



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO  
EN EL CENTRO POBLADO CASERIO CANIZAL DE SANTA  
ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE  
PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA – ABRIL 2019.

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

**AUTOR:**

BACH. DENNIS ABAD URBINA  
ORCID 0000-0002-6121-4470

**ASESOR:**

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

**PIURA – PERÚ**

**2019**

## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTOR:**

Bach. Dennis Abad Urbina

Orcid 0000-0002-6121-4470

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

Piura Perú

### **ASESOR:**

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

Orcid 0000-0002-7644-4201

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

Piura Perú

### **JURADO**

Mgtr. Miguel Ángel Chang Heredia

Orcid 0000-0001-9315-8496

**PRESIDENTE DEL JURADO**

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

Orcid 0000-0003-2435-5642

**MIEMBRO DE JURADO**

Ing. Hermer Ernesto Alzamora Román

Orcid 0000-0003-2634-7710

**MIEMBRO DE JURADO**

### **3. Hoja de firma de jurado y asesor**

Mgtr. Miguel Ángel Chang Heredia

ORCID: 0000-0001-9315-8496

PRESIDENTE DEL JURADO

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

ORCID: 0000-0003-2435-5642

MIEMBRO DE JURADO

Ing. Hermer Ernesto Alzamora Román

ORCID: 0000-0002-2634-7710

MIEMBRO DE JURADO

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

ORCID: 0000-0002-7644-4201

ASESOR

## **4. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria**

### **4.1. Agradecimiento**

En especial a Dios, por el don de la sabiduría y las fuerzas necesarias para alcanzar mis objetivos. A mis padres que me han apoyado en cada momento de mi vida.

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

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

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

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

#### **4.2. Dedicatoria**

A Dios

Por su infinito amor y apoyo incondicional, además por haberme permitido cumplir mis objetivos.

A Mis Padres

Nombres, por su apoyo en el desarrollo de mis metas trazadas, y darme la fortaleza para vencer los obstáculos de la vida. Además de ser partícipes de mi crecimiento profesional.

A Mis Hermanos

Por su confianza y motivación para el cumplimiento de mis objetivos.

## **5. Resumen y Abstract**

### **5.1. Resumen**

La presente tesis de investigación titulada “Instalación del Sistema de red de Alcantarillado en el Centro Poblado Canizal de Santa Rosa en el Distrito de La Unión, Provincia De Piura – Piura”, tiene como problemática , ¿En qué medida podemos mejorar las condiciones de calidad de vida con la evaluación de una metodología para el diseño de un sistema de red de alcantarillado en el caserío Canizal de Santa Rosa del distrito de La Unión?, teniendo como objetivo general determinar y evaluar el diseño técnico ingenieril para un sistema de red de alcantarillado para la eliminación de las excretas de una forma ambiental adecuada para la zona rural del Centro Poblado Canizal de Santa Rosa del Distrito de La Unión, para lo cual se tuvieron objetivos específicos identificar las zonas a servir de la población, evaluar el área e identificar las zonas más favorables para la evacuación de aguas servidas, realizar los cálculos para poder establecer el diseño del sistema de red de alcantarillado.

La metodología usada es la que establece la guía rural del Ministerio de Vivienda, para lo cual se determinó el área a intervenir para ver los beneficiarios, se siguieron los métodos de estudio de topografía y determinar toda el área a intervenir, el estudio de suelos para verificar los estratos de suelos y luego se realizan los cálculos hidráulicos

Palabras Claves: Sistema de alcantarillado, red de alcantarillado, tubería, buzón

## 5.2. Abstract

The present research thesis entitled "Installation of the Sewerage System in the Canizal Village Center of Santa Rosa in the District of La Union, Piura Province - Piura", has as a problem, to what extent can we improve the quality of life conditions with the evaluation of a methodology for the design of a sewerage system in the Canizal farmhouse of Santa Rosa in the district of La Union ?, having as a general objective to determine and evaluate the technical engineering design for a sewage system for the elimination of excreta In a suitable environmental form for the rural area of the Canizal Center of Santa Rosa in the District of La Unión, for which specific objectives were identified, identify the areas to be served by the population, evaluate the area and identify the most favorable areas for evacuation. wastewater, perform the calculations to establish the design of the sewer system.

The methodology used is the one established by the rural guide of the Ministry of Housing, for which the area to be intervened was determined to see the beneficiaries, the topography study methods were followed and the entire area to be intervened was determined, the study of soils for verify the soil strata and then perform the hydraulic calculations

Key Words: Sewage system, sewage network, pipe, mailbox

## 6. Contenido

1. Título de la Tesis .....	i
2. Equipo de trabajo.....	ii
3. Hoja de firma de jurado y asesor .....	iii
4. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria.....	iv
4.1. Agradecimiento .....	iv
4.2. Dedicatoria.....	v
5. Resumen y Abstract .....	vi
5.1. Resumen.....	vi
5.2. Abstract.....	vii
6. Contenido .....	viii
7. Índice de Gráficos, Tablas, Cuadros e Imágenes.....	xi
6.1. Índice de gráficos .....	xi
6.2. Índice de tablas.....	xii
I. Introducción .....	13
II. Revisión de Literatura .....	15
2.1. Antecedentes de la investigación.....	15
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	15
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	20
2.1.3. Antecedentes Locales .....	25
2.2. Bases Teóricas de la Investigación.....	28
2.2.1. Sistemas de abastecimiento .....	28
2.2.2. Disposición sanitaria de excretas .....	29
2.2.3. Tipos de sistemas de disposición de excretas .....	29
2.2.4. Sistemas de red de alcantarillado .....	31
2.2.5. Alcantarillado convencional .....	31



2.2.6.	Alcantarillado no convencional.....	32
2.2.7.	Redes de Aguas residuales .....	32
2.2.8.	Estación de bombeo de aguas residuales.....	34
2.2.9.	Planta de tratamiento de aguas residuales.....	37
2.3.	Parámetros de diseño .....	37
2.3.1.	Periodo de diseño.....	37
2.3.2.	Población Actual.....	38
2.3.3.	Población de Diseño .....	39
2.3.4.	Dotación.....	40
2.3.4.1.	Demanda de Agua .....	41
2.4.	Caudal del sistema de red de alcantarillado .....	42
III.	Hipótesis.....	44
IV.	Metodología .....	45
4.1.	Diseño de la Investigación .....	45
4.2.	Población y Muestra .....	46
4.2.1.	Población.....	46
4.2.2.	Muestra .....	46
4.3.	Definición y Operacionalización de las Variables e Indicadores.....	46
4.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	47
4.4.1.	Técnicas.....	47
4.4.1.1.	Estudio Topográfico.....	47
4.4.1.2.	Estudio de mecánica de suelos.....	49
4.4.1.3.	Selección de opción tecnológica para el sistema de red de alcantarillado	
	54	
4.4.2.	Metodología para el análisis.....	55

4.4.2.1. Cálculo de la demanda.....	55
4.5. Plan de Análisis .....	57
4.6. Matriz de Consistencia .....	59
4.7. Principios Éticos.....	60
V. Resultados.....	61
6.1. Resultados.....	61
6.1.1. Resultado de evaluación de campo.....	61
6.1.2. Cálculo de la población futura.....	62
6.1.3. Caudal de diseño de la red de alcantarillado.....	62
6.1.4. Red de Distribución .....	65
6.2. Análisis de los Resultados.....	69
VII. Conclusiones .....	70
Referencias Bibliográficas .....	72
Anexos.....	77

**7. Índice de Gráficos, Tablas, Cuadros e Imágenes.**

**6.1. Índice de gráficos**

Gráfico 1: Zonas Sísmicas Perú..... 51

## 6.2. Índice de tablas

Tabla N° 1 Periodos de Diseño de Infraestructura Sanitaria .....	38
Tabla N° 2 Dotación de agua según opción tecnológica .....	41
Tabla N° 3 Dotación de instituciones Estatales .....	41
Tabla N° 4 Factores de suelo .....	52
Tabla N° 5 Estadística Población de Distrito de La Unión .....	57
Tabla N° 6 Vivienda Centro Poblado de Canizal de Santa Rosa - La Unión.....	61
Tabla 7 de cálculo de tasa del INEI.....	62
Tabla 8Dotación Instituciones Estatales.....	63
Tabla 9Población de Instituciones Sociales.....	63
Tabla 10Buzones de la red de alcantarillado .....	65
Tabla 11Distribución del Sistema Red de Alcantarillado .....	66
Tabla 12 Parámetros de diseños del sistema de red de alcantarillado .....	67
Tabla 13 Resultados de Water Cad en presión .....	68

## I. **Introducción**

En todo centro poblado la primera necesidad es el agua para poder sobrevivir y como consecuencia de ella es poder eliminar las excretas o residuos líquidos y sólidos de una manera adecuada sin contaminar el medio ambiente. El Centro poblado del Caserío Canizal de Santa Rosa está ubicado en el distrito de La Unión, departamento de Piura. Este caserío es un centro poblado cuyos habitantes se dedican a la agricultura y a pesar que cuentan con sistema de agua no tienen una forma adecuada de eliminación de excretas lo que crea que los pobladores sufran de problemas estomacales y su salud decaiga. Una de las faltas y necesidades es evaluar en la zona rural los sistemas de alcantarillado por lo que se hace necesario establecer metodologías adecuadas para un sistema de red de alcantarillado y poder así eliminar adecuadamente las excretas producidas.

En este proyecto se plantea la siguiente problemática, ¿En qué medida podemos mejorar las condiciones de calidad de vida con la evaluación de una metodología para el diseño de un sistema de red de alcantarillado en el Centro Poblado Caserío Canizal de Santa Rosa del distrito de La Unión?

El objetivo general es Diseñar el sistema de red de Alcantarillado para el centro poblado Caserío Canizal de Santa Rosa del distrito de La Unión.

Para lograr el objetivo principal debemos realizar los objetivos específicos siguientes:

- Identificar las longitudes de la tubería.
- Evaluar el diseño de la tubería para obtener diámetro
- Definir la cantidad de buzones necesarios para el control del sistema.

La presente investigación se justifica debido a que es necesario conocer una metodología para mejorar la calidad de vida y salud para los pobladores del Centro Poblado Caserío de Canizal de Santa Rosa mediante la mejora del sistema de red de alcantarillado del sector.

La metodología empleada en la investigación es de tipo descriptivo, porque describe la realidad sin ningún tipo de alteración, es de nivel cualitativo, porque se realizó análisis acorde a la naturaleza de la investigación, es no experimental, porque no hizo

uso de laboratorios para estudiar el problema y es de corte transversal porque es en mayo 2019.

Para diseñar el sistema de red de alcantarillado para el Centro Poblado Caserío Canizal de Santa Rosa del distrito de La Unión se siguió la guía del Ministerio de Vivienda (Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA) y el Reglamento Nacional de Edificaciones del Ministerio de Vivienda.

Al concluir la presente tesis se logró determinar que el Centro poblado de Canizal de Santa Rosa cuenta con 295 viviendas, con 999 habitantes y cuenta con 01 colegio de nivel primario, 01 colegio de nivel inicial, 02 PRONEI, 01 posta médica y 01 local comunal. Para lograr cubrir a todos con una red de alcantarillado se deberá colocar un sistema de 2727.86 ml de tubería de 200mm de PVC UF ISO 4435 recomendable. Se han proyectado de acuerdo a la topografía 47 buzones de 1.20 m de diámetro y un total de 301 conexiones domiciliarias en total.

## **II. Revisión de Literatura**

### **2.1. Antecedentes de la investigación**

#### **2.1.1. Antecedentes Internacionales**

##### **A. DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL BARRIO EL CENTRO Y SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL BARRIO LA TEJERA, MUNICIPIO DE SAN JUAN ERMITA, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA (1)**

El principal objetivo de esta tesis es Diseñar los sistemas de abastecimiento de agua potable del barrio La Tejera y alcantarillado sanitario para el barrio El Centro, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula.

Para esto se ha realizado las siguientes metas:

- Desarrollar una investigación monográfica y un diagnóstico sobre necesidades de servicios básicos e infraestructura del municipio de San Juan Ermita, Chiquimula.
- Capacitar a los miembros del Comité Pro-Mejoramiento del municipio de San Juan Ermita; con respecto a la operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario

La metodología utilizada por el autor es principalmente descriptivo en el que va definiendo la problemática y evalúa los parámetros físicos principales para poder determinar sus resultados para el diseño del sistema de alcantarillado y de abastecimiento de agua.

El periodo de diseño del proyecto es de 20 años y se proyecta un sistema para 177 viviendas.

Sus principales conclusiones son:

- ✓ La construcción del proyecto de agua potable del barrio La Tejera, beneficiará a 25 familias con el vital líquido en cantidad suficiente y de mejor calidad, elevando la calidad de vida de los habitantes de esta aldea, durante los próximos 20 años. El costo del proyecto asciende a Q 314 690,00.
- ✓ De acuerdo con el resultado del análisis físico-químico y bacteriológico efectuado a la muestra de agua en el Centro de Investigaciones de Ingeniería, debe asegurarse la potabilidad del agua aplicándole un tratamiento de desinfección, razón por la cual dentro del diseño se incorporó un sistema de alimentador automático de tricloro.
- ✓ El sistema de alcantarillado sanitario que existe tiene más de 30 años de funcionamiento, lo cual es causa de focos de contaminación y fuente de malos olores, por lo que la construcción del nuevo sistema de alcantarillado sanitario vendría a resolver dicha problemática del barrio El Centro, contribuyendo a elevar el nivel de vida de 648 habitantes, por un costo de Q 619 794,70 y además cooperará a la conservación del medio ambiente.
- ✓ La ejecución de los proyectos es ambientalmente viable, siempre que se cumplan con las medidas de mitigación aquí propuestas y



las establecidas por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; pues con ellas, su realización será satisfactoria, sin afectar su entorno.

## B. DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL Y TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS PARA LA URBANIZACIÓN SAN EMILIO (2)

El objetivo Diseñar el sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial de la Urbanización San Emilio, teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos y ambientales.

Entre los objetivos específico planteados se tienen:

- ✓ Determinar la ubicación geográfica de la urbanización San Emilio
- ✓ Recopilar la información topográfica de la zona donde se realizará el proyecto
- ✓ Recopilar información climatológica e hidrológica de la zona donde está ubicado el conjunto San Emilio.
- ✓ Realizar el estudio y diseño de las aguas servidas, así como también de la descarga

Mediante la metodología empleada se realiza una descripción del procedimiento para el proyecto de tesis dispondrá de un diseño del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial para la Urbanización San Emilio, basándose en especificaciones técnicas, procedimientos y costos que se ajusten de la mejor manera a la necesidad actual y futura de la

población, así como también basándonos en la naturaleza del área donde se realizará el proyecto.

El diseño se ha proyectado para una evaluación de población futura de 20 años. La población futura para la que se diseña el proyecto es de 378 habitantes.

En las conclusiones de la tesis se tienen las siguientes:

- ✓ Con la construcción del sistema de alcantarillado pluvial y sanitario, se solucionará las condiciones de insalubridad y contaminación que podrían producirse en un futuro dentro de la urbanización San Emilio. Contribuirá a elevar el nivel de vida de sus habitantes, ya que está cooperará con la salud y el medio ambiente.
- ✓ Para el tratamiento de las aguas residuales, se decidió la creación de un Tanque Séptico ya que cumple con la eliminación de contaminantes orgánicos e inorgánicos, sin necesidad de ocupar grandes espacios para su funcionamiento. Adicionalmente, responde a aspectos económicos y operacionales.
- ✓ Al momento de realizar este proyecto, se debe tener mucho cuidado y responsabilidad en cada paso de la obra, para evitar un mayor impacto negativo sobre el medio ambiente.
- ✓ Con este ejercicio profesional y su respectiva dirección se logra un equilibrio en la formación del estudiante, ya que nos permite poner en práctica lo aprendido durante los años dentro de la

universidad, ayudando a dar soluciones a problemas de nuestro país.

C. DISEÑO DE RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL MUNICIPIO DE TURÍN, DEPARTAMENTO DE AHUACHAPÁN. EL SALVADOR. (3)

El objetivo de dicha investigación fue evaluar Mejorar las condiciones sanitarias de la población del área urbana del Municipio de Turín, Departamento de Ahuachapán

Los objetivos específicos se determinaron los siguientes: Realizar un diseño del sistema de drenaje residual utilizando materiales eficientes; elaborar un diseño de la planta que dará tratamiento a las aguas residuales; proporcionar especificaciones técnicas, planos y presupuestos para que sean utilizados por la Alcaldía Municipal de Turín.

La metodología de esta tesis presenta una evaluación, diseño y los criterios para proyectar obras del sistema de Alcantarillado, el tipo de explicación es aplicativa y se cuantifican para poder obtener los datos necesarios para el diseño.

En la tesis se llegaron a las siguientes conclusiones:

- ✓ En cuanto al alcantarillado sanitario se recomienda respetar los diámetros y pendientes establecidos en el diseño, estos han sido verificados y han cumplido con los límites dados por la norma de ANDA (Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados).

- ✓ Se debe actualizar el presupuesto del alcantarillado sanitario, antes de ejecutarse la obra. Esto es debido a que los precios de materiales, equipos y mano de obra que contiene el presupuesto han sido cotizados el mes de noviembre del año 2016 y pueden haber cambiado en el momento de realizar el proyecto de alcantarillado sanitario.
- ✓ Se recomienda realizar un estudio de suelos para ajustar el presupuesto de acorde al tipo de suelo que se encuentra en municipio de Turín, para los presupuestos que se han realizado en este trabajo de graduación se consideró el tipo de suelo según las observaciones de campo.
- ✓ Se recomienda realizar un estudio hidrológico para determinar el nivel de aguas máxima en el paso aéreo propuesto en esta tesis.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

#### **A. MODELO DE RED DE SANEAMIENTO BÁSICO EN ZONAS RURALES CASO: CENTRO POBLADO AYNACA – OYÓN – LIMA – PERÚ (4)**

Su objetivo principal fue, proponer un modelo para la evaluación del proyecto de saneamiento rural para que mejore la calidad de vida de los pobladores del Centro Poblado Aynaca en el ámbito de salud y contaminación. Para ello se hizo un análisis profundo para poder evaluar los datos necesarios para poder mejorar la calidad de vida de los pobladores del Centro Poblado de Aynaca, así mismo poder realizar un diseño de red de agua potable, como de un sistema de saneamiento y de

tratamiento de aguas que permitan disminuir la contaminación ambiental y como parte final poder retroalimentar para elaborar un sistema de educación sanitaria y aprovechamiento de agua potable. Sus principales conclusiones fueron: Es posible tener un modelo que permitirá brindar servicios de agua potable y disposición de excretas para un total de 395 pobladores que actualmente habitan en 79 viviendas en el primer año de funcionamiento del estudio, así mismo se atenderá una institución educativa y una posta de salud, se instalará unas conexiones domiciliarias de agua y una unidad básica de saneamiento a cada una de ellas, logran contribuir de esta manera a mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores de Aynaca

**B. DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL EN EL JIRÓN LORETO TRAMO AMAZONAS CALLE REAL DISTRITO DE HUANCAYO, PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN 2016 (5)**

Planteo como objetivo principal diseñar el sistema de alcantarillado pluvial del Jr. Loreto, distrito y provincia de Huancayo, para lo cual se hizo el levantamiento topográfico de la zona, el diseño en base al software SWMM v.5, la estimación del costo directo del sistema y la determinación de la calidad de las aguas pluviales en diferentes condiciones (mezclada y no mezclada con las aguas residuales).

El método de la investigación es el método científico, puesto que se considerará de manera ordenada tanto el planteamiento del problema,

construcción del modelo teórico, deducciones de consecuencias particulares, aplicación de la prueba y la introducción de conclusiones.

Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó el instrumento de inspección. Al término de la tesis llego a concluir:

- Se ha determinado el diseño de la red pluvial considerando una tormenta que puede acumular aproximadamente 13 184.00 m<sup>3</sup> de agua pluvial, siendo así que se contará con tuberías de diámetros de 600 mm, 700 mm y 1200 mm, unidos mediante buzones de 1.90 m de altura en los cuales se regula el caudal y evita el aniego de las intersecciones del Jr. Áncash y el Jr. Loreto y el cruce de la Av. Real y el Jr. Loreto, zonas que en la actualidad se ven afectadas cuando hay precipitaciones moderadas e intensas.
- Se ha estimado el costo de la implantación del sistema de alcantarillado pluvial para el Jr. Loreto, siendo este de S/. 1 102 052.00, el cual considera la instalación de 2 571.58 m de tuberías de diámetros que varían entre 600mm y 1200mm, con los que se asegura el correcto drenaje de las aguas pluviales provenientes de la esorrentía de 28 manzanas comprendidas entre el Jr. Amazonas y la Av. Huancavelica, beneficiando así a la población de Huancayo, por lo que, el monto es una inversión necesaria y viable por parte del gobierno local.
- Se ha analizado la calidad del agua pluvial tanto con mezcla del alcantarillado sanitario especialmente en las intersecciones del Jr. Loreto con la Av. Real y el Jr. Áncash, resultando que esta sobrepasa

los límites máximos permisibles convirtiéndose en posibles focos de infección; esta contaminación se debe en su mayor parte a que las aguas pluviales se mezclan con las aguas residuales en una sola red de alcantarillado las cuales desembocan en el río Mantaro, aumentando así la contaminación de este río. Asimismo, se ha determinado la calidad del agua pluvial sin la mezcla de aguas residuales, y estos estudios demuestran que el agua de lluvia cumple los parámetros establecidos por el ministerio del ambiente y que, mediante la implementación de un sistema de drenaje pluvial separado del sistema de alcantarillado mejorarán la calidad del agua vertida a los ríos.

#### C. PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y/O UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE CARHUACOCHA, DISTRITO DE CHILIA – PATAZ – LA LIBERTAD, 2017 (6)

Su principal objetivo fue la propuesta de diseño del sistema de alcantarillado y/o unidades básicas de saneamiento en la localidad de Carhuacocha, distrito de Chilia, provincia de Pataz, departamento de La Libertad en el año 2017. Se realizó un diseño No Experimental, Descriptivo y Transversal; se utilizaron técnicas como la observación, datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística e Informática, encuestas, procesamiento de datos, diseño y cálculo de los sistemas.

Se propuso para el diseño del sistema de alcantarillado: dos redes de desagüe con tuberías de PVC de 6" de diámetro, 26 buzones de concreto en total, cuartos de baño y el diseño de dos tanques sépticos de 9 m<sup>3</sup> y 23 m<sup>3</sup> con sus respectivos pozos de absorción, diseñado para el 27% de la población; se propuso además para las unidades básicas de saneamiento: cuartos de baño, tanques sépticos de 2 m<sup>3</sup> y pozos de absorción, diseñado para el 73% de la población. Es así que, la propuesta de diseño abarcó el total de la población, considerando los parámetros y reglamentos de diseño.

Las conclusiones de esta tesis nos indicaron que con la ejecución del proyecto se benefició, en el primer año a 398 habitantes de la calle Garote con la implementación de la red de alcantarillado, la evaluación económica se realizó con el criterio costo/efectividad, la cual indicaba que para la alternativa del alcantarillado al vacío se invertiría S/ 1,424.43 soles por beneficiario, en cambio con la alternativa convencional se invertiría S/. 1,638.68 soles, El costo de mantenimiento y operación del alcantarillado convencional se estimó en un total de S/. 57,800.00 soles anual, mientras que la alternativa al vacío de S/. 60,280.41 soles anuales. De la captación se calculó el caudal de bombeo es de 7.30 l/s, se capta a 10 metros de profundidad del pozo excavado en la línea de impulsión se tiene un motor Kohler de 16 hp de potencia; según los cálculos realizados en la propuesta de mejoramiento la oferta requerida para la población debe ser de 22.837 l/s para cubrir la demanda.



### **2.1.3. Antecedentes Locales**

#### **A. 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 (7)**

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.

La metodología utilizada en el proyecto es del tipo descriptiva, ya que realiza una evaluación de la problemática y en base a los datos recolectados se ha planteado una alternativa de solución describiendo cada uno de los pasos realizados. En el diseño de investigación de la misma se realizaron estudios topográficos, suelos y otros.

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 un total de 46 buzones y una disposición final en un tanque IMHOFF.

## B. DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO HUEREQUEQUE – LA UNIÓN - PIURA (9)

El presente estudio menciona elaborar el diseño hidráulico, análisis de precios unitarios y presupuesto del sistema de alcantarillado del Centro Poblado Huerequeque, distrito de La Unión, provincia de Piura, departamento de Piura cumpliendo las normas vigentes de saneamiento y los precios al mes de octubre del año en curso.

Para ello plantea como objetivos específicos lo siguiente: realizar el estudio de la población para estimar la población de diseño; realizar un análisis descriptivo de la zona de estudio para estimar los valores del cálculo hidráulico; realizar los estudios básicos para obtener una mayor información sobre el terreno en que se ubica el proyecto.

El lugar de evaluación del presente proyecto es el centro poblado de Huerequeque donde se realizaron los estudios correspondientes a la línea de investigación de saneamiento de la presente tesis durante un periodo de tiempo de 6 meses sustentando económicamente por el tesista

Dentro de las conclusiones de la tesis se tienen:

- Se realizó el diseño hidráulico teniendo en cuenta los factores encontrados en el Centro Poblado Huerequeque y se concluye que el sistema diseñado es viable técnicamente.
- Se calculó el análisis de precios unitarios y el presupuesto; que dividido sobre el número de población beneficiada obtenemos que

por persona se tiene un gasto de S/ 2378.00 (Dos mil trescientos setenta y ocho 00/100 Soles), que comparado con los proyectos ejecutados en el departamento de Piura se concluye que el sistema diseñado es viable económicamente.

- Se efectuaron los estudios básicos y se determinó de acuerdo al estudio de suelos que la estratigrafía del terreno donde se acentúa el proyecto es en su mayoría arenas pobremente graduadas y existe napa freática a 2.20 m. de profundidad por lo que se recomienda el entibado de zanjas a profundidades mayores a 1.50 m. y considerar equipo de bombeo para deprimir la napa durante las excavaciones, lo que genera un costo adicional en el presupuesto. Asimismo, las cotas obtenidas en el estudio topográfico nos muestran que el centro poblado Huerequeque tiene un terreno llano que no permitía llevar por gravedad las aguas residuales hasta el lugar de la planta de tratamiento de aguas residuales, por lo que la cámara de bombeo era la opción más viable para transportar los desechos a un lugar que cumpla las distancias mínimas según la norma OS 0.90.
- Se realizó el estudio de la población y con el resultado obtenido se calculó la población de diseño y el número de beneficiarios.
- Los precios de mano de obra fueron tomados de acuerdo al último cálculo efectuado por la Federación de Trabajadores de construcción civil en el Perú (Tabla de salarios y beneficios sociales 2018 – 2019). De igual modo los precios de materiales y equipos se sustentan con las cotizaciones realizadas.

- Al contar con la disponibilidad de terreno en un lugar retirado de la población, diseñar lagunas de estabilización como planta de tratamiento resulta ser la opción más beneficiosa ya que además de las condiciones favorables que se presentan, éstas tratan mejor las aguas servidas.
- Como parte post complementaria a esta tesis se recomienda realizar un análisis sobre reutilización de aguas residuales proveniente de las lagunas de estabilización diseñadas, como materia de estudios posteriores y poder crear un sistema para utilizar estas aguas tratadas.

## **2.2. Bases Teóricas de la Investigación**

### **2.2.1. Sistemas de abastecimiento**

Son sistemas diseñados y construidos a partir de criterios de ingeniería claramente definidos y tradicionalmente aceptados, con un resultado preciso para el nivel de servicio establecido por el proyecto, ya sea a nivel de vivienda mediante conexiones domiciliarias o a nivel comunitario con piletas públicas. Los sistemas convencionales son: (10)

- Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.
- Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento.
- Sistema de abastecimiento por bombeo sin tratamiento.
- Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento.

Para zonas rurales, es usual denominar los “Sistemas por gravedad”, cuando la fuente de agua se encuentra a más altitud que los usuarios; y

“sistemas por bombeo”, cuando la fuente se encuentra más abajo y se requiere el uso de bombas para entregar el agua a los usuarios. (10)

### **2.2.2. Disposición sanitaria de excretas**

El uso del sistema de agua potable traerá como consecuencia residuos tanto sólidos suspendidos como líquidos los cuales se deberán tratar para poder eliminarlos de una forma adecuada, para que no afecten el medio ambiente, por lo que es necesario una infraestructura cuyas instalaciones permitan el tratamiento de las excretas (residuos líquidos con sólidos suspendidos), ya sea en un medio seco o con agua, de modo que no se cause riesgo para la salud y el medio ambiente. (11)

### **2.2.3. Tipos de sistemas de disposición de excretas**

En cuanto a los tipos de disposición de excretas se tienen dos sistemas con sistema de sin arrastre hidráulico y con sistema de arrastre hidráulico. (12)

Dentro de los sistemas sin arrastre hidráulico tenemos:

- Fosa seca: sus componentes son hoyo, losa y caseta. No se utiliza agua para el arrastre de excretas. Las mas usadas son las letrinas de hoyo seco ventilado, que comprende la instalación de un tubo de ventilación que va en el interior de la caseta y conecta al foso con la parte externa superior de la caseta sobresaliendo sobre el techo y permite la eliminación de gases.
- Fosa estancada: El hoyo es totalmente impermeabilizado puede ser de concreto o aluminio. El cual es apropiado cuando la napa freática

es superficial, el suelo es rocoso o en suelos desmoronables. El material evacuado después deberá ser eliminado por una compuerta existente y dispuesto luego en lugar adecuado donde se enterrará.

- Fosa de fermentación: consta de dos tanques contiguos e independientes donde se disponen las excretas, los tanques pueden ir enterrados, semienterrados o sobre la superficie. El material luego de un tiempo puede ser usado como abono sin ningún riesgo.
- Fosa química: construido con tanque cilíndrico de acero inoxidable que contiene una solución de soda caustica (NaOH) destinada a recibir las excretas, Este tanque es removible. La soda caustica licua el sólido y destruye las bacterias, huevos de helmintos y otros. Debido a su costo es aplicado en circunstancias especiales.

Dentro de los sistemas con arrastre hidráulico tenemos:

- Arrastre hacia tanque séptico: Sistema para la disposición adecuada de excretas con arrastre hidráulico, el mismo que incluye un dispositivo prefabricado para el tratamiento primario, diseñado bajo la norma IS.020 Tanque Séptico, el cual consiste en la separación de los sólidos y líquidos presentes en el agua residual que ingresa a dicha unidad. (11)
- Arrastre hacia tanque de percolación: El sistema de arrastre hidráulico va por una red de alcantarillado hacía una poza construida de forma especial que permite que los líquidos puedan percolar por sus paredes y retener los sólidos que son evacuados en el mantenimiento de la poza.

- Sistema de alcantarillado con planta de tratamiento de aguas residuales.

#### **2.2.4. Sistemas de red de alcantarillado**

Un sistema de red de alcantarillado consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir, conducir, ventilar y evacuar las aguas residuales de la población. De no existir estas redes de recolección de agua, se pondría en grave peligro la salud de las personas debido al riesgo de enfermedades epidemiológicas y, además, se causarían importantes pérdidas materiales. (13)

Los sistemas de alcantarillado pueden ser de dos tipos: convencionales o no convencionales. Los sistemas de alcantarillado sanitario han sido ampliamente utilizados, estudiados y estandarizados. Son sistemas con tuberías de grandes diámetros que permiten una gran flexibilidad en la operación del sistema, debida en muchos casos a la incertidumbre en los parámetros que definen el caudal: densidad poblacional y su estimación futura, mantenimiento inadecuado o nulo.

#### **2.2.5. Alcantarillado convencional**

Los sistemas convencionales de alcantarillado se clasifican en:

- Alcantarillado separado: es aquel en el cual se independiza la evacuación de aguas residuales y lluvia. (13)
  - a) Alcantarillado sanitario: sistema diseñado para recolectar exclusivamente las aguas residuales domésticas e industriales.
  - b) Alcantarillado pluvial: sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por la precipitación.

- Alcantarillado combinado: conduce simultáneamente las aguas residuales, domésticas e industriales y las aguas de lluvia.

#### **2.2.6. Alcantarillado no convencional**

Los sistemas de alcantarillado no convencionales se clasifican según el tipo de tecnología aplicada y en general se limita a la evacuación de las aguas residuales. (13)

- a) Alcantarillado simplificado: un sistema de red de alcantarillado sanitario simplificado se diseña con los mismos lineamientos de un alcantarillado convencional, pero teniendo en cuenta la posibilidad de reducir diámetro y aumentar distancias entre pozos al disponer de mejores equipos de mantenimiento.
- b) Alcantarillados condominales: Son los alcantarillados que recogen las aguas residuales de un pequeño grupo de viviendas, menor a una hectárea, y las conduce a un sistema de red de alcantarillado convencional.
- c) Alcantarillado sin arrastre de sólidos. Conocidos también como alcantarillados a presión, son sistemas en los cuales se eliminan los sólidos de los efluentes de la vivienda por medio de un tanque interceptor. El agua es transportada luego a una planta de tratamiento o sistema de red de alcantarillado convencional a través de tuberías de diámetro de energía uniforme y que, por tanto, pueden trabajar a presión en algunas secciones.

#### **2.2.7. Redes de Aguas residuales**



Se denomina al sistema que se utiliza desde el usuario hasta la planta de tratamiento de aguas residuales. El objetivo principal es fijar las condiciones exigibles en la elaboración del proyecto hidráulico de las redes de aguas residuales funcionando en lámina libre. En el caso de conducción a presión se deberá considerar lo señalado en la norma de líneas de conducción. (14)

Dentro de los principales componentes se tienen:

Redes de recolección: Conjunto de tuberías principales y ramales colectores que permiten la recolección de las aguas residuales generadas en las viviendas.

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.

Tubería Principal: Es el colector que recibe las aguas residuales provenientes de otras redes y/o ramales colectores.

Cámaras de inspección: Las cámaras de Inspección podrán ser cajas de inspección, buzinetas 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 domiciliar de alcantarillado.

Tensión Tractiva. Es el esfuerzo tangencial unitario asociado al escurrimiento por gravedad en la tubería de alcantarillado, ejercido por el líquido sobre el material depositado.

Pendiente Mínima: Valor mínimo de la pendiente determinada utilizando el criterio de tensión tractiva que garantiza la autolimpieza de la tubería.

Profundidad. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería.

Recubrimiento: Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

Conexión Domiciliaria de Alcantarillado: Conjunto de elementos sanitarios instalados con la finalidad de permitir la evacuación del agua residual proveniente de cada lote.

El caudal de contribución al alcantarillado debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida.

#### **2.2.8. Estación de bombeo de aguas residuales**

Una bomba es una máquina hidráulica capaz de transformar energía, absorbiendo un tipo de energía y restituyéndola en otra. En general, se considera el fluido que intercambia energía como de peso específico constante y, por tanto, incompresible. (15)

La norma OS. 080 estaciones de bombeo de aguas residuales, del Reglamento Nacional de Edificaciones, señala los requisitos mínimos que deben cumplir las estaciones de bombeo de aguas residuales y pluviales, referidos al sistema hidráulico, electromecánico y de preservación del medio ambiente. (14)

Las estaciones deberán planificarse en función del período de diseño. Se debe tener en cuenta los caudales máximos y mínimos de contribución, dentro del horizonte de planeación del proyecto. (14)

El volumen de almacenamiento permitirá un tiempo máximo de permanencia de 30 minutos de las aguas residuales.

Cuando el nivel de ruido previsto supere los valores máximos permitidos y/o cause molestias al vecindario, deberá contemplarse soluciones adecuadas.

La sala de máquinas deberá contar con sistema de drenaje.

Se deberá considerar una ventilación forzada de 20 renovaciones por hora, como mínimo.

El diseño de la estación deberá considerar las facilidades necesarias para el montaje y/o retiro de los equipos.

La estación contará con servicios higiénicos para uso del operador, de ser necesario.

El fondo de la cámara húmeda deberá tener pendiente hacia la succión de la bomba y las paredes interiores y exteriores deberán tener una capa impermeabilizante y una capa adicional de tartajeo de “sacrificio”.

En caso de considerar cámara seca, se deberá tomar las previsiones necesarias para evitar su inundación.

En la línea de llegada, antes del ingreso a la cámara húmeda, deberá existir una cámara de rejillas de fácil acceso y operación, que evite el ingreso de material que pueda dañar las bombas.

El nivel de sumergencia de la línea de succión no debe permitir la formación de vórtices.

En caso de paralización de los equipos, se deberá contar con las facilidades para eliminar por rebose el agua residual que llega a la estación. De no ser posible, deberá proyectarse un grupo electrógeno de emergencia.

- La selección de las bombas se hará para su máxima eficiencia y se considerará: Caracterización del agua residual Caudales de bombeo (régimen de bombeo). Altura dinámica total. Tipo de energía a utilizar. Tipo de bomba. Número de unidades. En toda estación deberá considerarse como mínimo una bomba de reserva. Deberá evitarse la cavitación, para lo cual la diferencia entre el NPSH requerido y el disponible será como mínimo 0.80 m. El diámetro de la tubería de succión deberá ser como mínimo un diámetro comercial superior al de la tubería de impulsión. De ser necesario la estación deberá contar con dispositivos de protección contra el golpe de ariete, previa evaluación.
- Las válvulas ubicadas en la sala de máquinas de la estación, permitirán la fácil labor de operación y mantenimiento. Se debe considerar como mínimo: Válvulas de interrupción. Válvula de retención. Válvulas de aire y vacío.
- La estación deberá contar con dispositivos de control automático para medir las condiciones de operación. Como mínimo se considera: Manómetros, vacuómetros. Control de niveles mínimos y máximos. Alarma de alto y bajo nivel. Medidor de caudal con indicador de gasto instantáneo y totalizador de lectura directa. Tablero de control eléctrico con sistema de automatización para

arranque y parada de bombas, analizador de redes y banco de condensadores.

### **2.2.9. Planta de tratamiento de aguas residuales**

Las plantas de tratamiento están diseñadas y construidas para recibir las aguas residuales. Estas plantas esta regidas por la norma OS. 090 Plantas de Tratamientos de Aguas Residuales, del Reglamento Nacional de Edificaciones, la cual está relacionada con las instalaciones que requiere una planta de tratamiento de aguas residuales municipales y los procesos que deben experimentar las aguas residuales antes de su descarga al cuerpo receptor o a su reutilización. (14)

El objetivo del tratamiento de las aguas residuales es mejorar su calidad para cumplir con las normas de calidad del cuerpo receptor o las normas de reutilización. El objetivo del tratamiento de lodos es mejorar su calidad para su disposición final o su aprovechamiento. (14)

### **2.3. Parámetros de diseño**

Para nuestro estudio se siguió la Norma Técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en la Zona Rural aprobada por el Ministerio de Vivienda con Resolución Ministerial N ° 192-2018-VIVIENDA, La Norma OS.070 Redes de agua de Alcantarillado del Reglamento Nacional de Edificaciones del Ministerio de Vivienda y Construcción.

#### **2.3.1. Periodo de diseño**

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

(11)

- Vida útil de las estructuras y equipos.
- Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria
- Crecimiento poblacional.
- Economía de escala

Como año cero del proyecto se considera la fecha de inicio del proyecto, los períodos de diseño máximos para los sistemas de saneamiento deben ser los siguientes:

Tabla N° 1 Periodos de Diseño de Infraestructura Sanitaria

<b>ESTRUCTURA</b>	<b>PERIODO DE DISEÑO</b>
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: (11)

### **2.3.2. Población Actual**

La población actual es el número de habitantes que existen en el momento de la formulación del estudio.

Para verificar la población existente se cuantifica el número de viviendas en el área que se va a realizar el proyecto.

Para evaluar la densidad poblacional habitantes por vivienda se evalúa datos tomados de los censos realizados por Instituto Nacional de Estadística que multiplicado con el número de viviendas nos darán la población actual.

$$Pob. Actual = N^{\circ} de Viviendas \times Densidad Poblacional \left( \frac{hab.}{vivienda} \right)$$

### 2.3.3. Población de Diseño

La Población de diseño es el número de habitantes que se espera tener al final del período de diseño. (11)

Modelos Matemáticos: permiten estimar la población intercensal y postcensal. Estas curvas permiten extrapolar tendencias pasadas, pero por su naturaleza no pueden tomar en cuenta cambios sociales y económicos. (15)

- ✓ Crecimiento Aritmético: si el aumento de la población es constante e independiente del tamaño de ésta, el crecimiento es lineal. (Cualla, 2003)

La ecuación de proyección de población será:

$$P_f = P_i(1 + r(T_f - T_i))$$

$P_f$  = Población futura o de diseño

$P_i$  = Población inicial

$r$  = tasa de crecimiento

$T_f - T_i$  = años de proyección

- ✓ Crecimiento Geométrico: si el aumento de la población es proporcional al tamaño de ésta. (15)

La ecuación de proyección de población será:

$$P_f = P_i \times (1 + r)^{(T_f - T_i)}$$

$P_f$  = Población futura o de diseño

$P_i$  = Población inicial

$r$  = tasa de crecimiento

$T_f - T_i$  = años de proyección

- ✓ Crecimiento Logarítmico: si el aumento de la población es de tipo exponencial, la aplicación de este método requiere el conocimiento de por lo menos tres censos, ya que al evaluar “ $r$ ” promedio se necesita un mínimo de dos valores de “ $r$ ”. La población se proyecta a partir de la siguiente ecuación: (15)

$$P_f = P_i \times e^{r(T_f - T_i)}$$

$P_f$  = Población futura o de diseño

$P_i$  = Población inicial

$r$  = tasa de crecimiento

$T_f - T_i$  = años de proyección

- ✓ Crecimiento Parabólico: si el aumento del crecimiento de la población se encuentra con tendencia que toman la forma de una parábola. Por lo tanto, la población se proyecta a partir de la siguiente ecuación: (15)

$$y = a + bx + cx^2 + dx^3 + \dots$$

#### 2.3.4. Dotación

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, las dotaciones de agua según



la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas y la región en la cual se implemente son:

Tabla N° 2 Dotación de agua según opción tecnológica

REGIÓN	SIN ARRASTRE HIDRAÚLICO	CON ARRASTRE HIDRAÚLICO	CON REDES
Costa	60 l/h/d	90 l/h/d	110 l/h/d
Sierra	50 l/h/d	80 l/h/d	100 l/h/d
Selva	70 l/h/d	100 l/h/d	120 l/h/d

Fuente: Ministerio de Vivienda y Construcción (11)

Para el caso de piletas públicas se asume 30 l/hab. día. Para las instituciones educativas en zona rural debe emplearse la siguiente dotación:

Tabla N° 3 Dotación de instituciones Estatales

DOTACION DE AGUA INSTITUCIONES ESTATALES	
Instituciones Educativas	Dotación l/alumno/día
Educ. Inicial y Primaria	20
Educ. Secundaria	25
Instituciones Sociales	1

Fuente: Ministerio de Vivienda y Construcción (11)

#### 2.3.4.1. Demanda de Agua

Se define como la cantidad de agua que los usuarios de un sistema de abastecimiento utilizaran de acuerdo a determinados usos y consumos.

$$Q_p = \frac{P_f \times d}{86400 \text{ s/día}}$$

$Q_p$  = Consumo promedio Diario (l/s)

$P_f$  = Población Futura (hab)

$D$  = dotación ( l/hab/día)

#### 2.4. Caudal del sistema de red de alcantarillado

Para el cálculo del sistema de red de alcantarillado se sigue de acuerdo a la norma OS.070 Redes de Aguas Residuales del Reglamento Nacional de Edificaciones, en el cual se indica que para calcular el caudal de contribución a la red de alcantarillado se calcula con un coeficiente de retorno de 80% del caudal de agua consumida que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, es decir, que se calcula con el 80% del caudal máximo horario del agua.

El caudal de diseño del sistema de red de alcantarillado

$$Q_{P.Alc.} = 0.80 \times Q_{mh}$$

Caudal máximo horario del sistema de la red de alcantarillado

$$Q_{max.h} = 2 \times Q_{P.Alc.}$$

Luego de esto se realiza una estimación del diámetro de la tubería teniendo las siguientes consideraciones:

- En todos los tramos de la red deben calcularse los caudales inicial y final ( $Q_i$  y  $Q_f$ ). El valor mínimo del caudal a considerar será de 1.5 l/s.
- Las pendientes de las tuberías deben cumplir la condición de autolimpieza aplicando el criterio de tensión tractiva. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media ( $\sigma$ ) con un valor mínimo  $\sigma = 1.0$  Pa, calculada para el caudal inicial ( $Q_i$ ), valor correspondiente para un coeficiente de Manning  $n = 0.013$ . La pendiente

mínima que satisface esta condición puede ser determinada por la siguiente expresión aproximada:

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

- Donde:  $S_{\text{min}}$  = Pendiente mínima (m/m)  
 $Q_i$  = Caudal inicial (l/s)
- Para coeficientes de Manning diferentes de 0.013, los valores de Tensión Tractiva Media y pendiente mínima a adoptar deben ser justificados. La expresión recomendada para el cálculo hidráulico es la Fórmula de Manning. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.
- La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final  $V_f = 5$  m/s; las situaciones especiales serán sustentadas por el proyectista.
- Cuando la velocidad final ( $V_f$ ) es superior a la velocidad crítica ( $V_c$ ), la mayor altura de lámina de agua admisible debe ser 50% del diámetro del colector, asegurando la ventilación del tramo. La velocidad crítica es definida por la siguiente expresión:

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

Donde:

$V_c$  = Velocidad crítica (m/s)

$g$  = Aceleración de la gravedad (m/s<sup>2</sup>)

$R_H$  = Radio hidráulico (m)

- La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final ( $Q_f$ ), igual o inferior a 75% del diámetro del colector.
- Los diámetros nominales de las tuberías no deben ser menores de 100 mm. Las tuberías principales que recolectan aguas residuales de un ramal colector tendrán como diámetro mínimo 160 mm.

### **III. Hipótesis**

Con el diseño del sistema de red de alcantarillado en el Centro Poblado Canizal de Santa Rosa, del distrito de La Unión – Piura, será posible mejorar la calidad de vida en salud de los pobladores que actualmente cuentan con un sistema de silos rurales para la evacuación de residuos sanitarios.

## **IV. Metodología**

### **4.1. Diseño de la Investigación**

La finalidad de este proyecto de tesis es dar alternativas de solución al Centro Poblado Caserio Canizal de Santa Rosa del distrito La Unión, para brindar las pautas para el diseño de un sistema de agua potable para zonas rurales. El alcance es mejorar la calidad de vida de los beneficiarios del centro poblado.

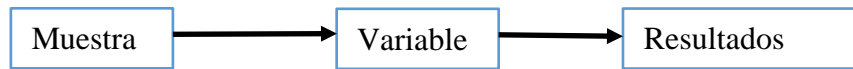
La presente tesis es una investigación del tipo descriptiva, ya que en la presente investigación se describe los parámetros del estado actual de la calidad de vida que tienen los pobladores de Canizal de Santa Rosa, y realizando la evaluación de campo con los estudios básicos de ingeniería se describen los procedimientos de modelamiento hidráulico para diseñar el sistema de red de alcantarillado y de esta manera mejorar la calidad de vida de los beneficiarios. El nivel de la tesis se clasifica del tipo Cuantitativa, ya que en el estudio cuantificamos las variables del análisis para el diseño hidráulico del sistema de red de alcantarillado para una población determinada.

La tesis también es seccional porque fue analizado en un periodo determinado los meses de abril – mayo del 2019.

El diseño de la investigación que se utilizó en la tesis para dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilar los datos previos que nos permita evaluar la problemática existente y nos ayude cumplir los objetivos de la investigación, para lo cual, se realizaron estudios técnicos necesarios para poder lograr el diseño del sistema de red de alcantarillado. Entre estos se realizó una topografía, constatación de viviendas, estudio de suelos y con la normatividad se logra el diseño del proyecto.

Para el logro del diseño de la investigación que se aplicó fue el siguiente:

Gráfico 6: Diseño de la investigación



*Fuente:* Elaboración propia (2019)

- **Muestra:** es el centro poblado Canizal de Santa Rosa del distrito de la Unión.
- **Recopilación:** durante esta etapa se realiza la recolección de datos de campo para luego ser evaluados en gabinete.
- **Análisis:** Es el proceso mediante el cual se llega a un análisis de las variables y poder determinar la mejor solución.
- **Evaluación:** es la cuantificación de las variables para llegar al análisis de los resultados.
- **Resultado:** es la elaboración del diseño final del proyecto.

## **4.2. Población y Muestra**

### **4.2.1. Población**

La población para la presente tesis son los sistemas de alcantarillado de los centros poblados del distrito de La Unión.

### **4.2.2. Muestra**

La selección de la muestra es el sistema de red de alcantarillado del centro poblado Canizal de Santa Rosa del distrito de La Unión.

## **4.3. Definición y Operacionalización de las Variables e Indicadores**

La variable independiente única es el sistema de red de alcantarillado del centro poblado Canizal de Santa Rosa del distrito de La Unión para lo cual se evaluó las características físicas del centro poblado.

#### **4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

##### **4.4.1. Técnicas**

###### **4.4.1.1. Estudio Topográfico**

El objetivo del levantamiento topográfico es la determinación de los datos para observar la planimetría del suelo del centro poblado Canizal de Santa Rosa. Este estudio se da en dos partes:

###### **FASE DE CAMPO**

Red de apoyo. La metodología utilizada para establecer la red de apoyo es la de "Poligonación" del tipo Cerrada.

Medición. En la determinación de la red de apoyo o Poligonación se utilizó la taquimetría electrónica recíproca con anteojo directo e invertido, utilizada tanto para la planimetría como para la altimetría.

Relleno Taquimétrico; Para el caso del relleno taquimétrico se utilizó solamente la taquimetría electrónica simple.

Medición de distancias: mediciones electrónicas a través de distanciómetros incorporados en las estaciones totales que utilizaban un haz infrarojo para la determinación de las distancias y con precisiones del orden de 2-3mm+3ppm. Medición angular:

Medición digital de ángulos con equipos de 6" de precisión y que

cuentan con compensadores líquidos en los 02 ejes X e Y, tanto para ángulos horizontales como para los verticales.

A continuación, se muestra las Fórmulas correspondientes a la taquimetría electrónica:

$D_h = D_i \cdot \sin(AV)$  Distancia reducida

$D_A = D_i \cdot \cos(AV)$  Distancia Vertical

$CotaX = CotaE - FAI + DA - AP$  Cota buscada

En donde:

DI: distancia inclinada

AV: Lectura angular vertical

AI: Altura de Instrumento.

CotaE: Cota conocida de la estación.

AP: Altura de prisma

Dh: Distancia reducida.

DA: Distancia vertical.

- Georeferenciación: Se utilizó el método satelital mediante la utilización de un GPS tipo navegador GPS Garmin Map 60.

- Libreta de campo. Se utilizó la libreta electrónica. A través del uso de estaciones totales.

- Enlace con BM

FASE DE GABINETE.

Para la descarga y procesamiento de la información se utilizó el método digital a través del uso de software de computadores. Se



utilizaron para la descarga de datos de estación total el software "Autodesk Survey" módulo del software "Autocad civil 3D Land Desktop Companion, y para el caso de datos del GPS el software MapSource

Método de ajuste planimétrico: Mínimos cuadrados.

El método de ajuste altimétrico: Mínimos cuadrados utilizando vistas recíprocas directas e invertidas.

Modo de trabajo en Land: Modo libreta de campo

Generación de Modelo digital de terreno: Se utilizó el método de interpolación lineal con algoritmo de teselación de voronoi, propio de software de topografía.

#### **4.4.1.2. Estudio de mecánica de suelos**

El objetivo principal del estudio de mecánica de suelos es verificar la estructura geológica de los suelos en el área del proyecto para lo cual se verifican algunas calicatas para poder observar y evaluar sus características físicas y mecánicas del suelo.

Se realizaron los siguientes trabajos; excavación de calicatas las cuales las presentamos a continuación

Calicata C – 1 Profundidad 0 – 1.50 m

C-1 M-1 de 0.00 – 1.50 m

Arena pobremente graduada de color beige con regular contenido de humedad de compacidad relativa a la resistencia baja Clasificada por SUCS como SP y por AASHTO A – 3 – 0

No se encontró nivel freático.

Calicata C – 2 Profundidad 0 – 1.50 m

C-2/ M-1 de 0.00 – 0.20 m

Relleno compuesto (afirmado) de color blanquecino por la presencia de carbonatos

C-2/ M-2 de 0.20 – 1.50 m

Arcilla de baja plasticidad con arena de color beige con regular contenido de humedad de compacidad relativa a la resistencia media Clasificada por SUCS como CL y por AASHTO A – 6 – 10

No se encontró nivel freático.

Calicata C – 3 Profundidad 0 – 1.50 m

C-3/ M-1 de 0.00 – 0.20 m

Relleno compuesto (afirmado) de color blanquecino por la presencia de carbonatos

C-3/ M-2 de 0.20 – 1.50 m

Arena pobremente graduada de color beige con regular contenido de humedad de compacidad relativa a la resistencia baja Clasificada por SUCS como SP y por AASHTO A – 3 – 0

No se encontró nivel freático.

Calicata C – 4 Profundidad 0 – 1.50 m

C-4/ M-1 de 0.00 – 0.15 m

Relleno compuesto (afirmado) de color blanquecino por la presencia de carbonatos

C-4/ M-2 de 0.15 – 1.50 m

Arena pobremente graduada de color beige con regular contenido de humedad de compacidad relativa a la resistencia baja Clasificada por SUCS como SP y por AASHTO A – 3 – 0

No se encontró nivel freático.

De las calicatas se extraen muestras del terreno y realizaron los siguientes ensayos a las muestras:

Sismicidad: según norma E.030 Diseño Sismorresistente la zona se ubica en la Zona 4, que se caracteriza con factor Z – aceleración máxima para período de retorno 50 años con probabilidad 10% igual 0.45 g.

Gráfico 1: Zonas Sísmicas Perú



Reglamento Nacional de Edificaciones

El Sector del Noroeste de Perú se caracteriza por su actividad Neotectónica muy tenue, particularidad de la conformación geológica de la zona; sin embargo, los Tablazos marinos demuestran considerables movimientos radiales durante el Pleistoceno donde cada tablazo está íntimamente relacionado a levantamiento de líneas litorales, proceso que aún continúa en la actualidad por emergencia de costas.

Los parámetros del suelo para diseño sismo resistente, en la zona de estudio corresponden a un suelo tipo S 2, correspondiéndole un factor de amplificación del suelo  $S = 1.4$ , factor de U 1.50 y periodo predominante de vibración de  $T_p = 0,9$  seg.

Tabla N° 4 Factores de suelo

FACTORES	VALORES
Parámetros de zona	Zona 4
Factor de zona	$Z(g) = 0.45$
Suelo Tipo	S – 2
Amplificación del Suelo	$S = 1.05$
Período predominante de vibración	$T = 0.9$
Sísmico	$C = 2.50$
Uso	$U = 1.50$

Estudio de Mecánica de Suelos

El ángulo de fricción interna de los suelos de fundación del área proyectada es de  $25^\circ$ , cohesión 0.12 y densidad natural  $1.74 \text{ gr/cm}^3$

Con los datos obtenidos en ensayo de corte directo en arenas en la condición más desfavorable y aplicando la Teoría de Karl Terzaghi para cimentaciones superficiales, se tiene capacidad portante admisible  $Q_{adm}$ . con un factor de seguridad de 3.

Dentro de las recomendaciones brindadas por el estudio de suelo tenemos:

La cimentación para la caseta de bombeo será del tipo superficial y con las siguientes características:

- a) La profundidad de cimentación será de 1.30 m como mínimo, a partir de la superficie libre del relleno, emplazados en suelos arenosos con grado de compacidad y resistencia a la penetración que aumentan con profundidad.
- b) La presión de trabajo, presión de diseño o capacidad admisible del subsuelo de cimentación cuadrada a la profundidad de 1.30m. y ancho de zapata aislada de 0.80m. es de  $1.00\text{kg/cm}^2$ .
- c) Con el fin de controlar el posible asentamiento relativo de los suelos, antes de la cimentación, se debe mejorar el fondo de cimentación colocar una capa de material drenante over mezclado con arena compactados en un espesor de 0.40m. de espesor y finalmente colocar 01 solado de 0.05m. de espesor en una relación 1:10, a partir de este mejoramiento se levantará la cimentación.

Las muestras alteradas a la profundidad de exploración, contenido de cloruros, sales solubles, sulfatos, que nos indican que los suelos son de moderada agresividad al concreto, se debe recomendar utilizar para el diseño del mismo, cemento portland tipo II y/o MS. Para la instalación de la tubería se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a) Antes de instalar la tubería se debe apisonar el fondo de la zanja con materiales de arenas existentes como material propio de las excavaciones.
- b) Después de apisonar el fondo de la zanja, se coloca una cama de apoyo de arena de 0.10m de espesor como material de préstamo o propio.
- c) Después de colocar la tubería se hará el relleno con arena gruesa hasta el nivel de clave del tubo.
- d) Luego se hará el relleno y compactación con arena hasta 0.20m. sobre la clave del tubo.
- e) Finalmente se hará el relleno y compactación de zanja con material propio por capas de 0.20m., 0.30m. de espesor de acuerdo a la densidad máxima y humedad óptima del Proctor modificado obtenido, evitando que los suelos contengan residuos sólidos.

#### **4.4.1.3. Selección de opción tecnológica para el sistema de red de alcantarillado**

Como opción tecnológica se utilizará un sistema de red de alcantarillado con redes de tuberías de PVC y controles de buzones

siendo que el sistema se unirá a la red de alcantarillado del Distrito de La Unión a un buzón que entregue sus aguas a la cámara de bombeo de San Antonio del distrito y las mismas serán derivadas a las lagunas existentes de oxidación de La Unión.

Será una línea de 2 726.86 ml de tubería PVC de diámetro 200 mm UF ISO 4435 y 47 buzones tipo I; instalación de 301 unidades de conexiones domiciliarias más una cámara de bombeo.

#### **4.4.2. Metodología para el análisis**

##### **4.4.2.1. Cálculo de la demanda**

El objetivo principal es determinar el caudal de diseño del sistema de red de alcantarillado para lo cual seguimos el Reglamento Nacional de Edificaciones del Ministerio de Vivienda en su capítulo OS.070 Redes de aguas residuales y el Reglamento de opciones tecnológicas para zonas rurales del Ministerio de Vivienda y Construcción RM N° 192-2018-VIVIENDA.

Establecer el balance oferta y demanda y estimar el déficit de agua potable y alcantarillado.

##### **ANÁLISIS DE LA DEMANDA**

- En primer lugar determinaremos la cantidad de agua potable consumida por tipo de usuario (doméstico, comercial, industrial y estatal), para luego determinar el caudal del sistema de red de alcantarillado que de acuerdo a norma OS. 070 Redes de aguas

residuales del Reglamento de Edificaciones es el 80% del consumo del sistema de agua potable.

- En el caso del consumo doméstico el análisis se realiza a nivel per cápita, por familia y agregado de la localidad.
- Luego el análisis de la demanda actual se realiza su proyección en el tiempo.

Cálculo de la población futura

Para el cálculo de la población futura se aplicará el método Geométrico, por tratarse de población en la zona urbana- rural, con la siguiente fórmula:

$$P_f = P_a \times (\text{tasa de crecimiento} + 1)^n$$

Tasa = La tasa de crecimiento poblacional, según el INEI correspondiente a la tasa de crecimiento poblacional anual intercensal.

$$Tc = \left( \sqrt[n]{\frac{P_f}{P_a}} - 1 \right) \times 100$$

Cálculo de la población servida

$n = \text{diferencia de los años censados} = 2017 - 2007 = 10$

$P_f = \text{Población de Censo 2017} = 41742 \text{ hab}$

(INEI 2017 – Anexo 10)

$P_a = \text{Población de Censo 2007} = 36000 \text{ hab.}$

(INEI 2017 – Anexo 10)



Tabla N° 5 Estadística Población de Distrito de La Unión

$$T_C = \left( \sqrt[10]{\frac{41742}{36000}} - 1 \right) \times 100 = 1.49\%$$

Elaboración propia según datos INEI (Anexo 10)

Tomando la población actual servida 2019, se proyectó el crecimiento de la población para el horizonte de 20 años de trabajos del proyecto (año 2039).

Se consideró que para el final del horizonte del proyecto se logrará que la población total servida cuente con el 100% del servicio alcantarillado.

#### Dotaciones

De acuerdo a la Resolución Ministerial de Vivienda N° 192-2018-VIVIENDA la dotación considerar es de 110 lt/hab./día por ser una zona rural costera y que el servicio se realizará con un sistema de red alcantarillado.

#### 4.5. Plan de Análisis

El plan de análisis en esta investigación estuvo referido a lo siguiente:

- En primer lugar, se reconoció la zona donde están ubicados los usuarios para ello se realizó el reconocimiento de campo. Número de beneficiarios, topografía de la zona, estudio de suelos, encuesta
- Luego se procedió a realizar el análisis de los resultados obtenidos en campo en lo que se suele llamar gabinete. Donde mediante software se realiza la evaluación de todas las variables de acuerdo a la norma del Reglamento Nacional de Edificaciones y a la Norma Técnica de Diseño

de Opciones Tecnológicas para Sistema de Saneamiento en el Ámbito Rural.

- Diseño del sistema de bombeo para llevar las aguas servidas a la cámara N° 2 San Antonio del Distrito de la Unión.

#### 4.6. Matriz de Consistencia

TITULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO CASERIO CANIZAL DE SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA – PIURA – MAYO 2019.

PROBLEMA	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	METODOLOGÍA	HIPOTESIS
<p><b><u>Enunciado del problema:</u></b></p> <p>¿En qué medida podemos mejorar las condiciones de calidad de vida con la evaluación de una metodología para el diseño de un sistema de red de alcantarillado del centro poblado caserío Canizal de Santa Rosa del distrito de La Unión?</p>	<p><b><u>Objetivo general:</u></b></p> <p>Diseñar el sistema de red de Alcantarillado para el centro poblado Caserío Canizal de Santa Rosa del distrito de La Unión.</p> <p><b><u>Objetivos específicos:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las longitudes de la tubería.</li> <li>- Evaluar el diseño de la tubería para obtener diámetro</li> <li>- Definir la cantidad de buzones necesarios para el control del sistema.</li> </ul>	<p>Tipo de Investigación: es descriptiva ya que se enuncia la problemática y la solución describiendo el diseño de la investigación.</p> <p>Nivel de la investigación: El nivel de la tesis es cuantitativo, ya que se cuantifica las variables para determinar la solución.</p> <p>El diseño de la investigación: se realiza la recopilación de datos para evaluarlos y proponer el diseño final que resuelva la problemática.</p> <p>Población y muestra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Población: son los sistemas de redes de alcantarillado en los centros poblados del distrito de La Unión</li> <li>- Muestra: es el sistema de red de alcantarillado del centro poblado Canizal de Santa Rosa, del distrito de La Unión.</li> </ul> <p>Definición y operacionalización de la Variable: La variable es el servicio del sistema de alcantarillado.</p>	<p>Demostrar el uso de una metodología para el diseño de un sistema de red de alcantarillado para el centro poblado Canizal de Santa Rosa</p>

#### **4.7. Principios Éticos**

Todo tipo de investigación debe reunir principios éticos los cuales se pueden definir en dos partes: Científica y moral.

En el aspecto científico se debe mostrar originalidad y respeto a la propiedad intelectual respecto a la investigación con referencia a la bibliografía utilizada y brindando la información relacionada al tema y autores respetando su autoría de cada uno de ellos.

En el aspecto moral interviene la responsabilidad, ética y veracidad que implican los resultados obtenidos y no perjudicar el medio ambiente.

Estos principios son base para una formación en valores para la sociedad y obtener el resultado de un buen proyecto.

## V. Resultados

### 5.1.Resultados

#### 5.1.1. Resultado de evaluación de campo.

En la visita a campo se verifico la cantidad de viviendas existentes en la zona a intervenir, se verificó la existencia de otro tipo de edificaciones (colegios, institutos, locales comunales).

Del padrón de usuarios se obtuvo que en la zona a intervenir hay 295 viviendas cuya densidad poblacional es de 3.39 hab./viv. con lo cual de acuerdo a esta densidad poblacional tenemos 999 habitantes.

Tabla N° 6 Vivienda Centro Poblado de Canizal de Santa Rosa - La Unión

<b>SISTEMA DE SANEAMIENTO</b>				
DESCRIPCION	CANTIDAD DE CONEXIONES	TIPO DE CC.DD.	POBLACION	TOTAL
<b>VIVIENDAS DOMESTICAS</b>				
VIVIENDA DOMESTICA CONCENTRADA	0	UBS TIPO 1	0	999
VIVIENDA DOMESTICA CONCENTRADA_SA1	295	REDES 1	999	
<b>INSTITUCIONES EDUCATIVAS</b>				
IE N° 15281	4	REDES 1		
PRONOEI				
IE N° 964				
<b>INSTITUCIONES SOCIALES</b>				
LOCAL COMUNAL	1	REDES 1		
Posta Médica	1	REDES 1		
<b>TOTAL DE VIVIENDAS</b>	295			
Total De Instituciones Sociales Posta Médica	2			
<b>TOTAL DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS</b>	4			
<b>TOTAL DE CC.DD. DE AGUA POTABLE</b>	301			
<b>TOTAL DE CC.DD. DE ALCANTARILLADO</b>	301			
<b>TOTAL DE UBS</b>	0			

Fuente Elaboración Propia

### 5.1.2. Cálculo de la población futura

Teniendo en cuenta que el proyecto se evalúa para un periodo de 20 años se calcula la población a la que se atenderá de aquí a 20 años para poder atender con el caudal de agua a toda esta población es por ello que se busca mediante un análisis de progresión aritmética a la población. Teniendo como dato la población inicial y que la tasa de crecimiento que nos da el INEI es de 1.49%.

Tabla 7 de cálculo de tasa del INEI

POB. POR ÁMBITO GEOGRÁFICO	POBLACIÓN TOTAL						TASA PROMEDIO DE CRECIM. INTERCENSAL 1993-2007
	2007			2017			
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	
DISTRITO LA UNIÓN	36,000	17,829	18,171	41,742	20,582	21,160	1.49%
ÁREA URBANA	35,411	17,528	17,883	41,057	20,244	20,813	
ÁREA RURAL	589	301	288	685	338	347	

Fuente: INEI

Teniendo en cuenta los datos del INEI, podemos calcular la población futura, la cual, será realizada mediante el método de aritmético para el horizonte del proyecto que es 20 años se tiene lo siguiente:

$$P_f = P_i x (1 + rd)$$

$$P_f = 999(1 + 0.0149 x 20) = 1\ 297$$

La población de diseño es 1 297 habitantes

### 5.1.3. Caudal de diseño de la red de alcantarillado

El caudal de contribución a la red de alcantarillado se calcula con un coeficiente de retorno de 80% del caudal de agua consumida que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda (14)

Calculo caudal promedio de agua de la población

$$Q_p = \frac{1297 \text{ hab} \times 110 \text{ l/hab. día}}{86400 \text{ s/día}}$$

$$Q_p = 1.651 \text{ l/s}$$

Luego consideramos el consumo de las instituciones educativas y sociales, en el sector se cuenta con 1 colegio de educación inicial, 1 colegio de educación primaria y 2 PRONEI. También se cuenta con 1 posta médica y 1 local comunal.

Para lo cual se considera lo siguiente:

Tabla 8 Dotación Instituciones Estatales

DOTACION DE AGUA INSTITUCIONES ESTATALES	
Instituciones Educativas	Dotación l/alumno/día
Educ. Inicial y Primaria	20
Educ. Secundaria	25
Instituciones Sociales	1

Fuente: RM 192-2018-VIVIENDA

Tabla 9 Población de Instituciones Sociales

N°	Código modular	Nombre	Nivel/ Modalidad	Gestión/ Dependencia	Dirección	Dep. / Provincia/ Distrito	Asistentes (2018)	Alumnos (2018)	Profesores (2017)	Total (2017)	Proy. (20 años)
1	<a href="#">0490128</a>	II.EE. INICIAL 15281	Primaria	Pública - Sector Educación	Canizal de Santa Rosa	Piura /Piura/La Unión		55	3	58	75
2	<a href="#">1559632</a>	II.EE. INICIAL 15281	Inicial	Pública - Sector Educación	Canizal de Santa Rosa	Piura /Piura/La Unión		43	2	45	58
3		PRONOEI SAN CARLOS	Inicial	Pública - Sector Educación	San Carlos	Piura /Piura/La Unión		19	1	20	26
4		PRONOEI Canizal Santa Rosa	Inicial	Pública - Sector Educación	Canizal de Santa Rosa	Piura /Piura/La Unión		33	1	34	44
5				Posta Médica	Canizal de Santa Rosa	Piura /Piura/La Unión	50			50	65
6				Local Comunal	Canizal de Santa Rosa	Piura /Piura/La Unión	150			150	195
<b>TOTAL</b>							<b>200</b>	<b>150</b>	<b>7</b>	<b>357</b>	<b>463</b>

Fuente: MINEDU

## Cálculo de consumo de instituciones sociales

Fórmula para calcular el consumo estudiantil

$$D = \frac{N^{\circ} \cdot Dot}{86400}$$



D 1=	0.030 l/s	Consumo estudiantil nivel inicial
D 2=	0.017 l/s	Consumo estudiantil nivel primaria
D 3=	0.000 l/s	Consumo estudiantil nivel secundaria
D 4=	0.003 l/s	Consumo de Instituciones Sociales_SA1

La totalidad de los caudales se calcula el caudal promedio.

$$Q_{pt} = Q_p + Q_{(1+2+3+4)}$$

$$Q_{pt} = 1.701 \text{ l/s}$$

El caudal máximo diario del sistema se encuentra con la siguiente fórmula:

$$Q_{MD} = 1.3 \times Q_{pt}$$

$$Q_{MD} = 1.3 \times 1.701 = 2.211 \text{ l/s}$$

El caudal máximo horario del sistema se tiene:

$$Q_{mh} = 2 \times Q_{pt}$$

$$Q_{mh} = 2 \times 1.701 = 3.402 \text{ l/s}$$

El caudal de diseño del sistema de red de alcantarillado

$$Q_{P.Alc.} = 0.80 \times Q_{mh} = 0.80 \times 3.402 \text{ l/s}$$

$$Q_{P.Alc.} = 2.721 \text{ l/s}$$

Caudal máximo horario del sistema de red de alcantarillado

$$Q_{max.h} = 2 \times Q_{P.Alc.} = 2 \times 2.721 = 5.442 \text{ l/s}$$



### 5.1.4. Red de Distribución

En el Centro Poblado las viviendas ya se encuentran distribuidas por lo que la red se distribuye mediante el sistema planteado en el siguiente plano. (Ver plano en Anexo 03)

En cuanto a los buzones y de acuerdo a la topografía se realiza la corrida en software Sewer Cad obteniendo los siguientes valores :

Tabla 10Buzones de la red de alcantarillado

Label	BZ Aguas Arriba	BZ Aguas Abajo	Longitud (m)	Cota Salida Tub. (m)	Cota Llegada Tub. (m)	Diametro Nom.	Diametro Interno (mm)	Material	Pendiente (%)
T-1	BZ-1	BZ-2	75.65	20.1	19.75	8"	190.2	PVC	0.463
T-2	BZ-2	BZ-3	64.94	19.75	19.5	8"	190.2	PVC	0.385
T-3	BZ-3	BZ-6	37.04	19.5	19.3	8"	190.2	PVC	0.540
T-4	BZ-4	BZ-5	75	19.9	19.6	8"	190.2	PVC	0.400
T-5	BZ-5	BZ-6	63.82	19.6	19.3	8"	190.2	PVC	0.470
T-6	BZ-6	BZ-9	56.85	19.3	19.1	8"	190.2	PVC	0.352
T-7	BZ-7	BZ-8	75.5	19.65	19.32	8"	190.2	PVC	0.437
T-8	BZ-8	BZ-9	62.82	19.32	19.1	8"	190.2	PVC	0.350
T-9	BZ-9	BZ-12	62.7	19.1	18.8	8"	190.2	PVC	0.478
T-10	BZ-10	BZ-11	73.78	19.7	19.22	8"	190.2	PVC	0.651
T-11	BZ-11	BZ-12	64.02	19.22	18.8	8"	190.2	PVC	0.656
T-12	BZ-12	BZ-13	82.63	18.8	18.5	8"	190.2	PVC	0.363
T-13	BZ-13	BZ-14	60	18.5	18.26	8"	190.2	PVC	0.400
T-14	BZ-14	BZ-15	59.97	18.26	18.02	8"	190.2	PVC	0.400
T-15	BZ-15	BZ-16	60.02	18.02	17.79	8"	190.2	PVC	0.383
T-16	BZ-16	BZ-17	60	17.79	17.54	8"	190.2	PVC	0.417
T-17	BZ-17	BZ-18	50	17.54	17.3	8"	190.2	PVC	0.480
T-18	BZ-18	BZ-19	56.18	17.3	17.12	8"	190.2	PVC	0.320
T-19	BZ-19	BZ-20	38	17.12	16.97	8"	190.2	PVC	0.395
T-20	BZ-20	BZ-30	32.2	19.27	19.08	8"	190.2	PVC	0.590
T-21	BZ-30	BZ-20	64.07	19.08	18.49	8"	190.2	PVC	0.921
T-22	BZ-20	BZ-21	66.32	16.97	16.7	8"	190.2	PVC	0.407
T-23	BZ-21	BZ-22	69.5	16.7	16.03	8"	190.2	PVC	0.964
T-24	BZ-22	BZ-23	60.01	16.03	15.45	8"	190.2	PVC	0.966
T-25	BZ-23	BZ-24	64.49	15.45	14.84	8"	190.2	PVC	0.946
T-26	BZ-24	BZ-25	65.51	14.84	14.5	8"	190.2	PVC	0.519
T-27	BZ-25	BZ-26	54.53	14.5	14.25	8"	190.2	PVC	0.458
T-28	BZ-26	BZ-27	60.01	14.25	13.95	8"	190.2	PVC	0.500
T-29	BZ-28	BZ-27	87.09	18	17.27	8"	190.2	PVC	0.838
T-30	BZ-43	BZ-28	46.88	18.2	18	8"	190.2	PVC	0.427
T-31	BZ-31	BZ-32	73.67	19.65	19.2	8"	190.2	PVC	0.611
T-32	BZ-32	BZ-33	29.34	19.2	19.03	8"	190.2	PVC	0.579
T-33	BZ-33	BZ-34	77.23	19.03	18.56	8"	190.2	PVC	0.609
T-34	BZ-34	BZ-35	77.25	18.56	18.1	8"	190.2	PVC	0.595
T-35	BZ-36	BZ-37	46.94	18.96	18.55	8"	190.2	PVC	0.873
T-36	BZ-37	BZ-38	46.94	18.55	18.4	8"	190.2	PVC	0.320
T-37	BZ-38	BZ-35	15.13	18.4	18.1	8"	190.2	PVC	1.983
T-38	BZ-35	BZ-39	26.9	18.1	17.93	8"	190.2	PVC	0.632
T-39	BZ-39	BZ-24	53.1	17.93	17.42	8"	190.2	PVC	0.960
T-40	BZ-40	BZ-44	87.28	17.71	17.1	8"	190.2	PVC	0.699
T-41	BZ-44	BZ-45	46.21	17.1	16.82	8"	190.2	PVC	0.606
T-42	BZ-45	BZ-46	26.95	16.82	16.65	8"	190.2	PVC	0.631
T-43	BZ-46	BZ-27	82	16.65	15.95	8"	190.2	PVC	0.854
T-44	BZ-41	BZ-45	87.17	17.26	16.82	8"	190.2	PVC	0.505
T-45	BZ-42	BZ-46	87.1	17.09	16.65	8"	190.2	PVC	0.505
T-46	BZ-27	BZ-47	15.17	13.95	13.83	8"	190.2	PVC	0.791

Fuente Elaboración propia

De la distribución de la red del sistema de red de alcantarillado se tiene:

Tabla 11 Distribución del Sistema Red de Alcantarillado

Label	Diameter (mm)	Cota Terreno (m)	Cota Tapa (m)	Cota Fondo (m)	Depth (Structure) (m)
BZ-1	1,200.00	21.00	21.00	19.90	1.10
BZ-2	1,200.00	20.78	20.78	19.55	1.23
BZ-3	1,200.00	20.50	20.50	19.30	1.20
BZ-4	1,200.00	20.80	20.80	19.70	1.10
BZ-5	1,200.00	20.65	20.65	19.40	1.25
BZ-6	1,200.00	20.31	20.31	19.10	1.21
BZ-7	1,200.00	20.65	20.65	19.45	1.20
BZ-8	1,200.00	20.43	20.43	19.12	1.31
BZ-9	1,200.00	20.53	20.53	18.90	1.63
BZ-10	1,200.00	20.60	20.60	19.50	1.10
BZ-11	1,200.00	20.72	20.72	19.02	1.70
BZ-12	1,200.00	20.65	20.65	18.60	2.05
BZ-13	1,200.00	20.60	20.60	18.30	2.30
BZ-14	1,200.00	20.84	20.84	18.06	2.78
BZ-15	1,200.00	20.59	20.59	17.82	2.77
BZ-16	1,200.00	20.62	20.62	17.59	3.03
BZ-17	1,200.00	20.64	20.64	17.34	3.30
BZ-18	1,200.00	20.64	20.64	17.10	3.54
BZ-19	1,200.00	20.60	20.60	16.92	3.68
BZ-20	1,200.00	20.60	20.60	16.77	3.83
BZ-21	1,200.00	20.73	20.73	16.50	4.23
BZ-22	1,200.00	20.28	20.28	15.83	4.45
BZ-23	1,200.00	19.52	19.52	15.25	4.27
BZ-24	1,200.00	19.32	19.32	14.64	4.68
BZ-25	1,200.00	19.53	19.53	14.30	5.23
BZ-26	1,200.00	19.90	19.90	14.05	5.85
BZ-27	1,200.00	19.80	19.80	13.75	6.05
BZ-28	1,200.00	19.00	19.00	17.80	1.20
BZ-29	1,200.00	20.37	20.37	19.07	1.30
BZ-30	1,200.00	20.55	20.55	18.88	1.67
BZ-31	1,200.00	20.65	20.65	19.45	1.20
BZ-32	1,200.00	20.16	20.16	19.00	1.16
BZ-33	1,200.00	20.00	20.00	18.83	1.17
BZ-34	1,200.00	19.97	19.97	18.36	1.61
BZ-35	1,200.00	19.76	19.76	17.90	1.86
BZ-36	1,200.00	19.96	19.96	18.76	1.20
BZ-37	1,200.00	19.70	19.70	18.35	1.35
BZ-38	1,200.00	19.80	19.80	18.20	1.60
BZ-39	1,200.00	19.68	19.68	17.73	1.95
BZ-40	1,200.00	19.00	19.00	17.51	1.49
BZ-41	1,200.00	19.20	19.20	17.06	2.14
BZ-42	1,200.00	19.10	19.10	16.89	2.21
BZ-43	1,200.00	19.53	19.53	18.00	1.53
BZ-44	1,200.00	19.60	19.60	16.90	2.70
BZ-45	1,200.00	19.76	19.76	16.62	3.14
BZ-46	1,200.00	19.85	19.85	16.45	3.40

Fuente: Elaboración Propia

Los parámetros de diseño para el sistema son los siguientes:

Tabla 12 Parámetros de diseños del sistema de red de alcantarillado

<b>MEMORIA DE CALCULO</b>		
<b>Parametros de Diseño</b>		
Qmh (Desagüe afectado)	5.44	lt/seg
Qunitario	0.0027930	lt/seg/ml
Qpluvial 10%	2.17680	l/sml
Longitud de la Red	2727.86	ml

Fuente Elaboración propia

Tabla 13 Resultados de Water Cad en presión

BUZONES DEL TRAMO		LONGITUD	CAUDAL	PENDIENTE (m/m)	DIAMETRO	VELOCIDAD	CONDIC. DEL FLUJO		Fuerza Tracción	COTA DE TAPA		COTAS DE FONDO		ALTURA DE BUZON (M)		TIPO DE
ARRIBA	ABAJO	(m)	(l/s)	PROPUESTA	mm	m/s	a/A	h/D	Kg/m2	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	MATERIAL
Bz-1	Bz-2	75.65	0.151	0.01097	185.2	0.39	0.014	4.99%	0.1	21.700	20.780	20.580	19.750	1.120	1.030	SN-4
Bz-2	Bz-3	64.94	0.280	0.00693	185.2	0.39	0.027	6.74%	0.1	20.780	20.500	19.750	19.300	1.030	1.200	SN-4
Bz-3	Bz-6	37.04	0.354	0.00810	185.2	0.43	0.030	7.19%	0.1	20.500	20.310	19.400	19.100	1.100	1.210	SN-4
Bz-4	Bz-5	75.00	0.650	0.00400	185.2	0.39	0.062	11.24%	0.1	20.800	20.650	19.700	19.400	1.100	1.250	SN-4
Bz-5	Bz-6	63.82	0.777	0.00470	185.2	0.43	0.067	11.82%	0.1	20.650	20.310	19.400	19.100	1.250	1.210	SN-4
Bz-6	Bz-9	56.85	1.244	0.00352	185.2	0.44	0.106	16.27%	0.1	20.310	20.530	19.100	18.900	1.210	1.630	SN-4
Bz-7	Bz-8	75.50	0.651	0.00437	185.2	0.40	0.060	11.01%	0.1	20.650	20.430	19.450	19.120	1.200	1.310	SN-4
Bz-8	Bz-9	62.82	1.276	0.00350	185.2	0.44	0.108	16.50%	0.1	20.430	20.530	19.120	18.900	1.310	1.630	SN-4
Bz-9	Bz-12	62.70	2.645	0.01435	185.2	0.89	0.110	16.71%	0.3	20.530	20.650	19.500	18.600	1.030	2.050	SN-4
Bz-10	Bz-11	73.78	0.647	0.00651	185.2	0.47	0.052	9.95%	0.1	20.600	20.720	19.500	19.020	1.100	1.700	SN-4
Bz-11	Bz-12	64.02	0.775	0.00656	185.2	0.49	0.059	10.85%	0.1	20.720	20.650	19.020	18.600	1.700	2.050	SN-4
Bz-12	Bz-13	82.63	3.585	0.00363	185.2	0.57	0.232	28.27%	0.1	20.650	20.600	18.600	18.300	2.050	2.300	SN-4
Bz-13	Bz-14	60.00	3.704	0.00400	185.2	0.60	0.229	28.03%	0.1	20.600	20.840	18.300	18.060	2.300	2.780	SN-4
Bz-14	Bz-15	59.97	3.824	0.00400	185.2	0.61	0.235	28.51%	0.1	20.840	20.590	18.060	17.820	2.780	2.770	SN-4
Bz-15	Bz-16	60.02	3.943	0.00383	185.2	0.60	0.244	29.32%	0.1	20.590	20.620	17.820	17.590	2.770	3.030	SN-4
Bz-16	Bz-17	60.00	4.063	0.00412	185.2	0.62	0.243	29.23%	0.1	20.617	20.644	17.587	17.340	3.030	3.304	SN-4
Bz-17	Bz-18	50.00	4.163	0.00474	185.2	0.66	0.235	28.51%	0.1	20.644	20.643	17.340	17.103	3.304	3.540	SN-4
Bz-18	Bz-19	56.18	4.275	0.00320	185.2	0.57	0.277	32.12%	0.1	20.643	20.603	17.103	16.923	3.540	3.680	SN-4
Bz-19	Bz-20	38.00	4.351	0.00395	185.2	0.62	0.260	30.66%	0.1	20.603	20.603	16.923	16.773	3.680	3.830	SN-4
Bz-29	Bz-30	32.20	0.564	0.00602	185.2	0.44	0.048	9.49%	0.1	20.370	20.551	19.070	18.876	1.300	1.675	SN-4
Bz-30	Bz-20	64.07	0.692	0.00602	185.2	0.46	0.056	10.48%	0.1	20.551	20.603	18.876	18.490	1.675	2.113	SN-4
Bz-20	Bz-21	66.32	5.175	0.00412	185.2	0.66	0.291	33.28%	0.1	20.603	20.730	16.773	16.500	3.830	4.230	SN-4
Bz-21	Bz-22	69.50	5.313	0.00960	185.2	0.91	0.216	26.91%	0.3	20.730	20.283	16.500	15.833	4.230	4.450	SN-4
Bz-22	Bz-23	60.01	5.433	0.00968	185.2	0.92	0.219	27.17%	0.3	20.283	19.522	15.833	15.252	4.450	4.270	SN-4
Bz-23	Bz-24	64.49	5.561	0.00955	185.2	0.92	0.224	27.61%	0.3	19.522	19.316	15.252	14.636	4.270	4.680	SN-4
Bz-31	Bz-32	65.51	0.631	0.00687	185.2	0.47	0.050	9.70%	0.1	20.650	20.160	19.450	19.000	1.200	1.160	SN-4
Bz-32	Bz-33	54.53	0.739	0.00312	185.2	0.37	0.075	12.80%	0.0	20.160	20.000	19.000	18.830	1.160	1.170	SN-4
Bz-33	Bz-34	60.01	0.859	0.00783	185.2	0.54	0.060	10.93%	0.1	20.000	19.966	18.830	18.360	1.170	1.606	SN-4
Bz-34	Bz-35	87.09	1.033	0.00528	185.2	0.48	0.079	13.27%	0.1	19.966	19.756	18.360	17.900	1.606	1.856	SN-4
Bz-36	Bz-37	46.88	0.593	0.00877	185.2	0.51	0.043	8.89%	0.1	19.960	19.701	18.760	18.349	1.200	1.352	SN-4
Bz-37	Bz-38	73.67	1.240	0.00202	185.2	0.35	0.130	18.80%	0.0	19.701	19.800	18.349	18.200	1.352	1.600	SN-4
Bz-38	Bz-35	29.34	1.299	0.01022	185.2	0.66	0.073	12.60%	0.2	19.800	19.756	18.200	17.900	1.600	1.856	SN-4
Bz-35	Bz-39	77.23	2.485	0.00220	185.2	0.43	0.212	26.58%	0.1	19.756	19.679	17.900	17.730	1.856	1.949	SN-4
Bz-39	Bz-24	77.25	2.639	0.00401	185.2	0.55	0.177	23.40%	0.1	19.679	19.316	17.730	17.420	1.949	1.896	SN-4
Bz-24	Bz-25	46.94	8.295	0.00720	185.2	0.92	0.336	36.97%	0.3	19.316	19.528	14.636	14.298	4.680	5.230	SN-4
Bz-25	Bz-26	46.94	8.388	0.00533	185.2	0.82	0.380	40.46%	0.2	19.528	19.898	14.298	14.048	5.230	5.850	SN-4
Bz-26	Bz-27	15.13	8.418	0.01970	185.2	1.34	0.233	28.39%	0.6	19.898	19.800	14.048	13.750	5.850	6.050	SN-4
Bz-40	Bz-44	26.90	0.054	0.03190	185.2	0.45	0.004	3.58%	0.1	19.000	19.600	17.758	16.900	1.242	2.700	SN-4
Bz-44	Bz-45	53.10	0.660	0.00527	185.2	0.43	0.057	10.58%	0.1	19.600	19.760	16.900	16.620	2.700	3.140	SN-4
Bz-41	Bz-45	87.28	0.674	0.00504	185.2	0.43	0.059	10.81%	0.1	19.200	19.760	17.060	16.620	2.140	3.140	SN-4
Bz-45	Bz-46	46.21	1.426	0.00368	185.2	0.46	0.116	17.27%	0.1	19.760	19.854	16.620	16.450	3.140	3.404	SN-4
Bz-42	Bz-46	26.95	0.554	0.01614	185.2	0.63	0.033	7.51%	0.1	19.100	19.854	16.885	16.450	2.215	3.404	SN-4
Bz-46	Bz-27	82.00	2.143	0.00610	185.2	0.61	0.130	18.75%	0.1	19.854	19.800	16.450	15.950	3.404	3.850	SN-4
Bz-43	Bz-28	87.17	0.774	0.00229	185.2	0.33	0.087	14.18%	0.0	19.800	19.000	18.000	17.800	1.528	1.200	SN-4
Bz-28	Bz-27	87.10	0.947	0.00608	185.2	0.50	0.070	12.24%	0.1	19.000	19.800	17.800	17.270	1.200	2.530	SN-4
Bz-27	Bz-47	15.17	11.539	0.24008	185.2	3.70	0.116	17.29%	4.7	19.800	19.000	17.270	13.628	2.530	5.372	SN-4

## **5.2. Análisis de los Resultados**

De los resultados podemos observar que se tiene un periodo de diseño de 20 años para asegurar la inversión y la continuidad del proyecto.

Considerando esta proyección del periodo de diseño se realiza la estimación de la población para el año 20, después de la fecha de inversión para los cual siempre hay que tener en cuenta la tasa de crecimiento del distrito de acuerdo a los valores proyectos por el Instituto Nacional de Investigación y Estadística fuente oficial del gobierno. Con ello utilizando mediante una estimación aritmética la población total es 1297 habitantes, los cuales se ubican 295 viviendas y en el terreno se encuentran 1 colegio primario, 1 colegio de inicial, 2 PRONEI, 1 posta médica y 1 local comunal

Con estos datos tenemos un caudal de diseño para el sistema de red de alcantarillado de 2.7216 l/s caudal promedio. Para los diseños se trabaja de acuerdo a la norma del reglamento de edificaciones en su capítulo de redes de alcantarillado con el caudal máximo horario que es el doble del caudal promedio con lo que se tiene 5.4432 l/s

De la topografía y realizando una distribución adecuada tenemos que la red de tubería es 2727.91m que se distribuyen para llegar al punto final de entrega buzón 47. Igualmente, de acuerdo a la distribución topografía se tiene que se hace necesario 47 buzones con 391 conexiones domiciliarias.

Con estos resultados aseguramos que la población se atienda en su totalidad hasta el periodo de diseño de 20 años.

## **6. Conclusiones**

1. Se determinó que la red de distribución de la tubería necesaria para el proyecto es de 2,727.91m de tubería de diámetro 200mm de PVC UF ISO 4435.
2. Se determinó como caudal de diseño 5.44l/s lo que nos permitió evaluar con una hoja de cálculo en Excel y una corrida en Sewer Cad obteniendo como resultado, que para mantener presión tractiva de autolimpieza, la tubería tenga un diámetro 200 mm
3. El diseño de la red y mediante la normatividad nos permitió indicar que para el sistema se hace necesario 47 buzones hasta llegar al sistema de entrega.

**Recomendaciones:**

- Se debe programar un sistema de mantenimiento preventivo en la red de alcantarillado para evitar que el sistema sufra daños.
  
- En todas las etapas del proyecto se debe llevar un control de la calidad de las metodologías usadas para obtener un buen resultado en el diseño y la ejecución del proyecto.
  
- Al aumento de la población a un nivel que pase los 2000 habitantes, (urbana) se debe realizar evaluar planta de tratamiento de aguas residuales del tipo INHOFF.

## Referencias Bibliográficas

### Trabajos citados

1. Martínez Jordán OR. A. DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL BARRIO EL CENTRO Y SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL BARRIO LA TEJERA, MUNICIPIO DE SAN JUAN ERMITA, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Chiquimula; 2011.
2. Mendez Flores SA. DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL Y TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS PARA LA URBANIZACIÓN SAN EMILIO. Quito: UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO; 2011.
3. León Blanco JR, Salinas Rodríguez EA, Zepeda Lima A. DISEÑO DE RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL MUNICIPIO DE TURÍN, DEPARTAMENTO DE AHUACHAPÁN. EL SALVADOR. Santa Ana, EL Salvador: Universidad de El Salvador; 2017.
4. Avalo Trejo CM. MODELO DE RED DE SANEAMIENTO BÁSICO EN ZONAS RURALES CASO: CENTRO POBLADO AYNACA-OYÓN-LIMA. LIMA;; 2014.
5. Ozoriaga Rivera AM, Sanabria Garay LA. DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL EN EL JIRÓN LORETO TRAMO AMAZONAS CALLE REAL DISTRITO DE HUANCAYO, PROVINCIA DE



HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN 2016 Huancayo: universidad Peruana Los Andes; 2017.

6. Rengifo Alayo A, Safora Herrera RA. PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y/O UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE CARHUACOCHA, DISTRITO DE CHILIA – PATAZ – LA LIBERTAD, 2017 Trujillo: Universidad Privada del Norte; 2017.
7. PÉREZ GC. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/26851>. [Online].; 2018 [cited 2019 07 21].
8. Linares Flores JJ, Vásquez Rabanal FR. ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO – ECONÓMICO ENTRE LOS SISTEMAS CONVENCIONAL Y CONDOMINIAL PARA UNA RED DE ALCANTARILLADO EN EL AAHH CIUDAD DEL SOL – VEINITISÉIS DE OCTUBRE - PIURA Piura: Universidad Nacional de Piura; 2019.
9. Martínez Santos E. DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO HUEREQUEQUE – LA UNIÓN - PIURA Civil FdI, editor. Piura: Universidad Nacional de Piura; 2018.
10. Barrios Napuri C. GUIA DE ORIENTACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA ALCALDÍAS DE MUNICIPIOS RURALES Y PEQUEÑAS COMUNIDADES SER Jesús María, Lima - Perú: SET; 2009.

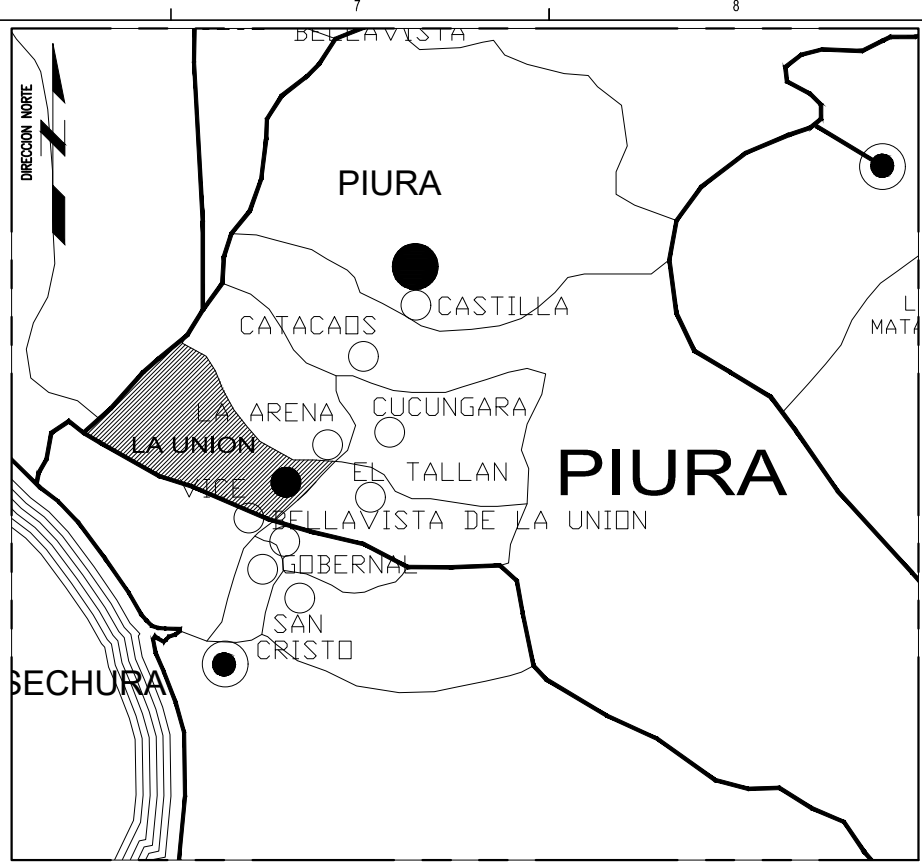
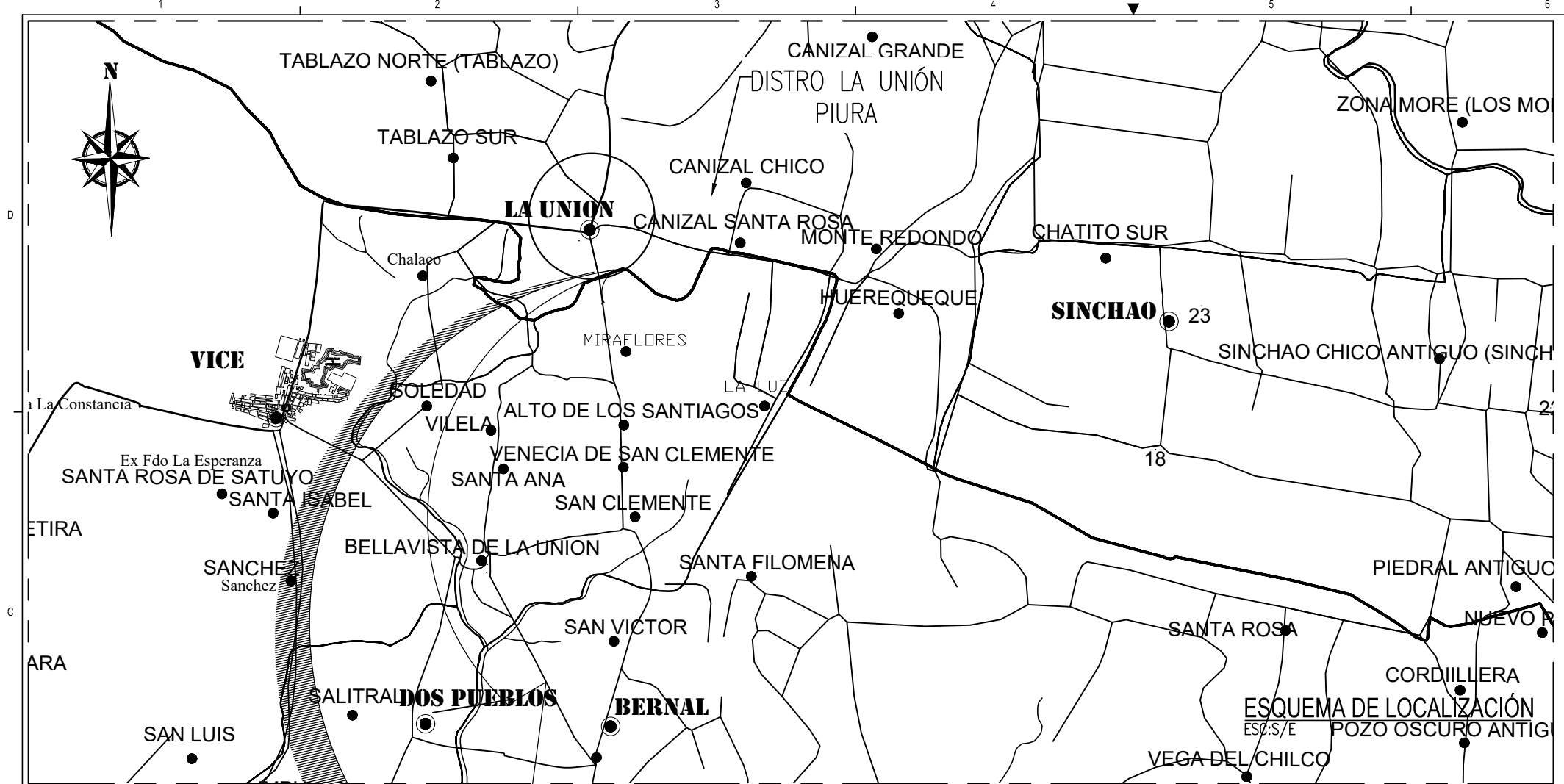
11. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú. NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE SANAMIENTO EN LA ZONA RURAL. LIMA;; 2018.
12. TRIPOD SA. <http://saneamientoambiental.tripod.com/id5.html>. [Online]. [cited 2019 MAYO 28].
13. Comisión Nacional de Agua. Manual de Agua Potable y Alcantarillado y Sanamiento: Alcantarillado Sanitario. In. Coyoacán - Mexico DF: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 2009.
14. Ministerio de Vivienda CySDNdS. Reglamento Nacional de Edificaciones - Obras de Saneamiento. In Saneamiento DNd. Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima; 2006.
15. López Cualla RA. Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillado Bogotá-Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería; 2003.
16. E.I.R.L M. Reglamento Nacional de Edificaciones. Actualizada ed. Lima: MACRO E.I.R.L; 2012.
17. Machado Castillo AG. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado Santiago, Distrito de Chalaco, Morropón - Piura Piura: UNP - Facultad de Ingeniería Civil; 2018.
18. Lossio Arioche MM. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA CUATRO POBLADOS RURALES DEL DISTRITO DE LANCONES Lancones: UDEP; 2012.

19. Fernandez PC. DISEÑO HIDROLÓGICO Zaragoza: Water Assesment & Advisory - Global Net Work ; 2011.
20. Universidad de Murcia. TEMA 4: LA HIDROSFERA. [Online]. Available from: [https://www.um.es/sabio/docs-cmsweb/materias-pau-bachillerato/tema\\_4.pdf](https://www.um.es/sabio/docs-cmsweb/materias-pau-bachillerato/tema_4.pdf).
21. INEI. Calidad del agua que procede de red pública. PERÚ FORMAS DE ACCESOS AL AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO SINTESIS ESTADÍSTICA. 2016;; p. 28.
22. Pittman RA. Agua Potable para Poblaciones Rurales Lima: SER; 1993.
23. Zenteno Tupiño E, Alberca Palacios M, Perez Encalada E. Inventario de fuentes de agua subterránea en el Valle de Chancay - Lambayeque. Lima;; 2004.
24. Rivas Saavedra JC. Informe Geotecnico ING/GEOL-JCRS N° 062-Caserio Ranchería LAMBAYEQUE\_ "=(. Mecánica de Suelos. Lambayeque;, Lambayeque; 2018.
25. Chapiliquen Alcantara MA. Diseño convencional de una Planta de tratamiento de aguas residuales para el Sector Cusupe - Distrito de Monsefú - Chiclayo, 2016 Chiclayo: Unversidad de Lambayeque - Facultad de Ciencias de Ingenieria; 2016.
26. CHAPILLIQUEN ALCANTARA MA. Diseño convencional de una Planta de tratamiento de aguas residuales para el Sector Cusupe - Distrito de Monsefú - Chiclayo, 2016 CHICLAYO: UNIVERSIDAD DE LAMBAYEQUE - FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGIENERIA ; 2016.

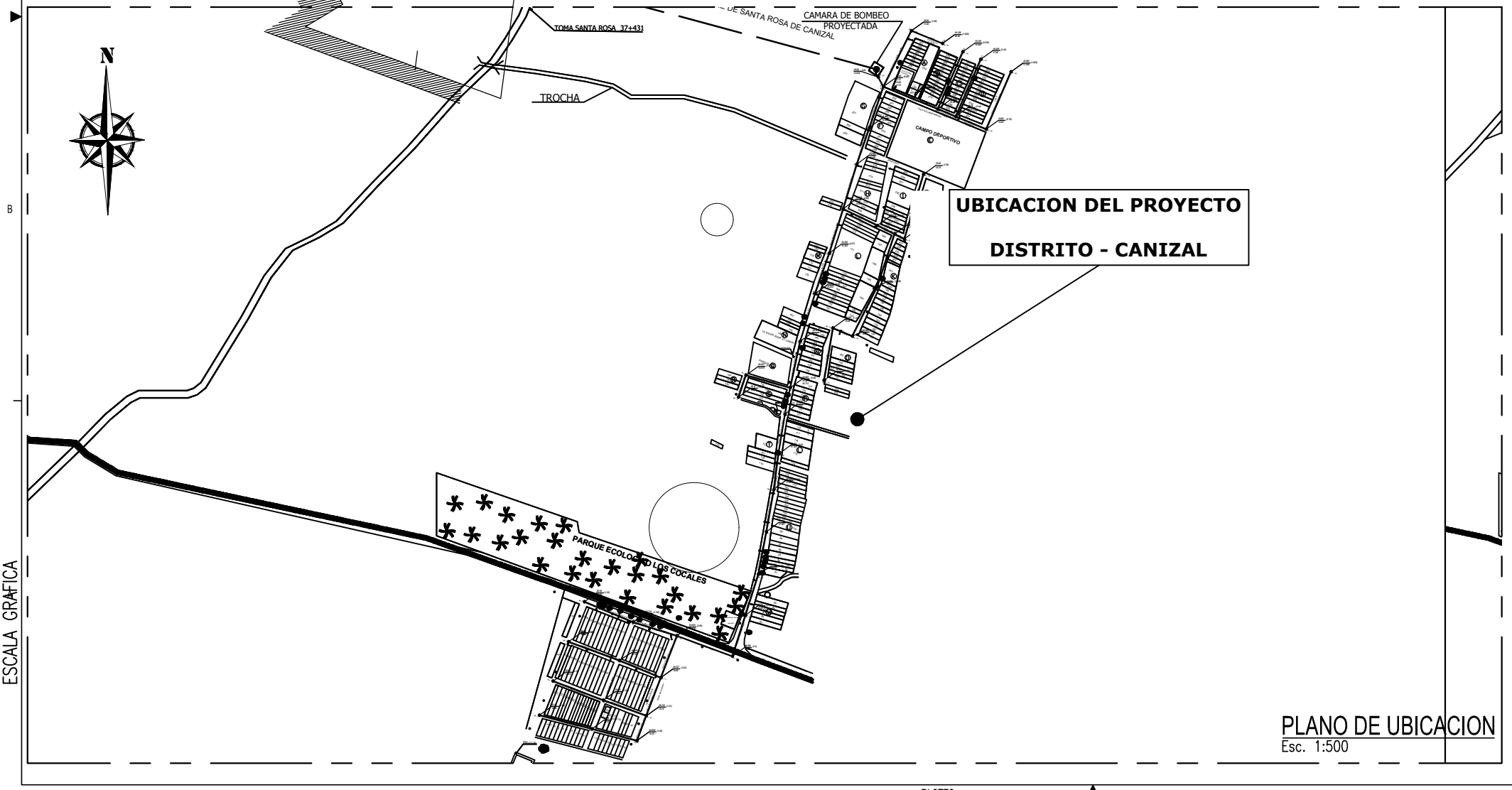
27. Moreno Yanayaco PM. MEJORA DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO  
SANITARIO Y PLUVIAL DE PLANTAS PESQUERAS EN LA BAHÍA DE  
PAITA Piura: Universidad de Piura ; 2004.

## **Anexos**

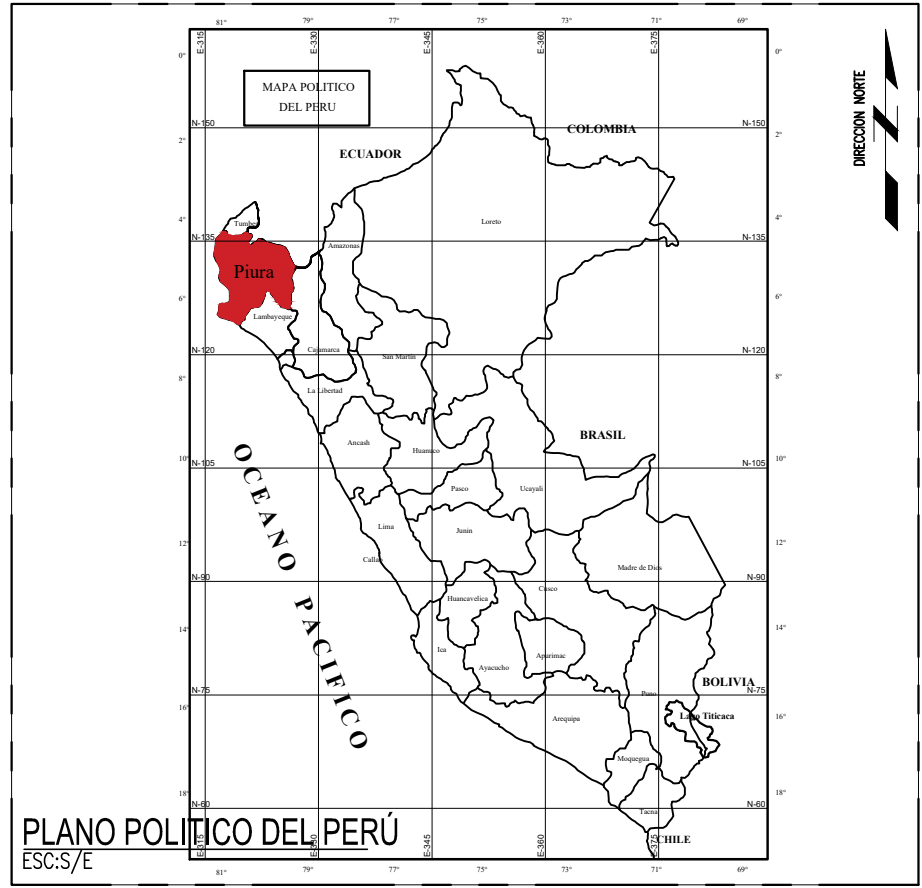
## **ANEXO 1: Plano de ubicación localización**



MAPA DEPARTAMENTAL  
ESC:1:50.000



PLANO DE UBICACION  
Esc. 1:500




PLANO POLITICO DEL PERÚ  
ESC:S/E

TITULO DE TESIS:  
"INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"

PLANO: UBICACION Y LOCALIZACION

DIBUJADO POR: BACH. DENNIS ABAD URBINA

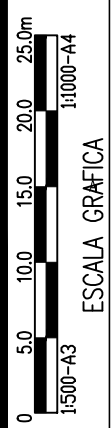
UBICACION: SECTOR DISTRITO PROVINCIA REGION	CANIZAL LA UNION PIURA PIURA	SISTEMA: PROYECCION UTM DATUM ZONA BANDA	FECHA: MAYO-2019 ESCALA: 17-SUR INDICADA	N° PLANO: U-01	 DIB: DENNIS
ARCHIVO:					



## **ANEXO 2: Topografía**



DIRECCION NORTE



TOPOGRAFIA GENERAL  
Esc. 1:1000

POZO DE AGUA POTABLE

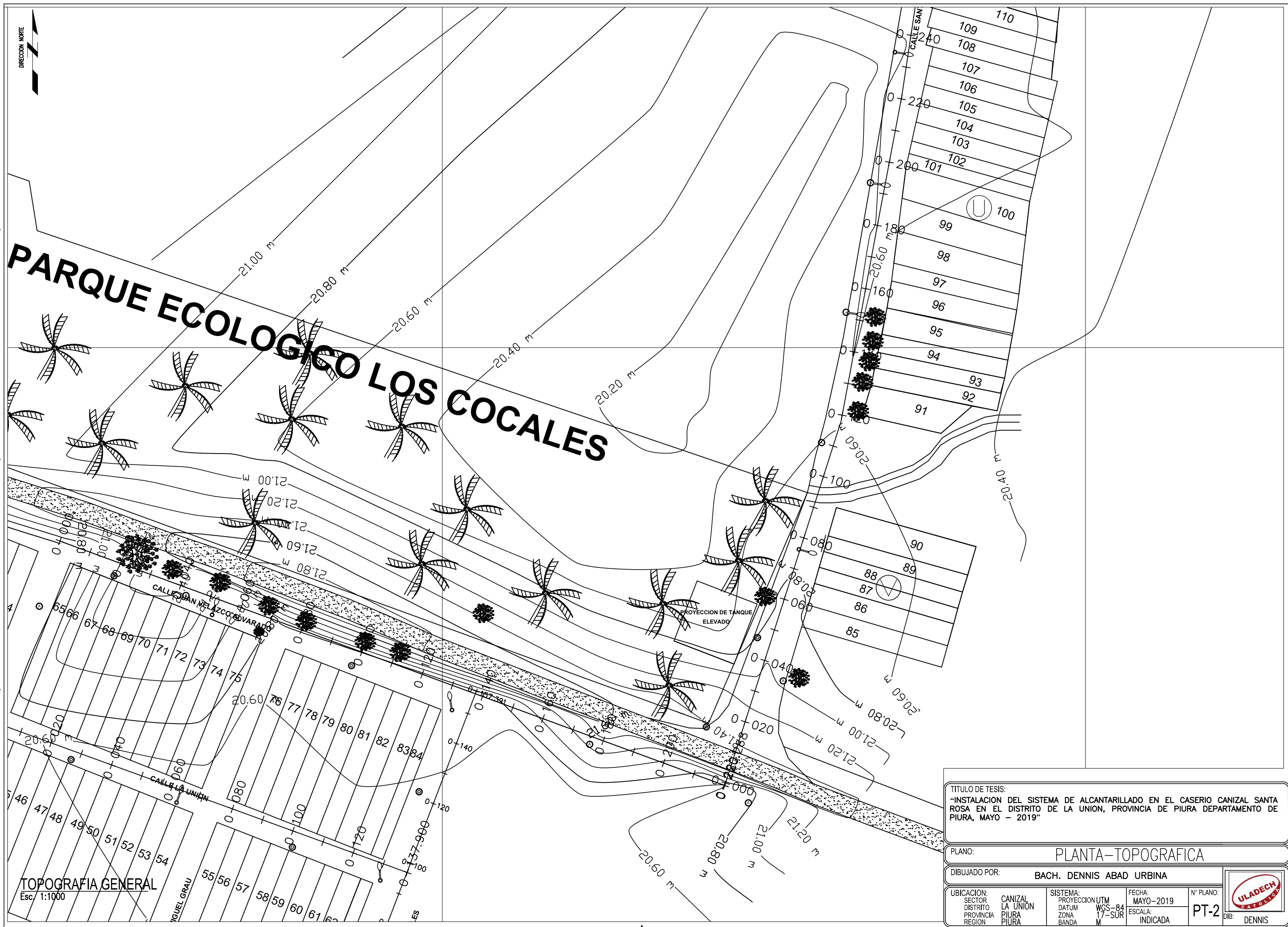
0086800

-530000



TITULO DE TESIS: "INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"			
PLANO:		PLANTA-TOPOGRAFICA	
DIBUJADO POR:		BACH. DENNIS ABAD URBINA	
UBICACION: SECTOR: CANIZAL DISTRITO: LA UNION PROVINCIA: PIURA REGION: PIURA	SISTEMA: PROYECCION UTM DATUM: WGS-84 ZONA: 17-SUR BANDA: M	FECHA: MAYO-2019 ESCALA: INDICADA	N° PLANO: PT-1 DIB: DENNIS

# PARQUE ECOLOGICO LOS COCALES



TITULO DE TESIS:  
 "INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"

PLANO: **PLANTA-TOPOGRAFICA**

DIBUJADO POR: **BACH. DENNIS ABAD URBINA**

UBICACION: SECTOR DISTRITO PROVINCIA REGION	CANIZAL LA UNION PIURA PIURA	SISTEMA: PROYECCION UTM DATUM ZONA BANDA	WGS-84 17-SUR M	FECHA: MAYO-2019	N° PLANO: <b>PT-2</b>
---	---------------------------------------	--	-----------------------	---------------------	--------------------------

DIB: DENNIS

TOPOGRAFIA GENERAL  
 Esc. 1:1000

ESCALA GRAFICA  
 1:500-A3  
 1:1000-A4  
 0 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0m



D  
C  
B  
A




TOPOGRAFIA GENERAL  
Esc. 1:1000

TITULO DE TESIS:  
"INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"

PLANO: PLANTA-TOPOGRAFICA

DIBUJADO POR: BACH. DENNIS ABAD URBINA

UBICACION: SECTOR DISTRITO PROVINCIA REGION	CANIZAL LA UNION PIURA PIURA	SISTEMA: PROYECCION UTM DATUM ZONA BANDA	WGS-84 17-SUR M	FECHA: MAYO-2019 ESCALA: INDICADA	N° PLANO: PT-3	 DIB: DENNIS
---	---------------------------------------	--	-----------------------	--	-------------------	--



D

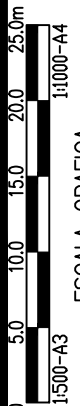
I

C

▼

B

I



TOPOGRAFIA GENERAL

Esc. 1:1000

PARQUE

I.E SANTA ROSA LA UNION

SUB ESTACION

PLOTEO



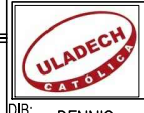
TITULO DE TESIS:  
 "INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"

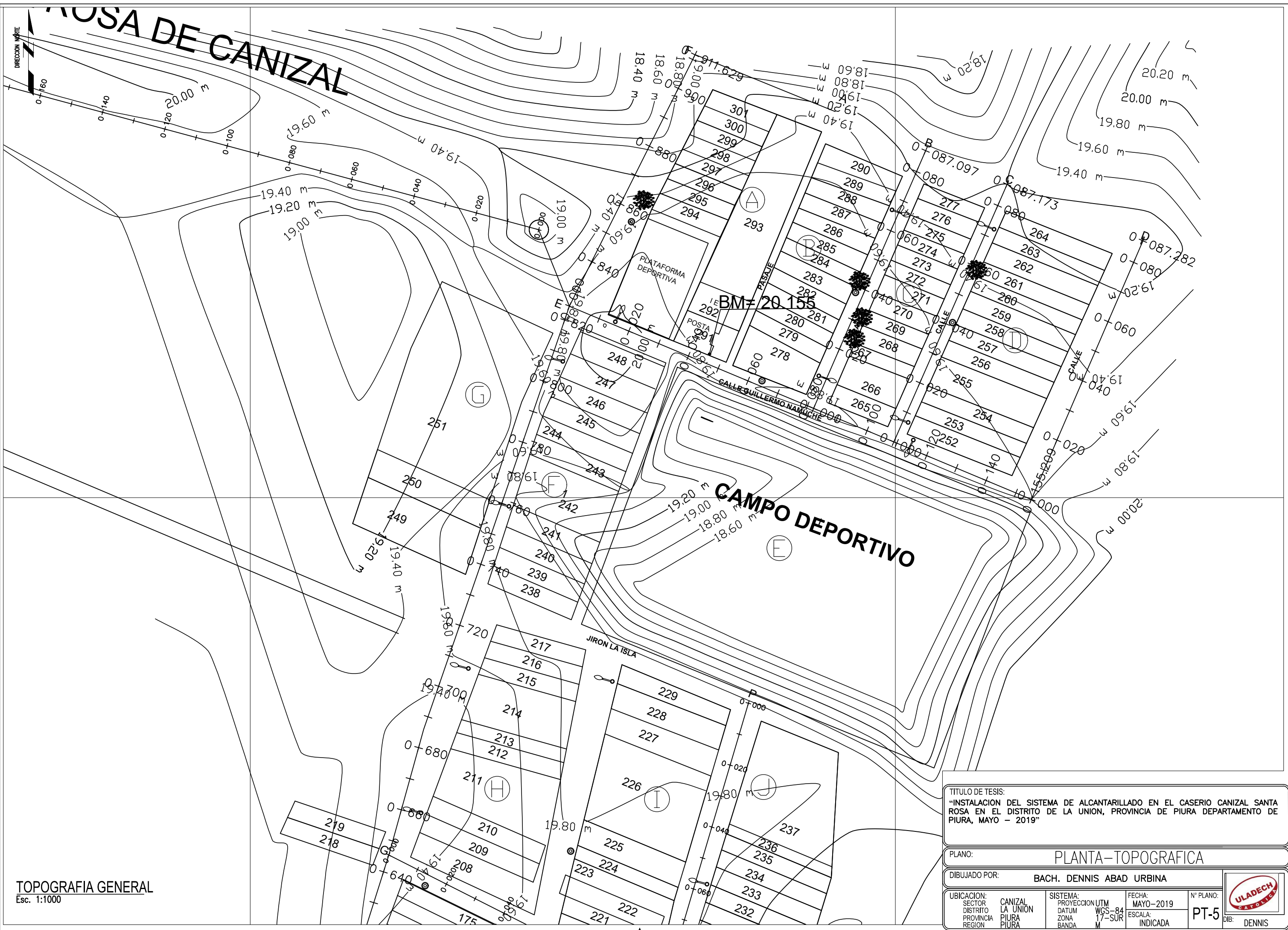
PLANO: PLANTA-TOPOGRAFICA

DIBUJADO POR: BACH. DENNIS ABAD URBINA

UBICACION: SECTOR: CANIZAL DISTRITO: LA UNION PROVINCIA: PIURA REGION: PIURA	SISTEMA: PROYECCION UTM DATUM: WGS-84 ZONA: 17-SUR BANDA: M	FECHA: MAYO-2019 ESCALA: INDICADA	N° PLANO: PT-4
--	---	--------------------------------------	-------------------

DIB: DENNIS





**ROSA DE CANIZAL**

**CAMPO DEPORTIVO**

PLATAFORMA DEPORTIVA

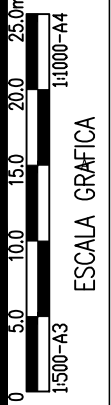
CALLE GUILLERMO NAMUICHE

JIRON LA ISLA

BM= 20 155

POSTA

**TOPOGRAFIA GENERAL**  
Esc. 1:1000



TITULO DE TESIS:  
"INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"

PLANO: **PLANTA-TOPOGRAFICA**

DIBUJADO POR: **BACH. DENNIS ABAD URBINA**

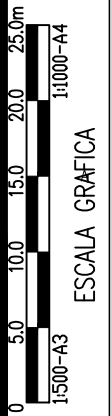
UBICACION: SECTOR DISTRITO PROVINCIA REGION	CANIZAL LA UNION PIURA PIURA	SISTEMA: PROYECCION UTM DATUM ZONA BANDA	WGS-84 17-SUR M	FECHA: MAYO-2019 ESCALA: INDICADA	N° PLANO: <b>PT-5</b>	 DIB: DENNIS
---	---------------------------------------	--	-----------------------	--	--------------------------	-----------------

COCO

CAÑADA DE IMPULSION VIENE DE SANTA ROSA DE CANIZAL



1




TOPOGRAFIA GENERAL  
Esc. 1:1000

TITULO DE TESIS:  
"INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"

PLANO: PLANTA-TOPOGRAFICA

DIBUJADO POR: BACH. DENNIS ABAD URBINA

UBICACION: SECTOR DISTRITO PROVINCIA REGION	CANIZAL LA UNION PIURA PIURA	SISTEMA: PROYECCION UTM DATUM ZONA BANDA	WGS-84 17-SUR M	FECHA: MAYO-2019	N° PLANO: PT-6	 DIB: DENNIS
			ESCALA: INDICADA			

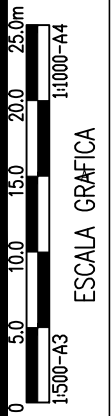
# CANAL

## PROYECCION DE LINEA DE IM

### TOMA SANTA ROSA 37+431



**TOPOGRAFIA GENERAL**  
Esc. 1:1000



TITULO DE TESIS: "INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"			
PLANO:		PLANTA-TOPOGRAFICA	
DIBUJADO POR:		BACH. DENNIS ABAD URBINA	
UBICACION:	SISTEMA:	FECHA:	N° PLANO:
SECTOR DISTRITO PROVINCIA REGION	CANIZAL LA UNION PIURA PIURA	PROYECCION UTM DATUM ZONA BANDA	WGS-84 17-SUR M
MAYO-2019		ESCALA: INDICADA	PT-7
DIB: DENNIS		ULADECH CATOLICO	



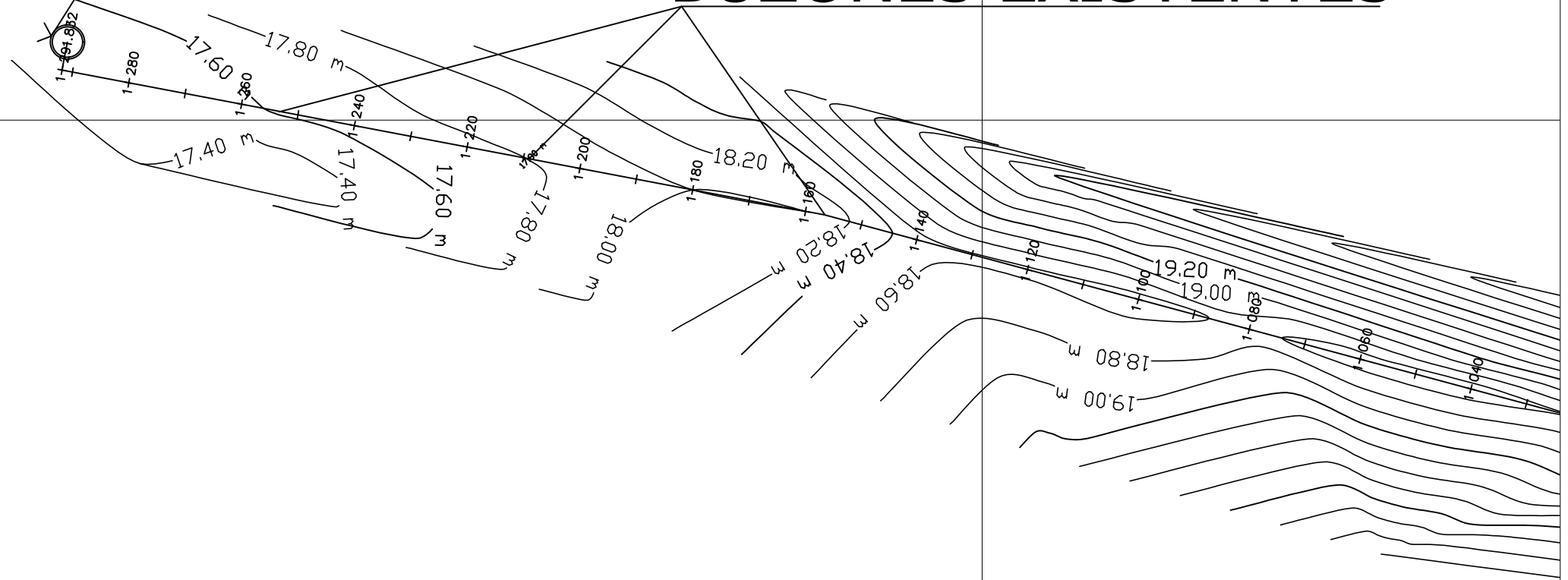




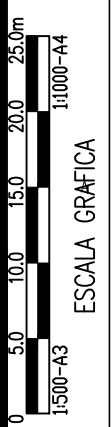
CAMARA N°2  
LA UNION  
E-529200

E-529200

BUZONES EXISTENTES



600



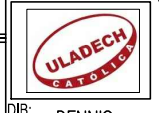
TOPOGRAFIA GENERAL  
Esc. 1:1000

TITULO DE TESIS:  
"INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"

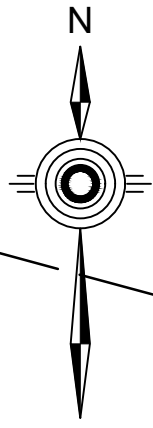
PLANO: PLANTA-TOPOGRAFICA

DIBUJADO POR: BACH. DENNIS ABAD URBINA

UBICACION: SECTOR DISTRITO PROVINCIA REGION	CANIZAL LA UNION PIURA PIURA	SISTEMA: PROYECCION UTM DATUM ZONA BANDA	WGS-84 17-SUR M	FECHA: MAYO-2019 ESCALA: INDICADA	N° PLANO: PT-9 DIB: DENNIS
---	---------------------------------------	--	-----------------------	--	----------------------------------



**ANEXO 3: Plano de distribución de redes en planta.**



CAMARA DE BOMBEO  
PROYECTADA

PLATAFORMA  
DEPORTIVA  
(6.05)

CAMPO DEPORTIVO

**LEYENDA**

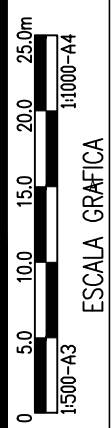
SIMBOLO	DESCRIPCION
	POSTES DE LUZ
	POSTE DE LUZ SIN LAMPARA
	POSTE DE ALTA TENSION CON LAMPARA
	POSTE DE ALTA TENSION
	BUZON
	TUBERIA DE 4"
	TUBERIA DE 200MM
	COCCO
	ARBOL

TITULO DE TESIS:  
"INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"

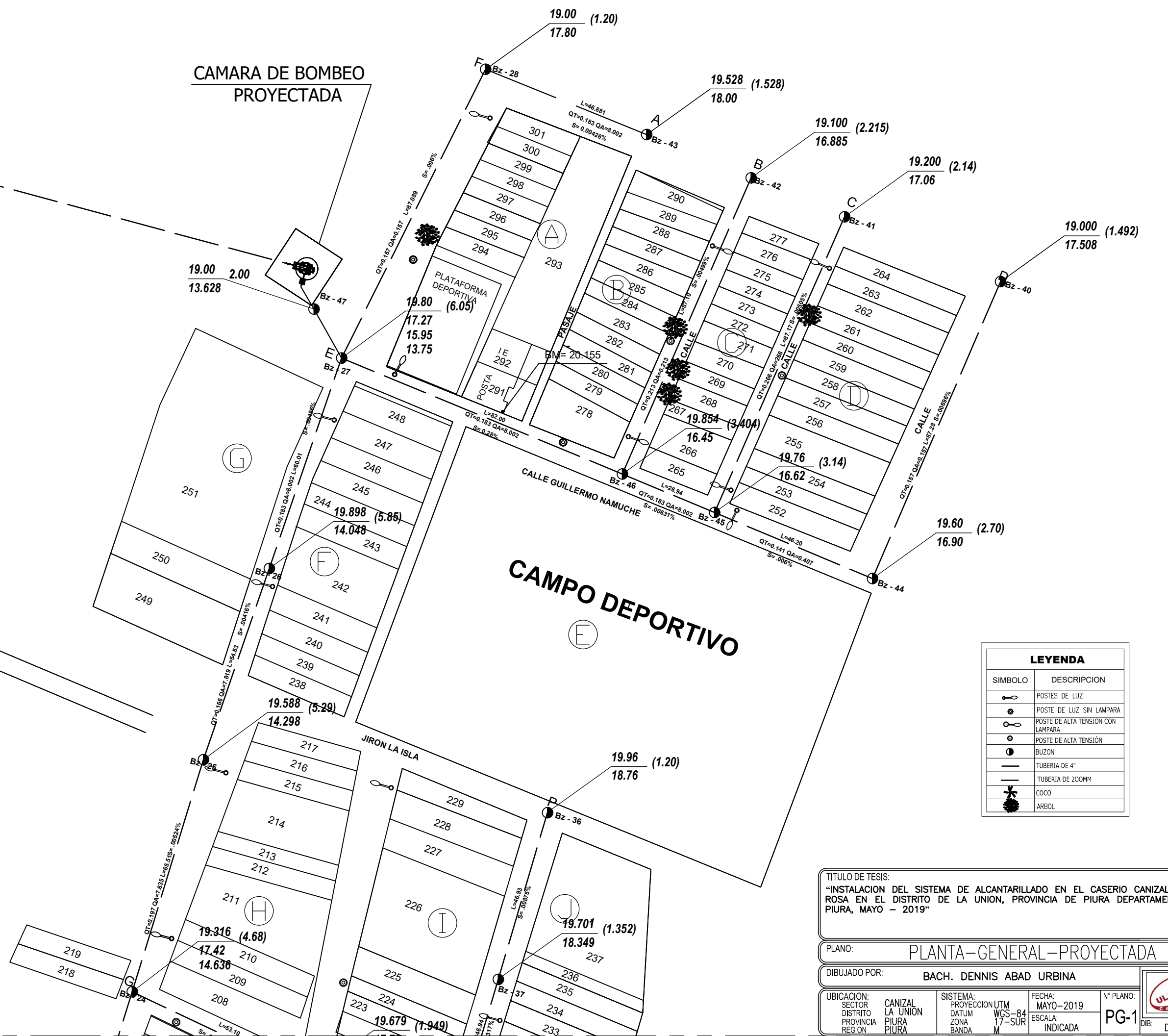
PLANO: PLANTA-GENERAL-PROYECTADA

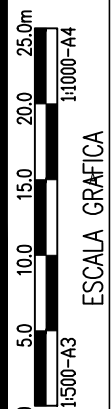
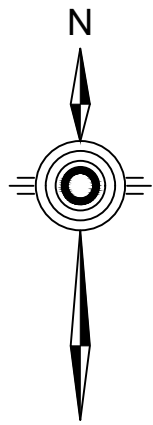
DIBUJADO POR: BACH. DENNIS ABAD URBINA

UBICACION: SECTOR DISTRITO PROVINCIA REGION	CANIZAL LA UNION PIURA PIURA	SISTEMA: PROYECCION UTM DATUM ZONA BANDA	WGS-84 17-SUR M	FECHA: MAYO-2019 ESCALA: INDICADA	N° PLANO: PG-1 DIB: DENNIS
---	---------------------------------------	--	-----------------------	--	----------------------------------



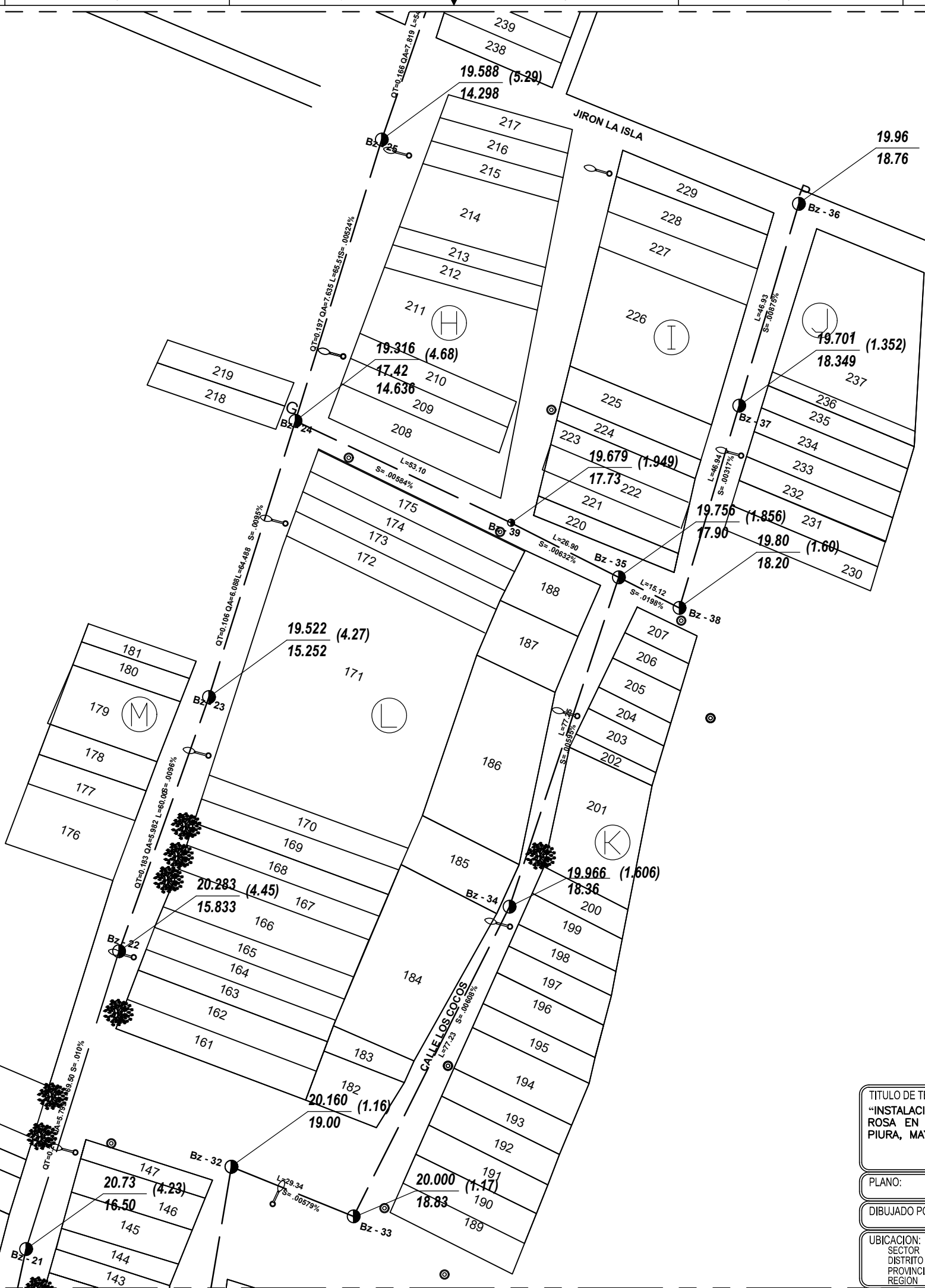
CONEXIONES DOMICILIARIAS  
Esc. 1:1000





**CONEXIONES DOMICILIARIAS**  
Esc. 1:1000

I.E SANTA ROSA LA UNION



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	POSTES DE LUZ
	POSTE DE LUZ SIN LAMPARA
	POSTE DE ALTA TENSION CON LAMPARA
	POSTE DE ALTA TENSION
	BUZON
	TUBERIA DE 4"
	TUBERIA DE 200MM
	COCO
	ARBOL

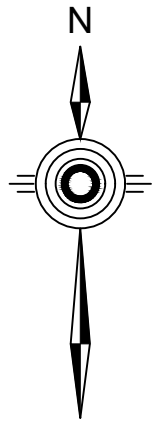
TITULO DE TESIS:  
"INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"

PLANO: **PLANTA-GENERAL-PROYECTADA**

DIBUJADO POR: **BACH. DENNIS ABAD URBINA**

UBICACION: SECTOR DISTRITO PROVINCIA REGION	CANIZAL LA UNION PIURA PIURA	SISTEMA: PROYECCION UTM DATUM ZONA BANDA	WGS-84 17-SUR M	FECHA: MAYO-2019 ESCALA: INDICADA	N° PLANO: <b>PG-2</b> DIB: DENNIS
---	---------------------------------------	--	-----------------------	--	---





D

C

B

A

123

126  
125  
124

130  
129  
128  
127

121  
120  
119

149  
148  
147  
146  
145  
144  
143  
142  
141  
140  
139  
138

113  
112  
111  
110  
109  
108  
107  
106  
105

162  
161  
183  
182  
181  
180  
179  
178  
177  
176  
175  
174  
173  
172  
171  
170  
169  
168  
167  
166  
165  
164  
163  
162

160  
159  
158  
157  
156  
155  
154  
153

196  
195  
194  
193  
192  
191  
190  
189

I.E SANTA ROSA LA UNION

PARQUE  
20.551 (1.675)  
18.876

RESERVOIR ROTARY

NORIA

CALLE SANTA ROSA

CALLE LOS CAJONES

Bz - 29  
Bz - 30

Bz - 19  
Bz - 20  
Bz - 21

Bz - 32  
Bz - 33

Bz - 31

Bz - 17  
Bz - 18

QT=0.195 QA= 0.284 L=64.08 S= 0.006%

QT=0.224 QA= 0.090 L=66.18 S= 0.0047%

QT=0.224 QA= 0.090 L=66.18 S= 0.0047%

QT=0.213 QA=4.866 L=60.82 S= 0.0042%

QT=0.202 QA=5.516 L=66.32 S= -0.0041%

S= -0.061% L=73.67

L=79.34 S= -0.00579%

QT=0.088 QA=0.098 L=22.20 S= -0.005%

QT=0.088 QA=0.098 L=22.20 S= -0.005%

QT=0.088 QA=0.098 L=22.20 S= -0.005%

QT=0.088 QA=0.098 L=22.20 S= -0.005%

QT=0.088 QA=0.098 L=22.20 S= -0.005%

QT=0.088 QA=0.098 L=22.20 S= -0.005%

QT=0.088 QA=0.098 L=22.20 S= -0.005%

QT=0.088 QA=0.098 L=22.20 S= -0.005%

QT=0.088 QA=0.098 L=22.20 S= -0.005%

QT=0.088 QA=0.098 L=22.20 S= -0.005%

QT=0.088 QA=0.098 L=22.20 S= -0.005%

QT=0.088 QA=0.098 L=22.20 S= -0.005%

QT=0.088 QA=0.098 L=22.20 S= -0.005%

QT=0.088 QA=0.098 L=22.20 S= -0.005%

QT=0.088 QA=0.098 L=22.20 S= -0.005%

QT=0.088 QA=0.098 L=22.20 S= -0.005%

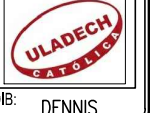
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	POSTES DE LUZ
	POSTE DE LUZ SIN LAMPARA
	POSTE DE ALTA TENSION CON LAMPARA
	POSTE DE ALTA TENSION
	BUZON
	TUBERIA DE 4"
	TUBERIA DE 200MM
	ARBOL

TITULO DE TESIS:  
"INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"

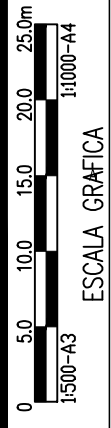
PLANO: PLANTA-GENERAL-PROYECTADA

DIBUJADO POR: BACH. DENNIS ABAD URBINA

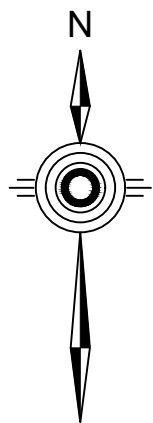
UBICACION: SECTOR DISTRITO PROVINCIA REGION	CANIZAL LA UNION PIURA PIURA	SISTEMA: PROYECCION UTM DATUM ZONA BANDA	WGS-84 17-SUR M	FECHA: MAYO-2019 ESCALA: INDICADA	N° PLANO: PG-3 DIB: DENNIS
---	---------------------------------------	--	-----------------------	--	----------------------------------



CONEXIONES DOMICILIARIAS  
Esc. 1:1000



PLOTEO



# PARQUE ECOLOGICO LOS COCALES



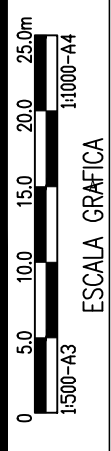
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	POSTES DE LUZ
	POSTE DE LUZ SIN LAMPARA
	POSTE DE ALTA TENSION CON LAMPARA
	POSTE DE ALTA TENSION
	BUZON
	TUBERIA DE 4"
	TUBERIA DE 200MM
	COCO
	ARBOL

TITULO DE TESIS:  
 "INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"

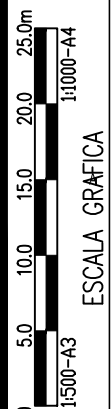
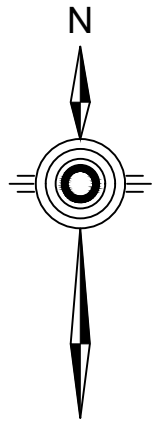
PLANO: PLANTA-GENERAL-PROYECTADA

DIBUJADO POR: BACH. DENNIS ABAD URBINA

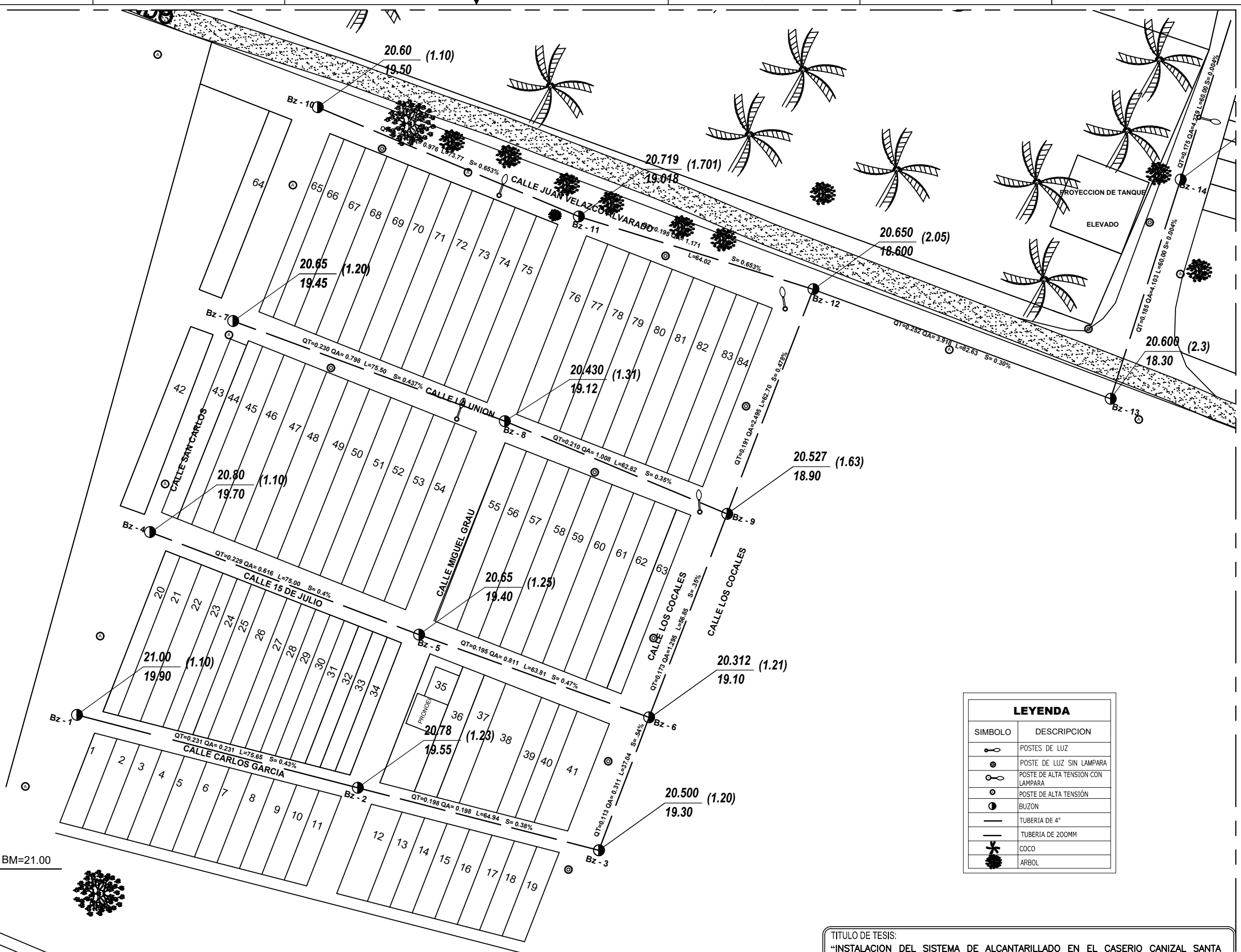
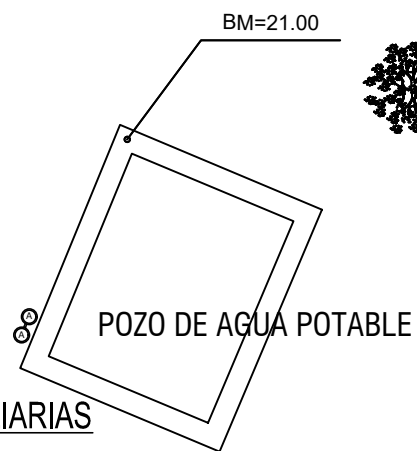
UBICACION: SECTOR DISTRITO PROVINCIA REGION	CANIZAL LA UNION PIURA PIURA	SISTEMA: PROYECCION UTM DATUM ZONA BANDA	FECHA: MAYO-2019 ESCALA: INDICADA	N° PLANO: PG-4 DIB: DENNIS
---	---------------------------------------	--	--	----------------------------------



CONEXIONES DOMICILIARIAS  
 Esc. 1:1000



**CONEXIONES DOMICILIARIAS**  
Esc. 1:1000



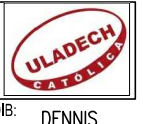
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	POSTES DE LUZ
	POSTE DE LUZ SIN LAMPARA
	POSTE DE ALTA TENSION CON LAMPARA
	POSTE DE ALTA TENSION
	BUZON
	TUBERIA DE 4"
	TUBERIA DE 200MM
	COCO
	ARBOL

TITULO DE TESIS:  
"INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"

PLANO: PLANTA-GENERAL-PROYECTADA

DIBUJADO POR: BACH. DENNIS ABAD URBINA

UBICACION: SECTOR DISTRITO PROVINCIA REGION	CANIZAL LA UNION PIURA PIURA	SISTEMA: PROYECCION UTM DATUM ZONA BANDA	FECHA: MAYO-2019 ESCALA: INDICADA	N° PLANO: PG-5 DIB: DENNIS
---	---------------------------------------	--	--	----------------------------------



## **ANEXO 4: Plano de Conexiones domiciliarias**



DIRECCION NORTE

D

C

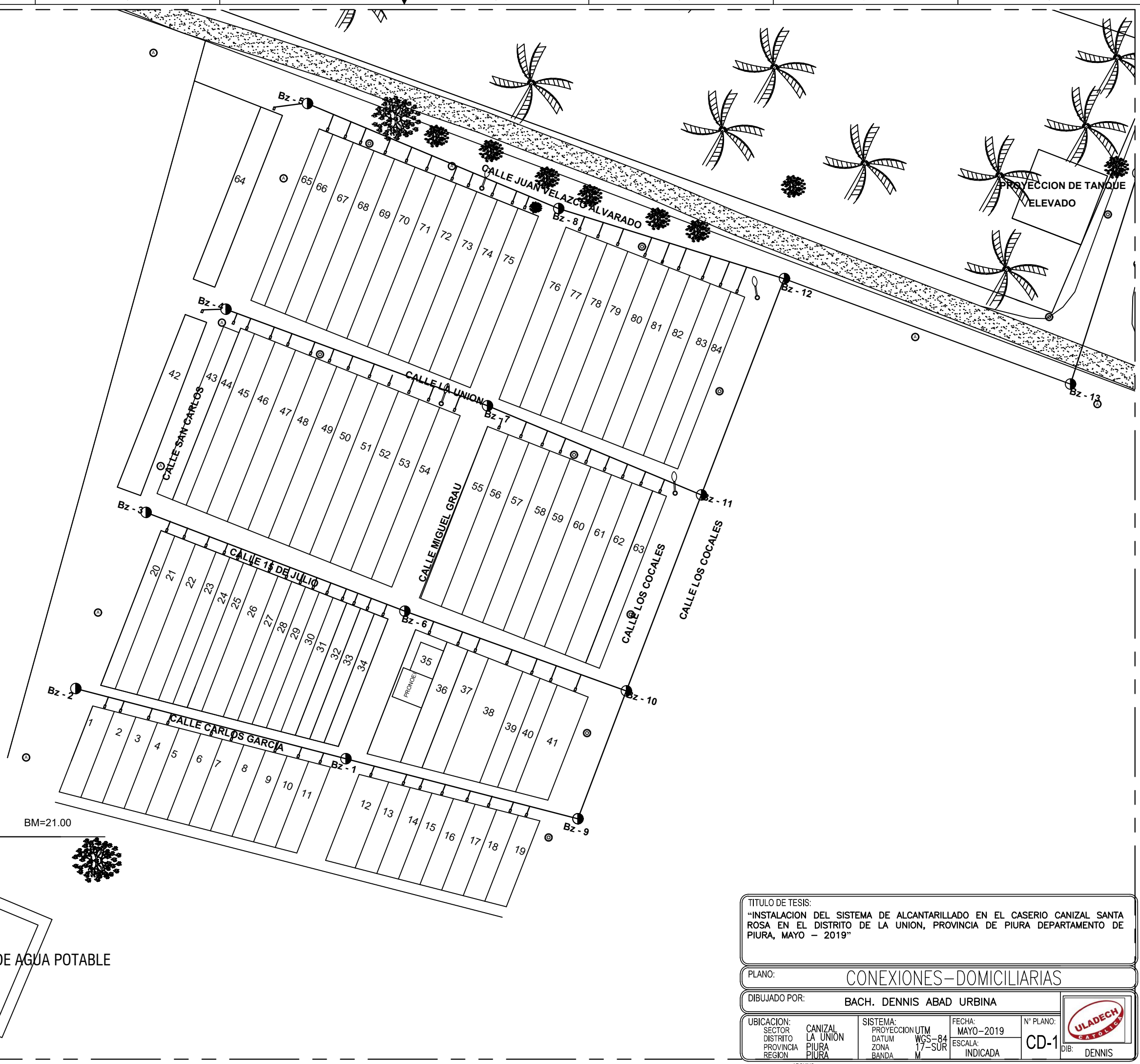
B

LEYENDA

- POSTE DE LUZ
- POSTE DE LUZ SIN LAMPARA
- POSTE DE ALTA TENSION CON LAMPARA
- POSTE DE ALTA TENSION
- TUBERIA PVC DE 4"
- TUBERIA PVC DE 200 MM
- CAJA DE DESAGUE
- BUZON
- ARBOL
- COCO



**PLANTA GENERAL**  
Esc. 1:1000



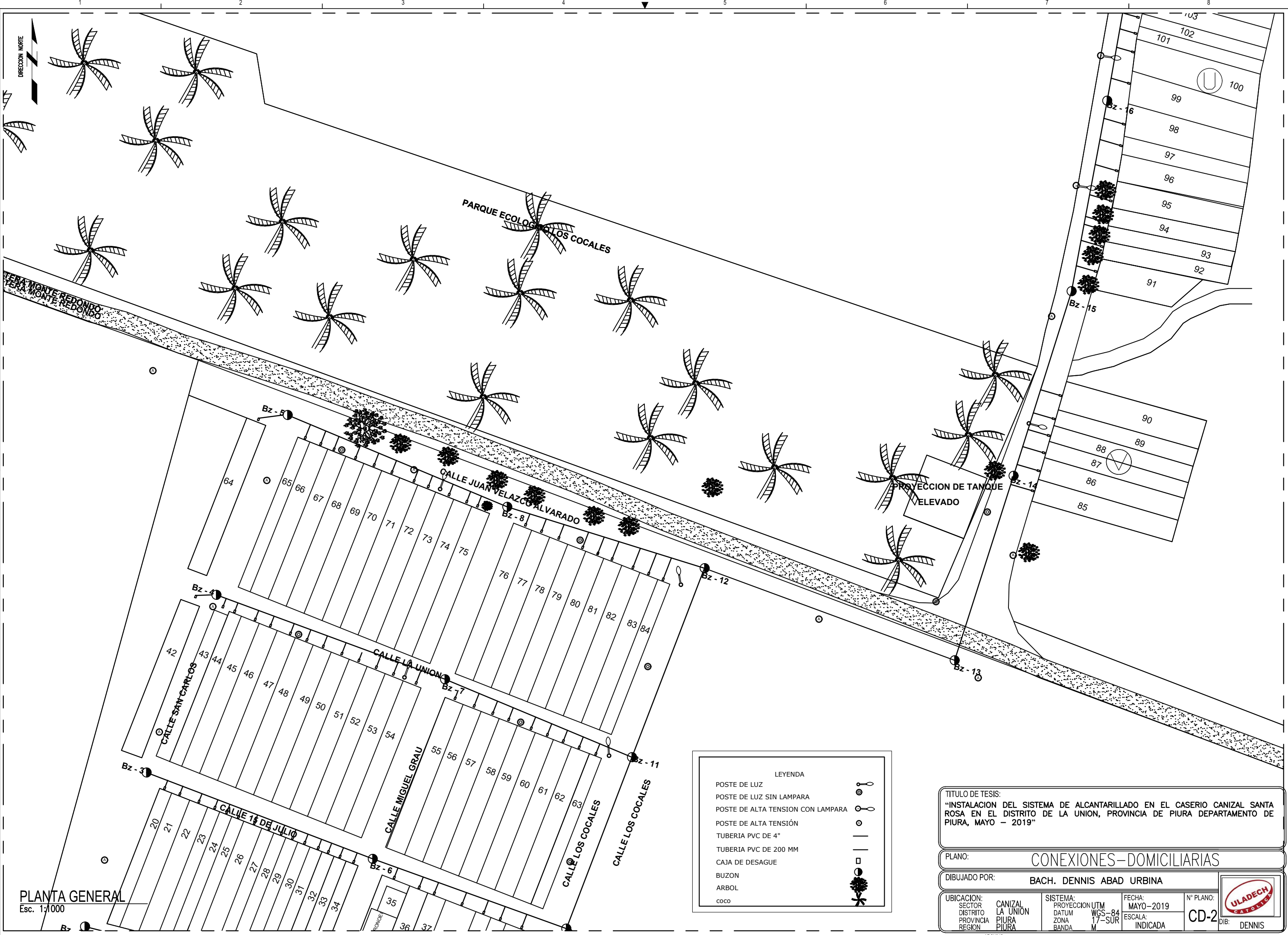
TITULO DE TESIS:  
"INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"

PLANO: CONEXIONES-DOMICILIARIAS

DIBUJADO POR: BACH. DENNIS ABAD URBINA

UBICACION: SECTOR: CANIZAL DISTRITO: LA UNION PROVINCIA: PIURA REGION: PIURA	SISTEMA: PROYECCION UTM DATUM: WGS-84 ZONA: 17-SUR BANDA: M	FECHA: MAYO-2019 ESCALA: INDICADA	N° PLANO: <b>CD-1</b>
--	---	--------------------------------------	--------------------------

DIB: DENNIS



**PLANTA GENERAL**  
Esc. 1:1000

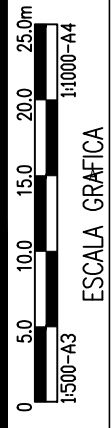
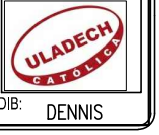
LEYENDA	
POSTE DE LUZ	
POSTE DE LUZ SIN LAMPARA	
POSTE DE ALTA TENSION CON LAMPARA	
POSTE DE ALTA TENSION	
TUBERIA PVC DE 4"	
TUBERIA PVC DE 200 MM	
CAJA DE DESAGUE	
BUZON	
ARBOL	
COCO	

TITULO DE TESIS:  
"INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"

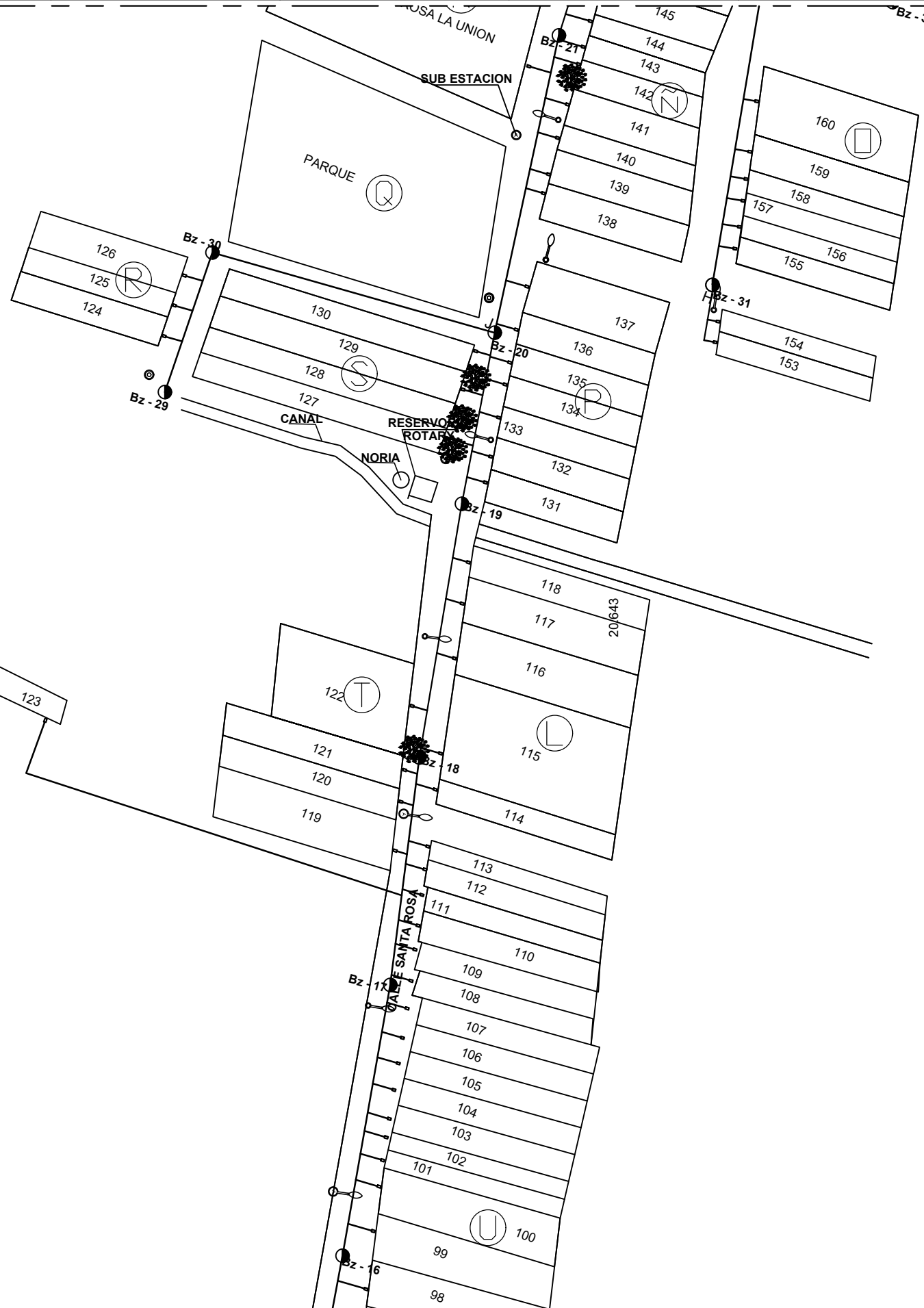
PLANO: **CONEXIONES-DOMICILIARIAS**

DIBUJADO POR: **BACH. DENNIS ABAD URBINA**

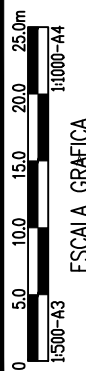
UBICACION: SECTOR: CANIZAL DISTRITO: LA UNION PROVINCIA: PIURA REGION: PIURA	SISTEMA: PROYECCION: UTM DATUM: WGS-84 ZONA: 17-SUR BANDA: M	FECHA: MAYO-2019 ESCALA: INDICADA	N° PLANO: <b>CD-2</b>
--	--	--	--------------------------



DIRECCION NORTE



LEYENDA	
POSTE DE LUZ	
POSTE DE LUZ SIN LAMPARA	
POSTE DE ALTA TENSION CON LAMPARA	
POSTE DE ALTA TENSION	
TUBERIA PVC DE 4"	
TUBERIA PVC DE 200 MM	
CAJA DE DESAGUE	
BUZON	
ARBOL	
COCO	



**PLANTA GENERAL**  
Esc. 1:1000

TITULO DE TESIS:  
"INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"

PLANO: **CONEXIONES-DOMICILIARIAS**

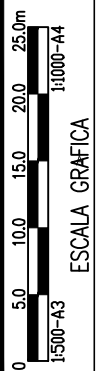
DIBUJADO POR: **BACH. DENNIS ABAD URBINA**

UBICACION: SECTOR: CANIZAL DISTRITO: LA UNION PROVINCIA: PIURA REGION: PIURA	SISTEMA: PROYECCION UTM DATUM: WGS-84 ZONA: 17-SUR BANDA: M	FECHA: MAYO-2019 ESCALA: INDICADA	N° PLANO: <b>CD-3</b>	DIB: DENNIS
--	---	--	--------------------------	----------------

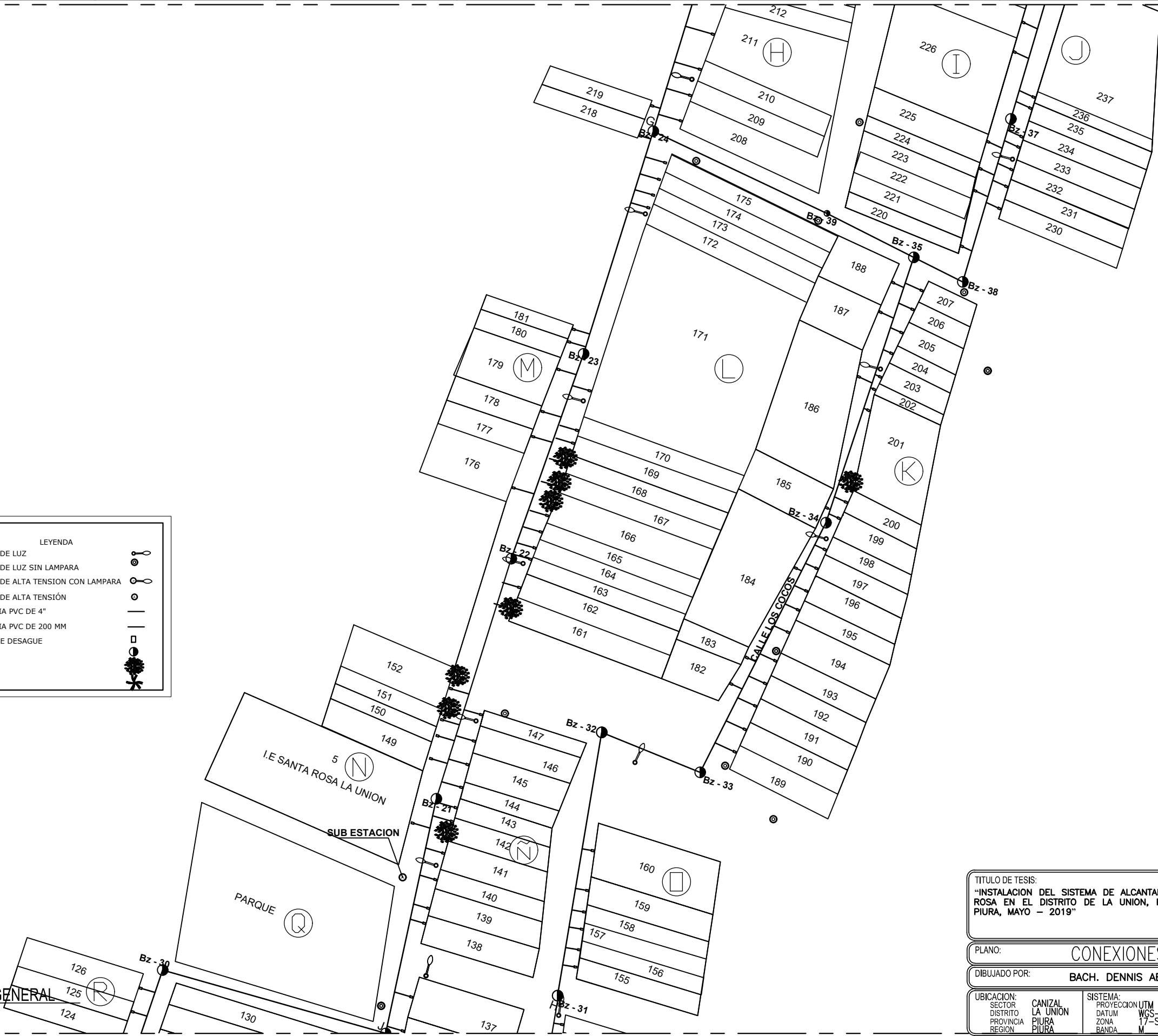




LEYENDA	
POSTE DE LUZ	
POSTE DE LUZ SIN LAMPARA	
POSTE DE ALTA TENSION CON LAMPARA	
POSTE DE ALTA TENSION	
TUBERIA PVC DE 4"	
TUBERIA PVC DE 200 MM	
CAJA DE DESAGUE	
BUZON	
ARBOL	
COCCO	



PLANTA GENERAL  
Esc. 1:1000



PLOTEO

TITULO DE TESIS:  
"INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"

PLANO: CONEXIONES-DOMICILIARIAS

DIBUJADO POR: BACH. DENNIS ABAD URBINA

UBICACION: SECTOR: CANIZAL DISTRITO: LA UNION PROVINCIA: PIURA REGION: PIURA	SISTEMA: PROYECCION UTM DATUM: WGS-84 ZONA: 17-SUR BANDA: M	FECHA: MAYO-2019 ESCALA: INDICADA	N° PLANO: CD-4	DIB: DENNIS
--	---	--------------------------------------	----------------	-------------





CAMARA DE BOMBEO  
PROYECTADA

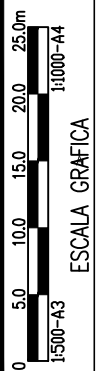
PLATAFORMA  
DEPORTIVA

CALLE GUILLERMO NAMUCHE

JIRON LA ISLA

CAMPO DEPORTIVO

LEYENDA	
POSTE DE LUZ	
POSTE DE LUZ SIN LAMPARA	
POSTE DE ALTA TENSION CON LAMPARA	
POSTE DE ALTA TENSION	
TUBERIA PVC DE 4"	
TUBERIA PVC DE 200 MM	
CAJA DE DESAGUE	
BUZON	
ARBOL	
COCO	



PLANTA GENERAL  
Esc. 1:1000

TITULO DE TESIS:  
"INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"

PLANO: CONEXIONES-DOMICILIARIAS

DIBUJADO POR: BACH. DENNIS ABAD URBINA

UBICACION: SECTOR: CANIZAL DISTRITO: LA UNION PROVINCIA: PIURA REGION: PIURA	SISTEMA: PROYECCION UTM DATUM: WGS-84 ZONA: 17-SUR BANDA: M	FECHA: MAYO-2019 ESCALA: INDICADA	N° PLANO: CD-5	DIB: DENNIS
--	---	--	-------------------	----------------

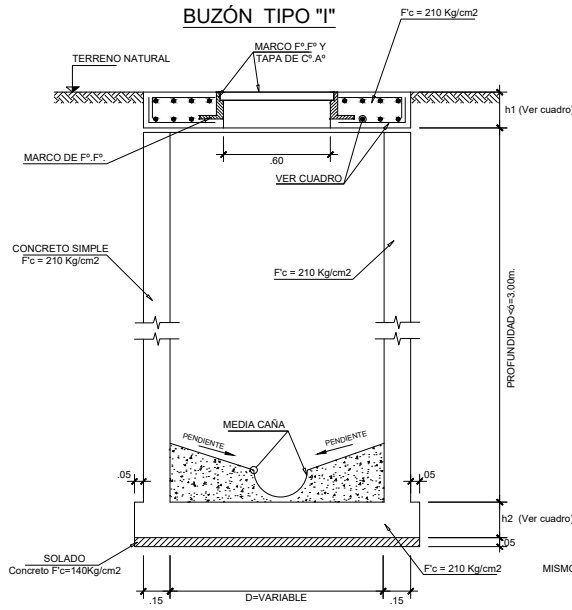


## **ANEXO 5: Plano de Detalle Típico de Buzones**

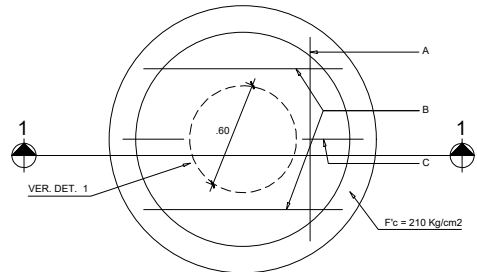
**BUZÓN TIPO "I"**  
 PARA PROFUNDIDADES MENORES DE 3.00m SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA USAR MUROS DE CONCRETO SIMPLE Fc=210 Kg/cm<sup>2</sup>

TECHO	LOSAS	DIAMETRO DEL BUZÓN
ARMADURA	A	6 Ø 1/2"
	B	2 Ø 1/2" CLADO
	C	4 Ø 3/8"
FONDO	h2 = 0.20	
	ARMADURA	CONCRETO SIMPLE

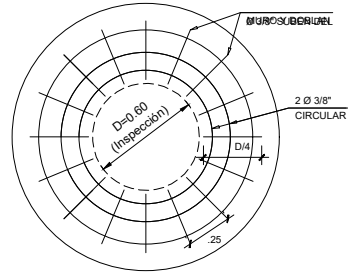
**BUZÓN TIPO "I"**



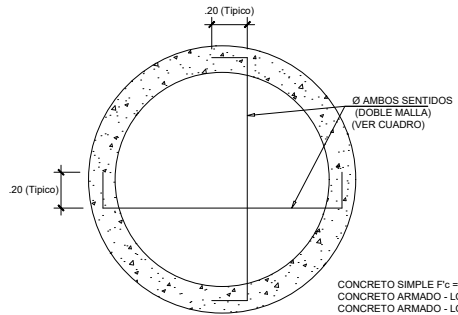
**SECCIÓN 1 - 1 : BUZÓN TIPO "I"**  
 ESC:1/20



**ARMADURA INFERIOR LOSA DE TECHO**  
 ESC:1/20



**ARMADURA SUPERIOR LOSA DE TECHO**  
 ESC:1/20



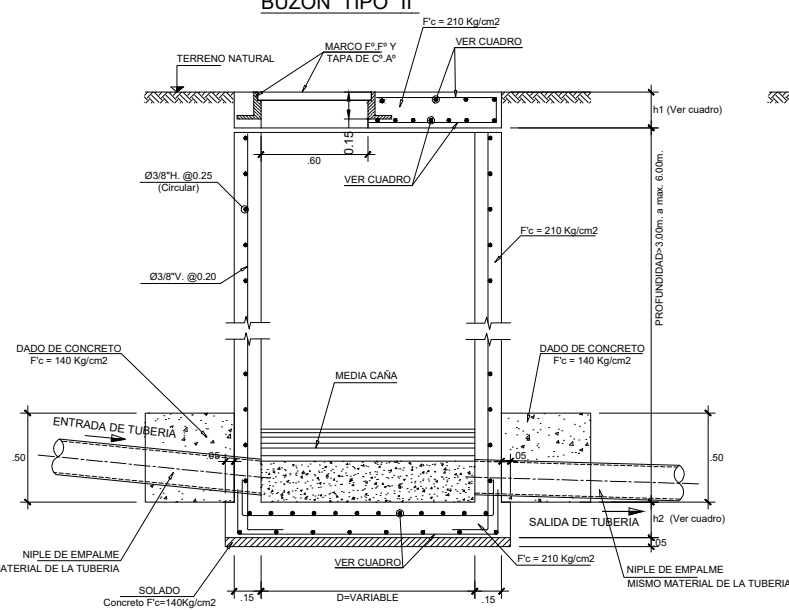
**LOSA DE FONDO**  
 ESC:1/20

CONCRETO SIMPLE Fc = 210 Kg/cm<sup>2</sup>  
 CONCRETO ARMADO - LOSA DE TECHO Fc = 210 Kg/cm<sup>2</sup>  
 CONCRETO ARMADO - LOSA DE FONDO Fc = 175 Kg/cm<sup>2</sup>

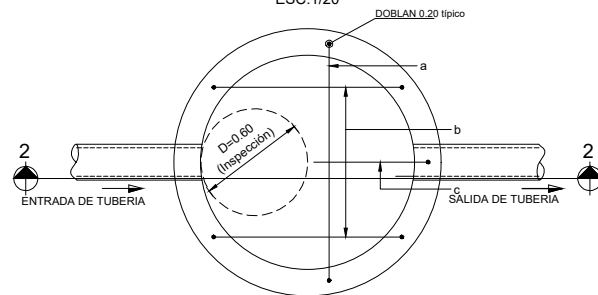
**BUZÓN TIPO "II"**  
 PARA PROFUNDIDADES MAYORES DE 3.00m. A 8m MAX. SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA (SEGUN LO ESTABLEZCAN LAS ESPEC. CORRESPONDIENTES.) USAR MUROS DE CONCRETO ARMADO Fc=210 Kg/cm<sup>2</sup>

TECHO	LOSAS	DIAMETRO DEL BUZÓN
ARMADURA	A	6 Ø 1/2"
	B	3 Ø 1/2" CLADO
	C	4 Ø 3/8"
FONDO	h2 = 0.20	
	ARMADURA	12 Ø 3/8" AIS

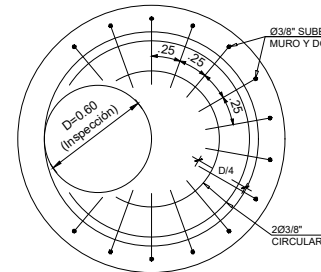
**BUZÓN TIPO "II"**



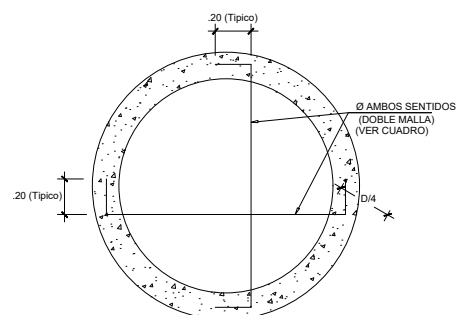
**SECCIÓN 2-2 : BUZÓN TIPO "II"**  
 ESC:1/20



**ARMADURA INFERIOR LOSA DE FONDO**  
 ESC:1/20



**ARMADURA SUPERIOR LOSA DE TECHO**  
 ESC:1/20



**LOSA DE FONDO**  
 ESC:1/20

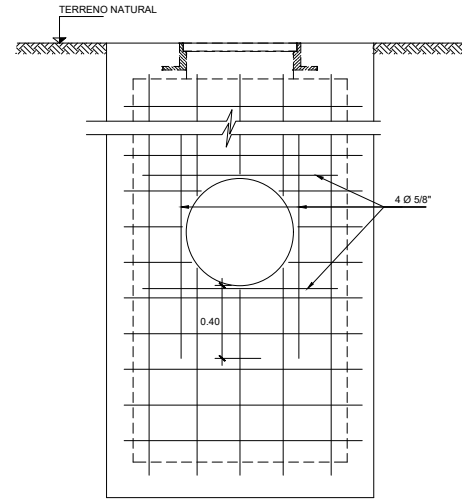
**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

CONCRETO : Fc = 210 Kg/cm<sup>2</sup> CONCRETO ARMADO PARA TECHOS  
 Fc = 210 Kg/cm<sup>2</sup> CONCRETO SIMPLE  
 Fc = 175 Kg/cm<sup>2</sup> CONCRETO ARMADO LOSA DE FONDO  
 ACERO : Fy = 4,200 Kg/cm<sup>2</sup>  
 RECUBRIMIENTOS :  
 MURO - FONDO : 0.075  
 TECHO : 0.03

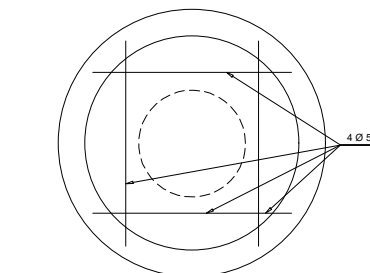
BUZONES A UTILIZARSE SEGUN DIAMETRO DE TUBERIAS							
DIAMETRO TUBO				DIAMETRO BUZON			
200mm	250mm	300mm	400mm	450mm	525mm	600mm	850mm
D	200mm	250mm	300mm	300mm	300mm	400mm	400mm
C	45	45	60	60	60	60	60
MEDIDAS QUE DEBEN USARSE EN LAS CAIDAS							
Ø	200mm	250mm	300mm	400mm	450mm	525mm	600mm
D	200mm	250mm	300mm	300mm	300mm	400mm	400mm
C	45	45	60	60	60	60	60
Ø	DIAMETRO DEL TUBO QUE LLEGA						
D	DIAMETRO DE LA CAIDA						
C	LONGITUD DE LA TUBERIA						

**NOTAS:**

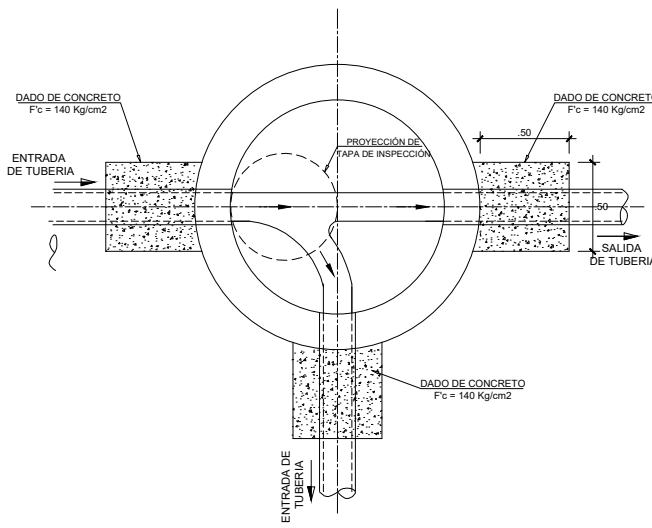
- 1.- LAS SUPERFICIES INTERIORES DE MUROS Y LOSA DE FONDO SERAN TARRAJEADAS EN DOS CAPAS :  
 a) LA PRIMERA DE 1/2 cm. DE ESPESOR CON MEZCLA CEMENTO/ARENA 1:5 Y ACABADO RAYADO  
 b) LA SEGUNDA (24 HORAS DESPUES) DE 1/2cm. DE ESPESOR, MEZCLA 1:3 Y ACABADO PULIDO. CUALQUIER "CANGREJERA" QUE PUDIERA PRESENTARSE EN EL REVES DE LA LOSA DE TECHO DEBERA SER CALAFATEADA CUIDADOSAMENTE CON MEZCLA 1:3 SI SE OBSERVARA LA ARMADURA DE ACERO EN ALGUNA PARTE, EL INTEGRO DEL REVES DE LA LOSA DEBERA SER TARRAJEADA DE LA MANERA INDICADA PARA LOS MUROS.
- 2.- LAS TAPAS DEBERAN UBICARSE EN LA MISMA LINEA CON EL INGRESO Y SALIDA DE LA TUBERIA.
- 3.- LAS TAPAS NO DEBERAN TENER AGUJEROS, PARA LA APERTURA DEL MISMO, LOS CUALES ESTARAN EN LOS MARCOS DE Fc=210 Kg/cm<sup>2</sup>.
- 4.- EL EMPALME DE LAS TUBERIAS DEBERAN LLEVAR NIPLE Y ANCLAJE SEGUN LO INDICADO EN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- 5.- PARA BUZONES CON PRESENCIA DE NAPA FREATICA, SÓLO LA BASE TENDRA UN Ø2.00M MANTENIENDOSE LAS DIMENSIONES ESTABLECIDAS PARA LOS BUZONES TIPO I Y II.



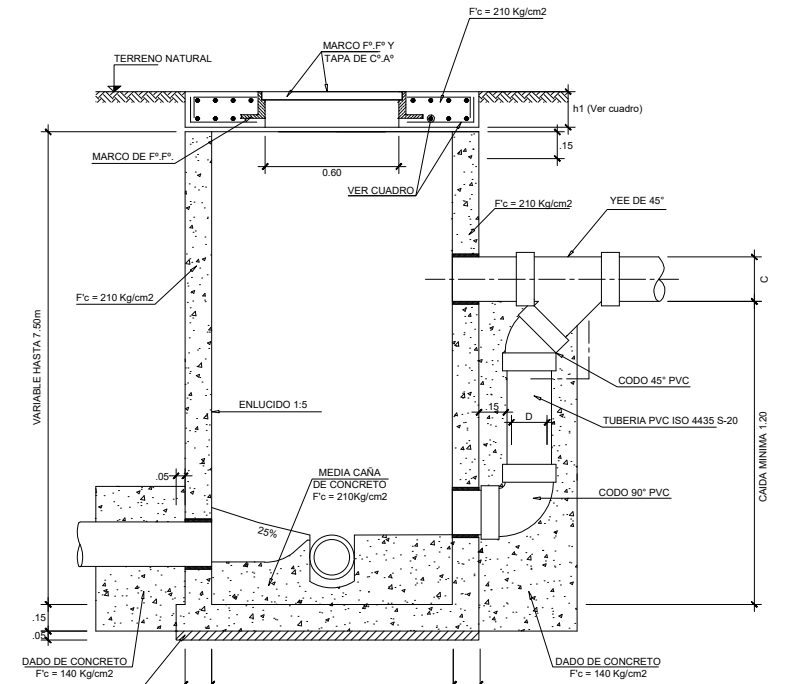
**REFUERZO ADICIONAL EN ZONA DE INGRESO DE TUBERIA**  
 ESC:1/20



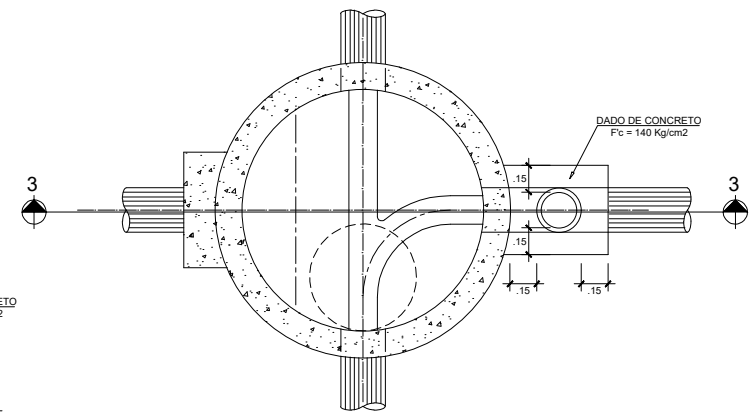
**DETALLE - 1 REFUERZO ADICIONAL EN ZONA DE INGRESO DE LOSA SUPERIOR**  
 ESC:1/20



**PLANTA - DETALLES DE DATOS DE ANCLAJE A BUZÓN**  
 ESC:1/20



**SECCIÓN 3-3 : BUZÓN CON CAIDA ESPECIAL**  
 ESC:1/20



**PLANTA - DETALLES DE CAIDA ESPECIAL EN BUZÓN**  
 ESC:1/20

TITULO DE TESIS:  
 "INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"

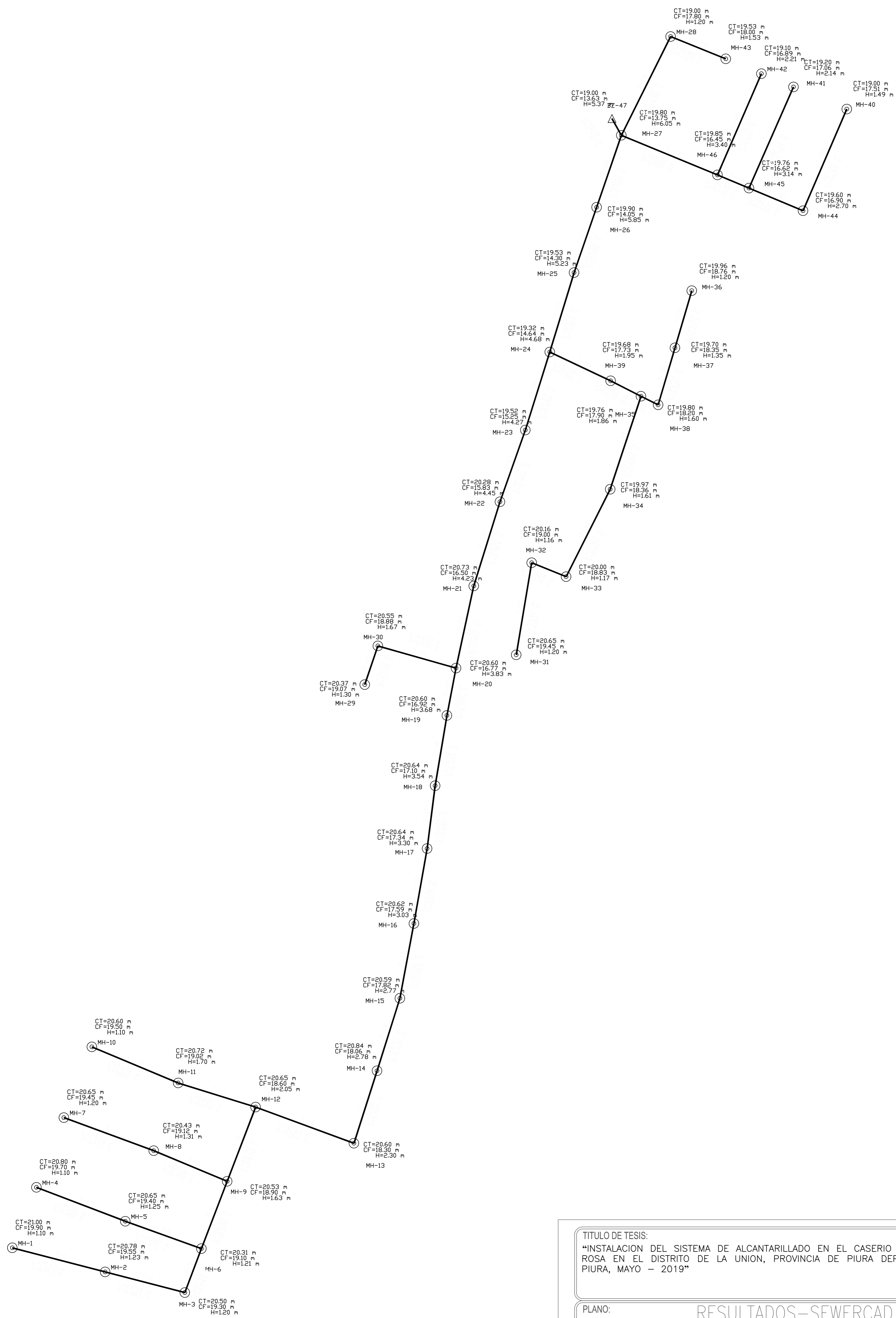
PLANO: DETALLE TIPICO DE BUZONES

DIBAJADO POR: BACH. DENNIS ABAD URBINA

UBICACION:	CANIZAL	SISTEMA:	PROYECCION UTM	FECHA:	MAYO-2019	N° PLANO:	.ESCUDO.jpg
DISTRITO:	LA UNION	DATUM:	WGS-84	ESCALA:	INDICADA	DB	DIB: DENNIS
PROVINCIA:	PIURA	ZONA:	17-SUR				
REGION:	PIURA	BANDA:	M				

**ANEXO 6: Plano de Resultado Sewer Cad**





TITULO DE TESIS:			
"INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO CANIZAL SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, MAYO - 2019"			
PLANO:		RESULTADOS-SEWERCAD	
DIBUJADO POR:		BACH. DENNIS ABAD URBINA	
UBICACION:	SISTEMA:	FECHA:	N° PLANO:
SECTOR: CANIZAL	PROYECCION: UTM	MAYO-2019	SW-1
DISTRITO: LA UNION	DATUM: WGS-84	ESCALA: INDICADA	DIB: DENNIS
PROVINCIA: PIURA	ZONA: 17-SUR		
REGION: PIURA	BANDA: M		



## **ANEXO 7: CERTIFICADO DE ZONIFICACIÓN**



# Municipalidad Distrital de La Unión

## "Corazón del Bajo Piura"

- PIURA -

SUB GERENCIA DE DESARROLLO URBANO RURAL Y CATASTRO

"AÑO DEL DIALOGO Y LA RECONCILIACION NACIONAL"

### CONSTANCIA

EL SUB GERENTE DE DESARROLLO URBANO RURAL Y CATASTRO DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA UNION – PIURA, QUE SUSCRIBE:

Que según verificación el C.P. Caserío Canizal Santa Rosa, se encuentra ubicado en una Zona Urbana Marginal y a una distancia aproximadamente de tres Kilometros del Distrito de La Unión.

Se expide la presente a petición del interesado para los fines que crea conveniente.

La Unión, 16 de Mayo del 2019



**ANEXO 8: PRESUPUESTO DE TESIS**

PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO CASERIO CANIZAL DE SANTA ROSA EN EL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA – ABRIL 2019"

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANT.	COSTO	UNT.	SUBTOTAL
1.00	REALIZACIÓN DE ESTUDIOS SUELOS	Est.	1	2500		2500
2.00	REALIZACIÓN DE ESTUDIO TOPOGRAFICO	Est.	1	3900		3900
3.00	MATERIAL FOTOGRAFICO	GLB	1	500		500
4.00	IMPRESIONES	GLB	1	500		500
5.00	PASAJES	GLB	1	500		500
6.00	OTRO	GLB	1	500		500
7.00	GASTO ADMINISTRATIVOS	GLB	1	2000		2000
	<b>TOTAL</b>					<b>S/ 10,400.00</b>
	FINANCIAMIENTO				RECURSOS PROPIOS	

## ANEXO 9: CRONOGRAMA



**ANEXO 10: DATOS ESTADISTICOS INEI**





# Directorio Nacional de Centros Poblados

Censos Nacionales 2017:

XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas



Tomo **4**  
Setiembre 2018

**200110 DISTRITO LA UNIÓN****41 742 20 582 21 160 13 047 11 502 1 545**

0001	LA UNION	Chala	27	19 155	9 363	9 792	5 621	5 071	550
0002	SAN MARTIN DE LETIRA	Chala	33	161	69	92	58	42	16
0004	NUEVO TAMARINDO	Chala	23	1 050	563	487	338	279	59
0005	DOS ALTOS	Chala	30	4 029	2 050	1 979	1 149	1 079	70
0006	TUNAPE	Chala	35	237	123	114	80	70	10
0007	YAPATO	Chala	30	2 787	1 378	1 409	878	811	67
0008	TABLAZO NORTE (TABLAZO)	Chala	30	4 979	2 426	2 553	1 589	1 377	212
0009	SANTA CRUZ	Chala	31	1 228	618	610	287	284	3
0010	CANIZAL GRANDE	Chala	26	419	208	211	121	117	4
0011	CANIZAL CHICO	Chala	27	1 341	666	675	388	336	52
0012	TABLAZO SUR	Chala	27	2 991	1 491	1 500	1 563	1 115	448
0013	CANIZAL SANTA ROSA	Chala	22	772	372	400	228	214	14
0014	MONTE REDONDO	Chala	18	1 482	710	772	419	409	10
0015	HUEREQUEQUE	Chala	19	779	383	396	202	194	8
0017	SANTA ROSA	Chala	34	15	7	8	7	6	1
0020	LA ESCOLASTICA	Chala	18	223	110	113	68	60	8
0021	SEÑOR DE LOS MILAGROS	Chala	28	60	30	30	21	17	4
0022	EL BENDITO	Chala	47	25	9	16	25	16	9
0023	MIRAGARZON	Chala	14	9	6	3	5	5	-



Inicio > Colecciones > Censos Nacionales

## Investigaciones

**Buscar por palabra clave** ?

en descripción de la operación estadística

en documentación de la variable

**Buscar** Restablecer

**Filtrar por Año**

Mostrar operaciones estadísticas realizadas entre 1991 y 2018

Instrucciones **Investigaciones**

Encontró 17 operaciones estadísticas de 17

Ordenar resultados por: Año | Título | Visitas

Mostrando 16-17 de 17 operaciones estadísticas

« Anterior 1 2 »



**Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda**

Colección propiedad de: Censos Nacionales

Visitas: 60576 Creado el: 06 Jan, 2017 Última modificación: 25 Jul, 2018 Descargas: 17245

Resultado de Censo 2007

<b>AREA # 2</b>	<b>Dpto. Piura</b>	<b>Prov. Piura</b>	<b>Dist. La Unión</b>		
<b>P: Según</b>	<b>P: Tipo de</b>	<b>P: Según Sexo</b>			
Hombre		Hombre	Mujer	<b>Total</b>	
	Urbano	17528	-	17528	
	Rural	301	-	301	
	<b>Total</b>	17829	-	17829	
Mujer		Hombre	Mujer	<b>Total</b>	
	Urbano	-	17883	17883	
	Rural	-	288	288	
	<b>Total</b>	-	18171	18171	
<b>Total</b>		Hombre	Mujer	<b>Total</b>	
	Urbano	17528	17883	35411	
	Rural	301	288	589	
	<b>Total</b>	17829	18171	36000	