



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

AMPLIACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO DE LAS
MANZANAS A1, B1, D1 DE LA AMPLIACION ALEDAÑOS
KURT BEER SECTOR URBANO MARGINAL UBICADO EN EL
DISTRITO DE VEINTISEIS DE OCTUBRE_PROVINCIA DE
PIURA, JULIO 2019

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

AUTOR:

BACH. MAIER DARWIN MONTAÑO MERINO.

ORCID: 0000-0002-7325-9342

ASESOR:

MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERU

2019

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR:

MAIER DARWIN MONTAÑO MERINO.

ORCID: 0000-0002-7325-9342

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

ASESOR

CHILÓN 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

CÓRDOVA CÓRDOVA, WILMER OSWALDO

ORCID: 0000-0003-2435-5642

ALZAMORA ROMÁN, HERMER ERNESTO

ORCID: 0000-0002-2634-7710

JURADO EVALUADOR Y ASESOR

MGTR. CHAN HEREDIA MIGUEL ANGEL

PRESIDENTE

MGTR. CORDOVA CORDOVA WILMER OSWALDO

MIEMBRO

DR. ALZAMORA ROMÁN, HERMER ERNESTO

MIEMBRO

MGTR. CHILÓN MUÑOZ CARMEN

ASESOR

Agradecimiento Y Dedicatoria

AGRADECIMIENTO

A LA UNIVERSIDAD LOS ÁNGELES CHIMBOTE DE PIURA
A TODOS LOS CATEDRÁTICOS QUE ME FORMARON
A MI ASESOR DE TESIS EL ING. CARMEN CHILÓN
A MIS PADRES Y A TODOS AQUELLOS QUE ME HAN
PERMITIDO EL DESARROLLO DE ESTA TESIS

DEDICATORIA

A NUESTRO SEÑOR

POR DARME LA FUERZA Y VOLUNTAD

PARA SEGUIR Y CONCLUIR MI CARRERA PROFESIONAL

A MIS PADRES CON GRATITUD

QUIENES CON SU DEDICACIÓN Y SACRIFICIO

HICIERON POSIBLE MI ANHELO DE SER PROFESIONAL

A MI ESPOSA Y HERMANAS POR SU APOYO

DURANTE MI CARRERA.

Resumen y Abstract

Resumen

La presente tesis tiene como objetivo general, ampliar el sistema del alcantarillado a la población de la Ampliación Kurt Beer, ubicado en el Distrito de Veintiséis de Octubre, en la Provincia de Piura, Departamento de Piura. El crecimiento poblacional en este Distrito ha ido en aumento en estos últimos años, el cual debe ir acompañado de la implementación y un estudio adecuado de infraestructuras que permita cubrir las necesidades de sus habitantes, siendo una de las más importantes el servicio de alcantarillado. Actualmente el área de estudio ubicado en la zona suroeste de la Ciudad de Piura, del Distrito Veintiséis de Octubre cuenta con 100 lotes, las cuales serán beneficiadas con este proyecto. La primera etapa la conforma la revisión de la literatura donde se describen las bases teóricas correspondiente al alcantarillado, complementando así la información con los antecedentes internacionales, nacionales y locales. Para las manzanas que implican el proyecto de la Ampliación Aledaños Kurt Beer, se calculó un caudal promedio de 2.08 lt/sg, ingresando del 80% al sistema de alcantarillado 3.32 lt/ sg. Con el estudio topográfico se hallaron las cotas del terreno las cuáles serán las cotas de tapas de los buzones, se proyectaron 8 buzones con sus respectivas alturas y resistencia. Se utilizó el software SEWERCAD, para calcular las pendientes, velocidades mínimas y máximas la tensión tractiva, etc. Las **conclusiones**, del proyecto para la Ampliación del servicio de alcantarillado en las Manzanas A1, B1 y D1 de la ampliación de Aledaños Kurt Beer, son ampliar es sistema de alcantarillado modelado en el software SEWERCAD y mejorar la calidad de vida de la población.

Palabras clave: servicio de alcantarillado, ampliación.

Abstract

This thesis has as a general objective, to extend the sewerage system to the population of the extension of Kurt Beer, located in the District of October twenty six, in the Province of Piura, Department of Piura.

Population growth in this district has been increasing in recent years, which must be accompanied by the implementation and an adequate study of infrastructure to meet the needs of its inhabitants, being one of the most important sewer services. Currently, the study area located in the southwest area of the city of Piura, in the twenty six de October district has 100 lots, which will benefit from this project. The first stage is the review of the literature where the theoretical bases corresponding to the sewage system are described, thus complementing the information with the international, national and local background.

For apples that involve the Kurt Beer Aledaños Enlargement project, an average flow of 2.08 lt / sg was calculated, 80% entering the sewer system 3.32 lt / sg. With the topographic study, the terrain dimensions were found, which will be the mailbox dimensions, 8 mailboxes with their respective heights and resistance were projected. The SEWERCAD software was used to calculate the slopes, minimum and maximum speeds of the tractive tension, etc.

The conclusions of the project for the extension of the sewerage service in the Apples A1, B1 and D1 of the extension of Aledaños Kurt Beer, are to expand the SEWERCAD software modeled sewage system and improve the quality of life of the population.

Key words: Sewer service, extension.

6. Contenido

1. Titulo.....	i
2. EQUIPO DE TRABAJO	ii
3. JURADO EVALUADOR Y ASESOR	iii
4. Agradecimiento Y Dedicatoria.....	iv
5. Resumen y Abstract	vi
6. Contenido.....	viii
7. Índice de Gráficos, Figuras, Tablas y Cuadros	x
I. Introducción	1
II. Revisión de la Literatura.....	5
2.1. Marco Teórico	5
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	5
2.1.2 Antecedentes Nacionales	11
2.1.3. Antecedentes Locales.....	18
2.2. Bases Teóricas De La Investigación	24
2.2.1. Sistemas de alcantarillado sanitario.....	24
2.2.2 Componentes de un sistema de alcantarillado	24
2.2.2.1 Tubería	25
2.2.2.2. Obras accesorias	28
2.2.3. Contribuciones al sistema de alcantarillado.....	32
2.2.4. Caudales de Aporte	34
2.2.5. Periodo óptimo de Diseño.....	38
2.2.6. Diseño de la red de alcantarillado.....	38
2.2.6.1 Parámetros para el diseño	39
2.2.7. Dimensionamiento hidráulico.....	41
2.2.8. Aplicación del software sewerCAD.....	43

III. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	45
IV. METODOLOGIA	45
4.1. Tipo de Investigación.....	45
4.2. Nivel de Investigación	45
4.3. Diseño de la Investigación.....	46
4.4. Universo, Población y Muestra.....	46
4.5. Definición y Operacionalización de las variables.....	48
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	49
4.7. Plan de análisis.....	49
4.8. Matriz de Consistencia:	51
4.9. Principios Éticos	52
V. RESULTADOS	53
5.1. Ubicación Geográfica	53
5.2. Criterios y parámetros de diseño para el cálculo poblacional	53
5.2.1. Periodo de Diseño.....	53
5.2.2. Tasa de Crecimiento.....	54
5.2.3. Población actual	55
5.2.4. Calculo de la población futura con método Geométrico	55
5.2.5. Proyección de la población futura	55
5.3. Calculo de Caudales.....	56
5.3.1. Caudal Promedio Anual	56
5.3.2. Caudal máximo diario.....	56
5.3.3. Caudal Máximo horario	57
5.3.4. Caudal de contribución por conexiones al alcantarillado	57

5.3.5. Caudal por infiltración y entradas ilícitas:	58
5.3.6. Caudal por conexiones erradas	59
5.3.7. Caudal de diseño	60
5.4. Modelamiento de la red de alcantarillado mediante el software SEWERCAD.	60
5.5. Cálculo y Diseño del Sistema Proyectado con el SEWERCAD	66
5.6. Análisis de Resultados	68
5.6.1. Red Colectora	68
5.6.2. Buzones.....	69
5.6.3. Conexiones Domiciliarias.....	70
VI. CONCLUSIONES	71
6.1. Conclusiones	71
6.2. Recomendaciones	73
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	74
ANEXOS.....	77
PLANOS	80

7. Índice de Gráficos, Figuras, Tablas y Cuadros

Índice de Figuras

Figura 1: Sistema de Alcantarillado Sanitario	24
Figura 2: Tuberías de PVC.....	25
Figura 3: Tuberías Iniciales.....	26
Figura 4: Colector Secundario de Ø 8" PVC	26
Figura 5: Colector Principal Ø 16" PVC	27
Figura 6: Línea de interceptor.....	28

Figura 7: Descarga Domiciliaria con Tubería de PVC	29
Figura 8: Corte de Buzón Tipo I (de 1.20m a 3.00m)	31
Figura 9: Ubicación Geográfica en la Provincia de Piura	53
Figura 10: Tasas de Crecimiento.....	54
Figura 11: Inicio del Programa	60
Figura 12: Ventana de Project Properties.....	61
Figura 13: Configuración de unidades.....	61
Figura 14: Opciones de dibujo.....	62
Figura 15: Definición de parámetros de diseño según Norma OS 070.	62
Figura 16: Definición de Pendientes.....	63
Figura 17: Ventana Conduit Catalog.....	63
Figura 18: Trazo de la red de alcantarillado	64
Figura 19: Cuadro de resultado de tuberías	64
Figura 20: Cuadro de Resultado de Buzones.....	65
Figura 21: Levantamiento topográfico de las calles del proyecto.	77
Figura 22: Levantamiento de cotas de tapa de buzón existente O1	78
Figura 23: Vista del Terreno Natural de la zona del Proyecto	78
Figura 24: Constancia Emitida por la Municipalidad Distrital, Avalando el Tipo de Zona.	79

Índice de cuadros

<i>Cuadro 1:</i> Distancia de Cámaras de Inspección	32
<i>Cuadro 2:</i> Dotación de agua	36
Cuadro 3: Matriz de Operacionalización	48
<i>Cuadro 4:</i> Población Actual.....	55
<i>Cuadro 5:</i> Resultado de Tuberías	66
<i>Cuadro 6:</i> Altura y diámetro de buzones	67
<i>Cuadro 7:</i> Clasificación de buzones	69

I. Introducción

La presente Tesis que comprende la ampliación del servicio de alcantarillado de las manzanas A1, B1 y D1 de la Ampliación del Aledaños Kurt Beer, del Distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, responde una necesidad básica y a un serio problema de salud derivado por la falta del servicio de Alcantarillado, lo cual es muy importante para estos pobladores de esta zona Urbano Marginal la ampliación de este servicio que les permitirá mejorar su salud y su estatus de vida que actualmente es deficiente, pues mediante la ampliación de este servicio que tendrá como función principal la conducción de aguas residuales a zonas estratégicas que no provoquen daños a la población.

Esta falta de servicio, compromete la salud de la población de esta zona, en especial las de bajos recursos económicos, la cual se vuelve vulnerable a las enfermedades producidas por las condiciones del ambiente físico tales como: enfermedades de la piel, enfermedades bronquiales y gastrointestinales.

Con este proyecto y utilizando los parámetros necesarios y la normatividad correspondiente se plantea satisfacer las necesidades básicas de cada uno de sus habitantes ya que el servicio de alcantarillado es muy importante para la salud. **En este proyecto de investigación** ¿De qué forma la ampliación del servicio de alcantarillado proyectado mejorará la falta de este servicio

básico en las manzanas A1,B1 y D1 de la ampliación de Aledaños Kurt Beer, Distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura ?

Para responder a esta interrogante se ha planteado como **objetivo general:** Ampliar el servicio del sistema de alcantarillado de las manzanas A1,B1 y D1 de la ampliación de Aledaños Kurt Beer, Distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, mejorando las Condiciones de vida de la población que conforma el área del proyecto.

De ahí que, se tiene como objetivos específicos:

- Diseñar el sistema de alcantarillado de la ampliación de Aledaños Kurt Beer, Distrito de Veintiséis de octubre, Provincia de Piura.
- Calcular todos los elementos estructurales e hidráulicos del proyecto.
- Elaborar la topografía del área del proyecto.
- Diseñar la red de alcantarillado utilizando el software SewerCad.
- Elaborar los planos de planta de la red proyectada y de las estructuras que componen el sistema.

Asimismo, la presente investigación se justifica, debido a la necesidad de requerir el servicio de alcantarillado en las manzanas A1, B1 y D1 de la Ampliación Kurt Beer, del Distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, lo cual permitirá impulsar el desarrollo y mejorar la calidad de vida de toda esta población, teniendo también como propósito con esta tesis dejar una propuesta de diseño. Se incorporaron antecedentes internacionales, nacionales y locales como modelos de investigación, se realizó un marco teórico y conceptual como bases teóricas.

La **Metodología** que se empleó para este proyecto es de tipo descriptivo, exploratorio y de nivel cualitativo. El universo o población para este proyecto está conformada por las Ampliaciones de las redes de alcantarillado de la provincia de Piura, y la muestra está conformada por las red de alcantarillado para ampliación Aledaños Kurt Beer, que beneficiara a los habitantes generando desarrollo y bienestar. Mediante técnicas de investigación, se llevaran a cabo encuestas y visitas en la zona de estudio, realizando el respectivo levantamiento topográfico en el cual se obtendrán datos que se procesaran y aplicaran utilizando las normativas correspondientes.

En **conclusión**, con información brindada por la Municipalidad de Veintiséis de Octubre se obtuvieron datos de la población actual del proyecto, el cual cuenta con 100 viviendas, un promedio de 5 habitantes por vivienda y un total de 500 habitantes, la tasa de crecimiento en el Distrito según INEI es de 2.22%, y con un periodo diseño de 20 años, se realizaran los respectivo cálculos

El problema fundamental es la inexistencia del servicio de alcantarillado, en las manzanas A1, B1 y D1 de la Ampliación Kurt Beer, estas población tiene la necesidad de contar con un adecuado sistema de alcantarillado, con la fin de mejorar su calidad de vida y reducir las enfermedades gastrointestinales, sobre todo en la población infantil de esta zona, que es la más vulnerable.

Por lo anteriormente expresado, el planteamiento del problema de investigación es: ¿De qué forma la ampliación del servicio de alcantarillado proyectado mejorará la falta de este servicio básico en las manzanas A1,B1 y D1 de la ampliación de Aledaños Kurt Beer, Distrito de Veintiséis de Octubre,

Provincia de Piura ?

La investigación se **Justifica** debido a la necesidad de requerir el servicio de alcantarillado en las manzanas A1, B1 y D1 de la Ampliación Kurt Beer, del Distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, lo cual permitirá impulsar el desarrollo y mejorar la calidad de vida de toda esta población, teniendo también como propósito con esta tesis dejar una propuesta de diseño.

Para dar respuesta al problema, se propuso como objetivo general: Ampliar el servicio del sistema de alcantarillado de las manzanas A1, B1 y D1 de la ampliación Aledaños Kurt Beer, Distrito de Veintiséis de octubre, Provincia de Piura, mejorando las Condiciones de vida de la población que conforma el área del proyecto.

Para alcanzar a nuestro objetivo general se sugirieron los siguientes objetivos específicos:

- Calcular todos los elementos estructurales e hidráulicos del proyecto.
- Elaborar la topografía del área del proyecto.
- Diseñar la ampliación de la red de alcantarillado utilizando el software SewerCad.
- Elaborar los planos de planta y perfil de la red proyectada y de las estructuras que componen el sistema.

II. Revisión de la Literatura

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Antecedentes Internacionales

A. “Estudio Del Sistema De Alcantarillado Sanitario Para La Evacuación De Las Aguas Residuales En El Caserío El Placer De La Parroquia Rio Verde De La Provincia De Tungurahua, Ecuador”.

Viteri, L. (2012)¹. El propósito de este trabajo de investigación es conocer el estudio del sistema de alcantarillado sanitario para la evacuación de las aguas residuales en el Caserío el Placer de la parroquia Rio Verde de la Provincia de Tungurahua, para esto primero se realizaron las encuestas en dicho caserío luego de las encuestas se llegó a la conclusión que en el Caserío el Placer carecen de un sistema de alcantarillado sanitario que facilite la evacuación de las aguas residuales provenientes de las múltiples y variadas actividades de los habitantes del sector. Se propone como solución al problema antes mencionado la realización de un sistema de alcantarillado sanitario ya que es el adecuado para la evacuación de las aguas residuales provenientes de los hogares de los habitantes del caserío.

Objetivo General: El objetivo general fue determinar un apropiado estudio y análisis del sistema de evacuación de aguas residuales para poder expulsar dichas aguas del Caserío El Placer

de la parroquia Río Verde del Cantón Baños de la Provincia de Tungurahua.

Metodología: El estudio del sistema de alcantarillado sanitario se lo realizará mediante un análisis de investigación cuantitativa; ya que primeramente necesitamos de una observación naturalista del panorama en el cual se va a ejecutar el proyecto; mismo que está orientado a la comprobación de la hipótesis el estudio del sistema de alcantarillado sanitario es el más adecuado para la evacuación de las aguas residuales en el Caserío El Placer de la Parroquia Río Verde del Cantón Baños de la Provincia de Tungurahua.

En este proyecto los niveles o tipos de investigación a utilizarse serán explicativos, descriptivos, exploratorios; ya que nos permiten descubrir las causas que ocasionaron el fenómeno del problema y poder generar nuestras propias hipótesis.

Conclusiones: Se Identificó la situación actual del Caserío El Placer de la parroquia Río Verde del Cantón Baños de la Provincia de Tungurahua, en lo que se refiere a formas de evacuación de las aguas residuales. Y se efectuó un adecuado estudio del sistema de alcantarillado que asegure una apropiada evacuación de las aguas residuales.

Se instalara tubería de PVC, con un diámetro de 200 mm y una longitud de 594 m y el costo de la obra es de 76697.43 dólares.

B. “Calculo Y Diseño Del Sistema De Alcantarillado Y Agua Potable Para La Lotización Finca Municipal, En El Cantón El Chaco, Provincia De Napo, Ecuador”.

Celi, B. Y Pesantez, F. (2012)². La presente tesis de investigación contiene la descripción detallada de los estudios y diseños que se realizan para dotar a la lotización “Marcial Oña”, con los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario pluvial.

Objetivo General: realizar los cálculos y diseños de la red agua potable y alcantarillado del Cantón el Chaco para la lotización de la “Finca Municipal Marcial Oña” de esta forma aportaremos el desarrollo a esta pequeña ciudad.

Metodología: se propuso realizar un planteamiento con métodos de análisis cuantitativos y cualitativos, en la elaboración del diseño basándose en la recopilación de datos, búsqueda de información y un análisis de los valores recomendados en códigos y normativas vigentes contrastando los resultados de dichas recomendaciones.

Conclusiones: se tienen como conclusiones de este proyecto que el diseño de agua potable y alcantarillado están ligados no solo entre sí, sino también con todos los aspectos tanto sociales, físicos y geomorfológicos de la zona a servir es así que dependemos de ellos para la correcta determinación de parámetros tan importantes

como periodos de diseño, análisis poblacional, cifras de consumo, en cuya apropiada elección radica el éxito de la ejecución.

Se determinó la población de diseño basándose en varios aspectos como: análisis estadísticos, normativas emitidas por la ocupación de los lotes en la urbanización, análisis de la población de saturación, de lo cual se puede concluir se realizó un análisis exhaustivo para llegar a los 1550 habitantes con los que se realizó todo el proyecto. El sistema de distribución de agua ha sido íntegramente diseñado desde la salida de la planta de tratamiento incluyendo: tanque, reservorio, conducción pasos elevados accesorios y válvulas de manera que sea 100% funcional, el sistema de alcantarillado se diseñó por separado convencional puesto que esto iba acorde con las tendencias de uso en la zona.

El tratamiento que se decidió aplicar para la degradación de la aguas residuales es un tratamiento primario, el mismo que este caso consta de un sedimentador y un filtro primario anaeróbico. Se pudo concluir que los impactos ambientales negativos más significativos ocurren durante la fase de construcción, debido a la presencia de maquinaria y equipos de construcción que producen ruidos, vibraciones, polvo posibilidad de accidentes o riesgos de salud laboral. En la fase de operación es donde predominan los impactos positivos obteniendo una compensación a la sociedad

que se ve reflejada en el alza de la plusvalía de sus predios, mejoras en el paisaje, recreación y salud pública.

C. “Diseño Del Sistema De Alcantarillado Sanitario Para El Barrio El Centro Y Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Para El Barrio La Tejera, Municipio De San Juan Ermita, Departamento De Chiquimula, Guatemala”.

Martínez, O. (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 Abastecimiento De Agua Y Alcantarillado Del Centro Poblado De Médano, Lambayeque”

Olivari, F. Y Castro, S. (2008)⁴. En el presente trabajo que se ha investigado se ha previsto cuidadosamente el analizar cada uno de los parámetros para que pueda ser concebido de la manera más cercana y más óptima para la resolución de los requerimientos atendidos, Morrope es una de los distritos más importantes de la provincia de Lambayeque, ya que posee una de las más importantes del Perú que posee altos niveles de biodiversidad, microclimas que permiten el desarrollo de especies únicas en el mundo.

Objetivo General: como objetivo general fue propone el diseño de agua potable y alcantarillado mediante la simulación hidráulica del programa Epanet, Watercad, SewerCad y con ello buscamos solucionar el problema del abastecimiento de agua potable y de la evacuación de las aguas servidas, contando con un sistema de alcantarillado.

Metodología: La metodología del presente estudio es del tipo descriptivo, no experimental. Es descriptivo. - porque no se altera la realidad se describe tal y como es.

Conclusiones: Con la elaboración del presente estudio para el Centro Poblado Cruz de Médano se ha llegado a las siguientes conclusiones, el presente estudio brindara servicio de Agua Potable y Alcantarillado al Centro Poblado Cruz de Médano, satisfaciendo sus necesidades hasta el año 2027, Según el estudio de prospección que se realizó en la zona, se determinó que la fuente más apropiada sea la del pozo tubulares ya que ofrece las condiciones de cantidad y calidad adecuadas. Se ha diseñado un tanque elevado de 600m³ que regulara las variaciones de consumo.

Se ha considerado una zona de presión para el Centro Poblado Cruz de Médano, El programa Watercad cumplió ampliamente con lo previsto pues su manejo es más versátil, debido al rápido proceso de edición y análisis de simulación hidráulica. Es mucho y amplio a diferencia del Epanet. El programa Sewercad cumplió ampliamente con lo planteado pues analiza de forma eficiente las redes de alcantarillado, dando soluciones alternas, que puedan ser viables en el proyecto. En cuanto al sistema de alcantarillado se asegurara una cobertura del 100% para el Centro Poblado Cruz de Médano.

El sistema de tratamiento de aguas residuales consistirá en la construcción de una laguna de estabilización.

B. “Diseño Del Sistema De Alcantarillado De La Caleta De Yacila, Distrito De Paita, Provincia De Paita”

Chunga, O. (2015)⁵. La presente Tesis tiene como propósito reducir los índices de morbilidad de la caleta de Yacila y con el fin de dar solución a los problemas que actualmente enfrenta la población afectada, se piensa proponer una alternativa de solución aplicando los fundamentos teóricos y prácticos, la cual beneficiaría a toda la población de dicha localidad, en si se beneficiarán 2,184 personas aproximadamente.

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

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

Piura.

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

Conclusiones: se concluye 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 el 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 Ampliación 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 Y Ampliación Del sistema De Agua Potable Y Alcantarillado Del AA.HH La Molina-Piura”

Gallo, J. (2015)⁷ La presente tesis de investigación se basó en el Mejoramiento y Ampliación del sistema de agua y alcantarillado del AA.HH La Molina – Piura, ya que los habitantes carecen del servicio, es por eso que se presenta el proyecto para que disminuyan la alta incidencia de enfermedades que causa el no obtener un eficiente sistema agua y de alcantarillado.

Objetivo General: el objetivo general fue determinar la disponibilidad de pago en términos de mejoramiento de la calidad del consumo del agua y de alcantarillado del asentamiento humano la Molina.

Metodología: la metodóloga corresponde a valores únicos obtenidos en un momento determinado de tiempo, bajo condiciones propias de la situación y refleja una relación específica del flujo y producción de los servicios ambientales, así como de las características socioeconómicas de la zona de la Molina.

Conclusiones: en conclusión se dice que los resultados de este estudio no pueden ser utilizados para realizar inferencias sobre el

valor económico aun mismo del servicio ambiental en otras áreas.

Frente al problema de consumir agua no potable, pobladores de manera casera tratan el agua que consumen, el 32.50% la purifican con lejía, y luego la hierven para consumirla, el 12.50 % solo purifican el agua con lejía y 55% solo la hierven.

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 cómo 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 Teóricas De La Investigación

2.2.1. Sistemas de alcantarillado sanitario

Un sistema de alcantarillado es uno de los sistemas más populares para la recolección y conducción de las aguas residuales. Es un conjunto de redes colectoras y obras complementarias que son construidas, generalmente, en la parte central de calles y avenidas, estas tuberías están instaladas en pendiente, permitiendo así que el flujo se traslade por gravedad desde las viviendas hasta la planta de tratamiento.(5)

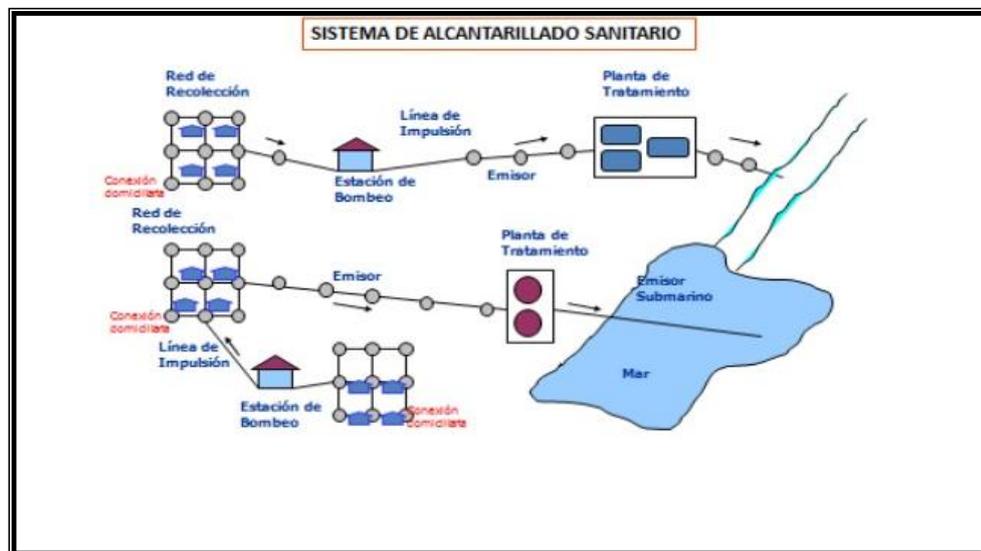


Figura 1: Sistema de Alcantarillado Sanitario

Fuente: Blog. Alcantarillado Sanitario. Vásquez, G. (2016)¹⁰.

2.2.2 Componentes de un sistema de alcantarillado

Jiménez, J. (2013)¹¹. Un sistema de alcantarillado sanitario está compuesta de tuberías certificadas y obras accesorias como: conexiones domiciliarias, buzones, estructuras de caída, sifones y cruzamientos especiales, y en los sistemas a presión se utilizan estaciones de bombeo.

2.2.2.1 Tubería

Las tuberías que componen un sistema de alcantarillado, son mediante la unión de dos o más tubos acopladas con una unión, esto permite la conducción de las aguas negras. El material de la tubería de alcantarillado, tiene características como: hermeticidad, resistencia, mecánica, durabilidad, resistencia a la corrosión, capacidad de conducción, economía, facilidad de manejo e instalación, flexibilidad y facilidad de mantenimiento y reparación. Las tuberías para alcantarillado sanitario se fabrican de diversos materiales, siendo los más utilizados actualmente: plástico poli (cloruro de vinilo) (PVC) y polietileno de alta densidad (PEAD) así como acero. (10)



Figura 2: Tuberías de PVC
Fuente: Elaboración Propia. (2019).

a. Clasificación de Tuberías

Para, Sandoval, R. (2014)¹². Las tuberías se clasifica en:

- **Laterales o Iniciales:** Reciben únicamente de los desagües provenientes de los domicilios.



Figura 3: Tuberías Iniciales
Fuente: Elaboración Propia. (2019).

- **Colector Secundario:** Recibe el desagüe de dos o más tuberías secundarias.



Figura 4: Colector Secundario de Ø 8" PVC
Fuente: Elaboración Propia. (2019).

- **Colector Principal:** Capta el caudal de dos o más colectores secundarios.



Figura 5: Colector Principal Ø 16” PVC
Fuente: Elaboración Propia. (2019).

- **Emisario final:** Conduce todo el caudal de aguas residuales o lluvias a su punto de entrega, que puede ser una planta de tratamiento o un vertimiento a un cuerpo de agua, como un río, un lago o el mar.
- **Interceptor:** Es un colector colocado paralelamente a un río o canal, son tuberías que interceptan las aportaciones de aguas negras de dos o más colectores y terminan en un emisor o en la planta de tratamiento.

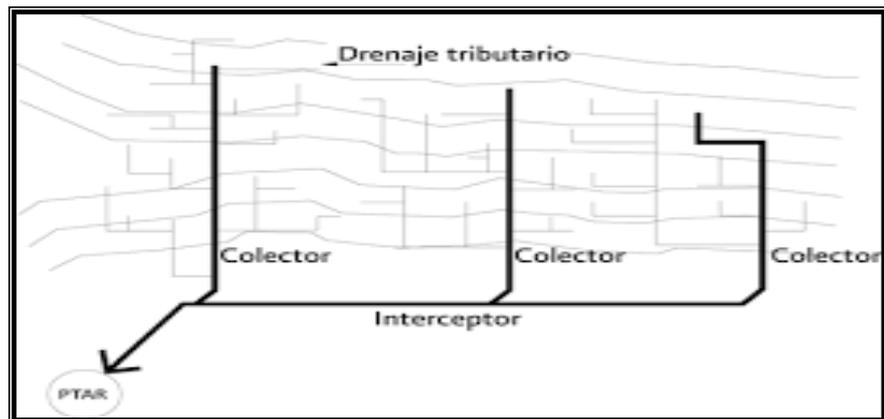


Figura 6: Línea de interceptor
Fuente: Elaboración Propia. (2019).

2.2.2.2. Obras accesorias

Estas obras accesorias son utilizadas comúnmente para dar mantenimiento y operación a un sistema de alcantarillado. (12)

a. Descarga domiciliaria

La descarga domiciliaria o “albañal exterior”, está conformada por una tubería que permite la conducción de las aguas servidas, de las viviendas a la atarjea. (12)

La descarga domiciliaria deberá tener los siguientes componentes

- El elemento de reunión constituido por una caja deregistro.
- El elemento de conducción esta conformado por una tubería con una Pendiente minima de 15 por mil.
- El elemento de empalme constituido por un accesorio de empalme que permitira la libre descarga a la atarjea.(13)

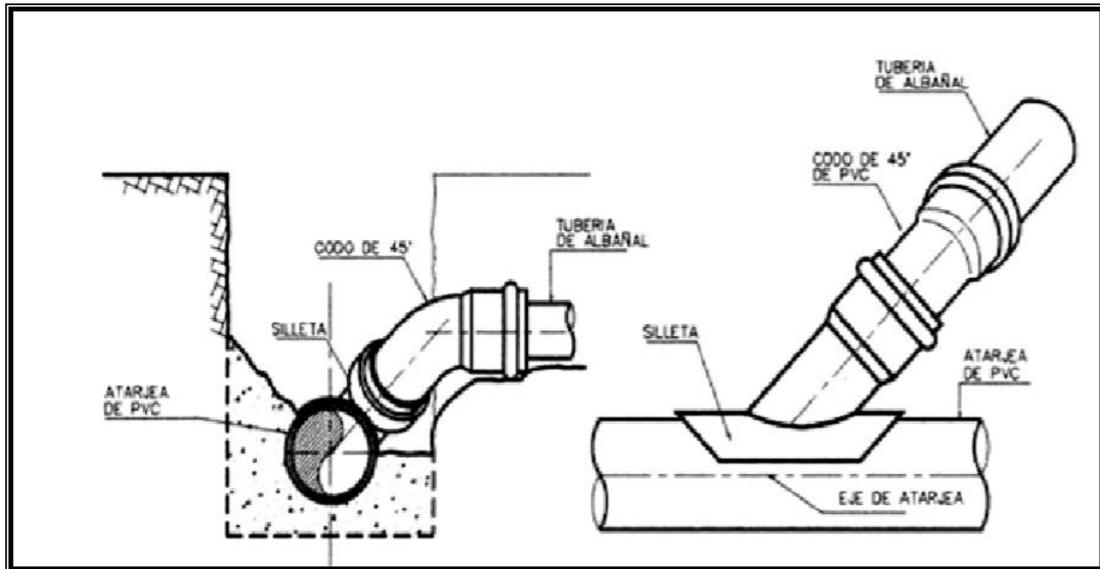


Figura 7: Descarga Domiciliaria con Tubería de PVC

Fuente: Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Comisión nacional del agua. (2007)¹⁴

RNE. Norma Técnica OS.070. (2006)¹³

a. Cámara de Inspección (Buzón)

b. Estos elementos de inspección podrán ser cajas de inspección, buzinetas y/o buzones, se ubicaran en el trazo de los ramales colectores, destinadas a la inspección y mantenimiento del mismo. Estas estructuras se construirán en los siguientes casos: en el inicio de los tramos de arranque del ramal colector de aguas residuales, en el cambio de dirección del ramal colector, en un cambio de pendiente de los ramales colectores. En zonas de fuerte pendiente corresponderá una caja por cada lote atendido, sirviendo como punto de empalme para la respectiva conexión domiciliaria. En zonas de pendiente suave la conexión entre el lote y el ramal colector podrá ser mediante cachimba, tee sanitaria o yee en

reemplazo de la caja y su registro correspondiente. Las buzonetas se utilizan en las tuberías principales en vías peatonales cuando la profundidad sea menor de 1.00 m sobre la clave del tubo. Se proyectarán sólo para tuberías principales de hasta 200 mm de diámetro. Los buzones de inspección se usarán cuando la profundidad sea mayor de 1.0 m sobre la clave de la tubería, el diámetro interior de los buzones será de 1.20 m para tuberías de hasta 800 mm de diámetro y de 1.50 m para las tuberías de hasta 1,200 mm. Para tuberías de mayor diámetro las cámaras de inspección serán de diseño especial. Los techos de los buzones contarán con una tapa de acceso de 0.60 m de diámetro. Los buzones y buzonetas se proyectarán en todos los lugares donde sea necesario, como : En el inicio de todo colector, en todos los empalmes de colectores, en los cambios de dirección, en los cambios de pendiente, en los cambios de diámetro, en los cambios de material de las tuberías, en los cambios de diámetro, debido a variaciones de pendiente o aumento de caudal, las buzonetas y/o buzones se diseñarán de manera tal que las tuberías coincidan en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro En los buzones en que las tuberías no lleguen al mismo nivel, se deberá proyectar un dispositivo de caída cuando la altura de descarga o caída con respecto al fondo de la cámara sea mayor de 1 m.



Figura 8: buzón Instalado en Obra
Fuente: Elaboración Propia. (2019).

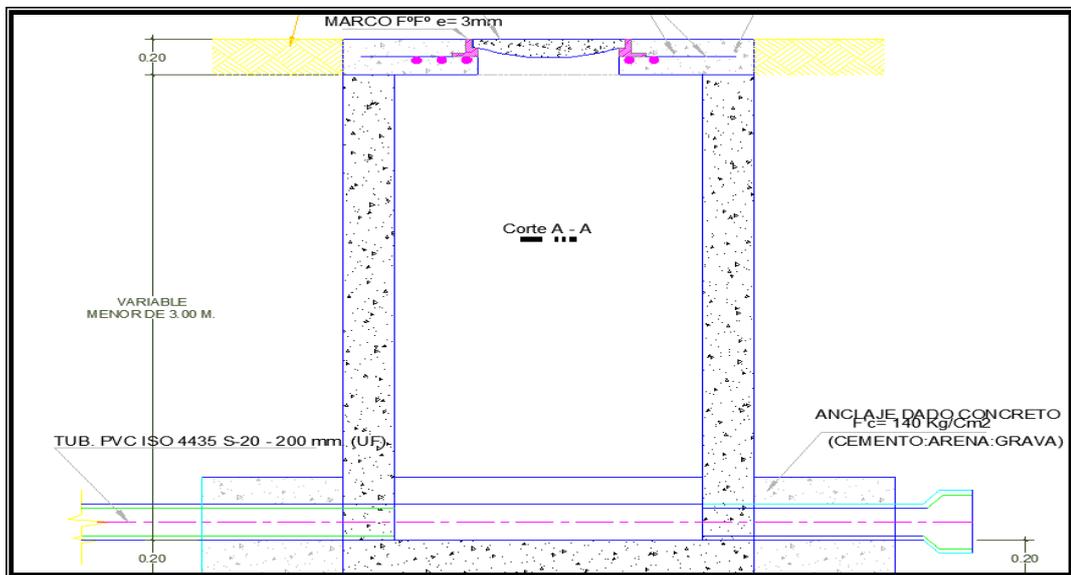


Figura 8: Corte de Buzón Tipo I (de 1.20m a 3.00m)
Fuente: Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Comisión nacional del agua. (2007) ¹⁴

RNE. Norma Técnica OS.070. (2006)¹³

Las distancia entre cámara de inspección y limpieza consecutivas está limitada por el alcance de los equipos de limpieza. La separación máxima depende diámetro de las tuberías, según se muestra en la tabla a continuación:

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. Norma Técnica OS.070. (2006)¹³

2.2.3. Contribuciones al sistema de alcantarillado

Chunga, O. (2015).⁵ Las contribuciones de aguas servidas al sistema de alcantarillado son las siguientes: Contribución Domestica, la contribución doméstica se refiere al generado por las viviendas de la zona. Contribución por infiltración, el caudal de infiltración incluye el agua del subsuelo que penetra las redes de alcantarillado, a través de las paredes de tuberías defectuosas, uniones de tuberías, conexiones, y

las estructuras de los pozos de visita, cajas de paso, terminales de limpieza, etc.

El caudal de infiltración se determinará considerando los siguientes aspectos:

- Altura del nivel freático sobre el fondo del colector.
- Permeabilidad del suelo y cantidad de precipitación anual.
- Dimensiones, estado y tipo de alcantarillas, y cuidado en la construcción 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 (2006).¹³ establece: A.8.5. T = tasa de contribución de infiltración, que depende de las condiciones locales, el valor adoptado debe ser justificado 0.05 a 1.0 L/(s*km).

Contribución por conexiones ilícitas, se deben considerar los caudales provenientes de malas conexiones o conexiones erradas, así como las conexiones clandestinas de patios domiciliarios que incorporan al sistema aguas pluviales. El caudal por conexiones erradas puede ser del 5% al 10% del caudal máximo horario de aguas residuales.

Contribución por altas precipitaciones, en lugares de altas

precipitaciones pluviales deberán considerarse algunas soluciones para su evacuación, según lo señalado en la norma OS. 060 DRENAJE PLUVIAL URBANO

2.2.4. Caudales de Aporte

OPS/CEPIS. (2005)¹⁵ Los diferentes coeficientes que intervienen en la determinación de los caudales de aporte para la elaboración del diseño se calcularán de la siguiente forma.

a) Coeficiente de retorno (Cr)

El coeficiente de retorno establece que toda el agua consumida dentro del domicilio no siempre es devuelta al alcantarillado, estas aguas residuales generadas por una población son menores a la cantidad de agua potable que se le suministra, debido a que existen pérdidas a través del riego, abrevado de animales, limpieza de viviendas y otros usos externos. El porcentaje de agua distribuida que se pierde y no ingresa a las redes de alcantarillado, depende de diversos factores, entre los cuales están: los hábitos y valores de la población, las características de la comunidad, la dotación de agua, y las variaciones del consumo según las estaciones climáticas de la población. Establece que el caudal de contribución debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80% del caudal de agua potable consumida.

b) Coeficiente de variación de consumo

RNE. Norma Técnica OS.070. (2006)¹³. En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada. De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes: k1, coeficiente de caudal máximo diario **1.3** y k2, coeficiente de caudal máximo horario **1.8 – 2.5**.

a) Consumo de agua potable (Dotación d)

OPS/CEPIS. (2005).¹⁵ La dotación es la cantidad de agua que consume una población de acuerdo a sus necesidades. La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas. Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificará su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 I/hab/d, en clima frío y de 220 I/hab/d en clima templado y cálido.

Cuadro 2: Dotación de agua

REGIÓN	SIN ARRASTRE HIDRAULICO	CON ARRASTRE HIDRAULICO	CON REDES
Costa	60 l/h/d	90 l/h/d	110 l/h/d
Sierra	50 l/h/d	60 l/h/d	100 l/h/d
Selva	70 l/h/d	60 l/h/d	120 l/h/d

Fuente: Documento-Ministerio de vivienda construcción y saneamiento dirección de saneamiento. Norma técnica de diseño. Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. (2018)¹⁶

b) Población (P)

OPS/CEPIS. (2005).¹⁵ La dimensión del proyecto de un sistema de alcantarillado depende de la población y el área que ocupa, esta población se puede obtener mediante la siguiente expresión.

$$P = D A \text{ (Hab.)}$$

Dónde: D = Densidad poblacional (Hab. / Ha)

A = Área de aporte (Ha.)

c) Caudales de diseño

- Caudal medio diario de aguas residuales: Este caudal se define como la contribución durante un período de 24 horas, obtenida como el promedio durante un año.

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

Dónde: Q_{med} = Caudal medio (L/s)

Cr = Coeficiente de retorno (0.80)

d = (dotación) (L/Hab/día)

P_d = Población para alcance de proyecto (Hab.)

- **Caudal máximo horario (Q_{mh}):** Para el diseño de la red de colectores debe corresponder un caudal máximo horario. Este caudal se determina mayorando el caudal medio con el coeficiente de variación de consumo.

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

Dónde: Q_{mh} = Caudal máximo horario (L/s)

K_2 = Coeficiente de caudal máximo horario

Caudal de diseño

Establece que el diseño del sistema se realizara con el valor del caudal máximo horario futuro. (13)

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

Dónde: Q_{mh} = Caudal máximo horario.

Q_i = Caudal de infiltración.

Q_e = Caudal por conexiones erradas

2.2.5. Periodo óptimo de Diseño

Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. (2018)¹⁶

El período de diseño para las redes de alcantarillado y conexiones domiciliarias, se calculan de acuerdo a las recomendaciones del ministerio de vivienda de construcción y saneamiento. El período será de 20 años durante los cuales el sistema proyectado deberá desempeñar a su máxima capacidad, además considerando la vida útil de los elementos. Se determinará considerando las siguientes fases:

- Vida útil de los equipos
- Crecimiento poblacional
- Capacidad económica para la ejecución de obras.
- Situación geográfica

2.2.6. Diseño de la red de alcantarillado

El diseño de un sistema de alcantarillado por gravedad se realiza considerando que durante su funcionamiento, se debe cumplir la condición de auto limpieza para limitar la sedimentación de arena y otras sustancias sedimentables (heces y otros productos de desecho) en los colectores. La eliminación continua de sedimentos es costosa y en caso de falta de mantenimiento se pueden generar problemas de obstrucción y taponamiento. Para tuberías de alcantarillado, la pendiente mínima puede ser calculada utilizando el criterio de velocidad mínima o el criterio de la tensión tractiva.⁵

2.2.6.1 Parámetros para el diseño

RNE O.S 070 (2006)¹³

Las aguas residuales que forman el caudal de diseño para el alcantarillado son: Las Aguas residuales domésticas: (viviendas, comercio público), se considera el 80% del caudal máximo horario.

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

Aguas de infiltración: estipulan considerar por aguas de infiltración del subsuelo a la red de desagüe las siguientes cantidades. Para colector o emisor: 20 000 l/día/Km (Para tubería de Concreto Simple Normalizado) y para buzones 380 l/ día/buzón.

- Velocidades permisibles: la velocidad Mínima de 0.60 m/seg y la velocidad Máxima de 5.00 m/seg. Se recomienda lograr una velocidad de 1 m/s para un buen funcionamiento.
- Diámetros mínimos: los diámetros mínimos son de Diámetro de 6" para colectores y diámetro de 4" para las conexiones domiciliarias.
- Según el tipo de suelo: los diámetros mínimos son para la

Sierra y topografía accidentada de 6" y para la costa y topografía plana de 8".

- Pendientes mínimas: Son aquellas que de acuerdo a los diámetros y para las consideraciones de tubo lleno que satisfagan la velocidad mínima de 0.6m/seg. Debido que en los primeros tramos se tiene caudal reducido, se previene colocando una pendiente mínima del 1% en los primeros 300m de tramo inicial.
- Dimensiones de la tubería: para el cálculo de diámetro de las tuberías se aplica el criterio de que la tubería funciona con un tirante del 75% de su diámetro, en consecuencia para dicho cálculo se deberá aplicar la fórmula de Manning;

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

Dónde: $R_h = \frac{A}{Pm}$

V = velocidad (m/seg.)

A = área hidráulica (m²)

R_h = radio hidráulico (m)

S = pendiente hidráulica (m/m)

n = coeficiente de rugosidad (depende del tipo del material de la tubería)

P_m = Perímetro mojado

- Coeficiente de rugosidad: Jiménez, J. (2007).¹¹ Nos dice que el coeficiente de rugosidad n , representa las características internas de la superficie de la tubería, su valor depende del tipo de material, calidad del acabado y el estado de conservación de la tubería, siendo actualmente más utilizadas las de PVC, las cuales presentan un coeficiente $N = 0.009$.

2.2.7. Dimensionamiento hidráulico

RNE O.S 070 (2006)¹³ En los tramos de las redes de alcantarillado se deben calcular el caudal inicial y final (Q_i y Q_f). El valor mínimo del flujo en las redes a considerar será de 1.5 l/s.

Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media (σ_t) la tensión tractiva media para los sistemas de alcantarillado debe tener como valor mínimo $\sigma_t = 1.0$ Pa, calculada para el caudal inicial (Q_i), valor correspondiente para un coeficiente de Manning $n = 0.013$.

La pendiente mínima que satisface esta condición de tensión tractiva debe cumplir con la condición de auto limpieza en cada tramo, puede

ser determinada por la siguiente expresión:

$$S_{o\min} = 0,0055 Q_i^{-0,47}$$

Dónde: $S_{o\min}$. = Pendiente mínima (m/m)

Q_i = Caudal inicial (l/s)

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

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

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

$$V_c = 6 \sqrt{g \cdot R_H}$$

Donde:

V_c = Velocidad crítica (m/s)

g = Aceleración de la gravedad (m/s²)

R_H = Radio hidráulico (m)

Los diámetros nominales de las tuberías no deben ser menores de 100 mm. Las tuberías principales que recolectan aguas residuales de un ramal colector tendrán como diámetro mínimo 160 mm.

2.2.8. Aplicación del software sewercad

Alarcón, A. (2008)¹⁷ Define qué es un programa que se utiliza para el diseño y análisis de flujo por gravedad y de presión a través de tuberías que se conectan y se bombean a estaciones. El programa puede ser utilizado en el modo AutoCAD o del modo autónomo utilizando una interfaz gráfica.

Características:

- Los cálculos de los flujos son válidos para ambas situaciones sobrecargadas o variadas de flujo, incluyendo saltos hidráulicos, curvas o un lugar alejado.
- La facilidad de mezclar gravedad y presión de componentes libremente basando sus sistemas en paralelo o en serie como existen en campo.

- Los sistemas de presión pueden controlarse basados en la hidráulica del sistema o cambiar la dirección del bombeado.

Metodología: Doreto, F (2014)¹⁸ SEWERCAD Es un programa que permite realizar el análisis y diseño de los sistemas de drenaje urbano con realce en sistemas sanitarios. La metodología utilizada por el programa se llama Ruteo Convexo (Convex Routing) que en términos generales implica que para cada salto de tiempo o salto de cálculo hidráulico, el programa evalúa el caudal de cada tramo basado en el caudal entrante y saliente.

Este programa se basa en el algoritmo de cálculo de Flujo Gradualmente Variado (FGV). Posee un motor de cálculo que realiza un análisis de línea de energía del fluido mediante el método estándar, teniendo en cuenta las condiciones de flujo como son: Flujo sub-crítico, flujo crítico flujo supercrítico. El programa ofrece la posibilidad de realizar análisis estáticos o cuasi –estáticos (Periodo Extendido), en este caso las cargas sanitarias en el tiempo o los hidrogramas de caudales entrantes (que también pueden ingresarse directamente) son “ruteados ”a través del sistema de colectores a gravedad para tener en cuenta el tiempo de viaje del agua a través del sistema por traslación y otros efectos.

III. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

LA AMPLIACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN LAS MANZANAS A1, B1, D1, DE LA AMPLIACION ALEDAÑOS KURT BEER, SECTOR URBANO MARGINAL UBICADO EN EL DISTRITO DE VEINTISÉIS DE OCTUBRE PROVINCIA DE PIURA, JULIO 2019. Beneficiará a los pobladores de la zona.

Con el diseño de la ampliación del servicio de alcantarillado sanitario para la evacuación de las aguas residuales, se garantizará el mejoramiento de las condiciones salud en la población de esta zona.

IV. METODOLOGIA

4.1. Tipo de Investigación

Para el proyecto de tesis realizada se define de tipo descriptiva, ya que nos permitirá examinar las características del ámbito que se estudia, de acuerdo a los estudios básicos de ingeniería, además nos permite describir e interpretar los datos obtenidos en términos claros y precisos sin alterar el área de la investigación.

4.2. Nivel de Investigación

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

4.3. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es no experimental pues se diseña el sistema que más beneficia a la población, observando los fenómenos tal como se dan en su área natural sin manipular las variables. Y de corte transversal porque la recolección de datos se realizó en determinado tiempo, 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. Universo, Población y Muestra.

- a. Universo:** El Universo del proyecto está conformada por todas las redes del servicio de alcantarillado en el Departamento de Piura, Julio – 2019.

- b. Población:** La población estará condicionada con todas las redes del servicio de alcantarillado del de la Ciudad de Piura, ubicado en el Distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Departamento de Piura, Julio – 2019.

c. Muestra: La muestra del estudio está conformada por todas las redes de alcantarillado sanitario de la Ampliación Aledaños Kurt Beer, donde actualmente la población total es de 525 habitantes, ocupando un área que está conformada por 100 Predios, esta población comprendida dentro del área de influencia del proyecto carece del servicio de alcantarillado sanitario.

4.5. Definición y Operacionalización de las variables

Cuadro 3: Matriz de Operacionalización

AMPLIACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN LAS MANZANAS A1, B1, D1, DE LA AMPLIACION ALEDAÑOS KURT BEER, SECTOR URBANO MARGINAL UBICADO EN EL DISTRITO DE VEINTISÉIS DE OCTUBRE PROVINCIA DE PIURA, JULIO 2019.				
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	HIPOTESIS	VARIABLES	MEDICIONES	INDICADORES
El problema fundamental es la inexistencia del servicio de alcantarillado, en las manzanas A1, B1 y D1 de la Ampliación Kurt Beer, esta población tiene la necesidad de contar con un adecuado sistema de alcantarillado.	<p>H₀: Las manzanas A1, B1 Y D1 de la ampliación Aledaños Kurt Beer, no cuenta con el servicio de alcantarillado adecuado para ayudar a mejorar la calidad de vida de esta zona.</p> <p>H_a: Las manzanas A1, B1 Y D1 de la ampliación de Aledaños Kurt Beer, si contara con el servicio de alcantarillado.</p>	<p>Variable Independiente: Ampliación del servicio de alcantarillado.</p> <p>Variable Dependiente: La población de las manzanas A1, B1 y D1 de la ampliación Aledaños Kurt Beer.</p>	<p>Caudales</p> <p>Población</p> <p>Velocidades mínimas y máximas</p> <p>Pendientes mínimas y máximas.</p>	<p>Recolectar de manera constante las aguas residuales de la población del proyecto.</p> <p>Se disminuirán los problemas de salud en la población.</p>

Fuente: Elaboración propia

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica que se utilizó en este proyecto fue la observación visual, de tal forma que se recolecto la investigación necesaria para identificar, diseñar los tramos de la red de alcantarillado.

La evaluación de la condición incluyo los siguientes aspectos:

EQUIPOS:

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

4.7. Plan de análisis

El plan de análisis adoptado, estará comprendido de la siguiente manera:

- El análisis se realizará, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área del proyecto.
- Aplicación de la encuesta a la zona de estudio.
- Evaluación y procesamiento de los datos recopilados en la zona del proyecto.

- Levantamiento topográfico empleando el equipo necesario para su posterior procesamiento de datos en el AutoCAD Civil3D.
- Realizamos el cálculo hidráulico para las redes de alcantarillado

4.8. Matriz de Consistencia:

AMPLIACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN LAS MANZANAS A1, B1, D1, DE LA AMPLIACIÓN ALEDAÑOS KURT BEER, SECTOR URBANO MARGINAL UBICADO EN EL DISTRITO DE VEINTISÉIS DE OCTUBRE PROVINCIA DE PIURA, JULIO 2019.			
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA
<p>Caracterización del problema La ampliación del servicio de alcantarillado en la Ampliación del Aledaños Kurt Beer, del Distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, responde una necesidad básica y a un serio problema de salud derivado por la falta del servicio de Alcantarillado.</p> <p>Enunciado del Problema ¿De qué forma la ampliación del servicio de alcantarillado proyectado mejorará la falta de este servicio básico en las manzanas A1,B1 y D1 de la Ampliación de Aledaños Kurt Beer, Distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura - Piura?</p>	<p>Objetivos general Ampliar el servicio del sistema de alcantarillado de las manzanas A1, B1 y D1 de la Ampliación Aledaños Kurt Beer, Distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura. , mejorando las Condiciones de vida de la población que conforma el área del proyecto.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Calcular todos los elementos estructurales e hidráulicos del proyecto. -Elaborar la topografía del área proyecto. -Diseñar con el software Sewercad. -Elaborar los planos de planta de la red proyectada. 	<p>Con el diseño de la ampliación del servicio de alcantarillado sanitario para la evacuación de las aguas residuales, se garantizará el mejoramiento de las condiciones salud en la población de esta zona.</p>	<p>El tipo de investigación: Para el proyecto de tesis realizada se define de tipo descriptiva.</p> <p>Nivel de Investigación: Es de tipo cualitativa.</p> <p>Diseño de la Investigación: El diseño de la investigación es no experimental.</p> <p>Universo y muestra: El Universo del proyecto está conformada por todas las Ampliaciones del servicio de alcantarillado en el Departamento de Piura, Julio – 2019.</p> <p>Muestra: La muestra está conformada por la red de alcantarillado para ampliación Aledaños Kurt Beer.</p> <p>Plan de Análisis: Establecer el tipo de sistema que se va a diseñar se evalúa en forma general y finalmente el resultado.</p>

Fuente: Elaboración propia

4.9. Principios Éticos

Los principios éticos de una investigación nos permiten resguardar y promover la dignidad, bienestar e integridad, honradez moral desde lado científico. Toda persona que hace una investigación debe regirse a un código de ética de esta disciplina por lo tanto se debe reconocer y respetar la voluntad y esfuerzo realizado de los investigadores dándole un mérito por realizar y ocupar un lapso determinado. Hoy en día la demanda de proyectos que evalúan y realizan los estudiantes se involucra en obtener las expresiones o apropiarse ideas de otros autores sin ninguna autorización, por lo que se establece una usurpación ilícita la cual se determina una estafa o fraude asía el autor. De ello se establece toda averiguación de un proyecto tener un preámbulo Moral y la responsabilidad o compromiso de que cada proyecto original se respete en conciencia al autor.

V. RESULTADOS

5.1. Ubicación Geográfica

El área de estudio se encuentra Ubicada en el Departamento de Piura, Provincia de Piura, Distrito Veintiséis de Octubre, Ampliación Aledaños Kurt Beer.



Figura 9: Ubicación Geográfica en la Provincia de Piura
Fuente: Elaboración Propia (2019)

5.2. Criterios y parámetros de diseño para el cálculo poblacional

5.2.1. Periodo de Diseño

Para Proyectos de agua potable y alcantarillado, las normas del ministerio de vivienda recomiendan un periodo de diseño de 20 años para todos los componentes.

t =	20	años
------------	-----------	-------------

5.2.2. Tasa de Crecimiento

La tasa de crecimiento poblacional se ha determinado considerando con la siguiente tabla, según dato de la EPS GRAU S.A, que utiliza para la elaboración de proyectos de inversión.

La tasa de crecimiento del distrito es de 2.22% según EPS.GRAU

 Anexo N° 01: Parámetros para Calcular la Demanda Poblacional para la Formulación de Proyectos de Inversión Pública				
LOCALIDAD	INEI 2007*	INEI 2017 ^o	Tasa de Crecimiento	N° de Habitantes por Vivienda
1 PIURA	477,259.00	587,292.00		
1.1 PIURA	260,363.00	158,495.00 ^o	2.22%	3.80
1.2 CASTILLA	123,692.00	169,204.00	2.22%	3.76
1.3 VEINTISEIS DE OCTUBRE		165,779.00^o	2.22%	3.73
1.4 TACNA	20,889.00	20,977.00	0.02%	3.80
1.5 CATACAOS	66,308.00	75,870.00	1.36%	3.86
2 MORROPON	84,502.00	97,760.00		
2.1 CHULUCANAS	76,205.00	82,521.00	0.80%	3.57
2.2 MORROPON	8,297.00	15,239.00	6.27%	3.28
3 SULLANA	262,373.00	281,995.00		
3.1 SULLANA	156,601.00	169,335.00	0.78%	3.76
3.2 BELLAVISTA	36,072.00	37,530.00	0.40%	4.02
3.3 LANCONES	13,119.00	12,119.00	-0.79%	3.33
3.4 MARCAVELICA	26,031.00	29,569.00	1.28%	3.51
3.5 QUERECOTILLO	24,452.00	26,395.00	0.77%	3.39
3.6 SALITRAL	6,098.00	7,047.00	1.46%	3.58
4 PAITA	104,133.00	124,969.00		
4.1 PAITA	72,522.00	87,979.00	1.95%	3.72
4.2 AMOTAPE	2,305.00	2,413.00	0.46%	3.18
4.3 EL ARENAL	1,092.00	1,136.00	0.40%	3.20
4.4 COLAN	12,332.00	14,869.00	1.89%	3.63
4.5 LA HUACA	10,867.00	12,950.00	1.77%	3.74
4.6 VICHAYAL	5,015.00	5,622.00	1.15%	3.39
4.7 TAMARINDO	4,402.00	4,923.00	1.12%	3.30
5 TALARA	129,396.00	144,150.00		
5.1 PARINÁS	88,108.00	98,309.00	1.10%	3.69
5.2 LOBITOS	1,506.00	1,312.00	-1.37%	3.23
5.3 EL ALTO	7,137.00	8,316.00	1.54%	3.36
5.4 NEGRITOS - LA BREA	12,486.00	12,486.00	0.00%	3.61
5.5 LOS ORGANOS	9,612.00	10,699.00	1.08%	3.29
5.6 MANCORA	10,547.00	13,028.00	2.14%	3.23
6 SECHURA	32,965.00	44,590.00		
6.1 SECHURA	32,965.00	44,590.00	3.07%	3.72

*Censo Nacional 2007 - XI de Población y VI de Vivienda (Cuadros Estadísticos - <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#>)
^oCenso Nacional 2017 - XII de Población y VII de Vivienda
^oEn el Censo Nacional 2007, el Distrito de 26 de Octubre no existía sino hasta el 2013 por lo que se ha considerado la suma de ambos distritos para hallar la tasa de crecimiento basándonos en la dato del Censo realizado en el Año 2007

Figura 10: Tasas de Crecimiento
Fuente: EPS GRAU

5.2.3. Población actual

Cuadro 4: Población Actual

POBLACIÓN			
Año 2019	Nº de viviendas habitadas	Densidad (Hab/Viv)	Total de habitantes
Ampliación aldeaños Kurt beer	100	5.25	525

Fuente: Elaboración Propia (2019)

5.2.4. Calculo de la población futura con método Geométrico

Se utilizó para este caso la formula geométrica

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

P_o = población inicial

P_f = Población futura o de diseño

r = Tasa de crecimiento

t = Tiempo

5.2.5. Proyección de la población futura

Población actual: 525

Tasa de Crecimiento (tabla N°19): 2.22 %

Periodo de diseño: 20 años

$$P_f = 525 * (1 + 2.22)^{20} = 815 \text{ hab. al 2039}$$

5.3. Calculo de Caudales.

Para el cálculo del consumo de agua se utilizó el valor de 220 lt/hab/d según el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (OS.100).

5.3.1. Caudal Promedio Anual

Ecuación:

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

Dónde:

QP = caudal promedio anual

Pf=población futura= 815 hab

Dot.=dotación= 220 lt/hab/día

$$Q_P = \frac{(815 * 220)}{86400}$$
$$Q_P = 2.08 \text{ Lts/s}$$

5.3.2. Caudal máximo diario

Ecuación:

$$Q_{md} = Q_P * k_1$$

Dónde:

Qmd= Caudal máximo diario

Qp = Caudal promedio anual

k1 = Coeficiente de variación diario = 1.30

$$Q_{md} = 2.08 * 1.30$$

$$Q_{md} = 2.70 \text{ lts/s}$$

5.3.3. Caudal Máximo horario

Ecuación:

$$Q_{mh} = Q_p * k_2 \text{ LT/S}$$

Dónde:

Q_{mh} = Caudal máximo horario

Q_p = Caudal promedio

K_2 = Coeficiente de variación horario = 2.0

$$Q_{mh} = 2.08 * 2.0$$

$$Q_{mh} = 4.16 \text{ lts/s}$$

5.3.4. Caudal de contribución por conexiones al alcantarillado

Ecuación:

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

$$Q_{alc} = 4.16 * 0.8$$

$$Q_{alc} = 3.32 \text{ lts/s}$$

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

$$Q_{alc} = 2.70 * 0.8$$

$$Q_{cal} = 2.16 \text{ lts/s}$$

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

$$Q_{alc} = 2.08 * 0.8$$

$$Q_{alc} = 1.66 \text{ lts/s}$$

Dónde:

Q_{alc} = Caudal por conexiones al alcantarillado

Q_{mh} = Caudal Máximo horario

Q_{md} = Caudal Máximo diario

Q_p = Caudal promedio

FR = Coeficiente de retorno = 80%

5.3.5. Caudal por infiltración y entradas ilícitas:

Estos caudales de infiltración se deben a las aguas del subsuelo, principalmente freáticas que ingresan través de arreglos en los colectores, cuando presentan fisuras o en la unión de colectores con las cámaras de inspección y en las mismas cámaras cuando permiten la infiltración del agua.

Según la Norma OS. 070. (2006)¹³

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

$$Q_{inf} = Q_i * L_t \text{ (lt/s)}$$

Para la seguridad del diseño se considera el mayor valor

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

Ecuación:

$$Q_{inf} = q_i * L$$

Dónde:

Q_{inf} = Coeficiente de infiltración (l/s/m).

L= Longitud total de la red (m)=899.39 mts.

$$Q_{inf} = q_i * L_t \text{ (lt/s)}$$

$$Q_{inf} = 0.0010 \text{ Lt/(Seg*m.)} * 899.39 \text{ m} = \mathbf{0.90 \text{ lt/seg.}}$$

5.3.6. Caudal por conexiones erradas

Se deben considerar los caudales provenientes de malas conexiones o conexiones erradas, así como las conexiones clandestinas de patios domiciliarios que incorporan al sistema aguas pluviales.

Ecuación:

$$Q_{ce} = A_{ce} * A \text{ (há)}$$

Donde:

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

A = Área de influencia (ha)=2.33 ha.

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

$$Q_{ce} = 2 \text{ (l/s * ha)} * 2.33 \text{ ha}$$

$$Q_{ce} = \mathbf{4.66 \text{ lt/s}}$$

5.3.7. Caudal de diseño

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

Ecuación:

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

$$Q_{diseño} = 3.32 + 0.90 + 4.66$$

$$Q_{diseño} = 8.88 \text{ lt/sg}$$

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

Iniciamos abriendo el programa SEWERCAD.

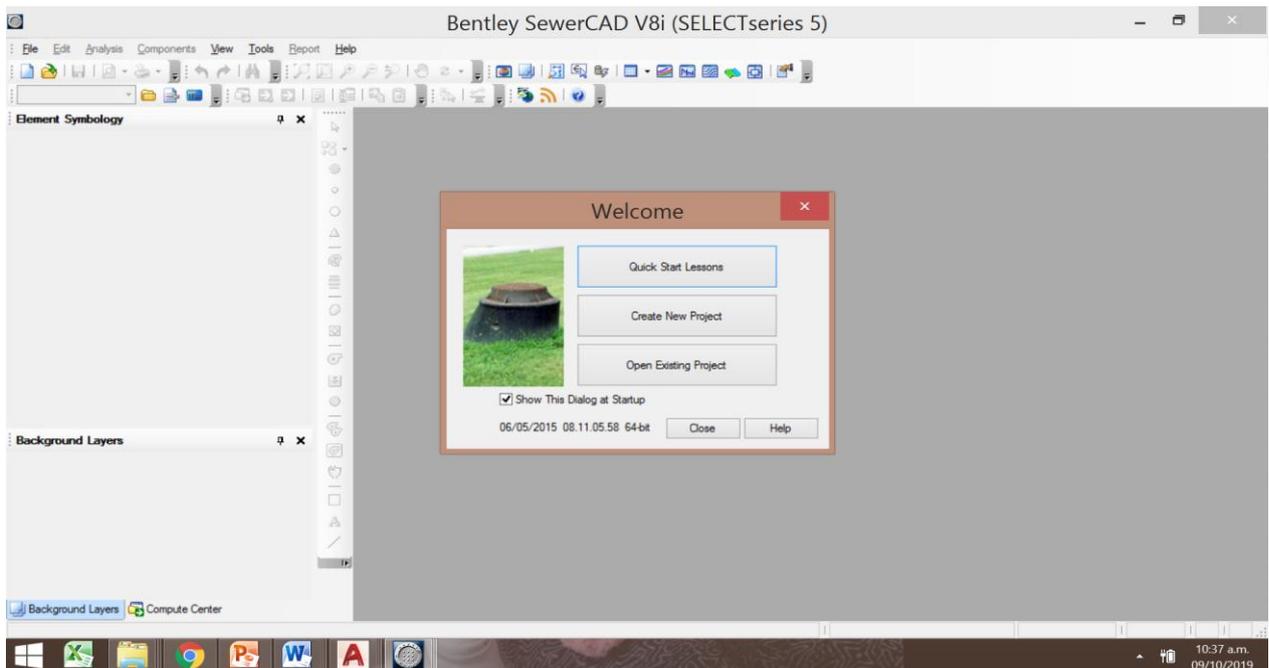


Figura 11: Inicio del Programa
Fuente: Software Sewercad

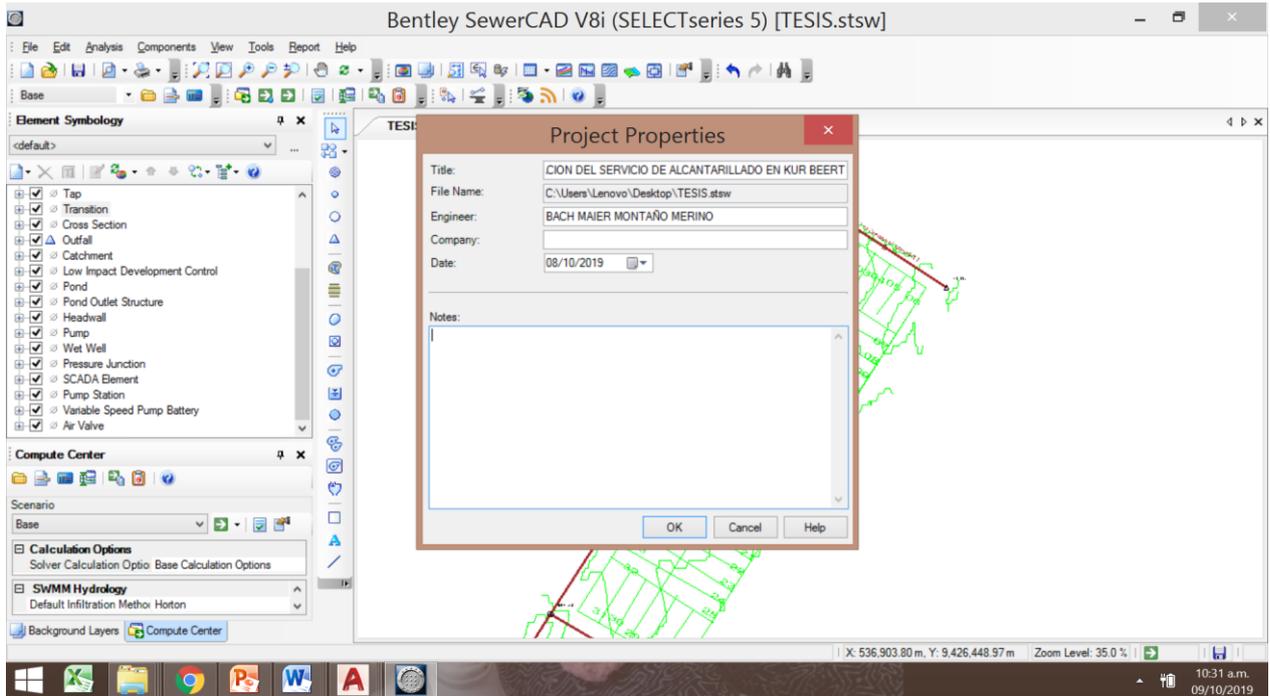


Figura 12: Ventana de Project Properties
Fuente: Software Sewercad

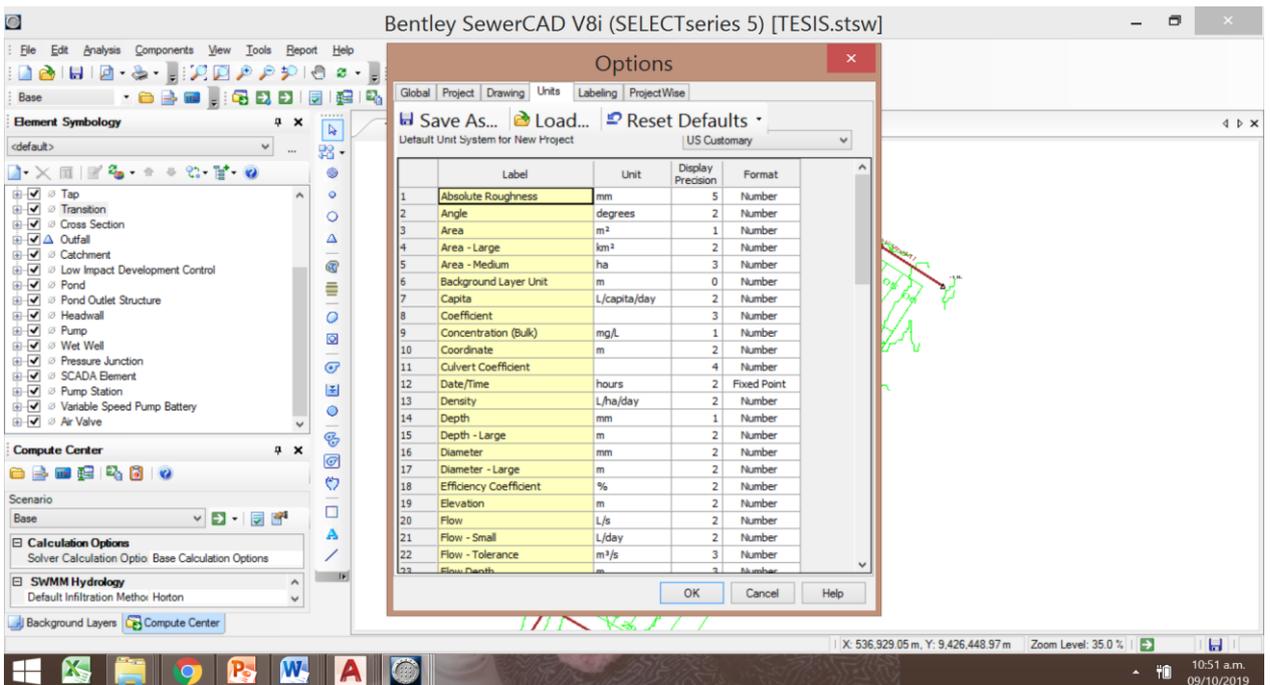


Figura 13: Configuración de unidades
Fuente: Software Sewercad

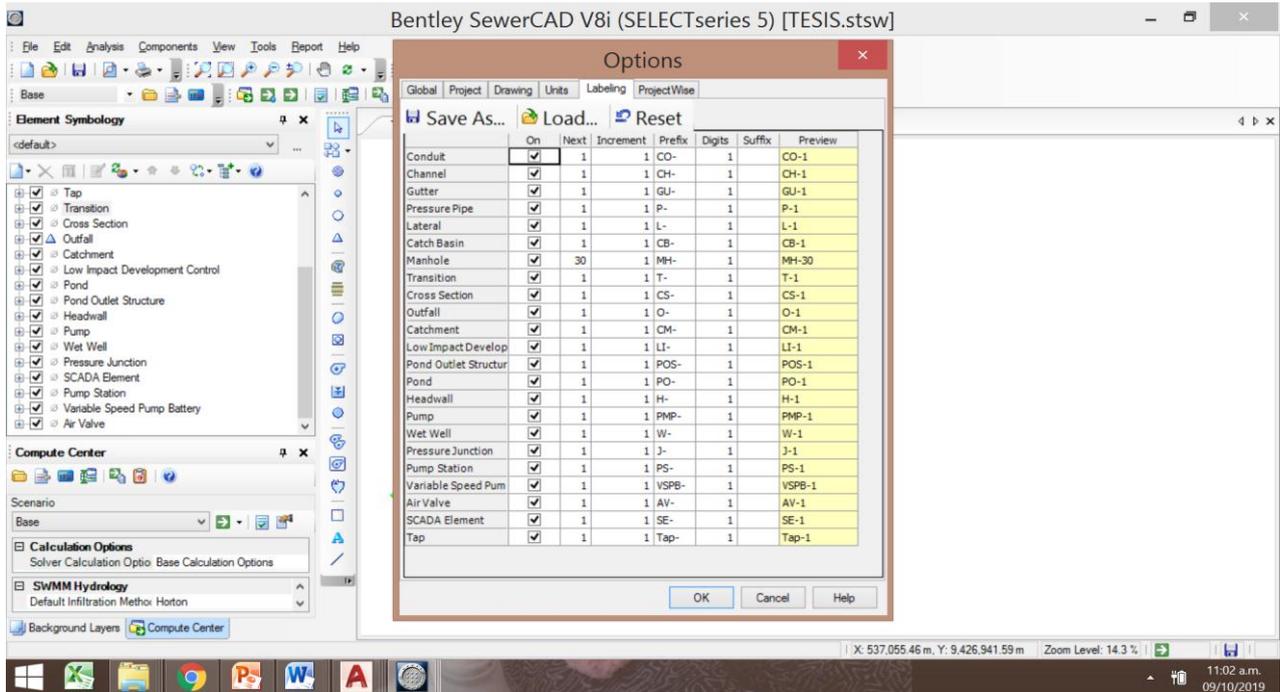


Figura 14: Opciones de dibujo
Fuente: Software Sewercad

Definición de velocidades mínimas y máximas

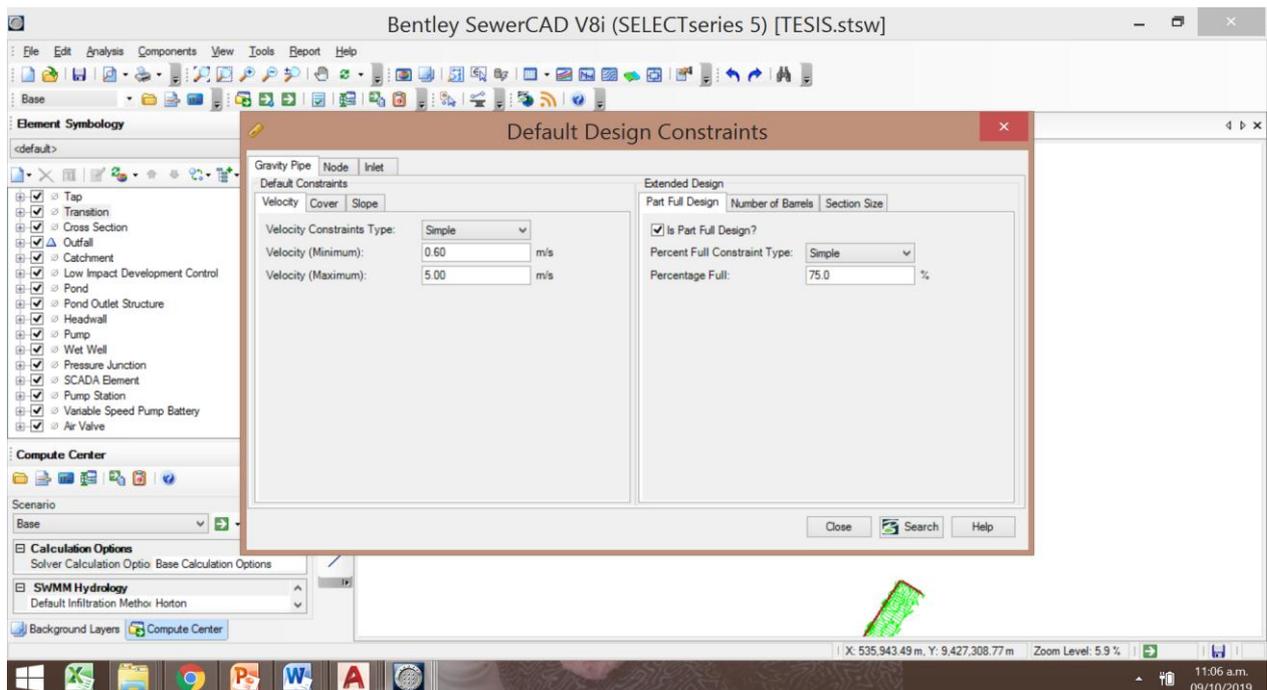


Figura 15: Definición de parámetros de diseño según Norma OS 070.
Fuente: Software Sewercad

Definición de pendientes mínimas y máximas

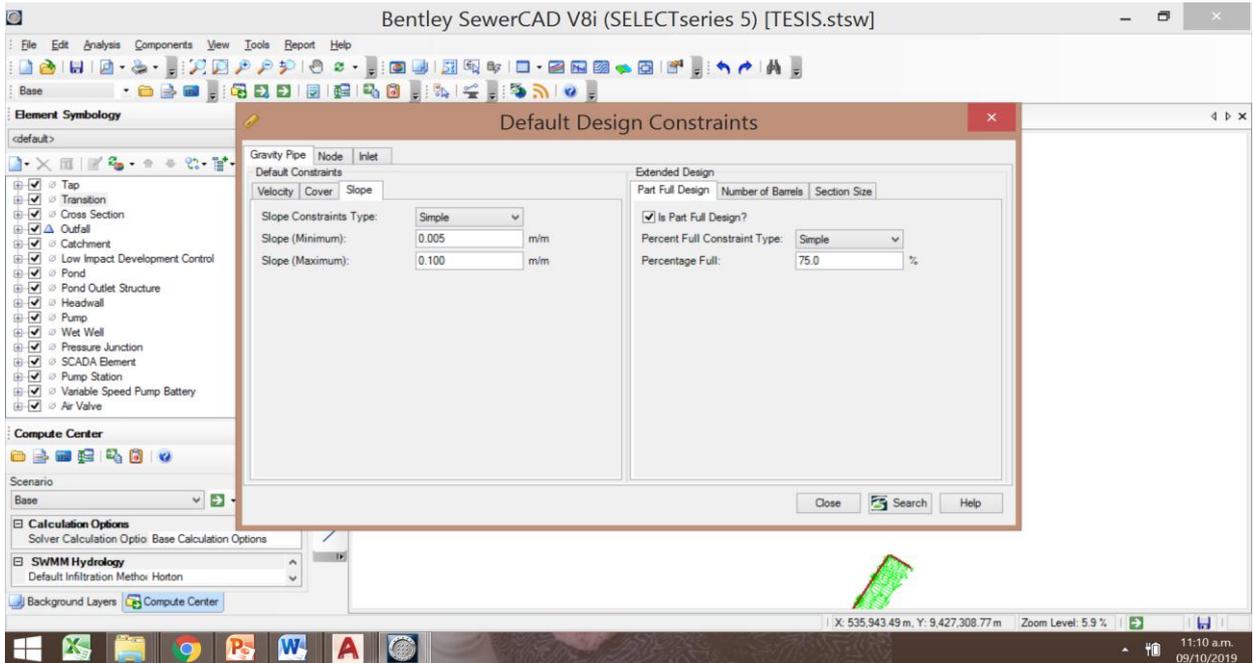


Figura 16: Definición de Pendientes
Fuente: Software Sewercad

Configuramos el tipo de tubería y diámetro que se utilizarán en el proyecto.

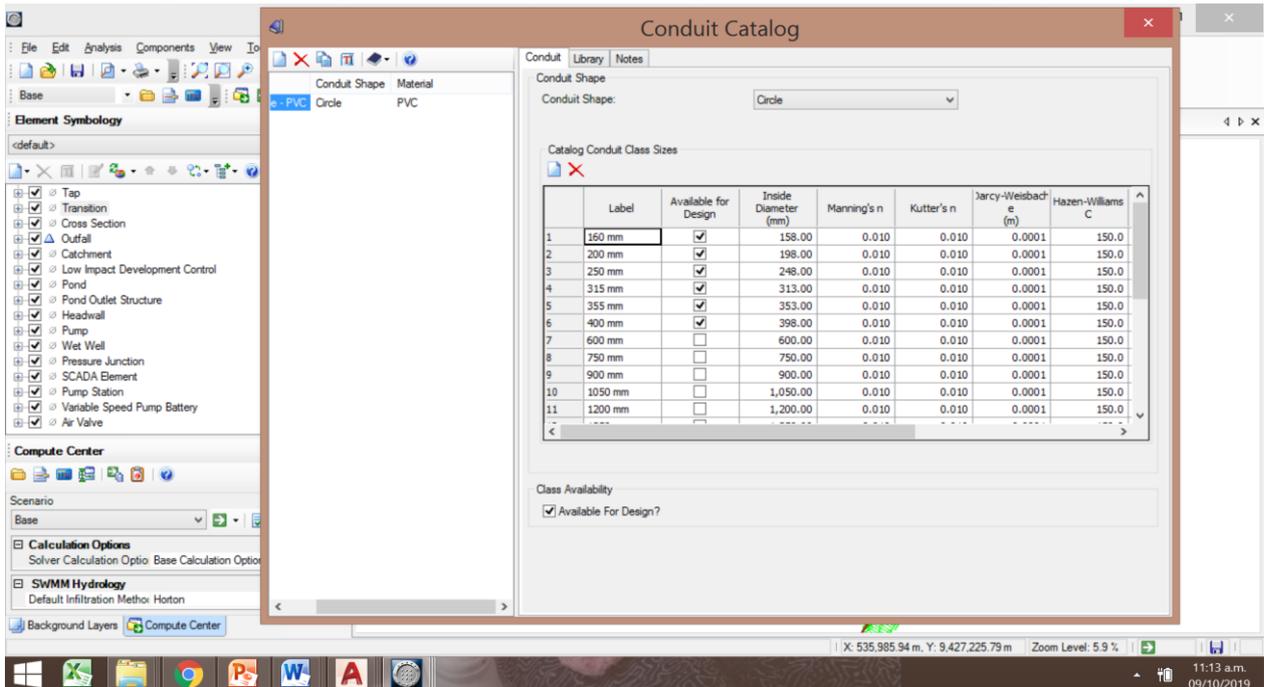


Figura 17: Ventana Conduit Catalog
Fuente: Software Sewercad

Ingreso de Caudales y modelamiento de las redes, flujos y buzones.

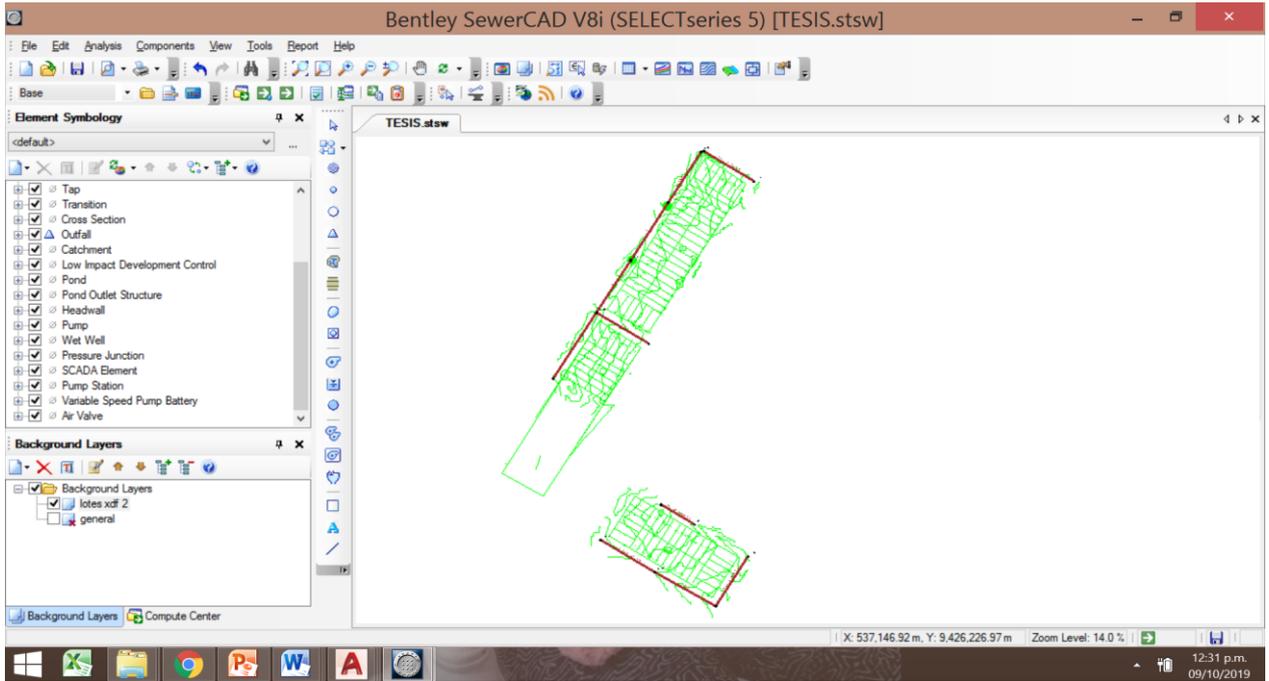


Figura 18: Trazo de la red de alcantarillado
Fuente: Software Sewercad

FlexTable: Conduit Table (Current Time: 0.000 hours) (ampliacion de alcantarillado TERMINADO.stsw)

ID	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 (%)	Section Type	Diameter (mm)	Manning's n	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Depth Middle (m)	Flow / apacit Design (%)	Depth Average End / Rise (%)	Tras Str Calcu
54: TUBERIA1	54 TUBERIA 1	BZ1	<input checked="" type="checkbox"/>	29.26	BZ2	<input checked="" type="checkbox"/>	28.65	<input type="checkbox"/>		60.9	1.000	Circle	200.0	0.010	4.98	0.91	0.07	4...	12.8	35.8
55: TUBERIA2	55 TUBERIA2	BZ2	<input checked="" type="checkbox"/>	28.65	BZ3	<input checked="" type="checkbox"/>	28.11	<input type="checkbox"/>		53.9	1.000	Circle	200.0	0.010	9.95	1.11	0.09	4...	25.6	47.2
56: TUBERIA3	56 TUBERIA3	BZ3	<input checked="" type="checkbox"/>	28.11	BZ4	<input checked="" type="checkbox"/>	27.57	<input type="checkbox"/>		54.6	1.000	Circle	200.0	0.010	14.94	1.24	0.11	4...	38.4	56.4
57: TUBERIA4	57 TUBERIA4	BZ4	<input checked="" type="checkbox"/>	27.57	BZ5	<input checked="" type="checkbox"/>	27.02	<input type="checkbox"/>		54.4	1.000	Circle	200.0	0.010	19.92	1.33	0.13	4...	51.2	64.3
58: TUBERIA5	58 TUBERIA5	BZ5	<input checked="" type="checkbox"/>	27.02	O-1	<input checked="" type="checkbox"/>	26.50	<input type="checkbox"/>		52.1	1.000	Circle	200.0	0.010	24.90	1.41	0.12	4...	64.0	61.5
92: TUBERIA 6	92 TUBERIA 6	BZ 6	<input checked="" type="checkbox"/>	28.26	O-2	<input checked="" type="checkbox"/>	27.77	<input type="checkbox"/>		48.8	1.000	Circle	200.0	0.010	4.98	0.91	0.05	4...	12.8	26.2
102: TUBERIA	102 TUBERIA 8	BZ 8	<input checked="" type="checkbox"/>	29.30	BZ 9	<input checked="" type="checkbox"/>	28.76	<input type="checkbox"/>		54.3	1.000	Circle	200.0	0.010	4.98	0.91	0.07	4...	12.8	35.8
104: TUBERIA	104 TUBERIA 9	BZ 9	<input checked="" type="checkbox"/>	28.76	BZ 10	<input checked="" type="checkbox"/>	28.19	<input type="checkbox"/>		56.9	1.000	Circle	200.0	0.010	9.96	1.11	0.09	4...	25.6	47.2
106: TUBERIA	106 TUBERIA 10	BZ 10	<input checked="" type="checkbox"/>	28.19	O-4	<input checked="" type="checkbox"/>	27.65	<input type="checkbox"/>		53.9	1.000	Circle	200.0	0.010	14.94	1.24	0.09	4...	38.4	46.5
109: TUBERIA	109 TUBERIA 7	O-3	<input checked="" type="checkbox"/>	29.46	BZ 7	<input checked="" type="checkbox"/>	29.80	<input type="checkbox"/>		33.8	1.000	Circle	200.0	0.010	4.98	0.91	0.05	4...	12.8	26.2

10 of 10 elements displayed

Figura 19: Cuadro de resultado de tuberías
Fuente: Software Sewercad

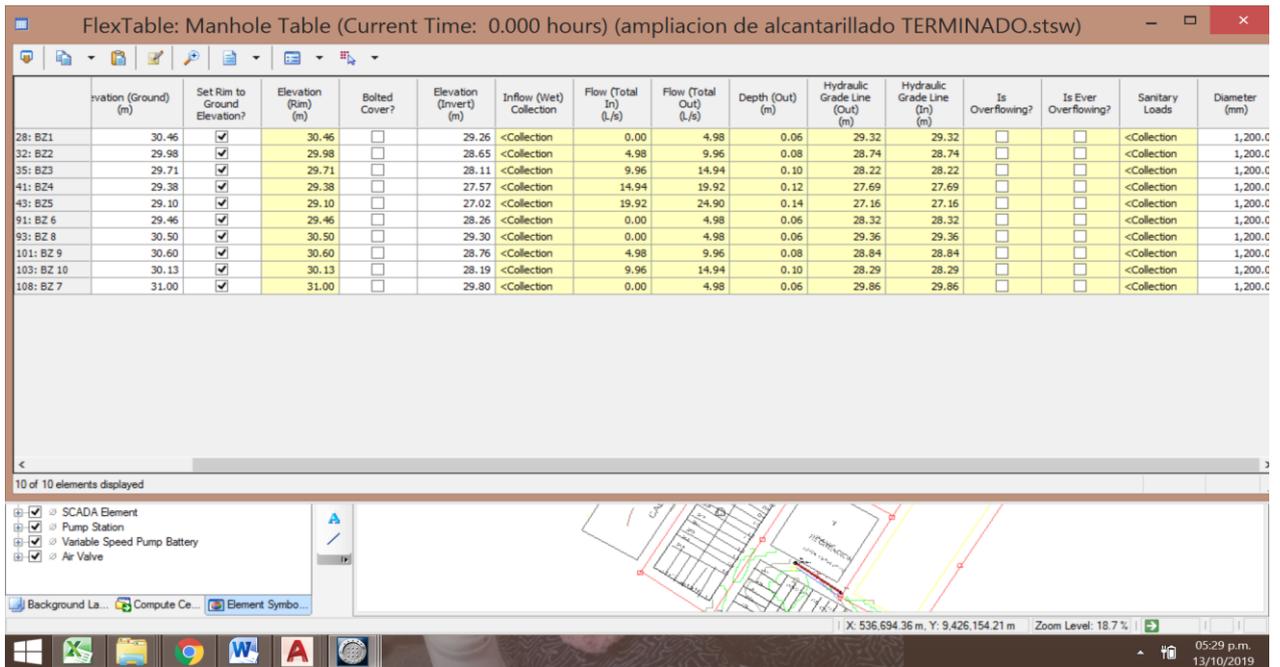


Figura 20: Cuadro de Resultado de Buzones
Fuente: Programa de Software Sewercad

5.5. Cálculo y Diseño del Sistema Proyectado con el SEWERCAD

Dotación..... 220 lt/ha/d

Coefficiente de retorno..... 80 %

Caudal promedio..... 2.08 lt/s

Caudal del alcantarillado.....3.32 lt/s

Cuadro 5: Resultado de Tuberías

TRAMO	BUZON AGUAS ARRIBA	BUZON AGUAS ABAJO	DIAMETRO (pulg)	Manning.	PENDIENTE (%)	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	RELACION TIRANTE DIAMETRO (%)	TENSION TRACTIVA (pascal)
TUBERIA 1	BZ-1	BZ-2	8"	0.010	10.06	4.98	0.91	12.8	2.678
TUBERIA 2	BZ-2	BZ-3	8"	0.010	9.87	9.96	1.11	25.6	3.612
TUBERIA 3	BZ-3	BZ-4	8"	0.010	9.88	14.94	1.24	38.4	4.263
TUBERIA 4	BZ-4	BZ-5	8"	0.010	10.00	19.92	1.33	51.2	4.775
TUBERIA 5	BZ-5	BZE-O1	8"	0.010	10.00	24.90	1.41	64.0	5.186
TUBERIA 6	BZ-2	BZE-O2	8"	0.010	16.93	4.98	0.91	12.8	2.678
TUBERIA 7	BZ-6	BZE-O3	8"	0.010	10.00	4.98	0.91	12.8	2.678
TUBERIA 8	BZ-7	BZ-8	8"	0.010	9.66	4.98	0.91	25.6	3.612
TUBERIA 9	BZ-8	BZ-9	8"	0.010	10.16	9.96	1.11	38.4	4.263
TUBERIA 10	BZ-9	BZE-04	8"	0.010	10.36	14.94	1.24	12.8	2.678

Fuente: Software Sewercad

Cuadro 6: 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	30.46	30.46	29.26	1.20	1200	29.32
BZ-2	29.98	29.98	28.65	1.33	1200	28.74
BZ-3	29.71	29.71	28.11	1.60	1200	28.22
BZ-4	29.38	29.38	27.57	1.81	1200	27.69
BZ-5	29.10	29.10	27.02	2.08	1200	27.16
BZ-6	31.00	31.00	29.8	1.20	1200	29.36
BZ-7	30.50	30.50	29.3	1.20	1200	28.84
BZ-8	30.60	30.60	28.76	1.84	1200	28.29
BZ-9	30.13	30.13	28.19	1.94	1200	29.86

Fuente: Software Sewercad

5.6. Análisis de Resultados

Según datos estadísticos por las encuestas realizadas en campo, en el área de proyecto existen 100 viviendas, encontrando una densidad de habitantes por vivienda de 5.25 y una población total de 525 pobladores. Se estima que la tasa de crecimiento es 2.22 %, el período de diseño del proyecto, conexiones domiciliarias; con una duración de 20 años.

El sistema de ampliación proyectado, deberá desempeñar a su máxima capacidad, además considerando la vida útil de los mismos.

La población futura será de 815 Habitantes, la Dotación: 220 lt/hab./día. De acuerdo a esta información se ha calculado los caudales de diseño y el caudal que ingresaría a la red del alcantarillado, $Q_{alc} = 3.32 \text{ lt/s}$.

5.6.1. Red Colectora

El sistema de alcantarillado diseñado para el proyecto de tesis se planteó la recolección de aguas residuales, mediante colectores con una longitud total de 839.99 m, con tuberías de PVC de 8" de diámetro, lo cual cumple la norma

Para diámetros mínimos en el diseño de redes de alcantarillado la cual debe ser de 200 mm (milímetros) de acuerdo a la Norma OS.070.

5.6.2. Buzones

Los buzones proyectados para el sistema de alcantarillado sanitario de la Ampliación aledaños Kurt Beert tienen un diámetro interno de 1.20 m. Los buzones de arranque en donde empieza la red de alcantarillado serán diseñados con una altura mínima de 1.00 m y 1.20 de diámetro. Los buzones del proyecto serán del tipo I, pues la profundidad máxima de buzón del proyecto es de 2.08 m. La cantidad de buzones para la ampliación del servicio de alcantarillado propuesto son: 9 buzones de tipo I, los cuales serán elaborados de concreto simple.

Cuadro 7: Clasificación de buzones

BUZON	ALTRA DE BUZON(m)	TIPO
BZ-1	1.20	I
BZ-2	1.33	I
BZ-3	1.60	I
BZ-4	1.81	I
BZ-5	2.08	I
BZ-6	1.20	I
BZ-7	1.20	I
BZ-8	1.84	I
BZ-9	1.94	I

Fuente: Elaboración propia

5.6.3. Conexiones Domiciliarias

Las conexiones domiciliarias serán instaladas con tubería de PVC UF 160 mm S-25, para recolectar las aguas servidas de las viviendas doméstica, para este proyecto tenemos según el estudio realizado que existen:

- 100 Conexiones domiciliarias, en las cuales se utilizaran, codos de PVC H-H 110 – 160 mm, Tubería de descarga de PVC UF 160 mm y anclajes de concreto de 140 kg/cm² y Cachimbas de 6"x 8".

VI. CONCLUSIONES

6.1. Conclusiones

1. Se proyectó que para el año 2039 se estima una población de 815 habitantes.
2. La ampliación del sistema de alcantarillado trabaja totalmente por gravedad, cumpliendo los parámetros normados.
3. En el proyecto se adoptó una dotación de 220 lt/hab/día, de acuerdo al El R.N.E, Por tener un área de lotes mayores a 90 m² y por tener un clima templado cálido.
4. Los caudales de diseño que se calcularon con los coeficientes de variación diaria horaria son los siguientes: Caudal máximo diario: 2.70 lts/s. Caudal máximo horario: 4.16 lts/s.
5. El caudal de diseño es de 8.88 lts/s, lo cual cumple para tubería de 200 mm.
6. Se determinó la cota mínima y cota máxima de terreno en el área del proyecto. Cota máxima: 31.00 m; Cota mínima: 29.10 m.
7. Con el estudio topográfico realizado se hallaron 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 total se diseñaron 9 buzones de tipo I y para el armado de los techos se utilizara acero de 3/8" y 1/2".

8. Para el diseño de la ampliación de la red de alcantarillado se utilizó el software SEWERCAD para calcular las pendientes, velocidades, tensión tractiva las cuales cumplen con los reglamentos, como resultados obtuvimos:

- Velocidad mínima de 0.91 m/s
- Velocidad máxima de 1.33 m/s.
- Cómo pendiente mínima 9.66 ‰
- Cómo pendiente máxima 16.93 ‰
- Tensión tractiva mínima 1 Pa,
- tensión tractiva máxima 5.186 Pa.

9. Las tuberías del sistema de alcantarillado serán de 8" de PVC UF DN 200mm -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 100 conexiones domiciliarias, cada una con su caja de registro.

6.2. Recomendaciones

1. Para que el diseño funcione al 100% es necesario que se ejecute 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 con el transporte y almacenamiento de los materiales.
3. Respetar el diseño hidráulico para su buen funcionamiento.
4. Dar mantenimiento constante a las redes y buzones, para evitar atoros y desbordes de aguas servidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Viteri L. (2012). Estudio del sistema de alcantarillado sanitario para la evaluación de las aguas Residuales en el caserío el Placer de la parroquia Rio Verde de la provincia de Tungurahua Ambato Ecuador. [Tesis]. Universidad Técnica de Ambato Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3790/1/TESIS%20FINAL.pdf>
- 2.- Celi, B. Y Pesantez, F. (2012). Calculo y diseño de alcantarillado y agua potable para la lotización finca municipal en el Cantón el Chaco, provincia de Napo, Ecuador. Sangolqui [Tesis]. Escuela Politécnica del Ejército Disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5606/1/T-ESPE-033683.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
- 4.- Olivari, F. Y Castro, S. (2008). Diseño de alcantarillado y agua potable del Centro poblado de Médano, Lambayeque. Lima, Perú. [Tesis]. Universidad Ricardo Palma. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/58916371.pdf>
- 5.- Chunga, O. (2015). Diseño del Sistema de alcantarillado de la Caleta de Yacila, Distrito de Paita, Provincia de Paita, Departamento de Piura, Perú. [Tesis]. Universidad Nacional de Piura. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/400116607/TESIS-CHUNGA-MORE-pdf>
- 6.- Cusquisibán, F. (2013). Mejoramiento y Ampliación del Sistema de alcantarillado y agua potable del distrito del Prado Provincia de San Miguel, Departamento de Cajamarca. Perú. [Tesis]. Universidad Nacional de Cajamarca. Disponible en:

<http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/609>

7.- Gallo, J. (2015). Mejoramiento y Ampliación de Sistema de agua potable y alcantarillado en el AA.HH. La Molina, Provincia de Piura, Departamento de Piura, Perú. [Tesis]. Universidad Nacional de Piura. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1744/ECO-GAL-POR-2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

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>

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>

10.- Vásquez, G. Blog. Alcantarillado Sanitario. [Serial en línea] 2016. [Citado 2019 Julio]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/Marciano240565/clase-3-alcantarillado-sanitario>

11.- Jiménez, J. Manual para el diseño de sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. [Serial en línea] 2013. [Citado 2019 Julio]. Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>

12.- Sandoval R. (2014) Análisis De La Eficiencia Del Sistema De Alcantarillado, Caserío Santa Clara Distrito De Aramango - Provincia De Bagua. Jaén-Cajamarca-Perú. [Tesis]. Universidad Nacional de Cajamarca. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/682/T%20628.2%20S218%202014.pdf?sequence=1>

13.- 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>

14.- 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>.

15.- OPS/CEPIS. Guías para el diseño de tecnologías de Alcantarillado. [Serial en línea] 2005. [Citado 2019 Julio]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/sanea/169esp-diseno-alcantar.pdf>

16.- Ministerio de vivienda construcción y saneamiento dirección de saneamiento. Norma técnica de diseño. Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. [Serial en línea] 2018. [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/>

17.- ALARCÓN, A. Uso Y Aplicación Del Software Sewercad En El Diseño De Una Red De Alcantarillado En La Localidad De Salpo- Otuzco La Libertad. [Serial en línea] 2008. [Citado 2019 Julio]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/85622469/modelar-con-sewercad>

18.- DOROTEO, F. (2014). Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “Los Pollitos” – Ica, usando los programas Watercad y Sewercad. [Tesis]. Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/581935/?sequence=1>

ANEXOS

ANEXO 1. Levantamiento Topográfico

Figura 21: Levantamiento topográfico de las calles del proyecto.



Fuente: Elaboración propia (2019)



Figura 25: Levantamiento Topográfico de las Calles del Proyecto
Fuente: Elaboración Propia (2019)

Anexo 2. Levantamiento de cotas de buzones existentes

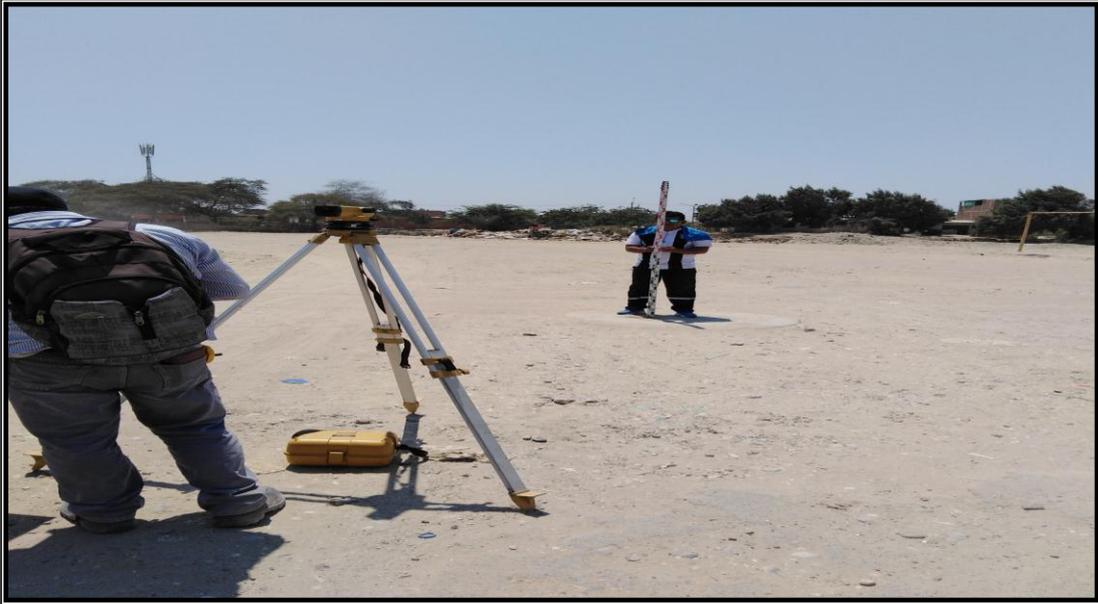


Figura 22: Levantamiento de cotas de tapa de buzón existente O1
Fuente: Elaboración Propia (2019)

Anexo 3. Vista del Terreno Natural de la zona del Proyecto



Figura 23: Vista del Terreno Natural de la zona del Proyecto
Fuente: Elaboración propia (2019)

Anexo 4. Constancia emitida por la municipalidad distrital avalando el tipo de zona.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL VEINTISEIS DE OCTUBRE
GERENCIA DE DESARROLLO URBANO
SUB GERENCIA DE CATASTRO Y HABILITACIONES URBANAS

"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

Veintiséis de Octubre, 11 de Septiembre del 2019

OFICIO N°1728-2019-MDVO-GDU-SGCYHU-JCCS

SR: MAIER DARWIN MONTAÑO MERINO.
DNI: 44159320
Presente: -

Referencia: Exp. N° 18546 del 22/08/20192019

Que visto el expediente de la referencia, donde solicita CERTIFICADO DE TIPO DE ZONA DE LA AMPLIACIÓN ALEDAÑOS KURT BEER, del cual se indica lo siguiente:

Se verificó en la base de datos de la AMPLIACIÓN ALEDAÑOS KURT BEER que es una **ZONA URBANO MARGINAL** del distrito de Veintiséis de Octubre, provincia y departamento de Piura.

Se extiende el presente a solicitud de la parte interesada.

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente.


MUNICIPALIDAD DISTRITAL
VEINTISEIS DE OCTUBRE
Ing. Juan Carlos Corcobado Salvador
SUB GERENTE DE CATASTRO Y HABILITACIONES URBANAS
D.F. 62803

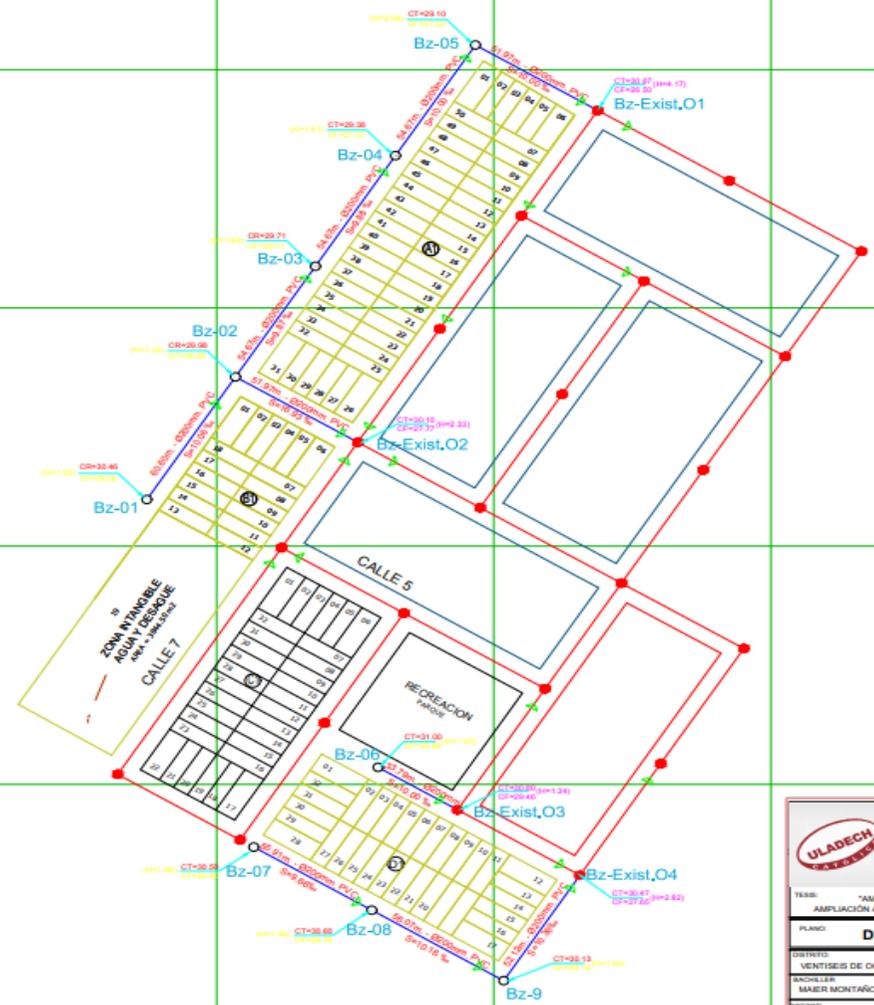
PROLONGACION AV. GRAU MZ C LOTE 18 1er piso ENACE I ETAPA-TEL. 073-361379.

Figura 24: Constancia Emitida por la Municipalidad Distrital, Avalando el Tipo de Zona.
Fuente: Municipalidad Distrital Veintiséis de Octubre-Piura.

PLANOS



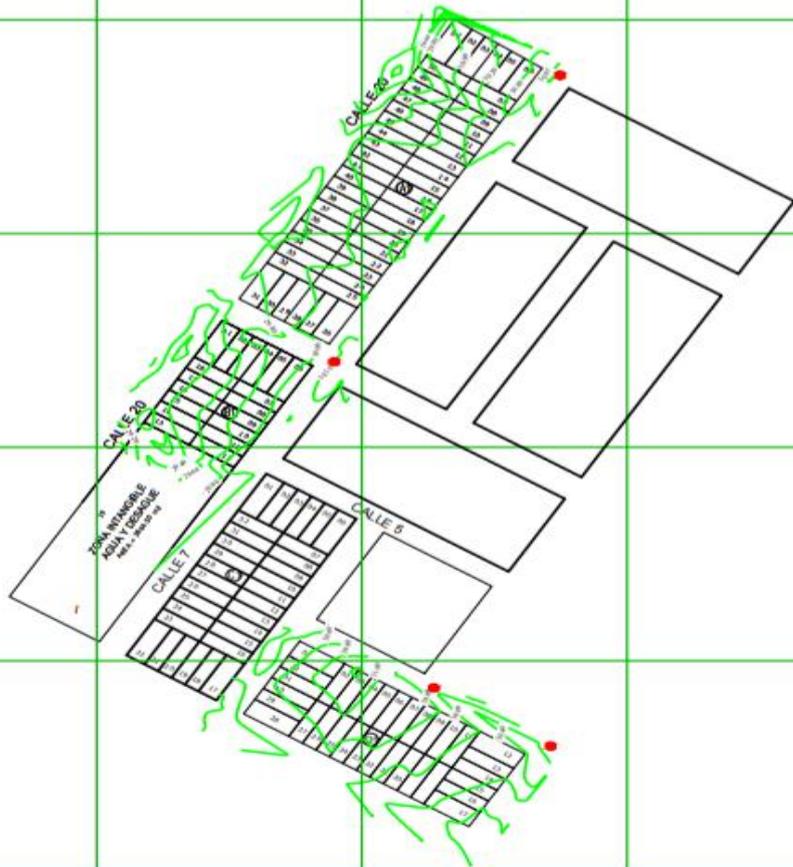
LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
BUZÓN EXISTENTE	●
ALCANTARILLADO EXISTENTE	—
BUZÓN PROYECTADO	○
ALCANTARILLADO PROYECTADO	—
LOTE DEL PROYECTO	□
SENTIDO DE FLUJO	▶



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TESIS: "AMPLIACIÓN DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN LAS MANZANAS A1 B1 Y D1 DE LA AMPLIACIÓN ALDEAROS KURSI BEERT SECTOR URBANO MARGINAL DEL DISTRITO VENTISEIS DE OCTUBRE"			
PLANO: DISTRIBUCIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO			
DISTRITO: VENTISEIS DE OCTUBRE	PROVINCIA: PIURA	DEPARTAMENTO: PIURA	PLANO: D-01
INGENIERO: MISER MONTAÑO MERINO	REVISADO: 	APROBADO: 	
NOMBRE: ING CARMEN CHILÓN MUÑOZ	ESCOLA: 12530	FECHA: AGOSTO 2019	
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL			



LEYENDA	
DESIGNACION	SIMBOLO
BLINDA EXISTENTE	
LOTES	
CURVA DE NIVEL	

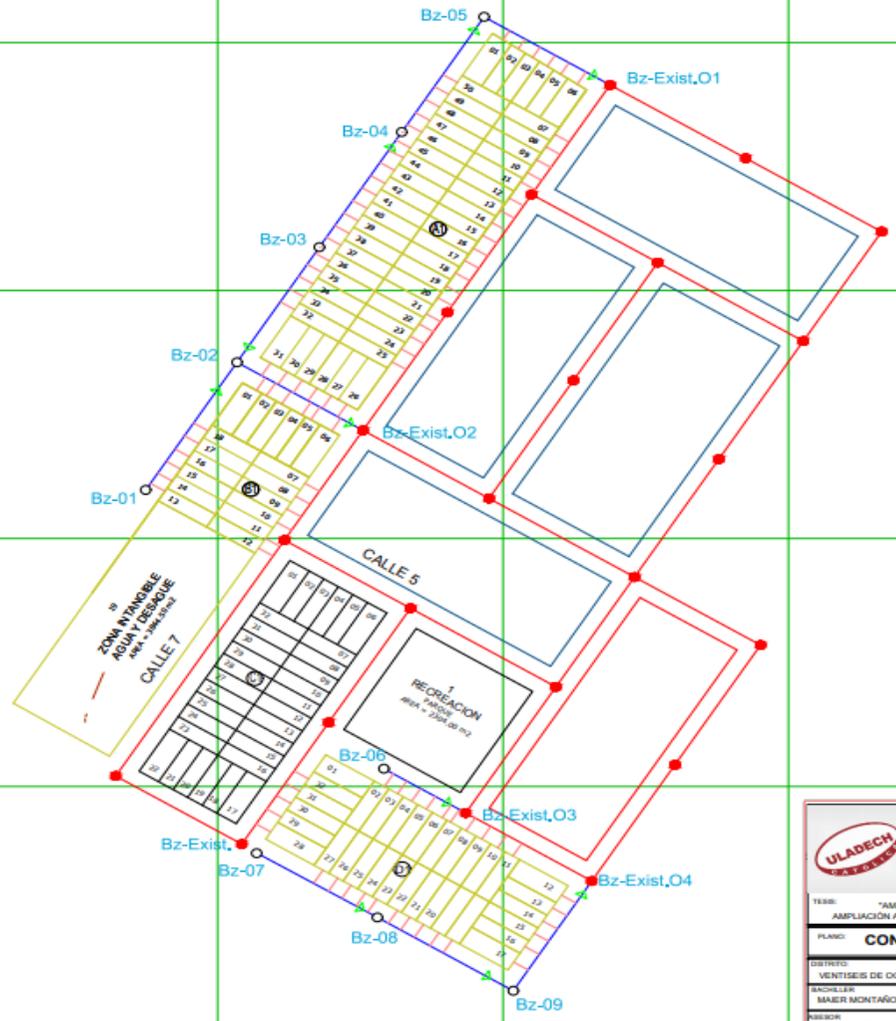


UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TITULO: "AMPLIACION DE SERVICIO DE AGUAS CALIENTES EN LAS MANOBRAS LA 1A Y 2DA DE LA ZONA INDUSTRIAL PARA SERVICIO DE AGUAS CALIENTES DEL OESTE DEL VALLE DE OCHOQUE"			
AUTOR: [Nombre]			
TUTOR: [Nombre]			
TOPOGRAFICO			
FECHA DE OBTENCION	FECHA DE EJECUCION	FECHA DE ENTREGA	FECHA DE APROBACION
VENTES DE OCHOQUE	PIURA	PIURA	PIURA
ESCUELA (MAESTRIAS) (MERE)	NO TENDI	PROBADO	
NO CALIFICACION CALIFICACION	NO CALIF	NO CALIF	NO CALIF
			AGOSTO 2018
			T-01

CONEXIONES DE DESAGUE POR MZ.

MZ.	CONEXIONES		SUBTOTAL
	VIVIENDAS	OTROS	
A1	50	0	50
B1	18	0	18
D1	32	0	32
TOTAL			100

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
BUZÓN EXISTENTE	●
ALCANTARILLADO EXISTENTE	—
BUZÓN PROYECTADO	○
ALCANTARILLADO PROYECTADO	—
LOTE DEL PROYECTO	□
SENTIDO DE FLUJO	▶
CONEXIÓN DOMICILIARIA	—



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TESIS: "AMPLIACIÓN DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN LAS MANZANAS A1, B1 Y D1 DE LA AMPLIACIÓN ALEDAÑOS KURR BEERT SECTOR URBANO MARGINAL DEL DISTRITO VENTISEIS DE OCTUBRE"			
PLANO: CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO			
DISTRITO: VENTISEIS DE OCTUBRE	PROVINCIA: PIURA	DEPARTAMENTO: PIURA	C-D-01
INGENIERO: MAIER MONTAÑO MERINO	REVISADO:	APROBADO:	
INSEOR: ING CARMEN CHELON MUÑOZ	ESCALA: 1/2500	FECHA: AGOSTO 2019	

