

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



---

**“DISEÑO DE LA AMPLIACION DE LA RED DEL ALCANTARILLADO DEL  
ASENTAMIENTO HUMANO EL PARAISO DEL DISTRITO DE LA ARENA-  
PIURA”**

---

**Área de investigación**

Saneamiento

**Autor(es):**

Br. Silva Ramos, Samuel

**Jurado Evaluador:**

**Presidente:** Sagastegui Plasencia, Fidel German

**Secretario:** Vertiz Malabrigo, Manuel

**Vocal:** Gálvez Paredes, José Alcides

**Asesor:**

Ing. Perrigo Sarmiento, Félix Gilberto

**Código Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-1818-6654>

**PERU-PIURA**

**2021**



## **DEDICATORIA**

En primer lugar, a Dios por darme la oportunidad de culminar mi tesis y así poder culminar mi meta satisfactoriamente.

A mi padre Herminio Silva Sernaque y a mi madre Mercedes Ramos Sosa, por brindarme su apoyo incondicional durante la carrera de ingeniería civil. ya que, este proyecto es un logro más para ellos.

A mis hermanos y hermana que me apoyaron durante la vida universitaria.

**Br. Silva Ramos, Samuel**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad de haber acabado satisfactoriamente este proyecto de tesis.

A mis padres que me orientaron a no caer ni rendirme ante nada y siempre seguir adelante en los tiempos más difíciles.

A mis hermanos que siempre estuvieron a mi lado para apoyarme.

**Br. Silva Ramos, Samuel**



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo diseñar la red del alcantarillado sanitario del A.A.H.H El Paraíso ya que hasta el momento no cuenta con este servicio básico, haciendo sus necesidades en acequias, y canales de tierras, contaminando así dichos lugares.

En el desarrollo del diseño de la Red del Alcantarillado Sanitario se recaudó información insitu, completándolo con la información obtenido de la Municipalidad Distrital de la Arena.

Se realizo estudios poblacionales determinándose una población beneficiaria de 505 habitantes que ocupan 133 viviendas, para un periodo de diseño de 20 años siendo este diseño hasta el año 2041.

Para el diseño de la red del alcantarillado sanitario se usó el software SewerGEMS, en la caudal obtuvimos los datos hidráulicos siendo el caudal de diseño de 1.5 l/s en la cual ese cual descargaría a la cámara de bombeo existente en la zona de estudio, ya que el caudal obtenido de los estudios de la población del asentamiento humano el paraíso es un caudal menor al caudal que recomienda el reglamento nacional de edificación siendo el caudal de la población de 0.945 l/s , se optó por diseñar con el caudal que recomienda el reglamento que es de 1.5 l/s.

El diseño de la red del alcantarillado sanitario cuenta con 20 buzones, en la cual 4 buzones son con caída especial siendo los buzones (Bz-04, Bz-05, Bz-07, Bz-08), contando en el diseño de la red con 20 tramos de tubería de colector de PVC SERIE 25 SN 2/ SDR 51 de diámetro nominal 160 mm siendo un total de 38.54ml, también con tubería de conexiones domiciliarias de PVC SERIE 25 SN 2/ SDR 51 de diámetro nominal 110 mm teniendo un total de 302.65 ml.

**Palabra clave:** Diseño, alcantarillado, SewerGEMS, caudal.

## ABSTRACT

The objective of this research work is to design the sanitary sewer network of the A.A.H.H El Paraíso since until now it does not have this basic service, making its needs in ditches and land channels, thus contaminating these places.

In the development of the design of the Sanitary Sewer Network, information was collected on-site, completing it with the information obtained from the District Municipality of La Arena.

Population studies were carried out, determining a beneficiary population of 505 inhabitants who occupy 133 homes, for a design period of 20 years, this design being until the year 2041.

For the design of the sanitary sewer network, the Sewer GEMS software was used, in the flow we obtained the hydraulic data being the design flow of 1.5 l / s in which that which would discharge to the existing pumping chamber in the study area, Since the flow obtained from the studies of the population of the human settlement El Paraíso is a flow lower than the flow recommended by the national building regulations, the population flow being 0.945 l / s, it was decided to design with the flow recommended the regulation that is 1.5 l / s.

The design of the sanitary sewer network has 20 manholes, in which 4 manholes have a special drop, being the manholes (Bz-04, Bz-05, Bz-07, Bz-08), counting in the design of the network with 20 sections of PVC collector pipe SERIES 25 SN 2 / SDR 51 with a nominal diameter of 160 mm, for a total of 38.54ml, also with PVC domestic connection pipe SERIES 25 SN 2 / SDR 51 with a nominal diameter of 110 mm having a total of 302.65 ml.

Keyword: Design, Sewer, Sewer GEMS, Flow.

## PRESENTACION

### Señores Miembro del Jurado:

Dando cumplimiento al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, pongo a vuestra consideración el trabajo de tesis con el fin de optar el título de Ingeniero Civil, la presente tesis titulado: **“DISEÑO DE LA AMPLIACION DE LA RED DEL ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PARAISO DEL DISTRITO DE LA ARENA-PIURA”**

### Jurado Evaluador

#### Presidente:

Ing. Sagastegui Plasencia, Fidel German

N° CIP: 32720

---

#### Secretario:

Ing. Vertiz Malabrigo, Manuel

N° CIP: 71188

---

#### Vocal:

Ing. Gálvez Paredes, José Alcides

N° CIP: 29911

---

#### Asesor:

Ing. Perrigo Sarmiento, Félix Gilberto

N° CIP: 29401

---

## INDICE DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCION .....	1
1.1.	Problema de investigación .....	1
1.2.	Objetivos de la investigación.....	2
1.2.1.	Objetivo general.....	2
1.2.2.	Objetivos específicos.....	2
1.3.	Justificación del estudio .....	2
II.	MARCO DE REFERENCIA.....	3
2.1.	Antecedentes de estudio.....	3
2.1.1.	Antecedentes internacionales.....	3
2.1.2.	Antecedentes nacionales.....	5
2.1.3.	Antecedentes locales.....	8
2.2.	Marco teorico .....	10
2.2.1.	DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO .....	10
2.2.2.	SUELOS .....	11
2.2.3.	POBLACIÓN.....	11
2.2.4.	CAUDAL DE CONTRIBUCIÓN AL ALCANTARILLADO .....	11
2.2.5.	CAUDAL DE DISEÑO .....	11
2.2.6.	CÁMARAS DE INSPECCIÓN.....	12
2.2.7.	DIÁMETRO.....	12
2.3.	Marco conceptual.....	12
2.3.1.	REDES DE RECOLECCIÓN .....	12
2.3.2.	RAMAL COLECTOR .....	13
2.3.3.	TUBERÍA PRINCIPAL .....	13
2.3.4.	TENSIÓN TRACTIVA.....	13
2.3.5.	PENDIENTE MÍNIMA .....	13
2.3.6.	PENDIENTE MÍNIMA .....	13
2.3.7.	RECUBRIMIENTO.....	13
2.3.8.	CONEXIÓN DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO.....	14
2.4.	Hipótesis .....	14
2.5.	Variables e indicadores .....	14
III.	METODOLOGIA EMPLEADA .....	15

3.1.	Tipo y nivel de investigación .....	15
3.1.1.	Tipo de investigación .....	15
3.1.2.	Nivel de investigación .....	15
3.2.	Población y muestra de estudio .....	15
3.2.1.	Población .....	15
3.2.2.	Muestra .....	15
3.3.	Diseño de investigación .....	15
3.4.	Técnicas e instrumento de investigación.....	15
3.4.1.	Técnicas .....	15
3.4.2.	Muestra.....	16
3.5.	Procesamiento y análisis de datos .....	16
3.5.1.	Procesamiento.....	16
3.5.2.	Análisis de datos.....	17
IV.	PRESENTACION DE LOS RESULTADOS .....	17
4.1.	Propuesta de investigación .....	17
4.1.1.	Ubicación del proyecto .....	17
4.1.2.	Estudio Topográfico.....	19
4.1.3.	Parámetros de Diseño Hidráulico .....	20
4.1.4.	Plano De Lotización Del A.A.H.H El Paraíso. ....	26
4.1.5.	Diseño Del Sistema De alcantarillado.....	28
4.2.	Análisis e interpretación de resultados.....	53
4.3.	Prueba de la hipótesis.....	60
V.	DISCUSION DE LOS RESULTADOS .....	60
VI.	CONCLUSIONES.....	61
VII.	RECOMENDACIONES .....	62
VIII.	REFERENCIAS .....	63
	ANEXOS .....	66
	Anexos A. Panel fotográfico.....	66
	Anexos B. Planos obtenidos de la Municipalidad Distrital de la Arena. ....	67
	Anexos C. PLANOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACION.....	69
	Anexos D. R.D. Que aprueba el proyecto de tesis .....	76
	Anexos E. Constancia de la institución .....	77
	Anexos F. Constancia del asesor(a).....	78

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Operacionalización de variables .....	14
<b>Tabla 2</b> Cálculo De Los Caudales.....	20
<b>Tabla 3</b> Proyección Poblacional.....	22
<b>Tabla 4</b> Parámetros De Diseño.....	23
<b>Tabla 5</b> Tabla de tuberías de las redes de alcantarillado sanitario con el SewerGEMS.....	36
<b>Tabla 6</b> Reporte hidráulico de las cámaras de inspección: buzones – con el SewerGEMS.....	37
<b>Tabla 7</b> Reporte de las Conexiones Domiciliarias en el software SewerGEMS (Parte 01). .....	47
<b>Tabla 8</b> Reporte de las conexiones domiciliarias en el software SewerGEMS (Parte 02). .....	48
<b>Tabla 9</b> Reporte de las conexiones domiciliarias en el software SewerGEMS (Parte 03). .....	49
<b>Tabla 10</b> Reporte de las conexiones domiciliarias en el software SewerGEMS (Parte 04). .....	50
<b>Tabla 11</b> Verificación del cálculo hidráulico del Alcantarillado Sanitario en Excel. ....	52

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Plano de Ubicación del Proyecto de Investigación .....	18
<b>Figura 2</b> Curvas de Nivel del Levantamiento topográfico .....	19
<b>Figura 3</b> Plano de Lotización. ....	26
<b>Figura 4</b> Trazado de La Red del Alcantarillado Sanitario. ....	27
<b>Figura 5</b> Diseño hidráulico de la red del alcantarillado sanitario con el caudal de diseño de 0.94534 l/s. ....	28
<b>Figura 6</b> Diseño hidráulico de la red del alcantarillado sanitario con el caudal de diseño de 1.5 l/s. ....	29
<b>Figura 7</b> Altura mínima y máxima de los buzones. ....	29
<b>Figura 8</b> Pendiente mínima y máxima. ....	30
<b>Figura 9</b> Tensión tractiva mínima. ....	30
<b>Figura 10</b> Vista en Planta - Diseño de la Red del Alcantarillado Sanitario. ....	31
<b>Figura 11</b> Vista en Planta - Diseño de la Red del Alcantarillado Sanitario (Parte 01). ....	32
<b>Figura 12</b> Vista en Planta - Diseño de la Red del Alcantarillado Sanitario (Parte 02). ....	33

<b>Figura 13</b> Vista en Planta - Diseño de la Red del Alcantarillado Sanitario (Parte 03).....	34
<b>Figura 14</b> Vista en Planta - Diseño de la Red del Alcantarillado Sanitario (Parte 04).....	35
<b>Figura 15</b> Perfil Longitudinal del buzón 01, al buzón 2 y al buzón 3 con el software SewerGEMS.....	38
<b>Figura 16</b> Perfil Longitudinal desde el buzón 3 hasta el buzón 8 con el software SewerGEMS.....	39
<b>Figura 17</b> Perfil Longitudinal desde el buzón 9 al buzón 4 con el software SewerGEMS.....	40
<b>Figura 18</b> Perfil Longitudinal desde el buzón 11 hasta el buzón 5 con el software SewerGEMS.....	41
<b>Figura 19</b> Perfil Longitudinal desde el buzón 13 al buzón 4 con el software SewerGEMS.....	42
<b>Figura 20</b> Perfil Longitudinal desde el buzón 14 hasta el buzón 5 con el software SewerGEMS.....	43
<b>Figura 21</b> Perfil Longitudinal desde el buzón 16 hasta el buzón 7 con el software SewerGEMS.....	44
<b>Figura 22</b> Perfil Longitudinal desde el buzón 17 hasta la cámara de bombeo con el software SewerGEMS.....	45
<b>Figura 23</b> Perfil Longitudinal desde el buzón 19 hasta el buzón 8 con el software SewerGEMS.....	46
<b>Figura 24</b> Red del sistema del Alcantarillado Sanitario en 3D.....	51
<b>Figura 25</b> Vista de la zona del A.A.H.H El Paraíso.....	66
<b>Figura 26</b> Vista de una de las calles del A.A.H.H El Paraíso.....	66
<b>Figura 27</b> Plano Perimétrico del A.A.H.H El Paraíso.....	67
<b>Figura 28</b> Plano de Trazado y Lotización del A.A.H.H El Paraíso.....	68

## **I. INTRODUCCION**

### **1.1. Problema de investigación**

En el mundo unas 842 000 personas de países de ingresos bajos y medianos mueren cada año como consecuencia de la insalubridad del agua y de un saneamiento y una higiene deficientes. Estas muertes representan el 58% del total de muertes por diarrea. Se considera que un saneamiento en pésimas condiciones es la principal causa de unas 280 000 de estas muertes. (organizacion mundial de la salud, 2019)

En América Latina es una de las regiones del mundo más ricas en agua, y sin embargo 34 millones de personas aún no tienen acceso a esta. En las zonas rurales es donde la situación es más precaria: 21 millones de latinoamericanos que viven en estos territorios no tienen acceso a un servicio adecuado de agua potable y 46 millones no disponen de instalaciones de saneamiento básico. Esto genera importantes implicaciones para la salud, la productividad y bienestar de los habitantes rurales; la falta de esos servicios básicos acentúa el ya alto nivel de vulnerabilidad de esta población, en gran proporción de origen indígena y afro descendiente. (banco de desarrollo de america latina, 2017)

En el Perú, aproximadamente 5 millones de personas no cuentan con el servicio de agua potable. Cerca de 11 millones carecen de alcantarillado y en la cual su calidad de vida disminuye. Solo el 62% del desagüe captado por las EPS se recicla en plantas de tratamiento. Los servicios en agua y saneamiento son insostenibles por insuficiente inversión, graves problemas económicos de los operadores, falta de apoyo estatal y normas legales inadecuadas. (ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2018)

En la región de Piura tendría que tener una inversión superior a los 7 mil 736 millones de soles considera el Plan Regional de Saneamiento



2018-2021 para la cobertura definitiva de agua y saneamiento para los ámbitos urbano y rural de la Región Piura. (Córdova, 2018)

El asentamiento humano el paraíso su población no tienen el sistema de la red de alcantarillado, letrinas, ríos, acequias entre otros siendo un foco infeccioso muy peligroso para la salud del ser humano.

Por ser un asentamiento humano joven y de haberse originado de las invasiones no cuentan con este servicio básico de la red de alcantarillado.

Al no tener este servicio básico de la red de alcantarillado tendrían una mala calidad de vida contrayendo así muchas enfermedades.

El aporte que brindaría como profesional a esta población sería un diseño de un sistema unitario combinado para ampliar la red del alcantarillado del distrito de la arena.

## **1.2. Objetivos de la investigación**

### **1.2.1. Objetivo general**

Diseñar la Ampliación de la Red del Alcantarillado del Asentamiento Humano El Paraíso del Distrito de la Arena-Piura.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Desarrollar el Levantamiento Topográfico del Terreno de Estudio.
- Desarrollar los Perfiles Topográficos.
- Análisis del Estudio de Mecánica de Suelos del terreno.
- Analizar el Trazado de la Red del Alcantarillado.
- Calcular los Diámetros de las Tuberías.

## **1.3. Justificación del estudio**

El Presente Proyecto de Investigación es importante porque puede contribuir con el desarrollo económico y social del asentamiento humano el paraíso y por ende del país, de igual manera se espera que a partir de la elaboración de este proyecto de investigación se formen las bases científicas que puedan llevar a cabo un proyecto que contribuya al mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores. Según informe de la organización mundial de la salud (OMS) el saneamiento ambiental puede reducir la incidencia de enfermedades

infecciosas entre el 20% y el 80% a través de inhibición de la generación de enfermedades y la interrupción de su transmisión, analizando estas circunstancias con la propuesta de diseño de la ampliación sistema de alcantarillado sanitario para el asentamiento humano el paraíso del distrito de la arena, departamento de Piura se pretende disminuir los problemas ambientales que conllevan enfermedades infecciosas para nuestra población.

## **II. MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1. Antecedentes de estudio**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

1. Sanz, y otros (2017) “Diseño de la Ampliación de la Red de Agua Potable y Sistema de Alcantarillado para la Zona Alta del Barrio Alto Jordán Comuna 18”. Cali.

“El presente documento tiene como finalidad desarrollar dos propuestas de diseño: un sistema de acueducto y un sistema de alcantarillado, para la zona alta de ladera en la comuna 18, específicamente en el barrio Alto Jordán, el cual carece de dichos servicios. Teniendo en cuenta una topografía compleja, con pendientes pronunciadas, y un desarrollo informal de la población, se generaron una serie de inconvenientes solucionados con base en la norma colombiana de acueducto y alcantarillado y soluciones técnicas de los diseñadores. En este sentido, tanto la carencia del servicio como el crecimiento desordenado de la población sin ningún tipo de control, ha generado una problemática social debido a las necesidades básicas insatisfechas, las cuales se pretenden suplir, tanto como sea posible, con los diseños anteriormente mencionados. El desarrollo de este proyecto tiene un propósito social y ambiental. Las personas del sector en estudio son neo-ciudadanos, ya que se encuentran en el perímetro urbano y no tienen los servicios básicos públicos, lo cual es responsabilidad del municipio. Además, el alto índice de pérdidas que generan por conexiones ilegales representa una problemática ineludible para el ente prestador del servicio. Por otro lado, la responsabilidad ambiental radica en una solución para

los caudales sanitarios, que actualmente son arrojados a una fuente hídrica, cerca de su nacimiento. Todas estas problemáticas poseen un diagnóstico detallado que compila datos medidos en campo y proyecciones realizadas por entidades confiables, para garantizar un diseño viable que cumpla las especificaciones técnicas correspondientes. En cuanto al sistema de acueducto se refiere, se concluyó a través del diseño y la modelación, que la red debido a al area geografica de la zona, requería un incremento de presión para transportar el recurso a las viviendas ubicadas en los puntos más altos. La solución para este problema consistió en el diseño de una cisterna con sistema de bombeo, para el cual se elaboró los respectivos cálculos hidráulicos y estructurales, con su respectiva cimentación. En cuanto al alcantarillado los tramos de recolección, se diseñó la red con sus respectivas cámaras de inspección y cañuelas teniendo en cuenta tanto los puntos de entrada y salida de las cámaras”.

2. Guamán (2018) “Ampliación de la Red de Alcantarillado Sanitario y Evaluación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la comunidad de San Pablo, cantón Paute”. “El presente trabajo de investigación presenta la ampliación de la red de alcantarillado sanitario y de la planta de depuración de aguas residuales y la evaluación del sistema existente de la comunidad de San Pablo, Parroquia Chicán, Cantón Paute. El proyecto de ampliación consiste en dos tipos de alcantarillado: Convencional y Condominial. Para el diseño de estos sistemas inicialmente se procedió con la recolección de información referente a levantamiento topográfico y estudio de suelos; además se realizó una encuesta socioeconómica que nos permitió obtener los datos necesarios para ejecutar el diseño hidráulico del sistema de alcantarillado. Se levantó el catastro de la red existente con la finalidad de verificar su funcionamiento y para la evaluación de la planta depuradora se partió de un análisis de calidad de las aguas residuales y del análisis hidráulico para determinar su eficiencia. Se realizó la evaluación ambiental mediante la ficha del

Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) que describe los componentes afectados del lugar para luego implementar medidas de prevención durante las etapas de construcción del proyecto. Se realizó el presupuesto para analizar las inversiones requeridas por los tipos de colectores y se estableció los costos básicos de operación y mantenimiento para estimar la tarifa referencial de agua potable y saneamiento para la sostenibilidad del servicio, valor que llega a USD\$8.67 por familia por mes. Al implementarse el proyecto con estas características se brindará cobertura al 100% de la población con un costo por usuario de USD\$691.7, y se considera accesible para mejorar la calidad de vida en la comunidad y la protección del ecosistema del sector”.

3. Fernández & Barros (2019) “Diseño del alcantarillado sanitario para la comunidad Sigsipamba – Déleg – Cañar”.Ecuador.

“El presente proyecto representa el diseño del alcantarillado sanitario para la comunidad de Sigsipamba – Déleg – Cañar, debido a que en algunos sectores no se dispone del servicio, en su lugar, se utilizan fosas sépticas, que pueden contribuir a afecciones a la salud de las personas, por lo que, cuando se construya este proyecto, se mejorará la calidad de vida de los habitantes de esta zona. El diseño contempla: encuestas socioeconómicas, cálculos de diseño, evaluación de la planta de tratamiento de aguas residuales existente, presupuesto, análisis de precios unitarios y especificaciones técnicas”.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

1. Llontop & Paredes (2018) “Mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario para las habilitaciones urbanas Santa Victoria, Sergio Díaz y las Torres de la Molina del Sector Morro Solar bajo de la Ciudad de Jaén, Departamento de Cajamarca”. Cajamarca.

“La falta de los servicios básicos como es el agua potable y alcantarillado es uno de los problemas a nivel mundial. Estos servicios, es la mayor prioridad para la población, ya que así tendrán

calidad de vida justa, en especial el abastecimiento de agua potable y recolección de agua residuales. Este trabajo de investigación se realizó con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas en las habilitaciones urbanas Torres de la Molina, Sergio Díaz Santa Victoria. Su población fue de 578 habitantes y 250 viviendas. Se realizó un estudio de suelos, lo que se obtuvo que la mayor parte del área de la investigación, está conformado por un suelo arcilloso y limoso. Se relizaron los calculos de los caudales de diseño obteniendo asi para agua potable un caudal de 20lts/s y para alcantarillado sanitario que se dedujo de acuerdo a cada habilitación urbana, como es en Santa Victoria un caudal máximo horario (Qmh) de 1.5lts/s, Sergio Díaz un caudal máximo horario (Qmh) de 2.13lts/s y Las Torres de la Molina un caudal máximo horario (Qmh) de 1.5lts/s. Esto permitió determinar los diámetros de tubería de agua potable de 3" y 4" (PVC) y alcantarillado sanitario de 6" y 8" (PVC). Se recomienda que la población tenga charlas y capacitacion de como poder cuidar sus servicios basicos ,es como es el mantenimiento y limpieza de las redes agua potable y alcantarillado. El presupuesto total fue de s/. 982,039.49, ya que es un proyecto viable, la cual benefició y mejoró la calidad de vida de los pobladores de las habilitaciones urbanas Santa Victoria, Sergio Díaz y Las Torres de la Molina".

2. Cueva & Cuba (2018) "cálculo y diseño del sistema de agua potable de las localidades de magdalena, cangall, huillín, villa san juan y par sul y ampliación del sistema de alcantarillado de villa san juan, distrito de magdalena – provincia chachapoyas – región amazonas". Chachapoyas.

"Actualmente la localidad de Magdalena cuenta con un sistema de tratamiento deficiente conformado por un sedimentador y un pre filtro que a la fecha no se vienen utilizando; el caso de las comunidades de Cangall y Huillín se viene abasteciendo de una fuente que contiene poco caudal ubicado en el sector denominado La Foresta y la zona de Villa San Juan a la fecha no cuenta con este servicio. Para este

problema plantearemos el proyecto que beneficiara directamente a la población del distrito que son de bajos recursos económicos mejorando así su calidad de vida. La población consta de 883 habitantes que es total la suma del poblado de Magdalena y sus nexos de Par Sul, Huillín y Villa San Juan, se trabajo con las viviendas ocupadas a los cuales hemos hecho encuestas, con esta recolección de datos obtuvimos los datos para elaborar el proyecto. De los cuales obtuvimos estudio de suelos, estudio de canteras, estudio hidrológico, estudio topográfico, demanda de la población, estudio de catastro de vivienda y los diseños de las redes de agua potable y alcantarillado. El diseño de agua potable consto de 14316.42 m de tubería de pc sp de C-10 Y c-7.5, de una captación de un filtro lento, reservorio y sedimentador en cambio alcantarillado consto de tubería de PVC U de 2,362.65 ml de 160 mm y 200 mm; incluyendo 1 colector principal: Colector Calle N°09 de un tanque séptico y dos biodigestores. La implementación del presente proyecto en las localidades, beneficiaria a 281 viviendas que se encuentra actualmente ocupadas en la zona de estudio, incrementando así su calidad de vida y disminuyendo las enfermedades gastrointestinales como es la colera u otras enfermedades en las localidades de Villa San Juan, Magdalena, Parsul, Huillín y Cangall”.

3. Holguín (2018) "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del AA. HH Primavera III, Distrito de La Esperanza – Trujillo – La Libertad”. Trujillo.

“ La presente tesis que lleva como título “Mejoramiento Y Ampliación De Los Servicios De Agua Potable Y Alcantarillado Del AA. HH Primavera III, Distrito De La Esperanza – Trujillo – La Libertad”, se elabora en el AA. HH Primavera III del distrito de La Esperanza. Presenta el problema de escases de agua resultado del bajo nivel en la infraestructura de red de agua que está comprendida por 3 piletas publicas ubicadas en distintos puntos de la zona, 2 de las piletas públicas están inoperativas por temas de deterioro en su estructura y la pileta que esta en funcionamiento se encuentra operativa desde 3

horas al día siendo incapaz de dotar de agua a las 102 viviendas. Utilizan pozos ciegos para la acumulación de excretas, estos se están saturando y generando malos olores siendo incomodo para las mismas familias, generando focos de contaminación debido a su mala infraestructura y el poco mantenimiento que se les brinda. El trabajo de investigación empieza con la recopilación de información recolectada en la zona, referida a la zona de estudio, la topografía del terreno, trabajos socioeconómicos, recolección de material para estudios posteriores, etc. Para el diseño y cálculos de los elementos se tubo en cuenta los parámetros establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones con Obras de Saneamiento como la os.0.70 redes de aguas residuales. La red de agua potable está comprendida por tuberías de PVC clase C-10 de diámetro nominal de 25mm, 32mm, 90mm y 110mm con una longitud total de 1,277.44 ml. Se implemento en la línea de aducción un macromedidor y una válvula compuerta; y en la red de distribución un grifo contra incendio. Las conexiones domiciliarias son de ½". Y la red de alcantarillado está compuesta por 17 buzones de concreto  $F'c = 210\text{Kg/cm}^2$  y los colectores de tubería de PVC-SN4 de diámetro nominal 200mm con una longitud total de 1,094.99m".

### **2.1.3. Antecedentes locales**

1. Martínez (2018) "Diseño del sistema de Alcantarillado del Centro Poblado Huerequeque - La Unión – Piura".Union.

"Huerequeque es un centro poblado del distrito de La Unión, provincia de Piura, departamento de Piura, que debido a que sus autoridades no hicieron gestion a través del tiempo sólo cuenta con servicio de agua potable mas no con el servicio de alcantarillado para que la población disponga sus excretas y aguas servidas en lugares apropiados, utilizando éstos los médanos que se encuentran cercano al centro poblado en mención como una zona para realizar sus necesidades fisiologicas, creando un foco infeccioso muy peligroso para los habitantes que se encuentran cerca a esta area, que a menudo sufren de enfermedades gástricas, parasitosis y en la piel debido a la proliferación de moscas,

olores fétidos entre muchos más. Sumándole a ello está también la inseguridad que se exponen al ir a realizar sus necesidades fisiológicas a las afueras donde ya se han visto casos de acosos, robos, amedrentamientos exponiéndose así en peligro sus vidas. Este proyecto de tesis plantea contribuir en este proceso la ampliación de los servicios básicos a la población del distrito de Huerequeque elaborando el diseño de la red de alcantarillado como el punto de comienzo para mejorar la calidad de vida de los habitantes y el desarrollo de este centro poblado del distrito de La Unión”.

2. Pérez (2018) “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”. Piura.

“El presente proyecto tuvo como objetivo diseñar el sistema de agua potable y alcantarillado en el sector de Nuevo Santa Rosa, Caserío del Distrito de Cura Mori, Provincia de Piura, Departamento de Piura. El sistema existente es temporal ya que fue instalado después del fenómeno El Niño costero del año 2017. Este sistema debe ser reemplazado por uno que tenga mayor vida útil. La zona del proyecto cuenta con un terreno ondulado con una pendiente del 15 %, la necesaria para realizar un diseño de sistema por gravedad. Para el estudio de suelos se realizaron 4 calicatas ubicadas en puntos estratégicos para el diseño, cuyos resultados dieron una arena mal granulada. La zona en la cual será ubicado el reservorio es una de las que tiene mayor altura. Se cuenta con una población en el año base de 180 habitantes, 60 viviendas, una densidad de 3 habitantes por vivienda, y una tasa de crecimiento de 1.37%. Se ha optado por realizar un diseño incluyendo 5 factores primordiales: la captación, el reservorio, la red de distribución, la red de alcantarillado, y la disposición final. La captación será por medio de un pozo, el cual proveerá de 1 litro por segundo y bombeará 12 horas diarias. El reservorio tendrá una capacidad de 15 m<sup>3</sup>, será rectangular apoyado, la red de distribución abastecerá a las 60 viviendas, y la red de alcantarillado sanitario tendrá una disposición final en un tanque IMHOFF”.



3. Benito (2018) “Diseño del sistema de alcantarillado sanitario en el centro poblado de Culqui, Laureles y el caserío de Culqui Alto en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca – Piura”.Piura.

“En la presente investigación, se brindará a detalle el diseño de las redes de sistema de alcantarillado sanitario que cumpla con la normativa en el centro poblado de Culqui, Laureles y el caserío de Culqui alto en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca - Piura. Este proyecto tiene como objetivo primordial brindar a la población una alternativa de sistema de evacuación de aguas residuales adecuado y regido a las normas, en el cual se ha trazado redes de colectores el cual nos permita recoger de todos los lotes el agua residual, apoyados de la topografía ha sido posible presentar una propuesta adecuada. Se trabajo de tal forma que la profundidad de zanjas no sea excesiva, fijando las pendientes mínimas necesarias para que las aguas residuales sean llevadas a través de arrastre hidráulicas por las tuberías de la red colectora, una muestra de esto es haber establecido como profundidad máxima de buzón 2.70m, con lo cual se cumple con los requisitos de diseño solicitados para lograr evacuar el agua residual por gravedad. A demás se tiene en cuenta las obras accesorias como buzones con sus respectivos detalles, especificaciones requeridos así mismo se establece como recomendación el tipo de planta de tratamiento de aguas residuales y su ubicación, ante esta propuesta se exponen los objetivos de la investigación, los cuales definen la guía a seguir para la realización de los respectivos diseños y su respectivo análisis que nos brindará una mayor fiabilidad al trabajo realizado”.

## **2.2. Marco teorico**

### **2.2.1. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO**

“Los Sistemas de Alcantarillado, tienen como función evacuar las aguas servidas que han sido utilizadas por la población estas aguas reciben el nombre genérico de “Aguas Residuales”. El Alcantarillado puede

ser atreves de subcolectores que reciben las descargas de las conexiones domiciliarias o prediales.

Colectores reciben las descargas de los subcolectores

Emisores reciben las descargas de los colectores.

Planta de tratamiento, para ser reutilizadas para fines de riego de árboles de tallo alto.

### **2.2.2. SUELOS**

Se deberá contemplar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del proyectista. (reglamento nacional de edificaciones, 2009, pág. 3)

### **2.2.3. POBLACIÓN**

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 establecidas por el organismo oficial que regula estos indicadores. (reglamento nacional de edificaciones, 2009, pág. 3)

### **2.2.4. CAUDAL DE CONTRIBUCIÓN AL ALCANTARILLADO**

“El caudal de contribución al alcantarillado debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida” (reglamento nacional de edificaciones, 2009, pág. 3).

### **2.2.5. CAUDAL DE DISEÑO**

“Se determinarán para el inicio y fin del periodo de diseño. El diseño del sistema de alcantarillado se realizará con el valor del caudal máximo horario” (reglamento nacional de edificaciones, 2009, pág. 3).

### **2.2.6. CÁMARAS DE INSPECCIÓN**

Las cámaras de Inspección podrán ser cajas de inspección, buzonetas y/o buzones de inspección.

- Las cajas de inspección son las cámaras de inspección que se ubican en el trazo de los ramales colectores, destinada a la inspección y mantenimiento del mismo. Puede formar parte de la conexión domiciliaria de alcantarillado. Se construirán en los siguientes casos:
  - “Al inicio de los tramos de arranque del ramal colector de aguas residuales.
  - En el cambio de dirección del ramal colector de aguas residuales.
  - En un cambio de pendiente de los ramales colectores.
  - En lugares donde se requieran por razones de inspección y limpieza. En zonas de fuerte pendiente corresponderá una caja por cada lote atendido, sirviendo como punto de empalme para la respectiva conexión domiciliaria. En zonas de pendiente suave la conexión entre el lote y el ramal colector podrá ser mediante cachimba, tee sanitaria o yee en reemplazo de la caja y su registro correspondiente. La separación máxima entre cajas será de 20 m”.
- Las buzonetas se utilizan en las tuberías principales en vías peatonales cuando la profundidad sea menor de 1,00 m sobre la clave del tubo. Se proyectarán sólo para tuberías principales de hasta 200 mm de diámetro. El diámetro de las buzonetas será de 0.60 m. (reglamento nacional de edificaciones, 2009, pág. 6)

### **2.2.7. DIÁMETRO**

“El diámetro mínimo de la conexión será de 100mm” (reglamento nacional de edificaciones, 2009, pág. 8).

## **2.3. Marco conceptual**

### **2.3.1. REDES DE RECOLECCIÓN**

“Conjunto de tuberías principales y ramales colectores que permiten la recolección de las aguas residuales generadas en las viviendas” (reglamento nacional de edificaciones, 2009, pág. 2).

### **2.3.2. RAMAL COLECTOR**

“Es la tubería que se ubica en la vereda de los lotes, recolecta el agua residual de una o más viviendas y la descarga a una tubería principal” (reglamento nacional de edificaciones, 2009, pág. 2).

### **2.3.3. TUBERÍA PRINCIPAL**

“Es el colector que recibe las aguas residuales provenientes de los diferentes puntos de las casas” (reglamento nacional de edificaciones, 2009, pág. 2).

### **2.3.4. TENSIÓN TRACTIVA**

“Es capaz de provocar la tensión suficiente para arrastrar el material que se encuentra depositado en el fondo” reglamento nacional de edificaciones, 2009, pág. 2).

### **2.3.5. PENDIENTE MÍNIMA**

“Valor mínimo de la pendiente determinada utilizando el criterio de tensión tractiva que garantiza la auto limpieza de la tubería” (reglamento nacional de edificaciones, 2009, pág. 2).

### **2.3.6. PENDIENTE MÍNIMA**

La pendiente mínima será del 1% en los 300 primeros metros.  
“Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería” (reglamento nacional de edificaciones, 2009, pág. 2).

### **2.3.7. RECUBRIMIENTO**

“Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería)” (reglamento nacional de edificaciones, 2009, pág. 2).

### 2.3.8. CONEXIÓN DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO

“Conjunto de elementos sanitarios instalados con la finalidad de permitir la evacuación del agua residual proveniente de cada lote” (reglamento nacional de edificaciones, 2009, pág. 2).

### 2.4. Hipótesis

El diseño para la ampliación de la red de alcantarillado del asentamiento humano el paraíso del distrito de la arena, permitirá evacuar las aguas servidas.

### 2.5. Variables e indicadores

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLE		DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
INDEPENDIENTE	DEPENDIENTE				
DISEÑO DE LA AMPLIACION DE LA RED DEL ALCANTARILLADO	MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA	Es un proceso de elaboración de los sistemas que permiten ampliar la cobertura del servicio del alcantarillado	Se realizará mediante la norma os.070 redes de aguas residuales y se modelará mediante un programa computacional llamado sewerCAD.	Levantamiento topográfico	curvas de nivel
				Estudio de mecánica suelos	determinación de la agresividad del suelo
				Estudio Hidrológico	□ Caudal de diseño.
					□ Velocidad
Costos y presupuesto	□ presiones				
					Los materiales y el personal.

### **III. METODOLOGIA EMPLEADA**

#### **3.1. Tipo y nivel de investigación**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

El tipo de investigación para el proyecto según la fuente vendría hacer investigación de campo, ya que nos vamos a trasladar al lugar para recolectar información útil, y según su finalidad vendría hacer una investigación aplicada, ya que le vamos a dar una solución a un problema establecido en la sociedad.

##### **3.1.2. Nivel de investigación**

Con respecto al nivel de investigación es descriptivo, ya que se recolectarán datos de las variables para su estudio y medición.

#### **3.2. Población y muestra de estudio**

##### **3.2.1. Población**

La población está dada por la Jurisdicción geográfica de la arena, está comprendida entre Catacaos y la unión.

##### **3.2.2. Muestra**

La muestra es el asentamiento humano el paraíso.

#### **3.3. Diseño de investigación**

Se utilizo el diseño de investigación no experimental transversal, ya que los datos se recogieron tal como se dan en la realidad para después analizarlos mediante diferente software.

#### **3.4. Técnicas e instrumento de investigación**

La técnica que se utilizo fue la observación visual de tal forma que se recolecto la información necesaria para diseñar la ampliación de la red del alcantarillado.

##### **3.4.1. Técnicas**

- La observación
- La entrevista
- La encuesta
- Levantamiento topográfico
- Softwares computarizados como, civil 3D, sewercad, Excel, ArcGIS, etc.

### 3.4.2. Muestra

- Instrumentos topográficos
- GPS
- Wincha

## 3.5. Procesamiento y análisis de datos

### 3.5.1. Procesamiento

El procesamiento de los datos recopilados en campo es mediante las técnicas de observación directa, Análisis documental, encuesta y entrevista. Estas técnicas se aplicaron para la recolección de los datos de campo, para este proyecto de investigación se realizó de la siguiente manera:

- **RECONOCIMIENTO DE CAMPO**

La primera acción para tener un alcance del proyecto de investigación es realizar una visita a campo que a través de ella se observa de forma directa la evaluación problemática que afrontan los pobladores del A.A.H.H El Paraíso.

- **RECOPIACION DE LOS DATOS**

- Revisiones bibliográficas para la recolección de datos de diversas fuentes de información como: Libros, Páginas del internet portal del INEI , tesis de grado relacionado al tema de estudio, así como también la revisión del Reglamentos Nacional de Edificaciones, Reglamento de elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado para habilitaciones urbanas de lima metropolitana y callao (SEDAPAL), Guías para el Diseño de Tecnologías de Alcantarillado (CEPIS) y Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA.
- A través de la recolección de datos obtenidos de campo como el levantamiento topográfico en la cual se utilizará para el Diseño de la Ampliación de la Red del Alcantarillado, mediante programas como el Excel y el SewerCad.

### 3.5.2. Análisis de datos

Se analizarán los datos tanto obtenidos en campo, como de libros, reglamentos, resoluciones mediante los softwares.

- **Civil 3D:** Que es un software en la cual vamos a importar las cotas de terreno para obtener las curvas de nivel y comenzar a trazar las tuberías, buzones. Después de obtener el diseño mediante otro programa con la obtención del civil obtenemos los planos de perfil, longitudinal, etc.
- **SewerCad:** Software de simulación hidráulica, análisis, modelación y gestión de redes de alcantarillado.
- **Excel:** Mediante las plantillas Excel analizamos los datos obtenidos mediante visita a campo, libros y fuentes de internet.
- **ArcGIS:** mediante el programa obtenemos la información geográfica del proyecto de investigación.

## IV. PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

### 4.1. Propuesta de investigación

#### 4.1.1. Ubicación del proyecto

- **Ubicación Política**

Departamento: Piura

Provincia: Piura

Distrito: La Arena

Localidad: A.A.H.H El Paraíso

- **Ubicación Geográfica**

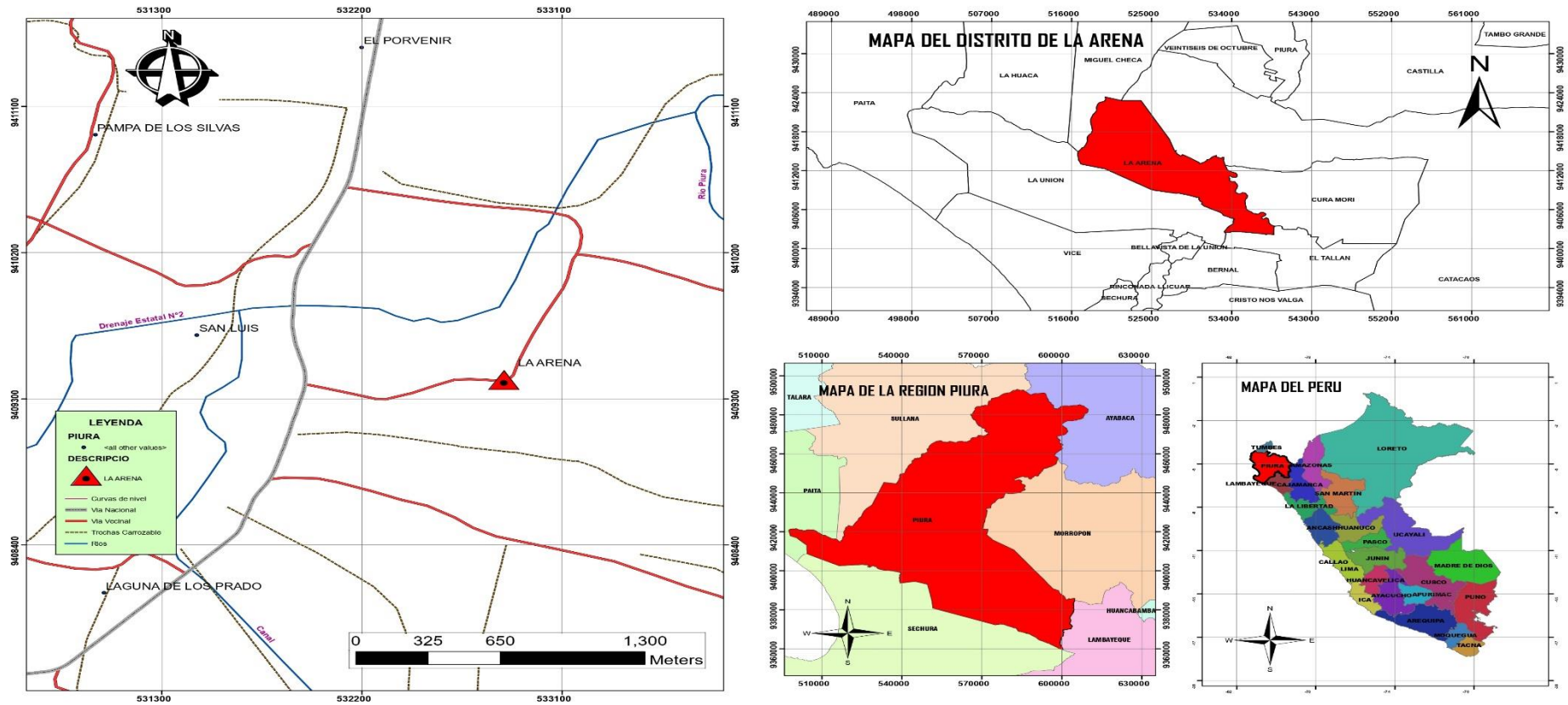
El A.A.H.H El Paraíso pertenece al Distrito de la Arena, perteneciente a la provincia de Piura, Región Piura y Geográficamente ubicado:


N°	A.A.H.H	COORD.UTM A.A.H.H		
		E	N	COTA
1	EL PARAISO	531808.9	9409235	22 m.s.n.m



**Figura 1**

*Plano de Ubicación del Proyecto de Investigación*



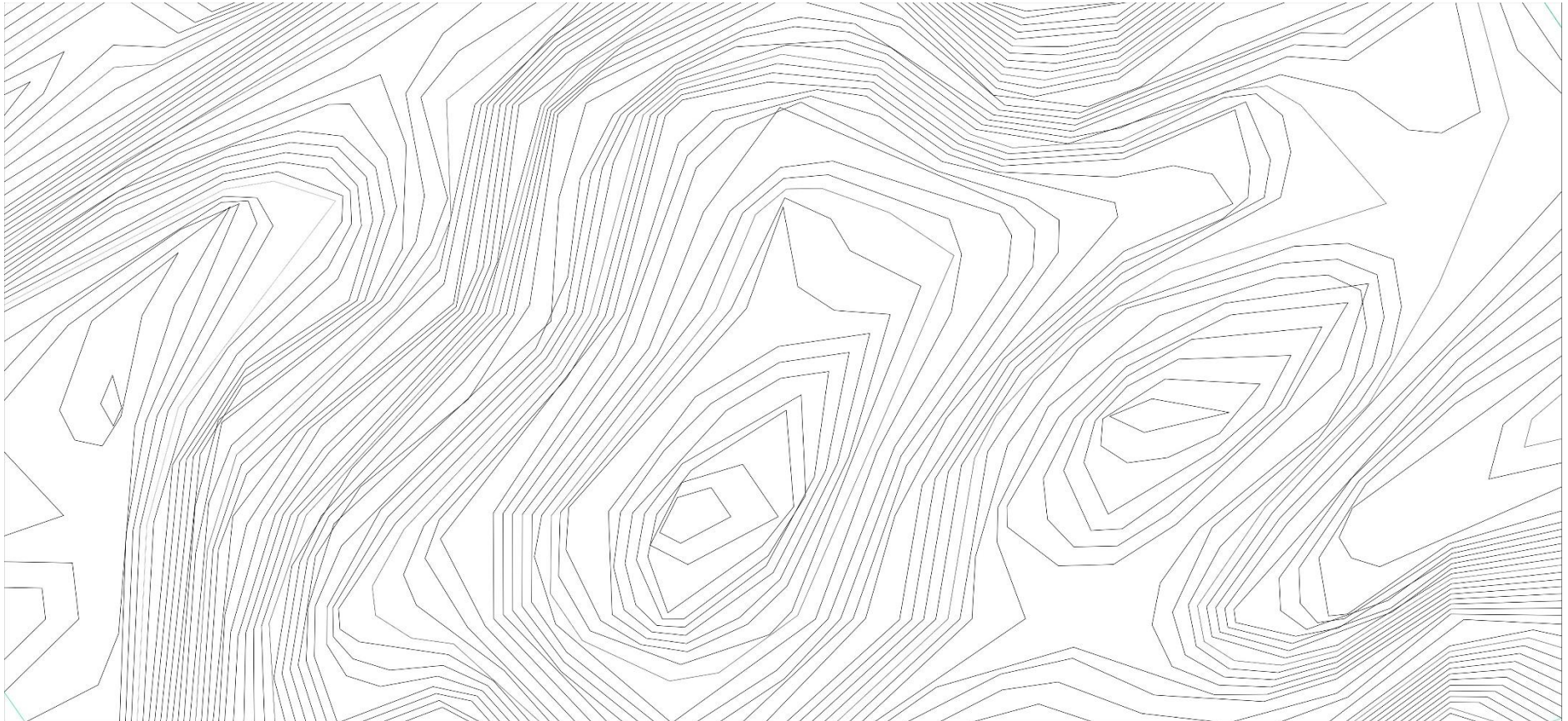
<p>LAMINA: <b>UB - 01</b></p>	<p>PROYECTO: "DISEÑO DE LA AMPLIACION DE LA RED DEL ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PARAISO DEL DISTRITO DE LA ARENA - PIURA"</p>		<p>UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO DIBUJO: ssilvar1@upao.edu.pe</p>	<p>FECHA: ANO - 2021 ESCALA: INDICADA</p>	<p>UBICACIÓN: REGION: PIURA PROVINCIA: PIURA DISTRITO: LA ARENA LOCALIDAD: A.A.H.EL PARAISO</p>	<p>COORDENADAS UTM: WGS84 - 17 S - M</p>
-----------------------------------	---	--	--	---	---	--

Fuente: Elaboración propia. (2021).

#### 4.1.2. Estudio Topográfico

**Figura 2**

*Curvas de Nivel del Levantamiento topográfico*



Fuente: Elaboración Propia. (2021).

### 4.1.3. Parámetros de Diseño Hidráulico

Tabla 2

Cálculo De Los Caudales.



PROYECTO : "DISEÑO DE LA AMPLIACION DE LA RED DEL ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PARAISO DEL DISTRITO DE LA ARENA-PIURA"  
 UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEGOR ARREGO  
 UBICACIÓN : Localidad: A.A.H EL PARAISO Distrito: LA ARENA Provincia: PIURA Departamento: PIURA

## CÁLCULO DE CAUDALES

### 1 .- DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	CANT	UND	FORMULAS A APLICAR																																																														
			año0	2007	Po :	34584	hab																																																										
Tasa de crecimiento	1.25	%	añot	2017	Pt :	39174	hab																																																										
			tiempo:		t :	10	años																																																										
<b>POBLACIÓN DEL INEI</b>																																																																	
INEI 2007				INEI 2017																																																													
CPV 2007: Indicadores				AREA # 200109 Piura, Piura, Distrito: La Arena																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">País</th> <th>Departamento</th> <th>Provincia</th> <th>Distrito</th> <th>Tema</th> <th>Sub Tema</th> <th>Descripción</th> <th>Clase</th> <th>Total</th> <th>Área Urbana</th> <th>Área Rural</th> <th>Sexo - Hombre</th> <th>Sexo - Mujer</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Medidas</th> <th colspan="2">Valor</th> <th colspan="2">Valor</th> <th colspan="2">Valor</th> <th colspan="2">Valor</th> <th colspan="2">Valor</th> <th colspan="2">Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Perú</td> <td>Piura</td> <td>Piura</td> <td>La Arena</td> <td>Demográfico</td> <td>General</td> <td>Total de habitantes del censo 2007</td> <td></td> <td></td> <td>34584</td> <td>31494</td> <td>3090</td> <td>17518</td> <td>17066</td> </tr> </tbody> </table>				País		Departamento	Provincia	Distrito	Tema	Sub Tema	Descripción	Clase	Total	Área Urbana	Área Rural	Sexo - Hombre	Sexo - Mujer	Medidas		Valor		Valor		Valor		Valor		Valor		Valor		Perú	Piura	Piura	La Arena	Demográfico	General	Total de habitantes del censo 2007			34584	31494	3090	17518	17066	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Po</th> <th>Casos</th> <th>%</th> <th>Acumulado %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Habit</td> <td>17 733</td> <td>51.5%</td> <td>51.5%</td> </tr> <tr> <td>Hogar</td> <td>15 411</td> <td>49.6%</td> <td>101.1%</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td><b>33 144</b></td> <td><b>100.0%</b></td> <td><b>101.1%</b></td> </tr> </tbody> </table>				Po	Casos	%	Acumulado %	Habit	17 733	51.5%	51.5%	Hogar	15 411	49.6%	101.1%	<b>Total</b>	<b>33 144</b>	<b>100.0%</b>	<b>101.1%</b>
País		Departamento	Provincia	Distrito	Tema	Sub Tema	Descripción	Clase	Total	Área Urbana	Área Rural	Sexo - Hombre	Sexo - Mujer																																																				
Medidas		Valor		Valor		Valor		Valor		Valor		Valor																																																					
Perú	Piura	Piura	La Arena	Demográfico	General	Total de habitantes del censo 2007			34584	31494	3090	17518	17066																																																				
Po	Casos	%	Acumulado %																																																														
Habit	17 733	51.5%	51.5%																																																														
Hogar	15 411	49.6%	101.1%																																																														
<b>Total</b>	<b>33 144</b>	<b>100.0%</b>	<b>101.1%</b>																																																														
<p>NOTA: Si la tasa es negativa se considerara una tasa 0 según RM-192 - MVCS - 2018</p> <p style="text-align: center;"><b>Ámbito Geográfico</b> Perú, Departamento, Provincia y Distrito</p>																																																																	
<b>Justificación</b>																																																																	
<b>Propósito de uso</b>		La tasa de crecimiento de población determina la velocidad de cambio demográfico de un país, región o localidad. Permite analizar la evolución demográfica y efectuar comparaciones entre regiones.																																																															
<b>Fórmula</b>		$r = ((Pt/ Po)^{1/n} - 1) \times 100$ Donde: Pt es el total de habitantes del censo de 2007; Po es el total de habitantes del censo de 1993 , t es el tiempo transcurrido entre ambos censos(años y fracción),																																																															
Fuente: INEI - 2007																																																																	
Densidad poblacional	3.81	hab/viv	Poblacion	2017	P :	404	hab																																																										
			Hogar	2017	H :	106	Casas																																																										
<b>CENSOS NACIONALES O PADRONES</b>																																																																	
<p style="text-align: center;"><b>Ámbito Geográfico</b> Perú, Departamento, Provincia, Distrito y Centro Poblado</p>																																																																	
<b>Fórmula</b>		$PNH = N / H$ Donde: N es número de habitantes por localidad, H es el total de hogares por localidad.																																																															
Fuente: INEI - 2007																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Número Hogar</th> <th>Casos</th> <th>%</th> <th>Acumulado %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hogar 1</td> <td>9 369</td> <td>93.06%</td> <td>93.06%</td> </tr> <tr> <td>Hogar 2</td> <td>817</td> <td>8.00%</td> <td>93.06%</td> </tr> <tr> <td>Hogar 3</td> <td>80</td> <td>0.78%</td> <td>93.86%</td> </tr> <tr> <td>Hogar 4</td> <td>11</td> <td>0.11%</td> <td>93.97%</td> </tr> <tr> <td>Hogar 5</td> <td>2</td> <td>0.02%</td> <td>93.99%</td> </tr> <tr> <td>Hogar 6</td> <td>1</td> <td>0.01%</td> <td>100.00%</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td><b>10 280</b></td> <td><b>100.00%</b></td> <td><b>100.00%</b></td> </tr> </tbody> </table>								Número Hogar	Casos	%	Acumulado %	Hogar 1	9 369	93.06%	93.06%	Hogar 2	817	8.00%	93.06%	Hogar 3	80	0.78%	93.86%	Hogar 4	11	0.11%	93.97%	Hogar 5	2	0.02%	93.99%	Hogar 6	1	0.01%	100.00%	<b>Total</b>	<b>10 280</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>																										
Número Hogar	Casos	%	Acumulado %																																																														
Hogar 1	9 369	93.06%	93.06%																																																														
Hogar 2	817	8.00%	93.06%																																																														
Hogar 3	80	0.78%	93.86%																																																														
Hogar 4	11	0.11%	93.97%																																																														
Hogar 5	2	0.02%	93.99%																																																														
Hogar 6	1	0.01%	100.00%																																																														
<b>Total</b>	<b>10 280</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>																																																														
Numero de viviendas domesticas	106	viv																																																															
Fuente: Plano catastral AUTOCAD																																																																	





PROYECTO : "DISEÑO DE LA AMPLIACION DE LA RED DEL ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PARAISO DEL DISTRITO DE LA ARENA-PIURA"

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEGOR ARREGO

UBICACIÓN : Localidad: A.A.H. EL PARAISO Distrito: LA ARENA Provincia: PIURA Departamento: PIURA

## CÁLCULO DE CAUDALES

### 2.- PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION		CANT	UND
Dotacion ZONAS RURALES	Sin arrastre hidraulico	Costa	60 l/hab.d
		Sierra	50 l/hab.d
		Selva	70 l/hab.d
	Con arrastre hidraulico	Costa	90 l/hab.d
		Sierra	80 l/hab.d
		Selva	100 l/hab.d

DESCRIPCION		CANT	UND
Dotacion ZONAS URBANA Poblacion > 2000 Habitantes	Templado y Calido	220	l/hab.d
	Clima Frio	180	l/hab.d

Fuente: RNE (DS N°011 - 2006 - VIVIENDA)

Fuente : RM - 192 - 2018

### 3.- CALCULO DE CONSUMO NO DOMESTICO

#### 3.5.- CONTRIBUCION DE ESTACIONES Y PARQUES DE ESTACIONAMIENTO

CANT.	DESCRIPCION	A (m <sup>2</sup> )	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/m <sup>2</sup> .d.)	Q. consumo (l/s)
1	GARAJE	1832	24	2	0.04240
1		<b>CONSUMO TOTAL (Qnd):</b>			0.04240

Estaciones y Parques de Estacionamientos	Dotaciones
Lavado automático.	12 800 L/d por unidad de lavado
Lavado no automático.	8000 L/d por unidad de lavado
Estacion de gasolina.	300 L/d por surtidor.
Garajes y parques de estacionamiento de vehiculos por área cubierta.	2 L. por m <sup>2</sup> de área.

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

#### 3.8.- RESUMEN DE CONSUMO NO DOMESTICO

DESCRIPCION	CANT	Cnd	Cnd. Unitario	UND
Estatl	0	0.000000	0.000	l/s
Social	0	0.000000	0.000	l/s
Comercial	1	0.042396	0.042	l/s

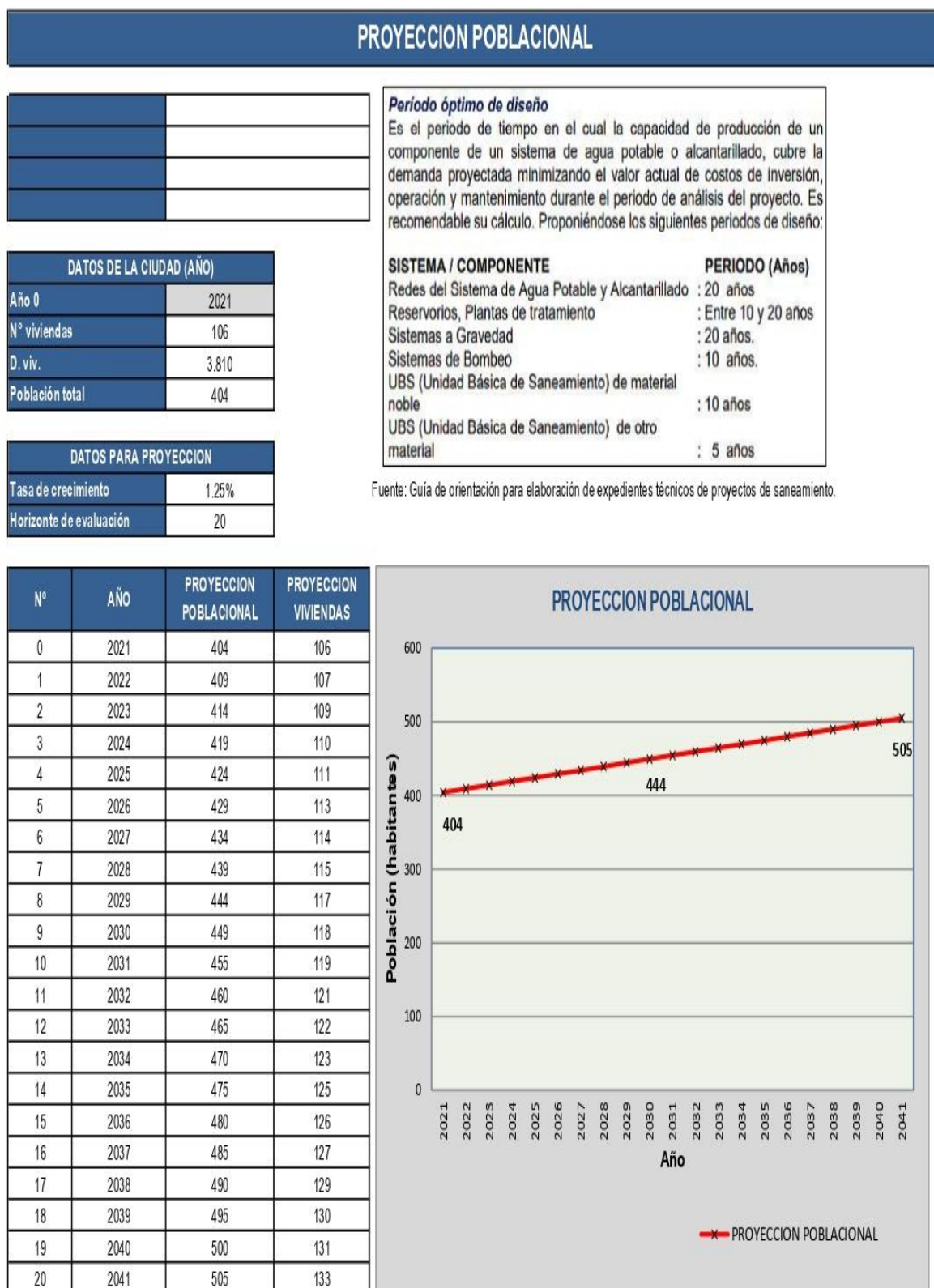
### 4.- CALCULO DE CONSUMO DOMESTICO

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$P_0 = \text{Dens.} \cdot \text{N}^\circ \text{vív.}$	Densidad poblacional	Dens :	3.81	Hab/viv	Poblacion inicial
	Numero de viviendas	N° vív :	106	viv	
	Poblacion al año "0"	P0 :	404	hab	
$Cd = \frac{P_0 \cdot \text{Dot.}}{86400} \text{ l/s}$	Dotacion	Dot:	90	l/hab.d	Caudal de consumo domestico
	Caudal de consumo domestico	Cd :	0.42	l/s	

Fuente: Elaboración Propia. (2021).

**Tabla 3**

*Proyección Poblacional.*



Fuente: Elaboración Propia. (2021).

**Tabla 4**

*Parámetros De Diseño.*

<b>RESUMEN DEL CÁLCULO DE CAUDALES</b>				
<b>1 .- DATOS DEL DISEÑO</b>				
<i>DESCRIPCION</i>	<i>DATO</i>	<i>CANT</i>	<i>UND</i>	<i>FUENTE</i>
<i>Tasa de crecimiento</i>	<i>r:</i>	<i>1.25</i>	<i>%</i>	<i>INEI-2017</i>
<i>Densidad poblacional</i>	<i>D:</i>	<i>3.81</i>	<i>hab/viv</i>	<i>PADRÓN</i>
<i>Nº de viviendas</i>	<i>viv :</i>	<i>106</i>	<i>viv</i>	<i>CATASTRO</i>

<b>2 .- PARAMETROS DE DISEÑO</b>				
<i>DESCRIPCION</i>	<i>DATO</i>	<i>CANT</i>	<i>UND</i>	<i>FUENTE</i>
<i>Dotacion</i>	<i>Dot:</i>	<i>90.00</i>	<i>l/hab.d</i>	<i>Fuente : RM - 192 - 2018</i>
<i>Coficiente de Qmd</i>	<i>K1:</i>	<i>1.30</i>	<i>*</i>	<i>Fuente : RM - 192 - 2018</i>
<i>Coficiente de Qmh</i>	<i>K2:</i>	<i>2.00</i>	<i>*</i>	<i>Fuente : RM - 192 - 2018</i>
<i>% De contribucion desague</i>	<i>C:</i>	<i>0.80</i>	<i>%</i>	<i>RNE OS. 070</i>
<i>Tasa infiltracion</i>	<i>Ti:</i>	<i>0.05</i>	<i>l/s.Km</i>	<i>RNE OS. 070</i>
<i>Factor de conexiones erradas</i>	<i>fc :</i>	<i>5.00</i>	<i>%</i>	<i>CEPIS</i>

<b>2 .-</b>				
<i>DESCRIPCION</i>	<i>DATO</i>	<i>CANT</i>	<i>UND</i>	<i>FUENTE</i>
<i>% De cobertura de desague</i>	<i>Cobert.</i>	<i>0</i>	<i>%</i>	<i>Criterio tecnico - Propio</i>
<i>Crecimiento Estatal</i>	<i>Re:</i>	<i>0.20</i>	<i>%</i>	<i>Criterio tecnico - Propio</i>
<i>Crecimiento Social</i>	<i>Rs:</i>	<i>0.20</i>	<i>%</i>	<i>Criterio tecnico - Propio</i>
<i>Crecimiento Comercial</i>	<i>Rc:</i>	<i>0.50</i>	<i>%</i>	<i>Criterio tecnico - Propio</i>

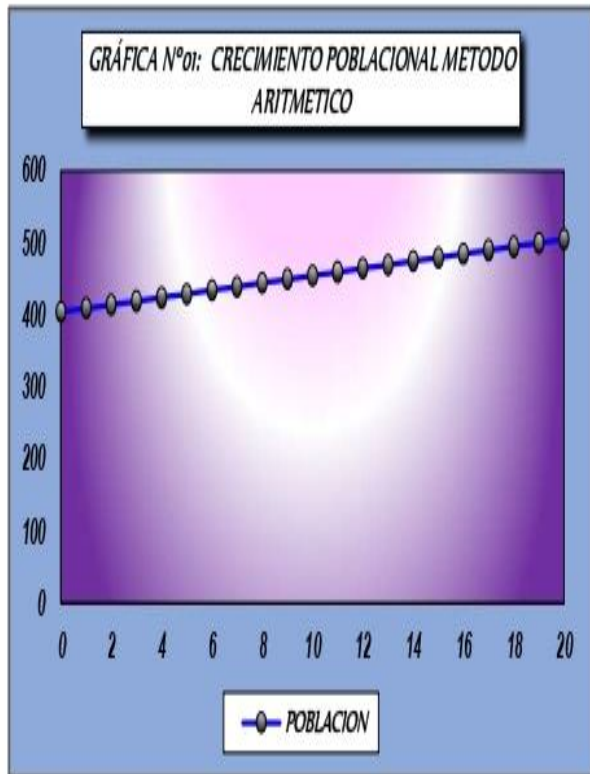
Fuente: Elaboración Propio. (2021)



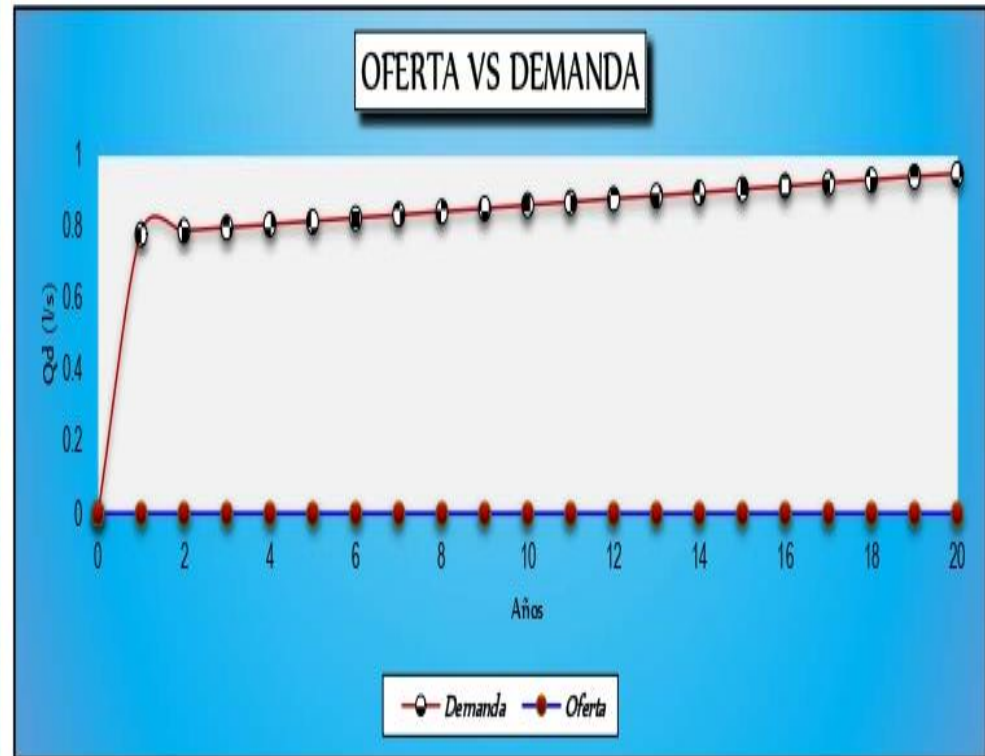
ALCANTARILLADO SANITARIO																						
AÑO	POBLACION "METODO ARITMETICO"	COBERTURA (%)		POBLACION SERVIDA (hab)	CONX. DOMESTICA	CONEX. ESTATAL		CONEX. SOCIAL		CONEX. COMERCIAL		DOMESTICO		NO DOMESTICO (Qsmd)			QSC (l/s)	Qinf. (l/s)		Qee. (l/s)	Qdiseño (l/s)	
		CONEX	OTROS MEDIOS			Re:	0.20%	Rs:	0.20%	Re:	0.50%	Qdom. (l/s)	% Cont.	QMHsed (l/s)	Qest. (l/s)	Qsoc. (l/s)		Qcom. (l/s)	L(km)			0.55
		0.00%	100.00%			0	106	0	0	1	0.42	0.34	0.67	0.00	0.00	0.03		0.71	0.03			0.03
2021	0	404	0.00%	100.00%	0	106	0	0	1	0.42	0.34	0.67	0.00	0.00	0.03	0.71	0.03	0.03	0.77			
2022	1	409	100.00%	0.00%	409	107	0	0	1	0.43	0.34	0.68	0.00	0.00	0.03	0.72	0.03	0.03	0.78			
2023	2	414	100.00%	0.00%	414	109	0	0	1	0.43	0.35	0.69	0.00	0.00	0.03	0.72	0.03	0.03	0.79			
2024	3	419	100.00%	0.00%	419	110	0	0	1	0.44	0.35	0.70	0.00	0.00	0.03	0.73	0.03	0.03	0.80			
2025	4	424	100.00%	0.00%	424	111	0	0	1	0.44	0.35	0.71	0.00	0.00	0.03	0.74	0.03	0.04	0.80			
2026	5	429	100.00%	0.00%	429	113	0	0	1	0.45	0.36	0.72	0.00	0.00	0.03	0.75	0.03	0.04	0.81			
2027	6	434	100.00%	0.00%	434	114	0	0	1	0.45	0.36	0.72	0.00	0.00	0.03	0.76	0.03	0.04	0.82			
2028	7	439	100.00%	0.00%	439	115	0	0	1	0.46	0.37	0.73	0.00	0.00	0.03	0.77	0.03	0.04	0.83			
2029	8	444	100.00%	0.00%	444	117	0	0	1	0.46	0.37	0.74	0.00	0.00	0.03	0.77	0.03	0.04	0.84			
2030	9	449	100.00%	0.00%	449	118	0	0	1	0.47	0.37	0.75	0.00	0.00	0.03	0.78	0.03	0.04	0.85			
2031	10	455	100.00%	0.00%	455	119	0	0	1	0.47	0.38	0.76	0.00	0.00	0.03	0.79	0.03	0.04	0.86			
2032	11	460	100.00%	0.00%	460	121	0	0	1	0.48	0.38	0.77	0.00	0.00	0.03	0.80	0.03	0.04	0.87			
2033	12	465	100.00%	0.00%	465	122	0	0	1	0.48	0.39	0.77	0.00	0.00	0.03	0.81	0.03	0.04	0.87			
2034	13	470	100.00%	0.00%	470	123	0	0	1	0.49	0.39	0.78	0.00	0.00	0.03	0.82	0.03	0.04	0.88			
2035	14	475	100.00%	0.00%	475	125	0	0	1	0.49	0.40	0.79	0.00	0.00	0.03	0.83	0.03	0.04	0.89			
2036	15	480	100.00%	0.00%	480	126	0	0	1	0.50	0.40	0.80	0.00	0.00	0.03	0.83	0.03	0.04	0.90			
2037	16	485	100.00%	0.00%	485	127	0	0	1	0.51	0.40	0.81	0.00	0.00	0.03	0.84	0.03	0.04	0.91			
2038	17	490	100.00%	0.00%	490	129	0	0	1	0.51	0.41	0.82	0.00	0.00	0.03	0.85	0.03	0.04	0.92			
2039	18	495	100.00%	0.00%	495	130	0	0	1	0.52	0.41	0.82	0.00	0.00	0.03	0.86	0.03	0.04	0.93			
2040	19	500	100.00%	0.00%	500	131	0	0	1	0.52	0.42	0.83	0.00	0.00	0.03	0.87	0.03	0.04	0.94			
2041	20	505	100.00%	0.00%	505	133	0	0	1	0.5260	0.42	0.84167	0.00000000	0.00000000	0.0339166	0.87558334	0.027677	0.04	0.94534			

ALC. RED

Fuente: Elaboración propio. (2021).



1	0.00	0.78
2	0.00	0.79
3	0.00	0.80
4	0.00	0.80
5	0.00	0.81
6	0.00	0.82
7	0.00	0.83
8	0.00	0.84
9	0.00	0.85
10	0.00	0.86
11	0.00	0.87
12	0.00	0.87
13	0.00	0.88
14	0.00	0.89
15	0.00	0.90
16	0.00	0.91
17	0.00	0.92
18	0.00	0.93
19	0.00	0.94
20	0.00	0.95



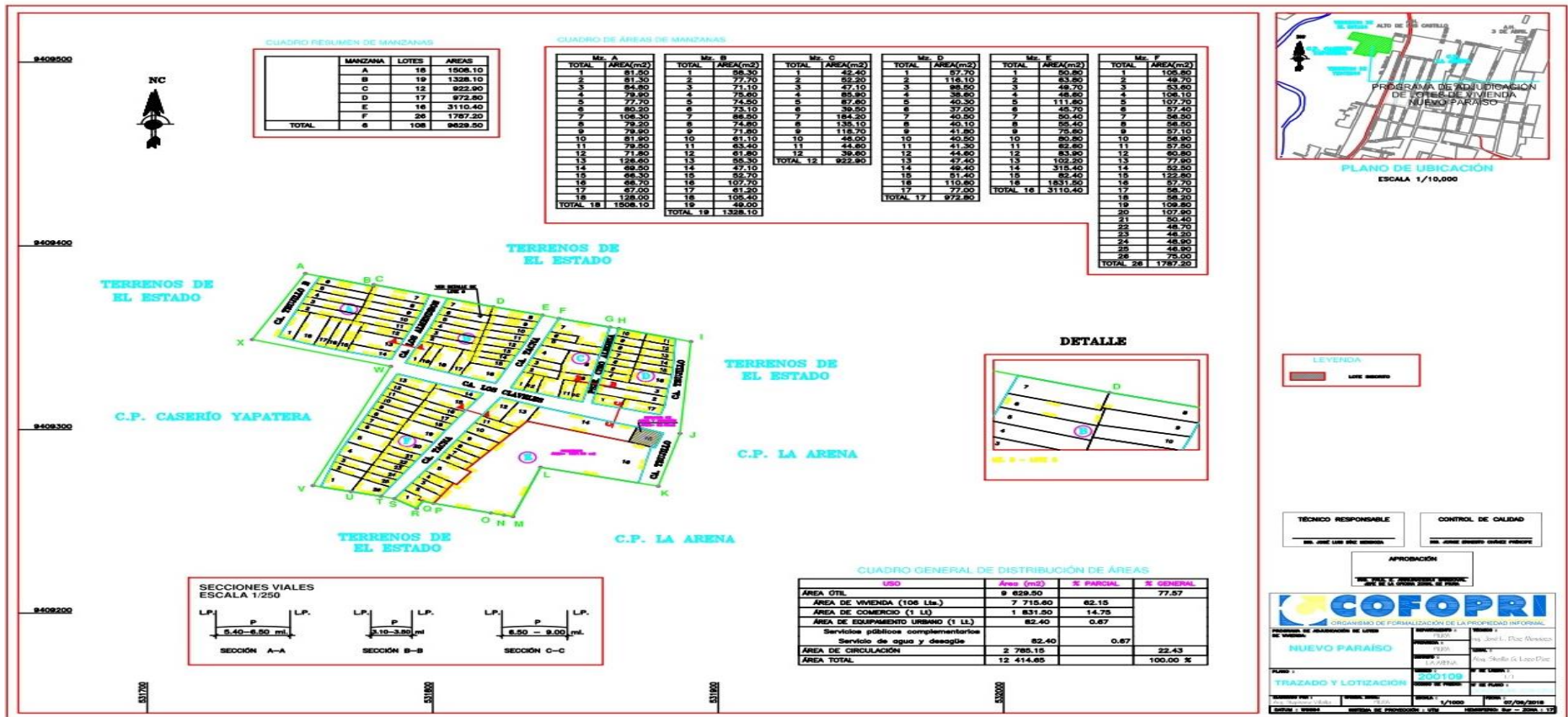
Fuente: Elaboración propio. (2021).



#### 4.1.4. Plano De Lotización Del A.A.H.H El Paraíso.

Figura 3

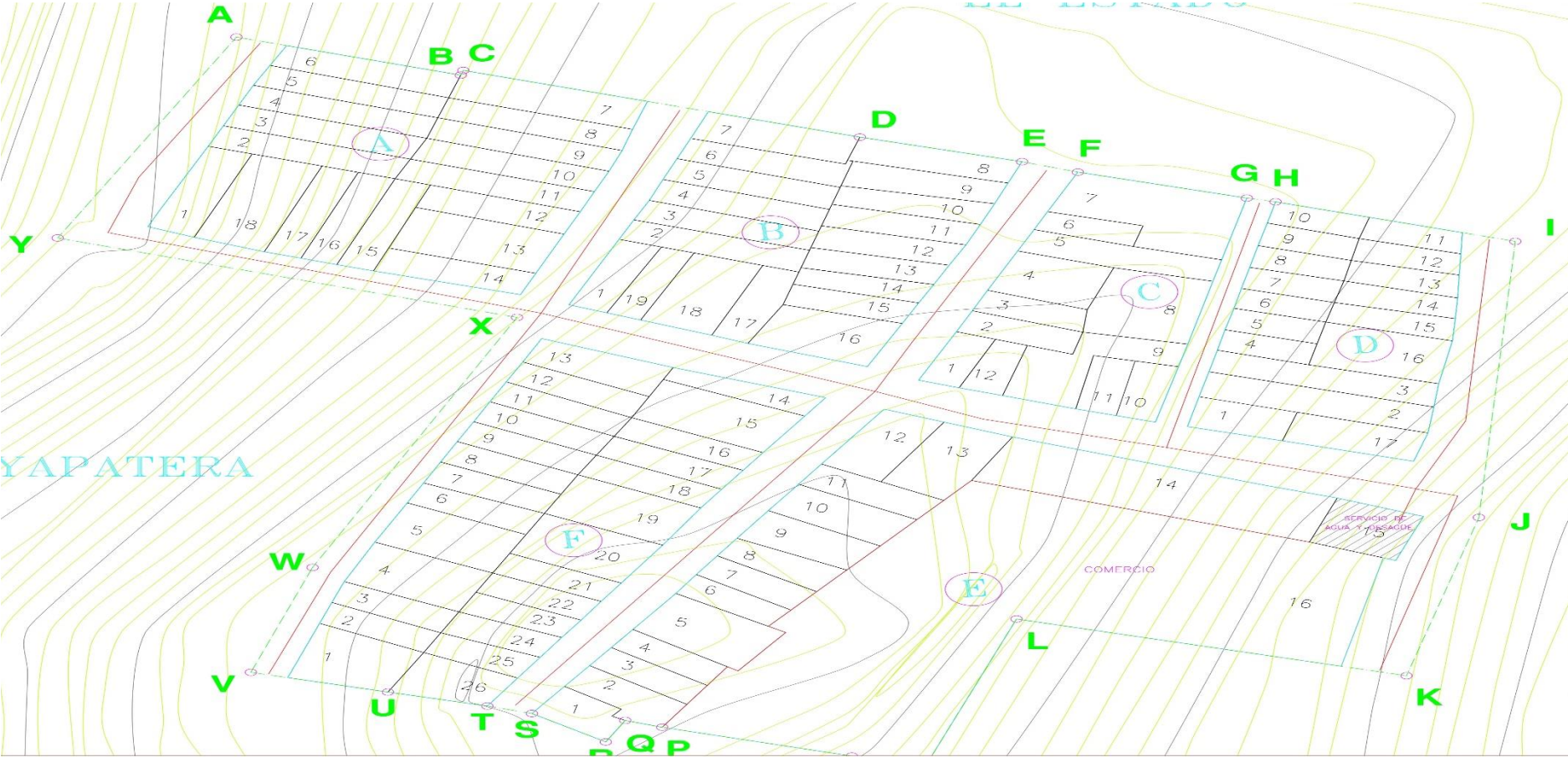
Plano de Lotización.



Nota. Plano de Trazado y Lotización del área de estudio del proyecto de tesis, obtenido de la Municipalidad Distrital de la Arena. (COFOPRI, 2018).

Figura 4

Trazado de La Red del Alcantarillado Sanitario.



Fuente: Elaboración Propio. (2021).

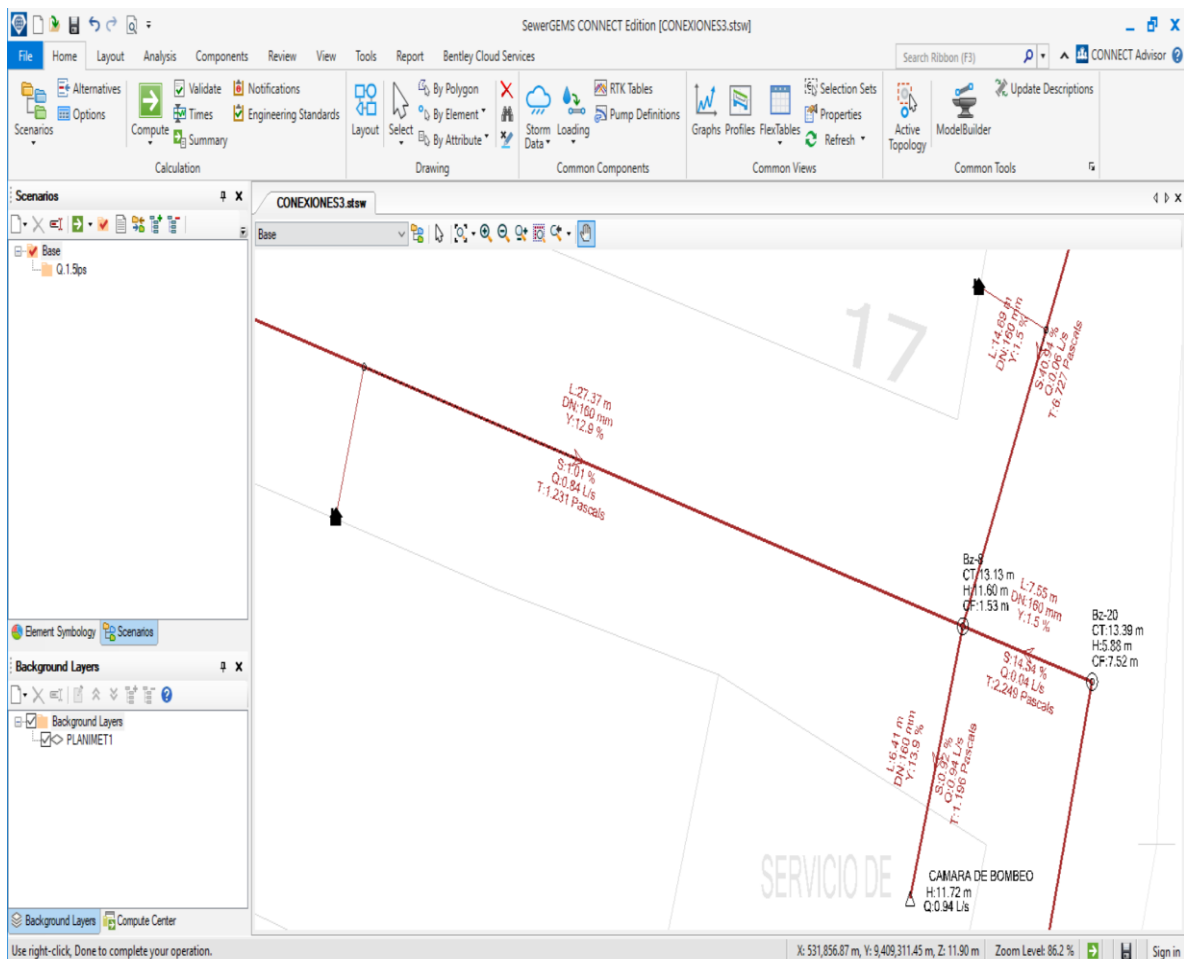
#### 4.1.5. Diseño Del Sistema De alcantarillado.

##### 4.1.5.1. Modelamiento hidráulico en el software SewerGEMS.

Para realizar el modelamiento hidráulico, se consideró los siguientes datos como; los parámetros de diseño del reglamento nacional de edificaciones (RNE), Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA, Centro Panamericano de Ingeniería sanitaria (CEPIS), También se utilizó el trazado de la red del alcantarillado (DXF), la lotización (DXF), Curvas de Nivel (XML), Las Conexiones Domiciliarias (DXF). A continuación, se mostrará los resultados obtenidos en el software SewerGEMS.

Figura 5

*Diseño hidráulico de la red del alcantarillado sanitario con el caudal de diseño de 0.94534 l/s.*

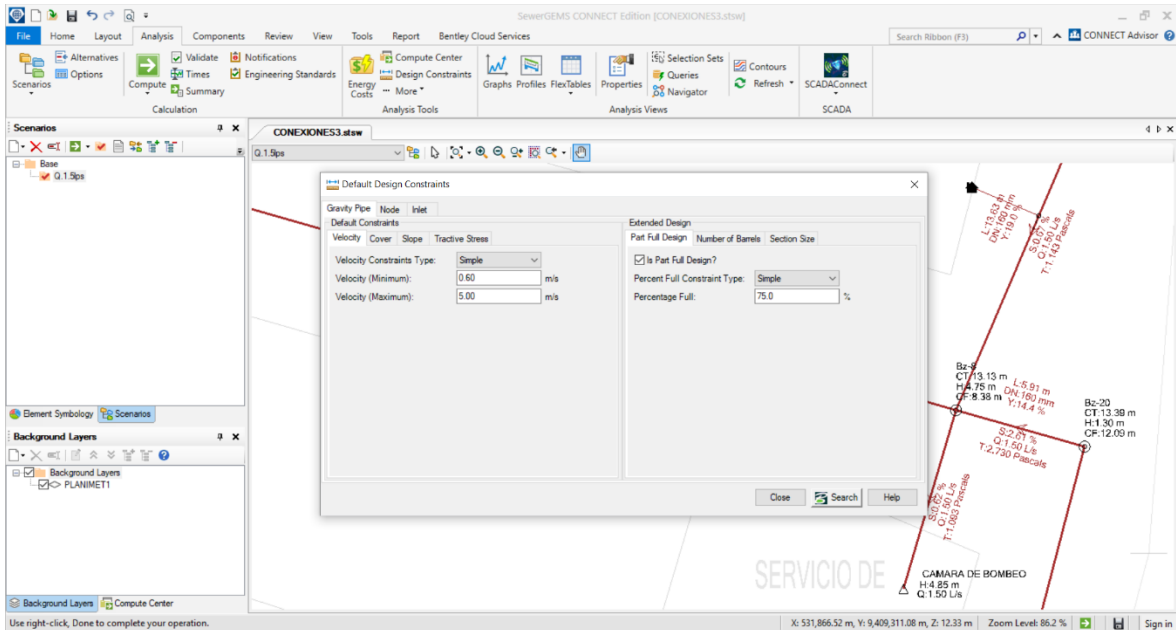


Nota. El caudal de diseño obtenido de la población fue un caudal menor que el recomendado por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) en el cual fue de 0.94534 l/s, Comenzamos a diseñar con el caudal mínimo recomendado por la norma en cada tramo de 1.5 l/s. Ver Tabla 8.



**Figura 6**

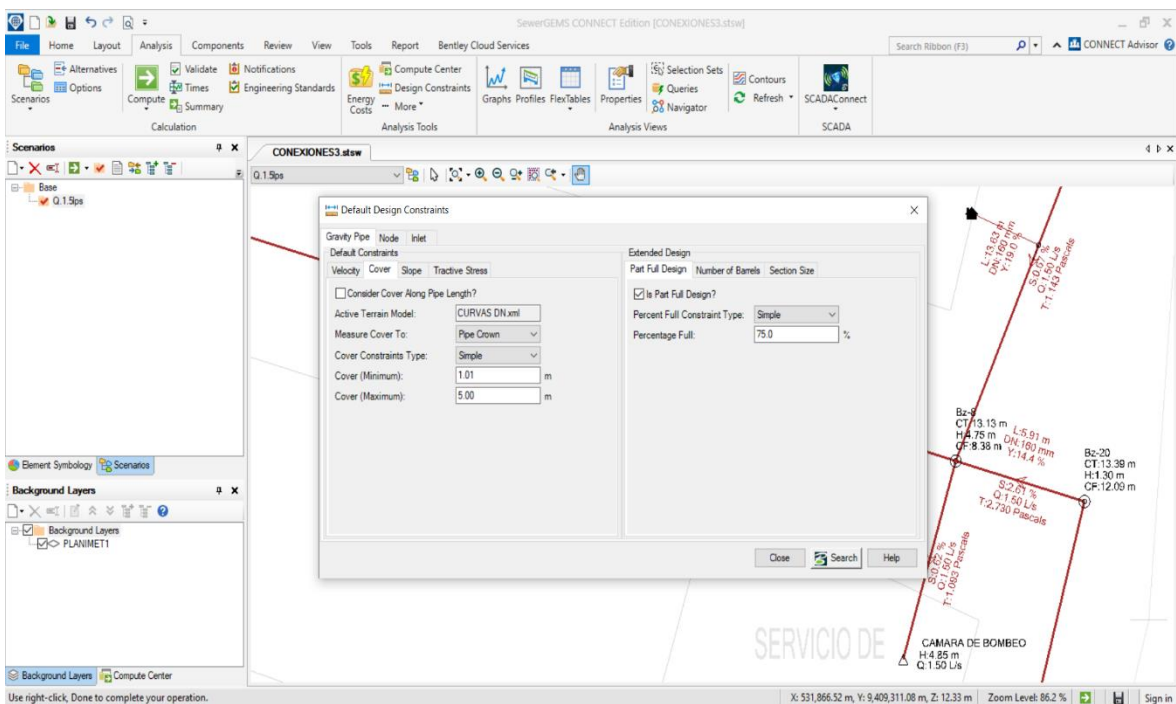
*Diseño hidráulico de la red del alcantarillado sanitario con el caudal de diseño de 1.5 l/s.*



Nota. Velocidad mínima y velocidad máxima según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

**Figura 7**

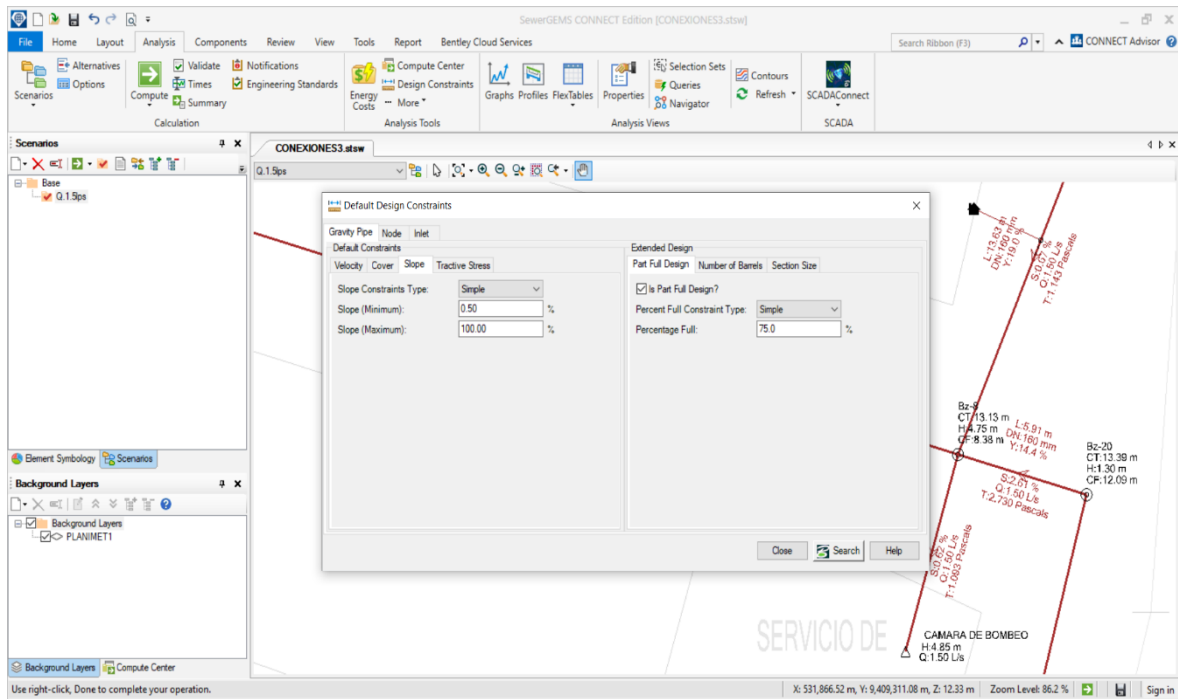
*Altura mínima y máxima de los buzones.*



Nota. Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

**Figura 8**

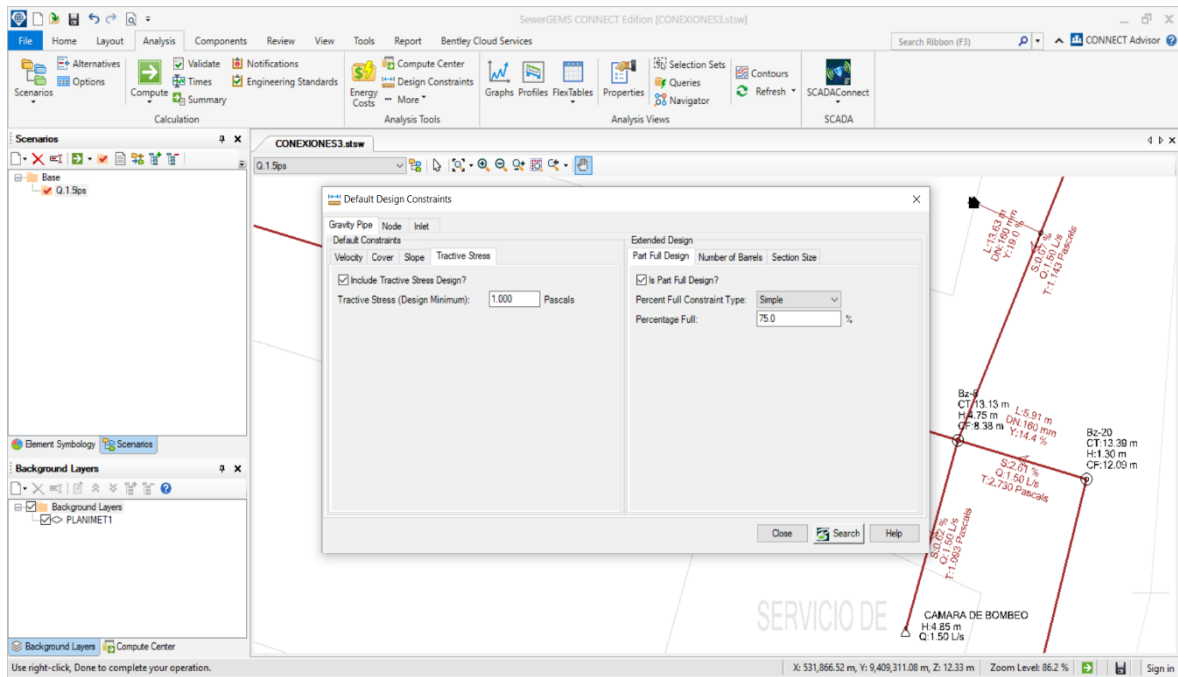
*Pendiente mínima y máxima.*



Nota. Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

**Figura 9**

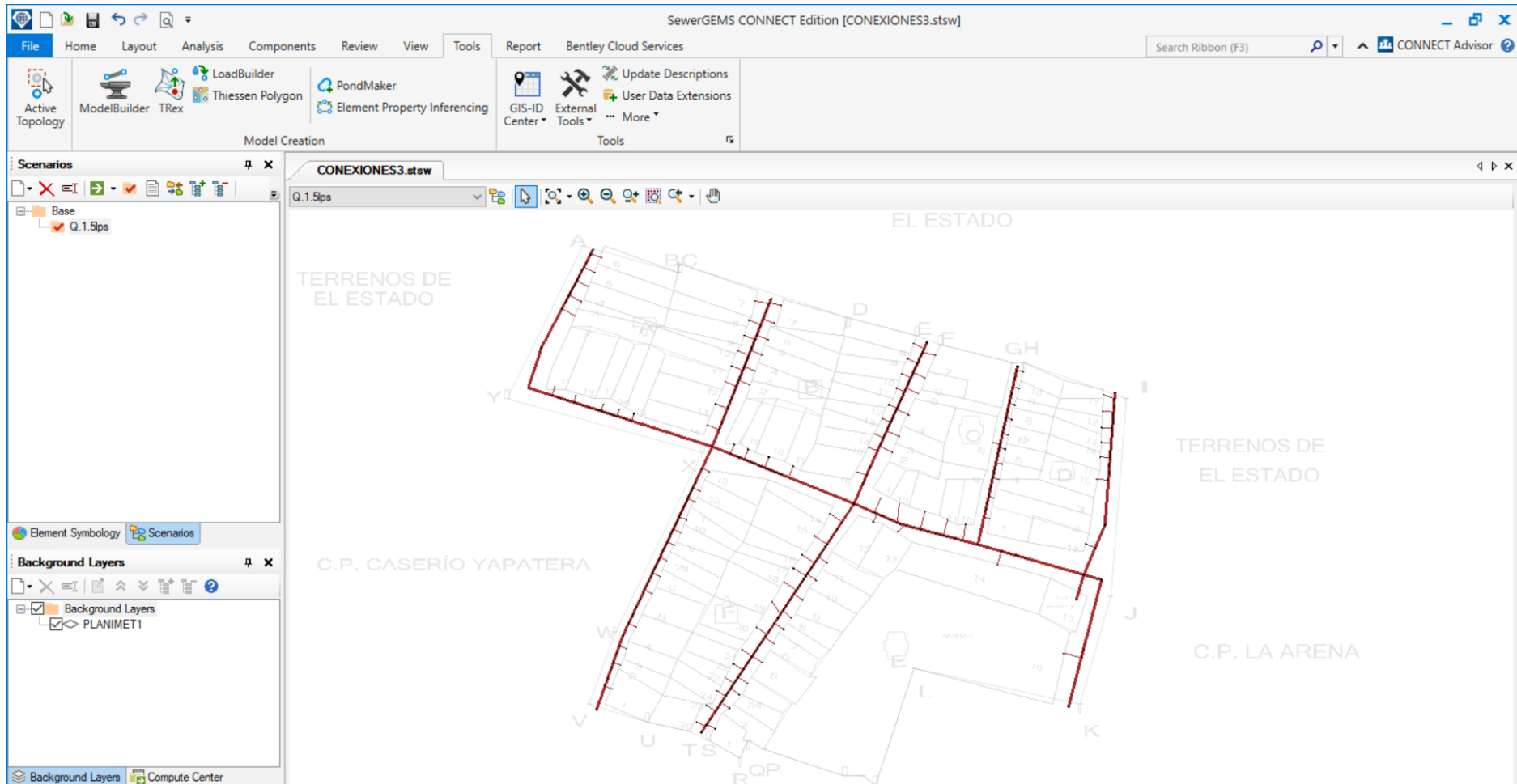
*Tensión tractiva mínima.*



Nota. Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

**Figura 10**

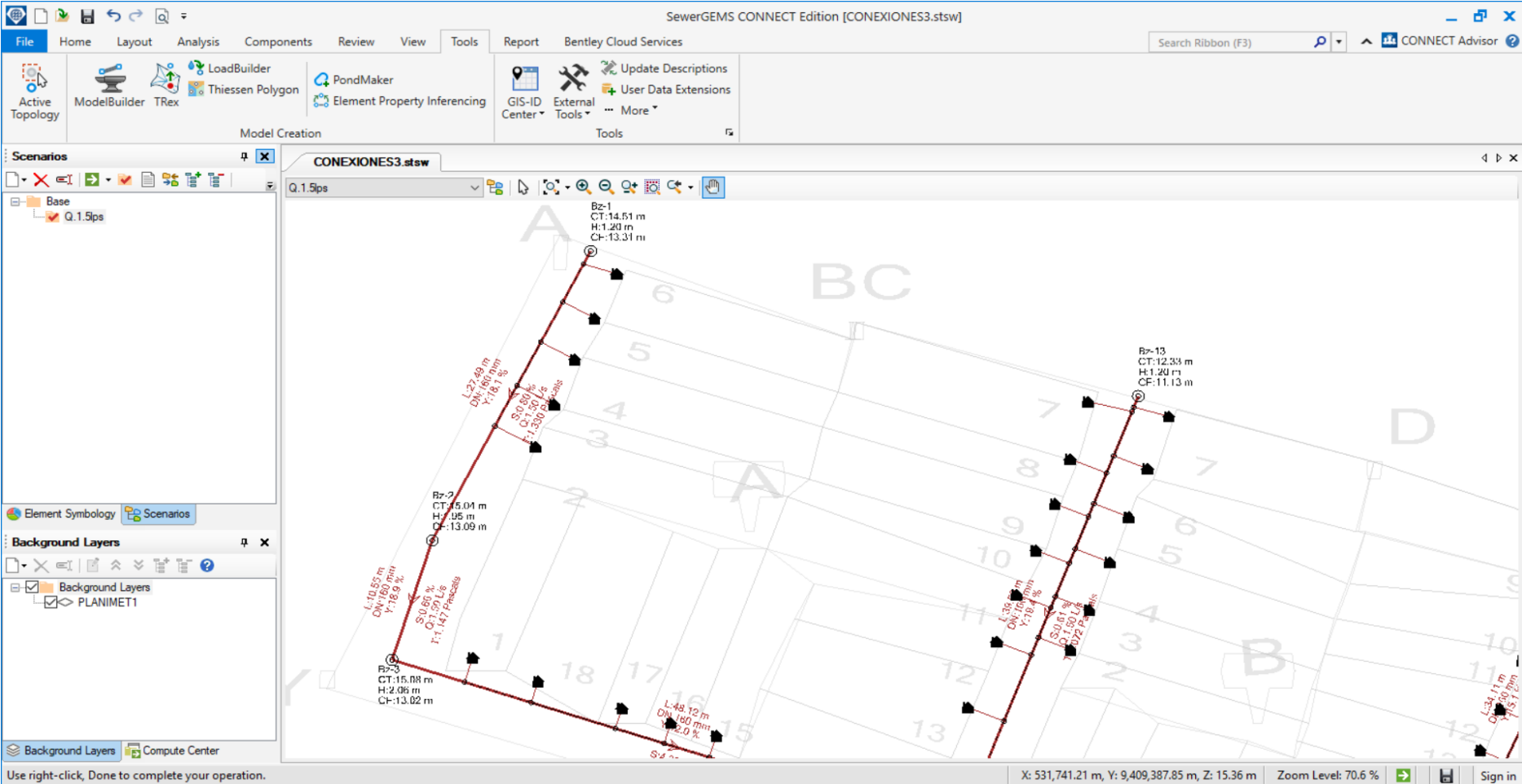
*Vista en Planta - Diseño de la Red del Alcantarillado Sanitario.*



Fuente. Elaboración Propia. (2021).

Figura 11

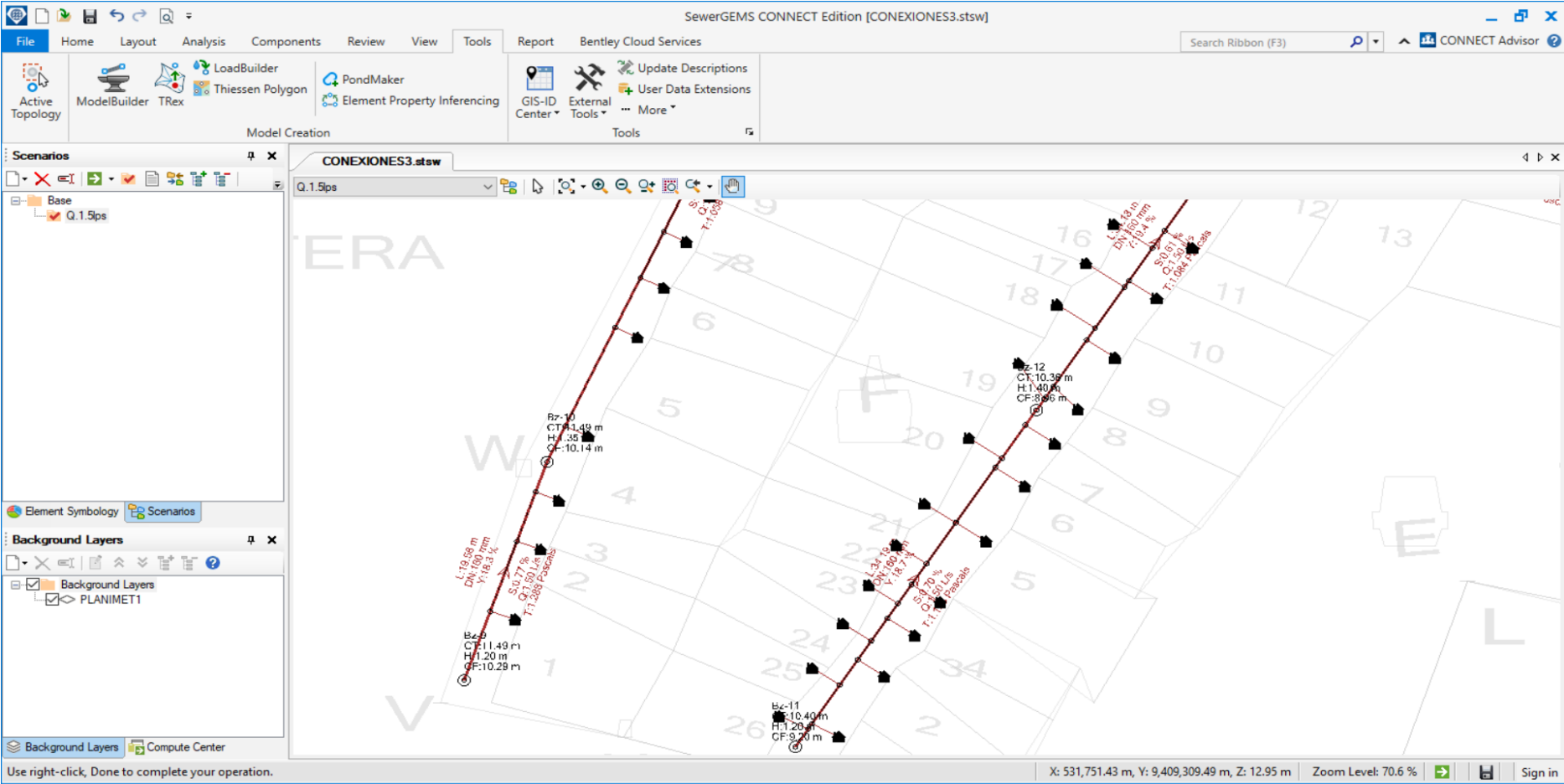
Vista en Planta - Diseño de la Red del Alcantarillado Sanitario (Parte 01).



Fuente. Elaboración Propio. (2021).

Figura 12

Vista en Planta - Diseño de la Red del Alcantarillado Sanitario (Parte 02).

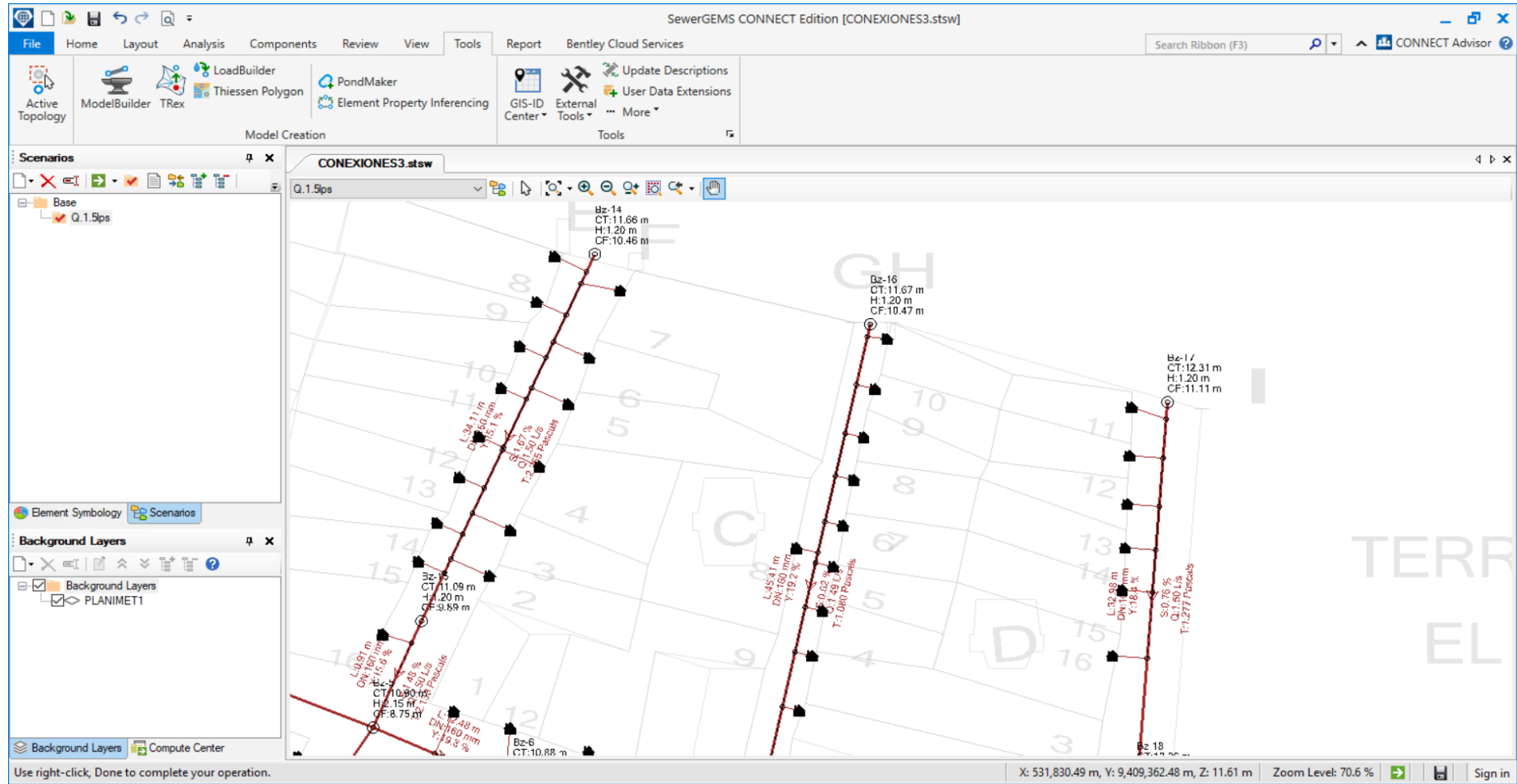


Fuente. Elaboración Propio. (2021).



Figura 13

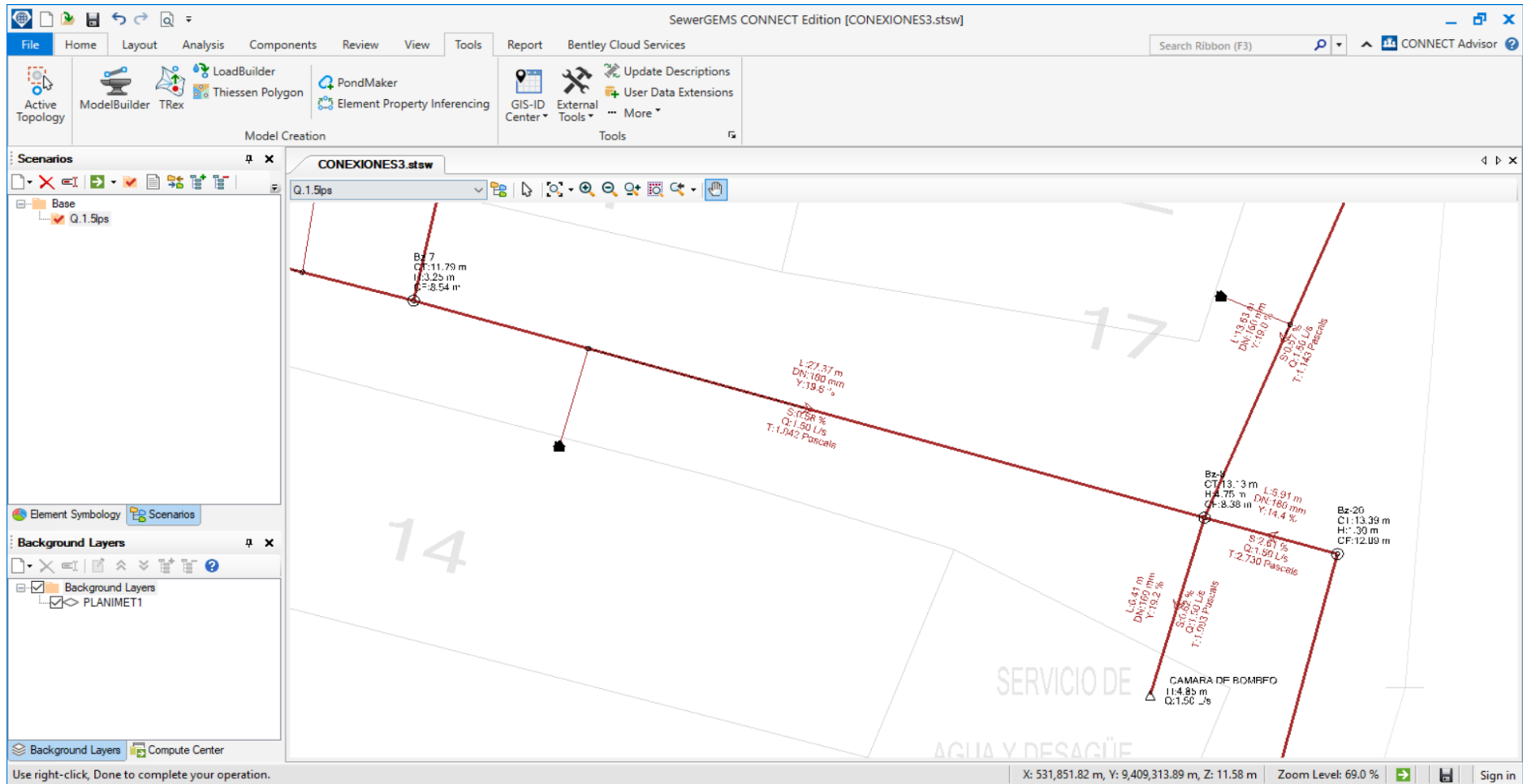
Vista en Planta - Diseño de la Red del Alcantarillado Sanitario (Parte 03)



Fuente. Elaboración Propio. (2021)

Figura 14

Vista en Planta - Diseño de la Red del Alcantarillado Sanitario (Parte 04).



Fuente. Elaboración Propio. (2021).

**Tabla 5**

*Tabla de tuberías de las redes de alcantarillado sanitario con el SewerGEMS.*

**FlexTable: Conduit Table**

Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (3D) (m)	Slope (Calculated) (%)	Size	Manning's n	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Capacity (Full Flow) (L/s)	Material	Design Percent Full (%)	Depth (Normal)/ Rise (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)
Bz-16	10.47	Bz-7	10.19	45.41	0.62	160 mm	0.009	1.5	0.60	18.4	PVC-X	75.0	19.2	1.080
Bz-13	11.13	Bz-4	10.89	39.59	0.61	160 mm	0.009	1.5	0.59	18.3	PVC-X	75.0	19.4	1.072
Bz-4	9.83	Bz-5	9.60	38.02	0.61	160 mm	0.009	1.5	0.59	18.2	PVC-X	75.0	19.4	1.070
Bz-11	9.20	Bz-12	8.96	34.19	0.70	160 mm	0.009	1.5	0.63	19.6	PVC-X	75.0	18.7	1.198
Bz-12	8.96	Bz-5	8.75	34.18	0.61	160 mm	0.009	1.5	0.60	18.4	PVC-X	75.0	19.4	1.084
Bz-17	11.11	Bz-18	10.86	32.98	0.76	160 mm	0.009	1.5	0.64	20.4	PVC-X	75.0	18.4	1.277
Bz-19	12.29	Bz-20	12.09	32.63	0.61	160 mm	0.009	1.5	0.59	18.3	PVC-X	75.0	19.4	1.082
Bz-1	13.31	Bz-2	13.09	27.49	0.80	160 mm	0.009	1.5	0.65	21.0	PVC-X	75.0	18.1	1.330
Bz-7	8.54	Bz-8	8.38	27.37	0.58	160 mm	0.009	1.5	0.59	17.9	PVC-X	75.0	19.6	1.042
Bz-10	10.14	Bz-4	9.83	51.99	0.60	160 mm	0.009	1.5	0.59	18.1	PVC-X	75.0	19.5	1.058
Bz-9	10.29	Bz-10	10.14	19.56	0.77	160 mm	0.009	1.5	0.64	20.5	PVC-X	75.0	18.3	1.288
Bz-18	10.86	Bz-8	10.77	13.63	0.67	160 mm	0.009	1.5	0.61	19.2	PVC-X	75.0	19.0	1.143
Bz-6	8.68	Bz-7	8.54	20.04	0.70	160 mm	0.009	1.5	0.63	19.6	PVC-X	75.0	18.8	1.198
Bz-3	13.02	Bz-4	10.92	48.12	4.37	160 mm	0.009	1.5	1.19	49.0	PVC-X	75.0	12.0	4.951
Bz-2	13.09	Bz-3	13.02	10.55	0.66	160 mm	0.009	1.5	0.61	19.1	PVC-X	75.0	18.9	1.147
Bz-5	8.75	Bz-6	8.68	12.48	0.56	160 mm	0.009	1.5	0.58	17.6	PVC-X	75.0	19.8	1.008
Bz-15	9.89	Bz-5	9.74	9.91	1.48	160 mm	0.009	1.5	0.81	28.5	PVC-X	75.0	15.6	2.133
Bz-15	9.89	Bz-14	10.46	34.11	1.67	160 mm	0.009	1.5	0.85	30.3	PVC-X	75.0	15.1	2.355
Bz-8	8.38	CAMARA DEBOMBEO	8.34	6.41	0.62	160 mm	0.009	1.5	0.60	18.5	PVC-X	75.0	19.2	1.093
Bz-20	12.09	Bz-8	11.97	5.91	2.61	160 mm	0.009	1.5	0.91	37.8	PVC-X	75.0	14.4	2.730

Fuente: Elaboración propio. (2021).

**Tabla 6**

Reporte hidráulico de las cámaras de inspección: buzones – con el SewerGEMS.

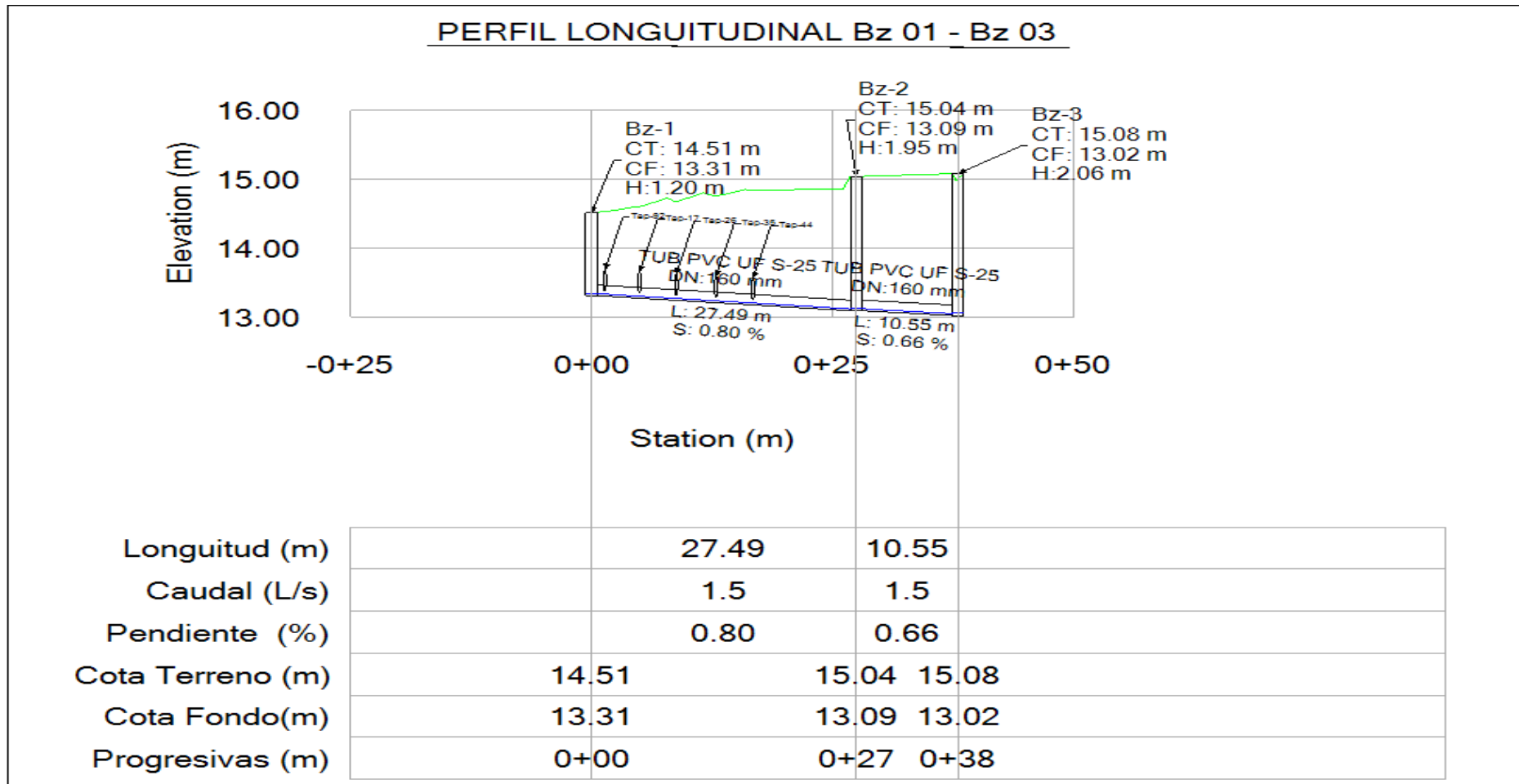
**Manhole FlexTable: Table - 1**

Label	Elevation (Ground) (m)	Elevation (Invert) (m)	Depth (Structure) (m)	X (m)	Y (m)
Bz-1	14.51	13.31	1.20	531,757.88	9,409,383.84
Bz-2	15.04	13.09	1.95	531,745.06	9,409,359.52
Bz-3	15.08	13.02	2.06	531,741.82	9,409,349.49
Bz-4	12.08	9.83	2.25	531,787.56	9,409,334.88
Bz-5	10.90	8.75	2.15	531,822.82	9,409,320.70
Bz-6	10.88	8.68	2.20	531,834.24	9,409,315.68
Bz-7	11.79	8.54	3.25	531,853.61	9,409,310.53
Bz-8	13.13	8.38	4.75	531,879.93	9,409,303.02
Bz-9	11.49	10.29	1.20	531,758.77	9,409,269.47
Bz-10	11.49	10.14	1.35	531,765.31	9,409,287.90
Bz-11	10.40	9.20	1.20	531,784.86	9,409,263.84
Bz-12	10.36	8.96	1.40	531,803.84	9,409,292.27
Bz-13	12.33	11.13	1.20	531,802.20	9,409,371.64
Bz-14	11.66	10.46	1.20	531,840.93	9,409,360.75
Bz-15	11.09	9.89	1.20	531,826.77	9,409,329.71
Bz-16	11.67	10.47	1.20	531,863.42	9,409,354.82
Bz-17	12.31	11.11	1.20	531,887.69	9,409,348.23
Bz-18	13.06	10.86	2.20	531,885.18	9,409,315.35
Bz-19	13.49	12.29	1.20	531,876.14	9,409,270.18
Bz-20	13.39	12.09	1.30	531,884.35	9,409,301.77

Fuente: Elaboración Propio. (2021).

**Figura 15**

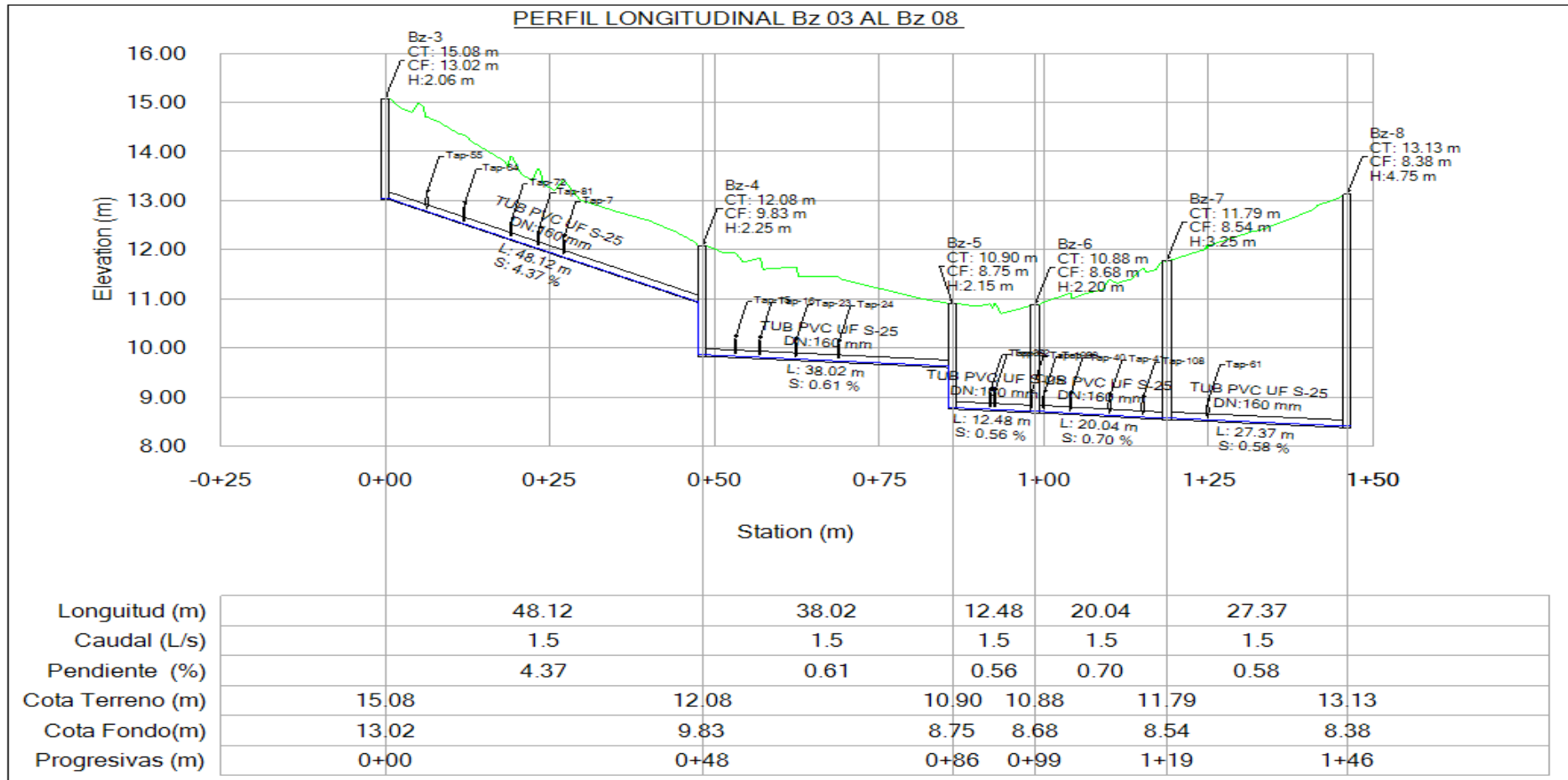
Perfil Longitudinal del buzón 01, al buzón 2 y al buzón 3 con el software SewerGEMS.



Fuente: Elaboración Propio. (2021).

**Figura 16**

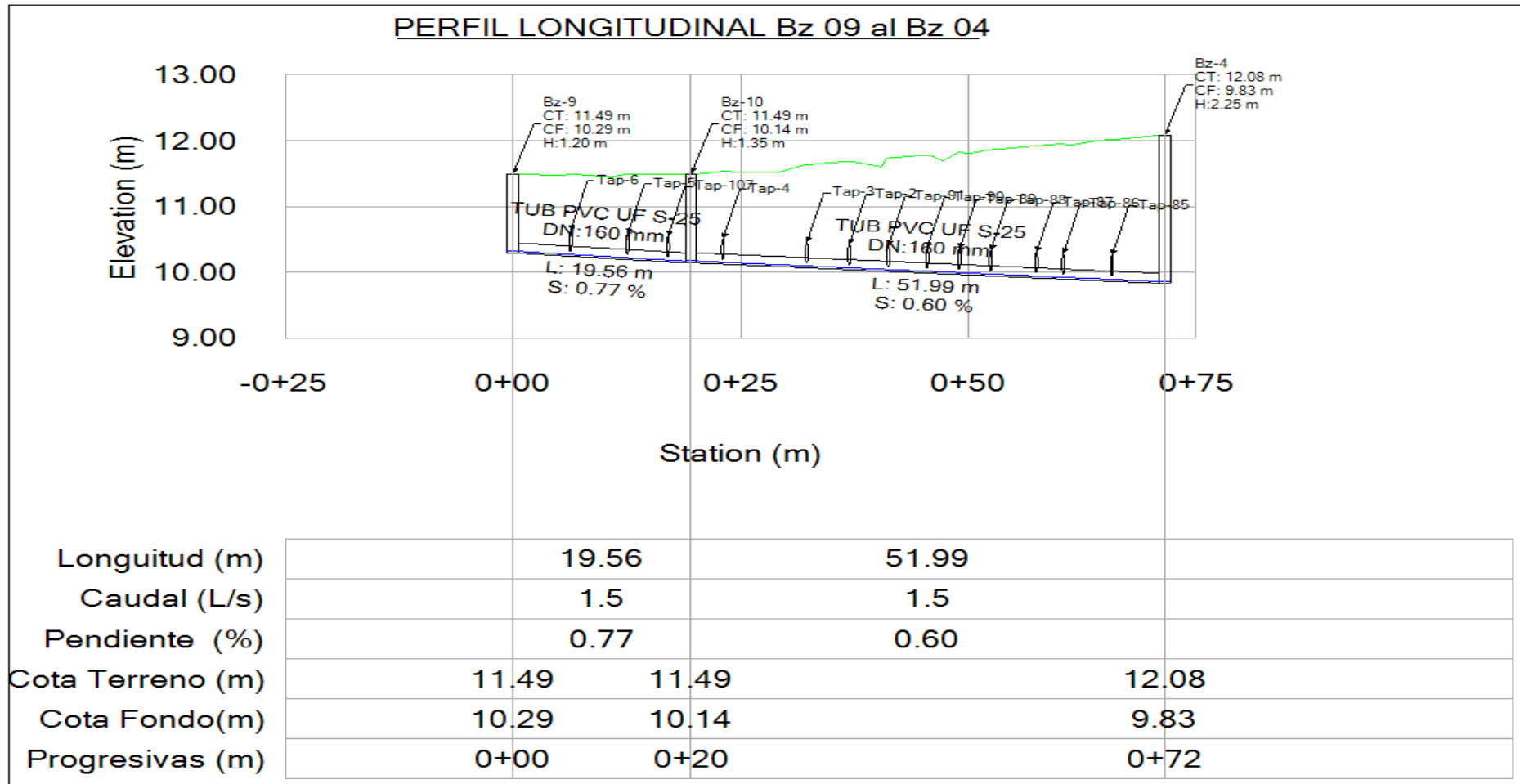
Perfil Longitudinal desde el buzón 3 hasta el buzón 8 con el software SewerGEMS.



Nota. El buzón 04 y el buzón 05 son caídas especiales.

**Figura 17**

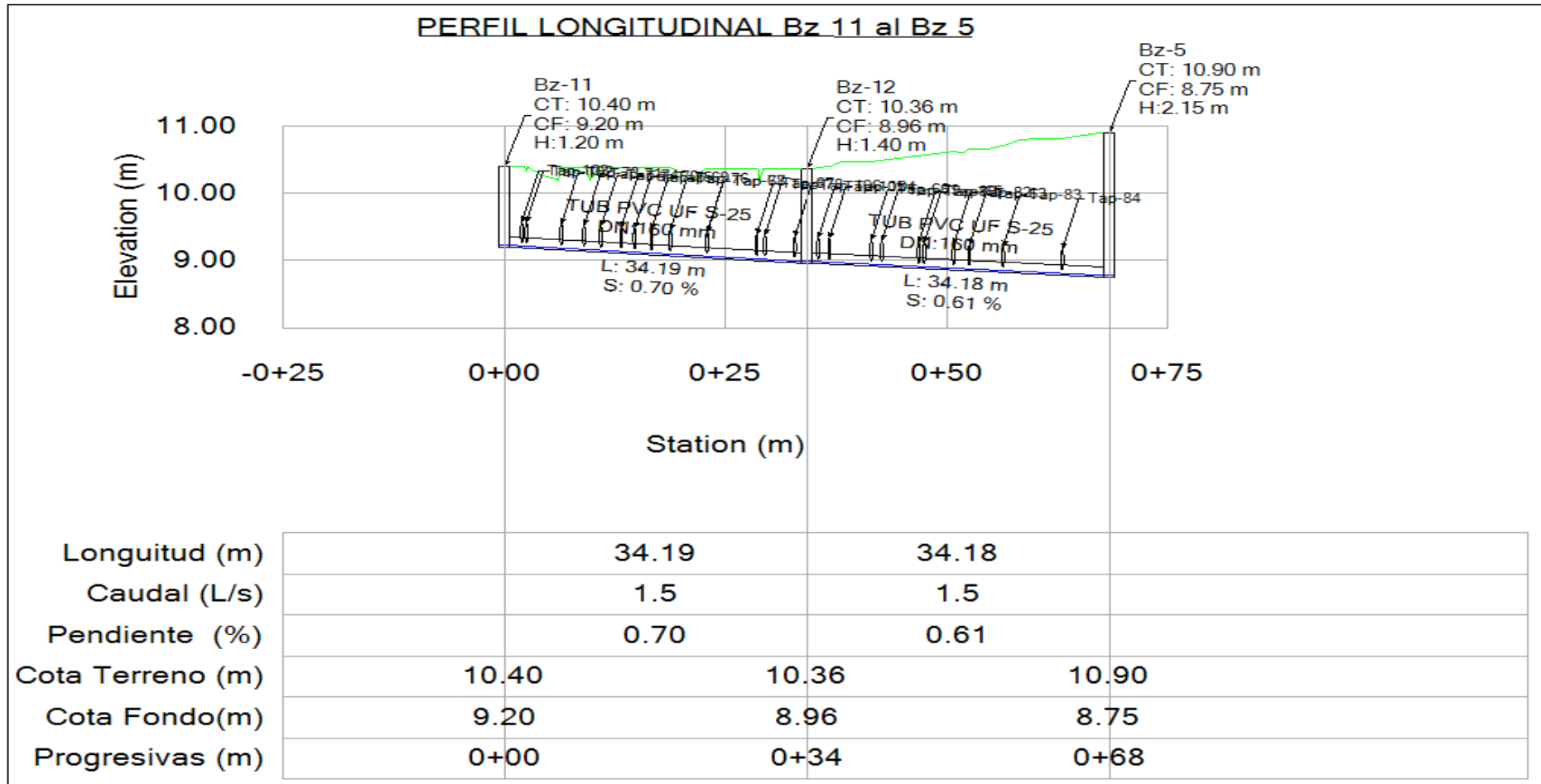
Perfil Longitudinal desde el buzón 9 al buzón 4 con el software SewerGEMS.



Fuente. Elaboración Propio. (2021).

**Figura 18**

Perfil Longitudinal desde el buzón 11 hasta el buzón 5 con el software SewerGEMS.

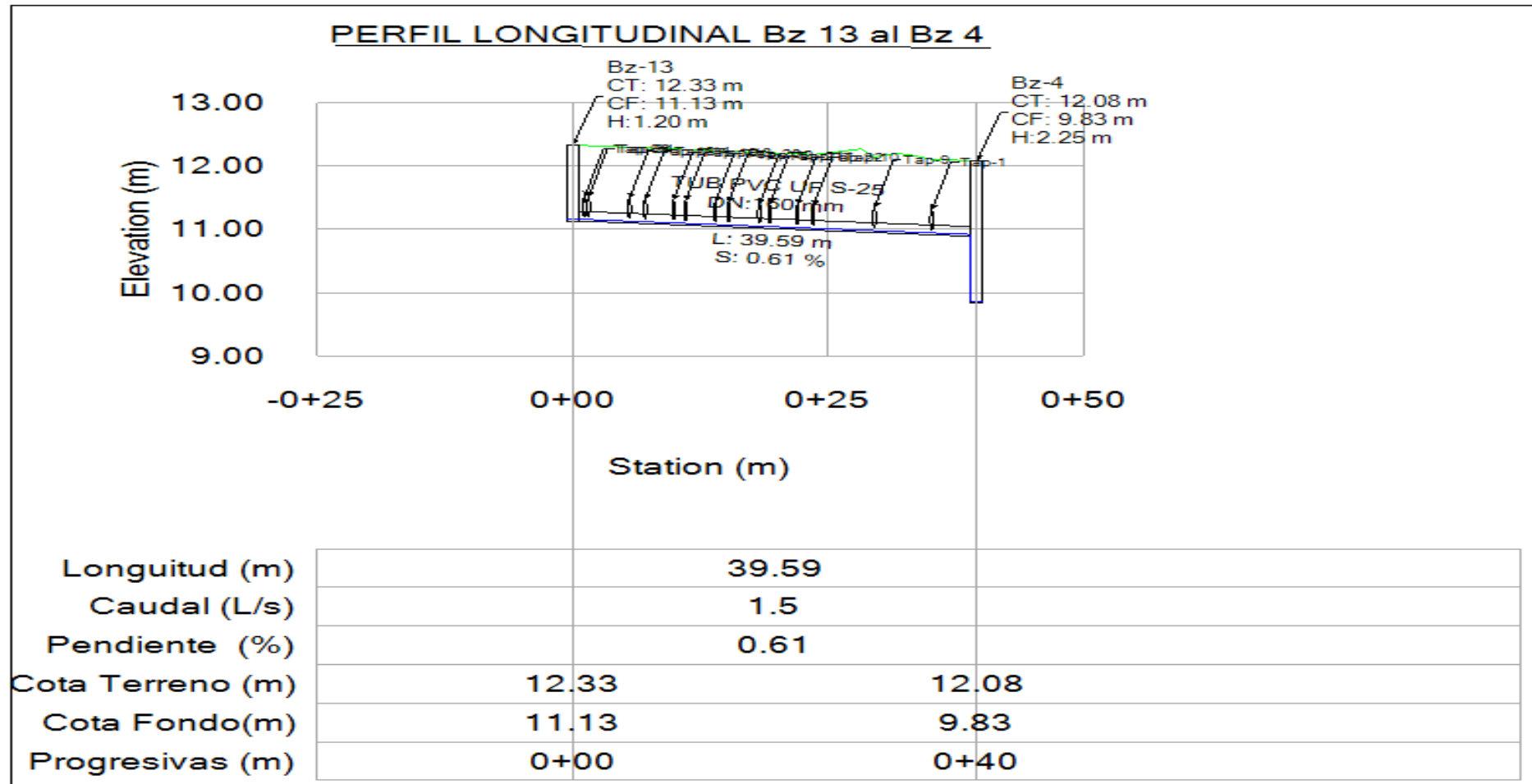


Fuente. Elaboración propia. (2021)



**Figura 19**

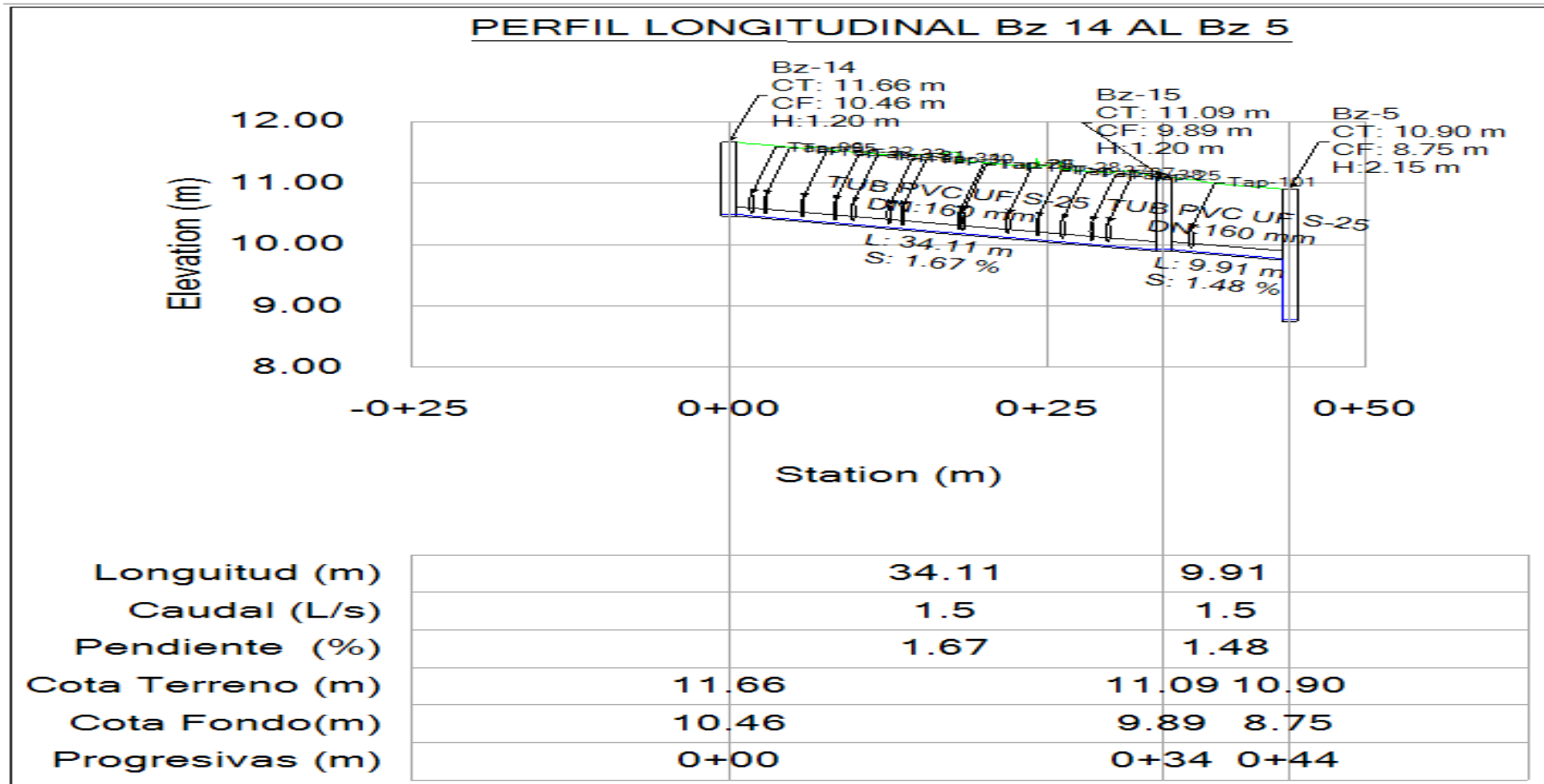
*Perfil Longitudinal desde el buzón 13 al buzón 4 con el software SewerGEMS.*



Nota. El buzón 4 es una caída especial.

**Figura 20**

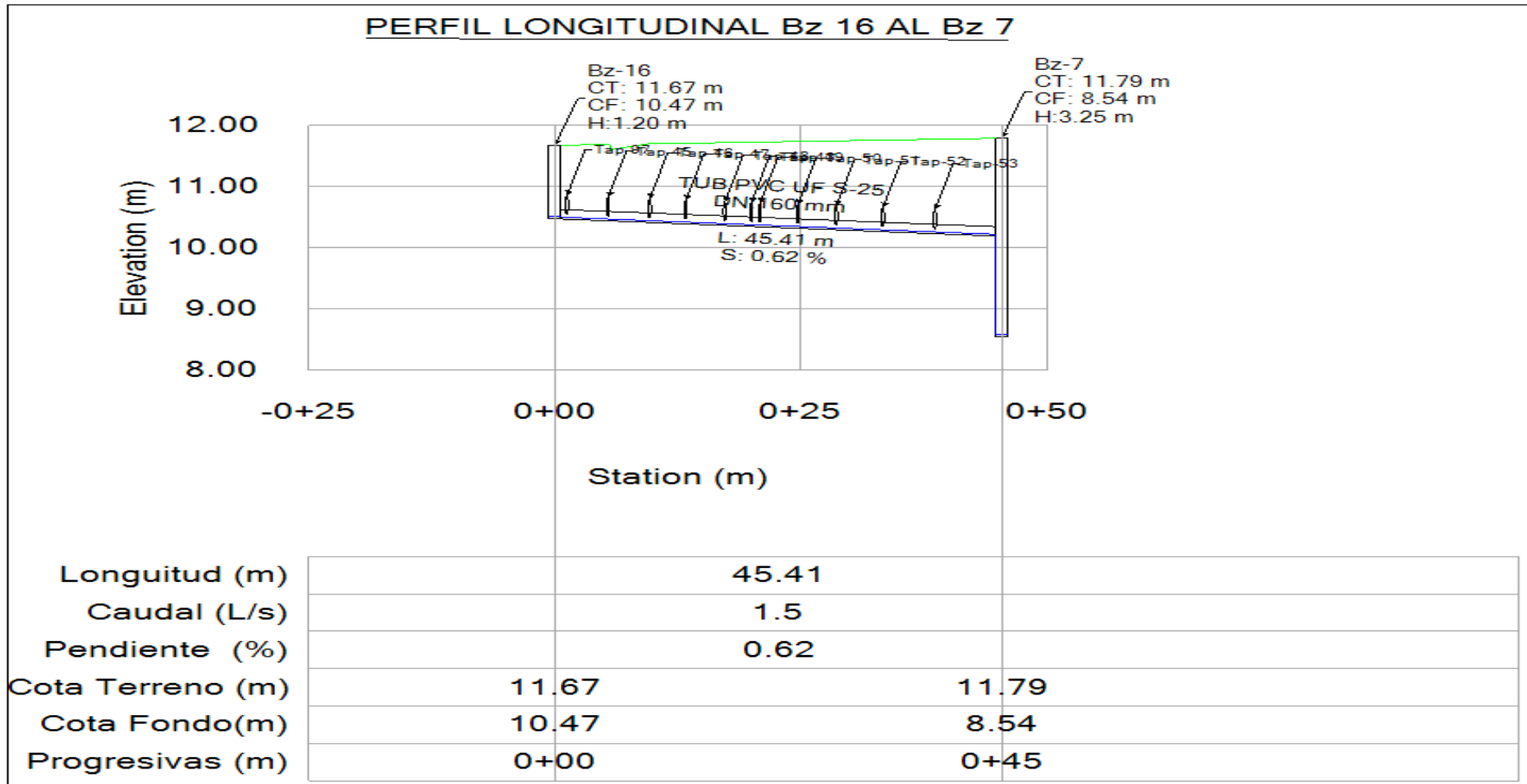
Perfil Longitudinal desde el buzón 14 hasta el buzón 5 con el software SewerGEMS.



Nota. El buzón 5, es un buzón con caída especial.

**Figura 21**

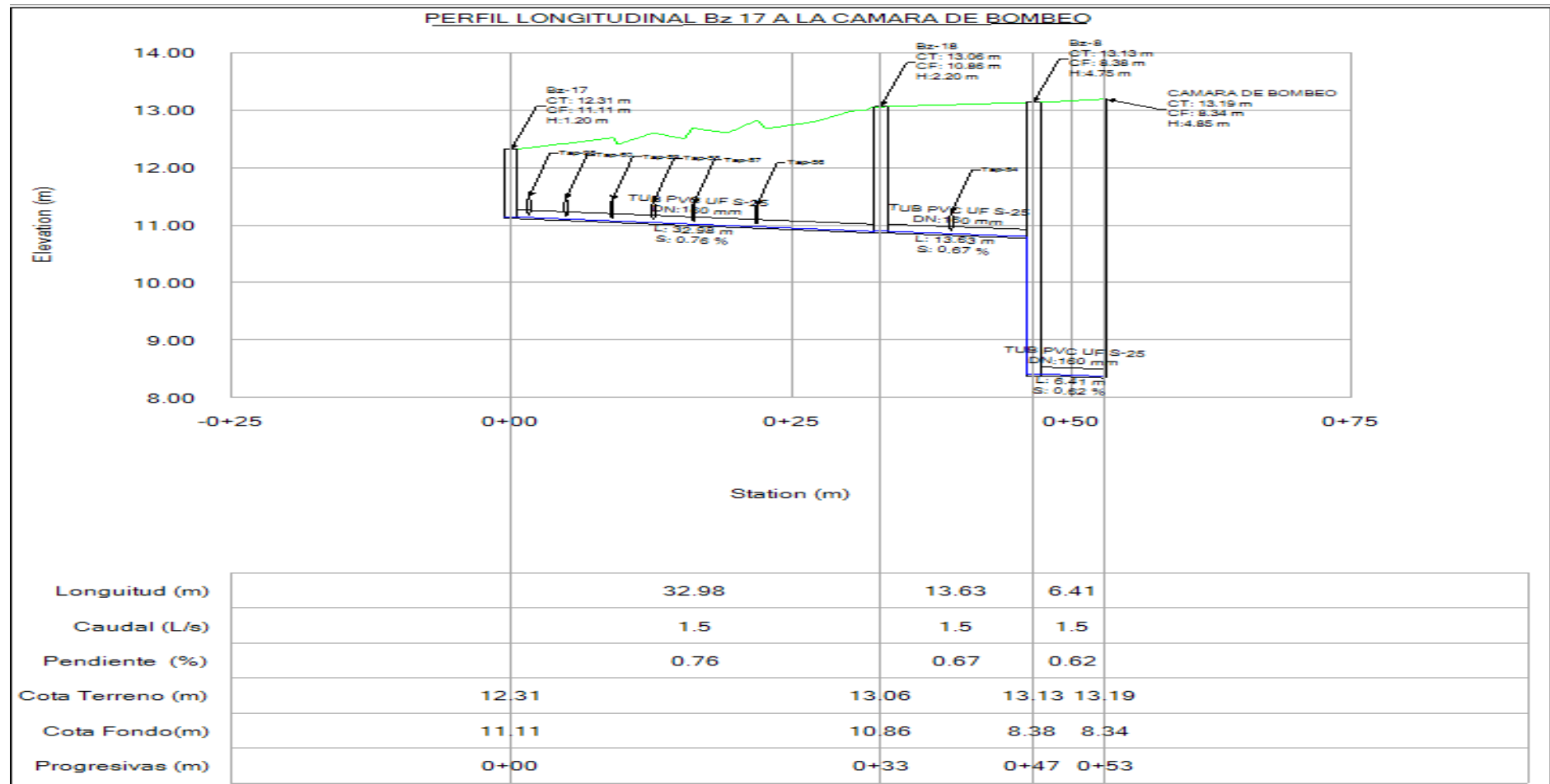
Perfil Longitudinal desde el buzón 16 hasta el buzón 7 con el software SewerGEMS.



Nota. El buzón 7, es un buzón con caída especial.

**Figura 22**

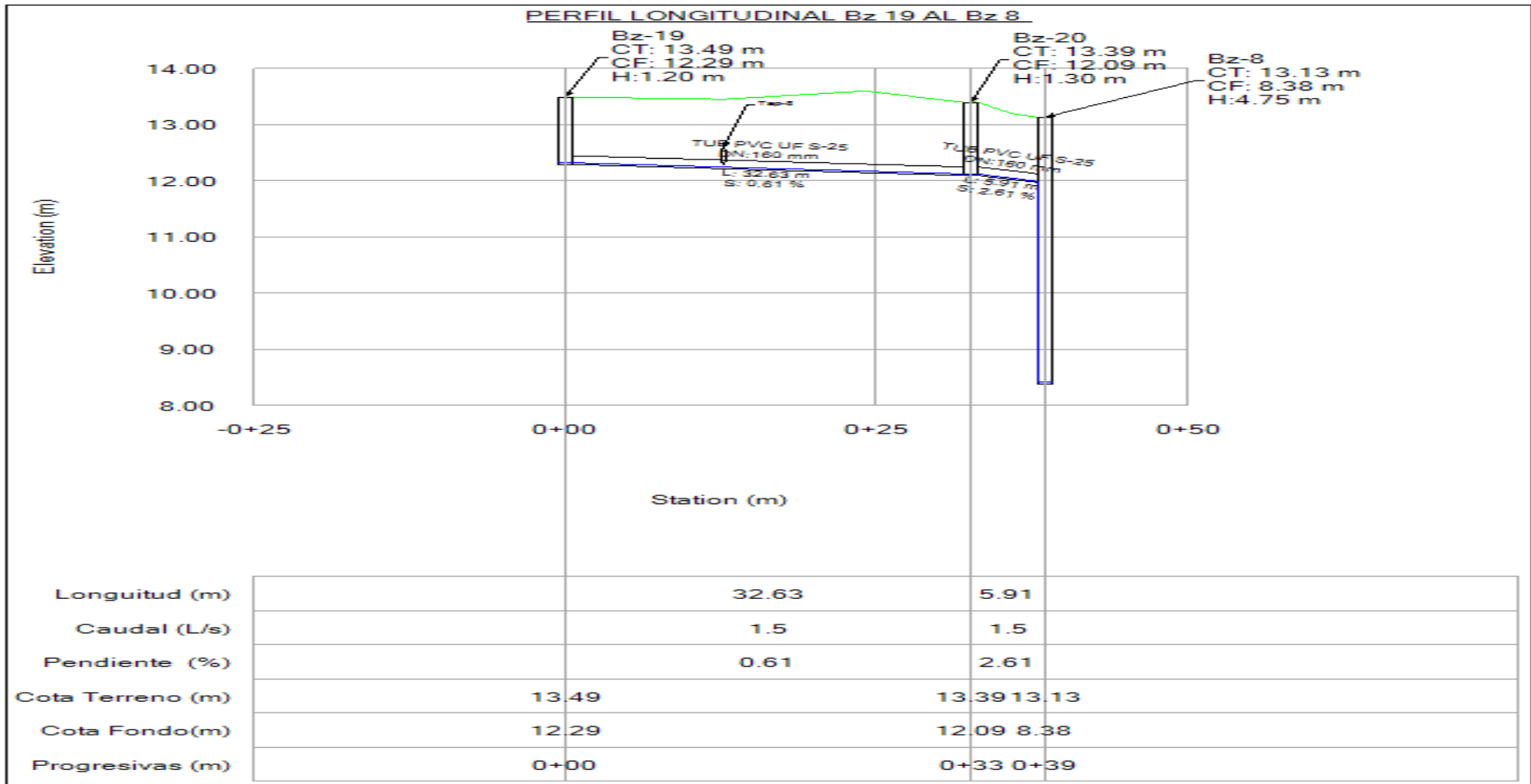
Perfil Longitudinal desde el buzón 17 hasta la cámara de bombeo con el software SewerGEMS.



Nota. El buzón 8, es un buzón con caída especial.

**Figura 23**

Perfil Longitudinal desde el buzón 19 hasta el buzón 8 con el software SewerGEMS.



Nota. El buzón 8, es un buzón con caída especial.

**Tabla 7**

*Reporte de las Conexiones Domiciliarias en el software SewerGEMS (Parte 01).*

Label	Length (3D) (m)
CD-1	2.83
CD-2	3.32
CD-3	2.16
CD-4	2.07
CD-5	2.08
CD-6	2.06
CD-7	2.06
CD-8	2.13
CD-9	2.00
CD-10	4.57
CD-11	3.23
CD-12	3.10
CD-13	3.06
CD-14	3.00
CD-15	3.00
CD-16	3.24
CD-17	3.71
CD-18	2.95
CD-19	2.97
CD-20	2.94
CD-21	2.96
CD-22	2.97
CD-23	3.07
CD-24	3.04
CD-25	2.98
CD-26	2.81
CD-27	3.07
CD-28	3.22

Fuente. Elaboración Propio. (2021).

**Tabla 8**

*Reporte de las conexiones domiciliarias en el software SewerGEMS (Parte 02).*

Label	Length (3D) (m)
CD-29	2.53
CD-30	2.43
CD-31	3.14
CD-32	2.40
CD-33	2.35
CD-34	2.31
CD-35	2.35
CD-36	2.47
CD-37	2.72
CD-38	2.97
CD-39	3.30
CD-40	3.27
CD-41	3.33
CD-42	3.45
CD-43	3.37
CD-44	3.45
CD-45	3.49
CD-46	4.19
CD-47	4.93
CD-48	4.79
CD-49	4.72
CD-50	4.77
CD-51	1.88
CD-52	1.69
CD-53	3.80
CD-54	1.65
CD-55	1.64
CD-56	1.65

Fuente. Elaboración Propio. (2021).

**Tabla 9**

*Reporte de las conexiones domiciliarias en el software SewerGEMS (Parte 03).*

Label	Length (3D) (m)
CD-57	1.65
CD-58	1.64
CD-59	1.61
CD-60	1.63
CD-61	1.63
CD-62	1.62
CD-63	2.92
CD-64	2.56
CD-65	2.99
CD-66	2.60
CD-67	2.61
CD-68	2.68
CD-69	2.81
CD-70	3.04
CD-71	4.55
CD-72	2.74
CD-73	2.64
CD-74	2.81
CD-75	2.17
CD-76	2.80
CD-77	2.80
CD-78	2.81
CD-79	2.84
CD-80	2.85
CD-81	2.85
CD-82	2.73
CD-83	2.63
CD-84	2.53

Fuente. Elaboración Propio. (2021).



**Tabla 10**

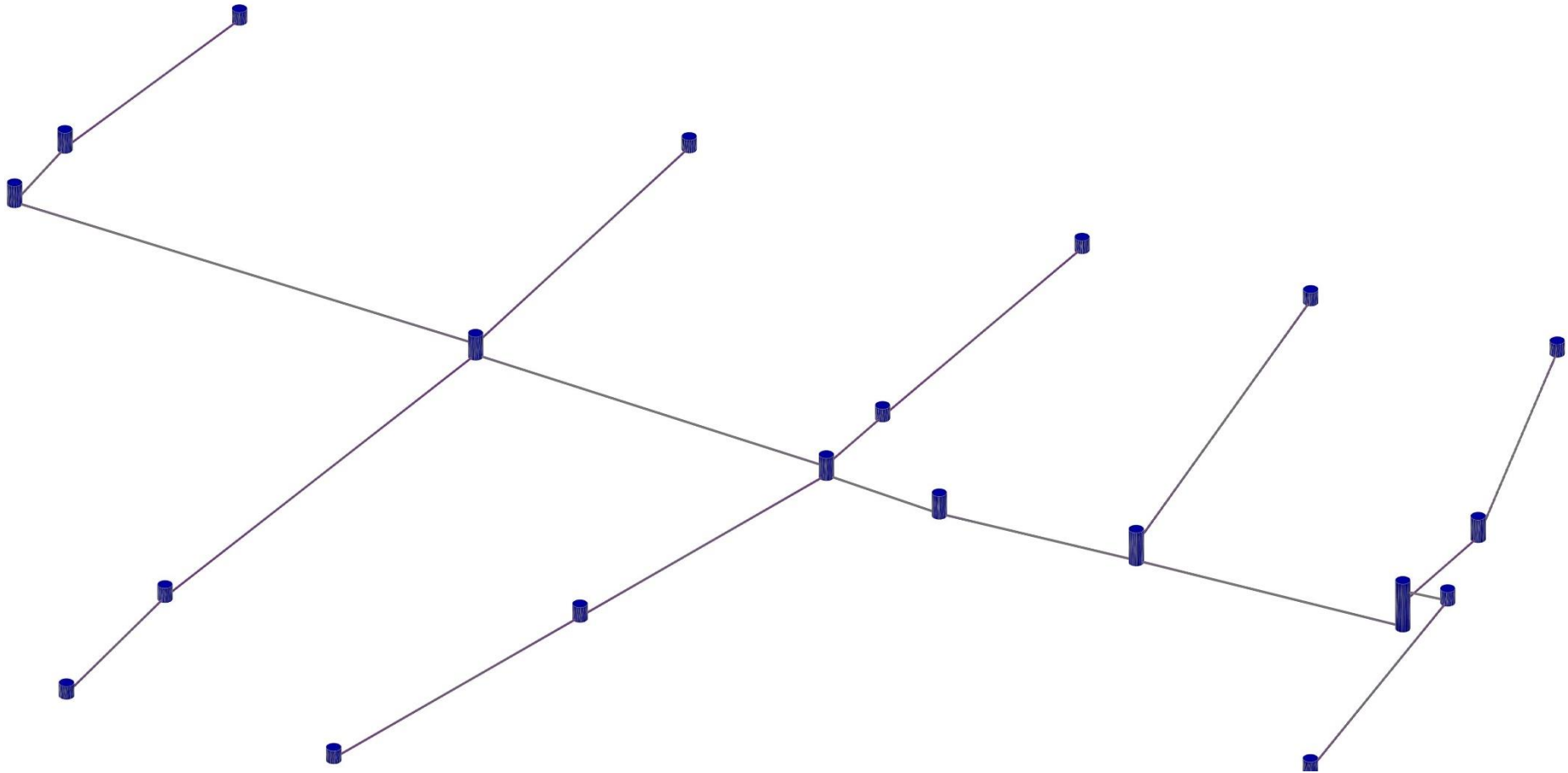
*Reporte de las conexiones domiciliarias en el software SewerGEMS (Parte 04).*

Label	Length (3D) (m)
CD-85	2.42
CD-86	1.95
CD-87	2.58
CD-88	2.62
CD-89	2.74
CD-90	2.82
CD-91	2.90
CD-92	3.02
CD-93	3.19
CD-94	3.77
CD-95	3.76
CD-96	3.81
CD-97	1.94
CD-98	3.88
CD-99	3.93
CD-100	3.98
CD-101	2.44
CD-102	2.39
CD-103	2.33
CD-104	2.25
CD-105	2.22
CD-106	2.19
CD-107	2.14

Fuente. Elaboración propia. (2021).

**Figura 24**

*Red del sistema del Alcantarillado Sanitario en 3D.*



Nota: En esta red del sistema del alcantarillado sanitario se ve mejor las caídas especiales propuestos en el proyecto de investigación en la cual fue realizado en el software Civil 3D. Elaboración Propio.

**Tabla 11**

Verificación del cálculo hidráulico del Alcantarillado Sanitario en Excel.

CALCULO HIDRAULICO ALCANTARILLADO SANITARIO - A.A.H.H EL PARAISO																											
PROYECTO: DISEÑO DE LA AMPLIACION DE LA RED DEL ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PARAISO DEL DISTRITO DE LA ARENA -PIURA																											
Item	Jiron/Calle/Avenida	Buzon de Inicio			Buzon de Llegada				Longitud del Tramo (m)	pendiente (m/m)	Caudal Tramo			Diámetro de diseño (mm)	pendiente mínima (m/m)	SECCION LLENA		Relación Q max / Q II	CALCULOS				Condiciones	Tipo de material	Altura Promedio (m)	pendiente (0/00)	
		Buzon N°	Cota Terreno (msnm)	Cota de fondo (msnm)	Altura (m)	Buzon N°	Cota de Terreno (msnm)	Cota de Llegada (msnm)			Altura (m)	Caudal Real de Paso (lps)	Caudal Diseño del tramo (lps)			Coefficiente de Manning	Q II (lps)		V II (l/s)	Velocidad real (m/s)	Relación yD	Tensión Tractiva					Velocidad crítica (m/s)
1.00	Colector	BZ-01	14.510	13.310	1.20	BZ-02	15.040	13.090	1.95	27.490	0.00800	0.04	1.50	0.009	153.6	0.005	20.99	1.13	0.07	0.65	0.18	1.33	2.44	si cumple	PVC-UF	1.58	8.00
2.00	Colector	BZ-02	15.040	13.090	1.95	BZ-03	15.080	13.020	2.06	10.550	0.00664	0.04	1.50	0.009	153.6	0.005	19.11	1.03	0.08	0.61	0.19	1.14	2.49	si cumple	PVC-UF	2.01	6.64
3.00	Colector	BZ-03	15.080	13.020	2.06	BZ-04	12.080	9.830	2.25	48.120	0.06629	0.09	1.50	0.009	153.6	0.005	60.40	3.26	0.02	1.37	0.11	6.83	1.93	si cumple	PVC-UF	2.16	66.29
4.00	Colector	BZ-04	12.080	9.830	2.25	BZ-05	10.900	8.750	2.15	38.020	0.02841	0.35	1.50	0.009	153.6	0.005	39.54	2.13	0.04	1.02	0.13	3.56	2.12	si cumple	PVC-UF	2.20	28.41
5.00	Colector	BZ-05	10.900	8.750	2.15	BZ-06	10.880	8.680	2.20	12.480	0.00561	0.70	1.50	0.009	153.6	0.005	17.57	0.95	0.09	0.58	0.20	1.01	2.54	si cumple	PVC-UF	2.18	5.61
6.00	Colector	BZ-06	10.880	8.680	2.20	BZ-07	11.790	8.540	3.25	20.040	0.00699	0.73	1.50	0.009	153.6	0.005	19.61	1.06	0.08	0.62	0.19	1.19	2.48	si cumple	PVC-UF	2.73	6.99
7.00	Colector	BZ-07	11.790	8.540	3.25	BZ-08	13.130	8.380	4.75	27.370	0.00585	0.84	1.50	0.009	153.6	0.005	17.94	0.97	0.08	0.58	0.19	1.03	2.52	si cumple	PVC-UF	4.00	5.85
8.00	Colector	BZ-09	11.490	10.290	1.20	BZ-10	11.490	10.140	1.35	19.560	0.00767	0.03	1.50	0.009	153.6	0.005	20.54	1.11	0.07	0.64	0.18	1.28	2.45	si cumple	PVC-UF	1.28	7.67
9.00	Colector	BZ-10	11.490	10.140	1.35	BZ-04	12.080	9.830	2.25	51.990	0.00596	0.11	1.50	0.009	153.6	0.005	18.11	0.98	0.08	0.59	0.19	1.05	2.52	si cumple	PVC-UF	1.80	5.96
10.00	Colector	BZ-11	10.400	9.200	1.20	BZ-12	10.360	8.960	1.40	34.190	0.00702	0.12	1.50	0.009	153.6	0.005	19.65	1.06	0.08	0.63	0.19	1.20	2.48	si cumple	PVC-UF	1.30	7.02
11.00	Colector	BZ-12	10.360	8.960	1.40	BZ-05	10.900	8.750	2.15	34.180	0.00614	0.20	1.50	0.009	153.6	0.005	18.39	0.99	0.08	0.60	0.19	1.08	2.51	si cumple	PVC-UF	1.78	6.14
12.00	Colector	BZ-13	12.330	11.130	1.20	BZ-04	12.080	9.830	2.25	39.590	0.03284	0.12	1.50	0.009	153.6	0.005	42.51	2.29	0.04	1.08	0.13	3.98	2.09	si cumple	PVC-UF	1.73	32.84
13.00	Colector	BZ-14	11.660	10.460	1.20	BZ-15	11.090	9.890	1.20	34.110	0.01671	0.00	1.50	0.009	153.6	0.005	30.32	1.64	0.05	0.85	0.15	2.35	2.25	si cumple	PVC-UF	1.20	16.71
14.00	Colector	BZ-15	11.090	9.890	1.20	BZ-05	10.900	8.750	2.15	9.910	0.11504	0.13	1.50	0.009	153.6	0.005	79.56	4.29	0.02	1.67	0.10	10.49	1.81	si cumple	PVC-UF	1.68	115.04
15.00	Colector	BZ-16	11.670	10.470	1.20	BZ-07	11.790	8.540	3.25	45.410	0.04250	0.10	1.50	0.009	153.6	0.005	48.36	2.61	0.03	1.18	0.12	4.86	2.03	si cumple	PVC-UF	2.23	42.50
16.00	Colector	BZ-17	12.310	11.110	1.20	BZ-18	13.060	10.860	2.20	32.980	0.00758	0.05	1.50	0.009	153.6	0.005	20.42	1.10	0.07	0.64	0.18	1.27	2.45	si cumple	PVC-UF	1.70	7.58
17.00	Colector	BZ-18	13.060	10.860	2.20	BZ-08	13.130	8.380	4.75	13.630	0.18195	0.06	1.50	0.009	153.6	0.005	100.06	5.40	0.01	1.96	0.09	14.96	1.72	si cumple	PVC-UF	3.48	181.95
18.00	Colector	BZ-19	13.490	12.290	1.20	BZ-20	13.390	12.090	1.30	32.630	0.00613	0.04	1.50	0.009	153.6	0.005	18.37	0.99	0.08	0.60	0.19	1.08	2.51	si cumple	PVC-UF	1.25	6.13
19.00	Colector	BZ-20	13.390	12.090	1.30	BZ-08	13.130	8.380	4.75	5.910	0.62775	0.04	1.50	0.009	153.6	0.005	185.86	10.02	0.01	2.99	0.06	38.55	1.49	si cumple	PVC-UF	3.03	627.75
20.00	Colector	BZ-08	13.130	8.380	4.75	CAMARA DE BOMBEO	13.190	8.340	4.85	6.410	0.00624	0.94	1.50	0.009	153.6	0.005	18.53	1.00	0.08	0.60	0.19	1.09	2.51	si cumple	PVC-UF	4.80	6.24

Nota. Se verifico los cálculos hidráulicos en el programa Excel, los cuales las filas de color amarillo son los tramos donde van a ver buzones con caídas especiales

## 4.2. Análisis e interpretación de resultados

El análisis e interpretación de los resultados presentados anteriormente son los siguientes:

### **A. Población**

- La tasa de crecimiento para el proyecto de investigación fue de 1.25%, esta tasa de crecimiento se obtuvo de los censos realizados del 2007 y el del 2017 dicho dato de los censos fue obtenidos de la página web del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Ver Tabla 2.
- La cantidad de casas que no cuentan con este servicio básico del sistema de la red del Alcantarillado Sanitario son 107 casas, incluyendo ahí una vivienda comercial. Ver Tabla 2.
- La cantidad de población estimada al año 2021 es de 404 habitantes con una densidad poblacional de 3.81 habitantes por vivienda. Ver tabla 6.
- Para obtener la población de diseño se obtuvo por el método aritmético ya que es zona rural, según la resolución ministerial N° 192-2018-VIVIENDA. Se obtuvo una población de diseño 505 habitantes para el año 2041. Ver Tabla 2.
- Se uso una dotación de 90 litros por habitante día por ser una zona de costa esta dotación se obtuvo de la resolución ministerial N° 192-2018-VIVIENDA. Ver tabla 2.

### **B. Recubrimiento de la tubería**

- El diámetro dominar de la tubería es de 160mm para toda la red del alcantarillado sanitario. Ver tabla 5.
- El recubrimiento mínimo de la tubería es mayor a un metro para protegerlo de las cargas externas.

### **C. Las cámaras de inspección (Buzones)**

- La profundidad mínima de los buzones es de 1.20 m, para evitar que las cargas externas puedan dañar a la tubería. Ver Tabla 6.
- La distancia máxima de buzón a buzón es de 60 m. Ver Tabla 5.
- El diámetro interior del buzón es de 1.20m.

### **D. Variaciones de consumo**

- Para el consumo máximo diario ( $Q_{md}$ ) he considerado el coeficiente del día de mayor consumo de 1.3 y para el consumo máximo horario ( $Q_{mh}$ ) he considerado el valor de 2 del consumo promedio diario anual por ser zona rural. Ver Tabla 4.

### **E. Caudal de diseño**

- El periodo de diseño de la red del alcantarillado sanitario es de 20 años por la cual se está diseñando con los caudales del año 2041 en la que tenemos los caudales de consumo doméstico siendo el valor 0.875 l/s, caudal de infiltración de 0.0276 l/s y el caudal de conexiones erradas de 0.04 l/s teniendo así un caudal de diseño 0.945 l/s, en la cual según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) el caudal mínimo para diseñar una red de alcantarillado sanitario es de 1.5 l/s, siendo los tramos su caudal mínimo 1.5 para el diseño. Ver Tabla 4 y 5.

#### **F. Tensión tractiva**

- El valor mínimo de la tensión tractiva es de  $\sigma_1=1$  Pa para cumplir con las condiciones de autolimpieza. Ver figura 9, Tabla 5 y 11.

#### **G. Velocidad máxima**

- El valor de la velocidad máxima es de 5 m/s. Ver figura 6.

#### **H. Pendiente mínima**

- El valor de la pendiente mínima es de 0.5. Ver figura 8 y Tabla 11.

#### **I. Coeficiente de rugosidad**

- El coeficiente de rugosidad del material de policloruro de vinilo (PVC) es el valor de 0.009. Ver Tabla 5 y 11.

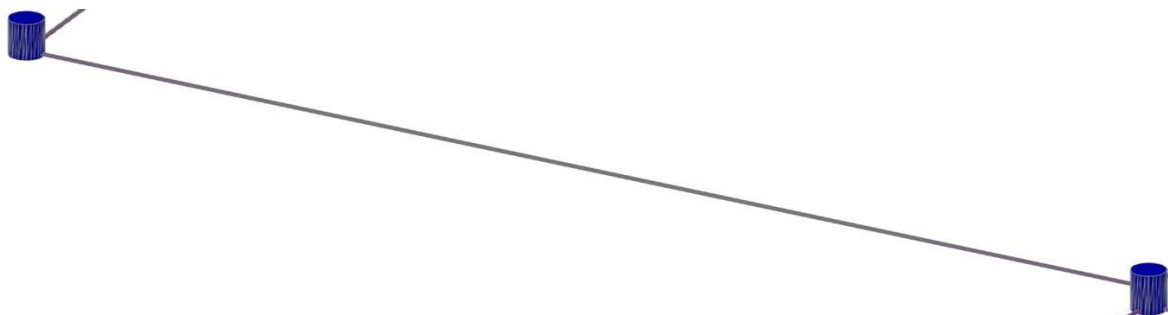
#### **Ramal 1**

- Esta comprendido por los tramos de los buzones (1-2) y (2-3).
- El tramo 1-2 tiene una longitud 27.49 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 0.80 %, tensión tractiva de 1.33 pascal, tirante de agua de 18.10 % y una velocidad de 0.65 m/s.
- El tramo 2-3 tiene una longitud 10.55 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 0.66 %, tensión tractiva de 1.15 pascal, tirante de agua de 18.90 % y una velocidad de 0.61 m/s.

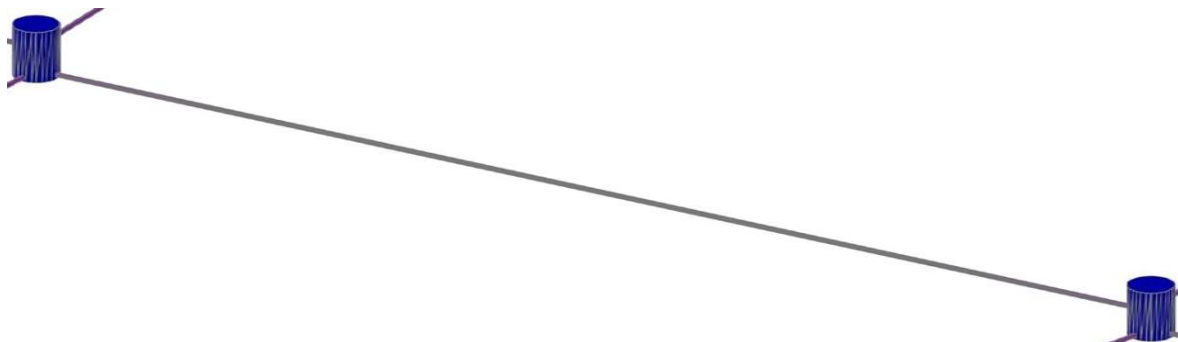
<b>CÁLCULO HIDRÁULICO DE TUBERÍA</b>							
<b>BZ AGUAS ARRIBA</b>	<b>BZ AGUAS ABAJO</b>	<b>PENDIENTE (%)</b>	<b>DIAMETRO (mm)</b>	<b>TENSION TRACTIVA (Pa)</b>	<b>VELOCIDAD (m/s)</b>	<b>LONGITUD (m)</b>	<b>TIRANTE DE AGUA (%)</b>
<i>Bz-1</i>	<i>Bz-2</i>	<i>0.80</i>	<i>160.00</i>	<b>1.33</b>	<i>0.65</i>	<i>27.49</i>	<i>18.10</i>
<i>Bz-2</i>	<i>Bz-3</i>	<i>0.66</i>	<i>160.00</i>	<b>1.15</b>	<i>0.61</i>	<i>10.55</i>	<i>18.90</i>

#### **Ramal 2**

- Esta comprendido por los tramos de los buzones (3-4), (4-5), (5-6), (6-7) y (7-8).
- El tramo 3-4 tiene una longitud 48.12 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 4.37 %, tensión tractiva de 4.95 pascal, tirante de agua de 12 % y una velocidad de 1.19 m/s. Consta de dos buzones siendo el buzón 4, un buzón de caída especial.



- El tramo 4-5 tiene una longitud 38.02 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 0.61 %, tensión tractiva de 1.07 pascal, tirante de agua de 19.40 % y una velocidad de 0.59 m/s. Consta de dos buzones siendo el buzón 5, un buzón de caída especial.



- El tramo 5-6 tiene una longitud 12.48 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 0.56 %, tensión tractiva de 1.01 pascal, tirante de agua de 19.80 % y una velocidad de 0.58 m/s.
- El tramo 6-7 tiene una longitud 20.04 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 0.70 %, tensión tractiva de 1.20 pascal, tirante de agua de 18.80 % y una velocidad de 0.63 m/s.
- El tramo 7-8 tiene una longitud 27.37 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 0.58 %, tensión tractiva de 1.04 pascal, tirante de agua de 19.60 % y una velocidad de 0.59 m/s.

<b>CÁLCULO HIDRÁULICO DE TUBERÍA</b>							
<b>BZ AGUAS ARRIBA</b>	<b>BZ AGUAS ABAJO</b>	<b>PENDIENTE (%)</b>	<b>DIAMETRO (mm)</b>	<b>TENSION TRACTIVA (Pa)</b>	<b>VELOCIDAD (m/s)</b>	<b>LONGITUD (m)</b>	<b>TIRANTE DE AGUA (%)</b>
Bz-3	Bz-4	4.37	160.00	<b>4.95</b>	1.19	48.12	12.00
Bz-4	Bz-5	0.61	160.00	<b>1.07</b>	0.59	38.02	19.40
Bz-5	Bz-6	0.56	160.00	<b>1.01</b>	0.58	12.48	19.80
Bz-6	Bz-7	0.70	160.00	<b>1.20</b>	0.63	20.04	18.80
Bz-7	Bz-8	0.58	160.00	<b>1.04</b>	0.59	27.37	19.60

### **Ramal 3**

- Esta comprendido por los tramos de los buzones (9-10) y (10-4).
- El tramo 9-10 tiene una longitud 19.56 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 0.77 %, tensión tractiva de 1.29 pascal, tirante de agua de 18.30 % y una velocidad de 0.64 m/s.
- El tramo 10-4 tiene una longitud 51.99 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 0.60 %, tensión tractiva de 1.06 pascal, tirante de agua de 19.50 % y una velocidad de 0.59 m/s.

<b>CÁLCULO HIDRÁULICO DE TUBERÍA</b>							
<b>BZ AGUAS ARRIBA</b>	<b>BZ AGUAS ABAJO</b>	<b>PENDIENTE (%)</b>	<b>DIAMETRO (mm)</b>	<b>TENSION TRACTIVA (Pa)</b>	<b>VELOCIDAD (m/s)</b>	<b>LONGITUD (m)</b>	<b>TIRANTE DE AGUA (%)</b>
Bz-9	Bz-10	0.77	160.00	<b>1.29</b>	0.64	19.56	18.30
Bz-10	Bz-4	0.60	160.00	<b>1.06</b>	0.59	51.99	19.50

### **Ramal 4**

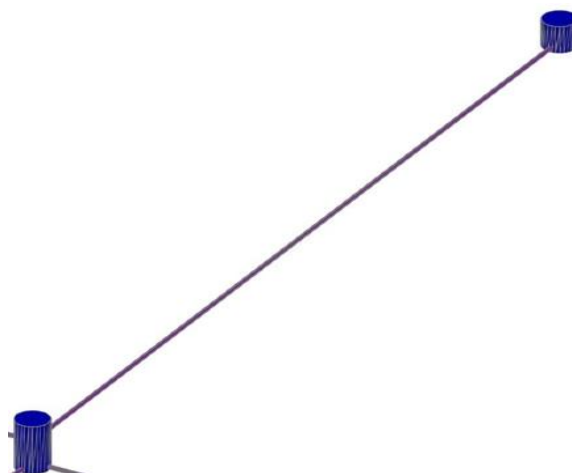
- Esta comprendido por los tramos de los buzones (11-12) y (12-5).

- El tramo 11-12 tiene una longitud 34.19 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 0.70 %, tensión tractiva de 1.20 pascal, tirante de agua de 18.70 % y una velocidad de 0.63 m/s.
- El tramo 12-5 tiene una longitud 34.18 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 0.61 %, tensión tractiva de 1.08 pascal, tirante de agua de 19.40 % y una velocidad de 0.60 m/s.

<b>CÁLCULO HIDRÁULICO DE TUBERÍA</b>							
BZ AGUAS ARRIBA	BZ AGUAS ABAJO	PENDIENTE (%)	DIAMETRO (mm)	TENSION TRACTIVA (Pa)	VELOCIDAD (m/s)	LONGITUD (m)	TIRANTE DE AGUA (%)
Bz-11	Bz-12	0.70	160.00	1.20	0.63	34.19	18.70
Bz-12	Bz-5	0.61	160.00	1.08	0.60	34.18	19.40

### **Ramal 5**

- Esta comprendido por los tramos de los buzones (13-4).
- El tramo 13-4 tiene una longitud 39.59 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 0.61 %, tensión tractiva de 1.07 pascal, tirante de agua de 19.40 % y una velocidad de 0.59 m/s. Consta de dos buzones siendo el buzón 4, un buzón de caída especial.



<b>CÁLCULO HIDRÁULICO DE TUBERÍA</b>							
BZ AGUAS ARRIBA	BZ AGUAS ABAJO	PENDIENTE (%)	DIAMETRO (mm)	TENSION TRACTIVA (Pa)	VELOCIDAD (m/s)	LONGITUD (m)	TIRANTE DE AGUA (%)
Bz-13	Bz-4	0.61	160.00	1.07	0.59	39.59	19.40

### **Ramal 6**

- Esta comprendido por los tramos de los buzones (14-15) y (15-5).
- El tramo 14-15 tiene una longitud 34.11 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 1.67 %, tensión tractiva de 2.36 pascal, tirante de agua de 15.10 % y una velocidad de 0.85 m/s.
- El tramo 15-5 tiene una longitud 9.91 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 1.48 %, tensión tractiva de 2.13 pascal, tirante de agua de 15.10 % y una velocidad de 0.85 m/s.

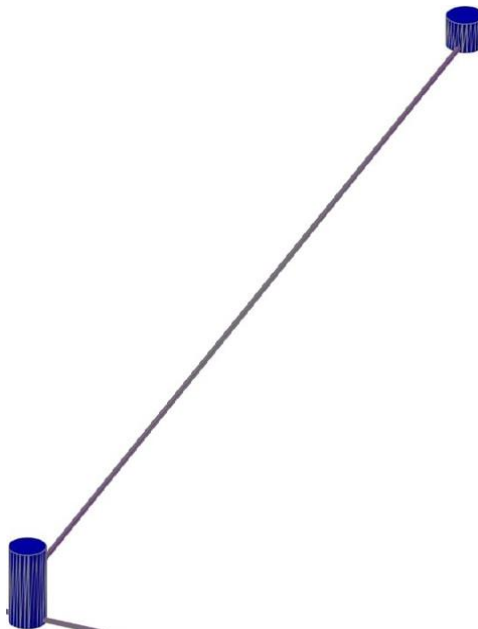
de 15.60 % y una velocidad de 0.81 m/s. Consta de dos buzones siendo el buzón 5, un buzón de caída especial.



CÁLCULO HIDRÁULICO DE TUBERÍA							
BZ AGUAS ARRIBA	BZ AGUAS ABAJO	PENDIENTE (%)	DIAMETRO (mm)	TENSION TRACTIVA (Pa)	VELOCIDAD (m/s)	LONGITUD (m)	TIRANTE DE AGUA (%)
Bz-14	Bz-15	1.67	160.00	2.36	0.85	34.11	15.10
Bz-15	Bz-5	1.48	160.00	2.13	0.81	9.91	15.60

### Ramal 7

- Esta comprendido por los tramos de los buzones (16-7).
- El tramo 16-7 tiene una longitud 45.41 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 0.62 %, tensión tractiva de 1.08 pascal, tirante de agua de 19.20 % y una velocidad de 0.60 m/s. Consta de dos buzones siendo el buzón 7, un buzón de caída especial.



CÁLCULO HIDRÁULICO DE TUBERÍA							
BZ AGUAS ARRIBA	BZ AGUAS ABAJO	PENDIENTE (%)	DIAMETRO (mm)	TENSION TRACTIVA (Pa)	VELOCIDAD (m/s)	LONGITUD (m)	TIRANTE DE AGUA (%)
Bz-16	Bz-7	0.62	160.00	1.08	0.60	45.41	19.20



## Ramal 8

- Esta comprendido por los tramos de los buzones (17-18), (18-8) y (8-camara de bombeo).
- El tramo 17-18 tiene una longitud 32.98 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 0.76 %, tensión tractiva de 1.28 pascal, tirante de agua de 18.40 % y una velocidad de 0.64 m/s.
- El tramo 18-8 tiene una longitud 13.63 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 0.67 %, tensión tractiva de 1.14 pascal, tirante de agua de 19.0 % y una velocidad de 0.61 m/s. Consta de dos buzones siendo el buzón 8, un buzón de caída especial.

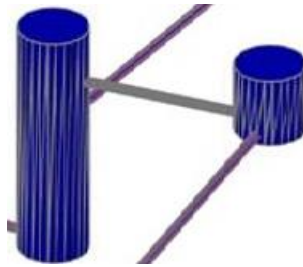


- El tramo 8-camara de bombeo, tiene una longitud 6.41 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 0.62 %, tensión tractiva de 1.09 pascal, tirante de agua de 19.20 % y una velocidad de 0.60 m/s.

CÁLCULO HIDRÁULICO DE TUBERÍA							
BZ AGUAS ARRIBA	BZ AGUAS ABAJO	PENDIENTE (%)	DIAMETRO (mm)	TENSION TRACTIVA (Pa)	VELOCIDAD (m/s)	LONGITUD (m)	TIRANTE DE AGUA (%)
Bz-17	Bz-18	0.76	160.00	1.28	0.64	32.98	18.40
Bz-18	Bz-8	0.67	160.00	1.14	0.61	13.63	19.00
Bz-8	CAMARA DE BOMBEO	0.62	160.00	1.09	0.60	6.41	19.20

## Ramal 9

- Esta comprendido por los tramos de los buzones (19-20), (20-8).
- El tramo 19-20 tiene una longitud 32.63 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 0.61 %, tensión tractiva de 1.08 pascal, tirante de agua de 19.40 % y una velocidad de 0.59 m/s.
- El tramo 20-8 tiene una longitud 5.91 metros con una tubería de diseño de 160 mm, pendiente 2.61 %, tensión tractiva de 2.73 pascal, tirante de agua de 14.40 % y una velocidad de 0.91 m/s. Consta de dos buzones siendo el buzón 8, un buzón de caída especial.



<b>CÁLCULO HIDRÁULICO DE TUBERÍA</b>							
BZ AGUAS ARRIBA	BZ AGUAS ABAJO	PENDIENTE (%)	DIAMETRO (mm)	TENSION TRACTIVA (Pa)	VELOCIDAD (m/s)	LONGITUD (m)	TIRANTE DE AGUA (%)
Bz-19	Bz-20	0.61	160.00	<b>1.08</b>	0.59	32.63	19.40
Bz-20	Bz-8	2.61	160.00	<b>2.73</b>	0.91	5.91	14.40

### Cálculo de los buzones

- La cantidad de buzones son 20, cada uno con sus respectivos diámetros de buzone, cota de fondo, altura y coordenadas.












<b>CÁLCULO BUZONES UTM-WGS 1984 DATUM</b>						
BZ	COTA TERRENO (m)	DIAMETRO BUZON (m)	COTA FONDO (m)	ALTURA (m)	Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)
Bz-1	14.51	1.20	13.31	1.20	531,757.88	9,409,383.84
Bz-2	15.04	1.20	13.09	1.95	531,745.06	9,409,359.52
Bz-3	15.08	1.20	13.02	2.06	531,741.82	9,409,349.49
Bz-4	12.08	1.20	9.83	2.25	531,787.56	9,409,334.88
Bz-5	10.90	1.20	8.75	2.15	531,822.82	9,409,320.70
Bz-6	10.88	1.20	8.68	2.20	531,834.24	9,409,315.68
Bz-7	11.79	1.20	8.54	3.25	531,853.61	9,409,310.53
Bz-8	13.13	1.20	8.38	4.75	531,879.93	9,409,303.02
Bz-9	11.49	1.20	10.29	1.20	531,758.77	9,409,269.47
Bz-10	11.49	1.20	10.14	1.35	531,765.31	9,409,287.90
Bz-11	10.40	1.20	9.20	1.20	531,784.86	9,409,263.84
Bz-12	10.36	1.20	8.96	1.40	531,803.84	9,409,292.27
Bz-13	12.33	1.20	11.13	1.20	531,802.20	9,409,371.64
Bz-14	11.66	1.20	10.46	1.20	531,840.93	9,409,360.75
Bz-15	11.09	1.20	9.89	1.20	531,826.77	9,409,329.71
Bz-16	11.67	1.20	10.47	1.20	531,863.42	9,409,354.82
Bz-17	12.31	1.20	11.11	1.20	531,887.69	9,409,348.23
Bz-18	13.06	1.20	10.86	2.20	531,885.18	9,409,315.35
Bz-19	13.49	1.20	12.29	1.20	531,876.14	9,409,270.18
Bz-20	13.39	1.20	12.09	1.30	531,884.35	9,409,301.77

### 4.3. Prueba de la hipótesis

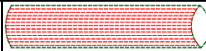
se prueba que mediante el diseño de la ampliación de la red del alcantarillado del asentamiento humano el paraíso del distrito de la arena, si se evacuarían las aguas servidas, en la cual estas aguas servidas llegarían a evacuarse en una cámara de bombeo ya existente para luego ser transportado a otro lugar para su respectivo tratamiento.

## V. DISCUSION DE LOS RESULTADOS


- Para la Red del Alcantarillado Sanitario del A.A.H.H El Paraíso tenemos un total de 20 buzones con 19 tramos de tubería, con cota de tapa del primer buzón 14.51 msnm a la cota fondo de descarga que es una cámara de bombeo existente de 8.34 msnm. La red del Alcantarillado Sanitario cuenta con una pendiente mínima de 0.56% y siendo su pendiente máximo de 4.37%.
- La altura mínima de los buzones es de 1.20 m y la altura máxima es de 4.75 m.

<b>TABLA DE RESUMEN DE LA CANTIDAD DE BUZONES POR ALTURA</b>			
<i>Altura de BZ</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Condicion</i>	<i>Simbologia</i>
<i>H=1.20</i>	9	Proyectado	
<i>H=1.30</i>	1	Proyectado	
<i>H=1.35</i>	1	Proyectado	
<i>H=1.40</i>	1	Proyectado	
<i>H=1.95</i>	1	Proyectado	
<i>H=2.06</i>	1	Proyectado	
<i>H=2.15</i>	1	Proyectado	
<i>H=2.20</i>	2	Proyectado	
<i>H=2.25</i>	1	Proyectado	
<i>H=3.25</i>	1	Proyectado	
<i>H=4.75</i>	1	Proyectado	
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>		

- La longitud de tubería total para el colector es de 38.54 ml de tubería de PVC SERIE 25 SN 2/ SDR 51. DN 1600MM.

<b>TABLA DE LONGITUD DE TUBERÍA</b>				
<b>Norma</b>	<b>Diametro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Condicion</b>	<b>Simbologia</b>
NTP ISO 4435	TUB PVC UF S-25 DN: 160	38.54	Proyectado	
<b>TOTAL (ml)</b>		<b>38.54 m</b>		

- La longitud de tuberías de conexiones domiciliarias es de un total de 302.65 ml de tubería de PVC SERIE 25 SN 2/ SDR 51. DN 110MM.

<b>TABLA DE LONGITUD DE TUBERÍA</b>				
<b>Norma</b>	<b>Diametro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Condicion</b>	<b>Simbologia</b>
NTP ISO 4435	TUB PVC UF S-25 DN: 110	302.65	Proyectado	
<b>TOTAL (ml)</b>		<b>302.65 m</b>		

## VI. CONCLUSIONES

- Se realizo el levantamiento topográfico del A.A.H.H El Paraíso, para obtener las cotas del terreno.
- Se determino la población de diseño mediante los censos del 2007 y el 2017 de la población distrital de la Arena, calculando la tasa de crecimiento distrital de 1.25%. Aplicando el método aritmético se determinó el periodo de diseño de 20 años para el año 2041 de 505 habitantes y una densidad de 3.81 habitantes por vivienda y se proyectó para 133 viviendas.
- Se realizo el diseño del sistema del alcantarillado sanitario aplicando el programa SewerGEMS, utilizando un caudal de diseño de 1.5 litros por segundo para cada tramo. Ya que el caudal de aporte no debe ser menor 1.5 l/s que nos recomienda la norma O. S 070 Redes de aguas residuales.
- La longitud total de la tubería los colectores del proyecto de investigación es 38.54 ml de PVC SERIE 25 SN 2/ SDR 51. DN 1600MM.

- La longitud total de la tubería de las conexiones domiciliarias es 302.65 ml PVC SERIE 25 SN 2/ SDR 51. DN 110MM.
- El coeficiente de Manning con la cual se diseñó la red del alcantarillado sanitario es de 0.009 según el Reglamento de Elaboración de proyectos de agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao (SEDAPAL).
- El diseño de la red del alcantarillado sanitario a sido realizado tomando en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), la resolución ministerial N° 192-2018-VIVIENDA, Reglamento de Elaboración de proyectos de agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao (SEDAPAL) y el centro panamericano de ingeniería sanitaria (CEPIS).
- Para la elaboración de los planos se toma en cuenta la Guía de Orientación para Elaboración de Expedientes Técnicos de Proyectos de Saneamiento.
- Para la elaboración de los planos CIRA se tomo en cuenta Guía para la Expedición del certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda usar tubería de PVC SERIE 25 SN 2/ SDR 51, ya que es una zona rural y además no hay mucho tránsito pesado.
- Se recomienda usar caídas especiales para minimizar excavaciones, porque las excavaciones en los proyectos de alcantarillado el presupuesto es mayor para estas partidas.
- Se recomienda usar accesorios para las caídas especiales mayores a un metro, para perder la energía y se pueda

establecer un flujo de agua para que no ocasione daño en las paredes de los buzones.

- Se recomienda que el caudal del A.A.H.H El Paraíso se introduzca a la cámara de bombeo existente.

## VIII. REFERENCIAS

- banco de desarrollo de america latina. (15 de febrero de 2017). *Agua y saneamiento en la nueva ruralidad de América Latina*. Obtenido de banco de desarrollo de america latina:  
<https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2017/02/agua-y-saneamiento-en-la-nueva-ruralidad-de-america-latina/>
- COFOPRI. (07 de Setiembre de 2018). *Organismo de Formalizacion de la Propiedad Informal*. Obtenido de COFOPRI: <https://www.gob.pe/cofopri>
- COFOPRI. (07 de Setiembre de 2018). *Organismo de Formalización de la Propiedad Informal*. Obtenido de COFOPRI: <https://www.gob.pe/cofopri>
- COFOPRI. (07 de Setiembre de 2018). *Organismo de Formalización de la Propiedad Informal*. Obtenido de COFOPRI: <https://www.gob.pe/cofopri>
- Córdova, C. F. (8 de julio de 2018). *Agua y saneamiento en Piura: ¿cuánto se necesita para que el servicio llegue a todos?* Obtenido de infomercado:  
<https://infomercado.pe/agua-y-saneamiento-en-piura-cuanto-se-necesita-para-que-el-servicio-llegue-a-toda-la-poblacion/>
- ministerio de vivienda, construccion y saneamiento. (2018). *Agua y Saneamiento*. Obtenido de ministerio de vivienda, construccion y saneamiento:  
[http://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/agua\\_saneamiento/agua\\_y\\_saneamiento.html](http://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/agua_saneamiento/agua_y_saneamiento.html)
- organizacion mundial de la salud. (14 de junio de 2019). *Saneamiento*. Obtenido de organizacion mundial de la salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>
- reglamento nacional de edificaciones. (9 de mayo de 2009). OS.070 REDES DE AGUAS RESIDUALES. peru, peru.
- CORTES, L. M., & SUAREZ LOZANO, K. S. (2015). *EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA RED DE SANEAMIENTO BÁSICO SANITARIO DEL CENTRO POBLADO DE REVENTONES MUNICIPIO DE ANOLAIMA DE ACUERDO CON LOS CRITERIOS DEL RAS 2000*. UNIVERSIDAD DISTRITAL, BOGOTÁ D.C.

- Cueva, D. R., & Cubas, J. L. (2018). *CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LAS LOCALIDADES DE MAGDALENA, CANGALL, HUILLÍN, VILLA SAN JUAN Y PAR SUL Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE VILLA SAN JUAN, DISTRITO DE MAGDALENA – PROVINCIA CHACHAPOYAS – REGIÓN AMAZONAS*. Tesis de grado, universidad señor de sipan, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo , CHACHAPOYAS. Obtenido de <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/5340>
- Fernández, J., & Barros, E. D. (2019). *Diseño del alcantarillado sanitario para la comunidad Sigsipamba – Déleg – Cañar*. Trabajos de Grado, Universidad del Azuay, Facultad de Ciencia y Tecnología, Ecuador.
- Gallo, J. E. (2015). *MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO ASENTAMIENTO HUMANO .LA MOLINA ( TESIS DE PREGADO)*. Universidad De Piura, PIURA.
- Guamán, J. R. (2018). *Ampliación de la Red de Alcantarillado Sanitario y Evaluación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la comunidad de San Pablo, cantón Paute*. Trabajos de Graduación, Universidad Católica de Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucacue.edu.ec/handle/reducacue/7991>
- Holguín, R. R. (2018). *Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del AA. HH Primavera III, Distrito de La Esperanza – Trujillo – La Libertad*. Tesis de grado, Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería , trujillo. Obtenido de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/25108>
- J, G. (2018). *MODELO DE RED DE SANEAMIENTO BÁSICO EN ZONAS RURALES CASO: CENTRO POBLADO AYNACA – OYÓN – LIMA – PERÚ (EXPEDIENTE TECNICO)*. MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA, LIMA.
- JIMÉNEZ, J. M. (2013). *MANUAL PARA EL DISEÑO DE. UNIVERSIDAD VERACRUZANA, FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL*.
- Llontop, L. J., & Paredes, R. P. (2018). *Mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario para las habilitaciones urbanas Santa Victoria, Sergio Díaz y las Torres de la Molina del Sector Morro Solar bajo de la Ciudad de Jaén, Departamento de Cajamarca*. Tesis de grado, universidad señor de sipan, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo, Cajamarca. Obtenido de <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/4552>
- Martines. (2018). *DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO HUEREQUEQUE (TESIS DE PREGADO)*. Universidad UPAO, piura, La union.
- Martínez, E. (2018). *Diseño del sistema de alcantarillado del Centro Poblado Huerequeque - La Unión - Piura*. Tesis de grado, universidad nacional de

piura, Facultad de Ingeniería Civil, piura. Obtenido de  
<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1481>

OLIVARI FEIJOO, O. P., & CASTRO SARAIVIA, R. (2008). *Diseño del sistema de abastecimiento de*. UNIVERSIDAD RICARDO PALMA, LIMA.

RAMIREZ, L. F. (2016). *ESTUDIO Y DIAGNOSTICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL PARA EL PROCESO DE DENSIFICACION DE UN SECTOR DEL CENTRO DE BOGOTA (TESIS DE PREGADO)*. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, BOGOTÁ.

Sanz, N., Gómez, M., Meneses, A. O., Montealegre, D., Ardila, J. F., & Villa, J. A. (2017). *Diseño de la ampliación de la red de agua potable y sistema de alcantarillado para la zona alta del Barrio Alto Jordán Comuna 18*. Trabajo de Grado, Pontificia Universidad Javeriana, Cali, facultad de ingeniería, Cali. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11522/9921>



## ANEXOS

### Anexos A. Panel fotográfico

#### Figura 25

*Vista de la zona del A.A.H.H El Paraíso.*



Fuente: Elaboración propio. (2021)

#### Figura 26

*Vista de una de las calles del A.A.H.H El Paraíso.*

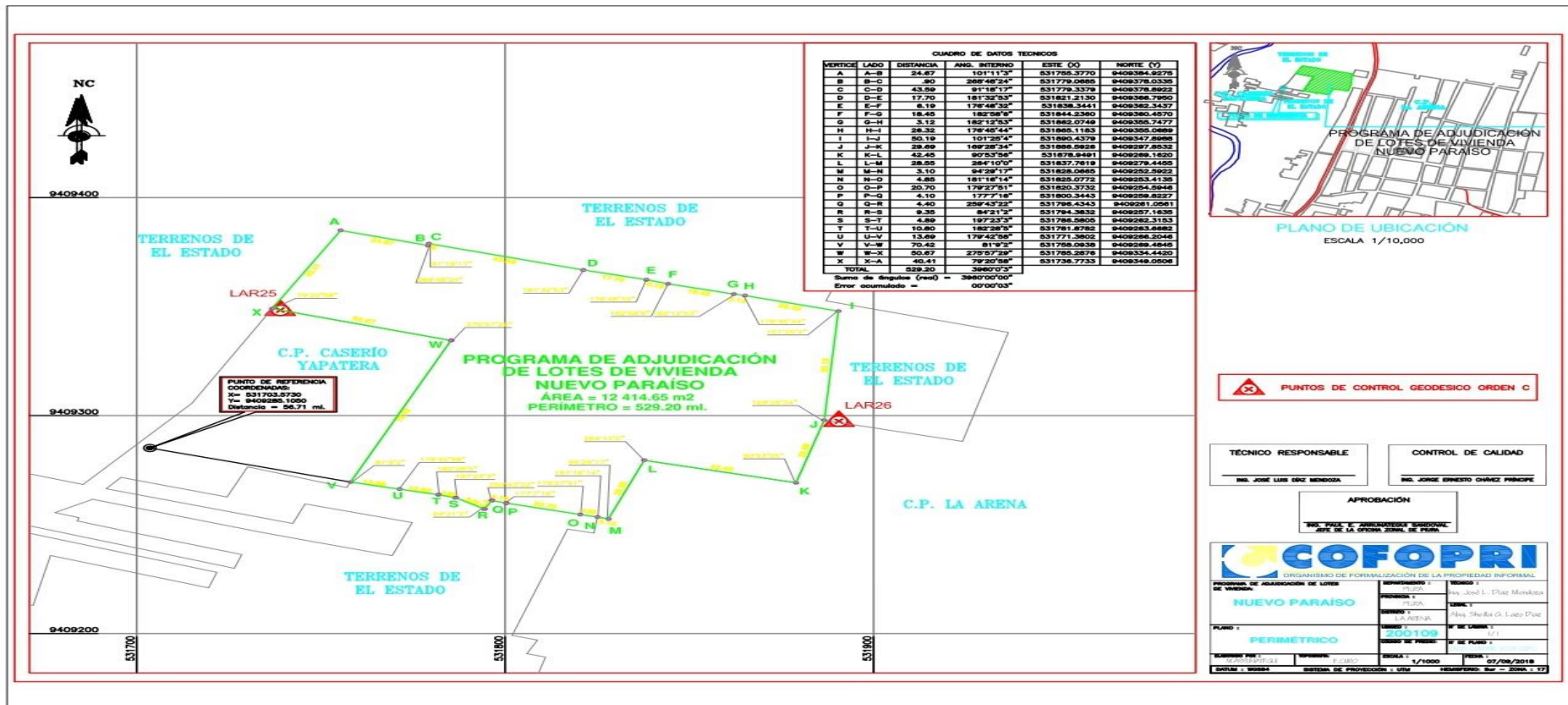


Fuente: Elaboración propio. (2021)

Anexos B. Planos obtenidos de la Municipalidad Distrital de la Arena.

Figura 27

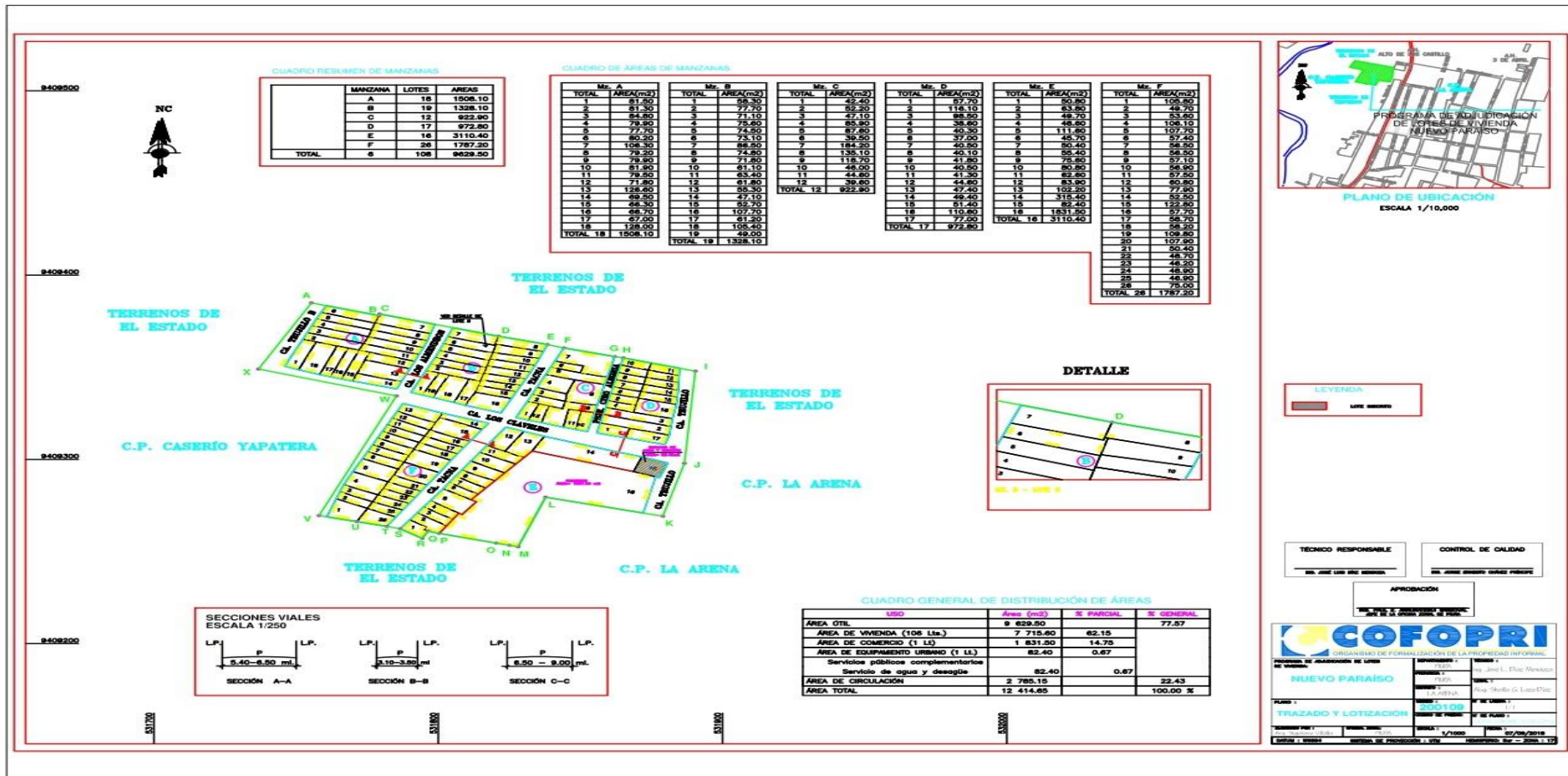
Plano Perimétrico del A.A.H.H El Paraíso.



Nota. Plano Perimétrico del área de estudio del proyecto de tesis, obtenido de la Municipalidad Distrital de la Arena. (COFOPRI, 2018).

Figura 28

Plano de Trazado y Lotización del A.A.H.H El Paraíso.

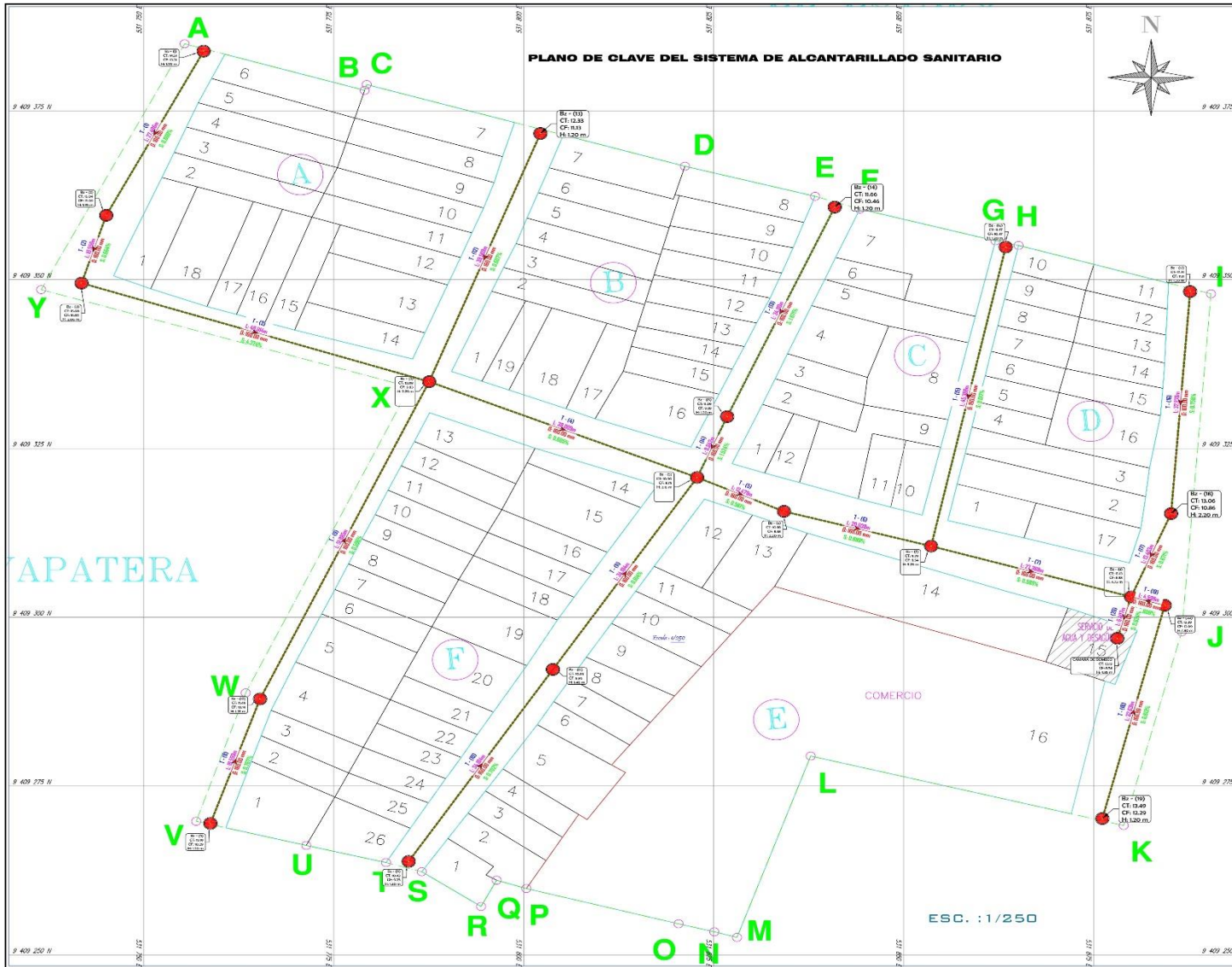


Nota. Plano de Trazado y Lotización del área de estudio del proyecto de tesis, obtenido de la Municipalidad Distrital de la Arena. (COFOPRI, 2018).

## **Anexos C. PLANOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACION.**

- ✓ **PLANO CLAVE DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.**
- ✓ **PLANO DE DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.**
- ✓ **PLANO DE PERFIL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.**
- ✓ **PLANO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.**
- ✓ **PLANOS CIRA**
  - **PLANO DE UBICACIÓN GEORREFERENCIADO DEL PROYECTO.**
  - **PLANO GEORREFERENCIADO DEL AMBITO DE INTERVENCION DEL PROYECTO PARA LONGITUDES.**





**TABLA DE RESUMEN DE LA CANTIDAD DE BUZONES POR ALTURA**

Altura de BZ	Cantidad	Condición	Simbología
H=1.20	9	Proyectado	●
H=1.30	1	Proyectado	●
H=1.35	1	Proyectado	●
H=1.40	1	Proyectado	●
H=1.85	1	Proyectado	●
H=2.06	1	Proyectado	●
H=2.15	1	Proyectado	●
H=2.20	2	Proyectado	●
H=2.23	1	Proyectado	●
H=3.23	1	Proyectado	●
H=4.23	1	Proyectado	●
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>		

**CUADRO DE RESUMEN DE ESTRUCTURAS**

DESCRIPCIÓN	CANT	UND	CONDICIÓN
Buzones	20	UND	PROYECTADO
Conexiones a la red de alcantarillado	107	UND	COBERTURA

**TABLA DE LONGITUD DE TUBERÍA**

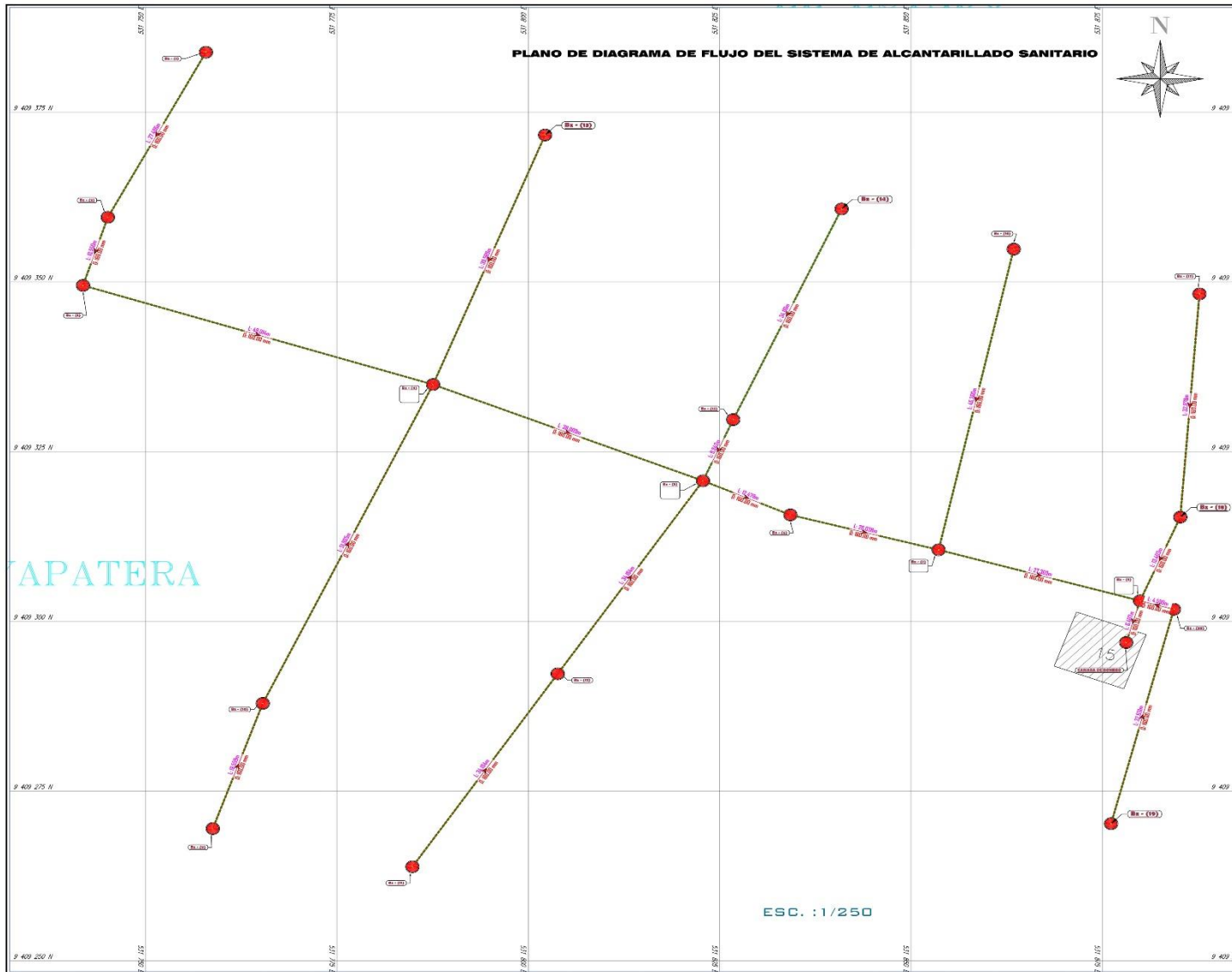
Norma	Diametro (mm)	Longitud (m)	Condición	Simbología
NP 130 4433	100 PVC-UF S-23 DN: 100	3443.7	Proyectado	—
	TOTAL (m)	3443.7		

**UNIVERSIDAD PRIVADIDAD ANTONOR ORREGO**

Proyecto: **DISENO DE LA AMPLIACION DE LA RED DEL ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PARAISO DEL DISTRITO DE LA ARENA - PIURA**

Ámbito: **SANEAMIENTO**

Plano: <b>PLANO CLAVE DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	Departamento: <b>PIURA</b>	Laboratorio: <b>PL-1</b>
Provincia: <b>PIURA</b>	Distrito: <b>LA ARENA</b>	Foja: <b>1/4</b>
Ubicación: <b>El Paraíso del Paraíso</b>	Edificio: <b>EL PARAISO</b>	Fecha: <b>2021</b>
Elaborado: <b>[Nombre]</b>	Proyectado: <b>[Nombre]</b>	Hoja: <b>1036</b>



CÁLCULO HIDRÁULICO DE TUBERÍA							
Nº AGUAS PIURA	Nº AGUAS AAJAO	PROFUND. (m)	DIÁMETRO (mm)	TIPO DE TUBERÍA	VELOCIDAD (m/s)	LONGITUD (m)	TIPO DE SUELO
B-1	B-2	0.80	760.00	3.33	0.61	27.48	79.83
B-1	B-3	0.88	760.00	4.18	0.61	16.15	79.83
B-2	B-4	1.27	760.00	4.88	1.18	18.12	72.69
B-4	B-5	1.61	760.00	5.67	0.58	23.22	75.49
B-5	B-6	1.36	760.00	7.07	0.58	12.48	79.83
B-6	B-7	1.70	760.00	7.88	0.61	13.02	79.83
B-7	B-8	1.58	760.00	7.84	0.58	27.37	79.83
B-8	B-10	1.77	760.00	7.88	0.61	16.69	79.83
B-10	B-11	1.80	760.00	7.88	0.58	17.18	79.83
B-11	B-12	1.70	760.00	7.88	0.61	24.48	79.83
B-12	B-2	1.61	760.00	7.88	0.61	24.18	79.83
B-12	B-4	1.61	760.00	7.88	0.58	23.02	79.83
B-14	B-13	1.27	760.00	2.58	0.58	24.17	75.19
B-15	B-16	1.48	760.00	3.13	0.61	1.81	75.89
B-16	B-7	1.82	760.00	7.88	0.61	43.17	79.83
B-17	B-13	1.76	760.00	7.88	0.61	21.02	79.83
B-18	B-7	1.87	760.00	7.14	0.61	13.37	79.83
B-18	CHARRA DE BARRIO	1.62	760.00	7.88	0.61	1.47	79.83
B-19	B-20	1.61	760.00	7.88	0.58	22.17	79.83
B-20	B-8	1.61	760.00	3.13	0.61	2.81	14.48

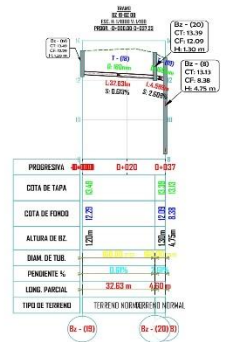
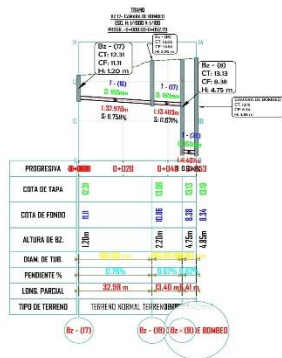
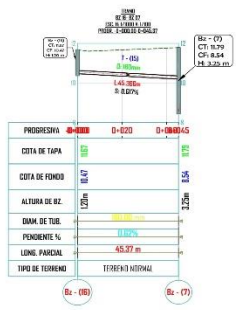
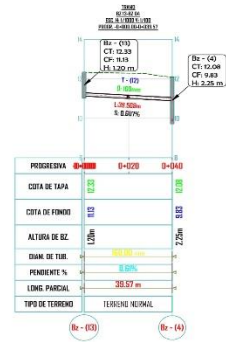
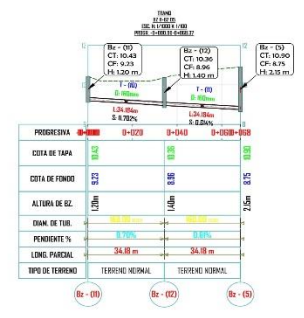
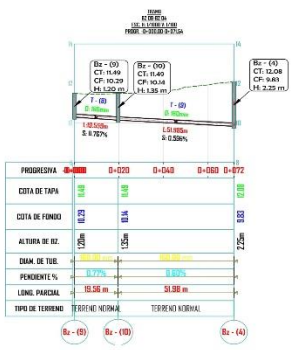
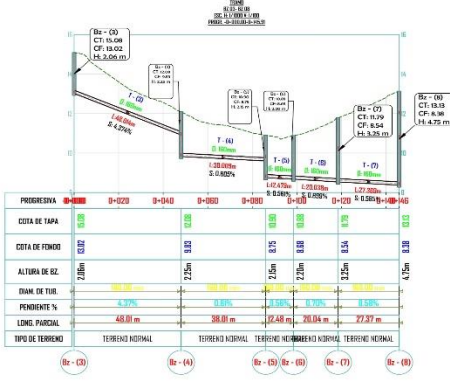
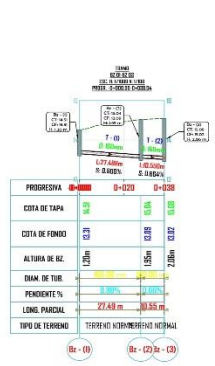
CÁLCULO BUZONES UTM-WGS 1984 DATUM					
BZ	COTA TERRENO BUCON (m)	COTA TUBO (m)	ALTIMETRIA TUBO (m)	Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)
Bz-1	14.65	1.20	13.47	7.20	531 797.88
Bz-2	15.04	1.20	13.84	7.18	531 748.00
Bz-3	15.08	1.20	13.88	7.18	531 741.32
Bz-4	12.68	1.20	11.48	7.17	531 786.50
Bz-5	13.90	1.20	12.70	7.15	531 822.82
Bz-6	13.88	1.20	12.68	7.20	531 824.24
Bz-7	11.79	1.20	10.59	7.25	531 852.01
Bz-8	13.11	1.20	11.91	7.25	531 879.93
Bz-9	11.48	1.20	10.28	7.20	531 788.27
Bz-10	11.48	1.20	10.28	7.35	531 783.31
Bz-11	13.40	1.20	12.20	7.22	531 796.95
Bz-12	13.36	1.20	12.16	7.20	531 823.84
Bz-13	12.33	1.20	11.13	7.20	531 852.20
Bz-14	11.66	1.20	10.46	7.20	531 848.93
Bz-15	11.08	1.20	9.88	7.20	531 852.77
Bz-16	11.82	1.20	10.62	7.20	531 861.42
Bz-17	11.27	1.20	10.07	7.20	531 857.99
Bz-18	13.08	1.20	11.88	7.20	531 885.18
Bz-19	13.48	1.20	12.28	7.20	531 893.14
Bz-20	13.38	1.20	12.18	7.20	531 886.25

TABLA DE LONGITUD DE TUBERÍA			
Norma	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Condición
NRP-ICO 4453	TUB PVC UF 5-25 DNE 160	544.57	Proyectado
TOTAL (m)		544.57 m	

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO**

Proyecto: **DISEÑO DE LA AMPLIACION DE LA RED DEL ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO DEL PARAISO DEL DISTRITO DE LA ARENA - PIURA**

Ámbito:			
<b>SANEAMIENTO</b>			
Plan: <b>PLANO DE DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	Ubicación: <b>PIURA</b>	Lote: <b>PL-2</b>	
Elaborado: <b>EL PARAISO</b>	Proyecto: <b>LA ARENA</b>	Escala: <b>1/4</b>	
Revisado: <b>SPM</b>	Proyecto: <b>SPM</b>	Fecha: <b>Rest-21</b>	Estado: <b>INICIADA</b>



**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO**

Proyecto: **DISENO DE LA AMPLIACION DE LA RED DEL ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PARAISO DEL DISTRITO DE LA ARENA-PURA**

Plan: **PLANO DE PERFIL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**

Localidad: **PURA**

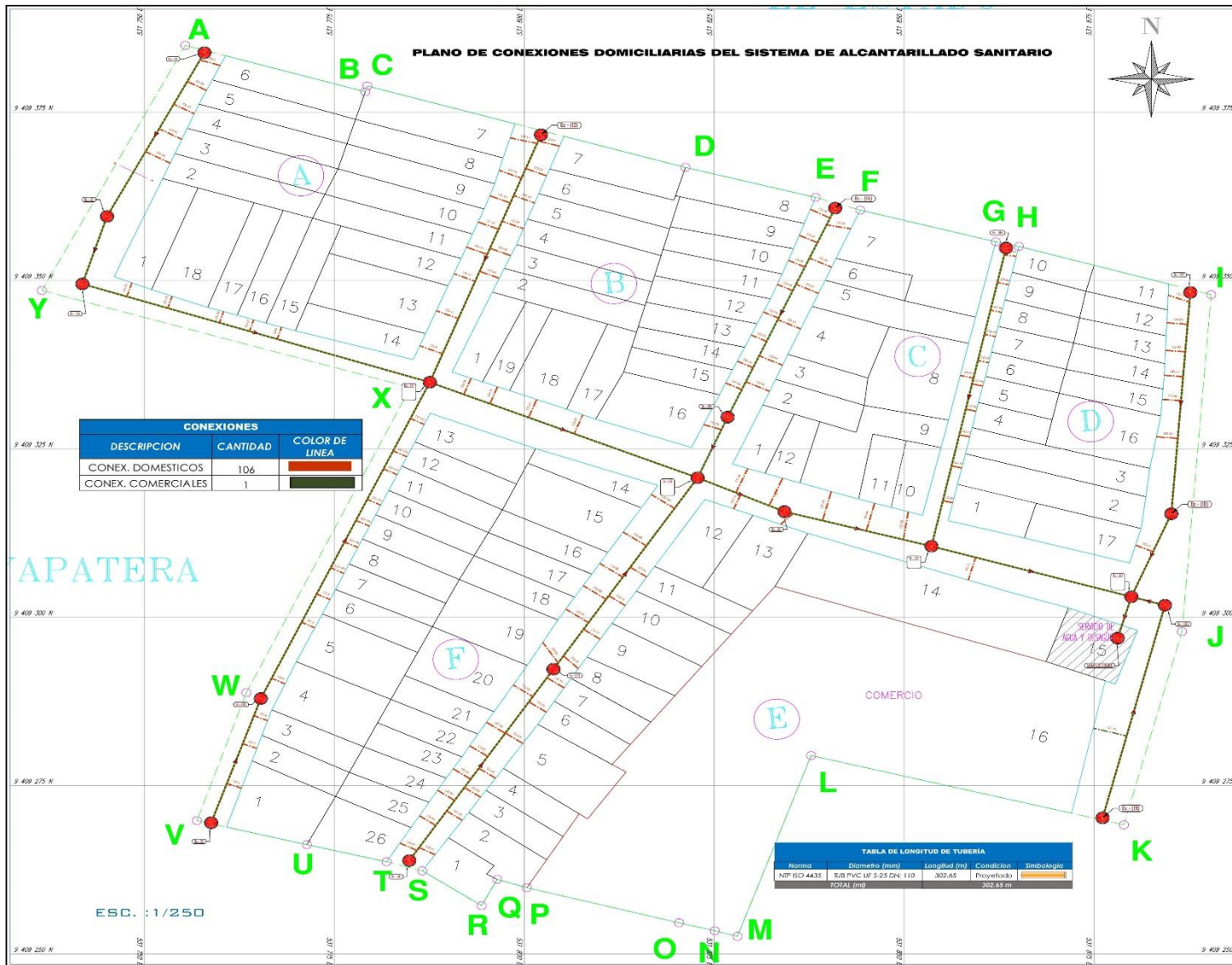
Districto: **LA ARENA**

Lugar: **EL PARAISO**

Fecha: **1/4**

Indicada: **INDICADA**





CONEXIONES		
DESCRIPCION	CANTIDAD	COLOR DE LINEA
CONEX. DOMESTICOS	106	<span style="color: red;">█</span>
CONEX. COMERCIALES	1	<span style="color: green;">█</span>

TABLA DE LONGITUD DE TUBERIA				
Norma	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Cantidades	Simbología
NOM 002-4435	150 PVC U/R S-35 DN 110	302.65	Proyectada	<span style="color: red;">█</span>
			TOTAL	302.65 m

A.A.H.H. EL PARAISO		Cálculo de conexiones	
Conexión	Longitud (m)	Conexión	Longitud (m)
CO-1	2.03	CO-24	1.56
CO-2	3.32	CO-25	3.82
CO-3	1.77	CO-26	1.64
CO-4	1.07	CO-27	1.68
CO-5	1.05	CO-28	1.64
CO-6	1.05	CO-29	1.52
CO-7	1.05	CO-30	1.52
CO-8	1.05	CO-31	1.56
CO-9	1.05	CO-32	1.56
CO-10	1.05	CO-33	1.56
CO-11	1.05	CO-34	1.56
CO-12	1.05	CO-35	1.56
CO-13	1.05	CO-36	1.56
CO-14	1.05	CO-37	1.56
CO-15	1.05	CO-38	1.56
CO-16	1.05	CO-39	1.56
CO-17	1.05	CO-40	1.56
CO-18	1.05	CO-41	1.56
CO-19	1.05	CO-42	1.56
CO-20	1.05	CO-43	1.56
CO-21	1.05	CO-44	1.56
CO-22	1.05	CO-45	1.56
CO-23	1.05	CO-46	1.56
CO-24	1.05	CO-47	1.56
CO-25	1.05	CO-48	1.56
CO-26	1.05	CO-49	1.56
CO-27	1.05	CO-50	1.56
CO-28	1.05	CO-51	1.56
CO-29	1.05	CO-52	1.56
CO-30	1.05	CO-53	1.56
CO-31	1.05	CO-54	1.56
CO-32	1.05	CO-55	1.56
CO-33	1.05	CO-56	1.56
CO-34	1.05	CO-57	1.56
CO-35	1.05	CO-58	1.56
CO-36	1.05	CO-59	1.56
CO-37	1.05	CO-60	1.56
CO-38	1.05	CO-61	1.56
CO-39	1.05	CO-62	1.56
CO-40	1.05	CO-63	1.56
CO-41	1.05	CO-64	1.56
CO-42	1.05	CO-65	1.56
CO-43	1.05	CO-66	1.56
CO-44	1.05	CO-67	1.56
CO-45	1.05	CO-68	1.56
CO-46	1.05	CO-69	1.56
CO-47	1.05	CO-70	1.56
CO-48	1.05	CO-71	1.56
CO-49	1.05	CO-72	1.56
CO-50	1.05	CO-73	1.56
CO-51	1.05	CO-74	1.56
CO-52	1.05	CO-75	1.56
CO-53	1.05	CO-76	1.56
CO-54	1.05	CO-77	1.56
CO-55	1.05	CO-78	1.56
CO-56	1.05	CO-79	1.56
CO-57	1.05	CO-80	1.56
CO-58	1.05	CO-81	1.56
CO-59	1.05	CO-82	1.56
CO-60	1.05	CO-83	1.56
CO-61	1.05	CO-84	1.56
CO-62	1.05	CO-85	1.56
CO-63	1.05	CO-86	1.56
CO-64	1.05	CO-87	1.56
CO-65	1.05	CO-88	1.56
CO-66	1.05	CO-89	1.56
CO-67	1.05	CO-90	1.56
CO-68	1.05	CO-91	1.56
CO-69	1.05	CO-92	1.56
CO-70	1.05	CO-93	1.56
CO-71	1.05	CO-94	1.56
CO-72	1.05	CO-95	1.56
CO-73	1.05	CO-96	1.56
CO-74	1.05	CO-97	1.56
CO-75	1.05	CO-98	1.56
CO-76	1.05	CO-99	1.56
CO-77	1.05	CO-100	1.56
CO-78	1.05	CO-101	1.56
CO-79	1.05	CO-102	1.56
CO-80	1.05	CO-103	1.56
CO-81	1.05	CO-104	1.56
CO-82	1.05	CO-105	1.56
CO-83	1.05	CO-106	1.56
CO-84	1.05	CO-107	1.56
CO-85	1.05	CO-108	1.56
CO-86	1.05	CO-109	1.56
CO-87	1.05	CO-110	1.56
CO-88	1.05	CO-111	1.56
CO-89	1.05	CO-112	1.56
CO-90	1.05	CO-113	1.56
CO-91	1.05	CO-114	1.56
CO-92	1.05	CO-115	1.56
CO-93	1.05	CO-116	1.56
CO-94	1.05	CO-117	1.56
CO-95	1.05	CO-118	1.56
CO-96	1.05	CO-119	1.56
CO-97	1.05	CO-120	1.56
CO-98	1.05	CO-121	1.56
CO-99	1.05	CO-122	1.56
CO-100	1.05	CO-123	1.56
CO-101	1.05	CO-124	1.56
CO-102	1.05	CO-125	1.56
CO-103	1.05	CO-126	1.56
CO-104	1.05	CO-127	1.56
CO-105	1.05	CO-128	1.56
CO-106	1.05	CO-129	1.56
CO-107	1.05	CO-130	1.56
CO-108	1.05	CO-131	1.56
CO-109	1.05	CO-132	1.56
CO-110	1.05	CO-133	1.56
CO-111	1.05	CO-134	1.56
CO-112	1.05	CO-135	1.56
CO-113	1.05	CO-136	1.56
CO-114	1.05	CO-137	1.56
CO-115	1.05	CO-138	1.56
CO-116	1.05	CO-139	1.56
CO-117	1.05	CO-140	1.56
CO-118	1.05	CO-141	1.56
CO-119	1.05	CO-142	1.56
CO-120	1.05	CO-143	1.56
CO-121	1.05	CO-144	1.56
CO-122	1.05	CO-145	1.56
CO-123	1.05	CO-146	1.56
CO-124	1.05	CO-147	1.56
CO-125	1.05	CO-148	1.56
CO-126	1.05	CO-149	1.56
CO-127	1.05	CO-150	1.56
CO-128	1.05	CO-151	1.56
CO-129	1.05	CO-152	1.56
CO-130	1.05	CO-153	1.56
CO-131	1.05	CO-154	1.56
CO-132	1.05	CO-155	1.56
CO-133	1.05	CO-156	1.56
CO-134	1.05	CO-157	1.56
CO-135	1.05	CO-158	1.56
CO-136	1.05	CO-159	1.56
CO-137	1.05	CO-160	1.56
CO-138	1.05	CO-161	1.56
CO-139	1.05	CO-162	1.56
CO-140	1.05	CO-163	1.56
CO-141	1.05	CO-164	1.56
CO-142	1.05	CO-165	1.56
CO-143	1.05	CO-166	1.56
CO-144	1.05	CO-167	1.56
CO-145	1.05	CO-168	1.56
CO-146	1.05	CO-169	1.56
CO-147	1.05	CO-170	1.56
CO-148	1.05	CO-171	1.56
CO-149	1.05	CO-172	1.56
CO-150	1.05	CO-173	1.56
CO-151	1.05	CO-174	1.56
CO-152	1.05	CO-175	1.56
CO-153	1.05	CO-176	1.56
CO-154	1.05	CO-177	1.56
CO-155	1.05	CO-178	1.56
CO-156	1.05	CO-179	1.56
CO-157	1.05	CO-180	1.56
CO-158	1.05	CO-181	1.56
CO-159	1.05	CO-182	1.56
CO-160	1.05	CO-183	1.56
CO-161	1.05	CO-184	1.56
CO-162	1.05	CO-185	1.56
CO-163	1.05	CO-186	1.56
CO-164	1.05	CO-187	1.56
CO-165	1.05	CO-188	1.56
CO-166	1.05	CO-189	1.56
CO-167	1.05	CO-190	1.56
CO-168	1.05	CO-191	1.56
CO-169	1.05	CO-192	1.56
CO-170	1.05	CO-193	1.56
CO-171	1.05	CO-194	1.56
CO-172	1.05	CO-195	1.56
CO-173	1.05	CO-196	1.56
CO-174	1.05	CO-197	1.56
CO-175	1.05	CO-198	1.56
CO-176	1.05	CO-199	1.56
CO-177	1.05	CO-200	1.56

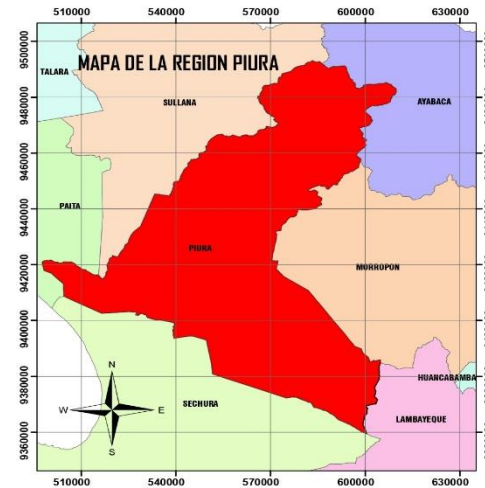
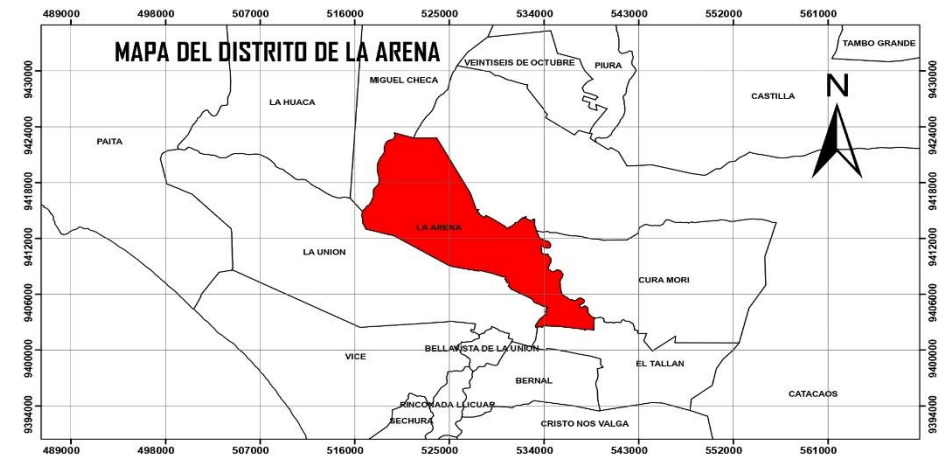
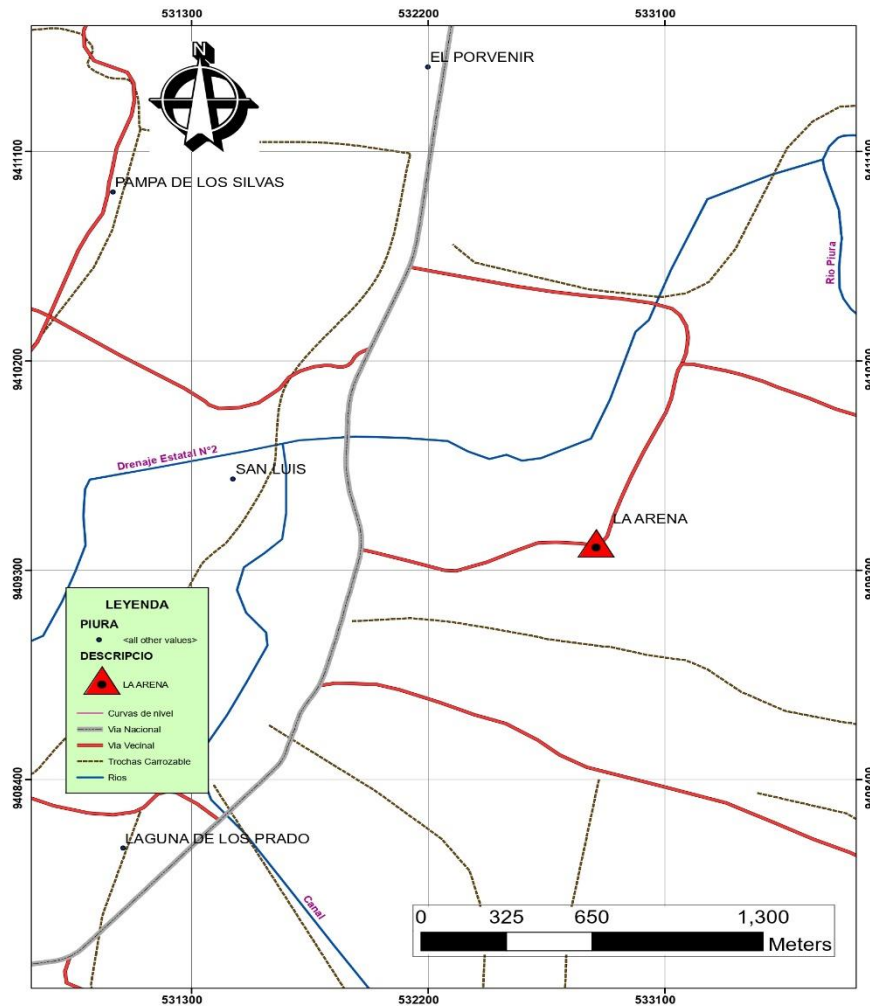
CUADRO DE CAJAS DE REGISTRO DE DESAGÜES		
Nº CAJA	CONEXIONES	ALTIMETRIA (CAJA INICIAL - CAJA FINAL)
CAJA-1	10	0.00
CAJA-2	10	0.00
CAJA-3	10	0.00
CAJA-4	10	0.00
CAJA-5	10	0.00
CAJA-6	10	0.00
CAJA-7	10	0.00
CAJA-8	10	0.00
CAJA-9	10	0.00
CAJA-10	10	0.00
CAJA-11	10	0.00
CAJA-12	10	0.00
CAJA-13	10	0.00
CAJA-14	10	0.00
CAJA-15	10	0.00
CAJA-16	10	0.00
CAJA-17	10	0.00
CAJA-18	10	0.00
CAJA-19	10	0.00
CAJA-20	10	0.00
CAJA-21	10	0.00
CAJA-22	10	0.00
CAJA-23	10	0.00
CAJA-24	10	0.00
CAJA-25	10	0.00
CAJA-26	10	0.00
CAJA-27	10	0.00
CAJA-28	10	0.00
CAJA-29	10	0.00
CAJA-30	10	0.00
CAJA-31	10	0.00
CAJA-32	10	0.00
CAJA-33	10	0.00
CAJA-34	10	0.00
CAJA-35	10	0.00
CAJA-36	10	0.00
CAJA-37	10	0.00
CAJA-38	10	0.00
CAJA-39	10	0.00
CAJA-40	10	0.00
CAJA-41	10	0.00
CAJA-42	10	0.00
CAJA-43	10	0.00
CAJA-44	10	0.00
CAJA-45	10	0.00
CAJA-46	10	0.00
CAJA-47	10	0.00
CAJA-48	10	0.00
CAJA-49	10	0.00
CAJA-50	10	0.00
CAJA-51	10	0.00
CAJA-52	10	0.00
CAJA-53	10	0.00
CAJA-54	10	0.00
CAJA-55	10	0.00
CAJA-56	10	0.00
CAJA-57	10	0.00
CAJA-58	10	0.00
CAJA-59	10	0.00
CAJA-60	10	0.00
CAJA-61	10	0.00
CAJA-62	10	0.00
CAJA-63	10	0.00
CAJA-64	10	0.00
CAJA-65	10	0.00
CAJA-66	10	0.00
CAJA-67	10	0.00
CAJA-68	10	0.00
CAJA-69	10	0.00
CAJA-70	10	0.00
CAJA-71	10	0.00
CAJA-72	10	0.00
CAJA-73	10	0.00
CAJA-74	10	0.00
CAJA-75	10	0.00
CAJA-76	10	0.00
CAJA-77	10	0.00
CAJA-78	10	0.00
CAJA-79	10	0.00
CAJA-80	10	0.00
CAJA-81	10	0.00
CAJA-82	10	0.00
CAJA-83	10	0.00
CAJA-84	10	0.00
CAJA-85	10	0.00
CAJA-86	10	0.00
CAJA-87	10	0.00
CAJA-88	10	0.00
CAJA-89	10	0.00
CAJA-90	10	0.00
CAJA-91	10	0.00
CAJA-92	10	0.00
CAJA-93	10	0.00
CAJA-94	10	0.00
CAJA-95	10	0.00
CAJA-96	10	0.00
CAJA-97	10	0.00
CAJA-98	10	0.00
CAJA-99	10	0.00
CAJA-100	10	0.00

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTOR ORREGO**

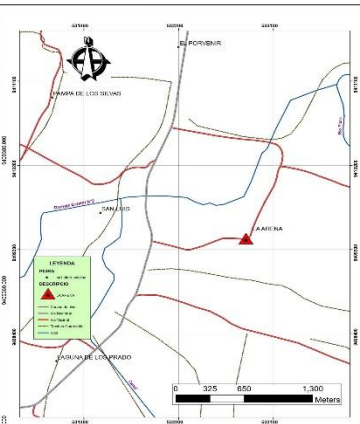
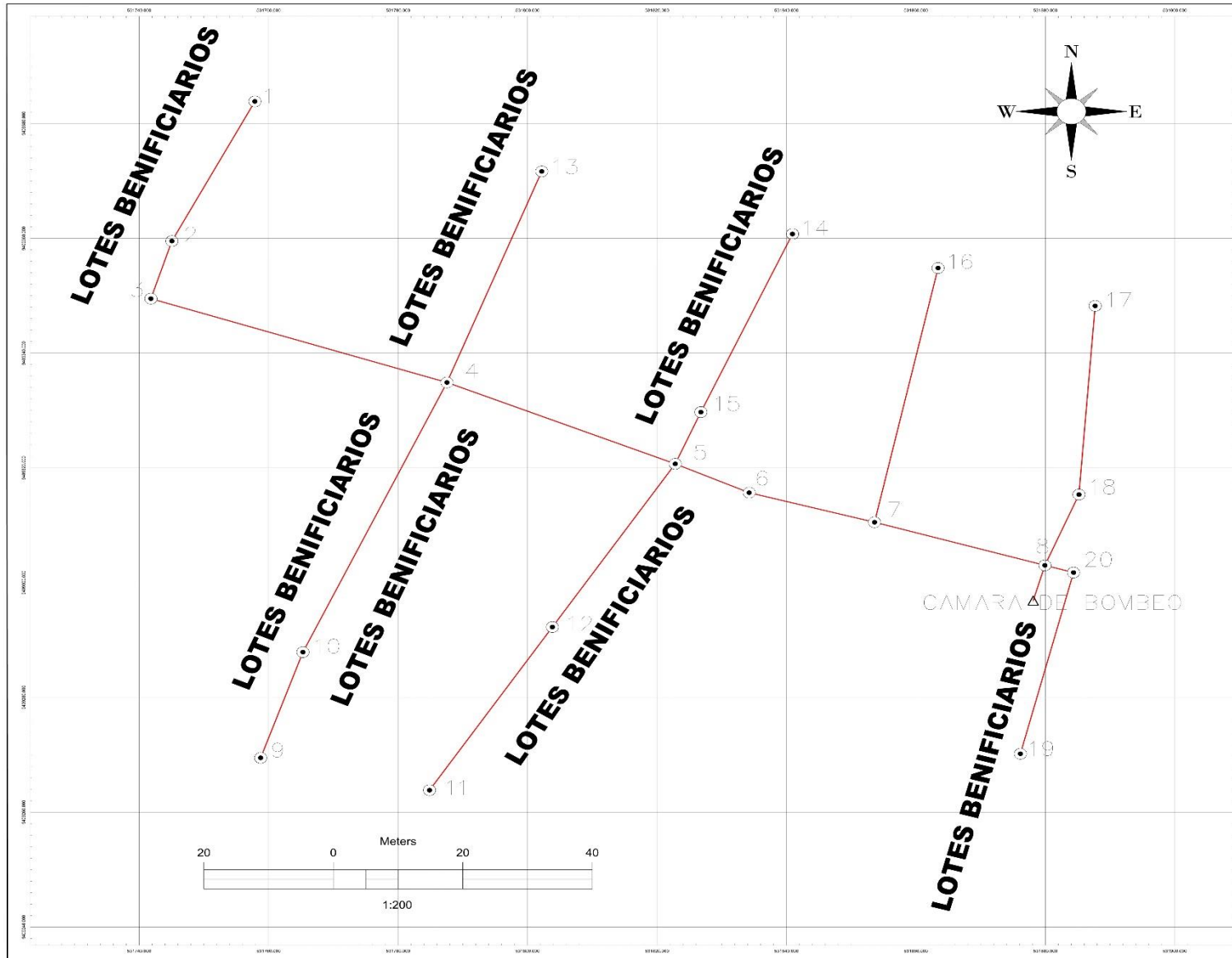
DISEÑO DE LA AMPLIACION DE LA RED DEL ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO DEL PARAISO DEL DISTRITO DE LA ARENA - PIURA

Proyecto:		SANEAMIENTO	
Plan:	PLANO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	Ubicación:	PIURA
Objetivo:	Realizar el diseño de las conexiones domiciliarias del sistema de alcantarillado sanitario.	Proyecto:	LA ARENA
Fecha:	15/05/2024	Escala:	1/4
Elaborado:	ING. JHONATAN MORALES	Proyecto:	EL PARAISO
Revisado:	ING. JHONATAN MORALES	Fecha:	15/05/2024
		Hoja:	1/4
		Plantilla:	1056





<b>LAMINA:</b>  <b>UB - 01</b>	<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE LA AMPLIACION DE LA RED DEL ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PARAISO DEL DISTRITO DE LA ARENA - PIURA"		<b>UNIVERSIDAD:</b> UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO <b>DIBUJO:</b> sslivar1@upao.edu.pe	<b>FECHA:</b> AÑO - 2021 <b>ESCALA:</b> INDICADA	<b>UBICACIÓN:</b> REGION: PIURA PROVINCIA: PIURA DISTRITO: LA ARENA LOCALIDAD: A.A.H EL PARAISO	<b>COORDENADAS UTM:</b> WGS84 - 17 S - M
--------------------------------------	--	--	---	---	---	---



**CUADRO DE DATOS TECNICOS**

VERTICE	LADO	INICIO	RN	FIN	LONGITUD (M)	COORDENADA X (E)	COORDENADA Y (N)
1	1	1	2	2	27.27	531.727.88	9.402.263.54
2	2	2	3	3	10.30	531.741.94	9.402.263.54
3	3	3	4	4	48.01	531.743.25	9.402.263.49
4	4	4	5	5	38.01	531.726.25	9.402.263.68
5	5	5	6	6	19.40	531.809.09	9.402.263.75
6	6	6	7	7	29.05	531.834.24	9.402.263.60
7	7	7	8	8	27.37	531.859.81	9.402.263.20
8	8	8	9	9	11.01	531.874.93	9.402.263.19
9	9	9	10	10	19.56	531.755.77	9.402.263.47
10	10	10	11	11	3.00	531.753.51	9.402.263.45
11	11	11	12	12	34.18	531.784.04	9.402.263.94
12	12	12	13	13	34.18	531.809.54	9.402.263.25
13	13	13	14	14	37.37	531.800.20	9.402.263.44
14	14	14	15	15	9.94	531.843.93	9.402.263.71
15	15	15	16	16	33.11	531.826.77	9.402.262.71
16	16	16	17	17	45.37	531.883.42	9.402.264.42
17	17	17	18	18	39.98	531.887.49	9.402.263.70
18	18	18	19	19	13.4	531.863.18	9.402.263.50
19	19	19	20	20	37.83	531.876.14	9.402.263.10
20	20	20	1	1	4.4	531.884.51	9.402.263.77
Longitud (m)					642.769 m	( 0.6428 Km)	
Semiperimetro					3.00 m (1.5 m caso todo de la 49)		

PROYECTO: "DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DE LA RED DEL ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PARQUE DEL DISTRITO DE LA ARENA - PIURA"

TÍTULO: **PLANO DE GEOREFERENCIADO DEL AMBITO DE INTERVENCIÓN - FORMATO N°03**

DEPARTAMENTO:	PIURA	PROVINCIA:	PIURA	DISTRITO:	LA ARENA	LUGAR:	A.A.H.H EL PARQUE
SISTEMA DE PROYECCIÓN:	UTM	DATA:	WGS84	ZONA UTM:	17 Sur	ESCALA:	1:200
CANTONAMIENTO:	M	PLANO:	RED DE ALCANTARILLADO	FECHA:	OCTUBRE-2021	<b>F-03</b>	

## Anexos D. R.D. Que aprueba el proyecto de tesis



Trujillo, 23 de octubre de 2021

### RESOLUCIÓN N° 1955-2021-FI-UPAO

**VISTO**, el informe favorable del Jurado Evaluador del Proyecto de Tesis, titulado: “**DISEÑO DE LA AMPLIACION DE LA RED DEL ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PARAISO DEL DISTRITO DE LA ARENA-PIURA**” del Bachiller: **SILVA RAMOS, SAMUEL**, de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil, y;

#### **CONSIDERANDO:**

Que, el Jurado Evaluador conformado por los señores docentes: **Ing. FIDEL GERMAN SAGASTEGUI PLASENCIA**, Presidente; **Ing. MANUEL ALBERTO VERTIZ MALBRIGO**, Secretario; **Ing. JOSE ALCIDES GALVEZ PAREDES**, Vocal; han revisado el Proyecto de Tesis, encontrándolo conforme;

Que, el Proyecto de Tesis ha sido elaborado conforme a las exigencias prescritas por el Reglamento de Grados y Títulos de Pregrado de la Universidad, el mismo que fue sometido a evaluación por el mencionado jurado evaluador, quien por acuerdo unánime recomendó su aprobación, tal como se desprende del informe elevado a la Facultad de Ingeniería;

Que, de acuerdo al Artículo 28° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad, el Proyecto de Tesis se inscribe en el libro de proyectos de tesis a cargo de la Secretaría Académica de la Facultad;

Estando al Estatuto de la Universidad, al Reglamento de Grados y Títulos la Universidad y a las atribuciones conferidas a éste Despacho;

#### **SE RESUELVE:**

**PRIMERO: APROBAR** la modalidad de titulación solicitada por el Bachiller: **SILVA RAMOS, SAMUEL**, consistente en presentación, ejecución y sustentación de una **TESIS** para optar el título profesional de **INGENIERO CIVIL**.

**SEGUNDO: APROBAR y DISPONER** la inscripción del Proyecto de Tesis titulado: titulado “**DISEÑO DE LA AMPLIACION DE LA RED DEL ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PARAISO DEL DISTRITO DE LA ARENA-PIURA**”.

**TERCERO: COMUNICAR** al Bachiller que tienen un plazo máximo de **UN AÑO** para desarrollar su tesis, a cuyo vencimiento, se produce la caducidad del mismo, perdiendo el derecho exclusivo sobre el tema elegido.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.**



  
Dr. Ángel Alandca Quenta  
DECANO

C. Copia  
E3 Archivo  
E3 Coordinador PADT de Facultad de Ingeniería 2021  
E3 Interesados  
A.A.Q.:P Karín

## Anexos E. Constancia de la institución



### MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ARENA

CREADA SEGÚN D. L. N. N° 4134 -15-06-1920  
Jr. Arequipa N° 409 DISTRITO DE LA ARENA- Piura. Telf. 373030

## CERTIFICADO

El que suscribe, en calidad de Gerente de Infraestructura y Desarrollo Urbano - Rural de la  
Municipalidad Distrital de La Arena,

### CERTIFICA:

Que, el bachiller Samuel Silva Ramos, identificado con DNI N° 46793698, ha realizado su  
investigación de tesis en el Asentamiento Humano el Paraíso, la cual ha denominado "DISEÑO DE LA  
AMPLIACION DE LA RED DEL ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PARAISO DEL  
DISTRITO DE LA ARENA-PIURA".

Dejo constancia para los fines que los interesados crean conveniente.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ARENA  
*Ing. Henri Octavio Torrejón*  
GERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO - RURAL

La Arena, 02 de noviembre de 2021

## Anexos F. Constancia del asesor(a)

### INFORME FINAL DE ASESORAMIENTO DE TESIS

**Señor:** Dr. Ángel Fredy Alanoca Quenta

**Asunto:** Informe final de asesoramiento de tesis

**Fecha:** Trujillo, 28 de octubre del 2021

De conformidad con el Artículo 33º del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad, y en cumplimiento de la Resolución de Facultad N° 1955-2021-FI-UPAO, el suscrito, docente asesor de la Tesis titulada: "DISEÑO DE LA AMPLIACION DE LA RED DEL ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PARAISO DEL DISTRITO DE LA ARENA-PIURA" del (los) Bachiller (es): Silva Ramos Samuel; cumpro con informar sobre el asesoramiento realizado, detallando lo siguiente:

Declaro haber cumplido con las funciones necesarias que corresponden a la asesoría consignada en el reglamento de grados y títulos, habiendo realizado la última revisión actualizada en la fecha que se indica y que el presente informe final cumple con los estándares de calidad académicos correspondientes, previniendo el plagio y protección de derechos de autor según la normativa. Siendo testigo del trabajo y esfuerzo de los dos tesisistas en mención en el cumplimiento de su objetivo dentro de los plazos establecidos, considero que este trabajo cuenta con los requisitos para ser sometida a evaluación por el jurado evaluador, conforme con los requisitos y méritos para su aprobación.

Por lo expuesto, agradeceré a usted, tomar en consideración el presente trabajo, para su evaluación y emisión del dictamen que corresponda por parte del jurado.

Atentamente,



-----  
FELIX GILBERTO PERRIGO SARMIENTO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 29401

Adjunto:

- Reporte de coincidencias generado con el software Antiplagio Turnitin y firmado por el suscrito, que no supera el 20%.