

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

E.A.P. DE INGENIERÍA CIVIL



**EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO  
DEL SECTOR N° 1 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL  
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL  
PROGRAMA SEWER CAD VERSION 8i**

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

**TESISTAS:**

**BACH. JARA IPARRAGUIRRE EDER ESAU  
BACH. PEÑA MORENO FERNANDO FRANKLIN**

**ASESOR:**

**ING. EDGAR GUSTAVO SPARROW ÁLAMO**

**Nuevo Chimbote - PERÚ**

**2016**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**E.A.P. DE INGENIERÍA CIVIL**



**EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO  
DEL SECTOR N° 1 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL  
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL  
PROGRAMA SEWER CAD VERSION 8i**

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

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Edgar", is written above a horizontal line.

**Ing. EDGAR GUSTAVO SPARROW ALAMO**

**ASESOR**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

## FACULTAD DE INGENIERÍA

### E.A.P. DE INGENIERÍA CIVIL



EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO  
DEL SECTOR N° 1 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL  
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA  
SEWER CAD VERSION 8i

### TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL

### DE INGENIERO CIVIL

SUSTENTADA EL DÍA 21 DE JULIO DEL 2016, Y APROBADA POR EL  
SIGUIENTE JURADO

M.Sc. Ing. HUGO ROJAS RUBIO

PRESIDENTE

Ing. CIRILO LINO OLASCUAGA CRUZADO

INTEGRANTE

Ing. EDGAR GUSTAVO SPARROW ALAMO

SECRETARIO



## **AGRADECIMIENTO:**

- A Dios, a nuestros Padres, a nuestra Familia, y a todas las personas que nos dieron su apoyo para la culminación de este Proyecto de Investigación.
- A nuestro asesor Ing. Edgar Gustavo Sparrow Álamo, por brindarnos su orientación y apoyo durante el desarrollo de ésta investigación.
- A los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, quienes nos dieron las herramientas necesarias para poder desarrollarnos de manera eficaz en nuestra vida laboral.

**Jara Iparraguirre Eder Esau**

**& Fernando Franklin Peña Moreno**



## DEDICATORIA:

- A mi padre: Salomon Eusebio Peña Moreno, por su ejemplo, apoyo y sacrificio que siempre me brindo desde el principio de mi vida.
- A mi madre: Elisa Moreno Domínguez, que desde el cielo siempre me cuida y protege.
- Y a mi otra madre Juliana Osorio Vega por haberme querido y apoyado como un hijo más.
- A mi esposa Karen por todo el gran apoyo recibido durante toda mi etapa universitaria y en el día a día.

**Fernando Franklin Peña Moreno.**



- A mis padres Marcos Jara Malo y Tania Elizabeth Iparraguirre Acosta, por su constante apoyo en cada uno de mis pasos rumbo a mi formación tanto personal como profesional, con su amor, cuidado y mucho sacrificio.
- A mis hermanos Ottmar y Cesia, mis grandes amigos de toda la vida por estar presentes en los momentos de mis alegrías, penas y triunfos.

**Eder Esau Jara Iparraguirre**



---

| <b>INDICE</b>  | <b>PAG.</b> |
|--|-------------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....                                | 6           |
| <b>CAPÍTULO I.- ASPECTOS GENERALES</b>                   |             |
| 1.1. ASPECTOS NORMATIVOS.....                            | 8           |
| 1.2. PLAN DE INVESTIGACION.....                          | 8           |
| 1.2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                   | 8           |
| 1.2.2. OBJETIVOS.....                                    | 9           |
| 1.2.2.1. OBJETIVO GENERAL.....                           | 9           |
| 1.2.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....                      | 9           |
| 1.2.3. HIPOTESIS.....                                    | 9           |
| 1.2.4. VARIABLES.....                                    | 9           |
| 1.2.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.....                     | 9           |
| 1.2.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....                       | 9           |
| 1.2.5. ESTRATEGIA DE TRABAJO.....                        | 10          |
| 1.2.5.1. ANALISIS DE LA INFORMACION DISPONIBLE.....      | 10          |
| 1.2.5.2. TRABAJO DE CAMPO.....                           | 10          |
| 1.2.5.3. ENSAYOS DE LABORATORIO Y GABINETE.....          | 10          |
| 1.2.5.4. NIVEL DE INVESTIGACION.....                     | 10          |
| 1.2.5.5. POBLACION MUESTRAL.....                         | 10          |
| 1.2.5.6. UNIDADES DE ANALISIS.....                       | 10          |
| <b>CAPÍTULO II.- MARCO TEORICO</b>                       |             |
| 2.1. INTRODUCCION.....                                   | 12          |
| 2.2. TIPOS DE DESAGUE EN ALCANTARILLADO.....             | 12          |
| A. DESAGUES SANITARIOS.....                              | 12          |
| B. DESAGUES PLUVIALES.....                               | 13          |
| C. ALCANTARILLADO COMBINADO.....                         | 13          |
| 2.3. CONTRIBUCIONES AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.....    | 13          |
| 2.4. COEFICIENTE DE RETORNO.....                         | 14          |
| 2.5. CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO..... | 14          |
| 2.5.1. CAUDAL.....                                       | 14          |
| 2.5.2. PENDIENTE MINIMA.....                             | 15          |
| 2.5.3. VELOCIDAD.....                                    | 15          |
| 2.5.4. RELACIONES HIDRAULICAS.....                       | 16          |
| 2.5.5. VELOCIDAD REAL.....                               | 16          |
| 2.5.6. RADIO HIDRAULICO.....                             | 16          |
| 2.5.7. TIRANTE.....                                      | 16          |
| 2.5.8. TENSION TRACTIVA.....                             | 17          |
| 2.5.9. VELOCIDAD CRÍTICA.....                            | 17          |
| 2.6. DEMANDA DE ALCANTARILLADO Y CAUDALES DE DISEÑO..... | 18          |
| 2.7. DISEÑO DE RED DE COLECTORES.....                    | 18          |
| 2.7.1. RED COLECTORA.....                                | 18          |
| 2.7.2. COLECTORES PRIMARIOS.....                         | 18          |
| 2.7.3. COLECTORES SECUNDARIOS.....                       | 18          |
| 2.7.4. MATERIALES DE LAS TUBERIAS.....                   | 18          |
| 2.7.5. CONSIDERACIONES DE DISEÑOS.....                   | 18          |
| 2.7.5.1. DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO.....                | 19          |
| 2.8. CÁMARAS DE INSPECCIÓN.....                          | 20          |
| 2.8.1. DISTANCIAS CAMARAS DE INSPECCION.....             | 21          |

---



---

|  |    |
|--|----|
| 2.9. CRITERIOS DE DISEÑO DE RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO              | 22 |
| 2.9.1. SISTEMA DE ALCANTARILLADO.....                                    | 22 |
| 2.9.1.1. PARAMETROS DE DISEÑO.....                                       | 22 |
| A. POBLACION ACTUAL.....   | 22 |
| B. POBLACION FUTURA.....   | 22 |
| C. PERIODO DE DISEÑO.....  | 24 |
| D. COEFICIENTE DE VARIACION DE CONSUMO.....                              | 24 |
| E. DOTACION.....   | 25 |
| F. COEFICIENTE DE RETORNO DE AGUA Y ALCANTARILLADO...                    | 26 |
| G. TASA DE INFILTRACION.....   | 26 |
| H. CAUDAL DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO                    | 27 |
| I. COEFICIENTE DE FRICCION.....  | 28 |
| 2.9.1.2. PARAMETROS DE DISEÑOS.....                                      | 29 |
| A. CRITERIO DE LA VELOCIDAD MINIMA.....                                  | 29 |
| B. CRITERIO DE LA TENSION TRAACTIVA.....                                 | 30 |
| 2.9.1.3. PROPIEDADES HIDRAULICAS DE CONDUCTOS                            |    |
| CIRCULARES.....  | 30 |
| A. FLUJO EN TUBERIA LLENA.....   | 30 |
| B. FLUJO EN TUBERIA PARCIALMENTE LLENA.....                              | 31 |
| <br>   |    |
| <b>CAPÍTULO III.- MATERIALES Y METODOS</b>                               |    |
| 3.1. GENERALIDADES DE LA ZONA DE ESTUDIO.....                            | 34 |
| 3.1.1 INTRODUCCIÓN.....  | 34 |
| 3.1.2. ASPECTOS FISICOS.....   | 34 |
| 3.1.2.1. UBICACION.....  | 34 |
| 3.1.3. SUPERFICIE.....   | 34 |
| 3.1.4. VIAS DE COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE.....                            | 35 |
| 3.1.5. TOPOGRAFIA.....   | 36 |
| 3.1.6. FACTORES CLIMATICOS.....  | 36 |
| A. PROMEDIOS CLIMATOLOGICOS EN CHOTA.....                                | 36 |
| B. TEMPERATURA.....  | 37 |
| C. HUMEDAD RELATIVA.....   | 38 |
| D. PRECIPITACIONES.....  | 38 |
| 3.1.7. SUELOS.....   | 38 |
| 3.1.8. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS.....                                     | 39 |
| 3.1.8.1 DEMOGRAFIA.....  | 39 |
| 3.8.1.1.1 POBLACION.....   | 39 |
| <br>   |    |
| 3.2 TOPOGRAFÍA.....  | 43 |
| 3.2.1. TRABAJO DE CAMPO. ....  | 43 |
| 3.2.2. RECONOCIMIENTO DE ZONA DE ESTUDIO.....                            | 43 |
| 3.2.3. TRABAJO DE GABINETE.....  | 43 |
| 3.2.4. PROCESAMIENTO DE DATOS.....                                       | 44 |
| 3.3. GEOLOGÍA.....   | 51 |
| 3.4. HIDROLOÍA.....  | 51 |
| <br>   |    |
| <b>CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIONES</b>                            |    |
| 4.1. RESULTADOS DE LA EVALUACION ACTUAL DEL SISTEMA DE<br>ALCANTARILLADO |    |
| .....  | 53 |
| 4.2. SISTEMA DE ALCANTARILLADO.....                                      | 54 |

---





---

|  |           |
|--|-----------|
| 4.2.1. CALCULO DE CAUDAL .....                             | 54        |
| 4.2.1.1. CAUDAL PROMEDIO (Qp).....                         | 54        |
| 4.2.1.2. CAUDAL MAXIMO DIARIO (Qmd).....                   | 55        |
| 4.2.1.3. CAUDAL MAXIMO HORARIO (Qmh).....                  | 55        |
| 4.2.1.4. CAUDAL DEMANDA DE DESAGUE (q).....                | 55        |
| 4.2.2. CALCULO DE DIAMETRO DE LOS COLECTORES.....          | 56        |
| 4.2.3. CALCULO DE VELOCIDADES.....                         | 62        |
| 4.2.4. CALCULO DE LA TENSION TRACTIVA.....                 | 68        |
| 4.2.5. CUADRO DE BUZONES .....                             | 74        |
| 4.3. ANALISIS DE RESULTADO – REPRESENTACIONES GRAFICAS.... | 77        |
| 4.4. COMPARACION DEL SISTEMA ACTUAL CON SISTEMA DISEÑADO   | 81        |
| 5.3. DISCUSION DE LOS RESULTADOS .....                     | 81        |
| <br>   |           |
| <b>CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>        |           |
| 6.1. CONCLUSIONES.....                                     | 84        |
| 6.2. RECOMENDACIONES.....                                  | 85        |
| <br>   |           |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>                     | <b>86</b> |
| <br>   |           |
| <b>ANEXOS</b>  |           |
| ➤ <b>CALCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO</b>                 |           |
| ➤ <b>REPORTE GRAFICO</b>                                   |           |
| ➤ <b>PANEL FOTOGRAFICO</b>                                 |           |
| ➤ <b>DATA</b>  |           |
| ➤ <b>PLANOS</b>  |           |



## RESUMEN

El proyecto de Investigación consiste en realizar la evaluación y diseño del sistema de alcantarillado del sector N°01 de la ciudad de Chota, para esto se realizara un nuevo diseño del sistema actual de alcantarillado aplicando el programa computacional SewerCAD v8i, y el uso de herramientas como el Argis 10.1 y el AutoCAD Civil 3D. Finalizado el diseño se logró obtener cálculos hidráulicos para 6825m de tubería de 200mm de diámetro y en toda esta red de alcantarillado se obtuvo 107 cámaras de inspección de una profundidad promedio en  $H=1.20\text{m}$ , con lo cual se logró mejorar y aumentar la eficiencia del sistema y reducir costos de construcción. Todos estos resultados obtenidos están restringidos al REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES; la velocidad mínima fue de  $0.32\text{m/s}$  y la velocidad máxima de  $2.65\text{m/s}$ , y la tensión tractiva mínima fue  $1.035\text{Pa}$  y la tensión tractiva máxima fue de  $27.075\text{Pa}$  con lo que se garantiza la auto limpieza de la red de alcantarillado.



## ABSTRAC

The investigation project is to conduct the evaluation and design of the sewage system in the sector No. 01 of the city of Chota , for this is to conduct a new design of the current sewerage system using the computer program SewerCAD V8i , and the use of tools as Argis 10.1 and AutoCAD Civil 3D . He completed the design was possible to obtain hydraulic calculations for 6825m pipe 200mm in diameter and throughout the sewer 107 manholes an average depth  $H = 1.20\text{m}$  , which was improved and increase efficiency was obtained system and reduce construction costs. All these results are restricted to the National Building Regulations ; the minimum speed of  $0.32\text{ m / s}$  and maximum speed of  $2.65\text{ m / s}$  , and the minimum tractive intention was  $1.035\text{Pa}$  and maximum tractive force was  $27.075\text{Pa}$  with what self cleaning the sewer is guaranteed.



## **INTRODUCCIÓN**

La presente investigación se inicia por la necesidad de realizar un diseño de la red de alcantarillado del sector N°01 en la ciudad de Chota, ubicada en departamento de Cajamarca: con la finalidad de plantear un diseño eficiente que permita reducir la contaminación ambiental y evitar la aparición de enfermedades infecciosas y así mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Para realizar este diseño escogimos el software de computadora SEWERCAD versión 8i que es un programa de análisis y diseño de sistemas de drenaje urbano con énfasis en sistemas sanitario.

En la fase de investigación se procedió al trabajo de campo en el área de drenaje para el diseño y se concluyó que tiene una infraestructura insuficiente e inadecuada lo cual baja la calidad de vida de sus habitantes.

El procedimiento para el diseño de la red de alcantarillado del sector n°01 de la ciudad de Chota se realizó de acuerdo a los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones OS.070, OS.100 para garantizar que el diseño de la red de alcantarillado funcione en óptimas condiciones durante toda su vida útil.

La propuesta final concluye con el diseño de la red de alcantarillado del sector n°01 de la ciudad de Chota aplicando el software SEWERCAD versión 8i.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE  
CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION  
8"

---

## CAPITULO I

---

# ASPECTOS GENERALES



## **1.1. ASPECTOS NORMATIVOS**

### **TITULO**

Evaluación y Diseño del Sistema de Alcantarillado del Sector N°01 de la Ciudad de Chota del Departamento de Cajamarca aplicando el programa SEWERCAD versión 8i.

### **TIPO DE INVESTIGACION**

El tipo de investigación es Descriptiva

### **UBICACIÓN**

El lugar donde se realizó este estudio fue en el sector n°01 de la ciudad de Chota, provincia de chota del departamento de Cajamarca.

## **1.2. PLAN DE INVESTIGACION**

### **1.2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El sector N° 1 de la ciudad de Chota del Departamento de Cajamarca tiene un sistema de alcantarillado que ya se encuentra a punto de colapsar debido a su antigüedad que tiene más 25 años por eso nos lleva a plantearnos el siguiente problema.

### **ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

¿Se puede conseguir evaluar y diseñar un nuevo sistema de alcantarillado del sector N° 1 de la ciudad de chota aplicando el programa SewerCAD V8i?



## **1.2.2. OBJETIVOS**

### **1.2.2.1 OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar y diseñar el sistema de alcantarillado del sector N°1 de la ciudad de Chota del departamento de Cajamarca aplicando el programa SewerCAD v8i con el fin de obtener un nuevo diseño

### **1.2.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Dar a conocer el uso del programa SewerCAD v8i como una alternativa de evaluación y diseño de un sistema de alcantarillado.
- Diseñar el nuevo sistema de alcantarillado para 20 años de servicio.

## **1.2.3. HIPOTESIS**

Con la aplicación del programa SewerCAD v8i se conseguirá evaluar y diseñar un nuevo sistema de alcantarillado del sector N°1 de la ciudad de Chota del Departamento de Cajamarca para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

## **1.2.4. VARIABLES**

### **1.2.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

- La aplicación del programa sewerCAD v8i en la evaluación y diseño del sistema de alcantarillado del sector N°1 en la ciudad de Chota

### **1.2.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE**

- Obtendremos un nuevo diseño del sistema de alcantarillado del sector N°1 de la ciudad de Chota



## **1.2.5. ESTRATEGIA DE TRABAJO**

### **1.2.5.1 ANALISIS DE LA INFORMACION DISPONIBLE**

La elaboración del presente estudio se tomó como referencia información bibliográfica referente a diseño de alcantarillado, reglamento nacional de edificaciones (RNE)

### **1.2.5.2 TRABAJO DE CAMPO**

El trabajo de campo consistió en la recolección de datos topográfico para lo cual se hizo un levantamiento topográfico utilizando equipos topográficos (nivel de ingeniero, wincha, cordel, estacas, brújula), se realizó la toma de fotografías.

### **1.2.5.3 ENSAYOS DE LABORATORIO Y GABINETE**

- Procesamiento de datos del levantamiento topográfico con el AutoCAD Civil 3D 2014 para poder obtener el relieve de la zona de estudio.
- Uso del SewerCAD v8i y al ARGIS 10.1 para los cálculos hidráulicos.

### **1.2.5.4 NIVEL DE INVESTIGACION**

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación es de tipo aplicativo

### **1.2.5.5 POBLACION MUESTRAL**

POBLACION: CHOTA

MUESTRA : Determinado por el área de terreno

### **1.2.5.6. UNIDAD DE ANALISIS**

Sector N°01 de la ciudad de Chota





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE  
CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION  
8"

---

## **CAPITULO II**

---

# **MARCO TEÓRICO**



## 2.1. INTRODUCCION

El alcantarillado sanitario es el sistema de conductos subterráneos, por el cual son trasladadas las aguas negras producidas por los habitantes del lugar hacia donde no contaminen el medio ambiente, ya sean plantas de tratamiento o lagunas de oxidación.

El alcantarillado sanitario, el hecho de ser una red subterránea, conjugado con el carácter esporádico de su funcionamiento a plena capacidad, hacen de ésta infraestructura una de las más olvidadas a nivel político, ya que el ciudadano no percibe de forma directa su funcionamiento, siendo tan solo los fallos en el mismo lo que atraen a la opinión pública. Éste olvido ha provocado que tanto su gestión como mantenimiento se haya efectuado siguiendo métodos bastante primitivos, sobre todo si los comparamos con los sofisticados modelos de cálculo y gestión aplicados a otros campos de la ingeniería.

En este proyecto de Investigación se pretende realizar el diseño de redes de alcantarillado en la ciudad de Chota utilizando un sofisticado programa de computacional SewerCAD v8i.

## 2.2. TIPOS DE DESAGÜE EN ALCANTARILLADO

### A. DESAGÜES SANITARIOS

Sirven para eliminar los desagües domésticas (aguas negras domésticas), Industriales .Se puede definir además como:

**Aguas negras domésticas:** son aguas provenientes de la higiene personal, excretas, cocina, lavado de ropa, limpieza de viviendas y comercios.

**Aguas residuales industriales:** son aguas de desperdicio de cualquier proceso industrial.

**Aguas servidas:** aguas de desechos provenientes de uso doméstico e industrial a la vez.



## **B. DESAGÜES PLUVIALES.**

Sirven para eliminar las aguas de las lluvias.

La construcción del sistema de desagües busca alcanzar los siguientes objetivos.

- Eliminación de los focos de contaminación.
- Disposición final adecuada de las aguas servidas.
- Conservaciones de los recursos naturales.
- Recojo y alejamiento rápido y seguro de las aguas residuales
- Mejorar las condiciones sanitarias locales y consecuentemente el aumento de la productividad.

## **C.ALCANTARILLADO COMBINADO.**

Es el sistema que capta y simultáneamente al 100% las aguas de los sistemas mencionados anteriormente, pero que dada su disposición dificulta su tratamiento posterior y causa serios problemas de contaminación al verterse a cauces naturales y por las restricciones ambientales se imposibilita su infiltración.

### **2.3.CONTRIBUCIONES AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.**

Las contribuciones de aguas servidas al sistema de alcantarillado en el sector N° 01 de la ciudad de Chota son las domésticas que se obtuvieron en el cálculo de demanda de agua, afectados por el coeficiente de retorno.

La contribución doméstica se refiere al generado por las viviendas de la zona.



## 2.4. COEFICIENTE DE RETORNO

Se adoptará el valor recomendado por el R.N.E., para el caso de Redes de Alcantarillado.

Según el R.N.E. podemos considerar:

Coeficiente de Retorno = CR = 0.80

## 2.5. CALCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO.

El método de cálculo de los caudales de cada tramo de la red de alcantarillado se realizará empleando la tasa de contribución por unidad de longitud, según el cual la tasa de contribución se calculará con las siguientes fórmulas:

Tasa de Contribución Inicial y Final:

$$TCi = Q_{pi} / LTT$$

$$TCf = Q_{pF} / LTT_0$$

Donde:

TCI = Tasa Contribución máximo horario Inicial (lt/seg)

TC f = Tasa Contribución máximo horario Final (lt/seg)

Q<sub>pi</sub> = Caudal promedio Inicial (lt/seg)

Q<sub>pF</sub> = Caudal promedio Final (lt/seg)

LTT = Longitud Total de Tubería (ml)

LT = Longitud Tramo (ml)

### 2.5.1. Caudal

El cálculo del caudal de paso a tubo lleno por las tuberías se efectuará con la fórmula de Manning.

$$Q = \frac{AR^{2/3}S^{1/2}}{n}$$



Dónde:

- Q: caudal ( $m^3/s$ )
- A: área de corte transversal del cauce
- R: radio hidráulico (m)
- S: pendiente de energía (m/m)
- n: coeficiente de rugosidad de manning

### 2.5.2. Pendiente Mínima

De acuerdo al RNE, se utilizará la fórmula de cálculo de la pendiente mínima que se indica a continuación:

$$S_{0 \min} = 0.0055 Q_i^{-0.47}$$

Dónde:

- Qi: Caudal Inicial (lps)

### 2.5.3. Velocidad

$$V = 0.397 \times 1/n \times D_i^{2/3} \times (S/1000)^{0.5}$$

Dónde:

- $D_i$ —>Diámetro interior (m)
- $S_o$ —> Pendiente mínima (o/oo)
- n —>Coeficiente de Manning



#### 2.5.4. Relaciones hidráulicas

Para el cálculo de las velocidades reales y tirantes de agua reales se emplearán las siguientes relaciones hidráulicas de conductos circulares:

$$fq = qi \text{ ó } qf / Q$$

Dónde:  $qi$  ó  $qf$  → Caudal inicial ó final  
 $Q$  → Caudal (lt/seg)

#### 2.5.5. Velocidad Real:

$$v = fv \times V$$

Dónde:  $fv$  → Relación velocidad (de cuadro de relación de elementos hidráulicos, según fórmula de Manning)  
 $V$  → Velocidad (mt/seg)

#### 2.5.6. Radio Hidráulico:

$$R_H = (v \times n \times (So \text{ min} / 1000)^{0.5})^{1.5}$$

Dónde:  $v$  → Velocidad Real (m/seg)  
 $So$  → Pendiente mínima (o/oo)  
 $n$  → Coeficiente de Manning

#### 2.5.7. Tirante:

$$y = fd \times Di$$



Dónde:

fd—>Relación altura (de cuadro de relación de elementos hidráulicos, según fórmula de Manning)

Di—> Diámetro interior (mt)

#### 2.5.8. Tensión Tractiva:

$$\sigma = 1000 \times g \times RH \times (S/1000)$$

Dónde:

$\sigma$  —> Tensión tractiva en Pascal

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

RH—>Radio hidráulico (m)

So—>Pendiente mínima (o/oo)

#### 2.5.9. Velocidad Crítica:

De acuerdo al RNE se verificará la velocidad de paso del agua por las tuberías, de manera que si la Velocidad real es mayor que la Velocidad crítica el tirante máximo de agua será no mayor de 50% del diámetro del conducto, calculando la velocidad crítica con la fórmula:

$$V_c = 6\sqrt{(g \cdot RH)}$$

Dónde:

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

RH—> Radio hidráulico (m)



---

## **2.6. DEMANDA DE ALCANTARILLADO Y CAUDALES DE DISEÑO.**

El caudal de diseño se realizó año por año, y fue establecido en base al horizonte de planeamiento, la demanda de alcantarillado y las coberturas proyectadas conocida la población, contribución, coeficientes de variación diaria, horaria, y de retorno fue posible conocer los caudales de diseño año por año.

## **2.7. DISEÑO DE RED DE COLECTORES.**

### **2.7.1. Red Colectora**

Este diseño considerara la derivación de aguas residuales cuales se derivan a un colector principal para después evacuar al Colector San Mateo

### **2.7.2. Colectores Primarios**

A estas tuberías se les conoce también como red principal; y son aquellas tuberías que reciben la descarga de los colectores secundarios para luego ser trasladadas al Colector Panamá que luego las conducirá hacia las Lagunas de Pampas de Perro en San José. En el presente proyecto no existirán colectores primarios.

### **2.7.3. Colectores Secundarios**

A esta tubería se le conoce también como red secundaria, son aquellas tuberías de menor diámetro que llevan la descarga hacia los colectores primarios, estas tuberías son aquellas que reciben las descargas domiciliarias.

### **2.7.4. Material de las tuberías**

Elegimos la tubería de PVC SN2 por ser la que actualmente está dando mejores resultados en cuanto a durabilidad, eficiencia y economía.

### **2.7.5. CONSIDERACIONES DE DISEÑO**

El objetivo de las definiciones de diseño es fijar las condiciones en la elaboración del proyecto hidráulico de las





redes de aguas residuales y obras de infraestructura sanitaria para localidades mayores de 2000 habitantes.

### 2.7.5.1. Dimensionamiento Hidráulico

Se define en base a estos conceptos, recomendados por el R.N.E:

En todos los tramos de la red deben ser calculados los caudales inicial y final ( $Q_i$  y  $Q_f$ ).

El valor mínimo del caudal a considerar, será de 1.5 lt/s.

Los diámetros nominales no deben ser menores de 100 mm.

Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión tractiva media ( $\sigma_t$ ) con un valor mínimo  $\sigma_t = 1.0$  Pa, calculada para el caudal inicial ( $Q_i$ ), valor correspondiente para un coeficiente de Manning  $n = 0,013$ .

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

$$S_o \text{ min} = 0.0055 Q_i^{-0,47}$$

Dónde:

$S_o \text{ min.}$  —>Pendiente mínima (m/m)

$Q_i$  —>Caudal inicial (lt/s)

Para coeficientes de Manning diferentes de 0.013, los valores de Tensión tractiva media y pendiente mínima a adoptar deben ser justificados.

Los valores de diámetros y velocidad mínima podrán ser calculados con las fórmulas de Ganguillet – Kutter.

Máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final  $V_f = 5$  m/s; las situaciones especiales serán sustentadas por el proyectista.



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

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

Dónde:

$g$  → Aceleración de la gravedad ( $m/s^2$ )

$R_H$  → 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.

## 2.8. CÁMARAS DE INSPECCIÓN

Las cámaras de inspección podrán ser buzinetas y buzones de inspección. Las buzinetas se utilizan en vías peatonales cuando la profundidad sea menor de 1.00m sobre la clave del tubo se proyectaran solo para colectores de hasta 200mm de diámetro.

Los buzones de inspección se usan cuando la profundidad sea mayor de 1.0m sobre la clave de la tubería

Se proyectaran cámaras de inspección en todos los lugares donde sea necesario por razones de inspección, limpieza y en los siguientes casos:

- En el inicio de todo colector
- En todos los empalmes de colectores
- En los cambios de dirección
- En los cambios de pendiente
- En los cambios de diámetro



- En los cambios de material de las tuberías

En los cambios de diámetro, debido a las variaciones de pendiente o aumento de caudal, las cámaras de inspección se diseñaran de manera tal que las tuberías coincidan en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro. Para tuberías de diámetro menor de 400mm, si el diámetro inmediato aguas abajo, por mayor pendiente puede conducir un mismo caudal en menor diámetro, no se usara este menor diámetro, debiendo emplearse el mismo del tramo aguas arriba. En las cámaras de inspección en que las tuberías no lleguen al mismo nivel, se deberá proyectar un dispositivo de caída cuando la altura de descarga o caída con respecto al fondo de la cámara sea mayor de 1m.

El diámetro interior en los buzones de inspección será de 1.20m para tuberías de hasta 800mm de diámetro y de de 1.50 para las tuberías de hasta 1200mm. Para tuberías de mayor diámetro las cámaras de inspección serán de diseño especial. Los techos de los buzones contarán con una tapa de acceso de 0.60m de diámetro.

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

### 2.8.1. DISTANCIA CAMARAS DE INSPECCION

TABLA N° 01: DIAMETROS NOMINALES

| DIAMETRO NOMINAL DE LA TUBERIA | DISTANCIA MAXIMA |
|--------------------------------|------------------|
| (mm)                           | (m)              |
| 100-150                        | 60               |
| 200                            | 80               |
| 250-300                        | 100              |
| DIAMETROS MAYORES              | 150              |

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones OS.070



Las cámaras de inspección podrán ser prefabricadas o construidas también en obra, en el fondo se proyectan canaletas en la dirección del flujo.

## 2.9. CRITERIOS DE DISEÑO DE RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

### 2.9.1. SISTEMA DE ALCANTARILLADO

#### 2.9.1.1. PARÁMETROS DE DISEÑO

Para el diseño de las estructuras que componen el sistema de Alcantarillado Sanitario, se ha tomado como referencia lo que estipulado en las siguientes normas:

- **OS.100:** Consideraciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria.
- **OS.080:** Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales.
- **OS.070:** Redes de Aguas Residuales.
- **OS.090:** Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.

A continuación se hace una breve descripción de los parámetros y criterios adoptados:

#### A. POBLACIÓN ACTUAL

La población actual al momento que se elaboró el proyecto se obtuvo de la siguiente manera:

- Población Actual: N° de lotes x 6hab/lote
- Población Actual: 750 lotes x 6hab/lote
- **Población Actual: 4500 habitantes**

#### B. POBLACIÓN FUTURA

Es la población que va a contribuir para el sistema de alcantarillado, al final del período del proyecto .El cálculo



se realizó mediante los siguiente los siguientes métodos para encontrar la población de diseño. Ver en anexos (Cuadro N°02) de cálculo de población.

### POBLACION DE DISEÑO.

#### 1- METODO ARITMETICO

$$Pf = Pa \left( 1 + \frac{r * t}{1000} \right)$$

**DATOS :** Población Actual ( 2015 ): 4,500 Hab.

Coeficiente de Crecimiento : 0.962 (**distrito**)

Periodo de Diseño (t) : 20 Años

$$r = \underline{0.962} \text{ por cada 1000 habitantes ( 0.962 o/oo)}$$

\* Poblacion Futura

$$\begin{aligned} Pf ( 2035 ) &= Pa ( 2015 ) * \left( 1 + \frac{r * t}{1000} \right) \\ &= \underline{4587} \text{ hab.} \end{aligned}$$

#### 2- METODO GEOMETRICO

$$Pf = Pa \left( 1 + \frac{r}{1000} \right)^t$$

**DATOS :** Población Actual ( 2015 ): 4,500 Hab.

Coeficiente de Crecimiento : 0.962 (**distrito**)

Periodo de Diseño (t) : 20 Años

$$r = \underline{0.962} \text{ por cada 1000 habitantes ( 0.962 o/oo)}$$

\* Poblacion Futura

$$\begin{aligned} Pf ( 2035 ) &= Pa ( 2015 ) * \left( 1 + \frac{r}{1000} \right)^t \\ &= \underline{4587} \text{ hab.} \end{aligned}$$

**POR LO TANTO:**

$$\begin{aligned} \text{POBLACIÓN DE DISEÑO}(Pf) &= \frac{4587 + 4587}{2} \\ \text{POBLACIÓN DE DISEÑO}(Pf) &= \underline{4587} \text{ habitantes} \end{aligned}$$

En ambos métodos tanto Aritmético como Geométrico la población proyectada fue de **4587** habitantes.

Asumiremos **4587** habitantes para nuestra población proyectada.



### C. PERIODO DE DISEÑO

Permite definir el tamaño del proyecto en base a la población a ser atendida al final del mismo, este parámetro está definido desde la factibilidad del proyecto y es de 20 años.

### D. COEFICIENTE DE VARIACIÓN DE CONSUMO

#### a) Coeficiente de variación de consumo de agua

##### *Coeficiente de Variación Diario*

El coeficiente de variación diaria, es la relación entre el gasto efectuado en el día de máximo consumo y el gasto promedio, está dado por la siguiente relación:

$$K1 = \frac{\text{Gasto en día de máximo consumo}}{\text{gasto promedio}}$$

#### DOTACIONES

TABLA N° 02: COEFICIENTE DE VARIACION DIARIO

| Población | K1        |
|-----------|-----------|
| Urbano    | 1.3 - 1.8 |
| Rural     | 1.2 - 1.5 |

Fuente: VIERENDEL, Abastecimiento de agua y alcantarillado.

Se ha adoptado el recomendado en el reglamento Nacional de edificaciones (OS100), que da un valor de **K1=1.3**

##### *Coeficiente de Variación Horaria*

Está dado por la siguiente relación:

$$K2 = \frac{\text{Gasto del consumo de la hora máxima}}{\text{gasto promedio}}$$



## DOTACIONES

TABLA N° 03: COEFICIENTE DE VARIACION HORARIA

| Población     | K2  |
|---------------|-----|
| 2000 - 10000  | 2.5 |
| 10000 - a más | 1.8 |

Fuente: RNE (Norma OS.100)

Se ha adoptado el parámetro **K2=2.5** basado en la misma Norma Técnica Peruana OS-100, ya que nuestra población proyectada es de **4587** habitantes.

### E. DOTACION

La Dotación se considera como la cantidad de agua promedio correspondiente a un hab/día, expresado en lt/hab/d

Este cálculo nos servirá para determinar los gastos de la red de distribución que será aplicada a la población para su consumo.

El consumo de agua varía con las estaciones del año, en los días de la semana y durante las horas del día, los cuales dependen directamente de factores tales como los climáticos, tamaño de la ciudad y su grado de industrialización, presión, calidad del agua, etc.

Para determinar la dotación, nos referimos al consumo diario en el que se deberá tener en cuenta los distintos usos para su consumo.

Parámetros de dotación propuestos por el RNE y experiencia de algunos autores:



**TABLA N° 04: CLASIFICACION DE CONSUMO POR REGION**

| Región | Lt/hab/día |
|--------|------------|
| Costa  | 180 – 250  |
| Sierra | 150 – 200  |
| Selva  | 200 – 320  |

Fuente: Ministerio de Vivienda y Construcción.

**TABLA N° 05: DOTACION.**

| Población             | Clima |          |
|-----------------------|-------|----------|
|                       | Frío  | Templado |
| De 2000 - 10000 Hab.  | 120   | 150      |
| De 10000 - 50000 Hab. | 150   | 200      |
| Más de 50000 Hab.     | 200   | 250      |

Fuente: **VIERENDEL, Abastecimiento de agua y alcantarillado.**

Según la población y el clima de la zona, corresponde una dotación de **120 Lt/Hab/Dia.**

#### **F. COEFICIENTE DE RETORNO DE AGUA Y ALCANTARILLADO**

Se ha adoptado el valor recomendado en las "Normas y Requisitos para los Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Localidades Urbanas", es decir  $C=0,8$ .

#### **G. TASA DE INFILTRACIÓN**

El caudal de infiltración incluye el agua del subsuelo que penetra en las redes de alcantarillado, a través de las paredes de las tuberías defectuosas, uniones de tuberías, conexiones, y las estructuras de los pozos de visita, cajas de





paso, terminales de limpieza, etc. El caudal de infiltración se determinará considerando los siguientes aspectos:

- Altura del nivel freático sobre el fondo del colector.
- Permeabilidad del suelo y cantidad de precipitación anual.
- Dimensiones, estado y tipo de alcantarillas, y cuidado en la construcción de cámaras de inspección
- Material de la tubería y tipo de unión.

La tasa de infiltración adoptada para el sistema de alcantarillado es de 0.20 lts/s x km.

## H. CAUDAL DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Los caudales que discurrirán a través de las redes de alcantarillado para el inicio y fin del proyecto se calculan de la siguiente manera:

$$Q_{MED} = \frac{C \times P \times DOTACION}{86400}$$

**QMED** = Caudal medio.

**C** = Coeficiente de retorno (0.80)

**P** = Población que puede ser de acuerdo al cálculo del caudal máximo o mínimo.

**Dotación** = Consumo promedio de agua, en litros por persona por día.



### Caudal máximo horario

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

Dónde:

$Q_{mh}$  = Caudal máximo horario.

$K_2$  = Coeficiente de flujo máximo.

La relación entre el caudal medio diario y el caudal máximo horario se denomina "coeficiente de flujo máximo". Este coeficiente varía de acuerdo a los mismos factores que influyen en la variación de los caudales de abastecimiento de agua (clima, patrón de vida, hábitos, etc.), pero es afectado en menor intensidad, en función al porcentaje de agua suministrada que retorna a las alcantarillas y al efecto regulador del flujo a lo largo de los conductos de alcantarillado, que tiende a disminuir los caudales máximos y a elevar los mínimos.

### I. COEFICIENTE DE FRICCIÓN

**Cuadro N°01**

| Material           | C   |
|--------------------|-----|
| PVC                | 150 |
| Acero              | 125 |
| Asbesto Cemento    | 135 |
| Hormigon Vibrado   | 130 |
| Plástico Corrugado | 125 |
| Polietileno        | 120 |

**Fuente RNE (Norma OS.010)**



El cálculo hidráulico de las tuberías de alcantarillado se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:

- Asbesto-Cemento y PVC :  $N=0.010$

### 2.9.1.2. CRITERIOS DE DISEÑO

#### A. CRITERIO DE LA VELOCIDAD MINIMA.

El cálculo de las velocidades mínimas, es con la finalidad de evitar que ocurra sedimentación en el fondo de las tuberías, es decir, evitar que se depositen materiales sólidos en los conductos, ya que esto provocaría una disminución en la sección transversal de la tubería y un menor tiempo de vida del sistema de alcantarillado.

Determinar las velocidades mínimas es de suma importancia, pues esto permite que existan condiciones de auto limpieza en la tubería.

La velocidad mínima en secciones llenas no deber ser menor que 0,60 m/s y para tuberías parcialmente llenas será de 0,30 m/s.

Sin embargo, en el caso en el que no se cumpla con la normativa de las velocidades mínimas de flujo, siempre y cuando la topografía del lugar lo permita, se puede incrementar la pendiente de la tubería para alcanzar condiciones de auto limpieza.

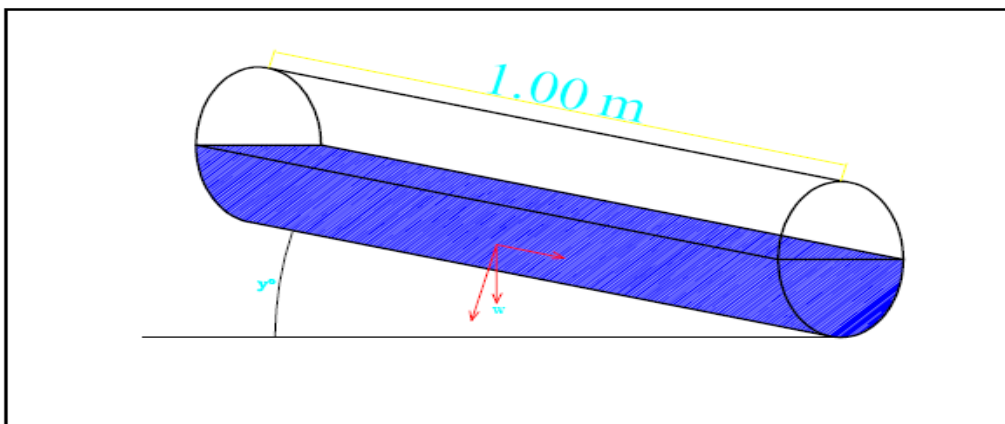
$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} \times S^{1/2}$$



## B. CRITERIO DE LA TENSION TRACTIVA.

Fuerza tractiva o tensión de arrastre, es la tensión tangencial ejercida por el líquido en escurrimiento sobre la pared del conducto.

### GRAFICO N°01: CÁLCULO DE LA TENSION TRACTIVA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

$$T_t = g \times \gamma \times R_H \times S$$

$\tau$ =Tensión tractiva en kg/cm<sup>2</sup>

$g$ =aceleración de la gravedad (m/s)

$\gamma$ =1000 kg/m<sup>3</sup> Peso específico del líquido

$R_H$ =Radio hidráulico en m.

$S$ =Pendiente de la tubería en m/km

## 2.9.1.3. PROPIEDADES HIDRAULICAS DE CONDUCTOS CIRCULARES

### A. FLUJO EN TUBERIA LLENA.

En el diseño de conductos circulares, se utilizan tablas, nomogramas o programas de computadora, los mismos están basados en la fórmula de Manning y relacionan la



pendiente, diámetro, caudal (capacidad hidráulica) y velocidad, para condiciones de flujo a sección llena.

Para tuberías con sección llena:

Radio hidráulico es:

$$R = \frac{D}{4}$$

Dónde:

D=diámetro (mm)

Sustituyendo el valor de R, la fórmula de manning para tuberías con sección tubo llena.

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

En función del caudal con  $Q=V.A.$

Dónde:

Q= caudal ( $m^3/s$ )

D=(pulg)

S=(m/km)

A= area de sección circular ( $m^2$ )

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

## B. FLUJO EN TUBERIA PARCIALMENTE LLENA.

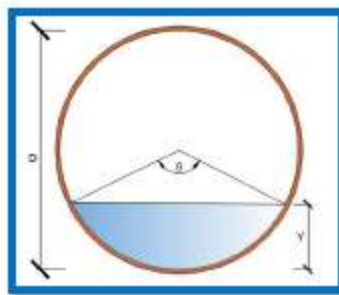
El flujo a sección parcialmente llena se presenta en condiciones especiales. Se debe destacar que la condición normal de flujo en conductos circulares de alcantarillado, es a sección parcialmente llena, con una superficie de agua libre y en contacto con el aire.

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



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

### GRAFICO N°02 SECCION TIPICA DE TUBERIA



FUENTE: HIDRAULICA DE TUBERIAS Y CANALES DE ARTURO ROCHA

**EL ANGULO CENTRAL  $\theta$  " (EN GRADO SEXAGESIMAL)**

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

**RADIO HIDRAULICO**

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

Sustituyendo el valor de R, la fórmula de manning tuberías con sección parcialmente llena.

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

En función al caudal

$$Q = \frac{D^{8/3}}{7257.15 \times n (2\pi\theta^{\circ})^{2/3}} \times (2\pi\theta^{\circ} - 360^{\circ} \sin \theta^{\circ})^{5/3} \times S^{1/2}$$



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE  
CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION  
8"

---

## **CAPITULO III**

---

# **MATERIALES Y METODOS**



### 3.1. GENERALIDADES DE LA ZONA DE ESTUDIO

#### 3.1.1 Introducción

En sistema de alcantarillado de la ciudad de Chota cuenta con cinco áreas de drenaje, se realizara el diseño del aérea de drenaje N°01

#### 3.1.2 Aspectos Físicos

##### 3.1.2.1 Ubicación

El distrito de Chota se encuentra ubicado en la parte central de la provincia, en la región andina norte del Perú. Su capital se encuentra en la meseta de Acunta a 2388 msnm y a 150 Km al norte de Cajamarca o a 219 Km al este de Chiclayo.

**Longitud:** Teniendo en cuenta el meridiano base GREENWICH de 0°0'0" hacia el hemisferio occidental, está ubicado el Perú con su grado referencial, el que pasa por Lima es el de 75° de longitud occidental; más al oeste se ubica el departamento de Cajamarca por cuya capital pasa el meridiano 78°30' más al occidente se ubica la capital de la provincia de Chota y distrito de Chota; por cuya plaza pasa el meridiano imaginario 78°39'29" de longitud occidental.

**Latitud:** De acuerdo al círculo máximo imaginario ecuatorial que marca 0°0'0" y divide la tierra en hemisferio norte y hemisferio sur. Nuestro país se localiza en el hemisferio sur, en cuanto nos referimos a Cajamarca se encuentra más próximo a esta línea ecuatorial con una latitud de 7°12'05" y la ciudad de Chota se ubica más al norte de la capital departamental, por este lugar pasa el paralelo 6°33'48".

#### 3.1.3 Superficie

El territorio del distrito de Chota es de 261.75 Km<sup>2</sup>; esto representa el 6.9% del total de la provincia, que se divide en 19 distritos que son:





|               |               |                            |
|---------------|---------------|----------------------------|
| 1. Chota      | 8. Cochabamba | 15. Pión                   |
| 2. Anguía     | 9. Conchán    | 16. Querocoto              |
| 3. Chadín     | 10. Huambos   | 17. San Juan<br>de Licupis |
| 4. Chalamarca | 11. Lajas     | 18. Tacabamba              |
| 5. Chiguirip  | 12. Llama     | 19. Tocmoche               |
| 6. Chimban    | 13. Miracosta |                            |
| 7. Choropampa | 14. Paccha    |                            |

### 3.1.4 Vías de comunicación y transporte

La provincia de Chota, cuenta con una infraestructura vial que cubre casi la totalidad de su territorio. Sus carreteras son principalmente caminos de herradura, que comunican a la ciudad capital con el resto de distritos y caseríos de las provincias.

#### ***A nivel regional:***

- Chiclayo – Chota
- Santa Cruz y Cochabamba – Cutervo
- Chiclayo – Cajamarca – Bambamarca – Chota.
- Chota – Cutervo – Chiple – Amazonas
- Chota – Cutervo – Chiple – Lambayeque

#### ***A nivel local:***

|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Chota – Marcopampa</li><li>• Chota – Sarabamba</li><li>• Chota – Sivingán Alto</li><li>• Chota – Utchuclachulít</li><li>• Chota – Conchán</li><li>• Chota – Chalamarca</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Chota – Condorpullana</li><li>• Chota – Cañafisto</li><li>• Chota – Chimchim</li><li>• Chota – Cabracancha</li><li>• Chota – Iraca Grande</li></ul> |
|--|---|

Se cuenta con una red de caminos de herradura. Tanto las carreteras secundarias, como las trochas y caminos de herradura



están en condiciones regulares, situación que se empeora durante el periodo lluvioso tornándose en intransitables.

### **3.1.5 Topografía**

La topografía de la ciudad de Chota es un tanto accidentada con unas pendientes que van desde 5° al 15° en líneas generales.

### **3.1.6 Factores Climáticos**

El clima constituye el estado atmosférico más frecuente o característico de la atmósfera, en una zona geográfica determinada y en un período largo de tiempo.

El clima es un recurso fundamental para el ser humano. Su conocimiento riguroso permite mitigar los impactos climáticos negativos así como mejorar el aprovechamiento de sus efectos positivos. Está constituido por diversos factores o elementos como son la temperatura, la precipitación, la humedad relativa y la evapotranspiración, entre otros.

Todos estos factores permiten calcular el balance hídrico en una estación meteorológica y/o una zona geográfica. De igual forma, estos factores del clima así como el balance hídrico permiten clasificar el clima de una zona determinada.

#### **A) Promedios Climatológicos en Chota**

El clima de Chota es templado en los valles y frío en las montañas y mesetas. En tres pisos ecológicos con distritos de ceja de costa, en sierra y los que están en ceja de selva, la temperatura general durante el día sobrepasa los 20°C y desciende a 0°C., por la noche, especialmente en los meses de invierno (Octubre – Marzo). La atmósfera



es seca y las precipitaciones pluviales son escasas durante el verano (Mayo – Agosto).

Las precipitaciones pluviales, pueden convertirse en factores que ocasionen eventos adversos especialmente en viviendas ubicadas en las faldas de los cerros y en las vías de comunicación terrestre (Puentes, carreteras) o dañando terrenos de cultivo.

En la región de los Andes Centrales (Cajamarca y Piura), existen algunos Páramos, donde el clima es frío y húmedo con neblinas frecuentes, heladas estacionales y precipitaciones que ocurren con menor intensidad de mayo a agosto. Corresponde a esta región el extremo sur del distrito de Chota, colindante con la provincia de Hualgayoc.

## **B) Temperatura**

La temperatura del aire de estudio está determinada básicamente por su ubicación latitudinal, al no existir grandes diferencias altitudinales; en ese sentido se podría decir que la distribución de la temperatura del aire es casi homogénea.

La temperatura media anual máxima es 21,5°C (70,7°F) y la mínima 5,3°C (41,6°F). Las zonas altas son templadas y frías, según la altitud. La época de lluvias es de enero a abril.



### **C) Humedad Relativa**

Es la expresión porcentual del vapor de agua presente en la atmósfera a una temperatura determinada. Se dispone de varias estaciones meteorológicas que miden la humedad relativa en la zona.

La Humedad Relativa a nivel mensual varía entre el 71% a 76%, registrando los valores más altos los meses de Enero a Abril y a nivel anual se registra un promedio del 74%.

### **D) Precipitaciones**

La precipitación mensual o estacional responde básicamente a la dinámica de la circulación general atmosférica y a las variaciones en latitud que experimentan los vientos durante el año.

#### **3.1.7 Suelos**

El suelo es un cuerpo natural, independiente, tridimensional y dinámico, que se ha generado debido a la interacción de sus factores de formación (clima, topografía, material parental, organismos y tiempo) y que ocupan un espacio pequeño y puntual en la superficie terrestre.

El suelo es clasificado basándose en su morfología y génesis, es decir, por sus características físico-químicas y biológicas, así como por la presencia de horizontes diagnóstico en el perfil.

El resumen de las características de los suelos de acuerdo a la capacidad de uso mayor de las tierras a nivel de subclase, se muestra en el siguiente cuadro:



**TABLA N° 06: CLASIFICACION DE SUELOS DEL AREA DSE  
ESTUDIO**

| GRUPO | CLASE | SUBCLASE | CARACTERISTICAS GENERALES<br>PLAN DE MANEJO   | ESPECIES RECOMENDABLES   |
|-------|-------|----------|---|--|
| A     | A2    | A2 (sc)  | Tierras aptas para cultivos y limpio, con limitaciones ligeras edáficas (profundidad y físicas), así como climáticas. Se recomienda mejorar la fertilidad.                              | Complementando con el riego: maíz, pastos, frutales.                       |
| F     | F3    | F3c      | Tierras aptas para producción forestal, con limitaciones climáticas. Requiere prácticas de manejo y explotación del bosque y una reforestación intensiva.                               | Las especies más recomendables: eucalipto, pino, ciprés.                   |
| P     | P2    | P2e      | Tierras aptas para pastos, moderada calidad agrícola, con limitaciones por factores erosivos. Se recomienda pastoreo racional, potreros cercados, roturación del suelo y fertilización. | Festuca, Calamagrostis, tréboles.  |
| X     | X     |          | Tierras protección, sus limitaciones son:<br>Poca profundidad del suelo y topografía accidentada.   | Se recomienda su uso:<br>Recreación, protección y preservación de cuencas. |

**Fuente: Estudio del Proyecto agua y desagüe de la Ciudad de Chota.**

### 3.1.8 Aspectos Socio-Económicos

La PEA en la Provincia de Chota corresponde al 55% de la población en edad de trabajar. La principal actividad económica en los distritos de la Red Chota es la agricultura, siendo los cultivos agrícolas más importantes como la papa, el maíz, la arveja, frijol, yuca, olluco.

La actividad agropecuaria se orienta a la crianza de ganado vacuno, ovino, porcino, aves de corral y cuyes; la carne de ganado vacuno, porcino y cuyes son los que se comercializa en los mercados.

#### 3.1.8.1 Demografía

##### 3.1.8.1.1 Población

De acuerdo a los datos del Censo 2007, elaborado por el INEI, demográficamente, la zona del distrito de Chota se caracteriza por:

- **Población por grupos de edad.-** El 30.7% de la población total del distrito está conformada por menores de 14 años, el 61.4% por personas de edades que fluctúan entre 15 y 64



años y el 7.9% son mayores de 64 años. La edad promedio es de 28.9 años.

- **Menor población masculina respecto de la femenina.**- El índice de masculinidad (que expresa el número de hombres por cada 100 mujeres) es de 85.9. Es decir, existe un mayor número de mujeres que de hombres.
- **Tasas de natalidad y fecundidad.**- El promedio de hijos por mujer en la zona urbana es de 1.4 y en la zona rural es de 1.7, y el índice de fecundidad, medido por el promedio de embarazos por mujer en edad fértil (12-49 años), es de 0.96. La diferencia entre el promedio de hijos y el índice de fecundidad indica que existe un gran porcentaje de mujeres sin hijos y que las que tienen hijos son prolíficas.
- **Diferenciación espacial demográfica en función a la concentración de servicios.**- La tendencia de densificación de la zona no es uniforme. Los sectores de mayor crecimiento poblacional son principalmente aquellos en los que el Estado ha implementado de manera más completa la infraestructura de servicios sociales (Colegios, Centros de Salud, electrificación entre otros) y aquellos ubicados en las zonas de encuentro de la carretera con otras vías de conexión hacia distintos centros poblados o cuencas.  
La tendencia en el ordenamiento demográfico actual es hacia una densificación del área adyacente a la carretera Chota – Lajas en sus tramos más próximos a Chota, evidenciándose un incremento vertiginoso de áreas deforestadas con fines agropecuarios y de asentamiento en estos sectores. La dotación de servicios sociales como energía eléctrica, teléfonos públicos así como los servicios



educativos y de salud también siguen este mismo patrón de densificación.

Respecto al uso actual de la tierra y el desarrollo de las diversas actividades económicas en la zona, se distinguen dos grandes espacios: el área de las partes altas poco intervenido, caracterizada por terrenos de cultivo usados para la agricultura; y, el área, localizada principalmente en áreas adyacentes a las vías de acceso carretero y fluvial. Las áreas deforestadas son usadas, para: las actividades agropecuarias que son las de mayor extensión espacial; la localización de diversos asentamientos rurales; la prestación de servicios de recreación y/o turismo local en ciertos sectores; y, para la extracción de arena y/o arcilla, entre otros.

## **A) Agua Potable**

### **a. Continuidad del Servicio**

El abastecimiento promedio es del servicio de agua es de 03 horas en épocas de lluvia y en épocas de estiaje el servicio se restringe a 02 hora promedio. En las partes altas de la ciudad se tiene hasta  $\frac{1}{2}$  hora por día. Esta situación se debe a diversas causas: pérdidas de agua en la red, conexiones domiciliarias; no existe micromedición, y el servicio se sectoriza abriendo y cerrando válvulas.

### **b. Cobertura de agua potable**

De acuerdo a la información proporcionada en la Oficina del Servicio Municipal del Agua y Alcantarillado de Chota (SEMAPA) de la Municipalidad Provincial de Chota, la cobertura de agua potable a nivel de conexiones domiciliarias



en el año 2015, es del 87.70% pretendiendo llegar al 90% en el año 1 y al 92% al horizonte del proyecto.

### **c. Presión**

De acuerdo a la información proporcionada por la Oficina Técnica de la Municipalidad Distrital de Chota y las mediciones de campo realizadas por el equipo técnico la presión en la ciudad de Chota es irregular, llegando en las partes más bajas con un desnivel estático de 180.70m de columna de agua (Av. Inca Garcilaso de la Vega, cerca al puente San Mateo), y en las partes con un desnivel de 61 m.

## **B) Alcantarillado**

### **a. Características de las aguas residuales**

El 76.10% de la ciudad cuenta con red de desagüe de aguas servidas. Las aguas residuales, provenientes del sistema de alcantarillado de la ciudad de Chota, descargan directamente a través de 45 puntos de descarga (emisores y alcantarillas), en las quebradas San Mateo, Colpamayo y río Chotano, constituyendo la principal fuente de contaminación en el medio ambiente y un riesgo para la ciudad de Chota.

Este problema es grave, puesto que gran parte de la red de alcantarillado (más de 16 km) tiene más de 55 años y presenta filtraciones, representando peligro latente para la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

### **b. Cobertura del alcantarillado**

Respecto a la cobertura del servicio de alcantarillado, ésta alcanza el 76.10% en el año 2015,





## **3.2. TOPOGRAFIA**

### **3.2.1. TRABAJO DE CAMPO**

Para realizar el trabajo de campo se hizo un levantamiento topográfico, por tener una área extensa se realizaron varias poligonales abiertas pero siempre dejando puntos de referencia para poder corroborar los puntos topográficos entre las diferentes poligonales para reducir el error. Se usó una estación total, un nivel de ingeniero, wincha, cordel, estacas, pintura y cámara fotográfica.

### **3.2.2. RECONOCIMIENTO DE ZONA DE ESTUDIO**

Se hizo un reconocimiento de toda la zona de estudio, donde se pudo observar que el sistema de alcantarillado que tiene ahora la zona de estudio está muy deteriorada, también se pudo verificar que en ciertas zonas las calles cuentan con pavimento rígido y otras no, son solo de tierra. También cabe mencionar que hay cunetas y alcantarillas en las calles que están con pavimento rígido y esto hay que tomarlas en cuenta al momento de ejecución del proyecto.

### **3.2.3. TRABAJO DE GABINETE**

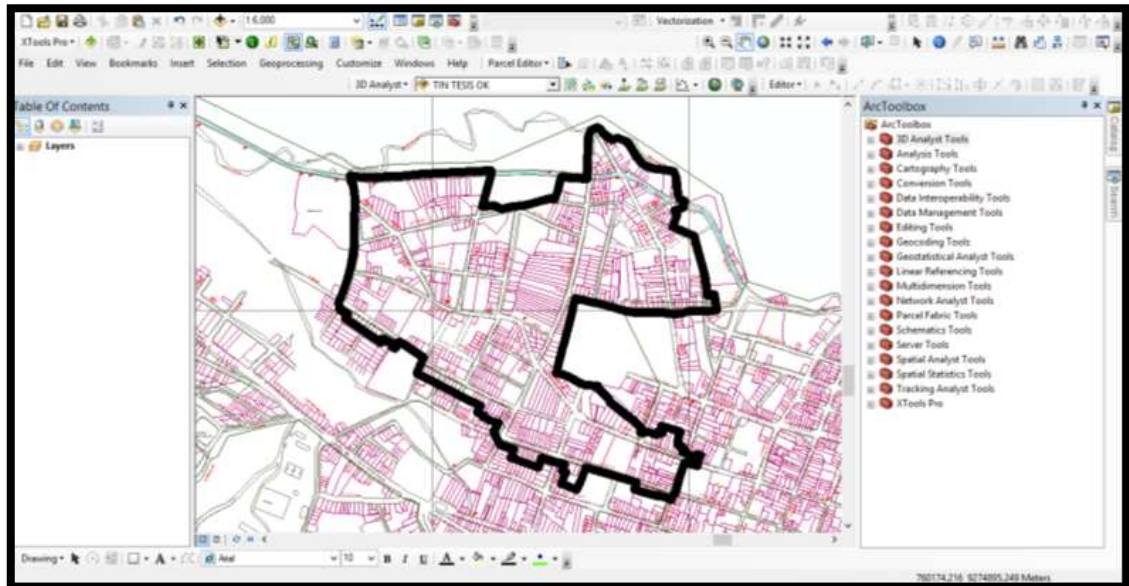
- En gabinete primero se tenía que trabajar toda la lluvia de puntos que se obtuvo mediante el levantamiento topográfico de la zona del proyecto, y para esto se utilizó el software AUTOCAD CIVIL 3D 2014 para crear el modelamiento digital del terreno natural para poder realizar los cálculos de la red de alcantarillado.
- Se utilizó el software SEWERCAD v8i para el cálculo y modelamiento hidráulico de las red de alcantarillado.
- Se utilizó el software de apoyo ARGIS 10.1 para crear un modelo digital del terreno y poder interactuar con el programa Sewer CAD



### 3.2.4. PROCESAMIENTO DE DATOS

#### GRAFICO N°03

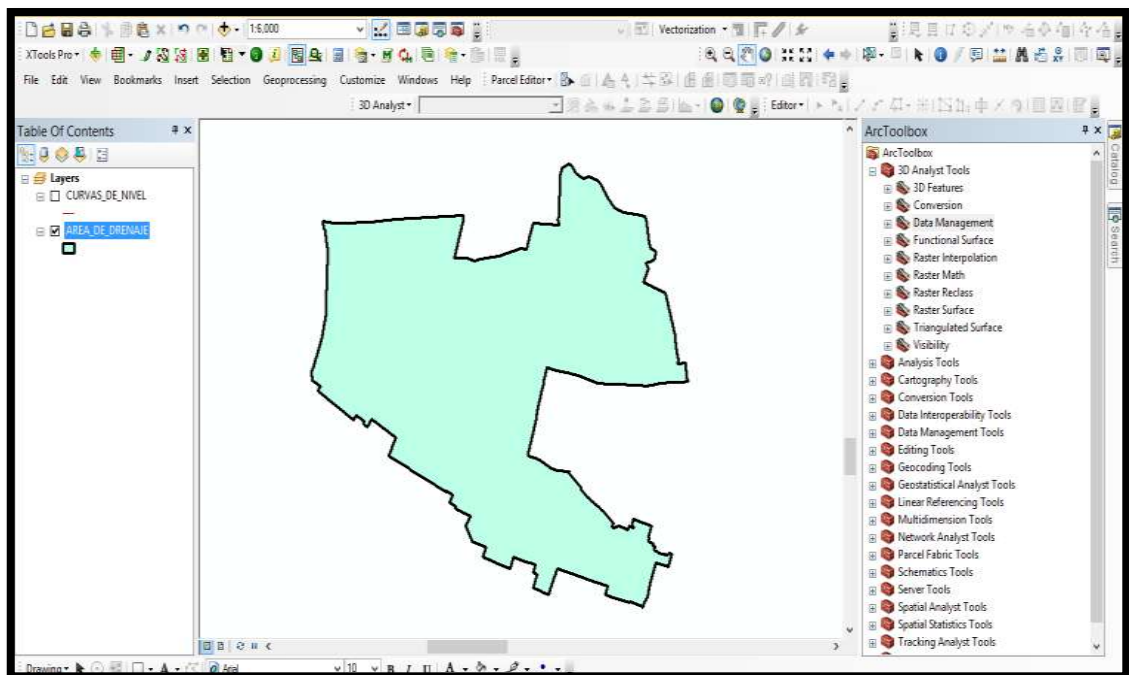
#### *DELIMITACION DEL AREA DE DRENAJE*



Fuente: Elaboración Propia

#### GRAFICO N°04

#### *VISUALIZACIÓN DEL AREA DE DRENAJE*

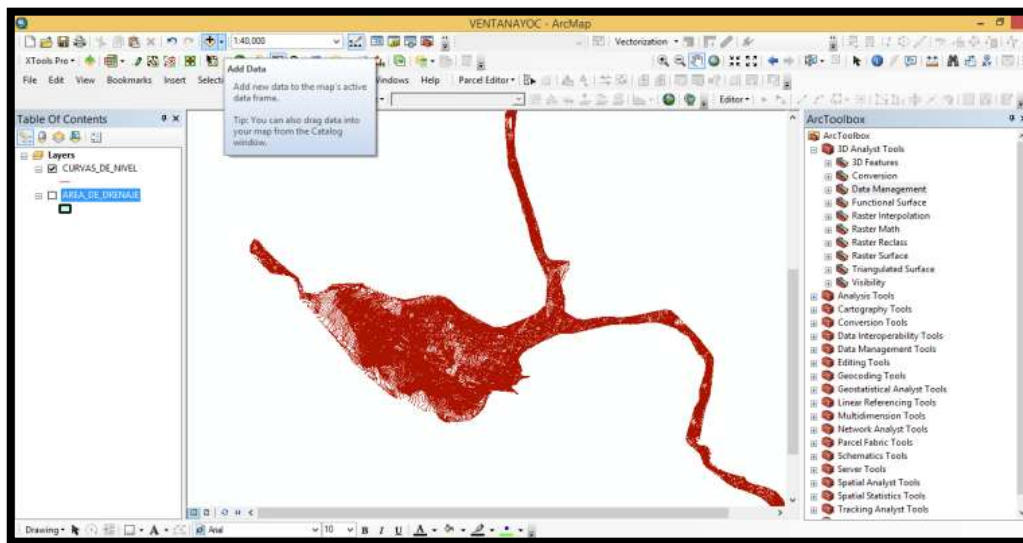




Fuente: Elaboración Propia

### GRAFICO N°05

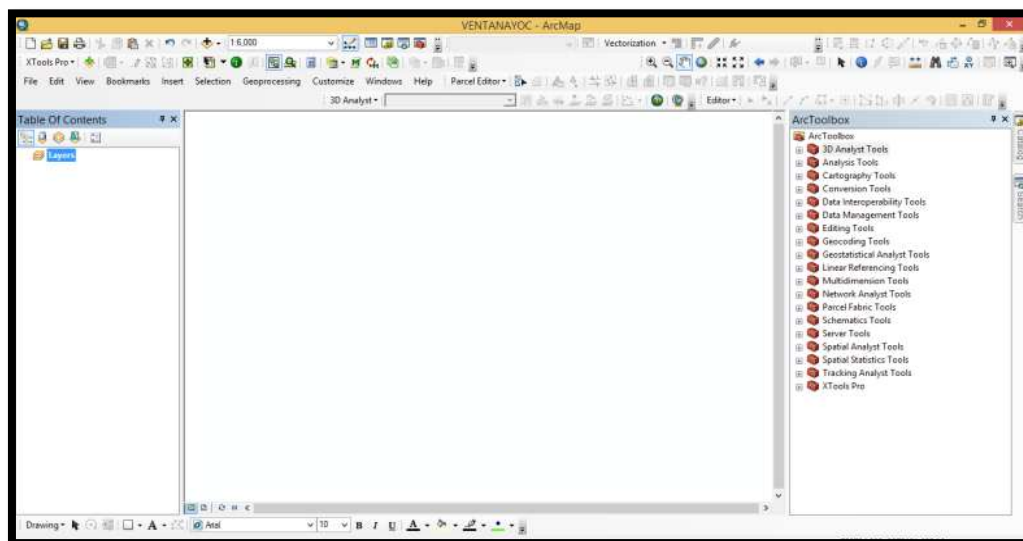
**IMPORTACION DE CURVAS DE NIVEL CON EXTENSION DXF PARA  
CREACION DE UN ARCHIVO SHAPEFILE CONTENIDO UNA DATA DE  
ELEVACION DEL TERRENO PARA LUEGO INTERPORLAR CON CAMARA  
HUMEDA**



Fuente: Elaboración Propia

### GRAFICO N°06

**INICIAMOS EL SOTWARE ARGIS 10.1**

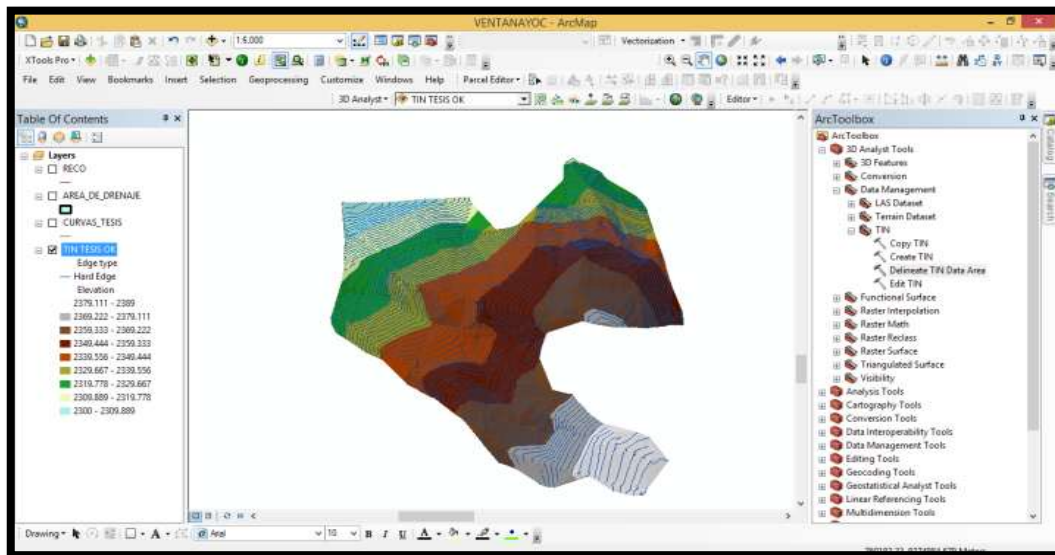


Fuente: Elaboración Propia



## GRAFICO N°07

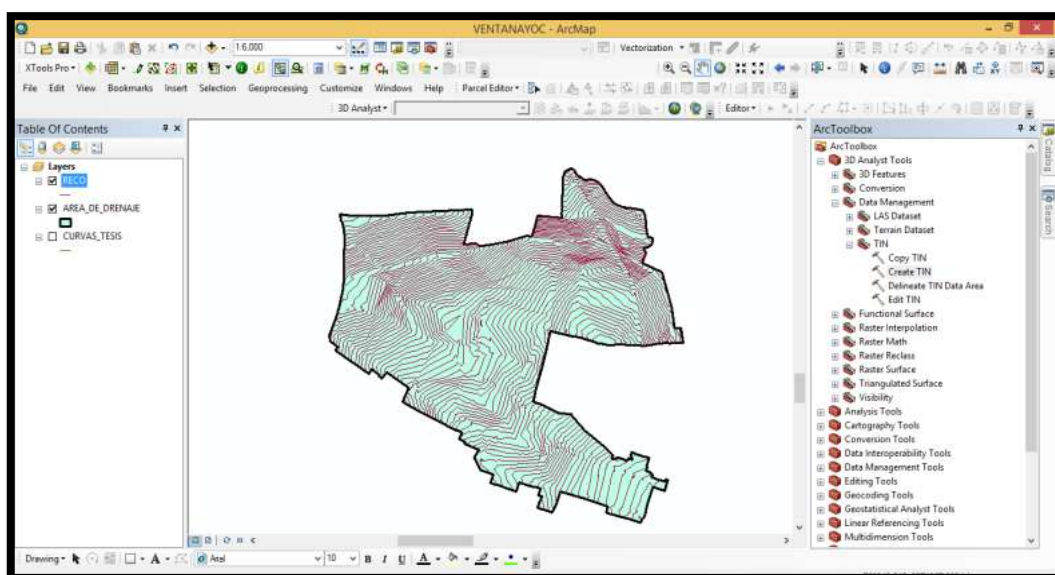
**CREACION DE UNA ARCHIVO MODELO DE TERRENO DIGITAL TIN PARA LUEGO OPTENER LAS CURVAS DE NIVEL Y CREAR UN ARCHIVO SHAPEFILE Y LUEGO INTERACTUAR CON EL SOTWARE SEWERCAD 8I**



Fuente: Elaboración Propia

## GRAFICO N°08

**CREACION DE UNA ARCHIVO SHAPEFILE PARA USAR CON LA HERRAMIENTA TREX PARA INTERPOLAR LAS ELEVACIONES EN LAS CAMARAS DE INPECCIÓN**

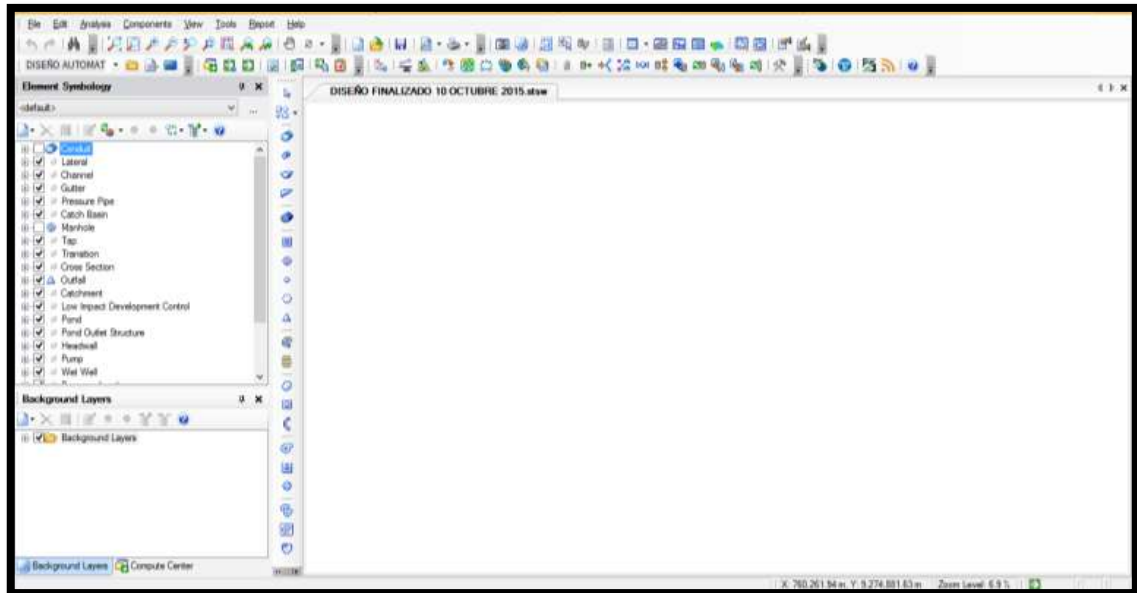


Fuente: Elaboración Propia



## GRAFICO N°09

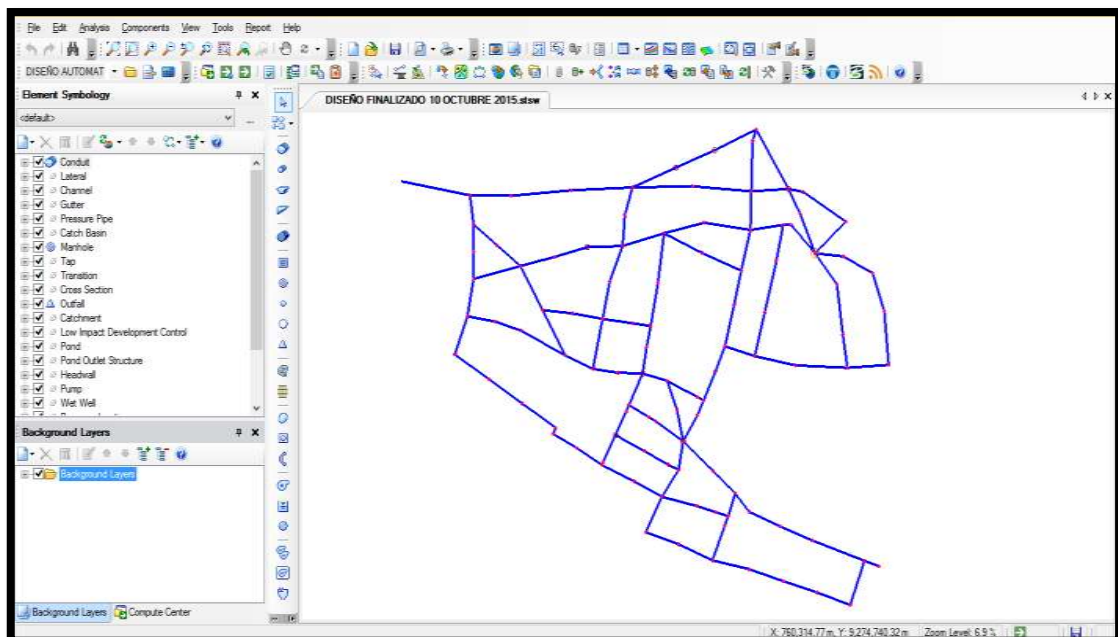
### INICIAMOS EL PROGRAMA SEWERCAD 8I



Fuente: Elaboración Propia

## GRAFICO N°10

### TRAZADO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

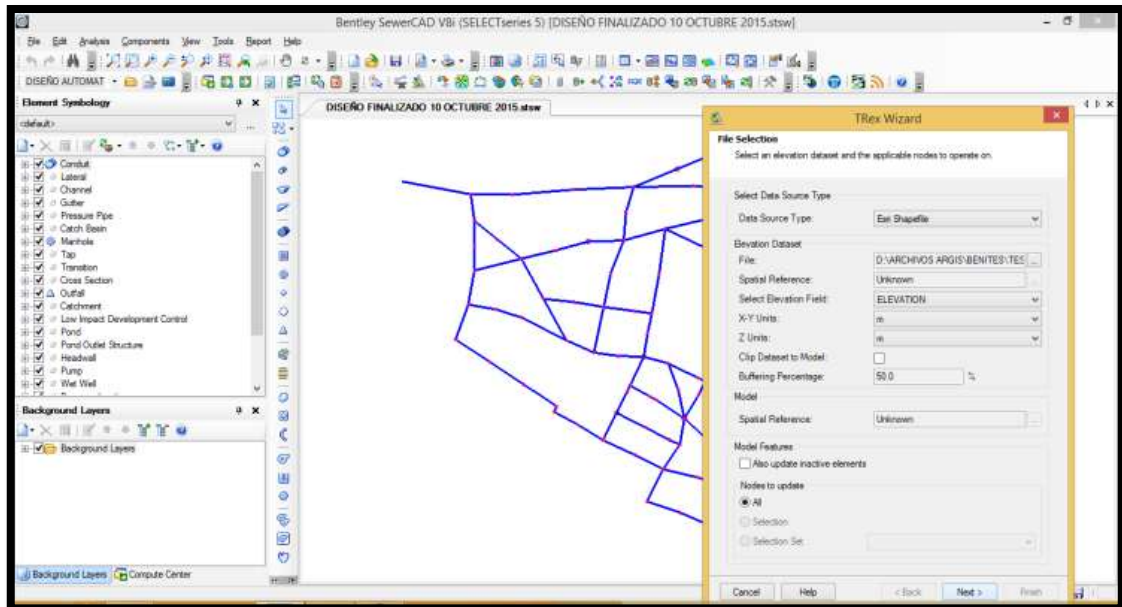


Fuente: Elaboración Propia



## GRAFICO N°11

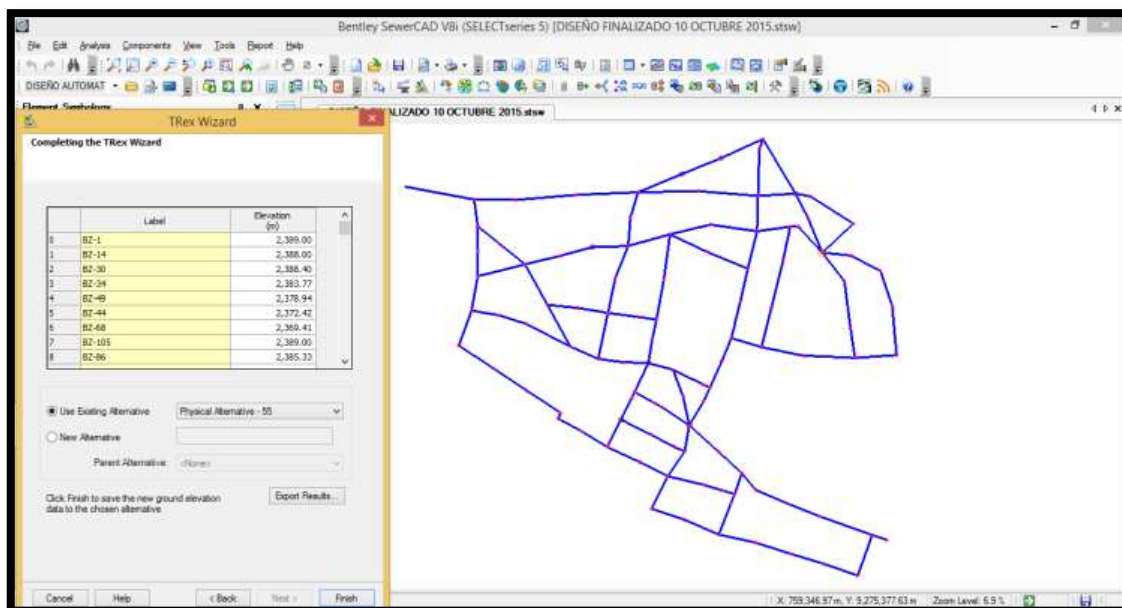
### UTILIZACION DE LA HERRAMIENTAS TREX PARA LA ASIGNACIÓN AUTOMÁTICA DE ELEVACIONES CON UN ARCHIVO SHAPE FILE



Fuente: Elaboración Propia

## GRAFICO N°12

### VISUALIZACIÓN DE ELEVACIONES



Fuente: Elaboración Propia



### GRAFICO N°13

## INGRESO DE LOS CAUDALES DE APORTE EN LAS CAMARAS DE INSPECCIÓN

| ID | Label     | Load Definition       | Pattern | Base Flow (0.0) | Unit Sanitary Load | Load |
|----|-----------|-----------------------|---------|-----------------|--------------------|------|
| 1  | 44 B2-1   | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.050961        |                    |      |
| 2  | 117 B2-2  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.067948        |                    |      |
| 3  | 66 B2-4   | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.076442        |                    |      |
| 4  | 68 B2-5   | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.025481        |                    |      |
| 5  | 71 B2-6   | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.025481        |                    |      |
| 6  | 73 B2-7   | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.050961        |                    |      |
| 7  | 75 B2-9   | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.145551        |                    |      |
| 8  | 77 B2-10  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.212338        |                    |      |
| 9  | 79 B2-11  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.193351        |                    |      |
| 10 | 198 B2-13 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.246312        |                    |      |
| 11 | 119 B2-13 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.209494        |                    |      |
| 12 | 45 B2-14  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.212338        |                    |      |
| 13 | 244 B2-15 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.059455        |                    |      |
| 14 | 82 B2-16  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.178364        |                    |      |
| 15 | 84 B2-17  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.127403        |                    |      |
| 16 | 86 B2-18  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.036987        |                    |      |
| 17 | 89 B2-19  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.036987        |                    |      |
| 18 | 117 B2-20 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.101922        |                    |      |
| 19 | 91 B2-21  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.076442        |                    |      |
| 20 | 93 B2-22  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.036987        |                    |      |
| 21 | 95 B2-23  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.161377        |                    |      |
| 22 | 249 B2-24 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.050961        |                    |      |
| 23 | 97 B2-25  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.161377        |                    |      |
| 24 | 200 B2-26 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.193351        |                    |      |

Fuente: Elaboración Propia

### GRAFICO N°14

## PARAMÉTROS DE RESTRICCIONES DE DISEÑO AUTOMATIZADO RESPECTO A VELOCIDADES MINIMAS Y MAXIMAS

| ID      | Label   | Design Conduit? | Design Start Invert? | Design Stop Invert? | Specify Local Pipe Constraint? | Velocity (Minimum) (m/s) | Velocity (Maximum) (m/s) | Cover (Constraint, Minimum) (m) | Cover (Constraint, Maximum) (m) | Slope (Minimum) (m/m) | Slope (Maximum) (m/m) | Part Full Design? | Design Percent Full (%) | Allow Multiple Barrels? | Barrels (Maximum) |
|---------|---------|-----------------|----------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| 48 P-1  | 48 P-1  | ✓               | ✓                    | ✓                   | ✓                              | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | ✓                 | 75.0                    | ✓                       | 1                 |
| 48 P-2  | 48 P-2  | ✓               | ✓                    | ✓                   | ✓                              | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | ✓                 | 75.0                    | ✓                       | 1                 |
| 50 P-3  | 50 P-3  | ✓               | ✓                    | ✓                   | ✓                              | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | ✓                 | 75.0                    | ✓                       | 1                 |
| 52 P-4  | 52 P-4  | ✓               | ✓                    | ✓                   | ✓                              | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | ✓                 | 75.0                    | ✓                       | 1                 |
| 54 P-5  | 54 P-5  | ✓               | ✓                    | ✓                   | ✓                              | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | ✓                 | 75.0                    | ✓                       | 1                 |
| 56 P-6  | 56 P-6  | ✓               | ✓                    | ✓                   | ✓                              | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | ✓                 | 75.0                    | ✓                       | 1                 |
| 58 P-7  | 58 P-7  | ✓               | ✓                    | ✓                   | ✓                              | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | ✓                 | 75.0                    | ✓                       | 1                 |
| 61 P-8  | 61 P-8  | ✓               | ✓                    | ✓                   | ✓                              | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | ✓                 | 75.0                    | ✓                       | 1                 |
| 63 P-9  | 63 P-9  | ✓               | ✓                    | ✓                   | ✓                              | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | ✓                 | 75.0                    | ✓                       | 1                 |
| 65 P-10 | 65 P-10 | ✓               | ✓                    | ✓                   | ✓                              | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | ✓                 | 75.0                    | ✓                       | 1                 |
| 69 P-11 | 69 P-11 | ✓               | ✓                    | ✓                   | ✓                              | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | ✓                 | 75.0                    | ✓                       | 1                 |
| 72 P-12 | 72 P-12 | ✓               | ✓                    | ✓                   | ✓                              | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | ✓                 | 75.0                    | ✓                       | 1                 |
| 74 P-13 | 74 P-13 | ✓               | ✓                    | ✓                   | ✓                              | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | ✓                 | 75.0                    | ✓                       | 1                 |
| 76 P-14 | 76 P-14 | ✓               | ✓                    | ✓                   | ✓                              | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | ✓                 | 75.0                    | ✓                       | 1                 |
| 78 P-15 | 78 P-15 | ✓               | ✓                    | ✓                   | ✓                              | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | ✓                 | 75.0                    | ✓                       | 1                 |

Fuente: Elaboración Propia



## GRAFICO N°15

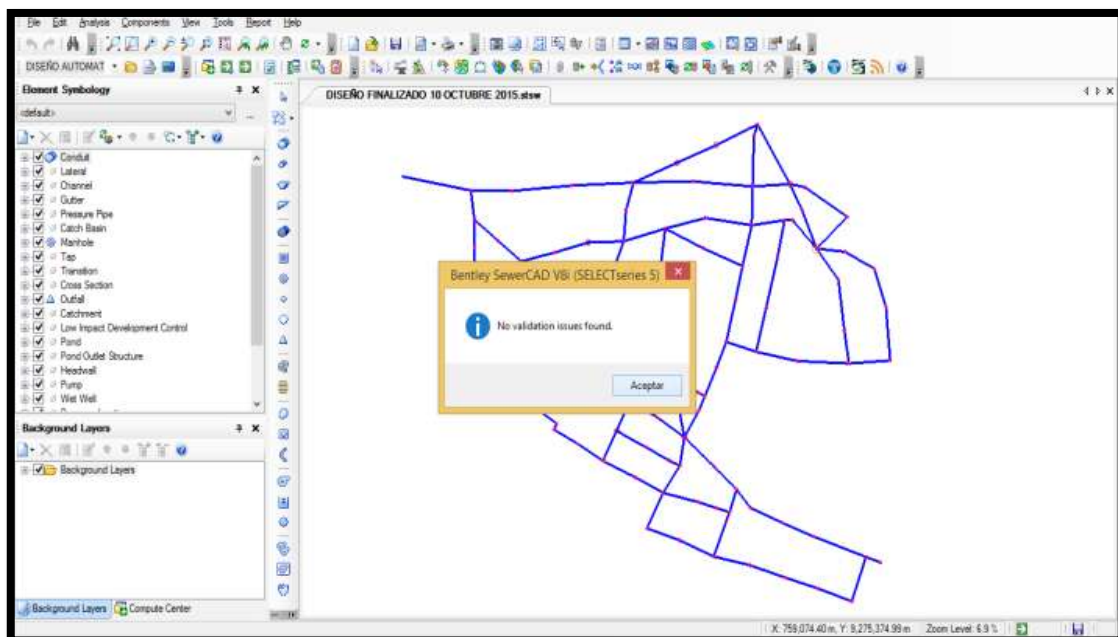
### RESTRICCIONES DE DISEÑO AUTOMATIZADO RESPECTO A PENDIENTES MINIMAS Y MAXIMAS

| ID       | Label   | Design Conduit?                     | Design Start Invert?                | Design Stop Invert?                 | Specify Local Pipe Constraint? | Velocity (Minimum) (m/s) | Velocity (Maximum) (m/s) | Cover (Constraint, Minimum) (m) | Cover (Constraint, Maximum) (m) | Slope (Minimum) (m/m) | Slope (Maximum) (m/m) | Part Full Design?                   | Design Percent Full (%) | Allow Multiple Barrels?             | Barrels (Maximum) |
|----------|---------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 40: P-1  | 46 P-1  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 40: P-2  | 48 P-2  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 50: P-3  | 50 P-3  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 52: P-4  | 52 P-4  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 54: P-5  | 54 P-5  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 56: P-6  | 56 P-6  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 58: P-7  | 58 P-7  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 61: P-8  | 61 P-8  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 63: P-9  | 63 P-9  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 65: P-10 | 65 P-10 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 69: P-11 | 69 P-11 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 72: P-12 | 72 P-12 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 74: P-13 | 74 P-13 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 76: P-14 | 76 P-14 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 78: P-15 | 78 P-15 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                | 1.000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |

Fuente: Elaboración Propia

## GRAFICO N°16

### VALIDACIÓN DE DISEÑO PARA VER SI NO EXISTE ALGUN RESTRICCIÓN



Fuente: Elaboración Propia





### **3.3. GEOLOGIA**

La litología en el sector N°01 de la ciudad de Chota indica la presencia de conglomerados, arcillas y areniscas compactas, pertenecientes a la formación Chota.

### **3.4. HIDROLOGIA**

Los ríos Chotano y Conchano son los que son los que llevan casi en su totalidad las aguas superficiales de la zona de estudio.



## **CAPITULO IV**

---

# **RESULTADOS Y DISCUSIONES**



#### 4.1. RESULTADOS DE LA EVALUACION ACTUAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

- **POBLACION:** La población actual que se beneficia del sistema de alcantarillado actual es 4200 habitantes; que se cuenta con 700 conexiones domiciliarias.
- **TUBERIA:**

Tabla N° 07

| D.(mm) | MATERIAL | LONGITUD (m) |
|--------|----------|--------------|
| 200    | CONCRETO | 6160         |

Fuente: Elaboración Propia

- **CAMARAS DE INSPECCION:**

Tabla N° 08

| Dext.(m) | Dint. (m) | MATERIAL | CANTIDAD |
|----------|-----------|----------|----------|
| 1.5      | 1.2       | CONCRETO | 88       |

Fuente: Elaboración Propia



## 4.2. SISTEMA DE ALCANTARILLADO

### 4.2.1. CALCULO DE CAUDAL

|                         |                |                             |              |
|-------------------------|----------------|-----------------------------|--------------|
| POBLACION ACTUAL        | 4500 HAB.      | COEFICIENTE DE RETORNO (C)  | 80.00 %      |
| PERIODO DE DISEÑO       | 20 AÑOS        | CAUDAL PROMEDIO (QP)        | 6.37 LT/SEG  |
| TASA DE CRECIMIENTO     | 0.96 %         | CAUDAL MEDIO DIARIO (QMD)   | 8.28 LT/SEG  |
| POBLACION DE DISEÑO     | 4587 HAB.      | CAUDAL MAXIMO HORARIO (QMH) | 15.93 LT/SEG |
| DOTACIÓN                | 120 LT/HAB/DÍA | CAUDAL DEMANDA DESAGUE (Q)  | 12.74 LT/SEG |
| LONG. TOTAL REDES       | 6825.60 M      |                             |              |
| COEF. DE MANNING TUB.   | 0,010          |                             |              |
| COEF. VARIC. DIARIA K1  | 1.3            |                             |              |
| COEF. VARIC. HORARIA K2 | 2.5            |                             |              |

#### 4.2.1.1. Caudal Promedio (Qp)

$$Q_m = Q_p = \frac{P_f \times \text{Dotación}}{86400}$$

$$Q_m = Q_p = \frac{(4587) \times (120)}{86400} = 6.37 \text{ lt/s}$$



#### 4.2.1.2. Caudal Máximo Diario (Qmd)

$$Q_{md} = (1.3) \times (6.37) = 8.28 \text{ Lt/s}$$

#### 4.2.1.3. Caudal Máximo Horario (Qmh)

$$Q_{mh} = (2.5) \times (6.37) = 15.93 \text{ Lt/s}$$

#### 4.2.1.4. Caudal Demanda de Desague (q)

$$q = (0.8) \times (15.93) = 12.74 \text{ Lt/s}$$



#### 4.2.2. CALCULO DE DIAMETRO DE LOS COLECTORES

| TUBERIAS | LONGITUD(m) | N.INICIAL | N.FINAL | MATERIAL | MANNING'S | DIAMETRO | DEMANDA  | PENDIENTE (S=%o) |
|----------|-------------|-----------|---------|----------|-----------|----------|----------|------------------|
| P-1      | 69.761      | BZ-1      | BZ-14   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.550961 | 14.336           |
| P-2      | 25.005      | BZ-30     | BZ-14   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.516987 | 15.858           |
| P-3      | 78.902      | BZ-14     | BZ-34   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 3.280286 | 53.612           |
| P-4      | 56.827      | BZ-34     | BZ-49   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 3.492623 | 85.397           |
| P-5      | 55.641      | BZ-49     | BZ-44   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 3.67948  | 117.939          |
| P-6      | 35.879      | BZ-44     | BZ-68   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 3.832363 | 83.097           |
| P-7      | 57.634      | BZ-105    | BZ-86   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.118909 | 63.874           |
| P-8      | 57.116      | BZ-86     | BZ-110  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.322753 | 70.562           |
| P-9      | 59.166      | BZ-110    | BZ-101  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.441662 | 67.188           |
| P-10     | 61.318      | BZ-101    | BZ-117  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.586051 | 82.374           |
| P-11     | 15.676      | BZ-4      | BZ-5    | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.652883 | 8.411            |
| P-12     | 21.467      | BZ-5      | BZ-6    | PVC      | 0.010     | 200.0    | 3.19535  | 131.569          |
| P-13     | 32.392      | BZ-6      | BZ-7    | PVC      | 0.010     | 200.0    | 3.220831 | 57.634           |
| P-14     | 58.36       | BZ-7      | BZ-9    | PVC      | 0.010     | 200.0    | 3.271792 | 15.267           |
| P-15     | 60.044      | BZ-117    | BZ-10   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.806882 | 50.103           |

Fuente: Elaboración Propia



| TUBERIAS | LONGITUD(m) | N.INICIAL | N.FINAL | MATERIAL | MANNING'S | DIAMETRO | DEMANDA  | PENDIENTE (S=‰) |
|----------|-------------|-----------|---------|----------|-----------|----------|----------|-----------------|
| P-16     | 56.506      | BZ-10     | BZ-11   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.01922  | 38.980          |
| P-17     | 59.066      | BZ-11     | BZ-9    | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.214571 | 91.543          |
| P-18     | 49.048      | BZ-68     | BZ-16   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 3.942779 | 102.631         |
| P-19     | 66.229      | BZ-16     | BZ-17   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 4.121142 | 94.822          |
| P-20     | 43.078      | BZ-18     | BZ-17   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.533974 | 6.972           |
| P-21     | 35.844      | BZ-19     | BZ-5    | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.516987 | 60.835          |
| P-22     | 55.105      | BZ-21     | BZ-4    | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.076441 | 89.335          |
| P-23     | 48.58       | BZ-22     | BZ-18   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.016987 | 85.982          |
| P-24     | 51.015      | BZ-9      | BZ-23   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 4.681713 | 26.632          |
| P-25     | 57.239      | BZ-23     | BZ-25   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 4.843089 | 83.863          |
| P-26     | 48.993      | BZ-25     | BZ-27   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 5.004466 | 97.170          |
| P-27     | 43.963      | BZ-27     | BZ-28   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 5.140362 | 85.898          |
| P-28     | 10.049      | BZ-28     | BZ-31   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 5.267764 | 11.979          |
| P-29     | 65.17       | BZ-31     | BZ-50   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 5.369686 | 93.678          |
| P-30     | 65.57       | BZ-50     | BZ-61   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 5.52257  | 115.426         |
| P-31     | 67.615      | BZ-61     | BZ-72   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 5.726413 | 123.015         |
| P-32     | 60.558      | BZ-72     | BZ-83   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 5.853816 | 79.131          |
| P-33     | 56.634      | BZ-83     | BZ-94   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 6.151089 | 38.028          |
| P-34     | 40.808      | BZ-94     | BZ-116  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 6.346439 | 156.081         |
| P-35     | 40.97       | BZ-116    | BZ-2    | PVC      | 0.010     | 200.0    | 6.346439 | 170.014         |
| P-36     | 44.093      | BZ-2      | BZ-13   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 5.957293 | 103.391         |
| P-37     | 18.978      | BZ-33     | BZ-35   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.5      | 99.509          |
| P-38     | 43.522      | BZ-35     | BZ-36   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.525481 | 63.918          |
| P-39     | 52.826      | BZ-36     | BZ-37   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.661376 | 6.000           |

Fuente: Elaboración Propia



| TUBERIAS | LONGITUD(m) | N.INICIAL | N.FINAL | MATERIAL | MANNING'S | DIAMETRO | DEMANDA   | PENDIENTE (S=%o) |
|----------|-------------|-----------|---------|----------|-----------|----------|-----------|------------------|
| P-40     | 45.995      | BZ-38     | BZ-37   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.025481  | 64.209           |
| P-41     | 39.102      | BZ-37     | BZ-41   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.865221  | 133.136          |
| P-42     | 10.856      | BZ-41     | BZ-42   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.924675  | 52.518           |
| P-43     | 54.363      | BZ-43     | BZ-45   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.550961  | 139.281          |
| P-44     | 12.951      | BZ-45     | BZ-47   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.618909  | 131.749          |
| P-45     | 37.076      | BZ-47     | BZ-42   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.712338  | 58.184           |
| P-46     | 47.706      | BZ-17     | BZ-48   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 5.782519  | 80.803           |
| P-47     | 46.673      | BZ-48     | BZ-51   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 5.850467  | 80.317           |
| P-48     | 45.245      | BZ-52     | BZ-73   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.542468  | 48.237           |
| P-49     | 24.297      | BZ-73     | BZ-85   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.610416  | 18.110           |
| P-50     | 11.618      | BZ-85     | BZ-97   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 2.001117  | 137.111          |
| P-51     | 55.065      | BZ-97     | BZ-51   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 2.035091  | 78.764           |
| P-52     | 51.935      | BZ-42     | BZ-109  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 3.764415  | 6.000            |
| P-53     | 41.635      | BZ-51     | BZ-109  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 7.961998  | 41.240           |
| P-54     | 40.426      | BZ-109    | BZ-121  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 11.853816 | 32.887           |
| P-55     | 41.187      | BZ-121    | BZ-20   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 11.88779  | 89.737           |
| P-56     | 49.605      | BZ-20     | BZ-39   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 13.489712 | 82.799           |
| P-57     | 76.983      | BZ-39     | BZ-32   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 13.608621 | 43.734           |
| P-58     | 75.874      | BZ-32     | BZ-54   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 4.939867  | 167.975          |
| P-59     | 49.849      | BZ-54     | BZ-55   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 3.93249   | 158.166          |
| P-60     | 49.754      | BZ-55     | BZ-2    | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.542906  | 177.724          |
| P-61     | 78.809      | BZ-56     | BZ-94   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.093428  | 42.336           |
| P-62     | 79.501      | BZ-57     | BZ-58   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.042468  | 118.742          |
| P-63     | 45.497      | BZ-58     | BZ-59   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.118909  | 132.823          |

Fuente: Elaboración Propia





| TUBERIAS | LONGITUD(m) | N.INICIAL | N.FINAL | MATERIAL | MANNING'S | DIAMETRO | DEMANDA  | PENDIENTE (S=‰) |
|----------|-------------|-----------|---------|----------|-----------|----------|----------|-----------------|
| P-64     | 45.379      | BZ-59     | BZ-83   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.203844 | 36.970          |
| P-65     | 40.568      | BZ-63     | BZ-64   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.084935 | 51.565          |
| P-66     | 47.381      | BZ-64     | BZ-85   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.263298 | 70.825          |
| P-67     | 67.472      | BZ-65     | BZ-67   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.067948 | 72.259          |
| P-68     | 51.239      | BZ-67     | BZ-69   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.16987  | 111.549         |
| P-69     | 63.277      | BZ-69     | BZ-70   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.305766 | 34.545          |
| P-70     | 52.461      | BZ-70     | BZ-71   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.475636 | 100.183         |
| P-71     | 63.403      | BZ-71     | BZ-74   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.586051 | 181.788         |
| P-72     | 59.242      | BZ-74     | BZ-75   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 3.037323 | 253.757         |
| P-73     | 75.878      | BZ-75     | BZ-98   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 3.113765 | 94.536          |
| P-74     | 17.627      | BZ-98     | BZ-111  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 3.147739 | 96.626          |
| P-75     | 66.963      | BZ-124    | BZ-12   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.593428 | 25.438          |
| P-76     | 79.901      | BZ-12     | BZ-26   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.83974  | 84.230          |
| P-77     | 55.874      | BZ-26     | BZ-40   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 2.035091 | 284.779         |
| P-78     | 54.012      | BZ-40     | BZ-74   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 2.281402 | 12.983          |
| P-79     | 79.101      | BZ-60     | BZ-53   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.067948 | 66.877          |
| P-80     | 68.653      | BZ-53     | BZ-66   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.203844 | 183.798         |
| P-81     | 79.805      | BZ-66     | BZ-77   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.365221 | 55.765          |
| P-82     | 59.403      | BZ-77     | BZ-78   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.467143 | 27.530          |
| P-83     | 54.099      | BZ-78     | BZ-79   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.526597 | 58.388          |
| P-84     | 45.926      | BZ-79     | BZ-80   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.637013 | 9.376           |
| P-85     | 69.409      | BZ-80     | BZ-81   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.494856 | 152.743         |
| P-86     | 50.246      | BZ-82     | BZ-87   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.067948 | 84.381          |
| P-87     | 75.089      | BZ-87     | BZ-88   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.322753 | 75.014          |

Fuente: Elaboración Propia



| TUBERIAS | LONGITUD(m) | N.INICIAL | N.FINAL | MATERIAL | MANNING'S | DIAMETRO | DEMANDA  | PENDIENTE (S=%o) |
|----------|-------------|-----------|---------|----------|-----------|----------|----------|------------------|
| P-88     | 59.918      | BZ-88     | BZ-80   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.586051 | 160.199          |
| P-89     | 57.977      | BZ-89     | BZ-91   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.042468 | 62.897           |
| P-90     | 13.012      | BZ-91     | BZ-40   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.101922 | 34.524           |
| P-91     | 63.658      | BZ-92     | BZ-93   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.025481 | 113.092          |
| P-92     | 42.536      | BZ-93     | BZ-95   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.101922 | 156.098          |
| P-93     | 79.845      | BZ-95     | BZ-111  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.288779 | 180.976          |
| P-94     | 78.951      | BZ-81     | BZ-96   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.724181 | 12.666           |
| P-95     | 24.722      | BZ-96     | BZ-99   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.834596 | 6.000            |
| P-96     | 61.017      | BZ-99     | BZ-100  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.894051 | 79.495           |
| P-97     | 79.958      | BZ-100    | BZ-125  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.936518 | 58.781           |
| P-98     | 79.853      | BZ-125    | BZ-15   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.936518 | 105.819          |
| P-99     | 79.657      | BZ-15     | BZ-29   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 9.621581 | 82.604           |
| P-100    | 79.812      | BZ-29     | BZ-24   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 9.723502 | 67.659           |
| P-101    | 66.983      | BZ-24     | BZ-13   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 9.774463 | 30.601           |
| P-102    | 40.074      | BZ-46     | BZ-109  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.033974 | 72.381           |
| P-103    | 76.124      | BZ-8      | BZ-20   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.5      | 35.921           |
| P-104    | 49.739      | BZ-62     | BZ-84   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.033974 | 65.210           |
| P-105    | 49.754      | BZ-84     | BZ-32   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.135896 | 141.131          |
| P-106    | 29.12       | BZ-76     | BZ-90   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.016987 | 97.080           |
| P-107    | 50.268      | BZ-90     | BZ-102  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.084935 | 54.701           |
| P-108    | 57.689      | BZ-102    | BZ-103  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.203844 | 133.927          |
| P-109    | 57.473      | BZ-103    | BZ-104  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.280286 | 178.911          |
| P-110    | 46.996      | BZ-104    | BZ-106  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 4.036207 | 173.030          |
| P-111    | 42.881      | BZ-106    | BZ-15   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 4.053194 | 92.853           |

Fuente: Elaboración Propia



| TUBERIAS | LONGITUD(m) | N.INICIAL | N.FINAL | MATERIAL | MANNING'S | DIAMETRO | DEMANDA   | PENDIENTE (S=‰) |
|----------|-------------|-----------|---------|----------|-----------|----------|-----------|-----------------|
| P-112    | 57.991      | BZ-107    | BZ-108  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.593428  | 6.000           |
| P-113    | 54.97       | BZ-108    | BZ-112  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.729325  | 47.170          |
| P-114    | 57.665      | BZ-112    | BZ-54   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.81426   | 35.413          |
| P-115    | 32.013      | BZ-113    | BZ-114  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.559454  | 32.001          |
| P-116    | 65.648      | BZ-114    | BZ-115  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.729325  | 102.341         |
| P-117    | 74.786      | BZ-115    | BZ-118  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.83974   | 128.566         |
| P-118    | 70.487      | BZ-118    | BZ-104  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 3.721948  | 101.515         |
| P-119    | 69.865      | BZ-119    | BZ-120  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.093428  | 96.838          |
| P-120    | 69.449      | BZ-120    | BZ-118  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 0.186857  | 194.548         |
| P-121    | 76.502      | BZ-122    | BZ-123  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.593428  | 22.204          |
| P-122    | 67.477      | BZ-123    | BZ-118  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 1.686857  | 103.673         |
| P-123    | 74.566      | BZ-111    | BZ-126  | PVC      | 0.010     | 200.0    | 3.572414  | 6.000           |
| P-124    | 68.258      | BZ-126    | BZ-3    | PVC      | 0.010     | 200.0    | 3.572414  | 6.000           |
| P-125    | 76.882      | BZ-3      | BZ-15   | PVC      | 0.010     | 200.0    | 3.572414  | 45.412          |
| P-126    | 79.956      | BZ-13     | O-1     | PVC      | 0.010     | 200.0    | 15.740251 | 44.024          |

Fuente: Elaboración Propia



### 4.2.3. CALCULO DE VELOCIDADES

| TUBERIAS | LONGITUD(m) | N.INICIAL | N.FINAL | MATERIAL | CAUDAL A TUBO LLENO | CAUDAL DE DISEÑO | VELOCIDAD(m/s) | ANGULO DE DEFLEXION<br>$\Theta$ | y/D<br>Depth (Normal) / Rise (%) |
|----------|-------------|-----------|---------|----------|---------------------|------------------|----------------|---------------------------------|----------------------------------|
| P-1      | 69.761      | BZ-1      | BZ-14   | PVC      | 51.05               | 46.553207        | 0.73           | 1.569693                        | 12.00                            |
| P-2      | 25.005      | BZ-30     | BZ-14   | PVC      | 53.69               | 48.962464        | 0.75           | 0.008596                        | 11.60                            |
| P-3      | 78.902      | BZ-14     | BZ-34   | PVC      | 92.39               | 84.252847        | 1.39           | 0.036887                        | 12.90                            |
| P-4      | 56.827      | BZ-34     | BZ-49   | PVC      | 124.60              | 113.61977        | 1.74           | 0.025908                        | 11.50                            |
| P-5      | 55.641      | BZ-49     | BZ-44   | PVC      | 146.43              | 133.524716       | 1.98           | 0.682240                        | 10.90                            |
| P-6      | 35.879      | BZ-44     | BZ-68   | PVC      | 122.91              | 112.07945        | 1.75           | 0.496228                        | 12.20                            |
| P-7      | 57.634      | BZ-105    | BZ-86   | PVC      | 107.76              | 98.264467        | 0.57           | 0.039601                        | 2.50                             |
| P-8      | 57.116      | BZ-86     | BZ-110  | PVC      | 113.26              | 103.28079        | 0.79           | 0.014053                        | 3.90                             |
| P-9      | 59.166      | BZ-110    | BZ-101  | PVC      | 110.52              | 100.781106       | 0.85           | 0.092536                        | 4.60                             |
| P-10     | 61.318      | BZ-101    | BZ-117  | PVC      | 122.37              | 111.590627       | 1              | 0.190368                        | 5.00                             |
| P-11     | 15.676      | BZ-4      | BZ-5    | PVC      | 39.10               | 35.65701         | 0.62           | 1.667358                        | 14.00                            |
| P-12     | 21.467      | BZ-5      | BZ-6    | PVC      | 154.66              | 141.029677       | 1.97           | 0.010474                        | 10.00                            |
| P-13     | 32.392      | BZ-6      | BZ-7    | PVC      | 102.36              | 93.341293        | 1.48           | 0.054331                        | 12.10                            |
| P-14     | 58.36       | BZ-7      | BZ-9    | PVC      | 52.68               | 48.040543        | 0.93           | 0.233454                        | 16.90                            |
| P-15     | 60.044      | BZ-117    | BZ-10   | PVC      | 95.44               | 87.029456        | 0.92           | 0.083093                        | 6.50                             |
| P-16     | 56.506      | BZ-10     | BZ-11   | PVC      | 84.18               | 76.763266        | 0.91           | 1.707018                        | 7.80                             |
| P-17     | 59.066      | BZ-11     | BZ-9    | PVC      | 129.01              | 117.637228       | 1.29           | 1.561815                        | 6.90                             |

Fuente: Elaboración Propia



| TUBERIAS | LONGITUD(m) | N.INICIAL | N.FINAL | MATERIAL | CAUDAL A TUBO LLENO | CAUDAL DE DISEÑO | VELOCIDAD(m/s) | ANGULO DE DEFLEXION<br>θ | y/D<br>Depth (Normal) / Rise (%) |
|----------|-------------|-----------|---------|----------|---------------------|------------------|----------------|--------------------------|----------------------------------|
| P-18     | 49.048      | BZ-68     | BZ-16   | PVC      | 136.60              | 124.558519       | 1.91           | 0.256839                 | 11.70                            |
| P-19     | 66.229      | BZ-16     | BZ-17   | PVC      | 131.30              | 119.725868       | 1.96           | 0.323903                 | 11.90                            |
| P-20     | 43.078      | BZ-18     | BZ-17   | PVC      | 35.60               | 32.464514        | 0.54           | 0.548459                 | 14.70                            |
| P-21     | 35.844      | BZ-19     | BZ-5    | PVC      | 105.17              | 95.897951        | 1.2            | 1.528467                 | 8.40                             |
| P-22     | 55.105      | BZ-21     | BZ-4    | PVC      | 127.44              | 116.210193       | 0.56           | 0.002636                 | 1.90                             |
| P-23     | 48.58       | BZ-22     | BZ-18   | PVC      | 125.03              | 114.008393       | 0.32           | 0.680665                 | 1.00                             |
| P-24     | 51.015      | BZ-9      | BZ-23   | PVC      | 69.58               | 63.450849        | 1.26           | 0.036607                 | 17.60                            |
| P-25     | 57.239      | BZ-23     | BZ-25   | PVC      | 123.48              | 112.595106       | 1.91           | 0.119927                 | 13.50                            |
| P-26     | 48.993      | BZ-25     | BZ-27   | PVC      | 132.91              | 121.199027       | 2.03           | 0.054369                 | 13.30                            |
| P-27     | 43.963      | BZ-27     | BZ-28   | PVC      | 124.97              | 113.952843       | 1.95           | 1.450764                 | 13.90                            |
| P-28     | 10.049      | BZ-28     | BZ-31   | PVC      | 46.67               | 42.553627        | 0.98           | 1.363624                 | 22.70                            |
| P-29     | 65.17       | BZ-31     | BZ-50   | PVC      | 130.50              | 119.001086       | 2.04           | 0.002048                 | 13.90                            |
| P-30     | 65.57       | BZ-50     | BZ-61   | PVC      | 144.86              | 132.09439        | 2.22           | 0.005207                 | 13.30                            |
| P-31     | 67.615      | BZ-61     | BZ-72   | PVC      | 149.55              | 136.367891       | 2.29           | 1.336683                 | 13.40                            |
| P-32     | 60.558      | BZ-72     | BZ-83   | PVC      | 119.94              | 109.372297       | 1.98           | 0.167699                 | 15.00                            |
| P-33     | 56.634      | BZ-83     | BZ-94   | PVC      | 83.15               | 75.820055        | 1.55           | 0.177883                 | 18.40                            |
| P-34     | 40.808      | BZ-94     | BZ-116  | PVC      | 168.45              | 153.606214       | 2.57           | 0.006490                 | 13.30                            |
| P-35     | 40.97       | BZ-116    | BZ-2    | PVC      | 175.81              | 160.315616       | 2.65           | 0.128834                 | 13.00                            |
| P-36     | 44.093      | BZ-2      | BZ-13   | PVC      | 137.10              | 125.018507       | 2.19           | 1.253293                 | 14.20                            |
| P-37     | 18.978      | BZ-33     | BZ-35   | PVC      | 134.50              | 122.64906        | 1.41           | 0.049818                 | 7.50                             |
| P-38     | 43.522      | BZ-35     | BZ-36   | PVC      | 107.80              | 98.297663        | 1.23           | 0.007051                 | 8.30                             |
| P-39     | 52.826      | BZ-36     | BZ-37   | PVC      | 33.03               | 30.116804        | 0.55           | 1.557289                 | 15.30                            |
| P-40     | 45.995      | BZ-38     | BZ-37   | PVC      | 108.04              | 98.521796        | 0.35           | 0.006309                 | 1.20                             |

Fuente: Elaboración Propia



| TUBERIAS | LONGITUD(m) | N.INICIAL | N.FINAL | MATERIAL | CAUDAL A TUBO LLENO | CAUDAL DE DISEÑO | VELOCIDAD(m/s) | ANGULO DE DEFLEXION<br>$\Theta$ | y/D<br>Depth (Normal) / Rise (%) |
|----------|-------------|-----------|---------|----------|---------------------|------------------|----------------|---------------------------------|----------------------------------|
| P-41     | 39.102      | BZ-37     | BZ-41   | PVC      | 155.58              | 141.866814       | 1.67           | 0.000210                        | 7.70                             |
| P-42     | 10.856      | BZ-41     | BZ-42   | PVC      | 97.71               | 89.101809        | 1.22           | 0.017770                        | 9.70                             |
| P-43     | 54.363      | BZ-43     | BZ-45   | PVC      | 159.13              | 145.10369        | 1.66           | 0.267131                        | 6.80                             |
| P-44     | 12.951      | BZ-45     | BZ-47   | PVC      | 154.76              | 141.125679       | 1.59           | 0.000343                        | 7.20                             |
| P-45     | 37.076      | BZ-47     | BZ-42   | PVC      | 102.85              | 93.784981        | 1.23           | 1.506215                        | 9.00                             |
| P-46     | 47.706      | BZ-17     | BZ-48   | PVC      | 121.20              | 110.521372       | 1.95           | 0.044551                        | 15.00                            |
| P-47     | 46.673      | BZ-48     | BZ-51   | PVC      | 120.84              | 110.188324       | 1.99           | 0.953247                        | 15.00                            |
| P-48     | 45.245      | BZ-52     | BZ-73   | PVC      | 93.64               | 85.392767        | 1.11           | 0.103197                        | 8.90                             |
| P-49     | 24.297      | BZ-73     | BZ-85   | PVC      | 57.38               | 52.322313        | 0.8            | 1.548596                        | 11.50                            |
| P-50     | 11.618      | BZ-85     | BZ-97   | PVC      | 157.88              | 143.968885       | 1.75           | 0.000044                        | 7.90                             |
| P-51     | 55.065      | BZ-97     | BZ-51   | PVC      | 119.66              | 109.118449       | 1.44           | 0.195243                        | 9.10                             |
| P-52     | 51.935      | BZ-42     | BZ-109  | PVC      | 33.03               | 30.116804        | 0.7            | 1.980693                        | 22.80                            |
| P-53     | 41.635      | BZ-51     | BZ-109  | PVC      | 86.59               | 78.957048        | 1.72           | 0.231964                        | 20.50                            |
| P-54     | 40.426      | BZ-109    | BZ-121  | PVC      | 77.32               | 70.50961         | 1.78           | 0.104646                        | 26.50                            |
| P-55     | 41.187      | BZ-121    | BZ-20   | PVC      | 127.73              | 116.470983       | 2.55           | 0.281960                        | 20.60                            |
| P-56     | 49.605      | BZ-20     | BZ-39   | PVC      | 122.69              | 111.878075       | 2.57           | 0.652546                        | 22.40                            |
| P-57     | 76.983      | BZ-39     | BZ-32   | PVC      | 89.17               | 81.309526        | 2.05           | 0.160958                        | 26.40                            |
| P-58     | 75.874      | BZ-32     | BZ-54   | PVC      | 174.75              | 159.351497       | 2.45           | 0.737702                        | 11.50                            |
| P-59     | 49.849      | BZ-54     | BZ-55   | PVC      | 169.57              | 154.628387       | 2.13           | 0.183678                        | 10.90                            |
| P-60     | 49.754      | BZ-55     | BZ-2    | PVC      | 179.75              | 163.910408       | 1.74           | 0.760899                        | 6.60                             |
| P-61     | 78.809      | BZ-56     | BZ-94   | PVC      | 87.73               | 79.999824        | 0.46           | 1.816989                        | 2.50                             |
| P-62     | 79.501      | BZ-57     | BZ-58   | PVC      | 145.73              | 132.888196       | 0.5            | 0.165939                        | 1.40                             |
| P-63     | 45.497      | BZ-58     | BZ-59   | PVC      | 155.39              | 141.700028       | 0.71           | 0.137744                        | 2.20                             |

Fuente: Elaboración Propia



| TUBERIAS | LONGITUD(m) | N.INICIAL | N.FINAL | MATERIAL | CAUDAL A TUBO LLENO | CAUDAL DE DISEÑO | VELOCIDAD(m/s) | ANGULO DE DEFLEXION<br>Θ | y/D<br>Depth (Normal) / Rise (%) |
|----------|-------------|-----------|---------|----------|---------------------|------------------|----------------|--------------------------|----------------------------------|
| P-64     | 45.379      | BZ-59     | BZ-83   | PVC      | 81.98               | 74.758311        | 0.55           | 1.580908                 | 3.70                             |
| P-65     | 40.568      | BZ-63     | BZ-64   | PVC      | 96.82               | 88.290146        | 0.48           | 0.024212                 | 2.20                             |
| P-66     | 47.381      | BZ-64     | BZ-85   | PVC      | 113.47              | 103.473101       | 0.74           | 1.610213                 | 3.60                             |
| P-67     | 67.472      | BZ-65     | BZ-67   | PVC      | 114.62              | 104.515181       | 0.48           | 0.349882                 | 1.90                             |
| P-68     | 51.239      | BZ-67     | BZ-69   | PVC      | 142.41              | 129.856967       | 0.79           | 1.352925                 | 2.50                             |
| P-69     | 63.277      | BZ-69     | BZ-70   | PVC      | 79.25               | 72.264101        | 0.61           | 0.014669                 | 4.50                             |
| P-70     | 52.461      | BZ-70     | BZ-71   | PVC      | 134.96              | 123.063864       | 1.01           | 0.217298                 | 4.30                             |
| P-71     | 63.403      | BZ-71     | BZ-74   | PVC      | 181.79              | 165.773774       | 1.31           | 0.599418                 | 4.20                             |
| P-72     | 59.242      | BZ-74     | BZ-75   | PVC      | 214.79              | 195.858237       | 2.36           | 0.187409                 | 8.50                             |
| P-73     | 75.878      | BZ-75     | BZ-98   | PVC      | 131.10              | 119.545025       | 1.74           | 0.311169                 | 10.60                            |
| P-74     | 17.627      | BZ-98     | BZ-111  | PVC      | 132.54              | 120.859555       | 1.76           | 2.339903                 | 10.60                            |
| P-75     | 66.963      | BZ-124    | BZ-12   | PVC      | 68.01               | 62.012368        | 0.9            | 0.004281                 | 10.60                            |
| P-76     | 79.901      | BZ-12     | BZ-26   | PVC      | 123.71              | 112.80757        | 1.43           | 0.038484                 | 8.50                             |
| P-77     | 55.874      | BZ-26     | BZ-40   | PVC      | 227.54              | 207.485297       | 2.23           | 2.063908                 | 6.70                             |
| P-78     | 54.012      | BZ-40     | BZ-74   | PVC      | 48.58               | 44.301345        | 0.85           | 1.702893                 | 14.10                            |
| P-79     | 79.101      | BZ-60     | BZ-53   | PVC      | 106.28              | 96.914299        | 0.47           | 0.110424                 | 1.90                             |
| P-80     | 68.653      | BZ-53     | BZ-66   | PVC      | 182.80              | 166.687533       | 0.96           | 1.593065                 | 2.50                             |
| P-81     | 79.805      | BZ-66     | BZ-77   | PVC      | 100.35              | 91.508425        | 0.76           | 0.239828                 | 4.40                             |
| P-82     | 59.403      | BZ-77     | BZ-78   | PVC      | 70.75               | 64.511611        | 0.63           | 0.765324                 | 5.80                             |
| P-83     | 54.099      | BZ-78     | BZ-79   | PVC      | 103.03              | 93.949437        | 0.86           | 0.205781                 | 5.20                             |
| P-84     | 45.926      | BZ-79     | BZ-80   | PVC      | 41.29               | 37.647285        | 0.61           | 1.822770                 | 7.40                             |
| P-85     | 69.409      | BZ-80     | BZ-81   | PVC      | 166.64              | 151.954522       | 1.8            | 1.526381                 | 6.30                             |
| P-86     | 50.246      | BZ-82     | BZ-87   | PVC      | 123.86              | 112.942313       | 0.53           | 0.019530                 | 1.80                             |

Fuente: Elaboración Propia



| TUBERIAS | LONGITUD(m) | N.INICIAL | N.FINAL | MATERIAL | CAUDAL A TUBO LLENO | CAUDAL DE DISEÑO | VELOCIDAD(m/s) | ANGULO DE DEFLEXION<br>$\Theta$ | y/D<br>Depth (Normal) / Rise (%) |
|----------|-------------|-----------|---------|----------|---------------------|------------------|----------------|---------------------------------|----------------------------------|
| P-87     | 75.089      | BZ-87     | BZ-88   | PVC      | 116.78              | 106.488923       | 0.81           | 0.116639                        | 3.90                             |
| P-88     | 59.918      | BZ-88     | BZ-80   | PVC      | 170.66              | 155.619102       | 1.32           | 0.768143                        | 4.10                             |
| P-89     | 57.977      | BZ-89     | BZ-91   | PVC      | 106.93              | 97.509725        | 0.42           | 0.836940                        | 1.50                             |
| P-90     | 13.012      | BZ-91     | BZ-40   | PVC      | 79.22               | 72.24284         | 0.44           | 0.279770                        | 2.70                             |
| P-91     | 63.658      | BZ-92     | BZ-93   | PVC      | 143.39              | 130.752264       | 0.42           | 0.153038                        | 1.10                             |
| P-92     | 42.536      | BZ-93     | BZ-95   | PVC      | 168.46              | 153.614366       | 0.74           | 0.060585                        | 1.90                             |
| P-93     | 79.845      | BZ-95     | BZ-111  | PVC      | 159.92              | 145.827505       | 0.96           | 1.462675                        | 3.20                             |
| P-94     | 78.951      | BZ-81     | BZ-96   | PVC      | 47.15               | 42.994655        | 0.71           | 0.386301                        | 13.10                            |
| P-95     | 24.722      | BZ-96     | BZ-99   | PVC      | 33.03               | 30.116804        | 0.57           | 0.239222                        | 16.00                            |
| P-96     | 61.017      | BZ-99     | BZ-100  | PVC      | 120.22              | 109.623603       | 1.41           | 0.135999                        | 8.70                             |
| P-97     | 79.958      | BZ-100    | BZ-125  | PVC      | 93.90               | 85.626343        | 1.19           | 0.095208                        | 9.90                             |
| P-98     | 79.853      | BZ-125    | BZ-15   | PVC      | 125.86              | 114.766016       | 1.47           | 0.025572                        | 8.60                             |
| P-99     | 79.657      | BZ-15     | BZ-29   | PVC      | 109.35              | 99.716522        | 2.14           | 0.039331                        | 20.00                            |
| P-100    | 79.812      | BZ-29     | BZ-24   | PVC      | 99.75               | 90.961063        | 2.02           | 0.092052                        | 21.10                            |
| P-101    | 66.983      | BZ-24     | BZ-13   | PVC      | 74.59               | 68.014848        | 1.64           | 0.174429                        | 24.50                            |
| P-102    | 40.074      | BZ-46     | BZ-109  | PVC      | 114.71              | 104.603539       | 0.38           | 1.797015                        | 1.40                             |
| P-103    | 76.124      | BZ-8      | BZ-20   | PVC      | 80.81               | 73.689528        | 1.05           | 1.773894                        | 9.10                             |
| P-104    | 49.739      | BZ-62     | BZ-84   | PVC      | 108.88              | 99.286456        | 0.38           | 0.067981                        | 1.40                             |
| P-105    | 49.754      | BZ-84     | BZ-32   | PVC      | 160.18              | 146.064648       | 0.79           | 1.131339                        | 2.20                             |
| P-106    | 29.12       | BZ-76     | BZ-90   | PVC      | 132.85              | 121.143078       | 0.34           | 0.004052                        | 1.00                             |
| P-107    | 50.268      | BZ-90     | BZ-102  | PVC      | 99.72               | 90.935192        | 0.49           | 1.645164                        | 2.20                             |
| P-108    | 57.689      | BZ-102    | BZ-103  | PVC      | 156.04              | 142.287565       | 0.86           | 0.409984                        | 2.70                             |
| P-109    | 57.473      | BZ-103    | BZ-104  | PVC      | 180.35              | 164.456617       | 1.08           | 0.705819                        | 2.90                             |

Fuente: Elaboración Propia





| TUBERIAS | LONGITUD(m) | N.INICIAL | N.FINAL | MATERIAL | CAUDAL A TUBO LLENO | CAUDAL DE DISEÑO | VELOCIDAD(m/s) | ANGULO DE DEFLEXION<br>$\theta$ | y/D<br>Depth (Normal) / Rise (%) |
|----------|-------------|-----------|---------|----------|---------------------|------------------|----------------|---------------------------------|----------------------------------|
| P-110    | 46.996      | BZ-104    | BZ-106  | PVC      | 177.36              | 161.731002       | 2.16           | 0.385987                        | 10.90                            |
| P-111    | 42.881      | BZ-106    | BZ-15   | PVC      | 129.93              | 118.476329       | 1.88           | 1.909057                        | 12.10                            |
| P-112    | 57.991      | BZ-107    | BZ-108  | PVC      | 33.03               | 30.116804        | 0.54           | 0.233804                        | 14.90                            |
| P-113    | 54.97       | BZ-108    | BZ-112  | PVC      | 92.60               | 84.443707        | 1.15           | 0.054218                        | 9.50                             |
| P-114    | 57.665      | BZ-112    | BZ-54   | PVC      | 80.24               | 73.166446        | 1.14           | 0.702862                        | 9.80                             |
| P-115    | 32.013      | BZ-113    | BZ-114  | PVC      | 76.27               | 69.553186        | 0.97           | 0.024215                        | 9.90                             |
| P-116    | 65.648      | BZ-114    | BZ-115  | PVC      | 136.40              | 124.382288       | 1.51           | 0.048882                        | 7.90                             |
| P-117    | 74.786      | BZ-115    | BZ-118  | PVC      | 152.88              | 139.410487       | 1.64           | 2.164193                        | 7.70                             |
| P-118    | 70.487      | BZ-118    | BZ-104  | PVC      | 135.85              | 123.878911       | 1.93           | 1.939423                        | 11.20                            |
| P-119    | 69.865      | BZ-119    | BZ-120  | PVC      | 132.68              | 120.991849       | 0.61           | 0.052281                        | 2.00                             |
| P-120    | 69.449      | BZ-120    | BZ-118  | PVC      | 188.07              | 171.492992       | 0.96           | 0.901206                        | 2.40                             |
| P-121    | 76.502      | BZ-122    | BZ-123  | PVC      | 63.54               | 57.936334        | 0.86           | 0.376786                        | 10.90                            |
| P-122    | 67.477      | BZ-123    | BZ-118  | PVC      | 137.29              | 125.189163       | 1.48           | 0.223259                        | 7.80                             |
| P-123    | 74.566      | BZ-111    | BZ-126  | PVC      | 33.03               | 30.116804        | 0.69           | 0.040519                        | 22.20                            |
| P-124    | 68.258      | BZ-126    | BZ-3    | PVC      | 33.03               | 30.116804        | 0.69           | 0.006094                        | 22.20                            |
| P-125    | 76.882      | BZ-3      | BZ-15   | PVC      | 90.86               | 82.855089        | 1.4            | 0.350761                        | 13.50                            |
| P-126    | 79.956      | BZ-13     | O-1     | PVC      | 74.23               | 67.6927          | 1.87           | 0.000000                        | 31.30                            |

Fuente: Elaboración Propia



#### 4.2.4. CALCULO DE LA TENSION TRACTIVA

| TUBERIAS | LONGITUD(m) | N.INICIAL | N.FINAL | y/D<br>Depth (Normal) / Rise<br>(%) | PENDIENTE (‰) | TENSION TRACTIVA<br>N/M2 |
|----------|-------------|-----------|---------|-------------------------------------|---------------|--------------------------|
| P-1      | 69.761      | BZ-1      | BZ-14   | 12.00                               | 14.336        | 2.115                    |
| P-2      | 25.005      | BZ-30     | BZ-14   | 11.60                               | 15.858        | 2.264                    |
| P-3      | 78.902      | BZ-14     | BZ-34   | 12.90                               | 53.612        | 7.422                    |
| P-4      | 56.827      | BZ-34     | BZ-49   | 11.50                               | 85.397        | 12.149                   |
| P-5      | 55.641      | BZ-49     | BZ-44   | 10.90                               | 117.939       | 15.971                   |
| P-6      | 35.879      | BZ-44     | BZ-68   | 12.20                               | 83.097        | 12.026                   |
| P-7      | 57.634      | BZ-105    | BZ-86   | 2.50                                | 63.874        | 2.065                    |
| P-8      | 57.116      | BZ-86     | BZ-110  | 3.90                                | 70.562        | 3.547                    |
| P-9      | 59.166      | BZ-110    | BZ-101  | 4.60                                | 67.188        | 3.94                     |
| P-10     | 61.318      | BZ-101    | BZ-117  | 5.00                                | 82.374        | 5.251                    |
| P-11     | 15.676      | BZ-4      | BZ-5    | 14.00                               | 8.411         | 1.436                    |
| P-12     | 21.467      | BZ-5      | BZ-6    | 10.00                               | 131.569       | 16.305                   |
| P-13     | 32.392      | BZ-6      | BZ-7    | 12.10                               | 57.634        | 8.622                    |
| P-14     | 58.36       | BZ-7      | BZ-9    | 16.90                               | 15.267        | 3.098                    |
| P-15     | 60.044      | BZ-117    | BZ-10   | 6.50                                | 50.103        | 4.156                    |
| P-16     | 56.506      | BZ-10     | BZ-11   | 7.80                                | 38.980        | 3.807                    |
| P-17     | 59.066      | BZ-11     | BZ-9    | 6.90                                | 91.543        | 7.975                    |
| P-18     | 49.048      | BZ-68     | BZ-16   | 11.70                               | 102.631       | 14.553                   |
| P-19     | 66.229      | BZ-16     | BZ-17   | 11.90                               | 94.822        | 15.309                   |

Fuente: Elaboración Propia



| TUBERIAS | LONGITUD(m) | N.INICIAL | N.FINAL | y/D<br>Depth (Normal) / Rise<br>(%) | PENDIENTE (‰) | TENSION TRACTIVA<br>N/M2 |
|----------|-------------|-----------|---------|-------------------------------------|---------------|--------------------------|
| P-20     | 43.078      | BZ-18     | BZ-17   | 14.70                               | 6.972         | 1.07                     |
| P-21     | 35.844      | BZ-19     | BZ-5    | 8.40                                | 60.835        | 6.393                    |
| P-22     | 55.105      | BZ-21     | BZ-4    | 1.90                                | 89.335        | 2.185                    |
| P-23     | 48.58       | BZ-22     | BZ-18   | 1.00                                | 85.982        | 1.077                    |
| P-24     | 51.015      | BZ-9      | BZ-23   | 17.60                               | 26.632        | 5.602                    |
| P-25     | 57.239      | BZ-23     | BZ-25   | 13.50                               | 83.863        | 13.867                   |
| P-26     | 48.993      | BZ-25     | BZ-27   | 13.30                               | 97.170        | 15.773                   |
| P-27     | 43.963      | BZ-27     | BZ-28   | 13.90                               | 85.898        | 14.541                   |
| P-28     | 10.049      | BZ-28     | BZ-31   | 22.70                               | 11.979        | 3.166                    |
| P-29     | 65.17       | BZ-31     | BZ-50   | 13.90                               | 93.678        | 15.861                   |
| P-30     | 65.57       | BZ-50     | BZ-61   | 13.30                               | 115.426       | 18.843                   |
| P-31     | 67.615      | BZ-61     | BZ-72   | 13.40                               | 123.015       | 20.122                   |
| P-32     | 60.558      | BZ-72     | BZ-83   | 15.00                               | 79.131        | 14.432                   |
| P-33     | 56.634      | BZ-83     | BZ-94   | 18.40                               | 38.028        | 8.356                    |
| P-34     | 40.808      | BZ-94     | BZ-116  | 13.30                               | 156.081       | 25.343                   |
| P-35     | 40.97       | BZ-116    | BZ-2    | 13.00                               | 170.014       | 27.075                   |
| P-36     | 44.093      | BZ-2      | BZ-13   | 14.20                               | 103.391       | 17.879                   |
| P-37     | 18.978      | BZ-33     | BZ-35   | 7.50                                | 99.509        | 9.357                    |
| P-38     | 43.522      | BZ-35     | BZ-36   | 8.30                                | 63.918        | 6.657                    |
| P-39     | 52.826      | BZ-36     | BZ-37   | 15.30                               | 6.000         | 1.109                    |
| P-40     | 45.995      | BZ-38     | BZ-37   | 1.20                                | 64.209        | 1.035                    |
| P-41     | 39.102      | BZ-37     | BZ-41   | 7.70                                | 133.136       | 12.943                   |
| P-42     | 10.856      | BZ-41     | BZ-42   | 9.70                                | 52.518        | 6.374                    |
| P-43     | 54.363      | BZ-43     | BZ-45   | 6.80                                | 139.281       | 13.393                   |

Fuente: Elaboración Propia



| TUBERIAS | LONGITUD(m) | N.INICIAL | N.FINAL | y/D<br>Depth (Normal) / Rise<br>(%) | PENDIENTE (‰) | TENSION TRACTIVA<br>N/M2 |
|----------|-------------|-----------|---------|-------------------------------------|---------------|--------------------------|
| P-44     | 12.951      | BZ-45     | BZ-47   | 7.20                                | 131.749       | 12.037                   |
| P-45     | 37.076      | BZ-47     | BZ-42   | 9.00                                | 58.184        | 6.536                    |
| P-46     | 47.706      | BZ-17     | BZ-48   | 15.00                               | 80.803        | 14.084                   |
| P-47     | 46.673      | BZ-48     | BZ-51   | 15.00                               | 80.317        | 14.596                   |
| P-48     | 45.245      | BZ-52     | BZ-73   | 8.90                                | 48.237        | 5.392                    |
| P-49     | 24.297      | BZ-73     | BZ-85   | 11.50                               | 18.110        | 2.578                    |
| P-50     | 11.618      | BZ-85     | BZ-97   | 7.90                                | 137.111       | 13.556                   |
| P-51     | 55.065      | BZ-97     | BZ-51   | 9.10                                | 78.764        | 8.935                    |
| P-52     | 51.935      | BZ-42     | BZ-109  | 22.80                               | 6.000         | 1.593                    |
| P-53     | 41.635      | BZ-51     | BZ-109  | 20.50                               | 41.240        | 9.959                    |
| P-54     | 40.426      | BZ-109    | BZ-121  | 26.50                               | 32.887        | 9.922                    |
| P-55     | 41.187      | BZ-121    | BZ-20   | 20.60                               | 89.737        | 21.787                   |
| P-56     | 49.605      | BZ-20     | BZ-39   | 22.40                               | 82.799        | 21.623                   |
| P-57     | 76.983      | BZ-39     | BZ-32   | 26.40                               | 43.734        | 13.168                   |
| P-58     | 75.874      | BZ-32     | BZ-54   | 11.50                               | 167.975       | 24.212                   |
| P-59     | 49.849      | BZ-54     | BZ-55   | 10.90                               | 158.166       | 18.558                   |
| P-60     | 49.754      | BZ-55     | BZ-2    | 6.60                                | 177.724       | 14.844                   |
| P-61     | 78.809      | BZ-56     | BZ-94   | 2.50                                | 42.336        | 1.345                    |
| P-62     | 79.501      | BZ-57     | BZ-58   | 1.40                                | 118.742       | 2.074                    |
| P-63     | 45.497      | BZ-58     | BZ-59   | 2.20                                | 132.823       | 3.709                    |
| P-64     | 45.379      | BZ-59     | BZ-83   | 3.70                                | 36.970        | 1.748                    |
| P-65     | 40.568      | BZ-63     | BZ-64   | 2.20                                | 51.565        | 1.489                    |
| P-66     | 47.381      | BZ-64     | BZ-85   | 3.60                                | 70.825        | 3.247                    |
| P-67     | 67.472      | BZ-65     | BZ-67   | 1.90                                | 72.259        | 1.644                    |

Fuente: Elaboración Propia



| TUBERIAS | LONGITUD(m) | N.INICIAL | N.FINAL | y/D<br>Depth (Normal) / Rise<br>(%) | PENDIENTE (‰) | TENSION TRACTIVA<br>N/M2 |
|----------|-------------|-----------|---------|-------------------------------------|---------------|--------------------------|
| P-68     | 51.239      | BZ-67     | BZ-69   | 2.50                                | 111.549       | 4.017                    |
| P-69     | 63.277      | BZ-69     | BZ-70   | 4.50                                | 34.545        | 1.992                    |
| P-70     | 52.461      | BZ-70     | BZ-71   | 4.30                                | 100.183       | 5.526                    |
| P-71     | 63.403      | BZ-71     | BZ-74   | 4.20                                | 181.788       | 9.853                    |
| P-72     | 59.242      | BZ-74     | BZ-75   | 8.50                                | 253.757       | 24.564                   |
| P-73     | 75.878      | BZ-75     | BZ-98   | 10.60                               | 94.536        | 12.48                    |
| P-74     | 17.627      | BZ-98     | BZ-111  | 10.60                               | 96.626        | 12.755                   |
| P-75     | 66.963      | BZ-124    | BZ-12   | 10.60                               | 25.438        | 3.338                    |
| P-76     | 79.901      | BZ-12     | BZ-26   | 8.50                                | 84.230        | 8.974                    |
| P-77     | 55.874      | BZ-26     | BZ-40   | 6.70                                | 284.779       | 24.237                   |
| P-78     | 54.012      | BZ-40     | BZ-74   | 14.10                               | 12.983        | 2.734                    |
| P-79     | 79.101      | BZ-60     | BZ-53   | 1.90                                | 66.877        | 1.566                    |
| P-80     | 68.653      | BZ-53     | BZ-66   | 2.50                                | 183.798       | 5.972                    |
| P-81     | 79.805      | BZ-66     | BZ-77   | 4.40                                | 55.765        | 3.105                    |
| P-82     | 59.403      | BZ-77     | BZ-78   | 5.80                                | 27.530        | 2.037                    |
| P-83     | 54.099      | BZ-78     | BZ-79   | 5.20                                | 58.388        | 3.836                    |
| P-84     | 45.926      | BZ-79     | BZ-80   | 7.40                                | 9.376         | 1.749                    |
| P-85     | 69.409      | BZ-80     | BZ-81   | 6.30                                | 152.743       | 15.985                   |
| P-86     | 50.246      | BZ-82     | BZ-87   | 1.80                                | 84.381        | 1.976                    |
| P-87     | 75.089      | BZ-87     | BZ-88   | 3.90                                | 75.014        | 3.719                    |
| P-88     | 59.918      | BZ-88     | BZ-80   | 4.10                                | 160.199       | 10.046                   |
| P-89     | 57.977      | BZ-89     | BZ-91   | 1.50                                | 62.897        | 1.252                    |
| P-90     | 13.012      | BZ-91     | BZ-40   | 2.70                                | 34.524        | 1.201                    |
| P-91     | 63.658      | BZ-92     | BZ-93   | 1.10                                | 113.092       | 1.715                    |

Fuente: Elaboración Propia



| TUBERIAS | LONGITUD(m) | N.INICIAL | N.FINAL | y/D<br>Depth (Normal) / Rise<br>(%) | PENDIENTE (‰) | TENSION TRACTIVA<br>N/M2 |
|----------|-------------|-----------|---------|-------------------------------------|---------------|--------------------------|
| P-92     | 42.536      | BZ-93     | BZ-95   | 1.90                                | 156.098       | 3.833                    |
| P-93     | 79.845      | BZ-95     | BZ-111  | 3.20                                | 180.976       | 5.788                    |
| P-94     | 78.951      | BZ-81     | BZ-96   | 13.10                               | 12.666        | 1.959                    |
| P-95     | 24.722      | BZ-96     | BZ-99   | 16.00                               | 6.000         | 1.159                    |
| P-96     | 61.017      | BZ-99     | BZ-100  | 8.70                                | 79.495        | 8.706                    |
| P-97     | 79.958      | BZ-100    | BZ-125  | 9.90                                | 58.781        | 6.006                    |
| P-98     | 79.853      | BZ-125    | BZ-15   | 8.60                                | 105.819       | 9.437                    |
| P-99     | 79.657      | BZ-15     | BZ-29   | 20.00                               | 82.604        | 15.58                    |
| P-100    | 79.812      | BZ-29     | BZ-24   | 21.10                               | 67.659        | 13.561                   |
| P-101    | 66.983      | BZ-24     | BZ-13   | 24.50                               | 30.601        | 8.631                    |
| P-102    | 40.074      | BZ-46     | BZ-109  | 1.40                                | 72.381        | 1.213                    |
| P-103    | 76.124      | BZ-8      | BZ-20   | 9.10                                | 35.921        | 4.803                    |
| P-104    | 49.739      | BZ-62     | BZ-84   | 1.40                                | 65.210        | 1.202                    |
| P-105    | 49.754      | BZ-84     | BZ-32   | 2.20                                | 141.131       | 4.009                    |
| P-106    | 29.12       | BZ-76     | BZ-90   | 1.00                                | 97.080        | 1.216                    |
| P-107    | 50.268      | BZ-90     | BZ-102  | 2.20                                | 54.701        | 1.557                    |
| P-108    | 57.689      | BZ-102    | BZ-103  | 2.70                                | 133.927       | 4.692                    |
| P-109    | 57.473      | BZ-103    | BZ-104  | 2.90                                | 178.911       | 7.286                    |
| P-110    | 46.996      | BZ-104    | BZ-106  | 10.90                               | 173.030       | 19.161                   |
| P-111    | 42.881      | BZ-106    | BZ-15   | 12.10                               | 92.853        | 13.836                   |
| P-112    | 57.991      | BZ-107    | BZ-108  | 14.90                               | 6.000         | 1.089                    |
| P-113    | 54.97       | BZ-108    | BZ-112  | 9.50                                | 47.170        | 5.572                    |
| P-114    | 57.665      | BZ-112    | BZ-54   | 9.80                                | 35.413        | 5.494                    |
| P-115    | 32.013      | BZ-113    | BZ-114  | 9.90                                | 32.001        | 3.947                    |

Fuente: Elaboración Propia



| TUBERIAS | LONGITUD(m) | N.INICIAL | N.FINAL | y/D<br>Depth (Normal) / Rise<br>(%) | PENDIENTE (‰) | TENSION TRACTIVA<br>N/M2 |
|----------|-------------|-----------|---------|-------------------------------------|---------------|--------------------------|
| P-116    | 65.648      | BZ-114    | BZ-115  | 7.90                                | 102.341       | 10.12                    |
| P-117    | 74.786      | BZ-115    | BZ-118  | 7.70                                | 128.566       | 12.52                    |
| P-118    | 70.487      | BZ-118    | BZ-104  | 11.20                               | 101.515       | 15.053                   |
| P-119    | 69.865      | BZ-119    | BZ-120  | 2.00                                | 96.838        | 2.538                    |
| P-120    | 69.449      | BZ-120    | BZ-118  | 2.40                                | 194.548       | 5.977                    |
| P-121    | 76.502      | BZ-122    | BZ-123  | 10.90                               | 22.204        | 3.004                    |
| P-122    | 67.477      | BZ-123    | BZ-118  | 7.80                                | 103.673       | 10.196                   |
| P-123    | 74.566      | BZ-111    | BZ-126  | 22.20                               | 6.000         | 1.556                    |
| P-124    | 68.258      | BZ-126    | BZ-3    | 22.20                               | 6.000         | 1.556                    |
| P-125    | 76.882      | BZ-3      | BZ-15   | 13.50                               | 45.412        | 7.517                    |
| P-126    | 79.956      | BZ-13     | O-1     | 31.30                               | 44.024        | 10.508                   |

Fuente: Elaboración Propia



#### 4.2.5 CUADRO DE BUZONES

| ITEM | ESTRUCTURA  | COTA TAPA | COTA FONDO | ALTURA(H) | DIAMETRO(m) |
|------|-------------|-----------|------------|-----------|-------------|
| 1    | BZ-1-105    | 2389      | 2387.80    | 1.2       | 1.5         |
| 2    | BZ-2        | 2305.01   | 2303.81    | 1.2       | 1.5         |
| 3    | BZ-3        | 2318.27   | 2316.79    | 1.48      | 1.5         |
| 4    | BZ-4        | 2367.4    | 2366.20    | 1.2       | 1.5         |
| 5    | BZ-5        | 2367.27   | 2366.07    | 1.2       | 1.5         |
| 6    | BZ-6        | 2364.47   | 2363.27    | 1.2       | 1.5         |
| 7    | BZ-7        | 2362.61   | 2361.41    | 1.2       | 1.5         |
| 8    | BZ-8-62-102 | 2344.26   | 2343.06    | 1.2       | 1.5         |
| 9    | BZ-9        | 2361.72   | 2360.52    | 1.2       | 1.5         |
| 10   | BZ-10       | 2369.3    | 2368.10    | 1.2       | 1.5         |
| 11   | BZ-11       | 2367.1    | 2365.90    | 1.2       | 1.5         |
| 12   | BZ-12       | 2364.99   | 2363.79    | 1.2       | 1.5         |
| 13   | BZ-13       | 2300.48   | 2299.28    | 1.2       | 1.5         |
| 14   | BZ-14       | 2388      | 2386.80    | 1.2       | 1.5         |
| 15   | BZ-15       | 2314.51   | 2313.31    | 1.2       | 1.5         |
| 16   | BZ-16       | 2364.44   | 2363.24    | 1.2       | 1.5         |
| 17   | BZ-17-43-52 | 2358.2    | 2356.10    | 2.1       | 1.5         |
| 18   | BZ-18       | 2357.55   | 2356.35    | 1.2       | 1.5         |
| 19   | BZ-19-68    | 2369.45   | 2368.25    | 1.2       | 1.5         |
| 20   | BZ-20       | 2341.53   | 2340.33    | 1.2       | 1.5         |
| 21   | BZ-21-117   | 2372.31   | 2371.11    | 1.2       | 1.5         |
| 22   | BZ-22       | 2361.72   | 2360.52    | 1.2       | 1.5         |
| 23   | BZ-23       | 2360.36   | 2359.16    | 1.2       | 1.5         |
| 24   | BZ-24       | 2302.53   | 2301.33    | 1.2       | 1.5         |
| 25   | BZ-25       | 2355.57   | 2354.37    | 1.2       | 1.5         |
| 26   | BZ-26       | 2358.26   | 2357.06    | 1.2       | 1.5         |
| 27   | BZ-27       | 2350.84   | 2349.64    | 1.2       | 1.5         |
| 28   | BZ-28       | 2347.07   | 2345.87    | 1.2       | 1.5         |
| 29   | BZ-29       | 2307.93   | 2306.73    | 1.2       | 1.5         |
| 30   | BZ-30       | 2388.4    | 2387.20    | 1.2       | 1.5         |
| 31   | BZ-31       | 2346.95   | 2345.75    | 1.2       | 1.5         |
| 32   | BZ-32       | 2334.07   | 2332.87    | 1.2       | 1.5         |
| 33   | BZ-33       | 2357.55   | 2356.35    | 1.2       | 1.5         |
| 34   | BZ-34       | 2383.77   | 2382.57    | 1.2       | 1.5         |
| 35   | BZ-35       | 2355.67   | 2354.47    | 1.2       | 1.5         |
| 36   | BZ-36       | 2352.9    | 2351.70    | 1.2       | 1.5         |





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I"

| ITEM | ESTRUCTURA | COTA TAPA | COTA FONDO | ALTURA(H) | DIAMETRO(m) |
|------|------------|-----------|------------|-----------|-------------|
| 37   | BZ-37      | 2352.63   | 2351.38    | 1.25      | 1.5         |
| 38   | BZ-38      | 2355.57   | 2354.37    | 1.2       | 1.5         |
| 39   | BZ-39-57   | 2337.44   | 2336.24    | 1.2       | 1.5         |
| 40   | BZ-40      | 2342.96   | 2341.76    | 1.2       | 1.5         |
| 41   | BZ-41      | 2347.42   | 2346.22    | 1.2       | 1.5         |
| 42   | BZ-42      | 2346.85   | 2345.65    | 1.2       | 1.5         |
| 43   | BZ-44      | 2372.42   | 2371.22    | 1.2       | 1.5         |
| 44   | BZ-45      | 2350.7    | 2349.50    | 1.2       | 1.5         |
| 45   | BZ-46      | 2350.85   | 2349.65    | 1.2       | 1.5         |
| 46   | BZ-47      | 2349.01   | 2347.81    | 1.2       | 1.5         |
| 47   | BZ-48      | 2353.41   | 2352.21    | 1.2       | 1.5         |
| 48   | BZ-49      | 2378.94   | 2377.74    | 1.2       | 1.5         |
| 49   | BZ-50      | 2340.87   | 2339.67    | 1.2       | 1.5         |
| 50   | BZ-51      | 2349.67   | 2348.47    | 1.2       | 1.5         |
| 51   | BZ-53-82   | 2366.26   | 2365.06    | 1.2       | 1.5         |
| 52   | BZ-54      | 2321.5    | 2320.30    | 1.2       | 1.5         |
| 53   | BZ-55      | 2313.72   | 2312.52    | 1.2       | 1.5         |
| 54   | BZ-56      | 2321.5    | 2320.30    | 1.2       | 1.5         |
| 55   | BZ-58      | 2327.99   | 2326.79    | 1.2       | 1.5         |
| 56   | BZ-59      | 2322      | 2320.80    | 1.2       | 1.5         |
| 57   | BZ-60-65   | 2371.56   | 2370.36    | 1.2       | 1.5         |
| 58   | BZ-61      | 2333.36   | 2332.16    | 1.2       | 1.5         |
| 59   | BZ-63-69   | 2361.01   | 2359.81    | 1.2       | 1.5         |
| 60   | BZ-64      | 2358.92   | 2357.72    | 1.2       | 1.5         |
| 61   | BZ-66      | 2353.85   | 2352.65    | 1.2       | 1.5         |
| 62   | BZ-67-124  | 2366.69   | 2365.49    | 1.2       | 1.5         |
| 63   | BZ-70      | 2358.83   | 2357.63    | 1.2       | 1.5         |
| 64   | BZ-71-119  | 2353.6    | 2352.40    | 1.2       | 1.5         |
| 65   | BZ-72      | 2325.1    | 2323.90    | 1.2       | 1.5         |
| 66   | BZ-73      | 2356.02   | 2354.82    | 1.2       | 1.5         |
| 67   | BZ-74-122  | 2342.26   | 2341.06    | 1.2       | 1.5         |
| 68   | BZ-75-100  | 2327.69   | 2326.49    | 1.2       | 1.5         |
| 69   | BZ-76-114  | 2349.82   | 2348.62    | 1.2       | 1.5         |
| 70   | BZ-77      | 2349.39   | 2348.19    | 1.2       | 1.5         |
| 71   | BZ-78      | 2347.76   | 2346.56    | 1.2       | 1.5         |
| 72   | BZ-79      | 2344.6    | 2343.40    | 1.2       | 1.5         |



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I"

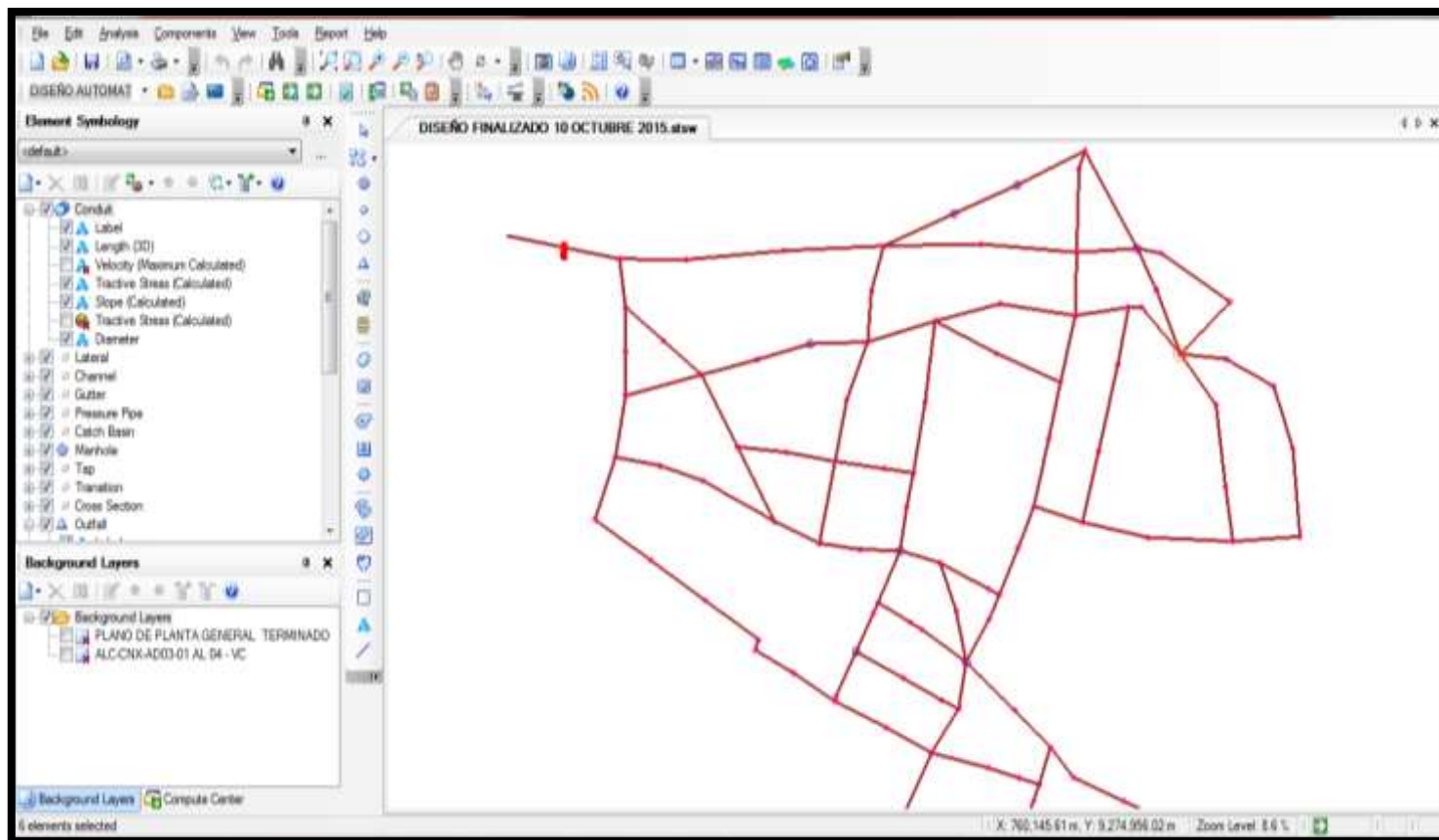
| ITEM | ESTRUCTURA  | COTA TAPA | COTA FONDO | ALTURA(H) | DIAMETRO(m) |
|------|-------------|-----------|------------|-----------|-------------|
| 73   | BZ-80-89-92 | 2347.05   | 2342.17    | 4.88      | 1.5         |
| 74   | BZ-81       | 2333.67   | 2332.47    | 1.2       | 1.5         |
| 75   | BZ-83       | 2320.32   | 2319.12    | 1.2       | 1.5         |
| 76   | BZ-84       | 2341.03   | 2339.83    | 1.2       | 1.5         |
| 77   | BZ-85       | 2355.58   | 2354.38    | 1.2       | 1.5         |
| 78   | BZ-86       | 2385.33   | 2384.13    | 1.2       | 1.5         |
| 79   | BZ-87       | 2362.03   | 2360.83    | 1.2       | 1.5         |
| 80   | BZ-88       | 2356.42   | 2355.22    | 1.2       | 1.5         |
| 81   | BZ-90       | 2347.01   | 2345.81    | 1.2       | 1.5         |
| 82   | BZ-91       | 2343.41   | 2342.21    | 1.2       | 1.5         |
| 83   | BZ-93       | 2339.9    | 2338.70    | 1.2       | 1.5         |
| 84   | BZ-94       | 2318.17   | 2316.97    | 1.2       | 1.5         |
| 85   | BZ-96       | 2332.67   | 2331.47    | 1.2       | 1.5         |
| 86   | BZ-97       | 2354      | 2352.80    | 1.2       | 1.5         |
| 87   | BZ-98       | 2320.55   | 2319.35    | 1.2       | 1.5         |
| 88   | BZ-95-99    | 2333.33   | 2331.32    | 2.01      | 1.5         |
| 89   | BZ-101      | 2377.34   | 2376.14    | 1.2       | 1.5         |
| 90   | BZ-103      | 2,336.61  | 2335.41    | 1.2       | 1.5         |
| 91   | BZ-104      | 2,326.48  | 2325.28    | 1.2       | 1.5         |
| 92   | BZ-106      | 2,318.47  | 2317.27    | 1.2       | 1.5         |
| 93   | BZ-107      | 2,326.48  | 2325.28    | 1.2       | 1.5         |
| 94   | BZ-108      | 2,327.00  | 2324.94    | 2.06      | 1.5         |
| 95   | BZ-109      | 2,347.96  | 2345.34    | 2.62      | 1.5         |
| 96   | BZ-110      | 2,381.31  | 2380.11    | 1.2       | 1.5         |
| 97   | BZ-111      | 2,318.85  | 2317.65    | 1.2       | 1.5         |
| 98   | BZ-112      | 2,323.55  | 2322.35    | 1.2       | 1.5         |
| 99   | BZ-113      | 2,350.85  | 2349.65    | 1.2       | 1.5         |
| 100  | BZ-115      | 2,343.14  | 2341.94    | 1.2       | 1.5         |
| 101  | BZ-116      | 2,311.88  | 2310.68    | 1.2       | 1.5         |
| 102  | BZ-118      | 2,333.60  | 2332.40    | 1.2       | 1.5         |
| 103  | BZ-120      | 2,346.86  | 2345.66    | 1.2       | 1.5         |
| 104  | BZ-121      | 2,345.21  | 2344.01    | 1.2       | 1.5         |
| 105  | BZ-123      | 2,340.56  | 2339.36    | 1.2       | 1.5         |
| 106  | BZ-125      | 2,323.00  | 2321.80    | 1.2       | 1.5         |
| 107  | BZ-126      | 2,318.44  | 2317.20    | 1.24      | 1.5         |



#### 4.3. ANALISIS DE RESULTADO – REPRESENTACIONES GRAFICAS

##### GRAFICO N°17

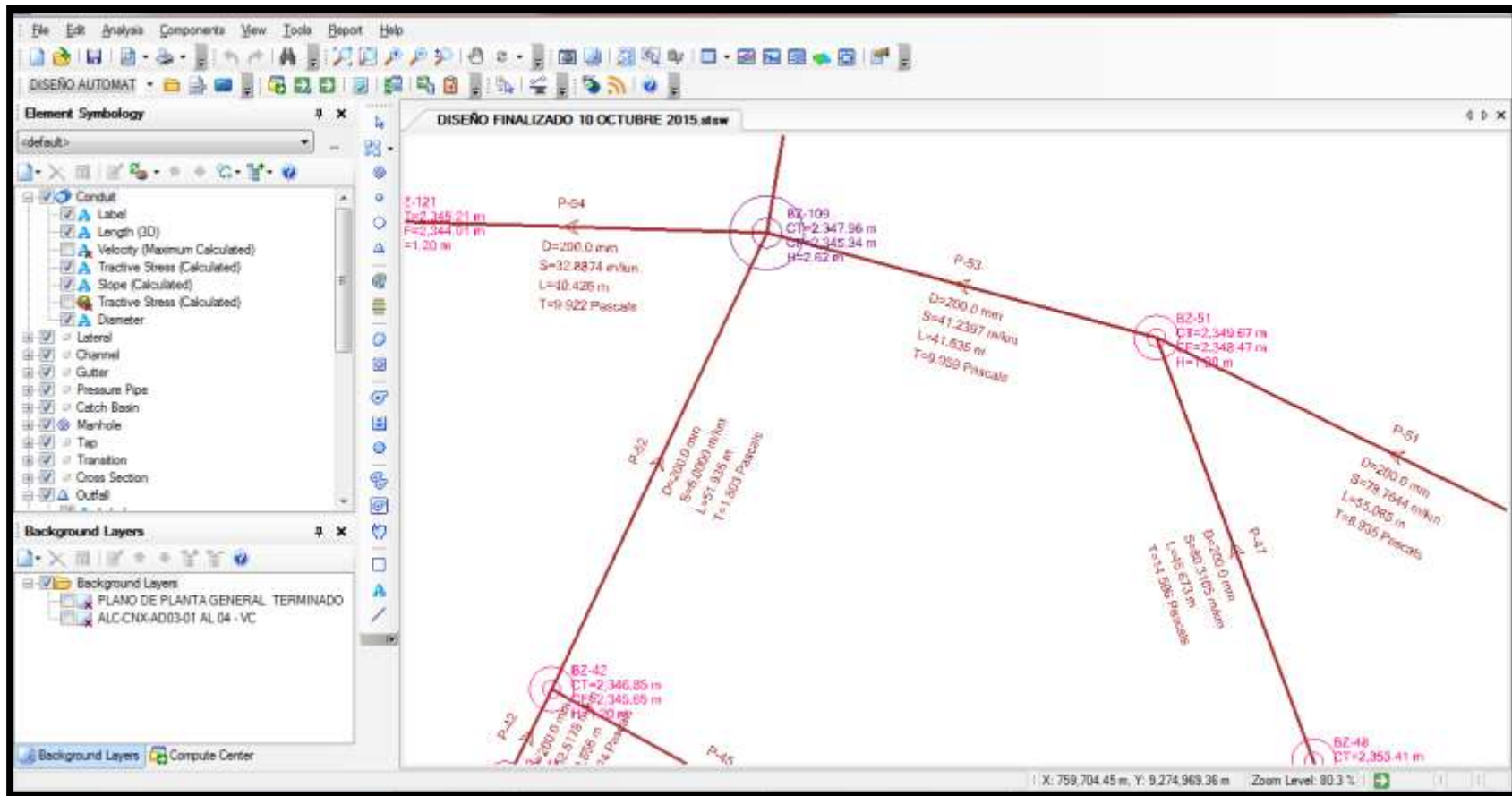
##### ANALISIS HIDRAULICO DE LA RED DE DISTRIBUCION



Fuente: Elaboración Propia



## GRAFICO N°18 DIRECCION DE FLUJO EN LA RED DE ALCANTARILLADO

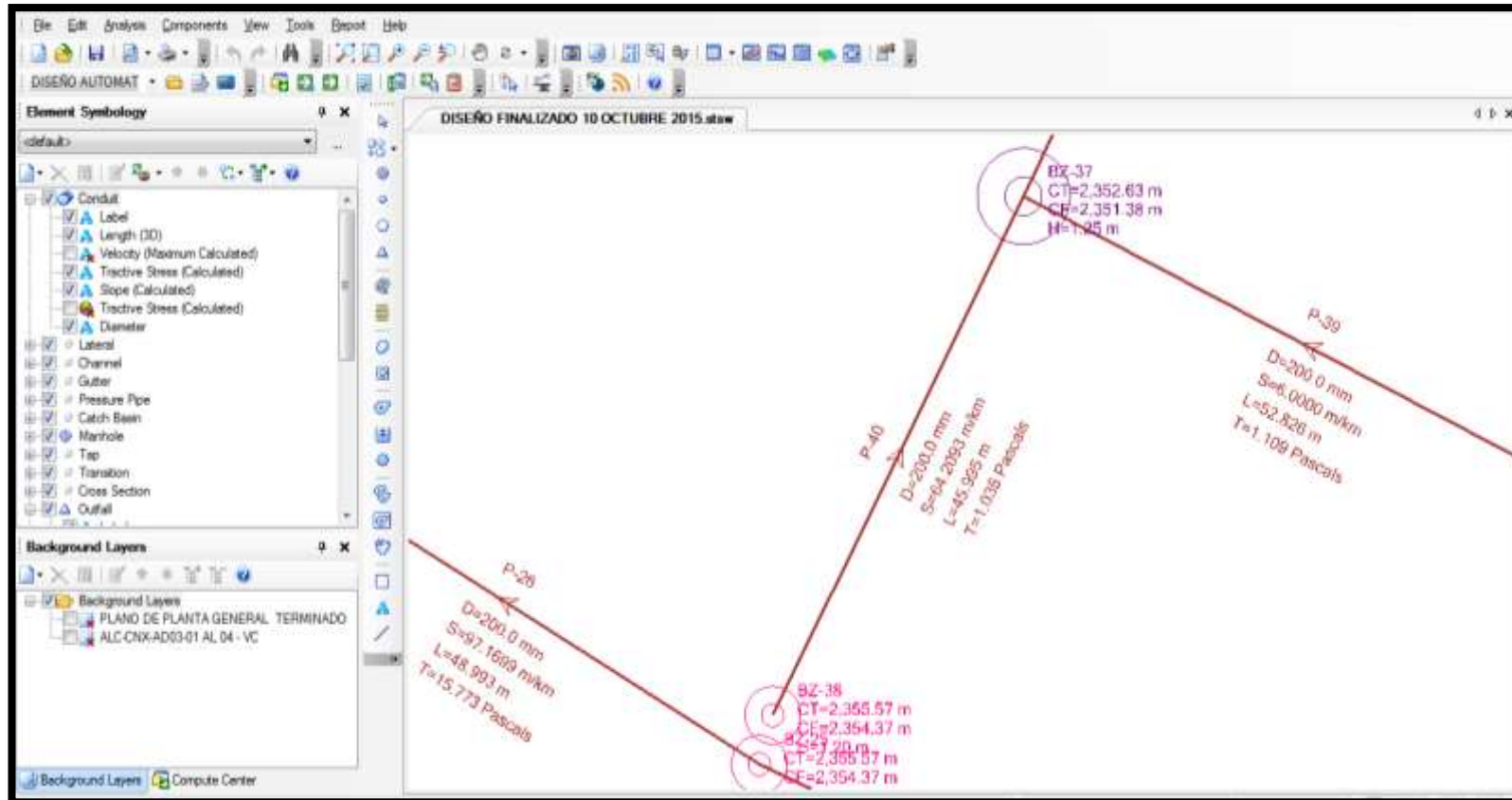


Fuente: Elaboración Propia



## GRAFICO N°19

### TRAMO (P40) DEL COLECTOR CON LA TENSION TRACTIVA MINIMA DE 1.035 Pa

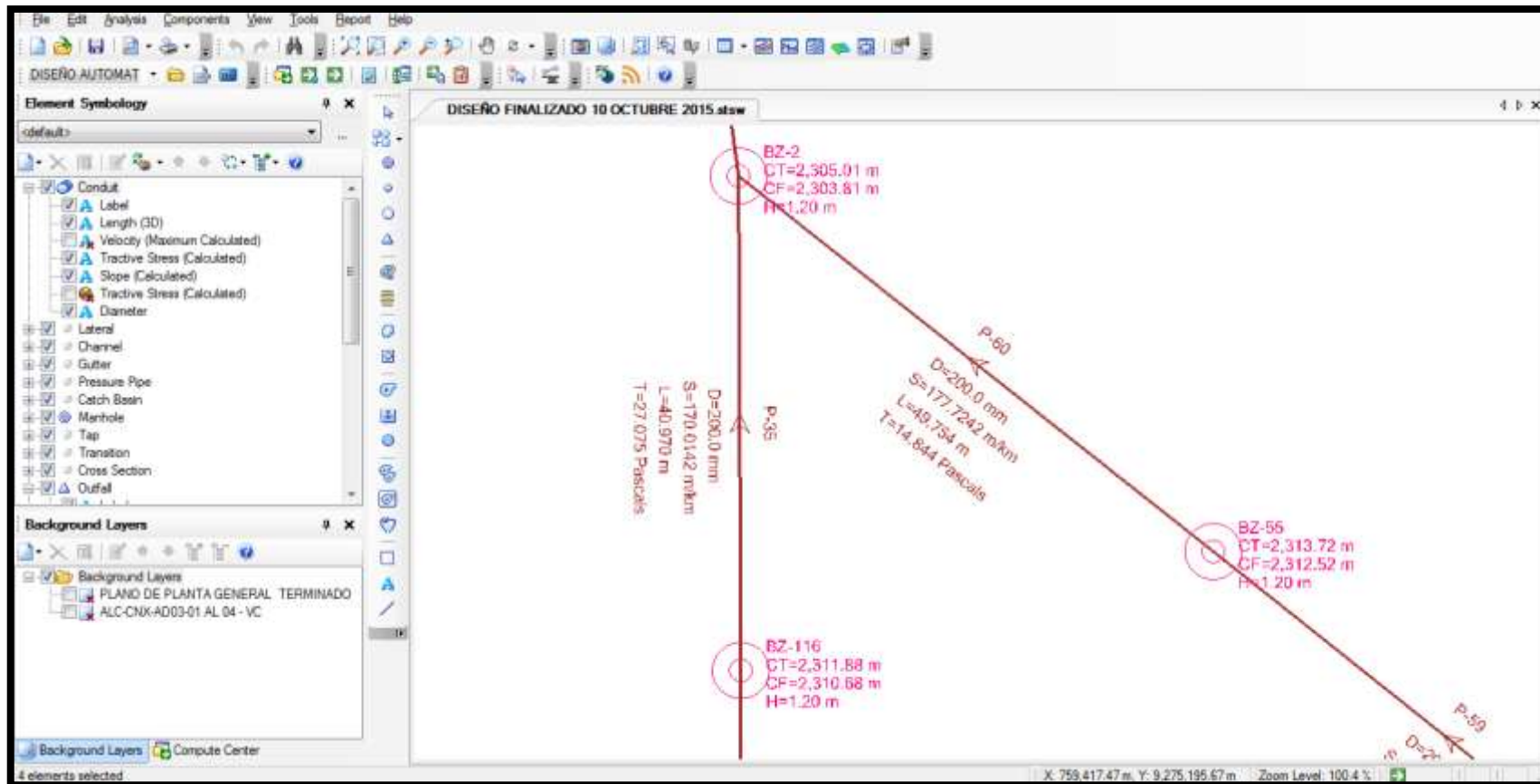


Fuente: Elaboración Propia



## GRAFICO N°20

### TRAMO (P35) DEL COLECTOR CON LA TENSION TRACTIVA MAXIMA DE 27.075 Pa



Fuente: Elaboración Propia



#### 4.4. COMPARACION DEL SISTEMA ACTUAL CON SISTEMA DISEÑADO

Tabla N° 08

| DESCRIPCION                           | UND        | SISTEMA ACTUAL | SISTEMA DISEÑADO |
|---------------------------------------|------------|----------------|------------------|
| Población                             | habitantes | 4200           | 4500             |
| caudal de demanda                     | lt/s       | 11.66          | 12.74            |
| Longitud de Redes                     | ml         | 6160           | 6825             |
| Buzones $H \leq 1.20$                 | und        | 40             | 99               |
| Buzones $H = \geq 1.21$ y $\leq 1.50$ | und        | 35             | 3                |
| Buzones $H = \geq 1.51$ y $\leq 2.00$ | und        | 8              | 0                |
| Buzones $H = \geq 2.01$ y $\leq 2.50$ | und        | 5              | 3                |
| Buzones $H = \geq 2.51$               | und        | 0              | 2                |
| N° Total de Buzones                   | und        | 88             | 107              |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

- El caudal de diseño es de **12.74 lt/s**
- Se obtuvo 6825 m de longitud de red alcantarillado en colectores
- Se obtuvo 107 cámaras de inspección en toda la red de colectores.
- La tubería parcialmente llena con una velocidad mínima de **0.32 m/s** en el tramo de **P-23** y una velocidad máxima de **2.65 m/s** en el tramo **P-35**, la cual está dentro de los parámetro de la norma OS.070 del RNE con velocidad parcialmente llena de 0.3m/s y velocidad máxima de 3m/s.
- Los resultados obtenidos en la tracción tractiva mínima de **1.035 Pa** en el tramo **P40** y una tensión tractiva máxima de **27.075 Pa** en el tramo **P35**, cumpliendo en todos sus tramos la condición mínima de 1Pa según la norma OS.070 del RNE.
- Las pendientes obtenidas en los cálculos hidráulicos de la redes de alcantarillado la pendiente mínima fue de **6.000 ‰** en los tramos de **P39, P52, P94, P112, P124 y P125** y la pendiente máxima fue **284.779 ‰** en el



tramo de **P77**, la cual está dentro la norma OS.070 que recomienda 5.000 ‰ como pendiente mínima.

- La longitud mínima es de **10.049m** en el tramo **P28** y la longitud máxima es de **79.958m** en el tramo **P97** lo cual está dentro de los parámetros para un diámetro de 200mm que según la norma OS.070 del RNE la longitud máxima entre buzones debe ser de 80m.
- El diámetro de los colectores según el diseño hidráulico son de DN200mm que está dentro de los parámetros de la norma OS.070 del RNE que indica que debe ser mínimo de DN de 160mm para colectores.
- La profundidad máxima que se obtuvo en la cámara de inspección fue de **4.88m** en el **P80** y la profundidad mínima fue de **1.20m** en la mayoría de las cámaras de inspección.





# CAPITULO V

---

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



## 5.1. CONCLUSIONES.

- Se diseñó una red de alcantarillado óptimo para el sector N°01 de la ciudad de Chota departamento de Cajamarca.
- En todos los tramos de la red de alcantarillado se cumplió con el principio de tensión tractiva mínimo 1Pa, garantizando así la auto limpieza en las tuberías.
- Aplicando el sewerCAD v8i, se logró minimizar tiempo al realizar el diseño, por el fácil y rápido ingreso de los datos y parámetros de diseño.
- El diseño hidráulico en toda la red cumple con la velocidad mínima de 0.32m/s y una velocidad máxima de 2.65 m/s.
- Se minimizara el costo del proyecto ya que SewerCAD v8i optimizo la altura de los buzones que en su altura promedio fue de  $h=1.20$ , por ende se reduce considerablemente el movimiento de tierras el cual es el que tiene mayor incidencia en el costo en un sistema de alcantarillado.
- Los resultados obtenidos aplicando el SewerCAD v8i están restringidos a los parámetros de diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- El diseño se realizó para un periodo de 20 años y con una población beneficiaria de **4587** habitantes.



## 5.2. RECOMENDACIONES.

- Disponer de varias propuestas de trazos, para su posterior diseño, tomando en cuenta la topografía y las condiciones que puedan presentarse tales como deslizamientos, derrumbes, pases de quebradas, etc.
- De acuerdo a las propuestas se deberá tomar la que represente una mejora técnica y económica sobre las demás opciones.
- Se deberá estimar un periodo de diseño de acuerdo a la normatividad y reglamentación vigente (RNE), considerando la proyección de aumento de la población y la vida útil de los materiales.
- Ingresar al programa la información correcta como: los parámetros de diseño establecidos por Reglamento Nacional de Edificaciones, la población de diseño, el catálogo de tuberías.
- Verificar que todos los tramos de la red de alcantarillado tengan como mínimo una tracción tractiva de 1Pa en el diseño.
- Verificar que todos los tramos tengan una distancia máxima de 80m entre buzones ya que una distancia mayor dificultaría su mantenimiento.
- Al realizar el diseño del sistema de alcantarillado en el programa SewerCAD se debe tener cuenta la existencia de punto de descarga final como mínimo que puede ser el último buzón o la entrada de PTAR, ya que sin este último punto el programa no va poder realizar el diseño.



---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÜERO PITTMAN Roger, “Agua Potable para Poblaciones Rurales – Sistema de Abastecimiento por Gravedad”, Asociación Servicios Rurales SER, Lima – Perú, 1997.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, “Guías para el diseño de Estaciones de Bombeo de Agua Potable”, Lima – Perú, 2005.
- NORMA OS.010 CAPTACION Y CONDUCCION DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO; REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES.
- NORMA OS.050 REDES DE DISTIRBUCION DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO; REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES.
- NORMA OS.070 REDES DE AGUAS RESIDUALES; REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES.
- NORMA OS.100 CONSIDERACIONES BASICAS DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA; REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES.
- SARE RAMOS Carlitos, VERA OLOYA Tomas, “TESIS: DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA PARA EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN EL SECTOR PUNKURI DEL AA.HH. SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA” – Nuevo Chimbote, 2015
- [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaes/Est/Lib0015/cap-52.htm](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib0015/cap-52.htm)



# ANEXOS



## CALCULO DE LA POBLACION

### 1. CALCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO

PERU: TASAS DE CRECIMIENTO GEOMETRICO MEDIO ANUAL  
SEGUN DEPARTAMENTOS, 1995-2015

| DEPARTAMENTOS | 1995-2000 | 2000-2005 | 2005-2010 | 2010-2015 |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| PERU          | 1.7       | 1.6       | 1.5       | 1.3       |
| COSTA         |           |           |           |           |
| Callao        | 2.6       | 2.3       | 2.1       | 1.8       |
| Ica           | 1.7       | 1.5       | 1.3       | 1.2       |
| La Libertad   | 1.8       | 1.7       | 1.5       | 1.3       |
| Lambayeque    | 2.0       | 1.9       | 1.7       | 1.5       |
| Lima          | 1.9       | 1.7       | 1.5       | 1.3       |
| Moquegua      | 1.7       | 1.6       | 1.4       | 1.3       |
| Piura         | 1.3       | 1.2       | 1.1       | 0.9       |
| Tacna         | 3.0       | 2.7       | 2.4       | 2.1       |
| Tumbes        | 2.8       | 2.6       | 2.3       | 2.0       |
| SIERRA        |           |           |           |           |
| Ancash        | 1.0       | 0.9       | 0.8       | 0.7       |
| Apurimac      | 0.9       | 1.0       | 1.0       | 1.0       |
| Arequipa      | 1.8       | 1.7       | 1.5       | 1.3       |
| Ayacucho      | 0.1       | 0.3       | 0.4       | 0.4       |
| Cajamarca     | 1.2       | 1.2       | 1.1       | 0.9       |
| Cusco         | 1.2       | 1.2       | 1.1       | 1.0       |
| Huancavelica  | 0.9       | 1.0       | 0.9       | 0.9       |
| Huánuco       | 2.0       | 1.8       | 1.7       | 1.6       |
| Junín         | 1.2       | 1.2       | 1.0       | 0.9       |
| Passo         | 0.4       | 0.6       | 0.5       | 0.4       |
| Puno          | 1.2       | 1.2       | 1.1       | 1.0       |
| SELVA         |           |           |           |           |
| Amazonas      | 1.9       | 1.8       | 1.7       | 1.5       |
| Loreto        | 2.5       | 2.2       | 2.0       | 1.9       |
| Madre de Dios | 3.3       | 2.9       | 2.6       | 2.3       |
| San Martín    | 3.7       | 3.3       | 2.9       | 2.6       |
| Ucayali       | 3.7       | 3.3       | 2.9       | 2.5       |

CUADRO N°2 Fuente: INEI-2015

TASA DE CRECIMIENTO  $r = 0.962$



## 2.- POBLACION DE DISEÑO Y DEMANDA DE AGUA

### 2.1 POBLACION FUTURA

|           |                   |    |      |
|-----------|-------------------|----|------|
| - Redes : | Tub. Principal :  | 20 | Años |
|           | Tub. Secundaria : | 20 | Años |

### B. METODOS DE CALCULO

- a. \_ Método Analítico
- b. \_ Método Comparativo
- c. \_ Metodo Racional

a.- Método Analítico: **Crecimiento Aritmético** (El más Utilizado)

( Cuando no existe información consistente, se considera el valor de " r " en base a los coeficientes de crecimiento lineal por Departamento , que se presenta en el siguiente Cuadro )

#### 1- METODO ARITMETICO

$$Pf = Pa \left( 1 + \frac{r * t}{1000} \right)$$

**DATOS :** Población Actual ( 2015 ) : 4,500 Hab.  
 Coeficiente de Crecimiento : 0.962 (**distrito**)  
 Periodo de Diseño (t) : 20 Años  
 $r = \underline{0.962}$  por cada 1000 habitantes ( 0.962 o/oo )

#### \* Poblacion Futura

$$Pf ( 2035 ) = Pa ( 2015 ) * \left( 1 + \frac{r * t}{1000} \right) = \underline{4587} \text{ hab.}$$

#### 2- METODO GEOMETRICO

$$Pf = Pa \left( 1 + \frac{r}{1000} \right)^t$$

**DATOS :** Población Actual ( 2015 ) : 4,500 Hab.  
 Coeficiente de Crecimiento : 0.962 (**distrito**)  
 Periodo de Diseño (t) : 20 Años  
 $r = \underline{0.962}$  por cada 1000 habitantes ( 0.962 o/oo )

#### \* Poblacion Futura

$$Pf ( 2035 ) = Pa ( 2015 ) * \left( 1 + \frac{r}{1000} \right)^t = \underline{4587} \text{ hab.}$$

**POR LO TANTO:**

$$\text{POBLACIÓN DE DISEÑO}(Pf) = \frac{4587 + 4587}{2}$$

$$\text{POBLACIÓN DE DISEÑO}(Pf) = \underline{4587} \text{ habitantes}$$



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I"

**VARIACIONES PERIODICAS**

**CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qp)**

$$Qp = \frac{Pf * dotación (d)}{86400 \text{ s/día}}$$

Qm : Consumo Promedio diario (l/s)

Pf : Población Futura (hab.)

d : Dotacion(l/hab/día)

**DATOS :**

Población Futura (Pf) = 4587 hab.

Dotación (d) = 120 l/hab/día

$$Qp = \frac{Pf * dotación (d)}{86400 \text{ s/día}}$$
$$= \underline{6.37} \text{ l/s.}$$

**CONSUMO MAXIMO DIARIO (Qmd)**

$$Qmd = 1.30 * Qp$$
$$= \underline{8.28} \text{ l/s}$$

**CONSUMO MAXIMO HORARIO (Qmh)**

$$Qmh = 2.50 * Qp$$
$$= \underline{15.93} \text{ l/s}$$

| Población     | K2  |
|---------------|-----|
| 2000 - 10000  | 2.5 |
| 10000 - a más | 1.8 |

**1.3 DEMANDA CAUDAL DE DESAGÜE (q)**

$$q = 0.80 * Qp$$

$$\underline{q = 12.74} \text{ l/s}$$

(Caudal a usar igual al 80% del caudal maximo horario de Agua )

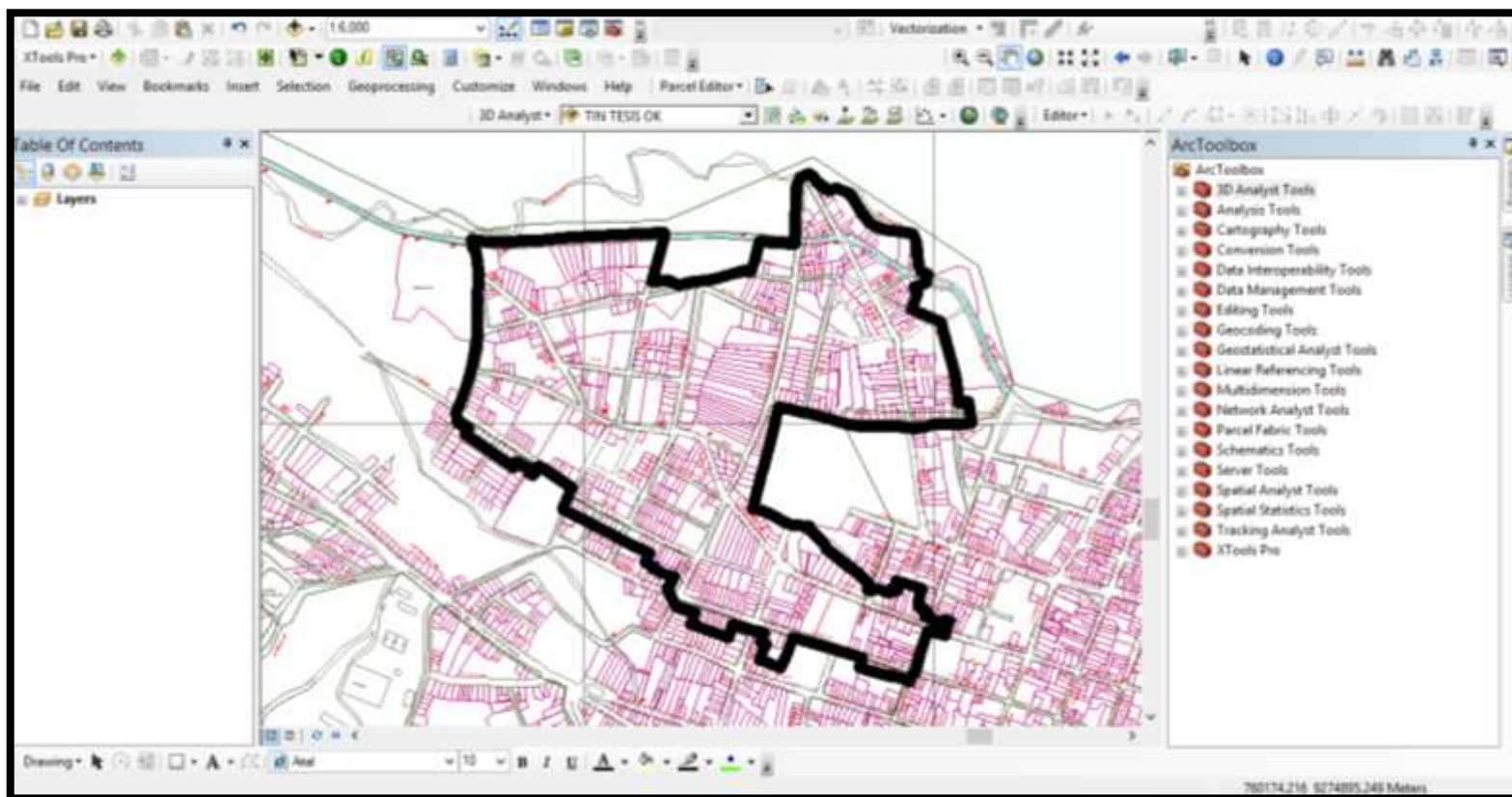




# REPORTE GRAFICO SEWER CAD

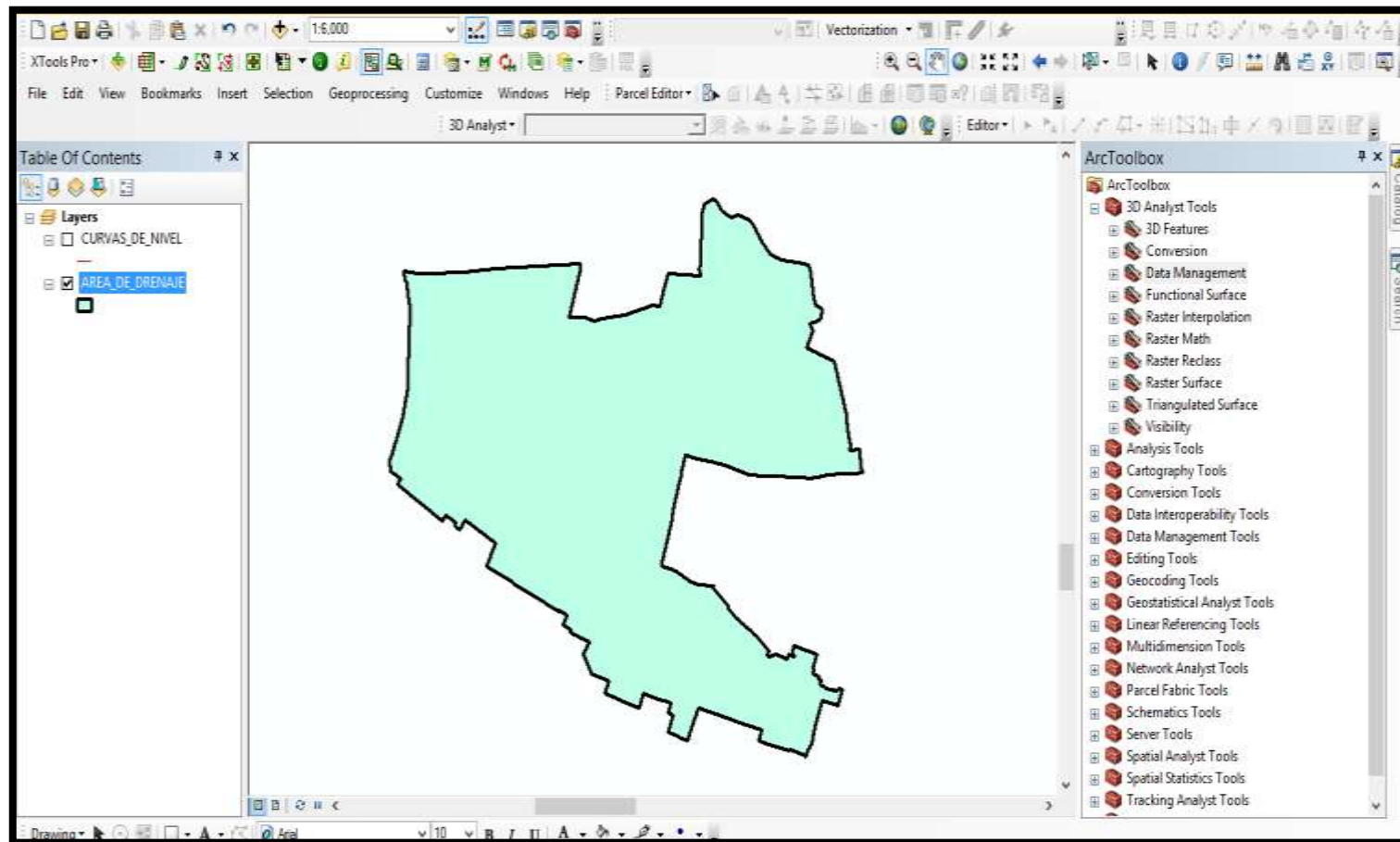


### DELIMITACION DEL AREA DE DRENAJE



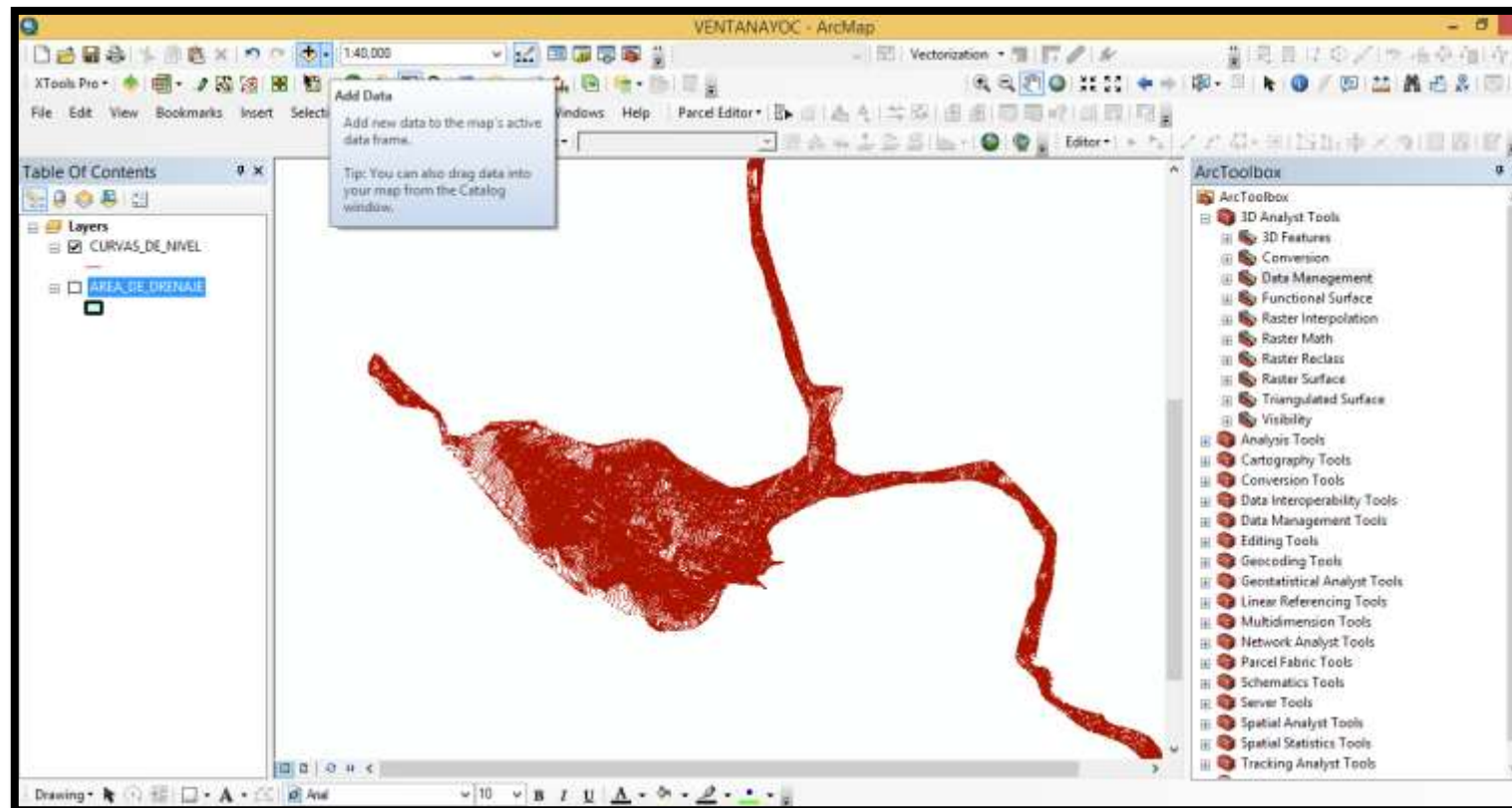


## VISUALIZACIÓN DEL AREA DE DRENAJE



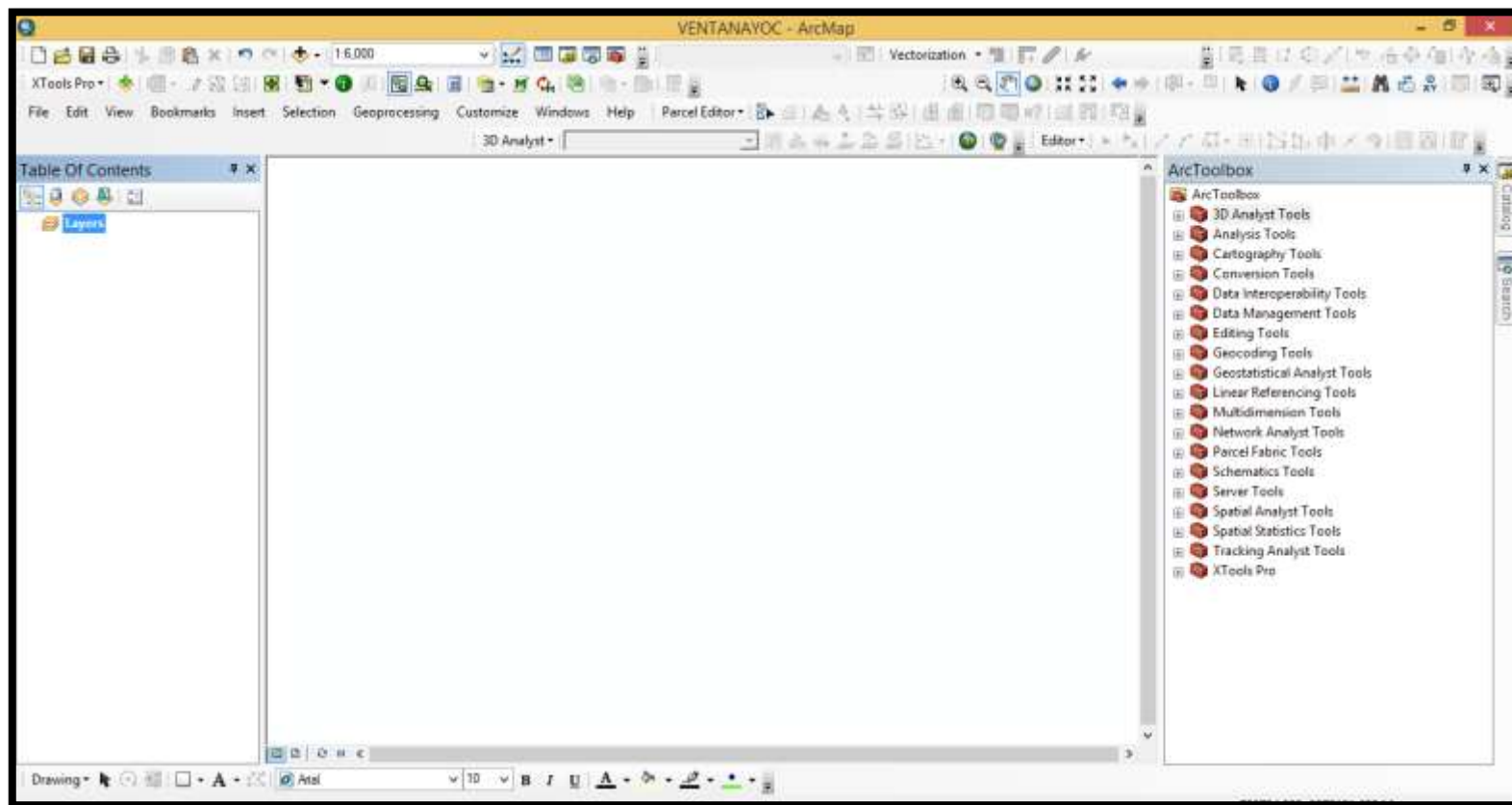


## IMPORTACION DE CURVAS DE NIVEL CON EXTENSION DXF PARA CREACION DE UN ARCHIVO SHAPEFILE CONTENIDO UNA DATA DE ELEVACION DEL TERRENO PARA LUEGO INTERPOLAR CON CAMARA HUMEDA



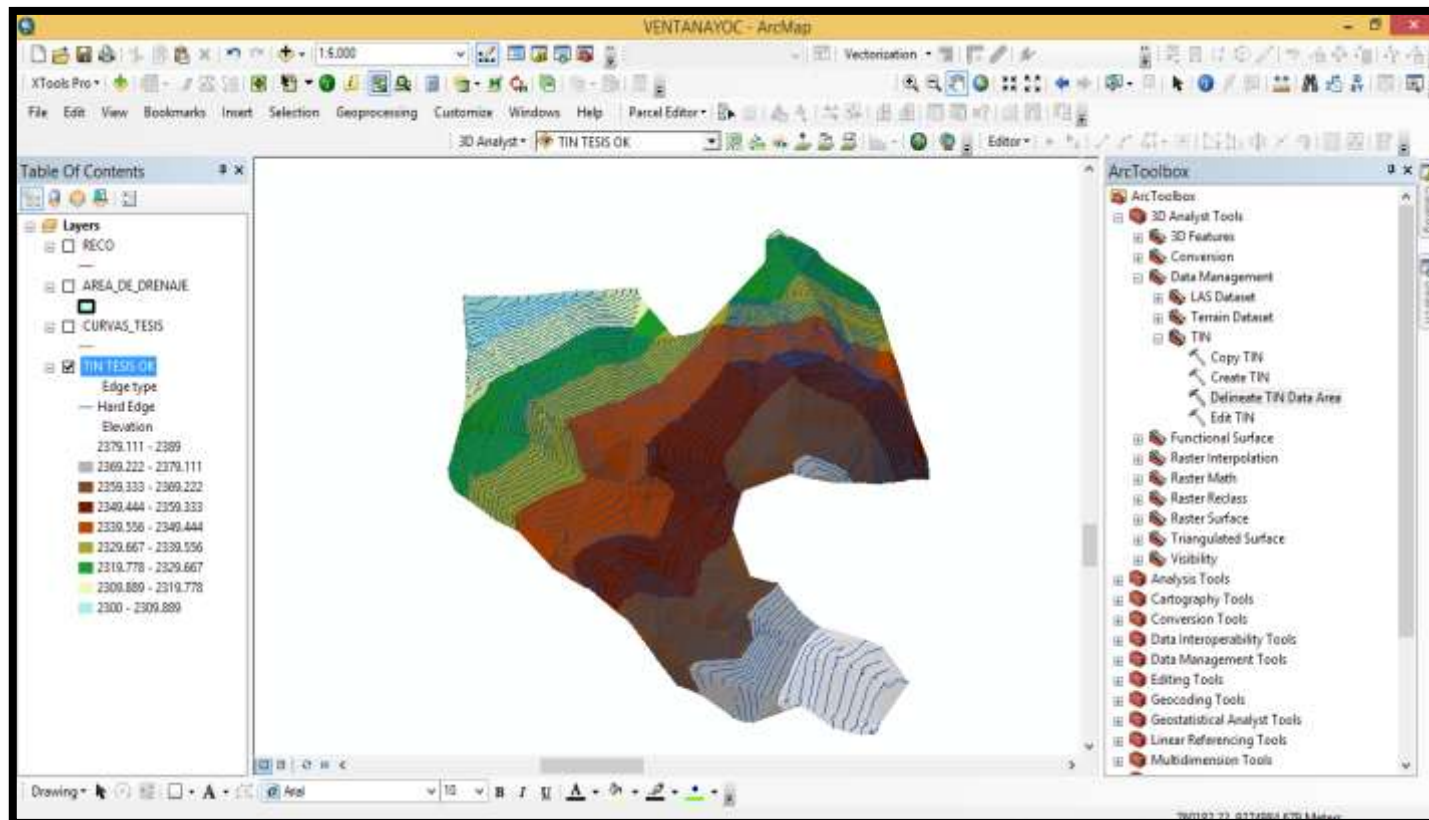


## INICIAMOS EL SOTWARE ARGIS 10.1



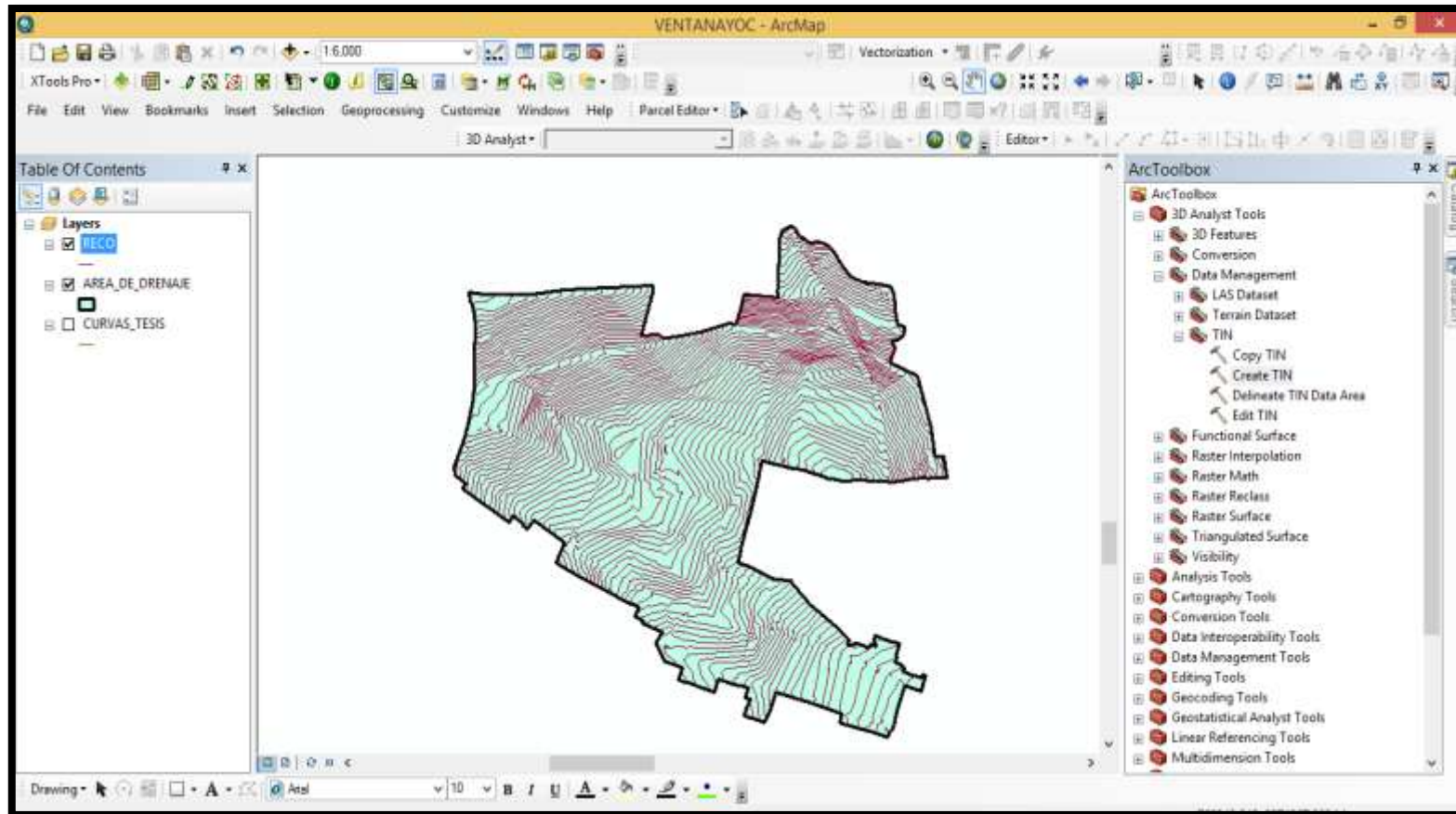


## CREACION DE UNA ARCHIVO MODELO DE TERRENO DIGITAL TIN PARA LUEGO OPTENER LAS CURVAS DE NIVEL Y CREAR UN ARCHIVO SHAPEFILE Y LUEGO INTERACTUAR CON EL SOTWARE SEWERCAD 8I



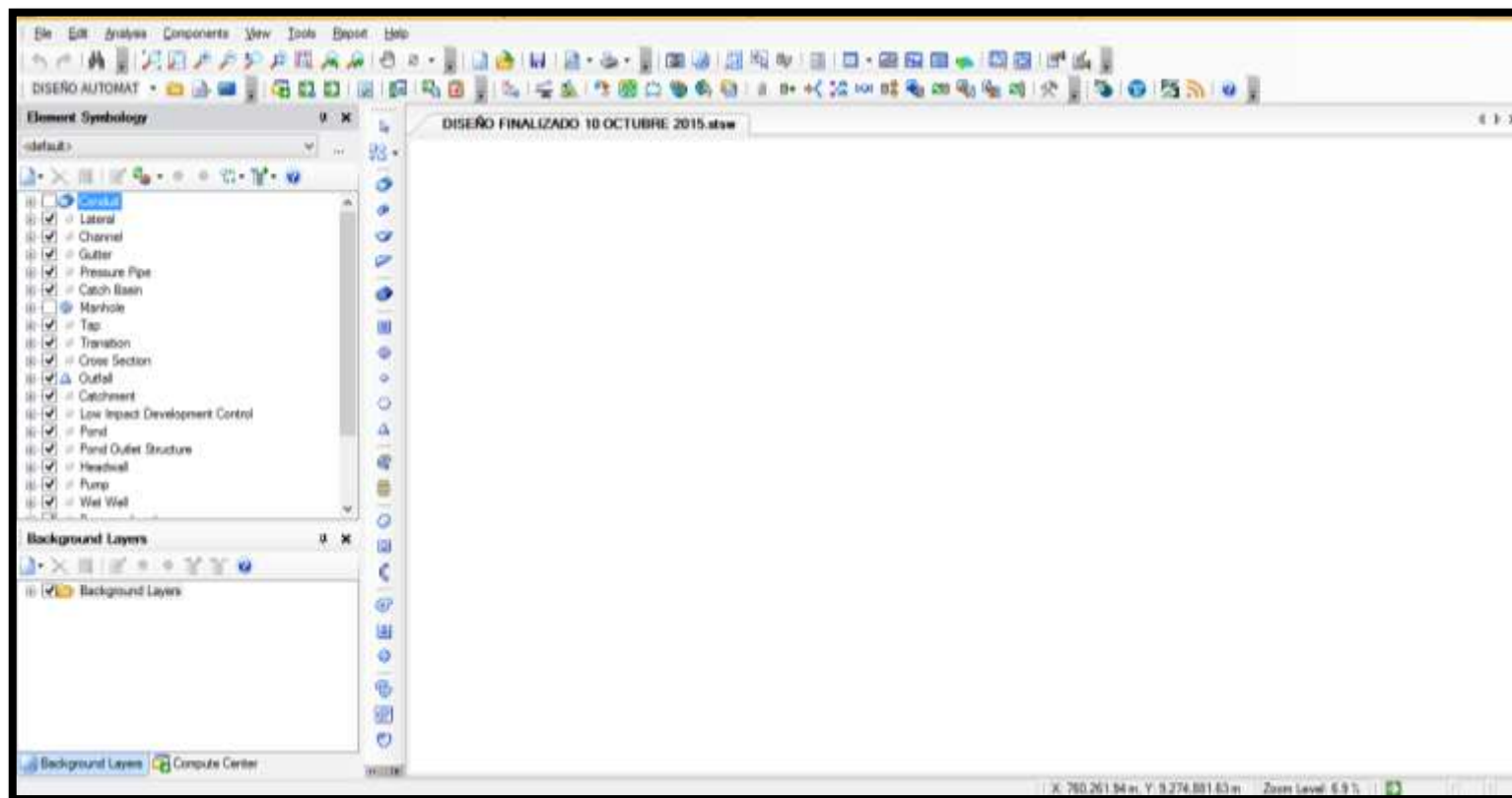


## CREACION DE UNA ARCHIVO SHAPEFILE PARA USAR CON LA HERRAMIENTA TREX PARA INTERPOLAR LAS ELEVACIONES EN LAS CAMARAS DE INPECCIÓN





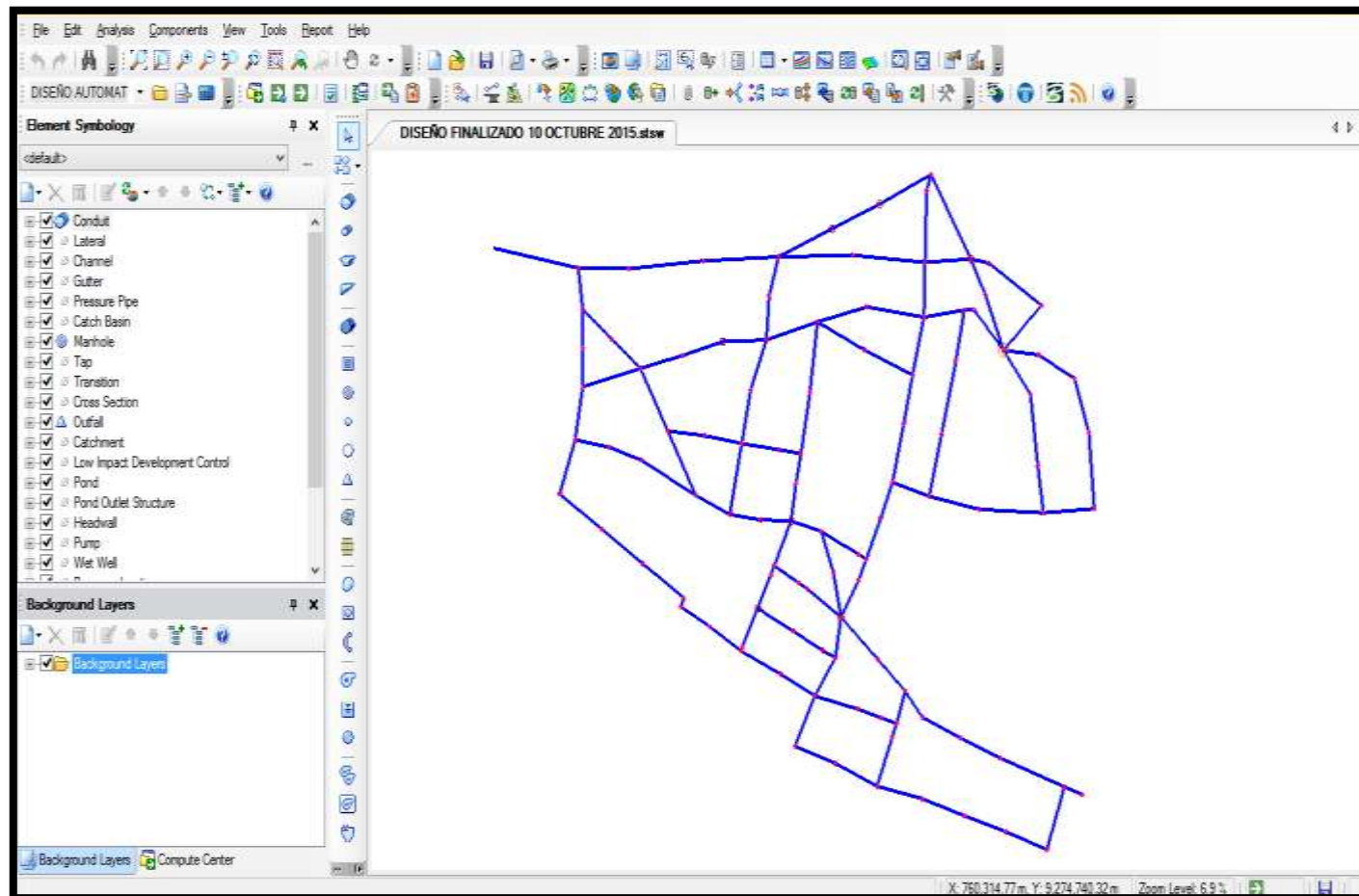
## INICIAMOS EL PROGRAMA SEWERCAD 8I





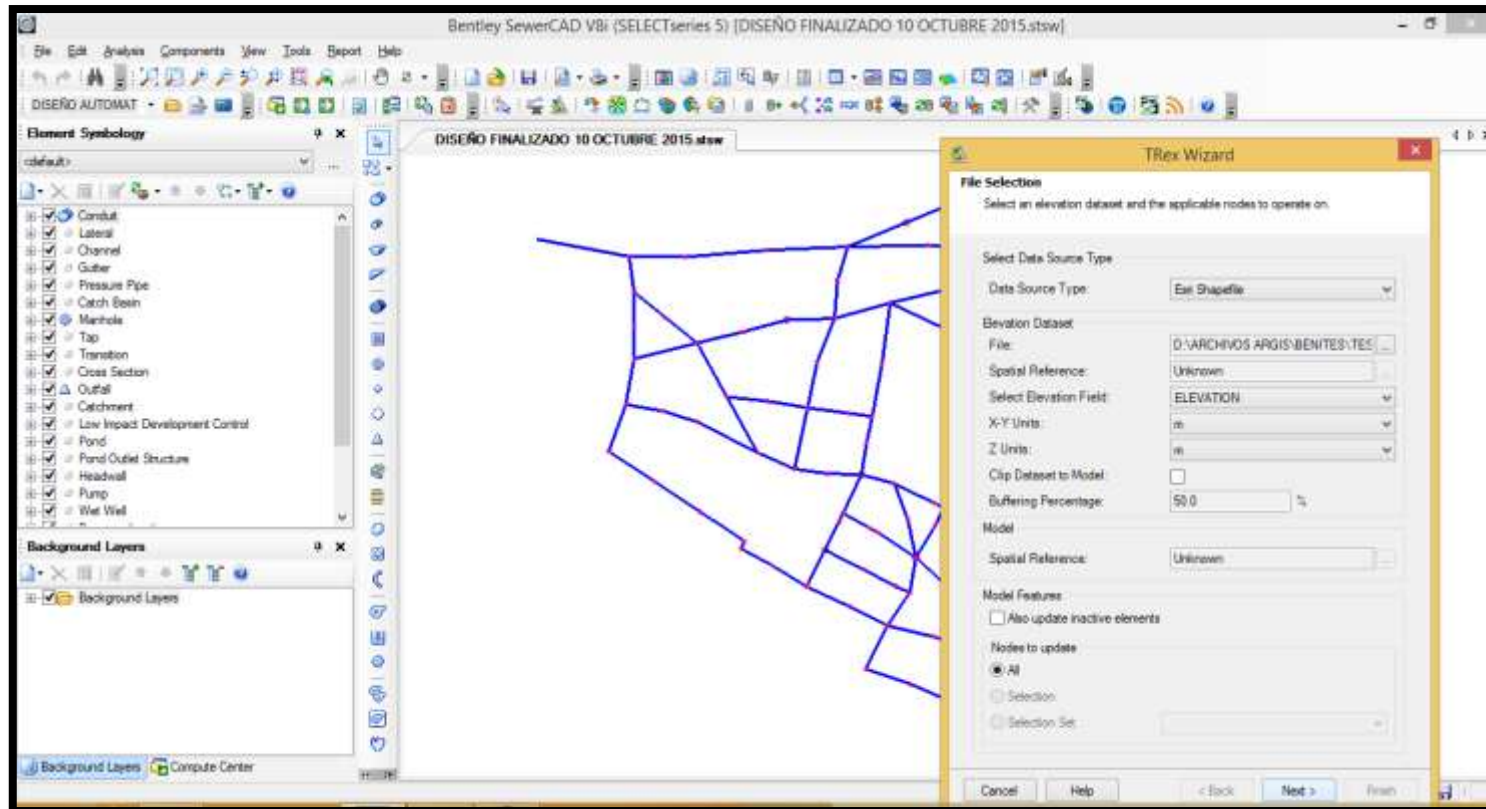


## TRAZADO DE LA RED DE ALCANTARILLADO





## UTILIZACION DE LA HERRAMIENTAS TREX PARA LA ASIGNACIÓN AUTOMÁTICA DE ELEVACIONES CON UN ARCHIVO SHAPE FILE





## VISUALIZACIÓN DE ELEVACIONES

The screenshot displays the Bentley SewerCAD V8i (SELECTseries 5) interface. The main window shows a network diagram with blue lines representing sewer lines. A dialog box titled "TRex Wizard" is open, showing a table of elevations and options for completing the wizard.

|   | Label  | Elevation (m) |
|---|--------|---------------|
| 0 | BZ-1   | 2,389.00      |
| 1 | BZ-14  | 2,388.00      |
| 2 | BZ-30  | 2,388.40      |
| 3 | BZ-24  | 2,363.77      |
| 4 | BZ-49  | 2,378.94      |
| 5 | BZ-44  | 2,372.42      |
| 6 | BZ-68  | 2,369.41      |
| 7 | BZ-105 | 2,389.00      |
| 8 | BZ-86  | 2,385.32      |

Options in the TRex Wizard dialog box:

- Use Existing Alternative: Physical Alternative - 55
- New Alternative
- Parent Alternative: <None>
- Buttons: Export Results, Cancel, Help, < Back, Next >, Finish

Status bar: X: 759,346.87 m, Y: 9,275,377.63 m, Zoom Level: 6.9 %



## INGRESO DE LOS CAUDALES DE APOORTE EN LAS CAMARAS DE INSPECCIÓN

The screenshot displays the SewerCAD software interface. The main window is titled "Sanitary Load Control Center" and contains a table with the following data:

| Manhole | Catch Basin | Wet Well | Pressure Junction | ID  | Label | Load Definition       | Pattern | Base Flow (l/s) | Unit Sanitary Load | Loc | Time (hours) | Flow (l/s) |
|---------|-------------|----------|-------------------|-----|-------|-----------------------|---------|-----------------|--------------------|-----|--------------|------------|
|         |             |          |                   | 44  | 82-1  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.000961        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 117 | 82-2  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.067948        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 66  | 82-4  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.076442        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 68  | 82-5  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.025481        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 71  | 82-6  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.025481        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 73  | 82-7  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.000961        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 75  | 82-9  | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.195351        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 77  | 82-10 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.212338        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 79  | 82-11 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.195351        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 198 | 82-12 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.246312        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 119 | 82-13 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.008494        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 45  | 82-14 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.212338        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 244 | 82-15 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.009455        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 82  | 82-16 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.178364        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 84  | 82-17 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.127403        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 86  | 82-18 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.016987        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 89  | 82-19 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.016987        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 157 | 82-20 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.101022        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 91  | 82-21 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.076442        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 93  | 82-22 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.016987        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 95  | 82-23 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.161377        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 248 | 82-24 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.000961        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 97  | 82-25 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.161377        |                    |     |              |            |
|         |             |          |                   | 200 | 82-26 | Sanitary Pattern Load | Fixed   | 0.195351        |                    |     |              |            |



## PARAMÉTROS DE RESTRICCIONES DE DISEÑO AUTOMATIZADO RESPECTO A VELOCIDADES MINIMAS Y MAXIMAS

Gravity Pipe Node Inlet

Default Constraints

Velocity Constraints Type:  m/s

Velocity (Minimum):  m/s

Velocity (Maximum):  m/s

Extended Design

Part Full Design:  Is Part Full Design?

Percent Full Constraint Type:  %

Percentage Full:  %

Gravity Pipe

| ID      | Label   | Design Conduit?                     | Design Start Invert?                | Design Stop Invert?                 | Specify Local Pipe Constraint? | velocity (Minimum) (m/s) | velocity (Maximum) (m/s) | Cover (Constraint, Minimum) (m) | Cover (Constraint, Maximum) (m) | Slope (Minimum) (m/m) | Slope (Maximum) (m/m) | Part Full Design?                   | Design Percent Full (%) | Allow Multiple Barrels?             | Barrels (Maximum) |
|---------|---------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 46 P-1  | 46 P-1  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1,000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 48 P-2  | 48 P-2  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1,000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 50 P-3  | 50 P-3  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1,000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 52 P-4  | 52 P-4  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1,000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 54 P-5  | 54 P-5  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1,000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 56 P-6  | 56 P-6  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1,000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 58 P-7  | 58 P-7  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1,000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 60 P-8  | 60 P-8  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1,000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 62 P-9  | 62 P-9  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1,000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 64 P-10 | 64 P-10 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1,000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 66 P-11 | 66 P-11 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1,000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 68 P-12 | 68 P-12 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1,000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 70 P-13 | 70 P-13 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1,000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 72 P-14 | 72 P-14 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1,000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 74 P-15 | 74 P-15 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 5.00                            | 6.0000                | 1,000.0000            | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |



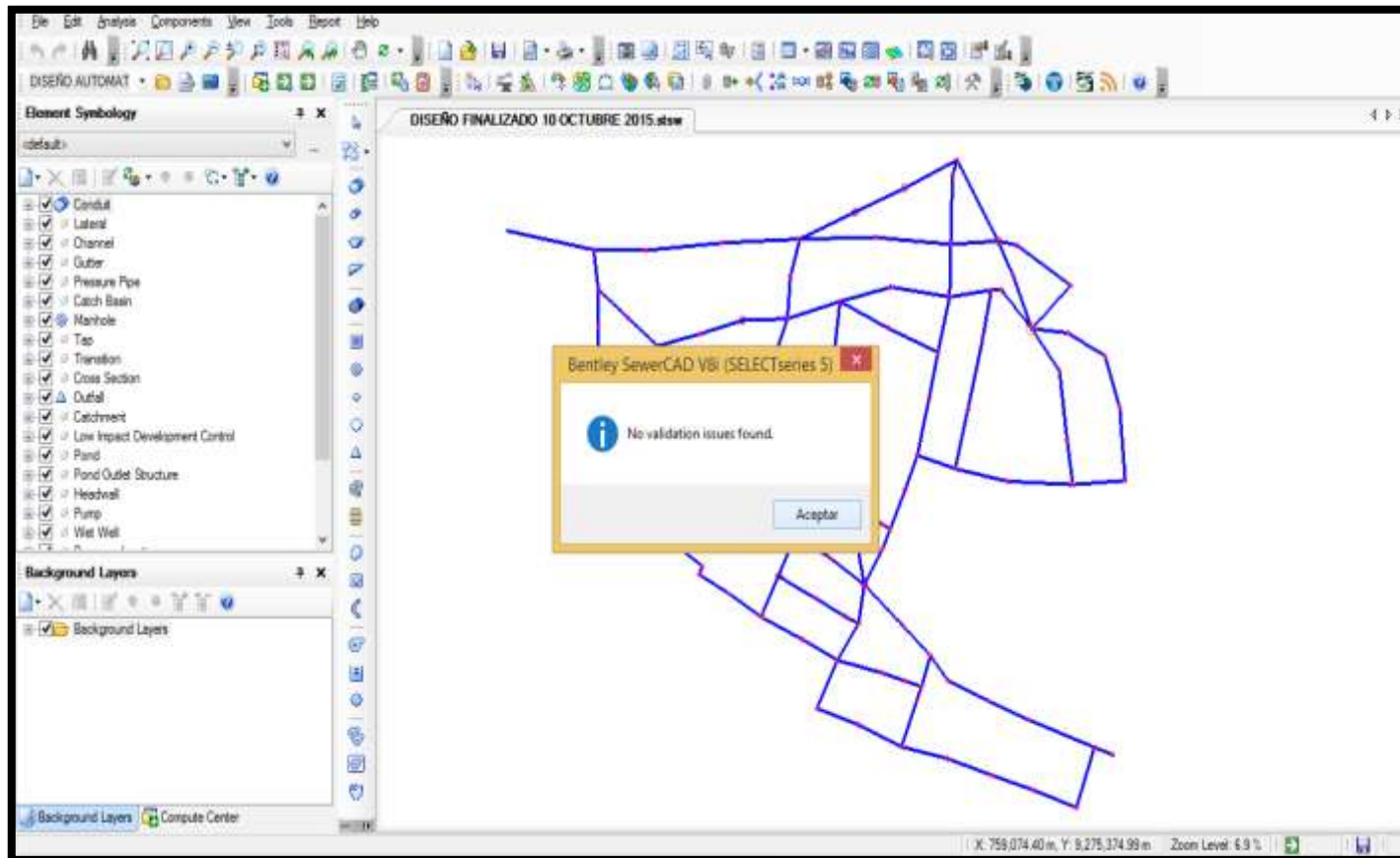
RESTRICCIONES DE DISEÑO AUTOMATIZADO RESPECTO A PENDIENTES MINIMAS Y MAXIMAS

The screenshot shows the 'Gravity Pipe' design window in Sewercad. It includes 'Default Constraints' for Slope (Minimum: 0.0000 m/km, Maximum: 1.000000 m/km) and 'Extended Design' options for Part Full Design (checked) and Percentage Full (75.0%). Below is a table of gravity pipe segments with their respective design parameters.

| ID       | Label   | Design Constraint?                  | Design Start Invert?                | Design Stop Invert?                 | Specify Local Pipe Constraint? | Velocity (Minimum) (m/s) | Velocity (Maximum) (m/s) | Cover (Constraint, Minimum) (m) | Cover (Constraint, Maximum) (m) | Slope (Minimum) (m/km) | Slope (Maximum) (m/km) | Part Full Design?                   | Design Percent Full (%) | Allow Multiple Barrels?             | Barrels (Maximum) |
|----------|---------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 46: P-1  | 46 P-1  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                 | 1,000.0000             | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 48: P-2  | 48 P-2  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                 | 1,000.0000             | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 50: P-3  | 50 P-3  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                 | 1,000.0000             | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 52: P-4  | 52 P-4  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                 | 1,000.0000             | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 54: P-5  | 54 P-5  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                 | 1,000.0000             | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 56: P-6  | 56 P-6  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                 | 1,000.0000             | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 58: P-7  | 58 P-7  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                 | 1,000.0000             | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 61: P-8  | 61 P-8  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                 | 1,000.0000             | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 63: P-9  | 63 P-9  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                 | 1,000.0000             | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 65: P-10 | 65 P-10 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                 | 1,000.0000             | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 68: P-11 | 68 P-11 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                 | 1,000.0000             | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 72: P-12 | 72 P-12 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                 | 1,000.0000             | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 74: P-13 | 74 P-13 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                 | 1,000.0000             | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 76: P-14 | 76 P-14 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                 | 1,000.0000             | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |
| 78: P-15 | 78 P-15 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | 0.30                     | 3.00                     | 1.00                            | 3.00                            | 6.0000                 | 1,000.0000             | <input checked="" type="checkbox"/> | 75.0                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |

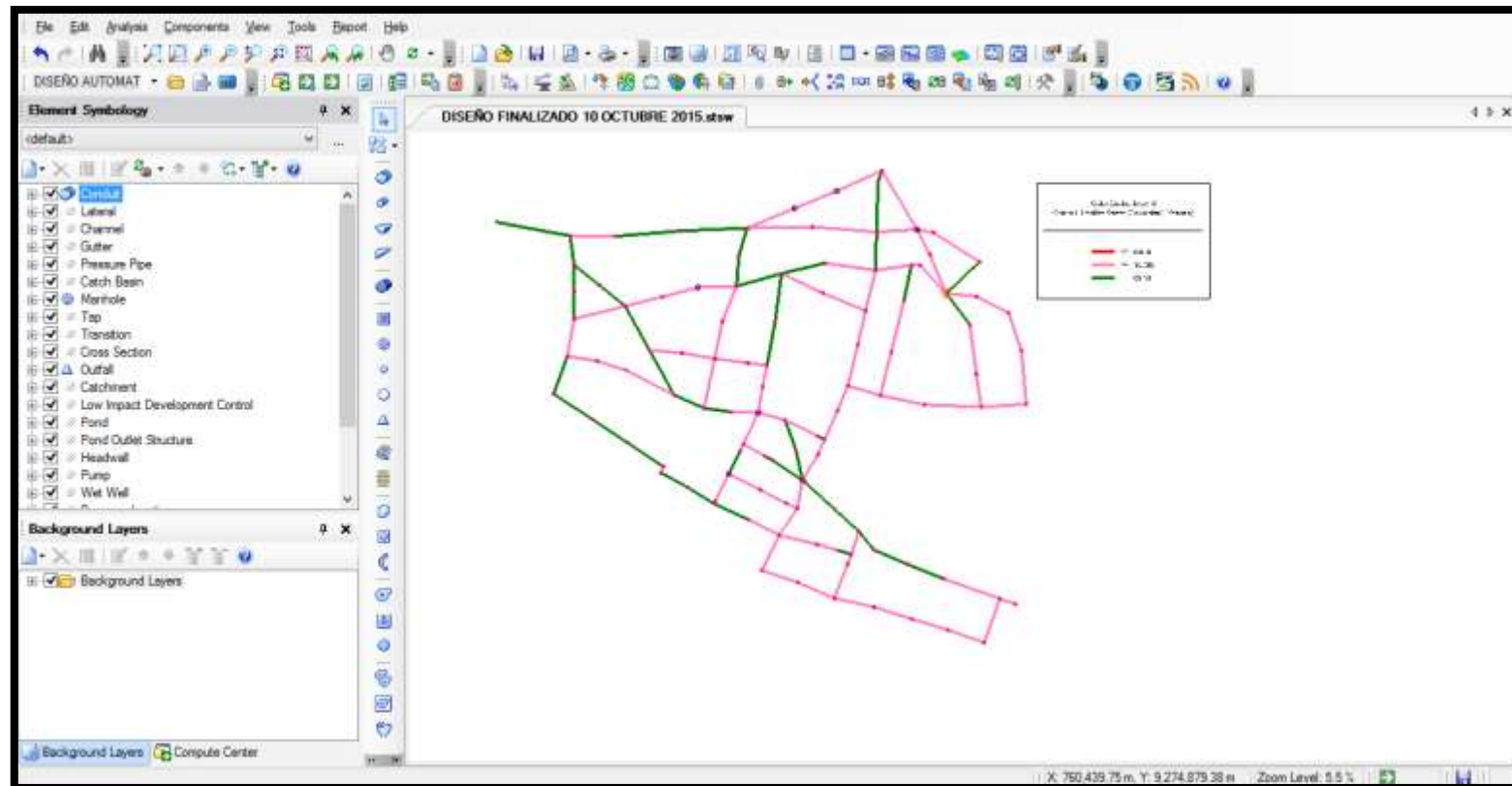


## VALIDACIÓN DE DISEÑO PARA VER SI NO EXISTE ALGUN RESTRICCIÓN





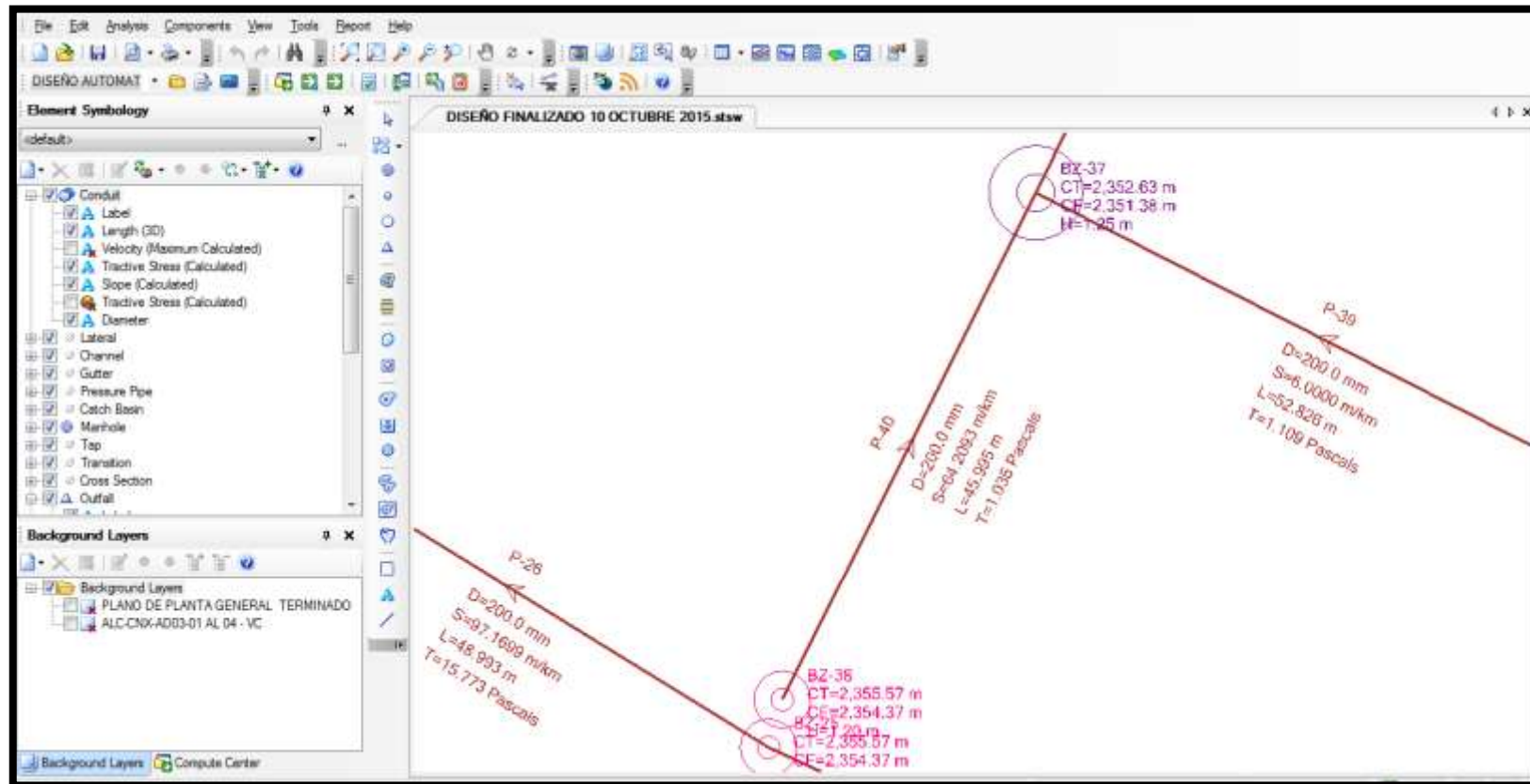
## DISEÑO FINAL DE COLECTORES CUMPLIENDO EN TODOS LOS TRAMOS CON EL CRITERIO DE TENSION TRACTIVA MINIMA DE 1Pa GARANTIZANDO LA AUTOLIMPIEZA DE LOS COLECTORES





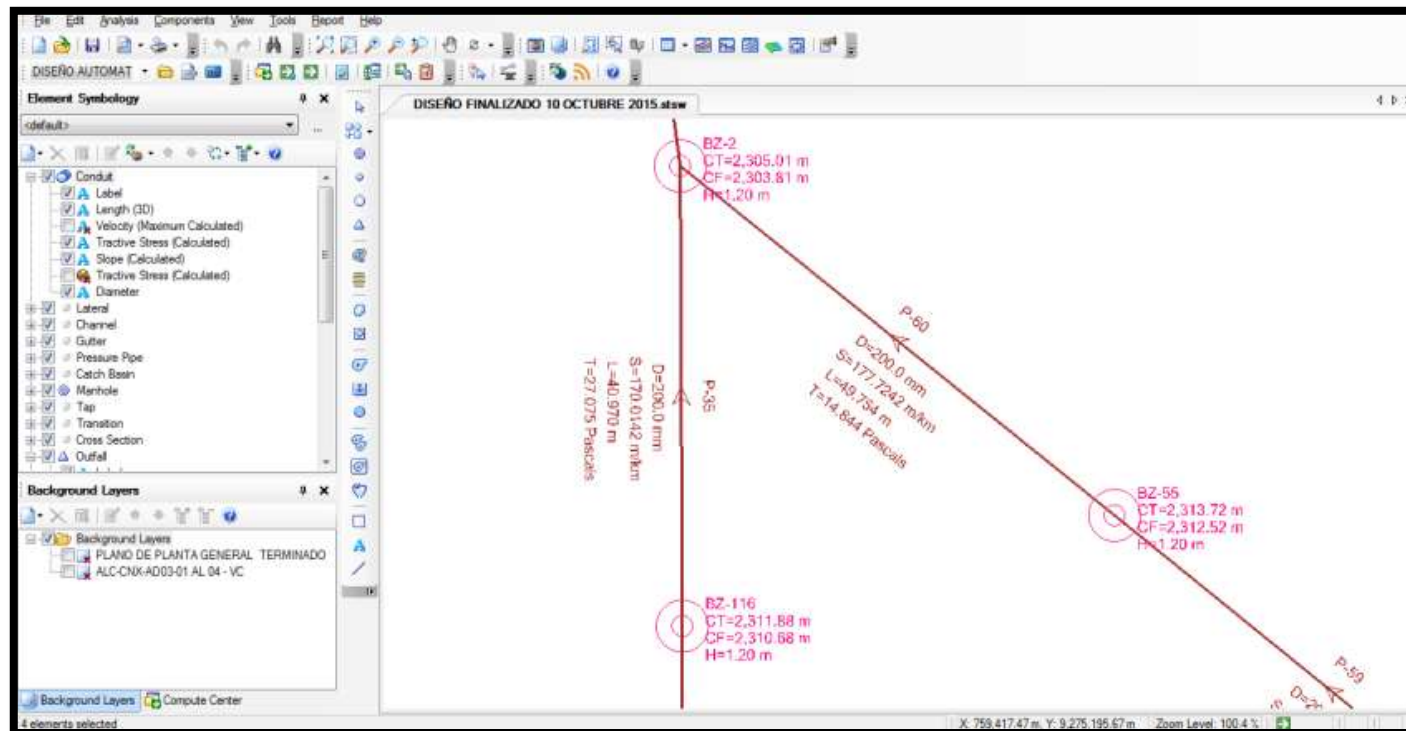


“EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I”





## DISEÑO FINAL DE COLECTORES CUMPLIENDO EN TODOS LOS TRAMOS CON EL CRITERIO DE TENSION TRACTIVA MAXIMA DE 25.343Pa GARANTIZANDO LA AUTOLIMPIEZA DE LOS COLECTORES





"EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I"

## REPORTE DE COLECTORES

|      | Label | Start Node | Stop Node | Length (3D) (m) | Material | Manning's n | Diameter (mm) | Flow (L/s) | Slope (m/m) | Capacity (Full Flow) (L/s) | Capacity (Design) (L/s) | Elevation Ground (Start) (m) | Elevation Ground (Stop) (m) | Hydraulic Grade Line (In) (m) | Hydraulic Grade Line (Out) (m) | Velocity (m/s) | Bend Angle (Calculated) (radians) |
|------|-------|------------|-----------|-----------------|----------|-------------|---------------|------------|-------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| 46:  | P-1   | B2-1       | B2-14     | 69.761          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.550961   | 14.3362     | 51.052...                  | 46.553207               | 2,389.00                     | 2,388.00                    | 2,387.83                      | 2,386.85                       | 0.73           | 1.569593                          |
| 48:  | P-2   | B2-30      | B2-14     | 25.005          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.516987   | 15.8584     | 53.694...                  | 48.962464               | 2,388.40                     | 2,388.00                    | 2,387.23                      | 2,386.85                       | 0.75           | 0.006596                          |
| 50:  | P-3   | B2-14      | B2-34     | 90.170          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 3.280286   | 46.9573     | 92.394...                  | 84.252847               | 2,388.00                     | 2,383.77                    | 2,386.85                      | 2,382.62                       | 1.39           | 0.036887                          |
| 52:  | P-4   | B2-34      | B2-49     | 56.827          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 3.492623   | 85.3967     | 124.59...                  | 113.619770              | 2,383.77                     | 2,378.94                    | 2,382.62                      | 2,377.79                       | 1.74           | 0.025908                          |
| 54:  | P-5   | B2-49      | B2-44     | 55.641          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 3.679480   | 117.9388    | 146.42...                  | 133.524716              | 2,378.94                     | 2,372.42                    | 2,377.79                      | 2,371.27                       | 1.98           | 0.682240                          |
| 56:  | P-6   | B2-44      | B2-68     | 35.879          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 3.832363   | 83.0970     | 122.91...                  | 112.079450              | 2,372.42                     | 2,369.45                    | 2,371.27                      | 2,368.30                       | 1.75           | 0.496228                          |
| 59:  | P-7   | B2-105     | B2-66     | 57.634          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 0.118909   | 63.8744     | 107.76...                  | 98.264467               | 2,389.00                     | 2,385.33                    | 2,387.81                      | 2,384.14                       | 0.57           | 0.039601                          |
| 61:  | P-8   | B2-66      | B2-110    | 57.116          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 0.322753   | 70.5623     | 113.26...                  | 103.280790              | 2,385.33                     | 2,381.31                    | 2,384.14                      | 2,380.12                       | 0.79           | 0.014053                          |
| 63:  | P-9   | B2-110     | B2-101    | 59.166          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 0.441662   | 67.1880     | 110.52...                  | 100.781106              | 2,381.31                     | 2,377.34                    | 2,380.12                      | 2,376.96                       | 0.85           | 0.092536                          |
| 65:  | P-10  | B2-101     | B2-117    | 61.218          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 0.586051   | 82.3728     | 122.37...                  | 111.590627              | 2,377.34                     | 2,372.31                    | 2,376.96                      | 2,371.13                       | 1.00           | 0.190368                          |
| 69:  | P-11  | B2-4       | B2-5      | 15.676          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.632893   | 8.4105      | 29.102...                  | 35.657010               | 2,387.40                     | 2,387.27                    | 2,386.24                      | 2,386.12                       | 0.62           | 1.667358                          |
| 72:  | P-12  | B2-5       | B2-6      | 21.467          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 3.195350   | 131.5693    | 154.65...                  | 141.029677              | 2,387.27                     | 2,384.47                    | 2,386.12                      | 2,383.32                       | 1.97           | 0.010474                          |
| 74:  | P-13  | B2-6       | B2-7      | 32.392          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 3.220831   | 57.6343     | 102.36...                  | 93.341293               | 2,384.47                     | 2,382.61                    | 2,383.32                      | 2,381.45                       | 1.48           | 0.054331                          |
| 76:  | P-14  | B2-7       | B2-9      | 58.360          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 3.271792   | 15.2668     | 52.683...                  | 48.040543               | 2,382.61                     | 2,381.72                    | 2,381.45                      | 2,380.57                       | 0.93           | 0.233454                          |
| 78:  | P-15  | B2-117     | B2-10     | 60.044          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 0.806882   | 58.1033     | 95.439...                  | 87.029456               | 2,372.31                     | 2,369.30                    | 2,371.13                      | 2,368.13                       | 0.92           | 0.083093                          |
| 80:  | P-16  | B2-10      | B2-11     | 56.506          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.019220   | 38.9799     | 84.181...                  | 76.763266               | 2,369.30                     | 2,367.10                    | 2,368.13                      | 2,365.93                       | 0.91           | 1.707018                          |
| 81:  | P-17  | B2-11      | B2-9      | 59.066          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.214571   | 91.5426     | 129.00...                  | 117.637228              | 2,367.10                     | 2,361.72                    | 2,365.93                      | 2,360.57                       | 1.29           | 1.561815                          |
| 83:  | P-18  | B2-68      | B2-16     | 49.048          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 3.942779   | 102.6314    | 136.59...                  | 124.558519              | 2,369.45                     | 2,364.44                    | 2,368.30                      | 2,363.29                       | 1.91           | 0.256839                          |
| 85:  | P-19  | B2-16      | B2-17     | 66.229          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 4.121142   | 94.8221     | 131.29...                  | 119.725868              | 2,364.44                     | 2,358.20                    | 2,363.29                      | 2,357.82                       | 1.96           | 0.323903                          |
| 88:  | P-20  | B2-18      | B2-17     | 43.078          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.533974   | 6.9719      | 35.601...                  | 32.464514               | 2,357.55                     | 2,358.20                    | 2,356.39                      | 2,356.12                       | 0.54           | 0.548459                          |
| 90:  | P-21  | B2-19      | B2-5      | 26.844          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.516987   | 60.8348     | 105.16...                  | 95.897951               | 2,369.45                     | 2,367.27                    | 2,368.28                      | 2,366.12                       | 1.20           | 1.528467                          |
| 92:  | P-22  | B2-21      | B2-4      | 55.105          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 0.076441   | 89.3351     | 127.44...                  | 116.210193              | 2,372.31                     | 2,367.40                    | 2,371.11                      | 2,366.24                       | 0.56           | 0.002636                          |
| 94:  | P-23  | B2-22      | B2-18     | 48.580          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 0.018987   | 85.9819     | 125.02...                  | 114.008393              | 2,361.72                     | 2,357.55                    | 2,360.52                      | 2,356.39                       | 0.32           | 0.680563                          |
| 96:  | P-24  | B2-9       | B2-23     | 51.015          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 4.681713   | 26.6323     | 89.582...                  | 63.490849               | 2,381.72                     | 2,380.36                    | 2,380.57                      | 2,379.22                       | 1.26           | 0.036607                          |
| 98:  | P-25  | B2-23      | B2-25     | 57.239          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 4.843089   | 83.8634     | 123.47...                  | 112.595106              | 2,380.36                     | 2,355.57                    | 2,359.22                      | 2,354.43                       | 1.91           | 0.119927                          |
| 100: | P-26  | B2-25      | B2-27     | 48.993          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 5.004466   | 97.1699     | 132.91...                  | 121.199027              | 2,355.57                     | 2,350.84                    | 2,354.43                      | 2,349.70                       | 2.03           | 0.054369                          |
| 102: | P-27  | B2-27      | B2-28     | 43.963          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 5.140362   | 85.8982     | 124.96...                  | 113.952843              | 2,350.84                     | 2,347.07                    | 2,349.70                      | 2,345.93                       | 1.95           | 1.450764                          |
| 104: | P-28  | B2-28      | B2-31     | 10.049          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 5.267764   | 11.9786     | 46.665...                  | 42.553627               | 2,347.07                     | 2,346.95                    | 2,345.93                      | 2,345.81                       | 0.98           | 1.363624                          |
| 106: | P-29  | B2-31      | B2-50     | 65.170          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 5.369596   | 93.6775     | 130.50...                  | 119.001096              | 2,346.95                     | 2,340.87                    | 2,345.81                      | 2,339.74                       | 2.04           | 0.002048                          |
| 108: | P-30  | B2-50      | B2-61     | 65.570          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 5.522570   | 115.4256    | 144.85...                  | 132.094390              | 2,340.87                     | 2,333.36                    | 2,339.74                      | 2,332.22                       | 2.22           | 0.005207                          |
| 110: | P-31  | B2-61      | B2-72     | 67.615          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 5.726413   | 123.0149    | 149.54...                  | 136.367891              | 2,333.36                     | 2,325.10                    | 2,332.22                      | 2,323.96                       | 2.29           | 1.336683                          |



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



"EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I"

|            | Label | Start Node | Stop Node | Length (3D) (m) | Material | Manning's n | Diameter (mm) | Flow (l/s) | Slope (m/km) | Capacity (Full Flow) (l/s) | Capacity (Design) (l/s) | Elevation Ground (Start) (m) | Elevation Ground (Stop) (m) | Hydraulic Grade Line (In) (m) | Hydraulic Grade Line (Out) (m) | Velocity (m/s) | Bend Angle (Calculated) (radians) |
|------------|-------|------------|-----------|-----------------|----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| 241: P-96  | P-96  | BZ-99      | BZ-100    | 61.017          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.894051   | 79.4953      | 120.23...                  | 109.623603              | 2,333.33                     | 2,327.69                    | 2,331.36                      | 2,326.52                       | 1.41           | 0.135999                          |
| 243: P-97  | P-97  | BZ-100     | BZ-125    | 96.782          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.936518   | 48.9007      | 93.901...                  | 85.626343               | 2,327.69                     | 2,323.00                    | 2,326.52                      | 2,321.82                       | 1.19           | 0.095208                          |
| 245: P-98  | P-98  | BZ-125     | BZ-15     | 97.845          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.936518   | 87.1285      | 125.85...                  | 114.766016              | 2,323.00                     | 2,314.51                    | 2,321.84                      | 2,313.39                       | 1.47           | 0.025572                          |
| 247: P-99  | P-99  | BZ-15      | BZ-29     | 100.217         | PVC      | 0.010       | 200.0         | 9.621581   | 65.7760      | 109.35...                  | 99.726522               | 2,314.51                     | 2,307.93                    | 2,313.39                      | 2,306.81                       | 2.14           | 0.039331                          |
| 249: P-100 | P-100 | BZ-29      | BZ-24     | 98.870          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 9.723502   | 54.7324      | 99.751...                  | 90.961063               | 2,307.93                     | 2,302.53                    | 2,306.81                      | 2,301.41                       | 2.02           | 0.092052                          |
| 250: P-101 | P-101 | BZ-24      | BZ-13     | 66.983          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 9.774463   | 30.6014      | 74.587...                  | 68.014848               | 2,302.53                     | 2,300.48                    | 2,301.41                      | 2,299.38                       | 1.64           | 0.174429                          |
| 252: P-102 | P-102 | BZ-46      | BZ-109    | 40.074          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 0.033974   | 72.3813      | 114.71...                  | 104.603539              | 2,350.85                     | 2,347.96                    | 2,349.65                      | 2,346.77                       | 0.38           | 1.797015                          |
| 254: P-103 | P-103 | BZ-8       | BZ-20     | 76.124          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.900000   | 35.9207      | 80.810...                  | 73.689528               | 2,344.26                     | 2,341.53                    | 2,343.10                      | 2,340.43                       | 1.05           | 1.773894                          |
| 257: P-104 | P-104 | BZ-62      | BZ-84     | 49.739          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 0.033974   | 65.2099      | 108.88...                  | 99.286456               | 2,344.26                     | 2,343.03                    | 2,343.07                      | 2,339.84                       | 0.38           | 0.067981                          |
| 258: P-105 | P-105 | BZ-84      | BZ-32     | 49.754          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 0.135896   | 141.1314     | 160.18...                  | 146.064648              | 2,341.03                     | 2,334.07                    | 2,339.84                      | 2,332.93                       | 0.79           | 1.131339                          |
| 261: P-106 | P-106 | BZ-76      | BZ-90     | 29.120          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 0.016987   | 97.0802      | 132.85...                  | 121.143078              | 2,349.82                     | 2,347.01                    | 2,348.63                      | 2,345.82                       | 0.34           | 0.004052                          |
| 263: P-107 | P-107 | BZ-90      | BZ-102    | 50.268          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 0.094935   | 54.7013      | 99.723...                  | 90.935192               | 2,347.01                     | 2,344.26                    | 2,345.82                      | 2,343.07                       | 0.49           | 1.645164                          |
| 265: P-108 | P-108 | BZ-102     | BZ-103    | 57.689          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 0.203844   | 133.9268     | 156.03...                  | 142.287565              | 2,344.26                     | 2,336.61                    | 2,343.07                      | 2,335.42                       | 0.86           | 0.409984                          |
| 267: P-109 | P-109 | BZ-103     | BZ-104    | 57.473          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 0.280286   | 178.9107     | 180.34...                  | 164.496617              | 2,336.61                     | 2,326.48                    | 2,335.42                      | 2,325.34                       | 1.08           | 0.705819                          |
| 269: P-110 | P-110 | BZ-104     | BZ-106    | 46.996          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 4.036207   | 173.0295     | 177.36...                  | 161.731002              | 2,326.48                     | 2,318.47                    | 2,325.34                      | 2,317.32                       | 2.16           | 0.385987                          |
| 270: P-111 | P-111 | BZ-106     | BZ-15     | 42.881          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 4.053194   | 92.8532      | 129.92...                  | 118.476329              | 2,318.47                     | 2,314.51                    | 2,317.32                      | 2,313.39                       | 1.88           | 1.909057                          |
| 273: P-112 | P-112 | BZ-107     | BZ-108    | 57.991          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.993428   | 6.0000       | 33.027...                  | 30.116804               | 2,326.48                     | 2,327.00                    | 2,325.32                      | 2,324.97                       | 0.54           | 0.233804                          |
| 275: P-113 | P-113 | BZ-108     | BZ-112    | 54.970          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.729325   | 47.1702      | 92.604...                  | 84.443707               | 2,327.00                     | 2,323.55                    | 2,324.97                      | 2,322.38                       | 1.15           | 0.054218                          |
| 276: P-114 | P-114 | BZ-112     | BZ-54     | 57.665          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.814260   | 35.4126      | 80.237...                  | 73.166446               | 2,323.55                     | 2,321.50                    | 2,322.38                      | 2,320.36                       | 1.14           | 0.702862                          |
| 279: P-115 | P-115 | BZ-113     | BZ-114    | 32.013          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.559454   | 32.0013      | 76.274...                  | 69.553186               | 2,350.85                     | 2,349.82                    | 2,349.68                      | 2,348.66                       | 0.97           | 0.024215                          |
| 281: P-116 | P-116 | BZ-114     | BZ-115    | 65.648          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.729325   | 102.3412     | 136.40...                  | 124.382288              | 2,349.82                     | 2,343.14                    | 2,348.66                      | 2,341.97                       | 1.51           | 0.048882                          |
| 283: P-117 | P-117 | BZ-115     | BZ-118    | 74.786          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.839740   | 128.9655     | 152.88...                  | 139.410487              | 2,343.14                     | 2,333.60                    | 2,341.97                      | 2,332.45                       | 1.64           | 2.164193                          |
| 284: P-118 | P-118 | BZ-118     | BZ-104    | 70.487          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 3.721948   | 101.5145     | 135.85...                  | 123.878911              | 2,333.60                     | 2,326.48                    | 2,332.45                      | 2,325.34                       | 1.93           | 1.939423                          |
| 287: P-119 | P-119 | BZ-119     | BZ-120    | 69.865          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 0.093428   | 96.8380      | 132.68...                  | 120.991849              | 2,353.60                     | 2,346.86                    | 2,352.41                      | 2,345.68                       | 0.61           | 0.052281                          |
| 288: P-120 | P-120 | BZ-120     | BZ-118    | 69.449          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 0.186857   | 194.5478     | 188.06...                  | 171.492992              | 2,346.86                     | 2,333.60                    | 2,345.68                      | 2,332.45                       | 0.96           | 0.901206                          |
| 291: P-121 | P-121 | BZ-122     | BZ-123    | 76.502          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.993428   | 22.2042      | 63.535...                  | 57.936334               | 2,342.26                     | 2,340.56                    | 2,341.09                      | 2,339.39                       | 0.86           | 0.376786                          |
| 292: P-122 | P-122 | BZ-123     | BZ-118    | 67.477          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 1.686857   | 103.6733     | 137.28...                  | 125.189163              | 2,340.56                     | 2,333.60                    | 2,339.39                      | 2,332.45                       | 1.48           | 0.223259                          |
| 294: P-123 | P-123 | BZ-111     | BZ-126    | 74.566          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 3.572414   | 6.0000       | 33.027...                  | 30.116804               | 2,318.85                     | 2,318.44                    | 2,317.70                      | 2,317.25                       | 0.69           | 0.040519                          |
| 296: P-124 | P-124 | BZ-126     | BZ-3      | 68.258          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 3.572414   | 6.0000       | 33.027...                  | 30.116804               | 2,318.44                     | 2,318.27                    | 2,317.25                      | 2,316.84                       | 0.69           | 0.006094                          |
| 297: P-125 | P-125 | BZ-3       | BZ-15     | 76.882          | PVC      | 0.010       | 200.0         | 3.572414   | 45.4121      | 90.862...                  | 82.859099               | 2,318.27                     | 2,314.51                    | 2,316.84                      | 2,313.39                       | 1.40           | 0.390761                          |
| 302: P-126 | P-126 | BZ-13      | O-1       | 114.745         | PVC      | 0.010       | 200.0         | 15.740251  | 30.3122      | 74.234...                  | 67.692700               | 2,300.48                     | 2,297.00                    | 2,299.36                      | 2,295.86                       | 1.87           | 0.000000                          |



## REPORTE DE CAMARAS DE INSPECCION

|      | Label | Elevation (Rim)<br>(m) | Elevation<br>(Invert)<br>(m) | Depth<br>(Structure)<br>(m) | Flow (Total<br>Out)<br>(L/s) | Hydraulic<br>Grade Line<br>(In)<br>(m) | Hydraulic<br>Grade Line<br>(Out)<br>(m) | Diameter<br>(mm) |
|------|-------|------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--|---|------------------|
| 44:  | BZ-1  | 2,389.00               | 2,387.80                     | 1.20                        | 1.550961                     | 2,387.83                               | 2,387.83                                | 1,500.0          |
| 117: | BZ-2  | 2,305.01               | 2,303.81                     | 1.20                        | 7.957293                     | 2,303.88                               | 2,303.88                                | 1,500.0          |
| 295: | BZ-3  | 2,318.27               | 2,316.79                     | 1.48                        | 3.572414                     | 2,316.84                               | 2,316.84                                | 1,500.0          |
| 66:  | BZ-4  | 2,367.40               | 2,366.20                     | 1.20                        | 1.652883                     | 2,366.24                               | 2,366.24                                | 1,500.0          |
| 68:  | BZ-5  | 2,367.27               | 2,366.07                     | 1.20                        | 3.195350                     | 2,366.12                               | 2,366.12                                | 1,500.0          |
| 71:  | BZ-6  | 2,364.47               | 2,363.27                     | 1.20                        | 3.220831                     | 2,363.32                               | 2,363.32                                | 1,500.0          |
| 73:  | BZ-7  | 2,362.61               | 2,361.41                     | 1.20                        | 3.271792                     | 2,361.45                               | 2,361.45                                | 1,500.0          |
| 253: | BZ-8  | 2,344.26               | 2,343.06                     | 1.20                        | 1.500000                     | 2,343.10                               | 2,343.10                                | 1,500.0          |
| 75:  | BZ-9  | 2,361.72               | 2,360.52                     | 1.20                        | 4.681713                     | 2,360.57                               | 2,360.57                                | 1,500.0          |
| 77:  | BZ-10 | 2,369.30               | 2,368.10                     | 1.20                        | 1.019220                     | 2,368.13                               | 2,368.13                                | 1,500.0          |
| 79:  | BZ-11 | 2,367.10               | 2,365.90                     | 1.20                        | 1.214571                     | 2,365.93                               | 2,365.93                                | 1,500.0          |
| 198: | BZ-12 | 2,364.99               | 2,363.79                     | 1.20                        | 1.839740                     | 2,363.83                               | 2,363.83                                | 1,500.0          |
| 119: | BZ-13 | 2,300.48               | 2,299.28                     | 1.20                        | 15.740251                    | 2,299.38                               | 2,299.38                                | 1,500.0          |
| 45:  | BZ-14 | 2,388.00               | 2,386.80                     | 1.20                        | 3.280286                     | 2,386.85                               | 2,386.85                                | 1,500.0          |
| 244: | BZ-15 | 2,314.51               | 2,313.31                     | 1.20                        | 9.621581                     | 2,313.39                               | 2,313.39                                | 1,500.0          |
| 82:  | BZ-16 | 2,364.44               | 2,363.24                     | 1.20                        | 4.121142                     | 2,363.29                               | 2,363.29                                | 1,500.0          |
| 84:  | BZ-17 | 2,358.20               | 2,356.05                     | 2.14                        | 5.782519                     | 2,356.12                               | 2,356.12                                | 1,500.0          |
| 86:  | BZ-18 | 2,357.55               | 2,356.35                     | 1.20                        | 1.533974                     | 2,356.39                               | 2,356.39                                | 1,500.0          |
| 89:  | BZ-19 | 2,369.45               | 2,368.25                     | 1.20                        | 1.516987                     | 2,368.28                               | 2,368.28                                | 1,500.0          |
| 157: | BZ-20 | 2,341.53               | 2,340.33                     | 1.20                        | 13.489712                    | 2,340.43                               | 2,340.43                                | 1,500.0          |
| 91:  | BZ-21 | 2,372.31               | 2,371.11                     | 1.20                        | 0.076441                     | 2,371.11                               | 2,371.11                                | 1,500.0          |
| 93:  | BZ-22 | 2,361.72               | 2,360.52                     | 1.20                        | 0.016987                     | 2,360.52                               | 2,360.52                                | 1,500.0          |
| 95:  | BZ-23 | 2,360.36               | 2,359.16                     | 1.20                        | 4.843089                     | 2,359.22                               | 2,359.22                                | 1,500.0          |
| 248: | BZ-24 | 2,302.53               | 2,301.33                     | 1.20                        | 9.774463                     | 2,301.41                               | 2,301.41                                | 1,500.0          |
| 97:  | BZ-25 | 2,355.57               | 2,354.37                     | 1.20                        | 5.004466                     | 2,354.43                               | 2,354.43                                | 1,500.0          |
| 200: | BZ-26 | 2,358.26               | 2,357.06                     | 1.20                        | 2.035091                     | 2,357.10                               | 2,357.10                                | 1,500.0          |
| 99:  | BZ-27 | 2,350.84               | 2,349.64                     | 1.20                        | 5.140362                     | 2,349.70                               | 2,349.70                                | 1,500.0          |
| 101: | BZ-28 | 2,347.07               | 2,345.87                     | 1.20                        | 5.267764                     | 2,345.93                               | 2,345.93                                | 1,500.0          |
| 246: | BZ-29 | 2,307.93               | 2,306.73                     | 1.20                        | 9.723502                     | 2,306.81                               | 2,306.81                                | 1,500.0          |
| 47:  | BZ-30 | 2,388.40               | 2,387.20                     | 1.20                        | 1.516987                     | 2,387.23                               | 2,387.23                                | 1,500.0          |
| 103: | BZ-31 | 2,346.95               | 2,345.75                     | 1.20                        | 5.369686                     | 2,345.81                               | 2,345.81                                | 1,500.0          |
| 161: | BZ-32 | 2,334.07               | 2,332.87                     | 1.20                        | 13.939867                    | 2,332.93                               | 2,332.93                                | 1,500.0          |
| 121: | BZ-33 | 2,357.55               | 2,356.35                     | 1.20                        | 1.500000                     | 2,356.39                               | 2,356.39                                | 1,500.0          |



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



“EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I”

|             | Label  | Elevation (Rim)<br>(m) | Elevation<br>(Invert)<br>(m) | Depth<br>(Structure)<br>(m) | Flow (Total<br>Out)<br>(L/s) | Hydraulic<br>Grade Line<br>(In)<br>(m) | Hydraulic<br>Grade Line<br>(Out)<br>(m) | Diameter<br>(mm) |
|-------------|--------|------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--|---|------------------|
| 233: BZ-95  | BZ-95  | 2,333.33               | 2,332.13                     | 1.20                        | 0.288779                     | 2,332.15                               | 2,332.15                                | 1,500.0          |
| 236: BZ-96  | BZ-96  | 2,332.67               | 2,331.47                     | 1.20                        | 1.834596                     | 2,331.51                               | 2,331.51                                | 1,500.0          |
| 149: BZ-97  | BZ-97  | 2,354.00               | 2,352.80                     | 1.20                        | 2.035091                     | 2,352.84                               | 2,352.84                                | 1,500.0          |
| 193: BZ-98  | BZ-98  | 2,320.55               | 2,319.35                     | 1.20                        | 3.147739                     | 2,319.39                               | 2,319.39                                | 1,500.0          |
| 238: BZ-99  | BZ-99  | 2,333.33               | 2,331.32                     | 2.01                        | 1.894051                     | 2,331.36                               | 2,331.36                                | 1,500.0          |
| 240: BZ-100 | BZ-100 | 2,327.69               | 2,326.49                     | 1.20                        | 1.936518                     | 2,326.52                               | 2,326.52                                | 1,500.0          |
| 62: BZ-101  | BZ-101 | 2,377.34               | 2,376.14                     | 1.20                        | 0.586051                     | 2,376.16                               | 2,376.16                                | 1,500.0          |
| 262: BZ-102 | BZ-102 | 2,344.26               | 2,343.06                     | 1.20                        | 0.203844                     | 2,343.07                               | 2,343.07                                | 1,500.0          |
| 264: BZ-103 | BZ-103 | 2,336.61               | 2,335.41                     | 1.20                        | 0.280286                     | 2,335.42                               | 2,335.42                                | 1,500.0          |
| 266: BZ-104 | BZ-104 | 2,326.48               | 2,325.28                     | 1.20                        | 4.036207                     | 2,325.34                               | 2,325.34                                | 1,500.0          |
| 57: BZ-105  | BZ-105 | 2,389.00               | 2,387.80                     | 1.20                        | 0.118909                     | 2,387.81                               | 2,387.81                                | 1,500.0          |
| 268: BZ-106 | BZ-106 | 2,318.47               | 2,317.27                     | 1.20                        | 4.053194                     | 2,317.32                               | 2,317.32                                | 1,500.0          |
| 271: BZ-107 | BZ-107 | 2,326.48               | 2,325.28                     | 1.20                        | 1.593428                     | 2,325.32                               | 2,325.32                                | 1,500.0          |
| 272: BZ-108 | BZ-108 | 2,327.00               | 2,324.94                     | 2.06                        | 1.729325                     | 2,324.97                               | 2,324.97                                | 1,500.0          |
| 152: BZ-109 | BZ-109 | 2,347.96               | 2,345.34                     | 2.62                        | 11.853816                    | 2,345.43                               | 2,345.43                                | 1,500.0          |
| 60: BZ-110  | BZ-110 | 2,381.31               | 2,380.11                     | 1.20                        | 0.441662                     | 2,380.12                               | 2,380.12                                | 1,500.0          |
| 195: BZ-111 | BZ-111 | 2,318.85               | 2,317.65                     | 1.20                        | 3.572414                     | 2,317.70                               | 2,317.70                                | 1,500.0          |
| 274: BZ-112 | BZ-112 | 2,323.55               | 2,322.35                     | 1.20                        | 1.814260                     | 2,322.38                               | 2,322.38                                | 1,500.0          |
| 277: BZ-113 | BZ-113 | 2,350.85               | 2,349.65                     | 1.20                        | 1.559454                     | 2,349.68                               | 2,349.68                                | 1,500.0          |
| 278: BZ-114 | BZ-114 | 2,349.82               | 2,348.62                     | 1.20                        | 1.729325                     | 2,348.66                               | 2,348.66                                | 1,500.0          |
| 280: BZ-115 | BZ-115 | 2,343.14               | 2,341.94                     | 1.20                        | 1.839740                     | 2,341.97                               | 2,341.97                                | 1,500.0          |
| 115: BZ-116 | BZ-116 | 2,311.88               | 2,310.68                     | 1.20                        | 6.346439                     | 2,310.74                               | 2,310.74                                | 1,500.0          |
| 64: BZ-117  | BZ-117 | 2,372.31               | 2,371.11                     | 1.20                        | 0.806882                     | 2,371.13                               | 2,371.13                                | 1,500.0          |
| 282: BZ-118 | BZ-118 | 2,333.60               | 2,332.40                     | 1.20                        | 3.721948                     | 2,332.45                               | 2,332.45                                | 1,500.0          |
| 285: BZ-119 | BZ-119 | 2,353.60               | 2,352.40                     | 1.20                        | 0.093428                     | 2,352.41                               | 2,352.41                                | 1,500.0          |
| 286: BZ-120 | BZ-120 | 2,346.86               | 2,345.66                     | 1.20                        | 0.186857                     | 2,345.68                               | 2,345.68                                | 1,500.0          |
| 155: BZ-121 | BZ-121 | 2,345.21               | 2,344.01                     | 1.20                        | 11.887790                    | 2,344.10                               | 2,344.10                                | 1,500.0          |
| 289: BZ-122 | BZ-122 | 2,342.26               | 2,341.06                     | 1.20                        | 1.593428                     | 2,341.09                               | 2,341.09                                | 1,500.0          |
| 290: BZ-123 | BZ-123 | 2,340.56               | 2,339.36                     | 1.20                        | 1.686857                     | 2,339.39                               | 2,339.39                                | 1,500.0          |
| 197: BZ-124 | BZ-124 | 2,366.69               | 2,365.49                     | 1.20                        | 1.593428                     | 2,365.53                               | 2,365.53                                | 1,500.0          |
| 242: BZ-125 | BZ-125 | 2,323.00               | 2,321.80                     | 1.20                        | 1.936518                     | 2,321.84                               | 2,321.84                                | 1,500.0          |
| 293: BZ-126 | BZ-126 | 2,318.44               | 2,317.20                     | 1.24                        | 3.572414                     | 2,317.25                               | 2,317.25                                | 1,500.0          |



## REPORTE DE PERFIL LONGITUDINALES





“EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I”



VISUALIZACION DE PERFILES Y LUEGO PODER EXPORTARLOS A ARCHIVOS DXF DE AUTOCAD





---

### PANEL FOTOGRAFICO



**Foto N°01** instalando la primera estación para el levantamiento topográfico.



**Foto N°02** levantamiento de los Jirones del sector n°01



Foto N° 03



Foto N°04

Foto N°03 y Foto N°04 levantamiento de las calles del sector N°01



Foto N°05 realizando el levantamiento topográfico del Jr. Francisco Cadenillas.



Foto N°06 levantamiento topográfico de las conexiones domiciliarias existentes



Foto N°07



Foto N°08

Foto N°07 y Foto N°08 levantamiento a Wincha de la Secciones de las calles del sector N°01



**Foto N°09**



**Foto N°10**

**Foto N°09 y Foto N°10** Vista de alguna de las calles del sector N°01 zona de estudio



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL  
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I”

---

## DATA DE PUNTOS



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I”

| Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.  |  | Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des. |
|------|------------|------------|----------|-------|--|------|------------|------------|----------|------|
| 1    | 9274777.34 | 768359.677 | 2153.165 | TN    |  | 1001 | 9275139.06 | 768316.933 | 2340.949 | TN   |
| 2    | 9274783.46 | 768368.117 | 2366     | TN    |  | 1002 | 9275138.58 | 768317.085 | 2340.959 | TN   |
| 3    | 9274781.35 | 768372.237 | 2365.971 | TN    |  | 1003 | 9275137.08 | 768312.646 | 2341.029 | TN   |
| 4    | 9274779.79 | 768376.072 | 2366.002 | TN    |  | 1004 | 9275129.88 | 768318.657 | 2341.984 | TN   |
| 5    | 9274778.17 | 768377.817 | 2365.994 | TN    |  | 1005 | 9275129.48 | 768314.07  | 2341.965 | TN   |
| 6    | 9274789.85 | 768393.309 | 2367.11  | TN    |  | 1006 | 9275128.76 | 768313.552 | 2342.038 | TN   |
| 7    | 9274789.45 | 768389.877 | 2367.087 | TN    |  | 1007 | 9275128.75 | 768305.884 | 2341.994 | TN   |
| 8    | 9274793.7  | 768384.982 | 2367.043 | TN    |  | 1008 | 9275116.24 | 768269.564 | 2341.951 | TN   |
| 9    | 9274783.93 | 768386.833 | 2367.047 | TN    |  | 1009 | 9275116.67 | 768271.061 | 2341.974 | TN   |
| 10   | 9274787.41 | 768382.079 | 2367.009 | TN    |  | 1010 | 9275036.98 | 768297.626 | 2341.942 | TN   |
| 11   | 9274787.11 | 768381.84  | 2367.007 | TN    |  | 1011 | 9275035.85 | 768297.683 | 2341.96  | TN   |
| 12   | 9274793.58 | 768384.442 | 2367.039 | TN    |  | 1012 | 9275036.06 | 768298.538 | 2341.975 | TN   |
| 13   | 9274793.42 | 768383.965 | 2367.038 | TN    |  | 1013 | 9275122.04 | 768310.019 | 2342.98  | TN   |
| 14   | 9274794.08 | 768382.602 | 2367.032 | TN    |  | 1014 | 9275121.61 | 768309.433 | 2343.043 | TN   |
| 15   | 9274788.84 | 768380.575 | 2367.006 | TN    |  | 1015 | 9275115.66 | 768284.204 | 2343.053 | TN   |
| 16   | 9274788.78 | 768380.61  | 2367.005 | TN    |  | 1016 | 9275115.28 | 768282.253 | 2342.959 | TN   |
| 17   | 9274791.28 | 768378.255 | 2367.01  | TN    |  | 1017 | 9275108.99 | 768278.795 | 2343.089 | TN   |
| 18   | 9274791.79 | 768377.454 | 2367.005 | TN    |  | 1018 | 9275114.83 | 768314.456 | 2344.002 | TN   |
| 19   | 9274790.02 | 768378.41  | 2367.004 | TN    |  | 1019 | 9275114.77 | 768313.324 | 2343.996 | TN   |
| 20   | 9274795.46 | 768375.417 | 2366.864 | TN    |  | 1020 | 9275114.08 | 768312.714 | 2344.004 | TN   |
| 21   | 9274792.02 | 768376.556 | 2366.999 | TN    |  | 1021 | 9275114.83 | 768309.903 | 2343.929 | TN   |
| 22   | 9274790.53 | 768377.437 | 2367     | TN    |  | 1022 | 9275114.05 | 768311.555 | 2343.99  | TN   |
| 23   | 9274792.03 | 768376.565 | 2366.999 | TN    |  | 1023 | 9275112.99 | 768307.584 | 2344.03  | TN   |
| 24   | 9274789.95 | 768378.355 | 2366.997 | TN    |  | 1024 | 9275114.14 | 768308.325 | 2344.016 | TN   |
| 25   | 9274783.48 | 768376.363 | 2367.1   | BZ-11 |  | 1025 | 9275114.49 | 768305.557 | 2343.996 | TN   |
| 26   | 9274787.27 | 768381.029 | 2366.992 | TN    |  | 1026 | 9275111.3  | 768300.048 | 2344.042 | TN   |
| 27   | 9274787.8  | 768381.315 | 2366.996 | TN    |  | 1027 | 9275112.38 | 768300.311 | 2344.034 | TN   |
| 28   | 9275004.12 | 768116.422 | 2333.36  | BZ-61 |  | 1028 | 9275110.49 | 768291.873 | 2343.945 | TN   |
| 29   | 9274991.83 | 768114.482 | 2333     | TN    |  | 1029 | 9275115.65 | 768339.177 | 2345.019 | TN   |
| 30   | 9274987.74 | 768113.731 | 2333     | TN    |  | 1030 | 9275112.26 | 768333.261 | 2345.022 | TN   |
| 31   | 9274976.64 | 768114.925 | 2333     | TN    |  | 1031 | 9275103.65 | 768317.251 | 2345.063 | TN   |
| 32   | 9274989    | 768121.448 | 2334     | TN    |  | 1032 | 9275101.02 | 768306.993 | 2344.945 | TN   |
| 33   | 9275027.47 | 768052.888 | 2324.009 | TN    |  | 1033 | 9275099.64 | 768306.195 | 2344.964 | TN   |
| 34   | 9275031    | 768103.469 | 2330.976 | TN    |  | 1034 | 9275093.16 | 768299.045 | 2345.021 | TN   |
| 35   | 9275025.18 | 768103.225 | 2331.068 | TN    |  | 1035 | 9275093.29 | 768298.719 | 2345.02  | TN   |
| 36   | 9275025.49 | 768113.103 | 2332.009 | TN    |  | 1036 | 9275052    | 768319.629 | 2345.181 | TN   |
| 37   | 9275015.36 | 768110.111 | 2332.09  | TN    |  | 1037 | 9275038.53 | 768328.906 | 2344.96  | TN   |
| 38   | 9275022.08 | 768120.713 | 2333.001 | TN    |  | 1038 | 9275035.21 | 768331.522 | 2344.994 | TN   |
| 39   | 9274871.31 | 768236.3   | 2344.045 | TN    |  | 1039 | 9275107.94 | 768347.134 | 2346.049 | TN   |
| 40   | 9274867.62 | 768236.899 | 2343.983 | TN    |  | 1040 | 9275100.54 | 768338.852 | 2345.95  | TN   |
| 41   | 9274883.53 | 768243.978 | 2346.024 | TN    |  | 1041 | 9275099.47 | 768338.776 | 2345.931 | TN   |
| 42   | 9274906    | 768241.096 | 2347.05  | TN    |  | 1042 | 9275031.87 | 768340.603 | 2345.882 | TN   |
| 43   | 9274889.44 | 768248.409 | 2346.992 | TN    |  | 1043 | 9275135.16 | 768395.766 | 2347     | TN   |
| 44   | 9274901.85 | 768249.564 | 2348.006 | TN    |  | 1044 | 9275135.14 | 768395.756 | 2347     | TN   |
| 45   | 9274899.68 | 768250.333 | 2347.987 | TN    |  | 1045 | 9275135.41 | 768392.111 | 2347.004 | TN   |
| 46   | 9274899.37 | 768250.988 | 2348.031 | TN    |  | 1046 | 9275099.92 | 768355.063 | 2347.123 | TN   |
| 47   | 9274895.68 | 768253.768 | 2347.96  | TN    |  | 1047 | 9275097.2  | 768351.995 | 2346.93  | TN   |
| 48   | 9274904.64 | 768255.88  | 2348.978 | TN    |  | 1048 | 9275031.97 | 768351.915 | 2346.954 | TN   |
| 49   | 9274904.43 | 768256.258 | 2348.985 | TN    |  | 1049 | 9275127.81 | 768391.852 | 2347.972 | TN   |
| 50   | 9274902.77 | 768258.737 | 2349.035 | TN    |  | 1050 | 9275121.85 | 768382.606 | 2348.092 | TN   |
| 51   | 9274901.24 | 768258.547 | 2348.97  | TN    |  | 1051 | 9275126.65 | 768387.323 | 2348.02  | TN   |
| 52   | 9274901.43 | 768258.609 | 2348.973 | TN    |  | 1052 | 9275107.36 | 768369.303 | 2347.992 | TN   |
| 53   | 9274903.16 | 768372.922 | 2355     | BZ-36 |  | 1053 | 9275041.37 | 768357.394 | 2348.057 | TN   |
| 54   | 9274898.5  | 768260.85  | 2349.013 | TN    |  | 1054 | 9275039.89 | 768361.116 | 2347.989 | TN   |
| 55   | 9274898.57 | 768260.732 | 2349.011 | TN    |  | 1055 | 9275120.04 | 768393.398 | 2349.006 | TN   |
| 56   | 9274895.99 | 768261.257 | 2348.981 | TN    |  | 1056 | 9275116.43 | 768388.105 | 2348.917 | TN   |
| 57   | 9274911.02 | 768260.453 | 2349.947 | TN    |  | 1057 | 9275115.64 | 768388.233 | 2348.926 | TN   |
| 58   | 9274908.36 | 768262.923 | 2350.032 | TN    |  | 1058 | 9275112.77 | 768387.193 | 2348.96  | TN   |
| 59   | 9274906.53 | 768260.104 | 4700.974 | BZ-27 |  | 1059 | 9275109.27 | 768380.938 | 2349.018 | TN   |
| 60   | 9274907.2  | 768262.74  | 2349.984 | TN    |  | 1060 | 9275048.22 | 768364.335 | 2349.088 | TN   |
| 61   | 9274912.16 | 768266.384 | 2350.984 | TN    |  | 1061 | 9275041.19 | 768374.485 | 2349.087 | TN   |
| 62   | 9274913.09 | 768275.064 | 2352.03  | TN    |  | 1062 | 9275040.45 | 768376.274 | 2349.041 | TN   |
| 63   | 9274911.67 | 768272.749 | 2351.99  | TN    |  | 1063 | 9275039.05 | 768376.527 | 2348.974 | TN   |
| 64   | 9274908.15 | 768274.416 | 2352.11  | TN    |  | 1064 | 9275039.97 | 768378.321 | 2348.988 | TN   |
| 65   | 9274911.88 | 768385.73  | 2353     | TN    |  | 1065 | 9275040.17 | 768378.838 | 2349.006 | TN   |



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I”

| Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.  | Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.       |
|------|------------|------------|----------|-------|------|------------|------------|----------|------------|
| 66   | 9274911.89 | 768385.734 | 2353     | TN    | 1066 | 9275102.35 | 768388.905 | 2349.982 | TN         |
| 67   | 9274911.77 | 768385.663 | 2353     | TN    | 1067 | 9275098.44 | 768385.819 | 2350.03  | TN         |
| 68   | 9274913.24 | 768378.206 | 2352.992 | TN    | 1068 | 9275096.27 | 768378.494 | 2350.011 | TN         |
| 69   | 9274911.91 | 768385.666 | 2353     | TN    | 1069 | 9275061.33 | 768372.418 | 2350.019 | TN         |
| 70   | 9274911.79 | 768385.595 | 2353     | TN    | 1070 | 9275055.05 | 768370.7   | 2350.025 | TN         |
| 71   | 9274911.78 | 768385.595 | 2353     | TN    | 1071 | 9275050.29 | 768371.787 | 2350.011 | TN         |
| 72   | 9274911.75 | 768385.658 | 2353     | TN    | 1072 | 9275049.78 | 768369.46  | 2349.945 | TN         |
| 73   | 9274913.61 | 768287.567 | 2353.002 | TN    | 1073 | 9275050.5  | 768378.502 | 2349.92  | TN         |
| 74   | 9274912.71 | 768285.443 | 2352.976 | TN    | 1074 | 9275051.58 | 768384.557 | 2350.021 | TN         |
| 75   | 9274912.28 | 768285.267 | 2352.982 | TN    | 1075 | 9275076.28 | 768384.119 | 2350.988 | TN         |
| 76   | 9274908.4  | 768283.203 | 2353.021 | TN    | 1076 | 9275080.74 | 768383.275 | 2350.992 | TN         |
| 77   | 9274908.62 | 768282.641 | 2353.019 | TN    | 1077 | 9275082.79 | 768383.669 | 2350.866 | TN         |
| 78   | 9274909.96 | 768281.408 | 2353.01  | TN    | 1078 | 9275050.2  | 768393.244 | 2350.009 | TN         |
| 79   | 9274907.19 | 768280.72  | 2353.008 | TN    | 1079 | 9275204.25 | 768124.183 | 2313.72  | BZ-55      |
| 80   | 9274907.78 | 768279.637 | 2353.003 | TN    | 1080 | 9275189.1  | 768213.577 | 2323.55  | BZ-112     |
| 81   | 9274908.54 | 768279.277 | 2352.999 | TN    | 1081 | 9275175.07 | 768163.011 | 2321.5   | BZ-54-56   |
| 82   | 9274911.47 | 768299.998 | 2353.945 | TN    | 1082 | 9275223.96 | 768140.734 | 2314.001 | TN         |
| 83   | 9274904.63 | 768293.969 | 2354.042 | TN    | 1083 | 9275216.7  | 768134.712 | 2313.994 | TN         |
| 84   | 9274901.96 | 768291.372 | 2353.996 | TN    | 1084 | 9275218.36 | 768144.966 | 2314.973 | TN         |
| 85   | 9274899.2  | 768290.524 | 2354.012 | TN    | 1085 | 9275217.02 | 768154.36  | 2316.081 | TN         |
| 86   | 9274913.13 | 768319.307 | 2355.072 | TN    | 1086 | 9275212.44 | 768155.767 | 2317.003 | TN         |
| 87   | 9274895.5  | 768299.617 | 2355.044 | TN    | 1087 | 9275210.74 | 768153.983 | 2316.99  | TN         |
| 88   | 9274898.7  | 768300.841 | 2355.012 | TN    | 1088 | 9275207.02 | 768162.904 | 2318.029 | TN         |
| 89   | 9274895.2  | 768297.852 | 2354.99  | TN    | 1089 | 9275200.63 | 768152.011 | 2317.997 | TN         |
| 90   | 9274884.7  | 768302.726 | 2355.005 | BZ-25 | 1090 | 9275184.23 | 768140.014 | 2319.999 | TN         |
| 91   | 9274887.03 | 768296.396 | 2355.005 | TN    | 1091 | 9275176.27 | 768131.213 | 2319.989 | TN         |
| 92   | 9274880.66 | 768294.719 | 2355.002 | TN    | 1092 | 9275174.87 | 768129.513 | 2320     | TN         |
| 93   | 9274875.93 | 768294.721 | 2354.977 | TN    | 1093 | 9275194.94 | 768174.206 | 2321.047 | TN         |
| 94   | 9274875.88 | 768294.926 | 2354.978 | TN    | 1094 | 9275180.83 | 768157.701 | 2320.979 | TN         |
| 95   | 9274875.84 | 768295.255 | 2354.98  | TN    | 1095 | 9275195.82 | 768189.32  | 2321.805 | TN         |
| 96   | 9274874.82 | 768297.2   | 2354.993 | TN    | 1096 | 9275192.45 | 768187.402 | 2322.088 | TN         |
| 97   | 9274877.13 | 768296.175 | 2354.985 | TN    | 1097 | 9275193.16 | 768183.545 | 2321.983 | TN         |
| 98   | 9274858.78 | 768291.323 | 2354.987 | TN    | 1098 | 9275192.25 | 768183.226 | 2321.99  | TN         |
| 99   | 9274858.89 | 768292.618 | 2354.997 | TN    | 1099 | 9275190.5  | 768181.74  | 2322.109 | TN         |
| 100  | 9274857.46 | 768290.922 | 2355.003 | TN    | 1100 | 9275188.81 | 768178.574 | 2322.029 | TN         |
| 101  | 9274857.47 | 768290.897 | 2355.003 | TN    | 1101 | 9275204.64 | 768222.574 | 2323.085 | TN         |
| 102  | 9274906.64 | 768325.267 | 2355.986 | TN    | 1102 | 9275196.53 | 768213.702 | 2322.888 | TN         |
| 103  | 9274895.57 | 768314.476 | 2356.059 | TN    | 1103 | 9275185.56 | 768184.681 | 2323.016 | TN         |
| 104  | 9274895.04 | 768313.09  | 2356.038 | TN    | 1104 | 9275185.56 | 768181.689 | 2322.936 | TN         |
| 105  | 9274890.04 | 768305.207 | 2355.999 | BZ-38 | 1105 | 9275185.85 | 768183.496 | 2322.981 | TN         |
| 106  | 9274894.35 | 768332.819 | 2357.151 | TN    | 1106 | 9275207.53 | 768241.064 | 2324.123 | TN         |
| 107  | 9274895.45 | 768327.715 | 2356.957 | TN    | 1107 | 9275202.96 | 768232.599 | 2323.853 | TN         |
| 108  | 9274892.33 | 768326.734 | 2357.021 | TN    | 1108 | 9275199.99 | 768233.694 | 2323.92  | TN         |
| 109  | 9274892.15 | 768325.103 | 2357.009 | TN    | 1109 | 9275173.72 | 768191.093 | 2326.003 | TN         |
| 110  | 9274892.12 | 768325.075 | 2357.008 | TN    | 1110 | 9275173.42 | 768190.077 | 2325.997 | TN         |
| 111  | 9274889.86 | 768323.41  | 2356.969 | TN    | 1111 | 9275166.32 | 768181.946 | 2326.009 | TN         |
| 112  | 9274888.87 | 768338.054 | 2358.022 | TN    | 1112 | 9275166.14 | 768181.418 | 2325.991 | TN         |
| 113  | 9274887.56 | 768334.459 | 2357.998 | TN    | 1113 | 9275166.22 | 768181.613 | 2325.994 | TN         |
| 114  | 9274881.49 | 768344.653 | 2359.025 | TN    | 1114 | 9275154.26 | 768202.812 | 2330.049 | TN         |
| 115  | 9274883.29 | 768345.295 | 2359.015 | TN    | 1115 | 9275155.5  | 768198.613 | 2329.935 | TN         |
| 116  | 9274883.38 | 768345.11  | 2359.014 | TN    | 1116 | 9275254.81 | 768345.654 | 2320     | TN         |
| 117  | 9274881.54 | 768339.672 | 2358.929 | TN    | 1117 | 9275262.79 | 768332.671 | 2318.47  | BZ-106     |
| 118  | 9274881.46 | 768342.688 | 2358.973 | TN    | 1118 | 9275204.96 | 768270.86  | 2327     | BZ-108     |
| 119  | 9274878.81 | 768339.592 | 2359.011 | TN    | 1119 | 9275209.68 | 768318.575 | 2326.48  | BZ-104-107 |
| 120  | 9274874.09 | 768366.421 | 2360.034 | TN    | 1120 | 9275228.48 | 768394.927 | 2333.6   | BZ-118     |
| 121  | 9274875.55 | 768358.854 | 2360.009 | TN    | 1121 | 9275240.41 | 768336.078 | 2322.989 | TN         |
| 122  | 9274873.04 | 768355.14  | 2359.983 | TN    | 1122 | 9275240.93 | 768332.554 | 2323.016 | TN         |
| 123  | 9274872.61 | 768355.34  | 2359.985 | TN    | 1123 | 9275235.57 | 768335.121 | 2323.982 | TN         |
| 124  | 9274873.51 | 768356.913 | 2359.99  | TN    | 1124 | 9275225.19 | 768336.401 | 2325.979 | TN         |
| 125  | 9274874.87 | 768358.573 | 2359.998 | TN    | 1125 | 9275225.73 | 768332.813 | 2325.973 | TN         |
| 126  | 9274873.18 | 768357.982 | 2360.008 | TN    | 1126 | 9275214.72 | 768268.422 | 2326.046 | TN         |
| 127  | 9274866.82 | 768345.824 | 2359.922 | TN    | 1127 | 9275217.17 | 768265.998 | 2326.02  | TN         |
| 128  | 9274859.68 | 768336.222 | 2360.04  | TN    | 1128 | 9275210.3  | 768262.423 | 2325.963 | TN         |
| 129  | 9274860.61 | 768336.875 | 2360.029 | TN    | 1129 | 9275226.93 | 768348.529 | 2327.076 | TN         |
| 130  | 9274857.8  | 768330.563 | 2359.986 | TN    | 1130 | 9275228.51 | 768348.107 | 2327.042 | TN         |





**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I”

| Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.  |  | Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.  |
|------|------------|------------|----------|-------|--|------|------------|------------|----------|-------|
| 131  | 9274859.66 | 768386.147 | 2361.05  | TN    |  | 1131 | 9275228.66 | 768348.138 | 2327.038 | TN    |
| 132  | 9274862.02 | 768387.299 | 2361.014 | TN    |  | 1132 | 9275219.32 | 768333.116 | 2327     | TN    |
| 133  | 9274861.47 | 768380.384 | 2360.981 | TN    |  | 1133 | 9275218.75 | 768326.479 | 2326.935 | TN    |
| 134  | 9274861.18 | 768380.499 | 2360.981 | TN    |  | 1134 | 9275217.92 | 768324.607 | 2326.975 | TN    |
| 135  | 9274858.83 | 768379.347 | 2360.988 | TN    |  | 1135 | 9275218.38 | 768327.838 | 2326.962 | TN    |
| 136  | 9274858.61 | 768359.325 | 2360.995 | TN    |  | 1136 | 9275222.9  | 768313.534 | 2326.959 | TN    |
| 137  | 9274857.42 | 768357.491 | 2361.006 | TN    |  | 1137 | 9275219.77 | 768294.442 | 2327.16  | TN    |
| 138  | 9274860.18 | 768352.905 | 2360.976 | BZ-23 |  | 1138 | 9275220.17 | 768289.868 | 2327.095 | TN    |
| 139  | 9274856.45 | 768352.432 | 2361.072 | TN    |  | 1139 | 9275216.66 | 768282.134 | 2326.894 | TN    |
| 140  | 9274842.75 | 768328.416 | 2361.073 | TN    |  | 1140 | 9275223.85 | 768354.904 | 2327.973 | TN    |
| 141  | 9274836.14 | 768320.966 | 2360.953 | TN    |  | 1141 | 9275230.59 | 768366.925 | 2329.114 | TN    |
| 142  | 9274847.99 | 768389.399 | 2362.011 | TN    |  | 1142 | 9275231.98 | 768366.123 | 2329.07  | TN    |
| 143  | 9274849.2  | 768384.736 | 2361.946 | TN    |  | 1143 | 9275229.81 | 768372.207 | 2329.868 | TN    |
| 144  | 9274846.8  | 768354.811 | 2361.963 | TN    |  | 1144 | 9275236.52 | 768386.937 | 2331.233 | TN    |
| 145  | 9274843.44 | 768349.654 | 2362.042 | TN    |  | 1145 | 9275236.16 | 768392.835 | 2331.959 | TN    |
| 146  | 9274844.39 | 768347.696 | 2361.959 | TN    |  | 1146 | 9275234    | 768394.082 | 2331.991 | TN    |
| 147  | 9274834.35 | 768330.288 | 2361.963 | TN    |  | 1147 | 9275176.76 | 768325.524 | 2334.992 | TN    |
| 148  | 9274829.76 | 768324.54  | 2362.034 | TN    |  | 1148 | 9275169.56 | 768395.792 | 2341.986 | TN    |
| 149  | 9274839.43 | 768391.32  | 2363.012 | TN    |  | 1149 | 9275320.91 | 767989.595 | 2267.496 | TN    |
| 150  | 9274840.1  | 768388.855 | 2362.94  | TN    |  | 1150 | 9275320.9  | 767990.589 | 2269.693 | TN    |
| 151  | 9274829.47 | 768341.817 | 2363.055 | TN    |  | 1151 | 9275315.58 | 767980.593 | 2296.993 | TN    |
| 152  | 9274826.08 | 768333.204 | 2363.032 | TN    |  | 1152 | 9275315.58 | 767980.592 | 2296.997 | TN    |
| 153  | 9274830.53 | 768394.245 | 2364.026 | TN    |  | 1153 | 9275319.36 | 767994.693 | 2287.71  | TN    |
| 154  | 9274831.44 | 768395.066 | 2364.012 | TN    |  | 1154 | 9275315.7  | 767983.837 | 2289.69  | TN    |
| 155  | 9274830.6  | 768392.608 | 2363.989 | TN    |  | 1155 | 9275314.86 | 767978.516 | 2297.007 | TN    |
| 156  | 9274822.83 | 768391.798 | 2364.963 | TN    |  | 1156 | 9275315.35 | 767980.24  | 2297.001 | TN    |
| 157  | 9274815.6  | 768351.659 | 2365.033 | TN    |  | 1157 | 9275315.24 | 767976.271 | 2288.168 | TN    |
| 158  | 9274815.04 | 768391.79  | 2365.937 | TN    |  | 1158 | 9275315.79 | 767977.164 | 2292.34  | TN    |
| 159  | 9274816.96 | 768387.891 | 2366.001 | TN    |  | 1159 | 9275313.94 | 767975.703 | 2297.009 | TN    |
| 160  | 9274816.93 | 768387.936 | 2366.001 | TN    |  | 1160 | 9275321.74 | 768089.751 | 2299.001 | TN    |
| 161  | 9274818.65 | 768387.208 | 2365.996 | TN    |  | 1161 | 9275316.33 | 768087.875 | 2299.001 | TN    |
| 162  | 9274817.97 | 768387.229 | 2366     | TN    |  | 1162 | 9275313.77 | 768083.079 | 2299.245 | TN    |
| 163  | 9274819.15 | 768386.404 | 2366.002 | TN    |  | 1163 | 9275303.61 | 768063.615 | 2299.049 | TN    |
| 164  | 9274799.1  | 768387.485 | 2367.003 | TN    |  | 1164 | 9275301    | 768061.12  | 2299.012 | TN    |
| 165  | 9274798.82 | 768386.468 | 2367.002 | TN    |  | 1165 | 9275309.43 | 768044.836 | 2298     | TN    |
| 166  | 9274795.85 | 768381.645 | 2367.025 | TN    |  | 1166 | 9275307.56 | 768032.36  | 2298.002 | TN    |
| 167  | 9274795.79 | 768377.46  | 2367.01  | TN    |  | 1167 | 9275305.99 | 768028.01  | 2298.03  | TN    |
| 168  | 9274799.91 | 768384.582 | 2366.99  | TN    |  | 1168 | 9275308.05 | 768027.959 | 2298.027 | TN    |
| 169  | 9274799.53 | 768384.007 | 2366.991 | TN    |  | 1169 | 9275317.05 | 768025.346 | 2298.01  | TN    |
| 170  | 9274799.46 | 768379.822 | 2366.996 | TN    |  | 1170 | 9275313.51 | 768019.04  | 2297.985 | TN    |
| 171  | 9274800.05 | 768379.548 | 2366.997 | TN    |  | 1171 | 9275313.7  | 768019.446 | 2297.986 | TN    |
| 172  | 9274799.04 | 768386.566 | 2366.998 | TN    |  | 1172 | 9275304.71 | 768022.059 | 2297.998 | TN    |
| 173  | 9274799.18 | 768386.917 | 2366.999 | TN    |  | 1173 | 9275304.38 | 768021.106 | 2298.01  | TN    |
| 174  | 9274799.11 | 768377.348 | 2366.997 | TN    |  | 1174 | 9275306.78 | 767987.496 | 2297.971 | TN    |
| 175  | 9274797.96 | 768376.385 | 2366.998 | TN    |  | 1175 | 9275305.77 | 767984.835 | 2298.029 | TN    |
| 176  | 9274902.38 | 768393.858 | 2353.867 | TN    |  | 1176 | 9275306.54 | 767986.066 | 2298.011 | TN    |
| 177  | 9274848.02 | 768396.738 | 2361.957 | TN    |  | 1177 | 9275299.67 | 768057.45  | 2298.976 | TN    |
| 178  | 9274813.84 | 768394.623 | 2366.004 | TN    |  | 1178 | 9275297.29 | 768055.033 | 2298.995 | TN    |
| 179  | 9274969.86 | 768170.775 | 2340.87  | BZ-50 |  | 1179 | 9275297.29 | 768055.72  | 2298.999 | TN    |
| 180  | 9274944.38 | 768173.9   | 2340     | TN    |  | 1180 | 9275299.8  | 768058.414 | 2298.981 | TN    |
| 181  | 9274926.4  | 768221.535 | 2346     | BZ-31 |  | 1181 | 9275298.36 | 768058.462 | 2298.988 | TN    |
| 182  | 9275026.2  | 768123.069 | 2333.046 | TN    |  | 1182 | 9275297.2  | 768056.008 | 2299     | TN    |
| 183  | 9275017.26 | 768126.75  | 2333.975 | TN    |  | 1183 | 9275298.77 | 768090.139 | 2300.074 | TN    |
| 184  | 9275013.43 | 768131.301 | 2334.983 | TN    |  | 1184 | 9275298.71 | 768084.348 | 2299.977 | TN    |
| 185  | 9275013.16 | 768140.168 | 2336.001 | TN    |  | 1185 | 9275294.43 | 768083.895 | 2300.057 | TN    |
| 186  | 9275008.67 | 768139.3   | 2335.98  | TN    |  | 1186 | 9275295.21 | 768080.506 | 2299.993 | TN    |
| 187  | 9275011.5  | 768153.226 | 2337.095 | TN    |  | 1187 | 9275291.93 | 768076.275 | 2300.48  | BZ-13 |
| 188  | 9275004.49 | 768155.447 | 2337.98  | TN    |  | 1188 | 9275291.9  | 768116.751 | 2301.043 | TN    |
| 189  | 9275001.1  | 768154.732 | 2338.006 | TN    |  | 1189 | 9275290.21 | 768112.067 | 2301.009 | TN    |
| 190  | 9274969.67 | 768208.108 | 2344.198 | TN    |  | 1190 | 9275290.64 | 768108.674 | 2300.99  | TN    |
| 191  | 9274968.93 | 768244.271 | 2344.96  | TN    |  | 1191 | 9275284.75 | 768086.345 | 2301.062 | TN    |
| 192  | 9274968.6  | 768247.657 | 2344.995 | TN    |  | 1192 | 9275276.83 | 768093.472 | 2301.986 | TN    |
| 193  | 9274926.57 | 768216.863 | 2345.044 | TN    |  | 1193 | 9275275.23 | 768089.761 | 2301.994 | TN    |
| 194  | 9274961.27 | 768246.575 | 2345.946 | TN    |  | 1194 | 9275268.29 | 768095.835 | 2302.945 | TN    |
| 195  | 9274960.37 | 768245.773 | 2345.963 | TN    |  | 1195 | 9275288.3  | 768159.176 | 2302.53  | BZ-24 |



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I”

| Pto. | Norte      | Este       | Cota      | Des.   | Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.     |
|------|------------|------------|-----------|--------|------|------------|------------|----------|----------|
| 196  | 9274963.13 | 768242.442 | 2346.022  | TN     | 1196 | 9275296.58 | 768257.644 | 2307.93  | BZ-29    |
| 197  | 9274963.45 | 768239.56  | 2345.974  | TN     | 1197 | 9275300.46 | 768342.746 | 2314.51  | BZ-15    |
| 198  | 9274958.1  | 768230.093 | 2346      | TN     | 1198 | 9275318.45 | 768126.663 | 2220.454 | TN       |
| 199  | 9274953.32 | 768222.201 | 2346      | TN     | 1199 | 9275318.35 | 768125.14  | 2250.446 | TN       |
| 200  | 9274932.37 | 768220.289 | 2346.025  | TN     | 1200 | 9275310.76 | 768121.904 | 2299.837 | TN       |
| 201  | 9274932.83 | 768219.507 | 2346.013  | TN     | 1201 | 9275308.04 | 768136.307 | 2299.936 | TN       |
| 202  | 9274931.26 | 768220.434 | 2346.01   | TN     | 1202 | 9275309.7  | 768151.633 | 2300.979 | TN       |
| 203  | 9274949.03 | 768240.765 | 2347.211  | TN     | 1203 | 9275297.05 | 768127.076 | 2301.037 | TN       |
| 204  | 9274952.38 | 768243.372 | 2347.125  | TN     | 1204 | 9275297.27 | 768124.91  | 2301.011 | TN       |
| 205  | 9274956.69 | 768241.411 | 2347.03   | TN     | 1205 | 9275296.25 | 768150.079 | 2302.033 | TN       |
| 206  | 9274953.11 | 768237.596 | 2347.089  | TN     | 1206 | 9275291.18 | 768146.202 | 2302.071 | TN       |
| 207  | 9274954.94 | 768237.914 | 2347.045  | TN     | 1207 | 9275283.77 | 768133.266 | 2301.933 | TN       |
| 208  | 9274951.48 | 768234.008 | 2346.979  | TN     | 1208 | 9275300.51 | 768186.006 | 2304.007 | TN       |
| 209  | 9274951.41 | 768234.572 | 2346.984  | TN     | 1209 | 9275295.77 | 768182.898 | 2303.949 | TN       |
| 210  | 9274946.74 | 768232.829 | 2347.046  | TN     | 1210 | 9275294.97 | 768183.097 | 2303.957 | TN       |
| 211  | 9274949.15 | 768233.62  | 2347.017  | TN     | 1211 | 9275294.98 | 768183.248 | 2303.959 | TN       |
| 212  | 9274948.97 | 768232.884 | 2347.009  | TN     | 1212 | 9275291.24 | 768179.831 | 2304.005 | TN       |
| 213  | 9274939.03 | 768229.745 | 2347.059  | TN     | 1213 | 9275299.11 | 768203.256 | 2305.058 | TN       |
| 214  | 9274937.63 | 768228.107 | 2347.038  | TN     | 1214 | 9275300.87 | 768236.899 | 2306.935 | TN       |
| 215  | 9274938.2  | 768227.417 | 2347.029  | TN     | 1215 | 9275298.65 | 768236.658 | 2306.96  | TN       |
| 216  | 9274935.3  | 768225.489 | 2346.9502 | BZ-31  | 1216 | 9275296.52 | 768233.062 | 2306.999 | TN       |
| 217  | 9274940.03 | 768226.772 | 2346.997  | TN     | 1217 | 9275303.23 | 768258.73  | 2307.991 | TN       |
| 218  | 9274932.87 | 768230.238 | 2347.01   | TN     | 1218 | 9275305.44 | 768303.663 | 2310.012 | TN       |
| 219  | 9274930.32 | 768231.971 | 2346.978  | TN     | 1219 | 9275303.63 | 768299.006 | 2309.993 | TN       |
| 220  | 9274940.98 | 768248.457 | 2347.944  | TN     | 1220 | 9275303.51 | 768299.035 | 2309.993 | TN       |
| 221  | 9274936.59 | 768244.144 | 2348.046  | TN     | 1221 | 9275305.14 | 768318.647 | 2310.982 | TN       |
| 222  | 9274941.02 | 768242.77  | 2347.984  | TN     | 1222 | 9275305.42 | 768319.228 | 2310.986 | TN       |
| 223  | 9274931.02 | 768241.304 | 2348.037  | TN     | 1223 | 9275294.82 | 768349.257 | 2315.017 | TN       |
| 224  | 9274932.33 | 768240.802 | 2348.02   | TN     | 1224 | 9275287.22 | 768353.157 | 2315.931 | TN       |
| 225  | 9274931.15 | 768252.969 | 2349.002  | TN     | 1225 | 9275285.85 | 768348.695 | 2316.007 | TN       |
| 226  | 9274925.28 | 768259.242 | 2349.964  | TN     | 1226 | 9275304.74 | 768385.535 | 2316.955 | TN       |
| 227  | 9274924.74 | 768259.492 | 2349.972  | TN     | 1227 | 9275270.12 | 768348.963 | 2317.963 | TN       |
| 228  | 9274920.69 | 768258.185 | 2350.015  | TN     | 1228 | 9275032.34 | 768408.111 | 2349.901 | TN       |
| 229  | 9274916.45 | 768258.516 | 2350.009  | TN     | 1229 | 9275146.62 | 768526.843 | 2357.986 | TN       |
| 230  | 9275018.18 | 768363.973 | 2347.96   | BZ-109 | 1230 | 9275145.09 | 768520.926 | 2358.004 | TN       |
| 231  | 9274960.97 | 768339.135 | 2349      | BZ-41  | 1231 | 9275128.42 | 768522.715 | 2358.982 | TN       |
| 232  | 9274928.07 | 768323.491 | 2352.63   | BZ-37  | 1232 | 9275125.68 | 768521     | 2359.013 | TN       |
| 233  | 9275022.26 | 768315.402 | 2344.021  | TN     | 1233 | 9275116.58 | 768514.044 | 2359.004 | TN       |
| 234  | 9275019.62 | 768326.872 | 2344.928  | TN     | 1234 | 9275116.27 | 768513.751 | 2358.999 | TN       |
| 235  | 9275013.09 | 768326.495 | 2344.976  | TN     | 1235 | 9275110.36 | 768523.176 | 2359.999 | TN       |
| 236  | 9275007.7  | 768323.446 | 2345.077  | TN     | 1236 | 9275109.17 | 768522.27  | 2360     | TN       |
| 237  | 9275004.17 | 768335.047 | 2345.859  | TN     | 1237 | 9275093.24 | 768512.091 | 2359.993 | TN       |
| 238  | 9274997.87 | 768334.769 | 2345.93   | TN     | 1238 | 9275090.05 | 768508.416 | 2360.004 | TN       |
| 239  | 9274993.15 | 768331.49  | 2346.15   | TN     | 1239 | 9275062.21 | 768499.78  | 2361.01  | BZ-63-69 |
| 240  | 9275024.61 | 768355.618 | 2347.011  | TN     | 1240 | 9275054.33 | 768495.667 | 2360.01  | TN       |
| 241  | 9275000.39 | 768366.537 | 2346.995  | TN     | 1241 | 9275054.31 | 768495.416 | 2360.009 | TN       |
| 242  | 9275000.33 | 768366.62  | 2346.995  | TN     | 1242 | 9275046.59 | 768498.433 | 2359.967 | TN       |
| 243  | 9275009.11 | 768370.185 | 2346.988  | TN     | 1243 | 9275081.71 | 768514.894 | 2361.054 | TN       |
| 244  | 9275008.67 | 768371.473 | 2346.991  | TN     | 1244 | 9275077.56 | 768510.289 | 2360.977 | TN       |
| 245  | 9275008.59 | 768371.639 | 2346.991  | TN     | 1245 | 9275076.08 | 768510.41  | 2361.018 | TN       |
| 246  | 9275012.74 | 768372.42  | 2346.997  | TN     | 1246 | 9275072.21 | 768508.549 | 2360.999 | TN       |
| 247  | 9275013.08 | 768372.401 | 2347      | TN     | 1247 | 9275068.59 | 768508.937 | 2361.001 | TN       |
| 248  | 9275002.94 | 768368.438 | 2347.006  | TN     | 1248 | 9275054.69 | 768509.838 | 2360.96  | TN       |
| 249  | 9275003.06 | 768368.244 | 2347.006  | TN     | 1249 | 9275066.86 | 768519.909 | 2362.104 | TN       |
| 250  | 9275003.11 | 768368.161 | 2347.006  | TN     | 1250 | 9275063.14 | 768516.705 | 2361.942 | TN       |
| 251  | 9275004.74 | 768369.17  | 2347.001  | TN     | 1251 | 9275149.09 | 768543.286 | 2359     | TN       |
| 252  | 9274982.2  | 768354.626 | 2346.99   | TN     | 1252 | 9275145.28 | 768538.293 | 2359     | TN       |
| 253  | 9274979.77 | 768351.117 | 2347.01   | TN     | 1253 | 9275147.12 | 768659.783 | 2360     | TN       |
| 254  | 9274981.6  | 768339.26  | 2346.972  | TN     | 1254 | 9275148.38 | 768552.631 | 2360     | TN       |
| 255  | 9274979.89 | 768338.292 | 2347.142  | TN     | 1255 | 9275141.35 | 768543.422 | 2360     | TN       |
| 256  | 9275024.91 | 768370.853 | 2348.002  | TN     | 1256 | 9275128.33 | 768664.246 | 2361     | TN       |
| 257  | 9275023.52 | 768369.636 | 2347.986  | TN     | 1257 | 9275131.03 | 768658.751 | 2361     | TN       |
| 258  | 9275024.02 | 768371.047 | 2347.997  | TN     | 1258 | 9275133.42 | 768657.764 | 2361     | TN       |
| 259  | 9275024.82 | 768369.23  | 2347.988  | TN     | 1259 | 9275139.89 | 768651.64  | 2361     | TN       |
| 260  | 9275031.75 | 768372.433 | 2347.997  | TN     | 1260 | 9275146.82 | 768638.936 | 2361     | TN       |



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I”**

| Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.  |  | Pto. | Norte      | Este       | Cota    | Des.    |
|------|------------|------------|----------|-------|--|------|------------|------------|---------|---------|
| 261  | 9275021.43 | 768376.917 | 2348.001 | TN    |  | 1261 | 9275147.68 | 768561.977 |         | 2361 TN |
| 262  | 9275013.68 | 768383.813 | 2347.938 | TN    |  | 1262 | 9275144.18 | 768557.685 |         | 2361 TN |
| 263  | 9274970.74 | 768347.737 | 2347.97  | TN    |  | 1263 | 9275137.43 | 768548.551 |         | 2361 TN |
| 264  | 9274971.06 | 768344.167 | 2348.001 | BZ-42 |  | 1264 | 9275125.25 | 768539.355 |         | 2361 TN |
| 265  | 9274972.13 | 768341.617 | 2347.938 | TN    |  | 1265 | 9275123.52 | 768537.137 |         | 2361 TN |
| 266  | 9274971.66 | 768340.312 | 2348.007 | TN    |  | 1266 | 9275117.9  | 768535.748 |         | 2361 TN |
| 267  | 9274971.3  | 768337.52  | 2347.991 | TN    |  | 1267 | 9275115.37 | 76854.532  |         | 2362 TN |
| 268  | 9275030.87 | 768394.227 | 2349.005 | TN    |  | 1268 | 9275119.26 | 768650.874 |         | 2362 TN |
| 269  | 9275030.61 | 768394.575 | 2349.004 | TN    |  | 1269 | 9275128.81 | 768641.733 |         | 2362 TN |
| 270  | 9274966.88 | 768382.379 | 2348.997 | TN    |  | 1270 | 9275133.76 | 768631.676 |         | 2362 TN |
| 271  | 9274966.95 | 768382.437 | 2348.997 | TN    |  | 1271 | 9275138.14 | 768629.87  |         | 2362 TN |
| 272  | 9274964.15 | 768391.205 | 2349.987 | TN    |  | 1272 | 9275142.19 | 768626.039 |         | 2362 TN |
| 273  | 9274958.31 | 768387.507 | 2349.973 | TN    |  | 1273 | 9275146.53 | 768618.089 |         | 2362 TN |
| 274  | 9274930.5  | 768262.951 | 2350.064 | TN    |  | 1274 | 9275146.97 | 768571.322 |         | 2362 TN |
| 275  | 9274947.4  | 768382.663 | 2350.91  | TN    |  | 1275 | 9275142.37 | 768565.682 |         | 2362 TN |
| 276  | 9274943.32 | 768375.721 | 2351.168 | TN    |  | 1276 | 9275133.51 | 768553.68  |         | 2362 TN |
| 277  | 9274950.3  | 768338.849 | 2350.994 | TN    |  | 1277 | 9275124.42 | 768546.818 |         | 2362 TN |
| 278  | 9274924.7  | 768269.194 | 2351.052 | TN    |  | 1278 | 9275123.13 | 768545.164 |         | 2362 TN |
| 279  | 9274926.03 | 768268.385 | 2351.026 | TN    |  | 1279 | 9275118.94 | 768544.127 |         | 2362 TN |
| 280  | 9274922.57 | 768267.658 | 2350.967 | TN    |  | 1280 | 9275109.79 | 768538.571 |         | 2362 TN |
| 281  | 9274921.05 | 768268.923 | 2351.007 | TN    |  | 1281 | 9275116.9  | 768630.978 |         | 2363 TN |
| 282  | 9274918.32 | 768267.254 | 2350.981 | TN    |  | 1282 | 9275123.18 | 768625.076 |         | 2363 TN |
| 283  | 9274917.49 | 768267.934 | 2351.046 | TN    |  | 1283 | 9275129.3  | 768619.22  |         | 2363 TN |
| 284  | 9274914.66 | 768266.579 | 2350.983 | TN    |  | 1284 | 9275136.49 | 768604.602 |         | 2363 TN |
| 285  | 9274913.83 | 768266.928 | 2351.011 | TN    |  | 1285 | 9275142.86 | 768601.977 |         | 2363 TN |
| 286  | 9274934.35 | 768374.466 | 2351.935 | TN    |  | 1286 | 9275144.49 | 768600.437 |         | 2363 TN |
| 287  | 9274932.53 | 768371.368 | 2352.075 | TN    |  | 1287 | 9275146.23 | 768597.242 |         | 2363 TN |
| 288  | 9274947.18 | 768327.87  | 2352.014 | TN    |  | 1288 | 9275149.84 | 768583.012 |         | 2363 TN |
| 289  | 9274922.71 | 768282.718 | 2352.109 | TN    |  | 1289 | 9275146.27 | 768580.668 |         | 2363 TN |
| 290  | 9274919.34 | 768277.036 | 2352.022 | TN    |  | 1290 | 9275140.56 | 768573.68  |         | 2363 TN |
| 291  | 9274917.54 | 768276.139 | 2351.938 | TN    |  | 1291 | 9275129.58 | 768558.808 |         | 2363 TN |
| 292  | 9274919.74 | 768362.388 | 2353.076 | TN    |  | 1292 | 9275114.41 | 768562.415 | 2364.99 | BZ-12   |
| 293  | 9274920.06 | 768364.122 | 2353.038 | TN    |  | 1293 | 9275106.8  | 768544.509 |         | 2363 TN |
| 294  | 9274922.61 | 768356.37  | 2352.991 | TN    |  | 1294 | 9275100.1  | 768540.325 |         | 2363 TN |
| 295  | 9274922.59 | 768355.942 | 2353.008 | TN    |  | 1295 | 9275091.97 | 768536.839 |         | 2363 TN |
| 296  | 9274925.01 | 768351.941 | 2352.993 | TN    |  | 1296 | 9275031.97 | 768539.104 |         | 2363 TN |
| 297  | 9274924.26 | 768352.815 | 2352.998 | TN    |  | 1297 | 9275118.43 | 768607.424 |         | 2364 TN |
| 298  | 9274934.66 | 768330.798 | 2352.978 | TN    |  | 1298 | 9275127.1  | 768599.279 |         | 2364 TN |
| 299  | 9274935.51 | 768325.872 | 2353.03  | TN    |  | 1299 | 9275129.79 | 768596.707 |         | 2364 TN |
| 300  | 9274936.32 | 768324.164 | 2352.99  | TN    |  | 1300 | 9275125.66 | 768563.937 |         | 2364 TN |
| 301  | 9274915.29 | 768288.625 | 2352.993 | TN    |  | 1301 | 9275103.81 | 768550.447 |         | 2364 TN |
| 302  | 9274922.25 | 768332.927 | 2354.126 | TN    |  | 1302 | 9275099.06 | 768547.478 |         | 2364 TN |
| 303  | 9274927.92 | 768326.589 | 2353.935 | TN    |  | 1303 | 9275091.46 | 768544.195 |         | 2364 TN |
| 304  | 9274925.72 | 768325.156 | 2353.969 | TN    |  | 1304 | 9275071.71 | 768535.901 |         | 2364 TN |
| 305  | 9274924.93 | 768322.008 | 2354.118 | TN    |  | 1305 | 9275050.04 | 768535.261 |         | 2364 TN |
| 306  | 9274926.94 | 768320.321 | 2353.988 | TN    |  | 1306 | 9275046.58 | 768537.736 |         | 2364 TN |
| 307  | 9274917.48 | 768306.095 | 2354.02  | TN    |  | 1307 | 9275041.51 | 768540.27  |         | 2364 TN |
| 308  | 9274916.47 | 768324.448 | 2355.007 | TN    |  | 1308 | 9275035.34 | 768546.957 |         | 2364 TN |
| 309  | 9274916.57 | 768322.436 | 2355.005 | TN    |  | 1309 | 9275086.43 | 768669.317 |         | 2365 TN |
| 310  | 9274970.23 | 768394.65  | 2350.025 | TN    |  | 1310 | 9275119.97 | 768583.87  |         | 2365 TN |
| 311  | 9274958.94 | 768396.927 | 2350.919 | TN    |  | 1311 | 9275126.01 | 768578.189 |         | 2365 TN |
| 312  | 9275029.88 | 768307.021 | 2343.018 | TN    |  | 1312 | 9275124.32 | 768576.871 |         | 2365 TN |
| 313  | 9275026.67 | 768391.755 | 2348.908 | TN    |  | 1313 | 9275122.08 | 768576.28  |         | 2365 TN |
| 314  | 9275025.94 | 768393.885 | 2348.932 | TN    |  | 1314 | 9275121.11 | 768573.516 |         | 2365 TN |
| 315  | 9275025.68 | 768394.232 | 2348.937 | TN    |  | 1315 | 9275120.31 | 768570.885 |         | 2365 TN |
| 316  | 9275030.43 | 768394.626 | 2348.987 | TN    |  | 1316 | 9275120.94 | 768568.599 |         | 2365 TN |
| 317  | 9275030.31 | 768395.607 | 2348.997 | TN    |  | 1317 | 9275100.83 | 768556.384 |         | 2365 TN |
| 318  | 9275030.43 | 768395.654 | 2348.999 | TN    |  | 1318 | 9275098.02 | 768554.631 |         | 2365 TN |
| 319  | 9274793.89 | 768494.983 | 2368.018 | TN    |  | 1319 | 9275090.95 | 768551.551 |         | 2365 TN |
| 320  | 9274790.7  | 768439.366 | 2367.961 | TN    |  | 1320 | 9275070.8  | 768543.09  |         | 2365 TN |
| 321  | 9274788.97 | 768417.613 | 2368.017 | TN    |  | 1321 | 9275067.83 | 768541.993 |         | 2365 TN |
| 322  | 9274789.37 | 768414.943 | 2367.957 | TN    |  | 1322 | 9275065.96 | 768541.929 |         | 2365 TN |
| 323  | 9274783.44 | 768410.849 | 2368.039 | TN    |  | 1323 | 9275063.08 | 768540.698 |         | 2365 TN |
| 324  | 9274785.22 | 768410.737 | 2368.029 | TN    |  | 1324 | 9275058.25 | 768540.018 |         | 2365 TN |
| 325  | 9274788.18 | 768413.286 | 2368.007 | TN    |  | 1325 | 9275053.33 | 768543.016 |         | 2365 TN |



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I”

| Pto. | Norte      | Este       | Cota      | Des.      | Pto. | Norte      | Este       | Cota    | Des.      |
|------|------------|------------|-----------|-----------|------|------------|------------|---------|-----------|
| 326  | 9274780.44 | 768406.666 | 2368.01   | TN        | 1326 | 9275051.47 | 768544.341 | 2365    | TN        |
| 327  | 9274780.58 | 768406.616 | 2368.009  | TN        | 1327 | 9275045.71 | 768547.218 | 2365    | TN        |
| 328  | 9274780.83 | 768406.445 | 2368.008  | TN        | 1328 | 9275038.71 | 768554.81  | 2365    | TN        |
| 329  | 9274780.21 | 768406.167 | 2368.004  | TN        | 1329 | 9275078.26 | 768671.426 | 2366    | TN        |
| 330  | 9274781.31 | 768406.029 | 2367.997  | TN        | 1330 | 9275080.03 | 768668.735 | 2366    | TN        |
| 331  | 9274779.53 | 768406.141 | 2367.996  | TN        | 1331 | 9275080.71 | 768664.218 | 2366    | TN        |
| 332  | 9274779.05 | 768406.558 | 2367.999  | TN        | 1332 | 9275112.61 | 768582.968 | 2366    | TN        |
| 333  | 9274787.6  | 768505.704 | 2368.998  | TN        | 1333 | 9275111.57 | 768581.366 | 2366    | TN        |
| 334  | 9274786.42 | 768497.061 | 2368.99   | TN        | 1334 | 9275111.26 | 768580.714 | 2366    | TN        |
| 335  | 9274786.93 | 768494.709 | 2368.997  | TN        | 1335 | 9275104.01 | 768566.072 | 2366    | TN        |
| 336  | 9274782.57 | 768439.081 | 2369.02   | TN        | 1336 | 9275096.98 | 768561.784 | 2366    | TN        |
| 337  | 9274782.77 | 768438.129 | 2368.984  | TN        | 1337 | 9275084.75 | 768556.516 | 2366    | TN        |
| 338  | 9274766.44 | 768430.14  | 2369.3016 | BZ-10     | 1338 | 9275070.83 | 768551.386 | 2366    | TN        |
| 339  | 9274778.01 | 768431.948 | 2369.015  | TN        | 1339 | 9275065.28 | 768551.198 | 2366    | TN        |
| 340  | 9274777.92 | 768429.353 | 2369.006  | TN        | 1340 | 9275062.33 | 768555.166 | 2366    | TN        |
| 341  | 9274755.36 | 768434.462 | 2369.018  | TN        | 1341 | 9275062.35 | 768551.494 | 2366    | TN        |
| 342  | 9274752.88 | 768435.793 | 2368.987  | TN        | 1342 | 9275056.61 | 768550.771 | 2366    | TN        |
| 343  | 9274778.86 | 768502.57  | 2370.007  | TN        | 1343 | 9275052.55 | 768549.153 | 2366.69 | BZ-67-124 |
| 344  | 9274771.94 | 768451.197 | 2370.106  | TN        | 1344 | 9275042.09 | 768562.663 | 2366    | TN        |
| 345  | 9274774.23 | 768450.825 | 2370.07   | TN        | 1345 | 9275068.23 | 768671.698 | 2367    | TN        |
| 346  | 9274768.31 | 768444.206 | 2370.013  | TN        | 1346 | 9275070.33 | 768668.52  | 2367    | TN        |
| 347  | 9274771.66 | 768497.552 | 2370.992  | TN        | 1347 | 9275072.73 | 768666.666 | 2367    | TN        |
| 348  | 9274766.77 | 768468.299 | 2371.033  | TN        | 1348 | 9275074.2  | 768664.439 | 2367    | TN        |
| 349  | 9274767.79 | 768469.02  | 2371.018  | TN        | 1349 | 9275075    | 768659.119 | 2367    | TN        |
| 350  | 9274765.88 | 768464.22  | 2371.006  | TN        | 1350 | 9275101.58 | 768591.408 | 2367    | TN        |
| 351  | 9274764.12 | 768462.636 | 2370.997  | TN        | 1351 | 9275099.08 | 768587.544 | 2367    | TN        |
| 352  | 9274763.22 | 768495.346 | 2371.967  | TN        | 1352 | 9275098.32 | 768585.97  | 2367    | TN        |
| 353  | 9274762.51 | 768496.262 | 2371.99   | TN        | 1353 | 9275093.98 | 768579.063 | 2367    | TN        |
| 354  | 9274761.51 | 768491.491 | 2372.029  | TN        | 1354 | 9275093    | 768578.287 | 2367    | TN        |
| 355  | 9274762.21 | 768490.575 | 2372.02   | TN        | 1355 | 9275086.54 | 768568.296 | 2367    | TN        |
| 356  | 9274760.62 | 768487.343 | 2371.997  | TN        | 1356 | 9275084.69 | 768566.44  | 2367    | TN        |
| 357  | 9274758.68 | 768485.924 | 2372.021  | TN        | 1357 | 9275078.36 | 768561.883 | 2367    | TN        |
| 358  | 9274757.75 | 768483.569 | 2371.979  | TN        | 1358 | 9275078.14 | 768561.809 | 2367    | TN        |
| 359  | 9274755.65 | 768481.528 | 2371.997  | TN        | 1359 | 9275075.56 | 768562.622 | 2367    | TN        |
| 360  | 9274755.53 | 768481.228 | 2371.999  | TN        | 1360 | 9275060.18 | 768561.784 | 2367    | TN        |
| 361  | 9274757.98 | 768484.416 | 2371.987  | TN        | 1361 | 9275058.04 | 768560.927 | 2367    | TN        |
| 362  | 9274755.76 | 768482.075 | 2371.999  | TN        | 1362 | 9275054.12 | 768561.113 | 2367    | TN        |
| 363  | 9274755.73 | 768482.238 | 2371.999  | TN        | 1363 | 9275045.46 | 768570.516 | 2367    | TN        |
| 364  | 9274752.17 | 768482.659 | 2372.045  | TN        | 1364 | 9275060.77 | 768668.677 | 2368    | TN        |
| 365  | 9274754.73 | 768482.371 | 2372.019  | TN        | 1365 | 9275062.81 | 768667.151 | 2368    | TN        |
| 366  | 9274755.98 | 768482.92  | 2372.005  | TN        | 1366 | 9275065.31 | 768663.374 | 2368    | TN        |
| 367  | 9274750.42 | 768481.358 | 2372.025  | TN        | 1367 | 9275067.2  | 768661.906 | 2368    | TN        |
| 368  | 9274754.23 | 768481.62  | 2372.012  | TN        | 1368 | 9275068.37 | 768660.142 | 2368    | TN        |
| 369  | 9274755.47 | 768481.771 | 2372.003  | TN        | 1369 | 9275069.29 | 768654.02  | 2368    | TN        |
| 370  | 9274755.55 | 768481.972 | 2372.001  | TN        | 1370 | 9275090.56 | 768599.849 | 2368    | TN        |
| 371  | 9274754.22 | 768481.222 | 2372.009  | TN        | 1371 | 9275086.59 | 768593.723 | 2368    | TN        |
| 372  | 9274746.48 | 768481.713 | 2364.789  | TN        | 1372 | 9275085.38 | 768591.227 | 2368    | TN        |
| 373  | 9274748.76 | 768487.203 | 2372.31   | BZ-21-117 | 1373 | 9275082.2  | 768586.163 | 2368    | TN        |
| 374  | 9274742.99 | 768482.522 | 2336.731  | TN        | 1374 | 9275080.26 | 768584.624 | 2368    | TN        |
| 375  | 9274756.39 | 768502.398 | 2373.006  | TN        | 1375 | 9275074.71 | 768576.109 | 2368    | TN        |
| 376  | 9274755.39 | 768519.779 | 2374.001  | TN        | 1376 | 9275065.38 | 768578.357 | 2368    | TN        |
| 377  | 9274751.88 | 768512.589 | 2374.056  | TN        | 1377 | 9275063.41 | 768577.568 | 2368    | TN        |
| 378  | 9274747.87 | 768507.86  | 2374.002  | TN        | 1378 | 9275057.8  | 768576.368 | 2368    | TN        |
| 379  | 9274747.96 | 768507.853 | 2374.002  | TN        | 1379 | 9275057.14 | 768575.638 | 2368    | TN        |
| 380  | 9274746.67 | 768507.263 | 2374      | TN        | 1380 | 9275052.67 | 768573.944 | 2368    | TN        |
| 381  | 9274746.69 | 768507.258 | 2374      | TN        | 1381 | 9275048.83 | 768578.368 | 2368    | TN        |
| 382  | 9274746.74 | 768507.244 | 2374      | TN        | 1382 | 9275053.51 | 768671.187 | 2369    | TN        |
| 383  | 9274746.67 | 768507.246 | 2374      | TN        | 1383 | 9275056    | 768663.64  | 2369    | TN        |
| 384  | 9274746.66 | 768507.243 | 2374      | TN        | 1384 | 9275057.38 | 768662.604 | 2369    | TN        |
| 385  | 9274747.61 | 768507.303 | 2373.999  | TN        | 1385 | 9275060.28 | 768658.228 | 2369    | TN        |
| 386  | 9274746.71 | 768507.229 | 2374      | TN        | 1386 | 9275061.68 | 768657.146 | 2369    | TN        |
| 387  | 9274746.63 | 768507.247 | 2374      | TN        | 1387 | 9275062.53 | 768655.846 | 2369    | TN        |
| 388  | 9274748.06 | 768536.318 | 2376.001  | TN        | 1388 | 9275063.58 | 768648.922 | 2369    | TN        |
| 389  | 9274747.86 | 768536.146 | 2375.998  | TN        | 1389 | 9275079.53 | 768608.29  | 2369    | TN        |
| 390  | 9274740.34 | 768532.547 | 2376.022  | TN        | 1390 | 9275074.1  | 768599.901 | 2369    | TN        |



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I”

| Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.   |  | Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.    |
|------|------------|------------|----------|--------|--|------|------------|------------|----------|---------|
| 391  | 9274743.15 | 768545.667 | 2377.005 | TN     |  | 1391 | 9275072.45 | 768596.483 |          | 2369 TN |
| 392  | 9274740.25 | 768543.231 | 2376.992 | TN     |  | 1392 | 9275070.42 | 768593.262 |          | 2369 TN |
| 393  | 9274732.24 | 768545.035 | 2377.34  | BZ-101 |  | 1393 | 9275067.53 | 768590.961 |          | 2369 TN |
| 394  | 9274738.25 | 768566.826 | 2379     | TN     |  | 1394 | 9275064.5  | 768586.329 |          | 2369 TN |
| 395  | 9274738.17 | 768566.796 | 2379     | TN     |  | 1395 | 9275054.76 | 768588.679 |          | 2369 TN |
| 396  | 9274730.21 | 768578.429 | 2379.99  | TN     |  | 1396 | 9275049.18 | 768587.176 |          | 2369 TN |
| 397  | 9274729.99 | 768578.465 | 2379.99  | TN     |  | 1397 | 9275035.51 | 768671.409 |          | 2370 TN |
| 398  | 9274726.53 | 768576.424 | 2379.999 | TN     |  | 1398 | 9275037.15 | 768670.549 |          | 2370 TN |
| 399  | 9274730.16 | 768579.132 | 2379.991 | TN     |  | 1399 | 9275042.76 | 768669.76  |          | 2370 TN |
| 400  | 9274730.17 | 768579.294 | 2379.991 | TN     |  | 1400 | 9275048.38 | 768667.272 |          | 2370 TN |
| 401  | 9274726.06 | 768579.518 | 2379.997 | TN     |  | 1401 | 9275051.23 | 768658.602 |          | 2370 TN |
| 402  | 9274722.47 | 768579.217 | 2380.025 | TN     |  | 1402 | 9275051.96 | 768658.057 |          | 2370 TN |
| 403  | 9274722.82 | 768576.94  | 2380.016 | TN     |  | 1403 | 9275055.25 | 768653.082 |          | 2370 TN |
| 404  | 9274726.09 | 768576.897 | 2380.003 | TN     |  | 1404 | 9275056.15 | 768652.386 |          | 2370 TN |
| 405  | 9274726.4  | 768577.08  | 2380.002 | TN     |  | 1405 | 9275056.7  | 768651.549 |          | 2370 TN |
| 406  | 9274722.82 | 768576.769 | 2380.015 | TN     |  | 1406 | 9275057.87 | 768643.823 |          | 2370 TN |
| 407  | 9274793.71 | 768615.002 | 2380.988 | TN     |  | 1407 | 9275068.5  | 768616.73  |          | 2370 TN |
| 408  | 9274793.57 | 768615.305 | 2380.99  | TN     |  | 1408 | 9275061.61 | 768606.079 |          | 2370 TN |
| 409  | 9274792.25 | 768614.537 | 2380.998 | TN     |  | 1409 | 9275059.51 | 768601.74  |          | 2370 TN |
| 410  | 9274788.97 | 768612.476 | 2381.013 | TN     |  | 1410 | 9275058.64 | 768600.361 |          | 2370 TN |
| 411  | 9274788.91 | 768612.25  | 2381.012 | TN     |  | 1411 | 9275052.72 | 768596.929 |          | 2370 TN |
| 412  | 9274791.93 | 768613.59  | 2381.003 | TN     |  | 1412 | 9275051.89 | 768597.028 |          | 2370 TN |
| 413  | 9274792.03 | 768613.683 | 2381.002 | TN     |  | 1413 | 9275049.15 | 768599.228 |          | 2370 TN |
| 414  | 9274792.32 | 768614.009 | 2381.001 | TN     |  | 1414 | 9275045.88 | 768597.509 |          | 2370 TN |
| 415  | 9274738.19 | 768602.725 | 2381.101 | TN     |  | 1415 | 9275035.04 | 768655.335 |          | 2371 TN |
| 416  | 9274739.11 | 768600.674 | 2381.084 | TN     |  | 1416 | 9275035.96 | 768654.545 |          | 2371 TN |
| 417  | 9274728.49 | 768598.25  | 2381.002 | TN     |  | 1417 | 9275041.19 | 768657.115 |          | 2371 TN |
| 418  | 9274728.4  | 768598.283 | 2381.001 | TN     |  | 1418 | 9275043.29 | 768657.553 |          | 2371 TN |
| 419  | 9274724.34 | 768596.215 | 2380.995 | TN     |  | 1419 | 9275044.19 | 768658.133 |          | 2371 TN |
| 420  | 9274724.25 | 768596.248 | 2380.995 | TN     |  | 1420 | 9275046.46 | 768653.565 |          | 2371 TN |
| 421  | 9274724.99 | 768597.749 | 2380.996 | TN     |  | 1421 | 9275050.87 | 768647.253 |          | 2371 TN |
| 422  | 9274724.95 | 768597.88  | 2380.996 | TN     |  | 1422 | 9275052.16 | 768638.724 |          | 2371 TN |
| 423  | 9274723.23 | 768599.407 | 2380.998 | TN     |  | 1423 | 9275057.48 | 768625.171 |          | 2371 TN |
| 424  | 9274720.67 | 768598.398 | 2380.999 | TN     |  | 1424 | 9275048.44 | 768610.87  |          | 2371 TN |
| 425  | 9274720.7  | 768598.229 | 2380.999 | TN     |  | 1425 | 9275045.91 | 768610.363 |          | 2371 TN |
| 426  | 9274720    | 768598.634 | 2381     | TN     |  | 1426 | 9275042.33 | 768608.863 |          | 2371 TN |
| 427  | 9274726.59 | 768599.983 | 2380.998 | TN     |  | 1427 | 9275046.45 | 768633.625 |          | 2372 TN |
| 428  | 9274725.72 | 768601.992 | 2380.999 | TN     |  | 1428 | 9275046.45 | 768633.611 |          | 2372 TN |
| 429  | 9274727.44 | 768600.466 | 2380.999 | TN     |  | 1429 | 9275046.44 | 768633.597 |          | 2372 TN |
| 430  | 9274719.78 | 768599.323 | 2381     | TN     |  | 1430 | 9275046.44 | 768633.598 |          | 2372 TN |
| 431  | 9274719.67 | 768599.213 | 2381     | TN     |  | 1431 | 9275046.43 | 768633.611 |          | 2372 TN |
| 432  | 9274722.21 | 768600.71  | 2381.011 | TN     |  | 1432 | 9275046.44 | 768633.622 |          | 2372 TN |
| 433  | 9274715.69 | 768603.04  | 2381.31  | BZ-110 |  | 1433 | 9275046.44 | 768633.622 |          | 2372 TN |
| 434  | 9274719.2  | 768599.131 | 2381.005 | TN     |  | 1434 | 9275046.44 | 768633.672 |          | 2372 TN |
| 435  | 9274715.45 | 768601.359 | 2381.055 | TN     |  | 1435 | 9275130.87 | 768661.005 | 2360.977 | TN      |
| 436  | 9274715.77 | 768597.975 | 2381.037 | TN     |  | 1436 | 9275146.72 | 768589.69  | 2363.094 | TN      |
| 437  | 9274716.29 | 768597.143 | 2381.032 | TN     |  | 1437 | 9275121.02 | 768580.075 | 2365.05  | TN      |
| 438  | 9274719.39 | 768596.537 | 2381.016 | TN     |  | 1438 | 9275122.08 | 768580.642 | 2365.04  | TN      |
| 439  | 9274719.42 | 768598.442 | 2381.006 | TN     |  | 1439 | 9275068.51 | 768553.677 | 2366.03  | TN      |
| 440  | 9274719.3  | 768598.556 | 2381.005 | TN     |  | 1440 | 9275063.81 | 768551.346 | 2365.992 | TN      |
| 441  | 9274719.74 | 768598.772 | 2381.003 | TN     |  | 1441 | 9275059.92 | 768550.866 | 2365.986 | TN      |
| 442  | 9274719.66 | 768599.179 | 2381.001 | TN     |  | 1442 | 9275080.13 | 768564.531 | 2367.052 | TN      |
| 443  | 9274713.41 | 768596.347 | 2381.029 | TN     |  | 1443 | 9275076.96 | 768562.253 | 2367.013 | TN      |
| 444  | 9274712.24 | 768596.262 | 2381.026 | TN     |  | 1444 | 9275070.72 | 768560.593 | 2366.784 | TN      |
| 445  | 9274709.71 | 768599.865 | 2381.013 | TN     |  | 1445 | 9275060.18 | 768561.003 | 2366.94  | TN      |
| 446  | 9274706.58 | 768602.835 | 2381.001 | TN     |  | 1446 | 9275060.27 | 768576.603 | 2367.987 | TN      |
| 447  | 9274706.51 | 768603.083 | 2381.001 | TN     |  | 1447 | 9275053.32 | 768577.368 | 2368.029 | TN      |
| 448  | 9274706.36 | 768603.039 | 2381     | TN     |  | 1448 | 9275052.98 | 768577.003 | 2368.025 | TN      |
| 449  | 9274720.16 | 768596.208 | 2381.011 | TN     |  | 1449 | 9275061.14 | 768589.82  | 2369.153 | TN      |
| 450  | 9274706.73 | 768598.851 | 2380.967 | TN     |  | 1450 | 9275052.12 | 768589.088 | 2369.011 | TN      |
| 451  | 9274704.2  | 768602.454 | 2380.988 | TN     |  | 1451 | 9275051.97 | 768587.927 | 2368.969 | TN      |
| 452  | 9274706.42 | 768602.791 | 2380.999 | TN     |  | 1452 | 9275040.41 | 768669.486 | 2370.027 | TN      |
| 453  | 9274706.44 | 768602.789 | 2380.999 | TN     |  | 1453 | 9275044.12 | 768669.188 | 2369.973 | TN      |
| 454  | 9274788.78 | 768624.779 | 2382.002 | TN     |  | 1454 | 9275043.26 | 768669.09  | 2369.987 | TN      |
| 455  | 9274778.39 | 768623.451 | 2382.021 | TN     |  | 1455 | 9275046.07 | 768667.846 | 2370.025 | TN      |



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL  
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I”

| Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.  | Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.        |
|------|------------|------------|----------|-------|------|------------|------------|----------|-------------|
| 456  | 9274754.16 | 768619.515 | 2381.981 | TN    | 1456 | 9275055.98 | 768652.316 | 2370.011 | TN          |
| 457  | 9274723.55 | 768613.44  | 2382     | TN    | 1457 | 9275052.61 | 768598.255 | 2370.007 | TN          |
| 458  | 9274719.4  | 768611.843 | 2381.945 | TN    | 1458 | 9275048.88 | 768597.268 | 2369.94  | TN          |
| 459  | 9274722.05 | 768613.634 | 2381.983 | TN    | 1459 | 9275038.11 | 768656.225 | 2370.983 | TN          |
| 460  | 9274713.06 | 768611.356 | 2382.01  | TN    | 1460 | 9275048.34 | 768650.751 | 2371.034 | TN          |
| 461  | 9274783.48 | 768637.751 | 2382.997 | TN    | 1461 | 9275042.69 | 768657.624 | 2370.99  | TN          |
| 462  | 9274782.96 | 768637.611 | 2382.999 | TN    | 1462 | 9275051.19 | 768643.33  | 2371.034 | TN          |
| 463  | 9274776.06 | 768636.467 | 2383.01  | TN    | 1463 | 9275044.59 | 768610.088 | 2371.005 | TN          |
| 464  | 9274716.94 | 768621.619 | 2383.014 | TN    | 1464 | 9275046.43 | 768633.641 | 2372     | TN          |
| 465  | 9274712.66 | 768620.741 | 2382.998 | TN    | 1465 | 9275046.44 | 768633.647 | 2372     | TN          |
| 466  | 9274713.02 | 768621.087 | 2382.999 | TN    | 1466 | 9275034.66 | 768622.772 | 2371.56  | BZ-60-65    |
| 467  | 9274708.73 | 768622.81  | 2383.042 | TN    | 1467 | 9275244.87 | 768460.47  | 2340.56  | BZ-123      |
| 468  | 9274712.03 | 768620.788 | 2383.009 | TN    | 1468 | 9275237.99 | 768533.169 | 2342.26  | BZ-74-122   |
| 469  | 9274712.37 | 768620.855 | 2383.006 | TN    | 1469 | 9275241.83 | 768406.893 | 2333.074 | TN          |
| 470  | 9274712.21 | 768620.75  | 2383.004 | TN    | 1470 | 9275238.38 | 768403.351 | 2332.97  | TN          |
| 471  | 9274711.31 | 768620.437 | 2383.002 | TN    | 1471 | 9275239.53 | 768412.726 | 2333.906 | TN          |
| 472  | 9274711.52 | 768620.337 | 2382.998 | TN    | 1472 | 9275236.02 | 768410.964 | 2333.996 | TN          |
| 473  | 9274711.77 | 768620.375 | 2382.999 | TN    | 1473 | 9275241.15 | 768433.579 | 2335.995 | TN          |
| 474  | 9274784.91 | 768655.719 | 2384     | TN    | 1474 | 9275251.7  | 768454.391 | 2339.002 | TN          |
| 475  | 9274784.97 | 768655.686 | 2384     | TN    | 1475 | 9275259.25 | 768472.612 | 2340.002 | TN          |
| 476  | 9274785.26 | 768655.573 | 2384     | TN    | 1476 | 9275255.98 | 768479.611 | 2341.005 | TN          |
| 477  | 9274785.39 | 768655.538 | 2384     | TN    | 1477 | 9275255.92 | 768478.846 | 2341.002 | TN          |
| 478  | 9274781.02 | 768653.753 | 2383.995 | TN    | 1478 | 9275253.33 | 768476.722 | 2340.926 | TN          |
| 479  | 9274780.89 | 768653.788 | 2383.995 | TN    | 1479 | 9275251.2  | 768476.342 | 2340.974 | TN          |
| 480  | 9274780.59 | 768653.902 | 2383.996 | TN    | 1480 | 9275253.8  | 768477.897 | 2340.962 | TN          |
| 481  | 9274778.11 | 768648.65  | 2383.77  | BZ-34 | 1481 | 9275253.06 | 768478.081 | 2341.005 | TN          |
| 482  | 9274776.89 | 768652.746 | 2384     | TN    | 1482 | 9275250.83 | 768476.194 | 2341.011 | TN          |
| 483  | 9274781.49 | 768655.288 | 2383.997 | TN    | 1483 | 9275245.19 | 768521.249 | 2341.876 | TN          |
| 484  | 9274777.78 | 768654.132 | 2383.999 | TN    | 1484 | 9275154.28 | 768398.016 | 2344.96  | TN          |
| 485  | 9274777.06 | 768654.035 | 2384     | TN    | 1485 | 9275208.03 | 768463.815 | 2346.025 | TN          |
| 486  | 9274777.9  | 768654.88  | 2383.999 | TN    | 1486 | 9275207.33 | 768485.104 | 2349.034 | TN          |
| 487  | 9274777.49 | 768655.17  | 2384     | TN    | 1487 | 9275204.8  | 768532.366 | 2349.941 | TN          |
| 488  | 9274781.03 | 768655.61  | 2384.008 | TN    | 1488 | 9275201.47 | 768490.585 | 2350     | TN          |
| 489  | 9274772.96 | 768652.764 | 2384.012 | TN    | 1489 | 9275202.4  | 768492.206 | 2350     | TN          |
| 490  | 9274777.03 | 768654.978 | 2384.001 | TN    | 1490 | 9275196.96 | 768488.006 | 2349.987 | TN          |
| 491  | 9274772.94 | 768652.408 | 2384.011 | TN    | 1491 | 9275196.85 | 768533.172 | 2350.972 | TN          |
| 492  | 9274776.94 | 768653.884 | 2384.001 | TN    | 1492 | 9275197.4  | 768501.58  | 2351.099 | TN          |
| 493  | 9274772.87 | 768651.67  | 2384.01  | TN    | 1493 | 9275196.88 | 768499.219 | 2351.028 | TN          |
| 494  | 9274711.19 | 768636.703 | 2383.981 | TN    | 1494 | 9275194.78 | 768495.892 | 2350.9   | TN          |
| 495  | 9274709.35 | 768636.713 | 2383.991 | TN    | 1495 | 9275192.83 | 768532.438 | 2351.952 | TN          |
| 496  | 9274709.35 | 768636.913 | 2383.993 | TN    | 1496 | 9275195.63 | 768515.192 | 2352.061 | TN          |
| 497  | 9274700.08 | 768636.834 | 2384.047 | TN    | 1497 | 9275188.81 | 768531.703 | 2352.985 | TN          |
| 498  | 9274708.1  | 768636.477 | 2384.002 | TN    | 1498 | 9275181.37 | 768530.951 | 2353.997 | TN          |
| 499  | 9274712.91 | 768657.261 | 2385.009 | TN    | 1499 | 9275183.99 | 768522.432 | 2354.022 | TN          |
| 500  | 9274708.95 | 768655.603 | 2385     | TN    | 1500 | 9275175.37 | 768529.311 | 2354.981 | TN          |
| 501  | 9274707.65 | 768655.311 | 2385.007 | TN    | 1501 | 9275173.92 | 768524.706 | 2355.038 | TN          |
| 502  | 9274706.05 | 768651.649 | 2384.972 | TN    | 1502 | 9275174.15 | 768524.488 | 2355.033 | TN          |
| 503  | 9274701.57 | 768652.868 | 2385.33  | BZ-86 | 1503 | 9275176.02 | 768525.62  | 2354.998 | TN          |
| 504  | 9274702.19 | 768670.636 | 2386.009 | TN    | 1504 | 9275165.46 | 768532.349 | 2355.993 | TN          |
| 505  | 9274700.14 | 768667.474 | 2385.987 | TN    | 1505 | 9275154.53 | 768521.64  | 2357.036 | TN          |
| 506  | 9274699.29 | 768667.493 | 2385.991 | TN    | 1506 | 9275244.74 | 768534.239 | 2342.176 | TN          |
| 507  | 9274698.38 | 768667.022 | 2385.995 | TN    | 1507 | 9275246.06 | 768534.287 | 2342.15  | TN          |
| 508  | 9274691.02 | 768666.664 | 2386.065 | TN    | 1508 | 9275210.77 | 768534.918 | 2349.002 | TN          |
| 509  | 9274795.52 | 768507.839 | 2367.993 | TN    | 1509 | 9275202.13 | 768534.212 | 2350.027 | TN          |
| 510  | 9274794.92 | 768507.359 | 2367.996 | TN    | 1510 | 9275196.5  | 768534.118 | 2351.08  | TN          |
| 511  | 9274794.92 | 768502.752 | 2367.4   | BZ-04 | 1511 | 9275191.92 | 768534.991 | 2352.088 | TN          |
| 512  | 9274795.18 | 768496.184 | 2367.981 | TN    | 1512 | 9275254.72 | 768622.791 | 2339.9   | BZ-93       |
| 513  | 9274793.01 | 768626.676 | 2381.97  | TN    | 1513 | 9275245.71 | 768601.951 | 2343.41  | BZ-91       |
| 514  | 9274738.47 | 768759.749 | 2388.4   | BZ-30 | 1514 | 9275244.43 | 768592.309 | 2344     | TN          |
| 515  | 9274777.2  | 768678.202 | 2385.004 | TN    | 1515 | 9275245.02 | 768589.942 | 2342.96  | BZ-40       |
| 516  | 9274777.71 | 768677.397 | 2385.003 | TN    | 1516 | 9275218.05 | 768645.602 | 2347.05  | BZ-80-89-92 |
| 517  | 9274777.4  | 768676.602 | 2385.002 | TN    | 1517 | 9275192.74 | 768579.345 | 2358.26  | BZ-26       |
| 518  | 9274774.05 | 768673.592 | 2384.983 | TN    | 1518 | 9275266.89 | 768637.08  | 2340.004 | TN          |
| 519  | 9274774.04 | 768674.821 | 2384.987 | TN    | 1519 | 9275267.04 | 768637.475 | 2340.001 | TN          |
| 520  | 9274775.51 | 768676.543 | 2384.993 | TN    | 1520 | 9275267.05 | 768637.466 | 2340.001 | TN          |



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I”

| Pto. | Norte      | Este       | Cota         | Des. | Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des. |
|------|------------|------------|--------------|------|------|------------|------------|----------|------|
| 521  | 9274775.19 | 768677.315 | 2384.996     | TN   | 1521 | 9275267    | 768636.962 | 2339.999 | TN   |
| 522  | 9274770.95 | 768696.773 | 2366.542     | TN   | 1522 | 9275260.49 | 768640.717 | 2341.004 | TN   |
| 523  | 9274770.82 | 768696.493 | 2368.836     | TN   | 1523 | 9275261.38 | 768639.511 | 2340.992 | TN   |
| 524  | 9274771.47 | 768695.675 | 2376.569     | TN   | 1524 | 9275260.91 | 768638.019 | 2341.071 | TN   |
| 525  | 9274772.63 | 768695.978 | 2385.429     | TN   | 1525 | 9275260.04 | 768630.017 | 2340.943 | TN   |
| 526  | 9274771.5  | 768695.582 | 2376.986     | TN   | 1526 | 9275261.96 | 768605.987 | 2341.06  | TN   |
| 527  | 9274770.87 | 768694.674 | 2381.735     | TN   | 1527 | 9275254.78 | 768639.714 | 2342.046 | TN   |
| 528  | 9274770.94 | 768694.099 | 2384.225     | TN   | 1528 | 9275251.96 | 768632.013 | 2341.817 | TN   |
| 529  | 9274772.77 | 768696.258 | 2386         | TN   | 1529 | 9275256.49 | 768601.645 | 2342.008 | TN   |
| 530  | 9274772.77 | 768696.268 | 2386         | TN   | 1530 | 9275250.95 | 768564.12  | 2342.096 | TN   |
| 531  | 9274767.87 | 768692.895 | 2385.989     | TN   | 1531 | 9275245.49 | 768548.131 | 2342.02  | TN   |
| 532  | 9274767.43 | 768692.951 | 2385.991     | TN   | 1532 | 9275245.5  | 768548.338 | 2342.018 | TN   |
| 533  | 9274764.7  | 768692.318 | 2385.999     | TN   | 1533 | 9275245.5  | 768548.575 | 2342.016 | TN   |
| 534  | 9274767.74 | 768693.497 | 2385.991     | TN   | 1534 | 9275247.23 | 768541.346 | 2341.971 | TN   |
| 535  | 9274768.82 | 768694.504 | 2385.993     | TN   | 1535 | 9275247.04 | 768540.641 | 2342.024 | TN   |
| 536  | 9274768.75 | 768695.078 | 2385.994     | TN   | 1536 | 9275254.85 | 768617.333 | 2343.016 | TN   |
| 537  | 9274768.09 | 768695.896 | 2385.995     | TN   | 1537 | 9275252.99 | 768606.053 | 2342.871 | TN   |
| 538  | 9274768.03 | 768695.918 | 2385.995     | TN   | 1538 | 9275249.16 | 768602.986 | 2343.04  | TN   |
| 539  | 9274765.82 | 768694.972 | 2385.998     | TN   | 1539 | 9275249.34 | 768602.958 | 2343.037 | TN   |
| 540  | 9274765.81 | 768694.761 | 2385.998     | TN   | 1540 | 9275250.24 | 768603.206 | 2343.023 | TN   |
| 541  | 9274764.47 | 768694.856 | 2386         | TN   | 1541 | 9275249.01 | 768600.379 | 2342.982 | TN   |
| 542  | 9274764.42 | 768694.809 | 2386         | TN   | 1542 | 9275249.16 | 768586.727 | 2342.988 | TN   |
| 543  | 9274764.34 | 768693.575 | 2386.001     | TN   | 1543 | 9275250.09 | 768582.34  | 2343.009 | TN   |
| 544  | 9274764.67 | 768693.729 | 2386.001     | TN   | 1544 | 9275248.91 | 768577.38  | 2343.129 | TN   |
| 545  | 9274764.39 | 768694.601 | 2386         | TN   | 1545 | 9275249.31 | 768573.525 | 2342.984 | TN   |
| 546  | 9274764.72 | 768693.736 | 2386.001     | TN   | 1546 | 9275241.2  | 768646.83  | 2344.007 | TN   |
| 547  | 9274753.64 | 768688.725 | 2386.023     | TN   | 1547 | 9275241.23 | 768646.843 | 2344.007 | TN   |
| 548  | 9274761.81 | 768717.434 | 2387.02      | TN   | 1548 | 9275229.79 | 768652.239 | 2346.005 | TN   |
| 549  | 9274762.22 | 768717.211 | 2387.018     | TN   | 1549 | 9275222.22 | 768547.017 | 2345.999 | TN   |
| 550  | 9274760.93 | 768711.8   | 2335.121     | TN   | 1550 | 9275221.96 | 768546.302 | 2346     | TN   |
| 551  | 9274760.97 | 768712.053 | 2337.123     | TN   | 1551 | 9275220.38 | 768665.458 | 2347.11  | TN   |
| 552  | 9274761.88 | 768713.698 | 2351.742     | TN   | 1552 | 9275223.72 | 768653.205 | 2347.032 | TN   |
| 553  | 9274759.38 | 768714.123 | 2371.494     | TN   | 1553 | 9275217.56 | 768544.232 | 2346.97  | TN   |
| 554  | 9274753.12 | 768709.32  | 2387.084     | TN   | 1554 | 9275217.52 | 768660.065 | 2347.873 | TN   |
| 555  | 9274758.06 | 768712.702 | 2387.022     | TN   | 1555 | 9275217.38 | 768655.734 | 2347.973 | TN   |
| 556  | 9274753.33 | 768706.623 | 2387.057     | TN   | 1556 | 9275217.39 | 768655.704 | 2347.974 | TN   |
| 557  | 9274701.6  | 768688.735 | 2387.021     | TN   | 1557 | 9275216.46 | 768660.481 | 2347.901 | TN   |
| 558  | 9274695.96 | 768685.936 | 2386.987     | TN   | 1558 | 9275217.28 | 768654.799 | 2348.062 | TN   |
| 559  | 9274695.57 | 768686.252 | 2386.989     | TN   | 1559 | 9275209.24 | 768659.725 | 2349.006 | TN   |
| 560  | 9274693.4  | 768686.316 | 2386.996     | TN   | 1560 | 9275210.01 | 768657.704 | 2348.968 | TN   |
| 561  | 9274690.47 | 768685.678 | 2387.026     | TN   | 1561 | 9275209.81 | 768536.004 | 2348.996 | TN   |
| 562  | 9274688.71 | 768680.85  | 2386.95      | TN   | 1562 | 9275209.88 | 768535.559 | 2349.018 | TN   |
| 563  | 9274751.08 | 768767.289 | 2347.627     | TN   | 1563 | 9275205.37 | 768671.174 | 2349.979 | TN   |
| 564  | 9274755.08 | 768757.739 | 2385.455     | TN   | 1564 | 9275205.04 | 768667.862 | 2350.07  | TN   |
| 565  | 9274752.18 | 768746.815 | 2388.025     | TN   | 1565 | 9275205.43 | 768670.285 | 2350.01  | TN   |
| 566  | 9274753.37 | 768747.599 | 2388.019     | TN   | 1566 | 9275205.72 | 768667.218 | 2350.049 | TN   |
| 567  | 9274753.93 | 768747.791 | 2388.017     | TN   | 1567 | 9275204.89 | 768663.638 | 2349.989 | TN   |
| 568  | 9274750.25 | 768740.396 | 2388.003     | TN   | 1568 | 9275204.13 | 768662.234 | 2350.003 | TN   |
| 569  | 9274752    | 768741.371 | 2388.003     | TN   | 1569 | 9275204.31 | 768662.317 | 2350.002 | TN   |
| 570  | 9274755.16 | 768745.791 | 2387.992     | TN   | 1570 | 9275197.45 | 768667.749 | 2351.025 | TN   |
| 571  | 9274752.98 | 768735.665 | 2387.972     | TN   | 1571 | 9275198.47 | 768666.542 | 2350.968 | TN   |
| 572  | 9274751.6  | 768731.522 | 2387.993     | TN   | 1572 | 9275198.3  | 768665.701 | 2350.981 | TN   |
| 573  | 9274750.93 | 768731.549 | 2387.996     | TN   | 1573 | 9275193.44 | 768670.374 | 2351.907 | TN   |
| 574  | 9274751.5  | 768736.816 | 2387.977     | TN   | 1574 | 9275193.21 | 768668.35  | 2352.026 | TN   |
| 575  | 9274749.67 | 768736.01  | 2387.982     | TN   | 1575 | 9275194.43 | 768666.869 | 2351.987 | TN   |
| 576  | 9274749.03 | 768733.982 | 2388 BZ - 14 |      | 1576 | 9275212.94 | 768597.34  | 2352.99  | TN   |
| 577  | 9274746.91 | 768733.789 | 2387.992     | TN   | 1577 | 9275187.34 | 768535.865 | 2353.007 | TN   |
| 578  | 9274751.04 | 768740.153 | 2387.991     | TN   | 1578 | 9275207.93 | 768591.581 | 2355     | TN   |
| 579  | 9274750.18 | 768740.076 | 2387.995     | TN   | 1579 | 9275205.89 | 768595.076 | 2355.879 | TN   |
| 580  | 9274752.02 | 768740.882 | 2387.997     | TN   | 1580 | 9275203.18 | 768599.956 | 2356.99  | TN   |
| 581  | 9274747.04 | 768737.624 | 2387.992     | TN   | 1581 | 9275203.72 | 768597.124 | 2357.039 | TN   |
| 582  | 9274744.87 | 768735.913 | 2388         | TN   | 1582 | 9275203.73 | 768590.5   | 2356.997 | TN   |
| 583  | 9274746.96 | 768737.768 | 2388.003     | TN   | 1583 | 9275186.47 | 768607.536 | 2358.107 | TN   |
| 584  | 9274739.47 | 768725.726 | 2388.07      | TN   | 1584 | 9275200.32 | 768593.585 | 2358.011 | TN   |
| 585  | 9274744.58 | 768730.166 | 2388.036     | TN   | 1585 | 9275200.59 | 768588.555 | 2358.008 | TN   |



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

"EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I"

| Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.      | Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.     |
|------|------------|------------|----------|-----------|------|------------|------------|----------|----------|
| 586  | 9274746.87 | 768733.661 | 2388.015 | TN        | 1586 | 9275184.69 | 768599.037 | 2359.055 | TN       |
| 587  | 9274739.21 | 768719.992 | 2388.037 | TN        | 1587 | 9275190.19 | 768592.367 | 2359.108 | TN       |
| 588  | 9274746.62 | 768727.927 | 2388.026 | TN        | 1588 | 9275192.04 | 768590.218 | 2359.058 | TN       |
| 589  | 9274750.39 | 768729.441 | 2388.012 | TN        | 1589 | 9275193.78 | 768591.839 | 2359.015 | TN       |
| 590  | 9274749.63 | 768731.23  | 2388.005 | TN        | 1590 | 9275179.18 | 768591.013 | 2359.994 | TN       |
| 591  | 9274749.65 | 768731.356 | 2388.005 | TN        | 1591 | 9275178.21 | 768590.222 | 2360.008 | TN       |
| 592  | 9274751.11 | 768729.249 | 2388.01  | TN        | 1592 | 9275179.89 | 768587.555 | 2359.925 | TN       |
| 593  | 9274751.81 | 768728.943 | 2388.007 | TN        | 1593 | 9275168.5  | 768590.768 | 2361.015 | TN       |
| 594  | 9274752.23 | 768729.329 | 2388.005 | TN        | 1594 | 9275168.55 | 768582.6   | 2361.017 | TN       |
| 595  | 9274752.22 | 768730.116 | 2388.003 | TN        | 1595 | 9275156.83 | 768582.203 | 2361.98  | TN       |
| 596  | 9274752.9  | 768729.301 | 2387.998 | TN        | 1596 | 9275198.95 | 768671.56  | 2350.969 | TN       |
| 597  | 9274748.5  | 768725.105 | 2387.973 | TN        | 1597 | 9275120.11 | 768758.206 | 2349     | BZ-77    |
| 598  | 9274697.75 | 768700.958 | 2387.989 | TN        | 1598 | 9275040.43 | 768765.909 | 2353.85  | BZ-66    |
| 599  | 9274694.21 | 768701.995 | 2388.004 | TN        | 1599 | 9275034.76 | 768699.701 | 2366.26  | BZ-53-82 |
| 600  | 9274694.48 | 768701.681 | 2388.003 | TN        | 1600 | 9275044.89 | 768808.327 | 2348.038 | TN       |
| 601  | 9274694.16 | 768701.516 | 2388.002 | TN        | 1601 | 9275046.22 | 768799.316 | 2348.976 | TN       |
| 602  | 9274692.02 | 768697.724 | 2387.972 | TN        | 1602 | 9275045.45 | 768798.771 | 2349     | TN       |
| 603  | 9274691.66 | 768697.705 | 2387.974 | TN        | 1603 | 9275045.45 | 768798.77  | 2349     | TN       |
| 604  | 9274693.08 | 768701.13  | 2387.991 | TN        | 1604 | 9275050.41 | 768800.158 | 2348.932 | TN       |
| 605  | 9274693.16 | 768701.18  | 2387.992 | TN        | 1605 | 9275113.24 | 768770.699 | 2350.089 | TN       |
| 606  | 9274692.61 | 768701.695 | 2387.995 | TN        | 1606 | 9275115.1  | 768769.632 | 2350.045 | TN       |
| 607  | 9274692.26 | 768701.958 | 2388.002 | TN        | 1607 | 9275105.2  | 768768.566 | 2351.034 | TN       |
| 608  | 9274688.85 | 768697.803 | 2388.068 | TN        | 1608 | 9275048.17 | 768783.143 | 2352.048 | TN       |
| 609  | 9274686.78 | 768693.882 | 2387.976 | TN        | 1609 | 9275049.97 | 768783.967 | 2351.96  | TN       |
| 610  | 9274684.08 | 768694.122 | 2388.009 | TN        | 1610 | 9275071.36 | 768778.317 | 2351.989 | TN       |
| 611  | 9274681.47 | 768692.141 | 2387.959 | TN        | 1611 | 9275076.87 | 768775.523 | 2352.06  | TN       |
| 612  | 9274679.47 | 768692.348 | 2388.018 | TN        | 1612 | 9275078.64 | 768775.187 | 2352.024 | TN       |
| 613  | 9274720.15 | 768762.812 | 2389.052 | TN        | 1613 | 9275088.55 | 768769.541 | 2351.998 | TN       |
| 614  | 9274697.12 | 768722.425 | 2389.034 | TN        | 1614 | 9275090.86 | 768769.116 | 2352.004 | TN       |
| 615  | 9274689.05 | 768713.753 | 2388.884 | TN        | 1615 | 9275094.76 | 768767.85  | 2352.059 | TN       |
| 616  | 9274686.78 | 768713.035 | 2388.92  | TN        | 1616 | 9275046.7  | 768778.668 | 2352.984 | TN       |
| 617  | 9274686.44 | 768712.857 | 2388.926 | TN        | 1617 | 9275050    | 768777.452 | 2353.014 | TN       |
| 618  | 9274685.14 | 768708.34  | 2388.996 | TN        | 1618 | 9275053.21 | 768774.349 | 2352.991 | TN       |
| 619  | 9274690.32 | 768718.645 | 2388.961 | TN        | 1619 | 9275065.93 | 768765.577 | 2353.921 | TN       |
| 620  | 9274691.55 | 768719.438 | 2388.983 | TN        | 1620 | 9275066.06 | 768763.915 | 2354.112 | TN       |
| 621  | 9274687.71 | 768717.749 | 2388.995 | TN        | 1621 | 9275035.12 | 768774.73  | 2355.112 | TN       |
| 622  | 9274686.06 | 768713.054 | 2388.931 | TN        | 1622 | 9275038.09 | 768770.685 | 2354.953 | TN       |
| 623  | 9274684.52 | 768708.63  | 2388.998 | TN        | 1623 | 9275046.4  | 768762.431 | 2356.01  | TN       |
| 624  | 9274684.78 | 768716.243 | 2388.961 | TN        | 1624 | 9275049.21 | 768759.668 | 2356.081 | TN       |
| 625  | 9274682.3  | 768715.817 | 2388.983 | TN        | 1625 | 9275044.34 | 768755.432 | 2356.972 | TN       |
| 626  | 9274681.73 | 768716.217 | 2388.989 | TN        | 1626 | 9275037.57 | 768748.357 | 2359.021 | TN       |
| 627  | 9274680.98 | 768716.031 | 2388.996 | TN        | 1627 | 9275038.99 | 768747.691 | 2358.962 | TN       |
| 628  | 9274681.67 | 768716.533 | 2388.991 | TN        | 1628 | 9275047.23 | 768744.727 | 2359.006 | TN       |
| 629  | 9274683.23 | 768711.818 | 2389     | BZ-01-105 | 1629 | 9275047.26 | 768744.736 | 2359.006 | TN       |
| 630  | 9274682.1  | 768711.062 | 2388.97  | TN        | 1630 | 9275049.29 | 768744.63  | 2358.88  | TN       |
| 631  | 9274681.54 | 768710.86  | 2388.973 | TN        | 1631 | 9275135.98 | 768696.382 | 2359.039 | TN       |
| 632  | 9274681.39 | 768707.731 | 2388.988 | TN        | 1632 | 9275137.06 | 768699.075 | 2359.028 | TN       |
| 633  | 9274679.7  | 768710.257 | 2388.976 | TN        | 1633 | 9275141    | 768698.009 | 2359.013 | TN       |
| 634  | 9274679.34 | 768710.408 | 2388.977 | TN        | 1634 | 9275143.48 | 768697.235 | 2359     | TN       |
| 635  | 9274675.19 | 768709.285 | 2388.985 | TN        | 1635 | 9275137.39 | 768695.106 | 2359.025 | TN       |
| 636  | 9274670.93 | 768708.002 | 2388.993 | TN        | 1636 | 9275142.98 | 768693.497 | 2358.99  | TN       |
| 637  | 9274679.4  | 768713.522 | 2388.998 | TN        | 1637 | 9275142.93 | 768693.502 | 2358.99  | TN       |
| 638  | 9274686.92 | 768719.138 | 2389.029 | TN        | 1638 | 9275140.45 | 768693.783 | 2358.993 | TN       |
| 639  | 9274689.38 | 768719.182 | 2389.013 | TN        | 1639 | 9275139.43 | 768690.871 | 2358.996 | TN       |
| 640  | 9274689.2  | 768718.774 | 2389.01  | TN        | 1640 | 9275139.43 | 768690.834 | 2358.996 | TN       |
| 641  | 9274685.44 | 768717.991 | 2389.019 | TN        | 1641 | 9275140.95 | 768697.518 | 2358.996 | TN       |
| 642  | 9274685.17 | 768717.759 | 2389.017 | TN        | 1642 | 9275136.43 | 768691.938 | 2358.999 | TN       |
| 643  | 9274675.83 | 768713.887 | 2389.035 | TN        | 1643 | 9275136.42 | 768691.91  | 2358.999 | TN       |
| 644  | 9274679.98 | 768715.01  | 2389.014 | TN        | 1644 | 9275136.24 | 768691.931 | 2359     | TN       |
| 645  | 9274679.85 | 768714.693 | 2389.012 | TN        | 1645 | 9275139.42 | 768690.806 | 2359.002 | TN       |
| 646  | 9274680.3  | 768714.558 | 2389.01  | TN        | 1646 | 9275136.43 | 768691.871 | 2359     | TN       |
| 647  | 9274680.49 | 768714.559 | 2389.009 | TN        | 1647 | 9275118.79 | 768701.394 | 2360.002 | TN       |
| 648  | 9274685.04 | 768707.664 | 2388.998 | TN        | 1648 | 9275118.76 | 768701.463 | 2360.002 | TN       |
| 649  | 9274696.24 | 768759.387 | 2389.984 | TN        | 1649 | 9275118.93 | 768701.397 | 2360.001 | TN       |
| 650  | 9274686.75 | 768749.973 | 2390.097 | TN        | 1650 | 9275122.29 | 768696.522 | 2359.942 | TN       |





**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I”

| Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.  |  | Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des. |
|------|------------|------------|----------|-------|--|------|------------|------------|----------|------|
| 651  | 9274689.61 | 768749.584 | 2390.078 | TN    |  | 1651 | 9275120.49 | 768700.138 | 2359.992 | TN   |
| 652  | 9274683.97 | 768737.996 | 2390.032 | TN    |  | 1652 | 9275120.37 | 768700.272 | 2359.994 | TN   |
| 653  | 9274685.12 | 768736.979 | 2390.024 | TN    |  | 1653 | 9275121.29 | 768695.873 | 2360.025 | TN   |
| 654  | 9274684.68 | 768736.252 | 2390.02  | TN    |  | 1654 | 9275123.1  | 768692.257 | 2360.004 | TN   |
| 655  | 9274684.49 | 768736.102 | 2390.019 | TN    |  | 1655 | 9275125.86 | 768689.439 | 2359.977 | TN   |
| 656  | 9274684.08 | 768735.721 | 2390.016 | TN    |  | 1656 | 9275128.27 | 768686.208 | 2359.998 | TN   |
| 657  | 9274683.03 | 768735.559 | 2390.01  | TN    |  | 1657 | 9275033.78 | 768739.534 | 2360.943 | TN   |
| 658  | 9274682.92 | 768735.644 | 2390.009 | TN    |  | 1658 | 9275101.88 | 768703.091 | 2360.999 | TN   |
| 659  | 9274682    | 768735.275 | 2390.004 | TN    |  | 1659 | 9275101.78 | 768703.08  | 2361     | TN   |
| 660  | 9274679.31 | 768733.278 | 2389.991 | TN    |  | 1660 | 9275101.84 | 768702.692 | 2361.001 | TN   |
| 661  | 9274679.03 | 768733.32  | 2389.992 | TN    |  | 1661 | 9275101.94 | 768702.617 | 2361     | TN   |
| 662  | 9274679.26 | 768733.667 | 2389.992 | TN    |  | 1662 | 9275101.95 | 768702.779 | 2361     | TN   |
| 663  | 9274679.12 | 768733.698 | 2389.992 | TN    |  | 1663 | 9275102.55 | 768701.27  | 2360.998 | TN   |
| 664  | 9274678.82 | 768733.889 | 2389.993 | TN    |  | 1664 | 9275102.56 | 768701.131 | 2360.998 | TN   |
| 665  | 9274678.79 | 768734.614 | 2389.994 | TN    |  | 1665 | 9275104.63 | 768697.373 | 2360.985 | TN   |
| 666  | 9274678.75 | 768734.785 | 2389.994 | TN    |  | 1666 | 9275103.98 | 768697.547 | 2360.988 | TN   |
| 667  | 9274678.22 | 768735.84  | 2389.995 | TN    |  | 1667 | 9275104.14 | 768695.698 | 2360.997 | TN   |
| 668  | 9274675.95 | 768735.314 | 2389.998 | TN    |  | 1668 | 9275104.96 | 768694.932 | 2361.033 | TN   |
| 669  | 9274682.38 | 768734.81  | 2390     | TN    |  | 1669 | 9275105.69 | 768694.802 | 2361.017 | TN   |
| 670  | 9274680.69 | 768736.35  | 2389.997 | TN    |  | 1670 | 9275105.68 | 768694.843 | 2361.016 | TN   |
| 671  | 9274681.16 | 768736.521 | 2389.997 | TN    |  | 1671 | 9275105.67 | 768695.036 | 2361.012 | TN   |
| 672  | 9274681.64 | 768737.01  | 2389.998 | TN    |  | 1672 | 9275106.46 | 768694.397 | 2361.003 | TN   |
| 673  | 9274678.36 | 768737.369 | 2390.01  | TN    |  | 1673 | 9275106.42 | 768694.737 | 2360.999 | TN   |
| 674  | 9274670.64 | 768732.797 | 2390.049 | TN    |  | 1674 | 9275107.92 | 768692.279 | 2360.996 | TN   |
| 675  | 9274675.26 | 768734.701 | 2390.016 | TN    |  | 1675 | 9275106.67 | 768694.182 | 2361     | TN   |
| 676  | 9274675.2  | 768733.562 | 2390.009 | TN    |  | 1676 | 9275106.57 | 768694.231 | 2361     | TN   |
| 677  | 9274675.93 | 768734.004 | 2390.003 | TN    |  | 1677 | 9275089.16 | 768701.939 | 2362.002 | TN   |
| 678  | 9274675.63 | 768733.491 | 2390.007 | TN    |  | 1678 | 9275087.92 | 768698.863 | 2362     | TN   |
| 679  | 9274675.66 | 768732.766 | 2390.004 | TN    |  | 1679 | 9275091.26 | 768701.082 | 2361.963 | TN   |
| 680  | 9274670.82 | 768730.515 | 2389.975 | TN    |  | 1680 | 9275090.62 | 768701.406 | 2361.967 | TN   |
| 681  | 9274675.38 | 768705.859 | 2388.956 | TN    |  | 1681 | 9275089.38 | 768698.331 | 2361.989 | TN   |
| 682  | 9274878.35 | 768422.085 | 2357.55  | BZ-18 |  | 1682 | 9275089.38 | 768698.323 | 2361.989 | TN   |
| 683  | 9274812.24 | 768508.74  | 2367.27  | BZ-05 |  | 1683 | 9275089.35 | 768698.26  | 2361.99  | TN   |
| 684  | 9274840.88 | 768404.464 | 2361.072 | BZ-09 |  | 1684 | 9275087.92 | 768698.782 | 2361.999 | TN   |
| 685  | 9274845.22 | 768410.832 | 2362.017 | TN    |  | 1685 | 9275087.87 | 768698.781 | 2362     | TN   |
| 686  | 9274844.79 | 768411.587 | 2362.011 | TN    |  | 1686 | 9275091.56 | 768697.258 | 2362.006 | TN   |
| 687  | 9274845.6  | 768408.127 | 2362.027 | TN    |  | 1687 | 9275093.72 | 768695.794 | 2361.991 | TN   |
| 688  | 9274845.48 | 768405.126 | 2362.013 | TN    |  | 1688 | 9275073.75 | 768708.886 | 2363.07  | TN   |
| 689  | 9274847.3  | 768407.015 | 2361.99  | TN    |  | 1689 | 9275077.29 | 768706.695 | 2363.022 | TN   |
| 690  | 9274845.5  | 768404.123 | 2361.99  | TN    |  | 1690 | 9275076.02 | 768700.805 | 2363.008 | TN   |
| 691  | 9274901.51 | 768479.869 | 2363.001 | TN    |  | 1691 | 9275080.39 | 768697.398 | 2362.888 | TN   |
| 692  | 9274839    | 768456.357 | 2362.737 | TN    |  | 1692 | 9275032.42 | 768723.484 | 2363.922 | TN   |
| 693  | 9274837.47 | 768464.401 | 2362.838 | TN    |  | 1693 | 9275043.51 | 768718.905 | 2364.001 | TN   |
| 694  | 9274825.87 | 768458.738 | 2362.61  | BZ-07 |  | 1694 | 9275063.48 | 768709.188 | 2364.008 | TN   |
| 695  | 9274830.29 | 768471.222 | 2362.962 | TN    |  | 1695 | 9275065.41 | 768704.666 | 2364.043 | TN   |
| 696  | 9274830.33 | 768471.734 | 2362.969 | TN    |  | 1696 | 9275066.21 | 768704.426 | 2363.977 | TN   |
| 697  | 9274827.29 | 768471.323 | 2362.975 | TN    |  | 1697 | 9275053.76 | 768709.942 | 2365.01  | TN   |
| 698  | 9274827.14 | 768471.289 | 2362.975 | TN    |  | 1698 | 9275054.44 | 768709.165 | 2365.004 | TN   |
| 699  | 9274827.03 | 768473.374 | 2362.98  | TN    |  | 1699 | 9275056.15 | 768705.353 | 2364.921 | TN   |
| 700  | 9274827.03 | 768473.41  | 2362.98  | TN    |  | 1700 | 9275056.83 | 768702.471 | 2365.016 | TN   |
| 701  | 9274827.09 | 768474.322 | 2362.982 | TN    |  | 1701 | 9275036.34 | 768713.288 | 2365.985 | TN   |
| 702  | 9274827.58 | 768475.524 | 2362.985 | TN    |  | 1702 | 9275040.59 | 768708.817 | 2366.048 | TN   |
| 703  | 9274827.73 | 768475.522 | 2362.985 | TN    |  | 1703 | 9275043.34 | 768706.25  | 2365.954 | TN   |
| 704  | 9274830.82 | 768474.332 | 2362.992 | TN    |  | 1704 | 9275043.29 | 768704.519 | 2365.974 | TN   |
| 705  | 9274831.6  | 768473.987 | 2362.986 | TN    |  | 1705 | 9275048.22 | 768701.089 | 2366.02  | TN   |
| 706  | 9274833.86 | 768474.743 | 2362.999 | TN    |  | 1706 | 9275043.68 | 768695.553 | 2366.986 | TN   |
| 707  | 9274834.69 | 768474.718 | 2363.008 | TN    |  | 1707 | 9275045.8  | 768694.821 | 2367.006 | TN   |
| 708  | 9274835.84 | 768404.48  | 2362.975 | TN    |  | 1708 | 9275043.9  | 768687.624 | 2367.992 | TN   |
| 709  | 9274897.7  | 768490.648 | 2364.073 | TN    |  | 1709 | 9275043.01 | 768677.724 | 2369.007 | TN   |
| 710  | 9274894.95 | 768486.148 | 2364.01  | TN    |  | 1710 | 9275149.86 | 768692.231 | 2357.891 | TN   |
| 711  | 9274893.6  | 768485.982 | 2363.998 | TN    |  | 1711 | 9275148.84 | 768689.48  | 2357.96  | TN   |
| 712  | 9274890.9  | 768486.501 | 2364.006 | TN    |  | 1712 | 9275126.37 | 768829.913 | 2336.993 | TN   |
| 713  | 9274886.28 | 768484.868 | 2363.983 | TN    |  | 1713 | 9275126.02 | 768832.069 | 2336.997 | TN   |
| 714  | 9274818.72 | 768485.227 | 2364.47  | BZ-06 |  | 1714 | 9275109.51 | 768841.408 | 2338.013 | TN   |
| 715  | 9274828.95 | 768404.686 | 2364.025 | TN    |  | 1715 | 9275114.97 | 768833.175 | 2337.913 | TN   |



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

"EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I"

| Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.        |  | Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.  |
|------|------------|------------|----------|-------------|--|------|------------|------------|----------|-------|
| 716  | 9274829.16 | 768403.655 | 2364.007 | TN          |  | 1716 | 9275109.59 | 768837.259 | 2337.967 | TN    |
| 717  | 9274829.18 | 768402.658 | 2363.996 | TN          |  | 1717 | 9275110.35 | 768838.82  | 2337.981 | TN    |
| 718  | 9274893.61 | 768500.989 | 2364.939 | TN          |  | 1718 | 9275117.75 | 768826.677 | 2338.012 | TN    |
| 719  | 9274881.06 | 768491.182 | 2365.013 | TN          |  | 1719 | 9275100.97 | 768845.54  | 2338.991 | TN    |
| 720  | 9274878.73 | 768487.995 | 2364.999 | TN          |  | 1720 | 9275094.92 | 768841.602 | 2338.989 | TN    |
| 721  | 9274878.78 | 768488.194 | 2364.999 | TN          |  | 1721 | 9275155.66 | 768680.478 | 2356.42  | BZ-88 |
| 722  | 9274878.63 | 768488.212 | 2365     | TN          |  | 1722 | 9275236.33 | 768771.866 | 2334.015 | TN    |
| 723  | 9274873.89 | 768488.876 | 2365.074 | TN          |  | 1723 | 9275240.35 | 768763.394 | 2333.998 | TN    |
| 724  | 9274876.43 | 768483.121 | 2364.44  | BZ-16       |  | 1724 | 9275237.75 | 768762.331 | 2334.194 | TN    |
| 725  | 9274878.29 | 768487.872 | 2365.007 | TN          |  | 1725 | 9275238.96 | 768758.332 | 2334.073 | TN    |
| 726  | 9274878.38 | 768487.695 | 2365.004 | TN          |  | 1726 | 9275247.07 | 768742.483 | 2333.874 | TN    |
| 727  | 9274827.05 | 768498.357 | 2365.005 | TN          |  | 1727 | 9275243.87 | 768745.694 | 2333.906 | TN    |
| 728  | 9274826.12 | 768498.366 | 2364.997 | TN          |  | 1728 | 9275244.82 | 768733.923 | 2333.99  | TN    |
| 729  | 9274826.7  | 768498.438 | 2364.999 | TN          |  | 1729 | 9275239.02 | 768758.121 | 2333.984 | TN    |
| 730  | 9274821.17 | 768495.321 | 2364.829 | TN          |  | 1730 | 9275236.77 | 768756.864 | 2333.999 | TN    |
| 731  | 9274818.55 | 768495.911 | 2364.876 | TN          |  | 1731 | 9275236.74 | 768756.987 | 2333.999 | TN    |
| 732  | 9274817.97 | 768497.745 | 2364.909 | TN          |  | 1732 | 9275236.74 | 768756.867 | 2334.002 | TN    |
| 733  | 9274817.42 | 768498.789 | 2364.93  | TN          |  | 1733 | 9275253.31 | 768693.203 | 2333.67  | BZ-81 |
| 734  | 9274819.24 | 768500.693 | 2364.976 | TN          |  | 1734 | 9275206.07 | 768791.203 | 2325.089 | TN    |
| 735  | 9274821.06 | 768402.607 | 2364.95  | TN          |  | 1735 | 9275203.51 | 768792.868 | 2333.445 | TN    |
| 736  | 9274820.47 | 768401.596 | 2365.033 | TN          |  | 1736 | 9275247.81 | 768702.083 | 2335     | TN    |
| 737  | 9274908.17 | 768529.044 | 2365.987 | TN          |  | 1737 | 9275247.83 | 768702.057 | 2335     | TN    |
| 738  | 9274900.2  | 768520.076 | 2365.978 | TN          |  | 1738 | 9275245.49 | 768697.006 | 2336.009 | TN    |
| 739  | 9274897.9  | 768519.587 | 2366.033 | TN          |  | 1739 | 9275242.92 | 768691.104 | 2337.071 | TN    |
| 740  | 9274877.56 | 768500.584 | 2366.003 | TN          |  | 1740 | 9275244.77 | 768684.576 | 2337     | TN    |
| 741  | 9274877.31 | 768500.191 | 2365.999 | TN          |  | 1741 | 9275238.43 | 768690.147 | 2338.024 | TN    |
| 742  | 9274876.79 | 768500.323 | 2366     | TN          |  | 1742 | 9275239.23 | 768687.475 | 2337.943 | TN    |
| 743  | 9274875.2  | 768500.268 | 2366.004 | TN          |  | 1743 | 9275240.1  | 768684.501 | 2338.057 | TN    |
| 744  | 9274821.67 | 768505.177 | 2366.085 | TN          |  | 1744 | 9275200.63 | 768702.121 | 2344.991 | TN    |
| 745  | 9274818.7  | 768504.81  | 2366.02  | TN          |  | 1745 | 9275215.08 | 768682.981 | 2345.009 | TN    |
| 746  | 9274818.71 | 768503.903 | 2366.001 | TN          |  | 1746 | 9275218.63 | 768678.048 | 2345.048 | TN    |
| 747  | 9274818.71 | 768503.893 | 2366     | TN          |  | 1747 | 9275195.9  | 768709.998 | 2345.896 | TN    |
| 748  | 9274815.96 | 768503.83  | 2365.995 | TN          |  | 1748 | 9275199.19 | 768715.129 | 2345.946 | TN    |
| 749  | 9274815.96 | 768503.84  | 2365.995 | TN          |  | 1749 | 9275198.8  | 768715.264 | 2345.96  | TN    |
| 750  | 9274815.96 | 768504.747 | 2365.996 | TN          |  | 1750 | 9275213.84 | 768678.557 | 2345.996 | TN    |
| 751  | 9274816.82 | 768507.363 | 2365.999 | TN          |  | 1751 | 9275191.14 | 768722.709 | 2346.874 | TN    |
| 752  | 9274808.67 | 768497.099 | 2365.946 | TN          |  | 1752 | 9275188.63 | 768720.713 | 2346.95  | TN    |
| 753  | 9274806.57 | 768441.841 | 2365.934 | TN          |  | 1753 | 9275180.04 | 768746.273 | 2348.053 | TN    |
| 754  | 9274810.76 | 768400.414 | 2366.063 | TN          |  | 1754 | 9275178.88 | 768747.834 | 2348.008 | TN    |
| 755  | 9274901.43 | 768534.23  | 2366.941 | TN          |  | 1755 | 9275179.24 | 768738.173 | 2347.76  | BZ-78 |
| 756  | 9274892.97 | 768532.061 | 2367.061 | TN          |  | 1756 | 9275184.13 | 768739.264 | 2348.064 | TN    |
| 757  | 9274860.17 | 768503.744 | 2367.052 | TN          |  | 1757 | 9275186.42 | 768740.553 | 2348.047 | TN    |
| 758  | 9274861.07 | 768503.243 | 2367.036 | TN          |  | 1758 | 9275186.91 | 768741.91  | 2348.038 | TN    |
| 759  | 9274860.46 | 768502.825 | 2367.024 | TN          |  | 1759 | 9275189.87 | 768742.099 | 2348.019 | TN    |
| 760  | 9274862.61 | 768503.298 | 2366.998 | TN          |  | 1760 | 9275190.37 | 768738.499 | 2348.007 | TN    |
| 761  | 9274819.67 | 768511.173 | 2362.781 | TN          |  | 1761 | 9275185.83 | 768744.362 | 2347.98  | TN    |
| 762  | 9274819.61 | 768511.181 | 2363.163 | TN          |  | 1762 | 9275188.25 | 768680.904 | 2353.142 | TN    |
| 763  | 9274803.8  | 768500.506 | 2367.017 | TN          |  | 1763 | 9275188.25 | 768676.515 | 2353.012 | TN    |
| 764  | 9274798.64 | 768440.603 | 2366.935 | TN          |  | 1764 | 9275179.74 | 768687.407 | 2354.026 | TN    |
| 765  | 9274800.19 | 768408.958 | 2366.877 | TN          |  | 1765 | 9275180.11 | 768684.876 | 2353.985 | TN    |
| 766  | 9274879.35 | 768523.98  | 2368.015 | TN          |  | 1766 | 9275179.34 | 768683.494 | 2354.1   | TN    |
| 767  | 9274834.76 | 768513.038 | 2368.01  | TN          |  | 1767 | 9275180.18 | 768679.678 | 2354.013 | TN    |
| 768  | 9274869.58 | 768535.045 | 2368.999 | TN          |  | 1768 | 9275180.2  | 768676.377 | 2354.002 | TN    |
| 769  | 9274864.05 | 768530.448 | 2369.001 | TN          |  | 1769 | 9275180.42 | 768673.87  | 2353.998 | TN    |
| 770  | 9274860.63 | 768527.479 | 2368.992 | TN          |  | 1770 | 9275173.93 | 768690.261 | 2355.013 | TN    |
| 771  | 9274846.24 | 768515.988 | 2335.409 | TN          |  | 1771 | 9275173.61 | 768682.147 | 2355.072 | TN    |
| 772  | 9274837.9  | 768517.305 | 2369.45  | BZ-19-68    |  | 1772 | 9275174.23 | 768681.942 | 2355.061 | TN    |
| 773  | 9274829.42 | 768524.894 | 2369.019 | TN          |  | 1773 | 9275162.17 | 768698.775 | 2356.102 | TN    |
| 774  | 9274848.26 | 768531.369 | 2370.026 | TN          |  | 1774 | 9275165.9  | 768694.088 | 2355.909 | TN    |
| 775  | 9274845.53 | 768529.937 | 2369.995 | TN          |  | 1775 | 9275164.56 | 768691.549 | 2356.125 | TN    |
| 776  | 9274817.62 | 768543.693 | 2372.42  | BZ-44       |  | 1776 | 9275167.99 | 768688.357 | 2355.913 | TN    |
| 777  | 9274797.87 | 768596.132 | 2379     | BZ-49       |  | 1777 | 9275166.87 | 768686.505 | 2355.955 | TN    |
| 778  | 9274946.94 | 768392.524 | 2350     | BZ-45       |  | 1778 | 9275165.95 | 768684.079 | 2356.106 | TN    |
| 779  | 9274923.26 | 768439.997 | 2358.2   | BZ-17-43-52 |  | 1779 | 9275167.72 | 768683.498 | 2356.051 | TN    |
| 780  | 9274932.2  | 768632.986 | 2372.147 | TN          |  | 1780 | 9275158.99 | 768691.171 | 2356.891 | TN    |



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I”

| Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.    |  | Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.      |
|------|------------|------------|----------|---------|--|------|------------|------------|----------|-----------|
| 781  | 9274936.58 | 768632.842 | 2372.141 | TN      |  | 1781 | 9275157.61 | 768687.466 | 2357.053 | TN        |
| 782  | 9274957.78 | 768633.245 | 2372.111 | TN      |  | 1782 | 9275159.47 | 768687.069 | 2357.01  | TN        |
| 783  | 9274999.37 | 768630.527 | 2372.052 | TN      |  | 1783 | 9275160.16 | 768685.859 | 2357.004 | TN        |
| 784  | 9275010.37 | 768630.475 | 2372.037 | TN      |  | 1784 | 9275385.47 | 768542.313 | 2318.85  | BZ-111    |
| 785  | 9275026.32 | 768637.411 | 2372.012 | TN      |  | 1785 | 9275370.11 | 768536.112 | 2320.55  | BZ-98     |
| 786  | 9275026.29 | 768637.499 | 2372.012 | TN      |  | 1786 | 9275355.98 | 768499.511 | 2318.44  | BZ-126    |
| 787  | 9274924.69 | 768624.947 | 2372.007 | TN      |  | 1787 | 9275330.17 | 768428.309 | 2318.27  | BZ-3      |
| 788  | 9274924.7  | 768624.91  | 2372.007 | TN      |  | 1788 | 9275296.07 | 768535.511 | 2327.69  | BZ-75-100 |
| 789  | 9274919.65 | 768624.544 | 2372.003 | TN      |  | 1789 | 9275299.62 | 768596.66  | 2333.33  | BZ-95-99  |
| 790  | 9274918.59 | 768623.092 | 2372.002 | TN      |  | 1790 | 9275295.63 | 768616.268 | 2332.67  | BZ-96     |
| 791  | 9274918.25 | 768622.887 | 2372.002 | TN      |  | 1791 | 9275381.04 | 768581.943 | 2319.997 | TN        |
| 792  | 9274918.69 | 768625.839 | 2372.002 | TN      |  | 1792 | 9275353.7  | 768435.536 | 2316.987 | TN        |
| 793  | 9274918.5  | 768626.023 | 2372.002 | TN      |  | 1793 | 9275393.87 | 768543.127 | 2316.981 | TN        |
| 794  | 9274917.3  | 768625.961 | 2372.001 | TN      |  | 1794 | 9275375.05 | 768499.07  | 2316.967 | TN        |
| 795  | 9274913.79 | 768626.025 | 2371.971 | TN      |  | 1795 | 9275312.89 | 768401.079 | 2318.052 | TN        |
| 796  | 9274916.12 | 768624.29  | 2371.988 | TN      |  | 1796 | 9275396.12 | 768554.88  | 2317.974 | TN        |
| 797  | 9274916.72 | 768624.502 | 2371.993 | TN      |  | 1797 | 9275395.58 | 768555.194 | 2318.01  | TN        |
| 798  | 9274914.02 | 768627.296 | 2372.003 | TN      |  | 1798 | 9275392.9  | 768567.418 | 2319.062 | TN        |
| 799  | 9274917.95 | 768633.127 | 2372.977 | TN      |  | 1799 | 9275391.79 | 768562.225 | 2319.036 | TN        |
| 800  | 9274915.69 | 768643.851 | 2374.018 | TN      |  | 1800 | 9275389.16 | 768556.853 | 2318.852 | TN        |
| 801  | 9274915.5  | 768643.192 | 2374.015 | TN      |  | 1801 | 9275387.94 | 768553.489 | 2319.001 | TN        |
| 802  | 9274916.3  | 768642.255 | 2374.008 | TN      |  | 1802 | 9275305.13 | 768407.633 | 2318.99  | TN        |
| 803  | 9274916.41 | 768642.081 | 2374.007 | TN      |  | 1803 | 9275386.23 | 768571.627 | 2320.032 | TN        |
| 804  | 9274916.49 | 768641.917 | 2374.006 | TN      |  | 1804 | 9275381.82 | 768557.636 | 2319.913 | TN        |
| 805  | 9274915.81 | 768641.275 | 2374.003 | TN      |  | 1805 | 9275378.56 | 768576.066 | 2321.068 | TN        |
| 806  | 9274915.71 | 768640.88  | 2373.999 | TN      |  | 1806 | 9275378.89 | 768576.347 | 2321.057 | TN        |
| 807  | 9274914.66 | 768642.235 | 2373.968 | TN      |  | 1807 | 9275373.27 | 768557.803 | 2320.95  | TN        |
| 808  | 9274915.46 | 768641.298 | 2373.994 | TN      |  | 1808 | 9275372.82 | 768557.658 | 2320.964 | TN        |
| 809  | 9274986.09 | 768656.846 | 2371.756 | TN      |  | 1809 | 9275305.56 | 768425.973 | 2321     | TN        |
| 810  | 9274918.17 | 768627.597 | 2372.027 | TN      |  | 1810 | 9275305.54 | 768425.971 | 2321     | TN        |
| 811  | 9275022.08 | 768777.16  | 2358.022 | TN      |  | 1811 | 9275373.05 | 768579.453 | 2322.056 | TN        |
| 812  | 9275029.02 | 768711.636 | 2367.041 | TN      |  | 1812 | 9275374.38 | 768575.885 | 2321.966 | TN        |
| 813  | 9275030.27 | 768710.951 | 2366.985 | TN      |  | 1813 | 9275363.01 | 768549.198 | 2322.011 | TN        |
| 814  | 9275011.01 | 768720.627 | 2368.002 | TN      |  | 1814 | 9275308.87 | 768440.575 | 2322.022 | TN        |
| 815  | 9275016.25 | 768717.062 | 2368.021 | TN      |  | 1815 | 9275364.32 | 768600.448 | 2322.964 | TN        |
| 816  | 9275016.31 | 768717.272 | 2368.021 | TN      |  | 1816 | 9275365.67 | 768582.725 | 2323.092 | TN        |
| 817  | 9275016.74 | 768717.531 | 2368.019 | TN      |  | 1817 | 9275369.09 | 768575.51  | 2322.818 | TN        |
| 818  | 9275031.77 | 768714.886 | 2365.982 | TN      |  | 1818 | 9275367.66 | 768579.411 | 2322.94  | TN        |
| 819  | 9275030.72 | 768706.71  | 2366.976 | TN      |  | 1819 | 9275370    | 768569.663 | 2323.004 | TN        |
| 820  | 9275245.46 | 768097.846 | 2305.01  | BZ - 21 |  | 1820 | 9275370.03 | 768570.133 | 2323.003 | TN        |
| 821  | 9275233.1  | 768085.019 | 2305.01  | BZ-02   |  | 1821 | 9275370.02 | 768570.169 | 2323.003 | TN        |
| 822  | 9275193.15 | 768085.202 | 2311.88  | BZ-116  |  | 1822 | 9275370.85 | 768568.499 | 2323.002 | TN        |
| 823  | 9275153.11 | 768085.259 | 2318.17  | BZ-94   |  | 1823 | 9275371.21 | 768568.741 | 2322.989 | TN        |
| 824  | 9275039.51 | 768059.869 | 2325.1   | BZ-72   |  | 1824 | 9275370.92 | 768569.304 | 2322.999 | TN        |
| 825  | 9275259.51 | 768095.742 | 2303.979 | TN      |  | 1825 | 9275311.69 | 768456.896 | 2323.041 | TN        |
| 826  | 9275246.97 | 768102.278 | 2305.969 | TN      |  | 1826 | 9275308.98 | 768454.134 | 2322.974 | TN        |
| 827  | 9275245.91 | 768096.186 | 2305.931 | TN      |  | 1827 | 9275307.95 | 768454.442 | 2322.983 | TN        |
| 828  | 9275246.02 | 768094.598 | 2306.007 | TN      |  | 1828 | 9275305.45 | 768453.998 | 2323.008 | TN        |
| 829  | 9275243.07 | 768108.681 | 2307.025 | TN      |  | 1829 | 9275304.41 | 768447.266 | 2322.867 | TN        |
| 830  | 9275235.38 | 768112.595 | 2307.999 | TN      |  | 1830 | 9275337.91 | 768547.765 | 2324.007 | TN        |
| 831  | 9275233.32 | 768116.985 | 2309.002 | TN      |  | 1831 | 9275337.93 | 768547.325 | 2324.003 | TN        |
| 832  | 9275228.21 | 768096.399 | 2308.968 | TN      |  | 1832 | 9275303.02 | 768480.819 | 2324.976 | TN        |
| 833  | 9275222.35 | 768094.749 | 2309.972 | TN      |  | 1833 | 9275302.62 | 768482.016 | 2325.001 | TN        |
| 834  | 9275221.97 | 768093.864 | 2309.987 | TN      |  | 1834 | 9275345.51 | 768620.342 | 2325.807 | TN        |
| 835  | 9275216.85 | 768095.909 | 2310.879 | TN      |  | 1835 | 9275342.13 | 768623.044 | 2325.966 | TN        |
| 836  | 9275211.08 | 768095.074 | 2311.885 | TN      |  | 1836 | 9275353.27 | 768590.478 | 2326.085 | TN        |
| 837  | 9275204.02 | 768092.652 | 2313.079 | TN      |  | 1837 | 9275318.89 | 768548.062 | 2326.007 | TN        |
| 838  | 9275200.28 | 768095.459 | 2313.831 | TN      |  | 1838 | 9275304.5  | 768507.348 | 2325.962 | TN        |
| 839  | 9275190.3  | 768091.148 | 2315.142 | TN      |  | 1839 | 9275301.75 | 768507.687 | 2325.982 | TN        |
| 840  | 9275187.04 | 768094.73  | 2315.88  | TN      |  | 1840 | 9275301.74 | 768507.777 | 2325.983 | TN        |
| 841  | 9275185.57 | 768095.184 | 2315.925 | TN      |  | 1841 | 9275346.14 | 768593.176 | 2327.023 | TN        |
| 842  | 9275172.86 | 768087.629 | 2317.115 | TN      |  | 1842 | 9275347.69 | 768591.807 | 2327.009 | TN        |
| 843  | 9275172.9  | 768095.901 | 2317.846 | TN      |  | 1843 | 9275347.58 | 768591.616 | 2327.008 | TN        |
| 844  | 9275170.35 | 768094.613 | 2317.942 | TN      |  | 1844 | 9275347.35 | 768589.788 | 2326.958 | TN        |
| 845  | 9275171.18 | 768092.469 | 2318.002 | TN      |  | 1845 | 9275310.02 | 768547.011 | 2326.979 | TN        |



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

"EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I"

| Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.     |  | Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des. |
|------|------------|------------|----------|----------|--|------|------------|------------|----------|------|
| 846  | 9275172.25 | 768110.862 | 2319.008 | TN       |  | 1846 | 9275310.16 | 768545.748 | 2326.992 | TN   |
| 847  | 9275171.69 | 768110.703 | 2318.969 | TN       |  | 1847 | 9275309.01 | 768544.045 | 2327.002 | TN   |
| 848  | 9275149.72 | 768088.68  | 2319.091 | TN       |  | 1848 | 9275309.03 | 768543.999 | 2327.002 | TN   |
| 849  | 9275158.31 | 768092.967 | 2319.019 | TN       |  | 1849 | 9275302.81 | 768531.757 | 2326.984 | TN   |
| 850  | 9275158.84 | 768091.333 | 2319.006 | TN       |  | 1850 | 9275341.12 | 768593.059 | 2327.955 | TN   |
| 851  | 9275158.79 | 768093.09  | 2318.988 | TN       |  | 1851 | 9275305.08 | 768557.526 | 2327.995 | TN   |
| 852  | 9275136.42 | 768097.284 | 2319.898 | TN       |  | 1852 | 9275303.2  | 768556.729 | 2328.005 | TN   |
| 853  | 9275125.55 | 768091.209 | 2320.039 | TN       |  | 1853 | 9275298.87 | 768555.112 | 2328.034 | TN   |
| 854  | 9275118.96 | 768083.443 | 2320.036 | TN       |  | 1854 | 9275299.25 | 768553.805 | 2327.981 | TN   |
| 855  | 9275124.61 | 768085.074 | 2320.004 | TN       |  | 1855 | 9275297.67 | 768553.235 | 2327.99  | TN   |
| 856  | 9275120.1  | 768111.006 | 2320.97  | TN       |  | 1856 | 9275295.58 | 768552.362 | 2328.149 | TN   |
| 857  | 9275109.58 | 768113.333 | 2320.968 | TN       |  | 1857 | 9275295.88 | 768549.457 | 2327.976 | TN   |
| 858  | 9275099.57 | 768090.989 | 2321.064 | TN       |  | 1858 | 9275336.68 | 768600.728 | 2329.216 | TN   |
| 859  | 9275099.93 | 768086.197 | 2320.973 | TN       |  | 1859 | 9275337.8  | 768600.353 | 2329.169 | TN   |
| 860  | 9275092.13 | 768086.57  | 2322.009 | TN       |  | 1860 | 9275335.03 | 768594.119 | 2328.86  | TN   |
| 861  | 9275091.24 | 768080.688 | 2321.924 | TN       |  | 1861 | 9275335.97 | 768597.413 | 2328.964 | TN   |
| 862  | 9275090.28 | 768076.634 | 2321.985 | TN       |  | 1862 | 9275294.38 | 768560.368 | 2328.949 | TN   |
| 863  | 9275089.48 | 768076.895 | 2321.997 | TN       |  | 1863 | 9275292.36 | 768557.182 | 2328.947 | TN   |
| 864  | 9275084.21 | 768071.298 | 2323.025 | TN       |  | 1864 | 9275291.64 | 768555.626 | 2328.986 | TN   |
| 865  | 9275035.55 | 768053.816 | 2287.01  | TN       |  | 1865 | 9275329.79 | 768603.502 | 2330.059 | TN   |
| 866  | 9275035.71 | 768053.917 | 2291.199 | TN       |  | 1866 | 9275330.39 | 768603.531 | 2330.052 | TN   |
| 867  | 9275075.51 | 768075.897 | 2323.958 | TN       |  | 1867 | 9275331.9  | 768600.946 | 2329.958 | TN   |
| 868  | 9275073.93 | 768070.828 | 2324.007 | TN       |  | 1868 | 9275328.94 | 768598.694 | 2329.971 | TN   |
| 869  | 9275069.69 | 768080.597 | 2325.036 | TN       |  | 1869 | 9275328.79 | 768598.829 | 2329.973 | TN   |
| 870  | 9275063.9  | 768067.269 | 2324.992 | TN       |  | 1870 | 9275327.13 | 768594.65  | 2330.008 | TN   |
| 871  | 9275059.65 | 768065.019 | 2324.925 | TN       |  | 1871 | 9275327.24 | 768594.849 | 2330.007 | TN   |
| 872  | 9275059.24 | 768065.262 | 2324.931 | TN       |  | 1872 | 9275295.21 | 768579.867 | 2329.991 | TN   |
| 873  | 9275056.12 | 768065.036 | 2324.968 | TN       |  | 1873 | 9275293.55 | 768578.807 | 2329.999 | TN   |
| 874  | 9275052.32 | 768066.219 | 2325.076 | TN       |  | 1874 | 9275293.57 | 768578.884 | 2329.999 | TN   |
| 875  | 9275054.9  | 768065.13  | 2325.031 | TN       |  | 1875 | 9275293.58 | 768578.94  | 2329.999 | TN   |
| 876  | 9275073.81 | 768118.267 | 2325.925 | TN       |  | 1876 | 9275293.41 | 768578.591 | 2330.001 | TN   |
| 877  | 9275064.71 | 768087.446 | 2326.055 | TN       |  | 1877 | 9275323.22 | 768608.063 | 2331.097 | TN   |
| 878  | 9275056.88 | 768073.542 | 2326.044 | TN       |  | 1878 | 9275324.25 | 768608.051 | 2331.074 | TN   |
| 879  | 9275051.99 | 768072.278 | 2326.037 | TN       |  | 1879 | 9275321.98 | 768601.868 | 2330.946 | TN   |
| 880  | 9275058.42 | 768089.739 | 2327.056 | TN       |  | 1880 | 9275319.14 | 768598.045 | 2330.998 | TN   |
| 881  | 9275057.62 | 768085.591 | 2327.04  | TN       |  | 1881 | 9275301.06 | 768589.538 | 2330.887 | TN   |
| 882  | 9275051.81 | 768080.319 | 2327.053 | TN       |  | 1882 | 9275298.07 | 768591.001 | 2330.951 | TN   |
| 883  | 9275038.33 | 768102.231 | 2330.236 | TN       |  | 1883 | 9275316.26 | 768610.949 | 2332.016 | TN   |
| 884  | 9275042.88 | 768102.97  | 2330.108 | TN       |  | 1884 | 9275317.54 | 768609.242 | 2332.006 | TN   |
| 885  | 9275044.06 | 768100.959 | 2330.043 | TN       |  | 1885 | 9275316.07 | 768606.392 | 2331.903 | TN   |
| 886  | 9275081.04 | 768120.809 | 2324.959 | TN       |  | 1886 | 9275309.78 | 768600.961 | 2332.005 | TN   |
| 887  | 9275266.32 | 768093.366 | 2302.988 | TN       |  | 1887 | 9275307.15 | 768618.64  | 2333.145 | TN   |
| 888  | 9275111.48 | 768089.554 | 2320.23  | TN       |  | 1888 | 9275304.59 | 768610.021 | 2333.014 | TN   |
| 889  | 9275079.25 | 768169.867 | 2327.99  | BZ-58    |  | 1889 | 9275301.36 | 768608.257 | 2332.997 | TN   |
| 890  | 9275110.01 | 768201.469 | 2334.07  | BZ-32    |  | 1890 | 9275279.36 | 768545.692 | 2332.999 | TN   |
| 891  | 9275044    | 768236.84  | 2337.44  | BZ-57-39 |  | 1891 | 9275268.71 | 768662.298 | 2333.997 | TN   |
| 892  | 9275143.46 | 768129.588 | 2321.033 | TN       |  | 1892 | 9275286.19 | 768644.773 | 2334     | TN   |
| 893  | 9275119.98 | 768133.858 | 2322.053 | TN       |  | 1893 | 9275301.73 | 768619.787 | 2334.021 | TN   |
| 894  | 9275114.06 | 768129.203 | 2322.03  | TN       |  | 1894 | 9275300.5  | 768615.492 | 2334.014 | TN   |
| 895  | 9275117.61 | 768130.076 | 2321.993 | TN       |  | 1895 | 9275275.91 | 768544.341 | 2333.998 | TN   |
| 896  | 9275102.99 | 768129.107 | 2321.989 | TN       |  | 1896 | 9275294.98 | 768623.738 | 2335.056 | TN   |
| 897  | 9275111.95 | 768128.459 | 2321.973 | TN       |  | 1897 | 9275286.14 | 768628.823 | 2337.028 | TN   |
| 898  | 9275104.18 | 768131.211 | 2322.006 | TN       |  | 1898 | 9275286.22 | 768628.942 | 2337.026 | TN   |
| 899  | 9275103.01 | 768125.667 | 2322.008 | TN       |  | 1899 | 9275287.49 | 768625.271 | 2336.944 | TN   |
| 900  | 9275105.62 | 768142.081 | 2322.995 | TN       |  | 1900 | 9275287.09 | 768627.191 | 2336.997 | TN   |
| 901  | 9275101.84 | 768140.71  | 2323.004 | TN       |  | 1901 | 9275280.05 | 768631.361 | 2338.051 | TN   |
| 902  | 9275104.36 | 768150.44  | 2324.011 | TN       |  | 1902 | 9275281.6  | 768626.828 | 2337.9   | TN   |
| 903  | 9275100.45 | 768150.145 | 2324.037 | TN       |  | 1903 | 9275274.66 | 768633.562 | 2339.008 | TN   |
| 904  | 9275099.36 | 768150.029 | 2323.992 | TN       |  | 1904 | 9275275.67 | 768630.914 | 2338.969 | TN   |
| 905  | 9275098.18 | 768156.763 | 2325.013 | TN       |  | 1905 | 9275275.42 | 768619.474 | 2338.944 | TN   |
| 906  | 9275094.81 | 768154.406 | 2324.935 | TN       |  | 1906 | 9275268.86 | 768626.401 | 2339.986 | TN   |
| 907  | 9275100.49 | 768177.492 | 2328.015 | TN       |  | 1907 | 9275400.27 | 768558.405 | 2200.544 | TN   |
| 908  | 9275099.39 | 768176.752 | 2327.977 | TN       |  |      |            |            |          |      |
| 909  | 9275098.01 | 768177.266 | 2328.024 | TN       |  |      |            |            |          |      |
| 910  | 9275096.46 | 768185.113 | 2328.916 | TN       |  |      |            |            |          |      |



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I”

| Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des. |  |  |  |  |  |
|------|------------|------------|----------|------|--|--|--|--|--|
| 911  | 9275097.22 | 768186.44  | 2328.962 | TN   |  |  |  |  |  |
| 912  | 9275093.74 | 768191.68  | 2329.999 | TN   |  |  |  |  |  |
| 913  | 9275093.54 | 768191.703 | 2330     | TN   |  |  |  |  |  |
| 914  | 9275093.79 | 768191.7   | 2329.999 | TN   |  |  |  |  |  |
| 915  | 9275093.59 | 768191.741 | 2330     | TN   |  |  |  |  |  |
| 916  | 9275091.96 | 768190.82  | 2330     | TN   |  |  |  |  |  |
| 917  | 9275149.43 | 768202.139 | 2330.926 | TN   |  |  |  |  |  |
| 918  | 9275149.54 | 768191.497 | 2331.031 | TN   |  |  |  |  |  |
| 919  | 9275141.98 | 768199.042 | 2331.926 | TN   |  |  |  |  |  |
| 920  | 9275136.75 | 768194.455 | 2332.248 | TN   |  |  |  |  |  |
| 921  | 9275143.37 | 768194.326 | 2332.085 | TN   |  |  |  |  |  |
| 922  | 9275145.92 | 768192.105 | 2332.001 | TN   |  |  |  |  |  |
| 923  | 9275145.95 | 768192.113 | 2332.001 | TN   |  |  |  |  |  |
| 924  | 9275145.95 | 768192.118 | 2332.001 | TN   |  |  |  |  |  |
| 925  | 9275145.95 | 768192.123 | 2332.001 | TN   |  |  |  |  |  |
| 926  | 9275145.96 | 768192.1   | 2332     | TN   |  |  |  |  |  |
| 927  | 9275145.97 | 768192.106 | 2332     | TN   |  |  |  |  |  |
| 928  | 9275136.84 | 768203.4   | 2332.851 | TN   |  |  |  |  |  |
| 929  | 9275136.23 | 768197.837 | 2333.001 | TN   |  |  |  |  |  |
| 930  | 9275136.23 | 768197.442 | 2333.001 | TN   |  |  |  |  |  |
| 931  | 9275136.34 | 768197.415 | 2333     | TN   |  |  |  |  |  |
| 932  | 9275136.73 | 768197.803 | 2332.992 | TN   |  |  |  |  |  |
| 933  | 9275116.88 | 768202.341 | 2332.941 | TN   |  |  |  |  |  |
| 934  | 9275123.74 | 768208.764 | 2334.039 | TN   |  |  |  |  |  |
| 935  | 9275122.96 | 768207.086 | 2334.017 | TN   |  |  |  |  |  |
| 936  | 9275123.09 | 768207.075 | 2334.015 | TN   |  |  |  |  |  |
| 937  | 9275123.13 | 768207.026 | 2334.014 | TN   |  |  |  |  |  |
| 938  | 9275124.75 | 768208.49  | 2333.982 | TN   |  |  |  |  |  |
| 939  | 9275122.14 | 768206.712 | 2334     | TN   |  |  |  |  |  |
| 940  | 9275077.72 | 768217.414 | 2333.984 | TN   |  |  |  |  |  |
| 941  | 9275126.12 | 768217.149 | 2335.037 | TN   |  |  |  |  |  |
| 942  | 9275123.3  | 768217.102 | 2334.975 | TN   |  |  |  |  |  |
| 943  | 9275124.05 | 768217.247 | 2334.988 | TN   |  |  |  |  |  |
| 944  | 9275121.59 | 768218.139 | 2335.056 | TN   |  |  |  |  |  |
| 945  | 9275117.86 | 768215.16  | 2334.922 | TN   |  |  |  |  |  |
| 946  | 9275120.06 | 768217.98  | 2334.975 | TN   |  |  |  |  |  |
| 947  | 9275119.13 | 768218.63  | 2334.992 | TN   |  |  |  |  |  |
| 948  | 9275081.77 | 768221.424 | 2335.019 | TN   |  |  |  |  |  |
| 949  | 9275077.33 | 768222.707 | 2334.988 | TN   |  |  |  |  |  |
| 950  | 9275066.15 | 768223.811 | 2334.999 | TN   |  |  |  |  |  |
| 951  | 9275065.81 | 768224.015 | 2335.003 | TN   |  |  |  |  |  |
| 952  | 9275128.64 | 768220.825 | 2336.027 | TN   |  |  |  |  |  |
| 953  | 9275126.68 | 768221.623 | 2336.049 | TN   |  |  |  |  |  |
| 954  | 9275123.77 | 768221.928 | 2335.91  | TN   |  |  |  |  |  |
| 955  | 9275119.37 | 768222.9   | 2336.053 | TN   |  |  |  |  |  |
| 956  | 9275113.91 | 768222.727 | 2335.945 | TN   |  |  |  |  |  |
| 957  | 9275113.78 | 768222.99  | 2335.951 | TN   |  |  |  |  |  |
| 958  | 9275106.37 | 768221.417 | 2335.931 | TN   |  |  |  |  |  |
| 959  | 9275098.84 | 768221.002 | 2336.005 | TN   |  |  |  |  |  |
| 960  | 9275084.31 | 768226.627 | 2336.005 | TN   |  |  |  |  |  |
| 961  | 9275070.55 | 768231.736 | 2336.036 | TN   |  |  |  |  |  |
| 962  | 9275065.12 | 768231.047 | 2335.925 | TN   |  |  |  |  |  |
| 963  | 9275064.38 | 768232.273 | 2336.003 | TN   |  |  |  |  |  |
| 964  | 9275128.92 | 768228.556 | 2337.119 | TN   |  |  |  |  |  |
| 965  | 9275129.55 | 768227.341 | 2337.084 | TN   |  |  |  |  |  |
| 966  | 9275125.72 | 768226.338 | 2336.933 | TN   |  |  |  |  |  |
| 967  | 9275126.59 | 768226.455 | 2336.958 | TN   |  |  |  |  |  |
| 968  | 9275122.4  | 768227.399 | 2336.951 | TN   |  |  |  |  |  |
| 969  | 9275107.89 | 768230.367 | 2336.993 | TN   |  |  |  |  |  |
| 970  | 9275070.56 | 768243.277 | 2336.968 | TN   |  |  |  |  |  |
| 971  | 9275071.98 | 768244     | 2336.991 | TN   |  |  |  |  |  |
| 972  | 9275068.1  | 768243.721 | 2337.038 | TN   |  |  |  |  |  |
| 973  | 9275066.67 | 768242.993 | 2336.999 | TN   |  |  |  |  |  |
| 974  | 9275050.29 | 768226.544 | 2336.972 | TN   |  |  |  |  |  |
| 975  | 9275127.83 | 768234.586 | 2338.046 | TN   |  |  |  |  |  |



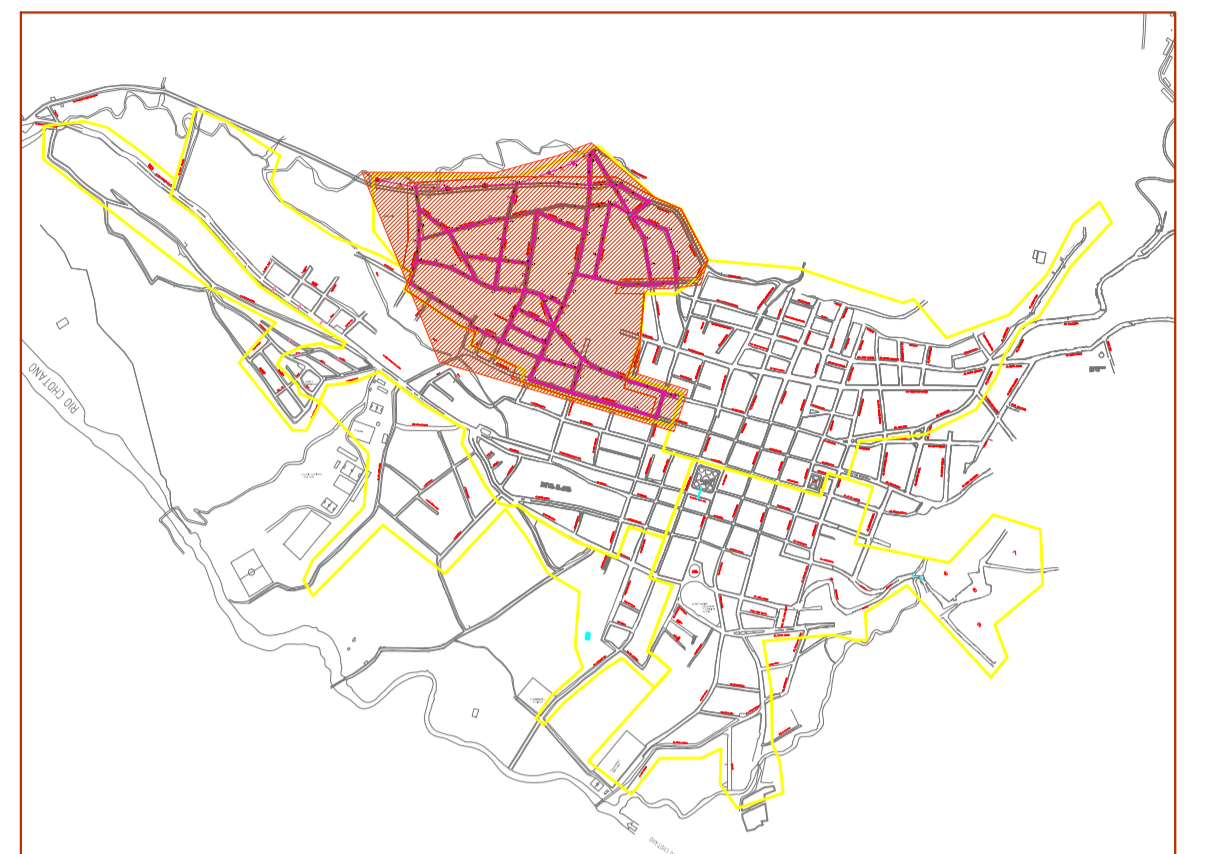
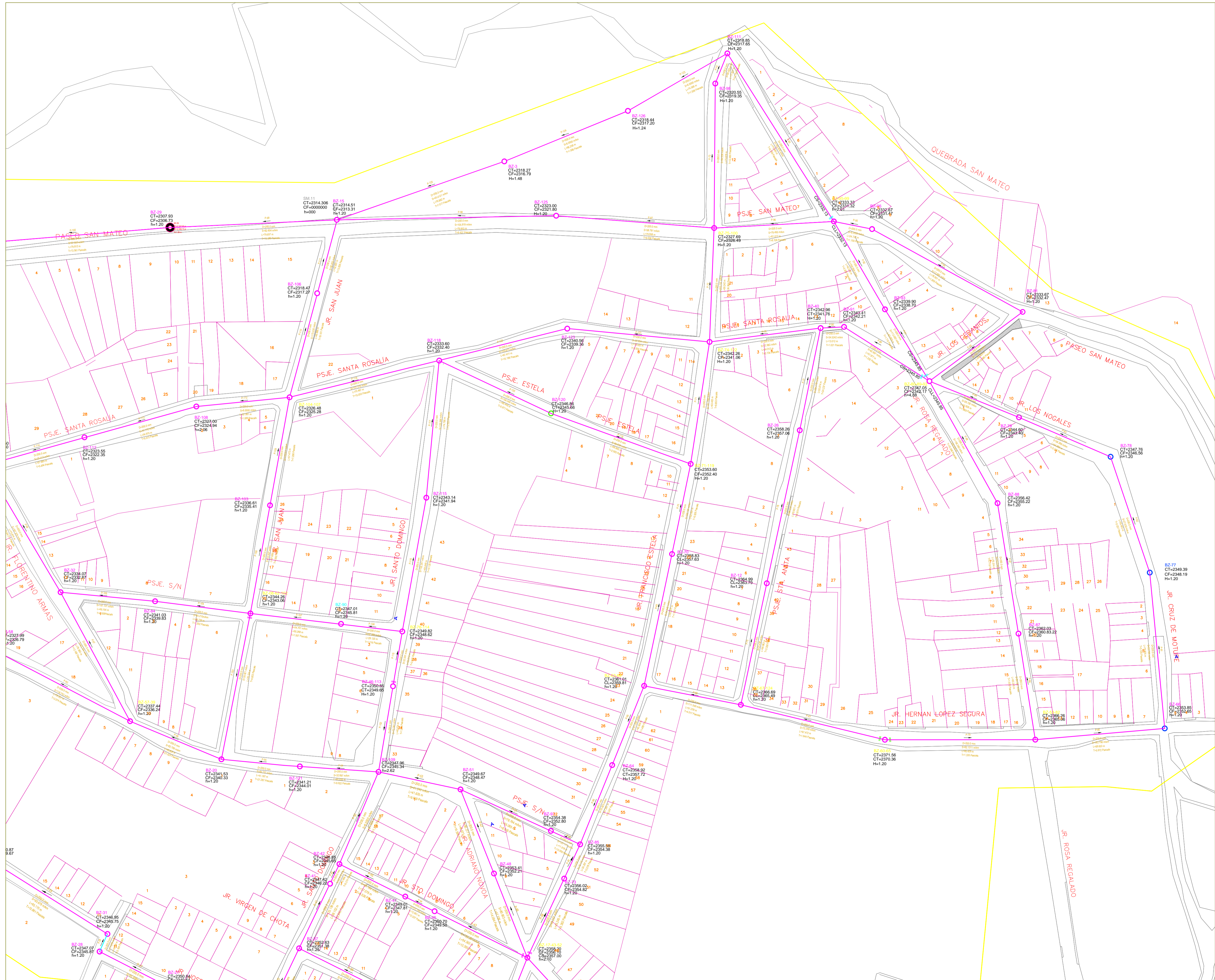
**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL  
 DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWERCAD VERSION 8I”

| Pto. | Norte      | Este       | Cota     | Des.         |  |  |  |  |  |  |
|------|------------|------------|----------|--------------|--|--|--|--|--|--|
| 976  | 9275127.63 | 768234.118 | 2338.038 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 977  | 9275053.49 | 768254.479 | 2338.021 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 978  | 9275048.97 | 768249.442 | 2337.949 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 979  | 9275050.27 | 768252.859 | 2337.991 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 980  | 9275122.1  | 768240.072 | 2338.948 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 981  | 9275125.21 | 768252.709 | 2340.03  | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 982  | 9275122.03 | 768248.132 | 2339.979 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 983  | 9275118.9  | 768250.606 | 2340.147 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 984  | 9275116.85 | 768249.534 | 2340.101 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 985  | 9275115.94 | 768249.472 | 2340.082 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 986  | 9275118.62 | 768246.439 | 2339.975 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 987  | 9275119.41 | 768259.027 | 2340.968 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 988  | 9275117.17 | 768258.88  | 2340.991 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 989  | 9275117.29 | 768259.263 | 2340.995 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 990  | 9275148.48 | 768196.606 | 2331.094 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 991  | 9275024.72 | 768283.689 | 2341.53  | BZ-20        |  |  |  |  |  |  |
| 992  | 9275099.21 | 768298.56  | 2344.26  | BZ-08-62-102 |  |  |  |  |  |  |
| 993  | 9275089.98 | 768376.092 | 2349.82  | BZ-76-114    |  |  |  |  |  |  |
| 994  | 9275051.98 | 768266.971 | 2339.034 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 995  | 9275049.8  | 768265.928 | 2338.975 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 996  | 9275044.88 | 768264.758 | 2338.988 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 997  | 9275145.93 | 768317.758 | 2340.071 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 998  | 9275145.99 | 768313.436 | 2339.989 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 999  | 9275145.16 | 768313.569 | 2340.009 | TN           |  |  |  |  |  |  |
| 1000 | 9275045    | 768278.903 | 2340     | TN           |  |  |  |  |  |  |



# PLANOS



PLANO DE LOCALIZACIÓN  
ESC: 1/20000

| LEYENDA |                       |
|---------|-----------------------|
|         | RED DE ALCANTARILLADO |

**INFORMACION**

→ Dirección del Flujo

○ Longitud del Tramo (m)

○ Pendiente (m/km)

Numero de Buzón

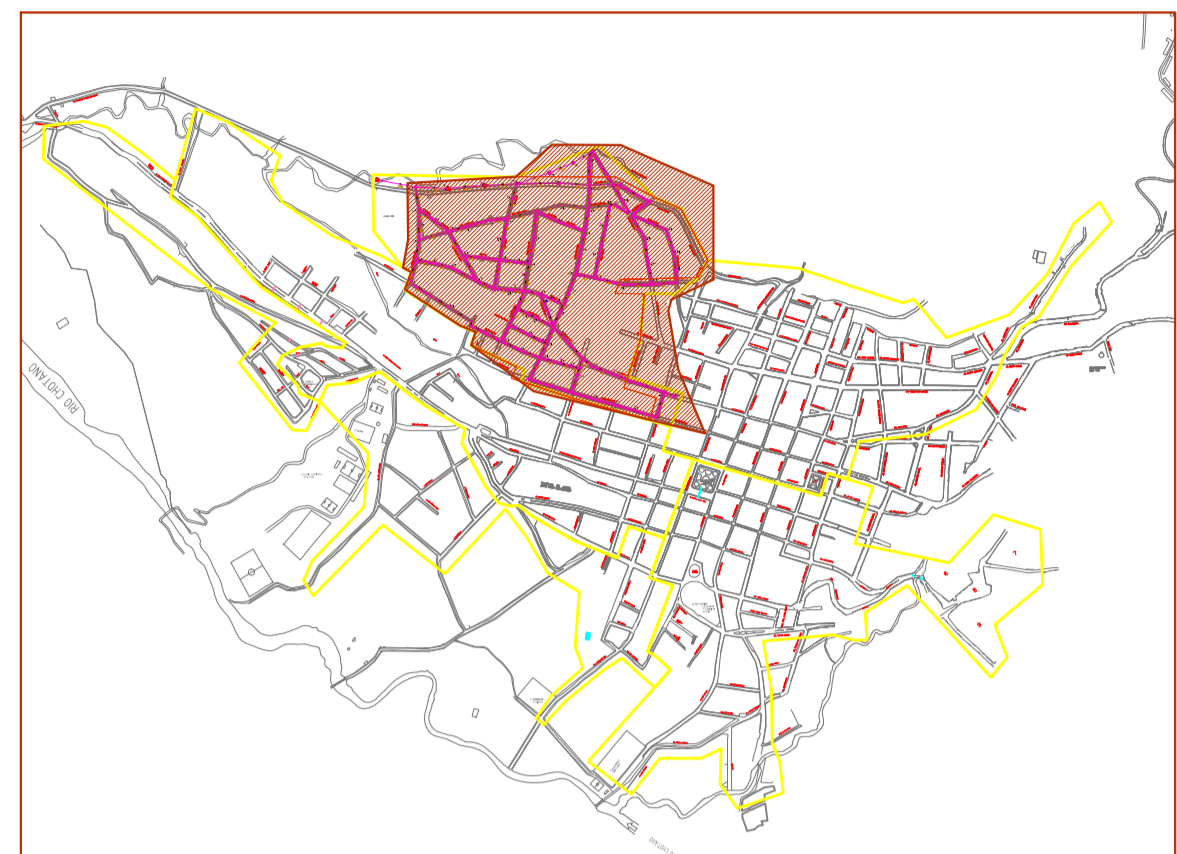
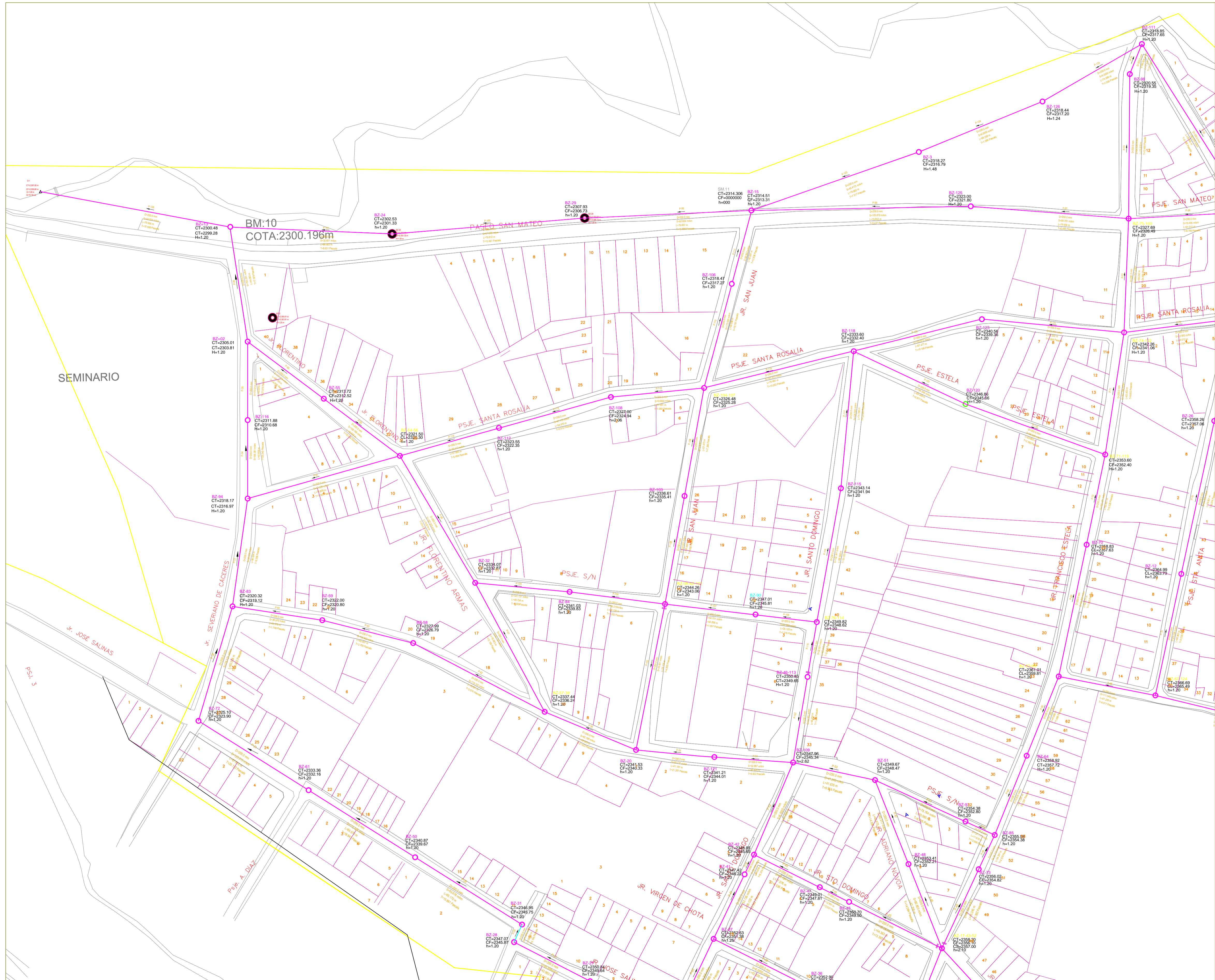
CT= Cota de Tapa  
CF= Cota de Fondo  
CS= Cota de Salida  
CL= Cota de Llegada  
h= Altura de Buzón (m)

(\*) Las Cotas mencionadas están en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.)

(\*\*) El diámetro de la tubería de toda la Red Secundaria es 200mm

|   |                   |  |
|---|-------------------|--|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA<br>FACULTAD DE INGENIERIA<br>E.A.P. DE INGENIERIA CIVIL  |                   |  |
| TESIS: EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWER CAD VERSION 8i |                   |  |
| Escala: 1/1000  | Fecha: Marzo 2015 | PLAN DE COEXNIONES DOMICILIARIAS<br>SECTOR: SECTOR N°01<br>DISTRITO: CHOTA<br>REGION: CAJAMARCA<br>DEPARTAMENTO: CAJAMARCA |
| BACHILLERES:<br>JARA IPARRAGUIRE EDER ESAU<br>PEÑA MORENO FERNANDO FRANKLIN   |                   | CODIGO:<br>R-CONEX-01<br>Lámina N°:<br>01 de 02  |





PLANO DE LOCALIZACIÓN  
ESC: 1/20000

**LEYENDA**

— RED DE ALCANTARILLADO

**INFORMACION**

→ Dirección del Flujo

○ Longitud del Tramo (m)

○ Pendiente (m/km)

Numero de Buzón

BZ-015

CT= Cota de Tapa  
CF= Cota de Fondo  
CS= Cota de Salida  
CLL= Cota de Llegada  
h= Altura de Buzón (m)

(\*) Las Cotas mencionadas están en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.)  
(\*\*) El diámetro de la tubería de toda la Red Secundaria es 200mm

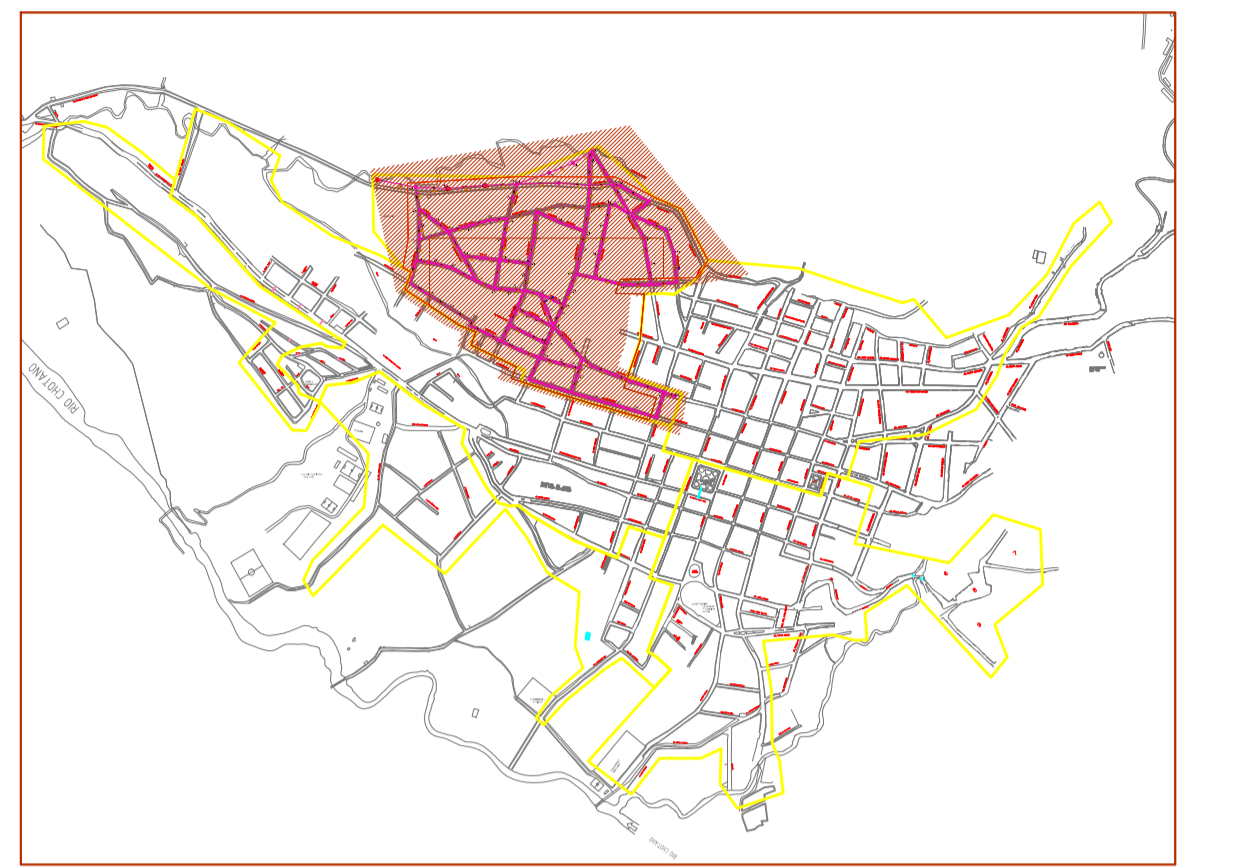
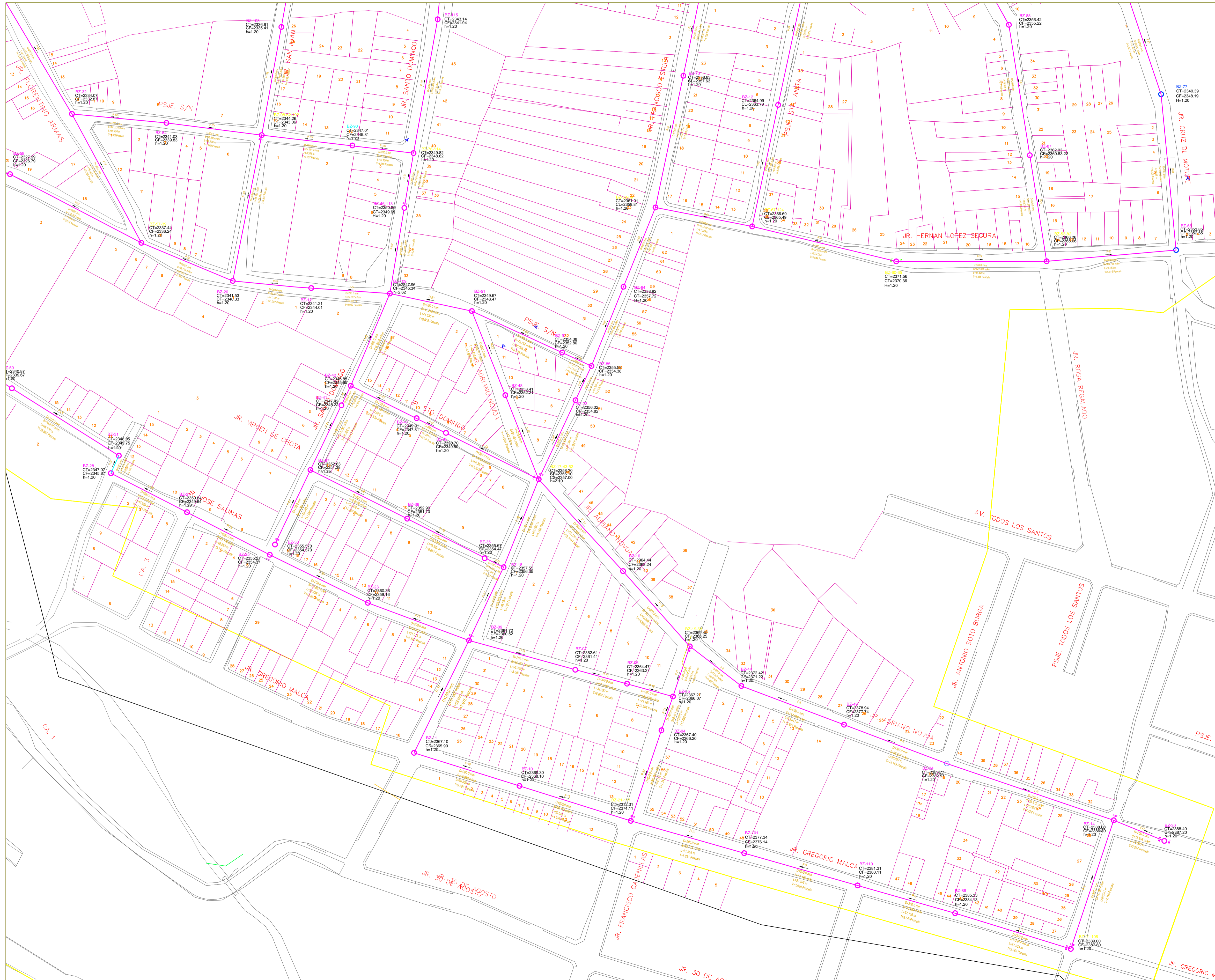
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
E.A.P. DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWER CAD VERSION 8I

PLANO DE COEXNIONES DOMICILIARIAS

|   |                   |              |            |
|---|-------------------|--------------|------------|
| Escala: 1/1000  | Fecha: Marzo 2015 | SECTOR N°01  | 00000      |
| BACHILLERES: JARA IPARRAGUIRRE EDER ESAU<br>PEÑA MORENO FERNANDO FRANKLIN |                   | CIUDAD       | R-CONEX-01 |
|   |                   | PROVINCIA    | CAJAMARCA  |
|   |                   | CIUDAD       | CHOTA      |
|   |                   | DEPARTAMENTO | CAJAMARCA  |

Lamina N° 01 de 01



PLANO DE LOCALIZACIÓN  
ESC: 1/20000

**LEYENDA**

— RED DE ALCANTARILLADO

**INFORMACION**

→ Dirección del Flujo

○ Longitud del Tramo (m)

○ Pendiente (m/km)

○ Numero de Buzón

CT= Cota de Tapa  
CF= Cota de Fondo  
CS= Cota de Salida  
CLL= Cota de Llegada  
h= Altura de Buzón (m)

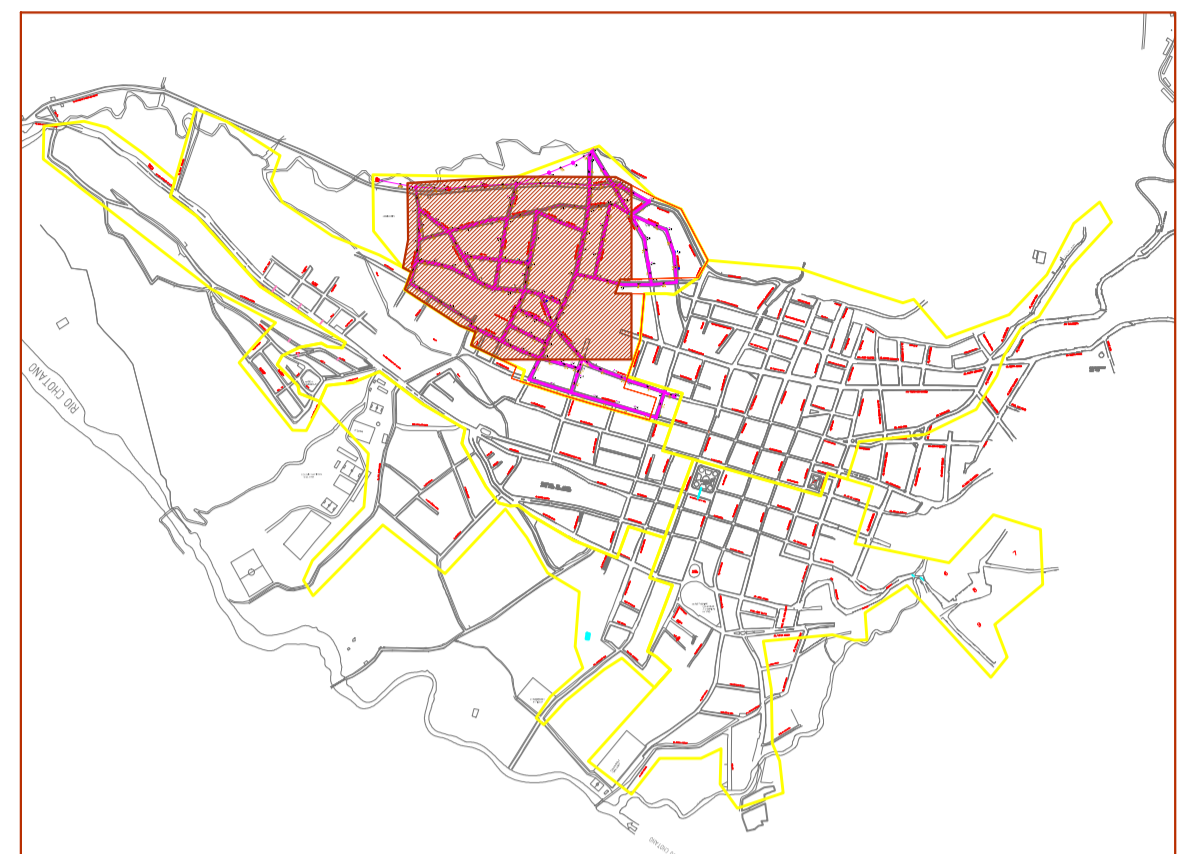
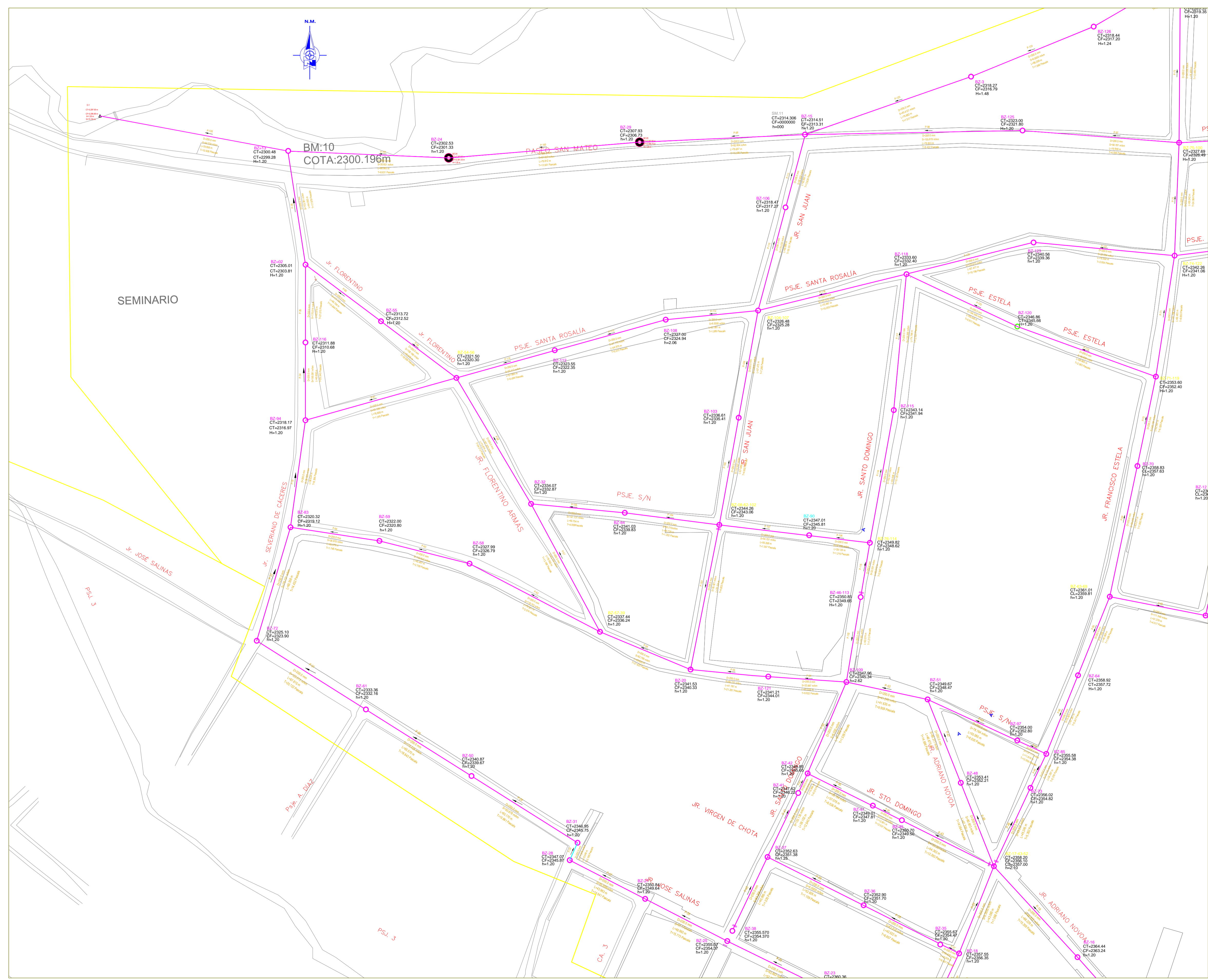
(\*) Las Cotas mencionadas están en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.)  
(\*\*) El diámetro de la tubería de toda la Red Secundaria es 200mm

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
E.A.P. DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWER CAD VERSION 8I

PLANO DE COEXNIONES DOMICILIARIAS

|   |                   |                         |                     |
|---|-------------------|-------------------------|---------------------|
| ESCALA: 1/1000  | FECHA: Marzo 2015 | SECTOR: N°01            | ODIGO: R-CONEX-01   |
| BACHILLERES: JARA IPARRAGUIRRE EDER ESAU<br>PEÑA MORENO FERNANDO FRANKLIN |                   | CIUDAD: CHOTA           | LÁMINA N°: 01 de 03 |
|   |                   | DEPARTAMENTO: CAJAMARCA |                     |



PLANO DE LOCALIZACIÓN  
ESC: 1/20000

| LEYENDA |                       |
|---------|-----------------------|
|         | RED DE ALCANTARILLADO |

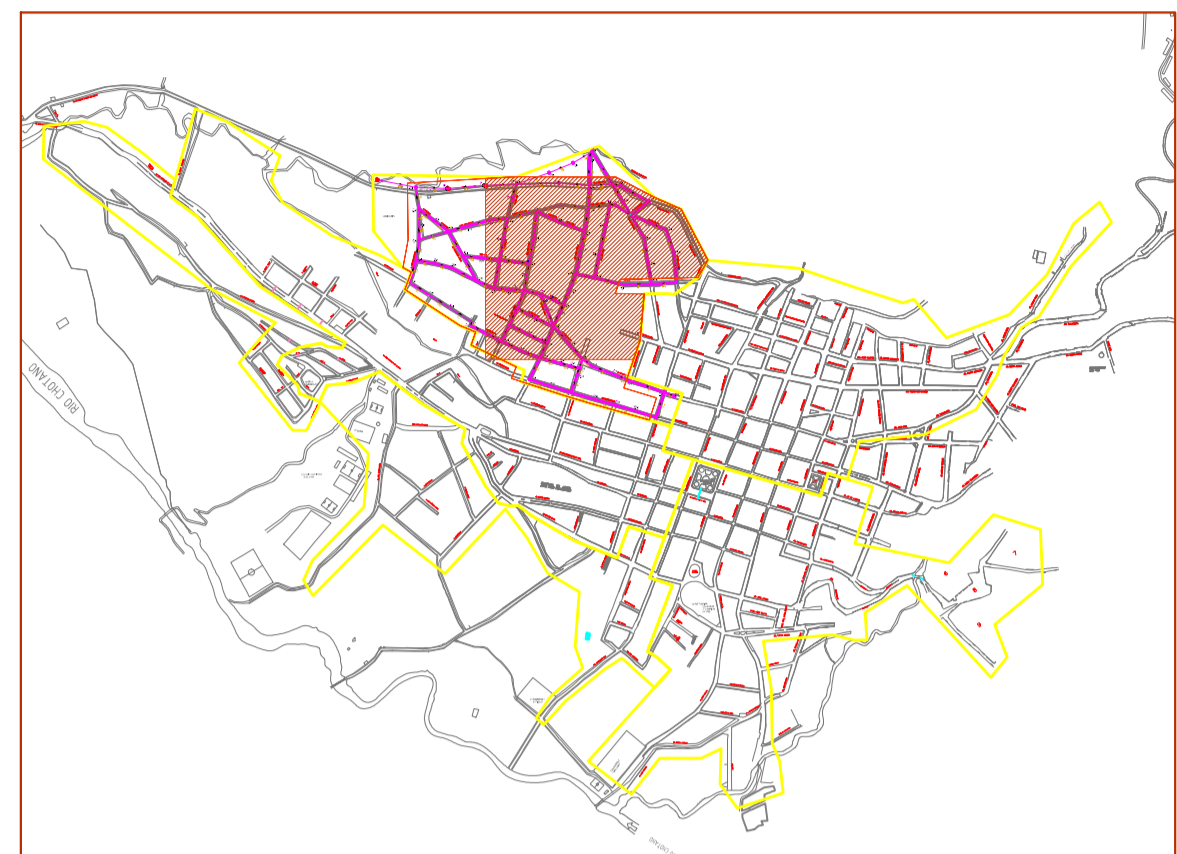
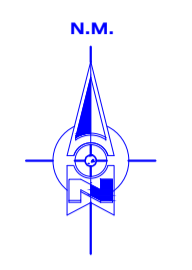
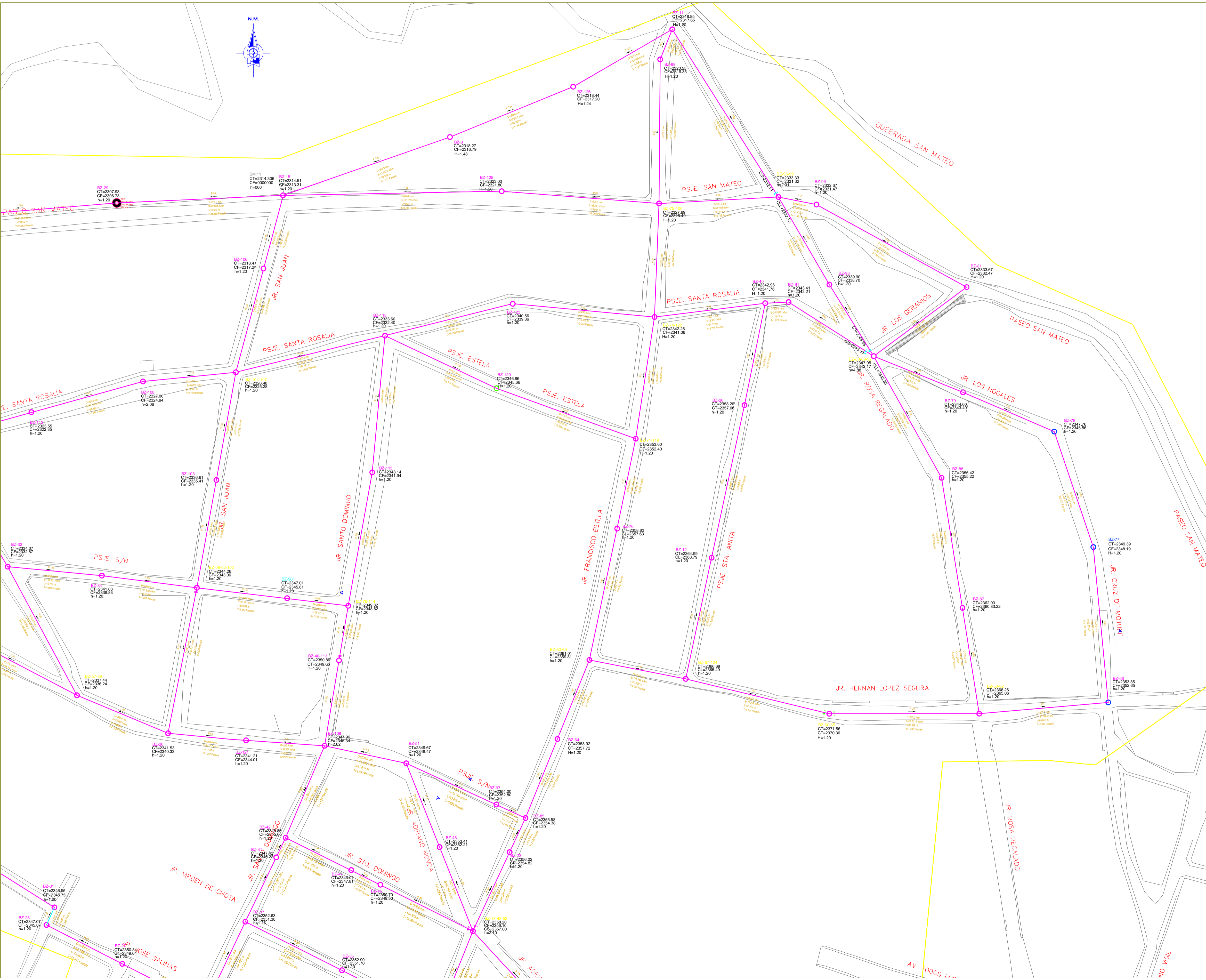
**INFORMACION**

Dirección del Flujo  
 Longitud del Tramo (m)  
 Pendiente (m/km)

CT= Cota de Tapa  
 CF= Cota de Fondo  
 CS= Cota de Salida  
 CL= Cota de Llegada  
 h= Altura de Buzón (m)  
 (\*) Las Cotas mencionadas están en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.)  
 (\*\*) El diámetro de la tubería de toda la Red Secundaria es 200mm

Numero de Buzón **BZ-015**

|  |   |  |
|--|---|--|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA<br>FACULTAD DE INGENIERIA<br>E.A.P. DE INGENIERIA CIVIL   |   |  |
| TÍTULO: EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWER CAD VERSION 81 |   |  |
| ESCALA: 1:1000<br>FECHA: Marzo 2015  | SECTOR: N°01<br>DISTRITO: CHOTA<br>PROYECTO: CHOTA<br>DEPARTAMENTO: CAJAMARCA | CÓDIGO: R-ALCANT-PLANTA<br>LÁMINA N°: 01 de 01 |
| BACHILLERES: JARA IPARRAGUIRRE EDER ESAU<br>PEÑA MORENO FERNANDO FRANKLIN  |   |  |



PLANO DE LOCALIZACIÓN  
ESC: 1/20000

**LEYENDA**

— RED DE ALCANTARILLADO

**INFORMACION**

→ Dirección del Flujo

— Longitud del Tramo (m)

○ Pendiente (m/km)

○ BZ-16 Número de Buzón

CT= Cota de Tapa  
CF= Cota de Fondo  
CS= Cota de Salida  
CLL= Cota de Llegada  
h= Altura de Buzón (m)

(\*) Las Cotas mencionadas están en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.)

(\*\*) El diámetro de la tubería de toda la Red Secundaria es 200mm

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
E.A.P. DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: EVALUACION Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWER CAD VERSION 8.1

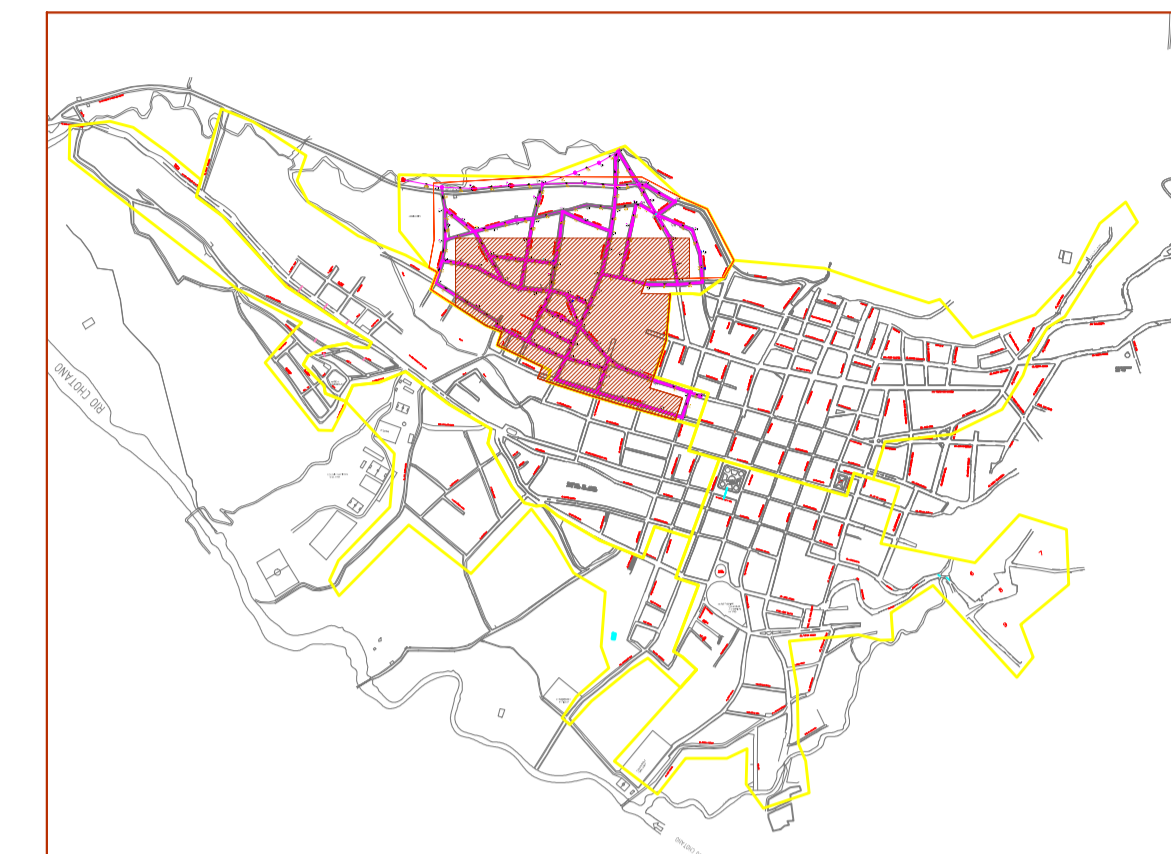
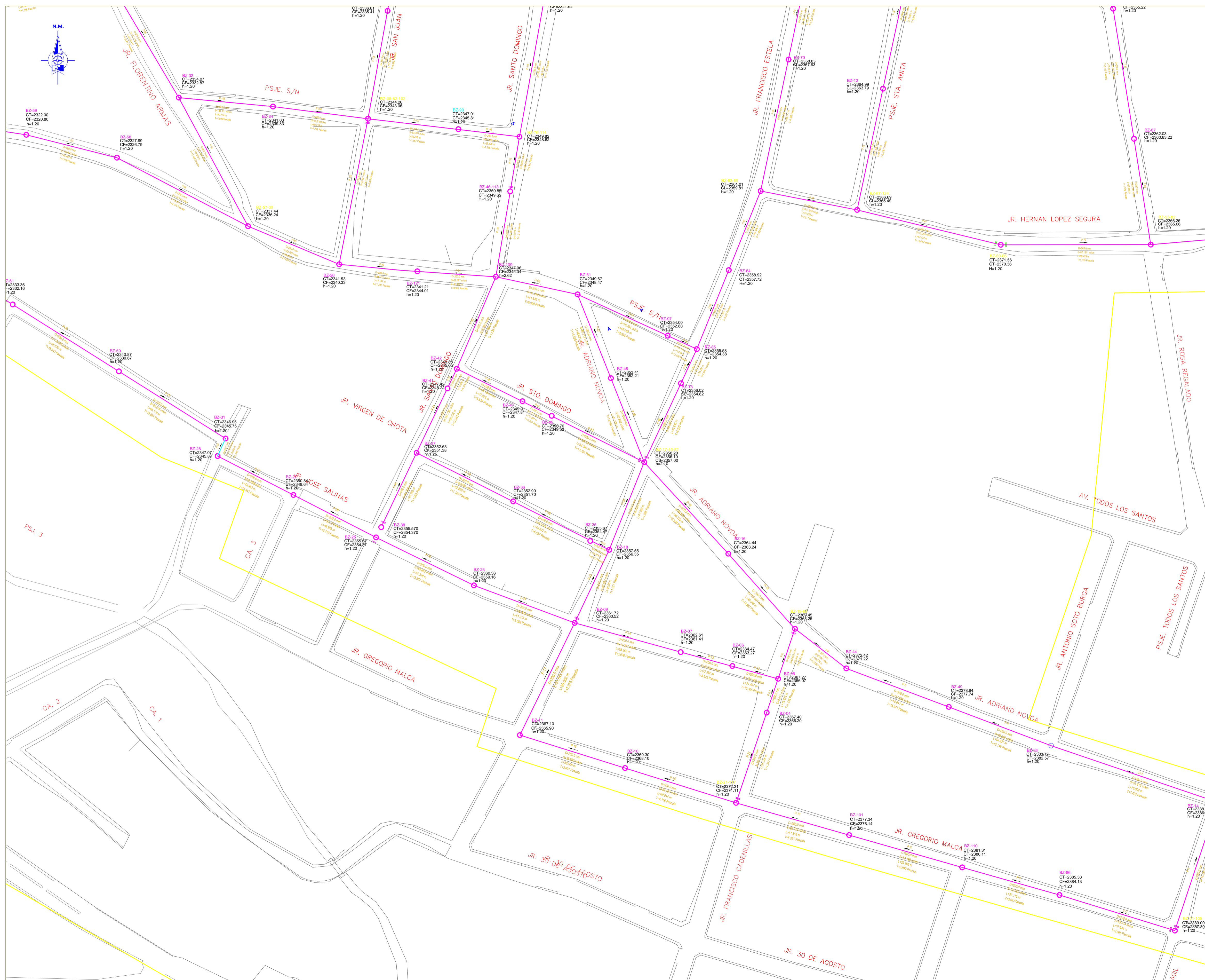
PLANO DE RED DE ALCANTARILLADO

Escala: 1:1000 Fecha: Marzo-2015

BACHILLERES: JARA IPARRAGUIRRE EDER ESAU  
PEÑA MORENO FERNANDO FRANKLIN

SECTOR N°01  
DISTRITO: CHOTA  
PROVINCIA: CHOTA  
DEPARTAMENTO: CAJAMARCA

00000  
R-ALCANT-PLANTA  
Lamina N°: 01 de 02



PLANO DE LOCALIZACIÓN  
ESC: 1/20000

| LEYENDA |                       |
|---------|-----------------------|
|         | RED DE ALCANTARILLADO |

**INFORMACION**

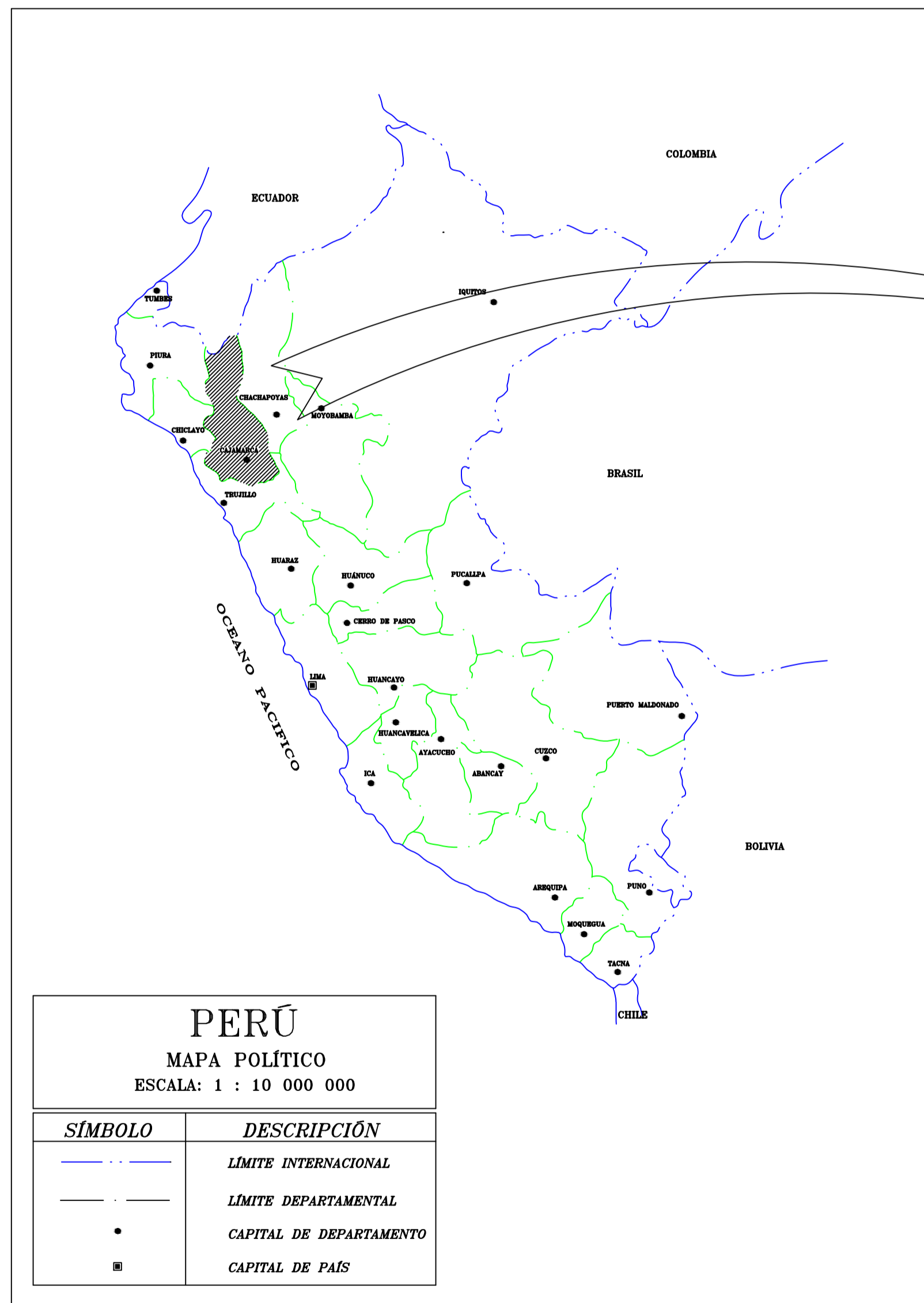
Dirección del Flujo  
 Longitud del Tramo (m)  
 Pendiente (m/km)

CT= Cota de Tapa  
 CF= Cota de Fondo  
 CS= Cota de Salida  
 CLL= Cota de Llegada  
 h= Altura de Buzón (m)

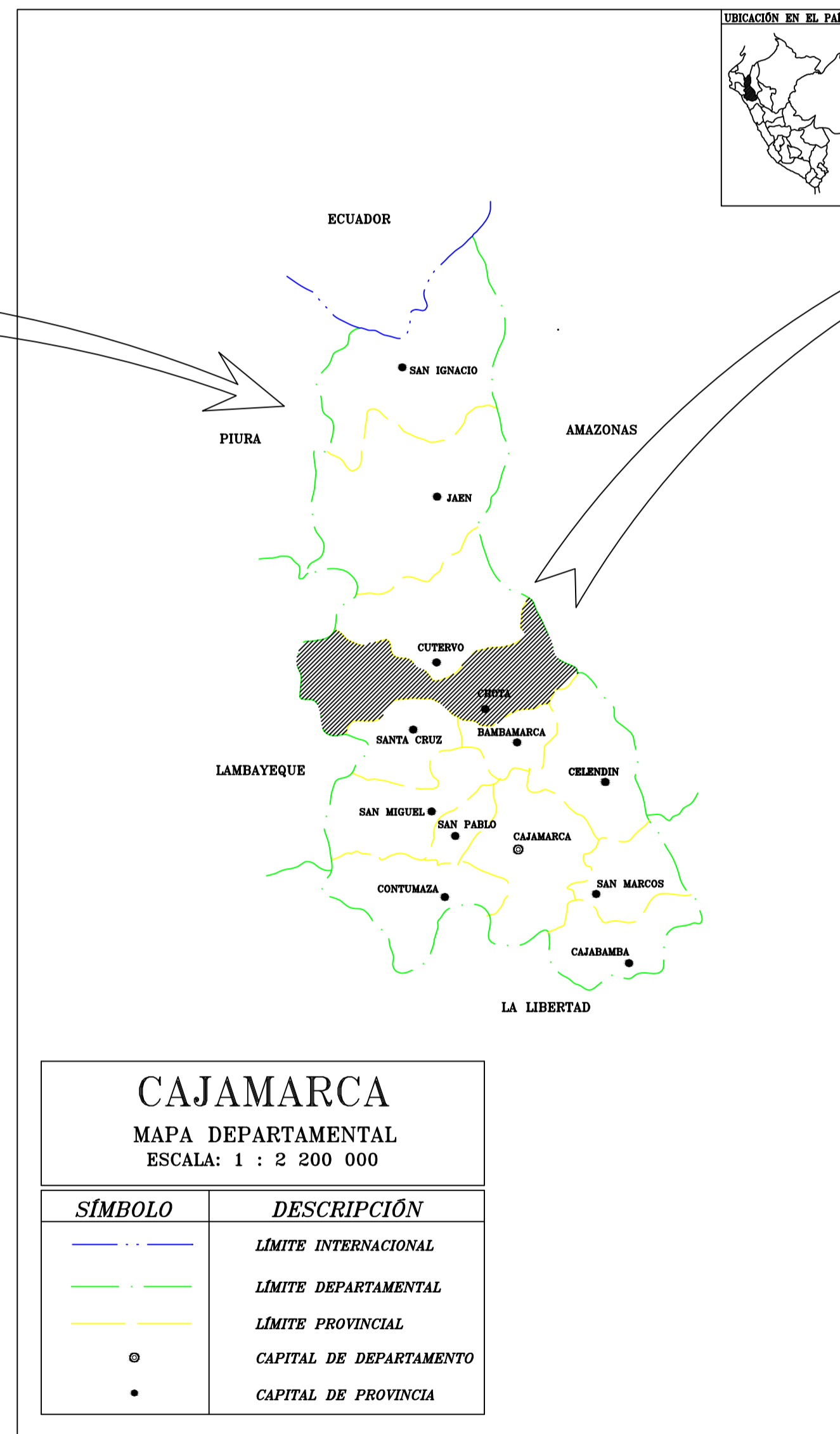
(\*) Las Cotas mencionadas están en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.)

(\*\*) El diámetro de la tubería de toda la Red Secundaria es 200mm

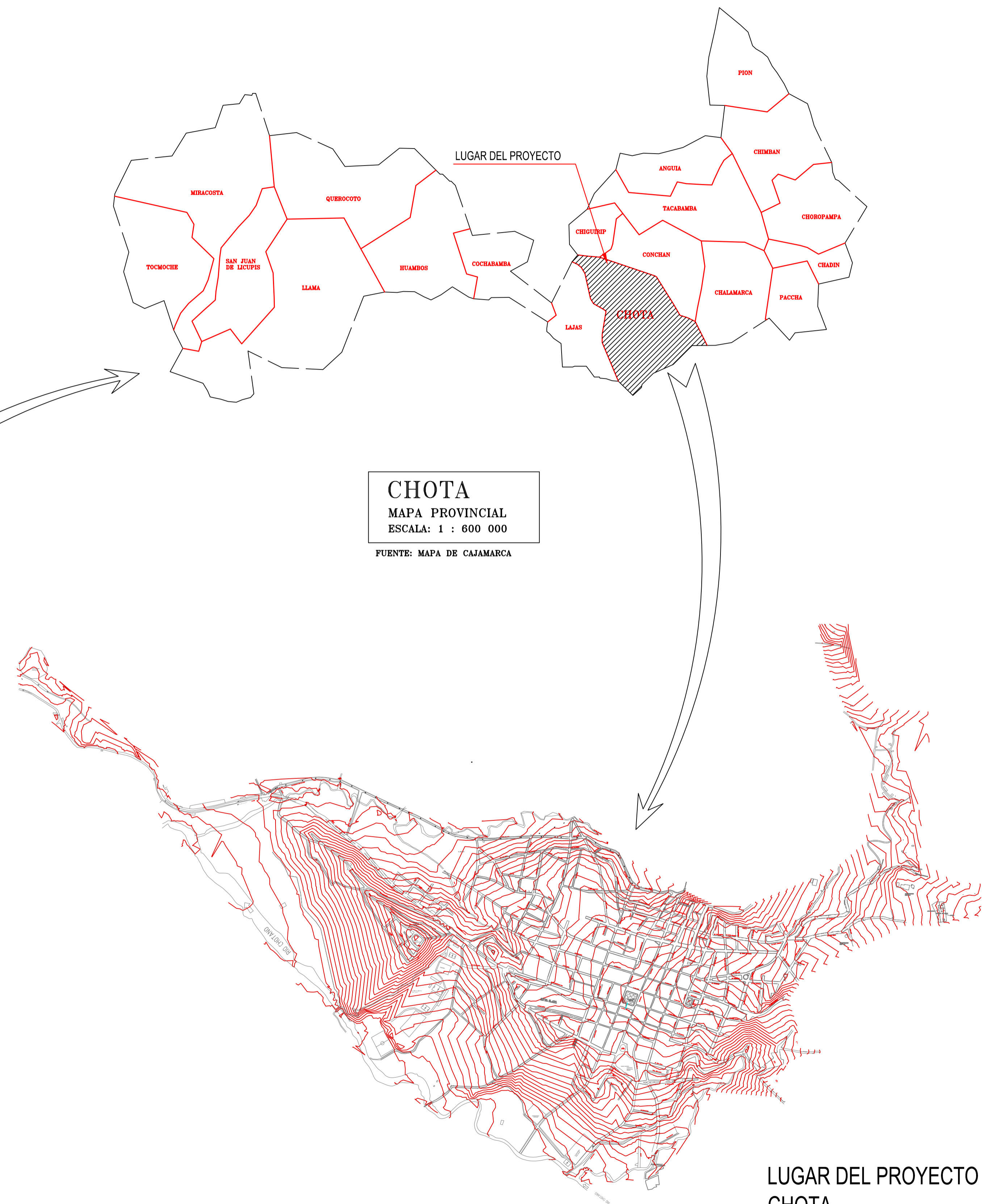
|  |   |   |
|--|---|---|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA<br>FACULTAD DE INGENIERIA<br>E.A.P. DE INGENIERIA CIVIL   |   |   |
| TESIS: EVALUACION Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWER CAD VERSION 8.1 |   |   |
| ESCALA: 1:1000<br>FECHA: MARZO 2015  | SECTOR: N°01<br>DISTRITO: CHOTA<br>PROYECTO: CHOTA<br>DEPARTAMENTO: CAJAMARCA | CODIGO: R-ALCANT-PLANTA<br>LIBRO N°: 01 de 03 |



FUENTE: MAPA POLÍTICO DEL PERÚ - INEI

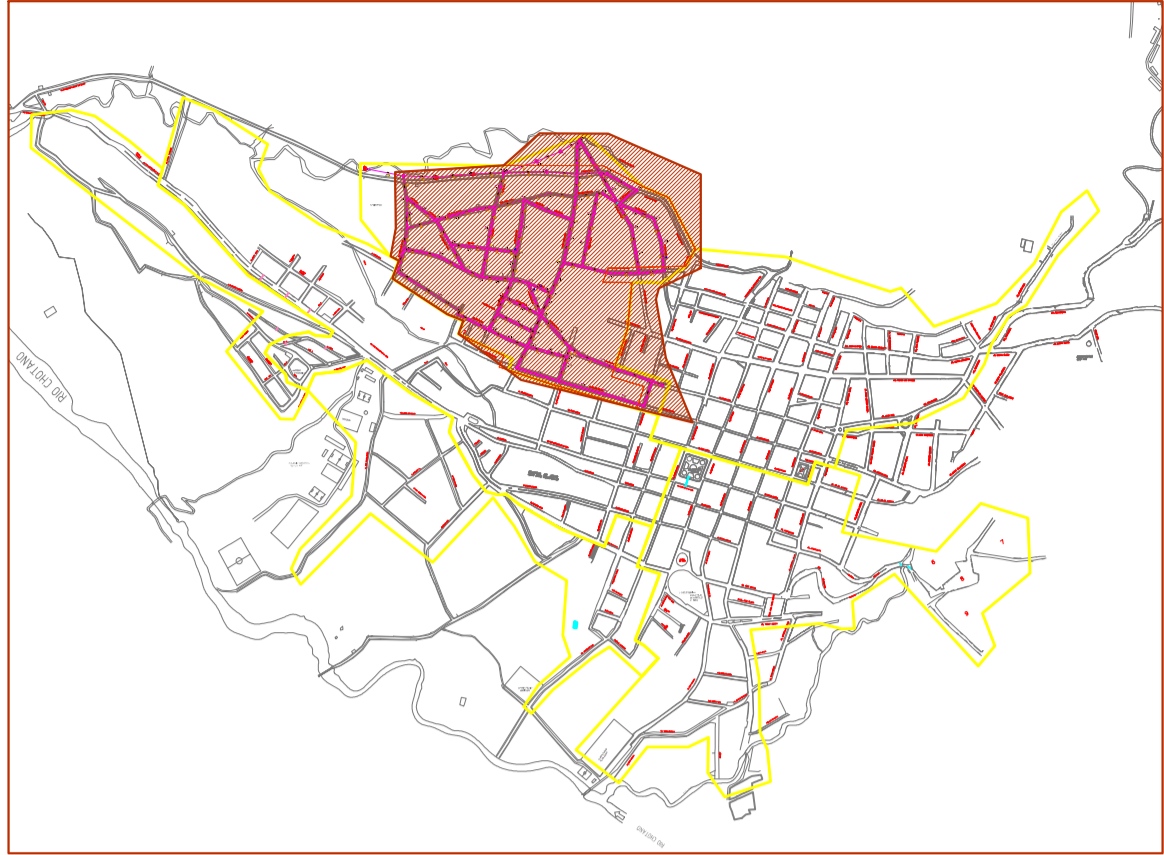
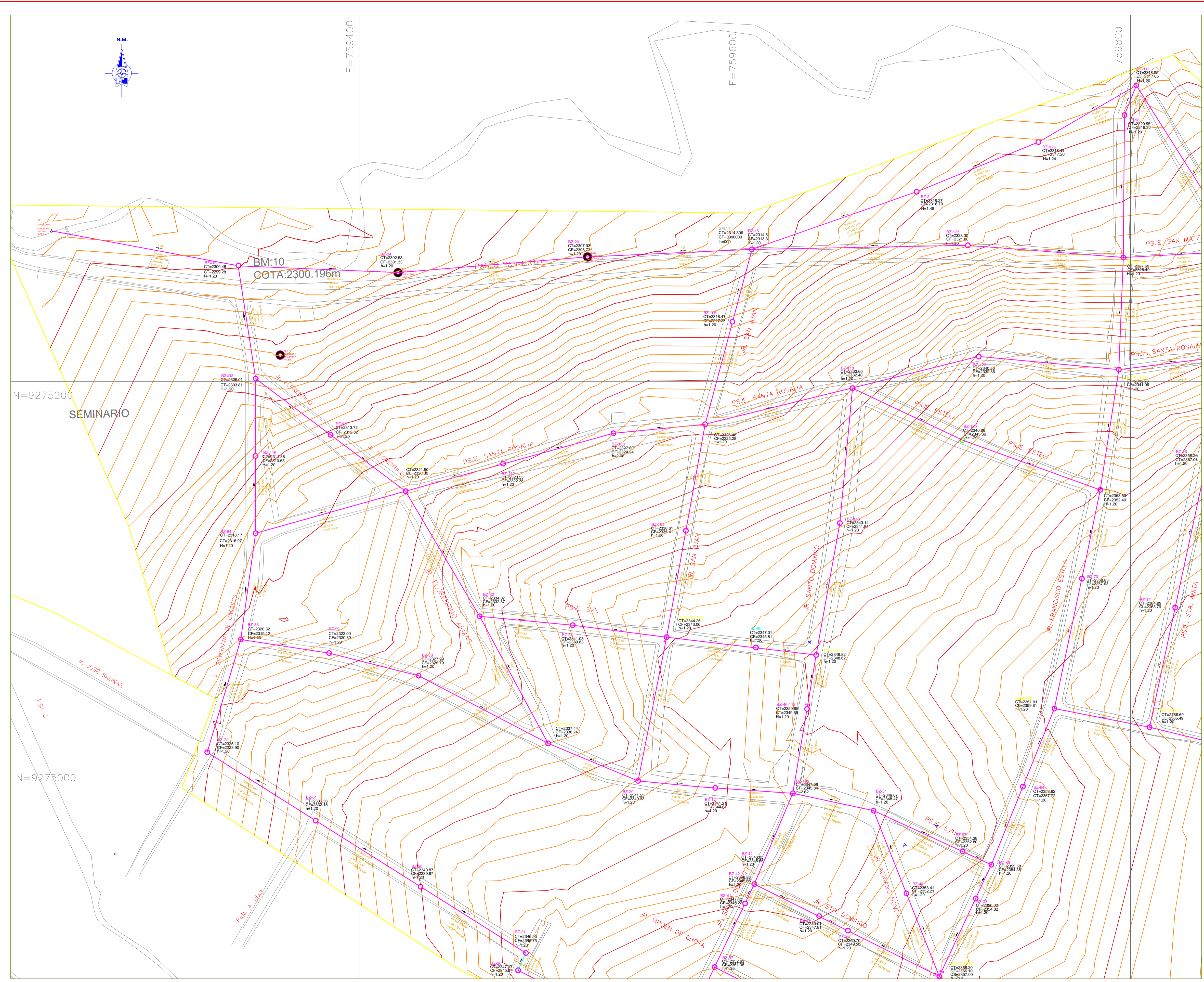


FUENTE: MAPA POLÍTICO DEL PERÚ - INEI



LUGAR DEL PROYECTO  
CHOTA

|  |                   |                         |                     |
|--|-------------------|-------------------------|---------------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA<br>FACULTAD DE INGENIERIA<br>E.A.P. DE INGENIERIA CIVIL   |                   |                         |                     |
| TÍTULO: EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWER CAD VERSION 8I |                   | PLANO UBICACION         |                     |
| Escala: 1/1000   | Fecha: Marzo-2015 | SECTOR: SECTOR N°01     | CÓDIGO: URB-01      |
| BACHILLERES: JARA IPARRAGUIRE EDER ESAU<br>PERA MORENO FERNANDO FRANKLIN   |                   | CIUDAD: CHOTA           |                     |
|  |                   | PROVINCIA: CHOTA        |                     |
|  |                   | DEPARTAMENTO: CAJAMARCA | Lámina N°: 01 de 01 |



PLANO DE LOCALIZACIÓN  
ESC: 1/20000

| LEYENDA |                       |
|---------|-----------------------|
|         | RED DE ALCANTARILLADO |

**INFORMACION**

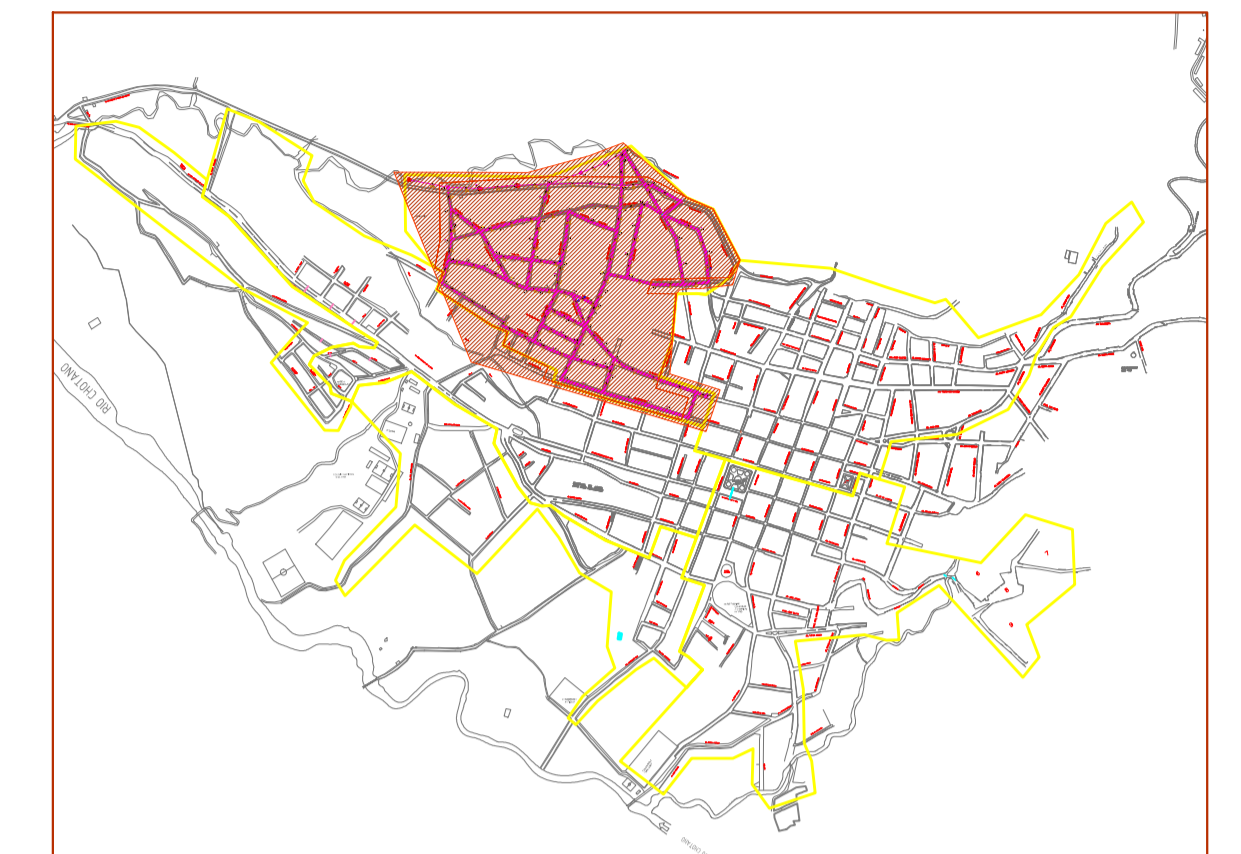
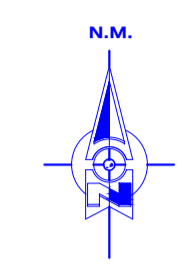
Dirección del Flujo  
 Longitud del Tramo (m)  
 Pendiente (m/km)

CT= Cota de Tapa  
 CF= Cota de Fondo  
 CS= Cota de Salida  
 CLE= Cota de Llegada  
 h= Altura de Buzón (m)

(\*) Las Cotas mencionadas están en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.)  
 (\*\*) El diámetro de la tubería de toda la Red Secundaria es 200mm

Numero de Buzón  
**BZ-015**

|  |  |                                       |
|--|--|---------------------------------------|
| <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA</b><br><b>FACULTAD DE INGENIERIA</b><br><b>E.A.P. DE INGENIERIA CIVIL</b>  |  |                                       |
| TÍTULO: EVALUACION Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOYA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWER CAD VERSION 8I |  |                                       |
| ESCALA: 1/1000<br>FECHA: Marzo 2015  | <b>PLANO TOPOGRAFICO</b>   |                                       |
| BACHILLERES:<br>JARA IPARRAGUIRRE EDER ESAU<br>PEÑA MORENO FERNANDO FRANKLIN   | SECTOR N°01<br>DISTRITO:<br>CHOYA<br>PROVINCIA:<br>CHOYA<br>DEPARTAMENTO:<br>CAJAMARCA | CÓDIGO:<br>PT-01<br>Libro N° 01 de 01 |



PLANO DE LOCALIZACIÓN  
ESC: 1/20000

| LEYENDA |                       |
|---------|-----------------------|
|         | RED DE ALCANTARILLADO |

**INFORMACION**

Dirección del Flujo  
 Longitud del Tramo (m)  
 Pendiente (m/km)

CT= Cota de Tapa  
 CF= Cota de Fondo  
 CS= Cota de Salida  
 CLL= Cota de Llegada  
 h= Altura de Buzón (m)  
 (\*) Las Cotas mencionadas están en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.)  
 (\*\*) El diámetro de la tubería de toda la Red Secundaria es 200mm

Numero de Buzón: **BZ-015**

|   |                   |  |
|---|-------------------|--|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA<br>FACULTAD DE INGENIERIA<br>E.A.P. DE INGENIERIA CIVIL  |                   |  |
| TÍTULO: EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR N°01 DE LA CIUDAD DE CHOCHA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA APLICANDO EL PROGRAMA SEWER CAD VERSION 8I |                   |  |
| Escala: 1/1000<br>BACHILLERES: JARA IPARRAGUIRE EDER ESAU PEÑA MORENO FERNANDO FRANKLIN   | Fecha: Marzo 2015 | PLANO TOPOGRAFICO<br>SECTOR: CHOCHA<br>PROYECTO: CHOCHA<br>DEPARTAMENTO: CAJAMARCA |
|   |                   | CÓDIGO: PT-01<br>Lámina N°: 01 de 02   |



