



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL
AA.HH. NUEVO AMANECER CON JESÚS, DISTRITO
DE VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE
PIURA, REGIÓN PIURA - JULIO 2020.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. RIVAS CÓRDOVA, JHAN MARCO

ORCID: 0000-0002-4071-5436

ASESOR:

MGTR. CHILON MUÑOZ CARMEN

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERÚ

2020

2. Equipo de trabajo

AUTOR

BACH. RIVAS CÓRDOVA, JHAN MARCO

ORCID: 0000-0002-4071-5436

Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote,

Bachiller de Ingeniería Civil, Piura-Perú

ASESOR

Mgtr. Chilon Muñoz, Carmen

ORCID: 0000-0002-7644-4201

Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote, Facultad De Ingeniería,

Escuela Profesional De Ingeniería Civil, Piura, Perú

JURADO

CHAN HEREDIA MIGUEL ANGEL

ORCID N°0000-0001.9315-8496Córdova

CORDOVA CORDOVA WILMER OSWALDO

ORCID N°0000-0003-2435-5642

ALZAMORA ROMAN HERMER ERNESTO

ORCID N° 0000-0002-2634-7710

3. Hoja de firma de jurado y asesor

MGTR. CHAN HEREDIA MIGUEL ANGEL

PRESIDENTE

MGTR. CORDOVA CORDOVA WILMER OSWALDO

MIEMBRO

DR. ALZAMORA ROMÁN, HERMER ERNESTO

MIEMBRO

MGTR. CHILON MUÑOZ CARMEN

ASESOR

4. Agradecimiento y/o Dedicatoria

A Dios que me ha dado la oportunidad de cumplir esta meta que tanto anhelo.

A mi madre, Liliana; que estuvo presente en todo este proceso, quien me ha brindado su apoyo incondicional, ha estado a mi lado en cada uno de mis logros y caídas, gracias madre linda.

A mi padre Pedro, que gracias a él me enrumbe en esta travesía de la cual es muy feliz, gracias papá por no dejarme caer y darme aliento para seguir.

A mis hermanos Anita y Joe por todo su apoyo, ánimo y consejos que me dieron para seguir en el camino.

Y a todas las personas que de una u otra forma me han apoyado para la realización de este sueño.

5. Resumen y Abstract

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como denominación “Diseño del Sistema de Alcantarillado en el A.H. Nuevo Amanecer con Jesús, Distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Región Piura julio 2020”. Con el objetivo de diseñar el sistema de alcantarillado en el A.H. Nuevo Amanecer con Jesús. La metodología de investigación tiene como variable independiente el sistema de alcantarillado sanitario, siendo así de tipo cualitativo y de corte transversal, para ello se utilizó instrumento de recolección de datos (encuestas), así como distintos estudios (levantamiento topográfico, estudio de suelos), los cuales sirvieron para poder procesar el diseño de sistema de alcantarillado sanitario. El A.H Nuevo Amanecer con Jesús cuenta con el servicio de agua potable, con una población de 6697 habitantes, una dotación de 220lt/hab/día y con un caudal promedio diario de 21.86 lt/s, pero no cuentan con el sistema de alcantarillado sanitario y es un servicio básico que necesita la población para tener una mejor condición de vida, con esta información se pudo realizar el diseño del sistema de alcantarillado, dicho sistema está compuesto por la red de alcantarillado, buzones, colectores, emisores, cámara de bombeo y una planta de tratamiento de aguas residuales, donde se diseñó cada uno de los componentes que conforman el sistema de alcantarillado sanitario, teniendo como referencia el RNE.

Concluyendo que el tipo de alcantarillado a diseñar será un sistema con cámara de bombeo de aguas residuales y planta de tratamiento de aguas residuales - PTAR.

Palabras clave: Sistema de alcantarillado sanitario, PTAR, cámara de bombeo, línea de impulsión, aguas residuales, buzones.

Abstract

This research work is called "Design of the Sewerage System in the A.H. New Dawn with Jesus, District of Veintiséis de Octubre, Province of Piura, Region Piura February 2020 ". In order to design the sewer system in the A.H. New Dawn with Jesus. This research has as an independent variable the sanitary sewer system, being thus qualitative and cross-sectional, for this, a data collection instrument (surveys) was used, as well as different studies (topographic survey, soil study), which They served to process the design of the sanitary sewer system. The AH Nuevo Amanecer con Jesús has potable water service, with a population of 6697 inhabitants, an endowment of 220lt / inhab / day and an average daily annual flow of 21.86 lt / s, but they do not have a sewage system sanitary and is a basic service that the population needs to have a better living condition, with this information the design of the sewerage system could be carried out, said system is composed of the sewer network, mailboxes, collectors, emitters, pumping chamber and a wastewater treatment plant, where each of the components that make up the sanitary sewer system was designed, taking the RNE as a reference.

Concluding that the type of sewerage to be designed will be a system with a wastewater pumping chamber and a wastewater treatment plant -WWTP.

Keywords:

Sanitary sewer system, WWTP, pumping chamber, impulsion line, wastewater, mailboxes.

6. Contenido

2. Equipo de trabajo.....	ii
3. Hoja de firma de jurado y asesor.....	iii
4. Agradecimiento y/o Dedicatoria.....	iv
5. Resumen y Abstract.....	v
Resumen.....	v
Abstract.....	vi
6. Contenido.....	vii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	1
I. Introducción.....	2
II. Revisión de Literatura.....	4
2.1. Antecedentes.....	4
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	4
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	10
2.1.3. Antecedentes locales.....	15
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	20
2.2.1. Diseño.....	20
2.2.2. Sistema de Alcantarillado.....	20
2.2.3. Tipos de Alcantarillados.....	20
2.2.4. Redes de Alcantarillados.....	20
2.2.5. Diseño del Sistema de Alcantarillado.....	21
2.3. Bases legales.....	22
2.3.1. Reglamento nacional de edificaciones.....	22
2.3.2. Normas para Obras de Saneamiento.....	22
III. Hipótesis.....	22
IV. Metodología.....	22
4.1. El tipo de la investigación.....	22
4.2. Nivel de la investigación de la tesis.....	23
4.3. Diseño de la investigación.....	23
4.4. Población y muestra.....	23
4.4.1. Población.....	24
4.4.1. Muestra.....	24

4.5.	Definición y operacionalización de variables.	25
4.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
4.7.	Plan de análisis.....	27
4.8.	Matriz de consistencia.....	28
4.9.	Principios éticos	30
V.	Resultados.....	31
5.1.	Ubicación Geográfica:	31
5.2.	Ingeniería del Proyecto	32
5.2.1.	Periodo de Diseño.....	32
5.2.2.	Tasa de Crecimiento Poblacional	32
5.2.3.	Población Actual.....	33
5.2.4.	Cálculo de la Población Futura.....	33
5.2.5.	Proyección de la Población futura	34
5.3.	Dotación y Variación del Consumo	35
5.3.1.	Dotación de Agua	35
5.3.2.	Variación de Consumo.....	35
5.4.	Caudales de Diseño	35
5.4.1.	Caudal de Contribución de Alcantarillado.....	36
5.4.2.	Cálculo de Caudales de Diseño General.....	36
5.5.	Criterio de Diseño	37
5.5.1.	Criterios específicos para el diseño hidráulico – sanitario de alcantarillado	37
5.5.2.	Tensión Tractiva	38
5.5.3.	Caudal Mínimo	38
5.5.4.	Profundidades	38
5.5.5.	Buzones.....	39
5.5.6.	Línea de impulsión.....	39
5.6.	Diseño Hidráulico de la red de Alcantarillado.....	40
5.6.1.	Fórmulas para el Diseño	40
5.6.2.	Propiedades Hidráulicas de los Conductores Circulares	42
5.6.3.	Colector principal de aguas residuales.....	43
5.6.4.	Cálculo de diseño hidráulico del diámetro de tubería.....	45
5.7.	Cámara de Bombeo de Agua Residuales (C.B.A.R.).....	55
5.7.1.	Definición	55

5.7.2.	Cámara de Bombeo de Aguas Residuales Proyectada.....	55
5.7.3.	Consideraciones Generales de Diseño	56
5.7.4.	Sectorización para Cámara de Bombeo Proyectada	58
5.7.5.	Calculo Hidráulico de Cámara de Bombeo	60
5.8.	Línea de impulsión de Aguas Residuales.....	62
5.8.1.	Caudal de diseño	62
5.8.2.	Selección de diámetro	63
5.8.3.	Altura dinámica (HDT).....	63
5.8.4.	Perdida de carga en tubería	64
5.8.5.	Perdida de carga por válvula o accesorios	65
5.8.6.	Cálculo del fenómeno de ariete	66
5.8.7.	Tipos de tuberías	67
5.9.	Calculo Hidráulico de Línea de Impulsión	68
VI.	Conclusiones.....	70
6.1.	Conclusiones	70
6.2.	Recomendaciones.....	70
VII.	Referencias bibliográficas	72
VIII.	Anexos.....	75

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Variable Dependiente.	25
Cuadro 2. Variable Independiente.....	26
Cuadro 3. Matriz de consistencia.	28
Cuadro 4. Población inicial al 2017	32
Cuadro 5. Cálculo de población actual.....	33
Cuadro 6. Proyección de Población	34
Cuadro 7. Cálculo de Caudales de Diseño General	36
Cuadro 8. Diámetros nominales de tubería	39
Cuadro 9. Calculo Hidráulico para Tubería	50
Cuadro 10. Calculo Hidráulico para Tubería	51
Cuadro 11. Calculo Hidráulico para Tubería	52
Cuadro 12. Calculo Hidráulico para Tubería	53
Cuadro 13. Calculo Hidráulico para Tubería	54
Cuadro 15. Área de Drenaje y Caudales – Nuevo Amanecer con Jesús.....	58
Cuadro 16. Resumen de Cámara de Bombeo proyectada – Sector Nuevo Amanecer con Jesús.....	62

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación geográfica en el Mapa Distrital de la provincia Piura.	31
Figura 2. Ubicación geográfica del A.H Nuevo Amanecer con Jesús	32
Figura 3. Población censada A.H. “Nuevo Amanecer con Jesús”, Veintiséis de Octubre,	33
Figura 4. Curva del banano	48
Figura 5. Levantamiento topográfico en calles del A.H Nuevo Amanecer con Jesús. .	78
Figura 6. Levantamiento topográfico en calles del A.H Nuevo Amanecer con Jesús. .	78

I. Introducción

El AA.HH. Nuevo Amanecer con Jesús del distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura; es uno de los asentamientos humanos del sector noroeste de Piura, que no cuenta con un sistema de alcantarillado trayendo como consecuencia enfermedades gastrointestinales, respiratorias entre otras. Al no contar con el sistema de alcantarillado la población del AA.HH. Nuevo Amanecer con Jesús del distrito Veintiséis de Octubre, se ve afectada con la presencia de insectos, malos olores y el aumento de insalubridad. Es una necesidad para estas familias obtener el servicio de alcantarillado, que les permita llevar una mejor calidad de vida y mejorar su salud ya que en la actualidad los pobladores utilizan letrinas en sus hogares como una opción para eliminar sus desechos sólidos y las aguas residuales son liberadas en las calles produciendo aumento de insalubridad y propagación de enfermedades gastrointestinales. Para ello determina como alternativa de solución la elaboración de un sistema de alcantarillado que mejorara la condición sanitaria de los habitantes.

El problema de la investigación fue el siguiente, ¿Se logrará satisfacer a la población con el proyecto de diseño del sistema de alcantarillado del AA.HH. Nuevo Amanecer con Jesús del distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura? Con esta interrogante se establece el objetivo general el cual fue diseñar el sistema de alcantarillado del AA.HH. Nuevo Amanecer con Jesús del distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura. Seguido se propuso los siguientes objetivos específicos, los cuales serán, ejecutar el levantamiento topográfico en el AA.HH. Nuevo Amanecer con Jesús, distrito de Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, describir el sistema de alcantarillado en el AA.HH. Nuevo Amanecer con Jesús, distrito de Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, diseñar los elementos estructurales para el sistema de alcantarillado en el AA.HH. Nuevo Amanecer con Jesús, distrito de Veintiséis de Octubre, provincia de Piura.

Teniendo lo expuesto anteriormente. La presente investigación se justifica por la necesidad de mejorar el nivel de vida de los habitantes para contar con un sistema de alcantarillado eficiente, cuyo mayor resultado será disminuir la incidencia de enfermedades y de esa manera la población tendrá un mejor estándar de vida. A sí mismo se elaboró un marco teórico en el que se considera una serie de antecedentes internacionales, nacionales y locales. La metodología de investigación planteada fue correlativa y cualitativa, con un nivel de investigación cuantitativo de corte transversal. El universo o población, la muestra, el espacio de la línea de investigación fue del AA.HH. Nuevo Amanecer con Jesús del distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura.

Cabe indicar que, se hará uso de la técnica de investigación, donde se realizara observación directa, la cual determina visitas a la zona de estudio para obtener información de campo; e identificar datos problemáticos, se consideró como instrumentos de recolección encuestas, protocolos y fichas técnica, los datos se procesarán en gabinete y así se podrá hallar las opciones apropiadas en cuanto al servicio de alcantarillado que permita satisfacer a la población.

II. Revisión de Literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

a) “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DEL BARRIO PILACOTO DE LA PARROQUIA GUAYTACAMA DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI. – AMBATO, ECUADOR 2012.”

Según, Taco F.⁽¹⁾. La presente tesis consistió en elaborar el sistema de alcantarillado sanitario para el barrio Pilacoto de la parroquia Guaytacama – Ambato. El objetivo de este proyecto se centró el diseño del sistema de alcantarillado sanitario aplicando nuevos métodos y metodologías, con el fin de obtener un sistema económico y de fácil operación y mantenimiento, para así brindar mejores condiciones de salubridad a los beneficiarios del proyecto.

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

Metodología: Esta investigación es de tipo cuantitativo, porque busca comprender los hechos, observación materialista y perspectiva desde adentro.

Así mismo es una investigación cualitativa ya que se realizó encuestas a la población del barrio Pilacoto de la parroquia Guaytacama.

Descriptivo y Explicativo. La presente investigación será de tipo descriptivo, que conlleva al hecho mismo del análisis real de las condiciones de salubridad en las que se encuentra el sector, relacionando así la situación con los beneficiarios directos y las situaciones que mejorarán con la realización del presente proyecto. De igual manera también será de tipo explicativo, ya que se explicará acerca de los problemas y necesidades que tiene el barrio por la falta de evacuación de las aguas servidas.

Conclusiones: Como beneficio se obtuvo ayuda para los productos agrícolas de la zona, es evidente ya que las aguas que resultan del uso de quehaceres domésticos tienen como destino los terrenos de cultivo, siendo así una fuente de contagio de diversas enfermedades. Como no se dispone de un sistema de evacuación de aguas servidas, la mayoría de los moradores han visto como opción la construcción de pozos sépticos y pozos ciegos.

Este sistema permitirá que la población goce de una mejor el sistema sanitario y se elimine el uso de los pozos sépticos y pozos ciegos.

Una correcta evacuación de aguas servidas es de mucha importancia para que exista salubridad en la comunidad, ya que de esta manera disminuirá el nivel de contaminación producido por la acumulación de desechos generados por la falta de drenaje.

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

Según, Bonilla K.⁽²⁾ Esta tesis consistió en elaborar la red de alcantarillado sanitario del condominio recreacional San Carlos, Villavicencio - Colombia. Como meta principal de este proyecto se consideró el diseño de la red de alcantarillado sanitario aplicando nuevas metodologías, con el propósito de obtener un sistema que sea económico y de fácil mantenimiento, ya dar mejor calidad sanitaria a los habitantes del condominio.

Objetivo general: como objetivo general se consideró Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario para recolectar y evacuar las aguas residuales de manera eficiente y suplir las necesidades de los habitantes del Condominio Recreacional Parcelación San Carlos.

Objetivos específicos: Uno de los objetivos específicos fue el de preservar los recursos hidráulicos para que las aguas residuales no contaminen el ecosistema. Otro objetivo es solucionar los problemas de salubridad y saneamiento básico de la población, con el diseño del sistema de alcantarillado. Se identificará los problemas que puedan presentarse en el diseño de las redes por la topografía del terreno. Objetivo importante proveer a la población de un sustento económico de lo que sería la construcción de las redes de alcantarillado.

Metodología: La metodología utilizada en este proyecto es experimental, en la cual se realizaron, un censo, estudios topográficos y estudio

geotécnico para luego realizar una modelación y simulación para así concluir con las memorias.

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

c) “PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CONDOMINIAL PARA LA TERCERA ETAPA DEL BARRIO NUEVA VIDA EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD SANDINO, DEPARTAMENTO DE MANAGUA, CON PERIODO DE DISEÑO DE 20 AÑOS (2018 – 2038). NICARAGUA – 2015”

Según, Br. Berrios S. y Br. Cervantes B.⁽³⁾. Para el presente informe se propuso el diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el barrio nueva vida en el municipio de la ciudad Sandino, Managua – Ecuador, el cual beneficiara a los pobladores del lugar.

Objetivo general: Como objetivo general se planteó la creación de un sistema de alcantarillado sanitario para la comunidad de la tercera etapa del barrio Nueva Vida del municipio de Ciudad Sandino, departamento de Managua, para el beneficio de sus pobladores con un periodo de diseño de 20 años (2018 – 2038).

Objetivos específicos: Uno de los objetivos específicos es describir a detalle las características del área a estudiar. También diseñar el sistema de alcantarillado sanitario haciendo uso de los criterios técnicos con las normas vigentes. De la misma manera la elaboración de los planos para el diseño de alcantarillado sanitario de la tercera etapa del barrio Nueva Vida del municipio de Ciudad Sandino. Y con esto poder determinar los costos del sistema de alcantarillado sanitario.

Metodología: El presente estudio tiene carácter de tipo explicativo – analítico, puesto que se indica la realidad social, dando a conocer la problemática en la que se encuentra tras no contar con un sistema de alcantarillado sanitario. Este estudio nace por necesidad de un sistema de alcantarillado sanitario en la tercera etapa del barrio nueva vida en el municipio de Ciudad Sandino, que pueda contribuir con las necesidades para sus habitantes. Inicialmente se realizó una investigación del tema con la Alcaldía de Ciudad Sandino, en el cual se concluyó que los sistemas de alcantarillado sanitarios son un tema importante debido a la necesidad de realizar estudios que conlleven propuestas de mejoras en la infraestructura sanitaria ya que el municipio tiene problemas de contaminación por medio de aguas negras. Esto facilitó la obtención de documentos escritos y otros materiales que reportan los resultados y/o análisis. El enfoque metodológico utilizado es el enfoque cuantitativo, ya que está basado en información cuantificable (datos de población y viviendas), así como de procesamientos estadísticos (técnicas e instrumentos) para el análisis e interpretación de resultado.

Conclusiones: Según lo investigado se concluyó con la obtención de la información para la elaboración del diseño de la red de alcantarillado. Para el diseño de alcantarillado sanitario se utilizó la “guía técnica para el diseño de alcantarillado sanitario condominial de INAA” publicada en la internet. El diseño de la red de alcantarillado sanitario se realizó para una cobertura del 100% de la población a si mismo fue diseñada para que trabaje por gravedad sin la necesidad de bombeo en ningún punto. Dando que el sistema de alcantarillado condominial comprende: 195 dispositivos de visita sanitario (116 cajas de registro y 78 pozos de inspección), 5,459.50 m de tubería de diámetro 4”, 883.86 m de tubería de diámetro 6”, y 1,206.83 m de tubería de diámetro 8”; toda las tuberías de PVC SDR-41 la función de este sistema es transportar las aguas servidas de las viviendas, por medio de la fuerza gravitacional en la red hasta el punto de descarga, para luego ser conducido a través de la red existente a la planta de tratamiento ubicada en la parte norte de Ciudad Sandino. Se elaboraron los planos constructivos de la red de alcantarillado dimensionado de acuerdo a los resultados obtenidos en el diseño de la propuesta del alcantarillado sanitario de la tercera etapa del barrio Nueva Vida del municipio de Ciudad Sandino. Así mismo se determinó los costos que conlleva la realización de este, teniendo como monto total de seiscientos ochenta y nueve mil doscientos cincuenta y nueve coma ochenta y siete dólares americanos (U\$ 541,167.62), en base a precios actuales de mano de obras, costo de equipo.

2.1.2. Antecedentes nacionales

a) “SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO URBANO. LIMA, PERÚ – 2006.”

Según, Chávez F.⁽⁴⁾. Este estudio se basó en una simulación de un sistema de alcantarillado urbano que beneficie a la ciudadanía de Tumbes.

Objetivo: Como objetivo primordial del presente trabajo de tesis es el diseño de una red pluvial para la ciudad de Tumbes. El diseño del sistema debe ser, económica y además debe garantizar que no habrá desbordes ni inundaciones. Para lograr este objetivo se hará uso de programas de optimización [4] y para documentar los resultados se empleará el programa de simulación hidráulica. De la misma manera, se elegirá el material que tenga el mejor comportamiento hidráulico, durabilidad y facilidad de instalación.

Metodología: Son modelos preliminares que intentan dar una primera estimación de la magnitud de los problemas cualitativos y cuantitativos de drenaje previo a una inversión de tiempo y recursos en un modelo más complejo de computador. Después de usar el modelo de investigación se sabrá cuál de los modelos será el adecuado.

Conclusiones: La optimización permite obtener los diferentes parámetros hidráulicos que producen un mínimo costo, esto garantiza que no ocurran desbordes ni sobrecargas en la red. El tiempo de concentración influirá en la intensidad de lluvia, ya que a menor tiempo de concentración mayor es la intensidad de lluvia a emplear, lo que se refleja en las dimensiones de los diámetros obtenidos de las tuberías para la red. Así también se observa que la propuesta de drenaje pluvial considerando la red completa, nudos

1-320, para el nivel de intensidad calculado no es adecuado, porque las profundidades de instalación superan los 8 m en el punto de entrega, lo que haría muy dificultoso su rebombeo al tenerse caudales de 20 m³/s, y los diámetros obtenidos superan en muchos casos los 2 m lo que sería poco usual. Para el tramo de red 238-320 las profundidades de instalación varían entre los 2 m y 7 m con diámetros generalmente menores a 1.20m, lo que hace viable la construcción de dicha red al tenerse caudales del orden de los 5 m³/s para el nivel de intensidad considerado.

b) “DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE BIODISCOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA LOCALIDAD DE HUAYLLASPANCA - SAPALLANGA. HUANCAYO, PERÚ - 2016.”

Según, Bach. Gutarra R.⁽⁵⁾

Objetivo general: Demostrar el diseño adecuado en la infraestructura, así como la utilización de biodiscos para el tratamiento de aguas residuales, en el sistema de alcantarillado en la localidad de Huayllaspanca - Sapallanga.

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

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

Conclusiones: Se determinó que el diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales 02, presenta los siguientes componentes: Desarenador, Tanque Imhoff, Biodiscos, Lecho de Secado y Cámara de contacto, el cual vierte agua con las siguientes características 15 mg/l de DBO y 313 NMP/100ml como se ve en los Cuadros N° 19 y 20. Con respecto al diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales 01, presenta los siguientes componentes: Desarenador, Tanque Imhoff, Filtro Biológico, Lecho de Secado y Cámara de contacto, el cual vierte agua con las siguientes características 80mg/l de DBO y 313 NMP/100ml como se ve en los Cuadros N° 10 y 12. Se demostró que los biodiscos son más económicos que el filtro biológico, como se puede apreciar en la Cuadro N° 23 los biodiscos tendrán un costo de S/. 74,600.00, mientras en el Cuadro N° 22 el filtro biológico tendrá un costo de S/. 147,320.42. Significando un ahorro de S/. 72,720.42. Con respecto a la eficiencia los biodiscos son superiores a los filtros biológicos toda vez que los biodiscos obtuvieron mejor rendimiento en la disminución de Demanda Biológica

de Oxígeno. Los Biodiscos redujeron la DBO a 15 mg/l como se puede apreciar en el Cuadro N° 19 y el Filtro Biológico redujo la DBO a 80 mg/l como se aprecia en el Cuadro N° 10.

c) “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE EL CHARCO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CAO, PROVINCIA DE ASCOPE, REGIÓN LA LIBERTAD.”

Según, Navarrete E.⁽⁶⁾. La presente tesis consistió en elaborar el sistema de agua potable y alcantarillado sanitario para el centro poblado el Charco, Ascope – la Libertad. Con el fin de obtener un sistema económico, para mejorar las condiciones de salubridad a los a los pobladores que se verán beneficiados con el proyecto.

Objetivo general: Es realizar el Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado para el centro poblado de El charco, del Distrito de Santiago de Cao, perteneciente a la Provincia de Ascope, Región La Libertad.

Objetivos específicos: Como objetivos específico tenemos la realización del levantamiento topográfico en la zona de estudio. Así mismo realizar el estudio de mecánica de suelos, identificando los parámetros físicos, como la estratigrafía del terreno. Otro de los objetivos es realizar el estudio hidrológico en el Balneario El Charco y sus alrededores. Y así con la información recolectada realizar el diseño de la red de agua potable de acuerdo a las normas vigentes y al Reglamento Nacional de Edificaciones.

De la misma manera efectuar el diseño del sistema de alcantarillado y evacuación de aguas residuales.

Metodología: El método de investigación utilizado para el proyecto fue cuantitativo.

Conclusiones: Se concluye con el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de El charco, Distrito de Santiago de Cao, Provincia de Ascope, Región La Libertad. Del levantamiento topográfico realizado en la zona de estudios, se encontró una topografía casi plana en la línea de captación y en el centro poblado del Charco, las cotas en el balneario varían entre 5– 6 msnm. Se realizó el estudio de mecánica de suelos tomando como base las muestras obtenidas en campo, para ello se realizaron 5 calicatas con una profundidad de 1.50 m que han permitido conocer sobre qué tipo de suelo se realizara el proyecto. Se encontró que en las calicatas 1,2,3 y 4, el suelo es de características limo-arenosas, y corresponden a la zona donde se han trazado la red principal y donde se ubicará la caseta de bombeo de Aguas Residuales, mientras que la última calicata presenta características de suelo areno-limosas con una capacidad portante 1.04 kg/cm² (con el método de corte directo) que donde se construirá el reservorio elevado. El diseño del sistema de agua potable se realizó tomando como fuente el agua subterránea. El centro poblado se abastecerá de un reservorio elevado con capacidad de 70 m³, los cuales servirán para suministrar de agua potable al balneario como una consideración a futuro como una zona de alto turismo. Al diseñar la red de desagüe dio como resultado el diámetro de la tubería a emplear equivalente a 200 mm, respetándose la normatividad actual correspondiente

establecida en el RNE (Saneamiento). Los buzones tienen profundidades que varían entre 1.20m a 5.20m. Las aguas residuales serán enviadas a una cámara de bombeo en primera instancia debido a que las lagunas de oxidación existentes se encuentran por encima de la cota del terreno con una diferencia de alturas de 3 m.

2.1.3. Antecedentes locales

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

Según, Bach. Montaña M.⁽⁷⁾

Objetivo general: Ampliar el servicio del sistema de alcantarillado de las manzanas A1, B1 y D1 de la Ampliación Aledaños Kurt Beer, Distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, mejorando las condiciones de vida de la población que conforma el área del proyecto.

Objetivos específicos: Calcular todos los elementos estructurales e hidráulicos del proyecto. Elaborar la topografía del área proyecto. Diseñar con el software Sewercad. Elaborar los planos de planta de la red proyectada.

Metodología: Para el proyecto de tesis realizada se define de tipo descriptiva, ya que nos permitirá examinar las características del ámbito que se estudia, de acuerdo a los estudios básicos de ingeniería, además nos

permite describiré interpretar los datos obtenidos en términos claros y precisos sin alterar el área de la 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

Conclusiones: Se proyectó que para el año 2039 se estima una población de 815 habitantes. La ampliación del sistema de alcantarillado trabaja totalmente por gravedad, cumpliendo los parámetros normados. En el proyecto se adoptó una dotación de 220 lt/hab/ día, de acuerdo al El R.N.E, Por tener un área de lotes mayores a 90 m² y por tener un clima templado cálido. Los caudales de diseño que se calcularon con los coeficientes de variación diaria horaria son los siguientes: Caudal máximo diario: 2.70 lts/s. Caudal máximo horario: 4.16 lts/s. El caudal de diseño es de 8 88 lts/s, lo cual cumple para tubería de 2 00 mm. Se determinó la cota mínima y cota máxima de terreno en el área del proyecto Cota máxima: 31.00 m; Cota mínima: 29.10m Con el estudio topográfico realizado se hallaron las cotas de terreno y cotas de fondo de los buzones, y con los resultados 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 utilizará acero de 3/8" y 1/2". Para el diseño de la ampliación de la red de alcantarillado se utilizó el software SEWERCAD para calcular las pendientes, velocidades, tensión tractiva las cuales cumplen con los reglamentos, como resultados obtuvimos: Velocidad mínima de 0.91 m/s, Velocidad máxima de 1.33 m/s. Cómo pendiente mínima 9.66, Cómo pendiente máxima 1 6.93,

Tensión tractiva mínima 1 Pa, Tensión tractiva máxima 5.186 Pa. Las tuberías del sistema de alcantarillado serán de 8” de PVC UF DN 200mm S 20. Para las conexiones domiciliarias se utilizar Tubería de descarga de PVC UF 160 mm y codos de PVC H 110 1 60 mm, se han proyectado 100 conexiones domiciliarias, cada una con su caja de registro.

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

Según, Pérez G.⁽⁸⁾

Objetivo general: Es realizar el Diseño sistema de agua potable y alcantarillado básico del centro poblado Nueva Santa Rosa, Distrito de Cura Mori, perteneciente a la Provincia de Piura, Departamento de Piura. El cual beneficiara al los moradores de dicho centro poblado.

Objetivos específicos: Como objetivo específico tenemos la realización del levantamiento topográfico en la zona de estudio. Así como también efectuar el estudio de mecánica de suelos. Para posterior a ello realizar el diseño del sistema de agua Potable y el sistema de alcantarillado. Para concluir con el estudio de impacto ambiental y análisis de costos del proyecto.

Metodología: la metodología utilizada para este informe no es experimental, así que se usará el estudio descriptivo y por ende el esquema a usar será el siguiente: M: Lugar donde se realizaron los estudios del

proyecto y la cantidad de población beneficiada. O: Datos obtenidos de la mencionada muestra.

Conclusiones: Según el levantamiento topográfico realizado, arrojó un terreno con una pendiente menor al 15 %. También se realizó el estudio de suelos realizando calicatas. Para cada calicata se obtuvieron resultados similares, en los cuales dio como resultado por el método SUCS una arena mal granulada, por el método AASHTO un material granular, y con una capacidad portante de 1.92 kg/cm². Se concluyó el diseño de la captación por pozo, la línea de conducción y el reservorio, además de la red de distribución para el sistema de agua potable. El diseño del sistema de alcantarillado, dio como resultado un total de 46 buzones, los cuales tienen una disposición final en un tanque INMOFF. El estudio de Impacto Ambiental, determinó que el proyecto genera, tanto impactos positivos como negativos, los cuales pueden ser de distinta índole, como pérdidas de área vegetal, maquinaria pesada, entre otros. Pero los que más se presentan son los impactos positivos, como lo es el incremento de trabajo para los pobladores y una mejor condición de servicios básicos. El cálculo de los metrados, permitió el estudio de los costos y la finalización del presupuesto. Se calculó el costo directo, los gastos generales, las utilidades, el sub total, el I.G.V, y el presupuesto total, siendo este S/. 3, 027, 833.77

c) “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO HUEREQUEQUE – LA UNIÓN – PIURA”

Según, Bach. Martínez E.⁽⁹⁾

Objetivo general: Elaborar el diseño hidráulico, análisis de precios unitarios y presupuesto del sistema de alcantarillado del Centro Poblado Huerequeque, distrito de La Unión, provincia de Piura, departamento de Piura cumpliendo las normas vigentes de saneamiento y los precios al mes de octubre del año en curso.

Objetivos específicos: Realizar el estudio de la población para estimar la población de diseño. Realizar un análisis descriptivo de la zona de estudio para estimar los valores del cálculo hidráulico. Realizar los estudios básicos para obtener una mayor información sobre el terreno en que se ubica el proyecto.

Metodología:

Para realizar el diseño de la red de alcantarillado usaremos un diseño cuantitativo debido a que se utilizará la recolección de datos para probar una hipótesis, con base en valores numéricos y estadísticos.

El diseño de alcantarillado implica: Que en la investigación se realice una exploración cuantitativa en que hacemos una medición tanto de población existente, viviendas existentes, longitudes, cotas, caudales, entre otros datos.

Conclusiones: Las calles no presentan pavimentación por lo tanto no será necesario considerar partidas por corte y reposición de pavimento. Predominan los medanos de arena y de acuerdo al estudio de suelos se deberá tomar las medidas necesarias para el proceso constructivo. Se ubicó un BM auxiliar de donde inició la topografía, y este a su vez se comparó de un BM ubicado en el caserío de Yapato de La Unión con un GPS.

2.2. Bases teóricas de la investigación.

2.2.1. Diseño

“El diseño consiste en pensar (idear) y describir una estructura que aparece como portadora de características deseadas (particularmente fusiones); el diseño como proceso consiste en transformar la información obtenida de las condiciones, necesidades y requisitos a la descripción de una estructura que la satisfaga.”⁽¹⁰⁾

2.2.2. Sistema de Alcantarillado

“El sistema de alcantarillado consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir y evacuar las aguas residuales de la población y la escorrentía superficial.”⁽¹¹⁾

2.2.3. Tipos de Alcantarillados

Vierendel⁽¹²⁾, describe que existen dos tipos de alcantarillados “desagües sanitarios y desagües pluviales”. De los cuales el desagüe sanitario transporta fluidos de aguas servidas y residuales, el desagüe pluvial es el que sirve para eliminar aguas procedentes de las lluvias.

2.2.4. Redes de Alcantarillados

Vierendel⁽¹²⁾, da las siguientes especificaciones para las redes de alcantarillado.

a) Alcantarillado de servicio local

Está constituido por las tuberías que reciben las conexiones prediales.

Se admiten conexiones prediales únicamente hasta con tuberías de 400mm (16”) de diámetro. El diámetro mínimo a utilizar será de 200 mm (8”).

b) Colectores Principales

Estos están constituidos por tuberías que reciben las descargas de aguas servidas por el alcantarillado de servicio local. En estos no se podrá realizar conexiones prediales

c) Emisores

Los emisores están constituidos por las líneas conductoras de las aguas servidas, hasta la disposición final o hasta la instalación de tratamiento.

2.2.5. Diseño del Sistema de Alcantarillado

Se hará de acuerdo a lo establecido en las normas técnicas del reglamento nacional de edificaciones (Normas OS.070, OS.080, OS.090 y OS. 100)

(13)

a) Población de diseño

Según, OS.070(14), Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado. La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento por distritos y/o provincias establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

b) Periodo de diseño

Según, OS.070(14), deberá proyectarse la población para un periodo de no menor a 20 años.

c) Ramal Colector

Según OS.070 (14), “un ramal colector es la tubería que se ubica en la vereda de los lotes para recolectar el agua residual de una o más viviendas y la descarga a una tubería principal”.

2.3. Bases legales

2.3.1. Reglamento nacional de edificaciones

En el presente proyecto se utilizaron las normas establecidas en el RNE, siguiendo todo los parámetros que se indican.(15)

2.3.2. Normas para Obras de Saneamiento

Se utilizaron normas para obras de saneamiento vigentes. OS.010, OS020, OS030, OS040, OS050, OS060, OS070, OS080, OS090, OS100. (13)

III. Hipótesis

El diseño del sistema de alcantarillado del AA.HH. Nuevo Amanecer con Jesús del distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura, se origina por la necesidad de contar con el servicio de alcantarillado sanitario, lo cual va cumplir un factor muy importante para una excelente calidad de vida, entre ellas la salud, bienestar y la tranquilidad de sus pobladores.

IV. Metodología

4.1. El tipo de la investigación

El tipo de investigación para esta tesis, se define como Descriptivo, porque nos permite describir el estudio, estableciendo determinaciones, fenómenos de la realidad y limitación existente.

Asimismo, se basa en llegar a conocer las situaciones y los hechos predominantes exactos, sin variarla en el más mínimo ámbito que se estudia.



M: Lugar donde se realiza los estudios del proyecto y la cantidad de población beneficiada.

O: Datos obtenidos de la mencionada muestra.

Por ende, es de corte transversal ya que el estudio se ajusta en un momento específico con una fracción de tiempo con la finalidad de calcular disposiciones en un periodo de tiempo.

4.2. Nivel de la investigación de la tesis

El nivel de la investigación es Cuantitativo; es cuantitativo porque a través del diseño se hará uso de procesos estadísticos para comprobar la asociación o correlación entre variables, la generalidad y objetivación de los resultados a través del diseño.

4.3. Diseño de la investigación

El diseño de esta investigación por su finalidad no experimental y de tipo aplicada, ya que tuvo como base los principales métodos los cuales fueron análisis estadísticos descriptivos entre otros.

El presente diseño se basa en la recolección de datos de las viviendas que serán beneficiadas, búsqueda de información análisis y un buen planteamiento para llegar a nuestros objetivos que han sido establecidos en el proyecto de investigación.

4.4. Población y muestra

4.4.1. Población

Para esta investigación, el universo fue el diseño del proyecto y el servicio del sistema de alcantarillado del distrito Veintiséis de Octubre.

La Población está dada por la delimitación geográfica que ésta contempla, teniendo como referencia el aforo de familias, la cual se caracteriza por los elementos propios del sistema de alcantarillado, por lo que se diseñará el sistema de alcantarillado.

4.4.1. Muestra

La muestra representa o está conformada por los moradores del asentamiento humano quienes se encuentran en un nivel urbano marginal.

Criterio de inclusión moradores que no cuenten con saneamiento básico.

4.5. Definición y operacionalización de variables.

Cuadro 1. Variable Dependiente.

VARIABLE		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	HIPOTESIS	DIMENSIONES	INDICADOR
D E P E N D I E N T E	DISEÑO	“El diseño consiste en pensar (idear) y describir una estructura que aparece como portadora de características deseadas (particularmente funciones); el diseño como proceso consiste en transformar la información obtenida de las condiciones, necesidades y requisitos a la descripción de una estructura que la satisfaga.” ⁽¹⁰⁾	Para el diseño se recolectarán información de la población, para las cuales se utilizarán encuestas que ayudarán a medir y registrar la información para el posterior diseño.	H₀: El A.H Nuevo Amanecer con Jesús del distrito 26 de octubre no cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario.	Condiciones	Fichas técnicas
					Necesidades	Encuestas Normas
					Requisitos	Cuestionarios

Fuente: Elaboración Propia (2020).

Cuadro 2. Variable Independiente.

VARIABLE		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	HIPOTESIS	DIMENSIONES	INDICADOR
I N D E P E N D I E N T E	SISTEMA DE ALCANTARILLADO	“El sistema de alcantarillado consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir y evacuar las aguas residuales de la población y la escorrentía superficial producida por la lluvia”. (11)	Se diseñará el sistema de alcantarillado que captará las aguas residuales mediante la red de tuberías y se transportará hasta una planta de tratamiento para su correcto procesamiento.	H₁: El A.H Nuevo Amanecer con Jesús del distrito 26 de octubre, se beneficiará con el servicio de alcantarillado y mejorará la calidad de vida de los pobladores.	Levantamiento topográfico.	Levantamiento de curvas de nivel.
						Perfil longitudinal
					Estudio de mecánica de suelos.	Contenido de humedad
						Capacidad portante
					Elaboración planos.	Software
						Ramal colector
					Diámetro	
					Cálculo de diámetros de tubería.	Caudal de diseño
						Presión
					Diseño de la red de alcantarillado.	Velocidad
Volumen						

Fuente: Elaboración Propia (2020).

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos será a través de técnicas de observación y se apoyará a través de un instrumento que será una encuesta, esto se aplicará visitando la zona de estudio, donde se conseguirá la información de campo mediante el uso de encuestas realizadas a la población, después serán procesadas estadísticamente a través del Excel 2016. Posteriormente se realizará el levantamiento topográfico del terreno, así nos permitirá obtener la información necesaria que se requiere para realizar el diseño. Por consiguiente, se procesará en gabinete siguiendo una secuencia metodológica, cómo también un análisis documental que nos permitirá recolectar datos de fuentes secundarias a través encuesta, ficha técnica, protocolo (topografía y estudio de suelos) y cuestionario etc., de tal forma que ayudarán a informarnos más acerca del diseño que se pretende calcular en cuanto a la infraestructura que permita satisfacer la demanda para los servicios de alcantarillado que resulten acordes con la solución disponible y un nivel de servicio aceptable.

4.7. Plan de análisis

Para el plan de análisis se toman en cuenta los siguientes parámetros:

El análisis se realizará, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio. Según los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos.

Establecer el tipo de sistema de alcantarillado que se va a diseñar.

Elaboración del diseño de acuerdo al ministerio de vivienda construcción y saneamiento, reglamento nacional de edificaciones y las normas técnicas modernas.

4.8. Matriz de consistencia

Cuadro 3. Matriz de consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGIA
<p>Caracterización del problema:</p> <p>Actualmente los moradores del AA.HH. Nuevo Amanecer con Jesús del distrito de Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura, no cuenta con un sistema de alcantarillado, siendo esto la causa para que los mismos se vea afectada por la mala condición</p>	<p>Objetivo General.</p> <p>Diseñar el sistema de alcantarillado en el AA.HH. Nuevo Amanecer con Jesús, distrito de Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Ejecutar el levantamiento topográfico en el AA.HH. Nuevo Amanecer con Jesús, distrito de Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura.</p>	<p>H0: El A.H Nuevo Amanecer con Jesús del distrito 26 de octubre no cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario.</p> <p>H1: El A.H Nuevo Amanecer con Jesús del distrito 26 de octubre, se beneficiará con el servicio de alcantarillad y</p>	<p>Antecedentes.</p> <p>Los antecedentes encontrados en los repositorios respectivos de las universidades están relacionados con la evaluación de un diseño del sistema de alcantarillado.</p> <p>-Antecedentes Internacionales.</p> <p>-Antecedentes nacionales.</p> <p>-Antecedentes locales.</p> <p>Bases Teóricas:</p>	<p>El diseño de la Investigación para el estudio realizado será del tipo correlacional y de corte transversal, correlacional porque se relaciona entre dos variables; y de corte transversal porque se realizará en un determinado tiempo.</p> <p>El diseño de investigación que se empleó fue no experimental pues los datos se recogieron de la realidad; se observó los fenómenos tal y como se dan en</p>

<p>sanitaria, por lo cual es necesario desde el campo de la ingeniería realizar un diseño del sistema de alcantarillado en este Asentamiento Humano.</p> <p>Enunciado del problema</p> <p>¿El diseño del sistema de saneamiento básico mejorará la condición sanitaria del AA.HH. Nuevo Amanecer con Jesús del distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura-2020?</p>	<p>Diseñar los elementos estructurales para el sistema de alcantarillado en el AA.HH. Nuevo Amanecer con Jesús, distrito de Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura.</p> <p>Como son cámara de bombeo de aguas residuales y línea de impulsión.</p>	<p>mejorará la calidad de vida de los pobladores.</p>	<p>Los fundamentos teóricos que respaldan esta investigación son los siguientes</p> <p>Diseño</p> <p>Sistema de Alcantarillado</p> <p>Tipos de Alcantarillados</p> <p>Redes de Alcantarillado</p> <p>Diseño de sistema de alcantarillado</p> <p>Ramal colector</p>	<p>su contexto, para después analizarlos.</p> <p>Población y muestra:</p> <p>La Población: distrito veintiséis de octubre.</p> <p>La muestra: AA.HH. Nuevo Amanecer con Jesús, distrito de Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura.</p> <p>Criterio de inclusión: saneamiento básico.</p>
--	---	---	--	--

Fuente: Elaboración Propia (2020).

4.9. Principios éticos

Los principios éticos de una investigación se basan en normas que regulan el comportamiento de cada persona, decidiendo si el actuar de la misma está bien o mal, estos principios éticos pueden ser vistos como los criterios de decisión que los miembros de una comunidad científica o profesional tomen en su decisión sobre lo que sí o no está correcto en cada una de las situaciones que enfrenta en su labor profesional

Por tal la presente investigación se basa en la recolección de datos propios obtenidos a través de distintos métodos de recolección de información para luego ser procesados y plasmados de manera legítima en el presente proyecto. De otra manera la para la información extraída de otros autores se hizo mención de sus respectivas fuentes de donde se extrajo dicha información. Haciendo de esta una investigación inédita.

V. Resultados

5.1. Ubicación Geográfica:

La zona de estudio se encuentra ubicada en el departamento de Piura, provincia de Piura, distrito de veintiséis de octubre.

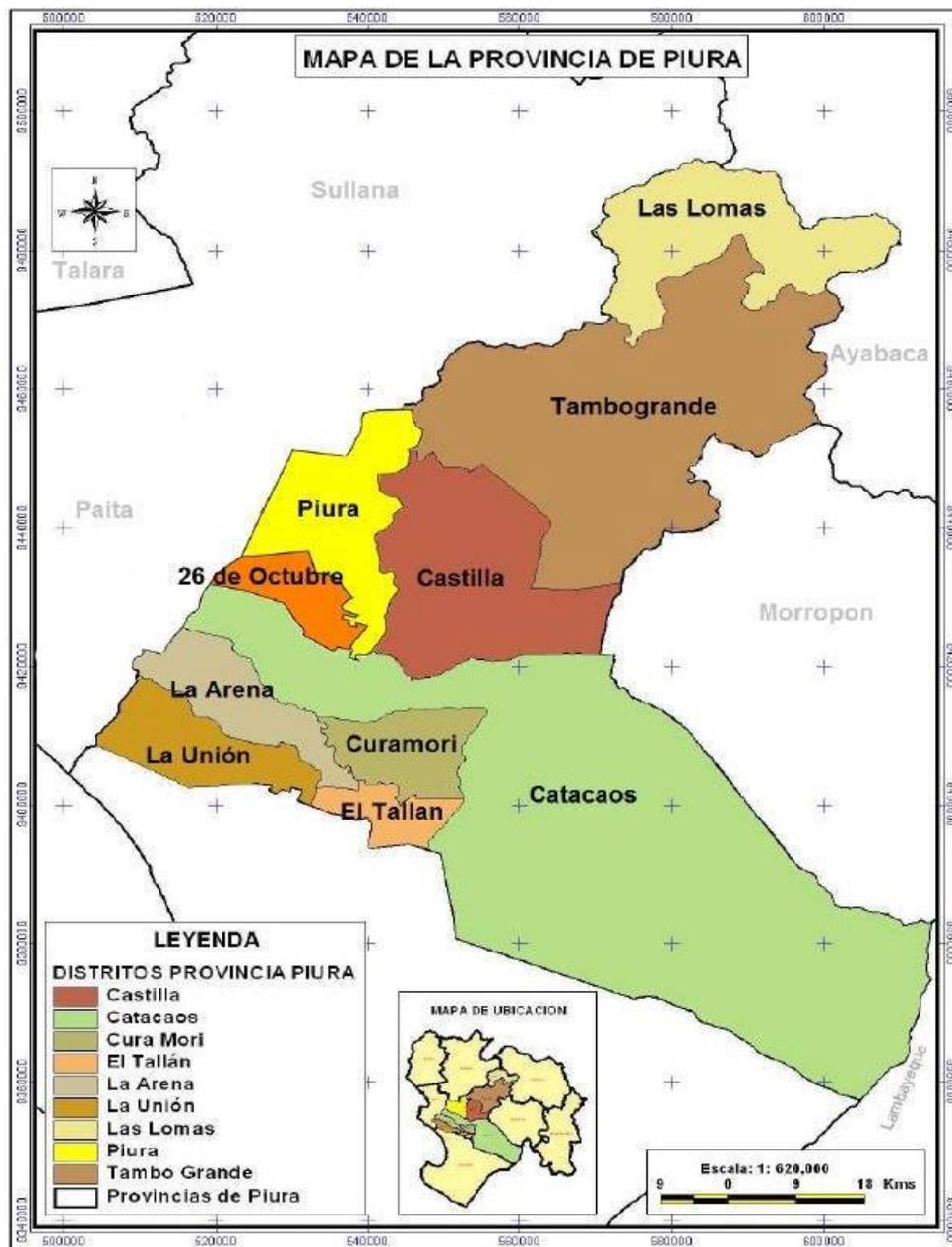


Figura 1. Ubicación geográfica en el Mapa Distrital de la provincia Piura.

Fuente: Municipalidad de Piura

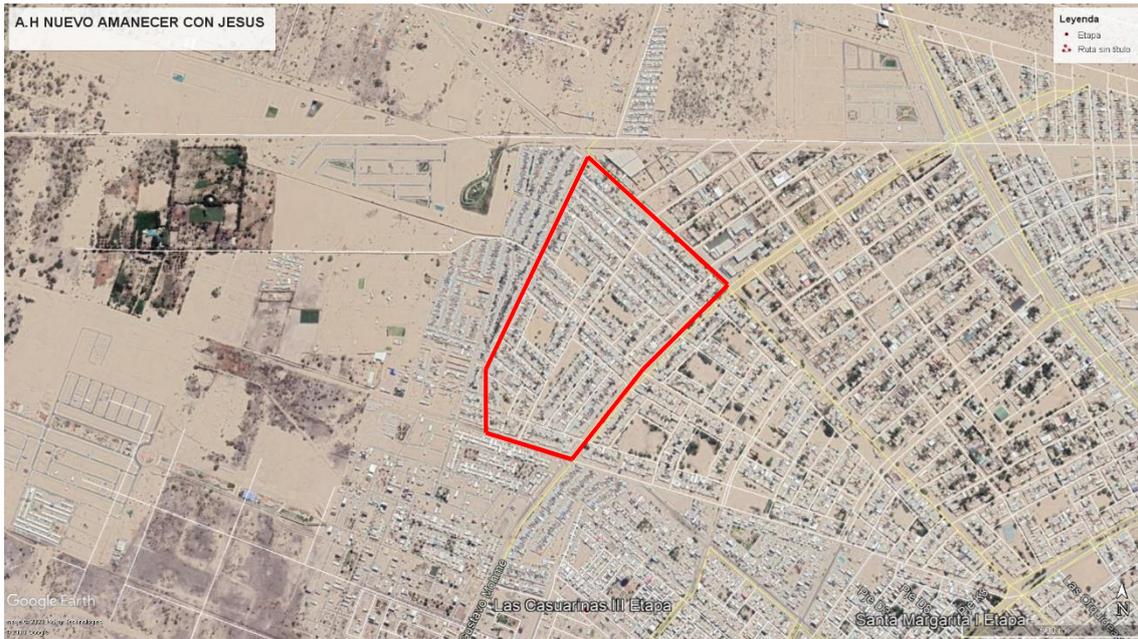


Figura 2. Ubicación geográfica del A.H Nuevo Amanecer con Jesús

Fuente: Google Earth

5.2. Ingeniería del Proyecto

5.2.1. Periodo de Diseño

Para proyectos de agua potable y alcantarillado la norma recomienda un periodo de diseño de 20 años para todas las estructuras.

$$t = 20 \text{ años}$$

5.2.2. Tasa de Crecimiento Poblacional

Cálculo de la tasa de crecimiento poblacional del distrito de Veintiséis de Octubre, A.H. “Nuevo Amanecer con Jesús”:

Cuadro 4. Población inicial al 2017

AÑO	POBLACION
2017	6,500

Fuente: Censos 2017 - INEI

Figura 3. Población censada A.H. “Nuevo Amanecer con Jesús”, Veintiséis de Octubre, 2017

4.20 PIURA: ASENTAMIENTOS HUMANOS, UPIS Y POSESIONES INFORMALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, 2016

Conclusión.

Denominación		Número de lotes	Población
33	Posesión Informal Jóvenes Emprendedores	-	Nuevo
34	Posesión Informal Nuevo Amanecer Con Jesús	1 300	6 500
35	Posesión Informal San Judas Tadeo Norte	-	Nuevo
36	Posesión Informal Villa Miranda	-	Nuevo

Fuente: Municipalidad Provincial de Piura - Oficina de Asentamientos Humanos - División de Saneamiento y Titulación.

Fuente: Municipalidad Provincial de Piura

Tasa de crecimiento promedio anual del INEI para población urbana, departamento de Piura = 1.0%.

5.2.3. Población Actual

La población según INEI al 2017 es de 6500 habitantes. Utilizando el método geométrico se obtuvo una población actual de 6697 habitantes

Cuadro 5. Cálculo de población actual

AÑO	POBLACIÓN
2,017	6,500
2,018	6,565
2,019	6,631
2,020	6,697

Fuente: Elaboración propia

5.2.4. Cálculo de la Población Futura

El método utilizado para la proyección de población del distrito de Veintiséis de Octubre es el método geométrico.

$$P = P_o(1 + r)^{t_f - t_o}$$

Donde:

P : Población para el tiempo t

Po : Población inicial

r : Razón de crecimiento poblacional

tf : Tiempo futuro

to : Tiempo inicial

5.2.5. Proyección de la Población futura

Población actual: 6697

Tasa de crecimiento (*Figura 3*): 1.0%

Periodo de Diseño: 20 años

$$Pf = 6697 * \left(1 + \frac{1.0}{100}\right)^{(2041-2020)} = 8253$$

Cuadro 6. Proyección de Población

AÑO	POBLACIÓN	INICIO DE PROYECTO
2,017	6,500	
2,018	6,565	
2,019	6,631	
2,020	6,697	AÑO BASE
2,021	6,764	AÑO 0
2,022	6,832	AÑO 1
2,023	6,900	AÑO 2
2,024	6,969	AÑO 3
2,025	7,039	AÑO 4
2,026	7,109	AÑO 5
2,027	7,180	AÑO 6
2,028	7,252	AÑO 7
2,029	7,324	AÑO 8
2,030	7,398	AÑO 9
2,031	7,472	AÑO 10
2,032	7,546	AÑO 11
2,033	7,622	AÑO 12
2,034	7,698	AÑO 13
2,035	7,775	AÑO 14

2,036	7,853	AÑO 15
2,037	7,931	AÑO 16
2,038	8,011	AÑO 17
2,039	8,091	AÑO 18
2,040	8,172	AÑO 19
2,041	8,253	AÑO 20

Fuente: Elaboración propia

5.3. Dotación y Variación del Consumo

5.3.1. Dotación de Agua

La dotación promedio diaria anual por habitante, se basa de acuerdo al RNE – Norma OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria, la cual considera por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 220 lt/hab/d en clima templado y cálido.

5.3.2. Variación de Consumo

Se consideran los siguientes coeficientes.

- ✓ Máximo anual de la demanda diaria = 1.3
- ✓ Máximo anual de la demanda horaria = 1.8

5.4. Caudales de Diseño

Según los criterios de evaluación para los proyectos de saneamiento, el horizonte del proyecto será de 20 años. El Reglamento Nacional de Edificaciones, establece el cálculo del periodo óptimo de diseño por componentes; es decir que cada componente puede tener periodos de diseño diferentes como resultado de la estimación del periodo óptimo demostrada anteriormente, teniendo como año base el 2,020 y el momento inicial de la inversión el año 2,021 y el término de la ejecución del proyecto e inicio de la operación en el año 2,022 (Año 1) y como horizonte final el año 2,041 (Año 20).

5.4.1. Caudal de Contribución de Alcantarillado

Se considerará que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado.

5.4.2. Cálculo de Caudales de Diseño General

a) Cálculo de la densidad Poblacional

De acuerdo a los planos de catastro urbano proporcionados por la municipalidad distrital de Veintiséis de Octubre, se hizo un conteo de lotes detallado para el asentamiento humano “Nuevo Amanecer”; obteniéndose un total de 1,535 lotes.

Luego:

$$\text{Densidad poblacional} = \frac{\text{Población total de diseño (año 20)}}{\text{Nro. total de lotes}} = \frac{8253 \text{ hab.}}{1,535 \text{ lotes}}$$

Densidad = 5.38 hab/lote

Dotación = 220 l/hab/d

Factor de contribución alcantarillado = 0.8

Coefficiente caudal máximo diario = 1.3

Caudal máximo horario = 1.8

Cuadro 7. Cálculo de Caudales de Diseño General

AÑO		POBLACIÓN (hab)	DEMANDA AGUA Qprom. (l/s)	ALCANTARILLADO		
				Qprom (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
BASE	2,020	6,697	17.05	13.64	17.73	24.56
0	2,021	6,764	17.22	13.78	17.91	24.80
1	2,022	6,832	17.40	13.92	18.09	25.05
2	2,023	6,900	17.57	14.06	18.27	25.30
3	2,024	6,969	17.74	14.20	18.45	25.55

4	2,025	7,039	17.92	14.34	18.64	25.81
5	2,026	7,109	18.10	14.48	18.83	26.07
6	2,027	7,180	18.28	14.63	19.01	26.33
7	2,028	7,252	18.47	14.77	19.20	26.59
8	2,029	7,324	18.65	14.92	19.40	26.86
9	2,030	7,398	18.84	15.07	19.59	27.12
10	2,031	7,472	19.02	15.22	19.79	27.40
11	2,032	7,546	19.22	15.37	19.98	27.67
12	2,033	7,622	19.41	15.53	20.18	27.95
13	2,034	7,698	19.60	15.68	20.39	28.23
14	2,035	7,775	19.80	15.84	20.59	28.51
15	2,036	7,853	20.00	16.00	20.80	28.79
16	2,037	7,931	20.20	16.16	21.00	29.08
17	2,038	8,011	20.40	16.32	21.21	29.37
18	2,039	8,091	20.60	16.48	21.43	29.67
19	2,040	8,172	20.81	16.65	21.64	29.96
20	2,041	8,253	21.02	16.81	21.86	30.26

Fuente: Elaboración propia

$$(2) = 220 * (1)/86,400$$

$$(3) = (2) * 0.8$$

$$(4) = (3) * 1.3$$

$$(5) = (3) * 1.8$$

5.5. Criterio de Diseño

El diseño de las líneas de alcantarillado y las estaciones de bombeo estarán basados en los caudales de diseño.

Los colectores principales se han calculado para el diseño de la población al año 20, es decir año 2041.

5.5.1. Criterios específicos para el diseño hidráulico – sanitario de alcantarillado

Máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final

$$V_f = 5 \text{ m/s.}$$

Cuando la velocidad final (Vf) es superior a la velocidad crítica (Vc), el mayor tirante admisible debe ser de 50% del diámetro del colector, asegurando la ventilación del tramo. La velocidad crítica es definida por la siguiente expresión:

$$Vc = 6\sqrt{g * R_H}$$

Donde:

g = aceleración de la gravedad (m/s²)

R_H = Radio hidráulico (m)

5.5.2. Tensión Tractiva

Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media (σ) con un valor mínimo $\sigma = 1.0$ Pascal calculada para el caudal inicial (Q_i), valor correspondiente para un coeficiente de Manning $n = 0.013$. La pendiente mínima que satisface esta condición puede ser determinada por la siguiente expresión aproximada:

$$S_{0min} = 0.005 * Q_i^{-0.47}$$

5.5.3. Caudal Mínimo

El caudal mínimo de dimensionamiento será de **1.5 lps**, con el cual se verificarán las tensiones tractivas.

5.5.4. Profundidades

La profundidad mínima de excavación para la colocación de las tuberías será tal que se tenga un enterramiento mínimo de 1 m sobre la generatriz superior de las tuberías.

Teniendo en consideración que el diámetro mínimo de acuerdo con los reglamentos nacionales vigentes es de 200 mm, se considera que la profundidad mínima sobre el fondo de la tubería será 1.20 m.

Para colectores situados bajo los 4.5 m de profundidad, serán proyectados los colectores auxiliares (subcolectores) con profundidades menores, de modo que reduzcan los empalmes a los buzones.

5.5.5. Buzones

La separación máxima entre cámaras de inspección depende del diámetro de las tuberías, según se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 8. Diámetros nominales de tubería

DIAMETRO NOMINAL DE LA TUBERIA (mm)	DISTANCIA MAXIMA (m)
100	60
150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

Fuente: RNE – OS. 070

5.5.6. Línea de impulsión

En concordancia con la Norma Técnica denominada: “CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA TUBERÍAS Y VÁLVULAS EN LA EPS GRAÚ S.A.” aprobada mediante RGG N° 0040-2019-EPS GRAU S.A.-100 se ha considerado para las líneas de impulsión de aguas residuales utilizar tuberías y accesorios de Hierro Dúctil para diámetros mayores a 200 mm y Polietileno PE 100 para diámetros menores o igual a 200 mm. El tipo de material y clase de tubería dependen de las presiones de servicio, tomándose en cuenta las condiciones normales y excepcionales de operación del sistema.

a) Velocidad de las Tuberías de Bombeo

En el árbol de descarga, la velocidad máxima recomendada es de 5.00 m/s. En todos los casos, la velocidad mínima es de 0.60 m/s.

5.6. Diseño Hidráulico de la red de Alcantarillado

5.6.1. Fórmulas para el Diseño

La fórmula empírica de Manning es la más práctica para el diseño de canales abiertos, actualmente se utiliza para conductos cerrados y tiene la siguiente expresión:

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

Donde:

V = Velocidad (m/s)

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional)

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente (m/m)

El Radio hidráulico se define como: $R = \frac{Am}{Pm}$

Donde:

Am = Área de la sección mojada (m²)

Pm = Perímetro de la sección mojada (m)

Para tuberías con sección llena:

El radio hidráulico es: $R = \frac{D}{4}$

Donde:

D = Diámetro (m)

Sustituyendo el valor de (R), la fórmula de Manning para tuberías a sección llena es:

$$V = \frac{0.397}{n} D^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

En función del caudal, con: $Q = VA$

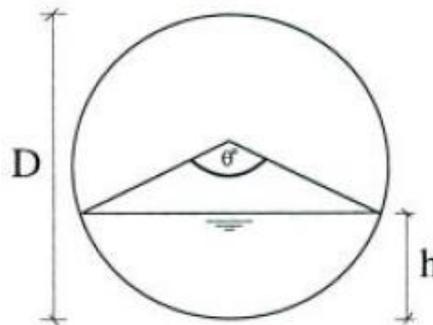
Donde:

Q = Caudal (m³/s)

A = Área de la sección circular (m²)

$$Q = \frac{0.312}{n} D^{\frac{8}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Para tuberías con sección parcialmente llena:



El ángulo central θ° (en grado sexagesimal)

$$\theta^\circ = 2 \arccos \left(1 - \frac{2h}{D} \right)$$

Radio hidráulico:

$$R = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta^\circ}{2\pi \theta^\circ} \right)$$

Sustituyendo el valor de (R) , la fórmula de Manning para tuberías con sección parcialmente llena es:

$$V = \frac{0.397 D^{\frac{2}{3}}}{n} \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta^\circ}{2\pi \theta^\circ} \right)^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

En función del caudal:

$$Q = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7,257.15n(2\pi \theta^\circ)^{\frac{3}{2}}} (2\pi \theta^\circ - 360 \operatorname{sen} \theta^\circ)^{\frac{5}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

5.6.2. Propiedades Hidráulicas de los Conductores Circulares

a) Flujo en tubería con sección llena

En el diseño de conductos circulares, se utilizan tablas, nomogramas o programas de computadora, para este proyecto se hará uso del programa SewerCAD CONNECT Edition de Bentley, los mismos que están basados en la fórmula de Manning y relacionan la pendiente, diámetro, caudal (capacidad hidráulica) y velocidad, para condiciones de flujo a sección llena.

b) Flujo en tubería con sección parcialmente llena

El flujo a sección llena se presenta en condiciones especiales. Se debe destacar que la condición normal de flujo en conductos circulares de alcantarillado, es a sección parcialmente llena, con una superficie de agua libre y en contacto con el aire.

Durante el diseño, es necesario determinar el caudal, velocidad, tirante y radio hidráulico, cuando el conducto fluye a sección

parcialmente llena (condiciones reales). Para el cálculo es necesario utilizar las propiedades hidráulicas de la sección circular que relacionan las características de flujo a sección llena y parcialmente llena.

5.6.3. Colector principal de aguas residuales

Las aguas residuales constituidas principalmente por aguas y un pequeño porcentaje de sólidos tienen un comportamiento, bajo el punto de vista hidráulico, similar al de las aguas puras. Esto nos conduce a conclusiones similares a las determinadas para flujo en canales abiertos, y a la aplicación de las leyes que rigen para esta condición, ya que la mayoría de los colectores se diseñan como canales.

El criterio de diseño adoptado para el cálculo del colector principal ha sido el de escurrimiento a gravedad. La línea ha sido proyectada en función no solo al caudal de diseño, sino adicionalmente a que deben transportar sólidos presentes sin que produzcan sedimentación en el fondo de la tubería.

a) Especificaciones de diseño

En todos los tramos de la red deben calcularse los caudales inicial y final (Q_i y Q_f). El valor mínimo del caudal a considerar será de 1,5 L /s.

Las pendientes de las tuberías deben cumplir la condición de auto limpieza aplicando el criterio de tensión tractiva. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media (σ) con un

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 altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final (Q_f), igual o inferior a 75% del diámetro del colector.

Las tuberías principales que recolectan aguas residuales de un ramal colector tendrán como diámetro mínimo 200 mm.

b) Tipo de tubería

Para el diseño del colector se ha preferido el uso de la tubería plástica o tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC) por las siguientes razones:

- ✓ La superficie interior de los tubos PVC es más lisa comparada con otros materiales, por lo que el coeficiente de Manning es de 0.01, permitiendo reducir las pendientes mínimas con lo cual se consigue disminuir la profundidad de las tuberías.
- ✓ La tubería PVC presenta durabilidad ilimitada y baja incidencia de roturas, lo que reduce costos de reparación y mantenimiento del sistema.
- ✓ Resistencia a la corrosión de fluidos, ácidos o alcalinos que con frecuencia se encuentran en los sistemas de alcantarillado, como también gases o ácidos generados por

el ciclo del ácido sulfhídrico, detergentes, líquidos corrosivos, etc.

c) Criterio de tensión tractiva

La tensión tractiva o tensión de arrastre (τ) es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado. Tiene la siguiente expresión:

$$\tau = \rho g R S$$

Donde:

τ = Tensión tractiva en pascal (Pa.)

ρ = Densidad del agua (1,000 kg/m³)

g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente de la tubería (m/m)

5.6.4. Cálculo de diseño hidráulico del diámetro de tubería

Colector “Calle Los Cosmos” – A.H. Nuevo Amanecer con Jesús

Tramo 48: Bz. 38 – Bz. 23

Pendiente del tramo: 2.690 ‰

Diámetro nominal de la tubería: 250 mm = 237.6 mm (diámetro interior)

Área a tubo lleno: área de la tubería utilizando el diámetro interior del tubo.

$$Area = \pi \frac{D^2}{4} = 3.1416 \frac{0.2376^2}{4} = 0.04434 \text{ m}^2$$

Velocidad a tubo lleno: Utilizando la fórmula de Manning y sustituyendo los datos de pendiente y el área a tubo lleno; y el coeficiente de Manning para tuberías PVC = 0.01

$$Rh = \frac{D}{4} = \frac{0.2376}{4} = 0.0594 \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{n} Rh^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{0.01} 0.0594^{\frac{2}{3}} 0.00269^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 0.79 \text{ m/s}$$

Cálculo del caudal a tubo lleno:

$$Q = A.V = (0.04434 \text{ m}^2) \left(0.79 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) = 0.0350286 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 35.02 \text{ l/s}$$

Caudal de diseño acumulado:

$$Q_{acumulado} = Q_{tramo anterior} + Q_{tramo que se analiza}$$

Este cálculo depende del sentido del flujo, es decir que es el resultado de acumular los aportes del tramo, así como también la acumulación de los tramos anteriores conforme se avanza en el cálculo del colector proyectado, incluyendo el aporte de los entronques con otros colectores.

$$Q_{acumulado} = 11.66 + 0.49 = 12.15 \text{ l/s}$$

La obtención de datos por medio de la curva de elementos hidráulicos básicos (curva del Banano, ver Fig. 4), se realiza de la siguiente manera:

En primer lugar, se determina la relación q/Q, es decir relacionando el caudal de diseño con el caudal a tubo lleno y con este valor se ingresa a la

curva de elementos hidráulicos básicos para un colector circular, con estos datos interceptamos la curva de DESCARGA y se lee el valor de h/D y desde el mismo punto se intercepta la curva de VELOCIDAD y se lee en el gráfico el valor de v/V . Con los valores anteriores se calcula el Tirante Normal y la Velocidad real del tubo parcialmente lleno, para cada tramo:

$$\text{Velocidad real} = v/V \times V_{\text{tubo lleno}}$$

$$\text{Tirante hidráulico} = h/D \times \text{Diámetro de la tubería}$$

El tirante máximo considerado en este diseño está representado por el 75% del diámetro de la tubería.

Utilizando los datos anteriores tenemos:

Cálculo de la Relación q/Q :

La relación entre el caudal a tubo lleno del tramo ($Q_{\text{tubo lleno}}$) y el caudal de diseño ($Q_{\text{diseño}}$) es importante, ya que con este resultado se entra a la curva de elementos hidráulicos básicos (Ver Fig. 4).

$$q/Q = Q_{\text{diseño}}/Q_{\text{tubo lleno}} = 35.02/27.15 = 0.153$$

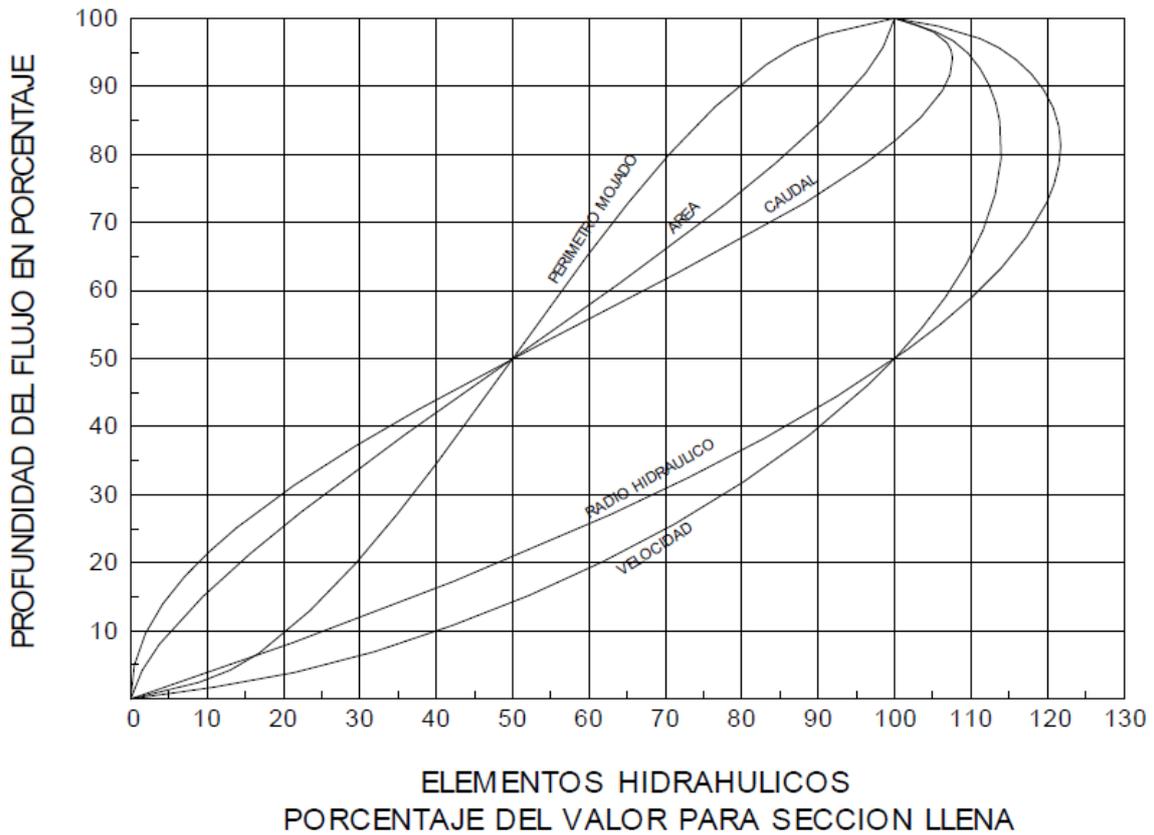


Figura 4. Curva del banano

Cálculo de h/D y v/V :

Una vez calculada la relación q/Q se ingresa a la curva de elementos hidráulicos básicos interceptando la curva de DESCARGA y se lee el valor de h/D y desde el mismo punto se intercepta la curva de VELOCIDAD y se lee en el gráfico el valor de v/V .

$$h/D = 0.2644$$

$$v/V = 0.7233$$

Cálculo del Tirante Hidráulico y la Velocidad Parcialmente Llena o

Velocidad real:

Con los valores calculados en el literal anterior se calculan para cada tramo el tirante hidráulico y la velocidad real:

Tirante hidráulico = h/D x Diámetro de la tubería

Tirante hidráulico = $0.2644 \times 0.376 \text{ m} = 0.063 \text{ m}$

Velocidad real = v/V x $V_{\text{tubo lleno}}$

Velocidad real = $0.7233 \times 0.79 = 0.571 \text{ m/s}$

Revisión del Tirante Hidráulico:

El tirante hidráulico calculado se compara con el tirante máximo, en este caso es el 75% del diámetro de la tubería. El resultado esperado es que el tirante hidráulico calculado debe ser menor que el tirante máximo.

$$0.063 \text{ m} < 0.178 \text{ m}$$

El procedimiento es repetitivo en los demás tramos de los colectores.

A continuación, se presentan los cuadros que constituyen el resumen de todo el diseño de la red de alcantarillado sanitario de todas las zonas intervenidas del distrito de Veintiséis de Octubre. Para esto se utilizó el programa SewerCAD CONNECT Edition de Bentley.

NOTA: Los planos de la red de alcantarillado y los perfiles de los colectores proyectados verlos en ANEXOS.

A.H. NUEVO AMANECER CON JESÚS

Cuadro 9. Calculo Hidráulico para Tubería

FlexTable: Conduit Table

Label	Size	Diameter (mm)	Material	Start Node	Stop Node	Length (Scaled) (m)	Flow (L/s)	Slope (Calculated) (m/km)	Invert (Start) (m)	Invert (Stop) (m)	Depth/Rise (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Velocity (m/s)
Tub-1	200 mm	172	PVC	Bz. 4	Bz. 5	16.1	2.24	6.832	40.29	40.40	24.3	1.44	0.6
Tub-2	200 mm	172	PVC	Bz. 6	Bz. 7	22.4	1.99	6.705	40.11	39.96	23.0	1.35	0.6
Tub-3	200 mm	172	PVC	Bz. 8	Bz. 9	28.5	6.20	3.511	38.80	38.90	41.4	1.31	0.7
Tub-4	200 mm	172	PVC	Bz. 10	Bz. 11	33.6	1.50	7.148	39.94	39.70	18.1	1.25	0.6
Tub-5	200 mm	172	PVC	Bz. 12	Bz. 13	73.0	1.75	7.119	39.83	39.31	22.3	1.33	0.6
Tub-6	200 mm	172	PVC	Bz. 14	Bz. 1	38.3	2.65	5.750	38.12	37.90	28.7	1.35	0.6
Tub-7	200 mm	172	PVC	Bz. 15	Bz. 16	36.6	1.50	6.838	39.97	39.72	18.2	1.21	0.6
Tub-8	200 mm	172	PVC	Bz. 19	Bz. 3	38.2	1.50	8.369	40.74	41.06	20.8	1.41	0.6
Tub-9	200 mm	172	PVC	Bz. 21	Bz. 20	39.3	1.50	7.896	40.76	40.45	17.9	1.35	0.6
Tub-10	200 mm	172	PVC	Bz. 22	Bz. 23	41.6	1.49	7.209	39.55	39.25	18.0	1.25	0.6
Tub-11	200 mm	172	PVC	Bz. 24	Bz. 25	65.1	1.75	24.440	40.26	38.67	22.9	3.47	0.9
Tub-12	200 mm	172	PVC	Bz. 26	Bz. 27	44.0	1.50	7.041	41.21	41.52	20.1	1.23	0.6
Tub-13	200 mm	172	PVC	Bz. 28	Bz. 25	44.3	1.74	7.002	38.98	38.67	22.9	1.31	0.6
Tub-14	200 mm	172	PVC	Bz. 29	Bz. 30	44.5	5.73	4.498	37.20	37.40	39.7	1.55	0.7
Tub-15	200 mm	172	PVC	Bz. 31	Bz. 32	45.2	3.49	4.428	37.80	38.00	33.4	1.24	0.6
Tub-16	200 mm	172	PVC	Bz. 34	Bz. 35	47.2	1.99	6.991	39.71	40.04	23.0	1.39	0.6
Tub-17	200 mm	172	PVC	Bz. 36	Bz. 14	47.3	1.50	6.970	38.45	38.12	22.6	1.22	0.6
Tub-18	200 mm	172	PVC	Bz. 11	Bz. 37	47.8	1.50	6.907	39.70	39.37	18.2	1.22	0.6
Tub-19	250 mm	216	PVC	Bz. 39	Bz. 38	48.2	11.66	2.073	36.75	36.65	48.1	1.09	0.6
Tub-20	200 mm	172	PVC	Bz. 25	Bz. 20	48.3	2.48	6.625	38.67	38.35	26.2	1.47	0.7
Tub-21	200 mm	172	PVC	Bz. 40	Bz. 41	48.5	6.27	5.160	37.55	37.30	40.8	1.79	0.8
Tub-22	200 mm	172	PVC	Bz. 41	Bz. 42	48.7	6.52	14.371	37.30	36.60	59.1	4.10	1.1
Tub-23	200 mm	172	PVC	Bz. 43	Bz. 22	48.9	1.99	11.861	40.13	39.55	19.8	2.10	0.8
Tub-24	200 mm	172	PVC	Bz. 16	Bz. 40	49.0	5.28	3.062	37.70	37.55	40.1	1.10	0.6
Tub-25	200 mm	172	PVC	Bz. 20	Bz. 45	49.1	2.98	7.135	38.35	38.00	28.0	1.68	0.7
Tub-26	200 mm	172	PVC	Bz. 17	Bz. 46	49.4	1.99	7.086	40.26	39.91	20.9	1.41	0.6
Tub-27	200 mm	172	PVC	Bz. 47	Bz. 48	49.5	1.50	7.072	41.30	40.95	18.1	1.24	0.6
Tub-28	200 mm	172	PVC	Bz. 49	Bz. 1	63.8	1.50	7.054	39.90	39.45	18.2	1.24	0.6
Tub-29	200 mm	172	PVC	Bz. 50	Bz. 33	50.5	1.99	6.930	40.23	40.58	21.0	1.38	0.6
Tub-30	200 mm	172	PVC	Bz. 51	Bz. 52	50.6	4.22	4.938	39.10	39.35	35.0	1.47	0.7
Tub-31	200 mm	172	PVC	Bz. 53	Bz. 54	50.7	1.50	6.910	39.84	39.49	18.2	1.22	0.6
Tub-32	200 mm	172	PVC	Bz. 55	Bz. 46	50.7	2.73	7.887	37.60	38.00	27.4	1.76	0.7
Tub-33	200 mm	172	PVC	Bz. 56	Bz. 36	72.5	1.50	7.030	40.32	39.81	18.1	1.23	0.6
Tub-34	200 mm	172	PVC	Bz. 57	Bz. 39	51.1	7.94	2.937	36.90	36.75	56.4	1.25	0.7

Nuevo Amanecer con Jesús.stsw
18/10/2020

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

Bentley SewerCAD CONNECT Edition
[10.01.00.70]
Page 1 of 5

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 10. Calculo Hidráulico para Tubería

FlexTable: Conduit Table

Label	Size	Diameter (mm)	Material	Start Node	Stop Node	Length (Scaled) (m)	Flow (L/s)	Slope (Calculated) (m/km)	Invert (Start) (m)	Invert (Stop) (m)	Depth/Rise (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Velocity (m/s)
Tub-35	200 mm	172	PVC	Bz. 58	Bz. 59	51.5	1.50	6.995	40.69	41.05	20.1	1.23	0.6
Tub-36	200 mm	172	PVC	Bz. 62	Bz. 31	51.7	1.50	6.967	39.54	39.18	18.2	1.22	0.6
Tub-37	200 mm	172	PVC	Bz. 9	Bz. 51	52.1	5.21	3.842	38.90	39.10	39.5	1.31	0.7
Tub-38	200 mm	172	PVC	Bz. 32	Bz. 66	52.6	3.00	5.510	38.00	38.29	28.6	1.38	0.6
Tub-39	200 mm	172	PVC	Bz. 52	Bz. 50	53.0	1.74	16.602	39.35	40.23	26.8	2.57	0.8
Tub-40	200 mm	172	PVC	Bz. 67	Bz. 62	53.1	1.50	6.973	39.91	39.54	18.2	1.23	0.6
Tub-41	200 mm	172	PVC	Bz. 34	Bz. 4	53.1	2.49	10.927	39.71	40.29	22.3	2.18	0.8
Tub-42	200 mm	172	PVC	Bz. 68	Bz. 69	56.4	1.99	5.318	38.45	38.15	24.9	1.12	0.6
Tub-43	200 mm	172	PVC	Bz. 70	Bz. 71	53.4	1.99	6.929	38.58	38.21	21.0	1.38	0.6
Tub-44	250 mm	216	PVC	Bz. 72	Bz. 42	53.5	16.91	3.736	36.80	36.60	56.5	2.02	0.9
Tub-45	200 mm	172	PVC	Bz. 73	Bz. 55	54.1	3.22	7.392	37.20	37.60	33.9	1.80	0.7
Tub-46	200 mm	172	PVC	Bz. 74	Bz. 10	51.2	1.50	7.032	40.30	39.94	19.3	1.23	0.6
Tub-47	200 mm	172	PVC	Bz. 71	Bz. 63	55.5	2.24	16.219	38.21	39.11	20.3	2.82	0.9
Tub-48	250 mm	216	PVC	Bz. 38	Bz. 23	55.8	12.15	2.690	36.65	36.50	48.5	1.37	0.7
Tub-49	200 mm	172	PVC	Bz. 13	Bz. 77	45.4	1.50	14.764	39.31	39.98	21.5	2.19	0.7
Tub-50	200 mm	172	PVC	Bz. 29	Bz. 78	56.5	5.98	3.541	37.20	37.00	47.6	1.30	0.7
Tub-51	200 mm	172	PVC	Bz. 66	Bz. 79	56.6	1.50	38.151	38.29	40.45	23.4	4.59	1.0
Tub-52	200 mm	172	PVC	Bz. 80	Bz. 9	57.1	1.99	7.001	40.79	40.39	21.0	1.40	0.6
Tub-53	200 mm	172	PVC	Bz. 57	Bz. 73	57.5	5.95	5.218	36.90	37.20	45.0	1.77	0.8
Tub-54	200 mm	172	PVC	Bz. 83	Bz. 53	59.6	1.50	7.044	40.26	39.84	18.1	1.24	0.6
Tub-55	200 mm	172	PVC	Bz. 80	Bz. 26	59.7	1.75	7.032	40.79	41.21	21.6	1.32	0.6
Tub-56	200 mm	172	PVC	Bz. 18	Bz. 72	59.8	6.94	6.691	38.50	38.10	40.0	2.30	0.9
Tub-57	200 mm	172	PVC	Bz. 85	Bz. 55	73.3	1.50	7.089	40.17	39.65	18.1	1.24	0.6
Tub-58	200 mm	172	PVC	Bz. 17	Bz. 58	61.5	1.75	6.988	40.26	40.69	21.6	1.31	0.6
Tub-59	200 mm	172	PVC	Bz. 82	Bz. 22	63.9	1.75	7.040	40.00	39.55	19.6	1.32	0.6
Tub-60	200 mm	172	PVC	Bz. 44	Bz. 15	64.4	1.50	6.985	40.42	39.97	19.3	1.22	0.6
Tub-61	200 mm	172	PVC	Bz. 86	Bz. 65	74.6	2.74	8.045	38.10	38.70	24.2	1.79	0.7
Tub-62	200 mm	172	PVC	Bz. 87	Bz. 39	74.1	3.47	11.465	37.60	36.75	45.8	2.62	0.9
Tub-63	200 mm	172	PVC	Bz. 37	Bz. 89	76.1	1.50	6.966	39.37	38.84	20.1	1.22	0.6
Tub-64	200 mm	172	PVC	Bz. 90	Bz. 64	85.3	2.49	7.152	39.01	39.62	25.6	1.56	0.7
Tub-65	200 mm	172	PVC	Bz. 18	Bz. 8	71.5	6.45	4.197	38.50	38.80	41.7	1.54	0.7
Tub-66	200 mm	172	PVC	Bz. 19	Bz. 50	72.6	1.99	7.023	40.74	40.23	21.0	1.40	0.6
Tub-67	200 mm	172	PVC	Bz. 84	Bz. 6	74.9	1.75	7.076	40.64	40.11	21.6	1.33	0.6
Tub-68	200 mm	172	PVC	Bz. 34	Bz. 52	75.6	2.23	4.760	39.71	39.35	28.2	1.09	0.6

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 11. Calculo Hidráulico para Tubería

FlexTable: Conduit Table

Label	Size	Diameter (mm)	Material	Start Node	Stop Node	Length (Scaled) (m)	Flow (L/s)	Slope (Calculated) (m/km)	Invert (Start) (m)	Invert (Stop) (m)	Depth/Rise (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Velocity (m/s)
Tub-69	200 mm	172	PVC	Bz. 62	Bz. 93	60.5	1.50	15.705	39.54	40.49	19.3	2.30	0.8
Tub-70	200 mm	172	PVC	Bz. 46	Bz. 94	78.0	1.74	5.126	38.00	38.40	23.5	1.03	0.5
Tub-71	200 mm	172	PVC	Bz. 92	Bz. 70	77.0	1.75	7.014	39.12	38.58	21.6	1.32	0.6
Tub-72	200 mm	172	PVC	Bz. 45	Bz. 87	72.1	3.22	5.546	38.00	37.60	29.1	1.43	0.7
Tub-73	200 mm	172	PVC	Bz. 63	Bz. 95	75.4	1.75	7.031	39.11	39.64	22.3	1.32	0.6
Tub-74	200 mm	172	PVC	Bz. 86	Bz. 57	72.4	1.74	16.574	38.10	36.90	35.8	2.56	0.8
Tub-75	200 mm	172	PVC	Bz. 91	Bz. 14	69.0	1.50	7.103	40.55	40.06	18.1	1.24	0.6
Tub-76	200 mm	172	PVC	Bz. 67	Bz. 96	67.8	1.50	13.265	39.91	40.81	19.3	2.02	0.7
Tub-77	200 mm	172	PVC	Bz. 89	Bz. 66	78.3	1.75	7.026	38.84	38.29	24.2	1.32	0.6
Tub-78	200 mm	172	PVC	Bz. 71	Bz. 98	67.2	1.98	5.360	38.21	37.85	23.0	1.13	0.6
Tub-79	200 mm	172	PVC	Bz. 76	Bz. 99	69.8	1.50	7.017	40.79	40.30	18.1	1.23	0.6
Tub-80	200 mm	172	PVC	Bz. 94	Bz. 90	85.5	2.74	7.135	38.40	39.01	24.5	1.63	0.7
Tub-81	200 mm	172	PVC	Bz. 101	Bz. 100	66.1	1.50	6.954	39.40	39.86	19.3	1.22	0.6
Tub-82	200 mm	172	PVC	Bz. 36	Bz. 102	67.8	1.50	7.083	38.45	38.93	18.1	1.24	0.6
Tub-83	200 mm	172	PVC	Bz. 102	Bz. 101	67.9	1.50	6.924	38.93	39.40	18.2	1.22	0.6
Tub-84	200 mm	172	PVC	Bz. 103	Bz. 75	74.1	1.50	8.101	40.00	39.40	20.8	1.38	0.6
Tub-85	200 mm	172	PVC	Bz. 75	Bz. 104	46.2	1.99	7.569	39.40	39.05	23.0	1.48	0.6
Tub-86	200 mm	172	PVC	Bz. 104	Bz. 65	49.5	2.24	7.071	39.05	38.70	25.0	1.48	0.6
Tub-87	200 mm	172	PVC	Bz. 99	Bz. 105	59.6	1.50	7.052	40.30	39.88	19.3	1.23	0.6
Tub-88	200 mm	172	PVC	Bz. 105	Bz. 14	70.4	1.50	6.956	39.88	39.39	18.2	1.22	0.6
Tub-89	200 mm	172	PVC	Bz. 49	Bz. 106	58.7	1.50	6.983	39.90	40.31	19.3	1.22	0.6
Tub-90	200 mm	172	PVC	Bz. 106	Bz. 97	70.0	1.50	7.004	40.31	40.80	18.1	1.23	0.6
Tub-91	200 mm	172	PVC	Bz. 1	Bz. 16	48.3	3.89	4.142	37.90	37.70	35.6	1.23	0.6
Tub-92	200 mm	172	PVC	Bz. 88	Bz. 1	72.4	1.50	7.042	40.71	40.20	18.1	1.23	0.6
Tub-93	200 mm	172	PVC	Bz. 107	Bz. 16	62.0	1.50	7.097	40.41	39.97	18.1	1.24	0.6
Tub-94	200 mm	172	PVC	Bz. 108	Bz. 40	55.1	1.50	7.800	41.08	40.65	17.9	1.34	0.6
Tub-95	200 mm	172	PVC	Bz. 31	Bz. 109	56.3	4.99	3.550	37.80	37.60	37.4	1.21	0.6
Tub-96	200 mm	172	PVC	Bz. 109	Bz. 30	53.5	5.24	3.736	37.60	37.40	38.1	1.29	0.7
Tub-97	200 mm	172	PVC	Bz. 32	Bz. 110	51.2	1.50	51.144	38.00	40.62	24.5	5.74	1.1
Tub-98	200 mm	172	PVC	Bz. 111	Bz. 79	72.8	1.50	6.864	40.95	40.45	19.3	1.21	0.6
Tub-99	200 mm	172	PVC	Bz. 68	Bz. 112	79.9	1.75	6.006	38.45	38.93	21.6	1.17	0.6
Tub-100	200 mm	172	PVC	Bz. 112	Bz. 54	79.8	1.50	7.020	38.93	39.49	20.1	1.23	0.6
Tub-101	200 mm	172	PVC	Bz. 64	Bz. 7	47.9	2.24	7.105	39.62	39.96	24.3	1.48	0.6
Tub-102	200 mm	172	PVC	Bz. 35	Bz. 113	51.1	1.75	12.516	40.04	40.68	21.6	2.07	0.7

Nuevo Amanecer con Jesús.stsw
16/10/2020

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

Bentley SewerCAD CONNECT Edition
[10.01.00.70]
Page 3 of 5

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 12. Calculo Hidráulico para Tubería

FlexTable: Conduit Table

Label	Size	Diameter (mm)	Material	Start Node	Stop Node	Length (Scaled) (m)	Flow (L/s)	Slope (Calculated) (m/km)	Invert (Start) (m)	Invert (Stop) (m)	Depth/Rise (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Velocity (m/s)
Tub-103	200 mm	172	PVC	Bz. 98	Bz. 114	68.5	2.23	5.112	37.85	37.50	24.3	1.15	0.6
Tub-104	200 mm	172	PVC	Bz. 114	Bz. 73	65.7	2.48	4.565	37.50	37.20	32.1	1.10	0.6
Tub-105	200 mm	172	PVC	Bz. 2	Bz. 5	77.2	1.75	6.994	40.94	40.40	22.3	1.32	0.6
Tub-106	250 mm	216	PVC	Bz. 23	Bz. 115	53.5	13.89	2.805	36.50	36.35	56.9	1.49	0.8
Tub-107	250 mm	216	PVC	Bz. 115	Bz. 42	59.0	23.67	4.240	36.35	36.60	62.5	2.52	1.0
Tub-108	315 mm	270	PVC	Bz. 115	Bz. 147	11.0	30.26	4.544	36.35	36.30	49.7	2.94	1.1
Tub-109	315 mm	270	PVC	Bz. 147	C.B.-01	7.5	30.26	6.637	36.30	36.25	47.4	3.99	1.3
Tub-110	200 mm	172	PVC	Bz. 60	Bz. 116	62.7	1.75	6.861	41.19	40.76	21.6	1.30	0.6
Tub-111	200 mm	172	PVC	Bz. 116	Bz. 51	69.3	1.99	7.067	40.76	40.27	20.9	1.41	0.6
Tub-112	200 mm	172	PVC	Bz. 100	Bz. 117	62.2	1.50	7.073	39.86	40.30	18.1	1.24	0.6
Tub-113	200 mm	172	PVC	Bz. 118	Bz. 67	55.4	1.50	7.046	40.30	39.91	19.3	1.23	0.6
Tub-114	200 mm	172	PVC	Bz. 119	Bz. 12	70.7	1.50	6.932	40.32	39.83	20.1	1.22	0.6
Tub-115	200 mm	172	PVC	Bz. 13	Bz. 28	47.3	2.24	6.980	39.31	38.98	23.6	1.64	0.5
Tub-116	200 mm	172	PVC	Bz. 81	Bz. 120	68.3	1.50	7.027	40.07	40.55	20.1	1.23	0.6
Tub-117	200 mm	172	PVC	Bz. 81	Bz. 28	71.6	1.75	15.229	40.07	38.98	20.8	2.70	0.7
Tub-118	200 mm	172	PVC	Bz. 121	Bz. 24	64.2	1.50	7.005	40.71	40.26	20.1	1.23	0.6
Tub-119	200 mm	172	PVC	Bz. 122	Bz. 75	53.6	1.50	16.803	40.30	39.40	20.8	2.43	0.8
Tub-120	200 mm	172	PVC	Bz. 123	Bz. 44	48.1	1.50	7.063	40.76	40.42	18.1	1.24	0.6
Tub-121	200 mm	172	PVC	Bz. 124	Bz. 65	51.9	1.50	9.447	40.59	40.10	17.5	1.55	0.6
Tub-122	200 mm	172	PVC	Bz. 125	Bz. 43	27.4	1.50	16.406	40.58	40.13	20.8	2.39	0.8
Tub-123	200 mm	172	PVC	Bz. 126	Bz. 10	54.4	1.50	15.624	40.79	39.94	19.3	2.58	0.6
Tub-124	200 mm	172	PVC	Bz. 127	Bz. 11	56.7	1.50	19.395	40.80	39.70	19.3	3.05	0.7
Tub-125	200 mm	172	PVC	Bz. 128	Bz. 107	57.4	1.50	6.974	40.81	40.41	18.1	1.22	0.6
Tub-126	200 mm	172	PVC	Bz. 129	Bz. 108	59.7	1.50	7.039	41.50	41.08	18.1	1.23	0.6
Tub-127	200 mm	172	PVC	Bz. 130	Bz. 30	47.2	1.50	6.991	41.09	40.76	18.1	1.23	0.6
Tub-128	200 mm	172	PVC	Bz. 43	Bz. 131	61.3	1.50	7.015	40.13	40.56	20.8	1.23	0.6
Tub-129	200 mm	172	PVC	Bz. 132	Bz. 40	67.6	1.50	7.542	40.56	40.05	18.0	1.30	0.6
Tub-130	200 mm	172	PVC	Bz. 82	Bz. 133	57.7	1.50	7.285	40.00	40.42	20.1	1.27	0.6
Tub-131	200 mm	172	PVC	Bz. 134	Bz. 38	79.8	1.50	7.021	40.30	39.74	18.1	1.23	0.6
Tub-132	200 mm	172	PVC	Bz. 79	Bz. 135	57.3	1.50	12.908	40.45	41.19	19.3	1.98	0.7
Tub-133	200 mm	172	PVC	Bz. 113	Bz. 136	48.2	1.50	12.870	40.68	41.30	20.1	1.97	0.7
Tub-134	200 mm	172	PVC	Bz. 137	Bz. 92	75.3	1.50	12.213	40.04	39.12	20.1	1.89	0.7
Tub-135	200 mm	172	PVC	Bz. 63	Bz. 138	51.6	1.50	13.572	39.11	39.81	21.5	2.06	0.7
Tub-136	200 mm	172	PVC	Bz. 5	Bz. 139	53.2	1.50	20.490	40.40	41.49	21.5	2.83	0.8

Nuevo Amanecer con Jesús.stsw
16/10/2020

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

Bentley SewerCAD CONNECT Edition
[10.01.00.70]
Page 4 of 5

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 13. Calculo Hidráulico para Tubería

FlexTable: Conduit Table

Label	Size	Diameter (mm)	Material	Start Node	Stop Node	Length (Scaled) (m)	Flow (L/s)	Slope (Calculated) (m/km)	Invert (Start) (m)	Invert (Stop) (m)	Depth/Rise (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Velocity (m/s)
Tub-137	200 mm	172	PVC	Bz. 140	Bz. 2	16.7	1.50	7.167	41.06	40.94	20.1	1.25	0.6
Tub-138	200 mm	172	PVC	Bz. 141	Bz. 33	52.5	1.50	7.430	40.97	40.58	20.8	1.29	0.6
Tub-139	200 mm	172	PVC	Bz. 142	Bz. 19	34.0	1.50	13.816	41.21	40.74	20.8	2.08	0.7
Tub-140	200 mm	172	PVC	Bz. 33	Bz. 143	45.1	1.50	7.094	40.58	40.90	20.8	1.24	0.6
Tub-141	200 mm	172	PVC	Bz. 144	Bz. 84	58.7	1.50	6.982	41.05	40.64	20.1	1.23	0.6
Tub-142	200 mm	172	PVC	Bz. 95	Bz. 145	75.4	1.50	7.029	39.64	40.17	20.1	1.23	0.6
Tub-143	200 mm	172	PVC	Bz. 146	Bz. 18	36.9	1.50	7.053	40.99	40.73	18.1	1.23	0.6
Tub-144	200 mm	172	PVC	Bz. 148	Bz. 61	50.7	1.50	10.844	41.30	40.75	19.3	1.73	0.7
Tub-145	200 mm	172	PVC	Bz. 149	Bz. 60	50.8	1.50	7.088	41.55	41.19	20.1	1.24	0.6
Tub-146	200 mm	172	PVC	Bz. 110	Bz. 150	49.7	1.50	7.238	40.62	40.98	18.1	1.26	0.6
Tub-147	200 mm	172	PVC	Bz. 151	Bz. 111	72.3	1.50	7.050	41.46	40.95	18.1	1.23	0.6
Tub-148	200 mm	172	PVC	Bz. 48	Bz. 152	49.7	1.50	6.847	40.95	40.61	19.3	1.21	0.6
Tub-149	200 mm	172	PVC	Bz. 152	Bz. 83	49.2	1.50	7.114	40.61	40.26	18.1	1.25	0.6
Tub-150	200 mm	172	PVC	Bz. 78	Bz. 72	56.7	9.72	3.530	37.00	36.80	59.6	1.56	0.8
Tub-151	200 mm	172	PVC	Bz. 153	Bz. 78	56.2	3.49	14.225	37.80	37.00	42.0	3.10	0.9
Tub-152	200 mm	172	PVC	Bz. 154	Bz. 61	77.7	1.50	7.019	41.30	40.75	19.3	1.23	0.6
Tub-153	200 mm	172	PVC	Bz. 69	Bz. 155	41.8	2.99	4.789	38.15	37.95	28.5	1.24	0.6
Tub-154	200 mm	172	PVC	Bz. 155	Bz. 153	41.2	3.24	3.645	37.95	37.80	29.6	1.03	0.6
Tub-155	200 mm	172	PVC	Bz. 61	Bz. 156	50.7	1.50	6.910	40.75	40.40	18.2	1.22	0.6
Tub-156	200 mm	172	PVC	Bz. 156	Bz. 69	53.7	1.50	7.448	40.40	40.00	18.0	1.29	0.6

Fuente: Elaboración Propia

5.7. Cámara de Bombeo de Agua Residuales (C.B.A.R)

5.7.1. Definición

Las estaciones de bombeo son instalaciones, construidas y equipadas para transportar el agua residual del nivel de succión o de llegada a las unidades de tratamiento, al nivel superior o de salida de la misma.

Las estaciones de bombeo de aguas residuales son necesarias para elevar y/o transportar, cuando la disposición final del flujo por gravedad ya no es posible. En terrenos planos, los colectores que transportan el agua residual hacia la estación de tratamiento se pueden profundizar de tal modo que se tornaría impracticable la disposición final sólo por gravedad. Las tuberías de alcantarillado, al funcionar como conductos libres, necesitan tener cierta pendiente que permita el escurrimiento por gravedad, situación que en terrenos planos ocasiona que las mismas, en su desarrollo, cada vez sean más profundas. En consecuencia, las estaciones de bombeo surgen como instalaciones obligatorias en sistemas de alcantarillado de comunidades o áreas con pequeña pendiente superficial.

Las aguas residuales son bombeadas con los siguientes propósitos:

- ✓ Para ser conducidas a lugares distantes.
- ✓ Para conseguir una cota más elevada y posibilitar su lanzamiento en cuerpos receptores de agua.
- ✓ Para iniciar un nuevo tramo de escurrimiento por gravedad.

5.7.2. Cámara de Bombeo de Aguas Residuales proyectada

La solución adoptada para optimizar el sistema de alcantarillado del A.H. “Nuevo Amanecer con Jesús”, consistirá en la instalación de nuevas redes

de alcantarillado para conducir las aguas servidas, que serán colectadas en una (01) cámara de bombeo proyectada: C.B. 1, para que de allí sean impulsadas hacia las instalaciones diseñadas para su tratamiento y disposición final.

La C.B. 1 proyectada servirá a todo el A.H. “Nuevo Amanecer con Jesús”; esta cámara impulsará las aguas servidas recolectadas del Sector “Nuevo Amanecer con Jesús” a la planta de tratamiento existente: “AYPATE”.

5.7.3. Consideraciones Generales de Diseño

El diseño de la estación de bombeo estará basado en los caudales de diseño; los cuales se detallan en el cuadro 7.

Las estructuras de bombeo y las instalaciones eléctricas serán proyectadas para el diseño de la población del año 2041. Las bombas seleccionadas para la instalación inmediata serán medidas para un periodo de crecimiento de 5 años.

La cámara ha sido dimensionada con los criterios de no afectar el funcionamiento de las bombas y a la vez permitir los espacios y accesos necesarios para el mantenimiento de la estación.

El volumen de la cámara húmeda debe ser calculado, considerándose el caudal de la mayor bomba que será instalada (operando sola) y el menor intervalo de tiempo entre arranques consecutivos del motor, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante

Las dimensiones de la cámara húmeda deben ser calculadas a partir del volumen útil siguiendo los procedimientos que a continuación se detallan:

- ✓ No permitir que se formen vórtices
- ✓ No permitir circulación que favorezca la toma por una o más bombas en perjuicio de otras.
- ✓ No permitir sedimentación en el fondo o en los bordes, adoptándose superficies con pendientes en el sentido de las bombas.

El tiempo de retención debe ser el mínimo posible y no exceder el tiempo máximo de 30 minutos.

La elección y dimensionamiento de los equipos para remoción de sólidos dependen de las características de las bombas o equipos que deben ser protegidos, las características y cantidad prevista de material que será retenido, así como las dificultades y necesidades operacionales de la instalación.

La selección de las bombas se hará para su máxima eficiencia y se considerará:

- ✓ Caracterización del agua residual.
- ✓ Caudales de bombeo (Régimen de bombeo).
- ✓ Altura dinámica total.
- ✓ Tipo de energía a utilizar.
- ✓ Tipo de bomba.
- ✓ Número de unidades.
- ✓ En toda estación deberá considerarse como mínimo una bomba de reserva.

- ✓ El diámetro de la tubería de succión deberá ser como mínimo un diámetro comercial superior al de la tubería de impulsión.

El sistema de rebose debe obedecer a los siguientes criterios:

El caudal de dimensionamiento debe ser igual al caudal máximo afluente.

La cota de la generatriz inferior del rebose debe estar por lo menos a 0,15 m arriba del nivel máximo de operación de las bombas.

Cuando la ubicación y cotas de la estación de bombeo no permitan la implantación del sistema de rebose, se deberá prever la instalación de un grupo electrógeno de emergencia.

5.7.4. Sectorización para Cámara de Bombeo Proyectada

Se han efectuado los cálculos de los caudales máximos para el área de drenaje del sistema de alcantarillado del A.H. “Nuevo Amanecer con Jesús”.

Cuadro 14. Área de Drenaje y Caudales – Nuevo Amanecer con Jesús

SECTOR	N° LOTES	N° HAB.	ALCANTARILLADO		
			Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)
SECTOR NUEVO AMANECER CON JESÚS	1,535	10,406	16.81	21.86	30.26
CB PROYECTADA 01	1,535	10,406	16.81	21.86	30.26
AD1	1,535	10,406	16.81	21.86	30.26
A.H. NUEVO AMANECER CON JESÚS	1,535	10,406	16.81	21.86	30.26



Fuente: Elaboración propia – Cálculos al año 2041.

En el A.H. Nuevo Amanecer disponen de las aguas servidas mediante silos construidos en sus propios domicilios poniendo en riesgo la salud integral de las familias ya que este tipo de estructuras generan la proliferación de insectos (moscas y mosquitos) transmisores de muchas enfermedades gastrointestinales.

El presente proyecto contempla la construcción de toda la red de alcantarillado sanitario ubicados en el A.H. “Nuevo Amanecer con Jesús”.

Se ha propuesto la construcción de 01 cámara de bombeo de desagües, esta cámara impulsará las aguas servidas recolectadas del A.H. “Nuevo Amanecer con Jesús” a la planta de tratamiento existente: “AYPATE”.

5.7.5. Calculo Hidráulico de Cámara de Bombeo

1. Caudales de Contribución

Caudal Promedio (Qp) 21.02 lt/seg

Caudal Máximo (Qmc) 37.84 lt/seg

2. Caudal Mínimo

% del Caudal Promedio (50% u otro)

% del Caudal Máximo (15% u otro)

50.00%

Caudal Mínimo (Qmin)

10.51 lt/seg

3. Coeficientes de Variación de Caudal

Coeficiente de Variación Diaria (K1)

Coeficiente de Variación Horaria (K2)

1.30

1.80

4. Períodos de Retención

Período de Retención Máximo (t1)

Período de Retención Mínimo (t)

30.00

 minutos

8.50

 minutos

5 Cálculos

Relación Qmc / Qmin, (K)

3.60

Coeficiente de Cálculo : a' = t1 / t

3.53

Según la ecuación cuadrática : $K' (K - a') + K' (a' - K'^2) + K (K-1) (1+a') = 0$

Desarrollando y adoptando constantes para calcular la determinante ($b^2 - 4ac$) :

$$a = (K - a') = 0.07$$

$$b = (a' - K'^2) = -9.43$$

$$c = K (K - 1) (1 + a') = 42.40$$

¿ Se obtienen resultados imaginarios para la variable K' ? :

NO

Raíces de la ecuación cuadrática :

$$K'1 = 128.942$$

$$K'2 = 4.658$$

$$K' = \boxed{4.658} (*)$$

NOTA (*) : Se recomienda tomar como resultado la raíz de menor valor por razones económicas.

6 Resumen

Caudal Mínimo de Contribución	10.51	lt/seg
Caudal Máximo de Contribución	37.84	lt/seg
Caudal de Bombeo	49.0	lt/seg
Volumen Util de la Cámara de Bombeo	9.73	m3
Volumen Util Seleccionado	10.00	m3
Tiempo Mínimo de Arranque	8.74	minutos
tmin retención	4.40	minutos
tmin bombeo	4.34	minutos
Tiempo Máximo de Arranque	30.85	minutos
tmax retención	15.86	minutos
tmax bombeo	14.99	minutos

Nota:

Entonces tenemos:

Período de retención mínimo = T_{min llen} + T_{min vac}

Per min = 8.74 min

Período de retención máximo = T_{max llen} + T_{max vac}

Per max = 30.85 min

Dimensiones de la cámara húmeda proyectada

Volumen útil de Cámara	10.00	m3
Diámetro propuesto	8	m
Área total	50.27	m2
Área unitaria de cámara húmeda	29.120	m2 CAD
Altura adoptada	0.5	m
Volumen de cámara	14.560	m3
Hpropuesta	0.34	m

CONCLUSIONES

POR LO TANTO, SE TENDRÁ UN VOLUMEN ÚTIL DE CÁMARA HÚMEDA=	14.56	m3
DIÁMETRO TOTAL DE LA CÁMARA	8	m
ALTURA ÚTIL DE CÁMARA HÚMEDA	0.5	m

Cuadro 15. Resumen de Cámara de Bombeo proyectada – Sector Nuevo Amanecer con Jesús.

CAMARA PROYECTADA		C.B. 01
UBICACIÓN		A.H. Nuevo Amanecer con Jesús
AMBIENTES		Cámara de rejas, cámara de inspección, cámara húmeda, cámara seca.
VOLUMEN UTIL NETO		14.56m ³
DIMENSIONES DE LA CAMARA HUMEDA	AREA PLANTA	29.120 m ²
	H UTIL	0.5 m
PROF. CAMARA		7.20 m
DIAMETRO DEL COLECTOR DE LLEGADA		315 mm
DIAMETRO TUB. IMPULSION		200 mm
ELECTROBOMBAS		2 activa 2 de reserva
HDT DISEÑO		4.45 m
CAUDAL DE DISEÑO (Qp)		21.02 l/s

Fuente: Elaboración propia.

5.8. Línea de impulsión de Aguas Residuales

5.8.1. Caudal de diseño

El caudal de una línea de impulsión será el correspondiente al consumo del máximo diario (Qmd) para el periodo de diseño. Tomando en cuenta que no resulta aconsejable ni práctico mantener períodos de bombeo de 24 horas diarias, habrá que incrementar el caudal de acuerdo a la relación de horas de bombeo, satisfaciendo así las necesidades de la población para el día completo.

$$\text{Caudal de bombeo (Qb) o de impulsión (Qi)} = Qmd \cdot \frac{24}{N}$$

Donde:

$$N = \text{Número de horas de bombeo}$$

Qmd = Caudal máximo diario

5.8.2. Selección de diámetro

Un procedimiento para la selección del diámetro es usando la fórmula de Bresse para bombeo discontinuo.

$$D = K \cdot X^{1/4} \cdot Qb^{1/2}$$

Donde:

$$X = \frac{\text{Nro. de horas de bombeo}}{24}$$

$$K = 1.3$$

$$D = \text{Diámetro en m}$$

$$Qb = \text{Caudal de bombeo (m}^3\text{/s)}$$

Determinado un D, se escogen dos (02) diámetros comerciales en torno al valor de Bresse, con velocidades comprendidas entre 0,6 a 2,0 m/s (1.5 m/s máximo para el presente proyecto) y se determina las pérdidas de carga y potencia de equipo requerido en cada caso. El análisis de costos que involucra tuberías, equipo y costos de operación y mantenimiento permitirá seleccionar el diámetro de mínimo costo.

5.8.3. Altura dinámica (HDT)

El conjunto elevador (motor-bomba) deberá vencer la diferencia de nivel entre la estación de bombeo y el punto de descarga de las aguas residuales impulsadas, más las pérdidas de carga en todo el trayecto; tales como, pérdida de carga por fricción a lo largo de la tubería, y pérdidas locales debidas a las piezas y accesorios.

$$H_t = H_g + H_f + H_l$$

Donde:

H_t = Altura dinámica total

H_g = Altura geométrica o altura estática

H_f = Pérdida de carga por fricción de tubería

H_l = Pérdida de carga por fricción de accesorios

5.8.4. Pérdida de carga en tubería

Es la pérdida de energía en la tubería debida a la resistencia del material del conducto al flujo del agua.

El método de Hazen-Williams es válido solamente para el agua que fluye en las temperaturas ordinarias (5 °C - 25 °C). La fórmula es sencilla y su cálculo es simple debido a que el coeficiente de rugosidad "C" no es función de la velocidad ni del diámetro de la tubería. Es útil en el cálculo de pérdidas de carga en tuberías para redes de distribución de diversos materiales, especialmente de fundición y acero.

$$H_f = 10.674 \cdot \frac{L}{D^{4.871}} \cdot \left(\frac{Q}{C}\right)^{1.852}$$

Donde:

H_f = Pérdida de carga o de energía (m)

Q = Caudal de bombeo Q_b (m³/s)

C = Coeficiente de rugosidad (adimensional)

D = Diámetro interno de la tubería (m)

L = Longitud de la tubería (m)

5.8.5. Pérdida de carga por válvula o accesorios

Las pérdidas por fricción se presentan porque al estar el fluido en movimiento habrá una resistencia que se opone a dicho movimiento (fricción al fluir), convirtiéndose parte de la energía del sistema en energía térmica (calor), que se disipa a través de las paredes de la tubería por la que circula el fluido. Las válvulas y accesorios se encargan de controlar la dirección o el flujo volumétrico del fluido generando turbulencia local en el fluido, esto ocasiona una pérdida de energía que se transforma en calor. Estas últimas pérdidas son consideradas pérdidas menores ya que en un sistema grande las pérdidas por fricción en las tuberías son mayores en comparación a la de las válvulas y accesorios.

La magnitud de las pérdidas de energía que producen las válvulas y accesorios, es directamente proporcional a la carga de velocidad del fluido.

$$Hl = K \frac{v^2}{2g}$$

Donde:

K = Coeficiente de resistencia o de pérdida de carga

v = Velocidad (m/s)

g = Aceleración de la gravedad (m/s²)

5.8.6. Cálculo del fenómeno de ariete

a) Celeridad de Onda

La velocidad de propagación de onda puede ser calculada por la conocida fórmula de Allievi:

$$C = \frac{9,900}{\left(48.3 + K \cdot \frac{D}{e}\right)^{1/2}}$$

Donde:

K = Coeficiente que tiene en cuenta los módulos de elasticidad de material de la tubería

D = Diámetro interior de la tubería (m)

e = Espesor de la tubería (m)

Valores de “K”

Material	K
Plásticos	18
Acero	0.5
Fierro fundido	1
Concreto	5
A. C.	4.4

b) Cierre rápido – cálculo de sobrepresión máxima

$$ha = \frac{C \cdot V}{g}$$

Donde:

ha = Sobrepresión máxima (m)

C = Velocidad de la onda (m/s)

V = Velocidad del líquido en la tubería
(m/s)

c) **Cierre lento – formula de Michaud Vensano**

$$t > \frac{2L}{c} \qquad T = \frac{2L}{c}$$

$$ha = \frac{c.V}{g} \cdot \frac{T}{t} \quad \therefore ha = \frac{2LV}{gt} ; \quad t = \text{Tiempo de maniobra}$$

d) **Otras fórmulas y teorías**

Diversas fórmulas han sido aplicadas para estimar la sobrepresión, una de esas teorías es denominada abreviadamente inelástica, por el hecho de admitir condiciones de rigidez para la tubería e incompresibilidad para el agua. Según Parmakian, esta teoría da resultados aceptables para maniobras relativas lentas, cuando $T > L/300$.

5.8.7. Tipos de tuberías

En concordancia con la Norma Técnica denominada: “CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA TUBERÍAS Y VÁLVULAS EN LA EPS GRAÚ S.A.” aprobada mediante RGG N° 0040-2019-EPS GRAU S.A.-100 se ha considerado para las líneas de impulsión de aguas residuales utilizar tuberías y accesorios de Hierro Dúctil para diámetros mayores a 200 mm y Polietileno PE 100 para diámetros menores o igual a 200 mm. El tipo de material y clase de tubería dependen de las presiones de servicio, tomándose en cuenta las condiciones normales y excepcionales de operación del sistema.

5.9. Calculo Hidráulico de Línea de Impulsión

Con la finalidad de evacuar y elevar las aguas servidas provenientes de la cámara CB-01 hacia su disposición final, se ha proyectado una (01) línea de impulsión de material H.D., clase 25.

Los tramos considerados son:

- ✓ Tramo CB-01 a planta de tratamiento existente AYPATE.

4. CÁLCULO DEL DIÁMETRO ECONÓMICO Y POTENCIA DE LA BOMBA EN LA LÍNEA DE IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LA CÁMARA DE BOMBEO N° 01

A. Consideraciones de diseño:

Caudal Máximo Diario (Qmd)	21.86	lt/seg
Número de Horas de Bombeo (N)	24.00	horas
Caudal de Impulsión (Qi)		21.86 lt/seg
Diámetro de Impulsión (Di)		6.77 pulg.
Longitud de la Línea de Impulsión (L)	2,280.00	m
Constante "C" de Hazen y Williams	150.00	
Altura Estática		4.62 m
Nivel de succión de equipo de bombeo	34.30	m
Cota de descarga de línea de impulsión	38.92	m

Caudal de Impulsión (lps)	Diámetro Selecc. (mm)	Velocidad m/s	Pérdida carga Tubería (m)	Pérdida carga Accesor (m)	H.D.T. m
21.86	180.8	0.85	7.92	3.00	15.54

B. Resultados obtenidos:

Potencia del Equipo de Bombeo :	6.79 HP	y,	5.0 Kw
Diámetro de línea de impulsión :	200 mm		HD ISO 7186:2011 C-25
Número de Bombas .	2 unds.		

CALCULO DEL GOLPE DE ARIETE EN LA LINEA DE IMPULSION DE AGUAS RESIDUALES

Velocidad de la onda de presión

$$C = \frac{\sqrt{K/\rho_0}}{\sqrt{1 + K \cdot D_e / (E \cdot e)}}$$

Donde:

K = Modulo de elasticidad del fluido = 2.074 E +09 N/m²

ρ₀ = Densidad del fluido = 1000 kg/m³ = 10⁻⁶ kg/cm²

$$C = \frac{1452}{\sqrt{1 + K \cdot D_e / (E \cdot e)}}$$

Tiempo crítico

$$T_c = \frac{2 \cdot L}{C}$$

Onda de sobre presión

$$h = \frac{C \cdot V}{g}$$

Nombre de la variable	Variable	Fórmula/Cálculo	Valor	Unidad
Modulo de elasticidad del agua	K=		21500	kg/cm ²
Modulo de elasticidad del material de la tubería	E=		1723326.8	kg/cm ²
Diametro exterior, De=Di+2*e	De =		0.250	m
Espesor de la tubería	e=		0.006	m
Diametro interior	Di =	Di= De-2xe	0.2390	m
Velocidad de la onda de presión	C =	C=1452/Raiz(1+KxDe/(Exe))	1159.90	m/seg
Longitud de la línea de impulsión	L =		2280.00	m
Tiempo crítico Tc=2*L/C	Tc=	Tc=2xL/C	3.93	seg
Caudal de bombeo	Qb =		21.86	l/seg
Velocidad media (V=Q/A)	V=	V= Q/(Pi x Di ² /4)	0.49	m/s
Aceleración de la gravedad	g=		9.81	m/seg ²
Sobrepresión	h =	h= CxV /g	57.61	m
Presión estática	P =	P= CLPiezo pozo-Cterr pozo	4.62	m
Presión máxima, Pmax=Hg+h	Pmax=		62.23	m

VI. Conclusiones

6.1. Conclusiones

1. Se proyecta que para el año 2041 se estima una población de 8253 habitantes.
2. Se diseñó el sistema de alcantarillado de tal manera de que tenga un buen funcionamiento.
3. Se consideró una dotación de 220 lt/hab/día en clima templado y cálido según norma OS. 100, del reglamento nacional de edificaciones.
4. Los caudales de diseño se hallaron con los coeficientes de variación diaria de las viviendas lo cual nos da los siguientes resultados de la demanda de agua.
 - ✓ Caudal máximo diario 21.86 lt/s
 - ✓ Caudal máximo horario 30.26 lt/s
5. Se considerará que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado. Siendo 16.81 lt/s el caudal que ingresará al sistema de alcantarillado.
6. El caudal de diseño es de 30.26 lt/s, el cual cumple para tubería de 200mm.
7. El sistema de alcantarillado diseñado, estará conformado por tuberías de PVC 200mm. Para las conexiones domiciliarias se utilizará tubería de descarga PVC 160mm.
8. Las aguas servidas serán derivadas a la PTAR existente AYPATE, por medio de una cámara de bombeo. Que estará en funcionamiento, beneficiando a los pobladores.

6.2. Recomendaciones

- a) Se recomienda elaborar un manual de operación y mantenimiento para las diferentes unidades del sistema y lograr su correcto funcionamiento.

- b) Dentro de las futuras actividades de construcción de la obra se debe evitar la afectación del medio ambiente.
- c) Respetar el diseño hidráulico elaborado para así tener un buen funcionamiento.
- d) Realizar los mantenimientos respectivos a las redes y buzones, para de esa manera evitar que la red colapse y sucedan derrames de aguas servidas.

VII. Referencias bibliográficas

1. Taco Cando FA. LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DEL BARRIO PILACOTO DE LA PARROQUIA GUAYTACAMA DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI [Internet]. Tesis, editor. Ambato - Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2012. Disponible en:
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3789>
2. Bonilla Vélez KY. PRE-DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CONDOMINIO RECREACIONAL PARCELACIÓN SAN CARLOS EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO [Internet]. Tesis, editor. Villavicencio - Colombia: Universidad Santo Tomás; 2018. Disponible en:
<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/13685>
3. Berrios Benavides SE, Cervantes Morales BE. PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CONDOMINIAL PARA LA TERCERA ETAPA DEL BARRIO NUEVA VIDA EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD SANDINO, DEPARTAMENTO DE MANAGUA, CON PERIODO DE DISEÑO DE 20 AÑOS (2018 – 2038) [Internet]. Tesis, editor. Managua - Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2015. Disponible en:
<https://repositorio.unan.edu.ni/1268/>
4. Chávez Aguilar FJ. SIMULACION Y OPTIMIZACION DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO URBANO [Internet]. Tesis, editor. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú; 2006. Disponible en:
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/184>

5. Gutarra Comun RH. DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE BIODISCOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA LOCALIDAD DE HUAYLLASPANCA - SAPALLANGA [Internet]. Tesis, editor. Huancayo - Perú: Universidad Peruana los Andes; 2016. Disponible en: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/135>
6. Navarrete Zumaeta EE. DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE EL CHARCO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CAO, PROVINCIA DE ASCOPE, REGIÓN LA LIBERTAD [Internet]. Tesis, editor. Trujillo - Perú: Universidad César Vallejo; 2017. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/11743>
7. Montaña Merino MD. 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 [Internet]. Tesis, editor. Piura - Perú: Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2019. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15496>
8. Pérez Yzquierdo GCG. DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO DE NUEVA SANTA ROSA, DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA [Internet]. Tesis, editor. Trujillo - Perú: Universidad César Vallejo; 2018. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/26851>
9. Martínez Santos E. DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL

CENTRO POBLADO HUEREQUEQUE - LA UNION - PIURA [Internet].

Tesis, editor. Piura - Perú: Universidad Nacional de Piura; 2018. Disponible en:

<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1481>

10. Hubka, Eder. Ingeniería del diseño [Internet]. 2005. 14-48 p. Disponible en:
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6837/05Jcb05de16.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
11. López RA. Elementos de diseño para acueductos y Alcantarillados [Internet].
Primera ed. Bogotá - Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería; 1995. 388 p.
Disponible en:
https://www.academia.edu/35920755/Este_89822446_Alcantarillados_Lopez_Cualla_OCR
12. Vierendel. Abastecimiento de agua y alcantarillado [Internet]. Perú: Universidad Nacional de Ingeniería; 2009. 149 p. Disponible en:
https://www.academia.edu/26059370/Abastecimiento_de_Agua_y_Alcantarillado_VIERENDEL
13. Servicio al Ciudadano B, Normativo Saneamiento C DE, del Buen Servicio al Ciudadano A. "Año del.
14. OS-070 N. Os.070 redes de aguas residuales. Minist Vivienda Constr y Saneam [Internet]. 2009;14. Disponible en:
<https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=188%0A>
15. NORMAS LEGALES REPUBLICA DEL PERU [Internet]. [citado 27 de octubre de 2020]. Disponible en: www.urbanistasperu.org

VIII. Anexos

Anexos N° 1. Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES TALLER DE TESIS 2020																	
	MESES	JULIO		AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE	
	SEMANAS	S-3	S-4	S-1	S-2	S-3	S-4	S-1	S-2	S-3	S-4	S-1	S-2	S-3	S-4	S-1	S-2
	ACTIVIDAD																
1.00	Aprobación del tema de tesis	■															
2.00	Planeamiento de la Investigación		■														
3.00	Metodología de la Investigación			■													
4.00	Evaluación del Proyecto de Investigación				■	■											
5.00	Ejecución y Validación del instrumento de recolección de datos						■										
6.00	Avances en la recolección de datos							■									
7.00	Interpretación de resultados								■	■							
8.00	Análisis de resultados										■	■					
9.00	Conclusiones y recomendaciones											■	■				
10.00	Presentación de la propuesta de informe final												■	■			
11.00	Sustentación														■	■	■

Anexos N° 2. Oficio de zonificación



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

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

Veintiséis de Octubre, 01 de Septiembre de 2020.

OFICIO N°0993-2020-MDVO-GDU-SGCYHU-VMMC,
SR. JHAN MARCO RIVAS CÓRDOVA
DNI N°72612667

Presente. -

Referencia: Exp. N°7496 — 14 de Agosto de 2020.

Es grato dirigirme a usted para saludarla muy cordialmente y a la vez dar respuesta al documento de la referencia, donde solicita documento de zonificación del A.H. Nuevo Amanecer con Jesús ubicado en el distrito Veintiséis de Octubre.

Al respecto se indica que dicho Asentamiento Humano se encuentra en zona urbano marginal y las zonificaciones con las que cuenta son: Residencial de Densidad Media (ZRDM), Zonificación Recreación Pública (ZRP) y Comercio Zonal (CZ), de acuerdo al Plano de zonificación general del uso del suelo del área metropolitana - Plan de desarrollo urbano de Piura, 26 de Octubre, Castilla y Catacaos modificado con O.M. 112-02 CVIPP - 2019.

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL
VEINTISEIS DE OCTUBRE
Dpto. Piura
M. VICENTE RAMÍREZ NÚÑEZ C.º
REGISTRADO CONTADOR PÚBLICO
CIP 14197

Anexos N° 3. Declaración Jurada

DECLARACIÓN JURADA

Yo, **JHAN MARCO RIVAS CORDOVA**, identificado con **DNI N° 72612667**, domiciliado en: **Villa jardín Mz N Lt 6 Distrito 26 de octubre**, Provincia de Piura Departamento de Piura. Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

DECLARO BAJO JURAMENTO:

Que la tesis titulada: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL AA.HH. NUEVO AMANECER CON JESÚS, DISTRITO DE VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA - JULIO 2020" es **original e inédita** y no ha sido desarrollada en otras tesis, proyectos de investigación o trabajos anteriores.

26 de octubre, 03 de noviembre de 2020



JHAN MARCO RIVAS CORDOVA
DNI: 72612667

Anexos N° 4. Panel Fotográfico.



Figura 5. Levantamiento topográfico en calles del A.H Nuevo Amanecer con Jesús.

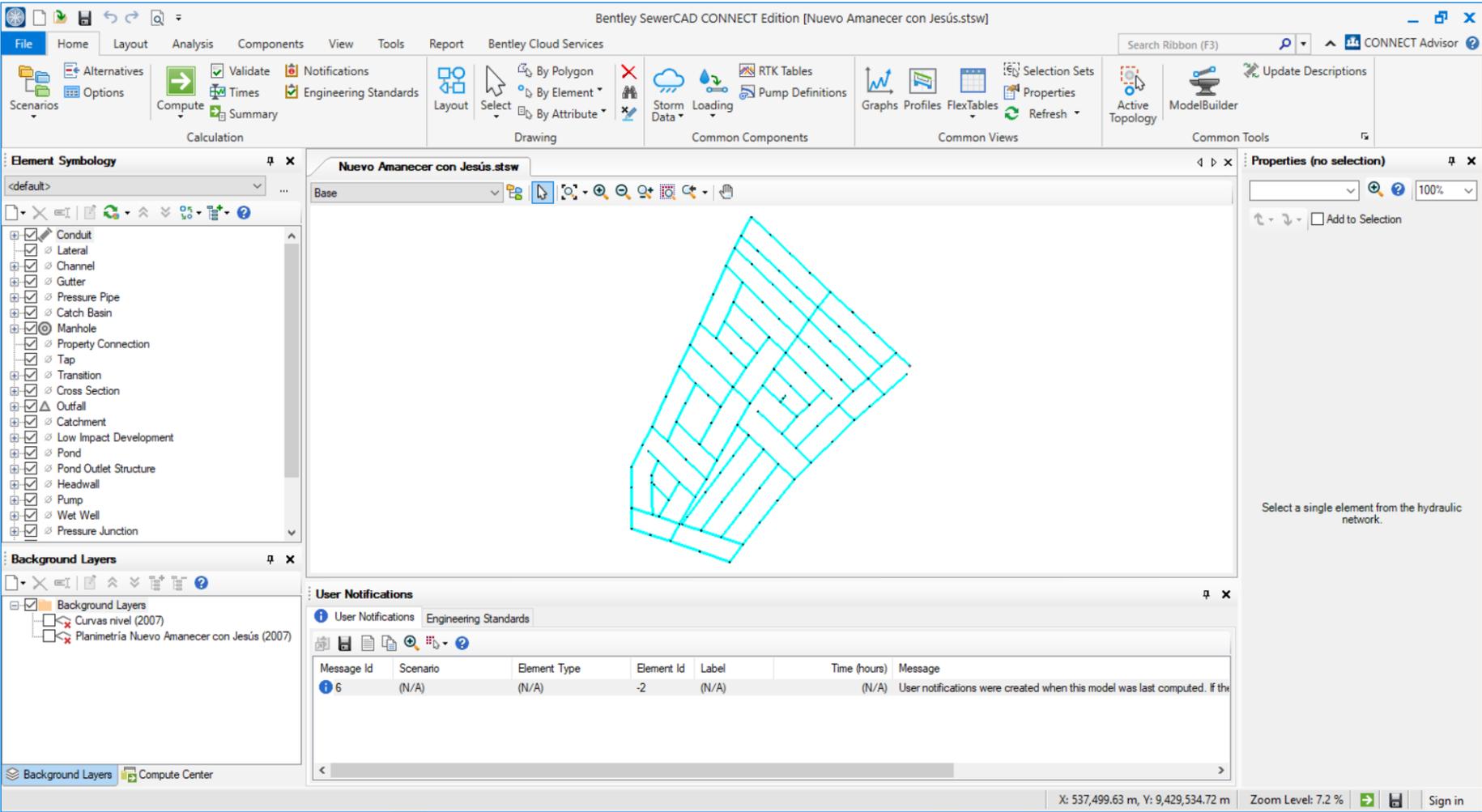
Fuente: Elaboración Propia

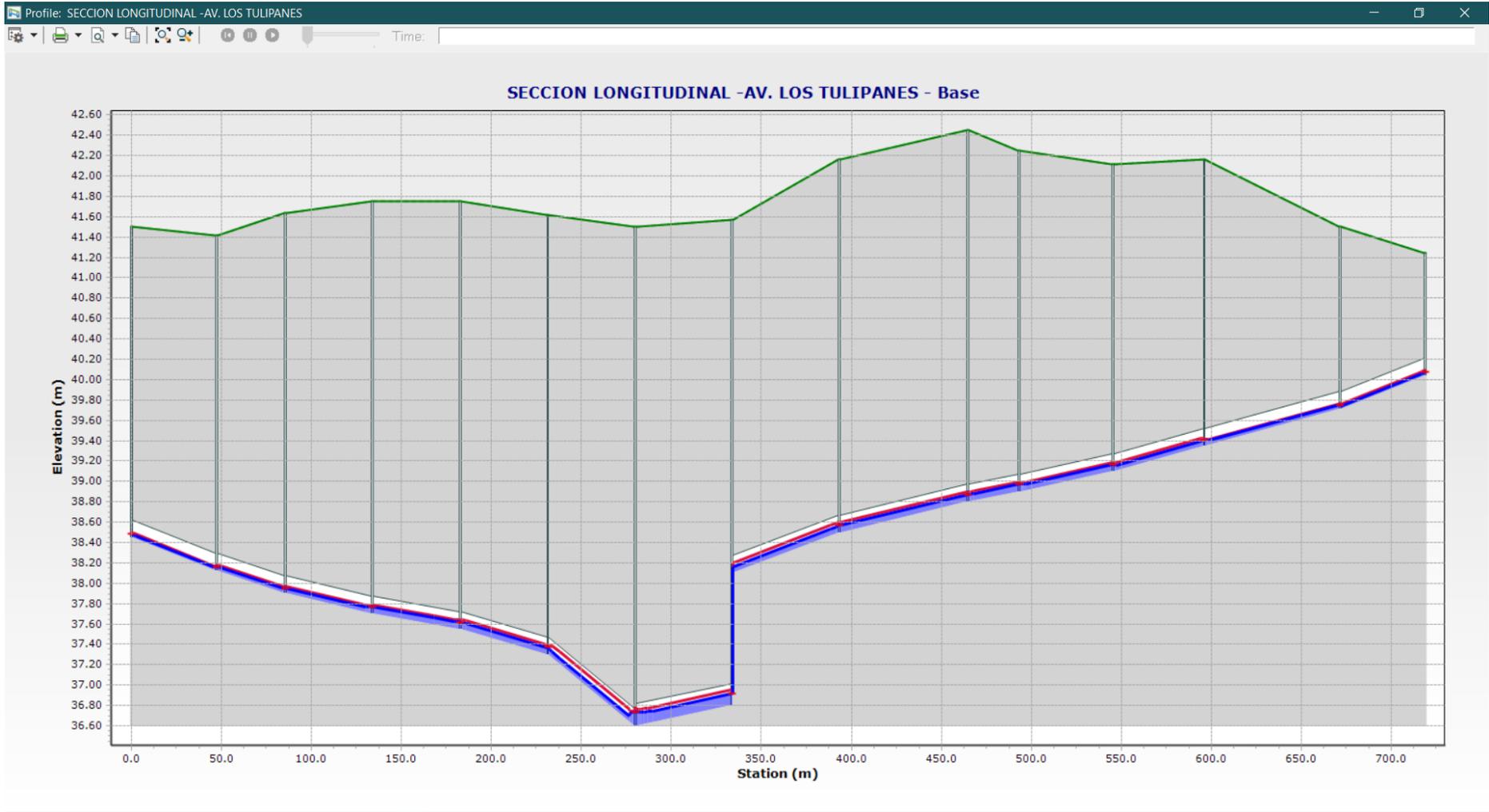


Figura 6. Levantamiento topográfico en calles del A.H Nuevo Amanecer con Jesús.

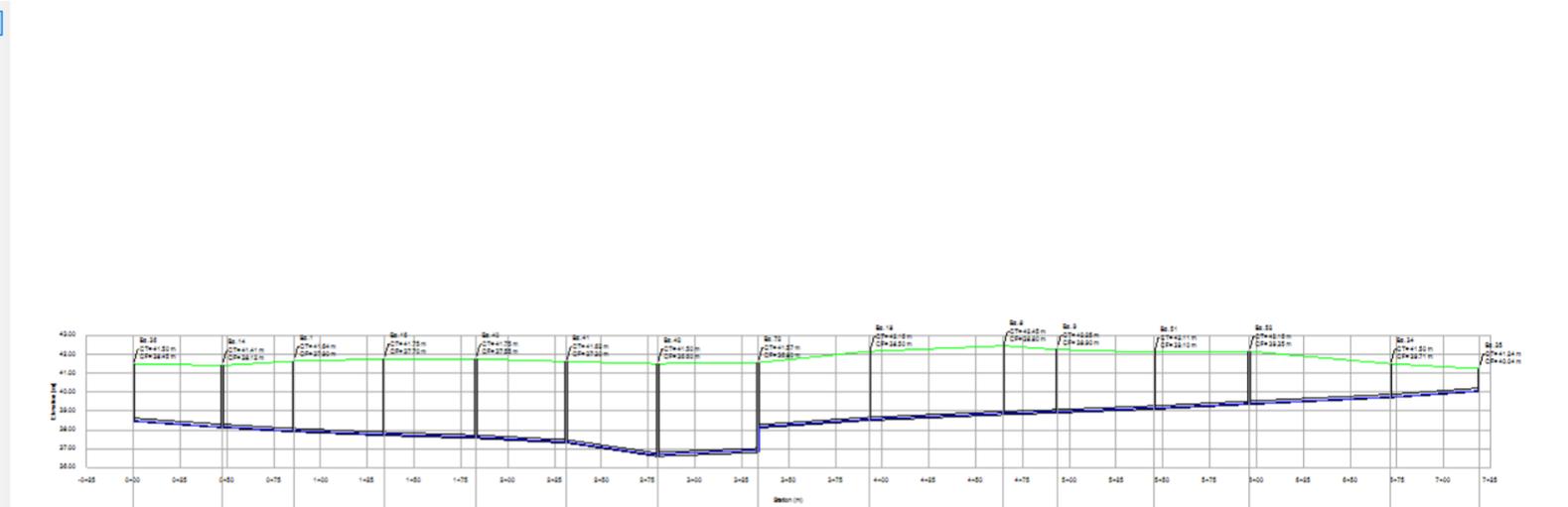
Fuente: Elaboración Propia

Anexos N° 5. Modelamiento en Sewercad



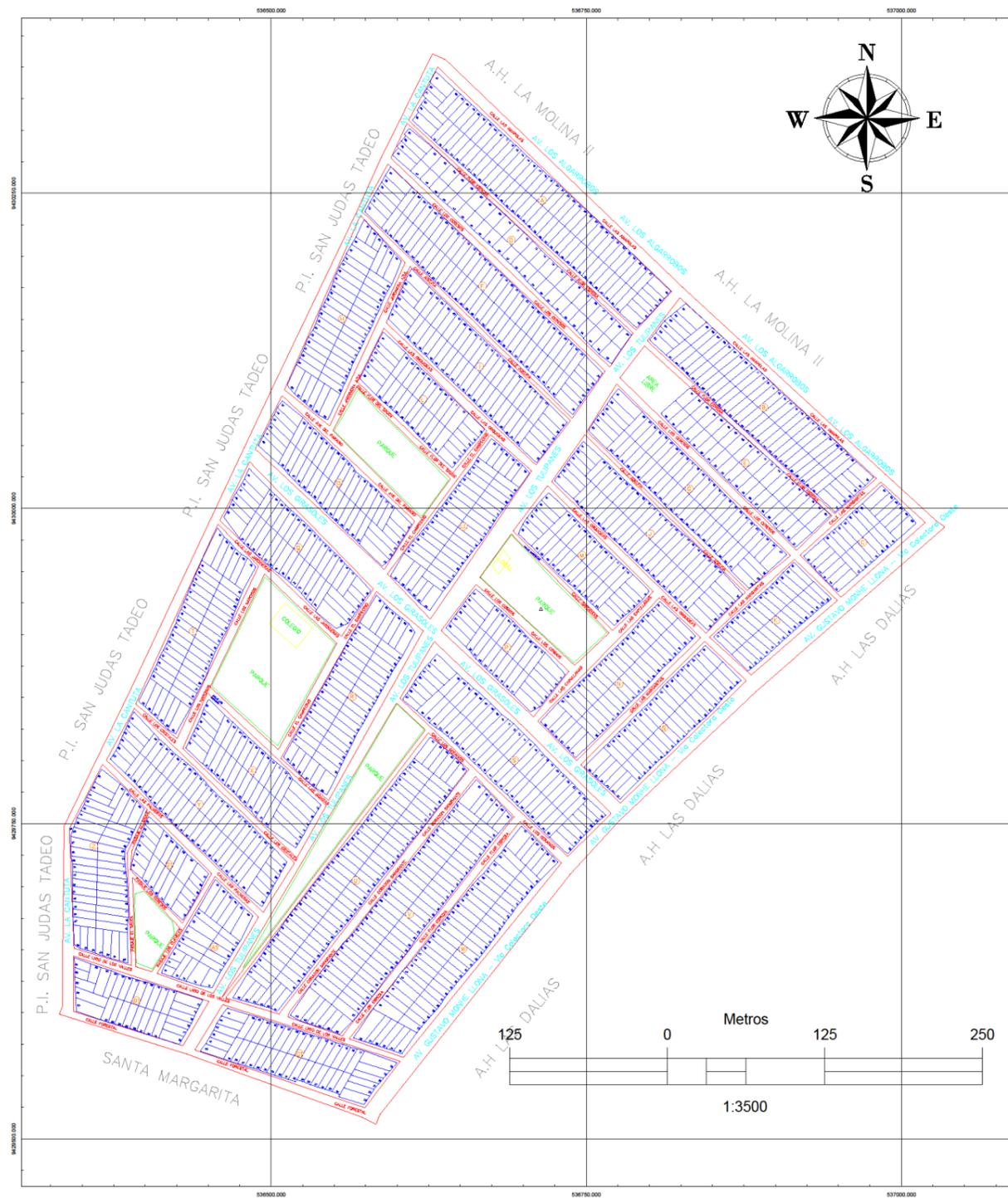


- Profile Annotations**
- Conduit
 - Lateral
 - Channel
 - Pressure Pipe
 - Catch Basin
 - Manhole
 - Property Connection
 - Tap
 - Transition
 - Cross Section
 - Outfall
 - Pond
 - Pond Outlet Structure
 - Headwall
 - Pump
 - Wet Well
 - Pressure Junction
 - SCADA Element
 - Variable Speed Pump Battery
 - Air Valve

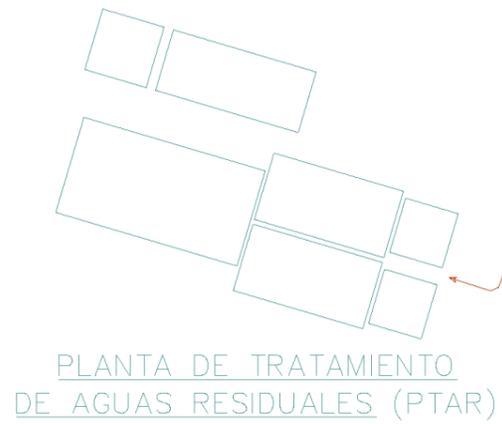
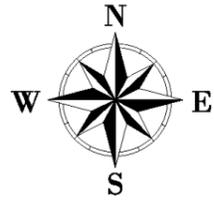


TUBERIA	212TUB-17	179TUB-8	419TUB-91	222TUB-24	222TUB-21	222TUB-22	249TUB-44	222TUB-23	242TUB-25	189TUB-2	227TUB-27	249TUB-22	249TUB-24	229TUB-18
LONGITUD	47.3	34.3	44.3	44.3	44.3	44.3	35.8	34.3	71.3	34.3	34.3	34.3	75.8	47.3
INVERTO Y SUPERFICIE	0.179mC	0.179mC	0.179mC	0.179mC	0.179mC	0.179mC	0.229mC	0.179mC	0.179mC	0.179mC	0.179mC	0.179mC	0.179mC	0.179mC
RAJADO	1.30	2.05	2.05	2.05	2.07	2.07	1.61	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	1.30
PERIMETRO	6.870	5.750	4.745	3.083	3.160	14.231	3.750	6.691	4.187	2.511	3.843	4.224	4.760	6.691
NUMERO DE SECCION	21460.38	17786.14	18386.1	14186.18	22286.42	22286.41	24986.46	22286.72	24286.14	18986.8	22786.9	24986.21	24986.22	21186.24
COTA DE TUBERIA	4130	4131	4134	4133	4133	4133	4133	4137	4213	4212	4211	4212	4212	4130
COTA DE SUPERFICIE	3445	3419	3730	3730	3735	3730	3830	3830	3830	3830	3830	3830	3830	4034
PROGRESIVA	0+00	0+47	0+92	1+34	1+83	2+37	2+90	3+24	3+93	4+65	5+37	6+05	6+80	7+53

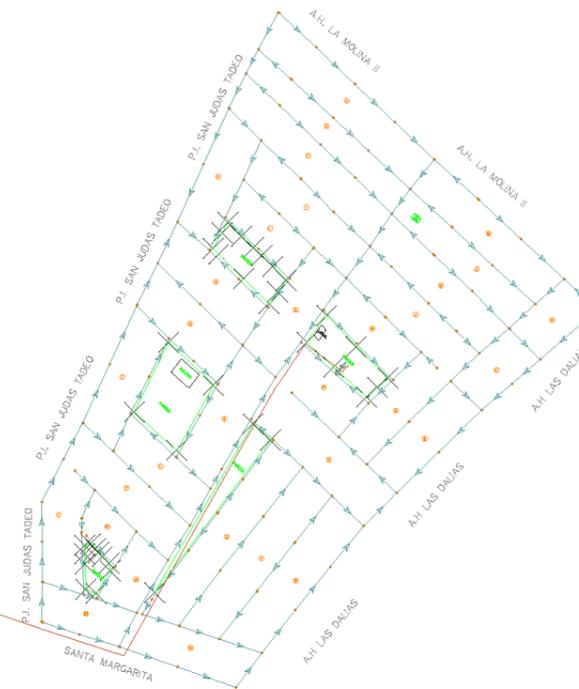
Anexos N° 6 Planos



<p>TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL AA.HH. NUEVO AMANECER CON JESUS, DISTRITO DE VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA JULIO 2020</p>		
	<p>PLANO : PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN</p>	<p>LAMINA N° : UL-01</p>
	<p>DISEÑO: JHAN MARCO RIVAS CÓRDOVA</p>	<p>UBICACION : DISTRITO: VEINTISEIS DE OCTUBRE PROVINCIA: PIURA REGION: PIURA</p>
<p>ESCALA : 1 : 50</p>	<p>FECHA : SEPTIEMBRE, 2020</p>	



LI Nuevo Amanecer



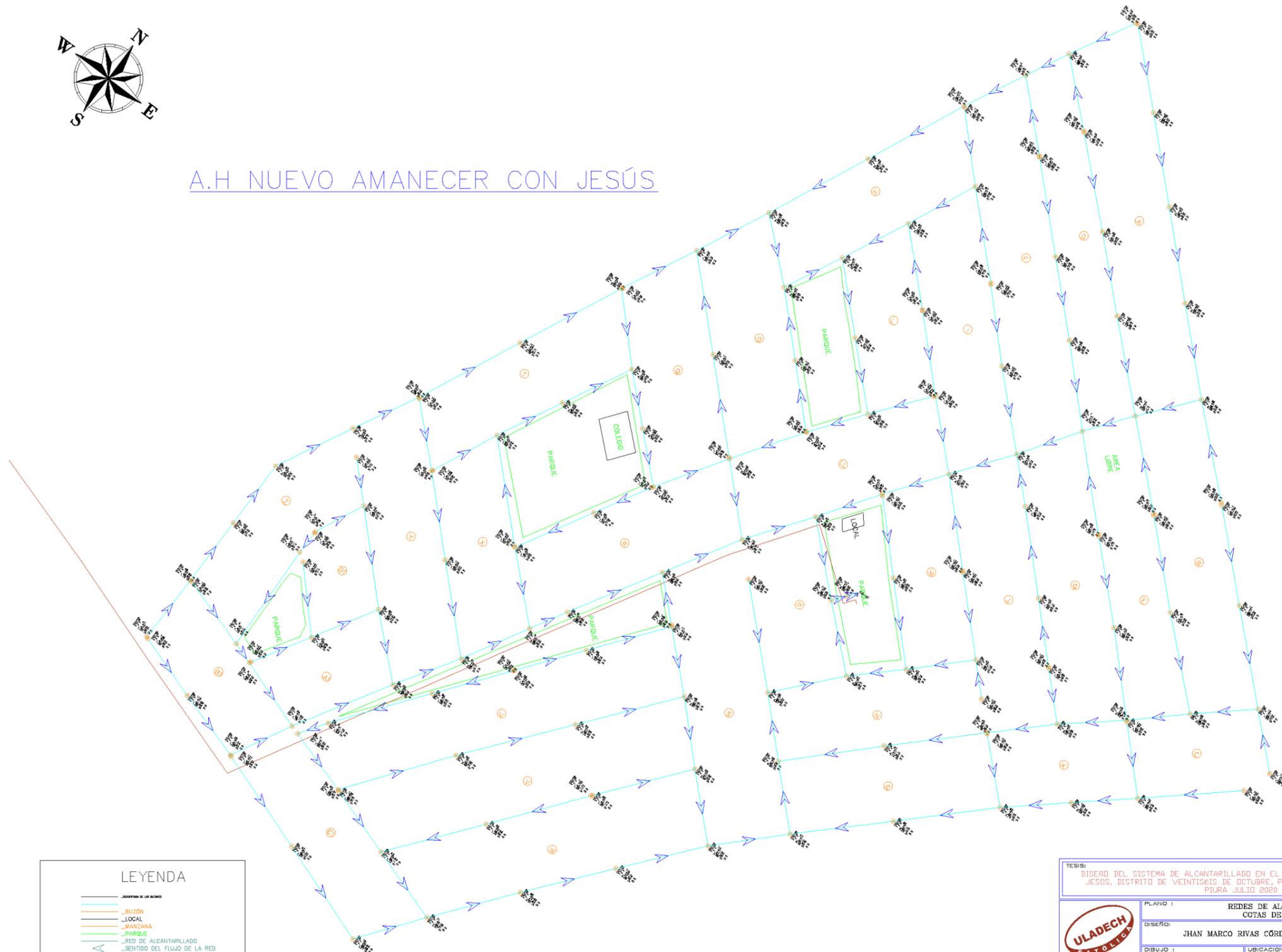
A.H NUEVO AMANECER CON JESÚS

LEYENDA	
	_AH COLINDANTE
	_BUZON
	_LINEA DE IMPULSION
	_LOCAL
	_MANZANA
	_PARQUE
	_PTAR
	_RED DE ALCANTARILLADO

TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL AA.HH. NUEVO AMANECER CON JESÚS, DISTRITO DE VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA JULIO 2020		
	PLANO : SISTEMA DE ALCANTARILLADO	LAMINA N° : SA-01
	DISEÑO: JHAN MARCO RIVAS CÓRDOVA	
DIBUJO : JHAN MARCO RIVAS C.	UBICACION : DISTRITO: VEINTISEIS DE OCTUBRE PROVINCIA: PIURA REGION: PIURA	
ESCALA : 1 : 50	FECHA : SEPTIEMBRE, 2020	



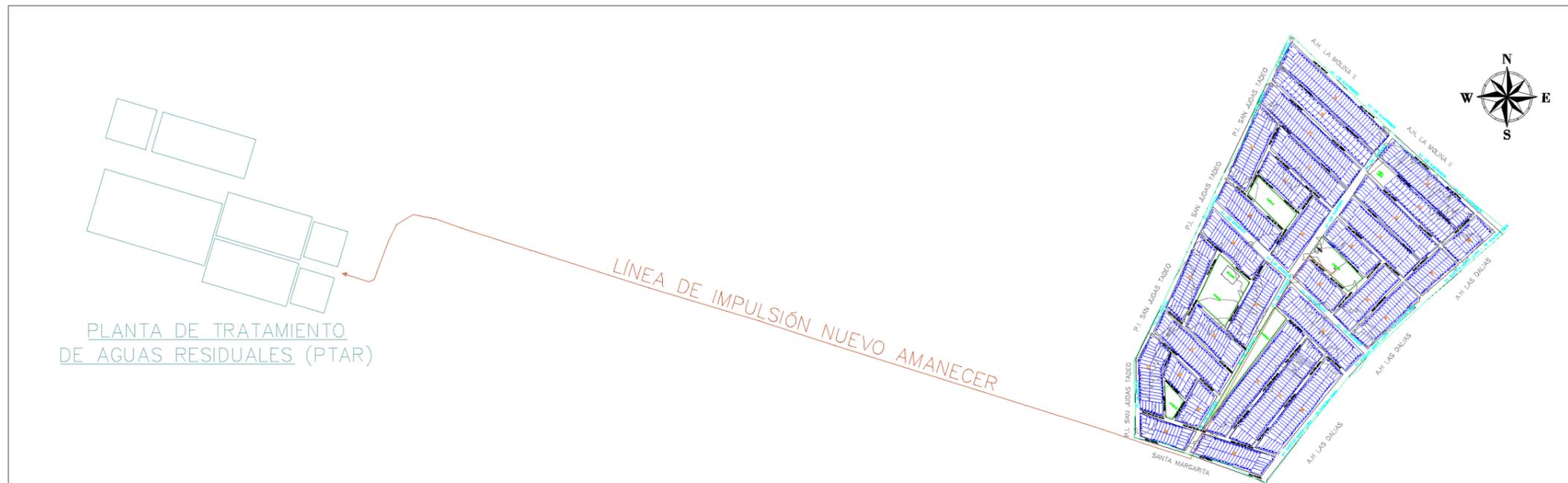
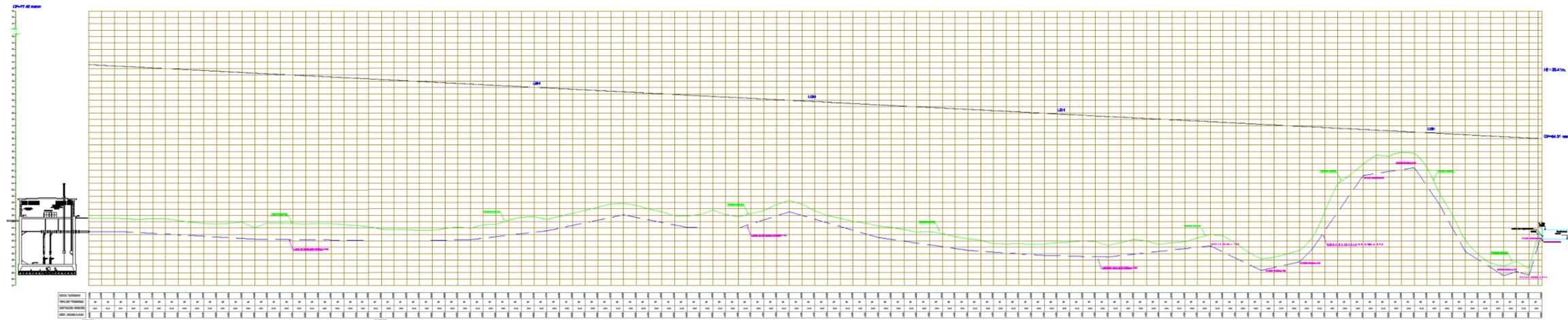
A.H. NUEVO AMANE CER CON JESÚS



LEYENDA	
	...LÍNEA DE LOS TERRENOS
	...BUZÓN LOCAL
	...MANZANA
	...PARQUE
	...RED DE ALCANTARILLADO
	...SENTIDO DEL FLUJO DE LA RED

TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL A.H.H. NUEVO AMANE CER CON JESÚS, DISTRITO DE VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA JULIO 2020		
	PLANO : REDES DE ALCANTARILLADO COTAS DE BUZONES	LAMINA N° : RA-01
	DISEÑO: JHAN MARCO RIVAS CÓRDOVA	UBICACIÓN : DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE PROVINCIA PIURA REGION PIURA
DIBUJO : JHAN MARCO RIVAS C.	FECHA : SEPTIEMBRE, 2020	ESCALA : 1 : 3000

PERFIL LONGITUDINAL- LINEA DE IMPULSION DE DESAGUE

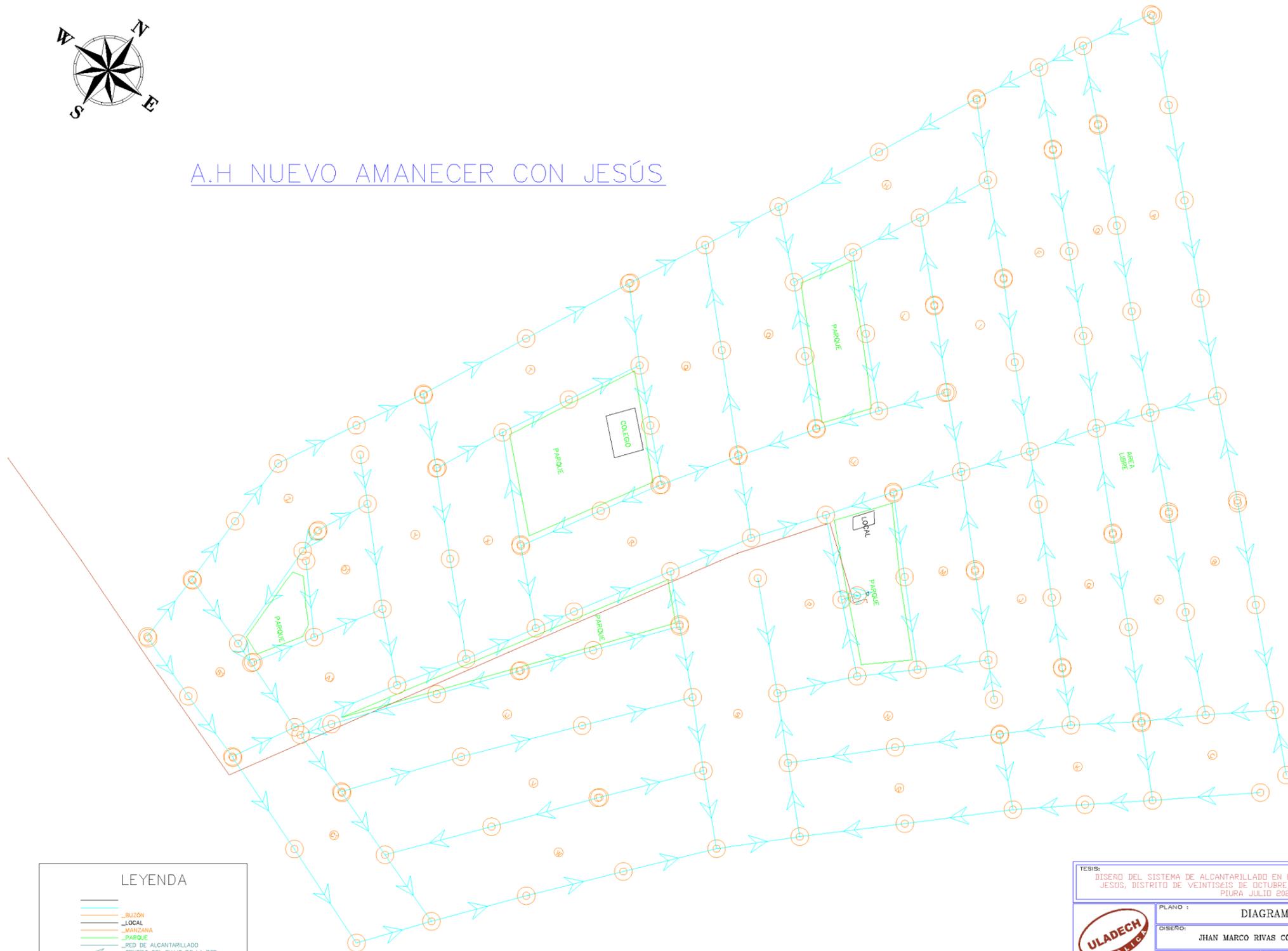


LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	PERFIL DEL TERRENO
	LGH
	LÍNEA DE IMPULSIÓN Ø 200mm.
	CODO 90°
	CODO 45°
	CODO 22.5°

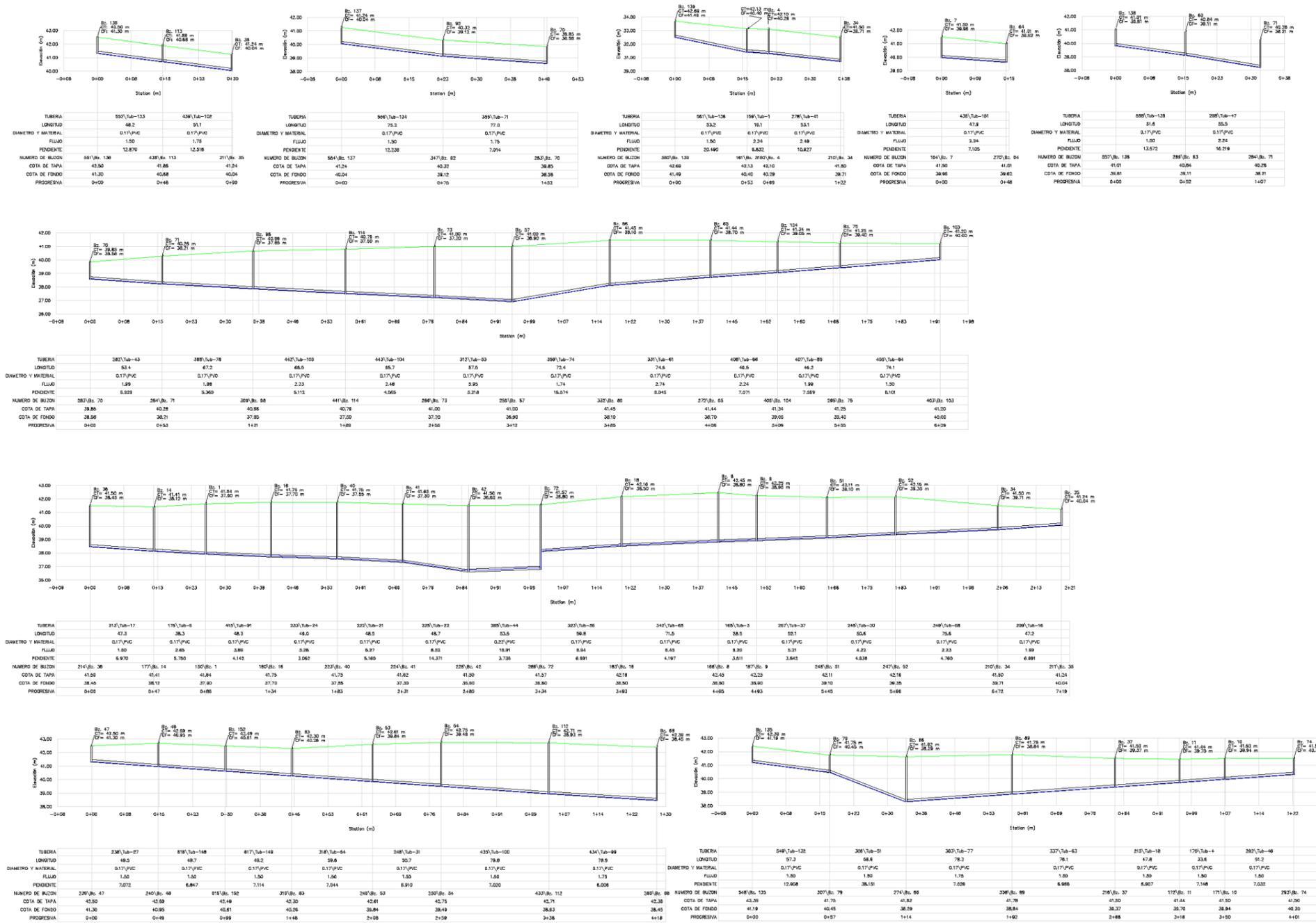
TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL AA.HH. NUEVO AMANECER CON JESUS, DISTRITO DE VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA JULIO 2020		
	PLANO : PERFIL LONGITUDINAL DE LÍNEA DE IMPULSIÓN	
	DISEÑO: JHAN MARCO RIVAS CÓRDOVA	
ESCALA : 1 : 50	DIBUJO : JHAN MARCO RIVAS C.	UBICACION : DISTRITO: VEINTISEIS DE OCTUBRE PROVINCIA: PIURA REGION: PIURA
		LAMINA N° : LI-01



A.H. NUEVO AMANECER CON JESÚS



TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL A.A.H.H. NUEVO AMANECER CON JESÚS, DISTRITO DE VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA JULIO 2020		
	PLANO : DIAGRAMA DE FLUJO	LAMINA N° :
	DISEÑO: JHAN MARCO RIVAS CORDOVA	UBICACION : DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE PROVINCIA PIURA REGION PIURA
ESCALA : 1 : 3000	DIBUJO : JHAN MARCO RIVAS C.	FECHA : SEPTIEMBRE, 2020
		DF-01



TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL AAHH. NUEVO AMANECER CON JESUS, DISTRITO DE VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA JULIO 2020

PLANO: SECCIONES LONGITUDINALES DE CALLES

DISENYO: JHAN MARCO RIVAS CORDOVA

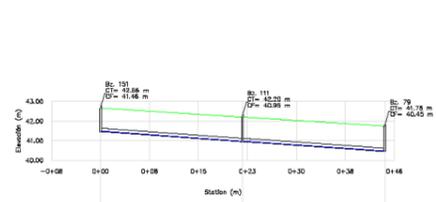
DIBUJO: JHAN MARCO RIVAS C.

ESCALA: 1:3000

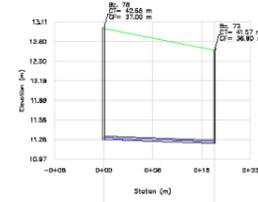
UBICACION: DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA PIURA, REGION PIURA

FECHA: SEPTIEMBRE, 2020

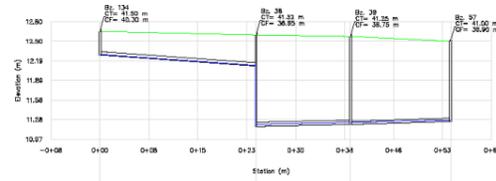
LAMINA N°: SL-01



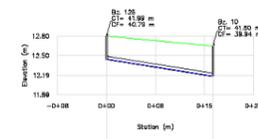
TUBERIA	872\Tub-147	432\Tub-98	
LONGITUD	72.3	72.8	
DIAMETRO Y MATERIAL	0.17\PPC	0.17\PPC	
FLUIDO	1.30	1.30	
PENDIENTE	7.000	8.884	
NUMERO DE BUZON	810\Bz. 101	430\Bz. 111	307\Bz. 78
COTA DE TAPA	42.88	43.20	41.75
COTA DE FONDO	41.48	40.98	40.45
PROGRESIVA	0+00	0+72	1+40



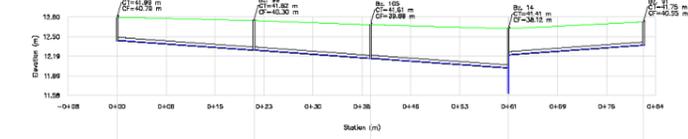
TUBERIA	618\Tub-100	
LONGITUD	36.7	
DIAMETRO Y MATERIAL	0.17\PPC	
FLUIDO	8.75	
PENDIENTE	3.530	
NUMERO DE BUZON	304\Bz. 78	289\Bz. 72
COTA DE TAPA	42.56	41.97
COTA DE FONDO	37.00	36.80
PROGRESIVA	0+00	0+37



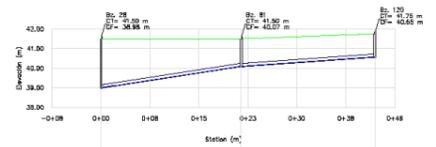
TUBERIA	847\Tub-134	217\Tub-16	250\Tub-34	
LONGITUD	79.8	48.2	51.1	
DIAMETRO Y MATERIAL	0.17\PPC	0.25\PPC	0.17\PPC	
FLUIDO	1.30	1.88	3.84	
PENDIENTE	7.221	2.223	2.827	
NUMERO DE BUZON	545\Bz. 134	215\Bz. 38	215\Bz. 38	256\Bz. 47
COTA DE TAPA	41.90	42.56	41.25	41.00
COTA DE FONDO	40.30	38.80	38.10	38.80
PROGRESIVA	0+00	0+80	1+38	1+79



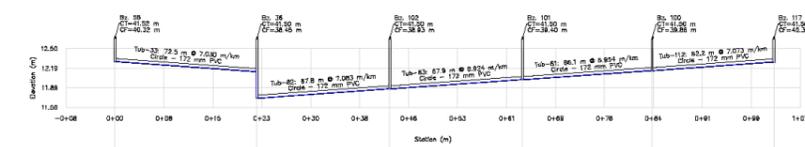
TUBERIA	918\Tub-123	
LONGITUD	34.4	
DIAMETRO Y MATERIAL	0.17\PPC	
FLUIDO	1.50	
PENDIENTE	15.624	
NUMERO DE BUZON	517\Bz. 129	171\Bz. 10
COTA DE TAPA	41.89	41.90
COTA DE FONDO	40.78	38.84
PROGRESIVA	0+00	0+34



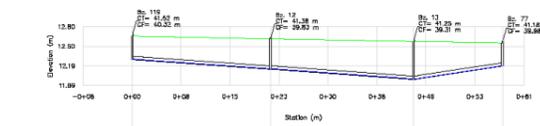
TUBERIA	370\Tub-78	410\Tub-87	411\Tub-88	303\Tub-75	
LONGITUD	69.8	59.8	70.4	69.2	
DIAMETRO Y MATERIAL	0.17\PPC	0.17\PPC	0.17\PPC	0.17\PPC	
FLUIDO	1.50	1.50	1.50	1.50	
PENDIENTE	7.077	7.052	6.908	7.103	
NUMERO DE BUZON	297\Bz. 78	271\Bz. 99	400\Bz. 100	177\Bz. 14	344\Bz. 81
COTA DE TAPA	41.89	41.80	41.81	41.41	41.75
COTA DE FONDO	40.78	40.78	40.30	38.12	40.55
PROGRESIVA	0+00	0+72	1+25	2+00	2+69



TUBERIA	496\Tub-117	496\Tub-118	
LONGITUD	71.8	68.3	
DIAMETRO Y MATERIAL	0.17\PPC	0.17\PPC	
FLUIDO	1.75	1.30	
PENDIENTE	15.229	7.287	
NUMERO DE BUZON	199\Bz. 28	214\Bz. 81	495\Bz. 100
COTA DE TAPA	41.30	41.50	41.75
COTA DE FONDO	38.99	40.27	40.55
PROGRESIVA	0+00	0+72	1+40



TUBERIA	333\Tub-33	400\Tub-83	401\Tub-83	398\Tub-81	472\Tub-112	
LONGITUD	23.5	87.8	87.8	88.1	82.5	
DIAMETRO Y MATERIAL	0.17\PPC	0.17\PPC	0.17\PPC	0.17\PPC	0.17\PPC	
FLUIDO	1.30	1.30	1.30	1.50	1.50	
PENDIENTE	7.030	7.083	6.824	8.854	7.073	
NUMERO DE BUZON	354\Bz. 55	214\Bz. 38	398\Bz. 102	398\Bz. 101	262\Bz. 100	472\Bz. 117
COTA DE TAPA	41.22	41.50	41.50	41.50	41.50	41.50
COTA DE FONDO	40.32	38.45	38.83	38.40	39.89	40.30
PROGRESIVA	0+00	0+73	1+40	2+08	2+74	3+37



TUBERIA	483\Tub-114	173\Tub-5	206\Tub-48	
LONGITUD	30.7	23.0	48.4	
DIAMETRO Y MATERIAL	0.17\PPC	0.17\PPC	0.17\PPC	
FLUIDO	1.30	1.75	1.88	
PENDIENTE	6.832	7.118	14.784	
NUMERO DE BUZON	48\Bz. 118	174\Bz. 12	170\Bz. 13	207\Bz. 27
COTA DE TAPA	41.32	41.38	41.52	41.18
COTA DE FONDO	40.32	38.83	38.31	38.88
PROGRESIVA	0+00	0+71	1+44	1+98

TESIS:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL AAHH. NUEVO AMANECER CON JESOS, DISTRITO DE VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA JULIO 2020

PLANO : SECCIONES LONGITUDINALES DE CALLES

DISEÑO : JHAN MARCO RIVAS CORDOVA

DIBUJO : JHAN MARCO RIVAS C.

UBICACION : DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA PIURA, REGION PIURA

ESCALA : 1 : 3000

FECHA : SEPTIEMBRE, 2020

LAMINA N° : SL-02

BUZÓN TIPO "I"
PARA PROFUNDIDADES MENORES DE 3.00m EN PRESENCIA DE NAIFA
PRACTICA USAR MUROS DE CONCRETO SIMPLE Fc=210 kg/cm²

LOSA	DIAMETRO DEL BUZÓN
A	1.20
B	1.50
C	1.80

BUZÓN TIPO "II"
PARA PROFUNDIDADES SUPERIORES DE 3.00m EN PRESENCIA DE NAIFA
PRACTICA USAR MUROS DE CONCRETO ARMADO Fc=210 kg/cm²

LOSA	DIAMETRO DEL BUZÓN
A	1.20
B	1.50
C	1.80

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO: Fc = 210 kg/cm² CONCRETO ARMADO PARA TECHOS
Fc = 210 kg/cm² CONCRETO SIMPLE
Fc = 175 kg/cm² CONCRETO ARMADO LOSA DE FONDO

ACERO: Fy = 4,200 kg/cm²

RECURSIVAMENTE:
MURO-FONDO: 0.075
TECHO: 0.03

BUZONES A UTILIZARSE SEGUN DIAMETRO DE TUBERIAS

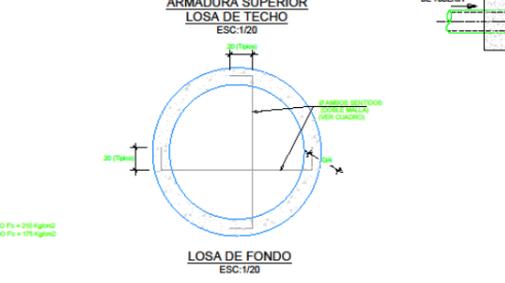
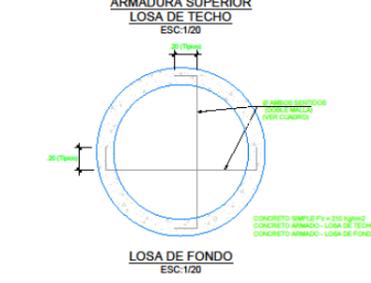
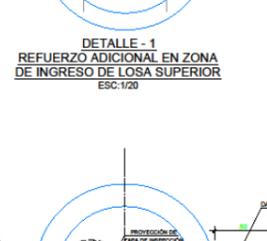
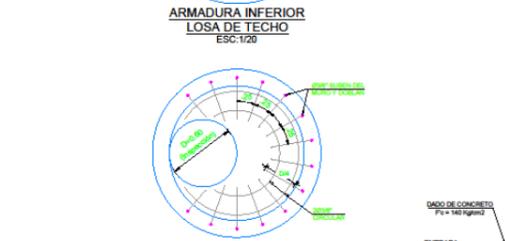
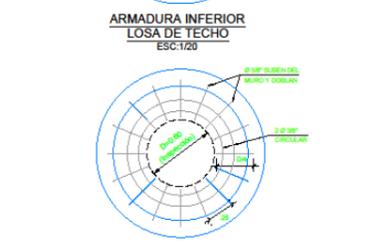
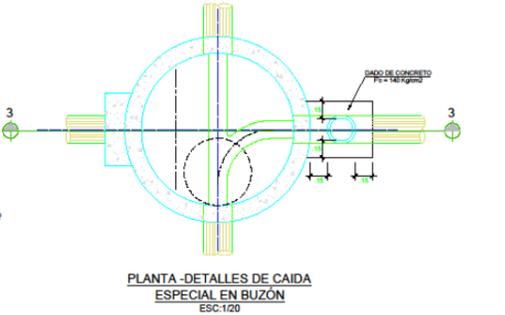
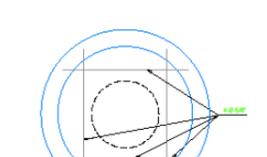
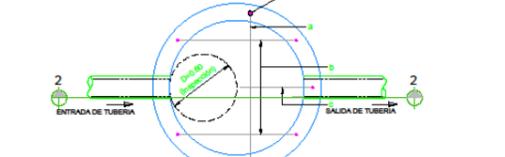
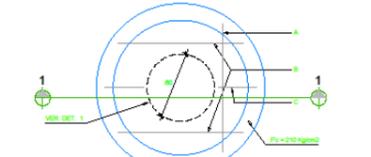
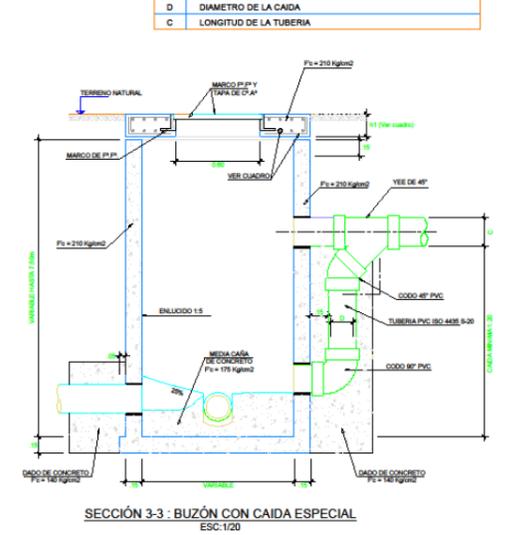
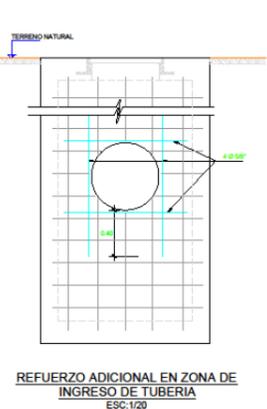
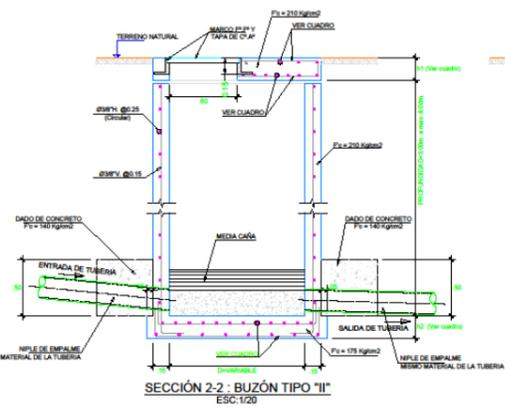
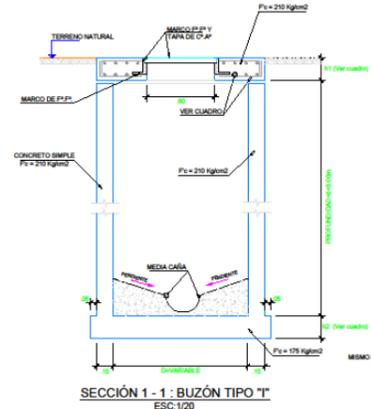
DIAMETRO TUBO	DIAMETRO BUZON
200mm a 600mm	1.20
600mm a 800mm	1.50
800mm a 2750mm	1.80

MEDIDAS QUE DEBEN USARSE EN LAS CAIDAS

Ø	200mm	250mm	300mm	400mm	450mm	525mm	600mm	650mm
D	200mm	250mm	300mm	300mm	300mm	400mm	400mm	400mm
C	45	50	50	50	50	50	50	50

Ø DIAMETRO DEL TUBO QUE LLEGA
D DIAMETRO DE LA CAIDA
C LONGITUD DE LA TUBERIA

- NOTAS:**
- 1- LAS SUPERFICIES INTERIORES DE MUROS Y LOSA DE FONDO SERAN TARRAJEADAS EN DOS CAPAS:
a) LA PRIMERA DE 1/2 cm. DE ESPESOR CON MEZCLA CEMENTO/ARENA 1:3 Y ACABADO RAYADO.
b) LA SEGUNDA (24 HORAS DESPUES) DE 1/2cm. DE ESPESOR, MEZCLA 1:3 Y ACABADO PULIDO. CUALQUIER "CANGRIERA" QUE PUEDERA PRESENTARSE EN EL REVES DE LA LOSA DE TECHO DEBERA SER CALAFATEADA CUIDADOSAMENTE CON MEZCLA 1:3 SI SE OBSERVARA LA ARMADURA DE ACERO EN ALGUNA PARTE, EL INTEGRO DEL REVES DE LA LOSA DEBERA SER TARRAJEADA DE LA MANERA INDICADA PARA LOS MUROS.
 - 2- LAS TAPAS DEBERAN UBICARSE EN LA MISMA LINEA CON EL INGRESO Y SALIDA DE LA TUBERIA. LAS TAPAS DEBERAN TENER AGUJEROS, PARA LA APERTURA DEL MISMO, LOS CUALES ESTARAN EN LOS MARCOS DE F.P.P.
 - 3- EL EMPALME DE LAS TUBERIAS DEBERAN LLEVAR NIPLE Y ANCLAJE SEGUN LO INDICADO EN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS.



NOTA: LAS SUPERFICIES INTERIORES DE MUROS Y LOSAS DE FONDO SERAN TARRAJEADAS
1. CON MEZCLA 1:3 CEMENTO ARENA DE 10 cm. DE ESPESOR
2. MURDO ALAS 24 HORAS CON MEZCLA 1:3 DE 10 cm. DE ESPESOR Y ACABADO RAYADO Y PULIDO.
EN EL CASO DE QUE EL BUZÓN ESTE NUMERADO EN LA NAIFA PRACTICA SE DEBERA USAR AUTORES REFINERABLES EN LA MEZCLA DE CONCRETO ARENA EN LA DOSIFICACION RECOMENDADA POR EL FABRICANTE

TESIS:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL AA.HH. NUEVO AMANECER CON JESUS, DISTRITO DE VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA JULIO 2020

ULADECH CATÓLICA

PLANO : **DETALLE DE BUZÓN**

DISEÑO: **JHAN MARCO RIVAS CÓRDOVA**

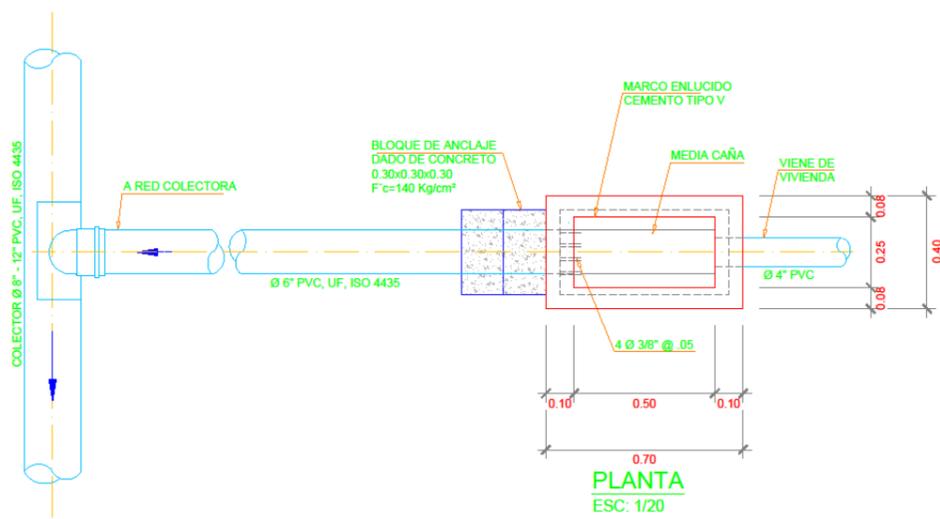
DIBUJO: **JHAN MARCO RIVAS C.**

UBICACION: **DISTRITO: VEINTISEIS DE OCTUBRE PROVINCIA: PIURA REGION: PIURA**

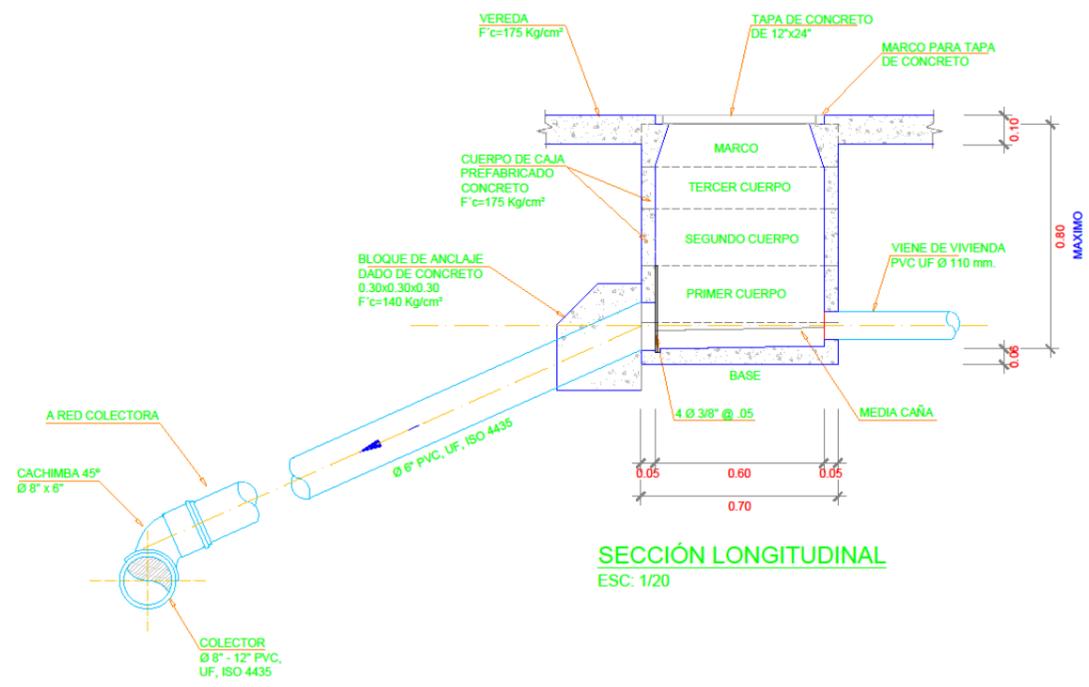
ESCALA: **1: 3000**

FECHA: **SEPTIEMBRE, 2020**

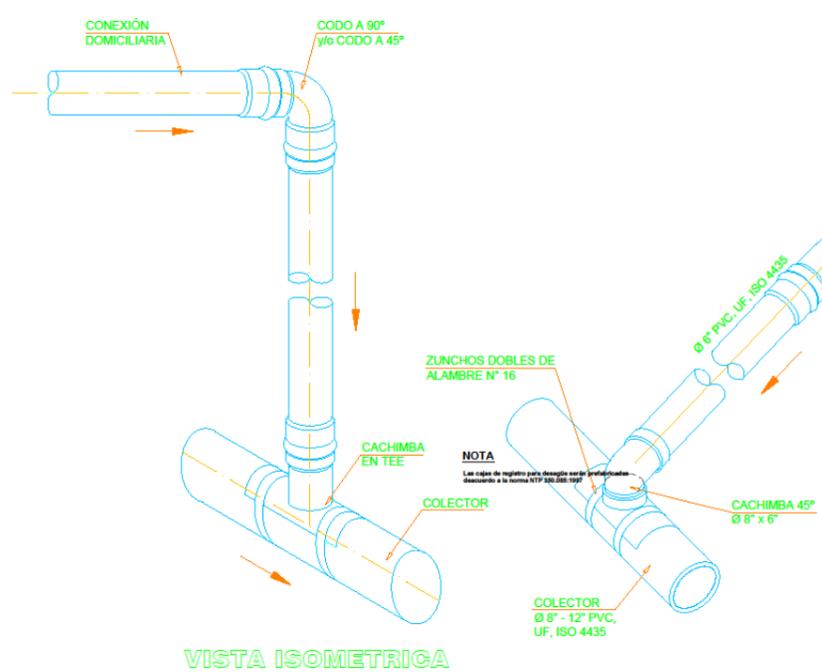
LAMINA N°: **DB-01**



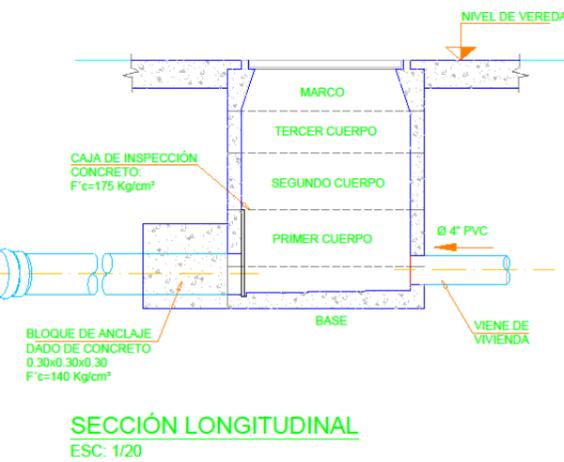
PLANTA
ESC: 1/20



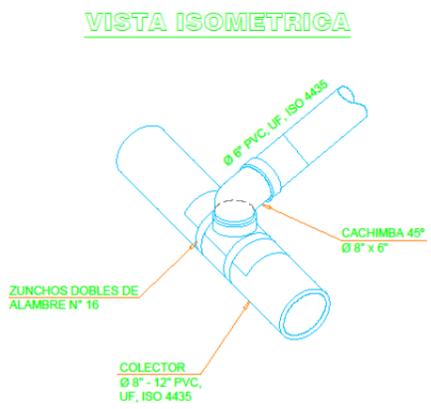
SECCIÓN LONGITUDINAL
ESC: 1/20



VISTA ISOMETRICA

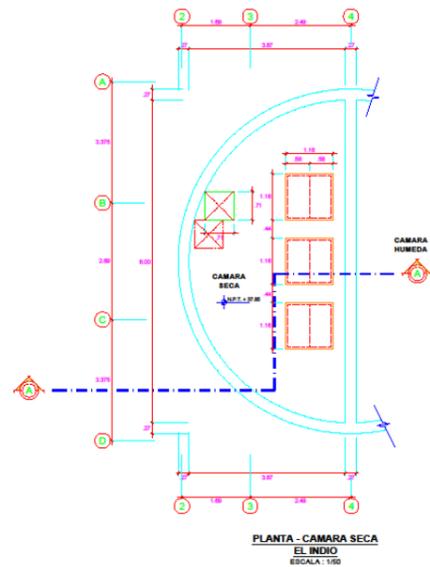
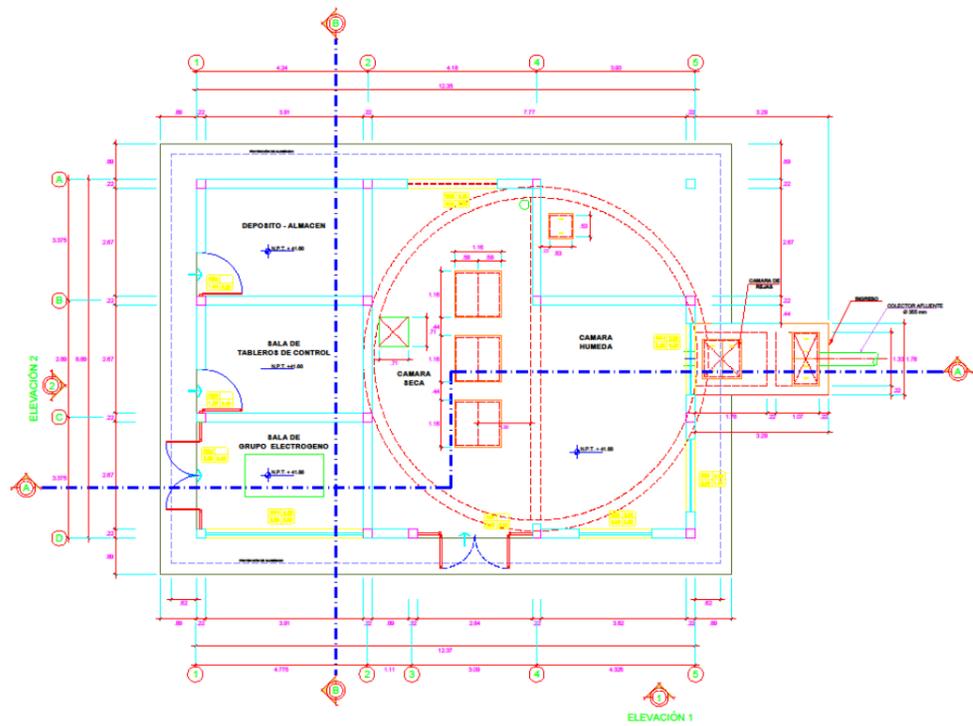


SECCIÓN LONGITUDINAL
ESC: 1/20



VISTA ISOMETRICA

TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL AA.HH. NUEVO AMANECER CON JESUS, DISTRITO DE VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA JULIO 2020			
	PLANO : DETALLE DE CONEXIONES DOMICILIARIAS		
	DISEÑO : JHAN MARCO RIVAS CORDOVA		LAMINA N° :
DIBUJO : JHAN MARCO RIVAS C.	UBICACION : DISTRITO: VEINTISEIS DE OCTUBRE PROVINCIA: PIURA REGION: PIURA		CD-01
ESCALA : 1 : 3000	FECHA : SEPTIEMBRE, 2020		



LEYENDA (VENTANA) LEYENDA (PUERTA)

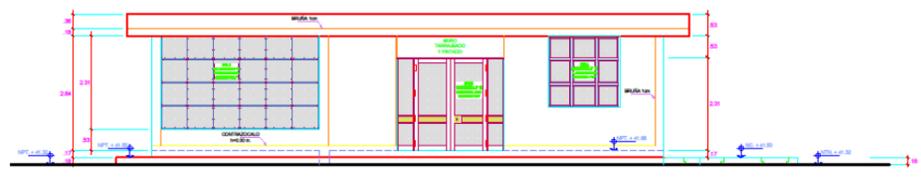
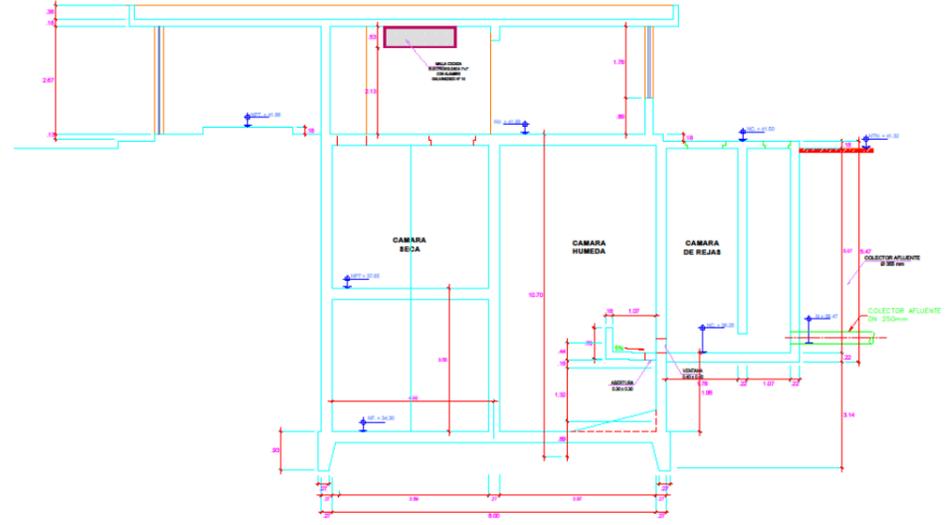
VME-1	ANCHO	PME-1	ANCHO
	ALTO		ALTO

CUADRO DE VANOS					
VANO	ANCHO	ALTO	AFERIR	MATERIALES	CANT.
VME-1	2.00	2.00	-	METALICA + ELECTROCORONAVAL #10 QUADRADO PVP	01
VME-2	2.00	2.00	-	METALICA + ELECTROCORONAVAL #10 QUADRADO PVP	01
VME-3	1.50	2.00	-	METALICA + ELECTROCORONAVAL #10 QUADRADO PVP	01
VME-4	2.00	2.00	1.00	METALICA + ELECTROCORONAVAL #10 QUADRADO PVP	01
VME-5	2.00	2.00	2.00	METALICA + ELECTROCORONAVAL #10 QUADRADO PVP	01
VME-6	4.00	2.00	0.00	METALICA + ELECTROCORONAVAL #10 QUADRADO PVP	01

PLANTA - CAMARA SECA
EL INDIO
ESCALA: 1:50



CAMARA DE BOMBEO PROYECTADA
EL INDIO
ELEVACION 2
ESCALA: 1:50



CAMARA DE BOMBEO PROYECTADA
EL INDIO
ELEVACION 1
ESCALA: 1:50

TESIS:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL AAHH. NUEVO AMANECER CON
JESDS, DISTRITO DE VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN
PIURA JULIO 2020

	PLANO :	CÁMARA DE BOMBEO ARQUITECTURA-CORTES Y ELEVACIONES	
	DISEÑO:	JHAN MARCO RIVAS CÓRDOVA	
ESCALA :	DIBUJO :	UBICACIÓN :	CB-01
1 : 50	JHAN MARCO RIVAS C.	DISTRITO: VEINTISEIS DE OCTUBRE PROVINCIA: PIURA REGION: PIURA	
	FECHA :	SEPTIEMBRE, 2020	