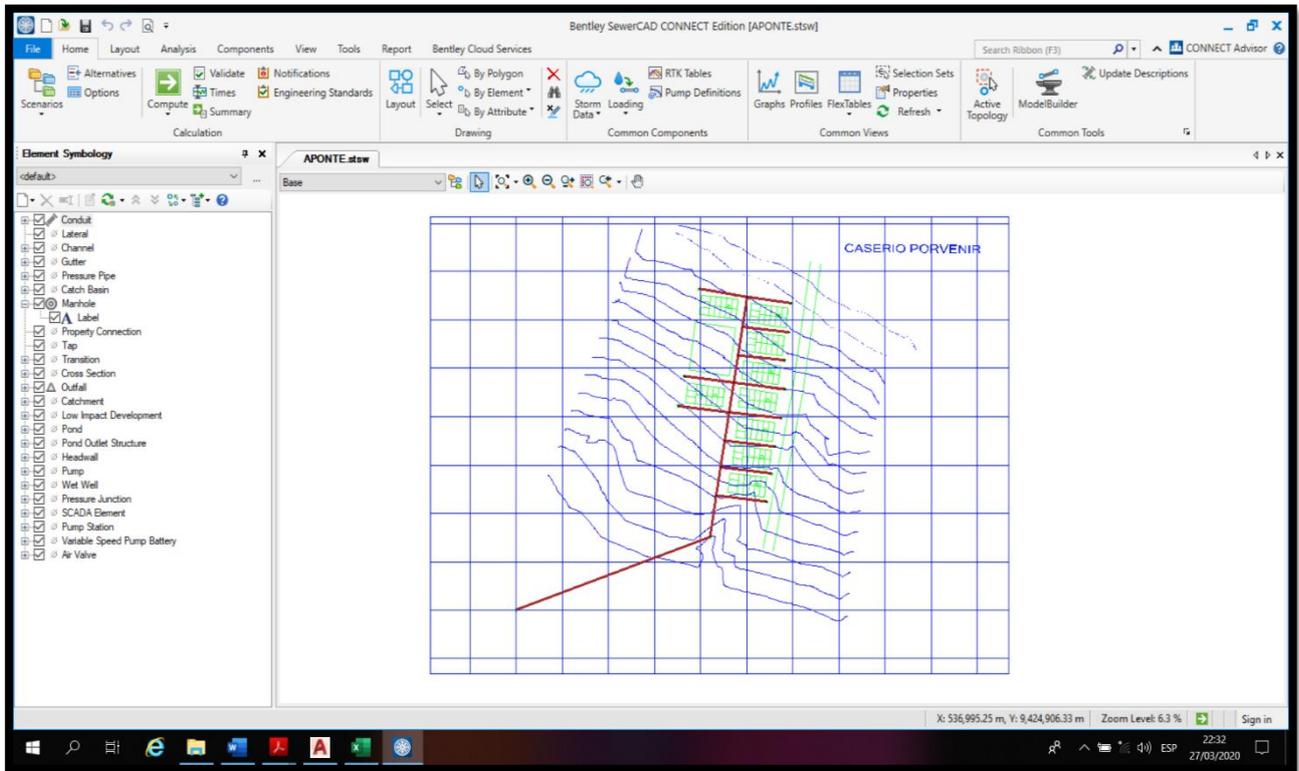
Gráfica 12: Ventanas de Protetypes para la configuración del prototipo de la tubería de 200mm
Fuente: Software Sewercad



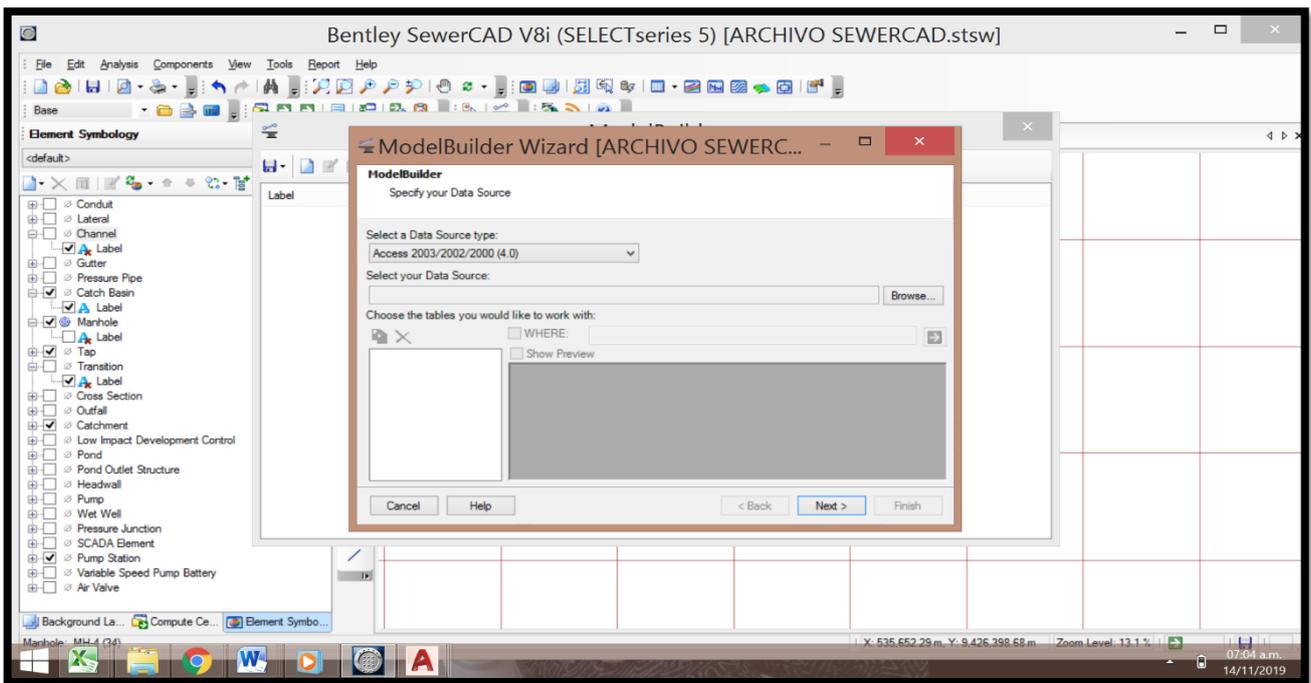
Grafica 13: Ventanas de Unit Sanitary Loads para la configuración del caudal de diseño
Fuente: Software Sewercad



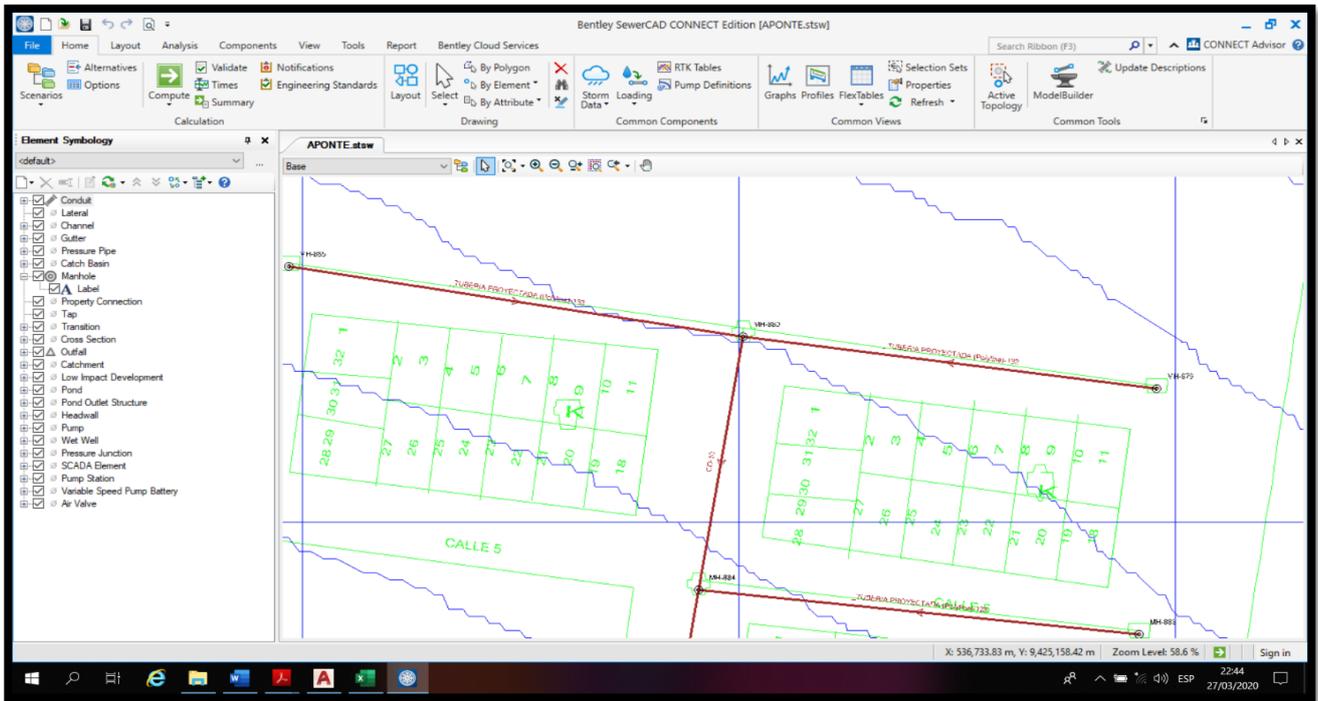
Gráfica 14: Ventanas de Unit Sanitary Load contro center para la configuración de los caudales en cada buzón
Fuente: Software Sewercad



Gráfica 15: Trazo de la red de alcantarillado en programa
Fuente: Software Sewercad



Gráfica 16: Ventanas de Model Builder Wizard contro modelar el sistema de alcantarillado
Fuente: Software Sewercad



Gráfica 17: Sistema modelado con las direcciones de flujos y buzones proyectados
Fuente: Software Sewercad

FlexTable: Manhole Table (Current Time: 0.000 hours) (APONTE.stsw)

ID	Label	Elevation (Ground) (m)	Set Rim to Ground Elevation?	Elevation (Rim) (m)	Bolted Cover?	Elevation (Invert) (m)	Inflow (Wet) Collection	Flow (Total In) (l/s)	Flow (Total Out) (l/s)	Depth (Out) (m)	Hydraulic Grade Line (Out) (m)	Headloss Method	Hydraulic Grade Line (In) (m)	Is Overflowing?	Is Ever Overflowing?	Sanitary Loads
1953: BZ-01	1953 BZ-01	30.70	<input checked="" type="checkbox"/>	30.70	<input type="checkbox"/>	29.50	<Collection:	0.00	1.50	0.03	29.53	Absolute	29.53	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1945: BZ-02	1945 BZ-02	31.00	<input checked="" type="checkbox"/>	31.00	<input type="checkbox"/>	28.65	<Collection:	3.00	4.50	0.06	28.71	Absolute	28.71	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1944: BZ-03	1944 BZ-03	31.50	<input checked="" type="checkbox"/>	31.50	<input type="checkbox"/>	30.30	<Collection:	0.00	1.50	0.03	30.33	Absolute	30.33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1951: BZ-4	1951 BZ-4	30.30	<input checked="" type="checkbox"/>	30.30	<input type="checkbox"/>	28.34	<Collection:	6.00	7.50	0.07	28.41	Absolute	28.41	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1950: BZ-5	1950 BZ-5	30.60	<input checked="" type="checkbox"/>	30.60	<input type="checkbox"/>	29.40	<Collection:	0.00	1.50	0.03	29.43	Absolute	29.43	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1948: BZ-6	1948 BZ-6	29.30	<input checked="" type="checkbox"/>	29.30	<input type="checkbox"/>	27.65	<Collection:	9.00	10.50	0.09	27.73	Absolute	27.73	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1947: BZ-7	1947 BZ-7	29.70	<input checked="" type="checkbox"/>	29.70	<input type="checkbox"/>	28.50	<Collection:	0.00	1.50	0.03	28.53	Absolute	28.53	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1956: BZ-8	1956 BZ-8	28.60	<input checked="" type="checkbox"/>	28.60	<input type="checkbox"/>	27.40	<Collection:	0.00	1.50	0.03	27.43	Absolute	27.43	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1955: BZ-9	1955 BZ-9	29.20	<input checked="" type="checkbox"/>	29.20	<input type="checkbox"/>	26.55	<Collection:	13.50	15.00	0.10	26.65	Absolute	26.65	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1964: BZ-10	1964 BZ-10	29.50	<input checked="" type="checkbox"/>	29.50	<input type="checkbox"/>	28.30	<Collection:	0.00	1.50	0.03	28.33	Absolute	28.33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1970: BZ-11	1970 BZ-11	28.00	<input checked="" type="checkbox"/>	28.00	<input type="checkbox"/>	26.80	<Collection:	0.00	1.50	0.03	26.83	Absolute	26.83	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1969: BZ-12	1969 BZ-12	28.60	<input checked="" type="checkbox"/>	28.60	<input type="checkbox"/>	25.96	<Collection:	18.00	19.50	0.12	26.08	Absolute	26.08	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1972: BZ-13	1972 BZ-13	28.80	<input checked="" type="checkbox"/>	28.80	<input type="checkbox"/>	27.60	<Collection:	0.00	1.50	0.03	27.63	Absolute	27.63	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1959: BZ-14	1959 BZ-14	28.00	<input checked="" type="checkbox"/>	28.00	<input type="checkbox"/>	25.66	<Collection:	21.00	22.50	0.13	25.79	Absolute	25.79	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1958: BZ-15	1958 BZ-15	28.30	<input checked="" type="checkbox"/>	28.30	<input type="checkbox"/>	27.10	<Collection:	0.00	1.50	0.03	27.13	Absolute	27.13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1967: BZ-16	1967 BZ-16	27.40	<input checked="" type="checkbox"/>	27.40	<input type="checkbox"/>	25.01	<Collection:	24.00	25.50	0.14	25.14	Absolute	25.14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1966: BZ-17	1966 BZ-17	27.10	<input checked="" type="checkbox"/>	27.10	<input type="checkbox"/>	25.90	<Collection:	0.00	1.50	0.03	25.93	Absolute	25.93	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1962: BZ-18	1962 BZ-18	26.50	<input checked="" type="checkbox"/>	26.50	<input type="checkbox"/>	24.66	<Collection:	27.00	28.50	0.15	24.80	Absolute	24.80	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1961: BZ-19	1961 BZ-19	26.75	<input checked="" type="checkbox"/>	26.75	<input type="checkbox"/>	25.55	<Collection:	0.00	1.50	0.03	25.58	Absolute	25.58	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
1942: BZ-20	1942 BZ-20	25.18	<input checked="" type="checkbox"/>	25.18	<input type="checkbox"/>	23.93	<Collection:	28.50	30.00	0.14	24.07	Absolute	24.07	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:

20 of 20 elements displayed

Gráfica 18: Cuadro de resultado de Buzones
Fuente: Programa de Software Sewercad

FlexTable: Conduit Table (Current Time: 0.000 hours) (APONTE.stsw)

Label	Start Node	Set Invert to Start?	Invert (Start) (m)	Stop Node	Set Invert to Stop?	Invert (Stop) (m)	Has User Defined Length?	Length (User Defined) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Section Type	Diameter (mm)	Manning's n	Flow (l/s)	Velocity (m/s)
1986: TUBERIA TUBERIA -14	BZ-12	<input type="checkbox"/>	25.96	BZ-14	<input type="checkbox"/>	25.66	<input type="checkbox"/>		59.3	0.005	Circle	200.0	0.010	19.50	1.02
1987: TUBERIA TUBERIA -16	BZ-14	<input type="checkbox"/>	25.66	BZ-16	<input type="checkbox"/>	25.01	<input type="checkbox"/>		55.7	0.012	Circle	200.0	0.010	22.50	1.46
1982: TUBERIA TUBERIA -03	BZ-02	<input type="checkbox"/>	28.65	BZ-4	<input type="checkbox"/>	28.34	<input type="checkbox"/>		62.9	0.005	Circle	200.0	0.010	4.50	0.69
1983: TUBERIA TUBERIA -5	BZ-4	<input type="checkbox"/>	28.34	BZ-6	<input type="checkbox"/>	27.65	<input type="checkbox"/>		59.5	0.012	Circle	200.0	0.010	7.50	1.08
1984: TUBERIA TUBERIA -7	BZ-6	<input type="checkbox"/>	27.65	BZ-9	<input type="checkbox"/>	26.55	<input type="checkbox"/>		57.0	0.019	Circle	200.0	0.010	10.50	1.42
1985: TUBERIA TUBERIA -11	BZ-9	<input type="checkbox"/>	26.55	BZ-12	<input type="checkbox"/>	25.96	<input type="checkbox"/>		62.4	0.009	Circle	200.0	0.010	15.00	1.21
1988: TUBERIA TUBERIA -18	BZ-16	<input type="checkbox"/>	25.01	BZ-18	<input type="checkbox"/>	24.66	<input type="checkbox"/>		59.0	0.006	Circle	200.0	0.010	25.50	1.15
1990: TUBERIA TUBERIA -20	BZ-18	<input type="checkbox"/>	24.66	BZ-20	<input type="checkbox"/>	23.93	<input type="checkbox"/>		86.8	0.008	Circle	200.0	0.010	28.50	1.36
1952: TUBERIA TUBERIA -01	BZ-01	<input type="checkbox"/>	29.50	BZ-02	<input type="checkbox"/>	28.65	<input type="checkbox"/>		100.8	0.008	Circle	200.0	0.010	1.50	0.60
1963: TUBERIA TUBERIA -9	BZ-10	<input type="checkbox"/>	28.30	BZ-9	<input type="checkbox"/>	26.55	<input type="checkbox"/>		111.1	0.016	Circle	200.0	0.010	1.50	0.75
1957: TUBERIA TUBERIA -15	BZ-15	<input type="checkbox"/>	27.10	BZ-14	<input type="checkbox"/>	25.66	<input type="checkbox"/>		104.2	0.014	Circle	200.0	0.010	1.50	0.71
1960: TUBERIA TUBERIA -19	BZ-19	<input type="checkbox"/>	25.55	BZ-18	<input type="checkbox"/>	24.66	<input type="checkbox"/>		105.9	0.008	Circle	200.0	0.010	1.50	0.60
1974: TUBERIA TUBERIA -21	BZ-20	<input type="checkbox"/>	23.93	O-1	<input type="checkbox"/>	21.70	<input type="checkbox"/>		446.0	0.005	Circle	250.0	0.010	30.00	1.14
1971: TUBERIA TUBERIA 13	BZ-13	<input type="checkbox"/>	27.60	BZ-12	<input type="checkbox"/>	25.96	<input type="checkbox"/>		101.1	0.016	Circle	200.0	0.010	1.50	0.75
1965: TUBERIA TUBERIA 17	BZ-17	<input type="checkbox"/>	25.90	BZ-16	<input type="checkbox"/>	25.01	<input type="checkbox"/>		106.2	0.008	Circle	200.0	0.010	1.50	0.60
1949: TUBERIA TUBERIA PROYECTADA -4	BZ-5	<input type="checkbox"/>	29.40	BZ-4	<input type="checkbox"/>	28.34	<input type="checkbox"/>		101.5	0.010	Circle	200.0	0.010	1.50	0.65
1943: TUBERIA TUBERIA -02	BZ-03	<input type="checkbox"/>	30.30	BZ-02	<input type="checkbox"/>	28.65	<input type="checkbox"/>		95.6	0.017	Circle	200.0	0.010	1.50	0.77
1946: TUBERIA TUBERIA -6	BZ-7	<input type="checkbox"/>	28.50	BZ-6	<input type="checkbox"/>	27.65	<input type="checkbox"/>		101.1	0.008	Circle	200.0	0.010	1.50	0.60
1954: TUBERIA TUBERIA -8	BZ-9	<input type="checkbox"/>	26.55	BZ-8	<input type="checkbox"/>	27.40	<input type="checkbox"/>		101.1	0.008	Circle	200.0	0.010	1.50	0.60
1968: TUBERIA TUBERIA -12	BZ-12	<input type="checkbox"/>	25.96	BZ-11	<input type="checkbox"/>	26.80	<input type="checkbox"/>		99.8	0.008	Circle	200.0	0.010	1.50	0.60

20 of 20 elements displayed

Gráfica 19: Cuadro de resultados de tuberías
Fuente: Programa de Software Sewercad

5.1.10. Cálculo y Diseño del Sistema Proyectado con el SEWERCAD

Dotación.....	110 l/ha/d
Coefficiente de retorno.....	80 %
Caudal de contribución por conexiones al alcantarillado.....	1.46 l/s
Caudal del diseño	31.49 l/s

Cuadro 10: Resultado de Tuberías

TRAMO	BUZON AGUAS ARRIBA	BUZON AGUAS ABAJO	DIAMETRO (pulg)	Manning.	PENDIENTE (0/000)	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	RELACION TIRANTE DIAMETRO (%)	TENSION TRACTIVA (pascal)
TUBERIA 1	BZ-1	BZ-2	8"	0.010	8	1.5	0.60	25.3	1.379
TUBERIA 2	BZ-3	BZ-2	8"	0.010	17	1.5	0.77	52.2	1.379
TUBERIA 3	BZ-2	BZ-4	8"	0.010	5	4.5	0.69	35.4	1.379
TUBERIA 4	BZ-5	BZ-4	8"	0.010	17	1.5	0.65	46.4	2.404
TUBERIA 5	BZ-4	BZ-6	8"	0.010	10	7.5	1.08	30.2	1.631
TUBERIA 6	BZ-7	BZ-6	8"	0.010	8	1.5	0.60	12.5	1.379
TUBERIA 7	BZ-6	BZ-9	8"	0.010	16	10.5	0.75	19.3	2.294
TUBERIA 8	BZ-8	BZ-9	8"	0.010	5	1.5	1.14	13.7	3.17
TUBERIA 9	BZ-10	BZ-9	8"	0.010	8	1.5	0.60	29.6	1.379
TUBERIA 10	BZ-9	BZ-12	8"	0.010	9	15	1.21	34.4	2.021
TUBERIA 11	BZ-11	BZ-12	8"	0.010	8	1.5	0.60	39.9	2.243
TUBERIA 12	BZ-13	BZ-12	8"	0.010	16	1.5	0.75	26.2	1.379
TUBERIA 13	BZ-12	BZ-14	8"	0.010	5	19.50	1.02	11.7	4.685
TUBERIA 14	BZ-15	BZ-14	8"	0.010	14	1.5	0.71	56.6	3.355
TUBERIA 15	BZ-14	BZ-16	8"	0.010	9	22.5	1.21	14.7	4.077
TUBERIA 16	BZ-17	BZ-16	8"	0.010	19	10.5	1.42	32.7	6.197
TUBERIA 17	BZ-16	BZ-18	8"	0.010	6	25.50	1.15	53.8	3.593
TUBERIA 18	BZ-19	BZ-18	8"	0.010	5	1.5	0.60	56.2	1.491
TUBERIA 19	BZ-18	BZ-20	8"	0.010	12	28.50	1.36	56.6	5.724
TUBERIA 20	BZ-20	BZ-O1	8"	0.010	5	30.00	1.14	56.6	3.1700

Fuente: Software Sewercad

Cuadro 11: Altura y diámetro de buzones

ALTURA Y DIAMETRO DE BUZONES						
BUZON	ELVACION DE TERRENO	COTA TAPA(m)	COTA FONDO(m)	ALTRA DE BUZON(m)	DIAMETRO (mm)	GRADIENTE HIDRAULICA
BZ-1	30.70	30.70	29.50	1.20	1200	29.53
BZ-2	31.00	31.00	28.65	2.35	1200	28.71
BZ-3	31.50	31.50	30.30	1.20	1200	30.33
BZ-4	30.30	30.30	28.34	1.96	1200	24.07
BZ-5	30.60	30.60	29.40	1.20	1200	28.53
BZ-6	29.30	29.30	27.65	1.65	1200	27.73
BZ-7	29.70	29.70	28.50	1.20	1200	29.43
BZ-8	28.60	28.60	27.40	1.20	1200	28.41
BZ-9	29.20	29.20	26.55	2.65	1200	26.65
BZ-10	29.50	29.50	28.30	1.20	1200	27.43
BZ-11	28.00	28.00	26.80	1.20	1200	27.13
BZ-12	28.60	28.60	25.96	2.64	1200	25.79
BZ-13	28.80	28.80	27.60	1.20	1200	25.58
BZ-14	28.00	28.00	25.66	2.34	1200	24.8
BZ-15	28.30	28.30	27.10	1.20	1200	28.33
BZ-16	27.40	27.40	25.01	2.39	1200	25.93
BZ-17	27.10	27.10	25.90	1.20	1200	25.14
BZ-18	26.50	26.50	24.66	1.84	1200	26.08
BZ-19	26.75	26.75	25.55	1.20	1200	26.83
BZ-20	25.18	25.18	23.93	1.25	1500	27.63

Fuente: Software Sewercad

5.2. Análisis de Resultados

Según la información estadística por las encuestas realizadas en campo, en el campo del proyecto se contó con 107 predios, localizando una densidad a lo menos de 4 moradores por predio y un total de moradores de 430. Se espera una tasa de crecimiento en 0.958 %, en el periodo de 20 años.

El procedimiento diseñado, trabajara en su capacidad máxima, considerándose la vida útil en cada uno de sus componentes.

La población a futuro será de 521 Moradores, con una dotación de 110 l/hab./día. Consecutivamente con la información se calculó los caudales de diseño y el caudal que ingresara a la red diseñado para el alcantarillado,

$$Q_{alc.} = 1.46 \text{ l/s.}$$

5.2.1. Red Colectora

El sistema de alcantarillado bosquejado está diseñado para una red de desagüe con una tubería de PVC UF DN 200mm S-20, estos tubos de desagüe tendrán una distancia de 2077.0ml, estos tubos de PVC de 200mm de diámetro, para diámetros que sean mínimos en el diseño de redes de desagüe debe ser de 200mm (milímetros) según Norma OS.070.

5.2.2. Buzones

Los buzones del presente sistema del alcantarillado en el Caserío Porvenir, sector denominado rural que se encuentra situado en el Distrito de la Arena, poseen un radio interior de 0.60m. Los buzones de inicio de la red de desagüe serán bosquejados con la mínima cota de 1.00m. Se considerarán buzones para el proyecto del tipo I, se diseñará un buzón en una máxima profundidad para el proyecto de 2.65m. Será necesario un conjunto de buzones para el diseño de alcantarillado planteado de 20 buzones del tipo I, los que serán hechos de concreto simple con las siguientes características:

- Canaleta, pared y solado, serán de 175 kg/cm^2 .
- La altura de losa de techo será de 0.20m y tendrá una resistencia de 210 kg/cm^2 .
- La base de la losa será de 175 kg/cm^2 , y tendrá una cota de 0.20m.
- La pared será de un espesor de 0.15m.
- El solado tiene una altura de 0.10m.
- La tapa del buzón será de concreto armado con marco de fierro fundido 12.5 kg.

Cuadro 12: Clasificación de buzones del proyecto

BUZON	ALTRA DE BUZON(m)	TIPO
BZ.-1	1.2	I
BZ.-2	2.35	I
BZ.-3	1.2	I
BZ.-4	1.96	I
BZ.-5	1.2	I
BZ.-6	1.65	I
BZ.-7	1.2	I
BZ.-8	1.2	I
BZ.-9	2.65	I
BZ.-10	1.2	I
BZ.-11	1.2	I
BZ.-12	2.64	I
BZ.-13	1.2	I
BZ.-14	2.34	I
BZ.-15	1.2	I
BZ.-16	2.39	I
BZ.-17	1.2	I
BZ.-18	1.84	I
BZ.-19	1.2	I
BZ.-20	1.25	I

Fuente: Elaboración propia

5.2.3. Conexiones Domiciliarias

Las conexiones domiciliarias estarán colocadas con tubería de **PVC UF 160mm S-25**, para recoger las aguas utilizadas de los predios, para el propósito asumimos según el bosquejo elaborado que existen:

- 107 Conexiones domiciliarias, para las cuales se emplearán, codos de PVC H-H 110–160mm, Tubería de descarga de PVC UF 160mm y añadidos unos amarres que sean de concreto de 140kg/cm^2 y Cachimbas de unas 6"x 8".
- Conexiones estatales, un Comedor popular y un colegio inicial

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SERIE DE LAGUNAS FACULTATIVA - FACULTATIVA

1. INFORMACION REQUERIDA

POBLACION DE DISEÑO	530	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

2. SELECCION DEL NUMERO DE LAGUNAS PRIMARIAS A EMPLEAR

2.1 PARAMETROS DE DISEÑO OBTENIDOS

CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES	51.57	M3 / DIA
CARGA DE D.B.O.5 DEL AFLUENTE EN LA LAGUNA PRIMARIA	29.30	Kg DBO5/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	0.09	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	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
FEBRERO	28.10	371.17	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
MARZO	27.90	367.57	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
ABRIL	26.60	344.98	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
MAYO	24.50	311.38	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
JUNIO	22.60	283.81	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
JULIO	21.70	271.62	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
AGOSTO	21.70	271.62	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
SETIEMBRE	22.00	275.63	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
OCTUBRE	22.60	283.81	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
NOVIEMBRE	23.50	296.55	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
DICIEMBRE	25.20	322.20	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE

NUMERO DE LAGUNAS PRIMARIAS EN PARALELO

2.00 Unidades

NUMERO DE LAGUNAS SECUNDARIAS EN PARALELO

2.00 Unidades

3. PARAMETROS DE DISEÑO DE LAGUNAS PRIMARIAS

3.1 DIMENSIONAMIENTO

AREA UNITARIA	0.05	Ha
CAUDAL UNITARIO AFLUENTE	25.78	m ³ /dia
RELACION LARGO/ANCHO	2.00	
DIMENSIONES APROXIMADAS		
ANCHO APROXIMADO	15.19	m
LONGITUD APROXIMADA	30.38	m
DIMENSIONES ADOPTADAS		
ANCHO ADOPTADO	30.00	m
LONGITUD ADOPTADA	60.00	m
PROFUNDIDAD	1.50	m
TASA DE MORTALIDAD (Kb)	0.762	1/dia
PERIODO DE RETENCION	116.96	dias

3.2 EFICIENCIA DE REMOSIÓN DE BACTERIAS

FACTOR DE CORRECCION HIDRAULICO	0.70	
PERIODO DE RETENCION CORREGIDO	81.87	dias
CAUDAL EFLUENTE UNITARIO	23.08	m ³ /dia
CAUDAL EFLUENTE TOTAL	46.17	m ³ /dia
AREA ACUMULADA	0.36	Ha
COEF. DE DISPERSION (d)	0.527	
a	11.507	

3.3 EFICIENCIA DE REMOCIÓN DE CARGA ORGANICA

CARGA SUPERFICIAL REMANENTE	10.88	KgDBO/día
DBO SOLUBLE EFLUENTE	235.61	mgDBO/t
DBO TOTAL EFLUENTE	400.53	mgDBO/t

3.4 RESULTADOS

COLIFORMES FECALES A LA SALIDA DE LAGUNAS PRIMARIAS	4.53E+01	NMP / 100 ML
EFICIENCIA PARCIAL DE REMOCION DE COLIFORMES FECALES	100.00%	%
D.B.O.5 EN EL EFLUENTE	400.53	mgDBO/t
CARGA DE D.B.O.5 EN EL EFLUENTE	20.65	KgDBO/dia
EFICIENCIA PARCIAL DE REMOCION DE D.B.O.	29.51%	%

4. PARAMETROS DE DISEÑO DE LAGUNAS SECUNDARIAS

4.1 DIMENSIONAMIENTO

CARGA DE D.B.O.5 EN EL AFLUENTE	20.65	Kg DBO / día
AREA TOTAL MINIMA REQUERIDA	0.07	Ha
AREA TOTAL PROPUESTA	0.30	Ha
AREA UNITARIA	0.15	Ha
CAUDAL UNITARIO AFLUENTE	23.08	m3/dia
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

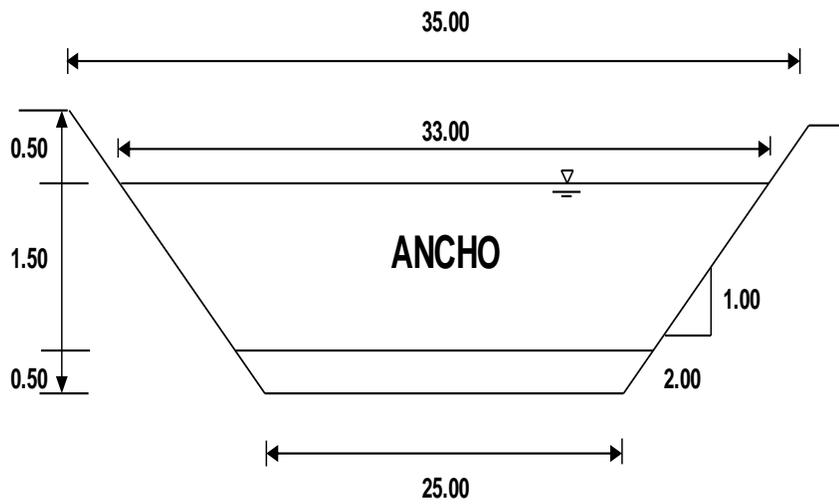
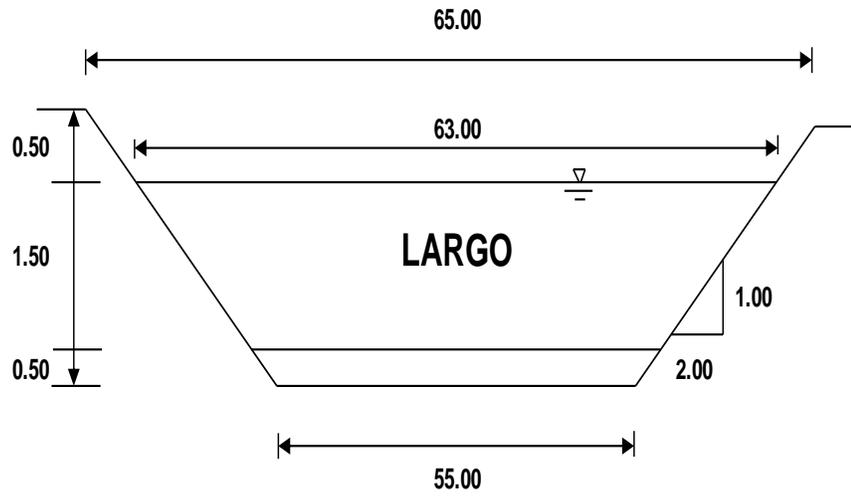
TASA DE MORTALIDAD (Kb)	1.016	1/dias
PERIODO DE RETENCION	350.03	dias
FACTOR DE CORRECCION HIDRAULICO	0.70	
PERIODO DE RETENCION CORREGIDO	245.02	dias
CAUDAL EFLUENTE UNITARIO	18.28	m3/dia
CAUDAL EFLUENTE TOTAL	36.57	m3/dia
AREA ACUMULADA	0.30	Ha
PERIODO DE RETENCION TOTAL	326.90	dias
COEF. DE DISPERSION	0.680	
a	26.029	

COLIFORMES FECALES A LA SALIDA DE LAGUNAS SECUNDARIAS	6.50E-08	NMP / 100 ML
EFICIENCIA PARCIAL DE REMOCION DE COLIFORMES FECALES	100.0000%	%

**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
LAGUNAS TIPO FACULTATIVAS
(RESUMEN)**

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	24.46 m ² /habitante		
COSTO DE LAS LAGUNAS (CL)	CL = 59.382,5803 x A ^{0,90761}	=	\$82,320.01

ESQUEMA DE LA LAGUNA PRIMARIA



VII CONCLUSIONES

7.1 Conclusiones

1. En el presente proyecto para el Caserío Porvenir, se realiza el diseño del sistema de alcantarillado para solucionar la necesidad primordial de la población de 430 moradores.
2. Se estima que para dentro de 20 años tenga una población de 521 moradores.
3. El diseño del sistema de alcantarillado es un sistema que trabaja por gravedad, cumpliendo los parámetros normados.
4. En el proyecto se adoptó una dotación de 110 lt/hab/día, por ser una cantidad razonable en zonas rurales, de acuerdo al ministerio de vivienda construcción y saneamiento 2018.
5. Los caudales de diseño que se calcularon con los coeficientes de variación diaria horaria son los siguientes: Caud. Máx. diario: 1.19 l/s. Caud. Máx. horario: 1.83 l/s.
6. El caudal de diseño es de 31.49 l/s, la que cumplirá para tuberías de 200 mm.
7. Se determinó la cota mínima y cota máxima de terreno en el área del proyecto. Cota máxima: 31.50 m; Cota mínima: 25.18 m
8. Con la topografía realizada se ubicaron las cotas de terreno y cotas de fondo de los buzones, y con los resultados de diseñaron, buzones Tipo I: 1:00 m – 3.00 m. En su totalidad se trazaron 20 buzones de tipo I y para el armado de los techos se utilizará acero de ½”.

9. Para el diseño de la red de alcantarillado se manejó el software SEWERCAD para cálculo de tensión tractiva, pendientes y, velocidades, las cuales cumplen con los reglamentos, y como resultados obtuvimos:
- Velocidad mínima de 0.60 m/s
 - Velocidad máxima de 1.42 m/s.
 - Cómo pendiente mínima 5.00 ‰
 - Cómo pendiente máxima 19 ‰
 - Tensión tractiva mínima 1.37 Pa,
 - tensión tractiva máxima 6.19 Pa.
10. El sistema de alcantarillado diseñado, estará conformado por tuberías de PVC UF DN 200 mm S-20. Para las conexiones domiciliarias se utilizará Tubería de descarga de PVC UF 160 mm y codos de PVC H-H 110 – 160 mm, se han proyectado 107 conexiones domiciliarias, cada una contara con su caja de registro.
11. Las aguas servidas por gravedad serán transportadas a una laguna de oxidación las que serán conformadas por una primaria y una secundaria. Las cuales, en la primera, tendrá por finalidad retener los residuos sólidos, para luego pasar el líquido a la segunda laguna llamada secundaria, donde el agua por medio de procesos químicos se mejorará, donde el agua será usada en otros fines como agua de regadío para la agricultura.

7.2. Recomendaciones

1. Para que el diseño funcione al 100% es preciso que se trabaje con personal capacitado y así poder lograr que se cumplan cada una de las especificaciones técnicas propuestas como también las normas vigentes de nuestro País.
2. Tener cuidado al transportar y almacenar los materiales.
3. Respetar el diseño hidráulico para su buen funcionamiento.
4. Dar mantenimiento constante a las redes y buzones, para evitar que se atoren y rebosen las aguas utilizadas.

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.- 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_Alcantarillado_Barrio_Centro_Poblado_Pasoancho_Zipaquir%C3%A1.Pdf](https://Repository.Ucatolica.Edu.Co/Bitstream/10983/1118/2/Dise%C3%B1o_Red_Alcantarillado_Barrio_Centro_Poblado_Pasoancho_Zipaquir%C3%A1.Pdf)

3.- 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](http://Biblioteca.Usac.Edu.Gt/Tesis/08/08_3229_C.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.- Tuesta, Y (2017) “Diseño Del Sistema De Alcantarillado Para Mejorar La Salubridad En El Aa. Hh 14 De Febrero, Yurimaguas -2017” [Tesis]. Disponible En:

[Http://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/Ucv/31955](http://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/Ucv/31955)

6.- Cusquisibán, F. (2013) “Mejoramiento Y Ampliación Del Sistema De Potable Y Alcantarillado Del Distrito El Prado, Provincia De San Miguel, Departamento De Cajamarca” [Tesis]. Disponible En:

[Http://Repositorio.Unc.Edu.Pe/Handle/Unc/609](http://Repositorio.Unc.Edu.Pe/Handle/Unc/609)

7.- Sandoval Sernaque (2019) “Mejoramiento Del Sistema De Alcantarillado En El Asentamiento Humano Las Malvinas Del Distrito De La Arena, Provincia Piura, Departamento Piura” [Tesis]. Disponible En: [Http://Repositorio.Uladech.Edu.Pe/Handle/123456789/13273](http://Repositorio.Uladech.Edu.Pe/Handle/123456789/13273)

8.- Otero V. Andry G. (2017). Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado De La Calle 35, Entre La Prolongación De La Av. Sullana Y La Av. “A” De La Urb. Ignacio Merino Distrito Y Provincia De Piura, Perú. [Tesis]. Universidad Alas Peruanas. Disponible En: [Http://Repositorio.Uap.Edu.Pe/Handle/Uap/5399](http://Repositorio.Uap.Edu.Pe/Handle/Uap/5399)

9.- Ortiz M. (2008). Diseño Del Sistema De Alcantarillado De La Localidad De Narihualá, Distrito De Catacaos, Piura, Perú. [Tesis]. Universidad De Piura. Disponible En: [Https://Es.Scribd.Com/Document/322163144/Diseno-Del-Sistema-De-Alcantarillado-De-La-Localidad-De-Narihuala](https://Es.Scribd.Com/Document/322163144/Diseno-Del-Sistema-De-Alcantarillado-De-La-Localidad-De-Narihuala)

10.- Administración Nacional De Acueductos Y Alcantarillados. Normas Técnicas Para Abastecimiento De Agua Potable Y Alcantarillado De Agua Negras. [Serial En Línea] (2012). [Citado 2020 Febrero]. Disponible En: [Https://Es.Slideshare.Net/Eh83002/Normas-Tecnicas-Anda-2012](https://Es.Slideshare.Net/Eh83002/Normas-Tecnicas-Anda-2012)

11.- Vásquez Carranza. 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/Bitstream/Handle/Ucv/36824/V%C3%A1squez_Cjm.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y](http://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Bitstream/Handle/Ucv/36824/V%C3%A1squez_Cjm.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y)

12.- Administración Nacional De Acueductos Y Alcantarillados. Normas Técnicas Para Abastecimiento De Agua Potable Y Alcantarillado De Agua Negras. [Serial En Línea] (2012). [Citado 2020 Febrero]. Disponible En: [Https://Es.Slideshare.Net/Eh83002/Normas-Tecnicas-Anda-2012](https://Es.Slideshare.Net/Eh83002/Normas-Tecnicas-Anda-2012)

13.- Comisión Nacional Del Agua. Manual De Agua Potable, Alcantarillado Y Saneamiento. Alcantarillado Sanitario. [Serial En Línea] (2007). [Citado 2019 Julio]. Disponible En: <Ftp://Ftp.Conagua.Gob.Mx/Mapas/Libros%20pdf%202007/Alcantarillado%20sanitario.Pdf>.

14.- Reglamento Nacional De Edificaciones. Norma Técnica Os.070 Aguas Residuales. [Serial En Línea] 2006. [Citado 2019 Julio]. Disponible En: <Http://Www.Urbanistasperu.Org/Rne/Pdf/Reglamento%20nacional%20de%20edificaciones.Pdf>

15.- 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. [Citado 2019 Julio]. Disponible En: <Https://Civilgeeks.Com/2018/07/23/Norma-Tecnica-De-Diseno-Opciones-Tecnologicas-Para-Sistemas-De-Saneamiento-En-El-Ambito-Rural>

ANEXOS

Anexo N° 1: Esquema del cronograma de actividades.....	96
Anexo N°2: Presupuesto.....	97
Anexos N°3: Matriz de consistencia.....	98
Anexo N°4: Certificado del caserío Porvenir.....	99
Anexo N°5 Certificado número de habitantes y tasa de crecimiento.....	100
Anexo N°6 Declaración Jurada.....	102
Anexo N°7: Panel fotográfico	103
Anexo N°8: Planos.....	107

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES TALLER DE TESIS 2020

MESES	jul-20		ago-20				sep-20				oct-20				nov-20	
SEMANAS	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
ACTIVIDAD																
1. Planificación																
Coordinación con la JASS del Caserio "Porvenir".																
Título de Investigación (tesis)																
2. Desarrollo																
Marco Teórico																
Marco Conceptual																
Bases Teóricas																
Hipótesis/Metodología																
3. Ejecución																
Levantamiento Topografico																
Resultados/Análisis R.																
Conclusiones/Recomendaciones																
4. Etapa Final																
Anti plagio/ Pre banca																
Sustentación/ Entrega de Actas																

PRESUPUESTO DE TESIS

RUBRO	CANTIDAD	DESCRIPCION	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL
RECUROS HUMANO	01 Ing. Civil	Asesoría Externa	2150	2150
	01 Topógrafo	Personal apoyo	900	900
	3000 Unidades	Hojas Dina A-4	88	88
	20 Unidades	Lápiz	1.2	24
	10 Unidades	Lapiceros	0.7	7
	1 Unidad	USB	30	30
	8 Unidades	Folder y faster	1	8
MATERIALES	1 Unidad	Computadora	2600	2600
	1Unidad	Cuaderno	7	7
	1800 Unidades	Fotocopias	0.05	90
	900 Unidades	Impresiones	0.1	90
	4Meses	Internet	70	280
	3Unidades	Anillado	12	36
MOVILIDAD		Movilidad	950	950
TOTAL				7260

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERIO EL PORVENIR, SECTOR RURAL UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, FEBRERO 2020”

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA
<p>Caracterización del problema</p> <p>El caserío El Porvenir del Distrito de Arena, Provincia de Piura, no cuenta con el servicio de alcantarillado debido a esto la falta del servicio los afecta tanto en su salud como en su desarrollo. Esto responde a una necesidad de diseñar por ser de necesidad básica y un serio problema de salud la red de Alcantarillado que satisfaga sus necesidades</p> <p>Enunciado del Problema</p> <p>¿De qué forma el diseño del sistema de alcantarillado proyectado mejorará la falta de este servicio básico en el Caserío El Porvenir, Distrito de Arena, Provincia de Piura?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Diseñar el sistema de alcantarillado en el Caserío Porvenir, sector rural ubicado en el Distrito de la Arena, en la Provincia de Piura, Departamento de Piura, que certificara una mejoría en la calidad de vida en cada morador.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> . Realizar el levantamiento topográfico del Caserío Porvenir para obtener la representación gráfica del terreno que ayude al diseño. -transportar las aguas utilizadas por la población, a un lugar alejado del caserío. . Diseñar el sistema de alcantarillado de la zona de estudio utilizando el software SewerCad. . Elaborar los planos del proyecto. . Derivar las aguas residuales a una laguna de oxidación, para su debido tratamiento y reutilización. <p>Beneficiar a los pobladores del caserío Porvenir con la cobertura total de este servicio de saneamiento.</p>	<p>Ho: El caserío El Porvenir, no cuenta con un servicio de saneamiento.</p> <p>Con el diseño del servicio de alcantarillado sanitario para la recolección y evacuación de las aguas residuales de la zona, se garantizará el mejoramiento de las condiciones de vida en la población de este centro poblado rural.</p>	<p>El tipo de investigación: Para el presente proyecto de tesis realizada, se define de tipo descriptiva.</p> <p>Nivel de Investigación: Es de tipo cualitativa.</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 servicio del sistema alcantarillado de la Provincia de Piura</p> <p>Muestra: La muestra está conformada por la red de alcantarillado del distrito de La Arena.</p> <p>Plan de Análisis: ubicación de la zona, Aplicación de la encuesta a la zona de estudio. Evaluación y procesamiento de los datos recopilados en la zona del proyecto, topografía de la zona con el equipo necesario para su posterior cálculo y elaboración de plano</p>

Fuente. Elaboración Propia



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ARENA

CREADA 14 DE JUNIO DE 1920 – D.L. 414

"Año de la universalización de la salud"

CONSTANCIA DE ZONA

El encargado del Departamento de Planeamiento Urbano Rural y Catastro de la Municipalidad Distrital de la Arena – Provincia de Piura, Región Piura.

CONSTATA

Que, Para el Proyecto denominado, "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERÍO EL PORVENIR, SECTOR RURAL DEL DISTRITO DE LA ARENA"; Para ejecución de Proyectos esta categorizada como **ZONA RURAL MARGINAL**.

En vista que la Municipalidad Distrital de la Arena, no cuenta con un Catastro Urbano y Rural

Se expone el presente a Constancia del interesado, para los fines que estime conveniente.

La Arena, 10 De Agosto del 2020

Atentamente


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ARENA
ARQ. ANTONIO CHIROQUE INSA
CAP 15008
DIRECCIÓN DE PLANEAMIENTO URBANO RURAL Y CATASTRO



"MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ARENA"

CREADA SEGÚN D.L. Nº 4134 – 15-06-1920

Av. Arequipa Nº 909 DISTRITO DE LA ARENA – Piura.



"La Arena, Capital Regional de la Cultura Viva Comunitaria" – O.R. N° 404-2017/GRP-CR
"La Arena Belle Portal del Exuberante y Majestuoso Valle del Bajo Piura" – O.M.N° 13-2017-MDLA/A.

La Arena, 26 de octubre de 2020

CARTA Nº 016-2020-MDLA/SG.RAIP

Señor: Joey Román Aponte Chumacero

ASUNTO : ENTREGA INFORMACIÓN SOLICITADA

- Ref. a) Carta S/N
b) Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública N° 27806
c) Informe N° 011-2020-ULE-SISFOH-MDLA

Por la presente me dirijo a usted, para expresarle mi cordial saludo y asimismo manifestarle lo siguiente:

Que, en atención a su Carta N° 002-2020-ING.JRA, donde está solicitando información del Caserío El Porvenir. A través del Informe N° 011-2020-ULEÑ-SISFOH-MDLA, el jefe de la Unidad Local de Focalización, alcanza la información solicitada. Por tanto se le está notificando dicha información para los fines que estime pertinente.

Sin otro particular motivo, me despido de Usted.

Atentamente,



JAVIER ARMANDO ATARAMA VITE
RESPONSABLE DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ARENA
CREADA SEGÚN D.L. N° 4134 - 15-06-1920
J.R. AREQUIPA N° 409 DISTRITO DE LA ARENA - PIURA. TELF. 373030



"Año de la universalización de la salud"

INFORME N° 011 - 2020 - ULE -SISFOH - MDLA

A : CPC. CARLOS ALBERTO ANASTACIO MORE
GERENTE MUNICIPAL

ATENCIÓN : JAVIER ARAMANDO ATARAMA VITE
SECRETARÍA GENERAL

DE : JUAN NICOLAS SANTOS HUERTAS
JEFE DE LA UNIDAD LOCAL DE EMPADRONAMIENTO

ASUNTO : INFORMACIÓN, INEI AÑO 2017.



FECHA : 23 DE OCTUBRE DEL 2020

Por el presente, es grato dirigirme a Ud. para expresarle mi cordial saludo, y asimismo manifestarle lo siguiente.

Que la ordenanza Municipal N°013-2013-MDLA-A, se especifica las funciones de cada área de nuestra entidad edilicia, entre las que se encuentran a las referidas a la Unidad Local de Empadronamiento (ULE).

Respecto a la CARTA N° 002-2020, EL SEÑOR. APONTE CHUMACERO JOEY ROMAIN, con DNI N° 80293506, Egresado De La Carrera De Ingeniería Civil, de la Universidad CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE - ULADECH - FILIAL PIURA. Domiciliado en URB. LOS TITANES Mz. E Lt. 9 del DISTRITO DE PIURA - PIURA.

Solicita:

- ✓ Certificado de tipo de zona del caserío EL Porvenir - La Arena.
- ✓ Número De habitantes actuales que beneficiara el Proyecto.
- ✓ Tasa de crecimiento interna del Caserío El Porvenir - La Arena.

Para ello la OFICINA, UNIDAD LOCAL DE EMPADRONAMIENTO (ULE), brinda la información del INEI del año 2017, PARA SU RESPECTIVA ATENCIÓN.

UBIGEO - DEPARTAMENTO - PROVINCIA - DISTRITO	IDCCPPV4	NOMBCCPP V4	TIPO	CODCAT CCP	NOMBCAT CCP	IDCCPPV3	VIVIENDA S	HOGARES	POBLACI ON
200109 - PIURA - PIURA - LA ARENA	2001090 017	EL PORVENIR	RURAL	05	CASERIO	2001090017	109	117	430

Sin otro particular me despido de usted, no sin antes reiterarle los sentimientos de mi mayor consideración y Estíma personal.

Atentamente,

JUAN NICOLAS SANTOS HUERTAS
JEFE DE LA UNIDAD LOCAL DE EMPADRONAMIENTO

Adjunto:

- Número de habitantes; INEI año 2017.
- Carta N°002-2020.

EL PERÚ PRIMERO

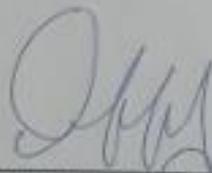
DECLARACIÓN JURADA

Yo, JOEY ROMAIN APONTE CHUMACERO, identificado con DNI N° 80263506, domiciliado en: Los Titanes Mz. E Lt. 09 de la Provincia, de Piura Departamento de Piura. Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

DECLARO BAJO JURAMENTO:

Que la tesis titulada: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALANTARILLADO PARA EL CASERIO PORVENIR SECTOR RURAL UBICADO EN EL DISTRITO LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO- 2020" es **original e inédita** y no ha sido desarrollada en otras tesis, proyectos de investigación o trabajos anteriores.

Piura, 30 de octubre de 2020



JOEY ROMAIN APONTE CHUMACERO
DNI: 80263506

PANEL FOTOGRAFICO

ENTRADA CASERIO PORVENIR



Fuente: Elaboracion propia



Fuente: Elaboracion propia

ENCUESTA MORADORES CASERIO PORVENIR



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

DIALOGO CON EL TNTE. GOBERNADOR



Fuente: Elaboración propia

LUGAR DE LETRINAS DE LOS POBLADORES



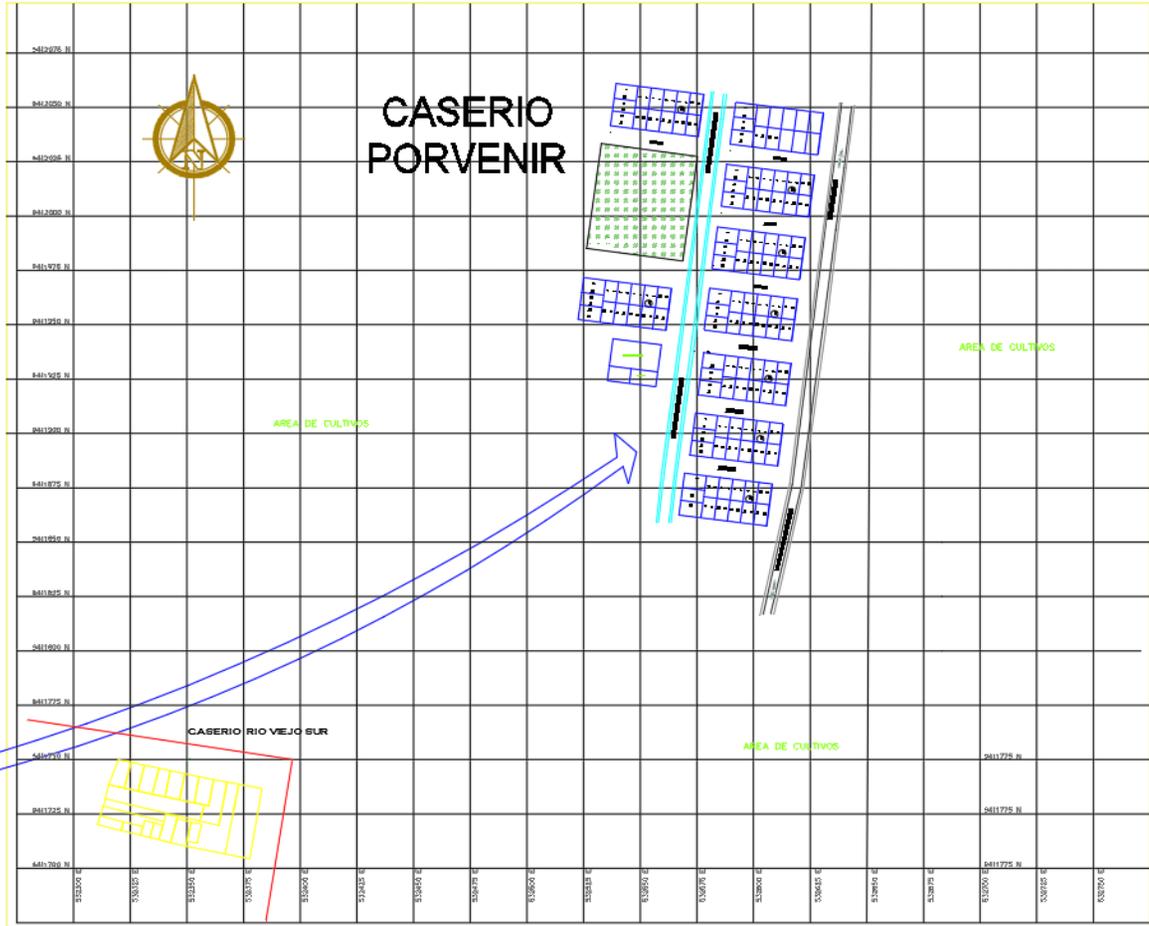
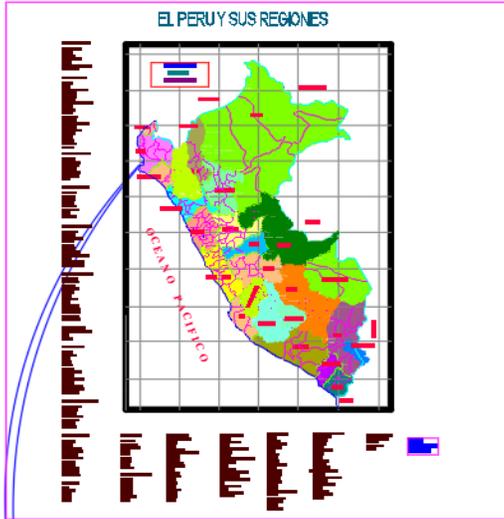
Fuente: Elaboración propia

LAGUNA DE OXIDACION



Fuente: blog. Tratamiento de aguas residuales

PLANOS



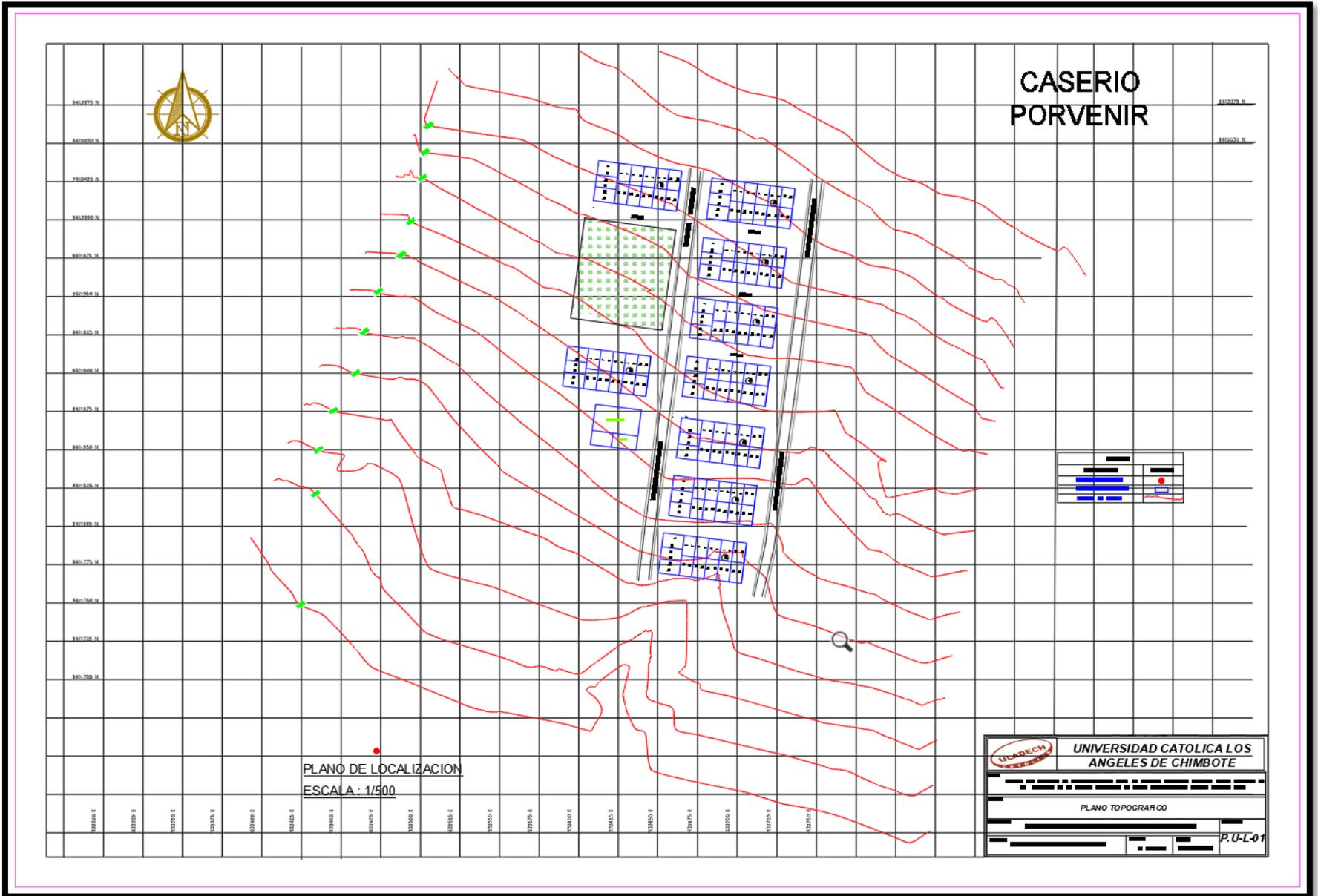
PLANO DE LOCALIZACION
 ESCALA : 1/500

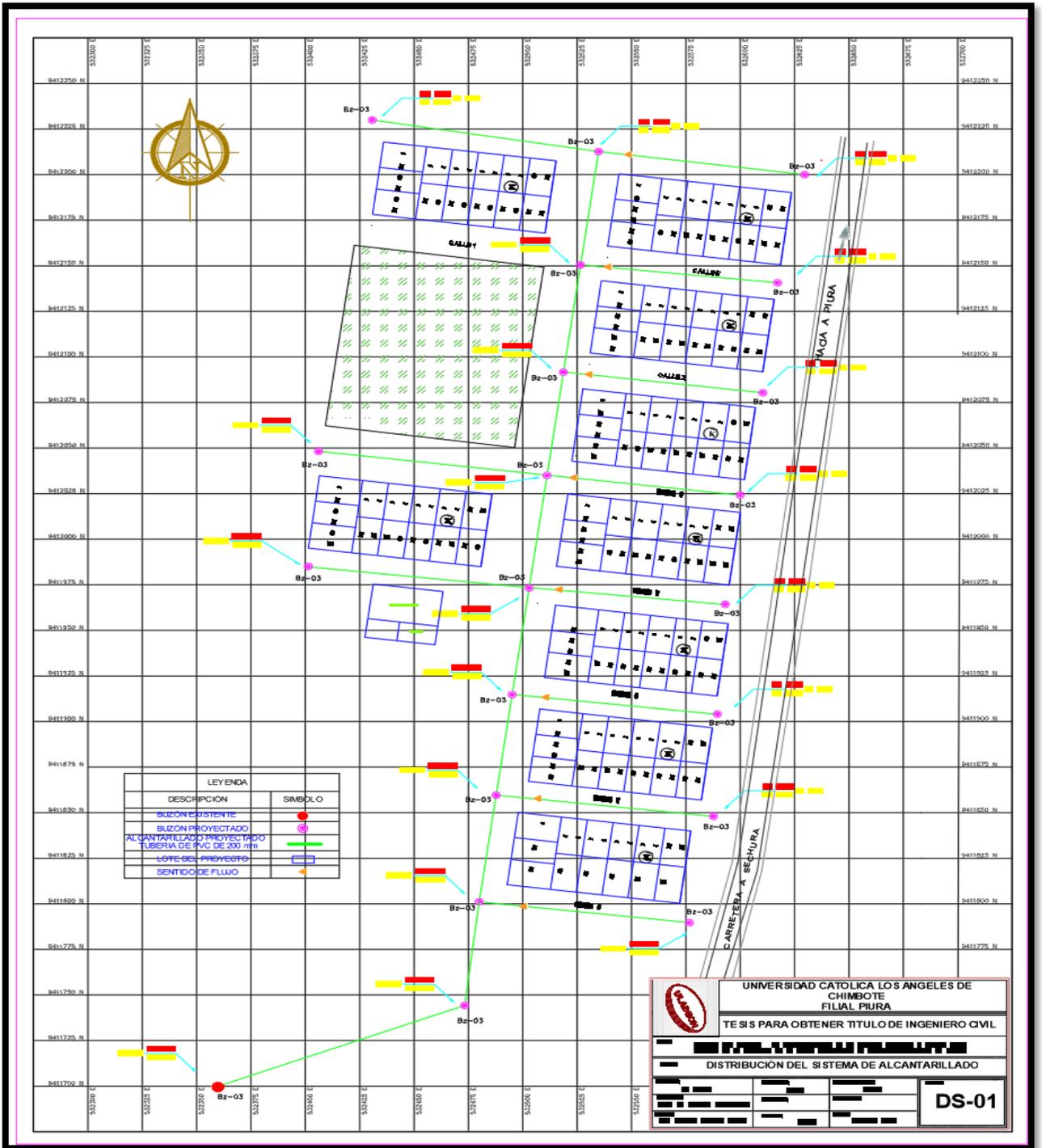
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

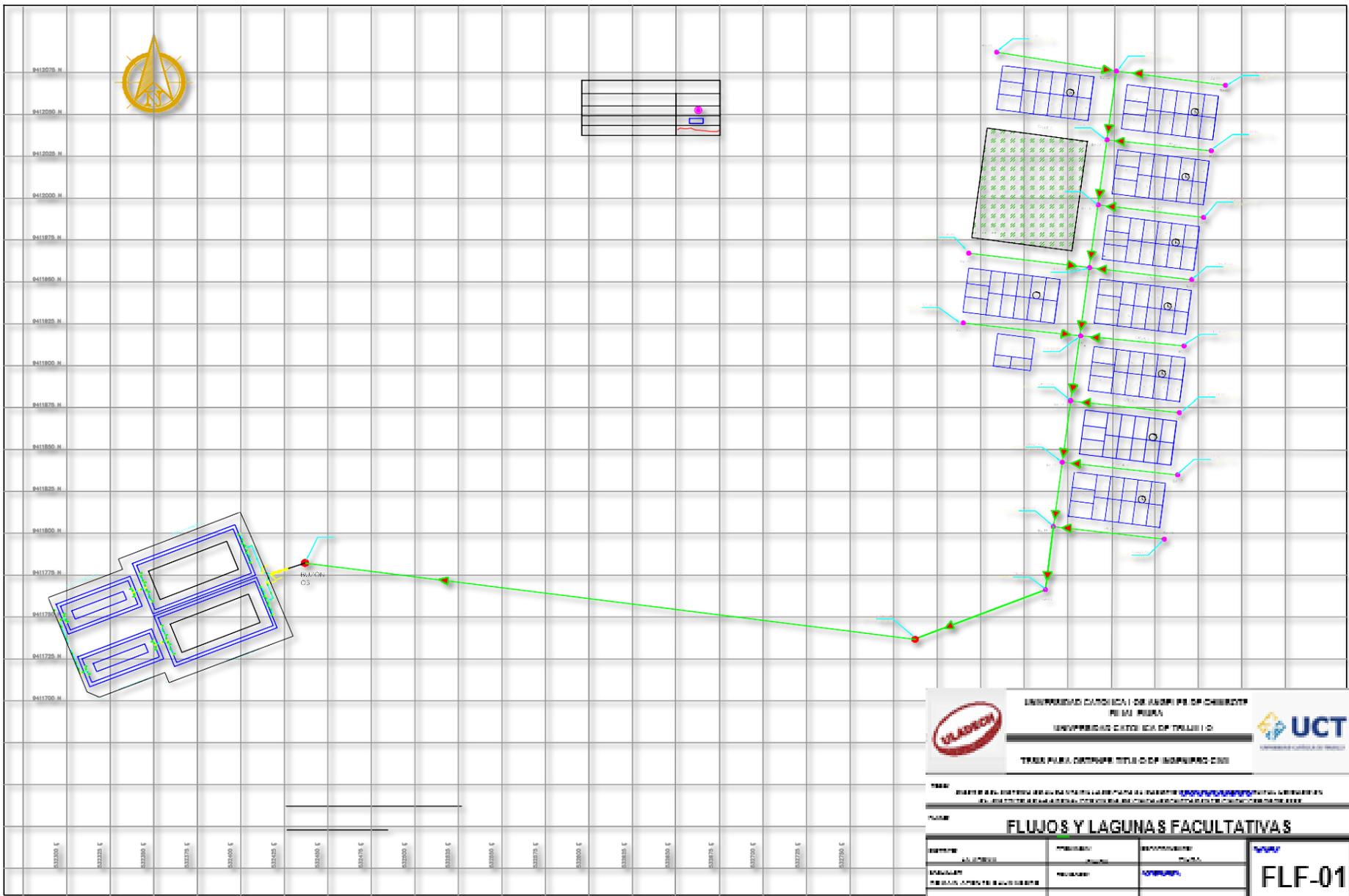
PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION

P.U-L-01

INCHIBE Y ROMAN AFOFTE CHIBACERO





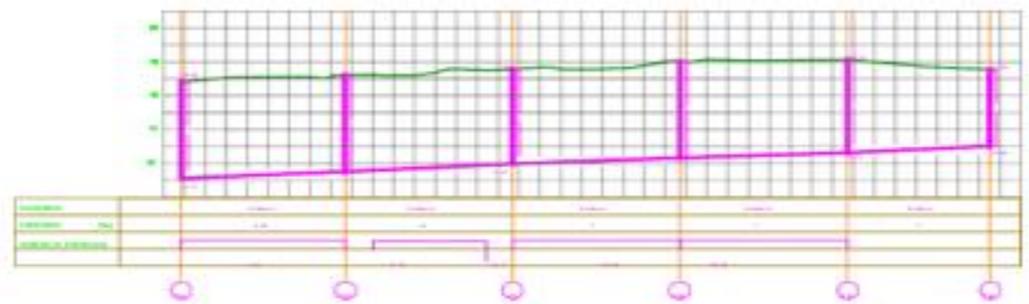
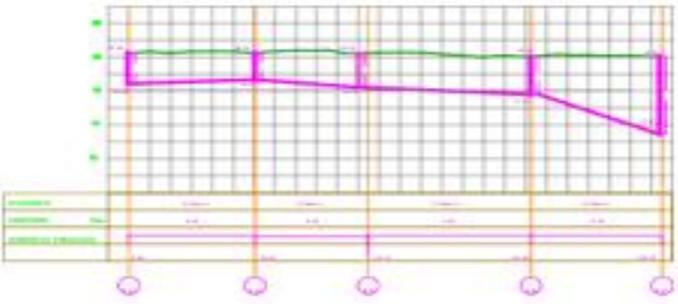
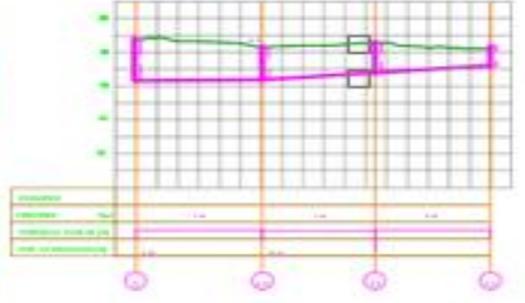
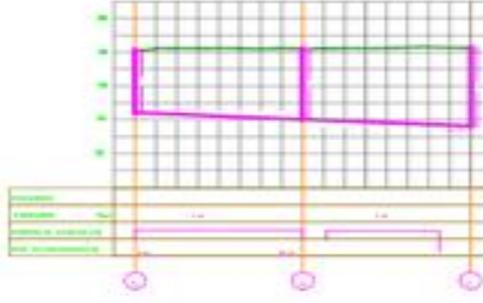
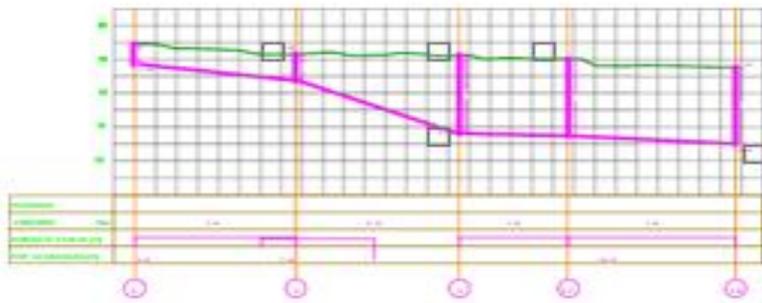


UNIVERSIDAD CATÓLICA DE RUBÉN PAZ DE CHIRIQUÍ
 FERIA PARA
 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
 TRABAJO PARA OBTENER TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

FLUJOS Y LAGUNAS FACULTATIVAS

ESTUDIO	PROYECTO	PROYECTANTE
ESTUDIO DE PROYECTO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA	PROYECTO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
PROYECTO	PROYECTO	PROYECTO
PROYECTO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA	PROYECTO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA	PROYECTO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

FLF-01




 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
 FIELAL PURA
 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO 

TESIS PARA OBTENER TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTELLADO PARA EL CASERIO-CONDICIÓN-SECCION RURAL UBICADO EN EL DISTRITO DE LA AGUÑA, PROVINCIA DE PUNO, DEPARTAMENTO DE PUNO, PERÚ 2020

PERFILES LONGITUDINALES

ESTACIÓN	ESTACIÓN	ESTACIÓN	ESTACIÓN
LA AGUÑA	PUNO	PUNO	
BOBANA PUNTO COMUNICADO	BOBANA	BOBANA	
BOBANA	BOBANA	BOBANA	
BOBANA	BOBANA	BOBANA	

FLF-01