UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

EXPEDIENTE TÉCNICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR AUGUSTO B. LEGUIA - NUEVO IMPERIAL – CAÑETE DISEÑO DE REDES

PLAN DE INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Titulo Profesional de:

INGENIERO CIVIL

WILMER ALEJANDRO CARRASCO BEAS

Lima- Perú

2010

ÍNDICE

RESUMEN 3

LISTA DE CUADROS 4

LISTA DE FIGURAS 4

LISTA DE SÍMBOLOS 5

INTRODUCCIÓN 6

CAPÍTULO I: GENERALIDADES Y MARCO TEÓRICO

1.1 RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO 8
1.2 ELEMENTOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO 9
1.3 FUNDAMENTO TEÓRICO 10
1.4 NORMATIVIDAD 24

CAPÍTULO II: CRITERIOS Y PARÁMETROS DE DISEÑO

2.1 PERÍODO DE DISEÑO 26
2.2 POBLACIÓN DE DISEÑO Y DENSIDAD DE LA POBLACIÓN 27
2.3 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE 28
2.4 COEFICIENTE DE VARIACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE 29
2.5 CONTRIBUCIÓN DE LOS DESAGUES A LAS REDES DE ALCANTARILLADO 30
2.6 CRITERIOS DE UBICACIÓN PARA EL DISEÑO DE LAS REDES DEL ALCANTARILLADO 31
2.6.1 REDES DE COLECTORES 31
2.6.2 CÁMARAS DE INSPECCIÓN 32

CAPÍTULO III: DISEÑO HIDRÁULICO

3.1 FÓRMULA DE ROBERT MANNING Y HENRY CHEZY 33
3.2 PENDIENTE DEL ALCANTARILLADO 33
3.3 DIMENSIONAMIENTO DE LA SECCIÓN Y DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO 34

3.4 DETALLE Y DISPOSICIÓN DE LOS COLECTORES 35
3.5 CÁLCULO DE LA RED DE ALCANTARILLADO 37

CAPITULO IV: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE ALCANTARILLADO

4.1 DETALLE DE LAS CAJAS DE REGISTRO DOMICILIARIAS 42
4.2 DETALLE DE LO BUZONES Y BUZONETAS 43
4.3 DETALLE DE OTRAS ESTRUCTURAS ESPECIALES 49

CONCLUSIONES 53

RECOMENDACIONES 54

BIBLIOGRAFÍA 55

ANEXOS 56

HOJAS DE CÁLCULO 57

PLANOS 61

RESUMEN

La Localidad del Centro Poblado Menor Augusto B. Leguía presenta un plan de desarrollo poblacional cuya visión es contar con condiciones sanitarias apropiadas y organizadas, gestionando los sistemas de saneamiento básico y practicando hábitos saludables así como brindar servicios básicos adecuadamente implementados, cuya misión es promover y facilitar condiciones sanitarias y capacidades de gestión en la población mediante la implementación de sistemas de saneamiento, conjuntamente con la Municipalidad Distrital, Provincial y la Junta Administradora de servicios quienes serán las instituciones comprometidas en gestionar y tomar acciones para brindar los servicios básicos.

Para el logro de los objetivos específicos se ha considerado la implementación del sistema de alcantarillado sanitario con un presupuesto de S/. 3 317 346,25, para así disminuir las enfermedades gastrointestinales y para contribuir en la preservación de la salud pública y condiciones ambientales, mejorando de esta manera la salud de sus pobladores y fortaleciendo la gestión de la JASS.

LISTA DE CUADROS

- CUADRO Nº 1.01: Opciones tecnológicas en saneamiento 15
- CUADRO Nº 2.01: Crecimiento de la Población por año 28
- CUADRO Nº 3.01: Proyección de la descarga del desagüe 39
- CUADRO Nº 3.02: Producción del desagüe 40

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA Nº 1.01: Vías de transmisión de enfermedades 12
- FIGURA Nº 1.02: Población afectada por los Heces 13
- FIGURA Nº 1.03: Interrupción del Proceso de transmisión de Enfermedades 14
- FIGURA Nº 1.04: Esquema del sistema de Alcantarillado 16
- FIGURA Nº 1.05: Conexión domiciliaria 24
- FIGURA Nº 3.01: Sección de la Tubería 34
- FIGURA Nº 3.02: Esquema de los buzones y colectores 36
- FIGURA Nº 3.03: Producción del desagüe 41
- FIGURA Nº 4.01:Detalle de las cajas de registro domiciliario (perfil) 42
- FIGURA Nº 4.02: Detalle de las cajas de registro domiciliario (planta) 43
- FIGURA Nº 4.03: Buzón de tipo I de concreto simple 44
- FIGURA Nº 4.04: Buzón de tipo II de concreto armado 47
- FIGURA Nº 4.05: Dados de concreto F´c = 210 Kg/cm2 49
- FIGURA Nº 4.06: Caídas Especiales en buzones de tuberías 50

LISTA DE SÍMBOLOS

Pf.	:	Población Futura
Pi.	:	Población Actual
Qu	:	Caudal Unitario
Qp	:	Caudal Promedio
Qmd	:	Caudal Máximo Diario
Qmh.	:	Caudal Máximo Horario
Lc	:	Longitud de tubería
Qcd	:	Contribución del desagüe
Qi	:	Caudal de Infiltración
Y	:	Tirante de agua residual
Θº	:	Ángulo central
S	:	Pendiente de la tubería
n	:	Coeficiente de rugosidad
P	:	Perímetro mojado
A	:	Área mojada
D	:	Diámetro de la tubería
RH	:	Radio Hidráulico
Vc	:	Velocidad crítica
Vd	:	Velocidad de diseño
·τ	:	Tensión tractiva
t.	:	Periodo óptimo de diseño
to.	:	Periodo de retraso
b.	:	Factor de escala
r.	:	Tasa de descuento
k1.	:	Coeficiente máximo diario
k2.	:	Coeficiente máximo horario

INTRODUCCIÓN

El proyecto del SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO MENOR AUGUSTO B. LEGUIA – NUEVO IMPERIAL - CAÑETE - LIMA". Se elaboró mediante un estudio detallado de campo y gabinete con la finalidad de lograr un beneficio para las entidades competentes y para los pobladores.

El presente estudio definitivo se basa en los resultados y experiencias obtenidas en diversos lugares del mundo, que están demostrando; que la evacuación adecuada de las aguas residuales presenta una tendencia positiva para la salud de los seres vivientes, bienestar de la persona en el servicio de saneamiento básico y conservación de nuestro medio ambiente.

En la actualidad el 100% de la población no cuenta con redes de colectores, naturalmente, la contaminación de las aguas residuales es preocupante y merece una atención especial, en la medida que interesa mejorar la calidad de vida; dado que no es un problema sencillo, tal así la evacuación de las aguas residuales será mediante las redes de tuberías de PVC ISO ϕ 200 mm U.F. a partir de las cajas de registro hasta la proyección de la planta de tratamiento, así como también se construirá buzones de profundidades variables para buen comportamiento hidráulico y proceder al desatoro en las redes del alcantarillado.

En este sentido, con el propósito de contribuir a la mejora de las condiciones de vida se realiza el proyecto para que sea viable técnica y económicamente en beneficio de la población.

En tal sentido se ha diseñado el sistema de alcantarillado con el siguiente desarrollo:

CAPÍTULO I: En este capítulo se definirá la evaluación, los elementos, fundamento teórico (conceptos básicos) y las consideraciones de la normatividad e información de diseño para el sistema de alcantarillado sanitario.

CAPÍTULO II: En este capitulo se definirá los criterios y parámetros de diseño para el periodo optimo, población, densidad, dotación, contribución de las aguas servidas y otros para el sistema de alcantarillado sanitario.

CAPÍTULO III: En este capitulo se definirá el diseño hidráulico de las redes de alcantarillado sanitario empleando la fórmula de Manning, caudales de contribución y topografía para la determinación del cálculo hidráulico, así como las pendientes, secciones, velocidades, tirantes y otros.

CAPITULO IV: En este capitulo se realizará el diseño de las infraestructuras que se consideran en las redes de alcantarillado sanitario, así como las cajas de registro domiciliario, buzones de tipo I (d=1.20m), buzones tipo II (d=1.50m), instalación de tuberías, construcción de canaletas, dados de concreto, caídas especiales, pase del canal y otras que son necesarias en los proyectos de esta naturaleza.

CAPÍTULO I: GENERALIDADES Y MARCO TEÓRICO

1.1.- RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO

La Localidad de C.P.M. Augusto B. Leguía, presenta un plan de desarrollo poblacional cuya visión es contar con condiciones sanitarias apropiadas y organizadas, gestionando los sistemas de saneamiento básico y practicando hábitos saludables así como brindar servicios básicos adecuadamente implementados, cuya misión es promover y facilitar condiciones sanitarias y capacidades de gestión en la población mediante la implementación de sistemas de saneamiento, conjuntamente con la Municipalidad del Distrito y Municipalidad Provincial, quienes serán las instituciones comprometidas en gestionar y tomar acciones para brindar servicios básicos.

Para el logro de los objetivos específicos consiste en el mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario de el C.P.M. Augusto B. Leguía y así disminuir las enfermedades gastrointestinales. Contribuir a la preservación de la salud publica y condiciones ambientales, mejorando de esta manera la salud de sus pobladores y fortaleciendo la gestión de la administración del saneamiento básico.

Es muy común hablar hoy sobre "nuevas tecnologías apropiadas y de bajo costo", pero toda la tecnología de ingeniería adoptada para las redes de alcantarillado viene desde fines del siglo XIX (1879) sin embargo, los cambios efectuados se refieren a una nueva filosofía.

Para determinar los valores de diseño para el sistema de redes de desagüe se fundamenta en los siguientes conocimientos básicos:

Descripción del proyecto:

- Las Redes de Alcantarillado Sanitario abastecerán una población proyectada de 2,788 hab. (Año 2027).
- El periodo de diseño determinado es 16.6 años, para este proyecto se utilizará 17 años.
- La dotación determinada de consumo de agua potable es de 220 lt. / hab.x día.

- La descarga total de aguas residuales hacia la proyección de la planta de tratamiento es de 26.575 lps. (al año 2024).
- El diámetro de las tuberías de PVC para las redes de alcantarillado sanitario será de 200 mm de diámetro nominal.
- El diámetro de las tuberías de PVC para las conexiones domésticas, comerciales, estatales y sociales será de 160 mm de diámetro nominal.
- Previamente al inicio de cada obra, se efectuará el replanteo del proyecto, cuyas indicaciones en cuanto a trazo, alineamientos y gradientes serán respetadas en todo el proceso de la obra. Si durante el avance de la obra se ve la necesidad de ejecutar algún cambio menor, este seria únicamente efectuado mediante la autorización del Supervisor y conformidad de la DESA.

1.2.- ELEMENTOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO

a) Conexiones domiciliarias.

La conexión domiciliaria deberá tener los siguientes componentes:

- El elemento de reunión constituido por una caja de registro cuyas dimensiones son establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones en donde para éste proyecto se considerará las dimensiones interiores de las cajas de registro de 0.45x0.60 (18"X24") y de una profundidad máxima de 1.00 m. (IS.010 Reglamento Nacional de Edificaciones – 6.2).
- No se ha considerado las rejillas en las salidas de las tuberías de conexión de las cajas de registro por lo que éstos son puntos de proliferación de mosquitos y malos olores ya que presenta un intenso calor en los meses de verano la zona en estudio.
- Se ha considerado la tubería S-25 de diámetro 160 mm. de diámetro nominal para las conexiones hacia las cajas de registro.
- El elemento de descarga conformado por una tubería PVC será con una pendiente mínima de 15 por mil (acometida)
- El elemento de empalme o empotramiento constituido por un accesorio identificado como una Silla T. de empalme. que permita libre descarga sobre la clave del tubo colector.

➢ Se deberá ubicar a una distancia entre 1,20 a 2,00 m de la línea de propiedad, izquierda o derecha.

b) Tuberías

Las Tuberías serán instaladas de acuerdo a la ubicación de los buzones y con una pendiente adecuada para facilitar la evacuación de las aguas residuales y evitar que se obstruyan debido a una acumulación excesiva de sedimentos.
Como los diámetros de los colectores no permiten una limpieza directa por un operador, la longitud de la instalación será menor a 80m de buzón a buzón.
➢ Se ha considerado la tubería S-25 a profundidades menores de 3m., S-20 a profundidades mayores a 3m. de diámetro 200 mm. Instaladas con un pendiente mínimo de 0.8 %.

c) Cámaras de Inspección (Buzones)

Las cámaras de inspección serán ubicadas en las redes de desagüe para facilitar la limpieza y mantenimiento de las redes y evitar que se obstruyan debido a una acumulación excesiva de sedimentos.
Como los diámetros de los colectores no permiten una limpieza directa por un operador, la distancia no puede ser ampliada.

1.3.- FUNDAMENTO TEÓRICO

a) Antecedentes

La Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, mediante el curso de Titulación Profesional por la modalidad de Actualización de Conocimientos, está desarrollando la elaboración de proyectos de Saneamiento en beneficio del C.P.M. Augusto B. Leguía, Distrito de Nuevo Imperial Provincia de Cañete, teniendo como uno de sus entregables el expediente técnico de proyecto "Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado Menor Augusto B. Leguía".

Este proyecto se está realizando sobre la base del perfil de Inversión "Sistema de Alcantarillado en los Anexos de La Florida y el Desierto", realizado por la

Universidad Nacional de Ingeniería, en la Modalidad de Titulación por Actualización de Conocimientos, realizados en el primer semestre del año 2009.
El servicio de Agua Potable es por bombeo y en la actualidad es deficiente, derivándose mediante una toma del canal Imperial construido por el Ing° Geógrafo Charles Sutton (primer canal de irrigación construido en el Perú).
La mayoría de las viviendas del C.P.M. " Augusto B. Leguía " no tienen un sistema de desagüe, algunos de ellos tienen silos y los demás realizan sus necesidades fisiológicas a campo abierto, creando focos infecciosos.

b) Justificación

El presente informe se fundamenta en que los principales factores de morbilidad y mortalidad en el Perú es la baja cobertura de los servicios de deposición de aguas servidas y excretas. Es por este motivo que se hace necesario que la población cuente con el servicio de alcantarillado.

c) Planteamiento del problema

El proyecto se enfoca en el problema principal, que es la falta de un Sistema de alcantarillado en el Centro Poblado Menor " Augusto B. Leguía – Nuevo Imperial Cañete - Lima".

d) Definición de los objetivos

Objetivo principal

El objetivo principal es realizar el expediente técnico, que responda a la necesidad de contar con un Sistema de Alcantarillado, y por consiguiente la construcción de esta infraestructura básica que asegure un mejor nivel de vida para la población e implícitamente reducir las enfermedades gastrointestinales.

Objetivo específico

- Determinación de las dimensiones de las tuberías de alcantarillado.
- Determinación de los buzones y cajas de registro.

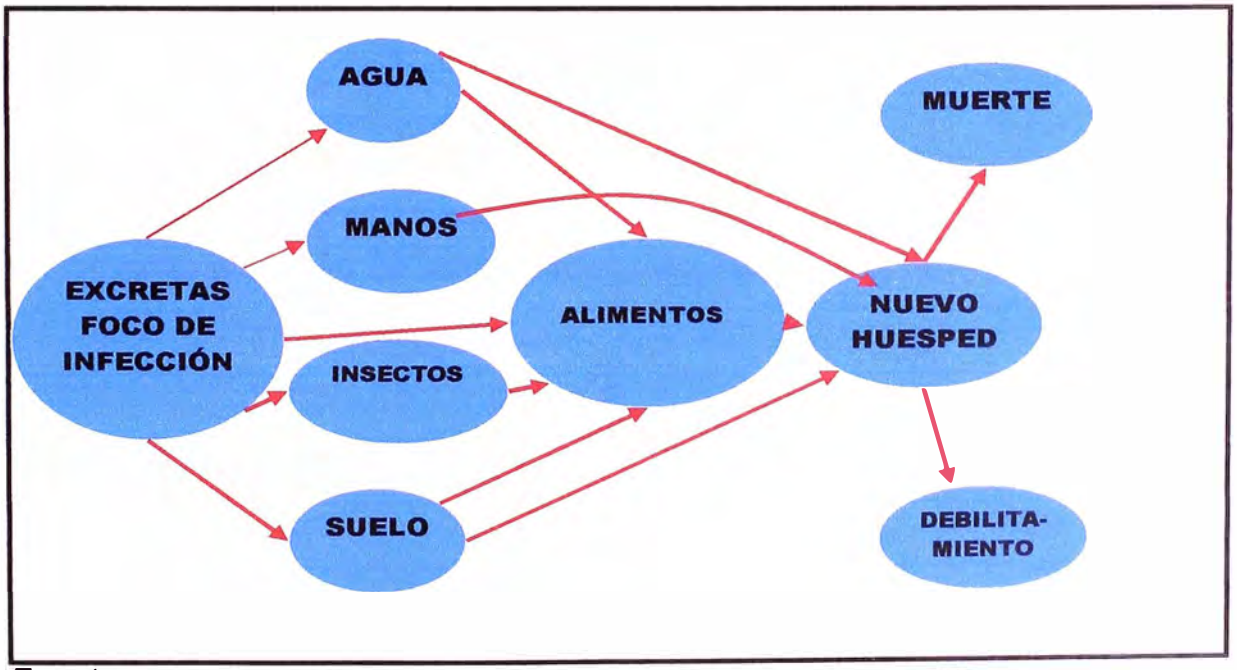
e) Importancia del alcantarillado en salud pública.

- Las obras de alcantarillado son una consecuencia del abastecimiento de agua. Con agua corriente se producen grandes cantidades de efluentes y tienen que evacuarse y eliminarse de forma adecuada.

- Las aguas residuales se infiltran en el suelo, contaminando el agua subterránea o fluyendo a lo largo de la tierra y las calles, contaminando el suelo y las vías, convirtiéndose en una amenaza para la salud humana y en particular para los niños.
- La evacuación indebida de las descargas del sistema de alcantarillado contamina los ríos y difunde enfermedades.
- Los niños están más expuestos a la transmisión de enfermedades porque ignoran el peligro planteado por las aguas residuales.

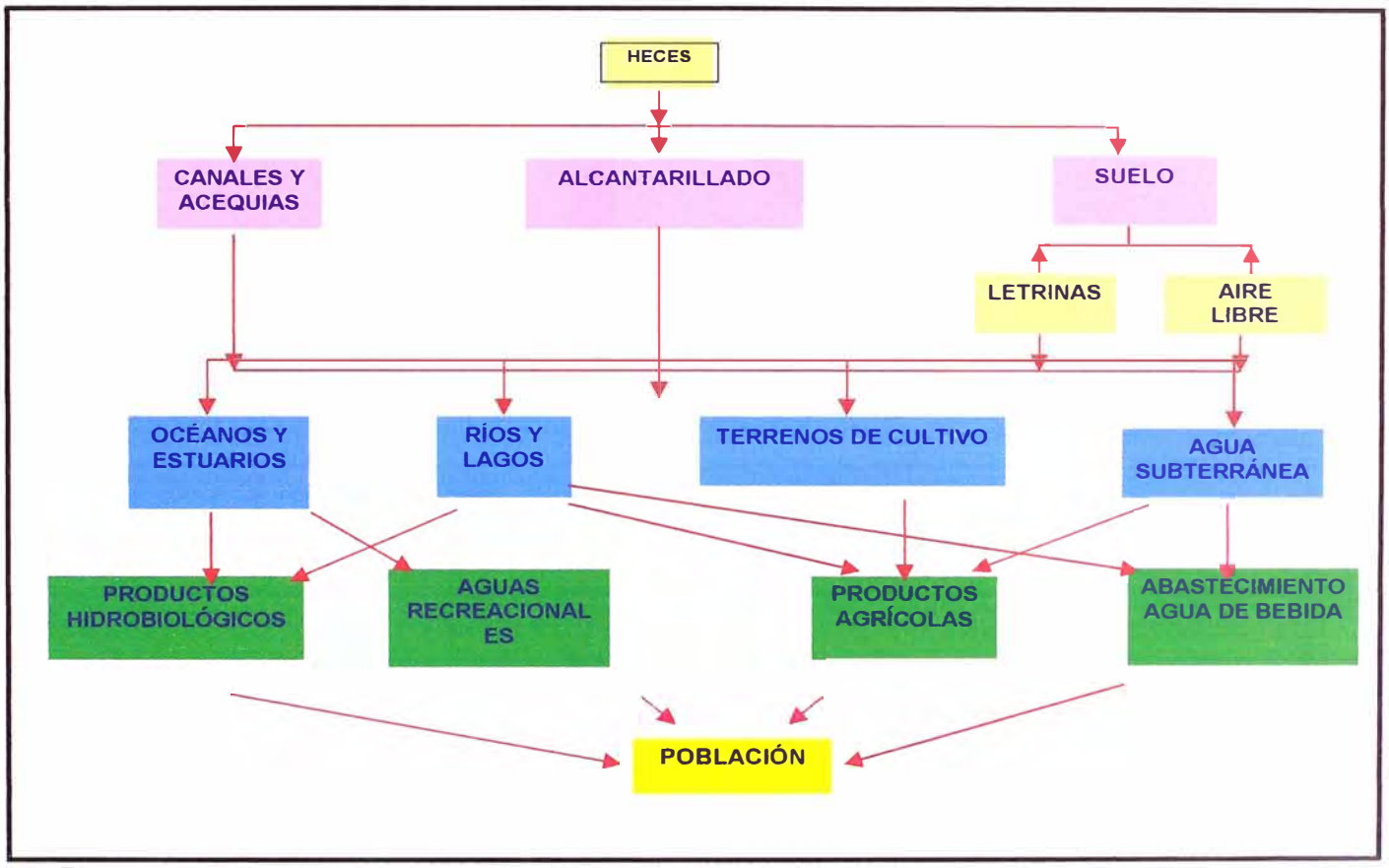
f) Vías de transmisión de enfermedades.- la inadecuada deposición de excretas conlleva a la contaminación generando enfermedades y hasta la muerte, así como muestra los siguientes gráficos:

Figura N° 1.01: Vías de transmisión de enfermedades



Fuente: Tratamiento de Aguas Residuales / Procesos Biológicos (es.wikibooks.org/...aguas_residuales/procesos_biológicos)

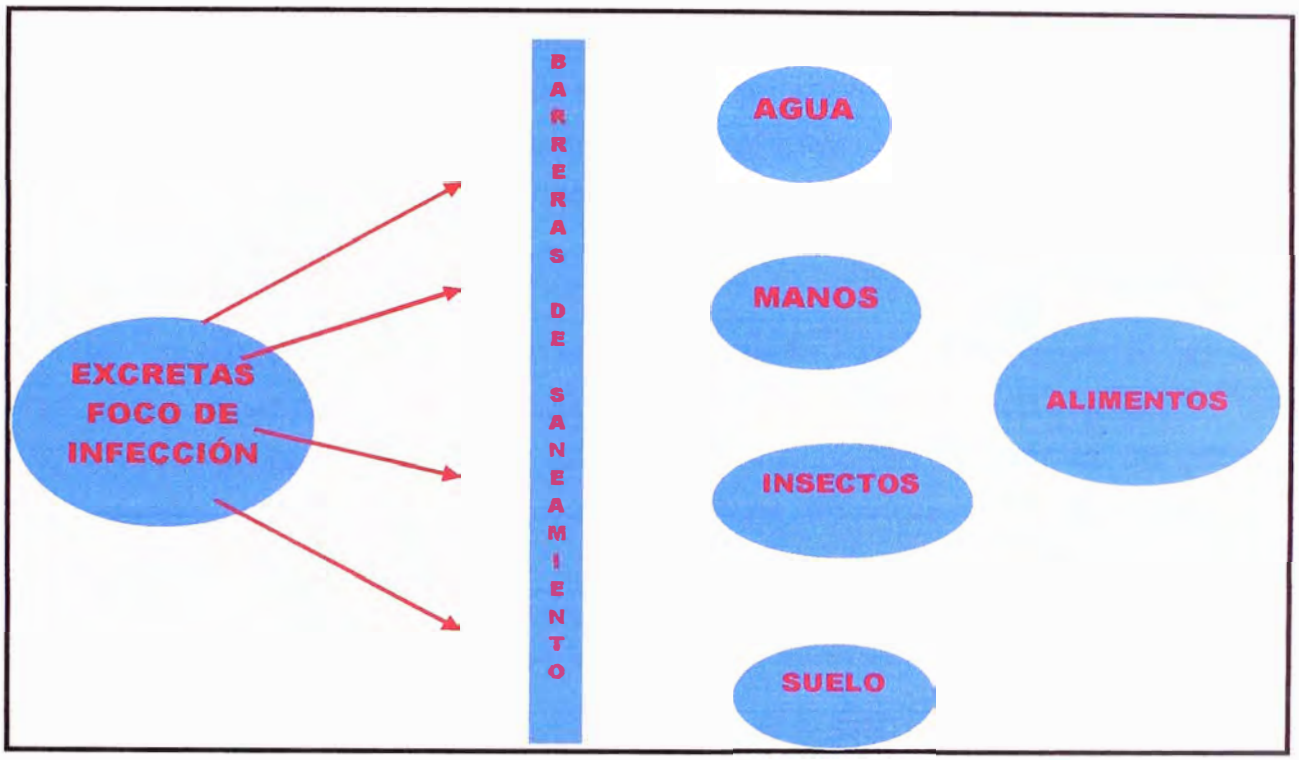
Figura Nº 1.02: Población afectada por las Heces



Fuente: Tratamiento de Aguas Residuales / Procesos Biológicos
(es.wikibooks.org/...aguas_residuales/procesos_biológicos)

g) **Interrupción del proceso de transmisión de enfermedades.-** se puede preveer la contaminación por intermedio de la implementación de infraestructuras de saneamiento y así evitar las enfermedades y reducir los índices de mortalidad.

Figura Nº 1.03.- Interrupción del Proceso de transmisión de enfermedades



Fuente: Tratamiento de Aguas Residuales / Procesos Biológicos
(es.wikibooks.org/...aguas_residuales/procesos_biológicos)

h) Descargas de aguas residuales.- Las descargas consisten en las contribuciones de aguas residuales a través de categorías como comerciales, industriales, estatales, sociales, domesticas y puntuales. Estas contribuciones se determinan teniendo en cuenta el consumo de agua y mediante el registro de aforos del desagüe por intermedio del operador capacitado.

Comerciales.- son las descargas del desagüe que contribuyen los restaurantes, tiendas, boticas, mercados, etc.

Industriales.- son las descargas del desagüe que contribuyen las industrias de la Localidad.

Estatales.- son las descargas del desagüe que contribuye la Municipalidad Distrital, Centro de Salud, Estadio Municipal, Centros Educativos, PNP, Gimnasio, etc.

Sociales.- son las descargas del desagüe que contribuye la asociación de madres de familia, parroquia, etc.

Domésticos.- son las descargas del desagüe que contribuye las viviendas y departamentos de los usuarios.

Puntuales.- son las descargas del desagüe que contribuye hacia un buzón o red existente de manera puntual y proveniente de un sistema de redes existentes, así como del parque ecológico, denuncio Minero, etc.

* Por lo tanto, en el proyecto se ha considerado solamente la descarga de aguas residuales domesticas debido a que actualmente no cuentan con otros servicios.

i) Opciones tecnológicas en saneamiento.- para la evacuación de las aguas residuales se propone varias tecnologías, según el grado de contaminación y zonas de ubicación, teniendo en cuenta la educación sanitaria, ingreso económico mensual, cultura, etc.

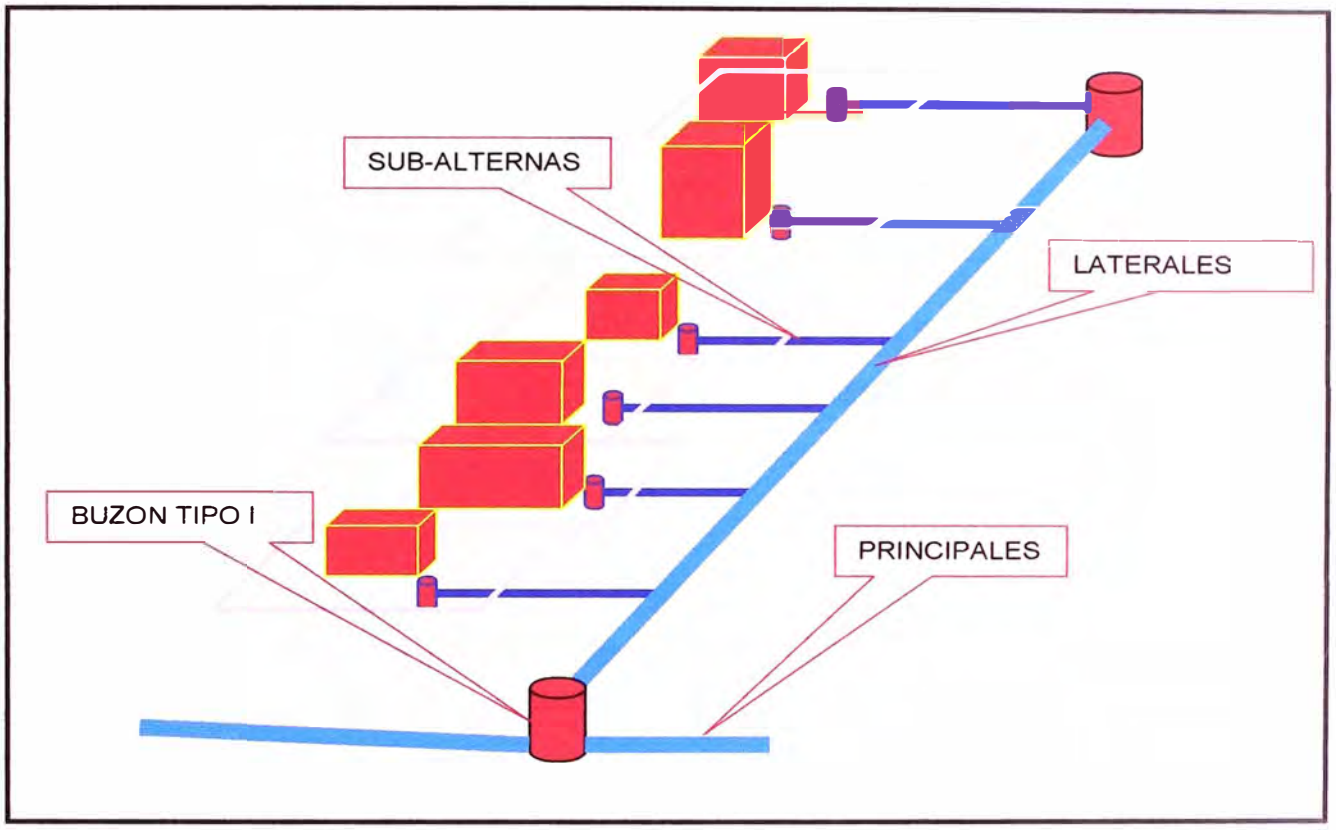
Cuadro Nº 1.01: Opciones tecnológicas en saneamiento

CON RECOLECCION	SIN RECOLECCION
Alcantarillado: – Convencional – Simplificado – Diámetro reducido – Condominial	• Letrina de hoyo seco • Letrina de hoyo seco ventilado • Letrinas Compostera • Letrina con arrastre hidráulico • Letrina pozo anegado • Tanque séptico

Fuente: Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales (www.SaneamientoGolfito-AC%20DEF)

- ❖ El mas recomendado para la evacuación de las aguas residuales es el sistema de alcantarillado sanitario.

FIGURA Nº 1.04: Esquema del sistema de Alcantarillado



Fuente: Técnicas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado
(www.ops.org.bo/textocompleto/nac23890.)

j) Denominación de las redes de alcantarillado.- Las redes proyectadas en este proyecto se ha denominado por su ubicación en el sistema, así como pueden ser:

- **Sub-Alternas:** Son las primeras tuberías que recolectan las aguas residuales de origen domiciliario, industrial, comercial, etc.
- **Laterales:** son aquellas que reciben la descarga que han colectado las tuberías sub-alternas.
- **Principales o Troncales:** son aquellas tuberías usualmente de mayor diámetro que reciben las descargas que han colectado de las tuberías laterales y/o Tuberías sub-alternas; drenando así una determinada zona.
- **Interceptores:** Son las tuberías que interceptan las tuberías principales o troncales.
- **Emisores:** Son las tuberías que conducen el volumen total del desagüe a su destino final.

k) Trabajos de campo para la ubicación de redes de colectores.

- Coordinación con la Municipalidad Distrital, Enersur, INC, Telefónica, Dirigentes y Usuarios de la Localidad.
- Se ha verificado las conexiones existentes de agua y desagüe.
- Se ha ubicado las áreas de propiedad privada
- Se ha constatado la situación actual de las redes, conexiones y otros.
- El levantamiento topográfico se ha realizado teniendo en cuenta la ubicación proyectada de los buzones. Para determinar las profundidades de los buzones de arranque y de algunos rasantes de las vías que se encuentran por encima del nivel de vereda se ha utilizado el nivel topográfico.
- Se ha realizado calicatas para el estudio de suelos.

l) Trabajo de gabinete

- Elaboración del diseño de trazos de redes de colectores y ubicación de buzones para luego enumerarlas adecuadamente; utilizando parámetros de diseño del R.N.C., bibliografías, información de las entidades anteriormente mencionadas, criterio personal y el Autocad).
- Digitar en el Microsoft Excel los tramos considerados en el diseño, las longitudes de cada tramo, las profundidades de los buzones de arranque y otros determinados en campo con el nivel topográfico, nombre de las calles, etc.

m) Cálculo del Caudal Unitario para el Diseño (qu):

$$qu = \frac{Qcd}{Lc}$$

Qcd : Caudal de contribución para el año 2024 = 26.575 lps

Lc : Longitud de tubería de contribución de Desagüe = 8403.13 ml.

$$qu = 0.00315$$

Donde la unidad del caudal unitario es: (l/s*m)

n) Cálculo de los caudales de contribución de desagüe en cada tramo (Qf).

- Primeramente se determina los caudales que se va ha descargar en cada tramo
- Para el cálculo de la contribución de desagües en un tramo, basta multiplicar el tamaño de la red del tramo en cálculo por el caudal unitario, sumando a continuación los caudales concentrados que han sido descargados en la red o en buzón.

$$Qfi = qu * Li + q$$

Donde: i : tramo 1,2,3,4.....

o) Determinación del ángulo central: (θ)

$$Cos(\theta/2) = (D/2 - Y) / (D/2)$$
$$Cos(\theta/2) = 1 - 2*Y/D$$
$$\Theta = 2*\arccos(1 - 2*Y/D) \text{..... (Radián)}$$
$$\Theta^{o} = (2*\arccos(1 - 2*Y/D)*360) / (2*\Pi) \text{..... (Grado sexagesimal)}$$

Éste ángulo varia de acuerdo al caudal que va ser transportado por la tubería.

- Si el caudal a evacuar es mínimo el "θ" tiende a cero.
- Si el caudal a evacuar es a tubo lleno el "θ" tiende a 360º.

p) Determinación del Radio Hidráulico (RH).

El radio hidráulico varía de acuerdo al perímetro y área mojada que trascurre el caudal de desagüe por el interior de la tubería.

- Si RH=0 no hay flujo de agua residual (Qcd = 0.0 lps)
- Si RH = D/4 y θ = 180º el agua residual fluye a la mitad del diámetro de la tubería.
- Si RH = D/4 y θ = 360º el agua residual fluye a tubería llena.
- La unidad de medida del radio hidráulico es en metros lineales (m).

$$RH = Am / Pm$$
$$RH = (D/2)*(1-360 * Sen\theta / 2\theta\pi) \text{ .....(*)}$$

q) Pendientes para el tendido de Tubería en cada Tramo.- El diseño usual de las redes convencional considera que la pendiente mínima que tendrá una alcantarilla, viene dada por la inclinación de la tubería con la cual se lograra mantener la velocidad mínima de 0,6 m/s, transportando el caudal máximo con un nivel de agua del 75% (0,75 D) del diámetro.

De no conseguirse condiciones de flujo favorables debido al pequeño caudal evacuado, en los tramos iniciales de cada colector (primeros 300 m) se deberá mantener una pendiente mínima del 0,8%.

La pendiente máxima admisible será calculada para la velocidad máxima permisible.

Para el cálculo de la pendiente que se va ha tener en cuenta en la instalación de las tuberías de S-20 y S-25 en las redes de alcantarillado se ha determinado de la siguiente manera:

Luego de obtener el área mojada y la velocidad de diseño de manera hidráulica se remplaza y se calcula la pendiente para el tendido de tubería

Como: $Q = Vd \times Am$

Se tiene:

$$\mathbf{Q} = \left[\left(D^{8/3} \times (2\Pi\theta - 360 \times \mathrm{Sen}\theta)^{5/3} \times S^{1/2} \right) / \left(7257.15 \times n \times (2\Pi\theta)^{2/3} \right) \right]$$

Despejando "S" se tiene:

$$\mathbf{S} = \left(\left(7257.15 \times n \times (2\Pi\theta)^{2/3} \times Q \right) / \left(D^{8/3} \times (2\Pi\theta - 360 \times \mathrm{Sen}\theta)^{5/3} \right) \right)^2$$

Donde:

S = Pendiente para el tendido de la tubería en cada tramo (m/m)

Q = Caudal de aporte en cada tramo de la red de alcantarillado (lps9

n = Coeficiente de rugosidad de la tubería.

D = Diámetro de la tubería (m)

θ = Ángulo central

r) Velocidad Mínima (Vmín)

La determinación de la velocidad mínima del flujo reviste fundamental importancia, pues permite verificar la auto limpieza del alcantarillado en las horas, cuando el caudal de aguas residuales es mínimo y el potencial de deposición de sólidos en la red es máximo. A su vez, la velocidad mínima de auto limpieza es fundamental para conducir a la minimización de las pendientes de las redes colectoras, principalmente en áreas planas, haciendo posible economizar la excavación y reducir los costos.

Las velocidades a lo largo de las tuberías deben ser mayores que la velocidad mínima requerida para transportar mezclas de aire o gases con líquidos en tuberías descendientes después de las curvas.

El valor del coeficiente de descarga de "C " de Chezy, de acuerdo a Ganguillet – Kutter varía de acuerdo a la variación de la pendiente, radio hidráulico y según la calidad de tubería a utilizar(n); para el presente proyecto se utilizará (n = 0.010) por lo que se va a emplear tuberías de PVC.

$$C = \frac{23 + (0.00155/S) + 1/n}{1 + (23+0.00155/S)*(n / RH^{1/2})}$$

El cálculo de la velocidad mínima es mediante la ecuación de Chezy:

$$V = C * (RH * S)^{(1/2)}$$

Donde:

V = Velocidad Mínima (m/s)

C = Coeficiente de descarga de Chezy.

RH = Radio hidráulico (m)

S = Pendente (m/m)

n = Coeficiente de rugosidad

s) Velocidad Máxima ó Crítica (Vc)

La acción erosiva sobre la tubería es el factor más importante a efecto de la determinación de la velocidad máxima de las aguas residuales.

Considerando los valores máximos de velocidad hay dos condiciones que observar; de los resultados de una amplia investigación hecha en Holanda se desprende que una velocidad de flujo entre 4,0 y 5,0 m/s causa menos erosión que las velocidades entre 2,5 y 4,0 m/s.

Se debe evitar la mezcla de aguas residuales y aire, limitando velocidades más de 5 m/s.

Por otro lado, cuando la velocidad final (Vf) sea superior a la velocidad crítica (Vc), la altura máxima de lámina líquida admisible debe ser 0,5 del diámetro del colector, asegurando la ventilación del tramo. La velocidad crítica es definida por:

$$Vc = 6 * (g * RH)^{(1/2)}$$

Donde:

Vc = Velocidad crítica (m/s)

g = Aceleración de la gravedad (m/s2)

RH= Radio hidráulico (m)

t) Determinación de la velocidad de diseño (Vd)

Se conoce que:

$$Vd = (1/n) * RH^{2/3} * S^{1/2} \quad \text{.....(**)}$$

Remplazando el (*) a (**) se tiene:

$$Vd = (1/n) * (D/4(1-360*Sen\theta/2\Pi\theta))^{2/3} * S^{1/2}$$

$$\mathbf{Vd} = (1/n) * 0.397*D^{2/3}(1-360*Sen\theta/2\Pi\theta)^{2/3} * S^{1/2} \text{ .....(***)}$$

La ecuación (***) se ha utilizado para determinar las velocidades de diseño en cada tramo que se va a instalar las tuberías y se observa de que la Vd es mayor o igual a la Vmin y menor a la velocidad crítica (Vc).

u) Criterio de la Tensión Tractiva (τ)

Su aplicación permite el control de la erosión, la sedimentación y la producción de sulfuros, la tensión tractiva ó fuerza de arrastre (τ), es la fuerza tangencial por unidad de área mojada ejercida por el flujo de aguas residuales sobre un colector y en consecuencia sobre el material depositado, en la masa de aguas residuales de un tramo de colector de longitud L, con área de sección transversal Am y perímetro mojado Pm, la tracción tractiva estará dada por el componente del peso (W) en dirección del flujo dividido por el área mojada:

$$\tau = W \times Sen\Phi / PxL$$

Donde:

τ = Tensión tractiva (N/m2, Pa)

P = Perímetro mojado (m).

L = Longitud (m)

W = Peso (Newtons)

El peso (W) está dado por:

$W = \rho \times g \times Amx \times L$

Donde:

ρ = Densidad de aguas residuales (kg/m3)

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

Si se considera que Am/Pm es el radio hidráulico, RH:

$\tau = \rho \times g \times RH \times Sen\Phi$

Cuando Φ es pequeño, Sen Φ = Tan Φ , y como la Tan Φ es la gradiente del colector, S (m/m), la ecuación de tensión tractiva puede ser escrita de la siguiente forma:

$\tau = \rho \times g \times RH \times S$

La Tensión Tractiva para el diseño de las redes de alcantarillado será calculada por intermedio de la siguiente ecuación.

$\tau = S \times \rho \times g \times (D/4) \times (1-360Sen\theta / 2\Pi\theta)$

Cuando los caudales de aguas residuales en los tramos iniciales se considera como mínimo 1.5 lps entonces la tensión tractiva siempre tendrá un valor mayor a 1 Pa.

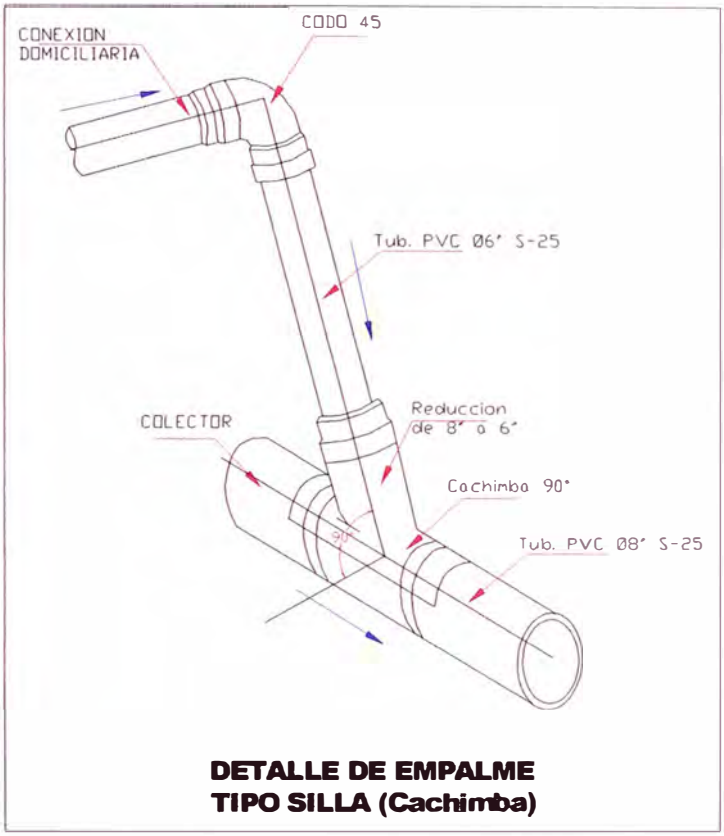
Pero en la realidad el caudal que fluye es variable y aun es menor que 1.5 lps en los tramos iniciales por lo que se a considerado una pendiente mínima de 0.80 % y la tensión tractiva positiva ya que el caudal de diseño considerado teóricamente es un caudal que fluye de manera constante en el tramo y en el tiempo.

v) Conexiones Domiciliarias

Las conexiones domiciliarias están proyectadas con silla tee PVL ø 200x160mm y codo cachimba 45ºx160mm. Y se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Instalar las conexiones al colector con tubería PVC Ø 160 mm U.F. S-25.
- Las cajas de registro irán ubicadas fuera del área de expansión de los predios, en la vereda.
- El empalme de la conexión con el colector de servicio se hará en la clave del tubo colector mediante la instalación de una Silla Tee en la que acoplara un codo 45° hasta que llegue a la altura del tubo a empalmar, nivelándolo con precisión, marcar sobre este el orificio a perforar y el perímetro de la montura del colector.
- El tubo será perforado utilizando una broca de diente circular del diámetro similar al orificio a perforar o de lo contrario un sacabocado adecuadamente calentado.
- Nuevamente se presenta la Silla Tee de PVC sobre la tubería y verificar el adecuado montaje entre el accesorio y el colector a fin de prever zonas que propician obstrucciones o la presencia de puntos de luz que generan fugas al momento de la prueba hidráulica.
- Limpiar y secar adecuadamente las zonas a pegar para seguidamente aplicar adhesivo al interior de la montura del accesorio y a la zona de contacto sobre el colector.
- Para el pegado del tubo se empleara pegamento soldadura de tipo pesado.
- Presentar finalmente al accesorio sobre el colector, inmovilizar y presionar mediante zunchos o alambre por espacio de 2 horas a fin de lograr una adecuada soldadura entre las partes.

FIGURA N° 1.05: Conexión domiciliaria



Fuente : Elaboración propia

1.4.- NORMATIVIDAD E INFORMACIÓN BASICA DE DISEÑO

La demanda de consumo de agua potable y la contribución del desagüe en el área del proyecto se ha obtenido aplicando a la población estimada de saturación las dotaciones de consumo que establece el Nuevo Reglamento Nacional de Construcciones y mediante los datos obtenidos en los trabajos de campo.

- Se considerará que el ochenta por ciento (80%) del caudal máximo horario de agua potable consumido ingresa al Sistema de Alcantarillado.
- No se permitirá el ingreso de caudales por exceso ó sobrantes de agua de regadío.
- El diámetro mínimo de los colectores será de 200 mm (Ø 8")
- Los colectores se proyectarán en tramos rectos entre cámaras de inspección.
- La velocidad máxima menor ó igual a 3.0 m/s
- La velocidad mínima mayor ó igual a 0.6 m/s

- Tirante Máximo 75% del Diámetro
- Distancia Máxima entre buzones para:
- Tuberías de 150 mm. = 60 m.
- Tuberías de 200 mm. = 80 m.
- Tuberías de 250 mm. a 300 mm. = 100 m.
- Tuberías de mayor diámetro = 150 m.
- Tipo de Buzón (I, II) y estructura de registro.
- Población actual = 2,788 hab.
- Población Futura (17 años) = 4,371 hab.
- Densidad Poblacional = 4.02 hab/conex.
- Variación de consumo diario = 1.30
- Variación de consumo horario = 2.50
- Tasa de infiltración = 0.5 l/s*km.
- Dotación de agua potable (ver memoria de cálculo)=220 l/hab/día
- En los primeros 300m de las redes de alcantarillado la Vd será menor de 0.6 m/s, la Smin=0.8%

CAPÍTULO II: CRITERIOS Y PARÁMETROS DE DISEÑO

2.1 PERÍODO DE DISEÑO

El periodo de diseño se está condicionado a las diferentes variaciones de los factores económicos, crecimiento de población, calidad de material a utilizar y la tecnología que se usa.

a) Crecimiento lineal de la demanda sin déficit inicial

En este caso, se supone que el componente entra a cubrir la demanda en el momento exacto en que se requiere la ampliación.

Por lo que se tiene: $$t = \frac{2,6(1-b)^{1,12}}{r}$$

Donde:

- t, es el período óptimo de diseño en años;
- b, es el factor de economía de escala asociado al componente (0.269);
- r, es la tasa social de descuento (11%)

b) Crecimiento lineal de la demanda con déficit inicial

En este caso, el modelo de costos mínimos incorpora un período de retraso en la construcción de la primera etapa, es decir, un período durante el cual la demanda ha permanecido parcialmente insatisfecha.

El cálculo del período óptimo (Ti) en esta situación es:

$$Ti = t + \frac{(1-b)^{0.7}}{r} + \frac{to^{0.9}}{(to+t)^{0.6}}$$

Donde:

- Ti, es el período óptimo de diseño en años con déficit inicial;
- t, es el período óptimo sin déficit inicial en años;
- b, es el factor de economía de escala;

- r, es la tasa social de descuento;
- to, es el período de retraso en años.

Por lo tanto en el proyecto se va considerar el periodo de diseño sin déficit inicial, teniendo como resultado t=16,60 años; redondeando se tiene un periodo de diseño de 17 años.

$$t = \frac{2.6(1-b)^{1.12}}{r}$$

$$t = \frac{2.6(1-0,2698)^{1.12}}{0,11} = 16,60, \text{entonces} : t = 17 \text{ años}$$

2.2 POBLACION Y DENSIDAD DE LA POBLACIÓN

Según Reglamento Nacional de Construcciones:

El reglamento establece una densidad de 6 hab/viv. y teniendo en cuenta una población de saturación al año 2,024 con 697 lotes, se proyecta 4,182 hab..

Según datos de campo:

El número de lotes que se ha considerado para determinar la población para el año 2009 es de 697 por la densidad que es de 4 hab. /viv. (Determinado por Encuesta); por lo que se a calculado una población actual de 2,788 al año 2009.

$$p_f = p_i(1+r)^t$$

Para la selección de la población de diseño (año 2,024) se ha utilizado el método geométrico y una tasa de crecimiento de 2.68%, debido a que la población es mayor a 2,000 hab. y no se ha empleado la curva promedio de todas las ecuaciones graficadas (aritmético, parabólico, racional), porque no hay registro de censos reales en la localidad.

- Por lo tanto se ha tomado la densidad de 4.00 hab/día debido a estudios que se han realizado en localidades similares y por encuestas a la población, además la diferencia entre la población de saturación y la población futura (M.Geométrico) no es abismal, entonces con fines de determinar los aportes de caudales por cada año y el incremento de los habitantes por año; se ha considerado de la siguiente manera.

Cuadro Nº 2.01: Crecimiento de la población por año y la contribución del desagüe de los habitantes por año

Nº	AÑO	POBLACIÓN (hab.)	Descarga de Aguas Residuales (Qct) (lps)
0	2009	2788	18.5148
1	2010	2863	18.8953
2	2011	2939	19.2860
3	2012	3018	19.6872
4	2013	3099	20.0991
5	2014	3182	20.5221
6	2015	3267	20.9564
7	2016	3355	21.4024
8	2017	3445	21.8602
9	2018	3537	22.3304
10	2019	3632	22.8132
11	2020	3729	23.3089
12	2021	3829	23.8179
13	2022	3932	24.3405
14	2023	4037	24.8772
15	2024	4146	25.4282
16	2023	4257	25.9940
17	2024	4371	26.5749

Fuente : Elaboración propia

2.3 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

La dotación representa la cantidad de agua que se necesita para desarrollar las actividades domésticas, industriales y comerciales. Se expresa en litros/habitante/día. Teniendo en cuenta el Clima, la dotación de agua varía de acuerdo a la temperatura de la zona a abastecer, así en temperaturas extremos el consumo es mayor que en un clima frío, a las costumbres y hábitos de la población de la localidad de acuerdo a la norma OS.100 Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 l/hab/d, en clima frío y de 220 l/hab/d en clima templado y cálido.

Por lo tanto la dotación en litros/hab./día, en la localidad debido a que no se cuenta con registros de datos de consumo de agua por lo que consideraremos una dotación de 220 lt/hab./día para consumo doméstico.

Dotación (viv.) = 220 lt. / hab.x día

2.4 COEFICIENTE DE VARIACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE

Dentro de un Sistema de Agua Potable el consumo de agua varia con las estaciones, los días de la semana y las horas del día. Estas variaciones son debidas a las actividades básicas de los pobladores, la magnitud de la población, el equipamiento urbano y las condiciones climáticas del área. Como se sabe un sistema de agua potable se diseña con la finalidad de suministrar agua en forma continua, a una adecuada presión y asegurando la potabilidad del mismo. Para cumplir con su objetivo es necesario que cada uno de los componentes del sistema sea diseñado satisfactoriamente, para ello es necesario conocer el funcionamiento cabal del sistema de acuerdo a las variaciones en los consumos de agua.

Para el dimensionamiento de sistemas de agua potable y alcantarillado se utilizan parámetros de variación diaria y horaria.

VARIACIONES DIARIAS (K1)

Representa la desviación máxima del consumo promedio respecto al consumo máximo diario, ó sea Corresponde al consumo en el día de mayor incidencia, este coeficiente se denomina Consumo Máximo Diario (K1). Se obtiene de acuerdo a la siguiente expresión:

$$K1 = \frac{\text{Consumo Máximo Diario}}{\text{Consumo Promedio Anual}}$$

Para la localidad de Ica se considerará el siguiente valor, teniendo en cuenta el Reglamento Nacional de Construcciones:

Coeficiente de Consumo Máximo Diario (K1)	
El Reglamento Nacional de Construcciones:	1.30

VARIACIONES HORARIAS (K2)

Representa la desviación máxima del consumo promedio respecto al consumo máximo horario, ó sea se refiere a la variación de consumo durante el día. Se le denomina Consumo Máximo Horario y su valor puede fluctuar entre 1.8 y 2.5 de la demanda promedio anual.
Se obtiene de acuerdo a la siguiente expresión:

$$K2 = \frac{\text{Consumo Máximo Horario}}{\text{Consumo Promedio Anual}}$$

Para localidad de Ica se considerará el siguiente valor, teniendo en cuenta el Reglamento Nacional de Construcciones:

Coeficiente de Consumo Máximo Diario (K2)	
El Reglamento Nacional de Construcciones:	2.50

2.5 CONTRIBUCIÓN DE LOS DESAGUES A LAS REDES DE ALCANTARILLADO

La contribución del agua residual al sistema de alcantarillado se determinará de 2 maneras:

a) La contribución de aguas residuales para los sistemas de redes de l

b) La contribución de aguas residuales para los sistemas nuevos de redes de alcantarillado, se estima un valor de coeficiente entre 75%-85%. en donde se utiliza el 75% en aquellos lugares donde los hábitos de consumo de agua es menor a las dotaciones normales de agua, el 85% se utiliza en aquellos lugares donde los hábitos de consumo de agua es mayor a las dotaciones normales de agua y el promedio de estos cuando el consumo de agua se encuentra dentro de los rangos de dotación de agua.

Para el presente proyecto se utilizará el coeficiente de 80% por lo que se está utilizando las dotaciones normales de agua según reglamento nacional de edificaciones:

Cc = (75% + 85%)/2 = 80%

Por lo tanto la contribución total de aguas residuales se ha determinado teniendo en cuenta las horas punta del consumo de agua, así como:

$$Qcd. = 0.80 * Qmh$$

2.6 CRITERIOS DE UBICACIÓN PARA EL DISEÑO DE REDES DE ALCANTARILLADO

2.6.1.- Redes de Colectores

a) Ubicación:

Para efectuar el diseño del trazo definitivo de las tuberías, previamente se fijarán las secciones transversales de todas las calles del proyecto, con la ubicación acotada y a escala de todos los servicios públicos de electricidad, teléfonos, agua, desagüe, canales de regadío,etc., tanto existente como proyectado.

- En las calles de 20 m de ancho o menos se ha proyectado una línea de alcantarillado de preferencia en el eje de la calle.
- En las calles o avenidas de más de 20 m. de ancho, se ha proyectado dos líneas de alcantarillado, una a cada lado de la vía.
- Si el ancho de la vereda lo permite y no hay interferencia con otros servicios públicos, la tubería de alcantarillado podrá ubicarse en ella, pero la distancia entre la línea de propiedad y el plano vertical tangente al tubo, deberá ser como mínimo 2,0 m.
- La distancia mínima a cables eléctricos, telefónicos u otras instalaciones, será de 1,0 m. medido entre planos verticales tangentes.

b) Profundidad mínima

Los colectores se proyectarán a una profundidad tal, que asegure satisfacer la más desfavorable de las siguientes condiciones:

- La profundidad requerida para prever el drenaje de todas las áreas vecinas.
- La profundidad necesaria para no interferir con otros servicios públicos existentes /o proyectados, ubicados principalmente en las calles transversales a la línea del colector.

➢ Un recubrimiento mínimo de 1 m. sobre la clave del colector en relación con el nivel de la calzada; salvo vías peatonales en que el recubrimiento podrá se menor.

c) Profundidad máxima

La profundidad máxima será aquella que no ofrezca dificultades constructivas, de acuerdo al tipo de suelo y que no obligue al tendido de alcantarillas auxiliares. La profundidad máxima admisible recomendada, será de 5,0 m.

2.6.2.- Cámaras de Inspección

Las cámaras de inspección serán ubicadas en la línea de alcantarillado para facilitar la limpieza y mantenimiento de las redes y evitar que se obstruyan debido a una acumulación excesiva de sedimentos.

a) Ubicación

Se han proyectado las cámaras de inspección en los siguientes casos:

- En el inicio de todo colector.
- En todos los empalmes de los colectores.
- En los cambios de dirección.
- En los cambios de pendiente
- En los puntos donde se diseñan caídas en los colectores.
- En todo lugar que sea necesario por razones de inspección y limpieza.
- En cada cámara de inspección se ha admitido solamente una salida de colector.

b) Separación máxima

La separación máxima entre las cámaras de inspección será de 100 m por lo que se va emplear solamente tuberías de 200 mm.

Como los diámetros de los colectores no permiten una limpieza directa por un operador, la distancia no puede ser ampliada.

CAPÍTULO III: DISEÑO HIDRÁULICO

3.1 LA FÓRMULA DE ROBERTH MANNING

La fórmula de Manning es una evolución de la fórmula de Chézy para el cálculo de la velocidad del agua en canales abiertos y tuberías, propuesta por el ingeniero irlandés Robert Manning, en 1889:

$$\mathbf{Q} = (A \times (\mathbf{RH})^{2/3} \times S^{1/2}) / n$$

$$\mathbf{Q} = V \times A$$

Para los diseños de las redes de alcantarillado del presente proyecto se a empleado estas formulas para la determinación de los pendientes y velocidades del flujo del desagüe.

Características:

- Expresión para determinar las pérdidas de energía por fricción.
- Típicamente asociada con flujo en canales abiertos o alcantarillados.
- Ecuación empírica.
- Al igual que la ecuación de Hazen – Williams y por ser una ecuación empírica, sólo es aplicable bajo condiciones muy especiales de flujo.
- Las pérdidas están expresadas en función de las mismas variables, diámetro del tubo, longitud, caudal y un coeficiente que involucra la rugosidad interna de cada tubería, además de un factor de conversión de unidades, el cual también está presente en la ecuación de Hazen – Williams.
- Al igual que la ecuación de Hazen – Williams, esta ecuación es fácil de manejar (depende de los mismos parámetros que la ecuación de Hazen – Williams).

3.2 PENDIENTE DE LAS REDES DE COLECTORES DEL ALCANTARILLADO

Como: $Q = Vd \times Am$

Se tiene:

$$\mathbf{Q} = (D^{8/3} \times (2\Pi\theta - 360 \times Sen\theta)^{5/3} \times S^{1/2}) / (7257.15 \times n \times (2\Pi\theta)^{2/3})$$

Despejando "S" se tiene:

$$\mathbf{S} = \mathbf{((}\ 7257.15 \times n \times (2\Pi\theta)^{2/3} \times Q\mathbf{)\ /\ (}\ D^{8/3} \times (2\Pi\theta - 360 \times Sen\theta)^{5/3}\ \mathbf{))}^2$$

Donde:

S = Pendiente para el tendido de la tubería en cada tramo (m/m)

Q = Caudal de aporte en cada tramo de la red de alcantarillado (lps9

n = Coeficiente de rugosidad de la tubería.

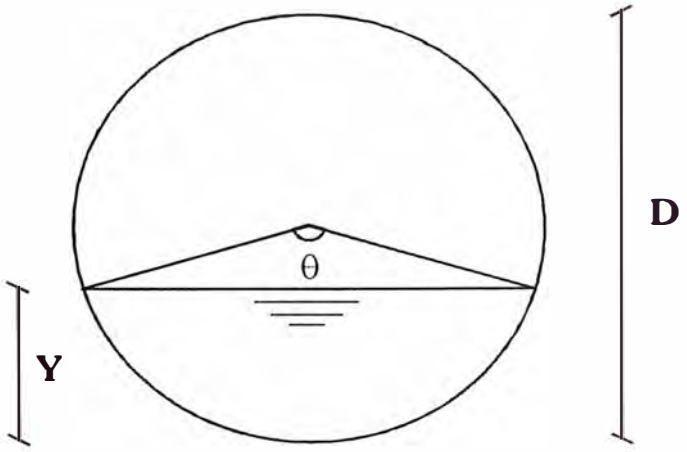
D = Diámetro de la tubería (m)

θ = grado central

3.3 DIMENSIONAMIENTO DE LA SECCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Las fórmulas que se han aplicado han sido teniendo en cuenta que la sección de las tuberías es parcialmente llena, así como indica la siguiente figura.

FIGURA Nº 3.01: Sección de la Tubería



Fuente: Elementos de diseño p/acueductos y alcantarillados
Ricardo Alfredo López Cualla.

Del gráfico anterior se obtiene:

$$Cos(\theta/2) = (D/2 - Y) / (D/2)$$

$Cos(\theta/2) = 1 - 2*Y/D$

$\theta = 2*\arccos(1 - 2*Y/D)$..... (Radián)

$\theta^{o} = (2*\arccos(1 - 2*Y/D)*360) / (2*\Pi)$..... (Grado sexagesimal)

Éste ángulo varia de acuerdo al caudal que va ser transportado por la tubería.

- Si el caudal a evacuar es mínimo el "θ" tiende a cero.
- Si el caudal a evacuar es a tubo lleno el "θ" tiende a 360º.

$\mathbf{P} = (\pi \times (Do \times (\theta))/360$

$\mathbf{A}=(\pi \times (Do)^2 \times (\theta)) / (4x360) - ((Do)^2 \times Sen(\theta)) / 8$

3.4 DETALLE Y DISPOSICIÓN DE LOS COLECTORES

Determinación de las Cotas de Fondo de los Buzones y las Profundidades respectivas:

- Una vez determinado las cotas de tapa de buzones mediante trabajos de campo con el nivel topográfico y curvas de nivel se procede a determinar las profundidades de los buzones en función a los trabajos de campo y las pendientes calculadas para la instalación de tuberías de alcantarillado.
- Para las profundidades de los buzones de arranque se ha determinado de acuerdo a la topografía del terreno entre la vía de la calle y la vereda de los Blocks. Para lo cual varían las profundidades de buzones y se ha considerado una profundidad mínima de 1.20 m., y las zanjas tendrán una profundidad mínima de 1 m. de recubrimiento sobre la clave del tubo.
- Para determinar las cotas de llegada:

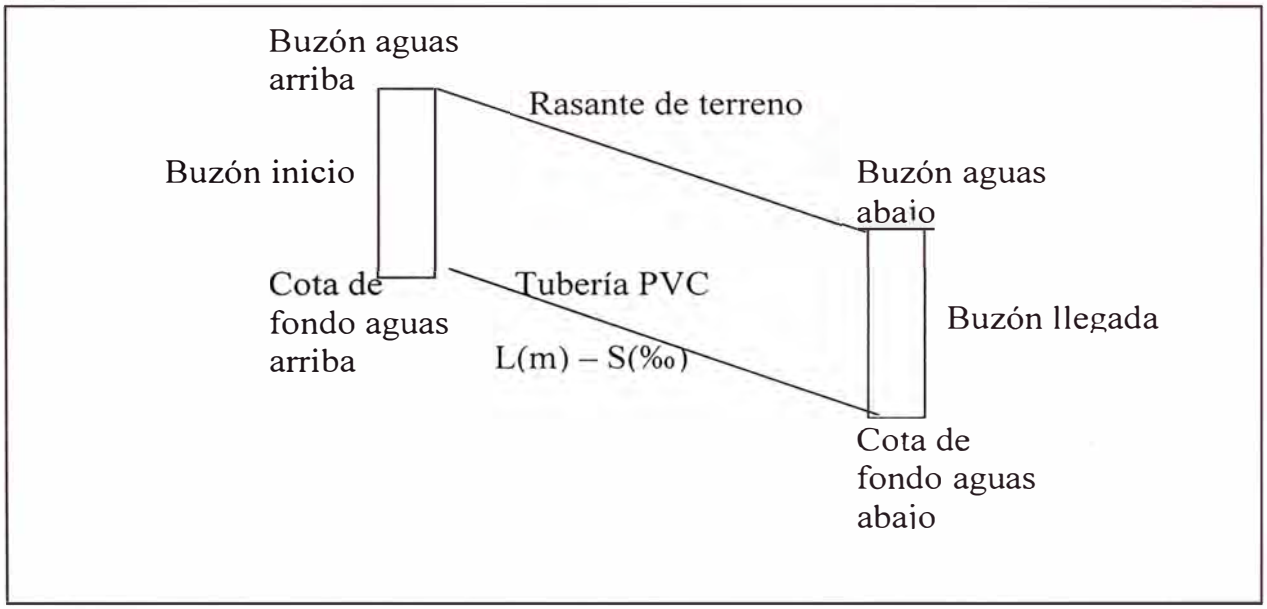
Cota de llegada = cota de salida – S x L / 1000

- Estas cotas determinadas se convierten como cotas de salida para los siguientes tramos.
- Las profundidades de inicio y final de los buzones se determina:

Profundidad del buzón de inicio = cota de inicio (tapa) – cota de inicio (salida)

Profundidad del buzón de llegada = cota final (tapa) – cota final (llegada)

FIGURA Nº 3.02: Esquema de los buzones y colectores



Fuente : Elaboración propia

3.5 CÁLCULO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

a) Resumen del cálculo hidráulico de las redes de alcantarillado

DATOS :

Nº de Lotes	697	
Densidad=	4.00	hab./ viv.
Población actual =	2788	hab
Dotación =	220	l/hab/dia
coef.dia K1=	1.30	
coef.horaK2=	2.50	
Tasa de Infiltración=	0.0005	l/s x ml.

CÁLCULO :

1) Calculo de la población futura (Pf) :

la curva de crecimiento poblacional designado para la localidad de Ciudad Nueva es:

$$p_f = p_i(1+r)^t$$

Para r (%)= 2.68

2) Caudal promedio (*Qp*) :

$$Q_p = \frac{pob.futura * dot}{86400}$$

3) Caudal Máximo Diario (*Qmd*) :

$$Qmd = Q_p * K_1$$

4) Caudal Máximo Horario (*Qmh*) :

$$Qmh = Q_p * K_2$$

5) Caudal de Infiltración (*Qi*) :

$$Qi = Tasainf. * L(tuberia.desague)$$

Qi = 4.202 l/s

6) Caudal de contribución de Desagüe (*Qcd*) :

$$Qcd = 0.80 * Qmh$$

7) Caudal para la obtención de caudal unitario (*Qdu*) :

$$Qdu = Qcd + Qi$$

8) Longitud de tubería de contribución de Desagüe (Lc) :

$$Lc = Qcd + Lc2 + Lc3..... . = 8633.31 \text{ m.}$$

$$Lc = 8403.13 \text{ ml.}$$

9) Cálculo del Caudal Unitario para el Diseño (qu) :

$$qu = \frac{Qct}{Lc}$$

10) Cálculo del Caudal de Contribución total de Aguas Residuales (Qct) :

$$Qct = Qdu + Qc + Qe + Qs + Qp$$

CUADRO Nº3.01 : PROYECCION DE LA DESCARGA DEL DESAGÜE

Nº	AÑO	POBLACIÓN (hab.)	Qp (lps)	Qmh (lps)	Qi (lps)	Qcd (lps)	Longitud de tubería de contribución (Lc) (m)	qu (l/s*m)	Descarga Total de Aguas Residuales (Qct) (lps)
0	2009	2788	7.099	17.748	4.317	18.5148	8633.31	0.00214	18.5148
1	2010	2863	7.289	18.223	4.317	18.8953	8633.31	0.00219	18.8953
2	2011	2939	7.485	18.712	4.317	19.2860	8633.31	0.00223	19.2860
3	2012	3018	7.685	19.213	4.317	19.6872	8633.31	0.00228	19.6872
4	2013	3099	7.891	19.728	4.317	20.0991	8633.31	0.00233	20.0991
5	2014	3182	8.103	20.257	4.317	20.5221	8633.31	0.00238	20.5221
6	2015	3267	8.320	20.800	4.317	20.9564	8633.31	0.00243	20.9564
7	2016	3355	8.543	21.357	4.317	21.4024	8633.31	0.00248	21.4024
8	2017	3445	8.772	21.929	4.317	21.8602	8633.31	0.00253	21.8602
9	2018	3537	9.007	22.517	4.317	22.3304	8633.31	0.00259	22.3304
10	2019	3632	9.248	23.121	4.317	22.8132	8633.31	0.00264	22.8132
11	2020	3729	9.496	23.740	4.317	23.3089	8633.31	0.00270	23.3089
12	2021	3829	9.751	24.377	4.317	23.8179	8633.31	0.00276	23.8179
13	2022	3932	10.012	25.0298	4.317	24.3405	8633.31	0.00282	24.3405
14	2023	4037	10.280	25.701	4.317	24.8772	8633.31	0.00288	24.8772
15	2024	4146	10.556	26.389	4.317	25.4282	8633.31	0.00295	25.4282
16	2023	4257	10.839	27.097	4.317	25.9940	8633.31	0.00301	25.9940
17	2024	4371	11.129	27.823	4.317	26.5749	8633.31	0.00308	26.5749

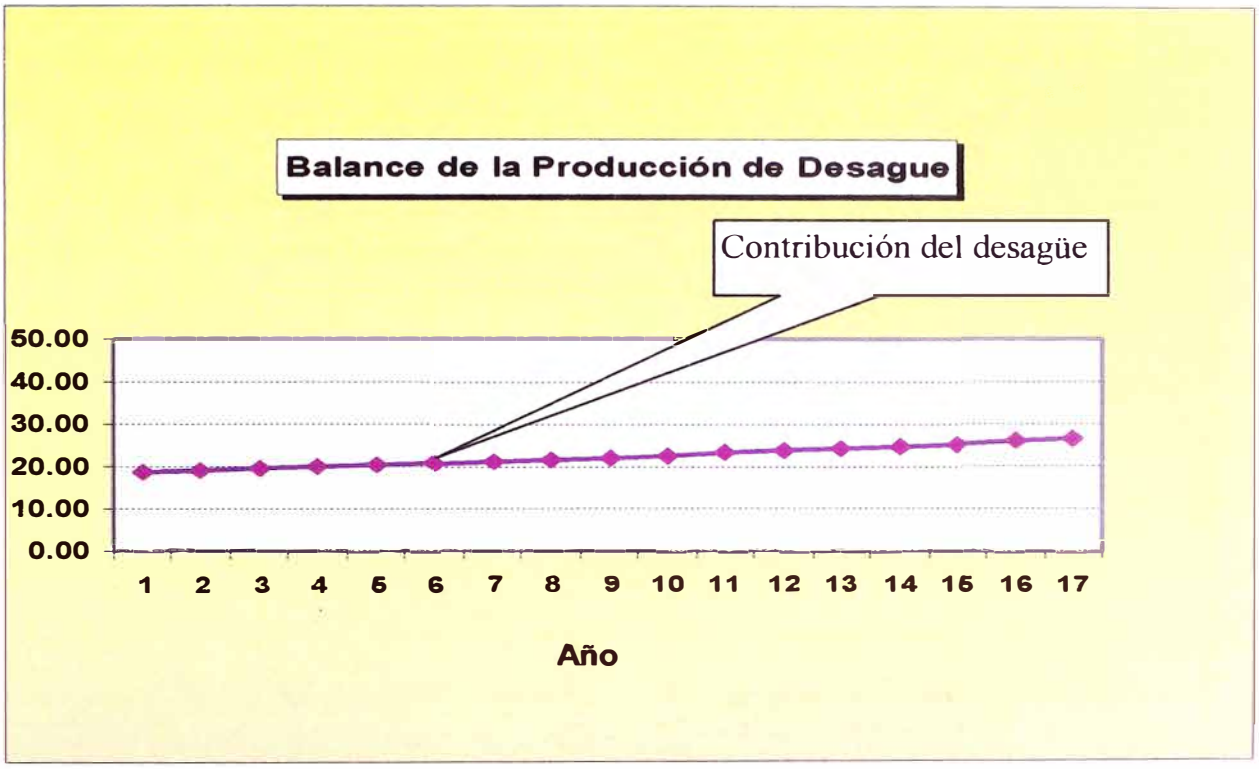
Fuente: Elaboración propia

CUADRO Nº 3.02 PRODUCCIÓN DEL DESAGÜE

Nº	AÑO	Descarga Total de Aguas Residuales (Qct) (lps)
0	2,009	18.51
1	2,010	18.90
2	2,011	19.29
3	2,012	19.69
4	2,013	20.10
5	2,014	20.52
6	2,015	20.96
7	2,016	21.40
8	2,017	21.86
9	2,018	22.33
10	2,019	22.81
11	2,020	23.31
12	2,021	23.82
13	2,022	24.34
14	2,023	24.88
15	2,024	25.43
16	2,023	25.99
17	2,024	26.57

Fuente: Elaboración propia

FIGURA Nº 3.03 PRODUCCIÓN DEL DESAGÜE

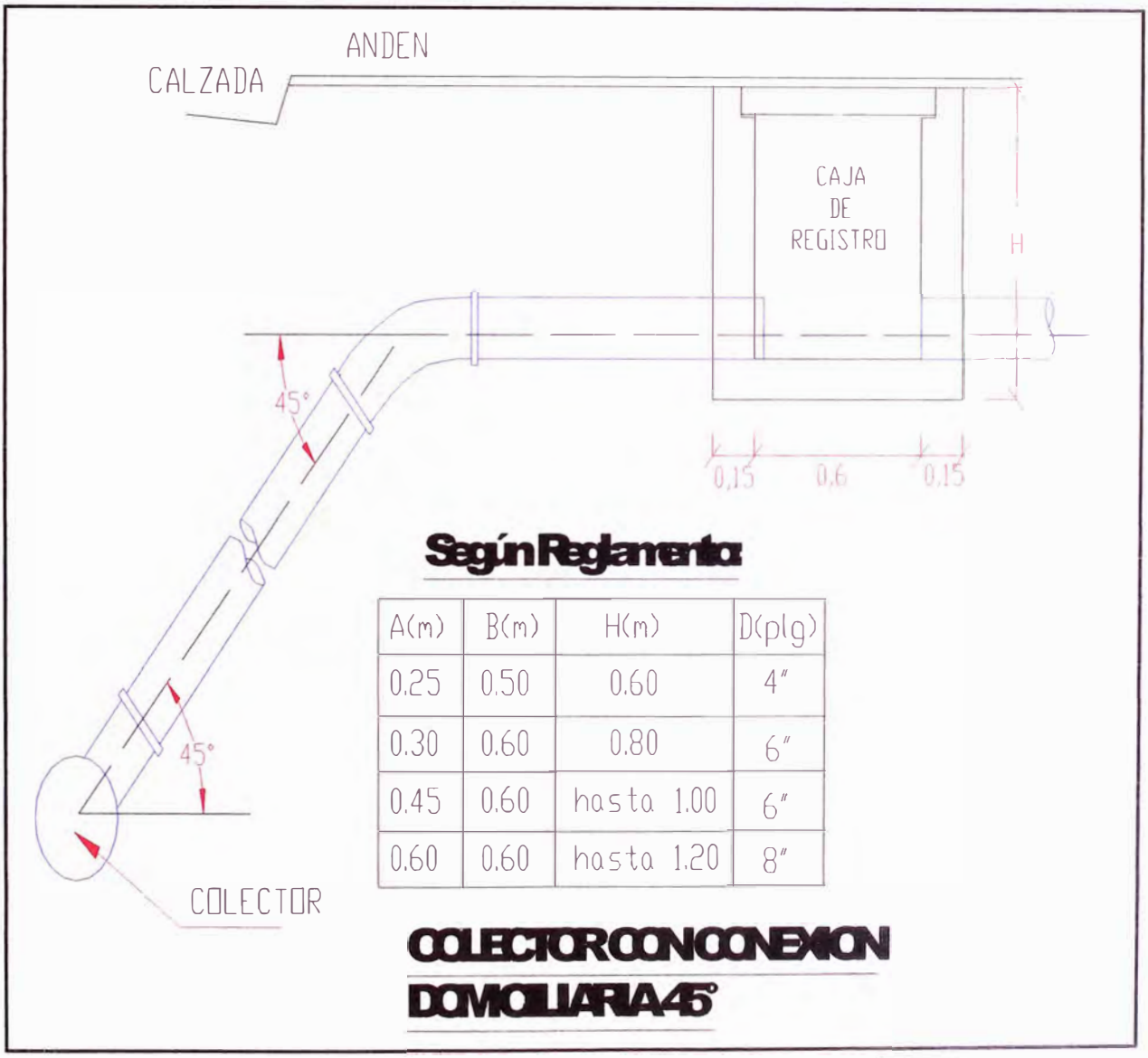


Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE ALCANTARILLADO

4.1 DETALLE DE LAS CAJAS DE REGISTRO DOMICILIARIAS

FIGURA Nº 4.01: Detalle de las cajas de registro domiciliario

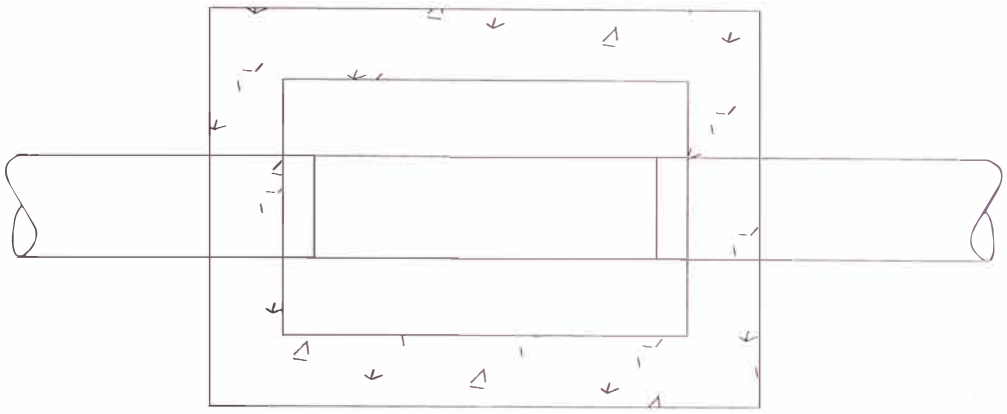


Fuente : Elaboración propia

Los presentes parámetros se utilizan de acuerdo a las normas establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones (IS-010-6.2).

FIGURA Nº 4.02: Detalle de las cajas de registro domiciliario (planta)

CAJA DE REGISTRO
PLANTA



Fuente : Elaboración propia.

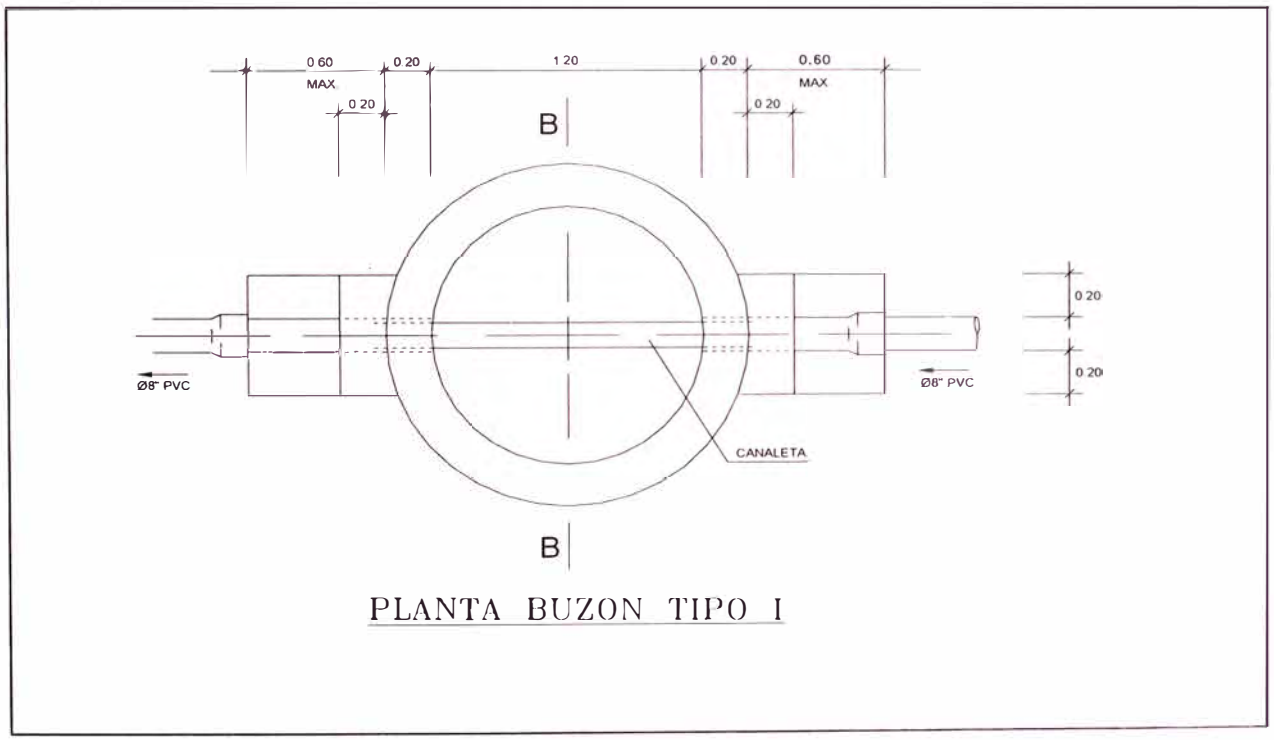
4.2 DETALLE DE LOS BUZONES Y BUZONETAS

a.1) BUZONES DE TIPO I DE CONCRETO SIMPLE

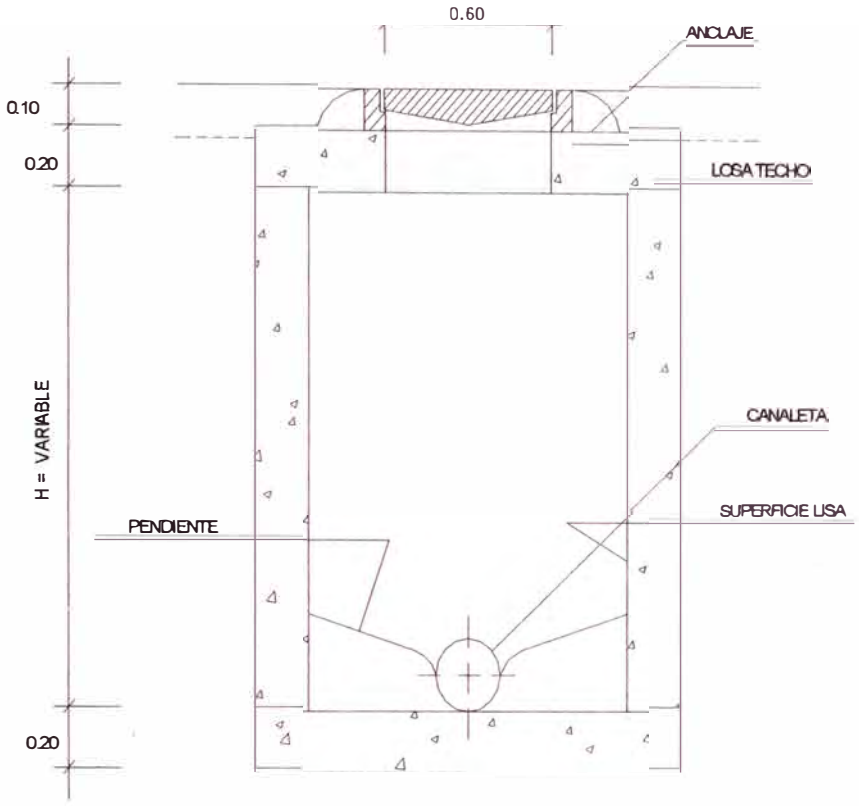
- El primer trabajo debe ser la construcción de los buzones que serán los que determinen la nivelación y alineamiento de la tubería. Se dejarán las aberturas para recibir las tuberías de los colectores y empalmes previstos.
- Los buzones serán del tipo Standard, con 1.20 m. de diámetro interior terminado, construidos con concreto simple f'c = 210 Kgs/cm2 para el fondo de buzón de un espesor de 20 cm. Los muros serán de concreto f'c = 210 kg/cm2 y de 20 cm. de espesor, para el uso del concreto se empleara cemento tipo V.
- Llevarán tapa y marco de fierro fundido de primera calidad, de 125 Kg. de peso total, provisto de charnela y con abertura circular de 0.60 m. de diámetro: el peso de la tapa será de 70 Kgs mínimo y el marco 55 Kgs. La colocación de la tapa de buzón deberá ser ubicado en el centro del buzón.
- La cara interior de los buzones serán enlucidas con acabado fino, con una capa de mortero de proporción 1: 3 de cemento - arena y de media pulgada de espesor. Todas las esquinas y aristas vivas serán redondeadas.

- El techo será de concreto armado f'c = 210 Kgs/cm2, y con los refuerzos necesarios en la boca de ingreso. El anclaje del marco y tapa de concreto.
- Para contrarrestar los daños que genera el tipo de suelo se utilizará un impermeabilizante (aditivo contra la corrosión del concreto).

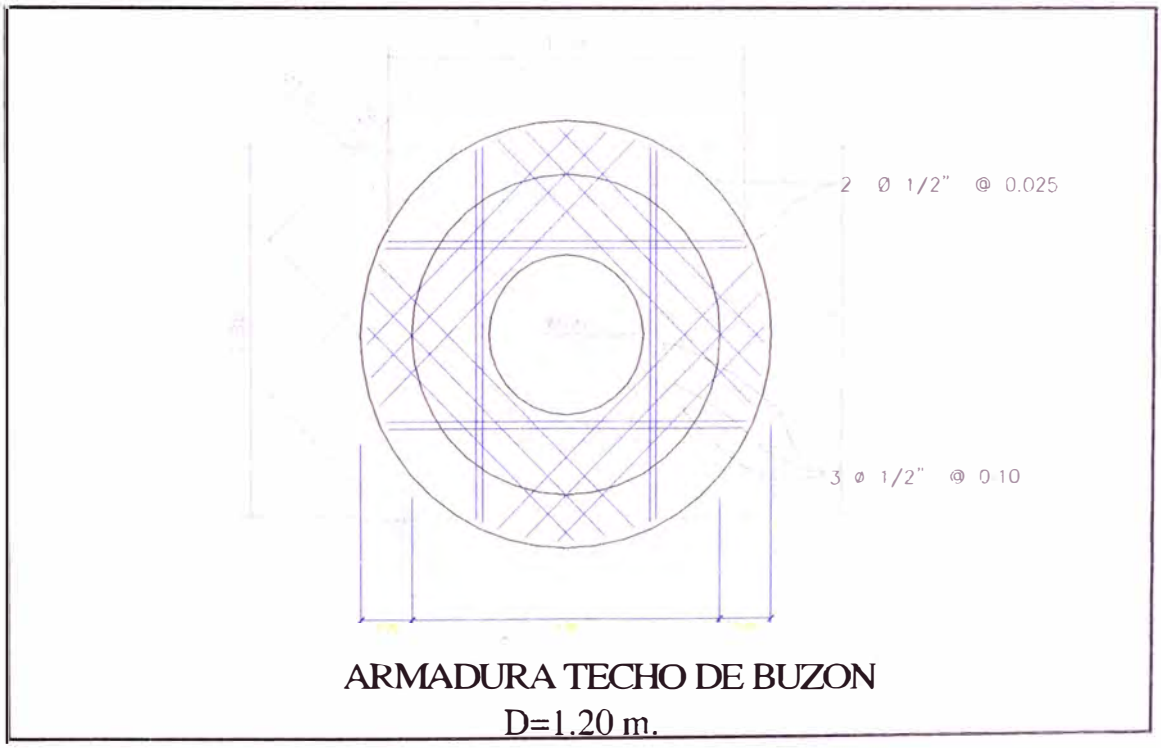
FIGURA Nº 4.03 : Buzón de tipo I de concreto simple (planta)



PLANTA BUZON TIPO I



Corte: Buzon tipo I

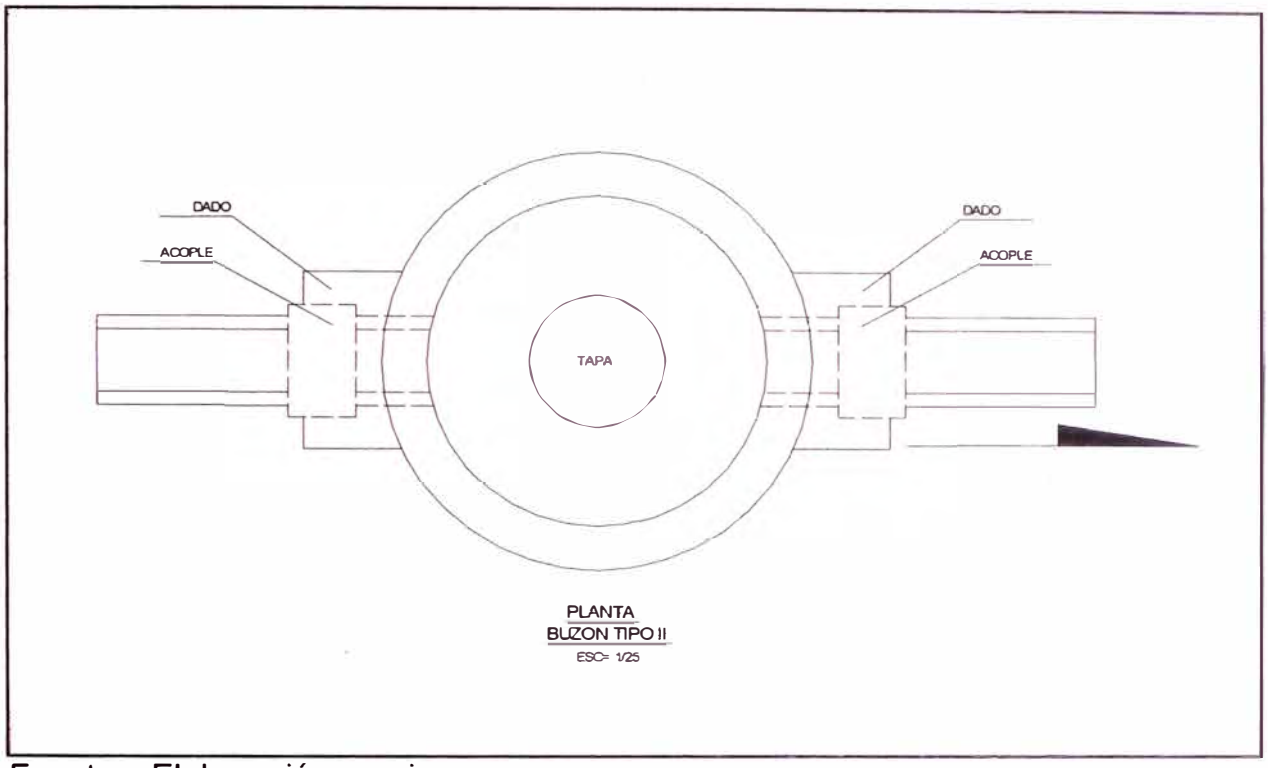


Fuente : Elaboración propia

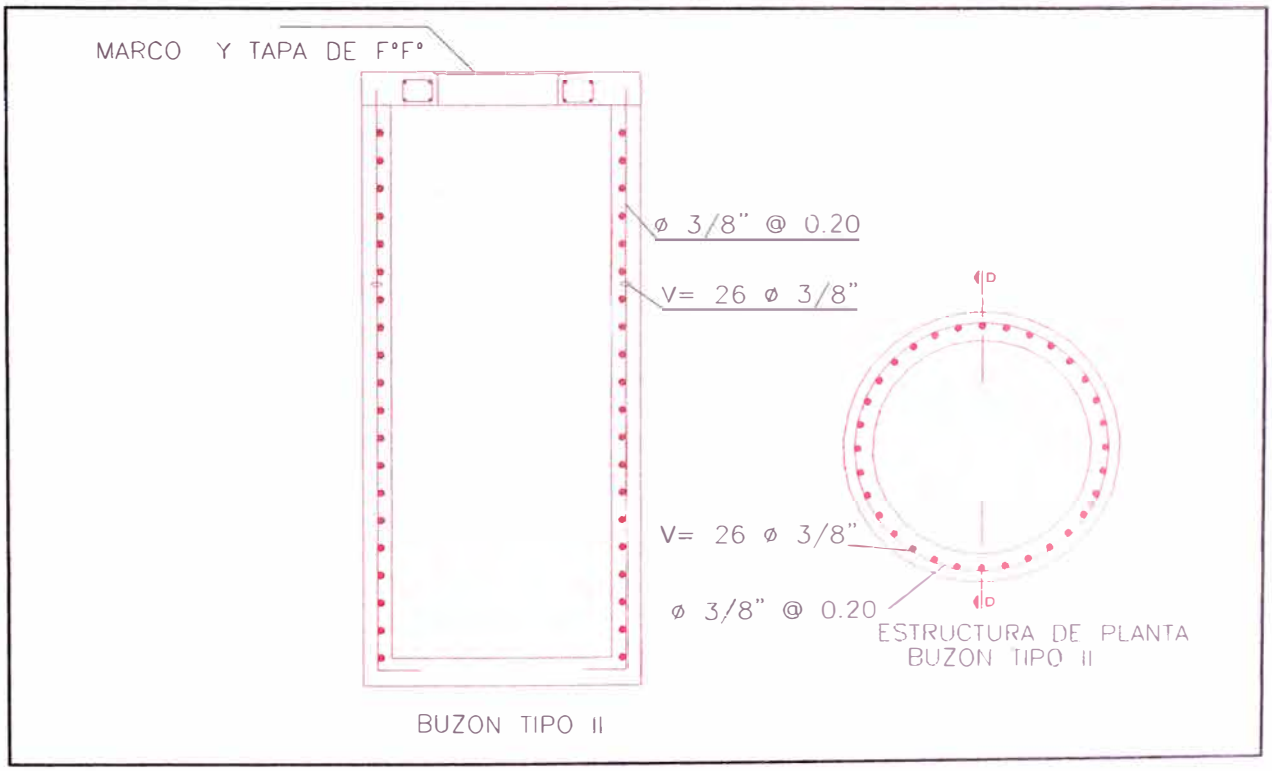
a.2) BUZONES DE TIPO II DE CONCRETO ARMADO

- El primer trabajo debe ser la construcción de los buzones que serán los que determinen la nivelación y alineamiento de la tubería. Se dejarán las aberturas para recibir las tuberías de los colectores y empalmes previstos.
- Los buzones serán del tipo Standard, con 1.50 m. de diámetro interior terminado, construidos con concreto simple f'c = 210 Kgs/cm2 para el fondo de buzón de un espesor de 20 cm. Los muros serán de concreto f'c = 210 kg/cm2 y de 20 cm. de espesor, para el uso del concreto se empleará cemento tipo V.
- Llevarán tapa y marco de fierro fundido de primera calidad, de 125 Kg. de peso total, provisto de charnela y con abertura circular de 0.60 m. de diámetro: el peso de la tapa será de 70 Kgs mínimo y el marco 55 Kgs. La colocación de la tapa de buzón deberá ser ubicado a un costado del buzón.
- Llevaran escalines de fierro corrugado de 3/4" a cada 0.30 m. pintados con pintura anticorrosivo. El proceso de llenado de un buzón es: primero los fondos luego los muros nunca en forma inversa.
- La cara interior de los buzones serán enlucidas con acabado fino, con una capa de mortero de proporción 1: 3 de cemento - arena y de media pulgada de espesor. Todas las esquinas y aristas vivas serán redondeadas.
- El techo será de concreto armado f'c = 210 Kgs/cm2, y con los refuerzos necesarios en la boca de ingreso. El anclaje del marco y tapa de fierro fundido será con concreto f'c=210 kg/cm2.
- Para contrarrestar los daños que genera el tipo de suelo se utilizará un impermeabilizante (aditivo contra la corrosión del concreto).
- Este tipo de buzones se construirá en las cámaras de inspección Nº 12;34;35;55;54 y 154 cuyas profundidades son mayores a 3m.

FIGURA Nº 4.04: Buzón de tipo II de concreto armado



Fuente : Elaboración propia



Fuente : Elaboración propia

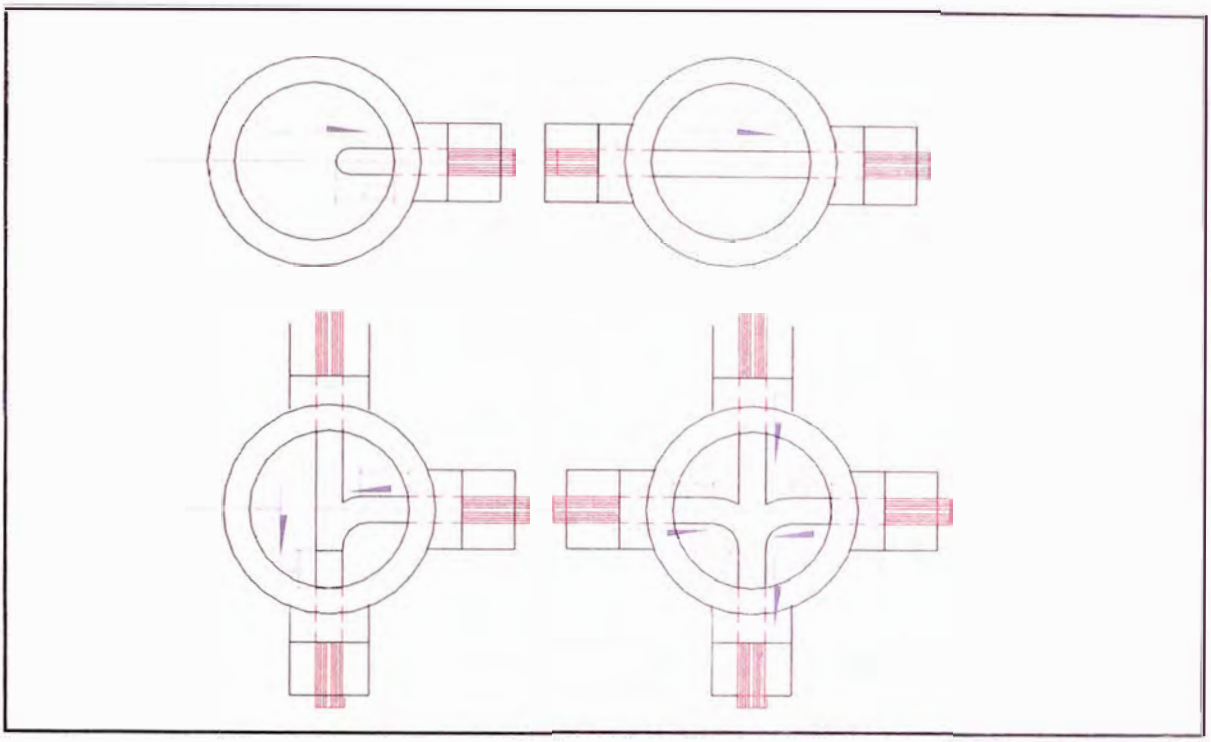
a.3) CONSTRUCCIÓN DE CANALETAS DE F'C = 210 KG/CM2 EN BUZONES Ø 1.20 m

- Sobre el fondo de buzones, se construirán las "medias cañas " o canaletas que permitan la circulación del desagüe directamente en las llegadas y las salidas del buzón.
- Las canaletas serán de concreto simple de f'c = 210 kg/cm2.
- Las canaletas serán de igual diámetro que las tuberías de los colectores que convergen al buzón: su sección será semicircular en la parte inferior y luego las paredes laterales se harán verticales hasta llegar a la altura del diámetro de la tubería; el falso fondo o berma tendrá una pendiente de 20 % hacia el o los ejes de los colectores. Los empalmes de las canaletas se redondearán de acuerdo a la dirección del escurrimiento.
- Las canaletas irán revestidas con mortero 1:3
- La unidad de medida y la forma de pago será por unidad (Und.).
- Los procedimientos de la construcción de las canaletas en buzones de Ø 1.50 en el Ítem 05.11 son similares a éste Ítem.

a.4) DADOS DE CONCRETO DE F'C = 210 KG/CM2 EN BUZONES Ø 1.20 y Ø 1.50 m

- Se construirán dados de concreto en todas las salidas y llegadas de tubería de los buzones
- Los anclajes o dados serán de concreto simple de f'c = 210 kg/cm2, para lo cual se utilizará cemento tipo V.
- La sección de los dados será de 0.50 x 0.60 x 0.30 m los que serán debidamente encofrados.

FIGURA Nº 4.05 : Dados de concreto F´c=210 kg/cm2



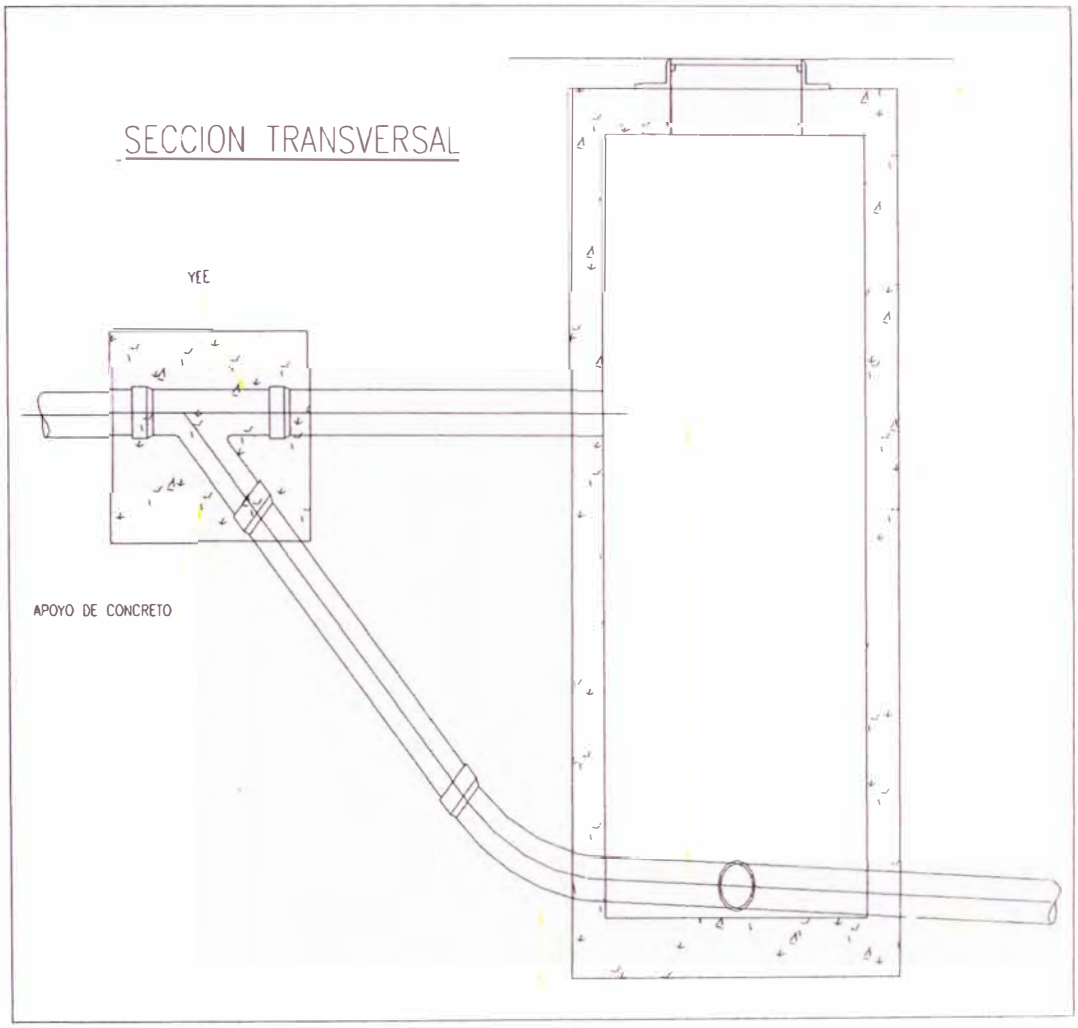
Fuente : Elaboración propia.

4.3 DETALLE DE OTRAS ESTRUCTURAS ESPECIALES

a) CAÍDAS ESPECIALES EN BUZONES EN TUBERÌAS PVC D=200mm.

- En buzones en que las tuberías no lleguen a un mismo nivel se podrán colocar caídas, cuando estas sean de mas de 1.00 m de altura tendrá que proyectarse una ramal con una Yee PVC Ø 200 mm y un codo de 45° Ø 200 mm que llegue directamente al fondo del buzón.
- En los empalmes en la Yee y el Codo deberán estar protegidos con dados de concreto simple de f'c = 210 kg/cm2.

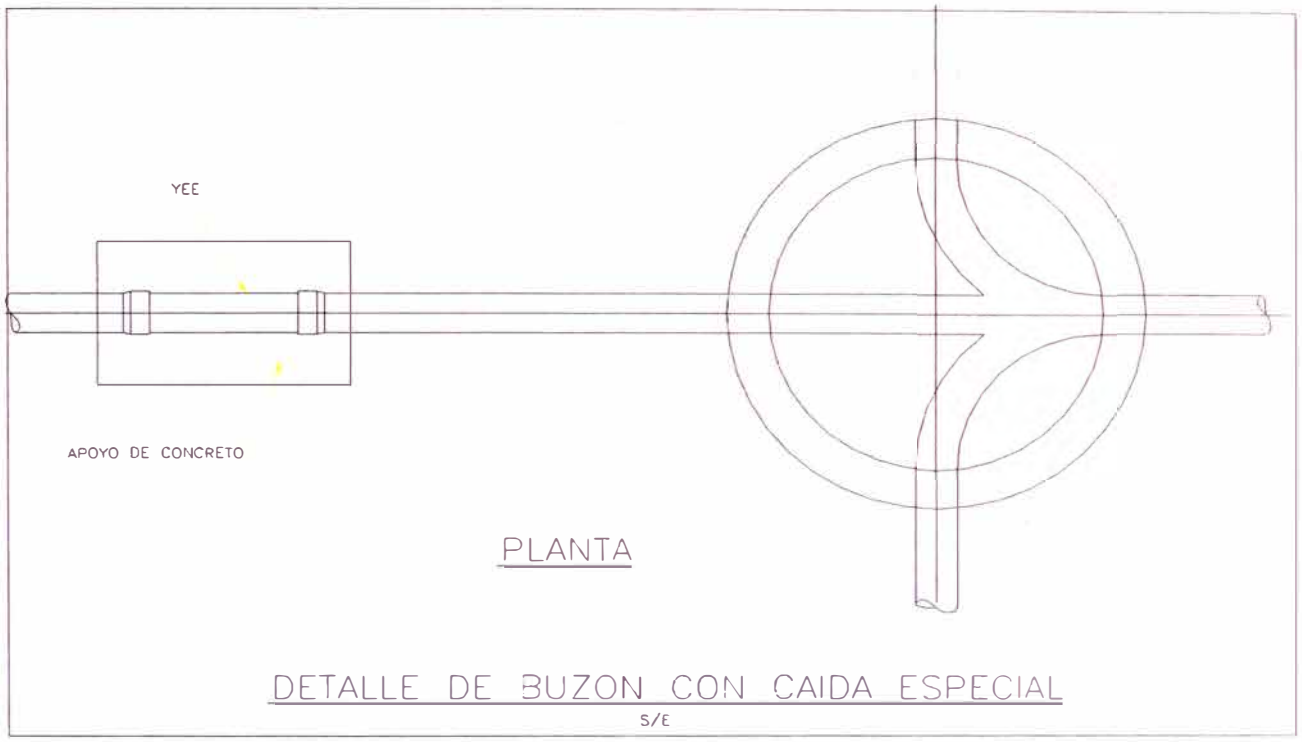
FIGURA Nº 4.06 : Caídas Especiales en buzones de tuberías



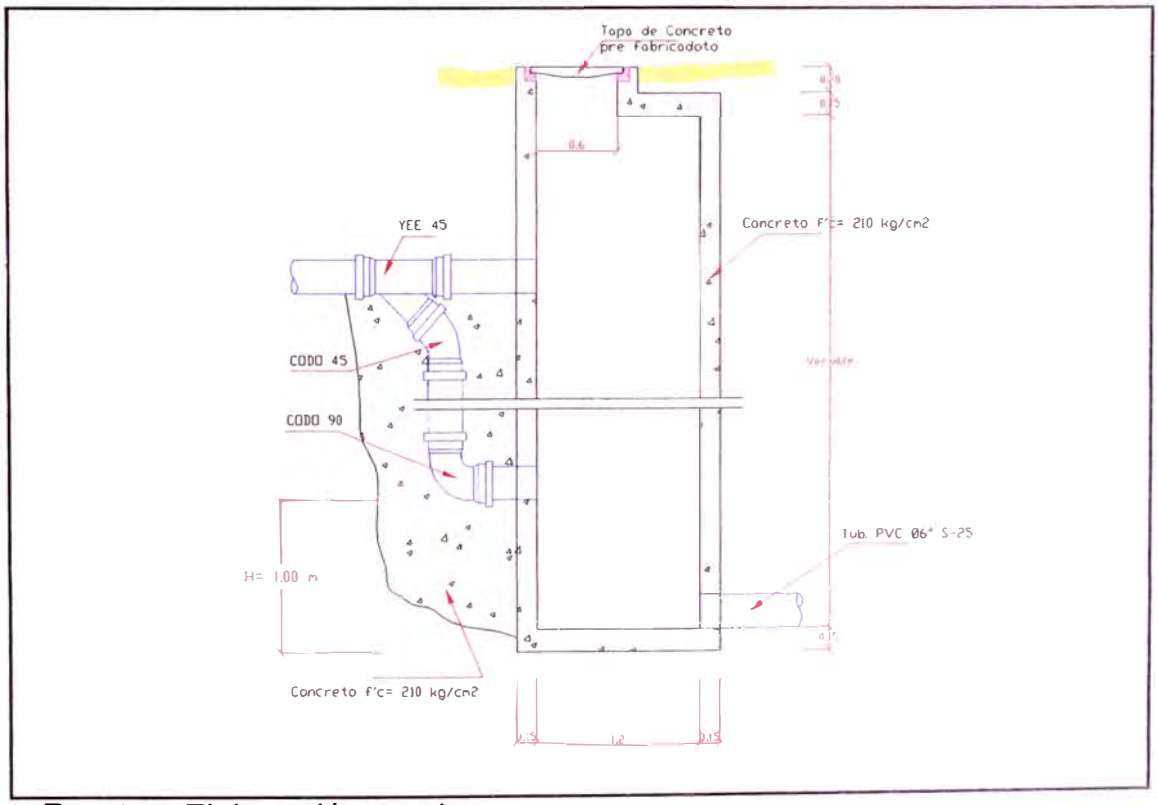
Fuente : Elaboración propia

Nota: El criterio de la construcción de las caídas especiales son diversas, por lo que queda en consideración del consultor, en este caso con fines de un proyecto de sustentación se ha considerado diversos criterios.

DETALLE EN PLANTA



Fuente : Elaboración propia

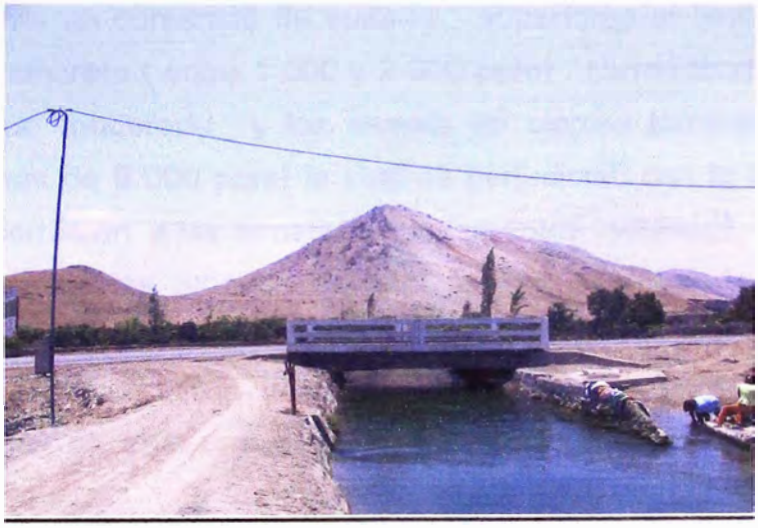


Fuente : Elaboración propia

b) PASE DEL CANAL DE RIEGO.

- Se proyecta la instalación de una tubería de PVC S-20 con protección de concreto para contrarrestar el peso y el efecto de acción y tracción de las cargas.
- Esta protección de concreto se instalará del buzón nº 03 al buzón nº 02.
- El concreto será de f'c = 210 kg/cm2. incluida el aditivo contra la corrosión del concreto.
- Los detalles se muestran en los planos adjuntos.

Foto Nº: 1.01: Canal de Riego



- Para la instalación de la tubería en el cruce del canal se tendrá que elaborar un documento que respalde para el corte de agua durante el tiempo que sea necesario, se sugiere que se ejecute este tramo en coordinación con la población y comisión de riego.

c) Propuesta del emisor y la planta de tratamiento para las aguas residuales.

- Es una propuesta que se ha proyectado con la finalidad de realizar un proyecto de esta naturaleza para un adecuado manejo de las aguas residuales y así contribuir de manera integral en la prevención de enfermedades y generar mejores condiciones de vida de la población. (ver el plano).

CONCLUSIONES

1. El estudio del presente proyecto a nivel de diseño denominado "SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR AUGUSTO B. LEGUIA - NUEVO IMPERIAL – CAÑETE" será de gran beneficio para la población, mejorando la calidad de vida de los habitantes y previniendo las enfermedades gastrointestinales e infectocontagiosas.
2. Los diseños planteados en el sistema de alcantarillado sanitario se ha proyectado de acuerdo a las normas establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones en donde beneficiará a una población actual de 2,788 hab. Con un tendido de 8,633.31ml. de tuberías de 8 pulg. de diámetro nominal y así coadyuvar en las mejores condiciones de vida.
3. El suelo presenta un contenido de sulfatos, superiores al límite permisible de agresividad al concreto (entre 1 000 y 2 000 ppm) , correspondiendo esta a un grado de ataque moderado y los niveles de cloruro también superan las permisibles (más de 6 000 ppm) la cual es perjudicial, con lo que ocasionaría problemas de corrosión a las armaduras y elementos metálicos.
4. Las dimensiones de las tuberías del alcantarillado sanitario es de 8pulg. de diámetro nominal, 19.37 mm. de espesor y 6m de longitud.
5. EL proyecto se ejecutará en un lapso de 6 meses calendarios a nivel de administración por contrata una longitud de 8,633.31 ml. de tendido de redes de alcantarillado sanitario con tuberías de PVC S-20 y de las cámaras de inspección (buzones) de concreto f'c = 210 kg/cm2.
6. De acuerdo a los cálculos realizados se ha determinado un periodo de17 años de vida útil del proyecto con el factor de escala del sistema de alcantarillado sanitario.

RECOMENDACIONES

1. La Operación y Mantenimiento debe estar a cargo por la Junta Administradora de Agua y Saneamiento - Municipalidad Distrital, por ser de su jurisdicción y así garantizar el beneficio a los pobladores.
2. Se debe cumplir los criterios de diseño para la ejecución del proyecto de tal manera que cumplan los parámetros del Reglamento Nacional de Edificaciones y los valores determinados según los cálculos hidráulicos he indicados en los planos adjuntos en el presente proyecto.
3. Se recomienda utilizar el cemento tipo V y el uso del aditivo (RHEOCRETE) para que los sales y sulfatos no dañen las infraestructuras de concreto y así garantizar la vida útil del sistema de alcantarillado sanitario.
4. Durante la ejecución del proyecto se debe evitar los conflictos con la población; para lo cual se debe trabajar en coordinación con el usuario y entidades que tienen a cargo el actual sistema de agua y saneamiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ARIAS GOVEA, Eduardo, "** Alcantarillado y drenaje pluvial " FIA – UNI Tomos I y II ; 1990 – Lima, Perú.

2. **AROCHA RAVELO, Simón**, " Abastecimiento de Agua ", Ediciones Vega S.R.L; 1980 – Caracas, Venezuela.

3. **AROCHA RAVELO, Simón, "** Alcantarillado " Ediciones Vega S.RL; 1983 – Caracas, Venezuela.

4. **FAIR-GEYER & OKUM, "** Abastecimiento y Remoción de Aguas Residuales " Jhon Wiley & Sons ", 1970 – New York.

5. **INST. DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA GERENCIA, "** Reglamento Nacional de Edificaciones *Normas de saneamiento "* Fondo editorial ICG; 2006 – Lima, Perú.

6. **LÓPEZ CUALLA**, **Ricardo,** " Diseño de Acueductos y Alcantarillados " Editorial escuela colombiana de ingeniería – 2da edición, 1999 – Colombia.

7. **SEDAPAL**, " Especificaciones técnicas para la ejecución de obras de SEDAPAL "; 1999 – Editorial Sedapal; Lima, Perú.

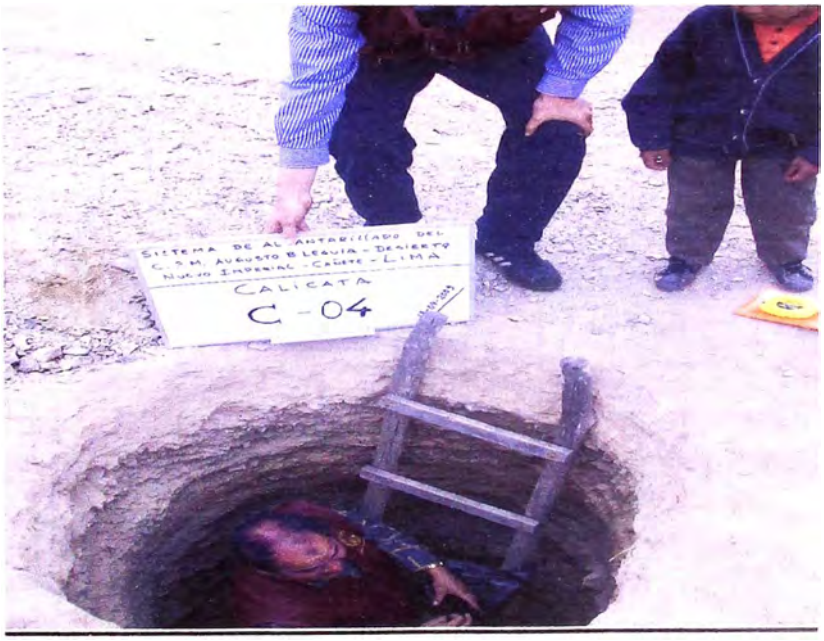
ANEXOS.

FOTO Nº 2.01 COORDINACIONES EN TRABAJOS DE CAMPO

FOTO Nº 3.01 : EQUIPO DE TRABAJO

FOTO Nº 4.01: EXCAVACION PARA EL DISEÑO

FOTO Nº 5.01: PROFUNDIDAD PARA EL DISEÑO



CALCULO HIDRAULICO

SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL C.P.M.AGUSTO B.LEGUIA

CUADRO Nº 05

TRAMO		L	g	C	D (Ext.)	D (Int.)	q	qu*L	Q	Y	angulo	RH	Vmin.	Vd	Vc	S	COTA DE INICIO		COTA DE LLEGADA		PROFUNDIDAD	
DE	A	m	m/s2	Chezy	mm	mm	Lt/seg	Lt/seg	Lt/seg	mm	Θ	m	m/s	m/s	m/s	%	TAPA	SALIDA	TAPA	LLEGADA	INICIO	LLEGADA
33	32	57.80	9.8	26.28	200	180.63	0.00	0.18	0.18	5.96	41.863	0.004	0.46	0.69	1.18	7.71	322.33	321.13	317.88	316.68	1.20	1.20
32	31	56.96	9.8	29.85	200	180.63	0.18	0.18	0.35	8.34	49.633	0.005	0.59	0.83	1.39	7.20	317.88	316.68	313.77	312.57	1.20	1.20
31	30	56.08	9.8	32.47	200	180.63	0.35	0.17	0.53	10.52	55.849	0.007	0.65	0.88	1.55	5.93	313.77	312.57	310.45	309.25	1.20	1.20
30	29	47.54	9.8	34.09	200	180.63	0.53	0.15	0.67	12.07	59.924	0.008	0.70	0.91	1.66	5.40	310.45	309.25	307.88	306.68	1.20	1.20
29	28	47.59	9.8	35.74	200	180.63	0.67	0.15	0.82	13.84	64.278	0.009	0.71	0.91	1.77	4.48	307.88	306.68	305.75	304.55	1.20	1.20
28	27	53.38	9.8	34.99	200	180.63	0.82	0.16	0.98	13.00	62.246	0.008	0.93	1.20	1.72	8.42	305.75	304.55	301.25	300.05	1.20	1.20
27	26	52.70	9.8	39.09	200	180.63	0.98	0.16	1.15	18.14	73.902	0.012	0.70	0.85	2.02	2.80	301.25	300.05	299.78	298.58	1.20	1.20
26	25	49.99	9.8	40.54	200	180.63	1.15	0.15	1.30	20.35	78.448	0.013	0.69	0.82	2.13	2.22	299.78	298.58	298.67	297.47	1.20	1.20
25	24	35.75	9.8	38.94	200	180.63	1.30	0.11	1.41	17.90	73.394	0.011	0.88	1.07	2.00	4.48	298.67	297.47	297.07	295.87	1.20	1.20
24	23	35.78	9.8	39.14	200	180.63	1.41	0.11	1.52	18.18	73.987	0.012	0.93	1.13	2.02	4.88	297.07	295.87	295.32	294.12	1.20	1.20
23	22	57.38	9.8	40.14	200	180.63	1.52	0.18	1.70	19.68	77.094	0.012	0.94	1.12	2.10	4.36	295.32	294.12	292.82	291.62	1.20	1.20
22	21	57.38	9.8	40.71	200	180.63	1.70	0.18	1.87	20.57	78.889	0.013	0.97	1.16	2.14	4.42	292.82	291.62	290.28	289.08	1.20	1.20
21	20	63.68	9.8	41.25	200	180.63	1.87	0.20	2.07	21.45	80.630	0.013	1.02	1.21	2.18	4.53	290.28	289.08	287.40	286.20	1.20	1.20
20	19	63.69	9.8	41.69	200	180.63	2.07	0.20	2.26	22.20	82.090	0.014	1.07	1.26	2.22	4.70	287.40	286.20	284.41	283.21	1.20	1.20
19	18	57.94	9.8	42.12	200	180.63	2.26	0.18	2.44	22.94	83.510	0.014	1.10	1.29	2.25	4.77	284.41	283.21	281.64	280.44	1.20	1.20
18	17	57.95	9.8	42.70	200	180.63	2.44	0.18	2.62	24.00	85.510	0.015	1.12	1.30	2.30	4.55	281.64	280.44	279.01	277.81	1.20	1.20
17	16	63.91	9.8	43.28	200	180.63	2.62	0.20	2.82	25.10	87.546	0.016	1.13	1.31	2.35	4.37	279.01	277.81	276.21	275.01	1.20	1.20
16	15	63.92	9.8	43.34	200	180.63	2.82	0.20	3.01	25.21	87.748	0.016	1.20	1.39	2.35	4.91	276.21	275.01	273.08	271.88	1.20	1.20
15	14	49.52	9.8	44.08	200	180.63	3.01	0.15	3.17	26.69	90.425	0.017	1.17	1.34	2.42	4.28	273.08	271.88	270.96	269.76	1.20	1.20
14	13	49.50	9.8	44.32	200	180.63	3.17	0.15	3.32	27.18	91.298	0.017	1.20	1.37	2.44	4.36	270.96	269.76	268.80	267.60	1.20	1.20
13	12	19.49	9.8	43.82	200	180.63	3.32	0.06	3.38	26.15	89.455	0.016	1.29	1.48	2.39	5.30	268.80	267.60	267.77	266.57	1.20	1.20
50	49	54.70	9.8	27.34	200	180.63	0.00	0.17	0.17	6.61	44.114	0.004	0.38	0.56	1.24	4.43	306.50	305.30	304.88	302.88	1.20	2.00
51	49	21.00	9.8	21.55	200	180.63	0.00	0.06	0.06	3.62	32.554	0.002	0.31	0.53	0.92	8.68	306.50	305.30	304.88	303.48	1.20	1.40
49	48	49.00	9.8	32.13	200	180.63	0.23	0.15	0.38	10.22	55.042	0.007	0.49	0.67	1.53	3.57	304.88	302.88	302.33	301.13	2.00	1.20
48	47	48.70	9.8	32.76	200	180.63	0.38	0.15	0.53	10.78	56.561	0.007	0.64	0.86	1.57	5.50	302.33	301.13	299.65	298.45	1.20	1.20
47	46	57.60	9.8	34.87	200	180.63	0.53	0.18	0.71	12.88	61.951	0.008	0.68	0.88	1.71	4.58	299.65	298.45	297.01	295.81	1.20	1.20
46	45	57.60	9.8	36.20	200	180.63	0.71	0.18	0.89	14.37	65.531	0.009	0.74	0.93	1.80	4.50	297.01	295.81	294.42	293.22	1.20	1.20
45	44	57.90	9.8	37.43	200	180.63	0.89	0.18	1.07	15.88	68.991	0.010	0.78	0.97	1.89	4.25	294.42	293.22	291.96	290.76	1.20	1.20
44	43	57.80	9.8	38.34	200	180.63	1.07	0.18	1.24	17.07	71.613	0.011	0.83	1.01	1.96	4.27	291.96	290.76	289.49	288.29	1.20	1.20
43	42	62.20	9.8	39.33	200	180.63	1.24	0.19	1.44	18.46	74.575	0.012	0.86	1.04	2.03	4.09	289.49	288.29	286.95	285.75	1.20	1.20
42	41	65.20	9.8	39.81	200	180.63	1.44	0.20	1.64	19.17	76.050	0.012	0.93	1.13	2.07	4.53	286.95	285.75	283.99	282.79	1.20	1.20
41	40	57.80	9.8	40.42	200	180.63	1.64	0.18	1.81	20.11	77.965	0.013	0.97	1.16	2.12	4.56	283.99	282.79	281.36	280.16	1.20	1.20
40	39	57.80	9.8	41.19	200	180.63	1.81	0.18	1.99	21.35	80.434	0.013	0.99	1.17	2.18	4.28	281.36	280.16	278.88	277.68	1.20	1.20
39	38	63.90	9.8	41.86	200	180.63	1.99	0.20	2.19	22.49	82.649	0.014	1.01	1.19	2.23	4.16	278.88	277.68	276.22	275.02	1.20	1.20
38	37	63.90	9.8	42.30	200	180.63	2.19	0.20	2.39	23.27	84.136	0.015	1.06	1.24	2.27	4.29	276.22	275.02	273.48	272.28	1.20	1.20
37	36	58.00	9.8	42.78	200	180.63	2.39	0.18	2.56	24.15	85.790	0.015	1.08	1.26	2.31	4.24	273.48	272.28	271.02	269.82	1.20	1.20
36	35	58.00	9.8	43.16	200	180.63	2.56	0.18	2.74	24.87	87.124	0.015	1.11	1.29	2.34	4.30	271.02	269.82	268.53	267.33	1.20	1.20
72	71	57.01	9.8	27.26	200	180.63	0.00	0.18	0.18	6.56	43.944	0.004	0.40	0.59	1.23	4.97	296.18	294.98	293.35	292.15	1.20	1.20
71	70	56.78	9.8	35.67	200	180.63	0.18	0.17	0.35	13.90	64.421	0.009	0.30	0.39	1.78	0.80	293.35	292.15	293.21	291.69	1.20	1.52
70	69	57.87	9.8	33.53	200	180.63	0.35	0.18	0.53	11.52	58.511	0.007	0.58	0.77	1.62	4.06	293.21	291.69	290.54	289.34	1.52	1.20
69	68	57.88	9.8	35.22	200	180.63	0.53	0.18	0.71	13.26	62.881	0.009	0.65	0.84	1.74	4.00	290.54	289.34	288.22	287.02	1.20	1.20
68	67	64.07	9.8	36.40	200	180.63	0.71	0.20	0.90	14.61	66.092	0.009	0.73	0.93	1.82	4.34	288.22	287.02	285.44	284.24	1.20	1.20
67	66	64.06	9.8	37.69	200	180.63	0.90	0.20	1.10	16.21	69.727	0.010	0.78	0.97	1.91	4.15	285.44	284.24	282.78	281.58	1.20	1.20
66	65	57.43	9.8	38.19	200	180.63	1.10	0.18	1.28	16.87	71.178	0.011	0.86	1.06	1.95	4.73	282.78	281.58	280.07	278.87	1.20	1.20
65	64	57.77	9.8	39.65	200	180.63	1.28	0.18	1.46	18.94	75.575	0.012	0.84	1.02	2.06	3.77	280.07	278.87	277.89	276.69	1.20	1.20
64	63	63.90	9.8	40.20	200	180.63	1.46	0.20	1.65	19.77	77.277	0.012	0.91	1.09	2.10	4.06	277.89	276.69	275.29	274.09	1.20	1.20
63	61	63.90	9.8	40.91	200	180.63	1.65	0.20	1.85	20.90	79.545	0.013	0.94	1.12	2.16	4.03	275.29	274.09	272.72	271.52	1.20	1.20
94	93	45.56	9.8	24.82	200	180.63	0.00	0.14	0.14	5.15	38.865	0.003	0.43	0.68	1.09	9.00	304.00	302.80	299.90	298.70	1.20	1.20
93	92	39.07	9.8	30.03	200	180.63	0.14	0.12	0.26	8.49	50.084	0.006	0.43	0.60	1.40	3.63	299.90	298.70	298.48	297.28	1.20	1.20
92	91	39.06	9.8	36.18	200	180.63	0.26	0.12	0.38	14.50	65.836	0.009	0.31	0.39	1.81	0.80	298.48	297.28	298.42	296.97	1.20	1.45
91	90	58.41	9.8	38.43	200	180.63	0.38	0.18	0.56	17.38	72.283	0.011	0.36	0.44	1.98	0.80	298.42	296.97	298.11	296.50	1.45	1.61

CALCULO HIDRAULICO

SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL C.P.M.AGUSTO B.LEGUIA

CUADRO Nº 05

TRAMO		L	g	C	D (Ext.)	D (Int.)	q	qu*L	Q	Y	angulo	RH	Vmin.	Vd	Vc	S	COTA DE INICIO		COTA DE LLEGADA		PROFUNDIDAD	
DE	A	m	m/s2	Chezy	mm	mm	Lt/seg	Lt/seg	Lt/seg	mm	Θ	m	m/s	m/s	m/s	%	TAPA	SALIDA	TAPA	LLEGADA	INICIO	LLEGADA
90	89	58.41	9.8	40.12	200	180.63	0.56	0.18	0.74	19.85	77.440	0.013	0.40	0.48	2.10	0.80	298.11	296.50	297.27	296.03	1.61	1.24
89	88	43.14	9.8	34.08	200	180.63	0.74	0.13	0.87	12.05	59.873	0.008	0.91	1.19	1.66	9.17	297.27	296.03	293.28	292.08	1.24	1.20
93	101	43.00	9.8	28.77	200	180.63	0.00	0.13	0.13	7.60	47.346	0.005	0.25	0.36	1.32	1.50	299.90	298.70	299.30	298.05	1.20	1.25
101	100	39.07	9.8	28.62	200	180.63	0.13	0.12	0.25	7.45	46.870	0.005	0.49	0.70	1.31	5.97	299.30	298.05	296.92	295.72	1.25	1.20
100	98	39.08	9.8	31.19	200	180.63	0.25	0.12	0.37	9.41	52.775	0.006	0.53	0.73	1.47	4.79	296.92	295.72	295.05	293.85	1.20	1.20
91	98	43.00	9.8	24.87	200	180.63	0.00	0.13	0.13	5.17	38.972	0.003	0.41	0.63	1.10	7.84	298.42	297.22	295.05	293.85	1.20	1.20
98	99	58.19	9.8	39.65	200	180.63	0.51	0.18	0.68	19.13	75.967	0.012	0.39	0.47	2.07	0.80	295.05	293.85	295.10	293.38	1.20	1.72
99	88	58.42	9.8	38.07	200	180.63	0.68	0.18	0.86	16.75	70.916	0.011	0.59	0.72	1.94	2.23	295.10	293.38	293.28	292.08	1.72	1.20
47	73	45.55	9.8	29.69	200	180.63	0.00	0.14	0.14	8.28	49.451	0.005	0.24	0.33	1.38	1.17	299.65	298.45	299.12	297.92	1.20	1.20
73	72	45.56	9.8	28.94	200	180.63	0.14	0.14	0.28	7.68	47.599	0.005	0.52	0.75	1.33	6.46	299.12	297.92	296.18	294.98	1.20	1.20
72	74	44.64	9.8	33.35	200	180.63	0.28	0.14	0.42	11.36	58.095	0.007	0.47	0.62	1.61	2.70	296.18	294.68	294.68	293.48	1.20	1.20
74	88	45.62	9.8	34.64	200	180.63	0.42	0.14	0.56	12.65	61.381	0.008	0.55	0.71	1.70	3.05	294.68	293.48	293.28	292.08	1.20	1.20
88	87	57.89	9.8	42.86	200	180.63	2.30	0.18	2.47	24.30	86.069	0.015	1.04	1.20	2.31	3.85	293.28	292.08	291.06	289.86	1.20	1.20
87	86	57.26	9.8	44.56	200	180.63	2.47	0.18	2.65	27.73	92.269	0.017	0.93	1.06	2.46	2.56	291.06	289.86	289.59	288.39	1.20	1.20
86	85	40.58	9.8	44.05	200	180.63	2.65	0.12	2.78	26.63	90.318	0.017	1.03	1.18	2.41	3.31	289.59	288.39	288.25	287.05	1.20	1.20
98	97	57.03	9.8	27.36	200	180.63	0.00	0.18	0.18	6.62	44.147	0.004	0.39	0.58	1.24	4.78	295.05	293.85	292.32	291.12	1.20	1.20
97	96	50.00	9.8	33.86	200	180.63	0.18	0.15	0.33	11.90	59.491	0.008	0.35	0.46	1.65	1.38	292.32	291.12	291.63	290.43	1.20	1.20
96	95	49.93	9.8	33.63	200	180.63	0.33	0.15	0.48	11.62	58.771	0.008	0.53	0.69	1.63	3.28	291.63	290.43	290.00	288.80	1.20	1.20
95	95A	58.74	9.8	34.63	200	180.63	0.48	0.18	0.66	12.63	61.332	0.008	0.65	0.84	1.70	4.34	290.00	288.80	287.45	286.25	1.20	1.20
95A	85	56.74	9.8	40.90	200	180.63	0.66	0.17	0.84	21.10	79.941	0.013	0.42	0.50	2.17	0.80	287.45	286.25	288.25	285.79	1.20	2.46
85	84	37.42	9.8	50.18	200	180.63	3.61	0.12	3.73	43.00	116.813	0.025	0.74	0.80	2.99	0.85	288.25	285.79	286.67	285.47	2.46	1.20
84	83	37.42	9.8	46.49	200	180.63	3.73	0.12	3.84	32.10	99.732	0.020	1.12	1.25	2.63	2.95	286.67	285.47	285.57	284.37	1.20	1.20
83A	83B	47.04	9.8	25.19	200	180.63	0.00	0.14	0.14	5.34	39.617	0.004	0.43	0.66	1.11	8.15	288.22	287.02	284.38	283.18	1.20	1.20
83B	83	47.04	9.8	34.60	200	180.63	0.14	0.14	0.29	12.73	61.580	0.008	0.28	0.36	1.70	0.80	284.38	283.18	285.57	282.81	1.20	2.76
83	82	63.10	9.8	51.08	200	180.63	4.13	0.19	4.33	46.10	121.376	0.027	0.78	0.84	3.09	0.87	285.57	282.81	283.46	282.26	2.76	1.20
82	81	27.55	9.8	46.07	200	180.63	4.33	0.08	4.41	31.05	97.978	0.019	1.34	1.50	2.59	4.46	283.46	282.26	282.23	281.03	1.20	1.20
81	80	37.86	9.8	47.09	200	180.63	4.41	0.12	4.53	33.60	102.199	0.020	1.24	1.38	2.68	3.40	282.23	281.03	280.94	279.74	1.20	1.20
80	79	54.25	9.8	48.19	200	180.63	4.53	0.17	4.70	36.58	106.978	0.022	1.15	1.26	2.79	2.59	280.94	279.74	279.54	278.34	1.20	1.20
79	78	60.73	9.8	48.62	200	180.63	4.70	0.19	4.88	37.82	108.924	0.023	1.15	1.25	2.83	2.45	279.54	278.34	278.05	276.85	1.20	1.20
78	77	29.15	9.8	46.80	200	180.63	4.88	0.09	4.97	32.85	100.971	0.020	1.40	1.56	2.66	4.49	278.05	276.85	276.74	275.54	1.20	1.20
77	76	62.83	9.8	48.62	200	180.63	4.97	0.19	5.17	37.80	108.892	0.023	1.21	1.33	2.83	2.74	276.74	275.54	275.02	273.82	1.20	1.20
76	75	64.76	9.8	48.32	200	180.63	5.17	0.20	5.37	36.92	107.514	0.022	1.30	1.43	2.80	3.26	275.02	273.82	272.91	271.71	1.20	1.20
75	61	63.79	9.8	52.94	200	180.63	5.37	0.20	5.56	53.50	131.888	0.031	0.83	0.88	3.28	0.80	272.91	271.71	272.72	271.20	1.20	1.52
62	61	44.72	9.8	30.54	200	180.63	0.00	0.14	0.14	8.98	51.534	0.006	0.21	0.29	1.44	0.80	273.01	271.49	272.72	271.13	1.52	1.59
61	60	57.90	9.8	50.30	200	180.63	7.55	0.18	7.73	43.00	116.813	0.025	1.53	1.65	2.99	3.66	272.72	271.13	270.21	269.01	1.59	1.20
60	54	57.90	9.8	51.27	200	180.63	7.73	0.18	7.91	46.40	121.812	0.027	1.42	1.52	3.09	2.83	270.21	269.01	268.57	267.37	1.20	1.20
59	58	57.92	9.8	27.68	200	180.63	0.00	0.18	0.18	6.83	44.851	0.004	0.38	0.56	1.26	4.31	273.00	271.80	270.50	269.30	1.20	1.20
58	57	57.92	9.8	33.68	200	180.63	0.18	0.18	0.36	11.70	58.977	0.008	0.39	0.51	1.63	1.73	270.50	269.30	269.50	268.30	1.20	1.20
57	56	45.90	9.8	36.16	200	180.63	0.36	0.14	0.50	14.40	65.602	0.009	0.41	0.52	1.81	1.40	269.50	268.30	268.86	267.66	1.20	1.20
56	54	45.90	9.8	39.22	200	180.63	0.50	0.14	0.64	18.50	74.659	0.012	0.38	0.46	2.04	0.80	268.86	267.66	268.57	267.29	1.20	1.28
52	53	48.58	9.8	30.97	200	180.63	0.00	0.15	0.15	9.33	52.546	0.006	0.22	0.30	1.46	0.80	266.50	265.22	267.23	264.83	1.28	2.40
53	54	48.59	9.8	34.79	200	180.63	0.15	0.15	0.30	12.93	62.074	0.008	0.28	0.37	1.72	0.80	267.23	264.83	268.57	264.44	2.40	4.13
54	55	44.56	9.8	56.01	200	180.63	8.84	0.14	8.98	69.00	152.698	0.037	0.97	1.00	3.63	0.80	268.57	264.44	268.54	264.09	4.13	4.45
55	35	44.57	9.8	56.09	200	180.63	8.98	0.14	9.12	69.50	153.350	0.038	0.97	1.00	3.64	0.80	268.54	264.09	268.53	263.73	4.45	4.80
35	34	53.09	9.8	57.79	200	180.63	11.86	0.16	12.02	81.00	168.160	0.042	1.06	1.08	3.85	0.80	268.53	263.73	268.19	263.31	4.80	4.88
34	12	53.09	9.8	57.87	200	180.63	12.02	0.16	12.19	81.60	168.925	0.042	1.06	1.08	3.86	0.80	268.19	263.31	267.77	262.88	4.88	4.89
12	11	12.25	9.8	54.35	200	180.63	15.57	0.04	15.60	59.30	139.830	0.033	2.04	2.13	3.43	4.25	267.77	266.57	267.25	266.05	1.20	1.20
11	10	37.87	9.8	54.49	200	180.63	15.60	0.12	15.72	60.00	140.774	0.034	2.03	2.11	3.44	4.13	267.25	266.05	265.69	264.49	1.20	1.20
10	9	50.00	9.8	54.96	200	180.63	15.72	0.15	15.88	62.40	143.991	0.035	1.95	2.02	3.50	3.63	265.69	264.49	263.87	262.67	1.20	1.20
9	8	50.00	9.8	53.81	200	180.63	15.88	0.15	16.03	56.70	136.297	0.032	2.22	2.33	3.36	5.33	263.87	262.67	261.21	260.01	1.20	1.20
8	7	50.01	9.8	53.84	200	180.63	16.03	0.15	16.18	56.85	136.502	0.032	2.24	2.34	3.37	5.38	261.21	260.01	258.52	257.32	1.20	1.20

CALCULO HIDRAULICO

SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL C.P.M.AGUSTO B.LEGUIA

CUADRO Nº 05

TRAMO		L	g	C	D (Ext.)	D (Int.)	q	qu*L	Q	Y	angulo	RH	Vmin.	Vd	Vc	S	COTA DE INICIO		COTA DE LLEGADA		PROFUNDIDAD	
DE	A	m	m/s2	Chezy	mm	mm	Lt/seg	Lt/seg	Lt/seg	mm	Θ	m	m/s	m/s	m/s	%	TAPA	SALIDA	TAPA	LLEGADA	INICIO	LLEGADA
7	6	50.00	9.8	54.21	200	180.63	16.18	0.15	16.34	58.60	138.883	0.033	2.17	2.27	3.41	4.88	258.52	257.32	256.08	254.88	1.20	1.20
6	5	41.97	9.8	54.23	200	180.63	16.34	0.13	16.47	58.70	139.019	0.033	2.18	2.28	3.41	4.92	256.08	254.88	254.02	252.82	1.20	1.20
5	4	52.41	9.8	54.60	200	180.63	16.47	0.16	16.63	60.55	141.514	0.034	2.12	2.21	3.45	4.46	254.02	252.82	251.68	250.48	1.20	1.20
161 a	160a	50.87	9.8	27.71	200	180.63	0.00	0.16	0.16	6.85	44.918	0.004	0.34	0.49	1.26	3.29	297.27	296.07	295.60	294.40	1.20	1.20
160 a	123	50.87	9.8	30.72	200	180.63	0.16	0.16	0.31	9.03	51.679	0.006	0.47	0.65	1.44	4.03	295.60	294.40	293.55	292.35	1.20	1.20
123	122	41.26	9.8	27.54	200	180.63	0.31	0.13	0.44	6.72	44.494	0.004	0.97	1.43	1.25	28.14	293.55	292.35	281.94	280.74	1.20	1.20
122	121	41.27	9.8	32.05	200	180.63	0.44	0.13	0.57	10.13	54.794	0.007	0.74	1.00	1.52	8.10	293.55	292.35	290.21	289.01	1.20	1.20
133	129A	37.59	9.8	29.64	200	180.63	0.00	0.12	0.12	8.28	49.451	0.005	0.19	0.27	1.38	0.80	287.79	286.59	289.03	286.29	1.20	2.74
129A	121	37.59	9.8	33.33	200	180.63	0.12	0.12	0.23	11.44	58.303	0.007	0.26	0.34	1.62	0.80	289.03	286.29	290.21	285.99	2.74	1.20
121	120	30.55	9.8	36.68	200	180.63	0.80	0.09	0.89	14.95	66.879	0.010	0.70	0.88	1.84	3.84	290.21	289.01	289.04	287.84	1.20	1.20
120	119	64.20	9.8	38.37	200	180.63	0.89	0.20	1.09	17.12	71.722	0.011	0.72	0.88	1.96	3.24	289.04	287.84	286.96	285.76	1.20	1.20
138	137	48.74	9.8	24.24	200	180.63	0.00	0.15	0.15	4.85	37.712	0.003	0.50	0.79	1.06	13.32	293.56	292.36	287.07	285.87	1.20	1.20
137	136	48.74	9.8	30.41	200	180.63	0.15	0.15	0.30	8.78	50.947	0.006	0.47	0.65	1.42	4.17	287.07	285.87	285.04	283.84	1.20	1.20
136	135	14.82	9.8	35.59	200	180.63	0.30	0.05	0.35	13.82	64.230	0.009	0.30	0.38	1.77	0.80	285.04	283.84	285.48	283.72	1.20	1.76
135	134	43.01	9.8	35.35	200	180.63	0.35	0.13	0.48	13.45	63.342	0.009	0.43	0.55	1.75	1.72	285.48	283.72	284.18	282.98	1.76	1.20
134	133	43.01	9.8	35.00	200	180.63	0.48	0.13	0.61	13.03	62.320	0.008	0.57	0.74	1.72	3.22	284.18	282.98	282.79	281.59	1.20	1.20
133	132	46.83	9.8	38.02	200	180.63	0.61	0.14	0.75	16.70	70.807	0.011	0.51	0.64	1.94	1.72	287.79	286.59	286.99	285.79	1.20	1.20
132	131	46.84	9.8	36.80	200	180.63	0.75	0.14	0.90	15.10	67.223	0.010	0.70	0.88	1.85	3.73	286.99	285.79	285.24	284.04	1.20	1.20
130	131	56.68	9.8	29.90	200	180.63	0.00	0.17	0.17	8.42	49.874	0.005	0.29	0.40	1.39	1.69	286.20	285.00	285.24	284.04	1.20	1.20
131	128A	38.01	9.8	33.98	200	180.63	1.07	0.12	1.19	11.94	59.593	0.008	1.26	1.64	1.65	17.71	292.85	291.65	286.12	284.92	1.20	1.20
128A	119	37.17	9.8	43.66	200	180.63	1.19	0.11	1.30	26.10	89.365	0.016	0.50	0.57	2.39	0.80	286.12	284.92	286.96	284.62	1.20	2.34
119	118	62.67	9.8	43.46	200	180.63	2.39	0.19	2.59	25.45	88.186	0.016	1.02	1.18	2.36	3.48	286.96	284.62	283.64	282.44	2.34	1.20
129	128	54.24	9.8	27.01	200	180.63	0.00	0.17	0.17	6.41	43.416	0.004	0.39	0.58	1.22	4.98	295.55	294.35	292.85	291.65	1.20	1.20
128	127	54.24	9.8	30.50	200	180.63	0.17	0.17	0.33	8.85	51.153	0.006	0.52	0.72	1.43	4.99	292.85	291.65	290.14	288.94	1.20	1.20
127	126	64.57	9.8	33.20	200	180.63	0.33	0.20	0.53	11.20	57.675	0.007	0.61	0.81	1.60	4.66	290.14	288.94	287.14	285.94	1.20	1.20
126	125	64.16	9.8	35.00	200	180.63	0.53	0.20	0.73	13.02	62.295	0.008	0.69	0.89	1.72	4.62	287.14	285.94	284.18	282.98	1.20	1.20
125	124	46.49	9.8	40.52	200	180.63	0.73	0.14	0.87	20.43	78.609	0.013	0.46	0.55	2.13	0.99	284.18	282.98	283.72	282.52	1.20	1.20
124	118	46.49	9.8	42.07	200	180.63	0.87	0.14	1.02	23.10	83.814	0.014	0.45	0.53	2.26	0.80	283.72	282.52	283.64	282.14	1.20	1.50
118	117	50.30	9.8	45.25	200	180.63	3.60	0.15	3.76	29.17	94.777	0.018	1.24	1.40	2.52	4.18	283.64	282.14	281.24	280.04	1.50	1.20
117	116	27.80	9.8	45.30	200	180.63	3.76	0.09	3.84	29.30	95.001	0.018	1.26	1.42	2.52	4.29	281.24	280.04	280.05	278.85	1.20	1.20
116	115	34.70	9.8	43.83	200	180.63	3.84	0.11	3.95	26.15	89.455	0.016	1.50	1.73	2.39	7.25	280.05	278.85	277.53	276.33	1.20	1.20
115	114	34.07	9.8	45.79	200	180.63	3.95	0.10	4.06	30.40	96.880	0.019	1.27	1.43	2.57	4.11	277.53	276.33	276.13	274.93	1.20	1.20
114	113	50.00	9.8	45.18	200	180.63	4.06	0.15	4.21	29.00	94.484	0.018	1.40	1.58	2.51	5.37	276.13	274.93	273.45	272.25	1.20	1.20
113	112	35.93	9.8	51.34	200	180.63	4.21	0.11	4.32	47.10	122.826	0.027	0.76	0.81	3.11	0.80	273.45	272.25	274.78	271.96	1.20	2.82
112	111	60.42	9.8	47.67	200	180.63	4.32	0.19	4.51	35.15	104.704	0.021	1.16	1.29	2.74	2.80	274.78	271.96	271.47	270.27	2.82	1.20
111	110	49.99	9.8	47.05	200	180.63	4.51	0.15	4.66	33.48	102.003	0.020	1.28	1.43	2.68	3.65	271.47	270.27	269.64	268.44	1.20	1.20
110	109	50.13	9.8	48.27	200	180.63	4.66	0.15	4.82	36.80	107.325	0.022	1.17	1.29	2.80	2.66	269.64	268.44	268.31	267.11	1.20	1.20
109	108	35.17	9.8	45.41	200	180.63	4.82	0.11	4.92	29.50	95.345	0.018	1.60	1.81	2.53	6.84	268.31	267.11	265.90	264.70	1.20	1.20
108	107	50.00	9.8	46.90	200	180.63	4.92	0.15	5.08	33.10	101.381	0.020	1.42	1.58	2.67	4.54	265.90	264.70	263.63	262.43	1.20	1.20
107	106	50.00	9.8	46.69	200	180.63	5.08	0.15	5.23	32.55	100.477	0.020	1.49	1.67	2.65	5.16	263.63	262.43	261.05	259.85	1.20	1.20
106	105	50.00	9.8	47.29	200	180.63	5.23	0.15	5.39	34.10	103.012	0.021	1.45	1.60	2.70	4.53	261.05	259.85	258.79	257.59	1.20	1.20
105	104	50.87	9.8	47.21	200	180.63	5.39	0.16	5.54	33.88	102.655	0.021	1.50	1.67	2.69	4.92	258.79	257.59	256.28	255.08	1.20	1.20
104	103	50.87	9.8	47.24	200	180.63	5.54	0.16	5.70	33.95	102.768	0.021	1.54	1.71	2.70	5.16	256.28	255.08	253.66	252.46	1.20	1.20
156	155	38.83	9.8	29.80	200	180.63	0.00	0.12	0.12	8.40	49.814	0.005	0.20	0.28	1.39	0.80	265.51	264.31	266.58	264.00	1.20	2.58
155	154	38.83	9.8	33.52	200	180.63	0.12	0.12	0.24	11.63	58.796	0.008	0.26	0.34	1.63	0.80	266.58	264.00	267.48	263.69	2.58	3.79
154	153	49.26	9.8	36.31	200	180.63	0.24	0.15	0.39	14.65	66.185	0.009	0.32	0.40	1.82	0.80	267.48	263.69	265.51	263.29	3.79	2.22
157	153	44.15	9.8	26.19	200	180.63	0.00	0.14	0.14	5.91	41.685	0.004	0.35	0.53	1.17	4.66	267.57	266.37	265.51	264.31	1.20	1.20
153	152	37.58	9.8	39.22	200	180.63	0.53	0.12	0.64	18.50	74.659	0.012	0.38	0.47	2.04	0.81	265.51	263.29	264.19	262.99	2.22	1.20
152	151	37.56	9.8	35.65	200	180.63	0.64	0.12	0.76	13.74	64.039	0.009	0.67	0.85	1.77	3.96	264.19	262.99	262.70	261.50	1.20	1.20
165	164	36.74	9.8	23.44	200	180.63	0.00	0.11	0.11	4.46	36.142	0.003	0.42	0.68	1.02	10.88	270.50	269.30	266.50	265.30	1.20	1.20
164	163	36.74	9.8	33.21	200	180.63	0.11	0.11	0.23	11.32	57.990	0.007	0.25	0.34	1.61	0.80	266.50	265.30	266.25	265.01	1.20	1.20

CALCULO HIDRAULICO

SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL C.P.M.AGUSTO B.LEGUIA

CUADRO Nº 05

TRAMO		L	g	C	D (Ext.)	D (Int.)	q	qu*L	Q	Y	angulo	RH	Vmin.	Vd	Vc	S	COTA DE INICIO		COTA DE LLEGADA		PROFUNDIDAD	
DE	A	m	m/s2	Chezy	mm	mm	Lt/seg	Lt/seg	Lt/seg	mm	Θ	m	m/s	m/s	m/s	%	TAPA	SALIDA	TAPA	LLEGADA	INICIO	LLEGADA
163	162	37.73	9.8	30.83	200	180.63	0.23	0.12	0.34	9.11	51.912	0.006	0.51	0.71	1.45	4.64	266.25	265.05	264.50	263.30	1.20	1.20
162	151	37.74	9.8	32.32	200	180.63	0.34	0.12	0.46	10.38	55.480	0.007	0.58	0.78	1.54	4.77	264.50	263.30	262.70	261.50	1.20	1.20
151	150	15.26	9.8	38.79	200	180.63	1.22	0.05	1.26	17.70	72.969	0.011	0.80	0.98	1.99	3.78	262.70	261.50	262.13	260.93	1.20	1.20
150	149	60.92	9.8	40.83	200	180.63	1.26	0.19	1.45	20.80	79.347	0.013	0.74	0.89	2.15	2.53	262.13	260.93	260.58	259.38	1.20	1.20
160	159	62.04	9.8	26.03	200	180.63	0.00	0.19	0.19	5.81	41.327	0.004	0.51	0.77	1.16	9.91	268.11	266.91	261.96	260.76	1.20	1.20
163	161	37.95	9.8	25.30	200	180.63	0.00	0.12	0.12	5.41	39.864	0.004	0.34	0.52	1.12	5.03	266.38	265.18	264.47	263.27	1.20	1.20
161	159	36.92	9.8	27.83	200	180.63	0.12	0.11	0.23	6.92	45.149	0.005	0.49	0.72	1.26	6.81	264.47	263.27	261.96	260.76	1.20	1.20
159	158	40.57	9.8	38.30	200	180.63	0.42	0.12	0.55	17.20	71.895	0.011	0.36	0.44	1.97	0.80	261.96	260.76	262.92	260.44	1.20	2.48
158	149	40.56	9.8	36.15	200	180.63	0.55	0.12	0.67	14.33	65.438	0.009	0.56	0.71	1.80	2.60	262.92	260.44	260.58	259.38	2.48	1.20
149	148	34.96	9.8	43.16	200	180.63	2.12	0.11	2.23	24.90	87.179	0.016	0.90	1.05	2.34	2.83	260.58	259.38	259.59	258.39	1.20	1.20
148	147	52.79	9.8	43.37	200	180.63	2.23	0.16	2.39	25.30	87.912	0.016	0.95	1.10	2.36	3.05	259.59	258.39	257.98	256.78	1.20	1.20
147	146	42.30	9.8	42.48	200	180.63	2.39	0.13	2.52	23.59	84.741	0.015	1.10	1.28	2.28	4.53	257.98	256.78	256.07	254.87	1.20	1.20
146	143	42.29	9.8	48.18	200	180.63	2.52	0.13	2.65	36.90	107.483	0.022	0.64	0.71	2.80	0.80	256.07	254.87	255.92	254.53	1.20	1.39
105	145	40.00	9.8	28.41	200	180.63	0.00	0.12	0.12	7.35	46.550	0.005	0.24	0.35	1.30	1.50	258.76	257.37	257.97	256.77	1.39	1.20
145	144	40.30	9.8	29.85	200	180.63	0.12	0.12	0.25	8.35	49.663	0.005	0.41	0.58	1.39	3.51	257.97	256.77	256.56	255.36	1.20	1.20
144	143	50.00	9.8	35.19	200	180.63	0.25	0.15	0.40	13.30	62.978	0.009	0.37	0.47	1.74	1.27	256.56	255.36	255.92	254.72	1.20	1.20
143	142	51.21	9.8	44.39	200	180.63	3.05	0.16	3.21	27.33	91.563	0.017	1.15	1.32	2.44	3.99	255.92	254.72	253.88	252.68	1.20	1.20
142	141	51.21	9.8	47.10	200	180.63	3.21	0.16	3.37	33.70	102.362	0.020	0.92	1.02	2.69	1.86	253.88	252.68	252.93	251.73	1.20	1.20
141	140	50.00	9.8	49.99	200	180.63	3.37	0.15	3.52	42.40	115.917	0.025	0.71	0.77	2.98	0.80	252.93	251.73	252.98	251.32	1.20	1.66
140	139	39.44	9.8	50.23	200	180.63	3.52	0.12	3.64	43.20	117.110	0.025	0.72	0.77	3.00	0.80	252.98	251.32	253.44	251.01	1.66	2.43
139	103	40.42	9.8	50.44	200	180.63	3.64	0.12	3.77	43.90	118.149	0.026	0.73	0.78	3.02	0.80	253.44	251.01	253.66	250.69	2.43	2.97
103	102	52.55	9.8	56.43	200	180.63	9.47	0.16	9.63	71.60	156.081	0.038	0.99	1.02	3.68	0.80	253.66	250.69	251.64	250.27	2.97	1.37
102	4	17.27	9.8	56.48	200	180.63	9.63	0.05	9.68	71.90	156.470	0.039	0.99	1.02	3.69	0.80	251.64	250.27	251.68	250.13	1.37	1.55
4	3	38.03	9.8	56.22	200	180.63	26.31	0.12	26.43	69.40	153.220	0.038	2.83	2.92	3.64	6.75	251.68	250.13	250.56	247.56	1.55	3.00
3	2	19.30	9.8	59.26	200	180.63	26.43	0.06	26.49	92.60	182.899	0.046	1.98	2.00	4.02	2.44	250.56	247.56	250.09	247.09	3.00	3.00
2	1	28.96	9.8	60.27	200	180.63	26.49	0.09	26.575	104.00	197.430	0.049	1.73	1.74	4.16	1.68	250.09	247.09	249.00	246.60	3.00	2.40

8555200

8555000

8554800

8554600

8554400

360000

360200

360400

360600

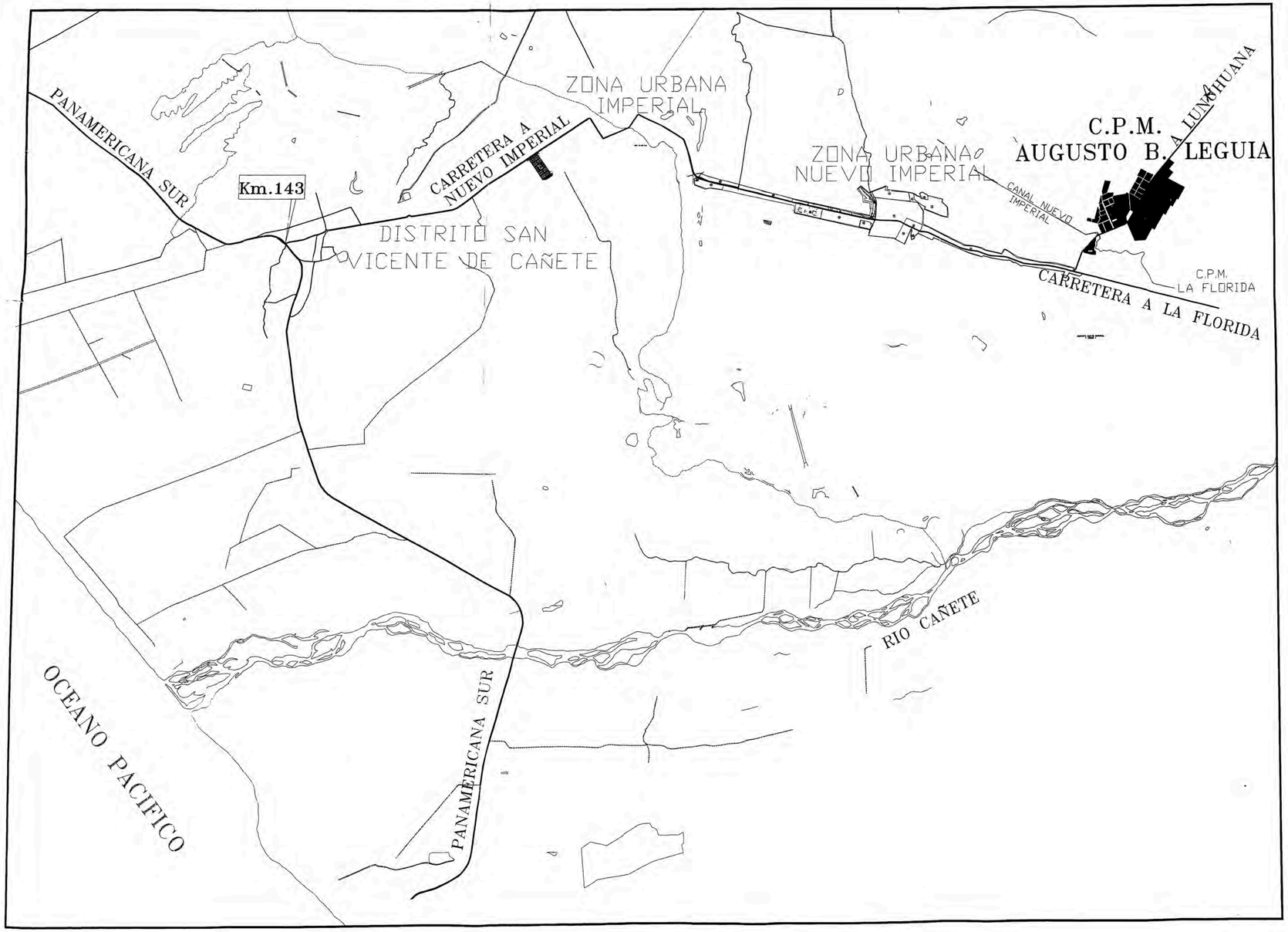
360800

361000

361200

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

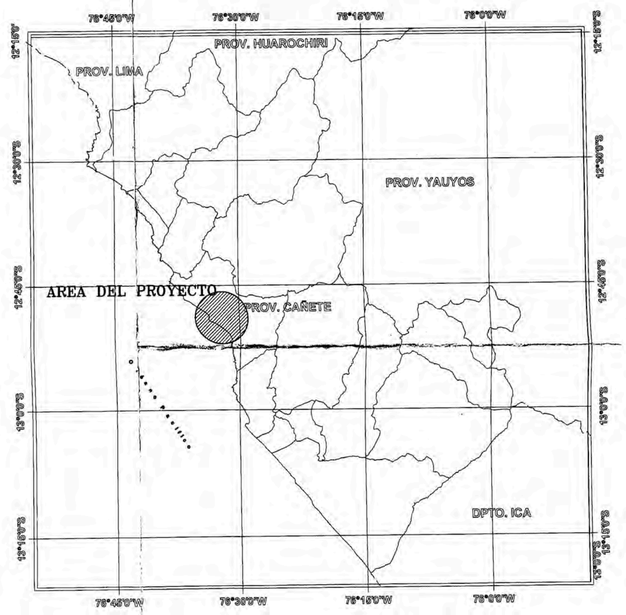
UBICACIÓN:	PROYECTO: EXPEDIENTE DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR AUGUSTO B. LEGUÍA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE
CPM. :AUGUSTO B LEGUIA DIST. :NUEVO IMPERIAL PROV. CAÑETE DPTO :LIMA	PLANO: DIAGRAMA DE FLUJO DE LA RED DE ALCANTARILLADO
ELABORADO: WEIMER CARRASCO	FECHA: DICIEMBRE -2009
ESC: 1/1750	PLANO: **P-04**
REVISADO: INGº CARLOS VILLEGAS	APROBADO: INGº MORENO SOTOMAYOR



PLANTA TOPOGRÁFICA DEL PROYECTO

0 100 250 500 250 2500(m)

ESCALA 1: 25000



PLANO DE UBICACIÓN DEL PROYECTO

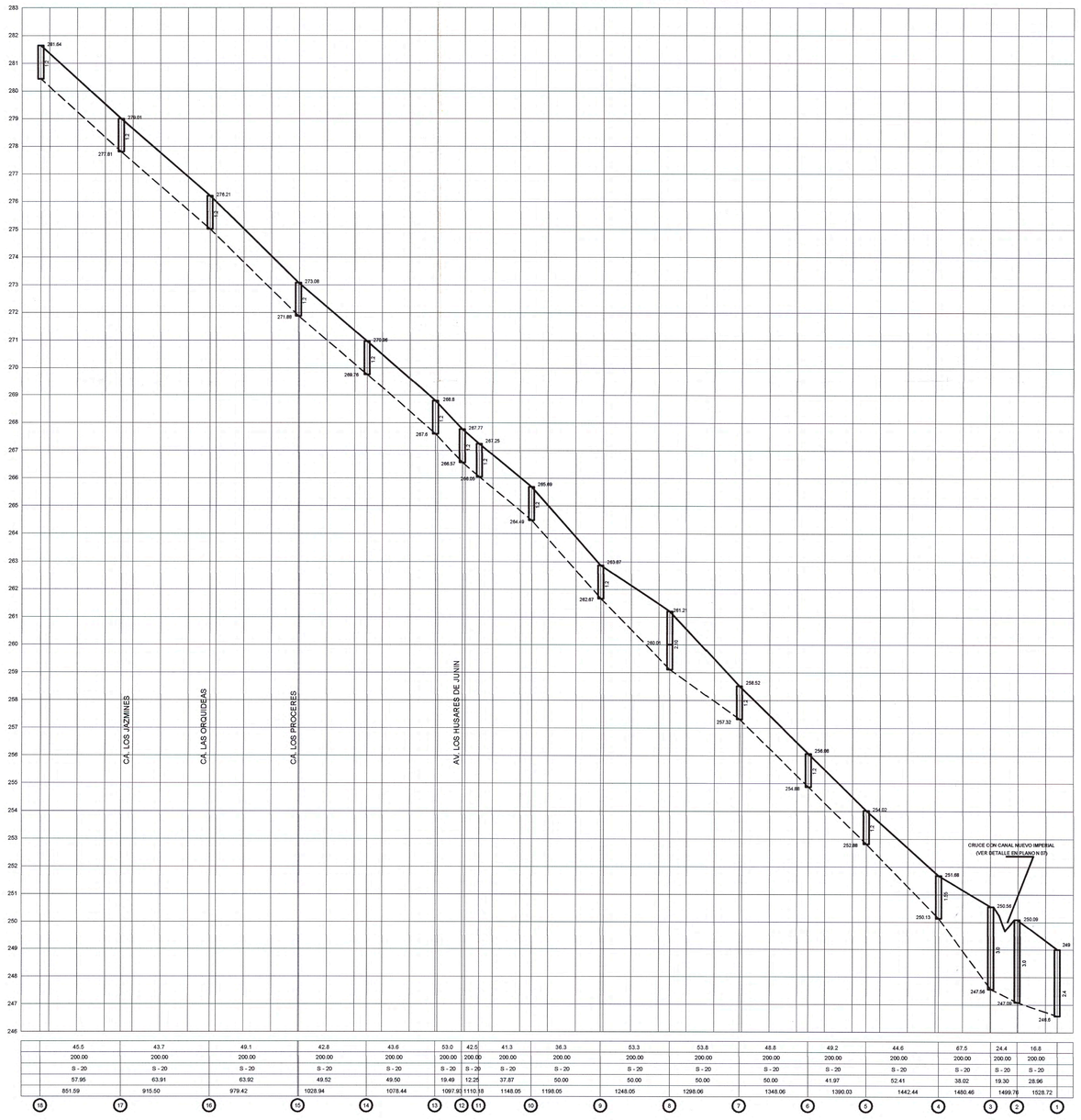
0 5 10 25 50 75(Km)

ESCALA 1:75000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

UBICACIÓN: CPM. :AUGUSTO B. LEGUIA; DIST. :NUEVO IMPERIAL; PROV :CAÑETE; DPTO :LIMA	PROYECTO: EXPEDIENTE DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR AUGUSTO B. LEGUÍA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE			
	PLANO: PLANO DE UBICACION GENERAL DEL PROYECTO			
	ELABORADO: WILMER CARRASCO	FECHA: DICIEMBRE -2009	ESC: INDICADA	LAMINA: P-01
	REVISADO: ING° CARLOS VILLEGAS	APROBADO: ING° JAVIER MORENO		

CARRETERA A LUNAHUANA MARGEN DERECHA



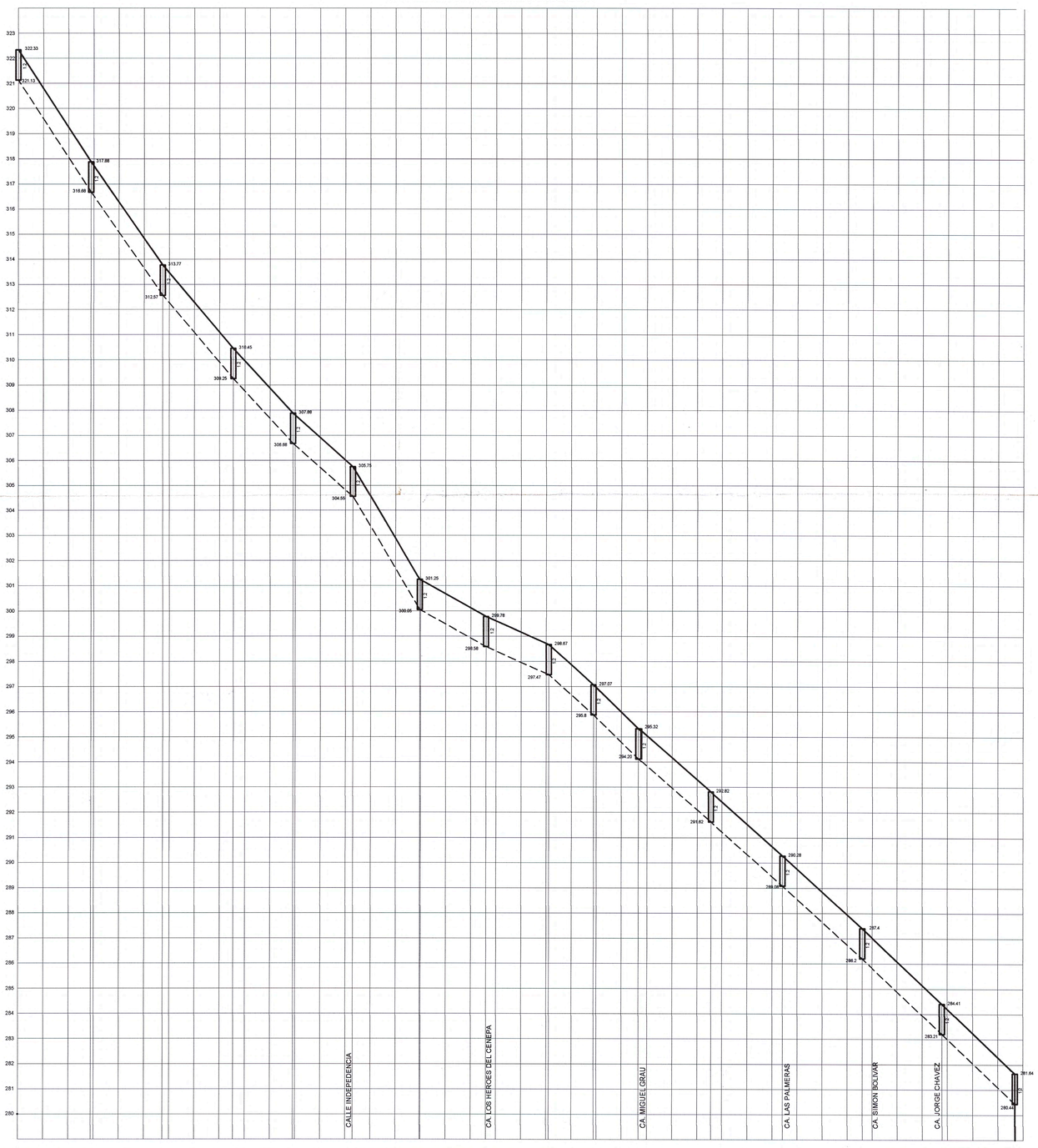
	45.5	43.7	49.1	42.8	43.6	53.0	42.5	41.3	36.3	53.3	53.8	48.8	49.2	44.6	87.5	24.4	16.8	
	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	
	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	
	57.95	63.91	63.92	49.52	49.50	19.49	12.25	37.87	50.00	50.00	50.00	50.00	41.97	52.41	38.02	19.30	28.96	
	851.59	915.50	979.42	1028.94	1078.44	1097.93	1110.18	1148.05	1198.05	1248.05	1298.06	1348.06	1390.03	1442.44	1480.46	1499.76	1528.72	
	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- BUZON PROYECTADA
- BUZON PROYECTADA

ESCALAS
VERTICAL: 1/100
HORIZONTAL: 1/2000

CARRETERA A LUNAHUANA MARGEN DERECHA



PENDIENTE(o/oo)	77.1	72.0	59.3	54.0	44.8	84.2	28.0	22.2	44.8	48.8	43.6	44.2	45.3	47.0	47.7
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	57.80	56.96	56.08	47.54	47.59	53.38	52.70	49.99	35.75	35.78	57.38	57.38	63.68	63.69	57.94
DIST. ACUM.(m)	0.00	57.80	114.76	170.84	218.38	265.97	319.35	372.05	422.04	457.79	493.57	550.95	608.33	672.01	735.70	793.64
	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19

LEYENDA

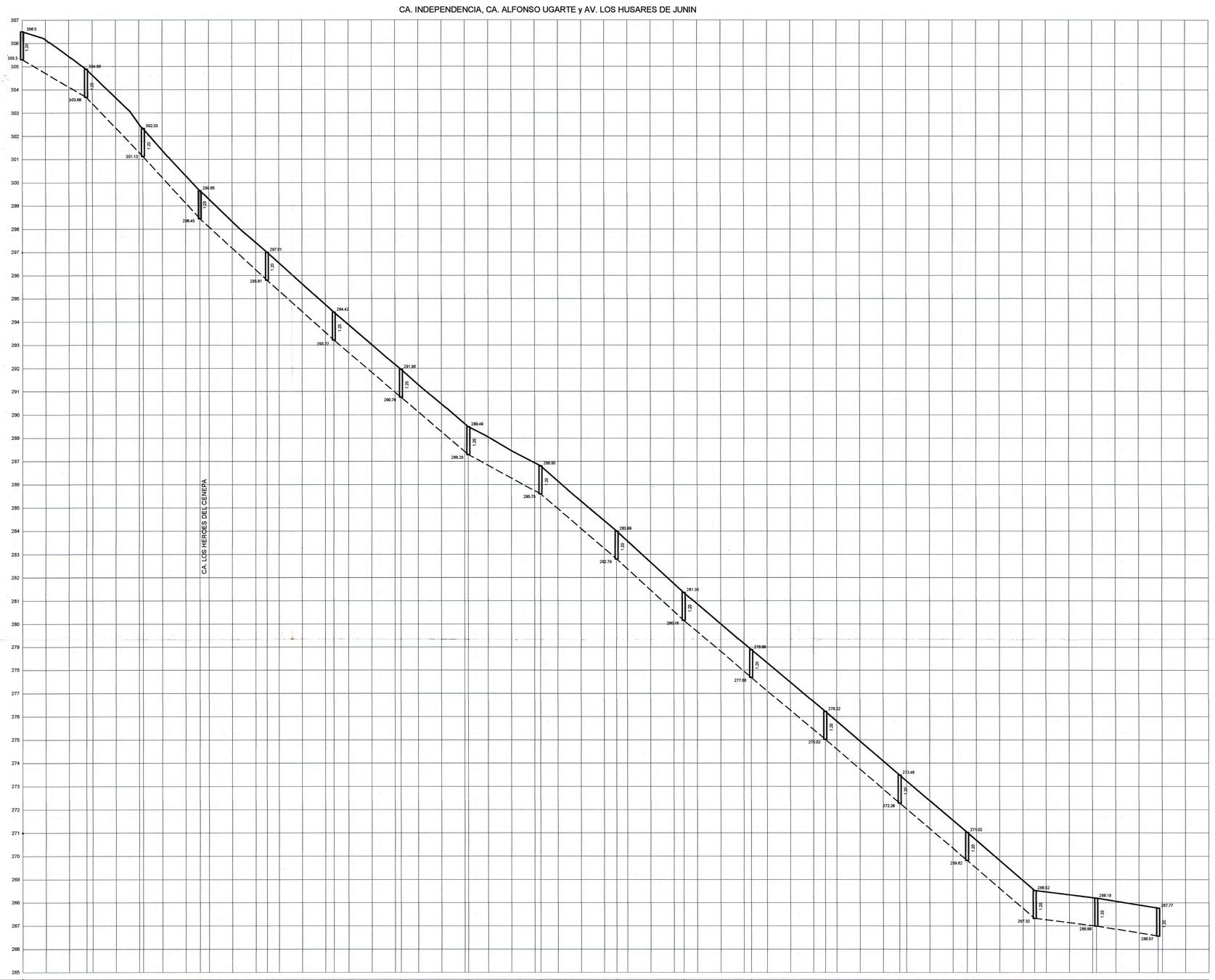
- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- BUZON PROYECTADA
- BUZON PROYECTADA

ESCALAS
VERTICAL: 1/100
HORIZONTAL: 1/2000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

UBICACIÓN: CPM :AUGUSTO B. LEGUIA DIST :NUEVO IMPERIAL PROV:CAÑETE DPTO:LIMA	PROYECTO: EXPEDIENTE DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR AUGUSTO B. LEGUÍA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE
	PLANO: PERFIL LONGITUDINAL DE LA RED DE TUBERIA
	ELABORADO: WILMER CARRASCO · FECHA: DICIEMBRE -2009 · ESC: 1/2000 · PLANO: **P-07A**
	REVISADO: ING° CARLOS VILLEGAS · APROBADO: ING° JAVIER MORENO

CA. INDEPENDENCIA, CA. ALFONSO UGARTE y AV. LOS HUSARES DE JUNIN



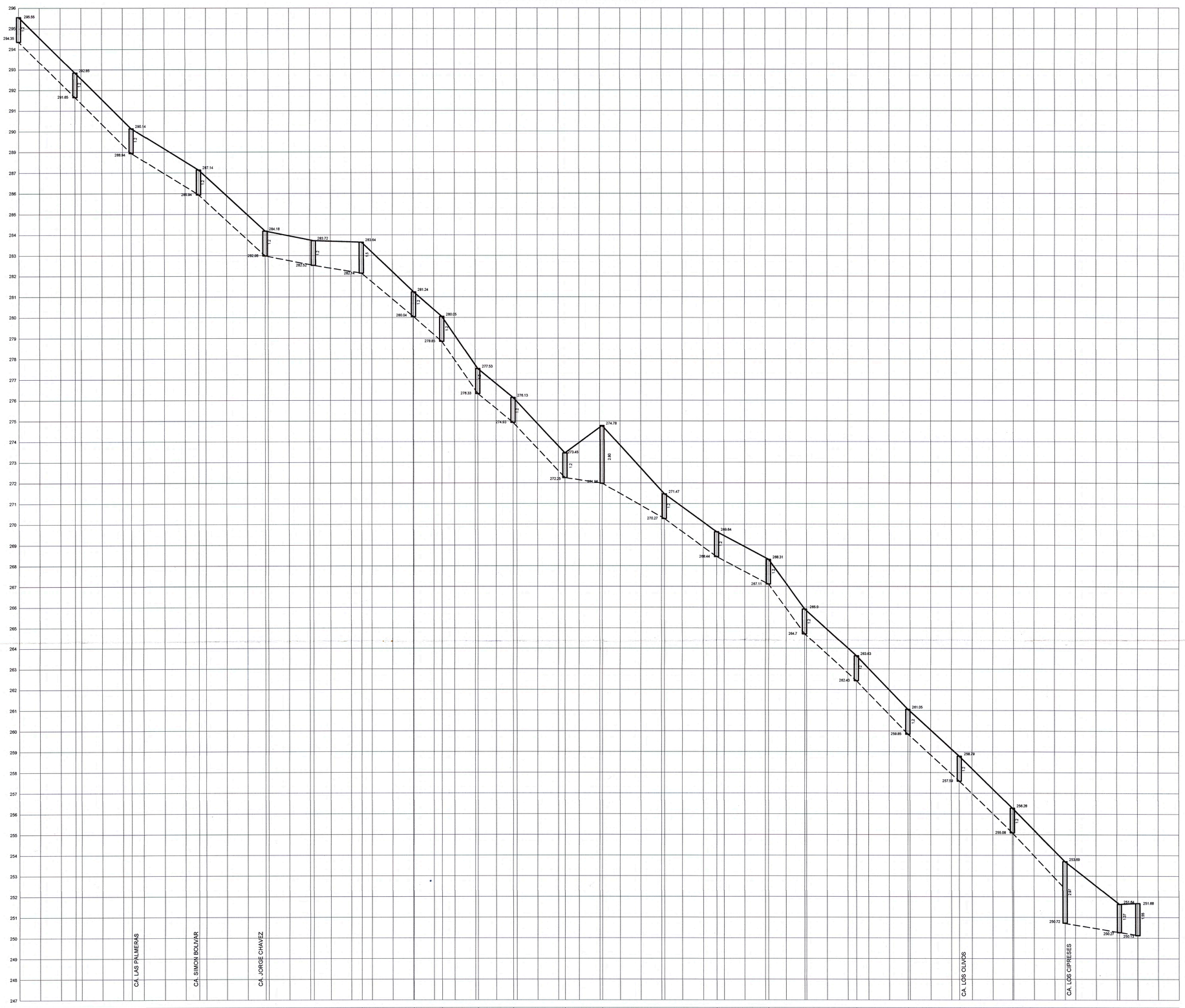
PENDIENTE(o/oo)	44.3	35.7	55.0	45.8	45.0	42.5	42.7	40.9	45.3	45.6	42.8	41.6	42.9	42.4	43.0	8.0	8.0	
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	
DIST. PARCIAL(m)	54.69	48.73	48.73	57.57	57.58	57.79	57.92	62.07	65.63	57.77	57.77	63.91	63.91	58.02	58.00	53.09	53.09	
DIST. ACUM.(m)	0.00	54.69	103.42	152.15	209.72	267.30	325.09	383.01	445.08	510.71	568.48	626.25	690.16	754.07	812.09	870.09	923.18	976.27
	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33

ESCALAS
VERTICAL: 1/100
HORIZONTAL: 1/2000

LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- BUZON PROYECTADA
- BUZON PROYECTADA

CARRETERA A LUNAHUANA MARGEN IZQUIERDA



PENDIENTE(o/oo)	49.8	49.9	46.6	46.2	9.9	8.0	41.8	42.9	72.5	41.1	53.7	8.0	28.0	36.5	26.6	68.4	45.4	51.6	45.3	49.2	51.6	8.0	67.5	
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	
DIST. PARCIAL(m)	54.24	54.23	64.57	65.42	48.10	46.48	50.30	27.80	34.70	34.07	50.00	35.93	60.42	49.99	50.13	35.17	50.00	50.00	50.00	50.00	50.87	52.55	17.27	
DIST. ACUM.(m)	0.00	54.24	108.47	173.04	238.46	286.56	333.04	383.34	411.14	445.84	479.91	529.91	565.84	626.26	676.25	726.38	761.55	811.55	861.55	911.55	962.42	1013.29	1065.84	1083.11
	25	126	127	126	125	124	116	117	116	115	114	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	4

ESCALAS
VERTICAL: 1/100
HORIZONTAL: 1/2000

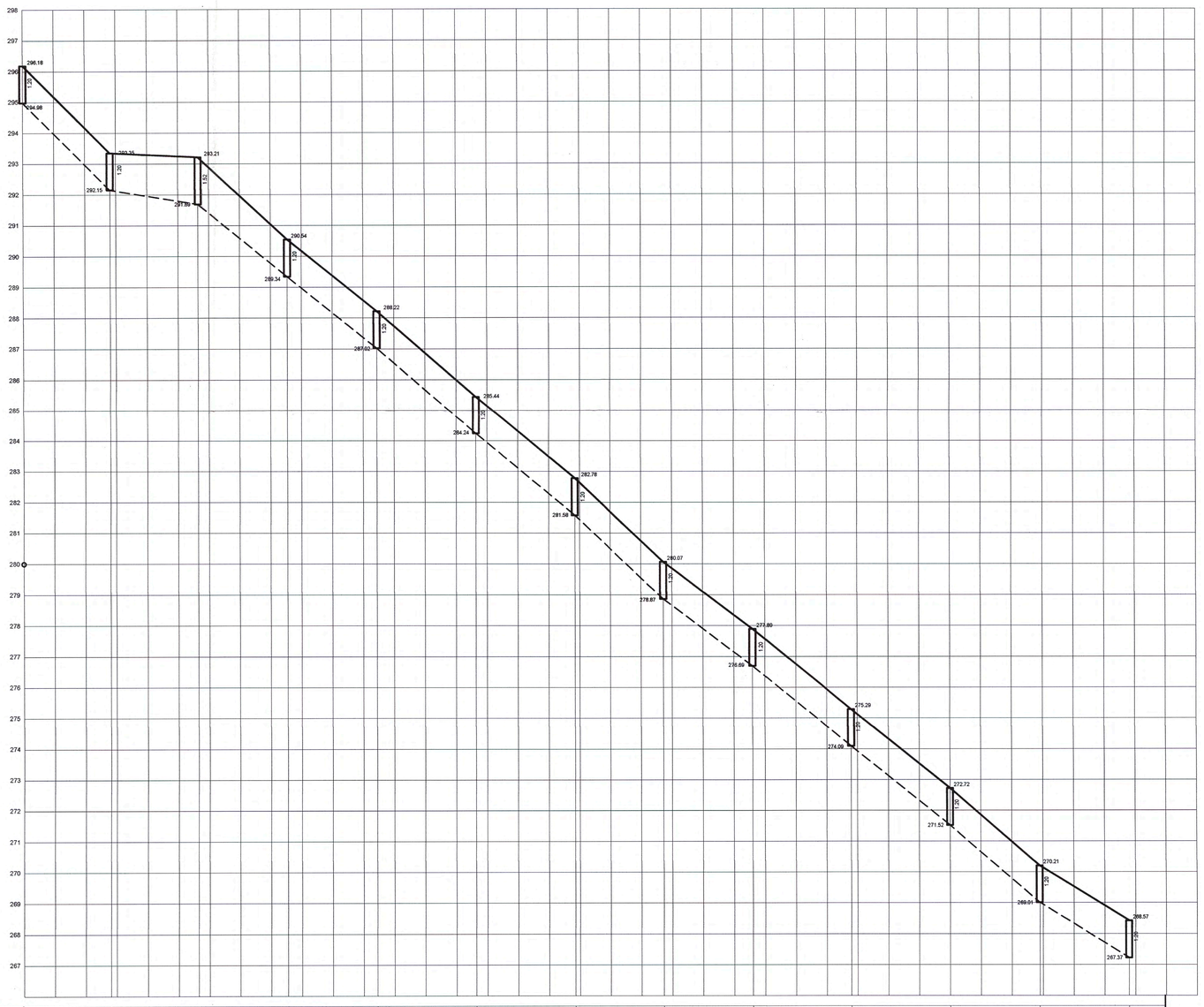
LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- BUZON PROYECTADA
- BUZON PROYECTADA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

UBICACIÓN: CPM :AUGUSTO B. LEGUIA DIST:NUEVO IMPERIAL PROVCAÑETE DPTOLIMA	*PROYECTO:* Expediente del Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado Menor Augusto B. Leguía-Nuevo Imperial-Cañete
	PLANO PERFIL LONGITUDINAL DE LA RED DE TUBERIA
ELABORADO: WILMER CARRASCO	*FECHA:* DICIEMBRE -2009
ESC: 1/2000	*PLANO:* **P-07B**
REVISADO: ING° CARLOS VILLEGAS	*APROBADO:* ING° JAVIER MORENO

CA. HIPOLITO UNANUE



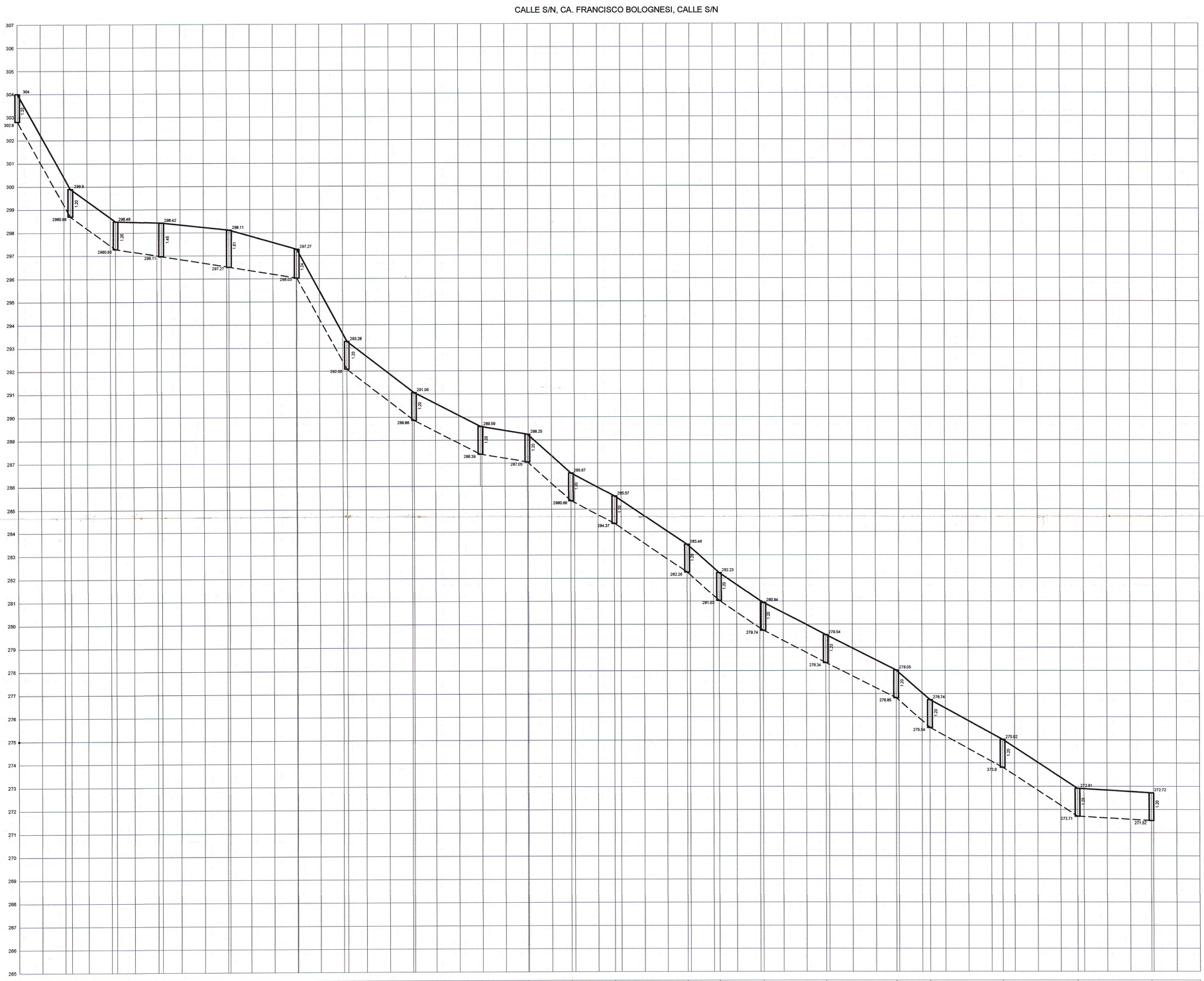
PENDIENTE(o/oo)	49.7	8.0	40.6	40.0	43.4	41.5	47.3	37.7	40.6	40.3	36.6	28.3
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	57.01	56.78	57.87	57.88	64.07	64.06	57.43	57.77	63.90	63.90	57.90	57.90
DIST. ACUM.(m) 0.00	57.01	113.79	171.66	229.54	293.61	357.67	415.10	472.87	536.77	600.67	658.57	716.47
	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	61	60	24

ESCALAS
VERTICAL: 1/100
HORIZONTAL: 1/2000

LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- BUZON PROYECTADA
- BUZON PROYECTADA

CALLE S/N, CA. FRANCISCO BOLOGNESI, CALLE S/N



PENDIENTE(o/oo)	90.0	36.3	8.0	8.0	8.0	91.7	38.5	25.6	33.1	8.5	29.5	8.7	44.6	34.0	25.9	24.5	44.9	27.4	32.6	8.0	
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	
DIST. PARCIAL(m)	45.56	39.07	39.06	58.41	58.41	43.14	57.89	57.26	40.58	37.42	37.42	63.10	27.55	37.86	54.25	60.73	29.15	62.83	64.76	63.79	
DIST. ACUM.(m) 0.00	45.56	84.63	123.69	182.10	240.51	283.65	341.54	398.80	439.38	476.80	514.22	577.32	604.87	642.73	696.98	757.71	786.86	849.69	914.45	978.24	
	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	61

ESCALAS
VERTICAL: 1/100
HORIZONTAL: 1/2000

LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- BUZON PROYECTADA
- BUZON PROYECTADA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

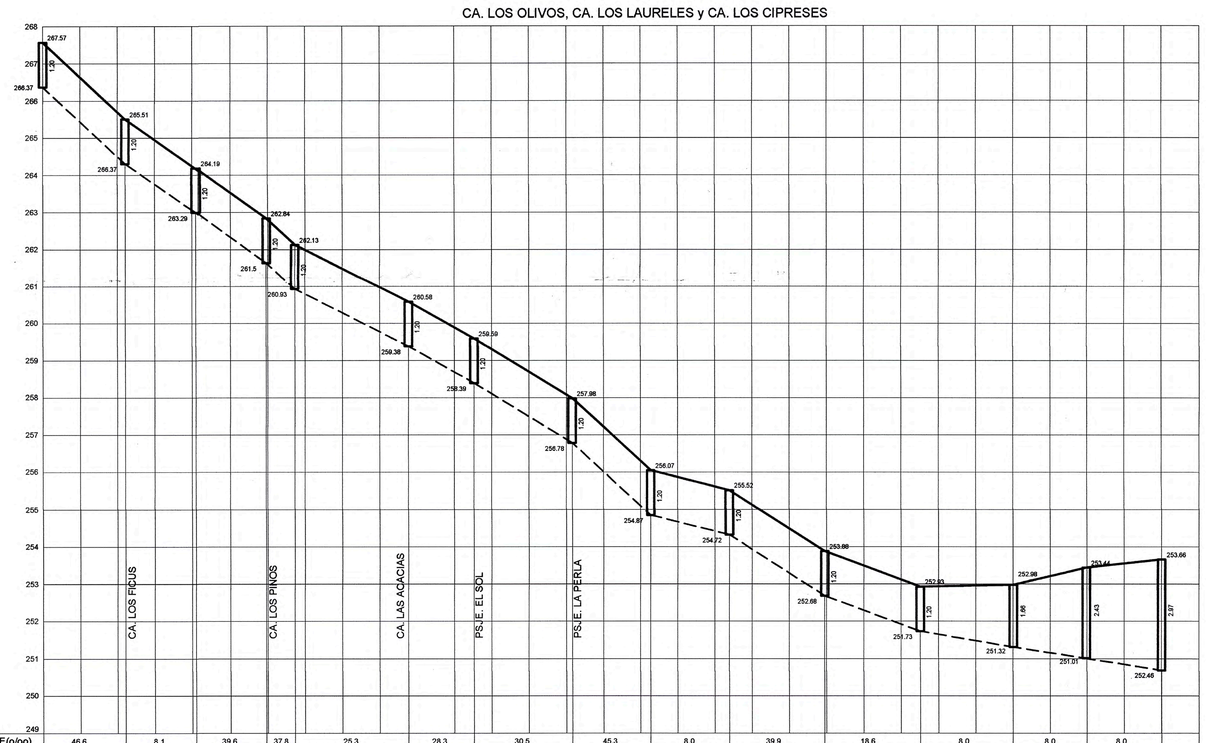
UBICACIÓN:
CPM:AUGUSTO B. LEGUIA
DIST:NUEVO IMPERIAL
PROV:CAÑETE
DPTO:LIMA

PROYECTO: *Expediente del Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado Menor Augusto B. Leguía-Nuevo Imperial-Cañete*

PLANO: PERFIL LONGITUDINAL DE LA RED DE TUBERIA

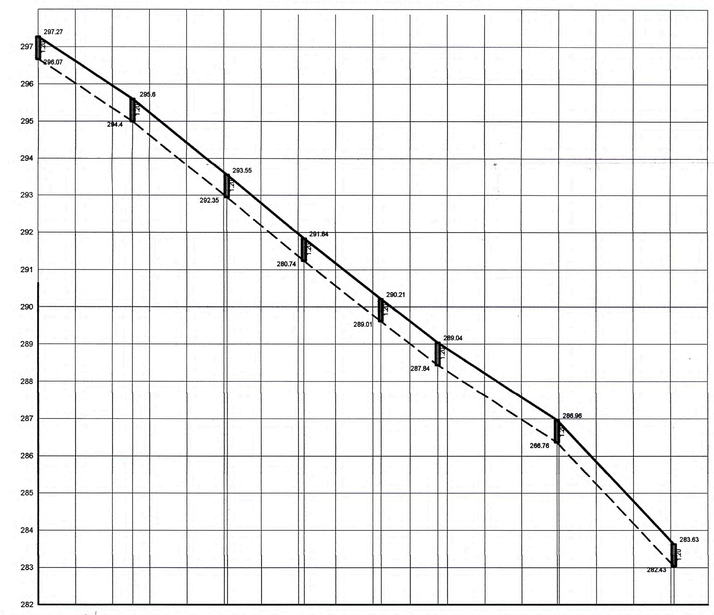
ELABORADO:	FECHA:	ESC:	PLANO:
WILMER CARRASCO	DICIEMBRE -2009	1/2000	P-07C
REVISADO: ING° CARLOS VILLEGAS	APROBADO: ING° JAVIER MORENO		

CA. LOS OLIVOS, CA. LOS LAURELES y CA. LOS CIPRESES



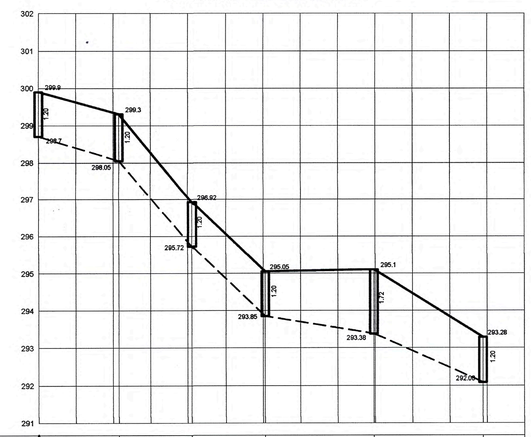
PENDIENTE(o/oo)	46.6	8.1	39.6	37.8	25.3	28.3	30.5	45.3	8.0	39.9	18.6	8.0	8.0	8.0
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	44.15	37.58	37.56	15.26	60.92	34.96	52.79	42.30	42.29	51.21	51.21	50.00	39.44	40.42
DIST. ACUM.(m)	0.00 44.15	81.73	119.29	134.55	195.47	230.43	283.22	325.52	367.81	419.02	470.23	520.23	559.67	600.09
	167	163	162	161	160	149	148	147	146	143	142	141	140	139	103

AV. JOSE ABELARDO QUIÑONES



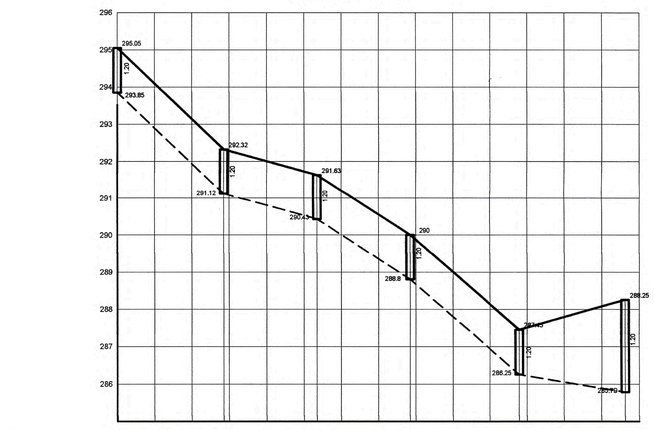
PENDIENTE(o/oo)	32.9	40.3	81.0	81.0	38.4	32.4	34.8
DIAMETRO(mm)	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	50.87	50.87	41.26	41.28	30.54	64.20	62.67
DIST. ACUM.(m)	0.00 50.87	101.74	143.00	184.28	214.82	279.02	341.69
	617	604	123	122	121	120	119	118

CA. LOS HEROES DEL CENEPA



PENDIENTE(o/oo)	15.0	59.7	47.9	8.0	22.3
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	43.00	39.07	39.08	58.19	58.42
DIST. ACUM.(m)	0.00 43.00	82.07	121.15	179.34	237.76
	93	101	100	98	99	88

CA. LAS FLORES



PENDIENTE(o/oo)	47.8	13.8	32.8	43.4	8.0
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	57.03	50.00	49.93	58.73	56.73
DIST. ACUM.(m)	0.00 57.03	107.03	156.96	215.69	272.42
	98	97	96	95	95A	85

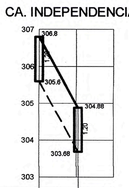
CA. LOS HEROES DEL CENEPA

PENDIENTE(o/oo)	11.7	64.6	27.0	30.5
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	45.55	45.56	44.64	45.62
DIST. ACUM.(m)	0.00 45.55	91.11	135.75	181.37
	47	73	72	74	88

LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- BUZON PROYECTADA
- BUZON PROYECTADA

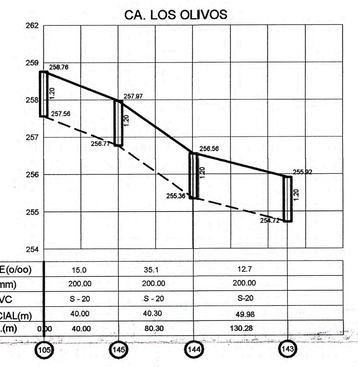
CA. INDEPENDENCIA



PENDIENTE(o/oo)	86.8
DIAMETRO(mm)	200.00
TUBERIA PVC	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	21.00
DIST. ACUM.(m)	0.00 21.00
	51	49

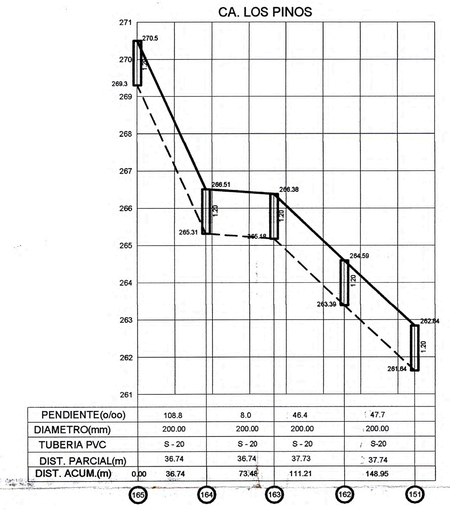
ESCALAS
VERTICAL: 1/100
HORIZONTAL: 1/2000

CA. LOS OLIVOS



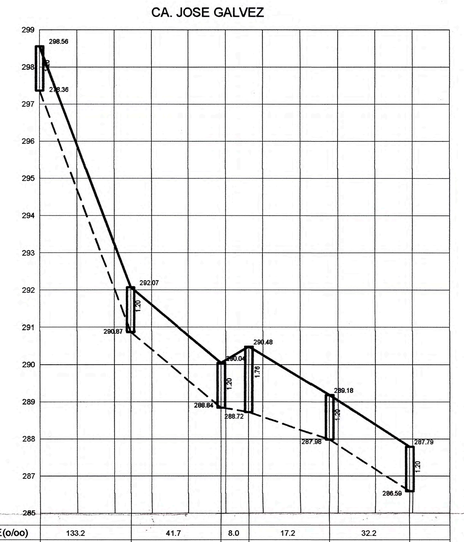
PENDIENTE(o/oo)	15.0	35.1	12.7	
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00	
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20	S-20	
DIST. PARCIAL(m)	40.00	40.30	49.98	
DIST. ACUM.(m)	0.00 40.00	80.30	130.28	
	105	145	144	145

CA. LOS PINOS



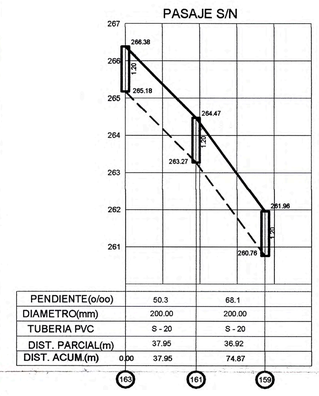
PENDIENTE(o/oo)	108.8	8.0	46.4	47.7
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20	S - 20	S-20
DIST. PARCIAL(m)	36.74	36.74	37.73	37.74
DIST. ACUM.(m)	0.00 36.74	73.48	111.21	148.95
	165	164	163	162	151

CA. JOSE GALVEZ



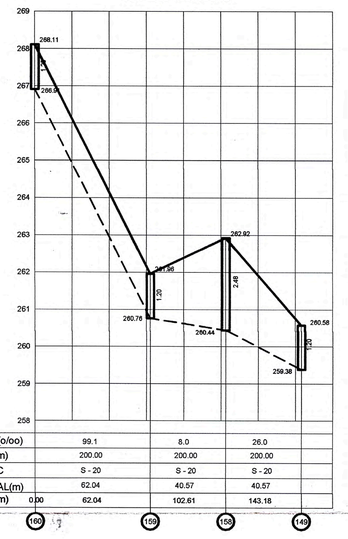
PENDIENTE(o/oo)	133.2	41.7	8.0	17.2	32.2
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	48.74	48.74	14.82	43.01	43.02
DIST. ACUM.(m)	0.00 48.74	97.48	112.3	155.31	198.33
	138	137	136	135	134	133

PASAJE S/N



PENDIENTE(o/oo)	50.3	68.1
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	37.95	36.92
DIST. ACUM.(m)	0.00 37.95	74.87
	163	161	159

CA. LAS ACACIAS

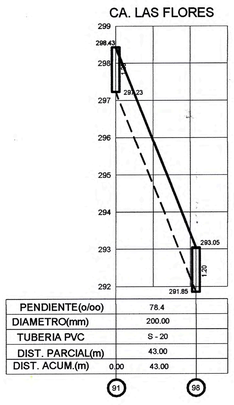


PENDIENTE(o/oo)	99.1	8.0	26.0
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	62.04	40.57	40.57
DIST. ACUM.(m)	0.00 62.04	102.61	143.18
	160	157	156	149

LEYENDA

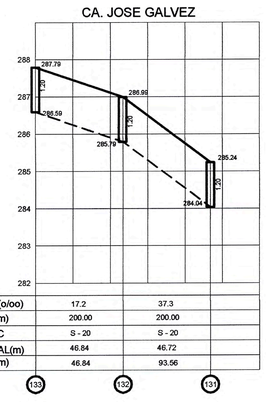
- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- BUZON PROYECTADA
- BUZON PROYECTADA

CA. LAS FLORES



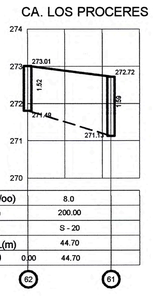
PENDIENTE(o/oo)	78.4
DIAMETRO(mm)	200.00
TUBERIA PVC	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	43.00
DIST. ACUM.(m)	0.00 43.00
	91	98

CA. JOSE GALVEZ



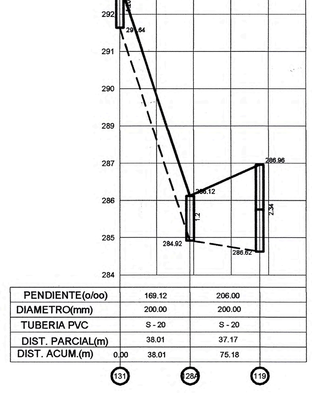
PENDIENTE(o/oo)	17.2	37.3
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	46.84	46.72
DIST. ACUM.(m)	46.84	93.56
	133	132	131

CA. LOS PROCERES



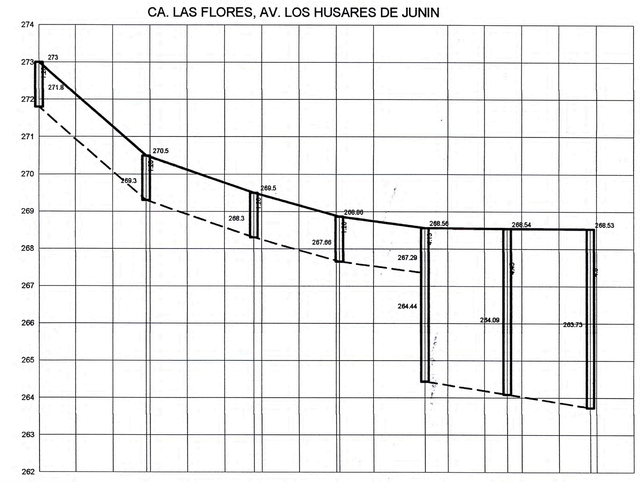
PENDIENTE(o/oo)	8.0
DIAMETRO(mm)	200.00
TUBERIA PVC	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	44.70
DIST. ACUM.(m)	0.00 44.70
	62	61

CA. SIMON BOLIVAR



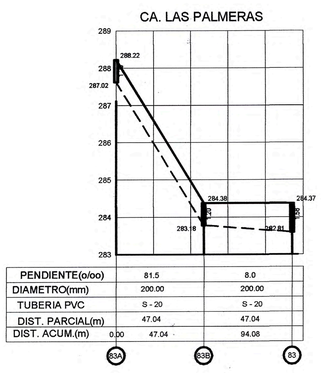
PENDIENTE(o/oo)	169.12	206.00
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	38.01	37.17
DIST. ACUM.(m)	0.00 38.01	75.18
	131	284	119

CA. LAS FLORES, AV. LOS HUSARES DE JUNIN



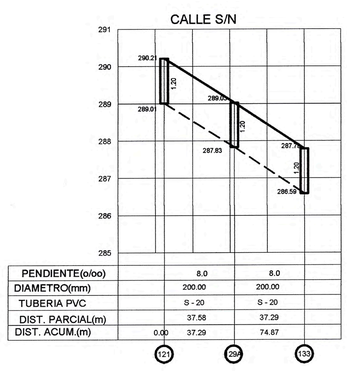
PENDIENTE(o/oo)	43.1	17.3	14.0	8.0	8.0	8.0
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 25	S - 25	S - 25	S - 25	S - 25	S - 25
DIST. PARCIAL(m)	57.92	57.92	45.90	45.90	44.56	44.57
DIST. ACUM.(m)	0.00 57.92	115.84	161.74	207.64	252.20	296.77
	59	58	57	56	54	55	35

CA. LAS PALMERAS



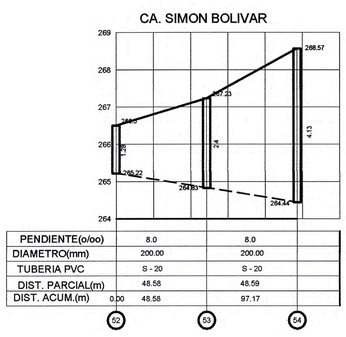
PENDIENTE(o/oo)	81.5	8.0
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	47.04	47.04
DIST. ACUM.(m)	0.00 47.04	94.08
	93A	93B	83

CALLE S/N



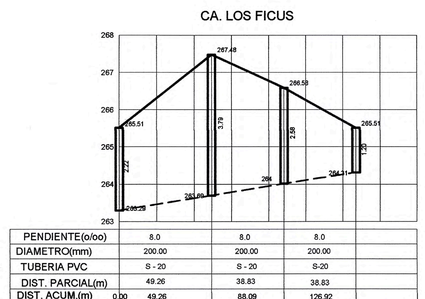
PENDIENTE(o/oo)	8.0	8.0
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	37.58	37.29
DIST. ACUM.(m)	0.00 37.29	74.87
	121	284	133

CA. SIMON BOLIVAR



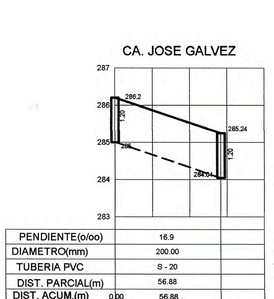
PENDIENTE(o/oo)	8.0	8.0
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	48.58	48.59
DIST. ACUM.(m)	0.00 48.58	97.17
	52	53	54

CA. LOS FICUS



PENDIENTE(o/oo)	8.0	8.0	8.0
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20	S-20
DIST. PARCIAL(m)	49.26	38.83	38.83
DIST. ACUM.(m)	0.00 49.26	88.09	126.92
	153	154	155	156

CA. JOSE GALVEZ



PENDIENTE(o/oo)	16.9
DIAMETRO(mm)	200.00
TUBERIA PVC	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	56.88
DIST. ACUM.(m)	0.00 56.88
	130	131

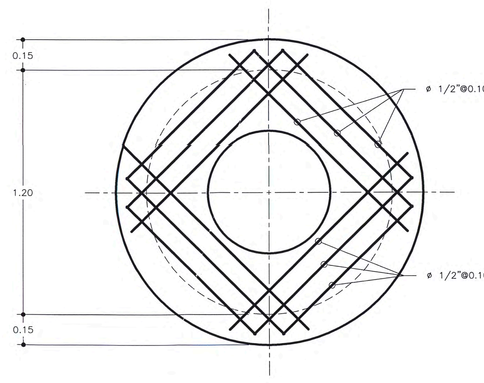
ESCALAS
VERTICAL: 1/100
HORIZONTAL: 1/2000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

UBICACIÓN: CPM AUGUSTO B. LEGUÍA; DIST.:NUEVO IMPERIAL; PROV.:CAÑETE; DPTO:LIMA	PROYECTO: EXPEDIENTE DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR AUGUSTO B. LEGUÍA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE
	PLANO: PERFIL LONGITUDINAL DE LA RED DE TUBERIA
	ELABORADO: WILMER CARRASCO; FECHA: DICIEMBRE -2009; ESC: 1/2000; PLANO: P-07D
	REVISADO: ING° CARLOS VILLEGAS; APROBADO: ING° JAVIER MORENO

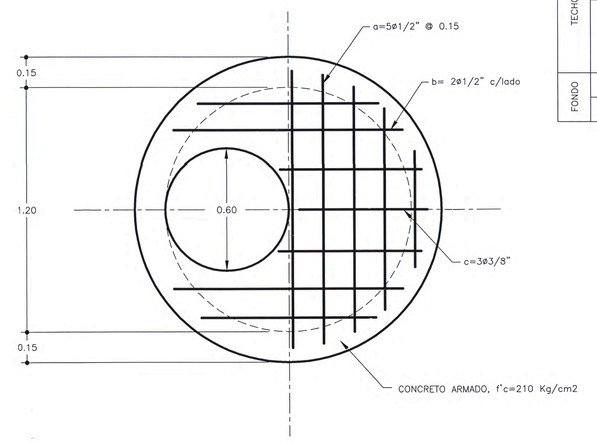
BUZON TIPO I
PROFUNDIDAD ≤ 3.00 m.

		LOSAS	DIAMETRO DEL BUZON
TECHO		h1 = 0.15	1.20
	ARMADURA	a	5 ø 1/2"
		b	2 ø 1/2" c/lado
		c	3 ø 3/8"
FONDO		h2	0.15
		ARMADURA	9 ø 3/8" c/s



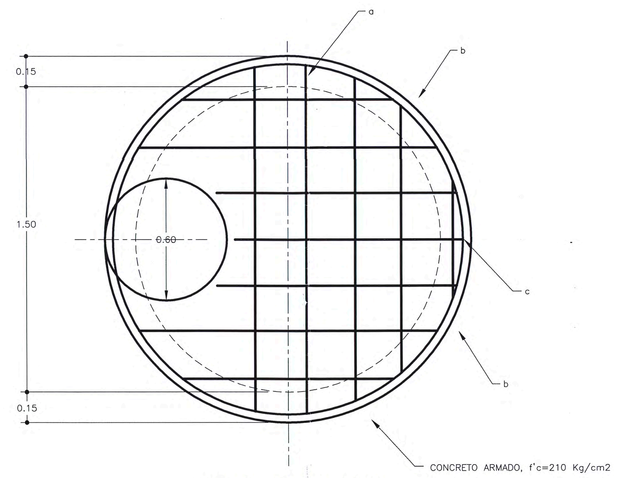
ARMADURA INFERIOR

LOSA DE TECHO
ESC.: 1/20



ARMADURA INFERIOR

LOSA DE TECHO
ESC.: 1/20



ARMADURA INFERIOR

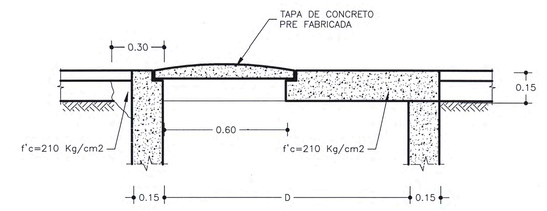
LOSA DE TECHO
ESC.: 1/20

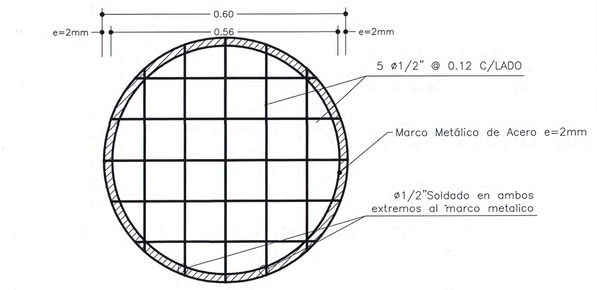
BUZON TIPO II
PROFUNDIDAD > 3.00 m.

		LOSAS	DIAMETRO DEL BUZON
TECHO		h1 = 0.15	1.50
	ARMADURA	a	5 ø 1/2"
		b	2 ø 1/2" c/lado
		c	3 ø 3/8"
FONDO		h2	0.15
		ARMADURA	9 ø 3/8" c/s

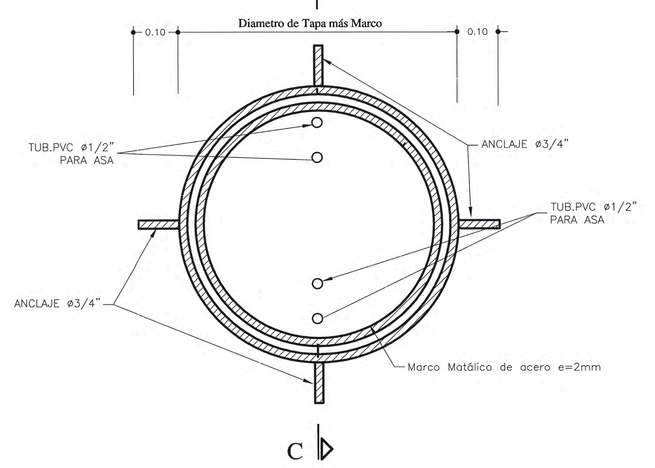
H(altura de buzón)	D(diámetro interior)
<=3	1.20
>3	1.50

DETALLE DE COLOCACION DE MARCO Y TAPAS
ESC.: 1/20



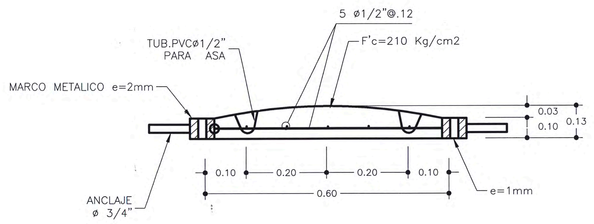


C



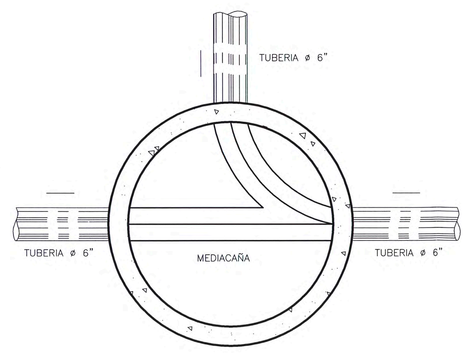
C

ARMADURA DE TAPA DE BUZON
ESC.: 1/10

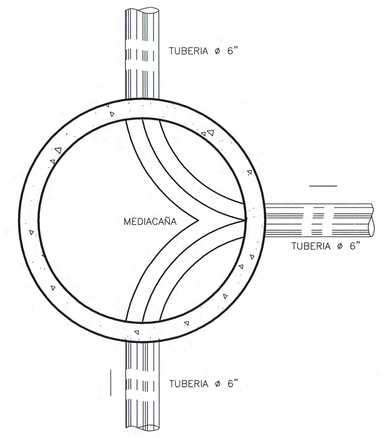


CORTE C-C
ESC.: 1/10

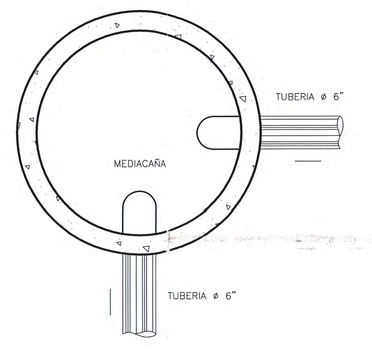
DETALLE DE ENCUENTRO DE BUZONES



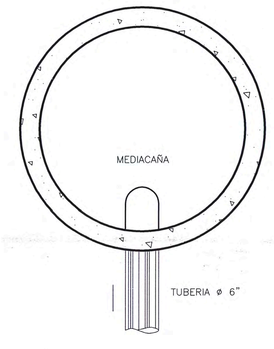
DETALLE DE ENCUENTRO No. 1
ESCALA 1/25



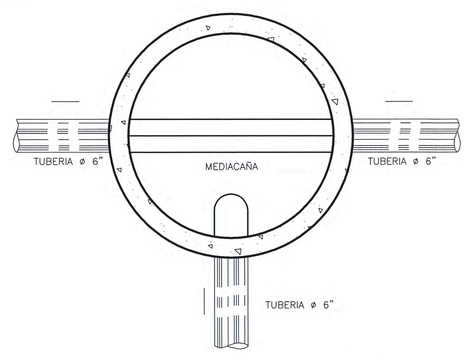
DETALLE DE ENCUENTRO No. 2
ESCALA 1/25



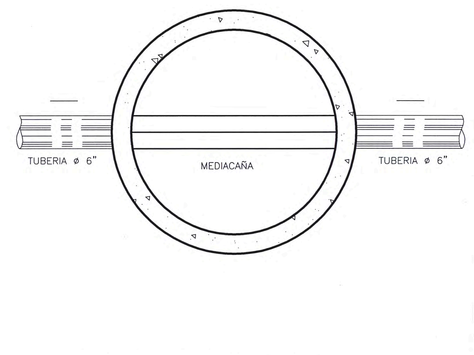
DETALLE DE ENCUENTRO No. 3
ESCALA 1/25



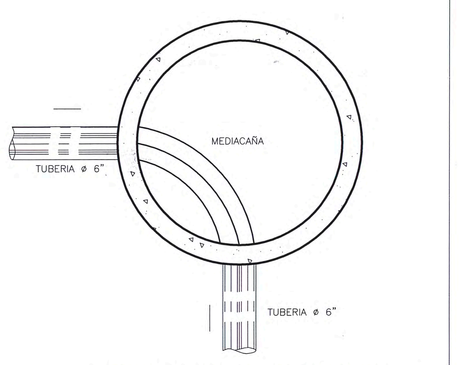
DETALLE DE ENCUENTRO No. 4
ESCALA 1/25



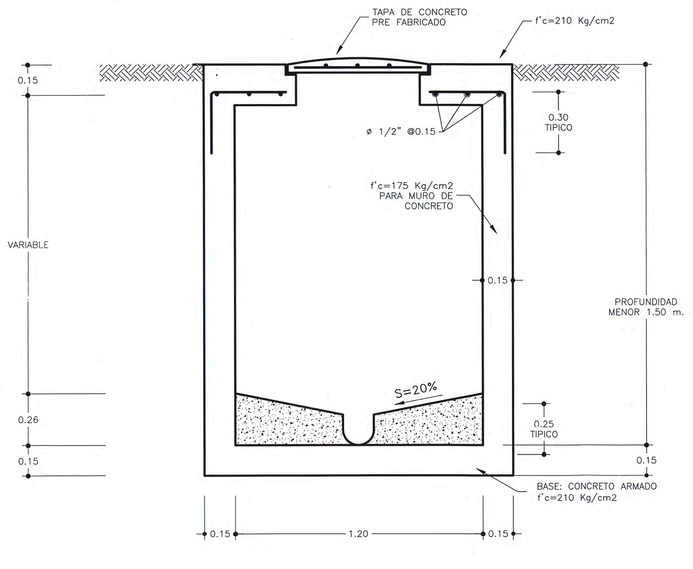
DETALLE DE ENCUENTRO No. 5
ESCALA 1/25



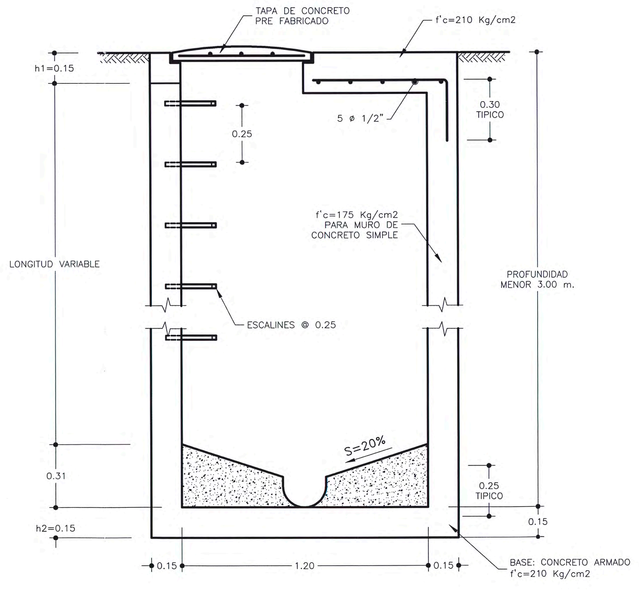
DETALLE DE ENCUENTRO No. 6
ESCALA 1/25



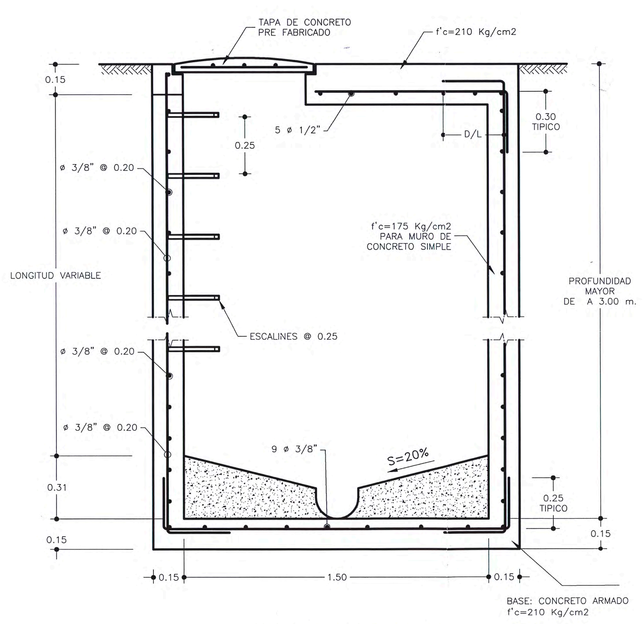
DETALLE DE ENCUENTRO No. 7
ESCALA 1/25



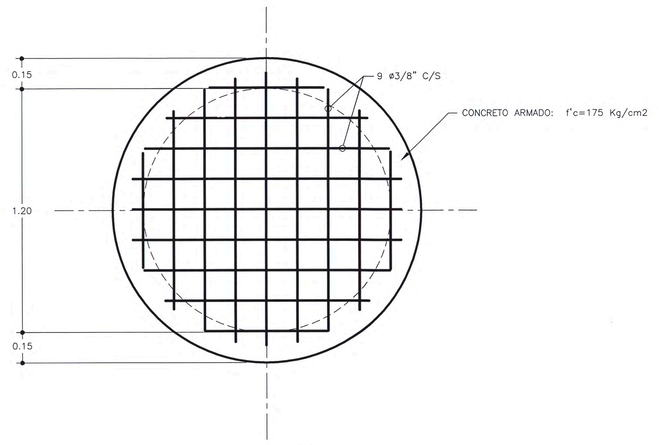
DETALLE DE CAIDA
ESC.: 1/20



CORTE VERTICAL
ESC.: 1/20

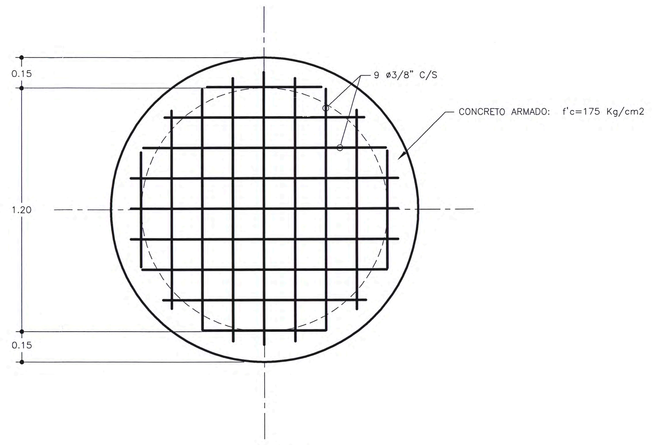


CORTE VERTICAL
ESC.: 1/20



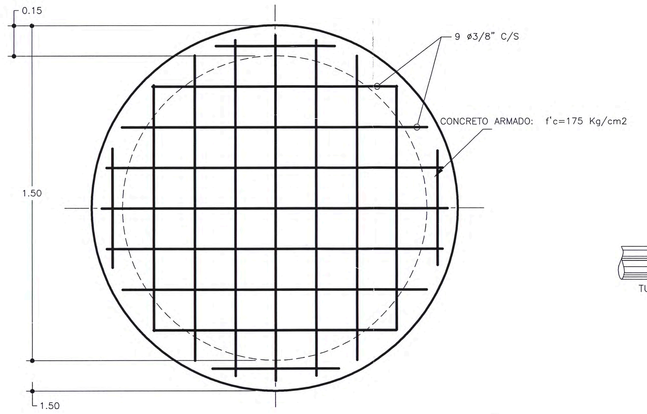
LOSA DE FONDO

BUZON TIPO - A
ESC.: 1/20



LOSA DE FONDO

BUZON TIPO - B
ESC.: 1/20



LOSA DE FONDO

BUZON TIPO - C
ESC.: 1/20

NOTA:

LAS SUPERFICIES INTERIORES DEL MURO Y LOSA DE FONDO SERAN TARRAJEADAS.

1.– CON MEZCLA 1:5 CEMENTO ARENA 1 a 2 cm. DE ESPESOR Y ACABADO RAYADO.

2.– MAXIMO A LAS 24 hrs. CO MEZCLA 1;3 DE 1 a 2 cm. DE ESPESOR, ACABADO PULIDO.

EN CASO QUE EL BUZON ESTE SUMERGIDO EN LA NAPA FREATICA SE DEBERA DE USAR ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES EN LA MEZCLA DE CEMENTO – ARENA, EN LA DOSIFICACION RECOMENDADA POR EL FABRICANTE.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO: f'c=210 Kg/cm2

CEMENTO: TIPO V

ADITIVO: RHEOCRETE

ACERO: Fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTO:

MUROS Y FONDOS = 0.075 m.
TECHO = 0.03 m.
ESCALINES DE ø3/4" @ 0.25 (PARA BUZONES MAYORES DE H=2.50 m.)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

UBICACIÓN:
CPM. :AUGUSTO B. LEGUIA
DIST. :NUEVO IMPERIAL
PROV :CAÑETE
DPTO :LIMA

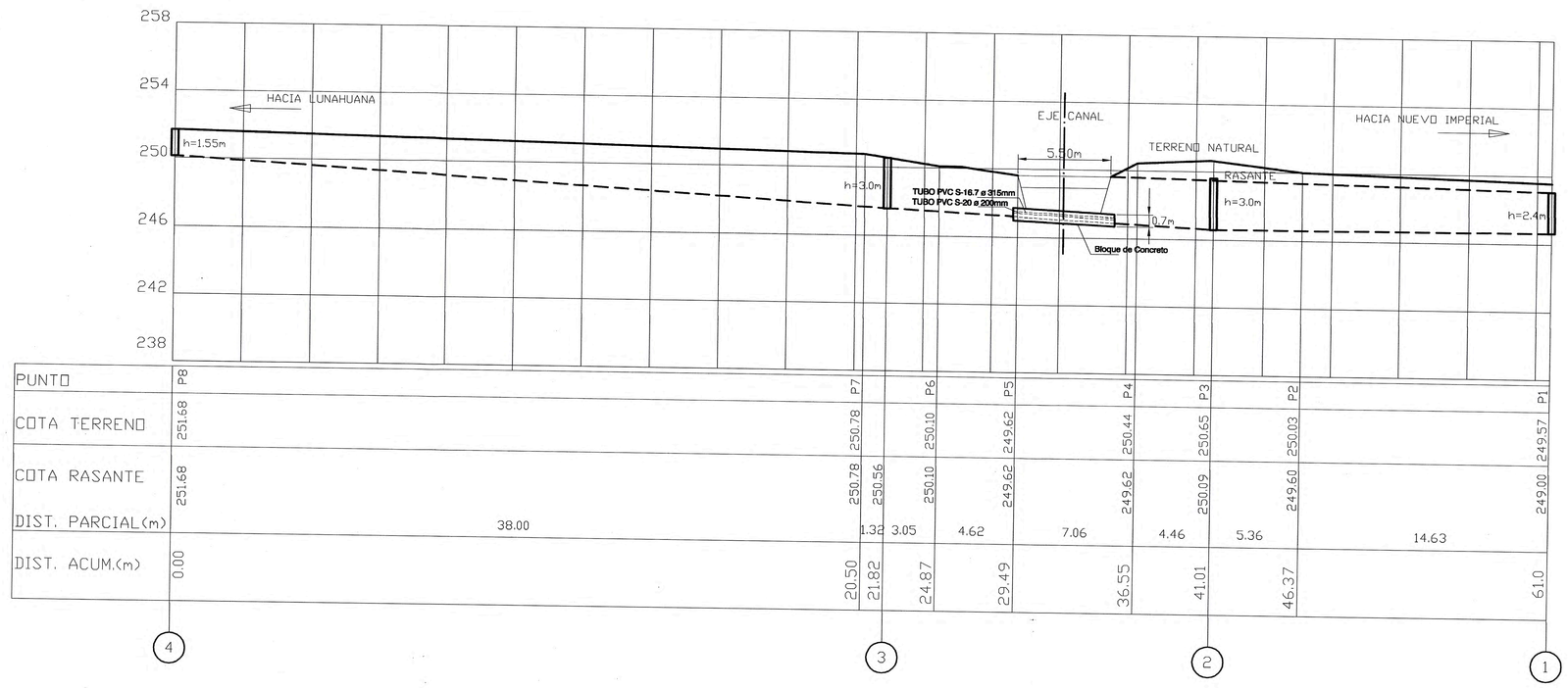
PROYECTO: Expediente del Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado Menor Augusto B. Leguía-Nuevo Imperial-Cañete

PLANO: **DETALLES DE BUZONES**

ELABORADO:	FECHA:	ESC:	PLANO:
GRUPO N° 04	DICIEMBRE -2009	INDICADA	**BZ-01**

REVISADO:	APROBADO:
ING° CARLOS VILLEGAS	ING° JAVIER MORENO

PERFIL TERRENO CRUCE DEL CANAL NUEVO IMPERIAL CON RED DE ALCANTARILLADO

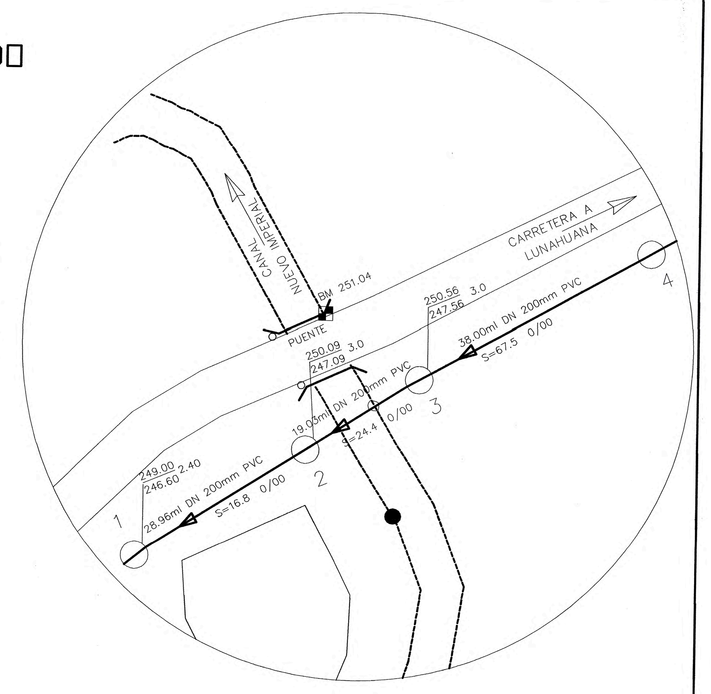


PUNTO	P8		P7		P6	P5		P4	P3	P2		P1
COTA TERRENO	251.68		250.78		250.10	249.62		250.44	250.65	250.03		249.57
COTA RASANTE	251.68		250.78	250.56	250.10	249.62		249.62	250.09	249.60		249.00
DIST. PARCIAL(m)		38.00		1.32	3.05	4.62	7.06		4.46	5.36	14.63	
DIST. ACUM.(m)	0.00		20.50	21.82	24.87	29.49		36.55	41.01	46.37		61.0

4 3 2 1

ESCALA VERTICAL 1:200

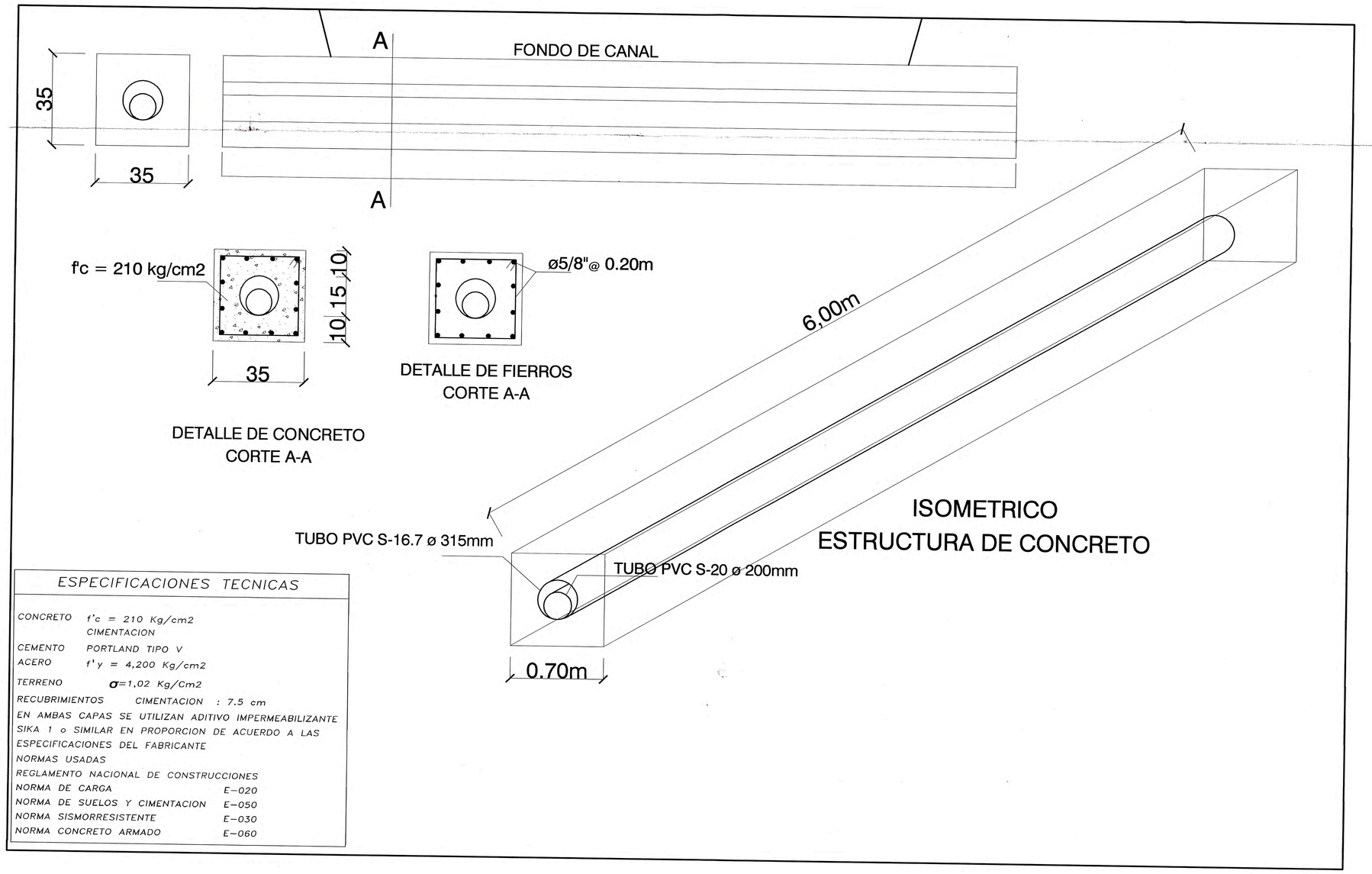
ESCALA HORIZONTAL 1:200



PLANO DE PLANTA

ESCALA 1:500

LEYENDA	
	TERRENO NATURAL
	RASANTE
Nº	BUZON
	TUBO PVC



ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO	f'c = 210 Kg/cm2	CIMENTACION
CEMENTO	PORTLAND TIPO V	
ACERO	f'y = 4,200 Kg/cm2	
TERRENO	σ=1,02 Kg/Cm2	
RECUBRIMIENTOS	CIMENTACION : 7.5 cm	
EN AMBAS CAPAS SE UTILIZAN ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKA 1 o SIMILAR EN PROPORCION DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE		
NORMAS USADAS		
REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES		
NORMA DE CARGA		E-020
NORMA DE SUELOS Y CIMENTACION		E-050
NORMA SISMORRESISTENTE		E-030
NORMA CONCRETO ARMADO		E-060

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

UBICACIÓN: CPM. :AUGUSTO B. LEGUIA; DIST. :NUEVO IMPERIAL; PROV :CAÑETE; DPTO :LIMA	PROYECTO: EXPEDIENTE DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR AUGUSTO B. LEGUÍA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE			
	PLANO: PERFIL LONGITUDINAL DEL CRUCE DE CANAL DISEÑO DE ESTRUCTURA PARA CRUCE DE CANAL			
	ELABORADO: WILMER CARRASCO	FECHA: DICIEMBRE -2009	ESC: 1/1000	PLANO: PC-01
	REVISADO: ING° CARLOS VILEGAS	APROBADO: ING° MORENO SOTOMAYOR		

NC

8554200

Canal Nuevo Imperial

BM=251.04
PUENTE

CAPTACION

CARRETERA IMPERIAL–LUNAHUHUANA

Canal Nuevo Imperial

8554000

CUADRO DE LEYENDA - FLUJOS

N°	DESCRIPCION	SIMBOLO
01	BUZONES DE ARRANQUE	
02	FLUJO	
03	FLUJO	
04	RED DE EMISOR PROPUESTO	
05	RED DEL PROYECTO DE ALCANTARILLADO	
06	BUZONES DEL PROYECTO I	
07	BUZONES DEL EMISOR PROYECTADO	

8553800

AREA PROYECTADA
PARA PLANTA DE
TRATAMIENTO

359800

360000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

UBICACIÓN:
CPM. :AUGUSTO B. LEGUIA
DIST. :NUEVO IMPERIAL
PROV :CAÑETE
DPTO :LIMA

PROYECTO: EXPEDIENTE DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR AUGUSTO B. LEGUÍA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

PLANO: PROPUESTA DEL EMISOR DE LA RED DE ALCANTARILLADO Y DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

ELABORADO:	FECHA:	ESC:	PLANO:
GRUPO N° 04	DICIEMBRE -2009	1/1000	E-01

REVISADO: ING° CARLOS VILLEGAS
APROBADO: ING° JAVIER MORENO