



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

**DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL,
ZONA 8 DE VILLA NUEVA, GUATEMALA**

William Oswaldo Pineda Güixón

Asesorado por la Inga. Mayra Rebeca García Soria de Sierra

Guatemala, agosto de 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL,
ZONA 8 DE VILLA NUEVA, GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN

ASESORADO POR LA INGA. MAYRA REBECA GARCÍA SORIA DE SIERRA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, AGOSTO DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
VOCAL V	Br. Carlos Enrique Gómez Donis
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

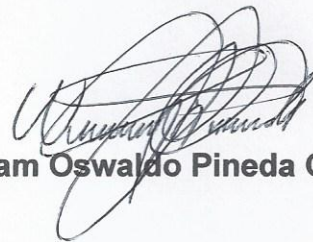
DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco
EXAMINADORA	Inga. Christa del Rosario Classon de Pinto
EXAMINADORA	Inga. Mayra Rebeca García de Sierra
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, ZONA 8 DE VILLA NUEVA, GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil con fecha 4 de mayo de 2017.



William Oswaldo Pineda Güixón



Guatemala, 27 de abril de 2018
REF.EPS.DOC.371.04.2018

Inga. Christa Classon de Pinto
Directora
Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Ingeniera Classon de Pinto:

Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), del estudiante universitario **William Oswaldo Pineda Güixón, Registro Académico 201114394 y CUI 1669 19160 0101**, de la Carrera de Ingeniería Civil, procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL ZONA 8 DE VILLA NUEVA, GUATEMALA.**

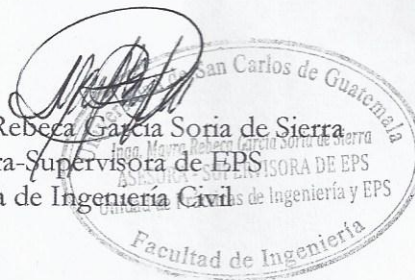
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Inga. Mayra Rebeca García Soria de Sierra
Asesora-Supervisora de EPS
Área de Ingeniería Civil



c.c. Archivo
MRGSdS/ra



USAC
TRICENTENARIA
 Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERÍA

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



Guatemala,
 4 de abril de 2018

Ingeniero
 Hugo Leonel Montenegro Franco
 Director Escuela Ingeniería Civil
 Facultad de Ingeniería
 Universidad de San Carlos

Estimado Ingeniero Montenegro.

Le informo que he revisado el trabajo de graduación **DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, ZONA 8 DE VILLA NUEVA, GUATEMALA** desarrollado por el estudiante de Ingeniería Civil William Oswaldo Pineda Güixón, con CUI 1669191600101 Registro Académico No. 201114394, quien contó con la asesoría de la Inga. Mayra Rebeca García Soria de Sierra.

Considero este trabajo bien desarrollado y representa un aporte para la comunidad del área y habiendo cumplido con los objetivos del referido trabajo doy mi aprobación al mismo solicitando darle el trámite respectivo.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Rafael Enrique Morales Ochoa
 Revisor por el Departamento de Hidráulica



FACULTAD DE INGENIERIA
 DEPARTAMENTO
 DE
 HIDRÁULICA
 USAC

/mrrm.



Mas de 136 años de Trabajo y Mejora Continua



Guatemala, 08 de mayo de 2018
Ref.EPS.D.177.05.18

Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco
Director Escuela de Ingeniería Civil
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Montenegro Franco:

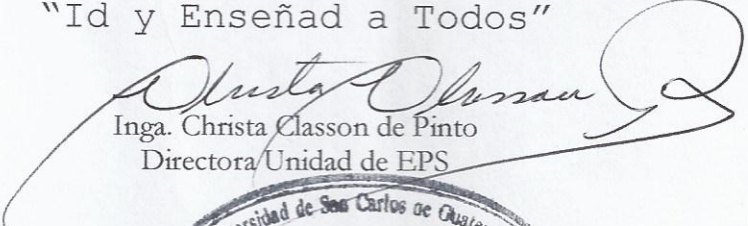
Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL ZONA 8 DE VILLA NUEVA, GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **William Oswaldo Pineda Güixón, Registro Académico 201114394 y CUI 1669 19160 0101**, quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Mayra Rebeca García Soria de Sierra.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por la Asesora-Supervisora, y en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Christa Classon de Pinto
Directora Unidad de EPS

CCdP/ra





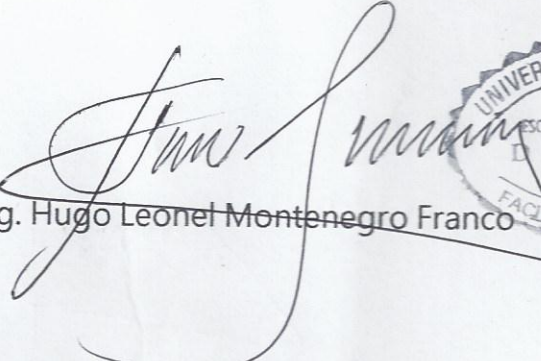
USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERÍA

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



El director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen de la Asesora Inga. Mayra Rebeca García Soria y de la Coordinadora de E.P.S. Inga. Christa del Rosario Classon de Pinto, al trabajo de graduación del estudiante William Oswaldo Pineda Güixón titulado **DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, ZONA 8 DE VILLA NUEVA, GUATEMALA** da por éste medio su aprobación a dicho trabajo.


Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco



Guatemala, agosto 2018

/mrrm.



Mas de 137 años de Trabajo y Mejora Continua

Universidad de San Carlos
de Guatemala

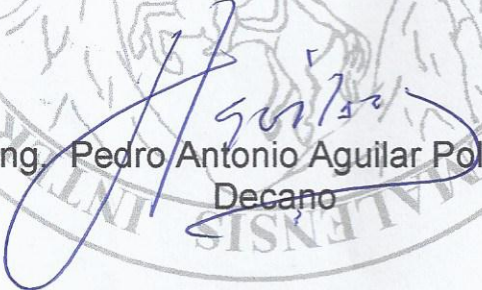


Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref.DTG.D.285.2018

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, al trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, ZONA 8 DE VILLA NUEVA, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **William Oswaldo Pineda Güixón**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, agosto de 2018

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por toda la sabiduría a la que nos ha dado acceso.
Mis padres	Por su esfuerzo, paciencia y apoyo incondicional.
Mis abuelos	Por todo su apoyo y experiencia de vida.
Mis tías	Por su ayuda y apoyo en todo momento.
Mis tíos	Por su ayuda y aporte de sabiduría.
Hermanos	Por ser una razón importante de superación.
Familia España	Por ser importantes y positivas influencias, desde muy temprana edad en mi vida.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por dar el conocimiento necesario para ejercer una carrera satisfactoria.
Facultad de Ingeniería	Por brindar las herramientas y conocimientos para desarrollarme como profesional.
Mis amigos de la Facultad	Por su amistad y apoyo.
Ing. Antonio Jiménez	Por ser una importante influencia en mi carrera, y su apoyo constante.
Inga. Mayra García de Soria	Por brindarme parte de su experiencia
Ing. Gerson Barrios	Por brindarme su conocimiento y apoyo.
MGCS	Por brindarme la oportunidad de realizar el EPS y apoyo en todo momento.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. FASE DE INVESTIGACIÓN MONOGRAFÍA Y GENERALIDADES	1
1.1. Aspectos históricos.....	1
1.2. Aspectos físicos.....	3
1.2.1. Topografía	4
1.2.2. Aspectos climáticos	4
1.2.3. Accidentes orográficos	13
1.3. Hidrografía.....	13
1.4. Tipo de suelo	13
1.5. Fuentes de agua.....	15
1.6. Aspecto económico	16
1.7. Servicios básicos	17
1.7.1. Educación.....	17
1.7.2. Salud	18
1.7.3. Seguridad	18
1.7.4. Agua y saneamiento	18
1.7.5. Infraestructura.....	19
1.8. Población.....	19
1.9. Principales necesidades del municipio	20

1.10.	Priorización de las necesidades	20
1.11.	Evaluación y priorización de las necesidades	20
2.	FASE TÉCNICO PROFESIONAL	23
2.1.	Diseño de sistema de alcantarillado sanitario	23
2.1.1.	Descripción del proyecto	23
2.1.1.1.	Situación actual	23
2.1.2.	Levantamiento topográfico	24
2.1.2.1.	Altimetría	24
2.1.2.2.	Planimetría	24
2.1.3.	Diseño de sistema	25
2.1.3.1.	Periodo de diseño	25
2.1.3.2.	Estudio de la población	25
2.1.3.2.1.	Método geométrico	26
2.1.3.3.	Cálculo del diseño	26
2.1.3.4.	Cálculo e integración del caudal sanitario	26
2.1.3.4.1.	Caudal domiciliar	26
2.1.3.4.2.	Factor de retorno	27
2.1.3.4.3.	Dotación	27
2.1.3.4.4.	Caudal de infiltración	27
2.1.3.4.5.	Caudal de conexiones ilícitas	28
2.1.3.4.6.	Caudal industrial	28
2.1.3.4.7.	Caudal comercial	29
2.1.3.4.8.	Caudal sanitario	29
2.1.3.5.	Factor de caudal medio (fqm)	29
2.1.3.6.	Factor de Harmon	30
2.1.3.7.	Caudal de diseño	31

2.1.3.8.	Cálculo de un tramo del sistema sanitario	31
2.1.3.9.	Diseño de secciones y pendientes	40
2.1.3.10.	Velocidades mínimas y máximas.....	41
2.1.3.11.	Diámetros del colector	42
2.1.3.12.	Pendientes.....	42
2.1.3.13.	Tirante mínimo y máximo	43
2.1.3.14.	Ancho de zanja.....	43
2.1.3.15.	Pozo de visita	44
2.1.3.16.	Cotas invert.....	46
2.1.3.17.	Profundidad de tubería	47
2.1.3.18.	Disipadores de energía.....	48
2.1.3.19.	Descarga final.....	53
2.1.4.	Presupuesto.....	54
2.1.5.	Elaboración de planos	54
2.1.6.	Cronograma.....	54
2.1.7.	Estudio de impacto ambiental.....	55
2.1.7.1.	Importancia	55
2.1.7.2.	Concepto de estudio de impacto ambiental	55
2.1.7.3.	Plan de seguridad para la salud humana.....	61
2.1.7.4.	Propuesta de tratamiento de aguas servidas	62
2.1.8.	Análisis socioeconómico.....	63
2.1.8.1.	Valor presente neto (VPN).....	63
2.1.8.2.	Costo/beneficio	65
2.1.8.3.	Costo anual único equivalente (CAUE)	65

2.2.	Diseño de sistema de alcantarillado pluvial.....	67
2.2.1.	Descripción del proyecto	67
2.2.2.	Levantamiento topográfico	67
2.2.2.1.	Planimetría	67
2.2.2.2.	Altimetría	67
2.2.3.	Diseño del sistema	68
2.2.3.1.	Descripción del sistema a utilizar	68
2.2.3.2.	Probabilidades de ocurrencia.....	69
2.2.3.3.	Determinación de lugares de descarga.....	69
2.2.3.4.	Intensidad de lluvia.....	69
2.2.3.5.	Tiempo de concentración	70
2.2.3.6.	Áreas tributarias	74
2.2.3.7.	Coefficiente de escorrentía.....	74
2.2.3.8.	Pendiente y diámetro del colector	76
2.2.3.9.	Velocidades y caudales.....	77
2.2.3.10.	Caudal de diseño	77
2.2.3.11.	Diseño de tragantes laterales.....	79
2.2.3.12.	Cálculo de un tramo del sistema de alcantarillado pluvial	88
2.2.3.13.	Cálculo de tragante	96
2.2.4.	Presupuesto	100
2.2.5.	Elaboración de planos.....	101
2.2.6.	Cronograma	101
2.2.7.	Estudio de impacto ambiental inicial	101
2.2.8.	Análisis económico.....	104
CONCLUSIONES.....		107
RECOMENDACIONES		109

BIBLIOGRAFÍA.....	111
APÉNDICES	113
ANEXOS.....	131

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación del departamento de Guatemala	2
2.	Ubicación del departamento del municipio de Villa Nueva.....	2
3.	Ubicación zona 8 de Villa Nueva.....	4
4.	Isoyetas promedio anual	6
5.	Evapotranspiración potencial	7
6.	Ocupación del suelo Villa Nueva.....	14
7.	Fuentes de agua	15
8.	Pozo sin artefacto disipador	50
9.	Colchón de agua	51
10.	Codo disipador	52
11.	Bandejas disipadoras	53
12.	Planta de distribución de tragantes	81
13.	Sección transversal de calle.....	81
14.	Distribución del caudal en tragantes	82
15.	Características geométricas de tragante.....	83
16.	Sección frontal de tragante	83
17.	Sección transversal de tragante.....	86
18.	Vista en planta de calle y tragantes.....	96
19.	Sección típica de calle.....	96

TABLAS

I.	Precipitación pluvial (mm)	8
----	----------------------------------	---

II.	Humedad relativa (%),	9
III.	Temperatura media (°C)	10
IV.	Evaporación del tanque a la intemperie (mm).....	11
V.	Evapotranspiración (mm)	12
VI.	Brillo solar (horas).....	12
VII.	Distribución de la población estudiantil, año 2011	17
VIII.	Velocidades máximas y mínimas.....	42
IX.	Anchos de zanja.	43
X.	Pozos de visita en función del diámetro de la tubería.....	45
XI.	Pozos de visita en función de la altura.....	45
XII.	Clasificación estructural de pozos de visita	46
XIII.	Profundidad mínima para tubería PVC	48
XIV.	Profundidad mínima para tubería de cemento.....	48
XV.	Análisis ambiental, sistema de alcantarillado sanitario	58
XVI.	Análisis económico, sistema de alcantarillado sanitario	66
XVII.	Parámetros DIF estación INSIVUMEH	70
XVIII.	Tiempos de entrada en minutos	72
XIX.	Coeficientes de escorrentía*	75
XX.	Dimensiones de bandejas.....	94
XXI.	Análisis ambiental, sistema de alcantarillado pluvial.....	103
XXII.	Análisis económico, sistema de alcantarillado pluvial.....	104

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
At	Área tributaria
C	Coefficiente de escorrentía
Ci	Cota inicial de terreno
CIS	Cota invert de salida
CIE	Cota invert de entrada
Cf	Cota final de terreno
CF	Cota de fondo de pozo de visita sin colchón de agua
CT	Cota de terreno
Q	Caudal a sección llena
Q dis	Caudal de diseño
Q dom	Caudal domiciliar
Q ind	Caudal industrial
Q med	Caudal medio
q	Caudal a sección parcialmente llena
Dot	Dotación de agua en L/hab/día
D.P.	Drenaje pluvial
D. S.	Drenaje sanitario
Ø	Diámetro
Pulg	Dimensión en pulgadas
FdH	Factor de Harmon
Fqm	Factor de caudal medio
Hab	Habitantes
I	Intensidad de lluvia

=	Igual
L	Longitud en metros
l/s	Litro por segundo
m/s	Metro por segundo
m³/s	Metro cúbico por segundo
m	Metro
mm	Milímetro
m³	Volumen en metro cúbico
<	Menor que
>	Mayor que
P.D.	Periodo de diseño
PEN, S	Pendiente de tubería en %
PV	Pozo de visita
T.C.	Periodo de concentración
q/Q	Relación de caudales
d/D	Relación de diámetros
v/V	Relación de velocidades
m²	superficie en metro cuadrado
T	Tragante de agua pluvial
tub	Tubería
v	Velocidad del flujo
V	Velocidad a sección llena

GLOSARIO

Alcantarillado	Sistema formado por obras accesorias, tuberías o conductos, generalmente cerrados, que no trabajan a presión y que conducen aguas residuales o pluviales.
Alcantarillado pluvial	Sistema compuesto por todas las obras destinadas a la recolección y transporte de agua de lluvia.
Alcantarillado sanitario	Sistema compuesto por todas las obras destinadas a la recolección y transporte de agua sanitaria.
Altimetría	Parte de la topografía que sirve para medir las alturas de un terreno referenciadas a un punto.
Área tributaria	Superficie que drena hacia un punto determinado.
Caudal	Volumen de líquido que circula a través de una tubería, en una unidad de tiempo determinado.
Coeficiente de escorrentía	Relación que existe entre la escorrentía y la cantidad de lluvia que cae en una determinada área. Depende del tipo de superficie.
Colector	Sistema compuesto por todas las obras destinadas a la recolección y transporte del agua de lluvia y sanitaria.

Colector principal	Tubería que recolectan todos los caudales y los dirige hacia el punto de desfogue.
Colector secundario	Tubería que contribuyen caudal al colector principal.
Cota Invert	Cota o altura de la parte inferior del diámetro interno de la tubería instalada.
Demografía	Ciencia que estudia una población.
Densidad de vivienda	Relación entre el número de viviendas por unidad de área.
Descarga	Vertido de aguas provenientes de un colector principal, las que pueden estar crudas o tratadas, en un cuerpo receptor.

RESUMEN

Se presenta la propuesta para el desarrollo del proyecto de sistemas de alcantarillado pluvial y alcantarillado sanitario, para ciudad Peronia, aldea la Selva, Gran mirador y Terrazas, Zona 8, Villa Nueva, con el cual se pretende impulsar el desarrollo social, económico y comercial.

El primer capítulo es la fase de investigación monográfica de la zona, se describen aspectos sociales, económicos, características físicas, se presenta la necesidad del diseño y planificación del proyecto.

En el segundo capítulo se presenta la fase técnico profesional, aquí se encuentra la descripción técnica del proyecto propuesto, así como la normativa que rige este tipo de proyecto hidráulico y también los criterios adoptados para aprovechar el buen desempeño de los materiales y diferentes componentes del proyecto.

La propuesta de los sistemas de alcantarillado pluvial y alcantarillado sanitario, representa el medio por el cual se soluciona la problemática generada por las aguas pluviales y la falta de saneamiento en la zona.

El sistema de alcantarillado sanitario consiste en 6 124,42 metros de tubería y 100 pozos de visita, el sistema de alcantarillado pluvial consta de 162 tragantes laterales, los cuales recolectan la escorrentía de lluvia, y la conducción a través de colectores principales con una longitud total de 5 494,87 metros de tubería de variedad de diámetros y 169 pozos de visita para inspección y limpieza del sistema de variedad de diámetros y alturas.

OBJETIVOS

General

Diseñar sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial zona 8 de Villa Nueva

Específicos

1. Elaborar memoria de cálculo hidráulico de las tuberías de los sistemas de alcantarillado.
2. Elaborar presupuesto de sistemas de alcantarillados.
3. Elaborar juego de planos de cada sistema de alcantarillado.
4. Analizar el diseño de los colectores como sistema separativo o combinado.
5. Reducir el índice de contaminación ambiental y de inundaciones provocadas por las aguas pluviales.
6. Aumentar la cobertura de servicios de saneamiento por parte de la municipalidad de Villa Nueva.

INTRODUCCIÓN

La falta de un sistema de recolección, conducción de las aguas pluviales y sanitarias, genera molestias a la población, dadas las inundaciones y el agua sanitaria vertida hacia las calles, causando deterioro del aspecto físico y ambiental de la zona. Por las razones antes mencionadas el diseño y construcción de estos trabajos es una necesidad de primer orden.

El buen criterio en cuanto a las condiciones y parámetros utilizados en proyectos hidráulicos, para la toma de decisiones en el diseño hidráulico es fundamental, debido a que de eso depende el desempeño del funcionamiento de los sistemas de alcantarillado.

La esencia de este proyecto consiste en el análisis e identificación del problema o causa existente, así como las posibles soluciones y dentro del proceso seleccionar y diseñar la solución con más probabilidades de satisfacer las necesidades planteadas, dichos aspectos son procesados con más detalle en el desarrollo del mismo. La propuesta proyectada y planificada se detallan en los dos capítulos de este estudio, el cual proporciona a la población el medio adecuado para la recolección y conducción de aguas sanitarias y pluviales, esto se convierte en aspectos positivos, tales como las calles y propiedades privadas libres de inundaciones dignificando así al vecino, mejorando la higiene y saneamiento.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN MONOGRAFÍA Y GENERALIDADES

1.1. Aspectos históricos

Antiguamente a Villa Nueva se le conoció como Concepción Villa Nueva o la Villa Nueva de la Concepción, fundada el 17 de abril de 1763 durante el periodo hispánico, por decreto de la Asamblea Nacional Constituyente del Estado de Guatemala. El 8 de noviembre de 1839, se formó el distrito de Amatitlán, en cuyo artículo 1o. se mencionó a Villa Nueva. El departamento de Amatitlán fue suprimido por decreto legislativo 2081 el 29 de abril de 1935. Al tenor de su artículo 2o. Villa Nueva se incorporó al departamento de Guatemala.

Conforme a documentos del siglo XVII, el 9 de octubre de 1762 en la primitiva petapa y debido a fuertes lluvias, bajó un torrente de un cerro cercano, convenido el traslado, hacia el noroeste, donde se fundó con el nombre de Nuestra Señora de la Concepción de las mesas, en terrenos que fueron de don Tomás de Barillas, tierras que poseía y cedió Blas de Rivera. En el transcurso de los años, el poblado cambio su nombre a Villa Nueva.

Lo que se conoce como ciudad Peronia, zona 8 de Villa Nueva y las diferentes colonias y aldeas que la conforman, fue parte de un programa habitacional para familias de escasos recursos por parte del gobierno de la República, a excepción de algunas colonias y caseríos que ya existían antes de 1986, hoy en día existen residenciales, colonias y asentamientos en la zona y como consecuencia una alta densidad de población.

Figura 1. **Ubicación del departamento de Guatemala**



Fuente: Google Maps. <https://www.google.com.gt/maps>.
Consulta: 10 de junio de 2017.

Figura 2. **Ubicación del municipio de Villa Nueva**



Fuente: Google Maps. <https://www.google.com.gt/maps>.
Consulta: 10 de junio de 2017. Aspectos físicos

1.2. Aspectos físicos

El municipio de Villa Nueva es uno de los 17 municipios que conforman el departamento de Guatemala, su extensión territorial es de 114 kilómetros cuadrados.

Sus colindancias las ubica con la parte sur, en la región I o en el área metropolitana dentro de la cuenca del lago de Amatitlán, a 16 kilómetros de la ciudad capital, el principal acceso es la carretera CA-9 sur. La colindancia al norte con el municipio de Mixco y Guatemala, al este con San Miguel Petapa, al sur con Amatitlán, al oeste con Magdalena Milpas Altas, Santa Lucía Milpas Altas y San Lucas Sacatepéquez.

En los aspectos físicos importantes de la zona 8 de Villa Nueva está la topografía, ya que presenta cierto nivel de dificultad para la realización de cualquier actividad, y no menos importantes las condiciones climáticas, hidrográficas, orográficas, tipo de suelo y fuentes de agua.

Las colindancias de la zona 8 de Villa Nueva son: norte con zona 8 de Mixco o Ciudad San Cristóbal, al oeste con zona 11 de Villa Nueva, al sur con las zonas 2 y 7 de Villa Nueva, al este con zona 2 de Villa Nueva y con el municipio de San Lucas Sacatepéquez.

Figura 3. **Ubicación zona 8 de Villa Nueva**



Fuente: Google Maps. <https://www.google.com.gt/maps>.
Consulta: 10 de junio de 2017.

1.2.1. Topografía

El monumento de elevación del Instituto Geográfico Nacional ubicado en el parque central del municipio, se encuentra a 1 330,24 msn.

Ciudad Peronia está ubicada entre 1 400 y 1 600 msn, a sus alrededores existen quebradas con afluentes, la topografía de su terreno es quebrada con pendientes muy pronunciadas.

1.2.2. Aspectos climáticos

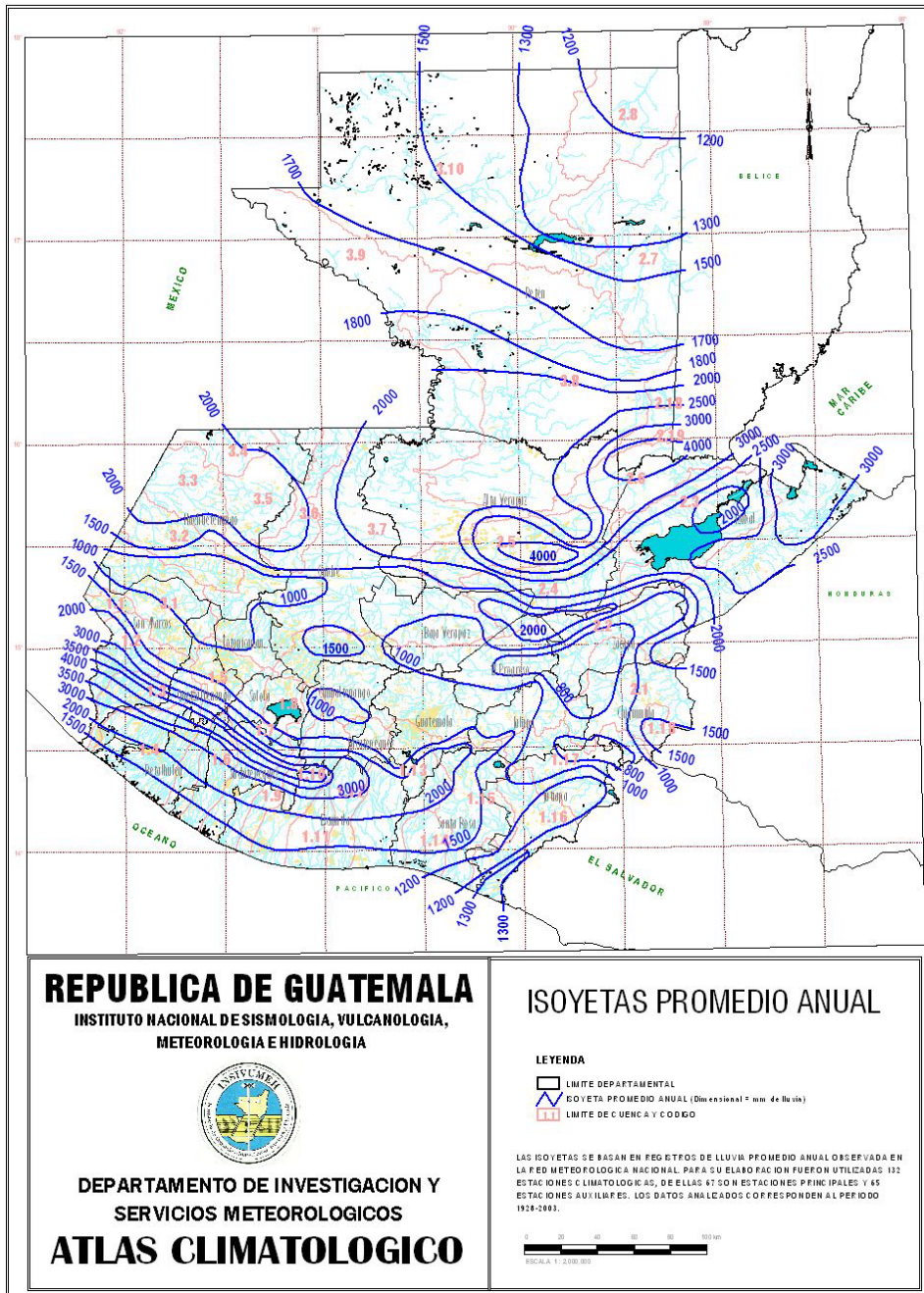
Con base en la estación meteorológica ubicada en zona 13 de la ciudad de

Guatemala. Código: 06.01.00 con coordenadas geográficas: LAT: 14° 35' 16.60", LONG: 14° 35' 57,71", a la elevación 1 508 msn.

La temperatura promedio es de 20 °C, entre temporadas oscila entre 25 °C y 10 °C y el porcentaje de humedad es del 50 %, su posición geográfica se encuentra en el paso de corrientes de aire hacia el sur de la ciudad de Guatemala.

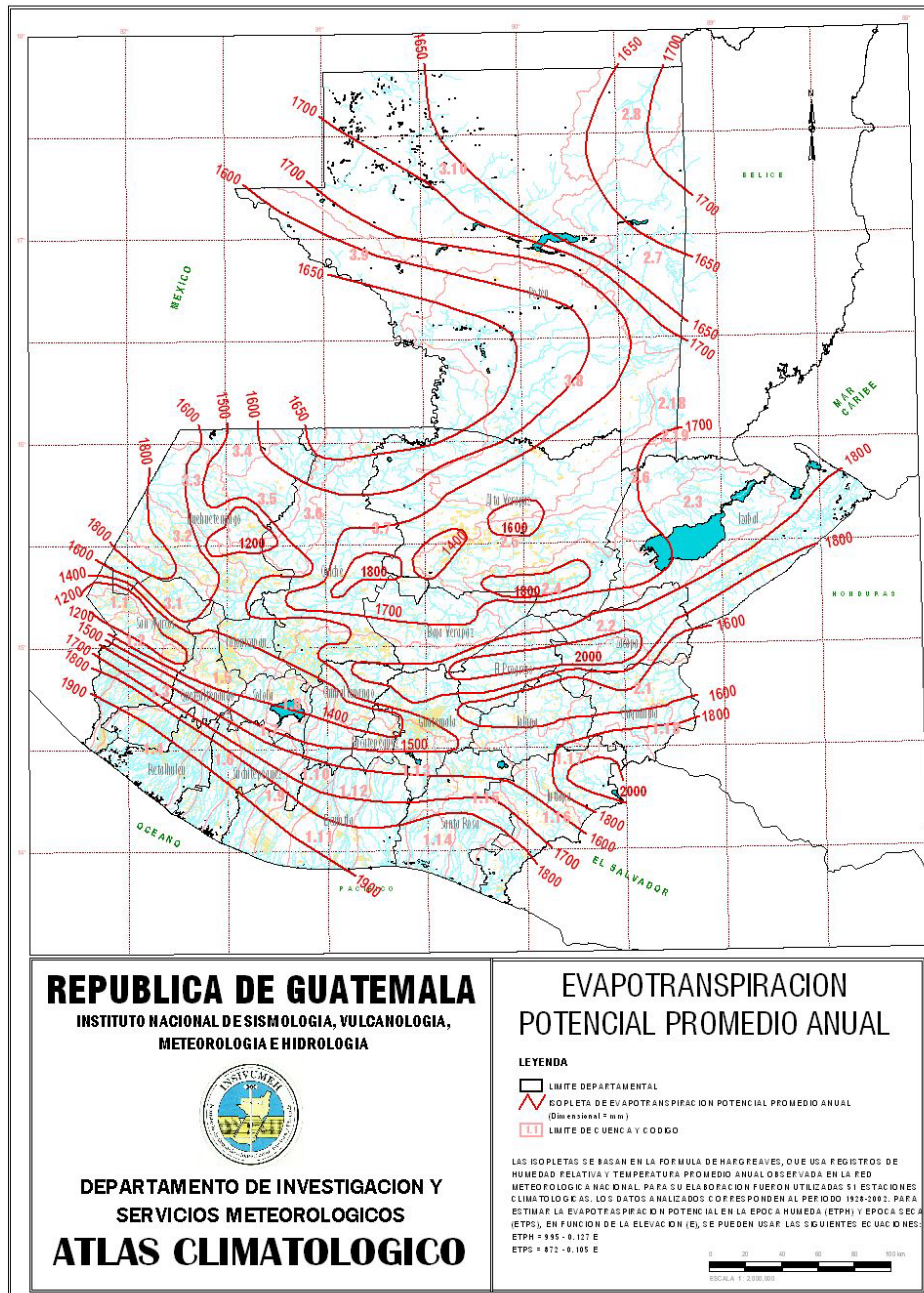
El clima se considera como templado, la precipitación anual promedio es de 100 milímetros de lluvia.

Figura 4. Isoyetas promedio anual



Fuente: Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. (INSIVUMEH). *Atlas climatológico*.

Figura 5. Evapotranspiración potencial



Fuente: INSIVUMEH. Atlas climatológico.

Tabla I. Precipitación pluvial (mm)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	PROMEDIO ANUAL
1990	4,50	0,40	0,70	21,90	190,60	205,60	156,60	64,10	242,60	58,50	46,20	6,60	998,30	83,19
1991	4,60	0,80	0,00	14,40	128,90	328,60	157,60	68,30	180,80	189,70	161,00	51,80	1286,50	107,21
1992	1,50	0,00	11,70	32,50	21,90	261,30	189,20	210,50	151,50	134,00	21,80	0,60	1036,50	86,38
1993	0,10	0,00	11,40	97,40	65,30	300,40	110,40	233,90	229,00	112,90	29,50	0,20	1190,50	99,21
1994	5,00	0,40	0,90	12,50	122,00	170,00	125,00	256,80	188,00	101,20	3,30	3,10	988,20	82,35
1995	0,20	0,80	3,40	72,60	114,40	325,90	217,90	237,50	396,30	120,00	25,20	9,50	1523,70	126,98
1996	14,40	2,00	2,30	80,90	105,30	228,50	184,10	111,60	339,90	134,40	20,60	4,40	1228,40	102,37
1997	10,60	10,70	2,10	13,40	58,90	170,60	148,20	254,60	91,40	130,90	37,00	12,30	940,70	78,39
1998	0,10	0,00	21,20	0,00	68,90	280,10	216,90	210,60	127,60	224,00	355,50	3,60	1508,50	125,71
1999	1,00	52,20	0,40	6,40	96,80	295,10	277,80	221,70	326,90	174,30	19,70	3,00	1475,30	122,94
2000	0,40	0,00	0,20	40,90	231,40	306,00	62,10	130,40	220,20	41,50	14,50	1,60	1049,20	87,43
2001	1,10	4,80	2,60	4,10	129,50	162,80	175,10	223,30	152,70	137,60	19,60	1,30	1014,50	84,54
2002	0,00	6,60	0,00	12,70	76,40	208,40	163,70	109,30	242,90	108,60	83,60	0,20	1012,40	84,37
2003	0,90	14,40	20,30	36,80	159,90	303,10	186,80	109,40	374,20	42,10	18,60	2,00	1268,50	105,71
2004	0,20	0,50	23,90	5,20	24,30	314,50	197,20	97,60	228,20	165,90	2,90	0,20	1060,60	88,38
2005	2,00	0,00	6,70	2,60	141,90	211,80	415,10	278,30	180,20	128,70	23,00	2,50	1392,80	116,07
2006	11,30	0,40	6,30	32,60	153,50	449,80	192,60	94,30	211,70	216,90	39,20	9,10	1417,70	118,14
2007	1,40	0,00	0,90	31,20	84,80	206,70	219,60	333,00	287,00	114,40	2,10	1,50	1282,60	106,88
2008	3,30	11,90	3,40	22,40	169,60	460,30	410,60	187,30	354,80	67,40	0,00	0,00	1691,00	140,92
2009	0,00	4,00	0,00	17,30	161,00	189,60	94,40	141,50	90,20	81,20	130,50	29,50	939,20	78,27
2010	0,00	1,30	0,00	108,20	427,40	376,90	317,40	470,80	342,90	26,80	6,40	0,00	2078,10	173,18
2011	0,00	7,20	13,40	15,00	102,00	223,00	238,60	414,00	247,00	385,00	14,20	1,50	1660,90	138,41
2012	3,20	5,30	5,10	40,90	135,80	165,50	121,10	397,50	128,90	71,90	3,20	1,10	1079,50	89,96
2013	3,00	3,60	9,30	20,20	125,00	249,00	192,00	183,00	248,00	133,00	20,70	7,20	1194,00	99,50
PROMEDIO MENSUAL	2,86	5,38	5,95	31,39	129,15	267,15	199,04	211,14	231,95	129,04	46,85	6,33	1263,23	105,27

Fuente: INSIVUMEH.

Tabla II. Humedad relativa (%)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM ANUAL
1990	78	77	76	77	81	83	81	79	84	80	82	78	80
1991	78	74	71	78	81	85	79	80	82	83	82	81	80
1992	75	76	77	78	79	87	83	78	85	83	82	81	80
1993	75	75	74	78	80	86	80	85	85	88	82	79	81
1994	80	75	75	78	82	83	80	86	86	85	82	82	81
1995	76	76	77	81	8	88	86	89	92	88	83	84	77
1996	71	77	77	77	83	87	86	83	88	86	82	77	81
1997	77	76	75	77	77	82	79	81	88	86	87	81	81
1998	79	76	74	73	77	80	88	88	90	84	86	79	81
1999	81	79	78	79	8	90	85	87	87	90	87	69	77
2000	68	64	70	68	79	79	74	78	82	78	77	73	74
2001	76	72	71	68	69	74	74	74	79	73	72	71	73
2002	70	67	68	67	77	80	78	80	85	81	80	78	76
2003	73	74	73	74	81	84	81	76	83	81	76	69	77
2004	71	73	71	70	75	77	78	74	83	76	72	71	74
2005	67	66	73	69	75	85	82	80	81	80	77	71	76
2006	70	69	70	N/D	63	80	77	72	79	81	75	73	74
2007	69	73	74	75	77	81	80	85	84	84	78	71	78
2008	74	67	67	66	73	79	77	75	80	77	80	80	75
2009	77	73	71	71	76	80	79	81	86	81	80	79	78
2010	75	78	77	84	84	87	94	89	86	79	69	74	81
2011	75	79	72	73	73	76	77	81	84	80	73	72	76
2012	78	72	70	73	79	81	75	80	80	79	75	73	76
PROM MENSUAL	74	73	73	74	71	82	81	81	84	82	79	76	78

Fuente: INSIVUMEH.

Tabla III. **Temperatura media (°C)**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO ANUAL
1990	17,6	18,2	19,2	20,6	21,4	20,6	20,4	20,5	20,1	19,8	18,6	18,2	19,6
1991	18,4	18,8	21,0	21,8	21,5	20,6	20,3	20,6	20,1	19,6	18,4	17,9	19,9
1992	18,8	19,1	20,6	20,7	20,7	20,4	19,7	20,0	19,6	19,5	19,6	18,2	19,7
1993	18,4	18,7	19,7	21,2	21,8	20,4	20,2	19,6	19,7	19,5	18,1	17,5	19,6
1994	17,5	18,8	19,5	20,5	20,8	19,7	20,0	19,4	19,3	20,0	19,6	18,5	19,5
1995	18,0	19,4	20,5	19,4	21,5	20,6	20,1	20,3	19,4	19,0	18,7	18,4	19,6
1996	17,0	18,2	18,9	20,8	20,5	20,1	19,5	19,9	20,0	19,8	18,5	18,4	19,3
1997	15,5	19,4	20,5	21,6	20,7	20,5	20,0	20,7	19,3	20,0	19,9	18,3	19,7
1998	19,8	20,3	20,7	22,2	22,5	20,3	20,9	20,8	19,6	21,5	19,0	18,1	20,5
1999	17,4	17,3	19,6	20,9	20,7	19,0	19,0	19,3	18,4	18,4	17,3	17,8	18,8
2001	16,8	18,1	19,2	20,3	20,4	19,5	20,1	19,9	19,2	19,0	17,3	18,3	19,0
2002	17,3	18,6	18,6	19,8	20,3	20,1	21,0	19,6	18,9	18,5	17,1	17,9	19,0
2003	16,8	17,8	24,8	20,6	20,7	19,1	20,3	20,0	19,7	20,2	19,2	17,5	19,7
2004	18,5	18,6	20,1	20,6	19,7	20,3	19,7	20,2	19,3	19,8	18,7	18,2	19,5
2005	17,7	19,3	20,9	20,9	23,0	22,2	21,8	21,1	21,2	19,7	18,2	18,4	20,4
2006	18,0	20,8	19,3	21,6	20,5	20,1	20,3	20,7	20,2	20,4	18,1	19,2	19,9
2007	19,4	19,2	19,1	20,5	21,1	20,5	20,8	20,2	20,1	18,9	18,7	19,2	19,8
2008	17,6	18,6	18,6	21,2	20,1	20,2	19,8	25,6	19,6	19,5	18,6	17,9	19,8
2009	19,0	19,0	19,0	21,5	21,5	20,8	21,2	21,0	20,7	20,5	18,9	19,4	20,2
2010	17,8	19,4	19,5	21,2	20,9	20,0	20,3	19,8	19,7	18,9	18,4	16,5	19,4
2011	19,0	19,6	19,5	20,9	20,8	20,6	20,5	20,4	19,9	19,3	19,5	18,5	19,9
2012	18,3	19,7	20,2	21,0	21,7	20,5	21,2	20,9	20,7	20,7	18,6	19,4	20,2
PROM MENSUAL	17,9	19,0	20,0	20,9	21,0	20,3	20,3	20,5	19,8	19,7	18,6	18,3	19,7

Fuente: INSIVUMEH.

Tabla IV. Evaporación del tanque a la intemperie (mm)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO ANUAL
1990	3,3	4,3	6,2	5,1	3,7	3,1	3,7	3,8	2,5	4,3	3,7	3,5	3,9
1991	3,4	4,7	5,9	4,8	4,4	3,2	4,0	3,9	3,8	3,4	3,5	3,1	4,0
1992	4,0	3,6	5,3	5,0	4,6	2,7	3,8	3,5	3,2	3,1	3,0	2,7	3,7
1993	3,7	3,6	4,8	4,4	4,3	2,7	3,4	3,4	3,2	3,1	3,1	3,0	3,6
1994	2,9	N/D	4,2	3,9	3,8	2,8	4,0	3,1	2,4	2,9	3,5	3,0	3,3
1995	3,6	3,0	5,0	3,5	3,6	2,6	3,0	2,4	1,9	2,1	2,9	2,0	3,0
1996	2,8	4,5	2,1	4,3	2,5	2,7	2,9	2,8	2,3	2,1	2,9	2,1	2,8
1997	3,4	4,1	5,5	4,5	3,4	2,8	4,0	3,2	2,5	2,1	2,6	2,5	3,4
1998	3,1	3,4	5,9	4,4	4,5	3,4	1,4	2,3	2,7	2,2	2,2	3,2	3,2
1999	7,8	5,2	6,4	5,2	5,0	3,5	3,2	2,8	2,2	2,6	4,0	3,9	4,3
2000	4,6	5,1	5,5	6,0	6,1	3,3	4,5	3,9	3,2	3,5	4,0	4,3	4,5
2001	5,1	4,8	4,5	4,1	3,8	5,7	3,7	4,4	3,6	3,9	3,8	3,8	4,3
2002	4,5	5,2	5,2	5,7	4,7	3,9	4,8	4,5	4,0	3,9	3,7	4,2	4,5
2003	6,7	5,0	5,9	6,0	5,2	4,2	4,3	4,4	3,2	3,3	4,2	5,0	4,8
2004	3,6	4,0	4,2	4,1	2,8	2,1	2,0	2,8	2,0	1,9	3,0	3,4	3,0
2005	4,6	6,1	6,3	6,9	4,9	3,7	3,5	3,7	3,3	3,5	3,7	3,7	4,5
2006	3,7	5,0	6,1	5,0	7,0	7,0	7,0	4,3	3,1	3,0	3,8	3,9	4,9
2007	4,5	4,8	6,1	5,5	5,0	3,3	3,6	3,8	3,5	3,3	4,1	4,2	4,3
2008	3,8	4,2	5,1	5,5	4,3	2,8	3,2	3,9	3,0	3,1	4,1	4,5	4,0
2009	3,8	4,9	6,1	5,7	4,6	4,0	4,2	4,2	4,1	3,6	3,6	3,7	4,4
2010	4,5	4,8	6,0	5,6	4,7	3,4	3,5	3,2	3,4	4,2	3,8	4,0	4,3
2011	3,5	4,0	4,7	5,1	4,5	3,2	4,0	4,0	3,9	3,0	4,0	4,6	4,0
2012	4,3	3,8	5,4	7,7	4,0	3,7	4,0	3,7	3,6	3,3	3,8	4,3	4,3
PROMEDIO MENSUAL	4,1	4,5	5,3	5,1	4,4	3,5	3,7	3,6	3,1	3,1	3,5	3,6	4,0

Fuente: INSIVUMEH.

Tabla V. **Evapotranspiración (mm)**

No	Mes	Evaporación diaria Tanque Tipo A (mm / día)	Evapotranspiración potencial (mm/día)	Blaney & Criddle No Modificado (mm/día)	Blaney & Criddle Modificado Por Fao (mm/día)	Blaney & Criddle Modificado Por Gonzalez, O. Y Mendez, G. (mm/día)	Promedio (mm/día)
1	Enero	4,10	3,28	3,47	4,60	3,39	3,82
2	Febrero	4,50	3,60	3,80	5,50	3,68	4,33
3	Marzo	5,30	4,24	3,96	5,55	3,59	4,37
4	Abril	5,10	4,08	4,18	5,60	3,67	4,48
5	Mayo	4,40	3,52	3,17	3,80	2,23	3,07
6	Junio	3,50	2,80	2,64	3,00	2,09	2,58
7	Julio	3,70	2,96	3,09	3,80	2,23	3,04
8	Agosto	3,60	2,88	3,18	3,85	2,25	3,09
9	Septiembre	3,10	2,48	2,65	3,20	2,11	2,65
10	Octubre	3,10	2,48	2,83	3,25	2,15	2,74
11	Noviembre	3,50	2,80	3,25	4,40	3,06	3,57
12	Diciembre	3,60	2,88	3,04	4,20	2,89	3,38

Fuente: INSIVUMEH.

Tabla VI. **Brillo solar (horas)**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO ANUAL
1990	252,8	231,2	271,2	232,7	211,1	151,2	209,9	201,3	160,6	218,8	164,9	227,1	211,1
1991	254,6	240,1	285,9	243,1	220,4	165,5	239,1	208,6	181,1	175,1	224,1	215,2	221,1
1992	258,5	226,9	248,5	238,0	178,1	142,1	171,1	199,5	149,6	183,2	206,1	214,9	201,4
1993	265,9	241,1	234,2	141,1	200,0	232,2	197,0	173,6	151,3	185,5	251,8	253,0	210,6
1994	255,6	238,6	160,8	244,5	204,8	176,0	248,1	209,1	189,0	201,7	229,5	216,3	214,5
1995	261,2	238,2	270,5	243,9	257,5	172,9	182,3	143,9	123,9	145,4	232,8	159,1	202,6
1996	252,3	260,4	274,3	210,6	156,5	156,8	195,3	223,2	178,5	168,3	186,6	169,1	202,7
1997	241,8	215,6	241,8	240,1	222,0	170,6	116,1	285,0	122,5	183,7	151,8	145,1	194,7
1998	154,3	257,6	226,8	252,0	187,2	182,7	130,6	152,1	309,6	145,9	119,5	114,9	186,1
1999	164,8	247,9	267,4	267,0	204,6	111,0	138,7	170,5	94,6	183,6	222,0	209,3	190,1
2000	273,3	247,9	247,1	247,8	123,1	133,7	248,0	195,4	142,1	203,8	213,0	223,2	208,2
2001	266,6	221,2	254,2	257,3	155,0	192,0	195,3	207,7	177,1	195,3	237,1	220,1	214,9
2002	262,0	236,4	266,2	284,0	176,6	169,0	197,6	197,5	123,0	244,9	234,0	207,7	216,6
2003	263,9	235,2	235,6	261,0	170,5	138,0	213,9	223,2	165,0	164,3	225,0	229,4	210,4
2004	248,0	258,1	244,9	261,0	179,8	174,0	182,9	220,1	183,0	192,2	237,0	235,6	218,1
2005	282,1	252,0	226,3	234,0	182,9	159,0	176,7	186,0	159,0	158,1	213,0	223,2	204,4
2006	246,0	233,9	257,1	232,1	162,6	135,1	170,1	201,2	164,4	188,7	219,3	192,1	200,2
2007	252,0	240,5	231,7	242,2	186,5	167,7	189,1	176,6	152,9	144,4	240,1	248,9	206,1
2008	238,1	214,8	239,8	235,4	174,8	113,8	137,1	182,5	132,4	129,8	225,2	211,6	186,3
2009	250,4	211,5	241,0	228,0	153,0	152,7	213,4	191,9	173,6	201,5	177,4	212,0	200,5
2010	264,0	215,9	246,7	199,9	127,1	102,7	145,4	108,5	111,0	191,7	217,8	244,1	181,2
2011	257,2	232,2	232,0	239,0	222,0	117,0	135,9	163,0	154,0	110,0	230,0	229,7	193,5
2012	192,3	191,8	229,6	211,3	178,3	152,0	282,9	162,1	188,4	184,7	235,8	220,5	202,5
PROM MENSUAL	246,0	234,3	244,9	236,8	184,1	155,1	187,7	190,5	160,3	178,3	212,8	209,7	203,4

Fuente: INSIVUMEH.

1.2.3. Accidentes orográficos

El centro de ciudad Peronia está asentado en el cerro, el cual no cuenta con ningún tipo de vegetación, dadas las condiciones de una alta densidad de viviendas.

1.3. Hidrografía

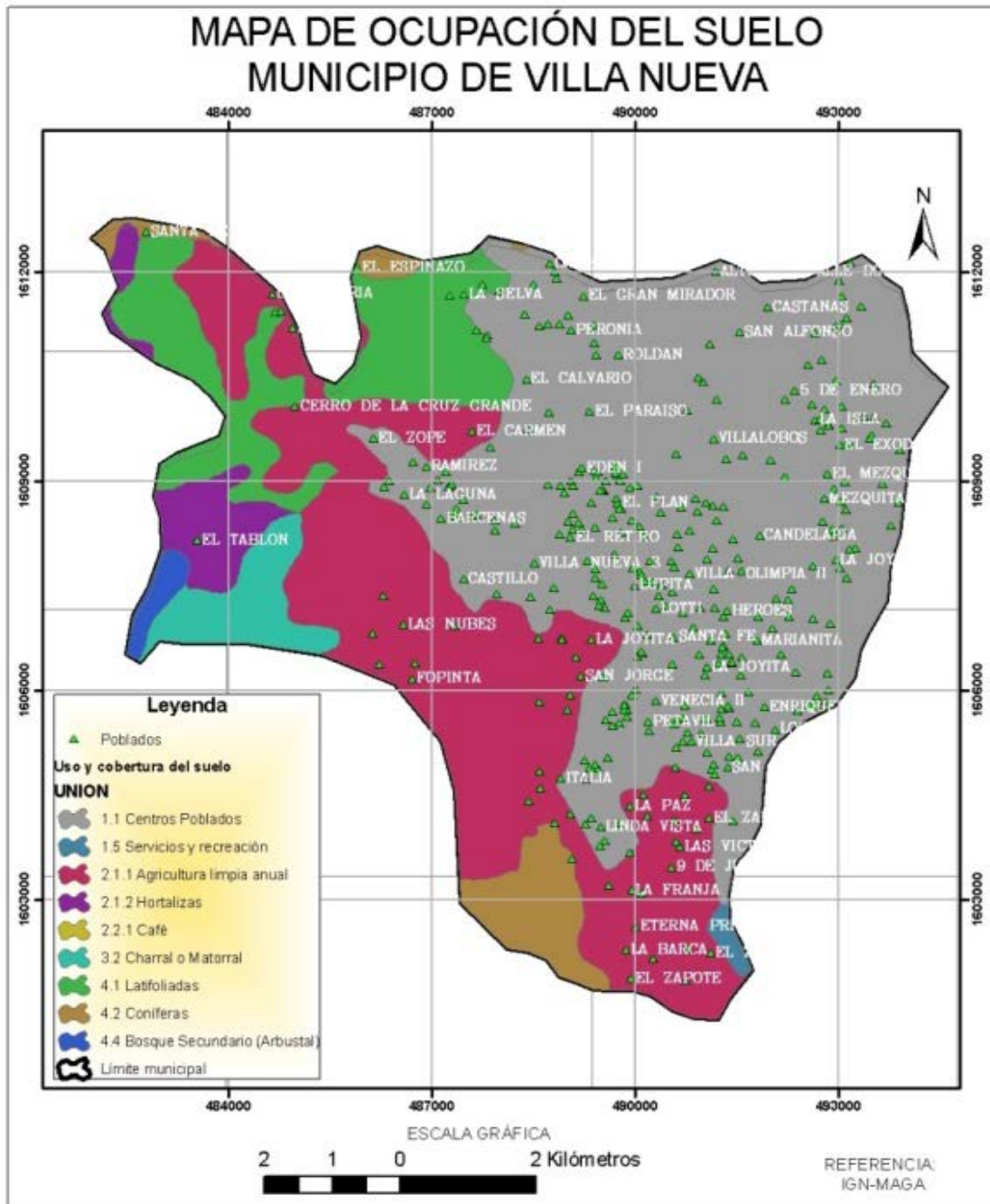
Cuenta con el río Parrameño que nace en el municipio de Milpas Altas, Sacatepéquez y sirve como límite al lado sur de ciudad Peronia y desemboca en el río Villa lobos. El río San Lucas nace en el municipio de San Lucas, Sacatepéquez que desemboca en el río Molino y también sirve de límite en el otro extremo de norte a sur.

En los alrededores en un 80 % de ciudad Peronia se encuentra accidentado por quebradas.

1.4. Tipo de suelo

La capa superficial a una profundidad aproximada de 90 centímetros, es franco arcillo-arenoso de color café oscuro, granular fino, a la profundidad de 235 centímetros es franco arcilloso duro de color café amarillento, parcialmente descompuesta en fragmentos de pómez, a una profundidad mayor el sustrato es pómez gruesa cementada de color casi blanco, es visible una sucesión de erupciones volcánicas y periodos de formación del mismo y es común ver suelos fósiles a profundidades de 10 metros. En algunos lugares la ceniza volcánica está interperizada a una profundidad de más de 3 metros, gran parte está seriamente erosionada.

Figura 6. Ocupación del suelo Villa Nueva

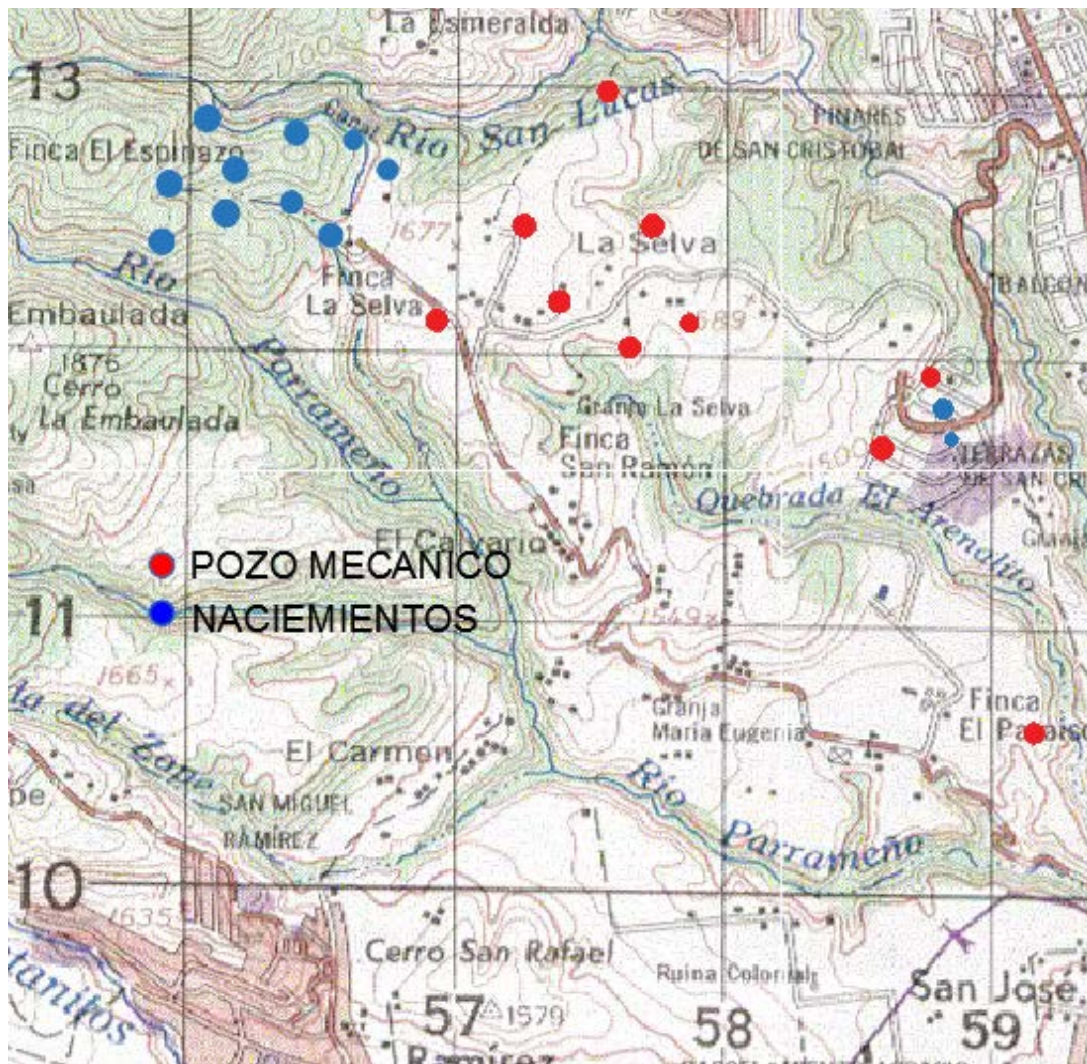


Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. (MAGA)

1.5. Fuentes de agua

Ciudad Peronia y sus diferentes colonias, residenciales, entre otros. se abastecen de agua subterránea a través de 12 pozos mecánicos, así como 10 nacimientos de agua.

Figura 7. Fuentes de agua



Fuente: ciudad Peronia. *perfil socioeconómico y ambiental*.

1.6. Aspecto económico

Las actividades económicas de la población se basan en microempresas, producción agropecuaria y la mayoría de población se moviliza diariamente a su empleo en la ciudad capital.

La población económicamente activa es el comercio por mayor y menor, la industria manufacturera con el 26,9 %, la construcción 10,4 % y servicios comunales sociales 10 %, el 46 % de la población es población inactiva o no forman parte de la economía formal, sin embargo, el 34 % de esta población realizó actividades del hogar lo cual viene a complementar las cifras de la población económicamente activa, el 59 % de la población trabaja como empleados privados, el 23 % trabaja por cuenta propia el 6,8 % son patronos.

Las actividades de agricultura se limitan por la alta densidad de vivienda, pero aun así se producen cultivos de maíz, frijol, entre otros productos hortícolas.

La producción pecuaria se centra en la producción de ganado bovino, porcino, caprino y aves. En algunos casos generando aguas crudas que son vertidas en los alcantarillados.

Sobre establecimientos económicos, cuenta con más de 8 000 establecimientos y locales comerciales que incluye locales en vivienda, artesanías, panaderías, sastrerías, barberías, tiendas, puestos ambulantes, puestos de mercado, tortillerías, entre otros.

1.7. Servicios básicos

En la zona se cuenta con los servicios básicos que son: educación, salud, seguridad, agua potable y saneamiento, infraestructura vial, edificios públicos, entre otras instalaciones.

1.7.1. Educación

Para el 2011 se contabilizaron 15 establecimientos públicos que imparten clases a diferente nivel y 21 establecimientos privados que en total se estima que la cantidad de estudiantes asciende a 9 600 alumnos.

La población estudiantil está clasificada como sigue: preprimaria 1 319 alumnos, primaria 5 828 alumnos, básico 2 178 alumnos, diversificado 286 alumnos, para sumar entre establecimientos públicos y privados un total de 9 521 alumnos.

Tabla VII. **Distribución de la población estudiantil, año 2011**

Nivel	Público		Privado	
	Establecimientos	Alumnos	Establecimientos	Alumnos
Preprimaria	10	752	19	567
Primaria	10	3 565	18	2 263
Basico	4	530	12	1 648
Diversificado	1	134	3	152
Total	25	4 981	52	4 630
%	32,5	51,8	67,5	48,2

Fuente: MINEDUC. *supervisión educativa.*

1.7.2. Salud

En la actualidad, se cuenta con centros de salud en el centro de Ciudad Peronia y en aldea la Selva, en los cuales tienen capacidad de atender a más de 40 pacientes diarios para tratar casos leves de medicina y odontología, también cuentan con ambulancias municipales para el traslado de pacientes a los hospitales más cercanos y estación de bomberos para cubrir emergencias.

1.7.3. Seguridad

En el caso de la seguridad es precaria, ya que solo existe una comisaria de la Policía Nacional Civil, pero la municipalidad de Villa Nueva, a través de la Policía Municipal, mantiene elementos patrullando las diferentes calles y avenidas para que en conjunto con un programa social implementado para la prevención del delito y el constante monitoreo de cámaras ubicadas en la zona.

1.7.4. Agua y saneamiento

El 61 % de la población cuenta con agua potable como servicio público o privado, en su vivienda por medio del sistema de distribución, la otra parte no tiene acceso a la conexión por diferentes razones como falta de infraestructura o nivel económico de la familia no le permite obtener el servicio.

Ciudad Peronia cuenta con servicio sanitario 94 %, dentro del 6 % que no cuentan con este servicio se encuentra aldea La Selva, existe una planta de tratamiento para la actual red de alcantarillado sanitario que es administrada por la Municipalidad de Villa Nueva

1.7.5. Infraestructura

El principal acceso a ciudad Peronia conecta con San Cristóbal, Mixco, generalmente en buen estado asfaltado y el principal punto de riesgo es el puente que cruza el río, el cual ha causado el cierre temporal de la ruta, el otro acceso conecta hacia ruta el pacífico la vía es de terracería y en época lluviosa dificulta el paso del tránsito.

Entre los edificios públicos que cuenta esta el centro cívico, escuelas oficiales, estación de bomberos, estación de PNC, parqueo de buses y mercado.

1.8. Población

Ciudad Peronia ha experimentado una explosión de la densidad poblacional en los últimos años, lo que la coloca entre las ciudades con alta densidad poblacional de Centro América, en 2010 la densidad poblacional se calculó en 7 000 habitantes por kilómetro cuadrado.

La causa de este fenómeno fue debido a que las políticas de gobierno en 1986 fueron de brindar techo mínimo a las familias de escasos recursos, pero en los siguientes años se iniciaron las invasiones en los terrenos que fueron adquiridos por el gobierno, generando un caos en cuanto al orden territorial. a razón de esto también surgieron la creación de conjuntos habitacionales privados pero con servicios públicos.

De acuerdo con la distribución poblacional la mayor parte de la población es joven, el 51 % es menor de 20 años y el 49 % se encuentra por arriba de los 35 años. La población en 2002 era de 33 168 habitantes y en la actual se estima entre 55 000 y 60 000 habitantes.

1.9. Principales necesidades del municipio

En aldea La Selva, es necesario un sistema de drenaje sanitario ya que no cuenta con este servicio básico.

En la principal vía de ciudad Peronia es imprescindible un sistema de alcantarillado pluvial, para evacuar toda el agua de lluvia que recorre las calles principales inundando las viviendas de los habitantes y dificultando el tránsito vehicular.

1.10. Priorización de las necesidades

Para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la zona e impulsar el desarrollo, se debe realizar en primera instancia los sistemas de alcantarillado sanitario compuesto por pozos de visita y colectores principales y ramales, el alcantarillado pluvial el cual consta de pozos de visita, tragantes laterales y el colector principal.

Generando así un desalojo de las aguas sanitarias y pluviales por los sistemas de captación por medio de gravedad, con una inversión grande pero que brindaran los servicios cumpliendo con su periodo de diseño y la eficiencia requerida bajo los parámetros actuales de diseño.

1.11. Evaluación y priorización de las necesidades

Para el diseño de estos sistemas de alcantarillado el principal desafío es integrarlo con la topografía del terreno, así como la falta de ordenamiento territorial genera que los tramos de los sistemas de alcantarillados no tengan uniformidad en su longitud, como típicamente se trabaja un sistema de

alcantarillado. pero esto a su vez ayuda a que la energía se disipe considerablemente hasta el punto de descarga.

La necesidad del sistema de alcantarillado pluvial para la zona es primordial para minimizar considerablemente los daños que a cada año se generan a causa de las correntadas de agua pluvial que se conduce por las calles y avenidas de ciudad Peronia, así como la evacuación de las aguas sanitaria en aldea La Selva, eliminando así los pozos de absorción que en la actualidad son causa de la contaminación del agua subterránea.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Diseño de sistema de alcantarillado sanitario

El diseño del sistema de alcantarillado sanitario para aldea La Selva, consiste en el cálculo hidráulico de tuberías, pozos de visita, ramales y colector. Con respectivos planos constructivos, presupuestos y cronogramas de ejecución, ver anexos.

2.1.1. Descripción del proyecto

El proyecto está ubicado en aldea la Selva, ciudad Peronia, zona 8 de Villa Nueva, en la cual no se dispone del servicio de alcantarillado sanitario en su totalidad. El proyecto estará constituido por una red de alcantarillado con el cual se conducirán las aguas sanitarias a un punto de desfogue para su pretratamiento o tratamiento.

2.1.1.1. Situación actual

La situación actual en aldea La Selva con respecto a las aguas sanitarias, es por medio de pozos artesanales para evacuar las aguas sanitarias, contaminando los mantos freáticos cercanos y contaminación del aire con malos olores.

2.1.2. Levantamiento topográfico

Es el trabajo de campo que consiste en uso de equipo de topografía y la recolección de datos, parte fundamental para toma de decisiones en los proyectos de ingeniería y diseños hidráulicos de alcantarillas.

2.1.2.1. Altimetría

Representa las alturas de un plano, es decir, la tercera dimensión respecto de un plano, en la cual se nota las diferencias de alturas entre, puntos de interés de un terreno, construcción, entre otros. Para este proyecto se utilizó equipo topográfico denominado estación total, la cual reproduce digitalmente los puntos de interés con las coordenadas correspondientes a cada toma de datos, referenciados a un banco de marca.

2.1.2.2. Planimetría

Es la representación gráfica de la superficie de un terreno referenciados siempre al punto cardinal norte, para este proyecto se utilizó equipo topográfico denominado estación total, con la utilización del método conservación del azimut inicial referido al norte y fijando este con vuelta de campana vista hacia atrás se procede con la siguiente estación, el método fue escogido por ser muy práctico.

El equipo que se utilizó es el siguiente:

- Estación total marca Topcon
- Plomadas
- Dos bastones con prisma
- Una brújula

- Una cinta métrica
- Dos flexómetros
- Pintura de aceite color rojo y pinceles
- Estacas y trompos de madera

2.1.3. Diseño de sistema

El sistema de alcantarillado sanitario se diseñó con base en parámetros utilizados en municipalidad de Villa Nueva.

Para consultar los cálculos aquí descritos, ver apéndice A

2.1.3.1. Periodo de diseño

El sistema de alcantarillado sanitario está proyectado para 25 años, más 5 años tomados en cuenta por las pertinentes gestiones para su desarrollo como proyecto, en total el periodo de diseño para este proyecto es de 30 años, el periodo de diseño no es muy prolongado debido a que cuanto más tiempo de servicio preste el sistema se compromete la durabilidad de los materiales y diferentes componentes del proyecto, basado en experiencias de la Municipalidad de Villa Nueva.

2.1.3.2. Estudio de la población

La población de ciudad Peronia, en el 2002 era de 33 168 habitantes y proyecciones del 2010 en 54 595 habitantes el Instituto Nacional de Estadística (INE) proyecta una tasa de crecimiento del 2,73 % anual.

2.1.3.2.1. Método geométrico

$$Pf = Pa \times (1 + R)^T$$

Donde:

- Pf = población futura
- Pa = población actual
- R = razón de incremento geométrico
- T = período de diseño

2.1.3.3. Cálculo del diseño

El cálculo del diseño del sistema de alcantarillado sanitario, está desarrollado con base en el normativo del INFOM y el reglamento de la municipalidad de Villa Nueva.

2.1.3.4. Cálculo e integración del caudal sanitario

El caudal sanitario se integra a partir de la sumatoria de los siguientes caudales:

2.1.3.4.1. Caudal domiciliar

El caudal domiciliar proviene de los oficios domésticos como limpieza, servicios sanitarios, entre otros. Esta agua es desechada y conducida a la red de alcantarillado, tiene relación con la dotación o suministro de agua potable.

$$\emptyset Dom = \frac{Dot \times \#hab \times FDR}{86\ 400}$$

Donde:

Dot	= dotación en litros, habitante, día
#hab	= número de habitantes
FDR	= factor de retorno
$\emptyset Dom$	= caudal domiciliar en litros por segundo

2.1.3.4.2. Factor de retorno

Este factor representa en porcentaje la cantidad o caudal de agua que después de utilizarla en actividades varias, retorna por medio de la red de alcantarillado, el factor se estima dentro de:

$$0,7 \leq FDR \leq 0,85$$

En este diseño se adoptó el criterio de la Municipalidad de Villa Nueva, en el que ellos determinaron que el $FDR = 0,75$.

2.1.3.4.3. Dotación

La condición para la dotación de agua en zona urbana en el municipio de Villa Nueva, para este diseño se utilizará como dotación 200 l/hab/día de agua.

2.1.3.4.4. Caudal de infiltración

Para la estimación de este caudal, que entra en las alcantarillas debe tomarse en cuenta el nivel freático si existe, pero generalmente los reglamentos establecen que el factor para tubería de PVC se use 0,010 y para tubería de concreto se use 0,025.

$$Q_{in} = 0,0025 \times \text{diametro de tubería de concreto, en pulg}$$

$$Q_{in} = 0,0010 \times \text{diametro de tubería de PVC, en pulg}$$

2.1.3.4.5. Caudal de conexiones ilícitas

Este caudal es el agua de lluvia que conectan ilícitamente a la red, conexiones de bajas de techos, patios, entre otros. Existen varios métodos de cálculo en estos:

INFOM	$Q_{ci} = 0,10 \times Q_{dom}$
Método racional	$Q_{ci} = CIA/360$
Municipalidad de Guatemala	$Q_{ci} = \frac{(100 \text{ l / h / día } \times \text{ núm. de hab})}{86\ 400}$
Otras	$Q_{ci} = \frac{(150 \text{ l / h / día } \times \text{ núm. de hab})}{86\ 400}$

En el caso de este diseño se utilizó el método del INFOM.

$$Q_{ci} = 0,10 \times Q_{dom}$$

2.1.3.4.6. Caudal industrial

Es el caudal que se produce por los diferentes procesos en las industrias, fabricas, textiles, licores, alimentos, entre otros. aquí la dotación depende de la actividad industrial, pero el rango puede estimarse entre 1 000 a 1 800 lts/industria/día.

$$Q_{ind} = \frac{\#ind \times Dot}{86\ 400}$$

En este proyecto no se tomará en cuenta este caudal ya que no existen industrias en la zona.

2.1.3.4.7. Caudal comercial

Este caudal es el agua proveniente de los comercios tales como: restaurantes, hoteles, entre otros. La dotación para comercios varía según la actividad o tipo de establecimiento y se estima entre 600 a 3 000 lts/comercio/día.

$$Q_{com} = \frac{\#com \times Dot}{86\,400}$$

En este proyecto no se tomará en cuenta este caudal ya que no existen comercios.

2.1.3.4.8. Caudal sanitario

Este caudal es la sumatoria del caudal domiciliar, comercial, industrial, de conexiones ilícitas y de infiltración, y también se utiliza para calcular el factor de caudal medio.

$$Q_s = \Sigma Q_{dom} + Q_{com} + Q_{ind} + Q_{inf} + Q_{ci}$$

2.1.3.5. Factor de caudal medio (fqm)

Este factor regula el caudal aportado a la tubería, se calcula a partir de la sumatoria de los caudales que contribuyen a la red, entre el número de habitantes a futuro.

$$fqm = \frac{Qs}{\#hab. futuro}$$

Donde:

Qs = caudal sanitario en litros por segundo

fqm = factor de caudal medio

El factor debe ser mayor a 0,0002 y menor que 0,0005, considerando que los valores no estén lejanos a los límites, para evitar problemas de sobre y subdiseños.

2.1.3.6. Factor de Harmon

Este factor es también conocido como factor de flujo instantáneo, es un factor de seguridad, que a partir del número de habitantes a servir en un tramo en hora pico.

$$FH = \frac{18 + \sqrt{P/1\ 000}}{4 + \sqrt{P/1\ 000}}$$

Donde:

FH = factor de Harmon

P = número de habitantes a servir expresado en miles de habitantes

2.1.3.7. Caudal de diseño

Este es el caudal con el que se diseñará cada tramo de la red o sistema de alcantarillado, según los datos calculados para un periodo de diseño. será la suma de: caudal doméstico máximo, de infiltración, de conexiones ilícitas, industrial o comercial, según cada caso particular, para este diseño no será incluido el caudal industrial y comercial. El cálculo del caudal de diseño de cada tramo será igual a multiplicar el factor de caudal medio, el factor de Harmond y el número de habitantes a servir.

$$Q_{dis} = \#hab \times f_{qm} \times FH$$

Donde:

Q_{dis} = caudal de diseño en litros por segundo

FH = factor de Harmon

#hab = número de habitantes en cada tramo

f_{qm} = factor de caudal medio

2.1.3.8. Cálculo de un tramo del sistema sanitario

Se diseñará el tramo del sistema de alcantarillado sanitario 1 parte B tramo 8 de PV-25A al PV-27A.

- Cálculo del tramo del PV-25A al PV-27A
 - Cota inicial, $C_i = 1\ 679,19$
 - Cota final, $C_f = 1\ 676,94$
 - Distancia horizontal, DH = 53,64 m

- Cálculo de la pendiente del terreno

$$S\% = \frac{(Ci - Cf)}{DH} \times 100$$

$$S\% = \frac{(1\,679,19 - 1\,676,94)}{53,64} \times 100 = 4,19 \%$$

- Población de diseño
 - Viviendas del tramo anterior = 52
 - Viviendas del tramo a calcular = 10
 - Viviendas en total = 62

Como se adoptó el valor de 6 habitantes por vivienda

$$\#habitantes = 62 * 6$$

$$\#habitantes = 372$$

$$Pf = Pa(1 + R)^T$$

$$Pf = 372(1 + 0,0273)^{30}$$

$$Pf = 835 \text{ habitantes}$$

Pa = 372 hab

R = 2,73 %

T = 30 años

Pf = 835 hab

- Integración de caudales

Para este cálculo de caudal a futuro, se utilizaron los valores siguientes: dotación de 200 lts/hab/día, y un FDR de 0,75.

$$Q_{dom} = \frac{Dot \times \#hab \times FDR}{86\ 400}$$

$$Q_{dom} = \frac{200 \times 835 \times 0,75}{86\ 400}$$

$$Q_{dom} = 1,445 \text{ lt/s}$$

Dotación = 200 lts/hab/día

Factor de retorno = 0,75

#Habitantes = 835 hab

Qdom = 1,445 lts/seg

- Caudal de conexiones ilícitas

Para este cálculo se utilizó el parametro establecido por INFOM

$$Q_{ci} = 0,10 \times Q_{dom}$$

$$Q_{ci} = 0,10 \times 1,445 \text{ lt/s}$$

$$Q_{ci} = 0,145 \text{ lt/s}$$

Factor de INFOM = 0,10

Qdom = 1,445 lt/s

Qci = 0,145 lt/s

- Caudal sanitario

Para este diseño dadas las condiciones urbanas del área solo se consideró caudal domiciliar y de conexiones ilícitas, el caudal sanitario es la sumatoria de todos los caudales.

$$Q_s = \Sigma Q_{dom} + Q_c + Q_i + Q_{inf} + Q_{ci}$$

$$Q_s = 1,445 \frac{lt}{s} + 0,145 \frac{lt}{s}$$

$$Q_s = 1,60 \text{ l/s}$$

- Factor de caudal medio

$$f_{qm} = \frac{Q_s}{\#hab. futuro}$$

$$f_{qm} = \frac{1,60 \text{ lt/s}}{835 \text{ hab}}$$

$$f_{qm} = 0,002$$

Q_s = caudal sanitario

$\#hab$ = habitantes futuros

F_{qm} = 0,002

El factor de caudal medio tiene el rango de 0,002 - 0,005, algunos normativos especifican ciertos parámetros para utilizar el más adecuado, para este diseño por criterio se utilizará $F_{QM} = 0,003$.

- Factor de Harmon

A población futura:

$$FH = \frac{18 + \sqrt{P/1\ 000}}{4 + \sqrt{P/1\ 000}}$$

$$FH = \frac{18 + \sqrt{835/1\ 000}}{4 + \sqrt{835/1\ 000}}$$

$$FH = 3,85$$

P = 835 hab

FH = 3,85

- Caudal de diseño

A futuro:

$$Qd = \#hab \times fqm \times FH$$

$$Qd = 835 \times 0,003 \times 3,85$$

$$Qd = 9,64 \text{ lt/s}$$

#Hab = habitantes futuros

Fqm = 0,003

FH = 3,85

Qd = 9,64 lt/s

- Diseño hidráulico

El diseño hidráulico básicamente consta de verificar el tipo de sección de tubería, comparando parámetros y determinando cotas invert y pendientes de tubería, seleccionando las condiciones que mejor desempeño demuestre.

Diámetro de tubería = 8 pulgadas

Pendiente de la tubería = 1,0 %

- Velocidad a sección llena

$$V = \left(\frac{0,03429}{0,01} \right) x D^{2/3} x S^{1/2}$$

$$V = \left(\frac{0,03429}{0,01} \right) x 0,2032^{2/3} x 1,0 \%^{1/2}$$

$$V = 1,37 \text{ m/s}$$

D = 0,2032 m

- S% tub = 1,0 %

V = 1,37 m/s

- Capacidad a sección llena

$$A = \frac{\pi x D^2}{4}$$

$$A = \frac{\pi x 0,2032^2}{4}$$

$$A = 0,03242 \text{ m}^2$$

D = 0,2032 m

$$A = 0,03242 \text{ m}^2$$

$$Q = V \times A$$

$$Q = 1,37 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 0,03242 \text{ m}^2$$

$$Q = 44,48 \text{ lt/s}$$

$$A = 0,03242 \text{ m}^2$$

$$V = 1,37 \text{ m/s}$$

$$Q = 44,48 \text{ lt/s}$$

- Relaciones hidráulicas

$$\frac{q}{Q} = \frac{9,4 \text{ lt/s}}{44,48 \text{ lt/s}}$$

$$\frac{q}{Q} = 0,2167$$

Como $q < Q$, se obtienen los valores siguientes de las tablas de relaciones hidráulicas. Ver anexo 1.

$$\frac{v}{V} = 0,7984 \text{ y } \frac{d}{D} = 0,3160$$

- Velocidad de diseño

$$v = 0,7984 \times 1,37 \text{ m/s}$$

$$v = 1,10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Como la velocidad de diseño está dentro del rango de velocidades permisibles, el cálculo y los valores asumidos son correctos y aptos para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario.

$$0,60 \text{ m/s} \leq 1,10 \text{ m/s} \leq 5,00 \text{ m/s}$$

- Tirante

$$\frac{d}{D} = 0,3160$$

Como la altura del tirante de la sección en cálculo se encuentra dentro del rango de valores permisibles para tirante, cumple con las especificaciones.

$$0,10 \leq 0,3160 \leq 0,75$$

- Cotas invert

PV-25A

Cota invert de entrada, CIE = 1 674,27

Cota invert de salida, CIS = 1 674,27-0,03=1 674,24

PV-27A

Cota invert de entrada, CIE = 1 674,24 - (53,64*1,0 %) = 1 673,72

Como la diferencia de cotas de entrada y salida en PV-25A, es menor que 0,25 m, no se coloca ningún artefacto disipador.

- Profundidad del pozo de visita

PV-25A

- Cota de terreno = 1 679,16
- Cota invert de salida = 1 674,24
- Altura de pozo = (1 679,16 - 1 674,24) = 4,92 m + 0,20 m = 5,12 m

PV-27A

- Cota de terreno = 1 676,94
- Cota invert de salida = 1673,48
- Altura de pozo = (1 676,94 - 1 673,48) = 3,46 m + 0,20 m = 3,66 m

Para este proyecto, el colchón de agua siempre se contemplará en todos los pozos de 0,20 m de profundidad.

- Excavación

$$Ex = \left(\frac{\text{prof de pozo inicial} + \text{prof de pozo final}}{2} \right) \times \text{ancho de zanja} \times DH$$

$$Ex = \left(\frac{5,12 \text{ m} + 3,66 \text{ m}}{2} \right) \times 0,60 \text{ m} \times 53,64$$

$$Ex = 141,29 \text{ m}^3$$

- Relleno

$$R = Exc - \left(\frac{\pi}{4} \times D^2 \times 0,0254 \right) \times DH$$

$$R = 141,29 - \left(\frac{\pi}{4} \times 0,2032^2 \right) \times 53,64 \text{ m}$$

$$R = 139,55 \text{ m}^3$$

2.1.3.9. Diseño de secciones y pendientes

Para el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial es necesario conocer las velocidad y caudal a sección llena de la tubería que se está utilizando como parámetro de comparación que se utiliza con las relaciones hidráulicas.

La expresión matemática para calcular la velocidad a sección llena es:

$$V = \frac{0,003429 \times D^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

A esta expresión también se le conoce como la fórmula de Manning para canales abierto y cerrados.

Donde:

- V = velocidad a sección llena en metros por segundo
- R = radio hidráulico en metros
- S = pendiente de tubería, en porcentaje
- n = coeficiente de rugosidad, adimensional
- A = área mojada en metros cuadrados
- P = perímetro mojado en metros
- D = diámetro interno en metros

Y las pendientes es recomendable que la de la tubería y la del terreno estén en valores similares o iguales, para que los volúmenes de excavación no afecten los valores económicos del proyecto. Siempre que se cumpla con las relaciones hidráulicas y las velocidades permisibles.

Los valores para pendientes en conexiones domiciliarias esta sugerido como valor mínimo 2 % según normativa del país, pero el valor mínimo realmente depende del tirante mínimo, en casos que la pendiente debe ser pequeña se considera como parámetro límite el tirante mínimo que según el caudal que fluye por los conductos tendrá una velocidad quizás menor que la permisible pero el hecho de que el tirante es mínimo garantiza que no existirá sedimentación en el tramo analizado.

2.1.3.10. Velocidades mínimas y máximas

La velocidad que un flujo desarrolla dentro de una tubería está en función del conducto, pendiente, diámetro y material, la velocidad se determina por la fórmula de Manning y las relaciones hidráulicas de velocidad donde se compara la velocidad desarrollada en el conducto y la velocidad a sección llena.

En un sistema de alcantarillado sanitario los normativos indican que para tubería de cemento debe de estar entre 0,60 m/s - 3,00 m/s, y para la tubería PVC la velocidad debe de estar entre 0,60 m/s - 4,00 m/s.

En un sistema de alcantarillado pluvial los normativos indican que para la tubería de cemento debe de estar entre 0,60 m/s - 3,00 m/s y para la tubería PVC la velocidad deber de estar entre 0,75 m/s - 5,00 m/s.

El diseño de los sistemas de alcantarillado sanitario y sistema de alcantarillado pluvial se hizo con tubería de material PVC.

Tabla VIII. **Velocidades máximas y mínimas**

PVC		
Sanitario	0,6 m/s	4 m/s
Pluvial	0,75 m/s	5 m/s
Cemento		
Sanitario	0,6 m/s	3 m/s
Pluvial	0,6 m/s	3 m/s

Fuente: elaboración propia, basado en el criterio de Municipalidad de Villa Nueva.

2.1.3.11. Diámetros del colector

El Reglamento Municipal de Construcción de la Municipalidad de Villa Nueva, establece los diámetros mínimos para alcantarillado sanitario, si la tubería es de cemento el diámetro mínimo es 8 pulgadas y si es de PVC el diámetro mínimo es de 6 pulgadas.

La Municipalidad de Villa Nueva ha optado para sus proyectos de alcantarillados utilizar tubería de material PVC, por lo tanto todos los datos correspondientes a este tipo de tubería son utilizados para el diseño de este proyecto.

2.1.3.12. Pendientes

Las pendientes para este proyecto se regirán por las especificaciones de los normativos nacionales y manuales del fabricante, para garantizar que el proyecto sea económicamente viable y factible, debido a que las pendientes generan uno de los renglones de mayor volumen como la excavación y relleno lo cual afecta directamente los costos del proyecto.

2.1.3.13. Tirante mínimo y máximo

El tirante para sistemas de alcantarillados sanitario debe ser:

$$0,10 \leq d \leq 0,70$$

2.1.3.14. Ancho de zanja

El ancho de zanja mínimo debe de permitir la maniobrabilidad de colocación de tubería y especificaciones de compactación del relleno lateral, en función del diámetro de tubería del tramo, los normativos establecen anchos de zanja como a continuación se presenta un resumen de los anchos de zanja según el diámetro de tubería.

Tabla IX. Anchos de zanja

Ø Tubería	Ancho
6	0,60
8	0,60
10	0,65
12	0,70
14	0,75
15	0,75
16	0,80
18	0,85
20	0,90
22	1,00
24	1,00
26	1,20
28	1,20
30	1,30
36	1,35
40	1,40
42	1,45
50	1,60
60	1,95

Fuente: elaboración propia, basado en el criterio de Municipalidad de Villa Nueva.

2.1.3.15. Pozo de visita

Parte de las obras complementarias o accesorias de los sistemas de alcantarillados en general, permiten la inspección y limpieza del sistema y también por medio de estas es posible realizar algunos cambios en el trazo del sistema detalles propios del diseño hidráulico del sistema como por ejemplo:

- Ubicar pozos de visita en cambios de diámetros
- Ubicar pozos de visita en cambios de pendiente
- Ubicar pozos de visita en cambios de dirección de la tubería
- Ubicar pozos de visita en intersecciones de 2 o más tuberías
- Ubicar pozos de visita en los extremos de ramales iniciales
- Ubicar pozos de visita en cruces de calles o avenidas
- Ubicar pozos de visita en distancias no mayores de 150 metros en diámetros menores de 24 pulgadas
- Ubicar pozos de visita en distancias no mayores de 200 metros en diámetros superiores de 24 pulgadas
- Pozos de visita en función de la tubería

Los diámetros de los pozos de visita serán diseñados en función del diámetro de la tubería, como se muestra en la tabla X:

Tabla X. **Pozos de visita en función del diámetro de la tubería**

Diámetro de tubería (Pig)	Diámetro de pozo (m)
10"	1,25
12"	1,25
14"	1,25
16"	1,25
18"	1,25
20"	1,25
22"	1,50
24"	1,50
26"	1,50
28"	1,50
30"	1,75
36"	1,75
40"	2,00
42"	2,00
48"	2,00
52"	2,00
60"	2,00

Fuente: elaboración propia, basado en el criterio de Municipalidad de Villa Nueva.

- Pozos en función de la altura

Tabla XI. **Pozos de visita en función de la altura**

Altura de pozo (m)		Ø pozo (m)	Clasificación estructural
a			
0	4	1,25	Sin refuerzo
4	6	1,25	Con refuerzo
0	4	1,50	Sin refuerzo
4	6	1,50	Con refuerzo
0	4	1,75	Sin refuerzo
4	6	1,75	Con refuerzo
0	6	2,00	Con refuerzo
0	6	2,00	Con refuerzo

Fuente: elaboración propia, basado en el criterio de Municipalidad de Villa Nueva.

- Clasificación estructural de pozos de visita

Los pozos de visita estructuralmente serán construidos en función de la altura del pozo.

Tabla XII. **Clasificación estructural de pozos de visita**

Altura del pozo (m)	Clasificación estructural
$0 \leq 4$	Sin refuerzo
$4 < x \leq 6$	Con refuerzo
$x < 6$	Fundidos

Fuente: elaboración propia, basado en el criterio de Municipalidad de Villa Nueva.

2.1.3.16. Cotas invert

El diseño de un sistema de alcantarillado sanitario o pluvial es necesario considerar los aspectos denominados cotas invert de entrada y de salida de la tubería en cada pozo de visita, la cota invert representa la altura desde la superficie superior del pozo de visita y la parte inferior del diámetro de la tubería. Existen varios casos a considerar para el cálculo de la cota invert tales como:

- Caso 1

Cuando la tubería de entrada y salida del pozo de visita es del mismo diámetro, la cota invert de salida como mínimo debe estar 3.0 centímetros debajo de la cota invert de entrada.

$$\phi A = \phi B$$

$$C_{is} = C_{ie} + 0,03m$$

Donde:

Cis = cota invert de salida

Cie = cota invert de entrada

- Caso 2

Cuando a un pozo de visita entra tubería diferente a la tubería de salida, la cota invert estará como mínimo debajo de la Cie, igual a la diferencia de diámetros de la cota invert de entrada y salida.

$$\phi A < \phi B$$

$$Cis = Cie + (\phi A - \phi B)$$

- Caso 3

Cuando a un pozo de visita de la tubería de salida es del mismo diámetro a las que ingresan en él, la cota invert de salida estará a 3 centímetros debajo de la cota invert más baja que entre al pozo de visita.

$$\phi A = \phi B = \phi C = \phi D$$

$$Cis = Cie + 0,03m$$

2.1.3.17. Profundidad de tubería

La profundidad de la tubería está relacionada por la pendiente de la tubería y las cotas invert, siempre es necesario verifica el recubrimiento mínimo adecuado y en caso contrario las protecciones necesarias para evitar fisuras y fugas en el sistema las cuales causen daños materiales y económicos, también

la profundidad de la tubería depende del material de la cual está compuesta, los fabricantes en sus manuales establecen valores mínimos para recubrimientos.

- Para tubería PVC

Tabla XIII. **Profundidad mínima para tubería PVC**

Diametros	6"	8"	10"	12"	15"	18"	24"	36"	42"	48"
Tránsito liviano	60	60	90	90	90	90	90	100	100	120
Tránsito pesado	90	90	90	110	110	120	120	120	140	140

Fuente: elaboración propia, basado en el criterio de Municipalidad de Villa Nueva.

- Para tubería de cemento

Tabla XIV. **Profundidad mínima para tubería de cemento**

Diametros	6"	8"	10"	12"	15"	18"	24"	36"	42"	48"
Tránsito liviano	117	122	128	134	140	149	165	170	175	180
Tránsito pesado	137	142	148	154	160	169	185	200	205	215

Fuente: elaboración propia, basado en el criterio de Municipalidad de Villa Nueva.

2.1.3.18. Disipadores de energía

Los disipadores de energía están compuestos por estructuras que conducen el agua de una determinada cota o nivel a uno inferior, lo cual implica el rompimiento del valor de la velocidad a casi cero, disipando la energía que

acumuló en tramo o tramos anteriores el sistema, esto es de gran ayuda para el sistema en tramos en los que las pendientes son pronunciadas y la disipación de energía dentro del mismo sistema es necesaria, antes de la entrega final del caudal de salida, entre las desventajas está el desgaste prematuro de las obras accesorias como los pozos de visita, cajas, entre otros.

Técnicamente el objeto de un disipador de energía como parte de un pozo de visita, es reducir considerablemente la energía cinética del flujo. Cuando en un pozo de visita la diferencia entre cotas invert de entrada y salida es alta se le denomina como caída, en este caso es necesario colocar un artefacto de disipación de energía el cual permite reducir o restringir la energía cinética que produce la velocidad y la caída del flujo.

La importancia de los disipadores de energía dentro de los pozos de visita, es vital debido a la reducción de la velocidad del flujo es disminuida aproximadamente a cero, lo cual garantiza que las velocidades de diseño en cada tramo no sean sobrepasadas y con esto se evite la abrasión prematura de las tuberías PVC.

Para el diseño de pozos con bandejas disipadoras se presentan una serie de casos según algunas condiciones geométricas de sistema de alcantarillados que debe cumplir para aplicar el caso que sea más eficiente particularmente en cada pozo de visita del sistema.

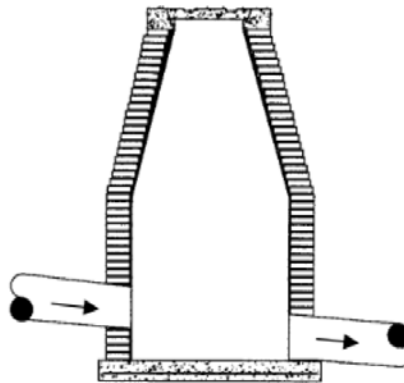
Se presentan los casos de disipadores de energía en sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial:

- Caso 1

Cuando la diferencia de altura entre cota invert de entrada de una tubería con la cota invert de salida de otra tubería este entre 0,03 y 0,25 metros, no es necesario ningún artefacto para la disipación de energía.

$$0,03m \leq x \leq 0,25m$$

Figura 8. **Pozo sin artefacto disipador**



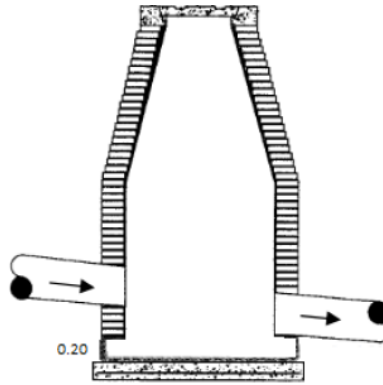
Fuente: PAREDES, Carolina. *Reglamento técnico de diseño para sistemas de alcantarillado*, Cámaras de inspección. p. 50.

- Caso 2

Cuando la diferencia de altura entre cota invert de entrada de una tubería con la cota invert de salida de otra tubería esté entre 0,26 a 0,75 metros, se debe de dejar un colchón de agua, el cual consiste en dejar 20 centímetros a partir de parte inferior de la tubería de salida.

$$0,26m \leq x \leq 0,75m$$

Figura 9. **Colchón de agua**



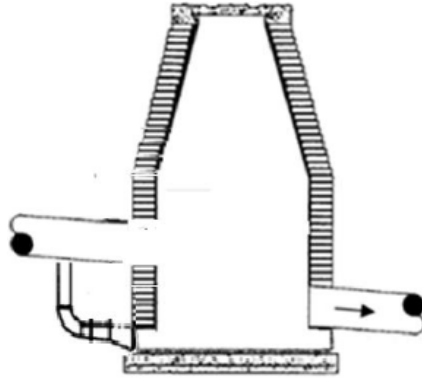
Fuente: PAREDES, Carolina. *Reglamento técnico de diseño para sistemas de alcantarillado*, Cámaras de inspección. p. 50.

- **Caso 3**

Cuando la diferencia de altura entre cota invert de entrada de una tubería con la cota invert de salida de otra tubería en el rango de 0,76 a 2,0 metros, se debe de colocar un codo disipador a 45° en función del diámetro de la tubería y la pendiente de la tubería. Este tipo de disipador generalmente es más usado en sistemas de alcantarillado sanitario debido a que los diámetros tienden a ser menores que los diámetros de un sistema de alcantarillado pluvial ya que esto conlleva al aumento de costos en cuanto a accesorios de diámetro grande y existencia de los mismos.

$$0,76m \leq x \leq 2,00m$$

Figura 10. **Codo dissipador**



Fuente: PAREDES, Carolina. *Reglamento técnico de diseño para sistemas de alcantarillado, Cámaras de inspección.* p. 50.

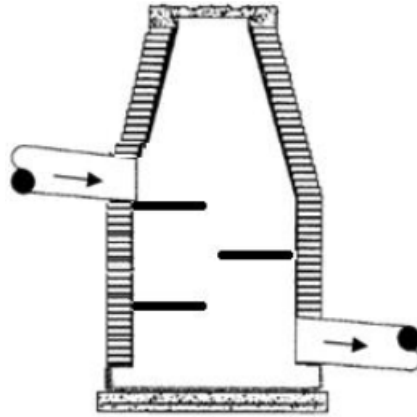
- Caso 4

Cuando la diferencia de altura entre cota invert de entrada de una tubería con la cota invert de salida de otra tubería esté 2,0 metros a 6,0 metros, se deben de colocar bandejas con área igual a la mitad del diámetro del pozo, la separación está en función del caudal de entrada.

Este tipo de disipación es adecuado para sistemas de alcantarillado pluvial, debido al arrastre de sólidos, y aplica para el caso 3 en alcantarillado pluvial.

$$2,01m \leq x \leq 6,00m$$

Figura 11. **Bandejas disipadoras**



Fuente: PAREDES, Carolina. *Reglamento técnico de diseño para sistemas de alcantarillado*, Cámaras de inspección. p. 50.

2.1.3.19. Descarga final

La descarga final del caudal sanitario, está situado en las coordenadas especificadas en los planos, ver apéndice A, El área para el desfogue tiene el espacio suficiente para la construcción y funcionamiento de una planta de tratamiento favorecido por la topografía del lugar.

El tratamiento mínimo para las aguas sanitarias es del orden de tratamiento primario, y según la legislación actual se deberá de proceder a la construcción de la planta de tratamiento en un futuro. El área destinada a la descarga final pertenece a la Municipalidad de Villa Nueva, la cual está obligada a darle tratamiento secundario o terciario en el futuro no muy lejano, según sea el propósito del uso final del agua tratada.

El agua vertida de la descarga final no debe representar contaminación al cuerpo receptor.

2.1.4. Presupuesto

El proyecto de sistema de alcantarillado sanitario de aldea La Selva, está compuesto en dos fases A y B, con condiciones similares, el presupuesto incluye la captación por medio de ramales, la conducción final por medio de colectores y pozos de visita para la inspección y mantenimiento del sistema.

Para denotar el desglose de los renglones de trabajo considerados en el presupuesto de este proyecto ver apéndice H. Se consideraron los pertinentes costos directos e indirectos para cada renglón de trabajo en la estimación de este presupuesto.

2.1.5. Elaboración de planos

Los planos son el producto final que especifica las características físicas necesarias para la construcción o mantenimiento del sistema, se especifican normas adoptadas para el diseño, detalles de los tramos con la información de pendientes, alturas, cotas invert, entre otros. y los detalles típicos de las obras accesorias.

Ver apéndice D, aquí se presentan los planos del sistema de alcantarillado sanitario de aldea La Selva.

2.1.6. Cronograma

Los cronogramas de ejecución fueron elaborados con base en el rendimiento de mano de obra, maquinaria e insumos, la agilización de los procesos constructivos es necesaria para no generar molestias a los habitantes.

Ver apéndice F, en donde se muestra el diagrama de un cronograma desglosado en semanas por proyecto.

2.1.7. Estudio de impacto ambiental inicial

El estudio de impacto ambiental inicial, es la herramienta que cumple con la legislación nacional y permite conservar el ambiente

2.1.7.1. Importancia

Por su cercanía a las fuentes de empleos y oportunidades de negocios, aldea La Selva en Ciudad Peronia, necesita una evaluación ambiental, que desvele las ventajas que infieren la inserción de un sistema de alcantarillado sanitario, así como los procesos constructivos de dicho proyecto.

2.1.7.2. Concepto de estudio de impacto ambiental

Es un método de análisis que realiza un pronóstico de los posibles futuros impactos ambientales favorables y los no favorables de las actividades humanas, este método permite seleccionar los aspectos que mejoren el ambiente y los que minimicen los aspectos desfavorables.

El propósito básico es encontrar todas las consecuencias que provienen de determinada actividad humana de beneficio o no para el ambiente. Como herramienta para las entidades que toman decisiones acertadas, basados en conocimientos técnico - científicos como respaldo.

De los proyectos o actividades que ingresan al sistema todos deben evaluar el impacto ambiental que ocasionará en el entorno. Pero debe hacerse énfasis

en aquellos proyectos o actividades que esté relacionada directa o indirectamente con los siguientes aspectos:

- Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos.
- Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire;
- Reasentamiento de comunidades humanas o alteraciones significativas de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;
- Localización próxima a población, recursos y áreas protegidas susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.
 - Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.
 - Alteración de monumentos, sitios con valor antropológicos, arqueológicos, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.
 - Alteración de monumentos, sitios con valor antropológicos, arqueológicos, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Para este análisis el método utilizado es la matriz modificada de Leopold. Aquí se considera el ambiente, aspecto social y económico de la ubicación del

proyecto. Los cuales están agrupados de tal forma que a simple vista sea notado el resultado.

Luego se procede a proponer las medidas de mitigación que se propondrán para reducir el impacto desfavorable al ambiente y a través del tiempo mejorar la calidad del ambiente en el área.

La nomenclatura que utiliza Leopold es:

- ++ Impacto positivo grande
- + Impacto positivo pequeño
- * Neutro
- - Impacto negativo pequeño
- -- Impacto negativo grande
- A adverso
- B benéfico
- N neutro

Tabla XV. Análisis ambiental, sistema de alcantarillado sanitario

ELEMENTO AMBIENTALES	Etapa de construcción			Etapa de funcionamiento		
	A	B	N	A	B	N
I. MEDIO AMBIENTE						
1. Tierras						
a. Topografía	-				+	
b. Suelo	-					*
c. Erosión y sedimentación			*			*
2. Microclima			*			*
3. Aguas						
a. Ríos	-					*
b. Aguas subterráneas			*		+	
c. Calidad de aguas			*		+	
4. Ecosistema						
a. Flora			*			*
-Vegetación natural			*			*
-Cultivos			*			*
b. Fauna						
-Mamíferos y aves			*			*
-Peces organismos acuáticos			*			*
c. Biodiversidad						
-Peligro de extinción			*			*
-Especies migratorias			*			*
5. Desastres naturales			*		++	
II. MEDIO AMBIENTE SOCIOECONÓMICO						
1. Población						
a. Población en peligro			*			*
b. Reasentamiento			*			*
c. Poblaciones migratorias			*			*
2. Uso de la tierra			*			*
3. Uso del agua			*			*
4. Actividades productivas						
a. Agricultura			*			*
b. Pecuaria			*			*
c. Pesca			*			*
d. Agroindustria			*			*
e. Mercado y comercio		+				*
5. Empleo		+			+	*
6. Aspectos culturales		+			++	
7. Historia y arqueología			*			*
8. Turismo			*			*
III. PROBLEMAS AMBIENTALES						
1. Contaminación del aire			*		++	
2. Contaminación del agua			*		++	
3. Contaminación del suelo			*		+	
4. Ruido y vibración	-					*
5. Hundimiento del suelo			*		++	*
6. Mal olor			*		++	

Fuente: elaboración propia, basado en método de Leopold.

Se sugieren las siguientes medidas de mitigación, para reducir el impacto ambiental desfavorable generados en el proceso de construcción del proyecto.

- Medio ambiente
 - Tierras: el suelo será removido para realizar el zanjeo para la colocación de tuberías y pozos de visita.
 - Mitigación: si el suelo presenta buenas condiciones deberá ser reincorporado al relleno estructural que protegerá la tubería del sistema de alcantarillado.

- Aguas
 - Aguas subterráneas: si el trazo del sistema de alcantarillado del proyecto afecta algunas instalaciones a su paso, se tendrán algunas modificaciones por la instalación de tuberías y pozos de visita, ya que se está alterando el subsuelo de las comunidades.
 - Mitigación: para evitar la contaminación del manto freático y prevenir la infiltración de caudal subterráneo en la tubería del proyecto, deben supervisarse los procesos adoptados por la empresa ejecutora y sugerir mejoras.

- Ecosistema
 - Vegetación natural y cultivos: la vegetación se verá afectada por el paso del sistema de alcantarillado, eliminando toda clase de vegetación donde sea un obstáculo para la realización del proyecto.

- Mitigación: en las áreas pertenecientes al proyecto se realizará reforestación como medida de mitigación para mejorar la calidad del ambiente en el área.
- Medio ambiente – socioeconómico
 - Agua: el agua utilizada para el proyecto puede ser fuente de desperdicio o mal manejo de la misma generando mal aspecto en los procesos constructivos.
 - Mitigación: controlar el uso del agua mediante el recuento constante de cantidad de agua a utilizar para las distintas actividades a desarrollarse dentro de la programación del proyecto.
- Problemas ambientales
 - Contaminación del suelo, ruido y vibración: en las diferentes fases de construcción del sistema de alcantarillado, se utilizarán herramientas manuales, eléctricas y mecánicas, las cuales son fuente de ruido y vibraciones, que en ocasiones generan el malestar en los habitantes cercanos a la construcción.
 - En el caso del suelo, el concreto es una mezcla de diferentes componentes químicos, los cuales puede afectar los estratos superficiales del subsuelo, incorporando componentes ajenos a los nutrientes benéficos de las especies forestales y agroforestales propias de la región, evitando de esta manera, la reproducción y crecimiento de los distintos tipos de especies que forman parte de la flora.

- Mitigación: restringir los horarios de uso de maquinaria eléctrica, mecánica, para evitar molestias a los vecinos.
 - Después de cada jornada de trabajo, se debe realizar la limpieza del área (recoger madera, clavos, residuos de concreto, entre otros.) para evitar que se genere contaminación en el lugar.
 - Al momento de iniciar la ejecución del proyecto, se sugiere señalizar el área de trabajo para evitar accidentes relacionados a seguridad industrial.

2.1.7.3. Plan de seguridad para la salud humana

Para garantizar la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores en obra, esto involucra a ingenieros residentes, peones, maestros de obra, operadores de máquinas, entre otros, se recomienda acciones como:

- No beber en horario laboral.
- Utilizar equipo de seguridad (botas, chalecos refractivos, guantes, casco y mascarillas).

La empresa que ejecute el proyecto debe contar con botiquín de primeros auxilios, en caso de una emergencia o accidente, siendo conveniente que contenga cómo mínimo: Termómetro oral, gasas estériles, vendas elásticas, aspirinas y analgésicos, alcohol, desinfectantes, esparadrapo, tijeras, algodón y torniquete.

2.1.7.4. Propuesta de tratamiento de aguas servidas

El propósito del tratamiento de aguas sanitarias previo a su incorporación al cuerpo receptor, consiste en separar los sólidos orgánicos e inorgánicos y mejorar la calidad de agua al efluente. Deberán tomarse en cuenta los factores siguientes para la selección del tipo de tratamiento.

- Eficiencia del tipo de tratamiento

Es muy importante que el tipo de tratamiento que se elija tenga una eficiencia adecuada y con alto porcentaje de rendimiento, ya que, de lo contrario no se cumplirá con el objetivo básico, que es: tener un efluente de buena calidad. La eficiencia del sistema elegido también estará en función del área de terreno disponible en la comunidad. Se sugiere contemplar un mínimo de 0,5 m²/habitante de terreno para realizar el sistema de tratamiento final.

- Costo del tipo de tratamiento

El costo del tipo de tratamiento debe ir íntimamente relacionado con las posibilidades de la municipalidad respectiva, debido a que es en vano diseñar una planta de tratamiento de un costo alto que no sea posible construirla y operarla. Además la planta debe tener un mantenimiento sencillo y de costos relativamente bajos para garantizar que en un futuro el proyecto es sostenible económicamente.

- Caudal

Es importante conocer las características y volumen del agua que se va a someter al sistema de tratamiento para hacer la elección adecuada. Cuanto más

se adapta a la topografía del lugar, más económico puede resultar el proceso de tratamiento.

Se propone la implementación de una planta de tratamiento al final del proyecto, debido a que es importante canalizar a un mismo punto el desfogue el total del caudal sanitario de las comunidades.

2.1.8. Análisis socioeconómico

Para determinar la rentabilidad de un proyecto se debe realizar un análisis económico; para ello se utiliza el estudio del valor presente neto y la tasa interna de retorno.

2.1.8.1. Valor presente neto (VPN)

Es una alternativa para la toma de decisiones en inversión, lo cual permite determinar de forma anticipada si una inversión es factible o no, con el objetivo de prevenir pérdidas a futuro. Es utilizado por dos razones: la primera porque es de muy fácil aplicación y la segunda porque todos los ingresos y egresos futuros se transforman al presente y así puede verse de mejor manera si los ingresos son mayores a los egresos.

Las fórmulas del VPN son:

$$P = F \left[\frac{1}{(1+i)^n - 1} \right]$$
$$P = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$$

Donde:

- P = valor de pago único en el valor inicial a la operación o valor presente.
- F = valor de pago único al final del período de la operación o valor de pago futuro.
- A = valor de pago uniforme en un período determinado o valor de pago constante o renta, de ingreso o egreso.
- i = tasa de interés de cobro por la operación o tasa de utilidad por la inversión a una solución.
- n = período de tiempo que pretende la duración de la operación.

$$VPN = \text{ingresos} - \text{egresos}$$

El valor presente neto puede desplegar tres posibles respuestas, las cuales son:

$$VPN < 0$$

$$VPN = 0$$

$$VPN > 0$$

Cuando el $VPN < 0$, y el resultado es un valor negativo nos indica que el proyecto no es rentable. Cuando $VPN = 0$, se concluye que el proyecto no genera utilidad sobre la inversión realizada, y cuando el $VPN > 0$, indica que el proyecto es rentable.

2.1.8.2. Costo/beneficio

Para obtener un análisis más certero acerca del beneficio y costo del presente proyecto se utilizará la siguiente ecuación:

$B/C > 1$ Donde el beneficio a obtenerse del proyecto es mayor que el costo. Por lo que existe rentabilidad en la propuesta del proyecto.

$B/C < 1$ Donde el beneficio a obtenerse del proyecto es menor que el costo. Por lo que no es rentable la propuesta del proyecto.

2.1.8.3. Costo anual único equivalente (CAUE)

El costo anual equivalente y el beneficio anual equivalente respectivamente. Estos dos indicadores son utilizados en la evaluación de proyectos de inversión y corresponden a todos los ingresos y desembolsos convertidos en una cantidad anual uniforme equivalente que es la misma cada período.

La ecuación es la siguiente:

$$CAUE = (VAN) * \frac{(1 + i)^n * i}{(1 + i)^n - 1}$$

Realizados los cálculos se obtuvo:

Tabla XVI. **Análisis económico, sistema de alcantarillado sanitario**

ANALISIS SOCIO ECONONIMICO SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO, ALDEA LA SELVA				
DATOS				
N	30	años		
i	13	%		
Personal operativo	1			
Personal de mantenimiento	2			
Insumos, luz, agua, telefono	SI			
Arrendamiento	SI			
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO 1A		VPN	B/C %	CAUE
BENEFICIO (Q)	1 067 411,18	1 577 599,10	35,52	195 848,92
COSTO (Q)	3 005 309,68			
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO 1B		VPN	B/C	CAUE
BENEFICIO (Q)	1 067 411,18	1 802 706,36	32,07	223 794,56
COSTO (Q)	3 328 594,02			

Fuente: elaboración propia, empleando Excel 2010.

El beneficio/costo es menor que 1, así que los proyectos son económicamente no rentables y sostenibles a través del tiempo determinado, debido a que este tipo de proyectos de obra pública no es lucrativo por lo tanto no genera ningún tipo de ingresos, agregando que el costo de operación y mantenimiento anual es relativamente elevado. los gastos deben ser absorbidos por la municipalidad cumpliendo con los principios de ayuda social y mejoramiento a la calidad de vida de los habitantes, reduciendo índices de contaminación ambiental, enfermedades por falta de saneamiento, entre otros.

2.2. Diseño de sistema de alcantarillado pluvial

El alcantarillado pluvial se diseñó con base en el normativo del INFOM y de municipalidad de Villa Nueva.

2.2.1. Descripción del proyecto

El proyecto está ubicado en aldea la Selva y ciudad Peronia, zona 8 de Villa Nueva, en la cual no se dispone del servicio de alcantarillado pluvial. El proyecto estará constituido por una red o sistema de alcantarillado con el cual se conducirán las aguas pluviales a un punto de desfogue.

2.2.2. Levantamiento topográfico

Es el trabajo de campo que consiste en uso de equipo de topografía y la recolección de datos, parte fundamental para toma de decisiones en los proyectos de ingeniería y diseños hidráulicos de alcantarillas.

2.2.2.1. Planimetría

Representa las alturas de un plano, es decir, la tercera dimensión respecto de un plano, en la cual se nota las diferencias de alturas entre puntos de interés de un terreno, construcción, entre otros. Para este proyecto se utilizó equipo topográfico denominado estación total, la cual reproduce digitalmente los puntos de interés con las coordenadas correspondientes a cada toma de datos, referenciados a un banco de marca.

2.2.2.2. Altimetría

Es la representación gráfica de la superficie de un terreno referenciados

siempre al punto cardinal norte, para este proyecto se utilizó equipo topográfico denominado estación total, con la utilización del método conservación del azimut inicial referido al norte y fijando este con vuelta de campana hacia vista hacia atrás se procede con la siguiente estación, el método fue escogido por ser muy práctico.

El equipo que se utilizó es el siguiente:

- Estación total marca Topcom
- Plomadas
- Dos bastones con prisma
- Una brújula
- Una cinta métrica
- Dos flexómetros
- Pintura de aceite color rojo y pinceles
- Estacas y trompos de madera

2.2.3. Diseño del sistema

El sistema de alcantarillado sanitario se diseñó con base en parámetros utilizados en municipalidad de Villa Nueva. Ver apéndice B y apéndice, en los cuales se encuentran los cálculos aquí descritos del sistema de alcantarillado pluvial y tragantes laterales.

2.2.3.1. Descripción del sistema a utilizar

El sistema a utilizar está basado en los diseños hidráulicos de alcantarillas por medio del método racional, como petición especial de la Municipalidad de Villa Nueva se analizaron todos los ramales que tributan al sistema de

alcantarillado pluvial, y 5,5 kilómetros de tubería principal o colector, que el diseño y construcción del colector y sus tragantes es la prioridad en este proyecto de la Municipalidad de Villa Nueva, por lo que conlleva a la gran cantidad de información generada en este proyecto únicamente se presenta lo solicitado por dicha entidad.

2.2.3.2. Probabilidades de ocurrencia

Las probabilidades de ocurrencia para este proyecto se denominaron dos: tormenta menor y tormenta mayor que corresponden a 2 y 50 años respectivamente.

Estas probabilidades determinan el caudal mínimo y máximo, para evitar la sedimentación y estancamiento, así como que la integridad de las alcantarillas, ya que el máximo no debe superar las recomendaciones de los fabricantes de tuberías PVC.

2.2.3.3. Determinación de lugares de descarga

Los lugares designados para las descargas pertenecen al Municipio de Villa Nueva y dichas aéreas verdes permitan una transición suave del caudal de aguas pluviales hacia los cuerpos de agua en movimiento que circundan ciudad Peronia.

2.2.3.4. Intensidad de lluvia

Se le denomina a espesor de la lámina de agua de lluvia por unidad de tiempo, suponiendo que el agua de lluvia permanece en el mismo lugar sin movimiento, las dimensionales en que se mide es en milímetros por hora.

Con base en estaciones meteorológicas del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), para este proyecto se tomaron datos de la estación INSIVUMEH, por su cercanía y cuantiosa información.

La expresión matemática para la intensidad de lluvia es:

$$I = \frac{A}{(t + B)^n}$$

Donde:

- I = intensidad de lluvia en milímetros por hora
t = tiempo de concentración en minutos
A, n y B = parámetros de ajuste, adimensional

Tabla XVII. **Parámetros DIF estación INSIVUMEH**

T [años]	2	5	10	20	25	30	50	100
A	1 970,00	7 997,00	1 345,00	720,00	820,00	815,00	900,00	890,00
B	15,00	30,00	9,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
n	0,96	1,16	0,79	0,64	0,66	0,65	0,66	0,65
R2	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,98	0,98

Fuente: INSIVUMEH, *Documento 5007*, p. 5.

2.2.3.5. Tiempo de concentración

Es el tiempo que le toma a una gota de agua para recorrer desde el punto más lejano del sistema hasta la salida o finalización del sistema, hasta que se

establece un caudal permanente, lo que permite conocer el caudal máximo instantáneo.

La relación inversa entre la duración de una tormenta y su intensidad, ya que a mayor duración de la tormenta disminuye la intensidad, entonces se asume que la duración crítica es igual al tiempo de concentración pero se deben de tomar en cuenta otros factores tales como:

- Características del suelo y cobertura vegetal
- Pendientes del suelo, pendientes grandes generan mayor velocidad de flujo disminuyendo así el tiempo de concentración
- Geometría horizontal de la cuenca, si la cuenca es de tipo alargada el tiempo de concentración es mayor

La expresión matemática para el cálculo básico del tiempo de concentración es:

$$T_c = T_e + T_r$$

Donde:

T_c = tiempo de concentración en minutos

T_e = tiempo de entrada en minutos

T_r = tiempo de recorrido en minutos

- Tiempo de entrada, T_e
Denominado también tiempo de escorrentía, se define como el tiempo que tarda una gota de agua caída en un punto de la cuenca en alcanzar una

gota de agua caída en un punto de la cuenca en alcanzar una entrada al sistema de colectores, a eso se le llama escorrentía superficial. Los tiempos de entrada no deben ser menores a 5 minutos para zona suburbana, entre 5 a 10 minutos para zona suburbana. Según con la normativa de la Municipalidad de Guatemala, los tiempos de entrada en tramos iniciales son:

Tabla XVIII. **Tiempos de entrada en minutos**

S [m/m]	Tiempos de entrada [minutos]								
1<	20,00	19,00	18,00	17,00	16,00	15,00	14,00	13,00	12,00
1%	19,00	18,00	17,00	16,00	15,00	14,00	13,00	12,00	11,00
2%	18,00	17,00	16,00	15,00	14,00	13,00	12,00	11,00	10,00
3%	17,00	16,00	15,00	14,00	13,00	12,00	11,00	10,00	9,00
4%	16,00	15,00	14,00	13,00	12,00	11,00	10,00	9,00	8,00
5%	15,00	14,00	13,00	12,00	11,00	10,00	9,00	8,00	7,00
6%	14,50	13,50	12,50	11,50	10,50	9,50	8,50	7,50	6,50
7%	14,00	13,00	12,00	11,00	10,00	9,00	8,00	7,00	6,00
8%	13,50	12,50	11,50	10,50	9,50	8,50	7,50	6,50	5,50
9%	13,00	12,0	11,00	10,00	9,00	8,00	7,00	6,00	5,00
10%	12,50	11,50	10,50	9,50	8,50	7,50	6,50	5,50	4,50
10>	12,00	11,00	10,00	9,00	8,00	7,00	6,00	5,00	4,00
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
	Impermeabilidad [porcentaje]								

Fuente: Anuario Colegio de Ingenieros. p. 195.

- Tiempo de recorrido, T_r

Es el tiempo que tarda una gota en recorrer el camino que separa la entrada al sistema de colectores y la sección de cálculo. El caso en el que la

velocidad de circulación por las conducciones es constante e igual a V (régimen laminar y uniforme).

La expresión matemática para el tiempo de recorrido es:

$$Tr = \frac{Lc}{60V}$$

Donde:

Tr = tiempo de recorrido en minutos

Lc = longitud de la tubería en metros

V = velocidad media del flujo en la tubería en metros por segundo

- Tiempo de concentración de la tubería, Tt

$$Tn = T_{n-1} + \frac{L_{n-1}}{60V_{n-1}}$$

Donde:

Tn = tiempo de concentración de la tubería en minutos

Tn-1 = tiempo de concentración en el tramo anterior en minutos

Ln-1 = longitud del tramo anterior en metros

Vn-1 = velocidad a sección llena en el tramo anterior en metros por segundo

El tiempo de concentración mínimo en pozos iniciales es 10 minutos y máximo 20 minutos, si dos o más colectores confluyen a la misma estructura de conexión, debe de considerarse como tiempo de concentración en ese punto el mayor de los tiempos de concentración de las respectivas tuberías.

2.2.3.6. Áreas tributarias

El área tributaria se denomina así porque el área obligatoriamente debe drenar el agua hacia un tramo determinado, para el cálculo de las áreas tributarias es necesario realizar un trazo preliminar del sistema, delimitando el área tributaria de cada tramo y colector, aprovechando las condiciones topográficas del terreno para que el diseño este en un punto óptimo.

El trazo de un sistema de alcantarillado pluvial, está delimitado por las cuencas, subcuencas y microcuencas que se encuentren con el paso del colector incluyendo las condiciones urbanas, como las calles y avenidas, entre otros.

2.2.3.7. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía representa el porcentaje de lluvia que no es absorbida por el suelo y escurre sobre la superficie de un terreno, es la variable con grado bajo de precisión del método racional, a este factor se le considera como una constante y para la determinación del valor se toman en cuenta aspectos del terreno, tales como tipo de superficie, permeabilidad y pendiente.

Es fundamental tener pleno conocimiento del área en la cual se establecerá el sistema de alcantarillado pluvial, también es preciso tomar en cuenta la variabilidad del terreno en función del tiempo, porque si el terreno tiene gran potencial para desarrollo urbanístico a futuro, el coeficiente varía de menor a mayor respectivamente y de esto depende que el diseño hidráulico este conforme a los requerimientos y satisfaga la necesidad.

Tabla XIX. **Coefficientes de escorrentía**

Características de la superficie	Período de retorno (años)					
	2	5	10	25	50	100
Zonas pavimentadas						
Pavimento asfáltico	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95
Pavimento de concreto hidráulico	0,80	0,83	0,86	0,89	0,92	0,95
Pavimento adoquinado	0,70	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85
Estacionamientos	0,75	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85
Zonas residenciales						
Unifamiliares	0,30	0,34	0,38	0,42	0,46	0,50
Multifamiliares, espaciados	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60
Multifamiliares, juntos	0,60	0,63	0,66	0,69	0,72	0,75
Suburbanas	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,40
Casas habitación	0,50	0,54	0,58	0,62	0,66	0,70
Azoteas y techados	0,75	0,79	0,83	0,87	0,91	0,95
Áreas de recreo y campos	0,20	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35
Parques y cementerios	0,10	0,13	0,16	0,19	0,22	0,25
Zonas comerciales						
Zona comercial (áreas céntricas)	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95
Áreas vecinas	0,50	0,54	0,58	0,62	0,66	0,70
Zonas industriales						
Construcciones espaciadas	0,50	0,56	0,62	0,68	0,74	0,80
Construcciones juntas	0,60	0,66	0,72	0,78	0,84	0,90
Zonas forestadas	0,10	0,14	0,18	0,22	0,26	0,30
Campos cultivados	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40

*Resumen de valores tomados de diferentes bibliografías.

Fuente: Chow, Ven Te. *Hidrología aplicada*. p. 511.

Dadas las condiciones de los diferentes tipos de terreno, es necesario el cálculo de un coeficiente de escorrentía ponderado correspondiente a las áreas tributarias.

$$C = \frac{\sum c_i a_i}{A}$$

Donde:

- C = coeficiente de escorrentía, adimensional
- a_i = áreas parciales que integran el área tributaria en hectáreas
- c_i = coeficiente de escorrentía de las áreas parciales, adimensional
- A = área tributaria en hectáreas

2.2.3.8. Pendiente y diámetro del colector

Las pendientes del colector están ligadas a la pendiente del terreno, la pendiente mínima según cada caso puede ser la del terreno para evitar volúmenes excesivos de excavación, el detalle con la pendiente mínima en tramos iniciales se debe cumplir con el relleno mínimo que el fabricante de la tubería recomienda.

La pendiente máxima depende de la velocidad que el flujo desarrolle en determinado tramo del sistema las normas establecen una velocidad máxima, pero en casos en los que la tipología del terreno tiene pendientes pronunciadas es recomendable avocarse con el proveedor de tubería para que por medio de los ensayos realizados a su producto, avalen las condiciones de durabilidad y funcionalidad de la tubería.

El diámetro mínimo para sistemas de alcantarillado pluvial en tubería PVC es de 0,30 metros en tramos de captación. Para tramo inicial de colector el diámetro mínimo es de 0,38 metros, con estos diámetros mínimos se evitan obstrucciones en el sistema y se minimizan los gastos de mantenimiento.

2.2.3.9. Velocidades y caudales

La velocidad mínima no debe ser menor que 0,75 metros por segundo o que la relación entre tirante y diámetro no sea menor a 0,10.

- El tirante para un drenaje pluvial debe estar entre:

- Diámetro menor a 20 pulgadas

$$0,10 \leq d \leq 0,90$$

- Diámetro entre 20 pulgadas y 40 pulgadas

$$0,10 \leq d \leq 0,90$$

- Diámetros mayores a 40 pulgadas

$$0,10 \leq d \leq 0,90$$

La normativa establece que la velocidad máxima es de 5 metros por segundo para tubería PVC, la cual garantiza condiciones muy conservadoras de vida útil de los materiales, sin embargo, en los manuales de los proveedores de tubería de PVC, basados en estudios realizados a su producto establecen valores mayores de velocidad.

2.2.3.10. Caudal de diseño

El método racional es utilizado en hidrología para determinar el caudal instantáneo máximo de una cuenca hidrográfica. La expresión matemática para

el cálculo es:

$$Q = \frac{CIA}{360}$$

Donde:

- Q = caudal en metros cúbicos por segundo
- C = coeficiente de escorrentía
- I = intensidad de lluvia en milímetros por hora
- A = área en hectáreas

La utilización de este método abarca desde diseños de obra vial, urbano, agrícola y rural, este método es aplicable en cuencas pequeñas con las siguientes características:

- proporciona el caudal pico más no el hidrograma de creciente, supone que la lluvia es uniforme en toda hora del área de la cuenca en análisis.
- El escurrimiento es considerado como una fracción de la precipitación pluvial, sin descontar las pérdidas y combina los factores complejos que afectan el escurrimiento en un solo coeficiente.
- La intensidad de precipitación es uniforme sobre toda la cuenca y disminuye conforme aumenta la duración.
- Asume que el escurrimiento es directamente proporcional a la intensidad de la lluvia, sin considerar las precipitaciones anteriores, condiciones de humedad del suelo y los efectos de retención temporal del agua escurrida en la superficie.

- La duración de la precipitación es igual que el tiempo de concentración de la cuenca, por lo que el valor máximo de escurrimiento para una intensidad particular de lluvia, ocurre si la duración de la lluvia es igual o mayor que el tiempo de concentración.

Estas son las limitantes del método racional, pero para su uso en proyectos de hidrología en zonas urbanas se deben de tomar las siguientes consideraciones:

- Cuencas con superficies inferiores a los 3 kilómetros cuadrados y con alto porcentaje de impermeabilidad.
- Para superficies mayores a los 3 kilómetros cuadrados, basar el cálculo en la teoría del hidrograma unitario.
- Aplica para tiempos de concentración mayores a 5 minutos.

2.2.3.11. Diseño de tragantes laterales

El tragante o sumidero lateral es una obra complementaria y fundamental del sistema de alcantarillado pluvial, En un tragante es muy importante la capacidad hidráulica, debido a que por medio de estas obras se capta toda el agua de lluvia o flujo que ingresa al sistema de alcantarillado pluvial.

El tragante tipo ventana es el que mejor se adapta a las condiciones del proyecto dado que no requiere reemplazo o reparación de piezas, tales como rejillas y vanos de acero, y el mantenimiento de un tragante tipo ventana consiste en la limpieza interior del mismo, con lo cual se minimizan los costos de mantenimiento en contraparte a otros tipos de tragantes en los cuales el

reemplazo de las piezas antes mencionadas generan aumento en los costos de mantenimiento, ya que por causas de deterioro o sociales estas piezas son vulnerables.

Aspectos importantes para el diseño de tragantes:

- Calcular la intensidad de lluvia con el periodo de retorno a 50 años o tormenta mayor

Los factores relacionados con la capacidad de los tragantes son:

- Tipo de tragante
 - Localización
 - Pendiente del terreno
 - Características del flujo
 - Sedimentos arrastrados por el flujo
- Localización de tragantes

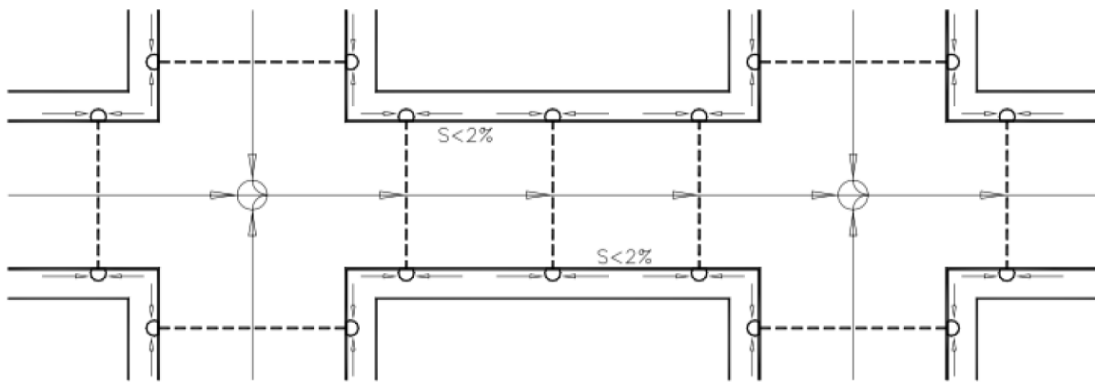
La localización de cada tragante en el sistema de alcantarillado pluviales es muy importante porque por medio de estos se requiere captar el flujo producido por las aguas de lluvia.

En un tramo pueden existir más de un tragante a cada lado del carril, cuando el caudal del tramo sea tal que permita distribuir los tragantes necesarios para interceptar el caudal.

Los tragantes se localizan en:

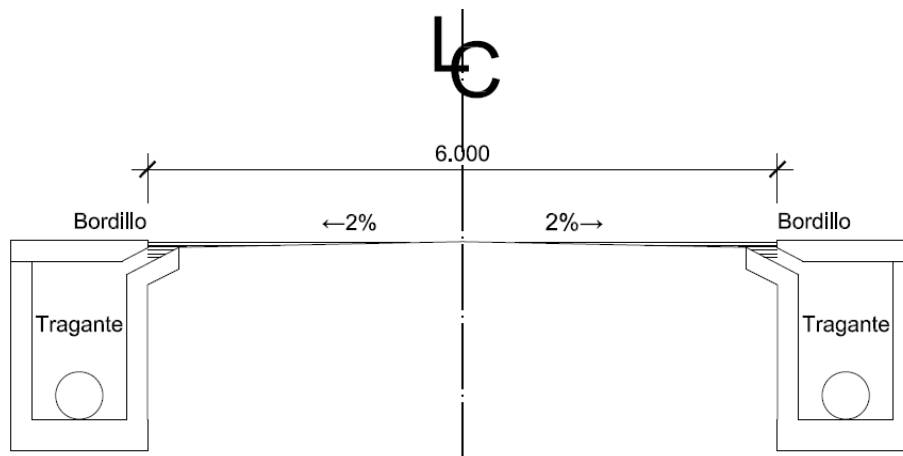
- Intersecciones de calles
- Esquinas de calles
- Cerca de pozo de visita
- En la parte baja del tramo

Figura 12. **Planta de distribución de tragantes**



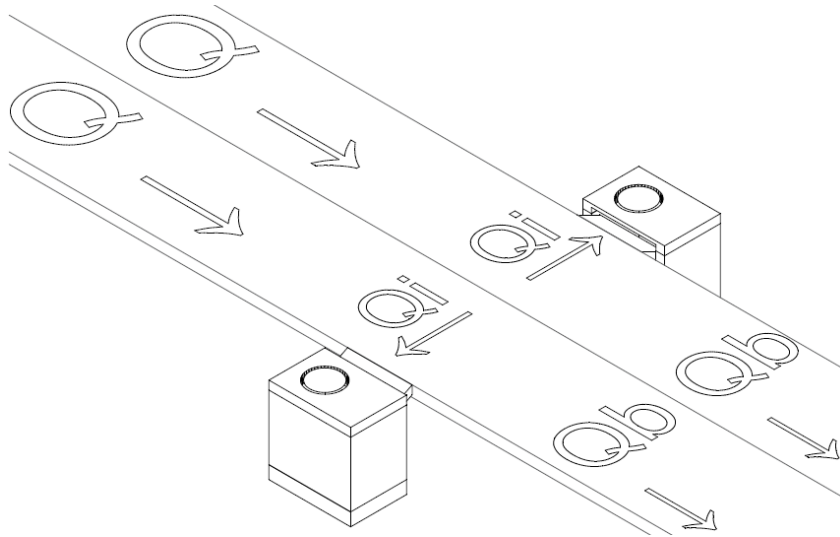
Fuente: HINDMAN, Paul. *Obras accesorias drenaje pluvial*. p. 45.

Figura 13. **Sección transversal de calle**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD 2013.

Figura 14. **Distribución del caudal en tragantes**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD 2013.

Donde:

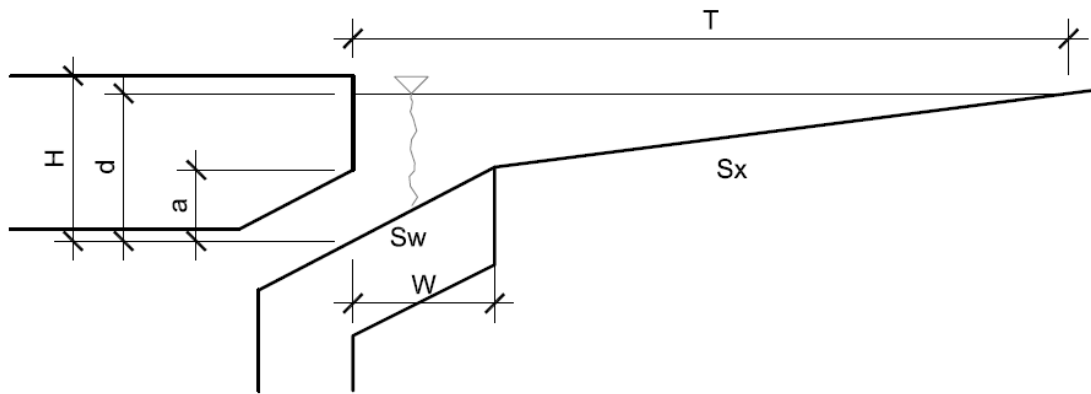
- Q = Caudal del tramo, CIA/360
- Qi = Caudal interceptado
- Qb = caudal de arrastre o caudal no interceptado

- Geometría de tragante

Las características geométricas de los tragantes lo determinan varios factores como: el espejo de agua, tirante máximo, radio de flujo, longitud efectiva, longitud propuesta y el más importante la eficiencia de captación de caudal del tragante.

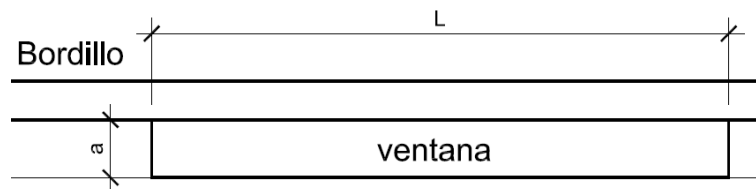
Estos parámetros determinan la capacidad del tragante de interceptar el caudal del tramo.

Figura 15. **Características geométricas de tragante**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD 2013.

Figura 16. **Sección frontal de tragante**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD 2013.

Donde:

L = longitud de ventana

a = altura de depresión

- Espejo de agua (T)

El ancho de la superficie libre de agua se le denomina espejo de agua y está en función de características geométricas de la superficie.

La expresión matemática para el cálculo del espejo de agua es:

$$T = [(Qn)/K_u S_x^{1,67} S_l^{0,5}]^{0,375}$$

Donde:

- Ku = 0,376, constante
- Sx = pendiente transversal
- n = coeficiente de rugosidad de la superficie
- SL = pendiente longitudinal
- Tirante de agua parcial (d)

Denominada así a la altura parcial de un flujo en un determinado evento, como se muestra en la figura 16, en función del espejo de agua y la pendiente transversal.

La expresión matemática para el cálculo de él tirante de agua parcial es:

$$d = TS_x$$

Donde:

- d = tirante de flujo en metros
- T = espejo de agua en metros

S_x = pendiente transversal

- Tirante de agua máximo (dm)

Denominado así a la altura máxima a la que el flujo que alcanza en un determinado evento y está en función de la sección de la superficie y la pendiente transversal.

La expresión matemática para el cálculo de él tirante de agua máximo es:

$$dm = \frac{\text{ancho de calle}}{2} S_x$$

Donde:

d = tirante máximo en metros

S_x = pendiente transversal

- Radio de flujo

Denominado así a la relación del flujo frontal el flujo total dentro del canal y la pendiente transversal. Este factor es adimensional y es utilizado para el cálculo de la pendiente equivalente (S_e).

La expresión matemática para el cálculo de él radio de flujo es:

$$E_o = 1 - \left(1 - \frac{W}{T}\right)^{2,67}$$

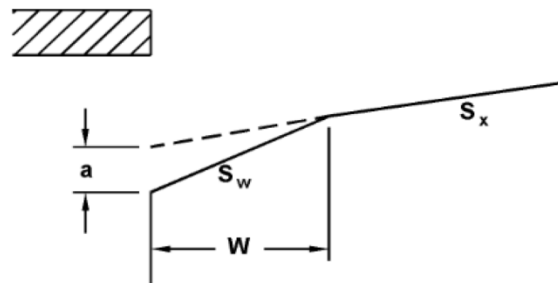
Donde:

Eo = radio de flujo
 W = ancho de inclinación entre 0,40 metros - 0,60 metros
 T = espejo de agua en metros

- Pendiente de inclinación

Denominado así a la pendiente que le da dirección al flujo hacia el tragante y está en función del ancho de inclinación (W) y altura del canal de depresión (a).

Figura 17. **Sección transversal de tragante**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD 2013.

La expresión matemática para el cálculo de la pendiente de inclinación es:

$$S_w = \frac{a}{W}$$

Donde:

W = ancho de cuneta entre 0,30 metros - 0,60 metros
 a = canal de depresión puede ser entre 0,025 metros - 0,35 metros
 S_w = pendiente dentro del tragante

- Pendiente equivalente (Se)

Denominada así a la relación entre la pendiente transversal y la pendiente de inclinación con el radio de flujo.

La expresión matemática para el cálculo de la pendiente equivalente es:

$$Se = Sx + SwEo$$

Donde:

- Se = pendiente equivalente
- Eo = radio de flujo
- Sw = pendiente dentro del tragante
- Sx = pendiente transversal

- Longitud efectiva

Denominada así a la longitud que debe tener para captar el 100 % del flujo superficial y está en función del caudal, la pendiente longitudinal, la pendiente equivalente y el factor K_T .

La expresión matemática para el cálculo de la longitud efectiva es:

$$L_T = K_T Q^{0,42} S_L^{0,3} [1/(Se)]^{0,6}$$

Donde:

- L_T = longitud efectiva para captar el 100% del flujo

- K_T = 0,817, constante
- Q = caudal en metros cúbicos por segundo según el número de tragantes
- S_L = pendiente longitudinal
- S_e = pendiente equivalente

- Eficiencia (E)

Factor que determina la cantidad de flujo captado por el tragante y está en función de la longitud efectiva y la longitud propuesta.

El porcentaje de captación puede oscilar entre el rango 80 - 100 %, las dimensiones de un tragante determinan su capacidad de captación.

La expresión matemática para el cálculo de la eficiencia es:

$$E\% = 1 - \left[1 - \left(\frac{L}{L_T} \right) \right]^{1,8} \times 100$$

Donde:

- L = longitud propuesta según diseño, en metros
- L_T = longitud efectiva en metros

2.2.3.12. Cálculo de un tramo del sistema de alcantarillado pluvial

A continuación se presenta el diseño del tramo 32 del sistema de alcantarillado pluvial, colector 2, de PV-32 al PV-33.

Cálculo del tramo 32, PV-32 al PV-33

Cota inicial, $C_i = 1\,583,04$

Cota final, $C_f = 1\,581,04$

Distancia horizontal $DH = 63,44$ m

- Cálculo de la pendiente del terreno

$$S\% = \frac{(C_i - C_f)}{DH} \times 100$$
$$S\% = \frac{(1\,583,04 - 1\,581,04)}{63,44}$$
$$S\% = 3,15 \%$$

- Cálculo del área tributaria

El área tributaria comprende desde la parte más alta del tramo hasta la línea o eje de la tubería de conducción, fragmentando a conveniencia de la topografía del terreno el área total en aéreas parciales para cada tramo, para este trabajo se utilizaron herramientas computacionales que permiten el trazado y cálculo de las mismas con buen grado de precisión.

Área tributaria del tramo = $2\,389,31$ m²

Área tributaria acumulada = $152\,951,48$ m²

- Tiempo de concentración

Tiempo de concentración del tramo anterior = $16,10$ min

Longitud del tramo anterior = $44,10$ metros

Velocidad del tramo anterior = $4,90$ m/s

$$T_c = T_{ant} + \frac{L}{60V}$$

$$T_c = 16,10 \text{ min} + \frac{44,10 \text{ m}}{60 \times 4,90 \text{ m/s}}$$

$$T_c = 16,10 \text{ min} + 0,15$$

$$T_c = 16,25 \text{ min}$$

- Intensidad de lluvia

Ver anexo 3, para la obtención de los valores A, B y n.

$$T_c = 16,25 \text{ minutos}$$

$$A = 900$$

$$B = 2$$

$$n = 0,66$$

$$I = \frac{A}{(t_c + B)^{0,66}}$$

$$I = \frac{900}{(16,25 \text{ min} + 2)^{0,66}}$$

$$I = 132,39 \frac{\text{mm}}{\text{hr}}$$

- Coeficiente de escorrentía

Ver anexo 2 para valores de escorrentía en función de la superficie y el uso, para luego ponderar a un coeficiente C para el cálculo del caudal.

$$\text{Área de casas} = 1\,857,53 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de calle} = 531,79 \text{ m}^2$$

$$C = \frac{\Sigma(c \times a)}{\Sigma a}$$

$$C = \frac{(1\,857,53 \text{ m}^2 \times 0,72) + (531,79 \text{ m}^2 \times 0,90)}{2\,389,31 \text{ m}^2}$$

$$C = 0,763$$

- Caudal de diseño

$$C = 0,763$$

$$\text{Área tributaria acumulada} = 155\,340,79 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensidad de lluvia} = 132,39 \text{ mm/hr}$$

$$Q = \frac{CIA}{3\,600}$$

$$Q = \frac{0,763 \times 132,39 \frac{\text{mm}}{\text{hr}} \times 155\,340,79 \text{ m}^2}{3\,600}$$

$$Q = \frac{0,763 \times 132,39 \frac{\text{mm}}{\text{hr}} \times 155\,340,79 \text{ m}^2}{3\,600}$$

$$Q = 4\,359,86 \text{ l/s}$$

- Diseño hidráulico

$$\text{Diámetro de tubería} = 54 \text{ pulgadas}$$

$$\text{Pendiente de la tubería} = 1,00 \%$$

- Velocidad a sección llena

$$V = \left(\frac{0,03429}{0,01} \right) \times D^{2/3} \times S^{1/2}$$

$$V = \left(\frac{0,03429}{0,01} \right) \times 1,3716^{2/3} \times 1,0\%^{1/2}$$

$$V = 4,90 \text{ m/s}$$

$$D = 1,3716 \text{ m}$$

$$S\% \text{ tub} = 1,0 \%$$

$$V = 4,90 \text{ m/s}$$

- Capacidad a sección llena

$$A = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

$$A = \frac{\pi \times 1,3716^2}{4}$$

$$A = 1,48 \text{ m}^2$$

$$D = 1,3716 \text{ m}$$

$$A = 1,48 \text{ m}^2$$

$$Q = V \times A$$

$$Q = 4,90 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 1,48 \text{ m}^2$$

$$Q = 7\,238,38 \text{ lt/s}$$

$$A = 1,48 \text{ m}^2$$

$$V = 4,90 \text{ m/s}$$

$$Q = 7\,238,38 \text{ lt/s}$$

- Relaciones hidráulicas

$$\frac{q}{Q} = \frac{4\,359,86 \text{ l/s}}{7\,238,38 \text{ lt/s}}$$

$$\frac{q}{Q} = 0,60232$$

Como $q < Q$, se obtienen los valores siguientes de las tablas de relaciones hidráulicas. Ver anexo 1.

$$\frac{v}{V} = 1,0457 \text{ y } \frac{d}{D} = 0,559$$

- Velocidad de diseño

$$v = 1,0457 \times 4,90 \text{ m/s}$$

$$v = 5,12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Como la velocidad de diseño está dentro del rango de velocidades permisibles, el cálculo y los valores asumidos son correctos y aptos para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario.

$$0,75 \text{ m/s} \leq 5,12 \text{ m/s} \leq 7,00 \text{ m/s}$$

- Tirante

$$\frac{d}{D} = 0,559$$

Como la altura del tirante de la sección en cálculo se encuentra dentro del rango de valores permisibles para tirante, cumple con las especificaciones.

$$0,10 \leq 0,559 \leq 0,75$$

- Cotas invert

PV-32

Cota invert de entrada, CIE = 1 578,45

Cota invert de salida, CIS = 1 578,45-0,03=1 578,42

PV-33

Cota invert de entrada, CIE = 1 578,45 - (63,44*1,0 %) = 1 577,34

Como la diferencia de cotas de entrada y salida en PV-33, es menor que 0,76 m, no se coloca ningún artefacto disipador, solo el colchón de agua, que para este proyecto todos los pozos está contemplado 0,20 m de colchón de agua.

En el caso en el que la caída es mayor que 0,76, este es el criterio para la separación de bandejas o pantallas de media circunferencia dentro del diámetro del pozo.

Las bandejas se diseñaron de la siguiente manera:

Donde:

A = largo de bandeja

B = distancia entre bandejas

Tabla XX. **Dimensiones de bandejas**

DÍAMETRO	A	B
1,25	0,60	0,60
1,50	0,75	0,75
1,75	0,90	0,90
2,00	1,00	1,00
2,25	1,10	1,10

Fuente: elaboración propia, basado en el criterio de Municipalidad de Villa Nueva.

- Profundidad del pozo de visita

PV-32

- Cota de terreno = 1 583,04
- Cota invert de salida = 1 578,42
- Altura de pozo = (1 583,04 - 1 578,42) = 4,62 m + 0,20 m = 4,82 m

PV-33

- Cota de terreno = 1 581,04
- Cota invert de salida = 1 577,34
- Altura de pozo = (1 581,04 - 1 577,34) = 3,70 m + 0,20 m = 3,90 m

Para este proyecto el colchón de agua siempre se contemplará en todos los pozos de 0,20 m de profundidad.

- Excavación

$$Ex = \left(\frac{\text{prof de pozo inicial} + \text{prof de pozo final}}{2} \right) \times \text{ancho de zanja} \times DH$$

$$Ex = \left(\frac{4,82 + -3,90 \text{ m}}{2} \right) \times 1,95 \text{ m} \times 63,44$$

$$Ex = 539,37 \text{ m}^3$$

- Relleno

$$R = Exc - \left(\frac{\pi}{4} \times D^2 \times 0,0254 \right) \times DH$$

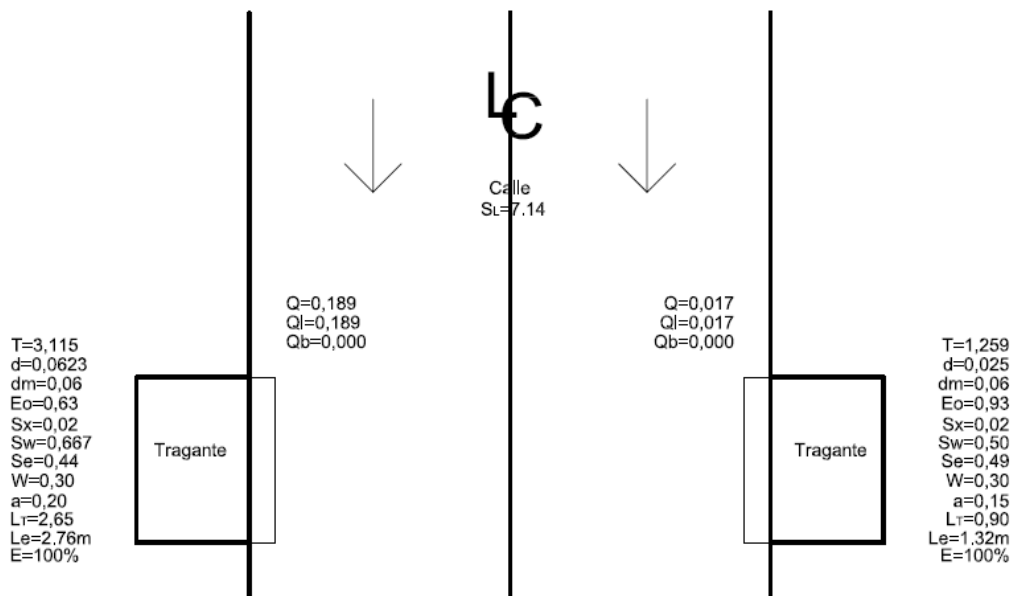
$$R = 539,37 \text{ m}^3 - \left(\frac{\pi}{4} \times 1,3716^2 \right) \times 63,44 \text{ m}$$

$$R = 445,63 \text{ m}^3$$

2.2.3.13. Cálculo de tragante

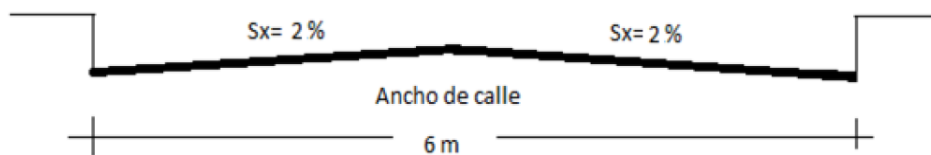
Para el cálculo de un tragante lateral es necesario conocer las características geométricas de la superficie, sección de la calle, pendiente del terreno, pendiente transversal y tipo de superficie.

Figura 18. Vista en planta de calle y tragantes



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD 2013.

Figura 19. Sección típica de calle



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD 2013.

Ancho de calle = 6,0 m

Pendiente transversal de calle = 2,0 %

Pendiente longitudinal = 7,14 %

Caudal PV12-PV13 (colector 2) derecha= 0,189 m³/s con método racional

- Espejo de agua

$$Q = 0,189 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$K_u = 0,376 \text{ cte}$$

$$S_x = 0,02$$

$$\eta_{\text{pav}} = 0,016$$

$$S_L = 7,14 \%$$

$$T = [(Qn)/K_u S_x^{1,67} S_L^{0,5}]^{0,375}$$

$$T = [(0,189)/0,376 \times 0,02^{1,67} \times 7,14\%^{0,5}]^{0,375}$$

$$T = 3,115 \text{ m}$$

El espejo de agua es mayor a los 3,0m que tiene el carril de la calle.

- Tirante de agua máximo, dm

S_x = pendiente transversal

$$d = \frac{\text{ancho de calle}}{2} S_x$$

$$d = \frac{6,00 \text{ m}}{2} \times 0,02$$

$$d = 0,06 \text{ m}$$

- Tirante de agua parcial, d

$$T = 3,115 \text{ m}$$

$$S_x = 0,02$$

$$d = TS_x$$

$$d = 3,115 \text{ m} \times 0,02$$

$$d = 0,0623 \text{ m}$$

El tirante parcial (d) es mayor que el tirante máximo (d_m), por lo cual se debe de considerar 2 tragantes para que la capacidad de captación del tragante cumpla con interceptar el caudal.

- Radio de flujo

$$W = 0,30$$

$$T = 3,115 \text{ m}$$

$$E_o = 1 - \left(1 - \frac{W}{T}\right)^{2,67}$$

$$E_o = 1 - \left(1 - \frac{0,30 \text{ m}}{3,115}\right)^{2,67}$$

$$E_o = 0,63$$

- Pendiente de inclinación

$$W = 0,30 \text{ m}$$

$$a = 0,20 \text{ m}$$

$$S_w = \frac{a}{W}$$

$$S_w = \frac{0,20 \text{ m}}{0,30 \text{ m}}$$

$$S_w = 0,667$$

- Pendiente equivalente

$$E_o = 0,63$$

$$S_w = 0,667$$

$$S_x = 0,02$$

$$S_e = S_x + S_w E_o$$

$$S_e = 0,02 \text{ m} + 0,667 * 0,63$$

$$S_e = 0,44$$

- Longitud efectiva

$$K_T = 0,817$$

$$Q = 0,189 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S_L = 7,14 \%$$

$$S_e = 0,44$$

$$L_T = K_T Q^{0,42} S_L^{0,3} [1/(S_e)]^{0,6}$$

$$L_T = 0,817 * \left(0,189 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}\right)^{0,42} * 7,14 \%^{0,3} * \left(\frac{1}{0,44}\right)^{0,6}$$

$$L_T = 2,65 \text{ m}$$

Como la longitud efectiva $L_t = 2,65 \text{ m}$, es menor que la longitud de dos tragantes con longitud de ventana de $1,50 \text{ m}$ de largo cada uno sumando $3,00 \text{ m}$ de longitud de ventana.

- Eficiencia

L: Longitud según diseño

L: 1 tragante = 1,32m

L: 2 tragantes = 2,76m

L_T: 2,65 m

$$E\% = 1 - \left[1 - \left(\frac{L}{L_T} \right) \right]^{1,8} \times 100$$

$$E\% = 1 - \left[1 - \left(\frac{2,76 \text{ m}}{2,65 \text{ m}} \right) \right]^{1,8} \times 100$$

$$E\% = 100 \%$$

La eficiencia del tragante es total, en caso de que la eficiencia se vea comprometida se recomienda controlar la eficiencia a un 90 %.

2.2.4. Presupuesto

El proyecto de sistema de alcantarillado pluvial de ciudad Peronia y sus vecindades, está compuesto en 6 colectores y el 1ro y el 6to está formado por dos fases A y B cada uno, con condiciones similares, el presupuesto incluye la captación por medio de tragantes laterales y la conducción final por medio de colectores.

Para denotar el desglose de los renglones de trabajo considerados en el presupuesto de este proyecto ver apéndice I. Se consideraron los pertinentes costos directos e indirectos para cada renglón de trabajo en la estimación de este presupuesto.

2.2.5. Elaboración de planos

Los planos son el producto final que especifica las características físicas necesarias para la construcción o mantenimiento del sistema, se especifican normas adoptadas para el diseño, detalles de los tramos con la información de pendientes, alturas, cotas invert, ubicación de tragantes, entre otros. y los detalles típicos de las obras accesorias.

Ver apéndice B, aquí se presentan los planos del sistema de alcantarillado sanitario de aldea La Selva. Y ver apéndice,

2.2.6. Cronograma

Los cronogramas de ejecución fueron elaborados con base en rendimientos de mano de obra, maquinaria e insumos, la agilización de los procesos constructivos es necesaria para no generar molestias a los habitantes.

Ver apéndice G, en donde se muestra el diagrama de un cronograma desglosado en semanas por proyecto.

2.2.7. Estudio de impacto ambiental inicial

Siguiendo la misma metodología de evaluación descrita en el sistema anterior, se presenta la matriz de Leopold para la evaluación de impacto ambiental para el sistema de alcantarillado pluvial.

Las características de construcción y funcionamiento de un sistema de alcantarillado pluvial, no registran mayor impacto ambiental por lo contrario el principio fundamental se basa en el manejo adecuado de los desechos.

Por lo general el área donde finaliza el sistema se encuentra la descarga final del caudal, es recomendable mantener un programa de reforestación de árboles y plantas, que ayuden a mantener el suelo estable, dadas las condiciones del terreno en la zona.

También es importante gestionar un programa de mantenimiento al suelo de transición hacia el cuerpo receptor, al cual es vertido el caudal de la descarga final, ya que está dispuesto a una alta erosión y fractura.

Tabla XXI. Análisis ambiental, sistema de alcantarillado pluvial

ELEMENTO AMBIENTALES	Etapa de construcción			Etapa de funcionamiento		
	A	B	N	A	B	N
I. MEDIO AMBIENTE						
1. Tierras						
a. Topografía	-				+	
b. Suelo	-					*
c. Erosión y sedimentación			*			*
2. Microclima			*			*
3. Aguas						
a. Ríos	-					*
b. Aguas subterráneas			*		+	
c. Calidad de aguas			*		+	
4. Ecosistema						
a. Flora			*			*
-Vegetación natural			*			*
-Cultivos			*			*
b. Fauna						
-Mamíferos y aves			*			*
-Peces organismos acuáticos			*			*
c. Biodiversidad						
-Peligro de extinción			*			*
-Especies migratorias			*			*
5. Desastres naturales			*		++	
II. MEDIO AMBIENTE SOCIOECONÓMICO						
1. Población						
a. Población en peligro			*			*
b. Reasentamiento			*			*
c. Poblaciones migratorias			*			*
2. Uso de la tierra			*			*
3. Uso del agua			*			*
4. Actividades productivas						
a. Agricultura			*			*
b. Pecuaria			*			*
c. Pesca			*			*
d. Agroindustria			*			*
e. Mercado y comercio		+				*
5. Empleo		+			+	*
6. Aspectos culturales		+			++	
7. Historia y arqueología			*			*
8. Turismo			*			*
III. PROBLEMAS AMBIENTALES						
1. Contaminación del aire			*		++	
2. Contaminación del agua			*		++	
3. Contaminación del suelo			*		+	
4. Ruido y vibración	-					*
5. Hundimiento del suelo			*		++	*
6. Mal olor			*		++	

Fuente: elaboración propia, basado en el método de Leopold.

2.2.8. Análisis económico

Con la metodología descrita en el sistema anterior, se presenta el análisis económico para el sistema de alcantarillado pluvial desglosado como sigue:

Tabla XXII. Análisis económico, sistema de alcantarillado pluvial

ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICO SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL, ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA				
DATOS				
N	30	años		
i	13	%		
Personal operativo	1			
Personal de mantenimiento	2			
Insumos, luz, agua, telefono	SI			
Arrendamiento	SI			
SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 1A		VPN	B/C %	CAUE
BENEFICIO (Q)	1 067,411,18	1 014 830,96	46,53	125 984,83
COSTO (Q)	2 293,871,83			
SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 1B		VPN	B/C	CAUE
BENEFICIO (Q)	1 067 411,18	1 014 830,96	38,01	125 984,83
COSTO (Q)	2 808 076,12			
SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 2		VPN	B/C	CAUE
BENEFICIO (Q)	1 067 411,18	4 222 609,38	10,06	524 210,17
COSTO (Q)	10 611 354,55			
SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 3		VPN	B/C	CAUE
BENEFICIO (Q)	1 067 411,18	1 352 491,84	34,82	167 903,28
COSTO (Q)	3 065 412,33			
SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 4		VPN	B/C	CAUE
BENEFICIO (Q)	1 067 411,18	3 716 118,05	15,09	461 332,49
COSTO (Q)	7 073 949,80			

Continuación de la tabla XXII.

SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 5 y 6B		VPN	B/C	CAUE
BENEFICIO (Q)	1 067 411,18	3 716 118,05	14,98%	461 332,49
COSTO (Q)	7 123 410,52			
SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 6A		VPN	B/C	CAUE
BENEFICIO (Q)	1 067 411,18	1 127 384,58	73,68%	139 957,65
COSTO (Q)	1 448 630,21			

Fuente: elaboración propia, empleando Excel 2010.

El beneficio/costo es menor que 1, así que los proyectos son económicamente no rentables y sostenibles a través del tiempo determinado, debido a que este tipo de proyectos de obra pública no es lucrativo, por lo tanto no genera ningún tipo de ingresos, agregando que el costo de operación y mantenimiento anual es relativamente elevado. los gastos deben ser absorbidos por la Municipalidad cumpliendo con los principios de ayuda social y mejoramiento a la calidad de vida de los habitantes, reduciendo índices de contaminación ambiental, enfermedades por falta de saneamiento, entre otros.

CONCLUSIONES

1. La memoria de cálculo fue realizada con base en los diferentes criterios y normativos utilizados por Municipalidad de Villa Nueva, incluyendo el normativo del INFOM. ver apéndices A, B y C.
2. El presupuesto fue elaborado considerando los costos indirectos y directos del proyecto de alcantarillados y costos de materiales del 2017, se presenta el despliegue por cada sistema de alcantarillado, en apéndice H y I.
3. La elaboración de planos, se basó en los requerimientos y especificaciones de construcción para alcantarillados, ver apéndices D y E.
4. En Guatemala según acuerdos gubernativos y el INFOM no permiten el uso de alcantarillados combinados (sanitario y pluvial).
5. Con la construcción de este proyecto de alcantarillados los índices de los diferentes tipos de contaminación reducen un 80 % de la contaminación total, eliminando inundaciones en época de lluvia y los drenajes a flor de tierra.
6. El aumento de la cobertura de los servicios de saneamiento por parte de Municipalidad de Villa Nueva es de un 95 % con la construcción de este proyecto.

RECOMENDACIONES

1. En la ejecución del proyecto es necesario que la municipalidad de Villa Nueva, lo realice en fases con base en el plan de inversión, ya que de realizar el proyecto de sistemas de alcantarillados en su totalidad y simultáneamente, el monto monetario es de cifras millonarias.
2. La supervisión y el constructor del proyecto debe de poseer experiencia en la construcción de sistemas de alcantarillados sanitarios y colectores pluviales, para que no se vea comprometida la vida útil del proyecto en general.
3. Solicitar certificados de garantía de la tubería al proveedor o al ejecutor, en el caso que aplique, para salvaguardar la integridad del sistema y delegar responsabilidades en caso sea necesario aplicar sanciones.
4. Actualizar los costos de mano de obra, así como también los de materiales de construcción para alcantarillados sanitarios y pluviales, en los presupuestos del proyecto a la fecha en que se ejecutará el proyecto.
5. Llevar a cabo campañas de concientización a los pobladores en afán de enseñarles a valorar y cuidar la infraestructura ya que es un bien público.

BIBLIOGRAFÍA

1. COMPORT, Brendan E.; THORNTON, Cristopher. *Hydraulic efficiency of grate and curb inlets for urban storm drainage*. Journal of Hydraulic Engineering, 2012, vol. 138, No.10. p. 878 -884.
2. CHOW, Ven Te. *Hidrología Aplicada*. 4a ed. México: McGraw-Hill, 1994. 584. p.
3. Empresa Pública de Medellín E.S.P. *Guía para el diseño hidráulico de redes de alcantarillado*. Colombia: EPM,2009. p. 72.
4. HINDMAN, Paul. *Obras accesorias drenaje pluvial*. Perú: UNI, .150. p.
5. INFOM. *Normativa general para el diseño de alcantarillado 2001*. Guatemala: INFOM, 2009. 21. p.

APÉNDICES

Apéndice A. **Memoria de cálculo hidráulico alcantarillado sanitario**

Fuente: elaboración propia, empleando, Excel 2016.

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO 1B

POZOS DE VISITA		TRAMO	DATOS DE PROYECTO				# VIVIENDAS		HAB	T.C.	P.D.	HAB	Q				Factor de caudal medio	Factor de Hardmon		Caudal diseño (q dis)		diámetro	S terreno	S tubo	area tubería	n	velocidad	Q				relaciones				COTAS INVERT		PV		ZANJA										
DE	A		TERRENO				VIV/TR	acumulado					actual	%	años	futuro		dom		ilic								Fqm	actual	futuro	actual	futuro	pulg	%	%	m²	sección llena	q/Q	v/V		v(m/s)	d/D	q/Q	v/V	v(m/s)	d/D	CIE	CIS	m	m
			Ci	Cf	L	S %												futuro	actual	futuro	actual																													
RAMAL 1																																																		
1A	13A	TRAMO-1	1,692.55	1,684.63	73.27	10.81	14	14	84	2.73	30	188	0.3272	0.00001	0.1458	0.00007	0.0030	4.26	4.16	1.0744	2.3504	6	10.81	6.20	0.0182	0.0100	2.8193	51.4303	0.0209	0.4012	1.1310	0.1000	0.0457	0.5061	1.4269	0.1450	1687.7	1683.23	1.25	5.06	0.60									
13A	15A	TRAMO-2	1,684.63	1,680.06	50.32	9.08	8	22	132	2.73	30	296	0.5141	0.00001	0.2292	0.00004	0.0030	4.21	4.08	1.6666	3.6255	6	9.08	6.40	0.0182	0.0100	2.8644	52.2533	0.0319	0.4546	1.3023	0.1220	0.0694	0.5736	1.6430	0.1780	1681.63	1678.49	1.25	3.20	0.60									
15A	17A	TRAMO-3	1,680.06	1,678.11	46.00	4.24	6	28	168	2.73	30	377	0.6543	0.00001	0.2917	0.00003	0.0030	4.17	4.03	2.1040	4.5616	8	4.24	4.50	0.0324	0.0100	2.9097	94.3626	0.0223	0.4087	1.1893	0.1030	0.0483	0.5147	1.4975	0.1490	1678.24	1676.23	1.25	2.02	0.60									
17A	19A	TRAMO-4	1,678.11	1,677.89	49.18	0.45	6	34	204	2.73	30	458	0.7946	0.00001	0.3542	0.00003	0.0030	4.14	3.99	2.5367	5.4833	8	0.45	1.00	0.0324	0.0100	1.3716	44.4830	0.0570	0.5417	0.7431	0.1620	0.1233	0.6795	0.9321	0.2370	1676.2	1675.72	1.25	2.11	0.60									
19A	21A	TRAMO-5	1,677.89	1,677.92	45.48	-0.07	6	40	240	2.73	30	538	0.9348	0.00001	0.4167	0.00003	0.0030	4.12	3.96	2.9650	6.3925	8	-0.07	1.00	0.0324	0.0100	1.3716	44.4830	0.0667	0.5658	0.7760	0.1740	0.1437	0.7103	0.9742	0.2560	1675.69	1675.25	1.25	2.40	0.60									
21A	23A	TRAMO-6	1,677.92	1,678.82	46.52	-1.93	6	46	276	2.73	30	619	1.0750	0.00001	0.4792	0.00003	0.0030	4.09	3.92	3.3896	7.2904	8	-1.93	1.00	0.0324	0.0100	1.3716	44.4830	0.0762	0.5890	0.8079	0.1860	0.1639	0.7365	1.0102	0.2730	1675.22	1674.77	1.25	2.90	0.60									
23A	25A	TRAMO-7	1,678.82	1,679.19	47.76	-0.77	6	52	312	2.73	30	700	1.2152	0.00001	0.5417	0.00003	0.0030	4.07	3.89	3.8106	8.1781	8	-0.77	1.00	0.0324	0.0100	1.3716	44.4830	0.0857	0.6096	0.8361	0.1970	0.1838	0.7618	1.0449	0.2900	1674.74	1674.27	1.25	4.28	0.60									
25A	27A	TRAMO-8	1,679.19	1,676.94	53.64	4.19	10	62	372	2.73	30	835	1.4489	0.00001	0.6458	0.00005	0.0030	4.04	3.85	4.5052	9.6374	8	4.19	1.00	0.0324	0.0100	1.3716	44.4830	0.1013	0.6402	0.8781	0.2140	0.2167	0.7984	1.0951	0.3160	1674.24	1673.72	1.25	5.12	0.60									
27A	30A	TRAMO-9	1,676.94	1,673.70	46.99	6.90	10	72	432	2.73	30	969	1.6826	0.00001	0.7500	0.00005	0.0030	4.01	3.81	5.1918	11.0740	8	6.90	2.90	0.0324	0.0100	2.3358	75.7517	0.0685	0.5716	1.3352	0.1770	0.1462	0.7135	1.6665	0.2580	1673.48	1672.16	1.25	3.66	0.60									
30A	32A	TRAMO-10	1,673.70	1,669.17	48.38	9.36	10	82	492	2.73	30	1104	1.9163	0.00001	0.8542	0.00005	0.0030	3.98	3.77	5.8713	12.4902	8	9.36	7.50	0.0324	0.0100	3.7564	121.8216	0.0482	0.5147	1.9333	0.1490	0.1025	0.6437	2.4181	0.2160	1670.07	1666.44	1.25	3.83	0.60									
32A	24B	TRAMO-11	1,669.17	1,663.97	50.24	10.35	10	92	552	2.73	30	1238	2.1500	0.00001	0.9583	0.00005	0.0030	3.95	3.74	6.5441	13.8881	8	10.35	7.00	0.0324	0.0100	3.6290	117.6908	0.0556	0.5376	1.9511	0.1600	0.1180	0.6694	2.4294	0.2310	1665.39	1661.98	1.25	3.98	0.60									
RAMAL 2																																																		
25A	1B	TRAMO-12	1,679.16	1,677.68	85.11	1.74	16	16	96	2.73	30	215	0.3739	0.00001	0.1667	0.00008	0.0030	4.25	4.14	1.2235	2.6724	6	1.74	1.00	0.0182	0.0100	1.1323	20.6549	0.0592	0.5478	0.6203	0.1650	0.1294	0.6877	0.7787	0.2420	1677.1	1676.25	1.25	5.12	0.60									
1B	7B	TRAMO-28	1,677.68	1,676.49	20.02	5.94	2	18	108	2.73	30	242	0.4206	0.00001	0.1875	0.00001	0.0030	4.23	4.12	1.3719	2.9922	8	5.94	2.10	0.0324	0.0100	1.9877	64.4619	0.0213	0.4012	0.7974	0.1000	0.0464	0.5083	1.0103	0.1460	1675.35	1674.96	1.25	2.56	0.60									
7B	10B	TRAMO-29	1,676.49	1,674.16	25.85	9.01	2	52	312	2.73	30	700	1.2152	0.00003	0.5417	0.00009	0.0030	4.07	3.89	3.8106	8.1781	8	9.01	1.00	0.0324	0.0100	1.3716	44.4830	0.0857	0.6096	0.8361	0.1970	0.1838	0.7618	1.0449	0.2900	1675.53	1672.27	1.25	4.17	0.60									
RAMAL 3																																																		
27A	2B	TRAMO-13	1,676.94	1,677.43	99.27	-0.49	16	16	96	2.73	30	215	0.3739	0.00003	0.1667	0.00009	0.0030	4.25	4.14	1.2235	2.6724	6	-0.49	1.00	0.0182	0.0100	1.1323	20.6549	0.0592	0.5478	0.6203	0.1650	0.1294	0.6877	0.7787	0.2420	1675.51	1674.52	1.25	3.66	0.60									
RAMAL 4																																																		
30A	3B	TRAMO-14	1,673.70	1,675.33	111.31	-1.46	20	20	120	2.73	30	269	0.4674	0.00001	0.2083	0.00010	0.0030	4.22	4.10	1.5196	3.3098	6	-1.46	1.00	0.0182	0.0100	1.1323	20.6549	0.0736	0.5832	0.6604	0.1830	0.1602	0.7321	0.8289	0.2700	1672.26	1671.16	1.25	3.83	0.60									
RAMAL 5																																																		
32A	4B	TRAMO-15	1,669.17	1,670.88	123.47	-1.38	26	26	156	2.73	30	350	0.6076	0.00001	0.2708	0.00013	0.0030	4.19	4.05	1.9588	4.2513	6	-1.38	1.00	0.0182	0.0100	1.1323	20.6549	0.0948	0.6297	0.7130	0.2080	0.2058	0.7860	0.8899	0.3070	1667.73	1666.51	1.25	3.98	0.60									
RAMAL 6																																																		
1B	2B	TRAMO-16	1,677.68	1,677.43	57.62	0.43	10	28	168	2.73	30	377	0.6543	0.00001	0.2917	0.00005	0.0030	4.17	4.03	2.1040	4.5616	8	0.43	1.00	0.0324	0.0100	1.3716	44.4830	0.0473	0.5125	0.7030	0.1480	0.1025	0.6437	0.8830	0.2160	1675.32	1674.76	1.25	2.56	0.60									
2B	3B	TRAMO-17	1,677.43	1,675.33	50.27	4.18	12	56	336	2.73	30	754	1.3087	0.00001	0.5833	0.00006	0.0030	4.06	3.88	4.0895	8.7648	8	4.18	1.00	0.0324	0.0100	1.3716	44.4830	0.0919	0.6224	0.8537	0.2040	0.1970	0.7762	1.0646	0.3000	1674.26	1673.78	1.25	3.37	0.60									
3B	4B	TRAMO-18	1,675.33	1,670.88	49.71	8.95	12	88	528	2.73	30	1185	2.0565	0.00001	0.9167	0.00006	0.0030	3.96	3.75	6.2757	13.3310	8	8.95	3.60	0.0324	0.0100	2.6025	84.4005	0.0744	0.5852	1.5229	0.1840	0.1579	0.7290	1.8972	0.2680	1670.99	1669.2	1.25	4.54	0.60									
4B	27B	TRAMO-19	1,670.88	1,663.12	63.04	12.31	16	130	780	2.73	30	1750	3.0380	0.00001	1.3542	0.00008	0.0030	3.87	3.63	9.0487	19.0573	8	12.31	5.80	0.0324	0.0100	3.3034	107.1291	0.0845	0.6077	2.0075	0.1960	0.1779	0.7544	2.4922	0.2850	1665.12	1661.51	1.25	5.95	0.60									
RAMAL 7																																																		
5B	6B	TRAMO-20	1,675.04	1,674.70	89.00	0.38	20	16	96	2.73	30	215	0.3739	0.00001	0.1667	0.00010	0.0030	4.25	4.14	1.2235	2.6724	6	0.38	1.00	0.0182	0.0100	1.1323	20.6549	0.0592	0.5478	0.6203	0.1650	0.1294	0.6877	0.7787	0.2420	1673.98	1673.1	1.25	1.26	0.60									
6B	7B	TRAMO-21	1,674.70	1,676.49	95.38	-1.88	16	32	192	2.73	30	431	0.7478	0.00001	0.3333	0.00008	0.0030	4.15	4.01	2.3930	5.1776	6	-1.88	0.55	0.0182	0.0100	0.8397	15.3181	0.1562	0.7274	0.6108	0.2670	0.3380	0.9022	0.7576	0.4000	1673.07	1672.56	1.25	1.83	0.60									
RAMAL 8																																																		
8B	9B	TRAMO-22	1,672.06	1,671.27	86.80	0.91	28	28	168	2.73	30	377	0.6543	0.00001	0.2917	0.00014	0.0030	4.17	4.03	2.1040	4.5616	6	0.91	0.35	0.0182	0.0100	0.6699	12.2196	0.1722	0.7470	0.5004	0.2800	0.3733	0.9270	0.6210	0.4230	1670.13	1669.83	1.25	2.13	0.60									
9B	10B	TRAMO-23	1,671.27	1,674.16	88.32	-3.27	20	48	288	2.73	30	646	1.1217	0.00001	0.5000	0.00010	0.0030	4.09	3.91	3.5303	7.5874	6	-3.27	0.35	0.0182	0.0100	0.6699	12.2196	0.2889	0.8651	0.5795	0.3680	0.6209	1.0533	0.7056	0.5700	1669.8	1669.5	1.25	1.67	0.60									
10B	11B	TRAMO-24	1,674.16	1,675.98	76.41	-2.38	16	116	696	2.73	30	1561	2.7108	0.00001	1.2083	0.00008	0.0030	3.90	3.67	8.1348	17.1769	8	-2.38	0.35	0.0324	0.0100	0.8115	26.3165	0.3091	0.8805	0.7145	0.3810	0.6527	1.0650	0.8643	0.5880	1669.47	1669.2	1.25	4.89	0.60									
11B	12B	TRAMO-25	1,675.98	1,674.94	46.38	2.24	12	128	768	2.73	30	1723	2.9913	0.00001	1.3333	0.00006	0.003																																	

Apéndice B. **Memoria de cálculo hidráulico alcantarillado pluvial**

Fuente: elaboración propia, empleando, AutoCAD Civil 2016.

SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL C1A

POZOS DE VISITA		DATOS DE PROYECTO					CONDICIONES TERRENO CASO 1										CONDICIONES TERRENO CASO 2										TORMENTA MENOR									
		COTAS		CONDICIONES DE TERRENO			LADO	At (m²)	PR (AÑOS)	CARACTERÍSTICAS	C	LADO	At (m²)	PR (AÑOS)	CARACTERÍSTICAS	C	ÁREAS		C TME	TUBERÍA			SECCIÓN LLENA		TIEMPOS (min)			RELACIONES HIDRAULICAS								
		Ci (m)	Cf (m)	H (m)	L HOR (m)	S (m/m)											ΣAt 1,2 (m²)	ΣAtn		n	Øn pulg	St m/m	Lt m	V m/s	Q l/s	Te	Tr	Tc	mm/h	l/s	q/Q	d/D	v/V	a/A	v m/s	
A1	A2	1,668.13	1,666.16	1.97	25.00	7.88%	IZQ 80.58 DER 95.33	2	Pavimento asfáltico	0.70	IZQ 965.60 DER 512.46	2	Multifamiliares juntos	0.60	1,046.18	1,653.97	1,653.97	1,009.97	0.611	0.010	16	1.00%	24.99	2.177	282.43	6.12	6.12	105.38	31.76	0.11246	0.226000	0.661012	0.169479	1.439		
A2	A3	1,666.16	1,663.51	2.65	23.83	11.12%	IZQ 74.24 DER 104.91	2	Pavimento asfáltico	0.70	IZQ 930.46 DER 512.75	2	Multifamiliares juntos	0.60	1,004.70	1,622.36	3,276.32	991.33	0.611	0.010	16	1.00%	23.502	2.177	282.43	0.14	6.26	104.72	62.52	0.22137	0.319000	0.802507	0.274359	1.747		
A3	A4	1,663.51	1,659.80	3.71	25.17	14.74%	IZQ 87.99 DER 94.87	2	Pavimento asfáltico	0.70	IZQ 324.69 DER 490.72	2	Multifamiliares juntos	0.60	412.68	998.27	4,274.59	617.25	0.618	0.010	16	1.00%	22.331	2.177	282.43	0.18	6.44	103.88	80.91	0.28649	0.366000	0.862692	0.331359	1.878		
FUTURO	A4																																			
A4	A5	1,659.80	1,655.98	3.82	25.09	15.23%	IZQ 118.31 DER 94.65	2	Pavimento asfáltico	0.70	IZQ 858.38 DER 348.90	2	Multifamiliares juntos	0.60	976.69	1,420.24	5,694.83	873.44	0.615	0.010	18	3.20%	23.418	4.213	691.66	0.17	6.61	103.09	106.98	0.15467	0.265000	0.724303	0.212202	3.051		
A5	A6	1,655.98	1,653.70	2.28	25.17	9.06%	IZQ 87.67 DER 110.55	2	Pavimento asfáltico	0.70	IZQ 420.26 DER 88.43	2	Multifamiliares juntos	0.60	507.93	706.90	87,180.52	443.96	0.628	0.010	44	1.00%	23.346	4.274	4,192.42	17.75	69.16	1,098.75	0.26208	0.349000	0.841699	0.309189	3.597			
A6	A7	1,653.70	1,652.40	1.30	37.46	3.47%	IZQ 179.95 DER 126.53	2	Pavimento de concreto hidráulico	0.80	IZQ 442.59 DER 4,333.42	2	Multifamiliares juntos	0.60	622.54	5,082.49	92,263.01	3,110.79	0.612	0.010	46	1.00%	23.679	4.402	4,720.04	0.09	17.84	68.98	1,159.71	0.24570	0.337000	0.826333	0.295257	3.638		
A7	A8	1,652.40	1,651.00	1.40	37.46	3.74%	IZQ 163.54 DER 176.86	2	Pavimento de concreto hidráulico	0.80	IZQ 319.54 DER 2,302.31	2	Multifamiliares juntos	0.60	483.08	2,962.25	95,225.26	1,845.43	0.623	0.010	46	1.00%	35.970	4.402	4,720.04	0.09	17.93	68.80	1,193.81	0.25292	0.342000	0.832802	0.301062	3.666		
A8	A9	1,651.00	1,650.84	0.16	27.43	0.58%	IZQ 345.08 DER 186.30	2	Pavimento de concreto hidráulico	0.80	IZQ 582.55 DER 1,591.46	2	Multifamiliares juntos	0.60	927.63	2,705.39	97,930.65	1,729.51	0.639	0.010	46	1.00%	35.970	4.402	4,720.04	0.14	18.07	68.53	1,222.87	0.25908	0.347000	0.839157	0.306867	3.694		
A9	A10	1,650.84	1,650.31	0.53	37.75	1.40%	IZQ 447.96 DER 114.92	2	Pavimento de concreto hidráulico	0.80	IZQ 1.00 DER 837.71	2	Multifamiliares juntos	0.60	448.96	1,401.59	99,332.25	953.53	0.680	0.010	46	1.00%	25.928	4.402	4,720.04	0.14	18.20	68.26	1,235.49	0.26175	0.349000	0.841699	0.309189	3.705		
A10	A11	1,650.31	1,649.89	0.42	19.38	2.17%	IZQ 1,455.23 DER 190.66	2	Pavimento de concreto hidráulico	0.80	IZQ 1.00 DER 582.02	2	Multifamiliares juntos	0.60	1,456.23	2,228.91	101,561.16	1,666.52	0.748	0.010	46	1.00%	36.255	4.402	4,720.04	0.10	18.30	68.06	1,259.64	0.26687	0.352000	0.845470	0.314349	3.722		
FUTURO	A11																																			
A11	A12	1,649.89	1,649.83	0.06	33.86	0.18%	IZQ 887.42 DER 286.58	2	Pavimento de concreto hidráulico	0.80	IZQ 1.00 DER 1.00	2	Multifamiliares juntos	0.60	888.42	1,176.01	114,971.10	940.41	0.800	0.010	48	1.00%	17.885	4.529	5,287.31	0.14	18.44	67.79	1,420.34	0.26863	0.354000	0.847948	0.316779	3.840		
A12	A13	1,649.83	1,648.21	1.62	16.25	9.97%	IZQ 1.00 DER 1.00	2	Pavimento de concreto hidráulico	0.80	IZQ 1.00 DER 1.00	2	Multifamiliares juntos	0.60	2.00	4.00	114,975.10	2.80	0.700	0.010	48	1.00%	15.203	4.529	5,287.31	0.07	18.50	67.67	1,417.71	0.26813	0.353000	0.846709	0.315564	3.835		
A13	DESC	1,648.21	1,643.66	4.55	16.25	27.99%	IZQ 1.00 DER 1.00	2	Pavimento de concreto hidráulico	0.80	IZQ 1.00 DER 1.00	2	Multifamiliares juntos	0.60	2.00	4.00	114,979.10	2.80	0.700	0.010	48	1.00%	0.00	4.529	5,287.31	0.06	18.56	67.56	1,415.49	0.26771	0.353000	0.846709	0.315564	3.835		

POZOS DE VISITA		CONDICIONES TERRENO CASO 1										CONDICIONES TERRENO CASO 2										TORMENTA MAYOR										COTAS INVERT		PV		ZANJA
		LADO	At (m²)	PR (AÑOS)	CARACTERÍSTICAS	C	LADO	At (m²)	PR (AÑOS)	CARACTERÍSTICAS	C	ΣAt 1,2 (m²)	ΣAt TOT (m²)	A acum	ΣAtn*Cn	C TMA	POND	n	Øn pulg	St m/m	Lt m	V m/s	Q l/s	TIEMPOS (min)			RELACIONES HIDRAULICAS				v m/s					
																								Te	Tr	Tc	mm/h	l/s	q/Q	d/D		v/V	a/A			
A1	A2	IZQ 80.58 DER 95.33	50	Pavimento asfáltico	0.90	IZQ 965.60 DER 512.46	50	Multifamiliares juntos	0.72	1,046.18	1,653.97	1,653.97	1,222.52	0.739	0.010	16	1.00%	24.99	2.18	282.43	4.12	4.12	272.26	98.88	0.35010	0.408000	0.911074	0.383514	1.984	1662.54	1662.3	1.50	5.80	0.85		
A2	A3	IZQ 74.24 DER 104.91	50	Pavimento asfáltico	0.90	IZQ 930.46 DER 512.75	50	Multifamiliares juntos	0.72	1,004.70	1,622.36	3,276.32	1,200.34	0.740	0.010	16	1.00%	23.502	2.18	282.43	0.14	4.26	268.27	193.00	0.68334	0.606000	1.075946	0.634302	2.343	1660.53	1660.31	1.50	5.83	0.85		
A3	A4	IZQ 87.99 DER 94.87	50	Pavimento asfáltico	0.90	IZQ 324.69 DER 490.72	50	Multifamiliares juntos	0.72	412.68	998.27	4,274.59	751.67	0.753	0.010	16	1.00%	22.331	2.18	282.43	0.18	4.44	263.30	247.14	0.87503	0.724000	1.127214	0.775692	2.454	1657.9	1657.67	1.50	5.81	0.85		
FUTURO	A4																																			
A4	A5	IZQ 118.31 DER 94.65	50	Pavimento asfáltico	0.90	IZQ 858.38 DER 348.90	50	Multifamiliares juntos	0.72	976.69	1,420.24	5,694.83	1,060.91	0.747	0.010	18	3.20%	23.418	4.21	691.66	0.17	4.61	258.79	323.60	0.46786	0.480000	0.982534	0.473370	4.139	1654.2	1653.47	2.00	5.80	0.90		
A5	A6	IZQ 87.67 DER 110.55	50	Pavimento asfáltico	0.90	IZQ 420.26 DER 88.43	50	Multifamiliares juntos	0.72	507.93	706.90	87,180.52	544.64	0.770	0.010	44	1.00%	23.346	4.27	4,192.42	0.09	14.83	139.64	2,673.16	0.63762	0.580000	1.059931	0.601840	4.530	1651.41	1651.18	2.00	4.77	1.85		
A6	A7	IZQ 179.95 DER 126.53	50	Pavimento de concreto hidráulico	0.92	IZQ 442.59 DER 4,333.42	50	Multifamiliares juntos	0.72	622.54	5,082.49	92,263.01	3,720.69	0.732	0.010	46	1.00%	23.679	4.40	4,720.04	0.09	14.92	139.15	2,818.94	0.59723	0.556000	1.043606	0.571288	4.594	1648.9	1648.54	2.00	5.00	1.90		
A7	A8	IZQ 163.54 DER 176.86	50	Pavimento de concreto hidráulico	0.92	IZQ 319.54 DER 2,302.31	50	Multifamiliares juntos	0.72	483.08	2,962.25	95,225.26	2,200.90	0.743	0.010	46	1.00%	35.970	4.40	4,720.04	0.09	15.01	138.66	2,899.32	0.61426	0.566000	1.050563	0.584018	4.625	1648.51	1648.16	2.00	4.09	1.90		
A8	A9	IZQ 345.08 DER 186.30	50	Pavimento de concreto hidráulico	0.92	IZQ 582.55 DER 1,591.46	50	Multifamiliares juntos	0.72	927.63	2,705.39	97,930.65	2,054.16	0.759	0.010	46	1.00%	35.970	4.40	4,720.04	0.14	15.15	137.93	2,966.04	0.62839	0.574000	1.055959	0.594202	4.649	1648.13	1647.88	2.00	3.07	1.90		
A9	A10	IZQ 447.96 DER 114.92	50	Pavimento de concreto hidráulico	0.92	IZQ 1.00 DER 837.71	50	Multifamiliares juntos	0.72	448.96	1,401.59	99,332.25	1,121.73	0.800	0.010	46	1.00%	25.928	4.40	4,720.04	0.14	15.28	137.22	2,992.83	0.63407	0.578000	1.058607	0.599294	4.660	1647.85	1647.49	2.00	3.19	1.90		
A10	A11	IZQ 1,455.23 DER 190.66	50	Pavimento de concreto hidráulico	0.92	IZQ 1.00 DER 582.02	50	Multifamiliares juntos	0.72	1,456.23	2,228.91	101,561.16	1,933.99	0.868	0.010	46	1.00%	36.255	4.40	4,720.04	0.10	15.38	136.70	3,048.57	0.64588	0.584000	1.062484	0.606932	4.677	1647.46	1647.29	2.00	3.05	1.90		
FUTURO	A11																																			
A11	A12	IZQ 887.42 DER 286.58	50	Pavimento de concreto hidráulico	0.92	IZQ 1.00 DER 1.00	50	Multifamiliares juntos	0.72	888.42	1,176.01	114,971.10	1,081.53	0.920	0.010	48	1.00%	17.885	4.53	5,287.31	0.14	15.52	136.00	3,433.22	0.64933	0.586000	1.063760	0.609478	4.818	1647.26	1647.15	2.00	2.83	1.95		
A12	A13	IZQ 1.00 DER 1.00	50	Pavimento de concreto hidráulico	0.92	IZQ 1.00 DER 1.00	50	Multifamiliares juntos	0.72	2.00	4.00	114,975.																								

DE	A	CONDICIONES TERRENO CASO 1		CONDICIONES TERRENO CASO 2		TORRENTA MAYOR													COTAS INVERT		PV		ZANJA															
		LADO	At (m²)	PR (AÑOS)	TIPO PAVIMENTO	C	LADO	At (m²)	PR (AÑOS)	TIPO VIVIENDAS	C	ÁREAS			C TMA	TUBERÍA				SECCIÓN LLENA		TIEMPOS (min)				RELACIONES HIDRAULICAS				v	CIE	CIS	m interno	H total	m	Ancho		
												ΣAt 123 (m²)	ΣAt 101 (m²)	A acum		ΣAtn°Cn	n	Øn pulg	St m/m	Lt m	V m/s	Q l/s	Te	Tr	Tc	mm/h	l/s	q/Q	d/D								v/V	a/A
A6	2	IZQ	42.07	50	concreto hidráulico	0.92	IZQ	213.61	50	Multifamiliares juntos	0.72	255.68	865.82	865.82	644.56	0.744	0.010	16	1.00%	31.45	2.18	282.43	10.31	10.31	171.62	30.73	0.10880	0.22200	0.65411	0.16523	1.42	1650.87	1650.58	2.00	5.00	0.85		
		DER	63.79	50	concreto hidráulico	0.92	DER	546.36	50	Multifamiliares juntos	0.72	610.15																										
		IZQ	91.37	50	concreto hidráulico	0.92	IZQ	1,709.59	50	Multifamiliares juntos	0.72	1,800.96	2,501.16	3,366.98	1,833.64	0.733	0.010	16	1.00%	32.14	2.18	282.43	10.31	10.56	169.44	116.18	0.41135	0.44600	0.95042	0.43094	2.07	1650.55	1650.24	1.50	3.76	0.85		
		DER	72.63	50	concreto hidráulico	0.92	DER	627.57	50	Multifamiliares juntos	0.72	700.20																										
		IZQ	50.36	50	concreto hidráulico	0.92	IZQ	233.69	50	Multifamiliares juntos	0.72	284.05	702.98	4,069.96	528.48	0.752	0.010	16	1.00%	19.92	2.18	282.43	10.31	10.80	167.28	142.17	0.50339	0.50100	1.00085	0.50127	2.18	1650.21	1650.03	1.50	3.16	0.85		
		DER	61.29	50	concreto hidráulico	0.92	DER	357.64	50	Multifamiliares juntos	0.72	418.93																										
FUTURO	4																																					
		IZQ	94.89	50	concreto hidráulico	0.92	IZQ	619.02	50	Multifamiliares juntos	0.72	713.91	1,748.91	8,678.81	1,308.84	0.748	0.010	20	1.00%	44.83	2.53	512.08	10.31	10.95	165.98	299.45	0.58478	0.54900	1.03859	0.56238	2.62	1646.47	1646.04	1.50	5.80	1.15		
		DER	153.22	50	concreto hidráulico	0.92	DER	881.79	50	Multifamiliares juntos	0.72	1,035.00																										
FUTURO	5																																					
		IZQ	208.93	50	concreto hidráulico	0.92	IZQ	360.98	50	Multifamiliares juntos	0.72	569.91	1,614.12	13,177.79	1,239.88	0.768	0.010	22	1.00%	35.83	2.69	660.27	10.31	11.25	163.52	459.80	0.69639	0.61400	1.08058	0.64484	2.91	1643.26	1642.92	1.75	5.80	1.20		
		DER	179.64	50	concreto hidráulico	0.92	DER	864.57	50	Multifamiliares juntos	0.72	1,044.21																										
FUTURO	6																																					
		IZQ	87.53	50	concreto hidráulico	0.92	IZQ	332.86	50	Multifamiliares juntos	0.72	420.38	1,398.33	18,341.04	1,039.41	0.743	0.010	24	1.00%	28.44	2.85	832.70	10.31	11.47	161.74	612.53	0.73559	0.63700	1.09292	0.67513	3.12	1640.01	1639.74	1.75	5.80	1.25		
		DER	75.55	50	concreto hidráulico	0.92	DER	902.40	50	Multifamiliares juntos	0.72	977.95																										
		IZQ	72.61	50	concreto hidráulico	0.92	IZQ	244.72	50	Multifamiliares juntos	0.72	317.33	1,051.31	19,392.35	791.06	0.752	0.010	26	1.00%	30.22	3.01	1,030.83	10.31	11.64	160.44	650.30	0.63085	0.57600	1.05728	0.59875	3.18	1638.16	1637.87	1.75	4.85	1.30		
		DER	97.95	50	concreto hidráulico	0.92	DER	636.03	50	Multifamiliares juntos	0.72	733.98																										
FUTURO	8																																					
		IZQ	74.73	50	concreto hidráulico	0.92	IZQ	141.43	50	Multifamiliares juntos	0.72	216.16	999.55	47,472.07	748.76	0.749	0.010	34	1.00%	24.70	3.60	2,107.99	10.31	13.80	145.58	1,438.09	0.68221	0.60600	1.07595	0.63430	3.87	1634.31	1634.08	1.75	5.80	1.50		
		DER	70.73	50	concreto hidráulico	0.92	DER	712.66	50	Multifamiliares juntos	0.72	783.38																										
		IZQ	122.79	50	concreto hidráulico	0.92	IZQ	1,636.12	50	Multifamiliares juntos	0.72	1,758.91	3,161.77	50,633.83	2,345.76	0.742	0.010	34	1.20%	46.57	3.94	2,309.19	10.31	13.92	144.89	1,511.93	0.65474	0.59000	1.06631	0.61457	4.20	1632.22	1631.68	1.75	5.80	1.50		
		DER	223.64	50	concreto hidráulico	0.92	DER	1,179.22	50	Multifamiliares juntos	0.72	1,402.86																										
		IZQ	115.31	50	concreto hidráulico	0.92	IZQ	1,290.84	50	Multifamiliares juntos	0.72	1,406.15	2,627.55	53,261.39	1,936.77	0.737	0.010	34	1.00%	41.02	3.60	2,107.99	10.31	14.11	143.72	1,567.30	0.74350	0.64200	1.09542	0.68171	3.94	1629.66	1629.27	1.75	4.60	1.50		
		DER	109.36	50	concreto hidráulico	0.92	DER	1,112.05	50	Multifamiliares juntos	0.72	1,221.41																										
		IZQ	131.87	50	concreto hidráulico	0.92	IZQ	4,371.20	50	Multifamiliares juntos	0.72	4,503.07	5,374.66	58,636.05	3,926.39	0.731	0.010	34	1.00%	41.02	3.60	2,107.99	10.31	14.30	142.61	1,696.91	0.80499	0.67900	1.11205	0.73044	4.00	1627.3	1626.91	1.75	4.55	1.50		
		DER	151.29	50	concreto hidráulico	0.92	DER	720.30	50	Multifamiliares juntos	0.72	871.59																										
		IZQ	65.41	50	concreto hidráulico	0.92	IZQ	6,462.54	50	Multifamiliares juntos	0.72	6,527.95	7,116.30	65,752.35	5,146.70	0.723	0.010	36	1.00%	20.72	3.74	2,455.08	10.31	14.30	142.61	1,883.82	0.76732	0.65600	1.10209	0.70015	4.12	1623.68	1623.49	2.00	5.80	1.55		
		DER	49.42	50	concreto hidráulico	0.92	DER	538.93	50	Multifamiliares juntos	0.72	588.35																										
		IZQ	59.61	50	concreto hidráulico	0.92	IZQ	3,830.13	50	Multifamiliares juntos	0.72	3,889.74	4,457.13	70,209.48	3,230.57	0.725	0.010	36	1.00%	20.72	3.74	2,455.08	10.31	14.49	141.53	2,000.56	0.81487	0.68500	1.11426	0.73835	4.17	1623.46	1623.27	2.00	4.53	1.55		
		DER	47.58	50	concreto hidráulico	0.92	DER	519.81	50	Multifamiliares juntos	0.72	567.39																										
		IZQ	95.85	50	concreto hidráulico	0.92	IZQ	1,185.68	50	Multifamiliares juntos	0.72	1,281.54	3,039.12	73,248.60	2,250.86	0.741	0.010	36	1.00%	41.66	3.74	2,455.08	10.31	14.39	142.08	2,141.08	0.87210	0.72200	1.12666	0.77336	4.21	1621.24	1620.84	2.00	5.25	1.55		
		DER	217.62	50	concreto hidráulico	0.92	DER	1,539.96	50	Multifamiliares juntos	0.72	1,757.58																										
		IZQ	50.16	50	concreto hidráulico	0.92	IZQ	1,240.10	50	Multifamiliares juntos	0.72	1,290.26	2,222.40	75,470.99	1,620.36	0.729	0.010	40	1.00%	18.83	4.01	3,251.51	10.31	14.58	141.03	2,155.63	0.86296	0.59400	1.06875	0.61966	4.29	1619.42	1619.25	2.00	4.00	1.75		
		DER	51.03	50	concreto hidráulico	0.92	DER	881.11	50	Multifamiliares juntos	0.72	932.14																										
		IZQ	153.67	50	concreto hidráulico	0.92	IZQ	2,102.54	50	Multifamiliares juntos	0.72	2,256.21	4,299.60	79,770.59	3,158.37	0.735	0.010	40	2.30%	57.17	6.42	4,931.16	10.31	14.66	140.59	2,288.40	0.46407	0.47800	0.98071	0.47087	5.97	1616.17	1614.89	2.00	5.80	1.75		
		DER	159.64	50	concreto hidráulico	0.92	DER	1,883.75	50	Multifamiliares juntos	0.72	2,043.39																										
		IZQ	163.05	50	concreto hidráulico	0.92	IZQ	4,699.52	50	Multifamiliares juntos	0.72	4,862.57	5,905.29	85,675.88	4,323.25	0.732	0.010	42	2.40%	57.17	6.42	5,737.14	10.31	14.82	139.72	2,434.37	0.42											

Apéndice C. **Memoria de cálculo hidráulico tragantes laterales**

Fuente: elaboración propia, empleando, AutoCAD Civil 2016.

32	33	107.54	0.052 0.015	0.088 0.027	0.016	3.15%	2.00% 2.00%	0.20 0.15	0.30 0.30	0.667 0.500	2.727 1.747	0.055 0.035	0.70 0.84	0.49 0.44	1.50 1.50	1 1	0.12 0.12	1.32 1.32	1.32 1.32	1.41 0.91	0.99 1.00	0.087 0.027	0.001 0.000	0.010 0.010	2.00% 2.00%	12 12	2.54 2.54	185.46 185.46	0.47512 0.14482	0.48500 0.25700	0.98696 0.71186	0.47961 0.20326	2.509 1.809			
33	34	23.69	0.011 0.009																																	
34	35	33.52	0.023 0.006																																	
35	36	88.42	0.032 0.004	0.067 0.018	0.016	9.39%	2.00% 2.00%	0.25 0.15	0.30 0.30	0.833 0.500	2.002 1.235	0.040 0.025	0.87 0.93	0.75 0.49	1.50 1.50	1 1	0.12 0.12	1.32 1.32	1.32 1.32	1.35 1.01	1.00 1.00	0.067 0.018	0.000 0.000	0.010 0.010	2.00% 2.00%	12 12	2.54 2.54	185.46 185.46	0.35956 0.09917	0.41400 0.21200	0.91748 0.63664	0.39100 0.15474	2.332 1.618			
36	37	31.62	0.027 0.010																																	
37	38	36.64	0.018 0.009																																	
38	39	99.60	0.038 0.011	0.038 0.011	0.016	12.99%	2.00% 2.00%	0.20 0.15	0.30 0.30	0.667 0.500	1.522 0.958	0.030 0.019	0.92 0.97	0.63 0.51	1.50 1.50	1 1	0.12 0.12	1.32 1.32	1.32 1.32	1.29 0.88	1.00 1.00	0.038 0.011	0.000 0.000	0.010 0.010	2.00% 2.00%	12 12	2.54 2.54	185.46 185.46	0.20371 0.05927	0.30600 0.16500	0.78456 0.54782	0.25927 0.10797	1.994 1.392			
39	40	29.21	0.031 0.008																																	
40	41	24.33	0.023 0.007																																	
41	42	24.33	0.020 0.007																																	
42	43	65.74	0.010 0.001	0.084 0.023	0.016	8.55%	2.00% 2.00%	0.25 0.15	0.30 0.30	0.833 0.500	2.224 1.359	0.044 0.027	0.84 0.91	0.72 0.48	1.50 1.50	1 1	0.12 0.12	1.32 1.32	1.32 1.32	1.48 1.09	0.98 1.00	0.083 0.023	0.002 0.000	0.010 0.010	2.00% 2.00%	12 12	2.54 2.54	185.46 185.46	0.45405 0.12209	0.47200 0.23500	0.97523 0.67617	0.46339 0.17913	2.479 1.719			
43	44	40.70	0.015 0.009																																	
44	45	8.52	0.000 0.007																																	
45	46	18.92	0.003 0.008																																	
46	47	93.99	0.010 0.002	0.030 0.026	0.016	1.20%	2.00% 2.00%	0.15 0.15	0.30 0.30	0.500 0.500	2.192 2.068	0.044 0.041	0.74 0.77	0.39 0.40	1.50 1.50	1 1	0.12 0.12	1.32 1.32	1.32 1.32	0.77 0.71	1.00 1.00	0.030 0.026	0.000 0.000	0.010 0.010	2.00% 2.50%	12 12	2.54 2.84	185.46 207.35	0.16356 0.12527	0.27300 0.23900	0.73650 0.68289	0.22124 0.18346	1.872 1.941			
47	48	19.24	0.009 0.002																																	
48	49	11.29	0.009 0.000																																	
49	50	11.29	0.009 0.000																																	
50	51	53.11	0.009 0.000	0.035 0.002	0.016	7.79%	2.00% 2.00%	0.15 0.15	0.30 0.30	0.500 0.500	1.632 0.526	0.033 0.011	0.86 1.00	0.45 0.52	1.50 1.50	1 1	0.12 0.12	1.32 1.32	1.32 1.32	1.32 0.34	1.00 1.00	0.035 0.002	0.000 0.000	0.010 0.010	2.00% 2.00%	12 12	2.54 2.54	185.46 185.46	0.19004 0.00928	0.29500 0.06800	0.76897 0.31350	0.24650 0.02948	1.955 0.797			
51	DESC	18.26	0.009 0.000																																	

TRAGANTES ALCANTARILLADO PLUVIAL C5

POZOS DE VISITA		LONGITUD	TRAGANTE TIPO VENTANA																					TUBERÍA PARA TRAGANTES										
			Q	Q+Qb	n	SL	Sx	a	W	Sw	T	d	Eo	Se	L	TR	Clog	Le	Le*TRA	Lt	E	Qi	Qb	TUBERÍA		SECCION LLENA		RELACIONES HIDRÁULICAS						
																								m³/s	m³/s	PAV	m/m	m/m	m	m	m/m	m	un	Factor
DE	A	m	m³/s	m³/s	PAV	m/m	m/m	m	m	m/m	m	m	m/m	m	un	Factor	m	m	m	%	m³/s	m³/s	n tub	m/m	in	m/s	l/s	q/Q	d/D	v/V	a/A	m/s		
1	2	51.13	0.284	0.284	0.015	13.84%	2.00%	0.30	0.30	1.000	3.129	0.063	0.73	0.75	1.50	2	0.08	1.38	2.76	2.88	1.00	0.283	0.001	0.010	2.00%	16	3.08	399.42	0.71103	0.62200	1.08505	0.65537	3.341	
			0.132	0.132		2.00%	0.15	0.30	0.500	2.345	0.047	0.71	0.37	1.50	2	0.08	1.38	2.76	3.18	0.97	0.128	0.003	0.010	2.00%	12	2.54	185.46	0.70983	0.62200	1.08505	0.65537	2.758		
2	3	76.94	0.292	0.293	0.015	12.43%	2.00%	0.25	0.30	0.833	3.229	0.065	0.67	0.58	1.50	2	0.08	1.38	2.76	3.31	0.96	0.281	0.012	0.010	2.00%	16	3.08	399.42	0.73281	0.63500	1.09189	0.67250	3.362	
			0.168	0.171		2.00%	0.20	0.30	0.667	2.642	0.053	0.71	0.50	1.50	2	0.08	1.38	2.76	2.89	1.00	0.171	0.001	0.010	2.00%	14	2.82	279.76	0.61278	0.56500	1.04988	0.58274	2.957		
3	4	49.30	0.150	0.161	0.015	10.30%	2.00%	0.15	0.30	0.500	2.676	0.054	0.64	0.34	1.50	2	0.08	1.38	2.76	3.36	0.96	0.154	0.007	0.010	2.00%	14	2.82	279.76	0.57709	0.54400	1.03491	0.55601	2.915	
			0.106	0.107		2.00%	0.15	0.30	0.500	2.294	0.046	0.72	0.38	1.50	2	0.08	1.38	2.76	2.64	1.00	0.107	0.000	0.010	2.00%	12	2.54	185.46	0.57764	0.54500	1.03564	0.55728	2.632		
4	5	50.02	0.146	0.153	0.015	6.43%	2.00%	0.15	0.30	0.500	2.864	0.057	0.60	0.32	1.50	2	0.08	1.38	2.76	2.95	0.99	0.152	0.001	0.010	2.00%	14	2.82	279.76	0.54661	0.52700	1.02199	0.53437	2.879	
			0.090	0.090		2.00%	0.25	0.30	0.833	2.346	0.047	0.82	0.70	1.50	1	0.12	1.32	1.32	1.47	0.98	0.088	0.002	0.010	2.00%	12	2.54	185.46	0.48447	0.49000	0.99138	0.48585	2.520		
5	6	53.55	0.118	0.119	0.015	4.03%	2.00%	0.25	0.30	0.833	2.847	0.057	0.73	0.63	1.50	1	0.12	1.32	1.32	1.54	0.97	0.116	0.003	0.010	2.00%	12	2.54	185.46	0.64236	0.58200	1.06121	0.60439	2.697	
			0.144	0.145		2.00%	0.15	0.30	0.500	3.068	0.061	0.56	0.30	1.50	2	0.08	1.38	2.76	2.60	1.00	0.145	0.000	0.010	2.00%	14	2.82	279.76	0.51987	0.51100	1.00919	0.51400	2.843		
6	7	72.71	0.144	0.147	0.015	3.99%	2.00%	0.30	0.30	1.000	3.087	0.062	0.74	0.76	1.50	1	0.12	1.32	1.32	1.50	0.98	0.144	0.003	0.010	2.00%	14	2.82	279.76	0.52565	0.51500	1.01245	0.51910	2.852	
			0.149	0.149		2.00%	0.15	0.30	0.500	3.102	0.062	0.56	0.30	1.50	2	0.08	1.38	2.76	2.64	1.00	0.149	0.000	0.010	2.00%	14	2.82	279.76	0.53272	0.51900	1.01571	0.52419	2.861		
7	8	66.19	0.182	0.185	0.015	5.88%	2.00%	0.15	0.30	0.500	3.129	0.063	0.55	0.30	1.50	2	0.08	1.38	2.76	3.26	0.97	0.179	0.006	0.010	2.00%	14	2.82	279.76	0.66241	0.59400	1.06875	0.61966	3.011	
			0.197	0.197		2.00%	0.20	0.30	0.667	3.201	0.064	0.61	0.43	1.50	2	0.08	1.38	2.76	2.68	1.00	0.197	0.000	0.010	2.00%	14	2.82	279.76	0.70361	0.61800	1.08282	0.65011	3.050		
8	DESF	32.49	0.019	0.025	0.015	3.96%	2.00%	0.15	0.30	0.500	1.587	0.032	0.87	0.46	1.50	1	0.12	1.32	1.32	0.96	1.00	0.025	0.000	0.010	2.00%	12	2.54	185.46	0.13411	0.24700	0.69590	0.19220	1.769	
			0.098	0.098		2.00%	0.25	0.30	0.833	2.658	0.053	0.76	0.66	1.50	1	0.12	1.32	1.32	1.38	1.00	0.098	0.000	0.010	2.00%	12	2.54	185.46	0.53064	0.51700	1.01408	0.52164	2.578		

TRAGANTES ALCANTARILLADO PLUVIAL C6A

POZOS DE VISITA		LONGITUD	TRAGANTE TIPO VENTANA																				TUBERÍA PARA TRAGANTES												
			Q	Q+Qb	n	SL	Sx	a	W	Sw	T	d	Eo	Se	L	TR	Clog	Le	Le*TRA	Lt	E	Qi	Qb	TUBERÍA		SECC. LLENA		RELACIONES HIDRÁULICAS				v			
																								n tub	St	Øn	V	Q	q/Q	d/D	v/V		a/A		
DE	A	m	m³/s	m³/s	PAV	m/m	m/m	m	m	m/m	m	m	m	un	Factor	m	m	m	%	m³/s	m³/s		m/m	in	m/s	l/s									
B1	A1	42.32	0.005																																
			0.023																																
A1	A2	17.15	0.005																																
			0.022																																
A2	A3	95.09	0.009	0.019	0.015	0.76%	2.00%	0.15	0.30	0.500	1.945	0.039	0.79	0.42	1.50	1	0.12	1.32	1.32	0.55	1.00	0.019	0.000	0.010	2.00%	12	2.54	185.46	0.10087	0.21400	0.64019	0.15682	1.627		
			0.035	0.079			2.00%	0.15	0.30	0.500	3.345	0.067	0.52	0.28	1.50	1	0.12	1.32	1.32	1.28	1.00	0.079	0.000	0.010	2.00%	12	2.54	185.46	0.42841	0.45700	0.96114	0.44467	2.443		
A3	A4	35.05	0.009																																
			0.033																																
A4	A5	69.91	0.009	0.018	0.015	0.63%	2.00%	0.15	0.30	0.500	2.002	0.040	0.78	0.41	1.50	1	0.12	1.32	1.32	0.52	1.00	0.018	0.000	0.010	2.00%	12	2.54	185.46	0.09938	0.21200	0.63664	0.15474	1.618		
			0.037	0.071			2.00%	0.15	0.30	0.500	3.312	0.066	0.52	0.28	1.50	1	0.12	1.32	1.32	1.15	1.00	0.071	0.000	0.010	2.50%	12	2.84	207.35	0.34036	0.40200	0.90440	0.37603	2.570		
A5	A6	35.36	0.009																																
			0.037																																
A6	A7	70.30	0.009	0.018	0.015	0.23%	2.00%	0.15	0.30	0.500	2.419	0.048	0.69	0.37	1.50	1	0.12	1.32	1.32	0.41	1.00	0.018	0.000	0.010	2.00%	12	2.54	185.46	0.09918	0.21200	0.63664	0.15474	1.618		
			0.033	0.070			2.00%	0.15	0.30	0.500	4.000	0.080	0.42	0.23	1.50	1	0.12	1.32	1.32	0.95	1.00	0.070	0.000	0.010	2.50%	12	2.84	207.35	0.33924	0.40100	0.90328	0.37478	2.567		
A7	A8	35.23	0.008																																
			0.036																																
A8	A9	70.32	0.010	0.018	0.015	1.03%	2.00%	0.15	0.30	0.500	1.806	0.036	0.82	0.43	1.50	1	0.12	1.32	1.32	0.58	1.00	0.018	0.000	0.010	2.00%	12	2.54	185.46	0.09632	0.20900	0.63153	0.15162	1.605		
			0.032	0.068			2.00%	0.15	0.30	0.500	2.980	0.060	0.58	0.31	1.50	1	0.12	1.32	1.32	1.23	1.00	0.068	0.000	0.010	2.50%	12	2.84	207.35	0.32759	0.39300	0.89433	0.36416	2.541		
A9	DESC	20.65	0.010																																
			0.031																																

TRAGANTES ALCANTARILLADO PLUVIAL C6B																																					
POZOS DE VISITA		LONGITUD	TRAGANTE TIPO VENTANA																				TUBERÍA PARA TRAGANTES														
			Q	Q+Qb	n	SL	Sx	a	W	Sw	T	d	Eo	Se	L	TR	Clog	Le	Le*TRA	Lt	E	Qi	Qb	n tub	St	Øn	V	Q	RELACIONES HIDRÁULICAS				v				
DE	A	m	m³/s	m³/s	PAV	m/m	m/m	m	m	m/m	m	m	m	m	m	un	Factor	m	m	m	%	m³/s	m³/s		m/m	in	m/s	l/s	q/Q	d/D	v/V	a/A	m/s				
B1	B2	55.01	0.043 0.012																																		
B2	B3	114.94	0.044 0.019	0.087 0.030	0.015	1.09%	2.00%	0.15	0.30	0.500	3.234	0.065	0.53	0.29	1.50	1	0.12	1.32	1.32	1.46	0.99	0.086	0.001	0.010	2.00%	12	2.54	185.46	0.46876	0.48100	0.98342	0.47462	2.500	1.876			
B3	B4	55.97	0.062 0.023																																		
B4	B5	97.65	0.085 0.074	0.148 0.097	0.015	13.88%	2.00%	0.20	0.30	0.667	2.450	0.049	0.75	0.52	1.50	2	0.08	1.38	2.76	2.73	1.00	0.148	0.000	0.010	2.00%	14	2.82	279.76	0.52963	0.51700	1.01408	0.52164	2.857	2.567			
B5	B6	67.52	0.057 0.022																																		
B6	B7	130.45	0.087 0.039	0.144 0.063	0.015	9.80%	2.00%	0.35	0.30	1.167	2.586	0.052	0.84	1.01	1.50	1	0.12	1.32	1.32	1.64	0.95	0.136	0.008	0.010	2.00%	14	2.82	279.76	0.51412	0.50800	1.00674	0.51018	2.836	2.293			
B7	B8	26.07	0.076 0.019																																		
B8	B9	56.28	0.039 0.015	0.123 0.034	0.015	3.11%	2.00%	0.25	0.30	0.833	3.020	0.060	0.70	0.61	1.50	1	0.12	1.32	1.32	1.47	0.98	0.120	0.002	0.010	2.00%	12	2.54	185.46	0.66100	0.59300	1.06814	0.61839	2.715	1.929			
B9	B10	31.50	0.034 0.034																																		
B10	B11	25.68	0.029 0.017																																		
B11	B12	85.13	0.027 0.013	0.092 0.064	0.015	1.33%	2.00%	0.20	0.30	0.667	3.178	0.064	0.62	0.43	1.50	1	0.12	1.32	1.32	1.24	1.00	0.092	0.000	0.010	2.00%	12	2.54	185.46	0.49452	0.49600	0.99657	0.49334	2.533	2.310			
B12	B13	52.53	0.015 0.025																																		
B13	B14	99.17	0.045 0.041	0.061 0.065	0.015	11.51%	2.00%	0.25	0.30	0.833	1.815	0.036	0.90	0.77	1.50	1	0.12	1.32	1.32	1.40	0.99	0.060	0.000	0.010	2.00%	12	2.54	185.46	0.32681	0.39300	0.89433	0.36416	2.273	2.321			
B14	B15	31.82	0.042 0.040																																		
B15	B16	87.82	0.017 0.093	0.059 0.134	0.015	9.51%	2.00%	0.20	0.30	0.667	1.861	0.037	0.86	0.59	1.50	1	0.12	1.32	1.32	1.53	0.97	0.057	0.002	0.010	2.00%	12	2.54	185.46	0.31764	0.38700	0.88751	0.35687	2.256	2.770			
B16	B17	44.30	0.047 0.144																																		
B17	B18	77.67	0.059 0.192	0.107 0.337	0.015	0.10%	2.00%	0.15	0.30	0.500	5.465	0.109	0.29	0.16	1.50	1	0.12	1.32	1.32	1.09	1.00	0.107	0.000	0.010	2.00%	12	2.54	185.46	0.57592	0.54400	1.03491	0.55601	2.630	3.501			
B18	B19	34.51	0.039 0.120																																		
B19	B20	83.34	0.021 0.033	0.060 0.153	0.015	31.47%	2.00%	0.15	0.30	0.500	1.498	0.030	0.89	0.46	1.50	2	0.08	1.38	2.76	2.56	1.00	0.060	0.000	0.010	2.00%	12	2.54	185.46	0.32380	0.39100	0.89205	0.36173	2.267	2.879			
B20	DESC	27.06																																			

Apéndice D. **Juego de planos sistema de alcantarillado sanitario**

Fuente: elaboración propia, empleando, AutoCAD Civil 2016.



NOTA:
El área que resalta con líneas más gruesas, representa el área que abarca la red de alcantarillado sanitario en La Selva

No.	POSICIÓN	DESCRIPCIÓN	ÁREA	GTM	
				N	E
1	INICIO	C-1A, C-1B	COLONIA LA SELVA	1611386.158	487760.110
2	DESCARGA	C-1A	COLONIA LA SELVA	1611096.555	487747.166
3	DESCARGA	C-1B	COLONIA LA SELVA	1611809.415	488069.035

NOTA:
Las coordenadas GTM, únicamente hacen referencia a los puntos tomados en cuenta para el desarrollo de el sistema de alcantarillado sanitario.

PLANTA GENERAL
ALACANTARILLADO SANITARIO

ESCALA: 100/5000

INDICE DE PLANOS	
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	
1	PLANO GUIA
2	CURVAS DE NIVEL
3	DENSIDAD DE VIVIENDA
4	DENSIDAD DE VIVIENDA
5	PLANTA-PERFIL
6	PLANTA-PERFIL
7	PLANTA-PERFIL
8	PLANTA-PERFIL
9	PLANTA-PERFIL
10	PLANTA-PERFIL
11	PLANTA-PERFIL
12	PLANTA-PERFIL
13	PLANTA-PERFIL
14	PLANTA-PERFIL
15	PLANTA-PERFIL
16	PLANTA-PERFIL
17	PLANTA-PERFIL
18	PLANTA-PERFIL
19	CURVAS DE NIVEL
20	DENSIDAD DE VIVIENDA
21	DENSIDAD DE VIVIENDA
22	DENSIDAD DE VIVIENDA
23	PLANTA-PERFIL
24	PLANTA-PERFIL
25	PLANTA-PERFIL
26	PLANTA-PERFIL
27	PLANTA-PERFIL
28	PLANTA-PERFIL
29	PLANTA-PERFIL
30	PLANTA-PERFIL
31	PLANTA-PERFIL
32	PLANTA-PERFIL
33	PLANTA-PERFIL
34	PLANTA-PERFIL
35	PLANTA-PERFIL
36	PLANTA-PERFIL
37	PLANTA-PERFIL
38	PLANTA-PERFIL
39	PLANTA-PERFIL
DETALLES	
40	DETALLES 1 POZOS DE VISITA
41	DETALLES 2 POZOS DE VISITA
42	DETALLES 3 POZOS DE VISITA
43	DETALLES 4 POZOS DE VISITA
44	DETALLES 5 POZOS DE VISITA

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO 1A (D.S. -1A)

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO 1B (D.S. -1B)

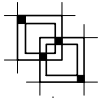
- ESPECIFICACIONES TUBERÍA ALCANTARILLADO PLUVIAL (D.P.) y (D.S.)
- TUBERÍA DE Ø 12" A 60" CON BANDA ESTRUCTURAL DE PVC, CON PARED INTERIOR LISA Y EXTERIOR CON RIGIDIZADORES EN FORMA DE TEE.
 - TUBERÍA DE Ø 72" REFORZADA ADICIONALMENTE CON BANDA ESTRUCTURAL EN FORMA HELICOIDAL DE ACERO GALVANIZADO.
 - NORMATIVA:

DIN 16961-1	BS 2782	ASTM F794
DIN 1696-2	ASTM D-1784	ISO 1210: 1192
UNE 53331	DIN 19566	ASTM 3034

- ESPECIFICACIONES DE PLANOS:
- DIMENSIONES EN METROS
 - DIAMETROS DE TUBERÍAS EN PULGADAS
 - PENDIENTES EN PORCENTAJE
- ESPECIFICACIONES POZOS DE VISITA D.P. Y D. S.
- TODOS LOS POZOS DEBEN LLEVAR COLCHON DE AGUA DE 0.20m DE ALTURA.
 - D.P. PARA POZOS DE 4.00m DE ALTURA EL DIAMETRO MAXIMO DEBE SER Ø 1.50m Y PARA LOS POZOS MAYOR DE 6.00m DE ALTURA COMO MINIMO EL DIAMETRO DEL POZO DEBE SER DE Ø 1.75m.
 - EL DIAMETRO Ø (interno), INDICADO EN PLANOS DE PLANTA-PERFIL, NO INCLUYE LAS PAREDES DEL POZO DE VISITA, VER PLANOS DE DETALLES DE POZOS DE VISITA.

Apéndice D

	TIPO E No. HOJA 1 96 FECHA: 11/2017 ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
PLANO DE: PLANO GUIA	
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



CURVAS DE NIVEL

ESCALA: 1/2000

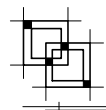
Apéndice D

DERROTERO																			
PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION	PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION	PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION	PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
1	1611695.61	487291.82	1692.55	CT	46	1611294.65	487718.11	1658.91	CT	91	1611512.85	487655.37	1676.88	CALLE	136	1611371.72	487592.06	1669.53	CALLE
2	1611610.66	487253.22	1691.38	CT	47	1611268.91	487738.60	1655.26	CT	92	1611504.88	487659.35	1676.40	CALLE	137	1611353.34	487636.87	1666.91	CALLE
3	1611664.87	487358.34	1684.63	CT	48	1611269.56	487713.40	1657.52	CT	93	1611386.21	487591.20	1670.52	CALLE	138	1611334.73	487681.46	1663.36	CALLE
4	1611610.32	487333.36	1685.57	CT	49	1611231.79	487710.62	1654.61	CT	94	1611379.69	487596.69	1669.83	CALLE	139	1611319.56	487717.55	1660.48	CALLE
5	1611560.85	487311.49	1685.68	CT	50	1611194.35	487711.21	1652.09	CT	95	1611488.82	487697.70	1673.81	CALLE	140	1611314.80	487719.59	1660.02	CALLE
6	1611645.13	487404.62	1680.06	CT	51	1611167.26	487709.65	1650.46	CT	96	1611485.50	487705.56	1673.03	CALLE	141	1611303.85	487715.17	1659.56	CALLE
7	1611591.05	487378.64	1682.72	CT	52	1611129.72	487698.06	1649.60	CT	97	1611364.95	487635.58	1667.41	CALLE	142	1611296.91	487722.46	1658.63	CALLE
8	1611533.08	487350.70	1683.23	CT	53	1611136.77	487730.88	1646.08	CT	98	1611362.85	487642.47	1666.97	CALLE	143	1611276.59	487710.22	1658.17	CALLE
9	1611623.68	487445.32	1678.11	CT	54	1611111.99	487698.58	1648.67	CT	99	1611465.35	487741.43	1668.95	CALLE	144	1611281.66	487720.19	1657.83	CALLE
10	1611569.30	487419.97	1680.53	CT	55	1611698.76	487288.61	1693.08	CALLE	100	1611463.91	487748.86	1668.26	CALLE	145	1611278.67	487720.62	1657.52	CALLE
11	1611504.97	487389.24	1681.00	CT	56	1611688.58	487294.42	1691.92	CALLE	101	1611346.02	487680.71	1663.96	CALLE	146	1611263.13	487720.18	1656.54	CALLE
12	1611602.67	487489.78	1677.89	CT	57	1611687.59	487293.13	1692.03	CALLE	102	1611343.69	487687.82	1663.48	CALLE	147	1611259.43	487739.83	1654.21	CALLE
13	1611539.95	487458.69	1679.46	CT	58	1611651.42	487276.63	1692.15	CALLE	103	1611387.35	487756.58	1662.79	CALLE	148	1611276.10	487739.85	1655.81	CALLE
14	1611479.04	487430.34	1679.29	CT	59	1611652.53	487267.79	1692.99	CALLE	104	1611383.79	487763.46	1662.18	CALLE	149	1611231.30	487708.28	1654.80	CALLE
15	1611584.05	487531.27	1677.92	CT	60	1611610.17	487249.13	1691.54	CALLE	105	1611326.41	487725.96	1660.44	CALLE	150	1611222.73	487718.55	1653.08	CALLE
16	1611511.83	487497.54	1678.33	CT	61	1611615.26	487260.12	1691.19	CALLE	106	1611319.46	487731.12	1659.58	CALLE	151	1611194.39	487709.27	1652.29	CALLE
17	1611451.45	487468.58	1676.90	CT	62	1611556.82	487312.35	1685.56	CALLE	107	1611731.39	487303.82	1692.32	CALLE	152	1611190.12	487718.79	1651.01	CALLE
18	1611565.79	487574.06	1678.82	CT	63	1611575.62	487314.84	1685.86	CALLE	108	1611664.10	487351.73	1685.19	CALLE	153	1611167.57	487707.24	1650.75	CALLE
19	1611491.39	487538.62	1676.72	CT	64	1611571.75	487323.56	1685.29	CALLE	109	1611688.58	487296.58	1691.67	CALLE	154	1611166.09	487716.75	1649.57	CALLE
20	1611423.45	487506.98	1674.63	CT	65	1611658.79	487353.77	1684.96	CALLE	110	1611656.80	487366.81	1683.56	CALLE	155	1611133.76	487698.00	1649.81	CALLE
21	1611545.36	487617.23	1679.16	CT	66	1611655.25	487363.03	1684.02	CALLE	111	1611642.84	487398.26	1680.65	CALLE	156	1611142.79	487710.79	1648.75	CALLE
22	1611476.88	487584.78	1676.75	CT	67	1611639.63	487400.63	1680.63	CALLE	112	1611637.97	487409.25	1680.05	CALLE	157	1611139.05	487730.65	1646.22	CALLE
23	1611398.44	487546.96	1673.60	CT	68	1611636.42	487405.47	1680.36	CALLE	113	1611624.02	487440.59	1678.27	CALLE	158	1611540.79	487300.27	1685.34	CALLE
24	1611520.26	487664.63	1676.94	CT	69	1611552.59	487358.78	1683.72	CALLE	114	1611616.93	487453.62	1677.99	CALLE	159	1611481.01	487386.54	1680.54	CALLE
25	1611452.68	487626.87	1674.46	CT	70	1611550.49	487364.81	1683.49	CALLE	115	1611603.75	487483.25	1677.95	CALLE	160	1611468.76	487382.74	1680.30	CALLE
26	1611414.22	487607.42	1671.95	CT	71	1611620.81	487442.96	1678.25	CALLE	116	1611596.78	487495.20	1677.97	CALLE	161	1611415.03	487462.29	1674.93	CALLE
27	1611375.75	487587.96	1669.82	CT	72	1611617.04	487448.56	1678.14	CALLE	117	1611583.04	487527.08	1677.95	CALLE	162	1611417.35	487478.52	1674.68	CALLE
28	1611500.11	487707.08	1673.70	CT	73	1611526.03	487397.55	1681.31	CALLE	118	1611575.30	487536.24	1678.18	CALLE	163	1611355.97	487547.90	1670.38	CALLE
29	1611429.63	487670.66	1670.46	CT	74	1611520.38	487402.83	1680.92	CALLE	119	1611561.58	487567.58	1678.84	CALLE	164	1611365.10	487554.99	1670.67	CALLE
30	1611357.46	487633.64	1667.23	CT	75	1611598.44	487485.29	1678.05	CALLE	120	1611553.92	487578.68	1679.07	CALLE	165	1611316.07	487598.19	1667.11	CALLE
31	1611478.42	487750.33	1669.17	CT	76	1611594.68	487490.57	1678.08	CALLE	121	1611540.30	487609.59	1679.18	CALLE	166	1611340.52	487614.78	1667.51	CALLE
32	1611408.27	487714.66	1665.78	CT	77	1611499.46	487437.73	1679.36	CALLE	122	1611533.66	487617.88	1678.75	CALLE	167	1611316.02	487645.23	1664.72	CALLE
33	1611338.02	487679.02	1663.65	CT	78	1611493.37	487442.14	1679.20	CALLE	123	1611516.83	487653.54	1677.13	CALLE	168	1611292.34	487625.61	1664.63	CALLE
34	1611385.32	487758.35	1662.57	CT	79	1611579.83	487528.38	1678.02	CALLE	124	1611507.97	487665.60	1676.31	CALLE	169	1611273.52	487637.04	1662.73	CALLE
35	1611341.23	487736.01	1660.89	CT	80	1611573.97	487530.64	1678.18	CALLE	125	1611493.03	487696.73	1674.08	CALLE	170	1611278.45	487645.17	1662.51	CALLE
36	1611337.93	487753.30	1659.52	CT	81	1611469.13	487475.31	1677.69	CALLE	126	1611486.71	487710.19	1672.77	CALLE	171	1611253.65	487642.94	1661.12	CALLE
37	1611316.79	487724.02	1659.86	CT	82	1611462.05	487477.25	1677.19	CALLE	127	1611471.99	487740.57	1669.51	CALLE	172	1611250.77	487653.39	1660.26	CALLE
38	1611529.24	487298.34	1684.17	CT	83	1611558.13	487568.44	1678.89	CALLE	128	1611465.79	487752.20	1668.15	CALLE	173	1611176.88	487665.88	1654.56	CALLE
39	1611472.63	487382.29	1680.46	CT	84	1611552.71	487574.04	1679.03	CALLE	129	1611529.03	487352.52	1682.84	CALLE	174	1611182.17	487673.74	1654.48	CALLE
40	1611417.36	487463.96	1675.00	CT	85	1611440.46	487512.58	1675.05	CALLE	130	1611501.36	487392.48	1680.75	CALLE	175	1611134.94	487678.69	1651.21	CALLE
41	1611360.27	487547.17	1670.72	CT	86	1611433.26	487517.53	1674.87	CALLE	131	1611474.57	487431.04	1679.22	CALLE	176	1611153.35	487684.29	1651.94	DESC
42	1611298.23	487625.35	1665.01	CT	87	1611536.21	487611.64	1678.99	CALLE	132	1611447.12	487470.67	1676.56	CALLE	177	1611099.04	487731.23	1644.41	DESC
43	1611275.74	487639.43	1662.72	CT	88	1611531.45	487614.54	1678.75	CALLE	133	1611419.88	487509.87	1674.54	CALLE	178	1611091.55	487749.78	1642.16	DESC
44	1611180.17	487667.75	1654.66	CT	89	1611410.35	487551.46	1674.21	CALLE	134	1611392.54	487549.29	1673.05	CALLE	179	1611084.14	487768.35	1639.81	DESC
45	1611114.21	487687.95	1649.53	CT	90	1611402.83	487553.93	1673.54	CALLE	135	1611384.13	487562.11	1671.74	CALLE	180	1611081.46	487775.07	1638.87	DESC

			TIPO	E
			No. HOJA	2 / 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA			PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
PLANO DE: CURVAS DE NIVEL DS-1A			REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA			DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	
ESCALA: INDICADA			Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



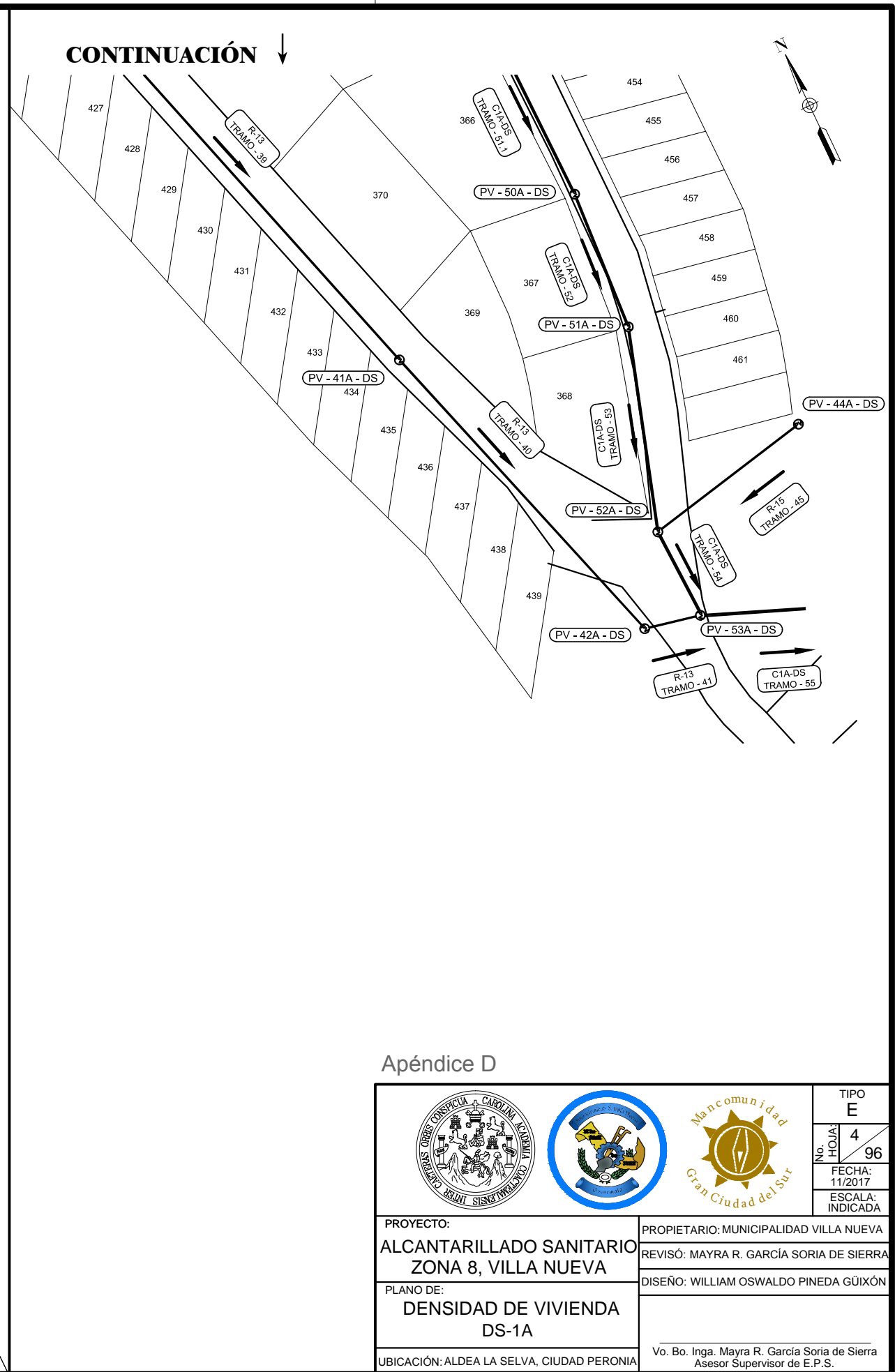
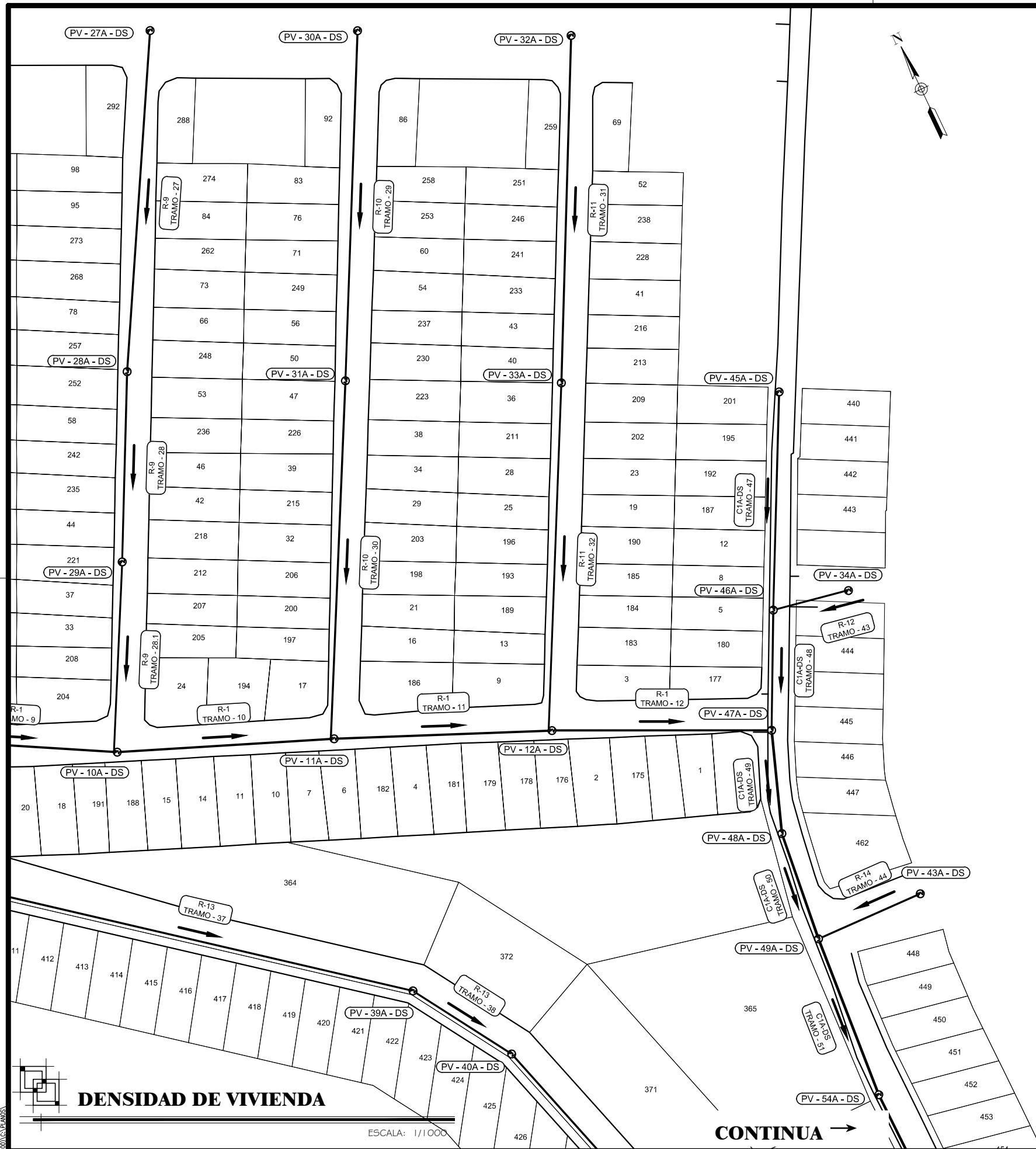
Apéndice D CONTINUA →



DENSIDAD DE VIVIENDA

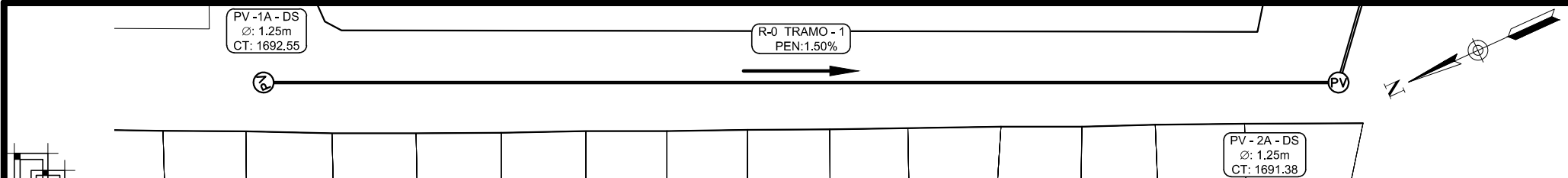
ESCALA: 1/1000

 	TIPO	E
	No. HOJA	3
FECHA:		11/2017
ESCALA:		INDICADA
PROYECTO:	ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
PLANO DE:	DENSIDAD DE VIVIENDA DS-1A	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN	
UBICACIÓN:	ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra		Asesor Supervisor de E.P.S.



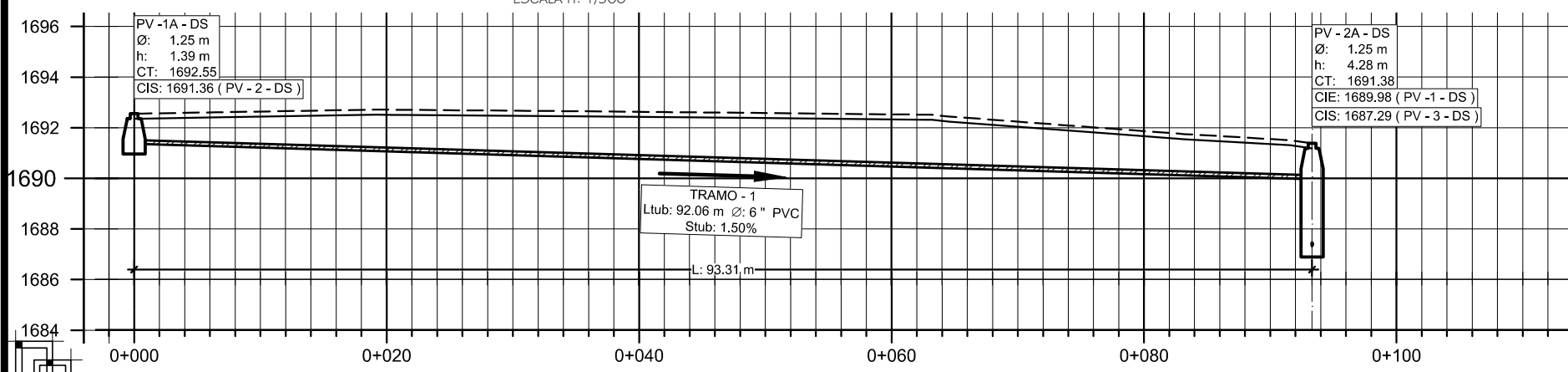
Apéndice D

 	TIPO	E
	No. HOJA	4 / 96
FECHA: 11/2017		
ESCALA: INDICADA		
PROYECTO:	ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
PLANO DE:	DENSIDAD DE VIVIENDA DS-1A	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN	
UBICACIÓN:	ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.		



PLANTA PV-1A @ PV-2A

ESCALA H: 1/500

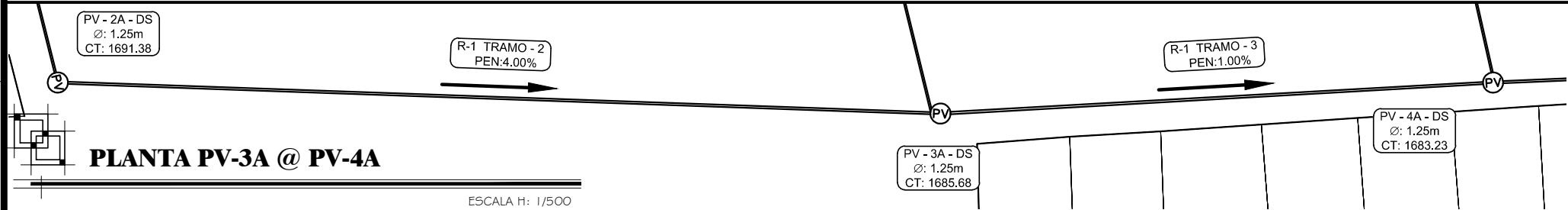


PERFIL RAMAL 0A

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

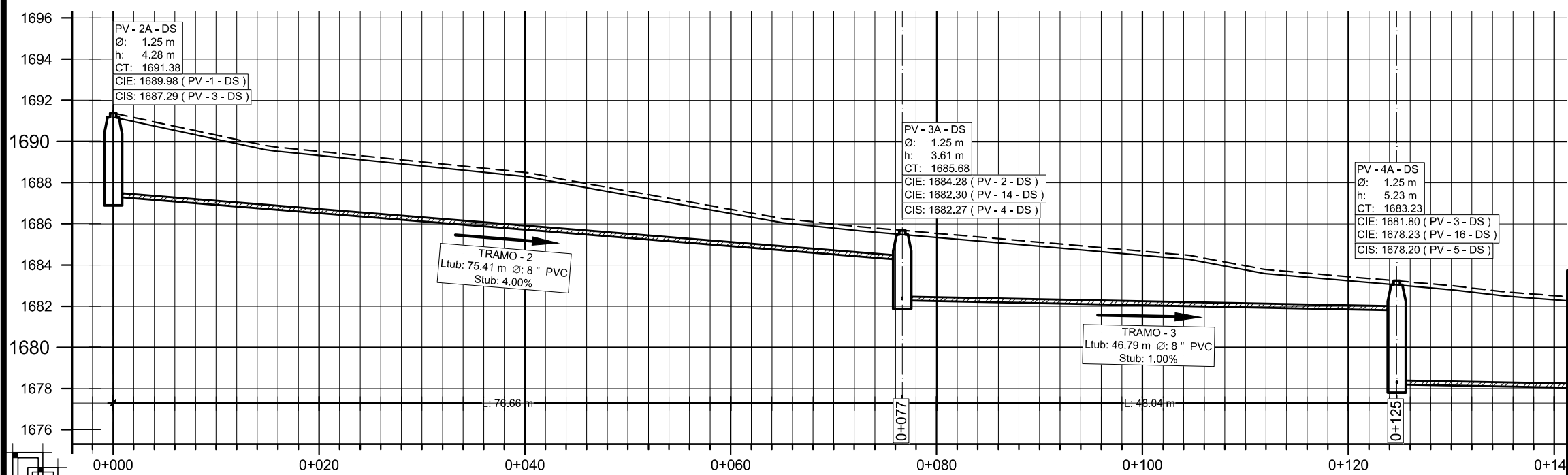
SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO



PLANTA PV-3A @ PV-4A

ESCALA H: 1/500

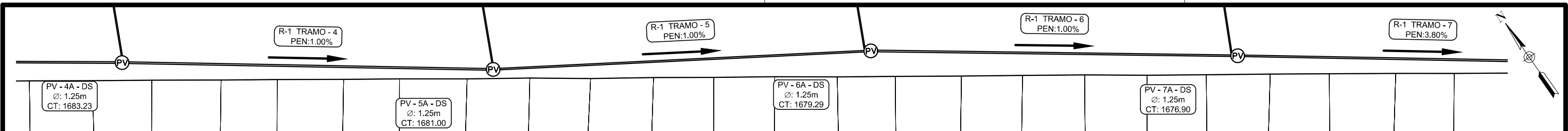


PERFIL RAMAL 1A

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

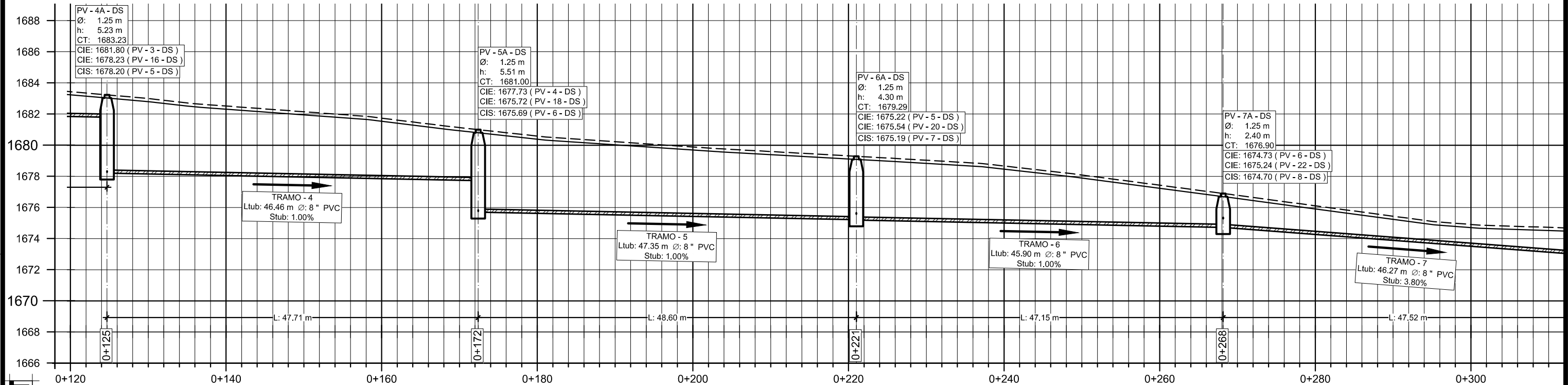
Apéndice D

	TIPO	E
	No. HOJA	5 / 96
	FECHA:	11/2017
	ESCALA:	INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1A) DE PV-1A @ PV- 4A	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



PLANTA PV-5A @ PV-7A

ESCALA H: 1/500



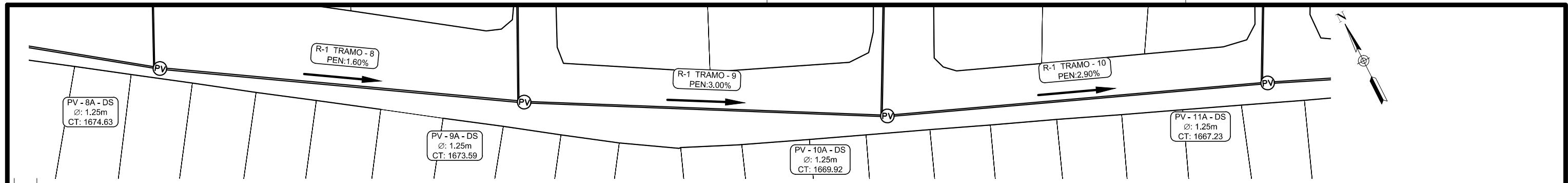
PERFIL RAMAL 1A

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LÍNEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

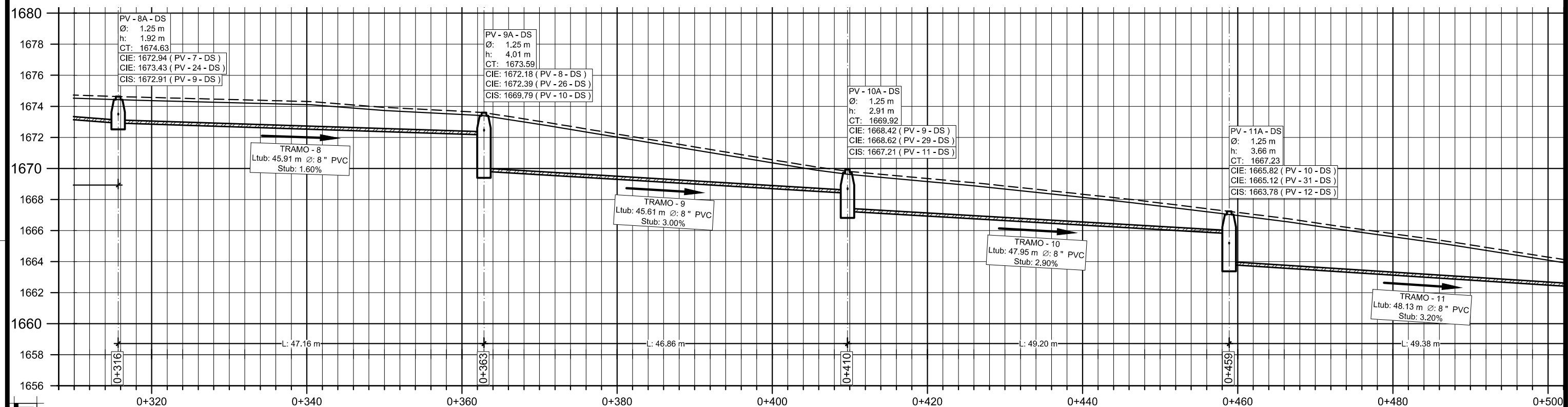
Apéndice D

	TIPO E
	No. HOJA 6 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1A) DE PV-5A @ PV-7A	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



PLANTA PV-8A @ PV-11A

ESCALA H: 1/500



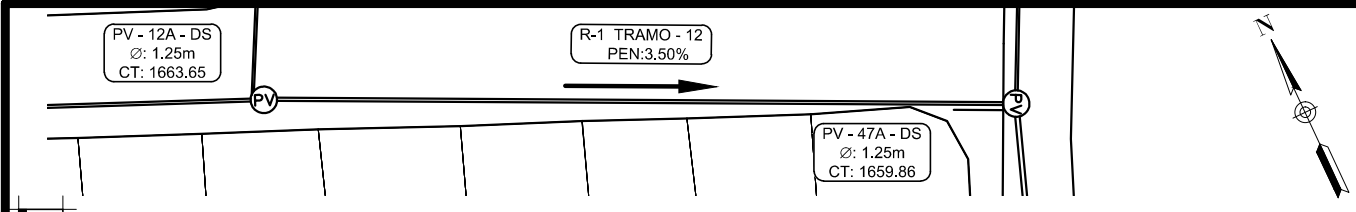
PERFIL RAMAL 1A

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

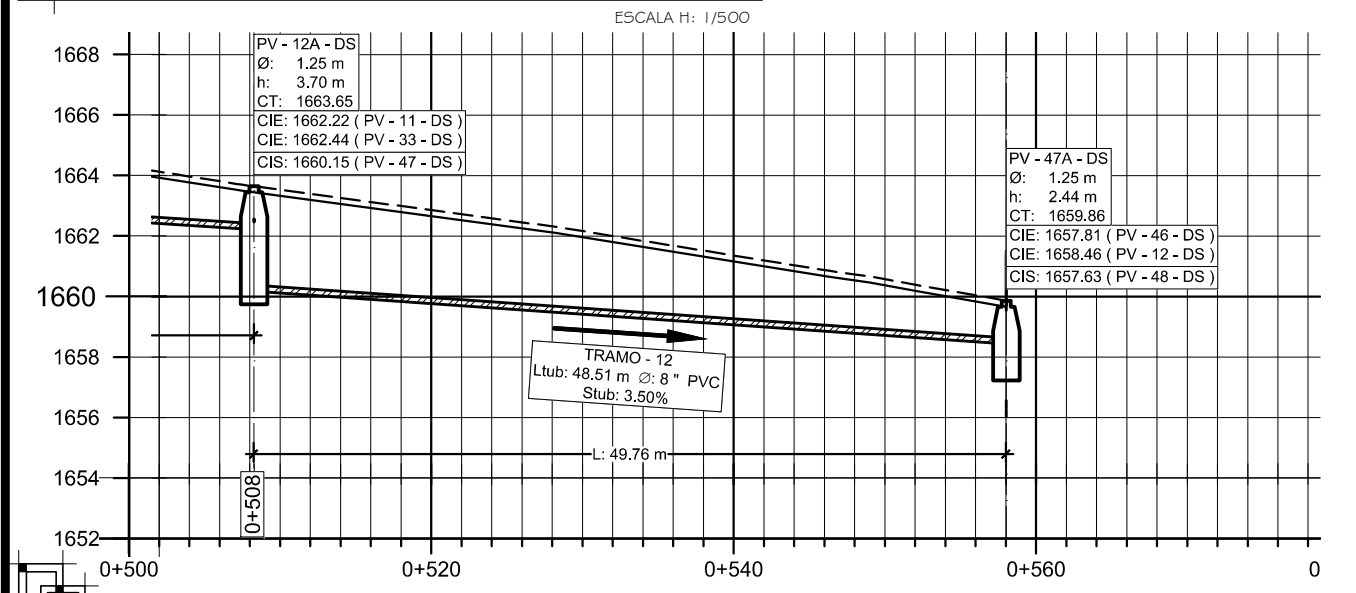
SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

Apéndice D

	TIPO E
	No. HOJA 7 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1A) DE PV-8A @ PV-11A	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	

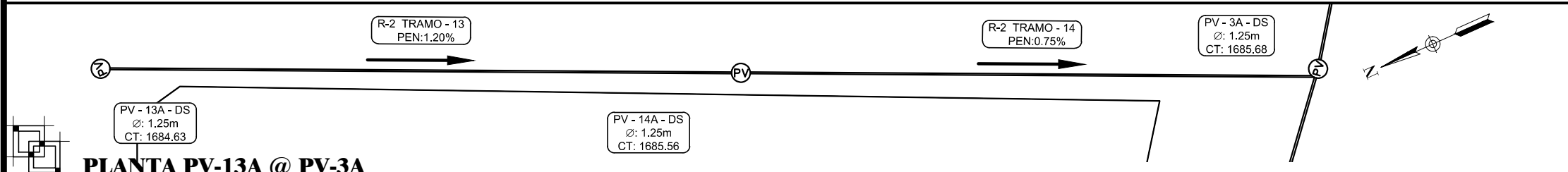


PLANTA PV-12A @ PV-47A

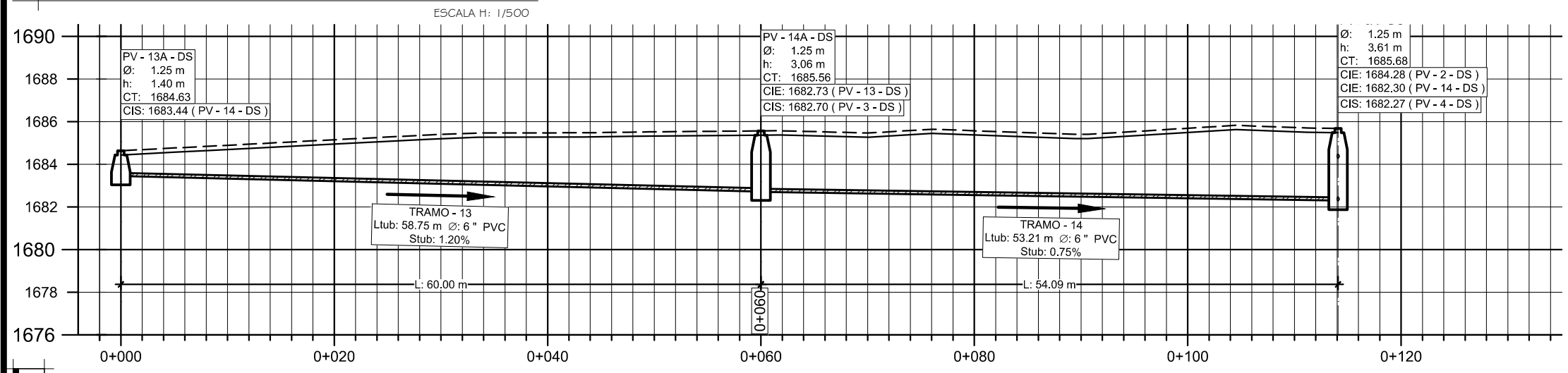


PERFIL RAMAL 1A

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250



PLANTA PV-13A @ PV-3A



PERFIL RAMAL 2A

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

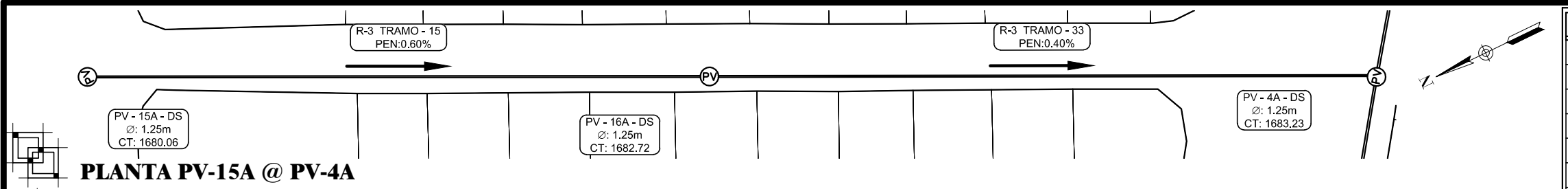
SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LÍNEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

Apéndice D

	TIPO E
	No. HOJA 8 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1A) DE PV-13A @ PV-14A	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.

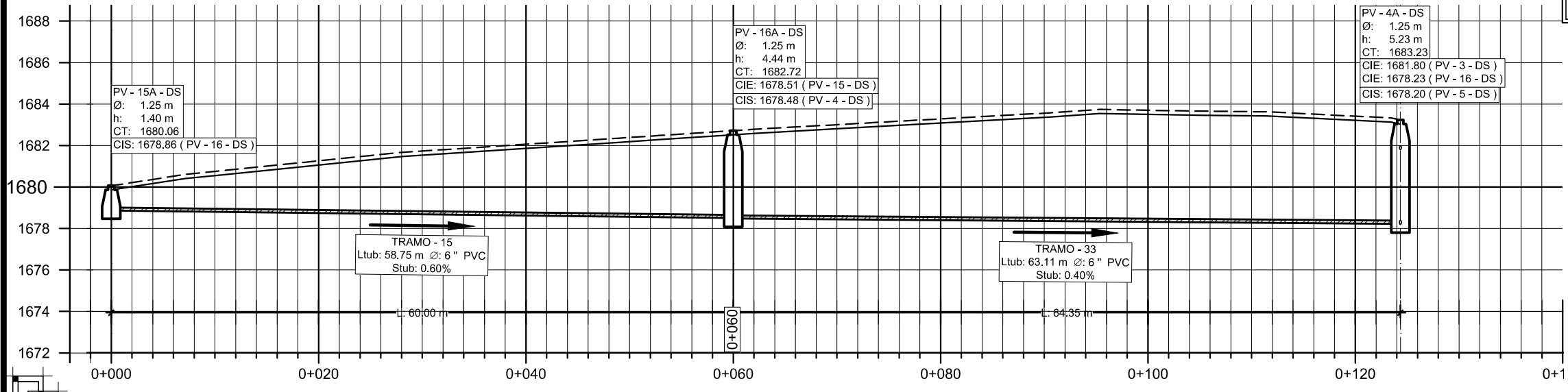
SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO



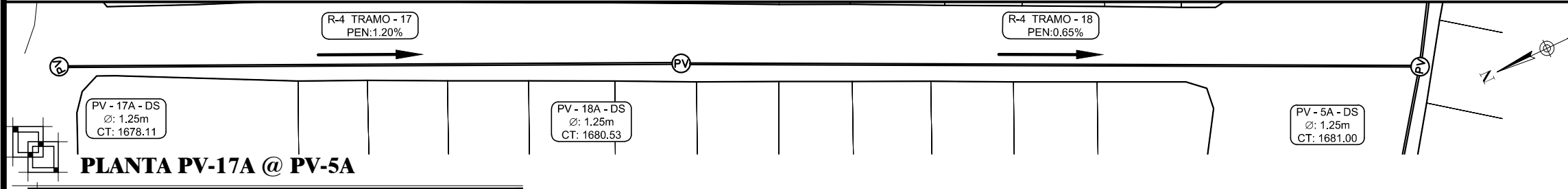
PLANTA PV-15A @ PV-4A

ESCALA H: 1/500



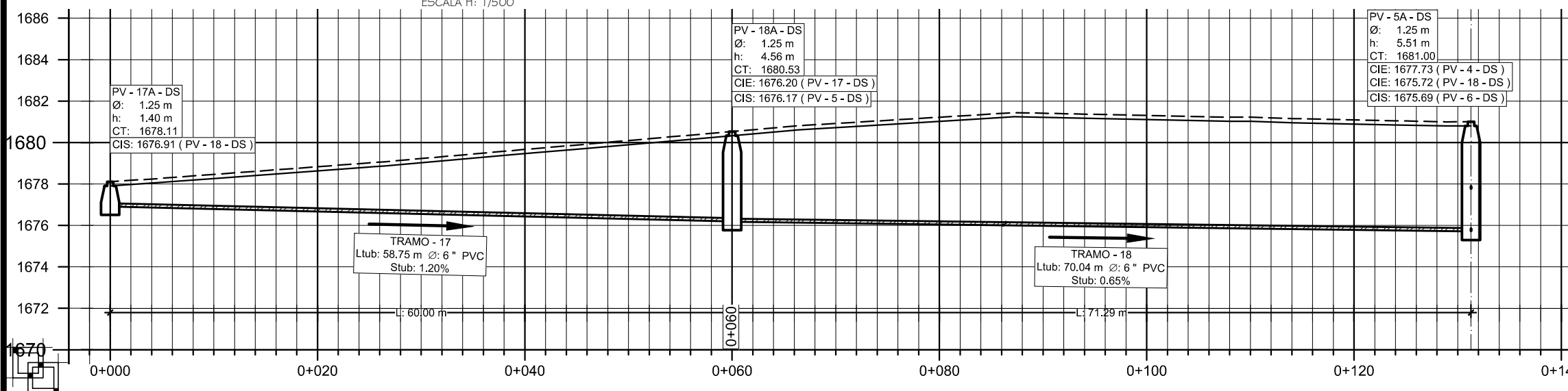
PERFIL RAMAL 3A

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250



PLANTA PV-17A @ PV-5A

ESCALA H: 1/500

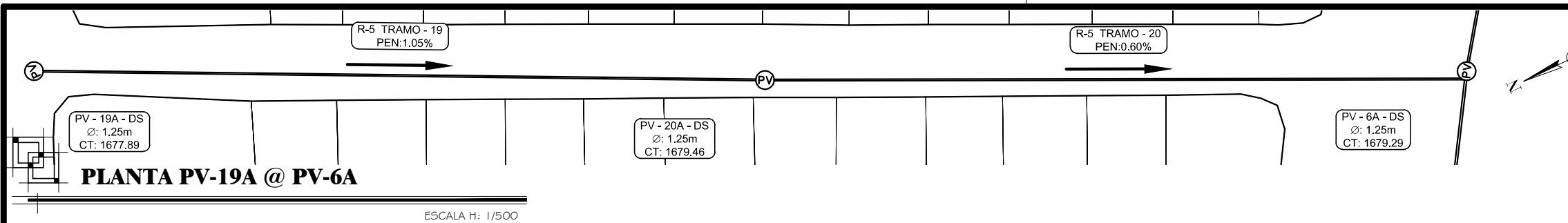


PERFIL RAMAL 4A

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

Apéndice D

	TIPO E
	No. HOJA 9 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1A) DE PV-15A @ PV-18A	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	

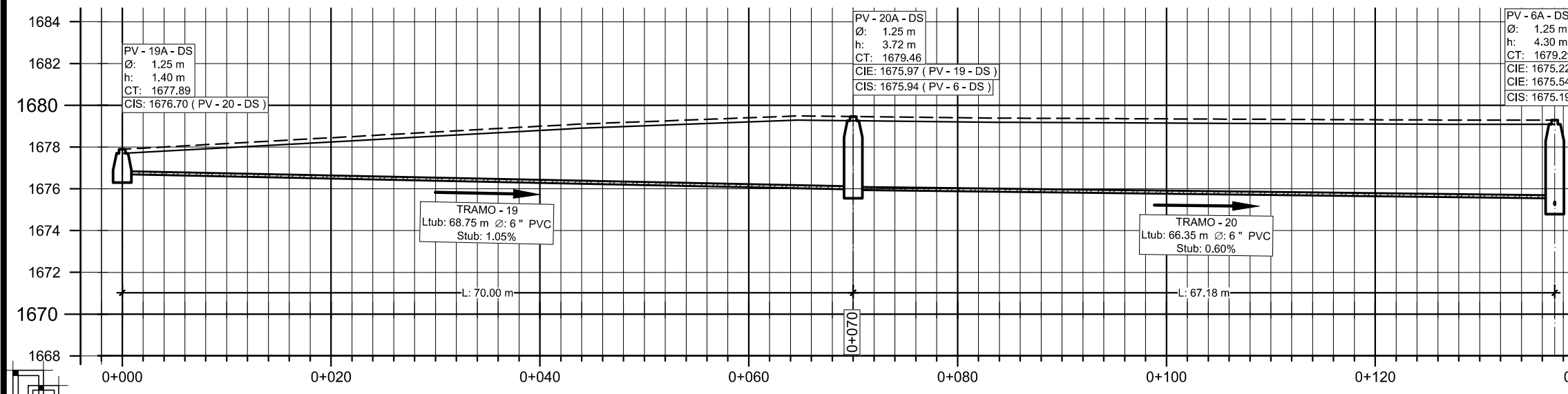


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LINEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

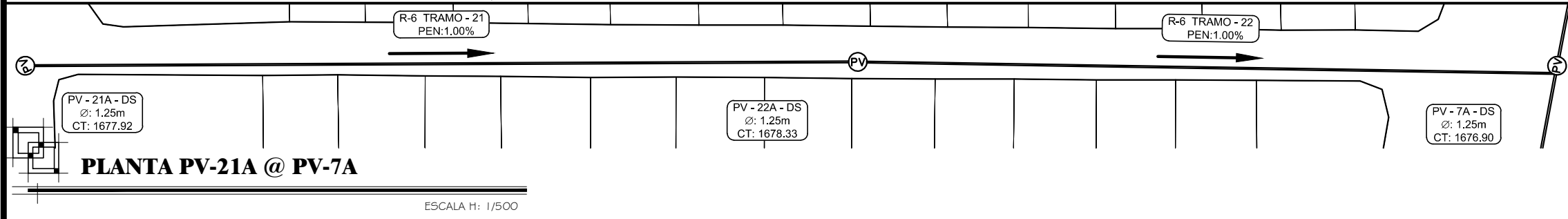
PLANTA PV-19A @ PV-6A

ESCALA H: 1/500



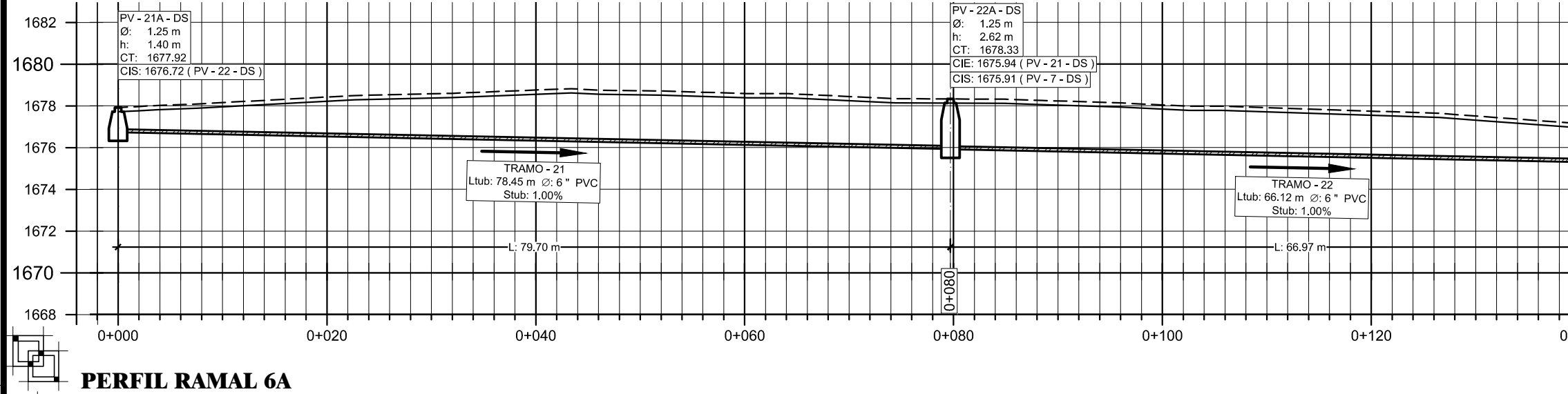
PERFIL RAMAL 5A

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250



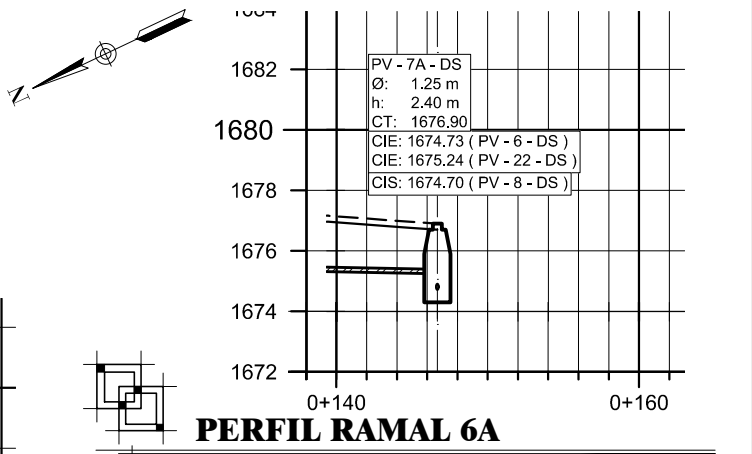
PLANTA PV-21A @ PV-7A

ESCALA H: 1/500



PERFIL RAMAL 6A

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

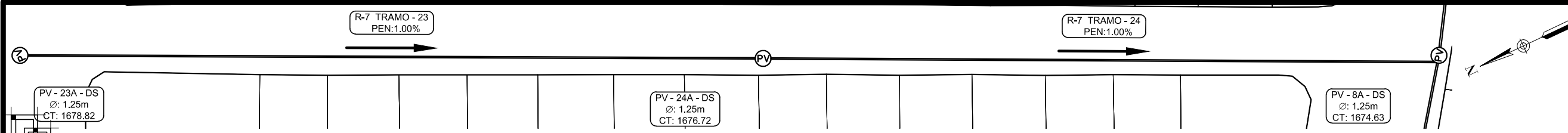


PERFIL RAMAL 6A

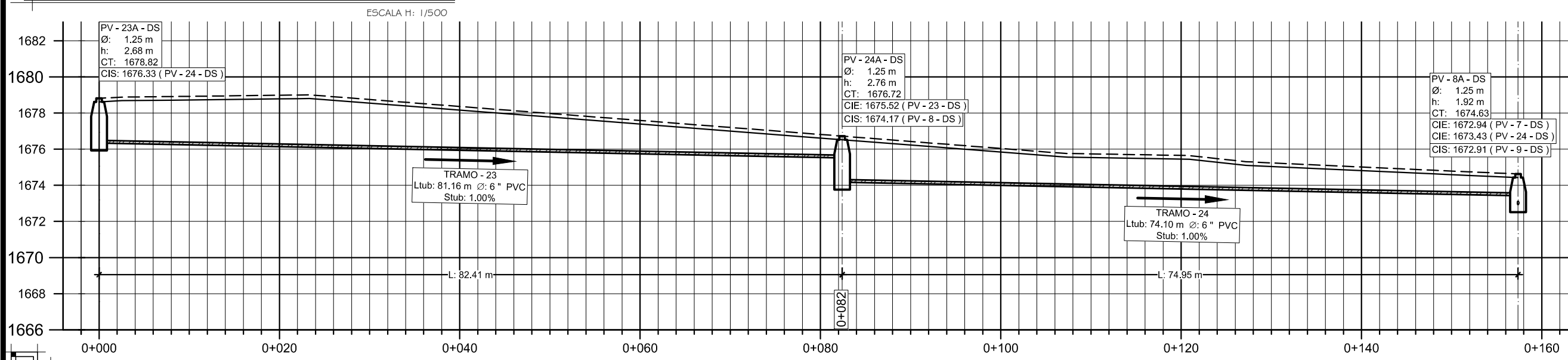
Apéndice D

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

	TIPO	E
	No. HOJA	10 / 96
FECHA:	11/2017	
ESCALA:	INDICADA	
PROYECTO:	ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
PLANO DE:	PLANTA-PERFIL (DS-1A) DE PV-19A @ PV-22A	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	
UBICACIÓN:	ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.		



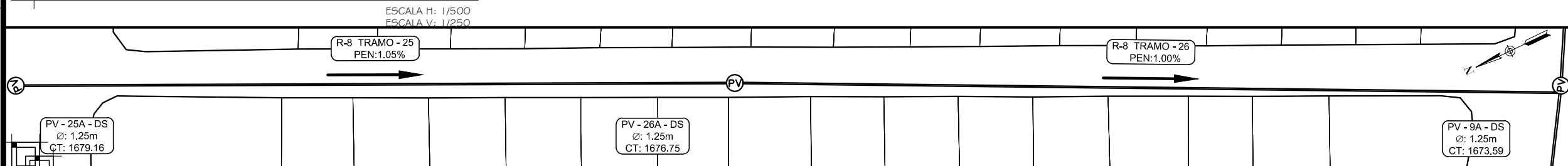
PLANTA PV-23A @ PV-8A



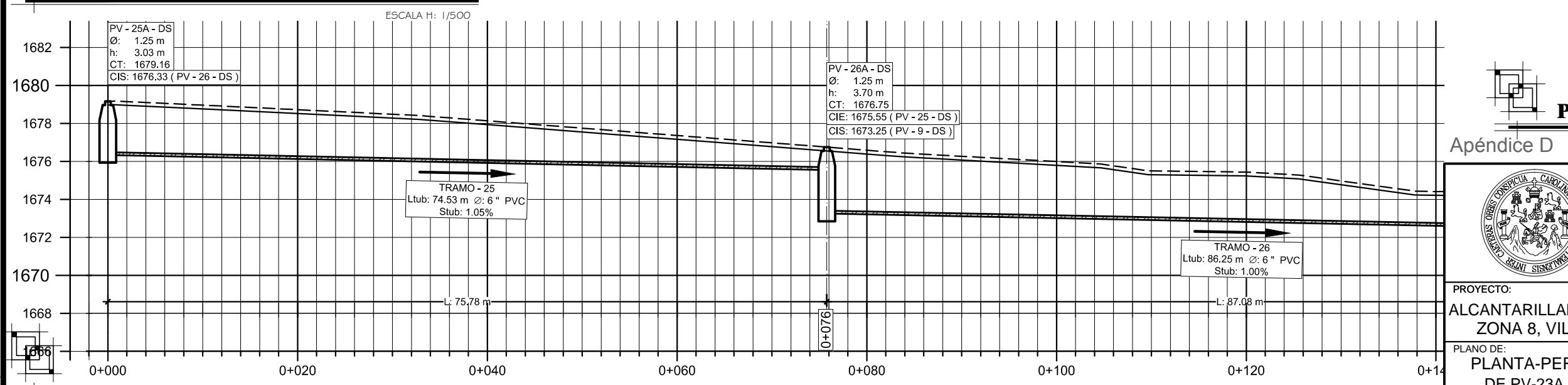
PERFIL RAMAL 7A

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

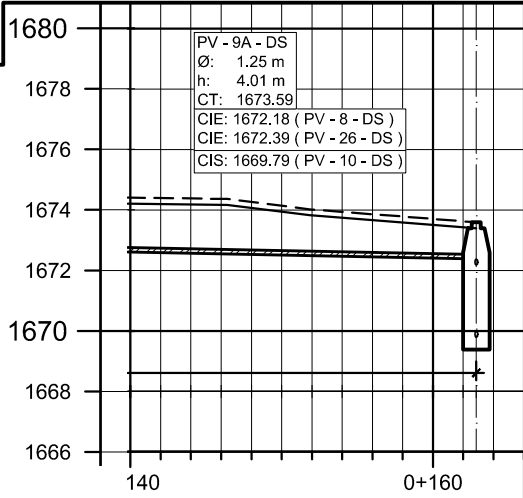
SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LINEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA



PLANTA PV-25A @ PV-9A



PERFIL RAMAL 8A



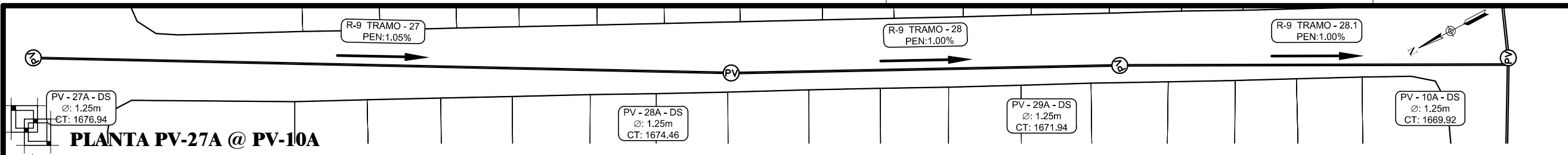
PERFIL RAMAL 8A

Apéndice D

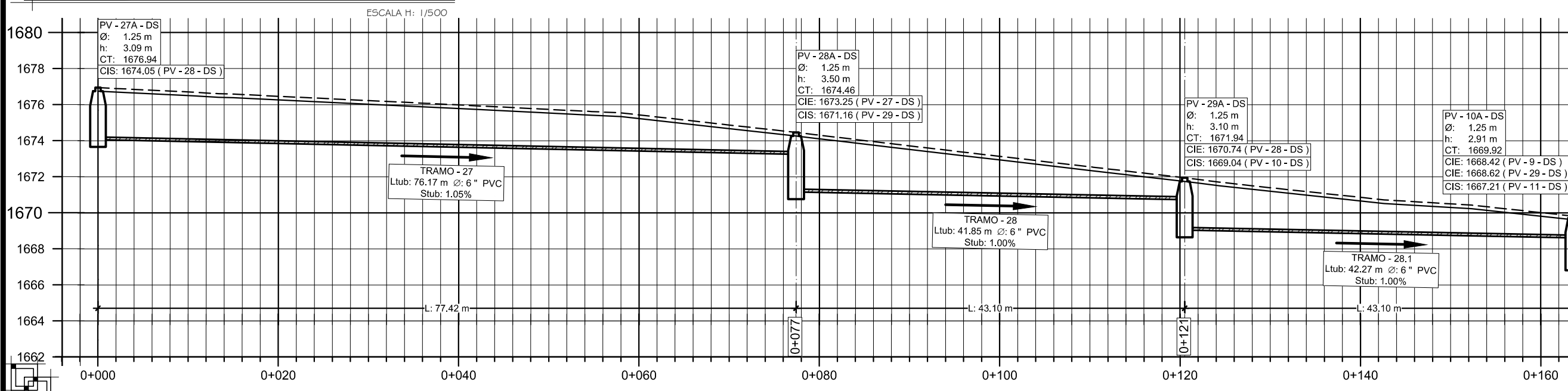
ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

			TIPO	E
			No. HOJA	11 / 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA			FECHA: 11/2017	
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1A) DE PV-23A @ PV-26A			ESCALA: INDICADA	
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA			PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	

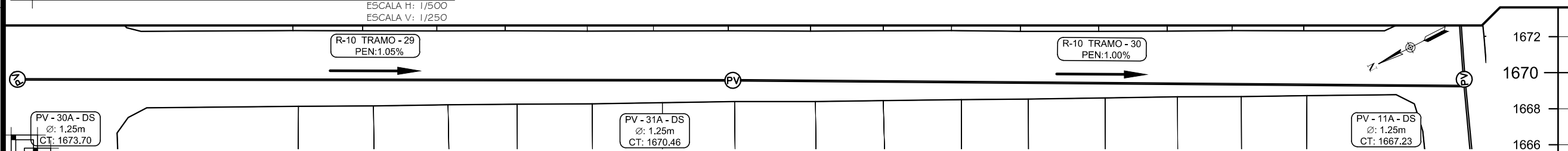
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra
Asesor Supervisor de E.P.S.



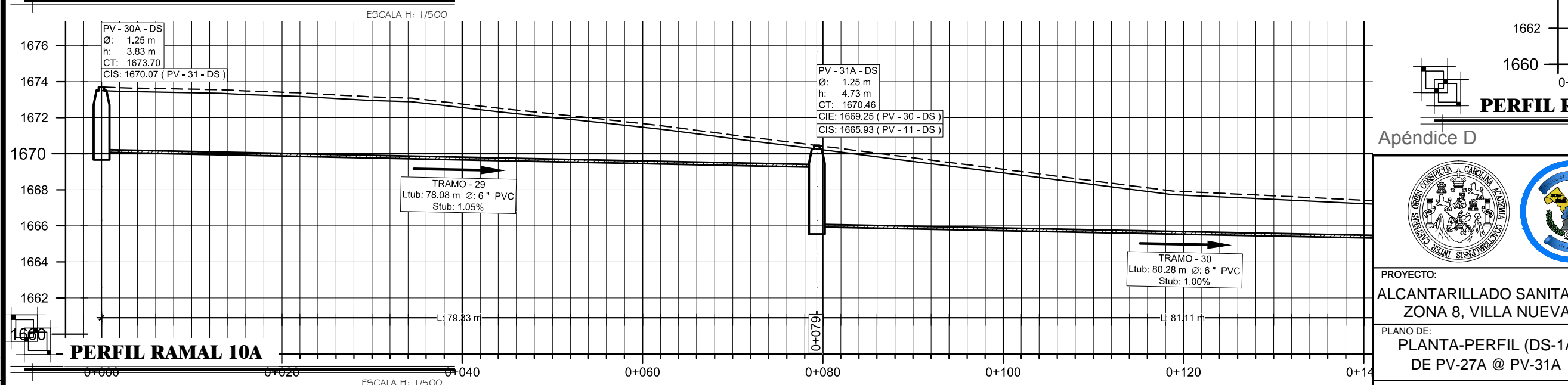
PLANTA PV-27A @ PV-10A



PERFIL RAMAL 9A



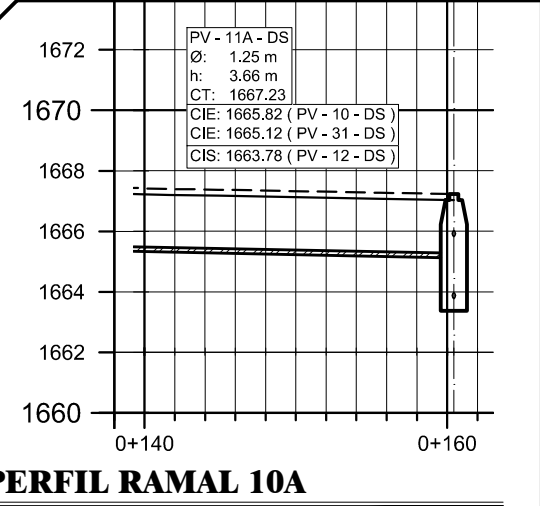
PLANTA PV-30A @ PV-11A



PERFIL RAMAL 10A

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LINEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA



PERFIL RAMAL 10A

Apéndice D

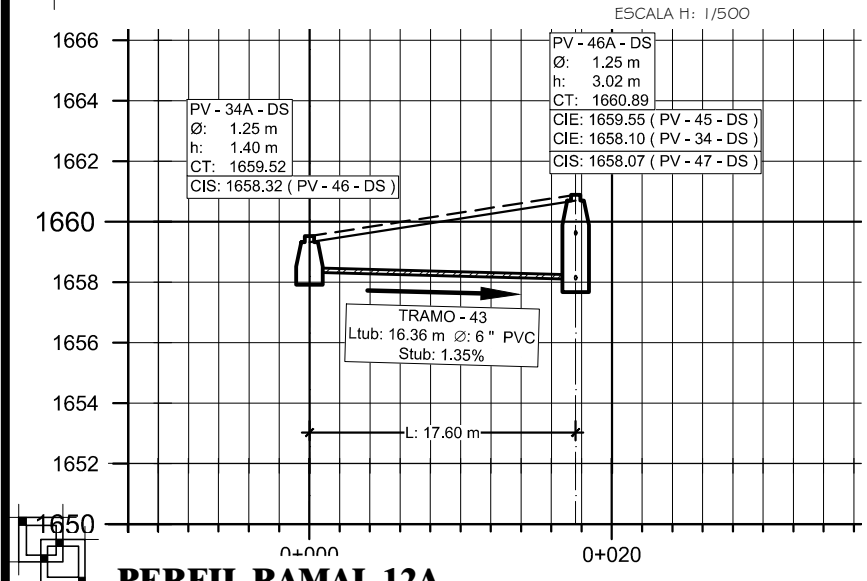
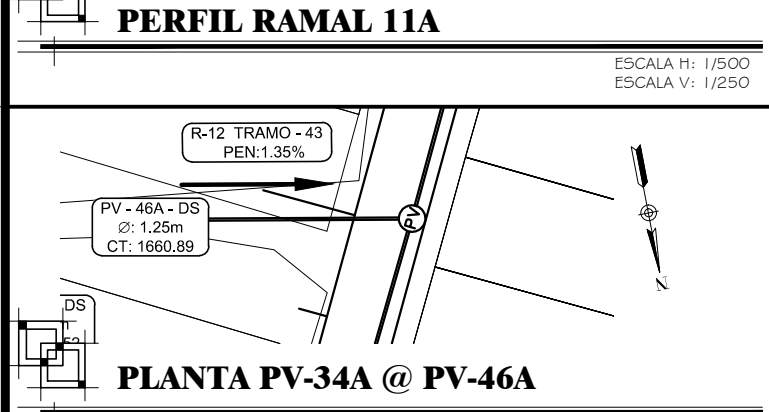
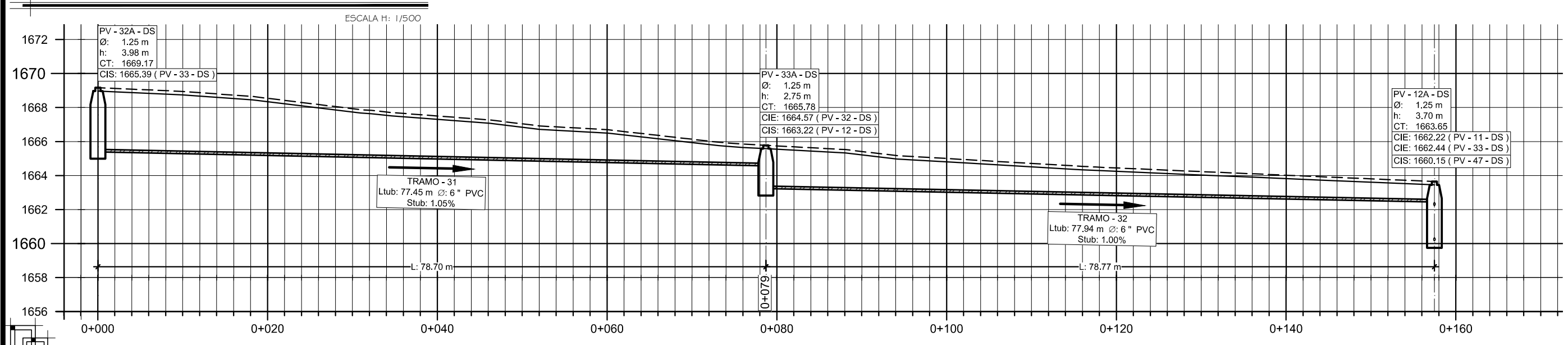
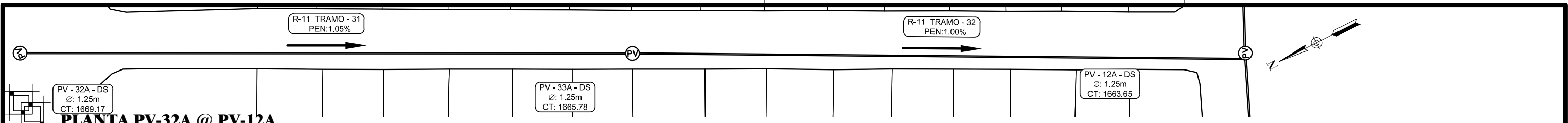
ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

	TIPO	E
	No. HOJA	12 / 96
	FECHA:	11/2017
	ESCALA:	INDICADA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA
 PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1A) DE PV-27A @ PV-31A
 UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA

PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
 REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
 DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN

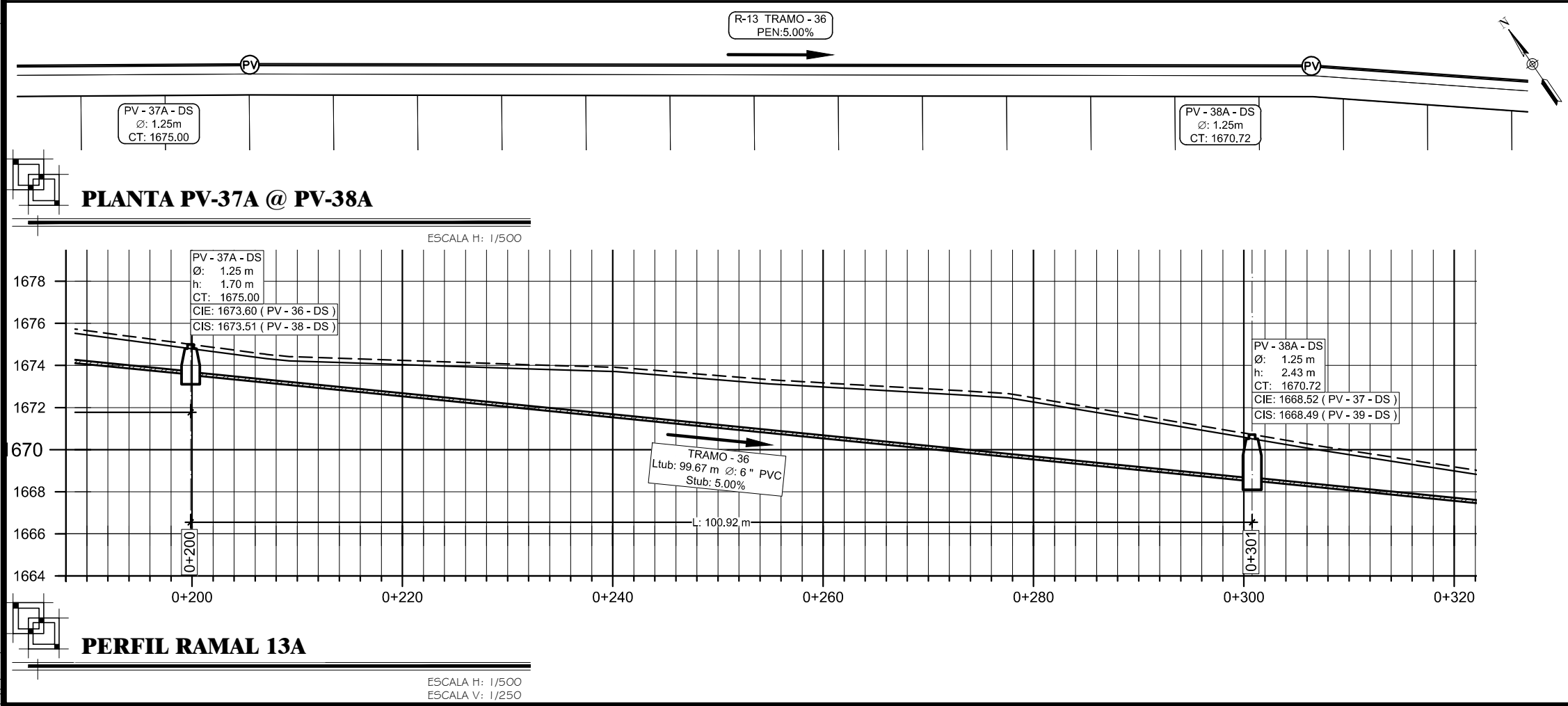
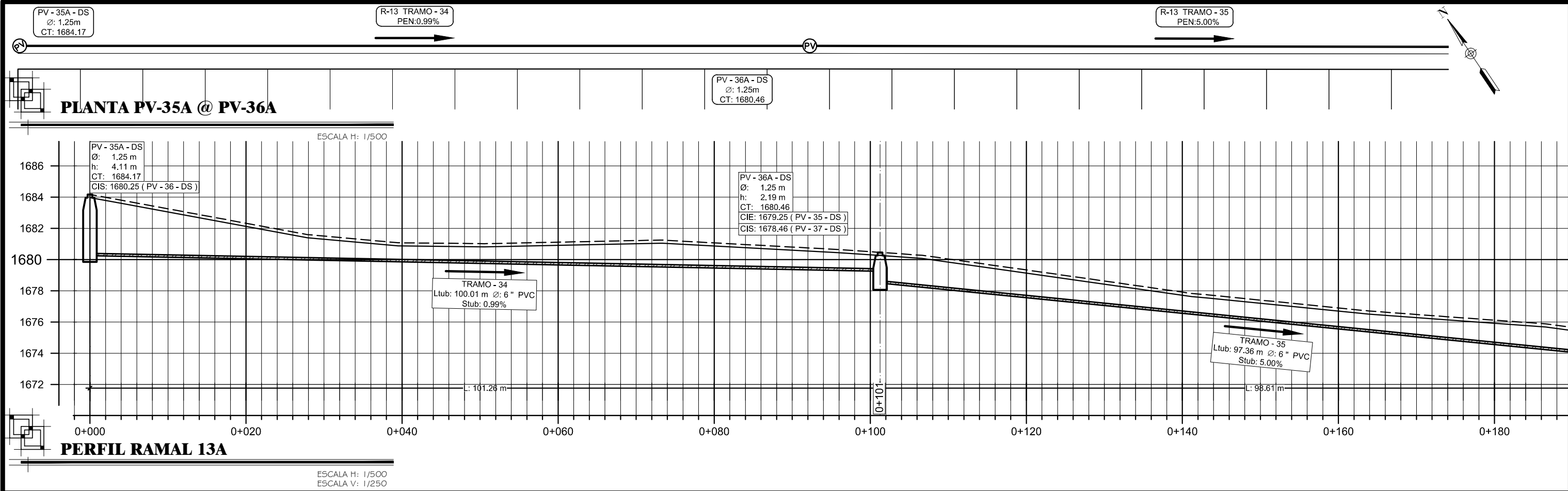
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra
 Asesor Supervisor de E.P.S.



SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LÍNEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

Apéndice D

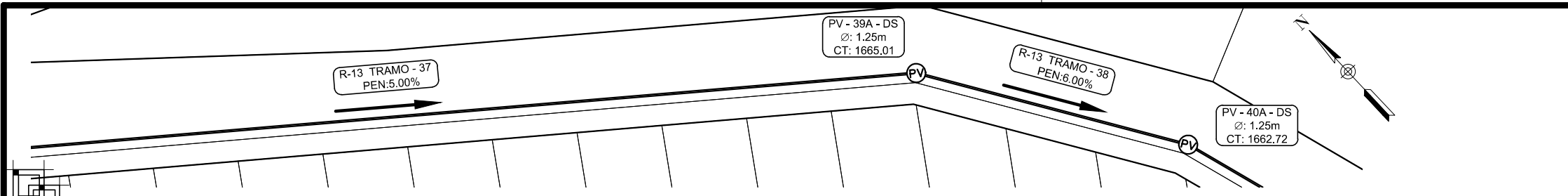
	TIPO E
	No. HOJA 13 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1A) DE PV-32A @ PV-34A	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

Apéndice D

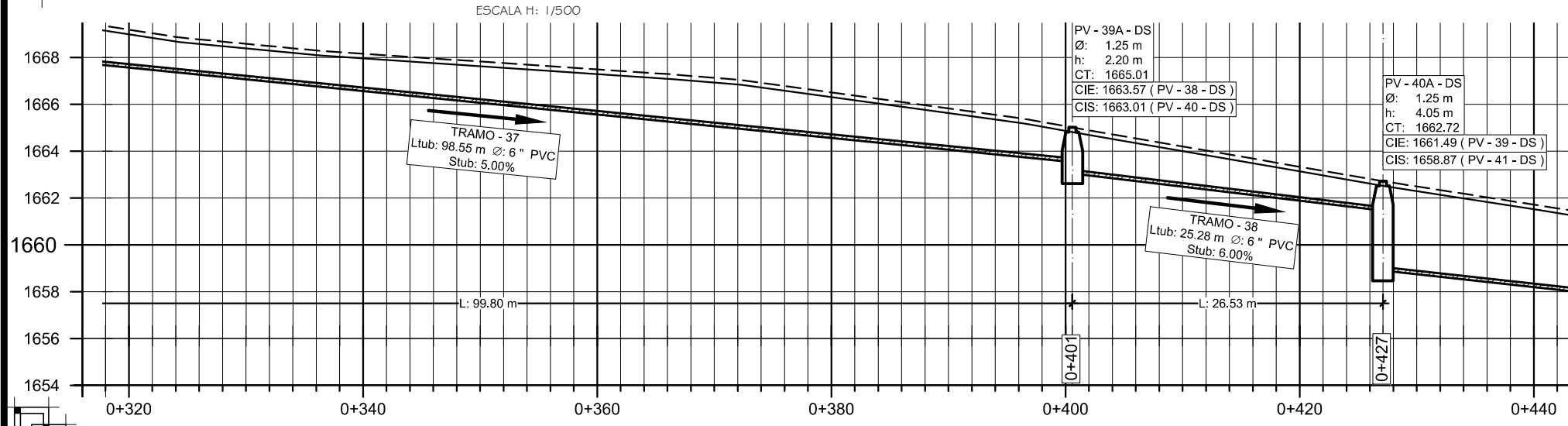
		TIPO	E
		No. HOJA	14 / 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA		PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1A) DE PV-35A @ PV-38A		REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA		DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	
ESCALA H: 1/500 ESCALA V: 1/250		Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



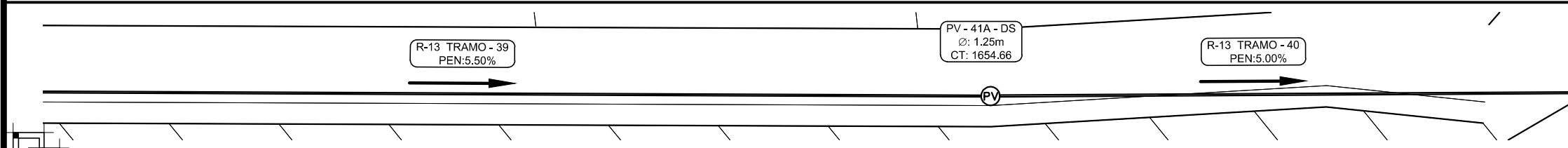
PLANTA PV-39A @ PV-40A

SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LINEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

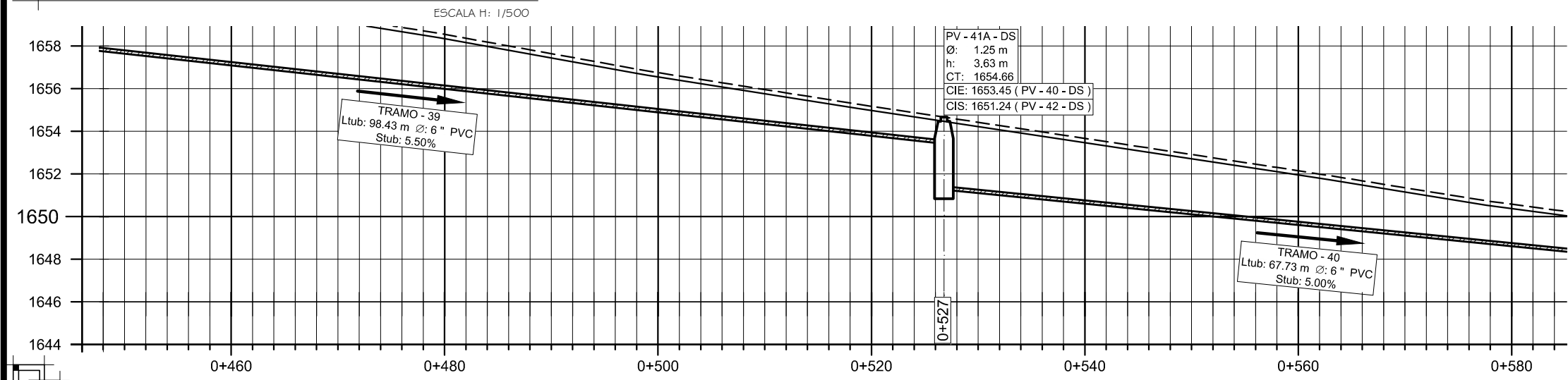
NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO



PERFIL RAMAL 13A



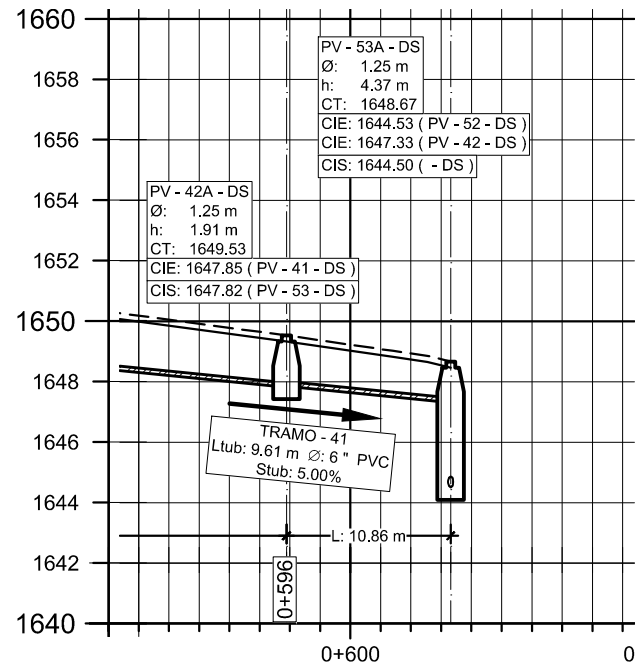
PLANTA PV-39A @ PV-53A



PERFIL RAMAL 13A

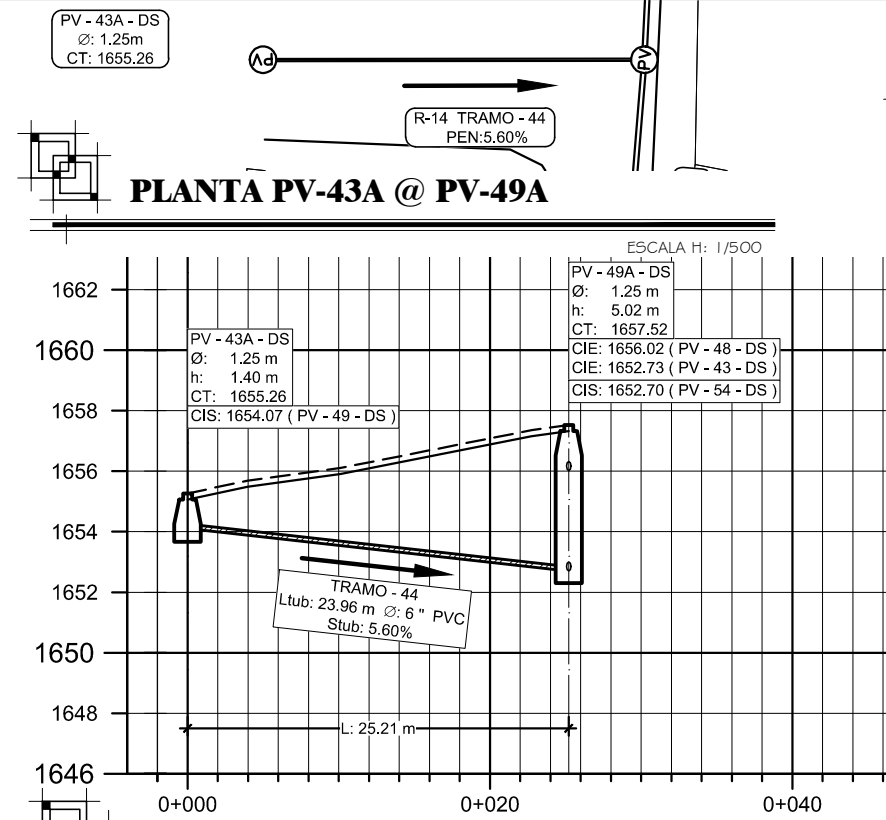
Apéndice D

		TIPO	E
		No. HOJA	15 / 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA		PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1A) DE PV-39A @ PV-41A		REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA		DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	
		Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



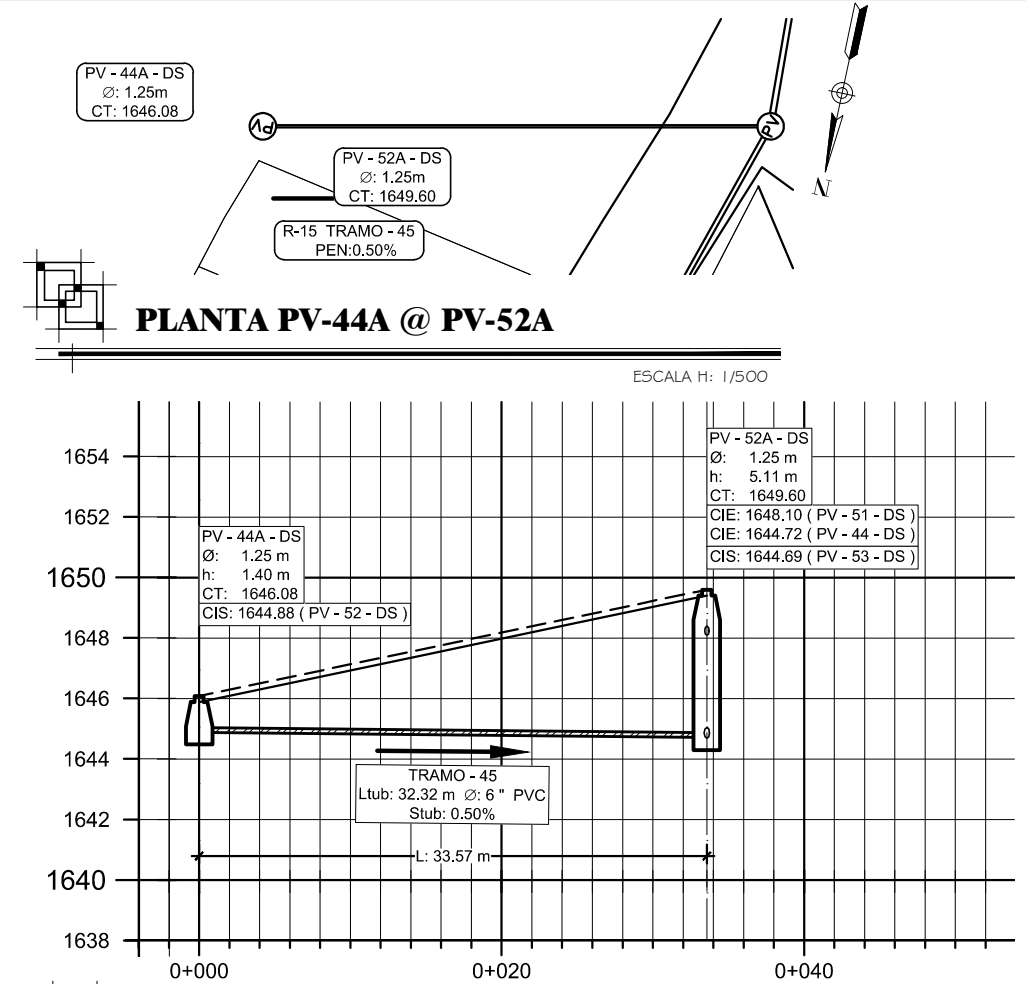
PERFIL RAMAL 13A

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250



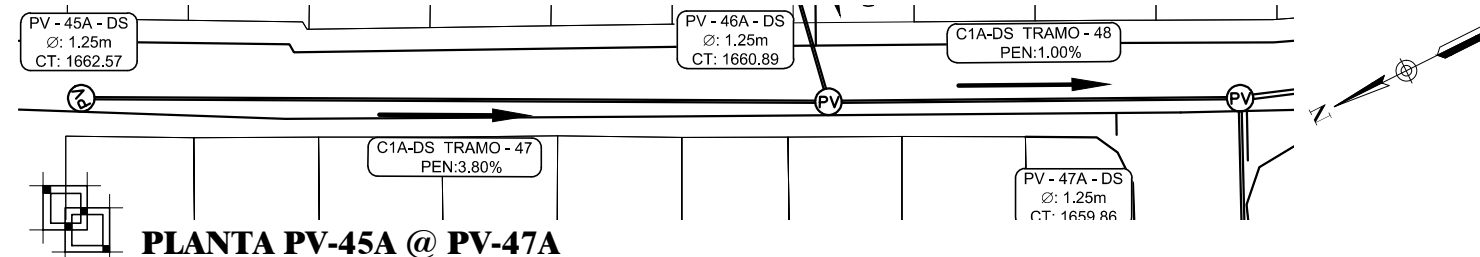
PERFIL RAMAL 14A

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250



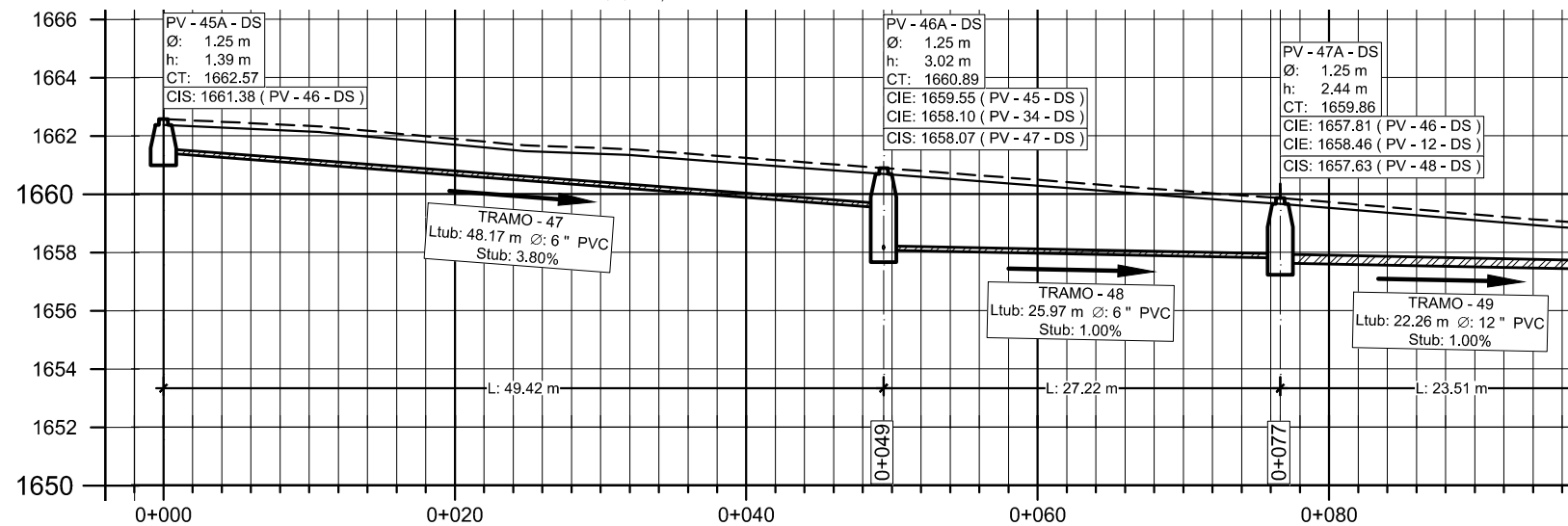
PERFIL RAMAL 15A

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250



PERFIL COLECTOR D.S. 1A

ESCALA H: 1/500



PERFIL COLECTOR D.S. 1A

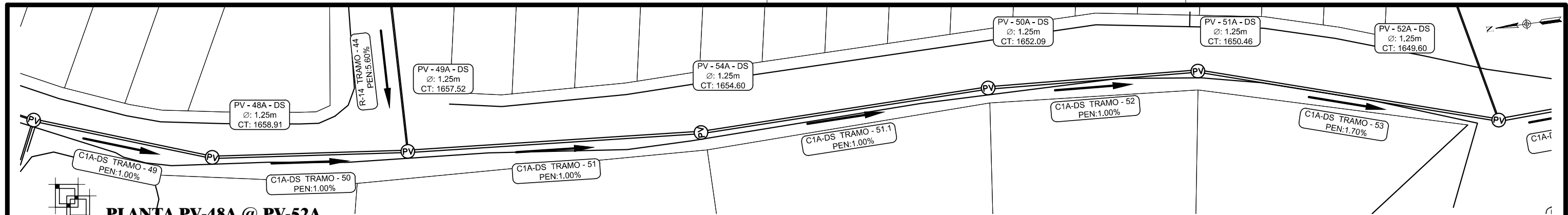
ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LINEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

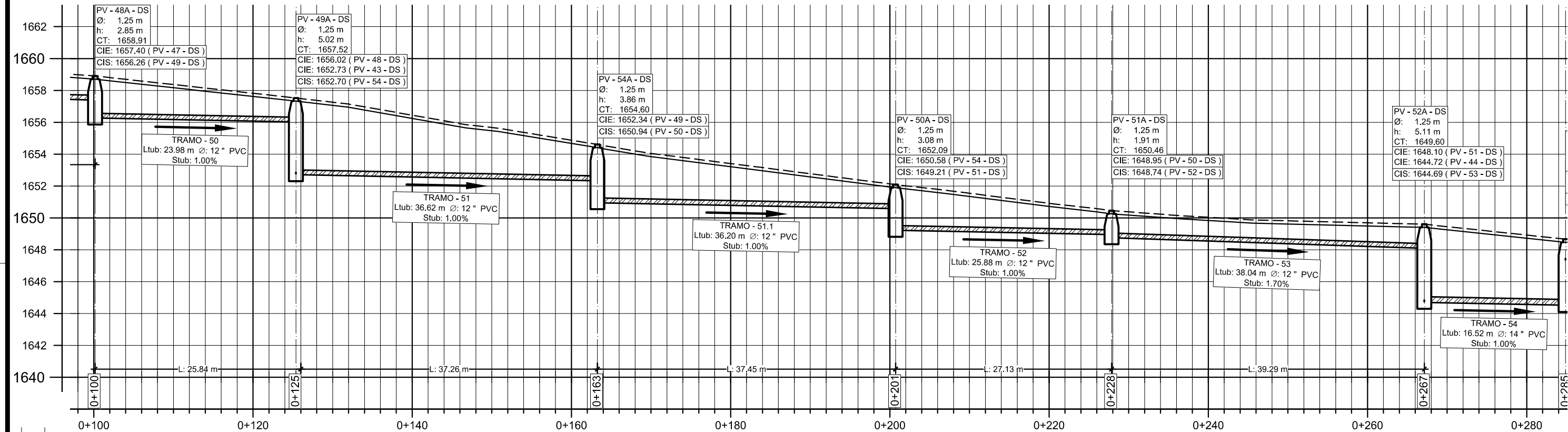
Apéndice D

	TIPO E
	HOJA 16
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1A) DE PV-42A @ PV-47A	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



PLANTA PV-48A @ PV-52A

ESCALA H: 1/500



PERFIL COLECTOR D.S. 1A

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

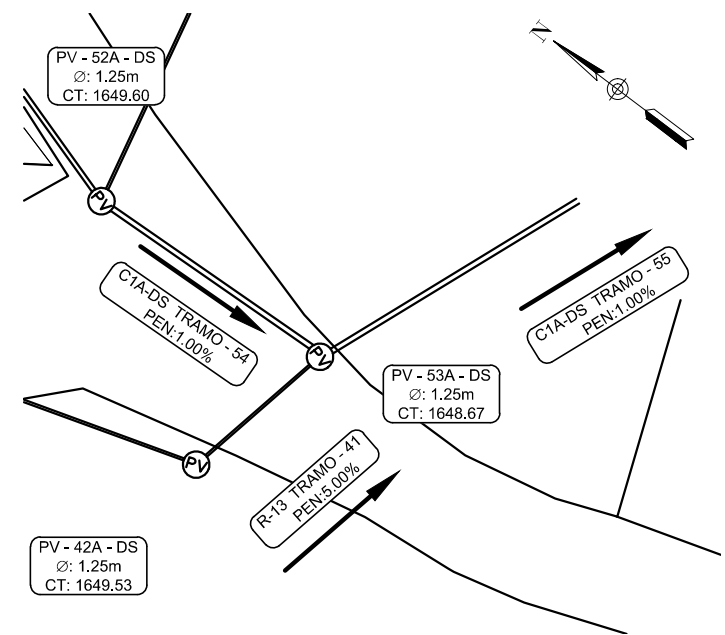
SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

Apéndice D

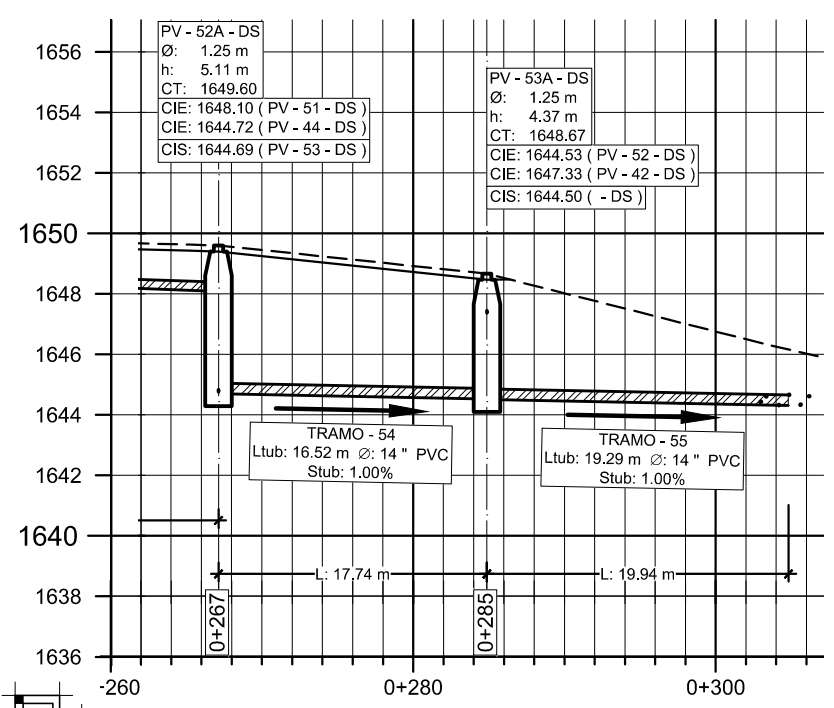
	TIPO	E
	No. HOJA	17 / 96
PROYECTO:	ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	
PLANO DE:	PLANTA-PERFIL (DS-1A) DE PV-48A @ PV-52A	
UBICACIÓN:	ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN	
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	

SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO



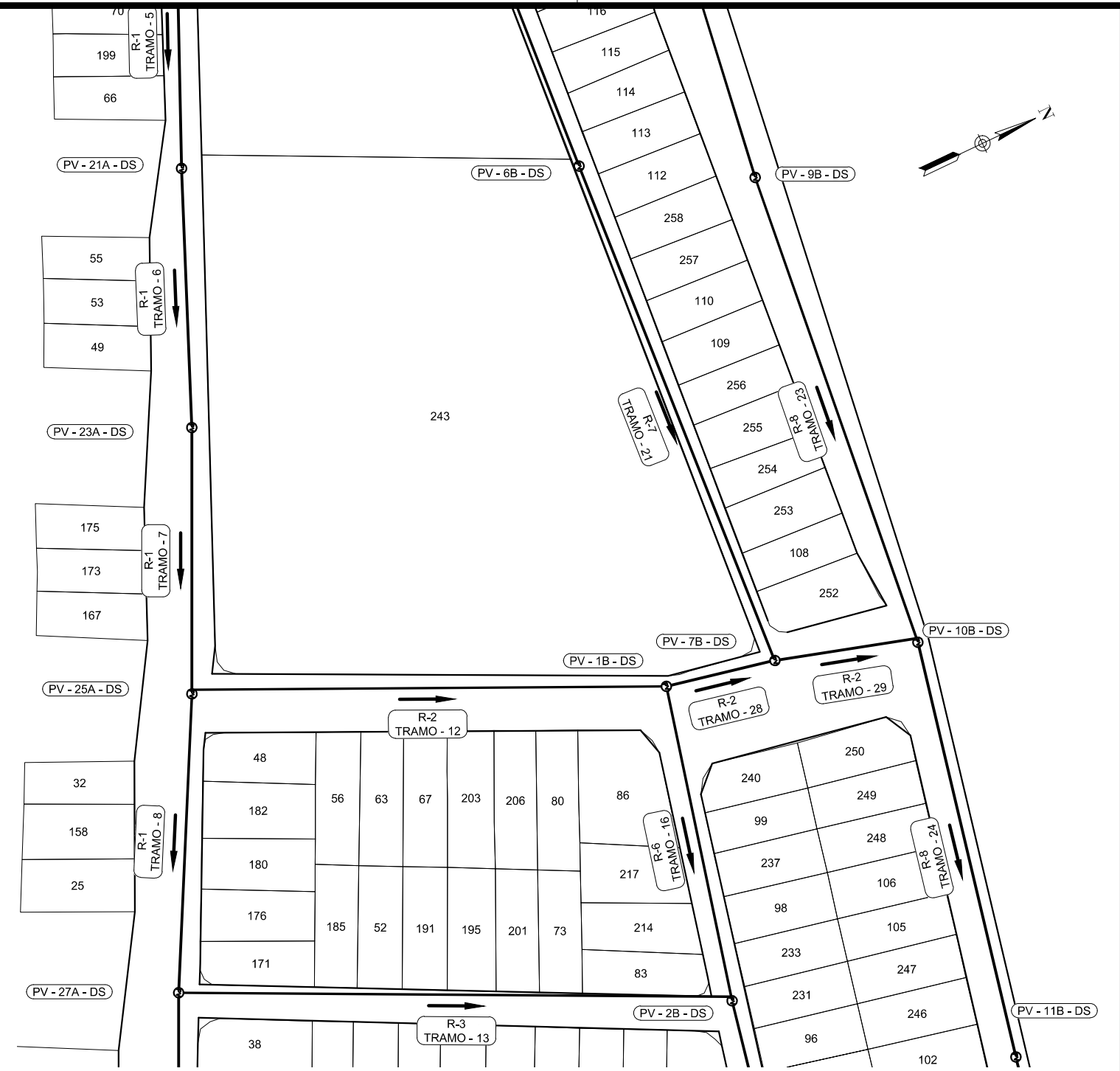
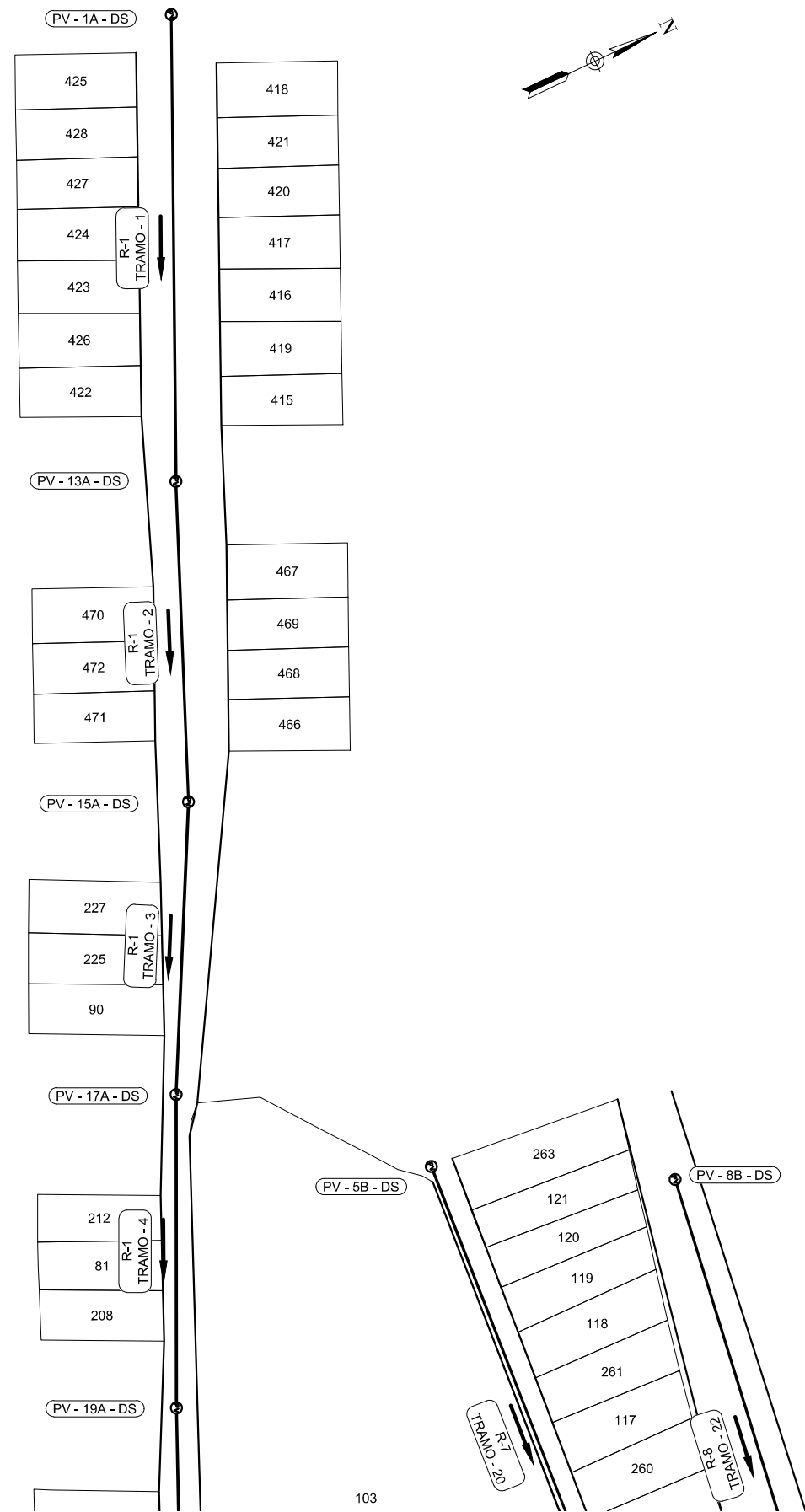
PLANTA PV-52A @ PV-53A
ESCALA H: 1/500



PERFIL COLECTOR D.S. 1A
ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

Apéndice D

	TIPO E
	No. HOJA 18 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1A) DE PV-52A @ PV-53A	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



CONTINUACIÓN →

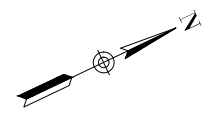
DENSIDAD DE VIVIENDA

CONTINUACIÓN →

ESCALA: 1/1000

Apéndice D

 	TIPO	E
	No. HOJA	20 / 96
FECHA:		11/2017
ESCALA:		INDICADA
PROYECTO:		ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA
PROPIETARIO:		MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
REVISÓ:		MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
DISEÑO:		WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN
PLANO DE:		DENSIDAD DE VIVIENDA DS-1B
UBICACIÓN:		ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra		Asesor Supervisor de E.P.S.



Apéndice D

CONTINUA

DENSIDAD DE VIVIENDA

ESCALA: 1/1000

  	TIPO E
	No. HOJA 21 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: DENSIDAD DE VIVIENDA DS-1B	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.

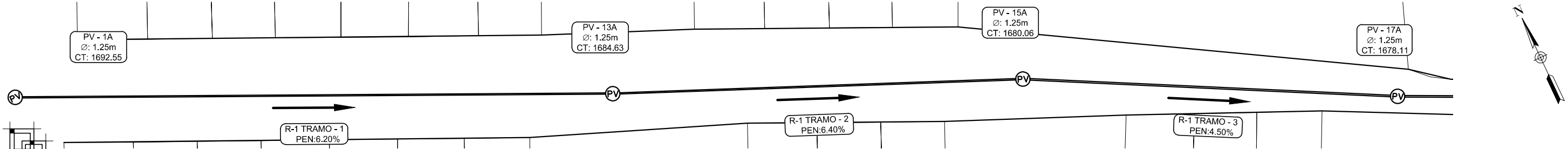


DENSIDAD DE VIVIENDA

Apéndice D

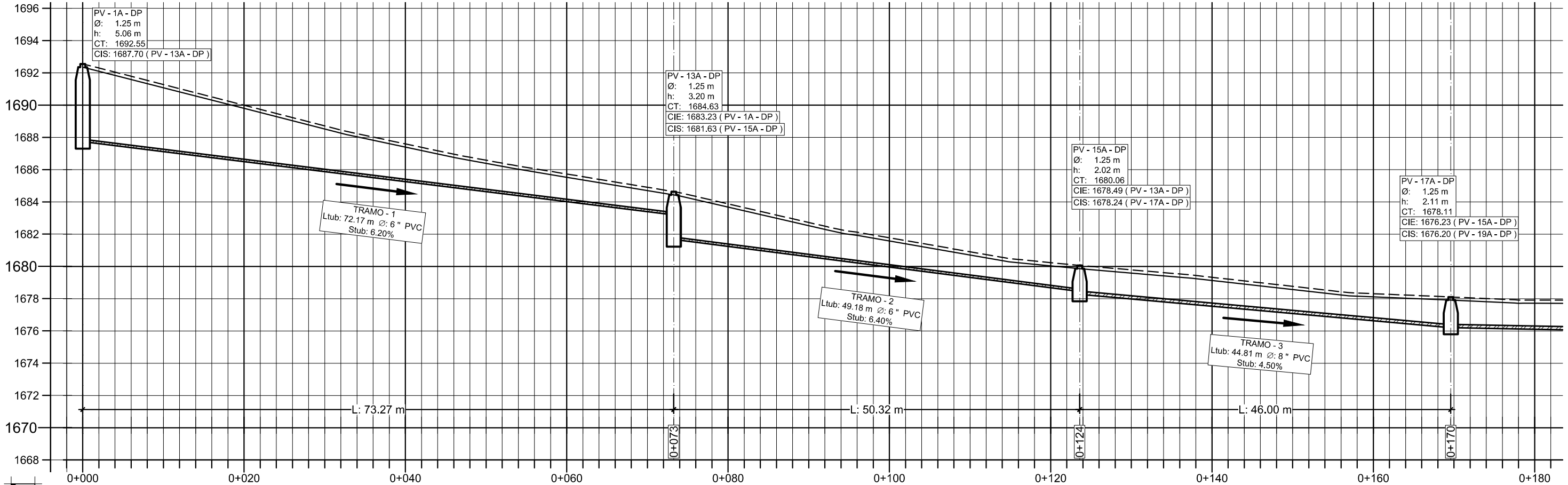
CONTINUA →

  	TIPO E
	No. HOJA 22 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: DENSIDAD DE VIVIENDA DS-1B	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



PLANTA PV-1A @ PV-17A

ESCALA H: 1/500



PERFIL RAMAL 1B

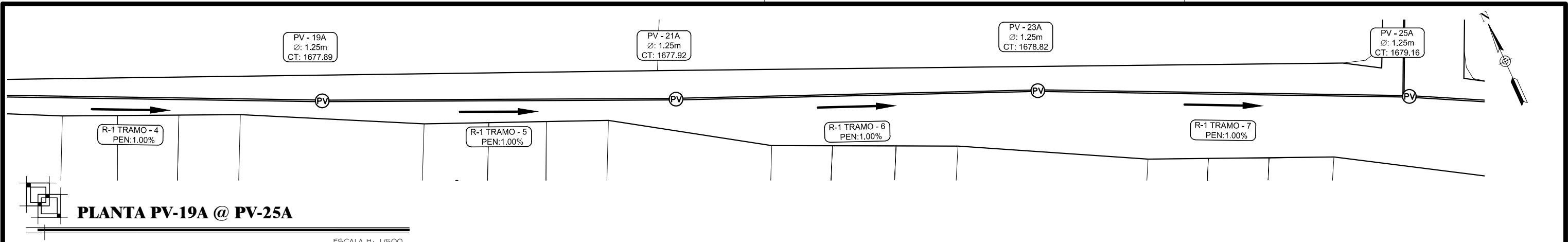
ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

***LOS PV-#A, VIENEN DEL D.S. 1A**

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

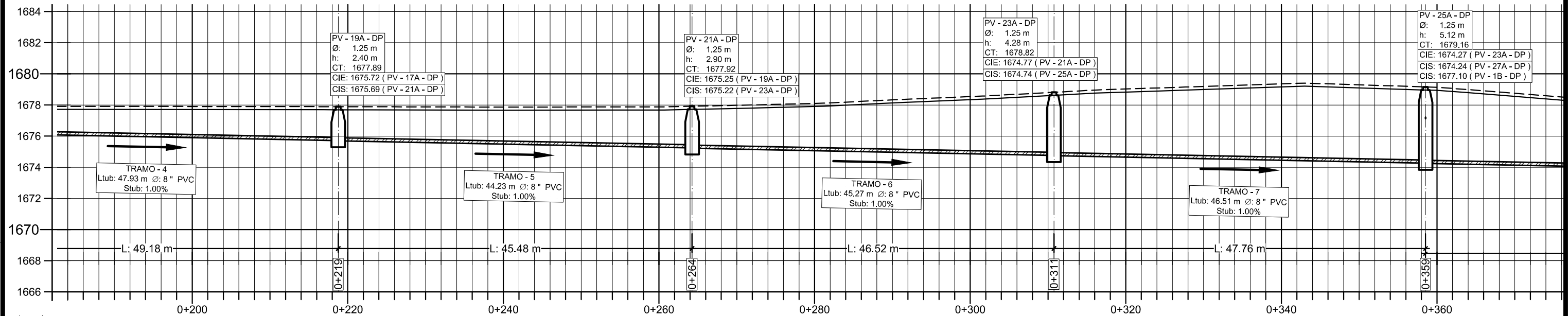
Apéndice D

	TIPO E
	No. HOJA 23 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1B) DE PV-1A @ A PV-17A	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



PLANTA PV-19A @ PV-25A

ESCALA H: 1/500



PERFIL RAMAL 1B

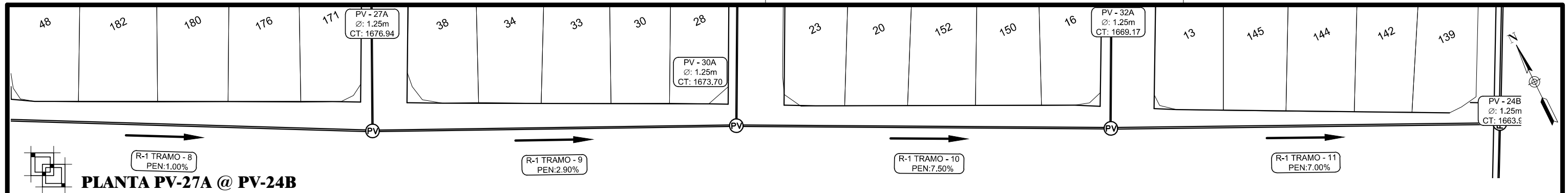
ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

***LOS PV-#A, VIENEN DEL D.S. 1A**

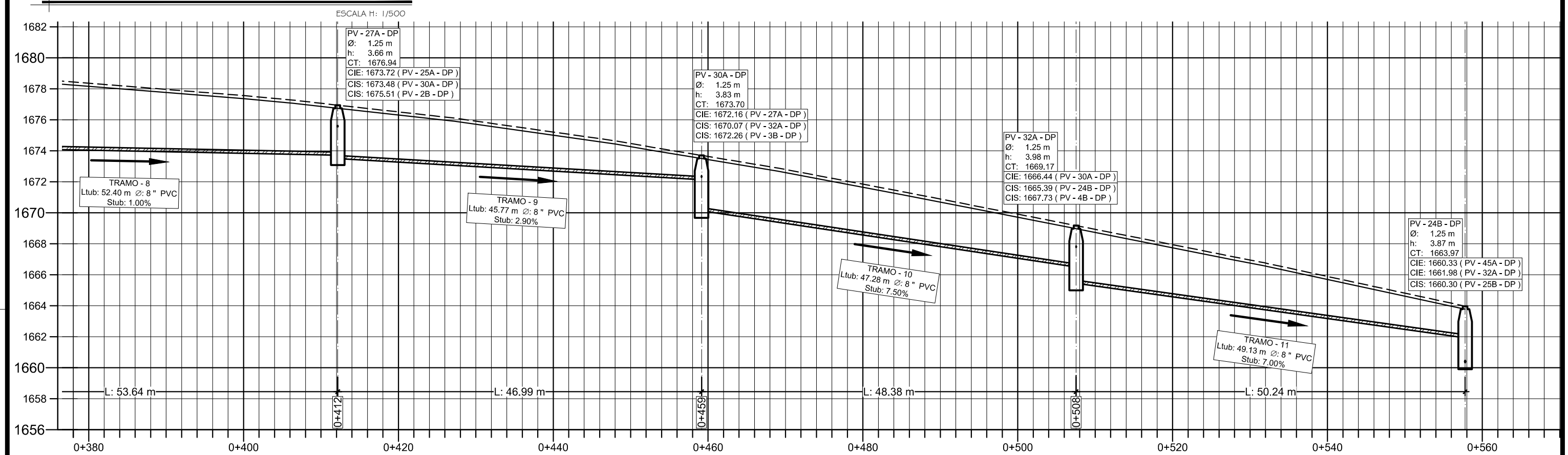
SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

Apéndice D

	TIPO E
	No. HOJA 24 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1B) DE PV-19A @ A PV-25A	
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	



PLANTA PV-27A @ PV-24B



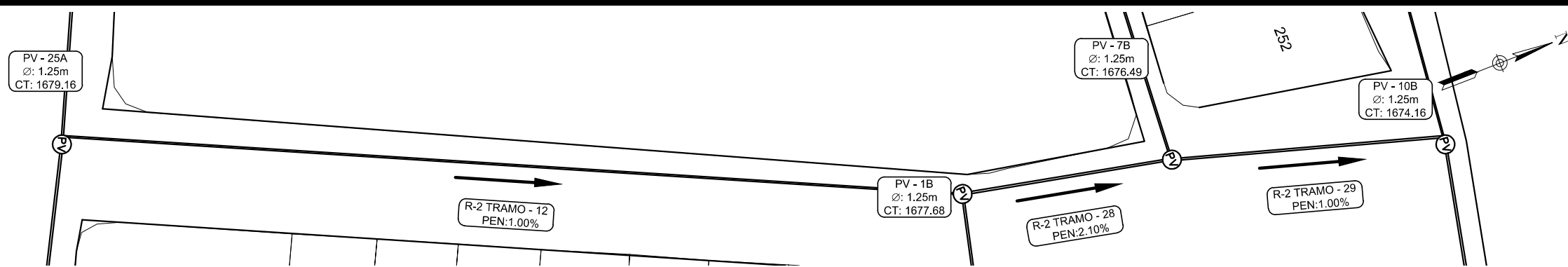
PERFIL RAMAL 1B

***LOS PV-#A, VIENEN DEL D.S. 1A**

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

Apéndice D

	TIPO E
	No. HOJA 25 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1B) DE PV-27A @ A PV-24B	
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	

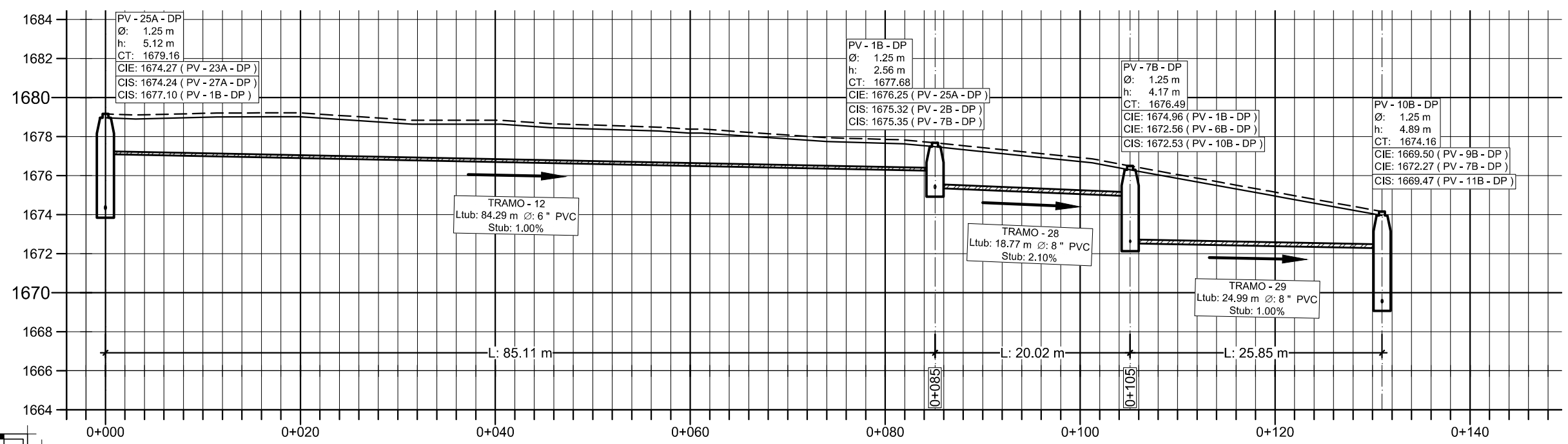


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LINEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

PLANTA PV-25A @ PV-10B

ESCALA H: 1/500



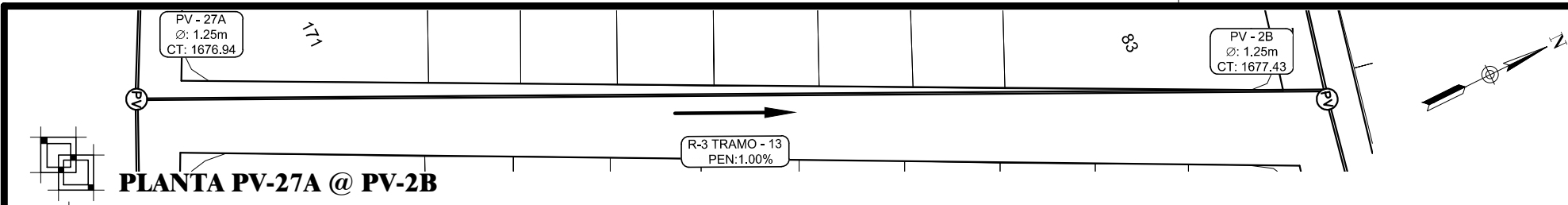
PERFIL RAMAL 2B

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

***LOS PV-#A, VIENEN DEL D.S. 1A**

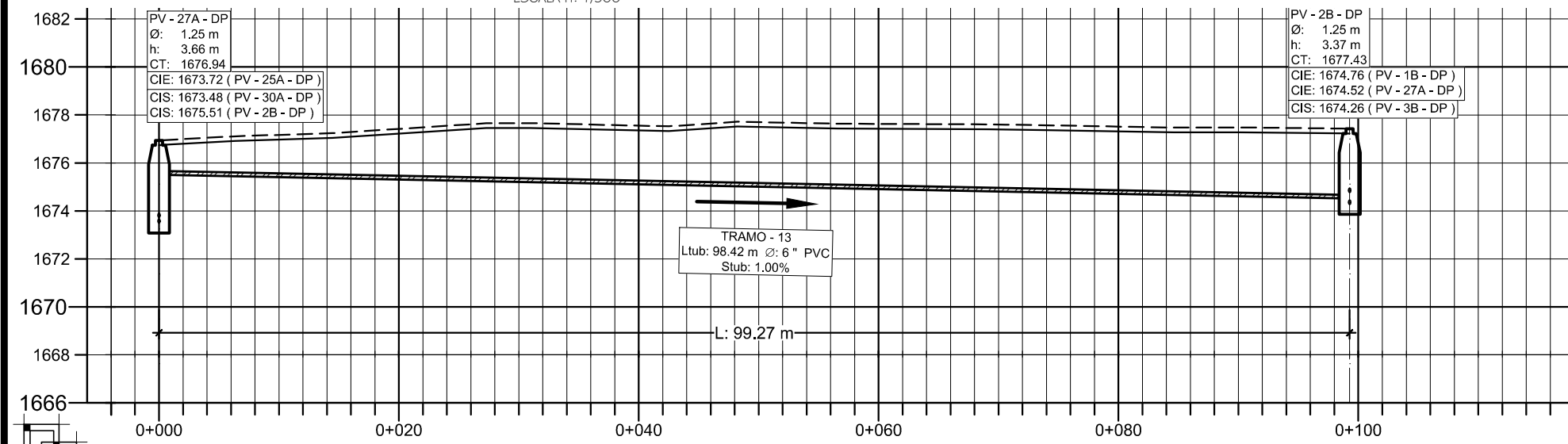
Apéndice D

	TIPO E
	No. HOJA 26 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1B) DE PV-25A @ A PV-10B	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



PLANTA PV-27A @ PV-2B

ESCALA H: 1/500

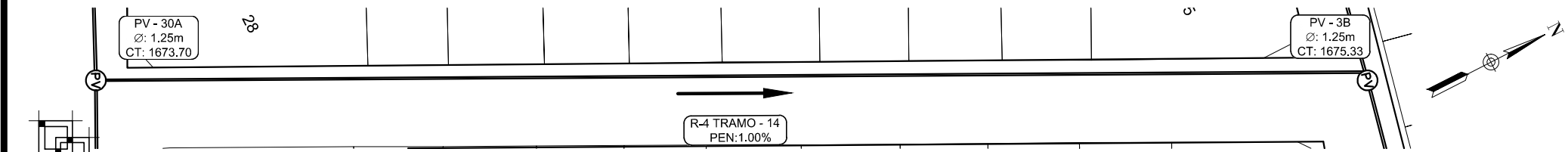


PERFIL RAMAL 3B

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

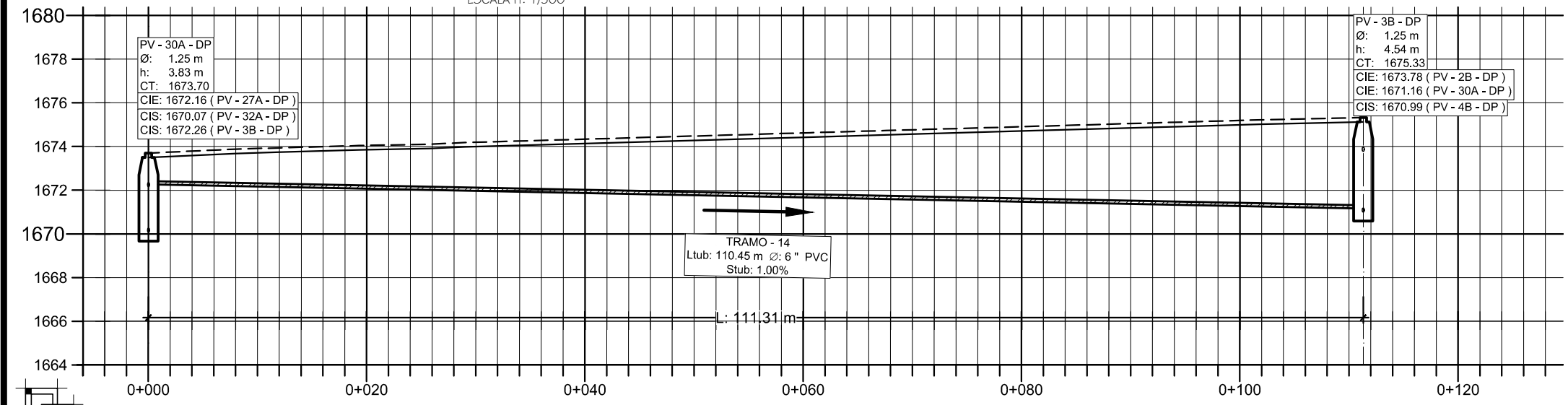
SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO



PLANTA PV-30A @ PV-3B

ESCALA H: 1/500



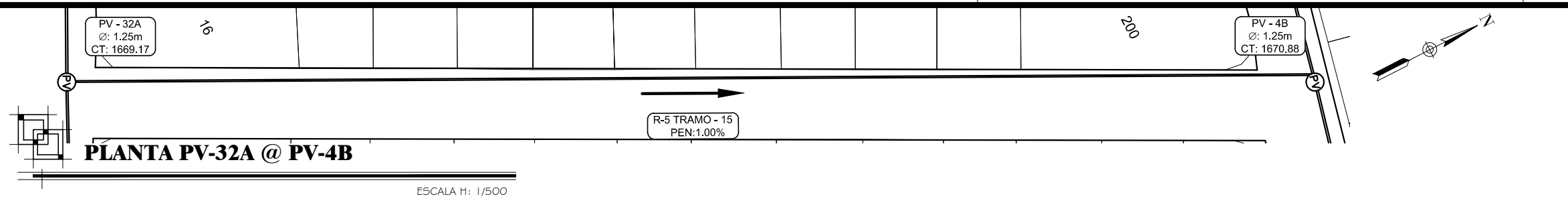
PERFIL RAMAL 4B

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

***LOS PV-#A, VIENEN DEL D.S. 1A**

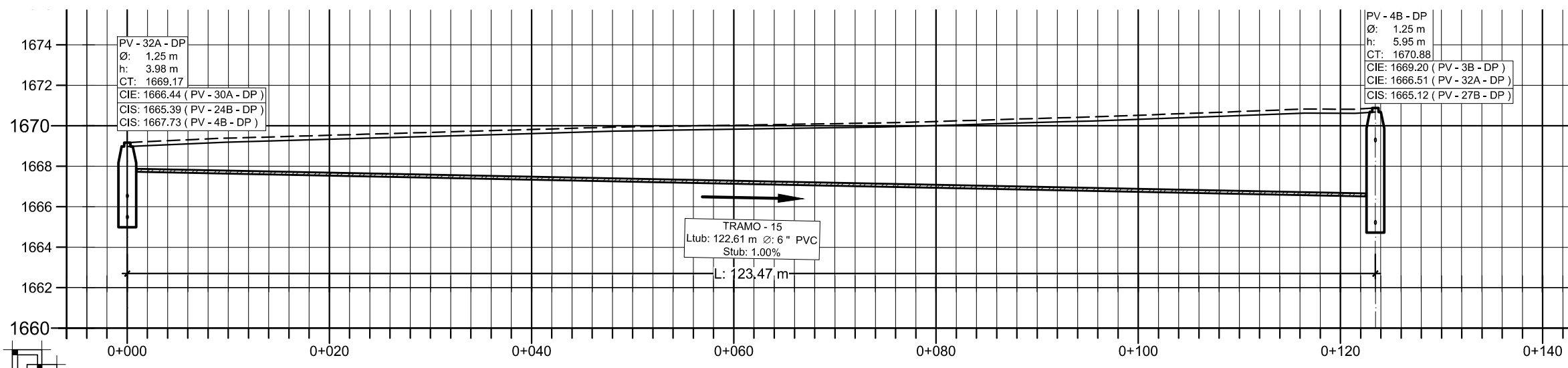
Apéndice D

			TIPO	E
			No. HOJA	27 / 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA			PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1B) DE PV-2B @ A PV-3B			REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA			DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	
			Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



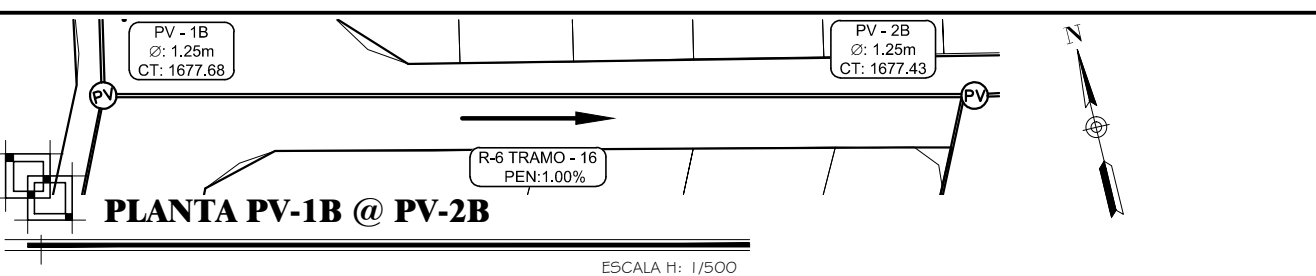
PLANTA PV-32A @ PV-4B

ESCALA H: 1/500



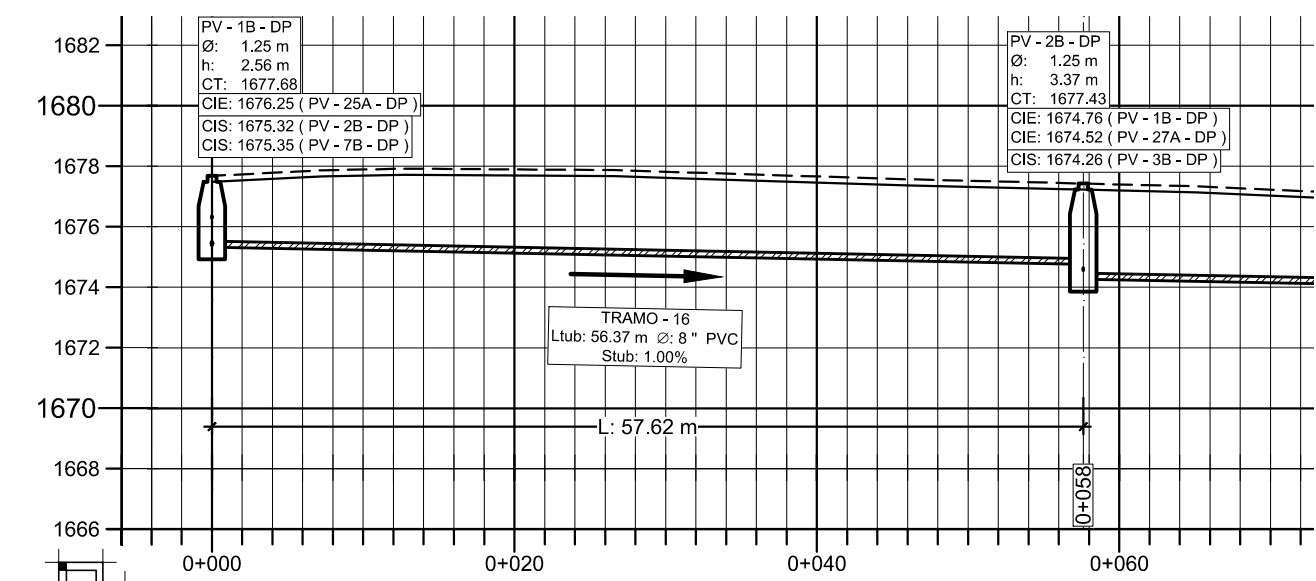
PERFIL RAMAL 5B

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250



PLANTA PV-1B @ PV-2B

ESCALA H: 1/500



PERFIL RAMAL 6B

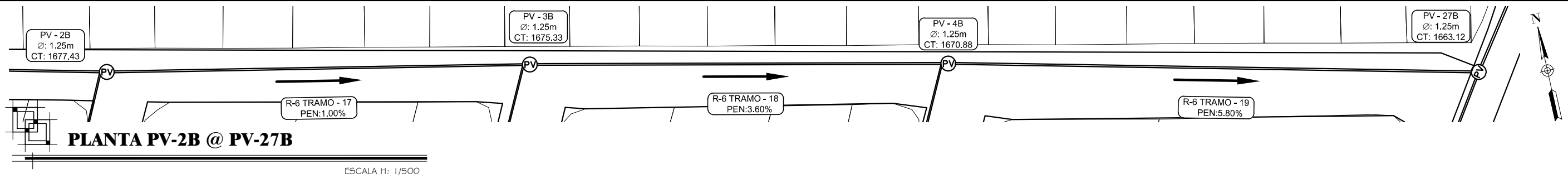
ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LÍNEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

Apéndice D

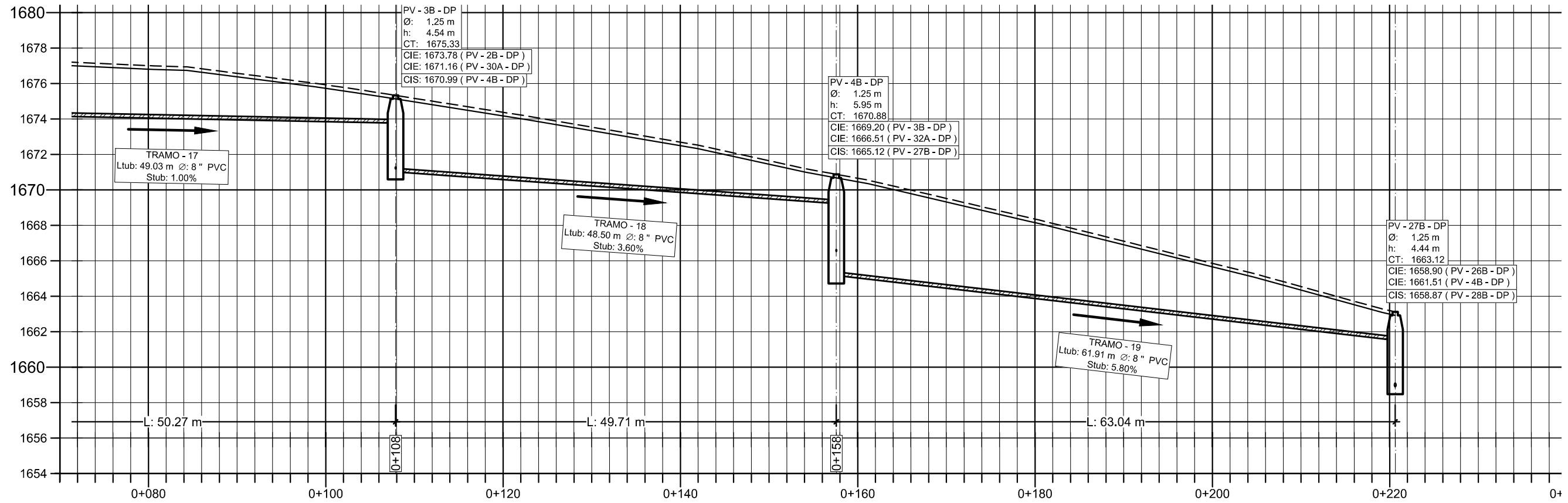
	TIPO E
	No. HOJA 28 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1B) DE PV-2B @ A PV-4B	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXON
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.

***LOS PV-#A, VIENEN DEL D.S. 1A**



PLANTA PV-2B @ PV-27B

ESCALA H: 1/500



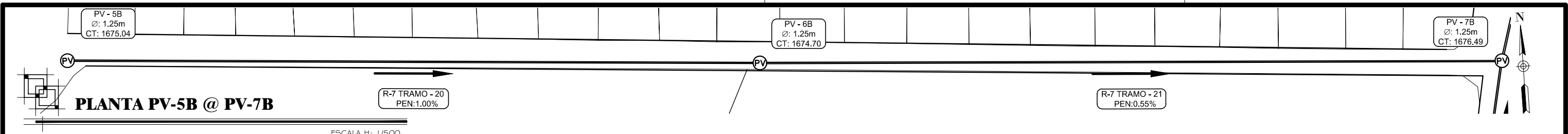
PERFIL RAMAL 6B

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

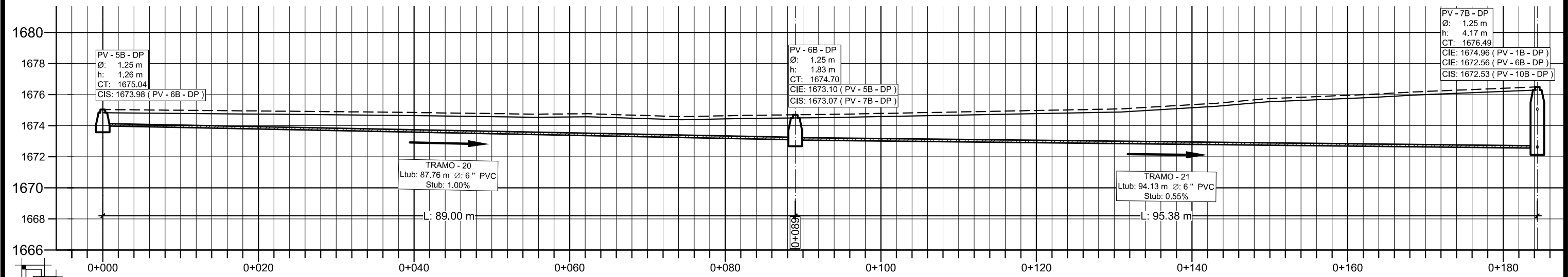
Apéndice D

	TIPO E
	No. HOJA 29 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1B) DE PV-3B @ A PV-27B	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



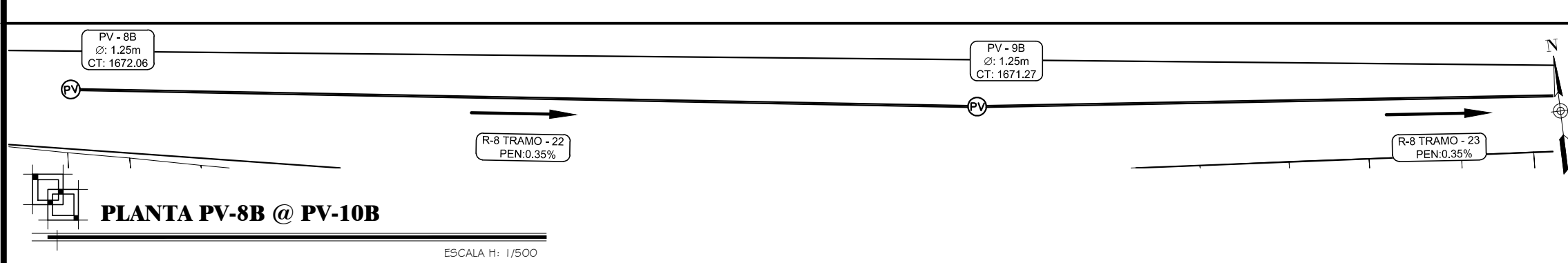
PLANTA PV-5B @ PV-7B

ESCALA H: 1/500



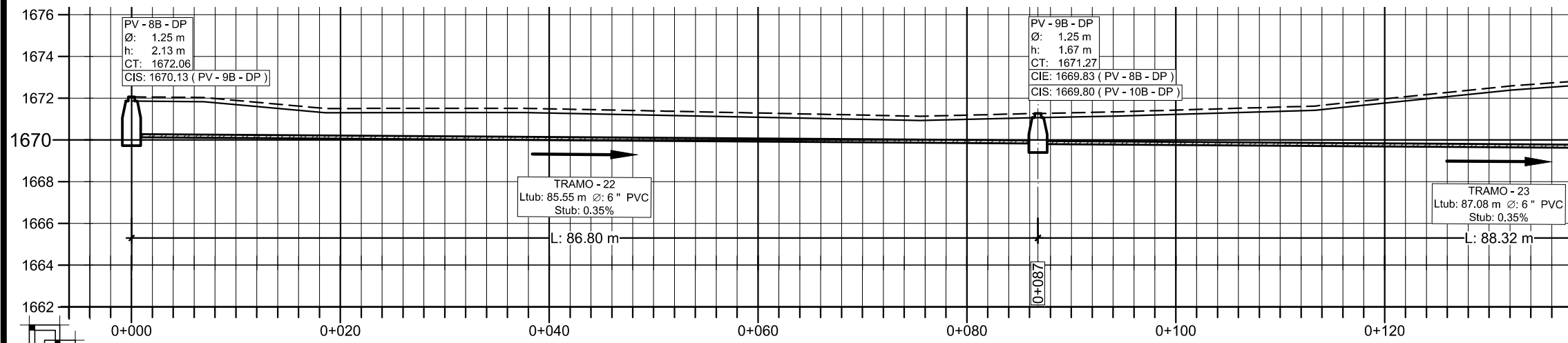
PERFIL RAMAL 7B

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250



PLANTA PV-8B @ PV-10B

ESCALA H: 1/500



PERFIL RAMAL 8B

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LÍNEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

Apéndice D



TIPO
E
No. HOJA
30
96
FECHA:
11/2017
ESCALA:
INDICADA

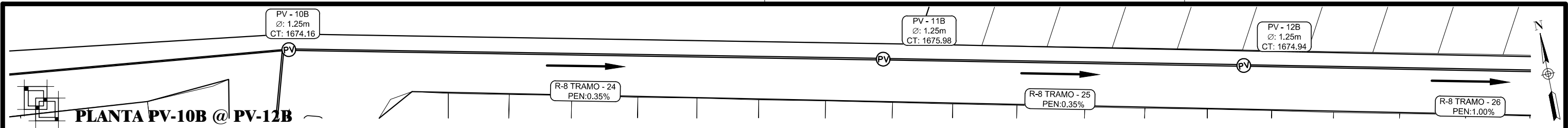
PROYECTO:
ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA

PLANO DE:
PLANTA-PERFIL (DS-1B) DE PV-5B @ A PV-9B

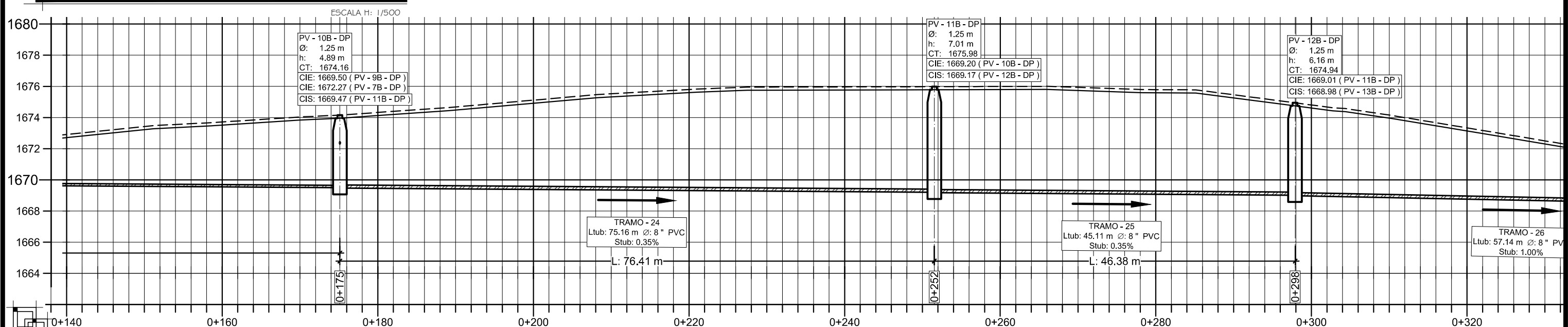
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA

PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN

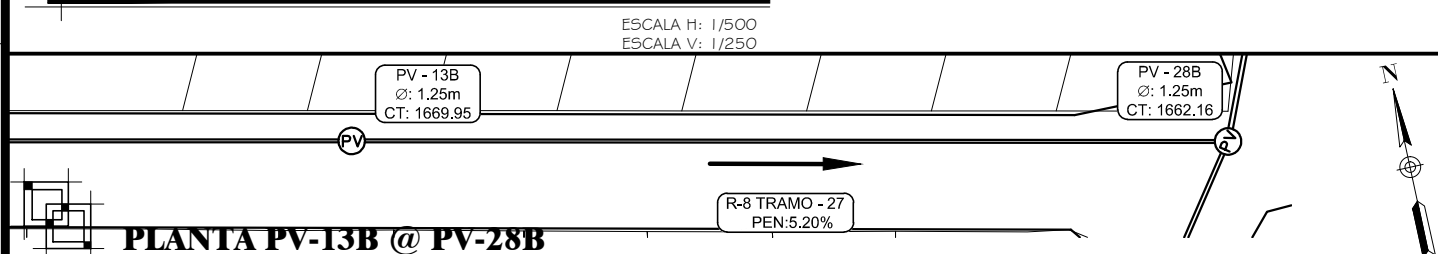
V. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra
Asesor Supervisor de E.P.S.



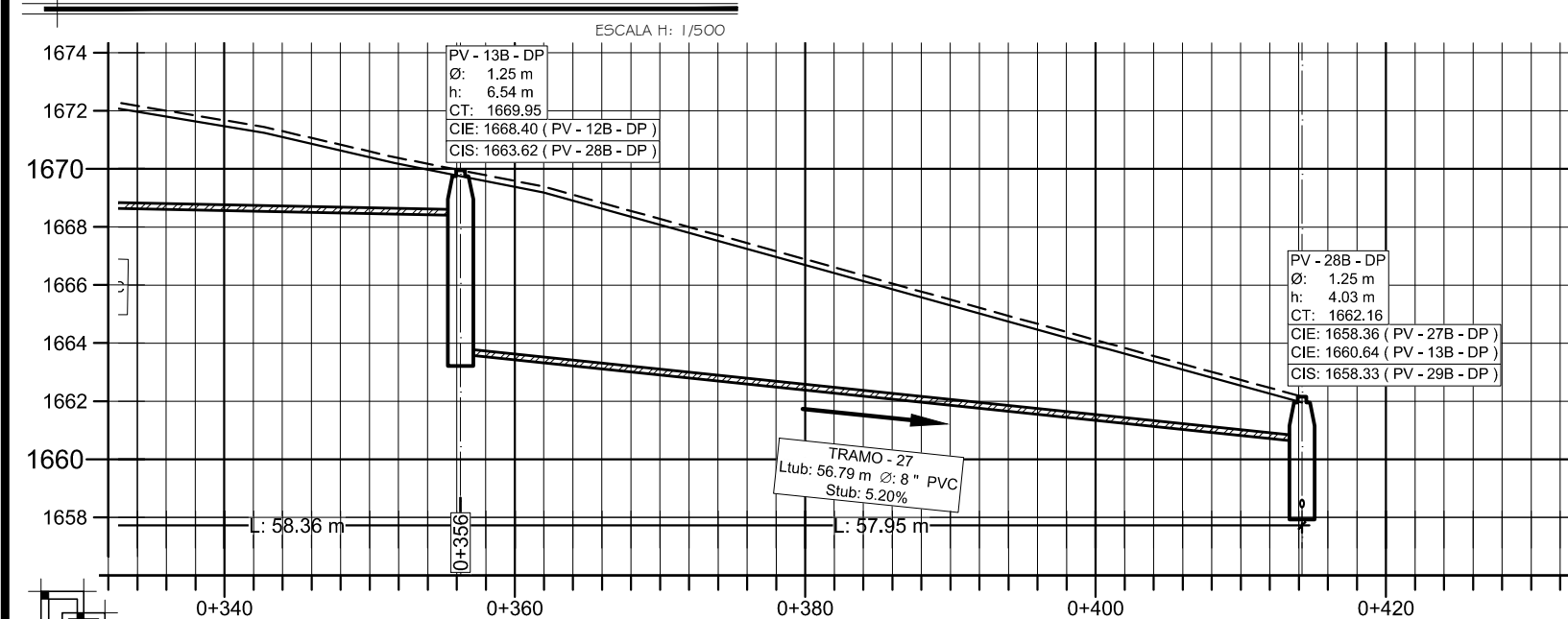
PLANTA PV-10B @ PV-12B



PERFIL RAMAL 8B



PLANTA PV-13B @ PV-28B

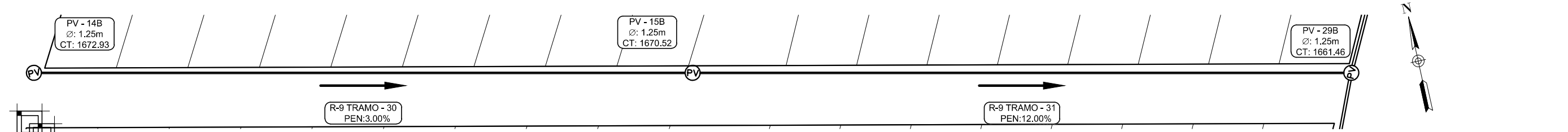


PERFIL RAMAL 8B

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LÍNEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

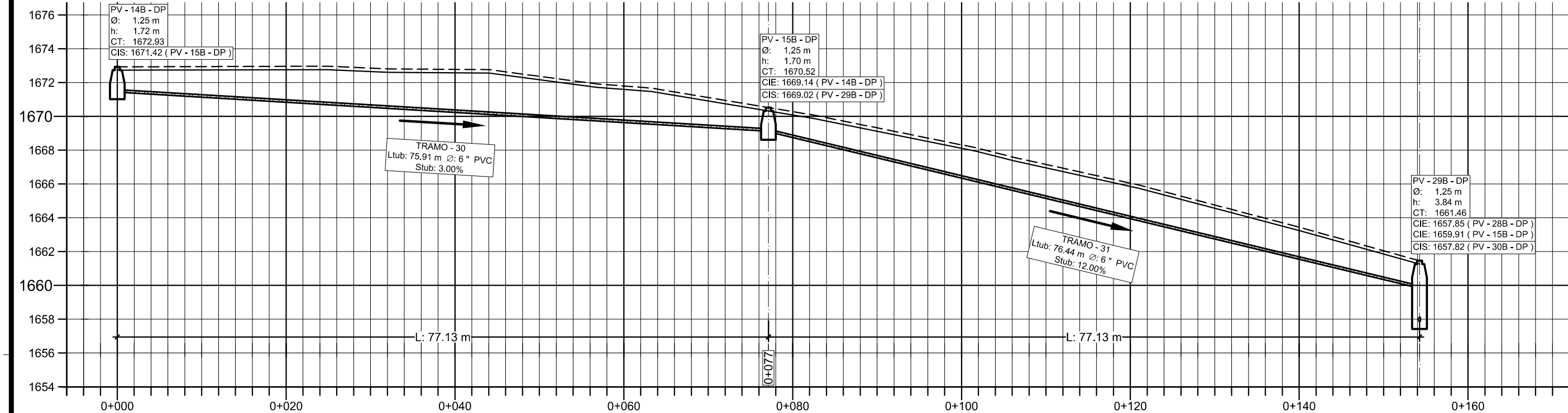
Apéndice D

	TIPO	E
	No. HOJA	31 / 96
PROYECTO:	ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
PLANO DE:	PLANTA-PERFIL (DS-1B) DE PV-10B @ A PV-13B	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	
UBICACIÓN:	ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



PLANTA PV-14B @ PV-29B

ESCALA H: 1/500



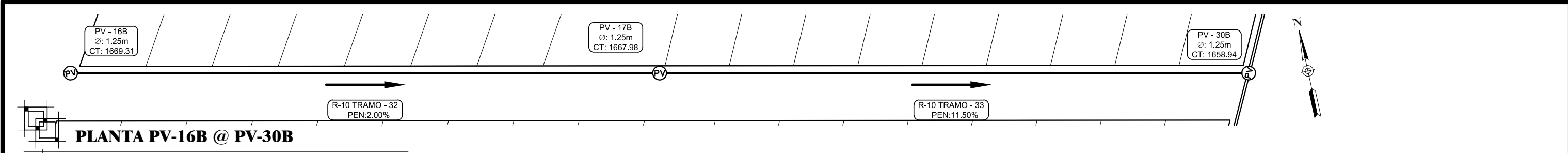
PERFIL RAMAL 9B

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

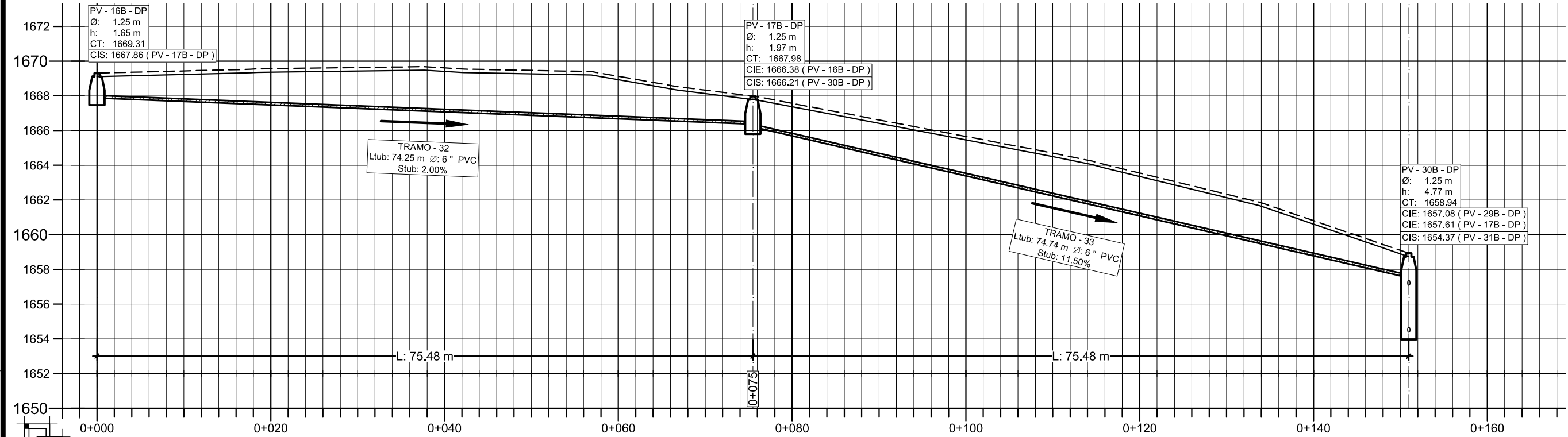
Apéndice D

	TIPO E
	No. HOJA 32 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1B) DE PV-14B @ A PV-29B	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



PLANTA PV-16B @ PV-30B

ESCALA H: 1/500



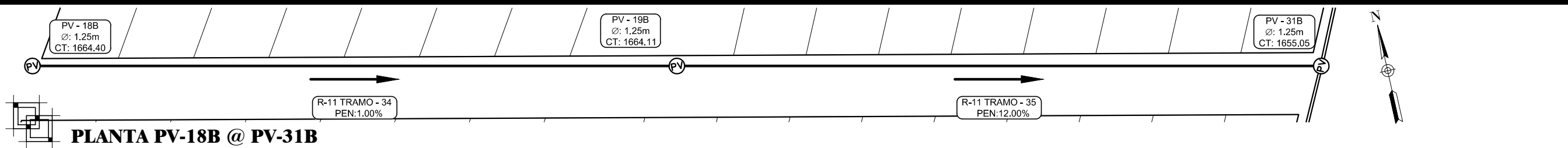
PERFIL RAMAL 10B

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

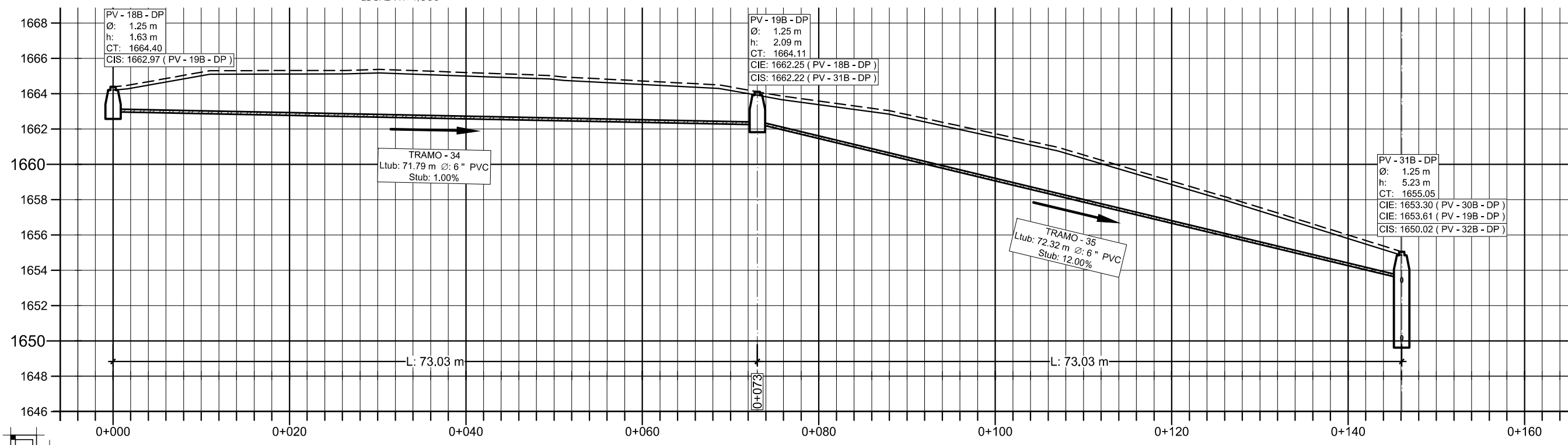
Apéndice D

	TIPO E
	No. HOJA 33 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1B) DE PV-16B @ A PV-30B	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



PLANTA PV-18B @ PV-31B

ESCALA H: 1/500



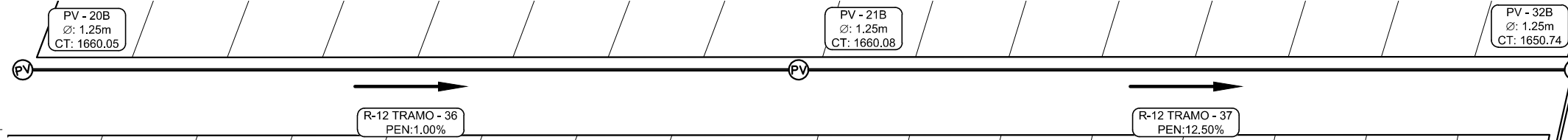
PERFIL RAMAL 11B

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

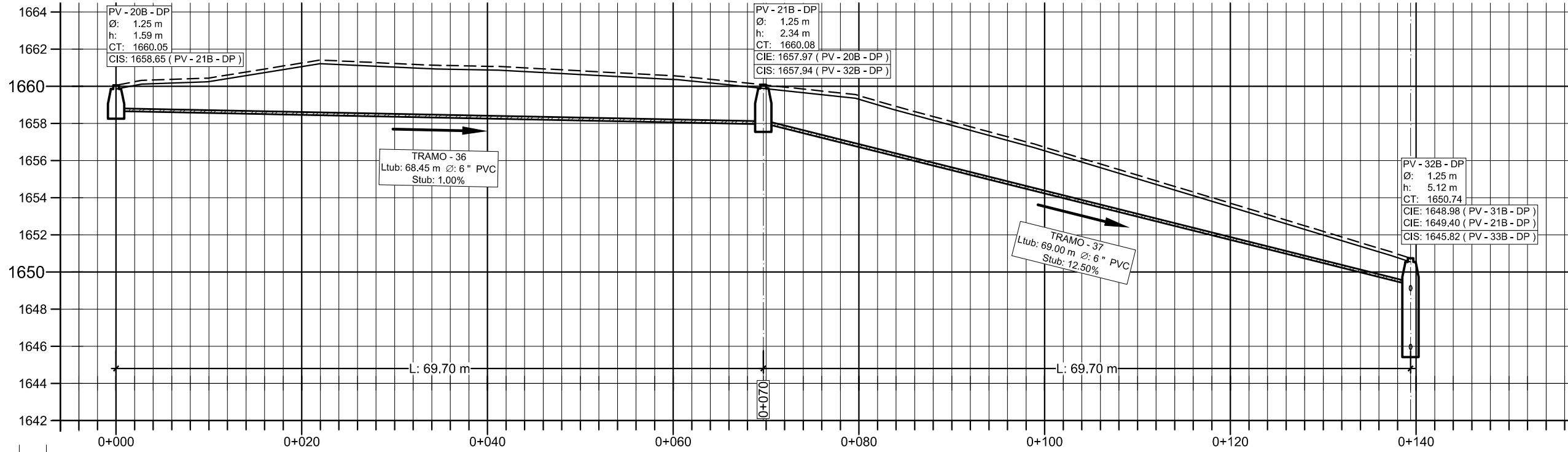
Apéndice D

	TIPO E
	No. HOJA 34 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1B) DE PV-18B @ A PV-31B	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



PLANTA PV-20B @ PV-32B

ESCALA H: 1/500



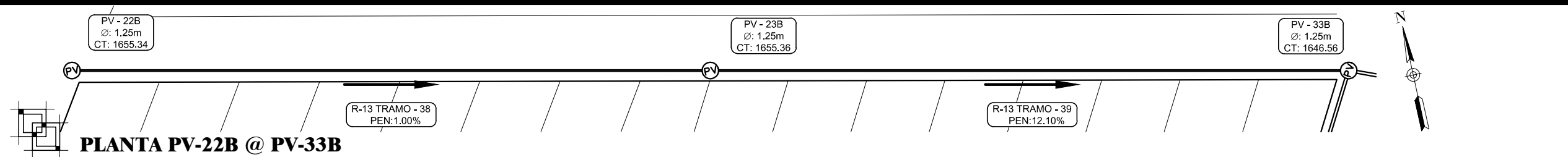
PERFIL RAMAL 12B

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

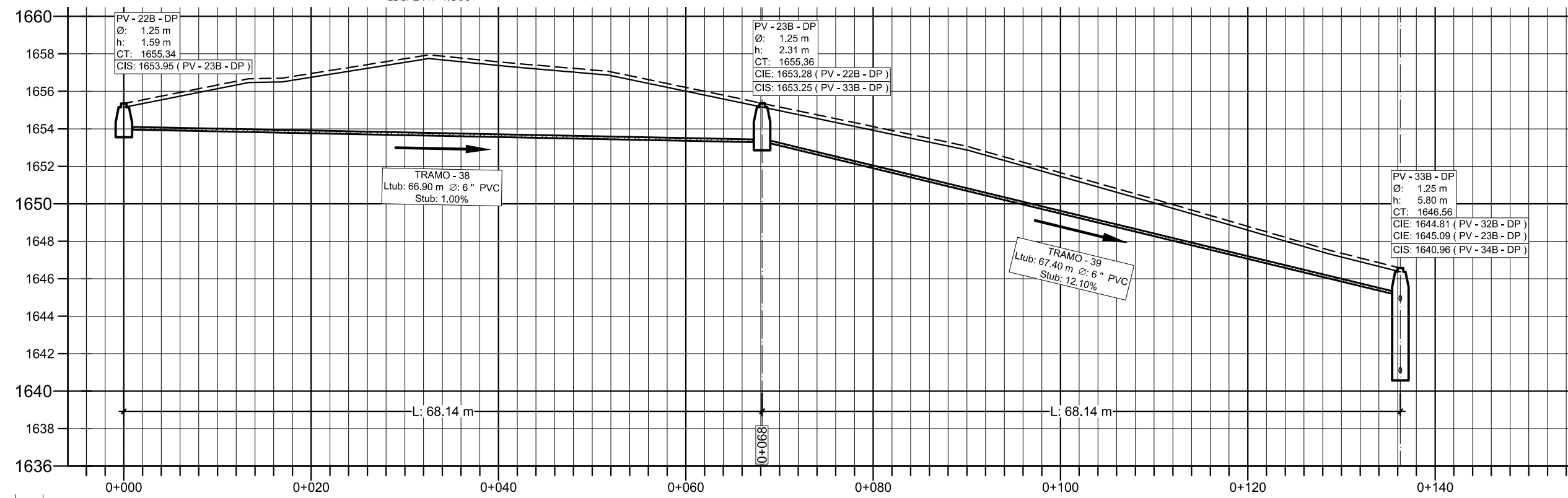
Apéndice D

	TIPO E
	No. HOJA 35 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1B) DE PV-20B @ A PV-32B	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



PLANTA PV-22B @ PV-33B

ESCALA H: 1/500



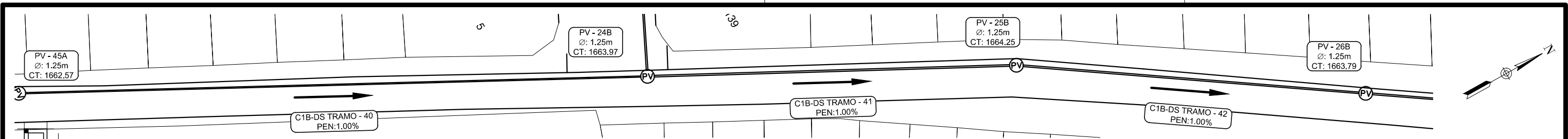
PERFIL RAMAL 13B

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

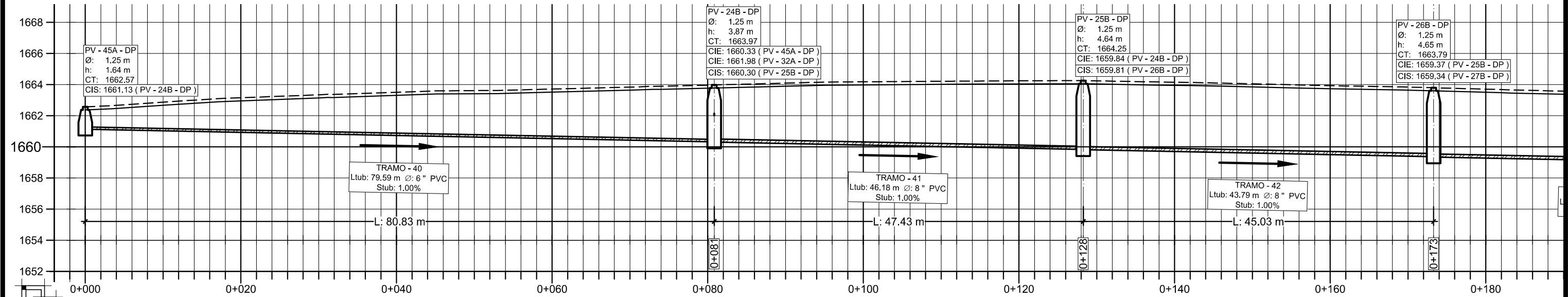
Apéndice D

	TIPO E
	No. HOJA 36 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1B) DE PV-22B @ A PV-33B	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



PLANTA PV-45B @ PV-26B

ESCALA H: 1/500



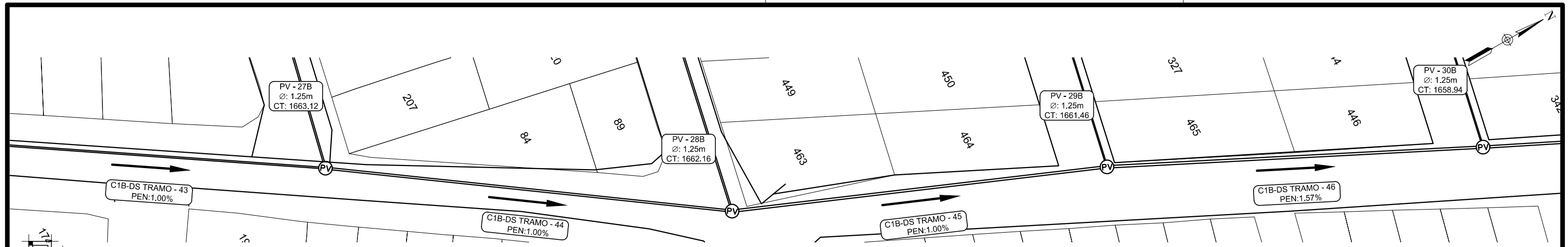
PERFIL COLECTOR D.S. 1B

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LÍNEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

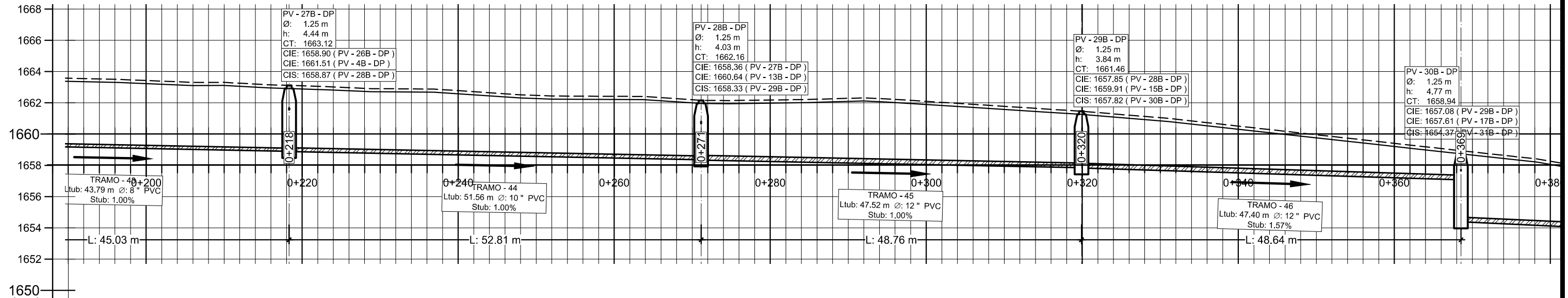
Apéndice D

	TIPO E
	No. HOJA 37 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1B) DE PV-45B @ A PV-26B	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



PLANTA PV-27B @ PV-30B

ESCALA H: 1/500



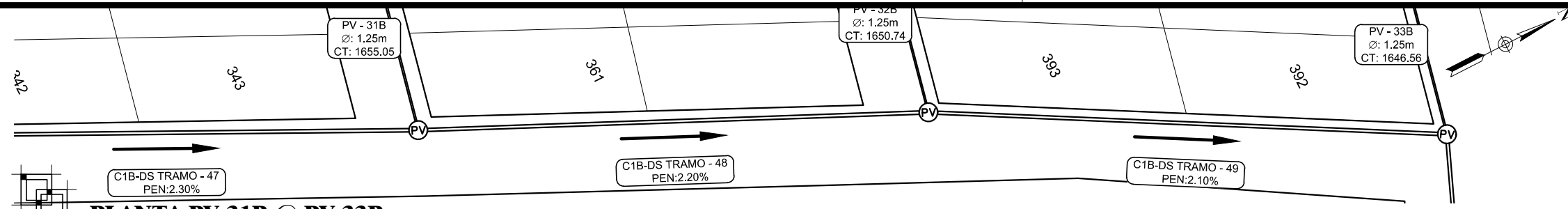
PERFIL COLECTOR D.S. 1B

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

Apéndice D

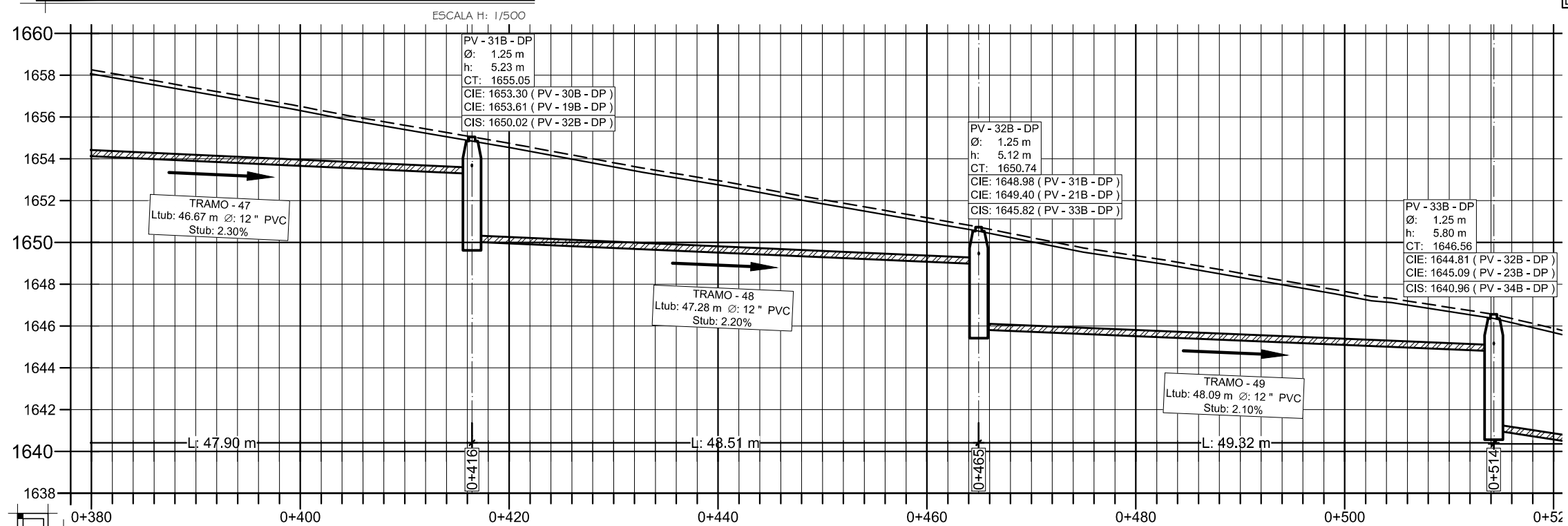
	TIPO E
	No. HOJA 38 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1B) DE PV-27B @ A PV-30B	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



PLANTA PV-31B @ PV-33B

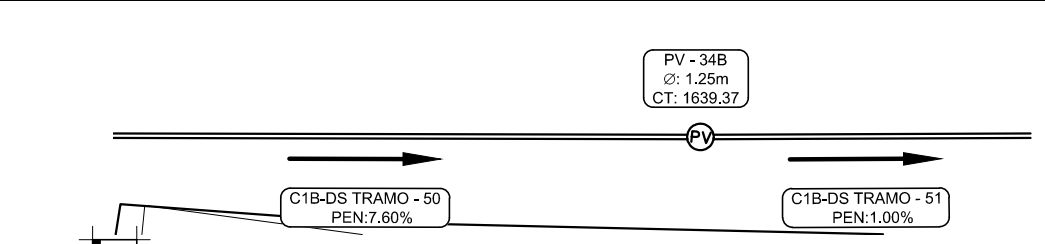
SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO



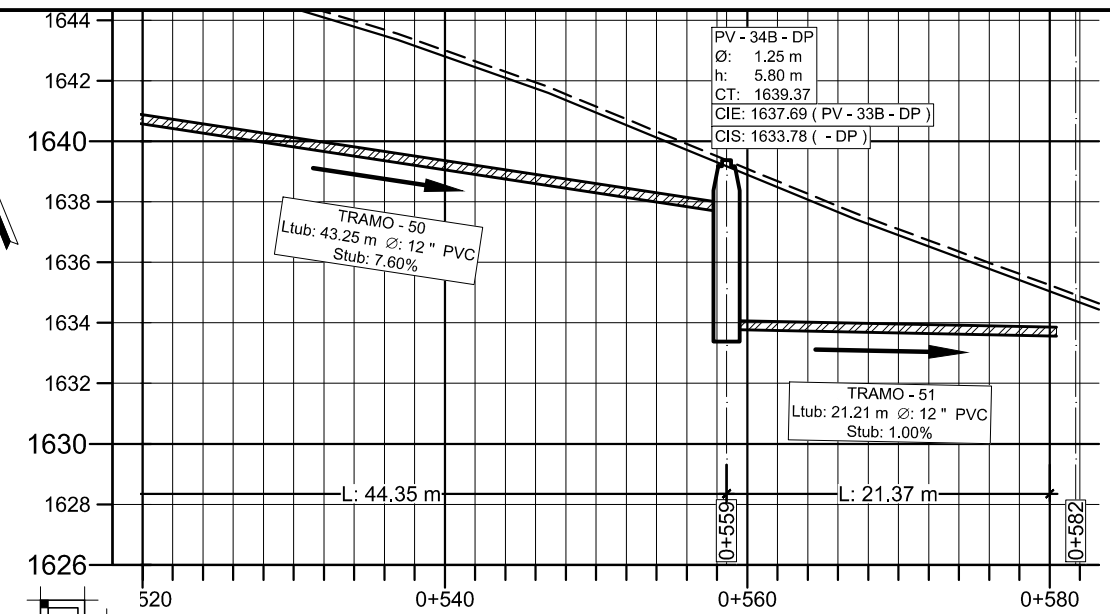
PERFIL COLECTOR D.S. 1B

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250



PLANTA PV-33B @ PV-34B

ESCALA H: 1/500

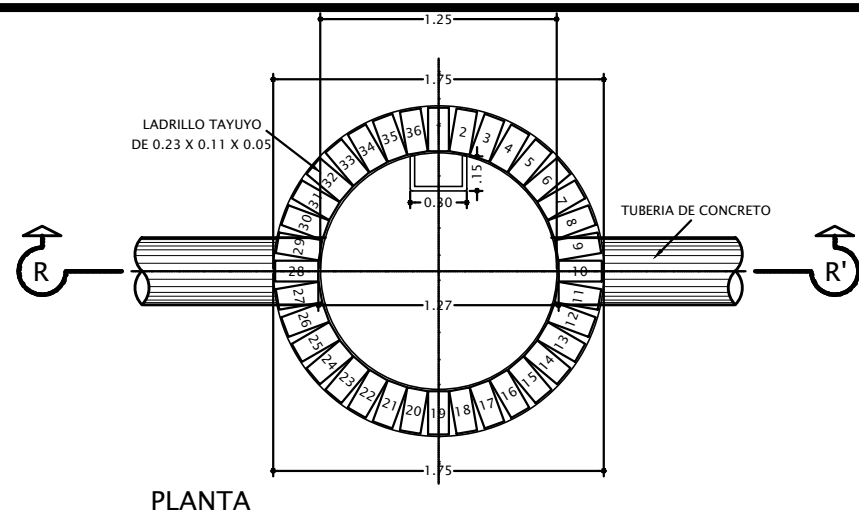


PERFIL COLECTOR D.S. 1B

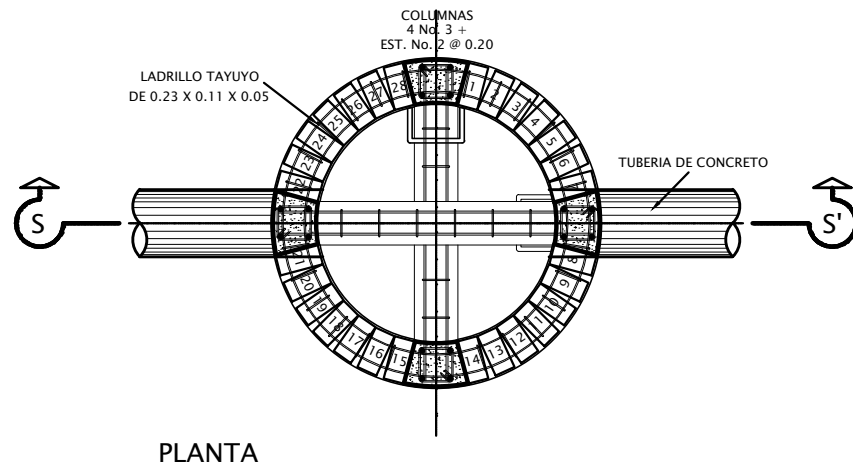
ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

Apéndice D

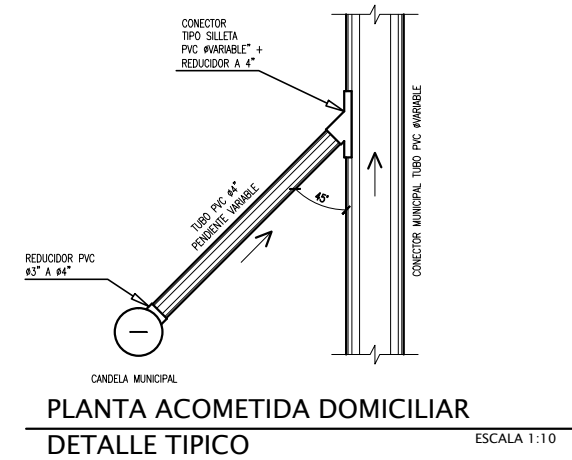
	TIPO E
	No. HOJA 39 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL (DS-1B) DE PV-31B @ A PV-34B	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



PLANTA

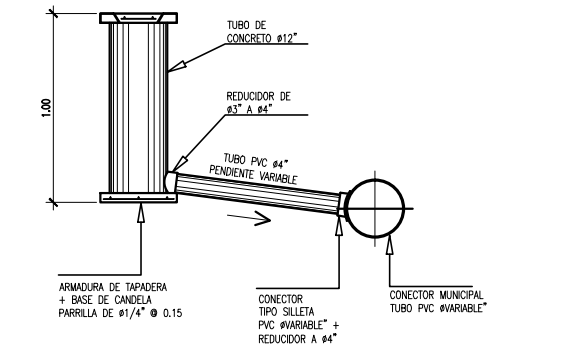


PLANTA



PLANTA ACOMETIDA DOMICILIAR
DETALLE TÍPICO

ESCALA 1:10



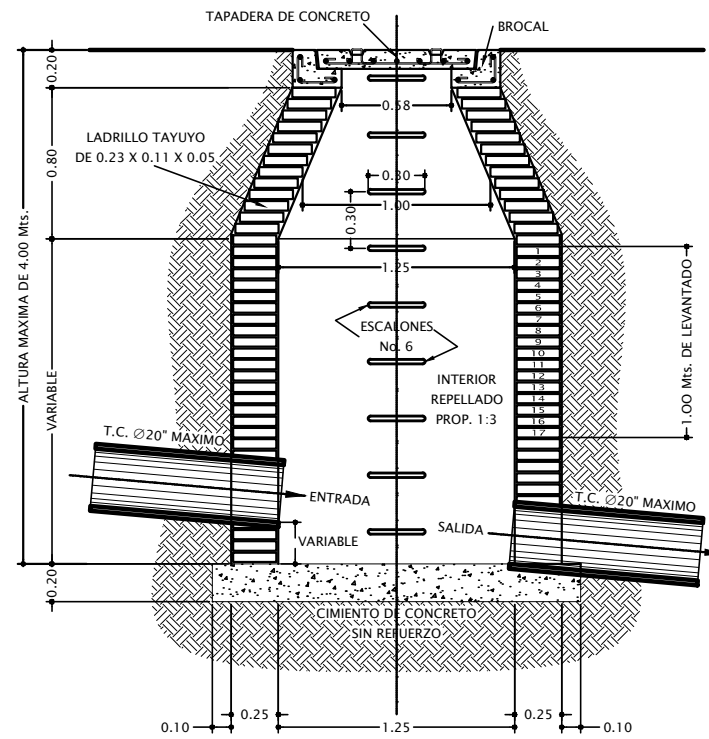
PERFIL ACOMETIDA DOMICILIAR
DETALLE TÍPICO

ESCALA 1:10

NOTAS:
EN CASO DE QUE LA DIFERENCIA ENTRE LA COTA INVERT DE ENTRADA Y LA DE SALIDA SEA MAYOR DE 0.20 Mts. DEBE DEJARSE EN EL FONDO DEL POZO UN COLCHON DE AGUA DE 0.20 Mts. DE ALTURA.

EL DIAMETRO DEL POZO A CONSTRUIR DEBERA ESTAR DE ACUERDO CON EL DIAMETRO MAXIMO DE ENTRADA INDICADO EN ESTA HOJA, PERO LOS POZOS MAYORES DE 4.00 Mts. DEBERAN TENER POR LO MENOS 1.50 Mts. DE DIAMETRO Y LOS MAYORES DE 6.00 Mts. POR LO MENOS 1.75 Mts. DE DIAMETRO

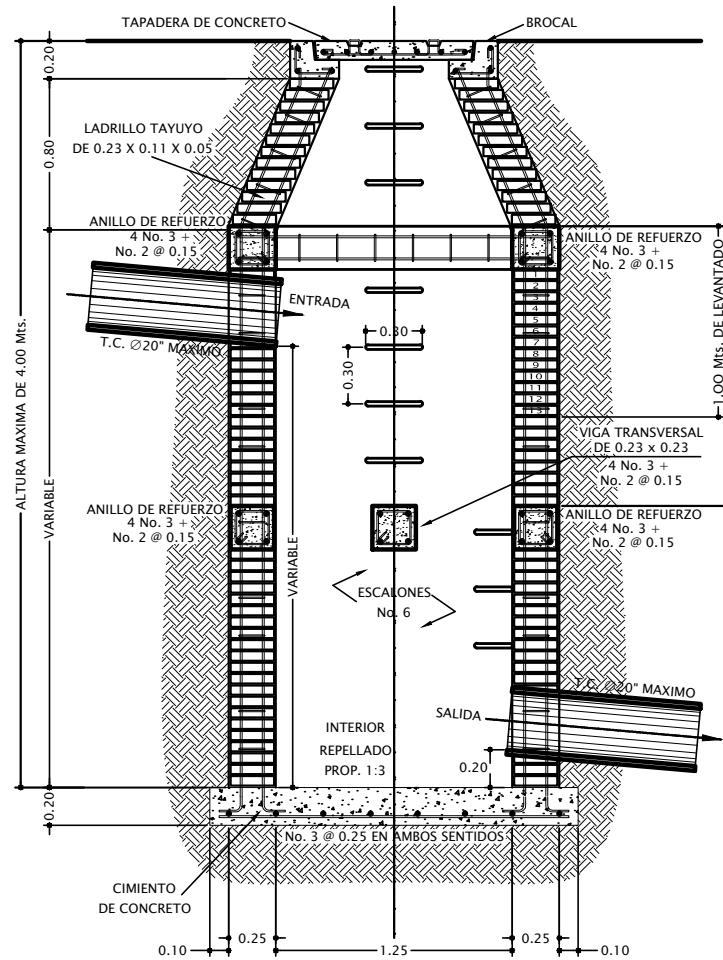
TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS.



SECCION R-R'

POZO DE VISITA Ø 1.25
PARA ALTURAS ENTRE 0 Y 4 Mts.
Y DIAMETRO DE T.C. MAXIMO DE 20"

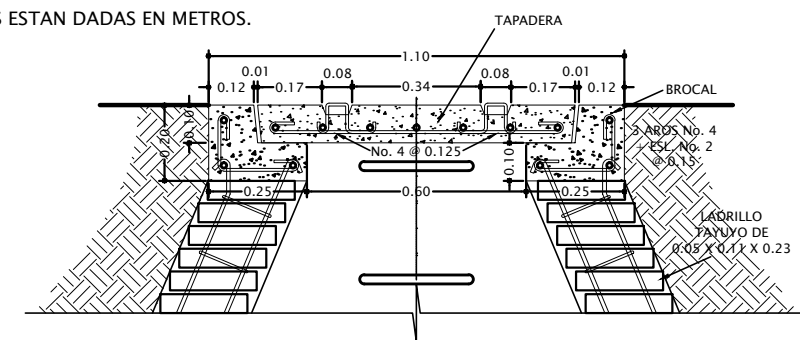
ESCALA 1:20



SECCION S-S'

POZO DE VISITA Ø 1.25
PARA ALTURAS ENTRE 4 Y 6 Mts.
Y DIAMETRO DE T.C. MAXIMO DE 20"

ESCALA 1:20

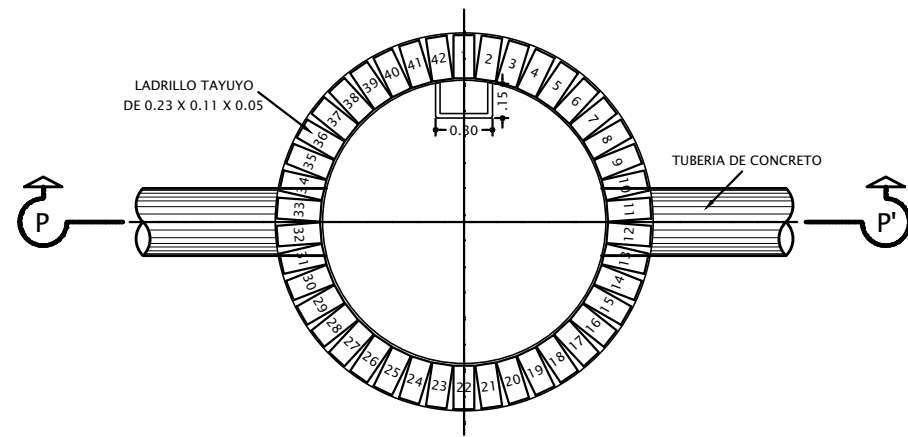


BROCAL Y TAPADERA
TÍPICO PARA POZOS DE VISITA

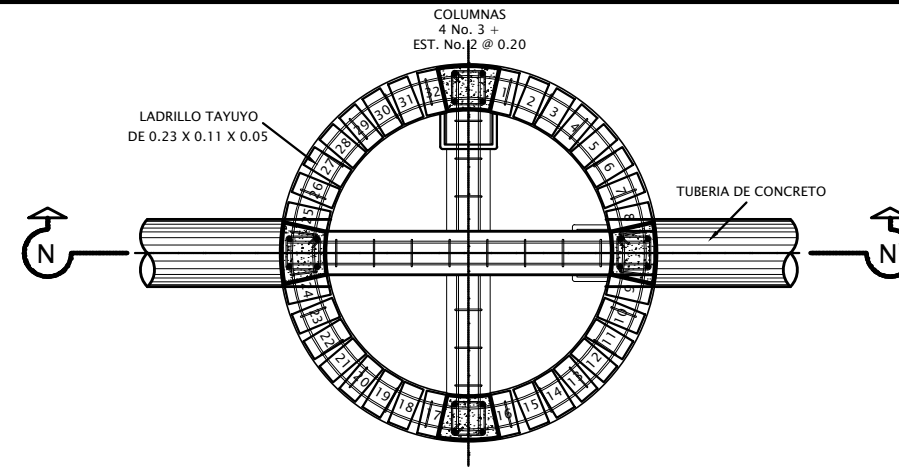
ESCALA 1:10

Apéndice D

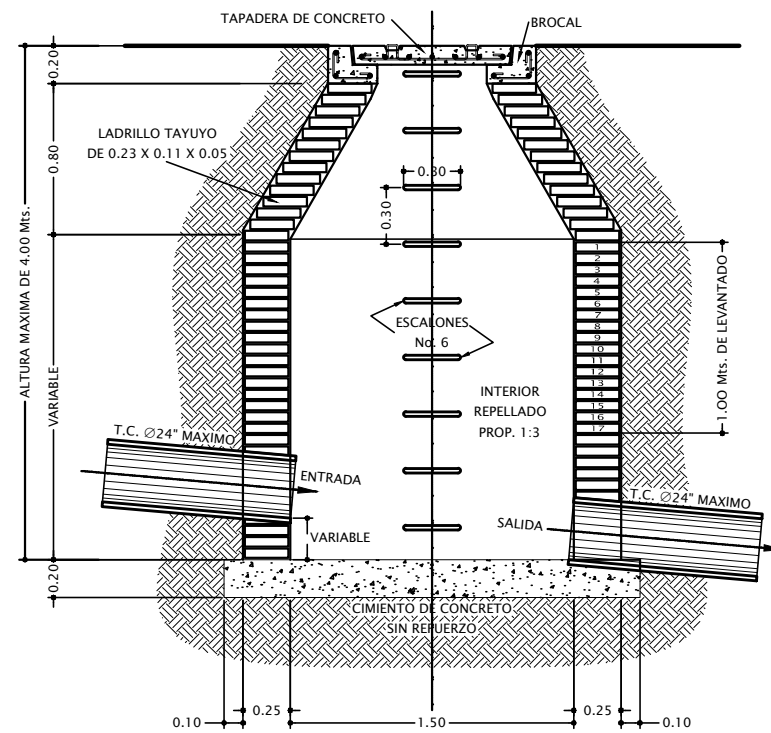
	TIPO	E
	No. HOJA	40 / 96
FECHA:	11/2017	
ESCALA:	INDICADA	
PROYECTO:	ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN	
PLANO DE:	DETALLES 1 POZOS DE VISITA	
UBICACIÓN:	ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



PLANTA



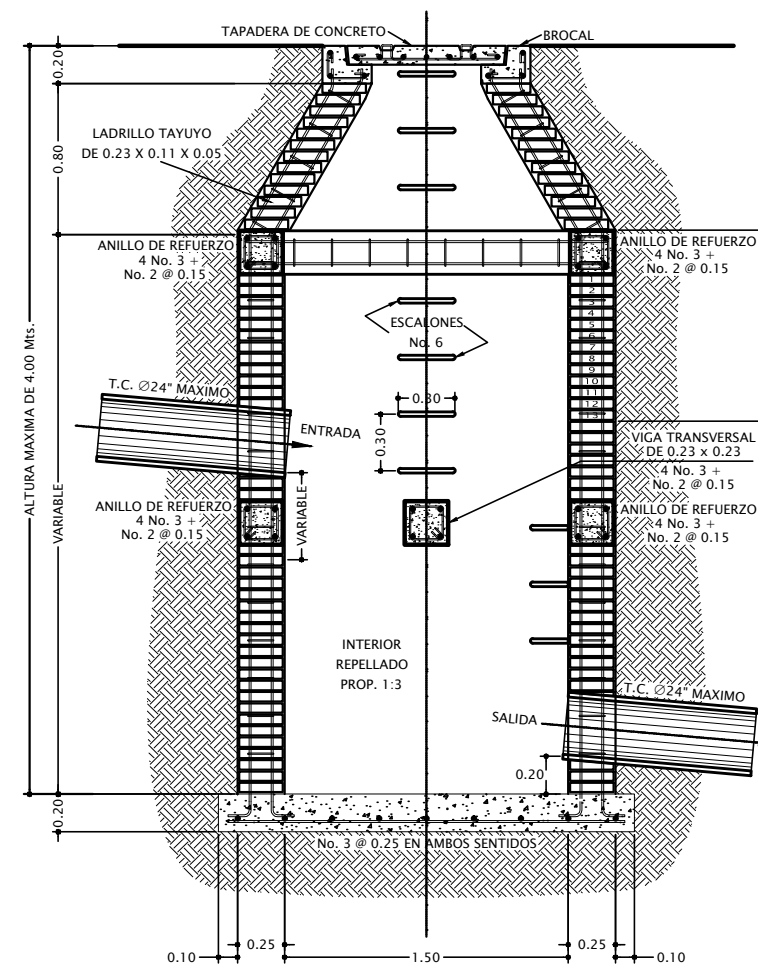
PLANTA



SECCION N-N'

POZO DE VISITA Ø 1.50
PARA ALTURAS ENTRE 0 Y 4 Mts.
Y DIAMETRO DE T.C. MAXIMO DE 24"

ESCALA 1:20



SECCION S-S'

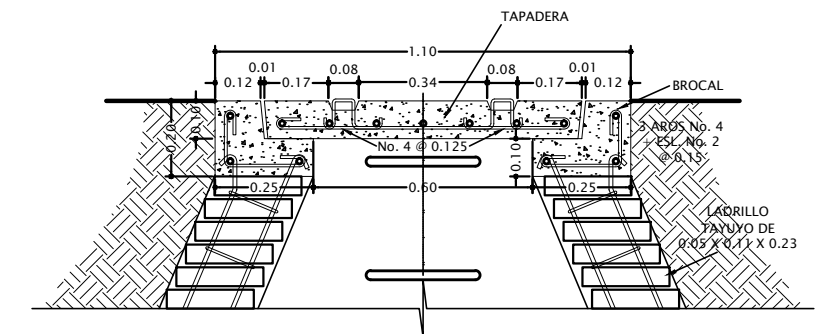
POZO DE VISITA Ø 1.50
PARA ALTURAS ENTRE 4 Y 6 Mts.
Y DIAMETRO DE T.C. MAXIMO DE 24"

ESCALA 1:20

NOTAS:
EN CASO DE QUE LA DIFERENCIA ENTRE LA COTA INVERT DE ENTRADA Y LA DE SALIDA SEA MAYOR DE 0.20 Mts. DEBE DEJARSE EN EL FONDO DEL POZO UN COLCHON DE AGUA DE 0.20 Mts. DE ALTURA.

EL DIAMETRO DEL POZO A CONSTRUIR DEBERA ESTAR DE ACUERDO CON EL DIAMETRO MAXIMO DE ENTRADA INDICADO EN ESTA HOJA, PERO LOS POZOS MAYORES DE 4.00 Mts. DEBERAN TENER POR LO MENOS 1.50 Mts. DE DIAMETRO Y LOS MAYORES DE 6.00 Mts. POR LO MENOS 1.75 Mts. DE DIAMETRO

TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS.

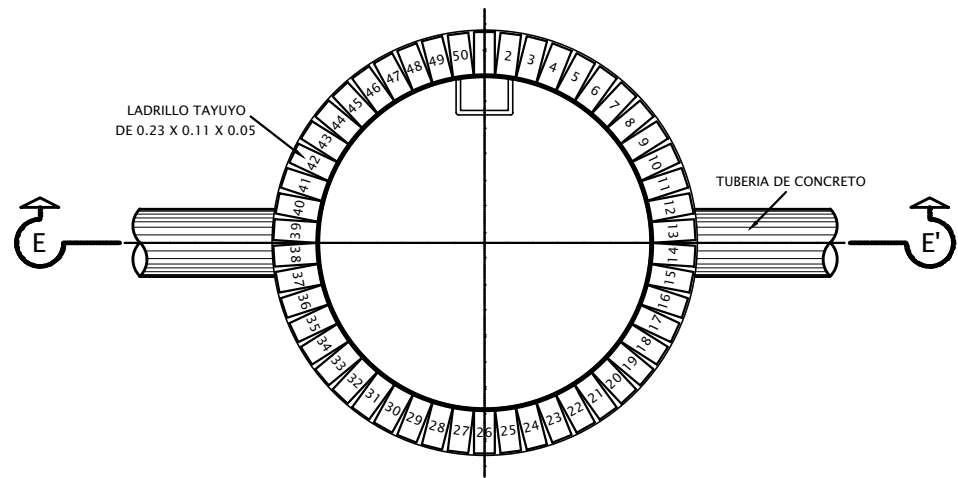


BROCAL Y TAPADERA
TÍPICO PARA POZOS DE VISITA

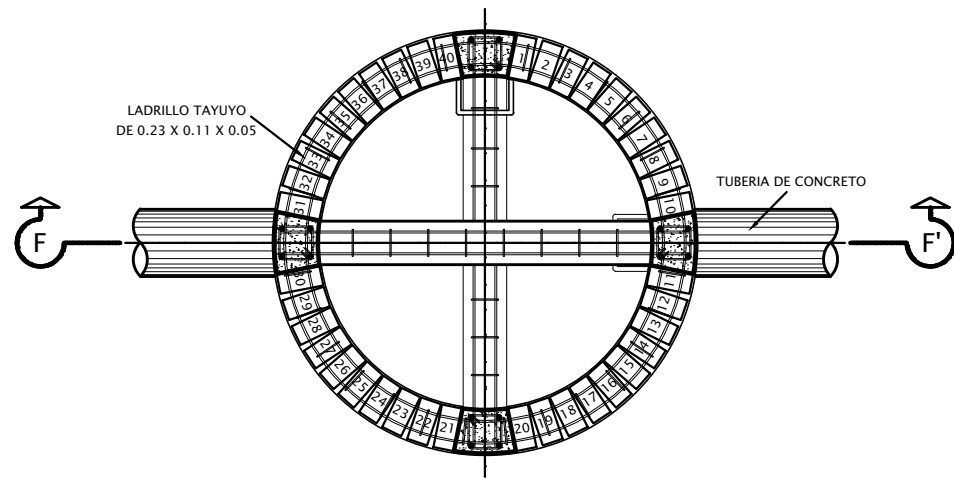
ESCALA 1:10

Apéndice D

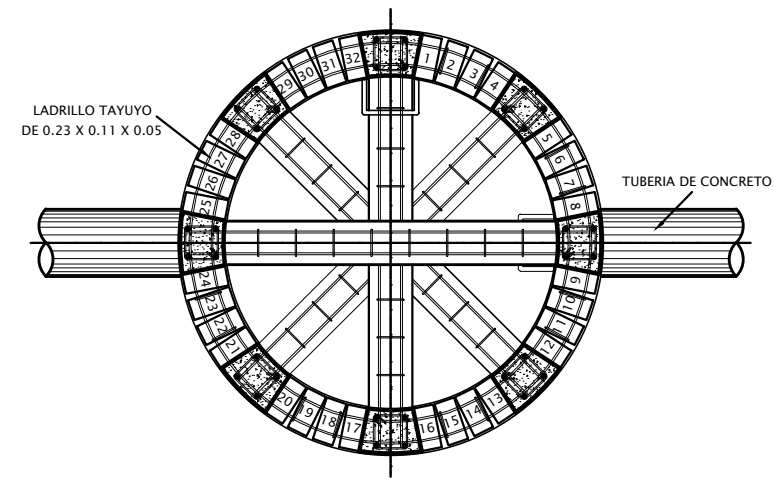
  	TIPO E
	No. HOJA 41 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: DETALLES 2 POZOS DE VISITA	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



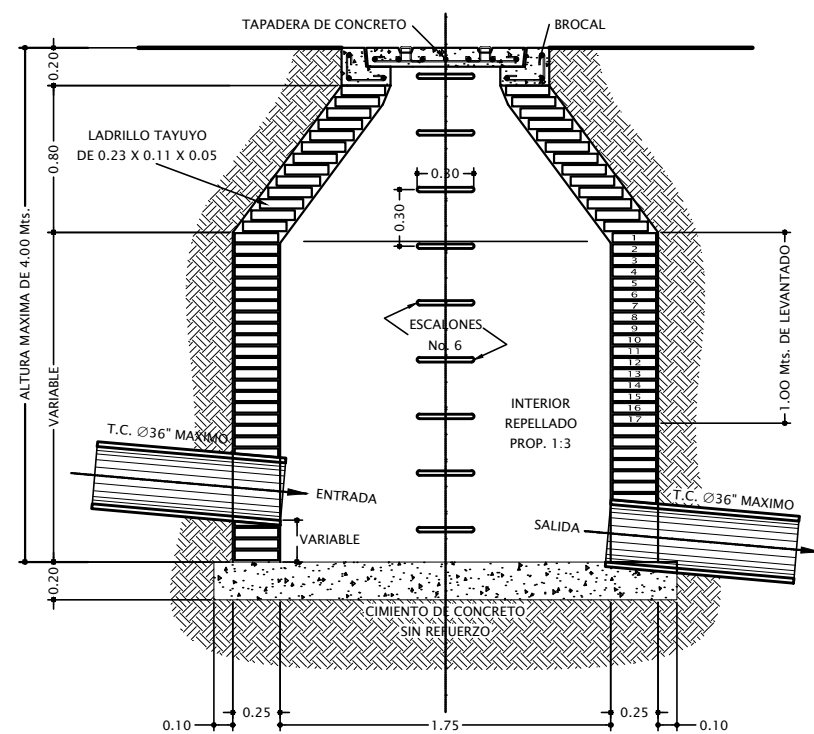
PLANTA



PLANTA



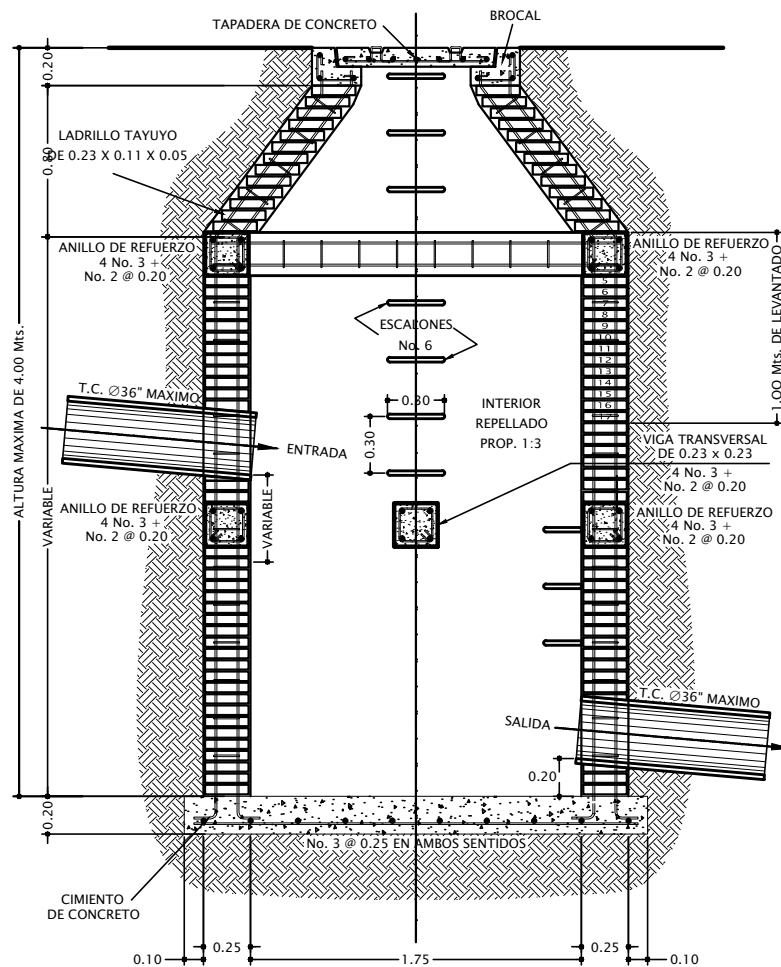
PLANTA DE POZO Ø 1.75 PARA ALTURAS MAYORES DE 6 Mts.



SECCION N-N'

POZO DE VISITA Ø 1.75 PARA ALTURAS ENTRE 0 Y 4 Mts. Y DIAMETRO DE T.C. MAXIMO DE 36"

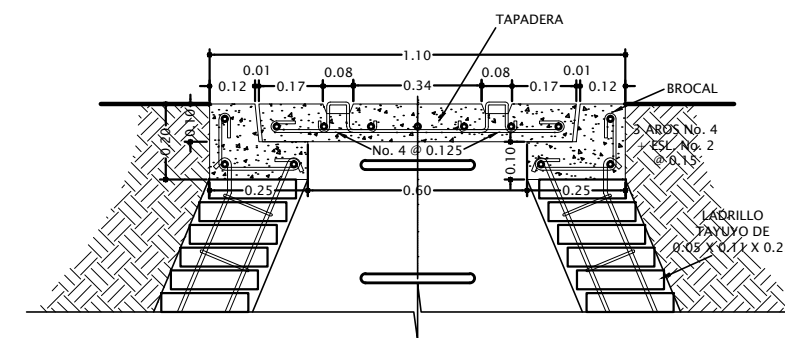
ESCALA 1:20



SECCION S-S'

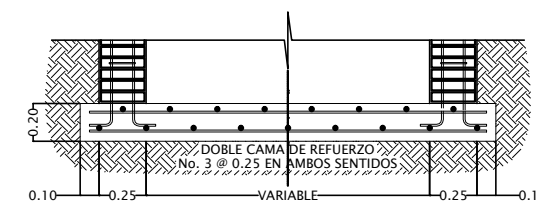
POZO DE VISITA Ø 1.75 PARA ALTURAS ENTRE 4 Y 6 Mts. Y DIAMETRO DE T.C. MAXIMO DE 36"

ESCALA 1:20



BROCAL Y TAPADERA TÍPICO PARA POZOS DE VISITA

ESCALA 1:10



CIMENTO PARA POZOS DE VISITA PARA ALTURAS MAYORES DE 6 Mts.

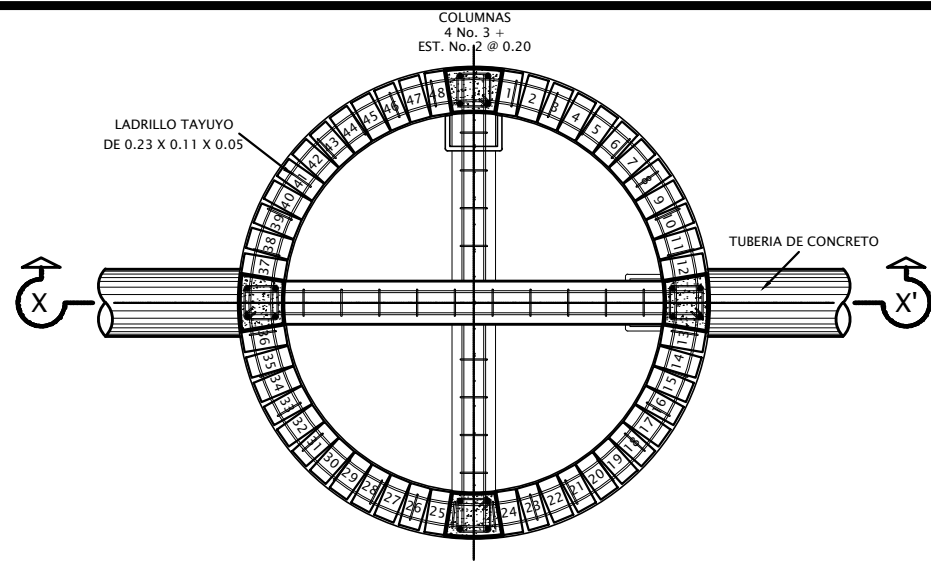
ESCALA 1:20

Apéndice D

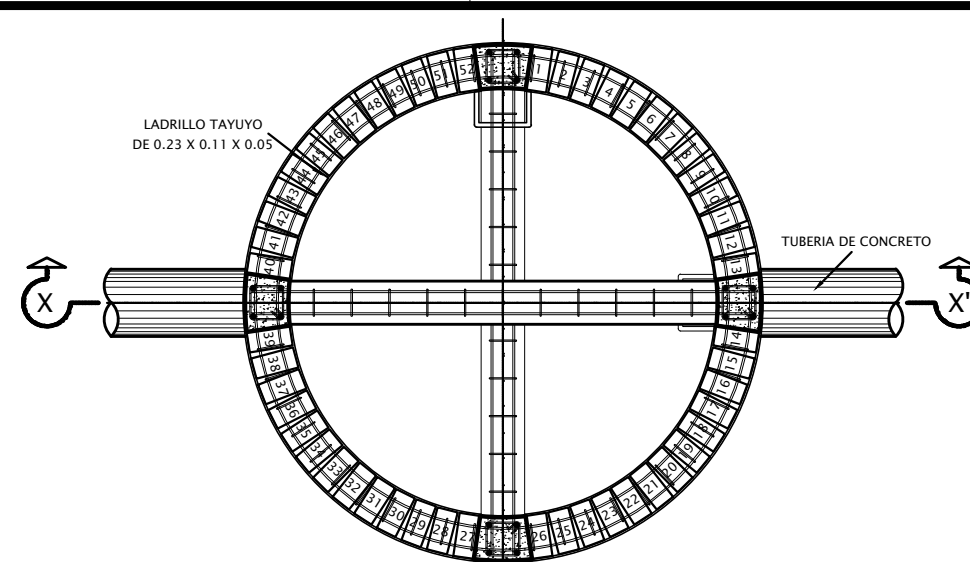
			TIPO	E
			No. HOJA	42 / 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA			PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
PLANO DE: DETALLES 3 POZOS DE VISITA			REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA			DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.			FECHA: 11/2017 ESCALA: INDICADA	

NOTAS:
 EN CASO DE QUE LA DIFERENCIA ENTRE LA COTA INVERT DE ENTRADA Y LA DE SALIDA SEA MAYOR DE 0.20 Mts. DEBE DEJARSE EN EL FONDO DEL POZO UN COLCHON DE AGUA DE 0.20 Mts. DE ALTURA.

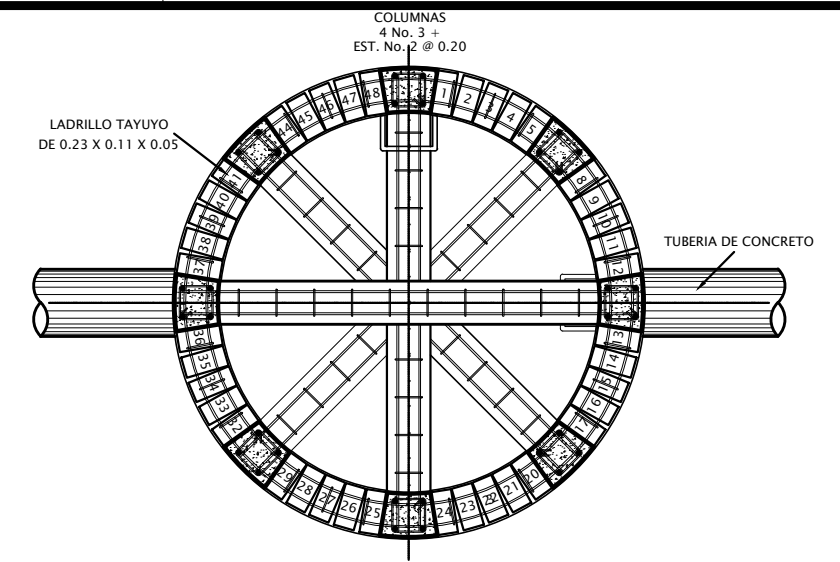
EL DIAMETRO DEL POZO A CONSTRUIR DEBERA ESTAR DE ACUERDO CON EL DIAMETRO MAXIMO DE ENTRADA INDICADO EN ESTA HOJA, PERO LOS POZOS MAYORES DE 4.00 Mts. DEBERAN TENER POR LO MENOS 1.50 Mts. DE DIAMETRO Y LOS MAYORES DE 6.00 Mts. POR LO MENOS 1.75 Mts. DE DIAMETRO



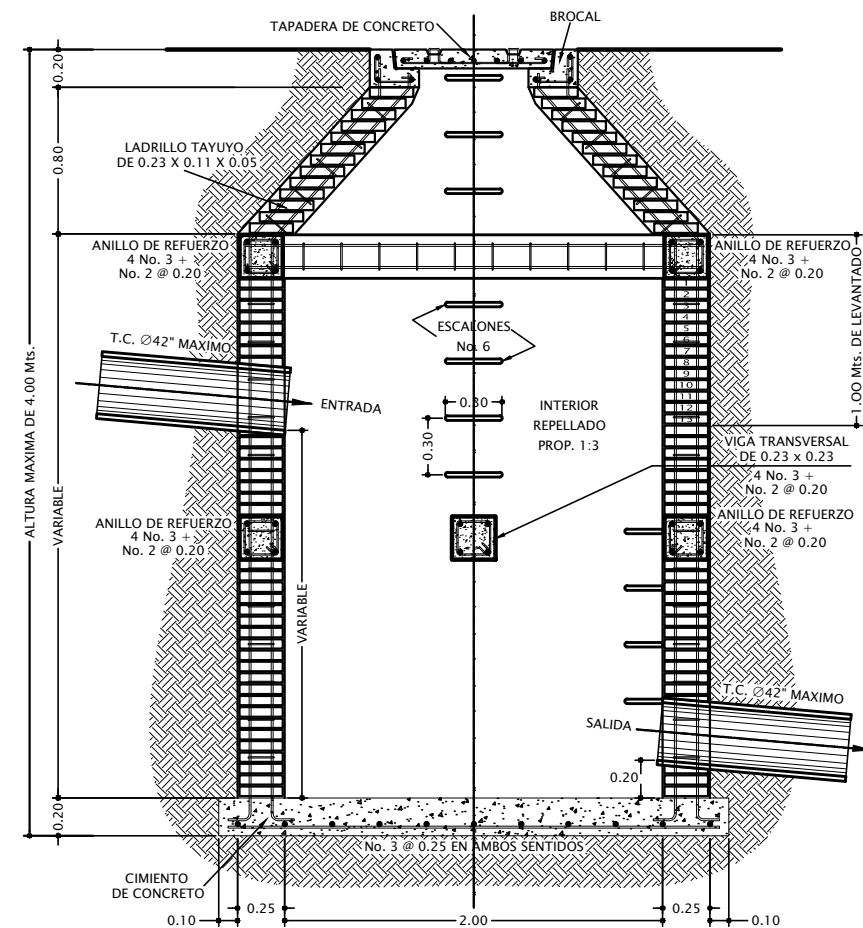
PLANTA



PLANTA



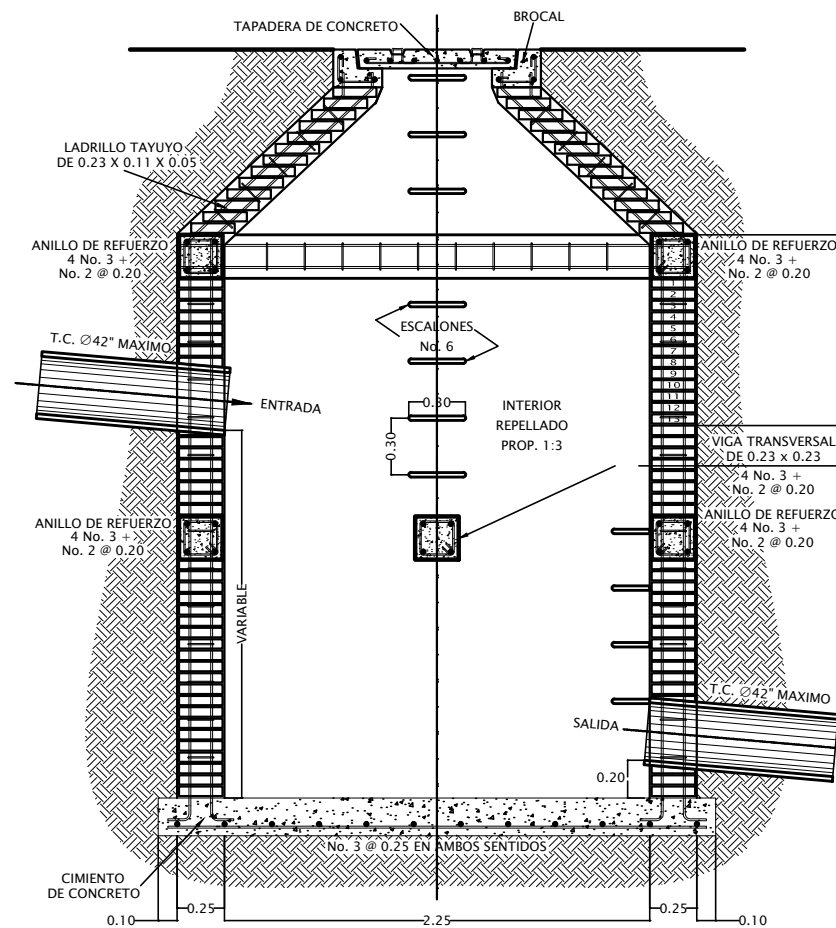
PLANTA DE POZO Ø 2.00
PARA ALTURAS MAYORES DE 6 Mts.



SECCION X-X'

POZO DE VISITA Ø 2.00
PARA ALTURAS ENTRE 0 Y 6 Mts.
Y DIAMETRO DE T.C. MAXIMO DE 42"

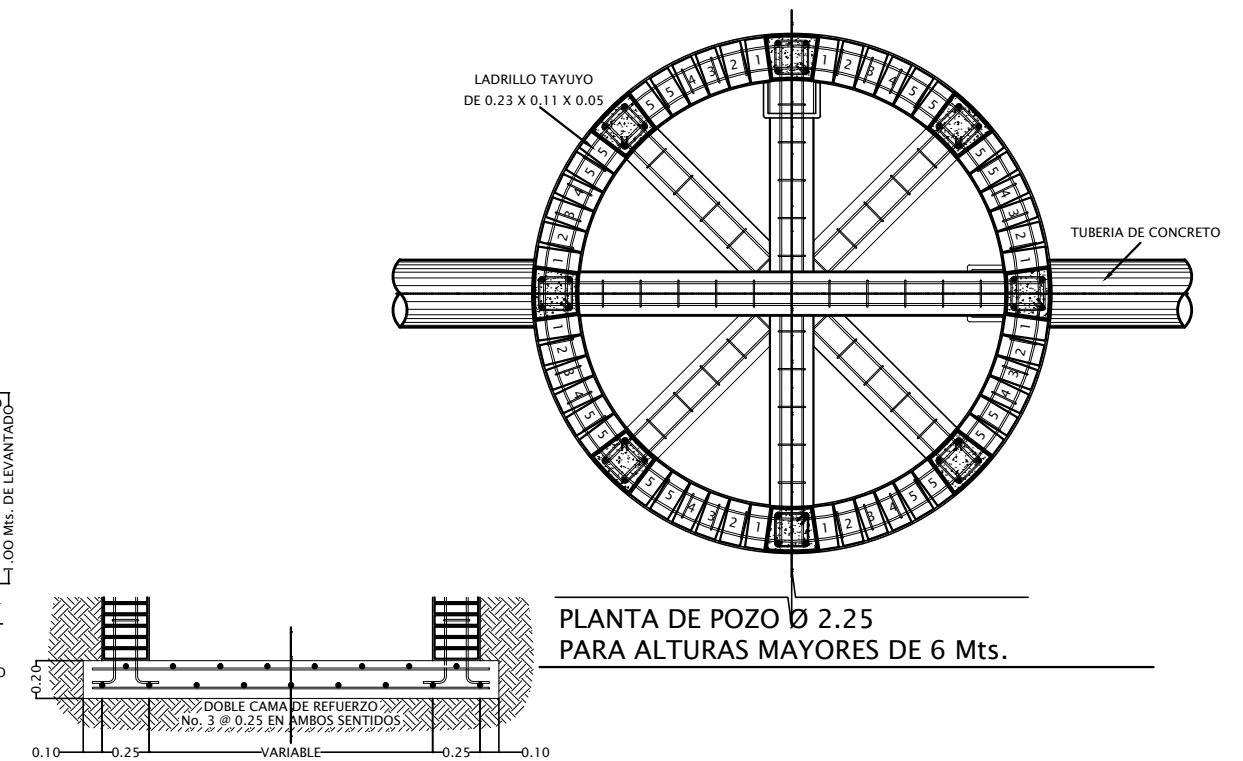
ESCALA 1:20



SECCION X-X'

POZO DE VISITA Ø 2.25
PARA ALTURAS ENTRE 0 Y 6 Mts.
Y DIAMETRO DE T.C. MAXIMO DE 54"

ESCALA 1:20

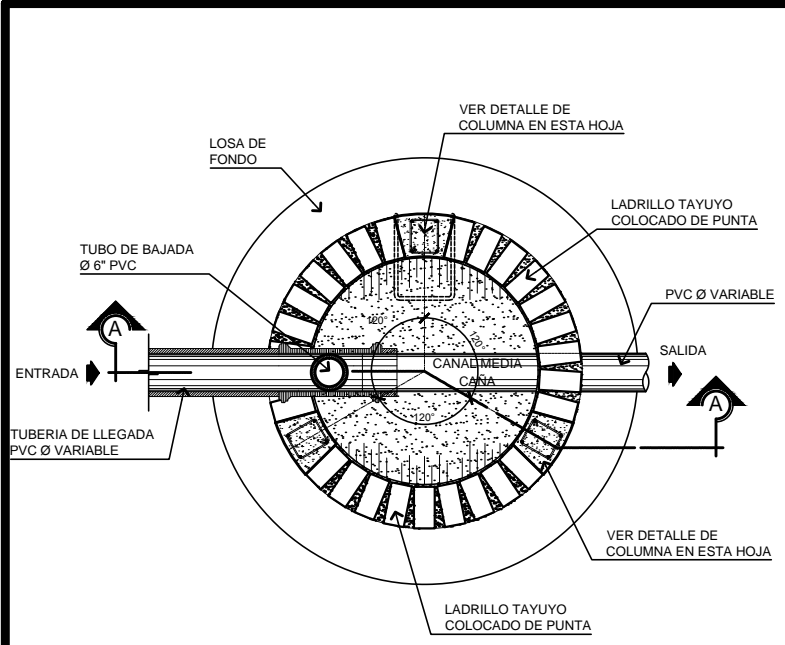


PLANTA DE POZO Ø 2.25
PARA ALTURAS MAYORES DE 6 Mts.

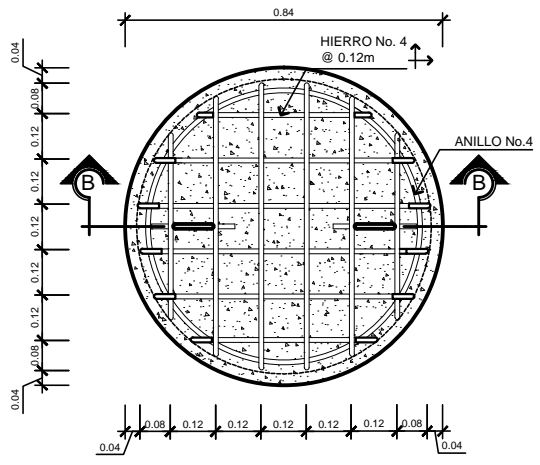
CIMIENTO PARA POZOS DE VISITA
PARA ALTURAS MAYORES DE 6 Mts.

Apéndice D

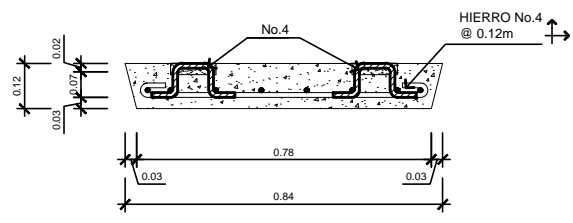
			TIPO	E
			No. HOJA	43 / 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA			PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
PLANO DE: DETALLES 4 POZOS DE VISITA			REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA			DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.			FECHA: 11/2017 ESCALA: INDICADA	



PLANTA
ESCALA 1 : 20

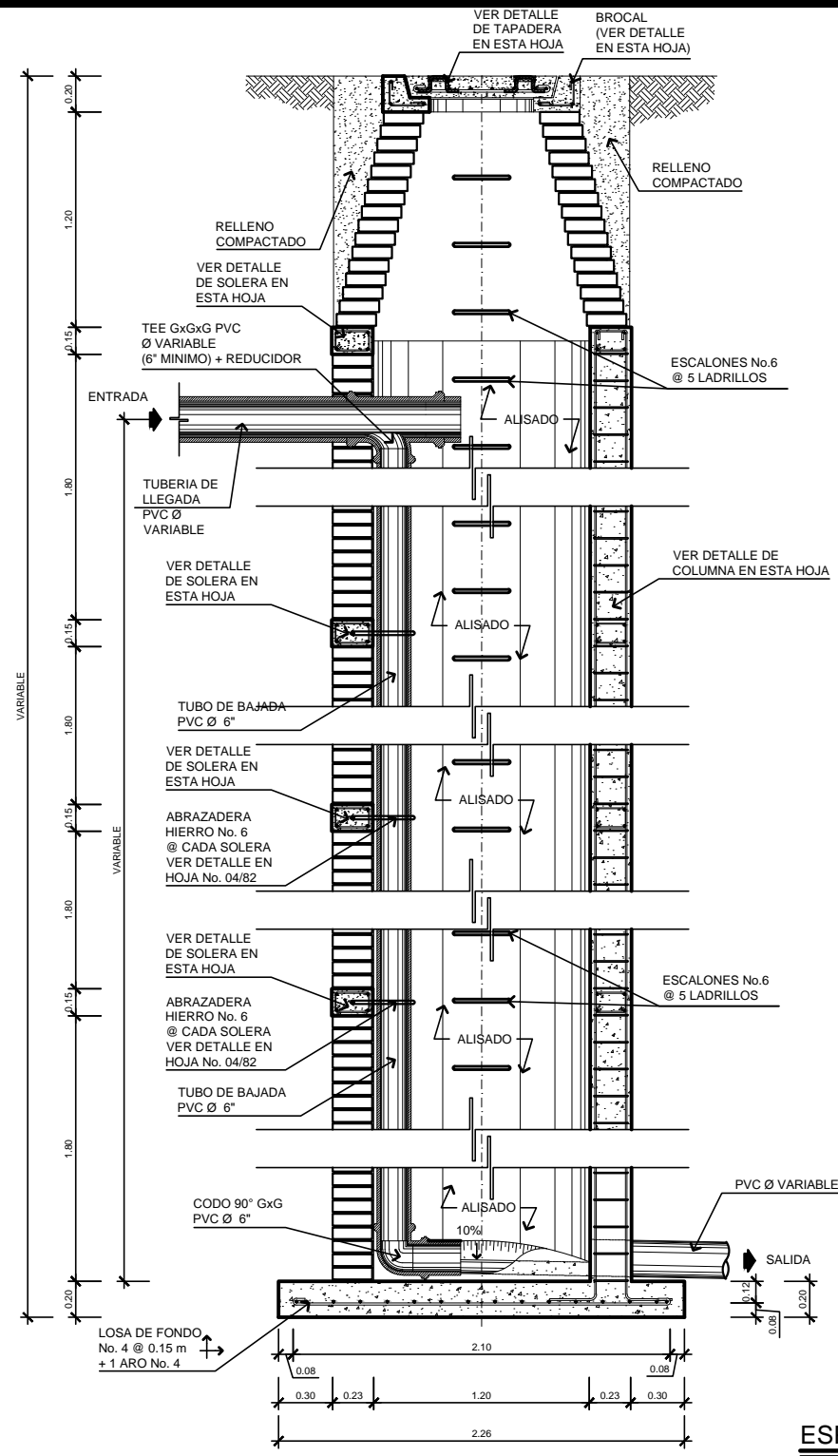


PLANTA
ESCALA 1 : 10



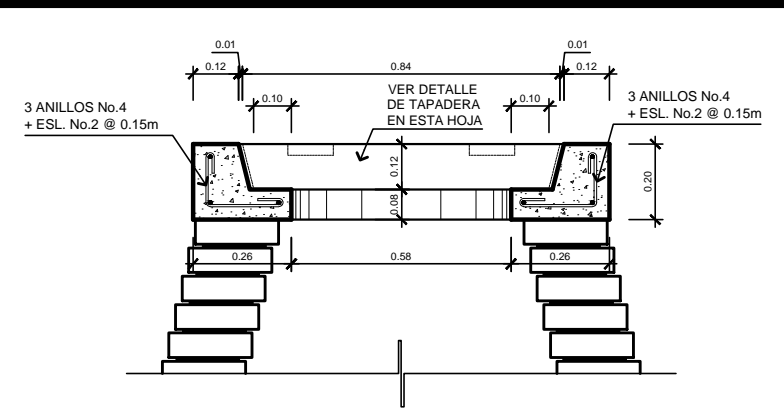
SECCIÓN B - B
ESCALA 1 : 10

DETALLE TAPADERA DE POZO
ESCALA INDICADA

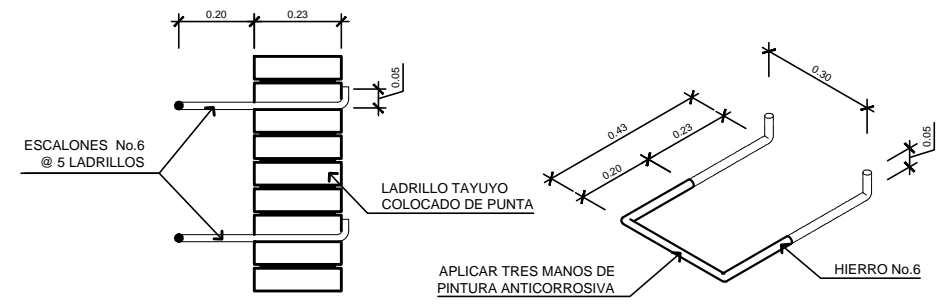


SECCIÓN A - A
ESCALA 1 : 20

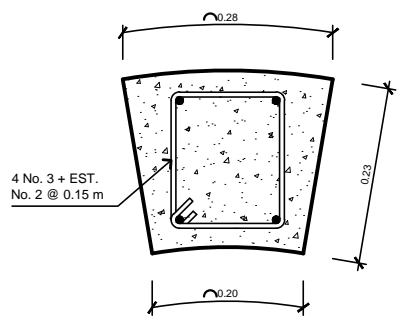
NOTA:
PARA POZOS PROFUNDOS, EVALUAR LA NECESIDAD DEPENDIENDO LAS CONDICIONES DE LA OBRA, SI EL POZO AMERITA SU CONSTRUCCIÓN TOTAL EN CONCRETO REFORZADO.



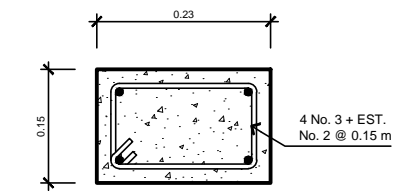
DETALLE DE BROCAL
ESCALA 1 : 10



DETALLE ESCALONES
ESCALA 1 : 10



DETALLE DE COLUMNA (REFUERZO LONGITUDINAL)
ESCALA 1 : 5



DETALLE DE SOLERA (REFUERZO TRANSVERSAL)
ESCALA 1 : 5

ESPECIFICACIONES:

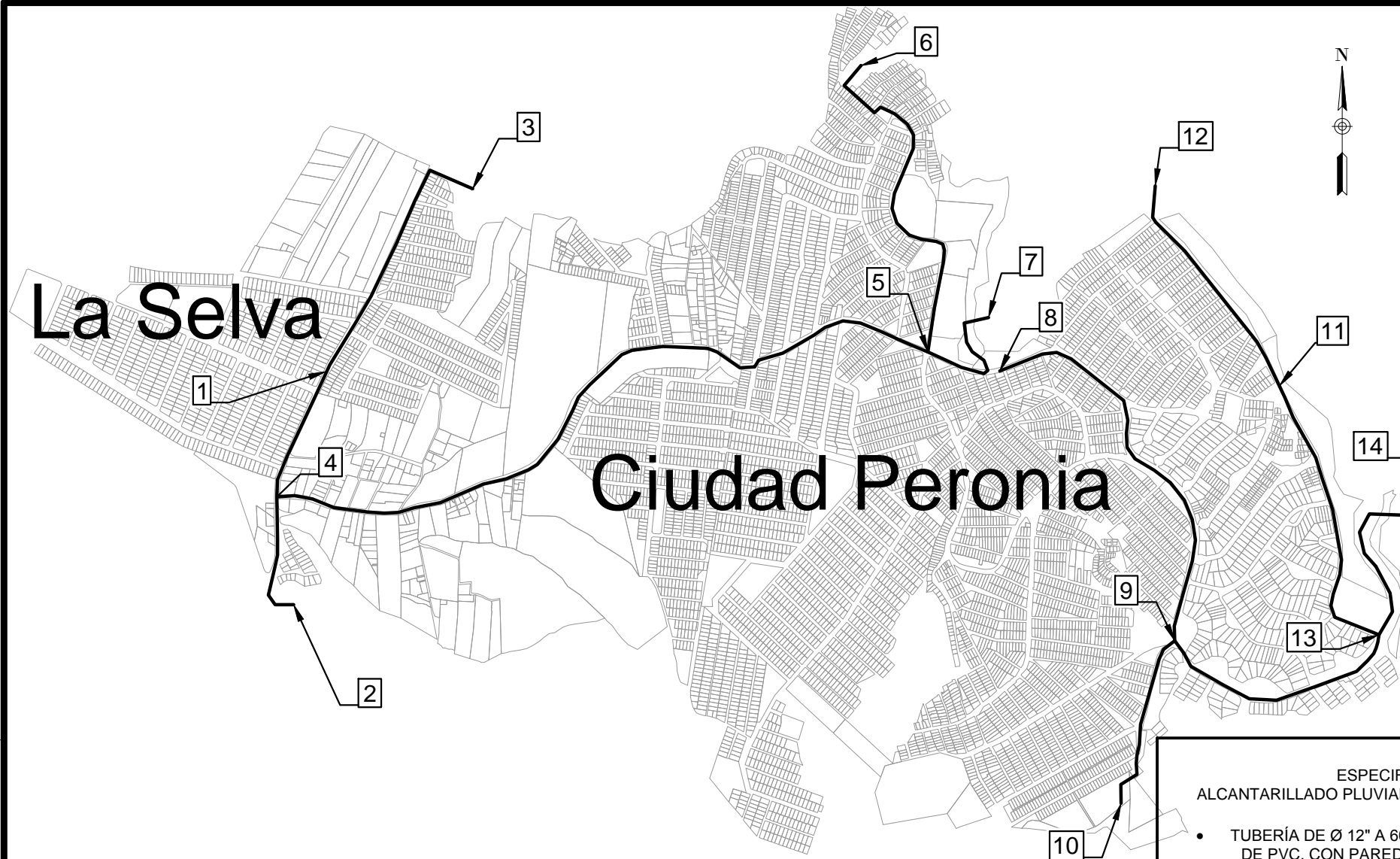
- 1.- LAS TAPADERAS DE LOS POZOS DE VISITA DEBERÁN IDENTIFICARSE CON LA NOMENCLATURA DEL PLANO DE RED GENERAL, EN BAJO RELIEVE A 1cm DE PROFUNDIDAD.
- 2.- $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ SALVO QUE SE ESPECIFIQUE OTRO VALOR.
- 3.- EL MORTERO A UTILIZAR EN EL LEVANTADO DEL LADRILLO SERÁ PROPORCIÓN 1 : 3 (CEMENTO GRIS, ARENA DE RIO).
- 4.- $F_y=2810 \text{ Kg/cm}^2$.
- 5.- EL INTERIOR DE LOS POZOS IRÁ CON ALISADO (ESPESOR DE 1 cm.) HASTA UNA ALTURA DE 0.30 m. SOBRE LA COTA DE CORONA DE LA TUBERIA DE ENTRADA DE MAYOR ALTURA.
- 6.- PROPORCION DE ALISADO 1:2 (CEMENTO GRIS, ARENA DE RIO).
- 7.- ESTE TIPO DE CAIDA SE USARA CUANDO EL DIAMETRO DEL COLECTOR SEA MENOR O IGUAL QUE 12 PULGADAS, DE LO CONTRARIO SE USARA EL POZO CON DISIPADORES DE ENERGIA VER PLANO No. 80/82.

Apéndice D

	TIPO	E
	No. HOJA	44 / 96
PROYECTO:	ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA 8, VILLA NUEVA	
PLANO DE:	DETALLES 5 POZOS DE VISITA	
UBICACIÓN:	ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.		

Apéndice E. **Juego de planos sistema de alcantarillado pluvial**

Fuente: elaboración propia, empleando, AutoCAD Civil 2016



No.	POSCIÓN	DESCRIPCIÓN	ÁREA	GTM	
				N	E
1	INICIO	C-1A, C-1B	COLONIA LA SELVA	1611386.158	487760.110
2	DESCARGA	C-1A	COLONIA LA SELVA	1611096.555	487747.166
3	DESCARGA	C-1B	COLONIA LA SELVA	1611809.415	488069.035
4	INICIO	C-2	ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	1611272.263	487716.562
5	INICIO	C-3	CIUDAD PERONIA	1611475.938	488870.541
6	DESCARGA	C-3	CIUDAD PERONIA	1611973.251	488762.372
7	DESCARGA	C-2	CIUDAD PERONIA	1611565.375	489007.203
8	INICIA	C-4	CIUDAD PERONIA	1611441.640	489002.982
9	INICIA	C-5	TERRAZAS	1610949.603	489280.264
10	DESCARGA	C-4	CIUDAD PERONIA	1610659.790	489173.282
11	INICIA	C-6A, C-6B	GRAN MIRADOR, TERRAZAS	1611477.191	489440.340
12	DESCARGA	C-6A	GRAN MIRADOR, TERRAZAS	1611697.750	489275.449
13	DESFOGUE	C-5	TERRAZAS	1610954.814	489663.538
14	DESCARGA	C-6B	GRAN MIRADOR, TERRAZAS	1611260.061	489681.478

NOTA:
Las coordenadas GTM, unicamente hacen referencia a los puntos tomados en cuenta para el desarrollo de el sistema de alcantarillado pluvial.

PLANTA DE CONJUNTO
ALACANTARILLADO PLUVIAL

ESCALA: 1/10000

ESPECIFICACIONES TUBERÍA
ALCANTARILLADO PLUVIAL (D.P.) y (D.S.)

- TUBERÍA DE Ø 12" A 60" CON BANDA ESTRUCTURAL DE PVC, CON PARED INTERIOR LISA Y EXTERIOR CON RIGIDIZADORES EN FORMA DE TEE.
- TUBERÍA DE Ø 72" REFORZADA ADICIONALMENTE CON BANDA ESTRUCTURAL EN FORMA HELICOIDAL DE ACERO GALVANIZADO.
- NORMATIVA:

DIN 16961-1	BS 2782	ASTM F794
DIN 1696-2	ASTM D-1784	ISO 1210: 1192
UNE 53331	DIN 19566	ASTM 3034

ESPECIFICACIONES DE PLANOS:

- DIMENSIONES EN METROS
- DIAMETROS DE TUBERÍAS EN PULGADAS
- PENDIENTES EN PORCENTAJE

ESPECIFICACIONES POZOS DE VISITA D.P. Y D. S.

- TODOS LOS POZOS DEBEN LLEVAR COLCHON DE AGUA DE 0.20m DE ALTURA.
- D.P. PARA POZOS DE 4.00m DE ALTURA EL DIAMETRO MAXIMO DEBE SER Ø 1.50m Y PARA LOS POZOS MAYOR DE 6.00m DE ALTURA COMO MINIMO EL DIAMETRO DEL POZO DEBE SER DE Ø 1.75m.
- EL DIAMETRO Ø (interno), INDICADO EN PLANOS DE PLANTA-PERFIL, NO INCLUYE LAS PAREDES DEL POZO DE VISITA, VER PLANOS DE DETALLES DE POZOS DE VISITA.

INDICE DE PLANOS		
SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL		
45	PLANO GUIA	SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 1A (D.P. -C1A)
46	CURVAS DE NIVEL	
47	PLANTA-PERFIL	
48	PLANTA-PERFIL	SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 1B (D.P. -C1B)
49	PLANTA-PERFIL	
50	PLANTA-PERFIL	
51	PLANTA-PERFIL	SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 2 (D.P. -C2)
52	PLANTA-PERFIL	
53	PLANTA-PERFIL	
54	CURVAS DE NIVEL	SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 3 (D.P. -C3)
55	PLANTA-PERFIL	
56	PLANTA-PERFIL	
57	PLANTA-PERFIL	SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 4 (D.P. -4)
58	PLANTA-PERFIL	
59	PLANTA-PERFIL	
60	PLANTA-PERFIL	SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 5 (D.P. -C5)
61	PLANTA-PERFIL	
62	PLANTA-PERFIL	
63	PLANTA-PERFIL	(D.P. -C6A)
64	CURVAS DE NIVEL	
65	PLANTA-PERFIL	
66	PLANTA-PERFIL	SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 6B (D.P. -C6B)
67	PLANTA-PERFIL	
68	PLANTA-PERFIL	
69	CURVAS DE NIVEL	DETALLE DE TRAGANTE
70	PLANTA-PERFIL	
71	PLANTA-PERFIL	
72	PLANTA-PERFIL	DETALLES DE POZOS DE VISITA
73	PLANTA-PERFIL	
74	PLANTA-PERFIL	
75	PLANTA-PERFIL	DETALLE DE CABEZALES
76	PLANTA-PERFIL	
77	CURVAS DE NIVEL	
78	CURVAS DE NIVEL	Apéndice E
79	PLANTA-PERFIL	
80	PLANTA-PERFIL	
81	PLANTA-PERFIL	No. HOJA 45
82	PLANTA-PERFIL	
83	PLANTA-PERFIL	
84	PLANTA-PERFIL	FECHA: 11/2017
85	PLANTA-PERFIL	
86	PLANTA-PERFIL	
87	PLANTA-PERFIL	ESCALA: INDICADA
88	PLANTA-PERFIL	
89	PLANTA-PERFIL	
90	DETALLE DE TRAGANTE	PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA
91 al 95	DETALLES DE POZOS DE VISITA	
96	DETALLE DE CABEZALES	



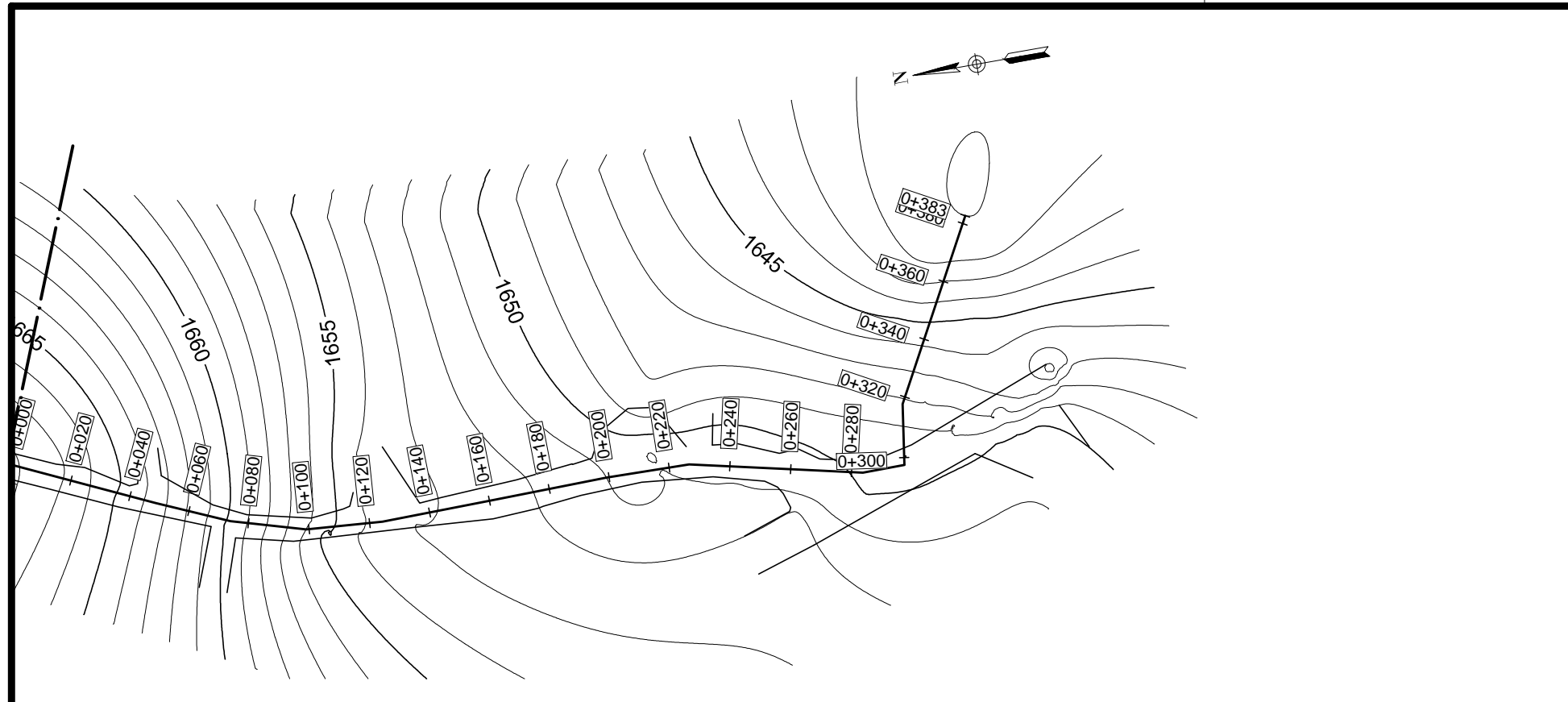
PROYECTO:
ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA

PLANO DE:
PLANO GUIA

UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA

PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
 REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
 DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN

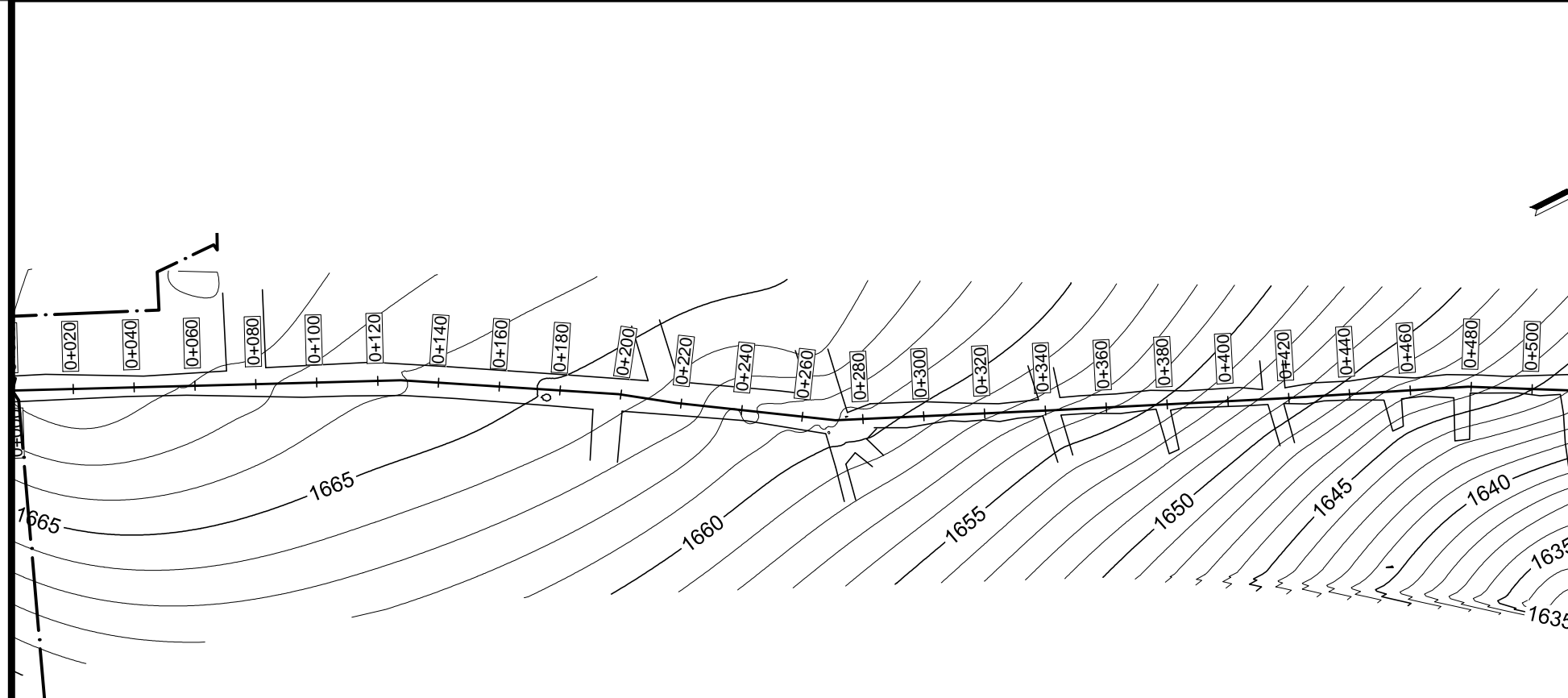
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra
Asesor Supervisor de E.P.S.



DERROTERO														
P	N	E	Z	D	P	N	E	Z	D	P	N	E	Z	D
1	1357.48	1182.62	1643.93	PAV	41	1324.85	1250.49	1631.90	CT	81	1254.59	1133.22	1653.19	PAV
2	1352.77	1178.17	1644.63	PAV	42	1322.02	1235.76	1633.83	CT	82	1253.92	1139.78	1652.10	PAV
3	1352.18	1182.50	1644.06	CT	43	1321.50	1169.23	1646.14	PAV	83	1248.39	1134.24	1653.16	CT
4	1350.45	1195.00	1642.03	PAV	44	1320.49	1241.28	1632.97	CT	84	1243.70	1135.10	1653.12	PAV
5	1348.02	1191.77	1642.60	CT	45	1320.17	1166.06	1646.73	CT	85	1240.41	1130.64	1653.94	CT
6	1347.70	1182.92	1644.10	PAV	46	1320.13	1248.35	1631.93	CT	86	1238.62	1126.55	1654.67	PAV
7	1345.78	1188.98	1643.08	PAV	47	1317.38	1160.26	1647.68	PAV	87	1235.03	1130.99	1654.01	PAV
8	1345.40	1207.86	1639.15	PAV	48	1316.74	1166.60	1646.49	PAV	88	1231.13	1129.84	1654.29	PAV
9	1345.16	1222.52	1636.65	CT	49	1316.50	1174.99	1644.77	CT	89	1229.79	1126.62	1654.85	CT
10	1344.72	1227.98	1635.93	CT	50	1314.53	1182.62	1643.13	PAV	90	1228.19	1121.05	1655.81	PAV
11	1344.15	1200.34	1640.67	CT	51	1313.52	1163.44	1647.00	CT	91	1228.04	1132.31	1653.95	CT
12	1344.13	1236.10	1634.86	CT	52	1313.09	1181.69	1643.27	CT	92	1227.84	1142.62	1652.22	PAV
13	1343.08	1241.59	1634.10	CT	53	1309.98	1180.90	1643.30	PAV	93	1227.05	1127.46	1654.78	PAV
14	1342.34	1217.25	1637.19	PAV	54	1307.62	1156.64	1648.13	PAV	94	1226.34	1142.37	1652.30	CT
15	1342.12	1178.96	1644.75	PAV	55	1307.55	1161.22	1647.21	CT	95	1224.30	1142.44	1652.32	PAV
16	1341.99	1197.84	1641.10	PAV	56	1307.15	1163.13	1646.81	PAV	96	1219.81	1121.76	1655.83	CT
17	1341.30	1208.87	1638.77	CT	57	1300.56	1160.73	1647.05	PAV	97	1217.63	1117.03	1656.61	PAV
18	1340.29	1248.62	1633.06	CT	58	1297.98	1157.32	1647.76	CT	98	1216.00	1123.41	1655.52	PAV
19	1340.14	1233.52	1635.01	CT	59	1297.71	1151.05	1649.01	PAV	99	1211.30	1118.30	1656.31	CT
20	1339.93	1175.42	1645.28	CT	60	1296.98	1168.99	1645.44	PAV	100	1206.95	1112.31	1657.25	PAV
21	1338.69	1215.65	1637.32	CT	61	1296.82	1162.37	1646.77	CT	101	1206.74	1118.66	1656.18	PAV
22	1338.68	1207.63	1638.92	PAV	62	1295.57	1156.44	1647.98	PAV	102	1202.59	1115.05	1656.72	CT
23	1338.41	1219.36	1636.74	CT	63	1294.86	1168.75	1645.54	CT	103	1198.34	1115.08	1656.66	PAV
24	1337.12	1224.97	1635.96	CT	64	1293.18	1168.82	1645.56	PAV	104	1195.98	1128.43	1654.52	PAV
25	1336.79	1241.42	1633.83	CT	65	1291.29	1152.79	1648.81	CT	105	1195.51	1117.09	1656.28	CT
26	1335.48	1176.19	1645.20	PAV	66	1288.01	1147.81	1649.87	PAV	106	1195.17	1111.06	1657.28	CT
27	1334.43	1169.54	1646.19	PAV	67	1286.22	1153.82	1648.73	PAV	107	1194.04	1123.71	1655.16	CT
28	1334.13	1248.49	1632.75	CT	68	1281.81	1147.97	1649.99	CT	108	1194.02	1107.20	1657.91	PAV
29	1333.97	1232.51	1634.85	CT	69	1277.49	1149.81	1649.74	PAV	109	1192.85	1129.12	1654.45	CT
30	1333.91	1216.98	1636.86	PAV	70	1277.12	1143.04	1651.01	PAV	110	1192.81	1112.71	1656.97	PAV
31	1333.62	1227.94	1635.42	CT	71	1271.95	1145.63	1650.69	CT	111	1190.37	1128.44	1654.59	PAV
32	1331.80	1253.00	1631.95	CT	72	1271.79	1148.10	1650.22	PAV	112	1187.77	1108.58	1657.59	CT
33	1331.54	1223.31	1635.91	CT	73	1265.33	1144.66	1651.01	PAV	113	1185.33	1109.65	1657.37	PAV
34	1330.58	1239.38	1633.80	CT	74	1263.43	1138.85	1652.03	PAV	114	1182.25	1106.97	1657.77	CT
35	1329.54	1236.76	1634.09	CT	75	1262.70	1157.68	1648.56	PAV	115	1181.69	1102.50	1658.51	PAV
36	1328.54	1169.34	1646.25	CT	76	1262.41	1141.05	1651.69	CT	116	1179.41	1107.96	1657.57	PAV
37	1328.45	1245.88	1632.78	CT	77	1262.24	1149.76	1650.13	CT	117	1176.73	1103.55	1658.26	CT
38	1327.37	1165.52	1646.88	PAV	78	1260.97	1156.41	1648.85	CT	118	1174.82	1105.06	1657.98	PAV
39	1326.96	1171.94	1645.77	PAV	79	1260.57	1141.66	1651.63	PAV	119	1172.66	1097.83	1659.15	PAV
40	1325.72	1230.01	1634.78	CT	80	1257.99	1156.48	1648.91	PAV	120	1170.07	1099.96	1658.76	CT

CURVAS DE NIVEL
COLECTOR 1 - A 0+000 - 0+383

ESCALA: 1/2000

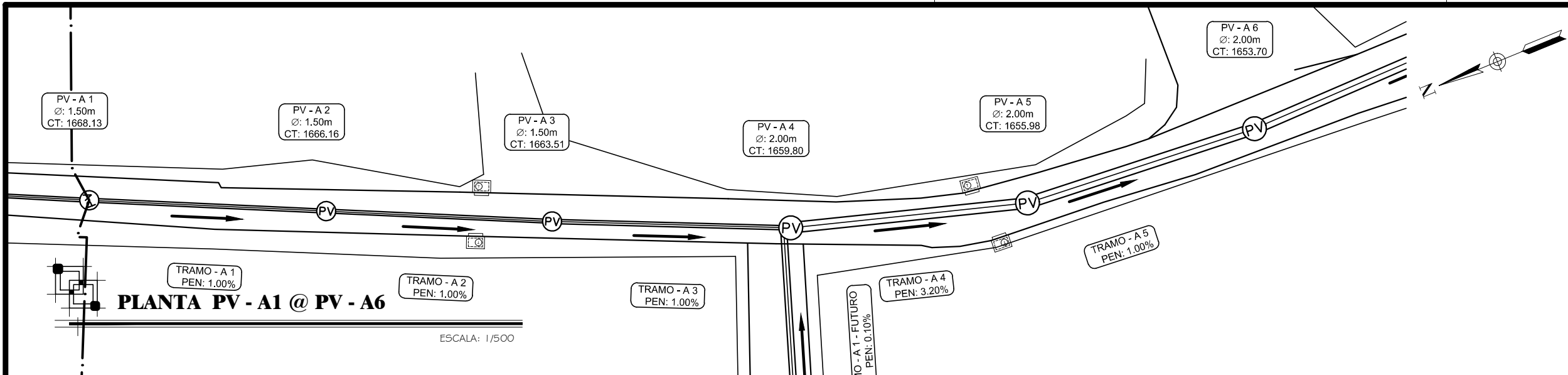


CURVAS DE NIVEL
COLECTOR 1 - B 0+000 - 0+585

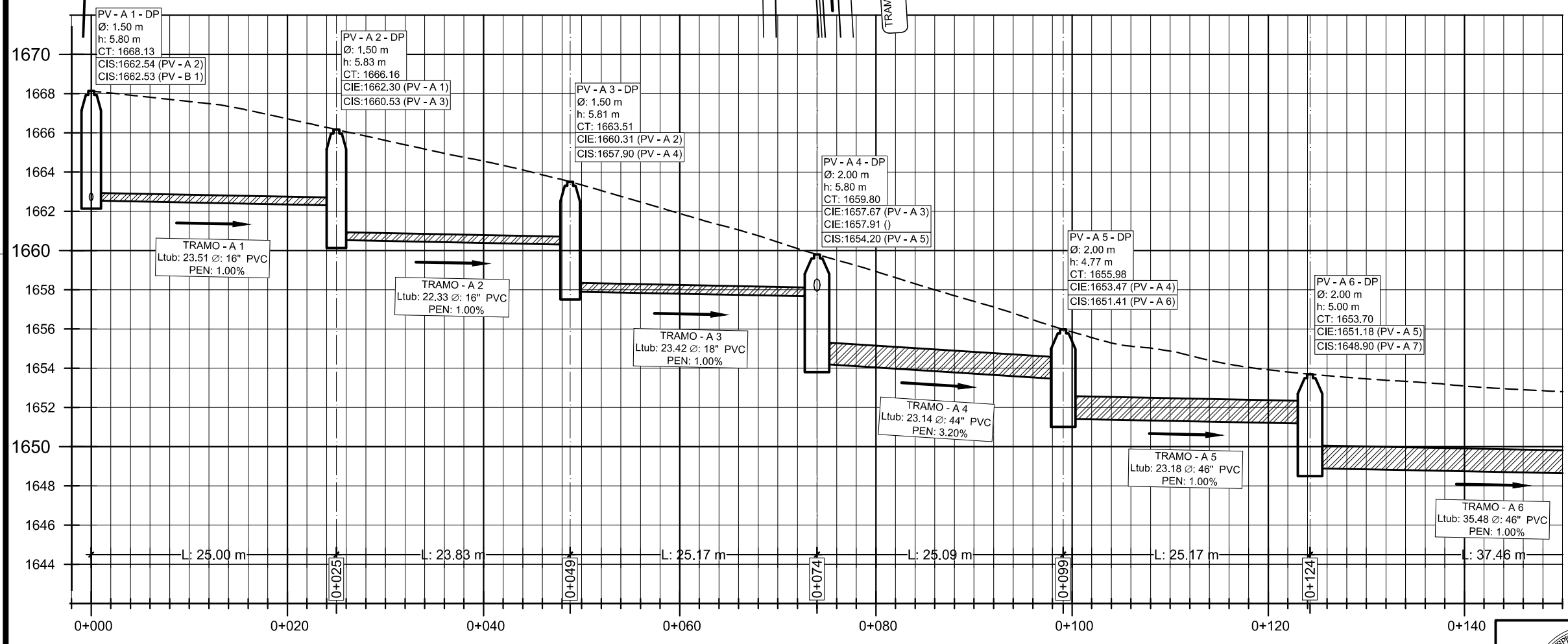
ESCALA: 1/2000

Apéndice E

	TIPO	E
	No. HOJA	46 / 96
FECHA: 11/2017		
ESCALA: INDICADA		
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	
PLANO DE:	CURVAS DE NIVEL COLECTOR (DP-1A) (DP-1B)	
UBICACIÓN:	ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.		



NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
CI	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

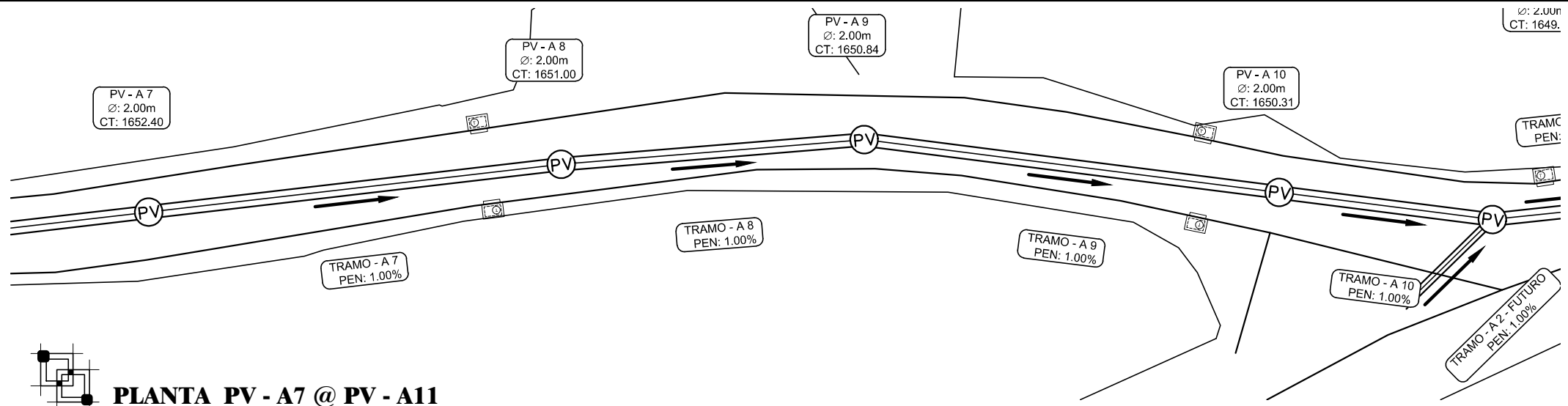


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LINEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA



Apéndice E

			TIPO E
	No. HOJA 47	No. HOJA 96	FECHA: 11/2017
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA			PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA PERFIL DE PV-A1 A PV-A6 (DP-C1A)			REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA			DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
ESCALA: INDICADA			Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.

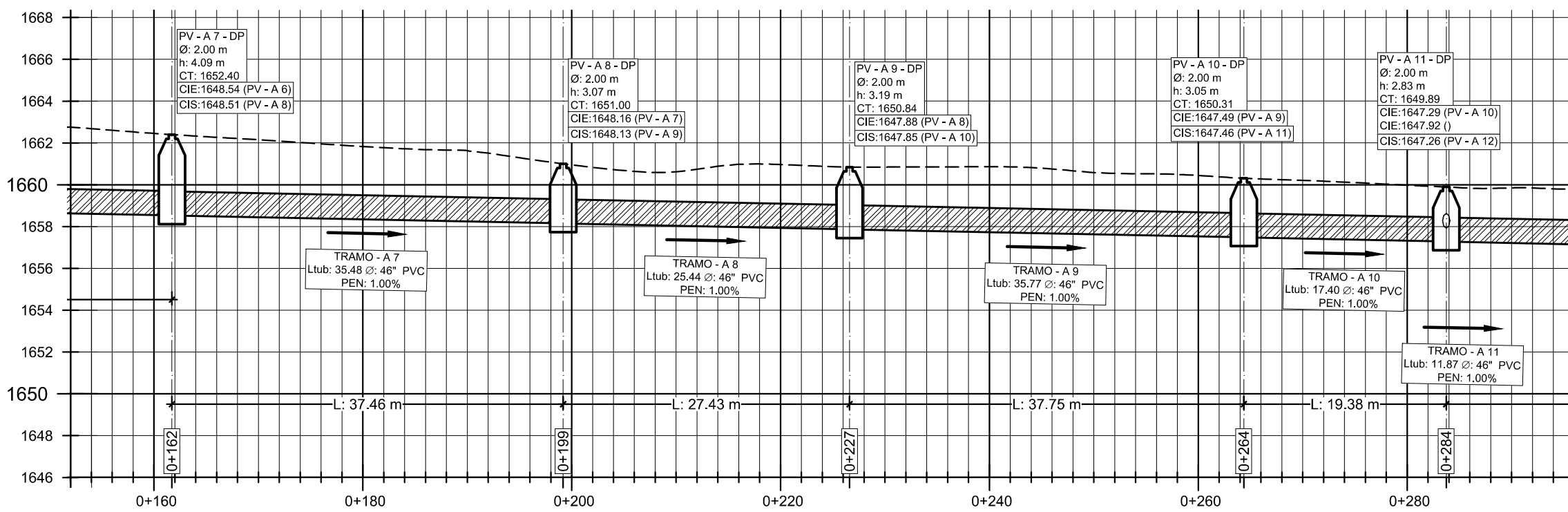


PLANTA PV - A7 @ PV - A11

ESCALA: 1/500

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LINEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

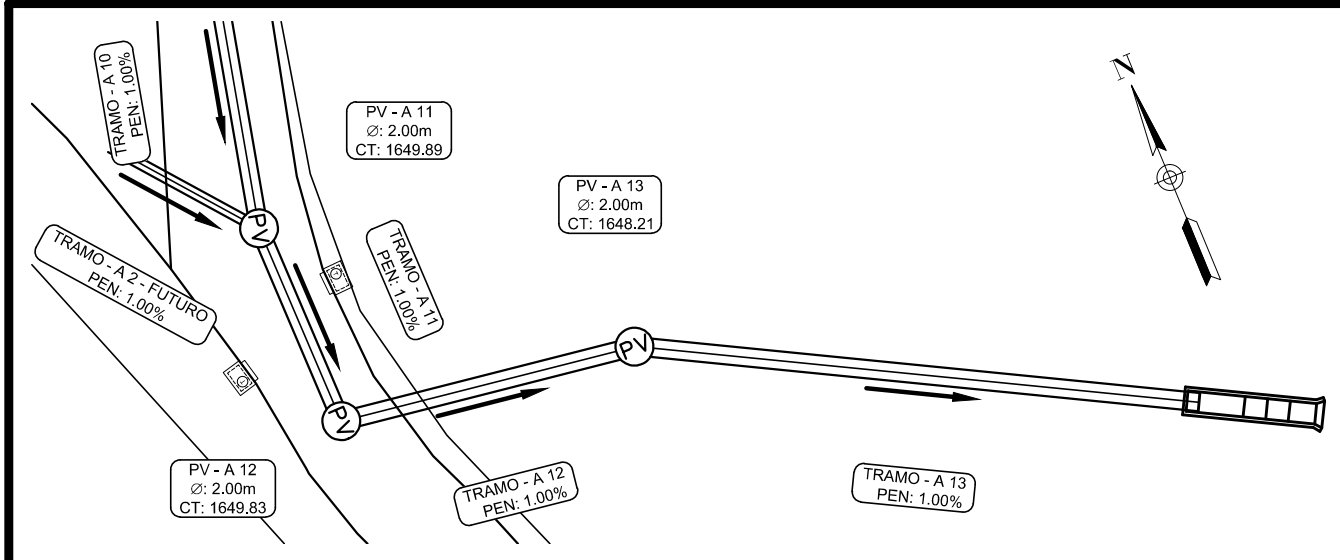


PERFIL PV - A7 @ PV - A11

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

Apéndice E

	TIPO	E
	No. HOJA	48 / 96
FECHA:		11/2017
ESCALA:		INDICADA
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN	
PLANO DE:	PLANTA PERFIL DE PV-A7 A PV-A11 (DP-C1A)	
UBICACIÓN:	ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra		Asesor Supervisor de E.P.S.

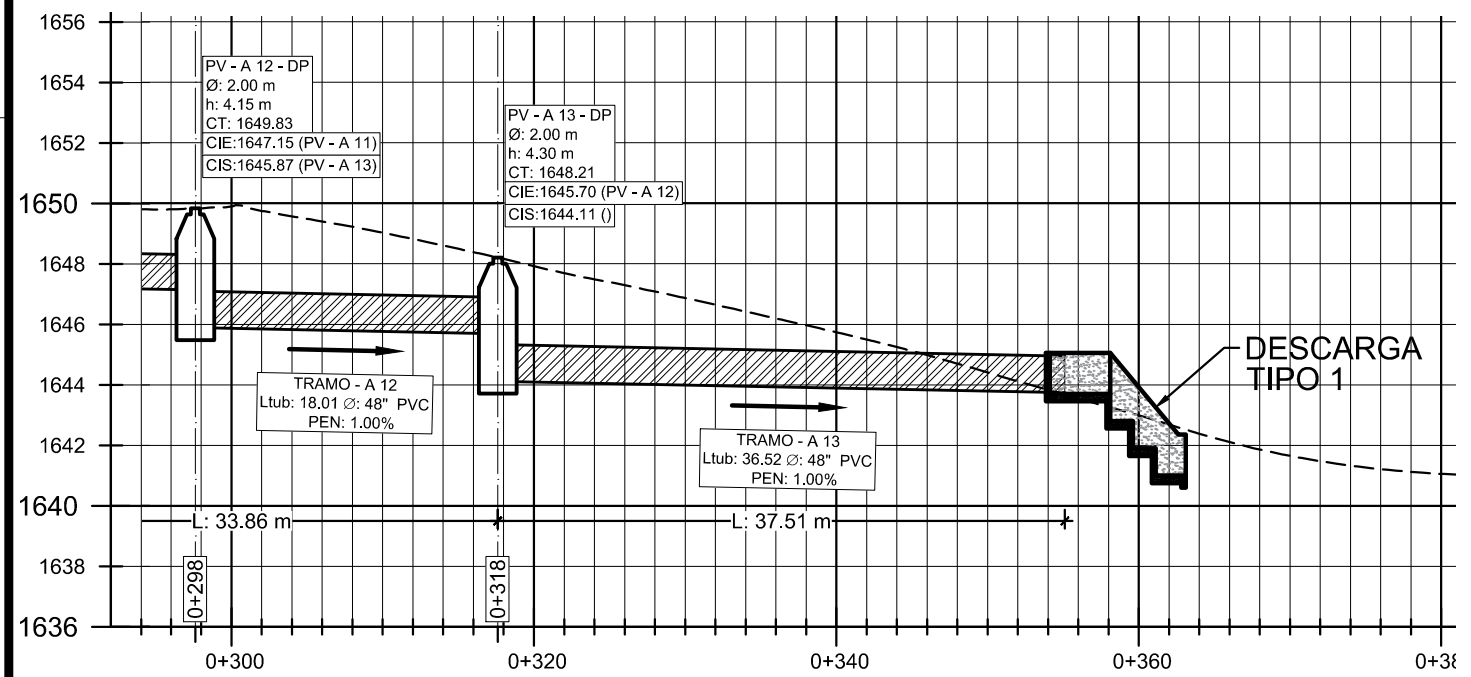


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LINEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

PLANTA PV - A12 @ PV - A13

ESCALA: 1/500

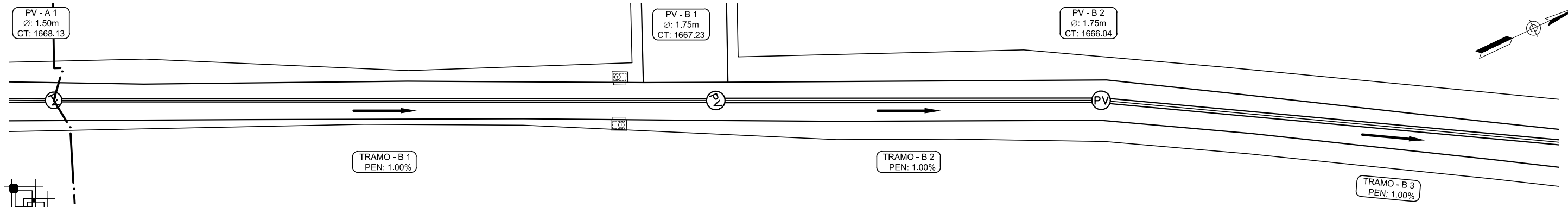


PERFIL PV - A12 @ PV - A13

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

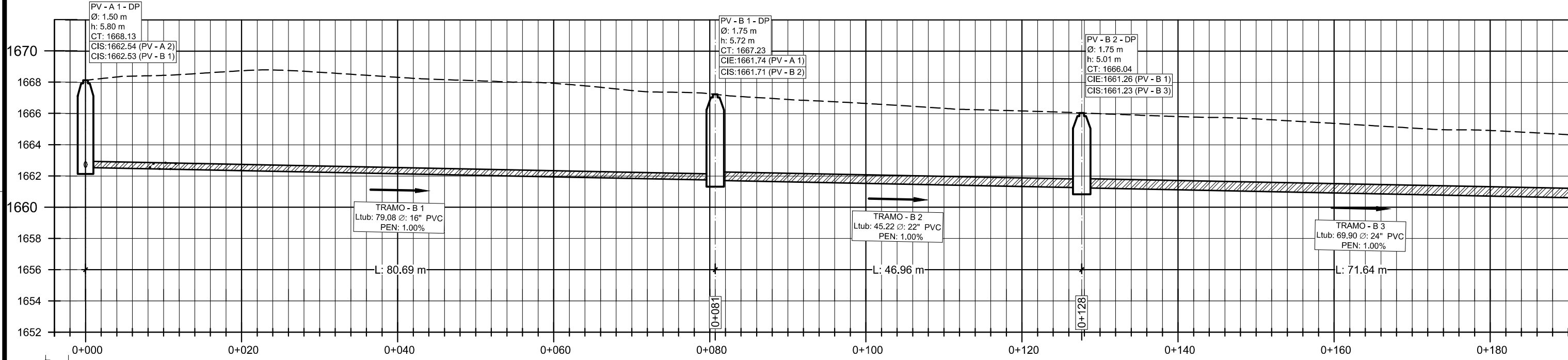
Apéndice E

	TIPO E
	No. HOJA 49 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA PERFIL DE PV-A12 A PV-A13 (DP-C1A)	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



PLANTA PV - A1 @ PV - B2

ESCALA: 1/500



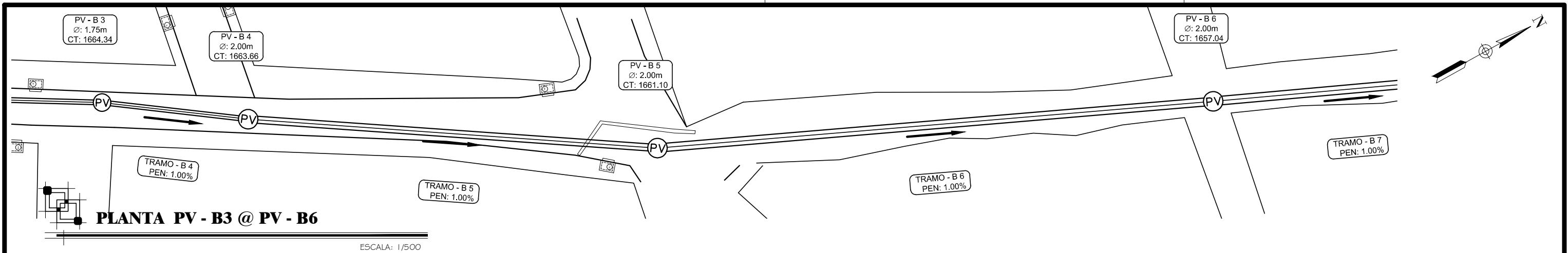
PERFIL PV - A1 @ PV - B2

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LÍNEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		CI	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

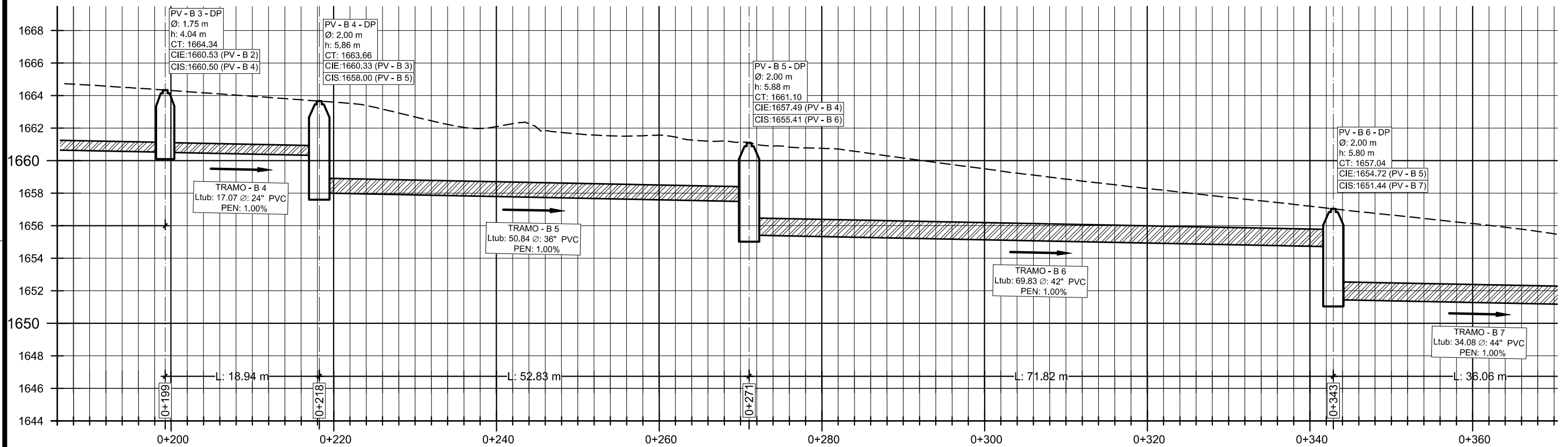
Apéndice E

	TIPO E
	No. HOJA 50 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA PERFIL DE PV-A1 A PV-B2 (DP-C1B)	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



PLANTA PV - B3 @ PV - B6

ESCALA: 1/500



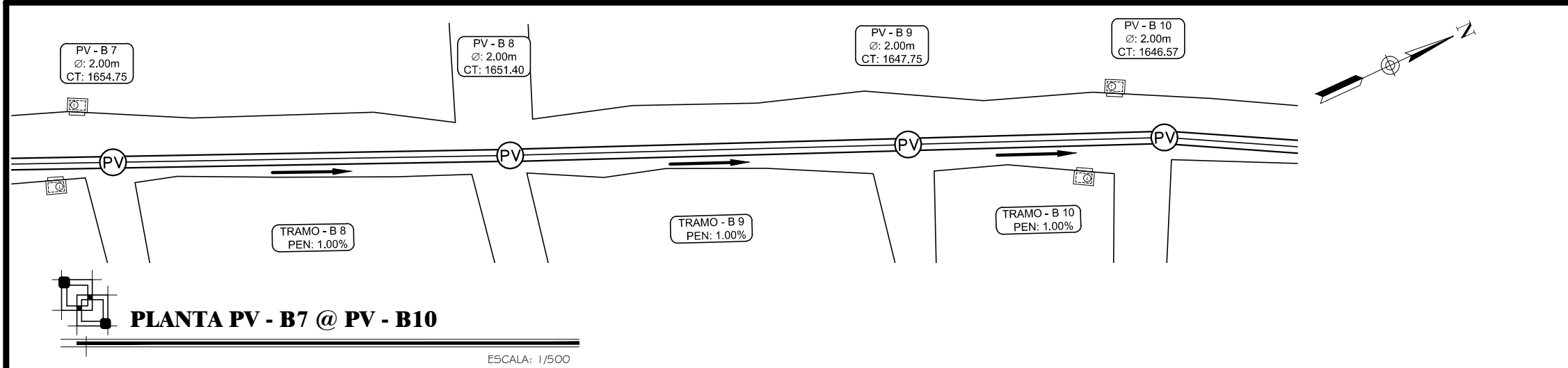
PERFIL PV - B3 @ PV - B6

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		CI	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

Apéndice E

	TIPO E
	No. HOJA 51 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN	
PLANO DE: PLANTA PERFIL DE PV-B3 A PV-B6 (DP-C1B)	
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	

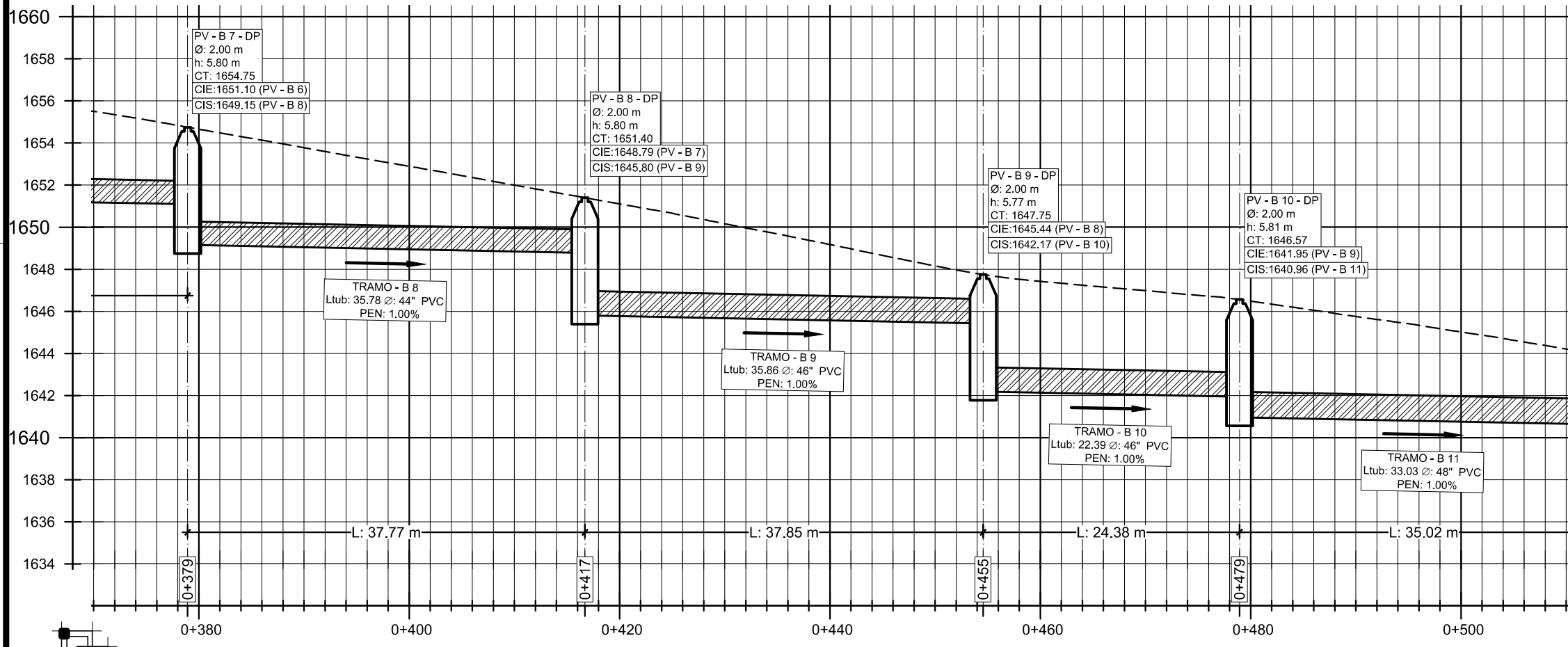


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

PLANTA PV - B7 @ PV - B10

ESCALA: 1/500

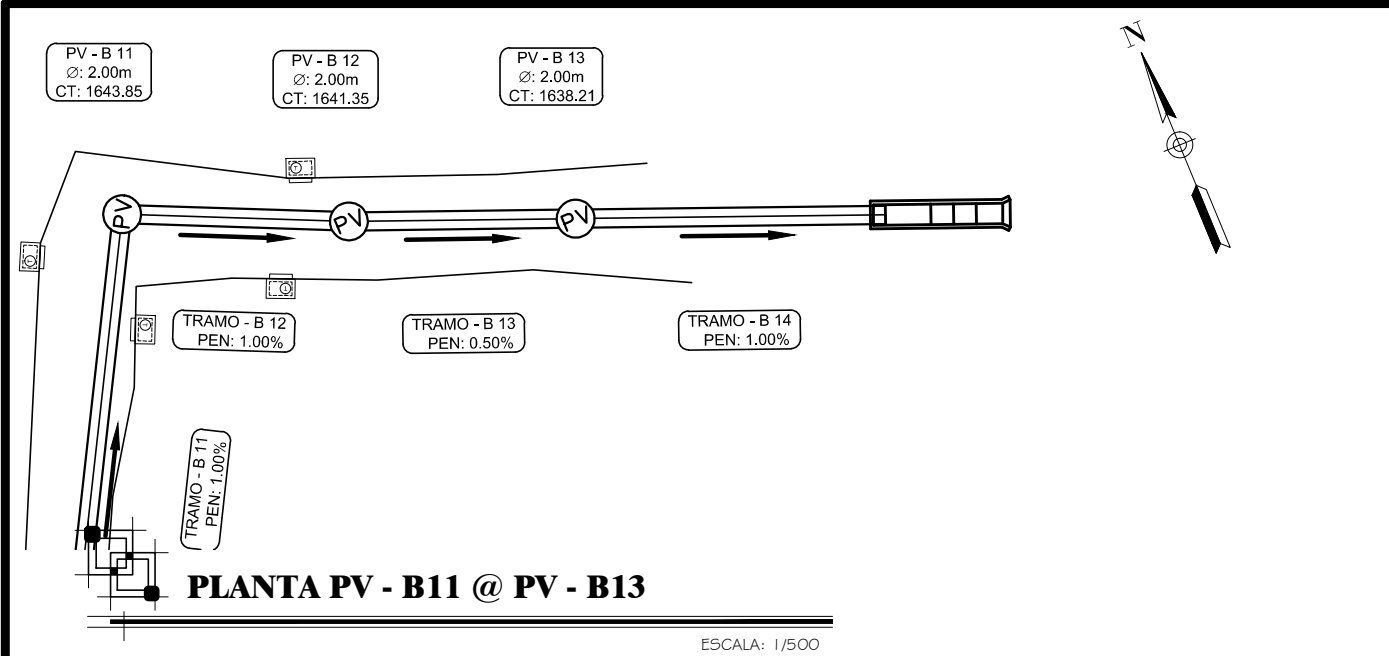


PERFIL PV - B7 @ PV - B10

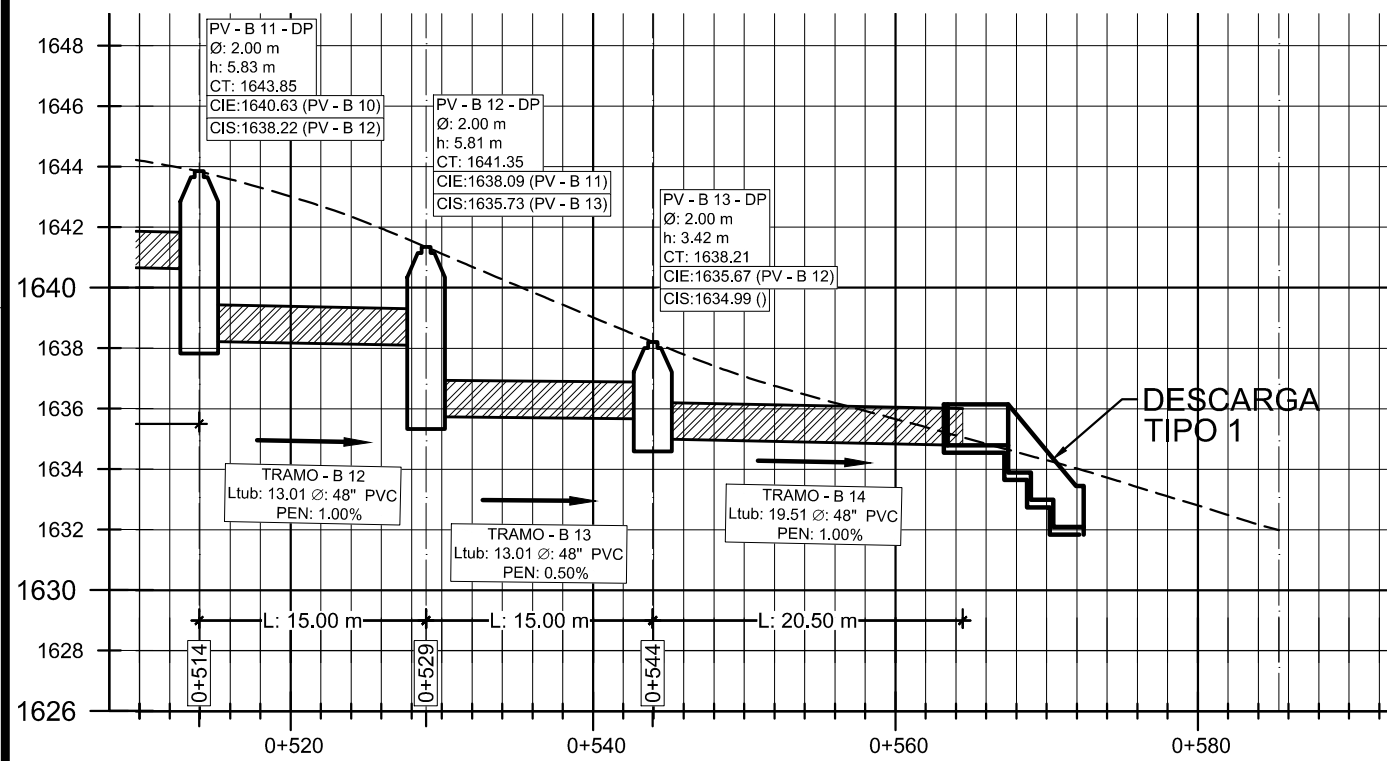
ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

Apéndice E

			TIPO	E
			No. HOJA	52 / 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA			PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
PLANO DE: PLANTA PERFIL DE PV-B7 A PV-B10 (DP-C1B)			REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA			DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN	
			FECHA: 11/2017 ESCALA: INDICADA	
			Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	

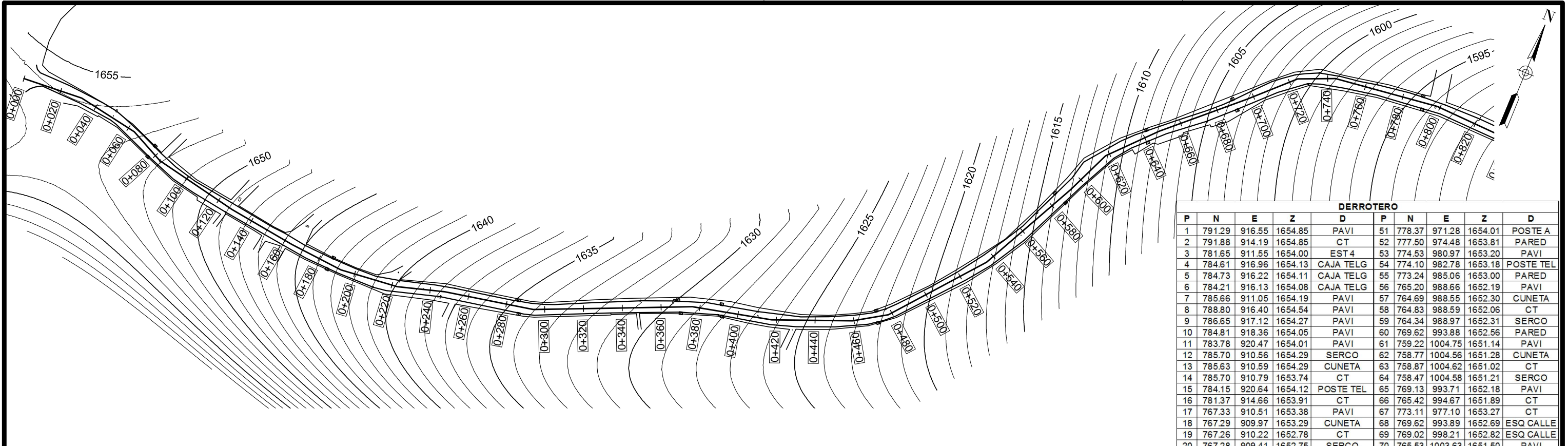


SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO



Apéndice E

			TIPO	E
			No. HOJA	53 / 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA			PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
PLANO DE: PLANTA PERFIL DE PV-B11 A PV-B13 (DP-C1B)			REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA			DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	
			Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	

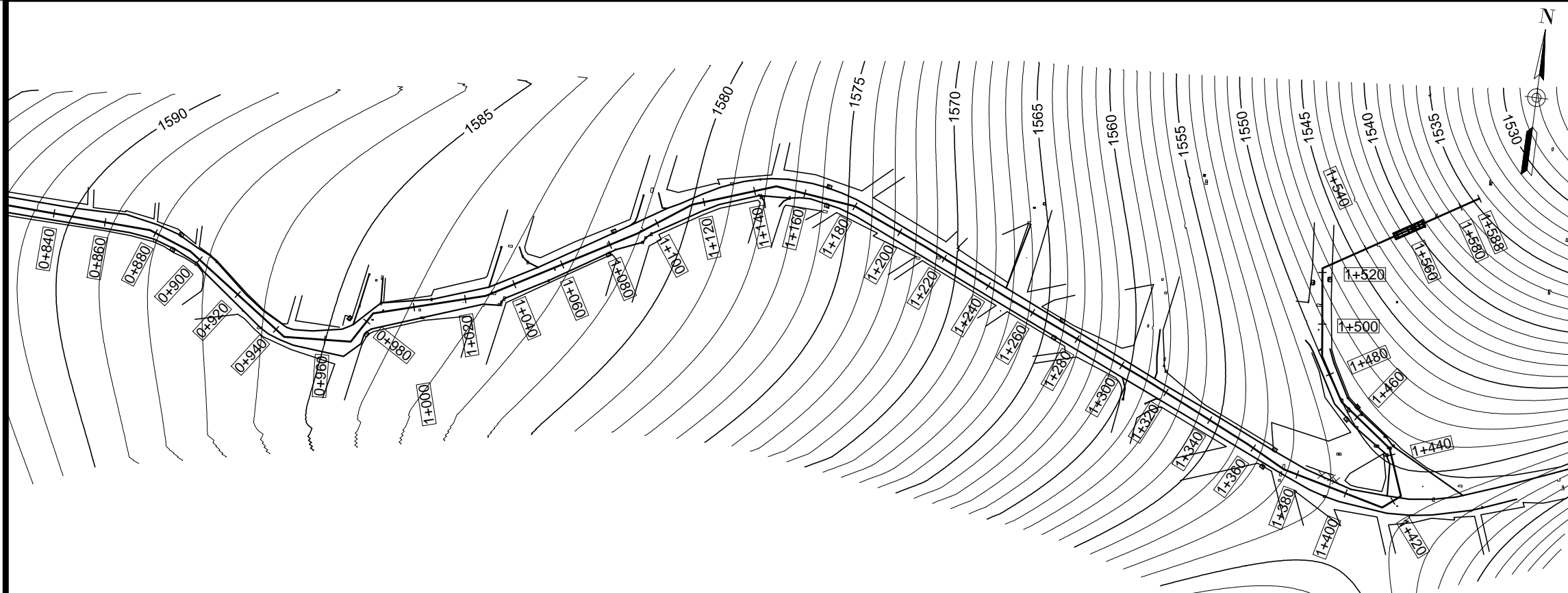


DERROTERO

P	N	E	Z	D	P	N	E	Z	D
1	791.29	916.55	1654.85	PAVI	51	778.37	971.28	1654.01	POSTE A
2	791.88	914.19	1654.85	CT	52	777.50	974.48	1653.81	PARED
3	781.65	911.55	1654.00	EST 4	53	774.53	980.97	1653.20	PAVI
4	784.61	916.96	1654.13	CAJA TELG	54	774.10	982.78	1653.18	POSTE TEL
5	784.73	916.22	1654.11	CAJA TELG	55	773.24	985.06	1653.00	PARED
6	784.21	916.13	1654.08	CAJA TELG	56	765.20	988.66	1652.19	PAVI
7	785.66	911.05	1654.19	PAVI	57	764.69	988.55	1652.30	CUNETA
8	788.80	916.40	1654.54	PAVI	58	764.83	988.59	1652.06	CT
9	786.65	917.12	1654.27	PAVI	59	764.34	988.97	1652.31	SERCO
10	784.81	918.36	1654.05	PAVI	60	769.62	993.88	1652.56	PARED
11	783.78	920.47	1654.01	PAVI	61	759.22	1004.75	1651.14	PAVI
12	785.70	910.56	1654.29	SERCO	62	758.77	1004.56	1651.28	CUNETA
13	785.63	910.59	1654.29	CUNETA	63	758.87	1004.62	1651.02	CT
14	785.70	910.79	1653.74	CT	64	758.47	1004.58	1651.21	SERCO
15	784.15	920.64	1654.12	POSTE TEL	65	769.13	993.71	1652.18	PAVI
16	781.37	914.66	1653.91	CT	66	765.42	994.67	1651.89	CT
17	767.33	910.51	1653.38	PAVI	67	773.11	977.10	1653.27	CT
18	767.29	909.97	1653.29	CUNETA	68	769.62	993.89	1652.69	ESQ CALLE
19	767.26	910.22	1652.78	CT	69	769.02	998.21	1652.82	ESQ CALLE
20	767.28	909.41	1652.75	SERCO	70	765.53	1003.63	1651.50	PAVI
21	765.10	916.30	1653.25	PAVI	71	756.74	1017.07	1650.43	PAVI
22	764.99	917.06	1653.47	PARED	72	756.30	1017.03	1650.52	CUNETA
23	764.78	913.62	1653.22	CT	73	756.40	1017.06	1650.32	CT
24	787.77	920.00	1654.97	SERCO	74	755.39	1019.67	1650.36	SERCO
25	790.08	919.53	1655.10	SERCO	75	759.68	1016.05	1650.63	CT
26	785.87	924.28	1654.81	SERCO	76	761.82	1005.90	1651.14	CT
27	770.53	917.08	1653.46	ESQ CALLE	77	754.00	1034.67	1649.09	EST 6
28	771.78	917.27	1653.52	PAVI	78	763.55	1015.71	1651.33	PARED
29	774.28	918.77	1653.68	PAVI	79	762.56	1015.42	1650.82	PAVI
30	776.06	920.90	1653.65	PAVI	80	753.86	1020.16	1650.40	PARED
31	777.88	923.88	1653.75	PAVI	81	751.78	1034.17	1649.22	ESQ CALLE
32	783.40	936.70	1654.04	PAVI	82	753.04	1036.64	1649.00	ESQ CALLE
33	783.34	945.22	1654.28	PARED	83	752.21	1035.43	1649.02	CT
34	773.87	937.34	1654.17	PARED	84	753.35	1035.67	1649.11	CUNETA
35	782.73	944.93	1654.11	PAVI	86	753.82	1035.91	1648.97	PAVI
36	775.33	944.80	1654.12	PARED	87	759.63	1035.98	1649.30	PAVI
37	779.83	944.62	1654.00	CT	88	760.70	1036.29	1649.64	ESQ CALLE
38	777.09	945.03	1653.96	PAVI	89	759.40	1041.18	1649.55	ESQ CALLE
39	781.67	956.58	1654.29	PAVI	90	762.63	1040.34	1649.97	CT
40	774.16	956.47	1654.32	PARED	91	756.52	1037.44	1648.97	CT
41	774.71	956.56	1654.26	SERCO	92	750.54	1061.10	1646.75	PAVI
42	775.06	963.15	1653.93	PAVI	93	749.74	1062.72	1646.78	CUNETA
43	780.48	964.35	1654.23	PAVI	94	749.90	1062.71	1646.43	CT
44	777.53	963.79	1654.05	CT	95	755.85	1061.78	1646.98	PAVI
45	777.85	971.19	1653.87	EST 5	96	756.25	1061.93	1647.38	SERCO
46	774.11	966.66	1653.79	PAVI	97	750.60	1053.51	1647.40	ESQ CALLE
47	773.62	966.42	1653.98	CUNETA	98	749.79	1057.92	1647.04	ESQ CALLE
48	773.62	966.47	1653.80	CT	99	753.86	1056.64	1647.20	CT
49	772.81	967.97	1653.93	SERCO	100	748.92	1073.54	1645.42	EST Z
50	778.82	969.52	1654.05	PAVI					

CURVAS DE NIVEL
COLECTOR 2 0+000 - 0+480

ESCALA: 1/2000



CURVAS DE NIVEL
COLECTOR 2 0+480 - 1+588

ESCALA: 1/3000





TIPO
E

No. HOJA
54

FECHA:
11/2017

ESCALA:
INDICADA

PROYECTO:
ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA

PLANO DE:
CURVAS DE NIVEL COLECTOR 2 (DP-C2)

UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA

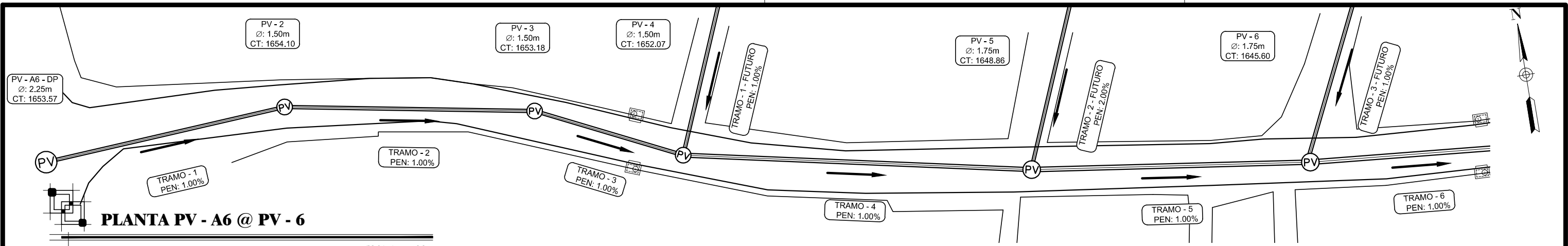
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA

REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA

DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN

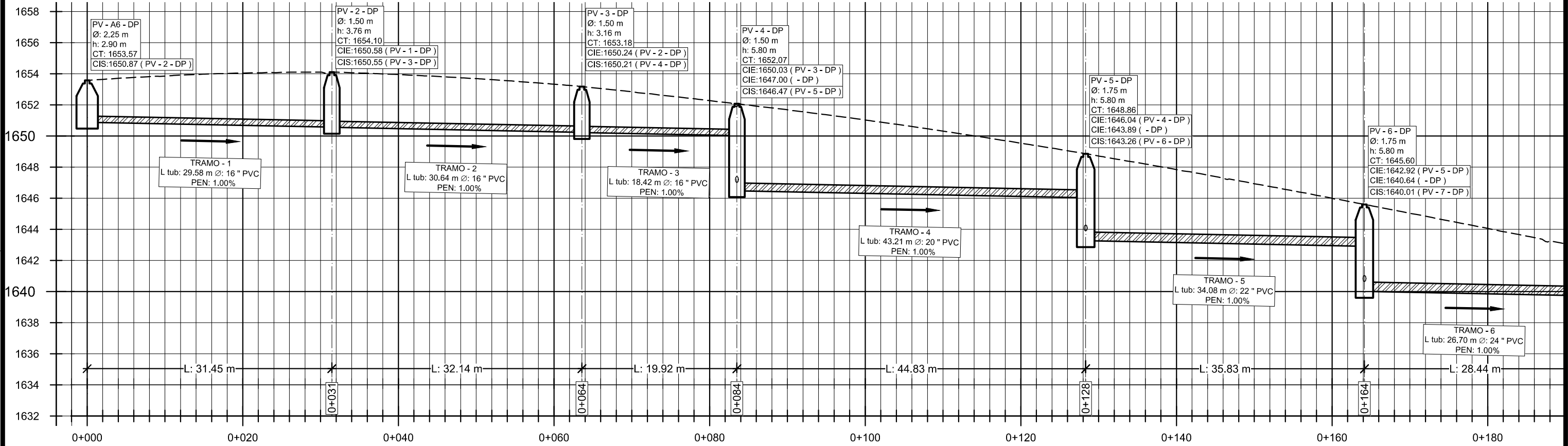
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra
Asesor Supervisor de E.P.S.

Apendice E



PLANTA PV - A6 @ PV - 6

ESCALA: 1/500



PERFIL PV - A6 @ PV - 6

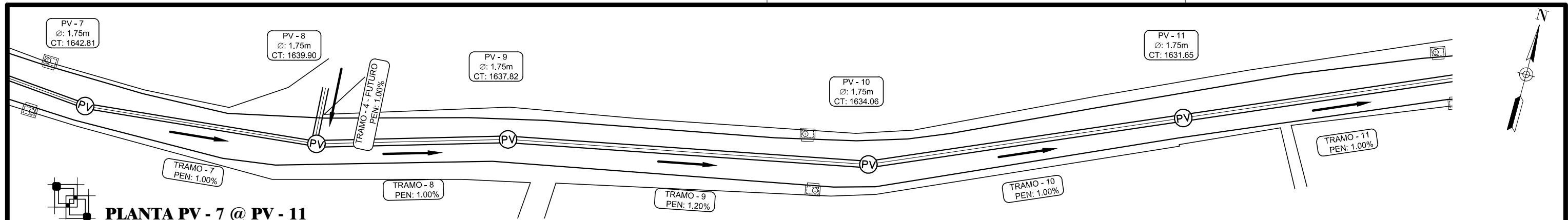
ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

NOTA: PV-A6, VIENE DE COLECTOR 1A

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

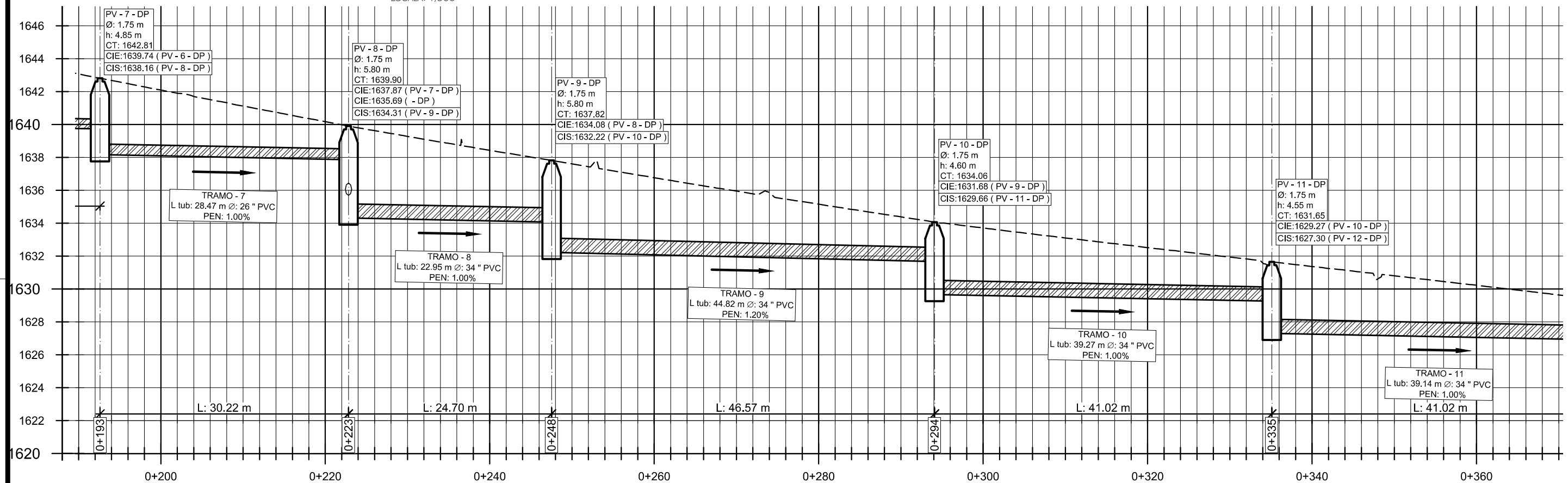
Apéndice E

	TIPO	E	
	No. HOJA	55 / 96	
FECHA:	11/2017	ESCALA:	INDICADA
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA		
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA		
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA		
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN		
PLANO DE:	PLANTA-PERFIL DE PV-A6 A PV-6 (DP-C2)		
UBICACIÓN:	ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA		
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.			



PLANTA PV - 7 @ PV - 11

ESCALA: 1/500



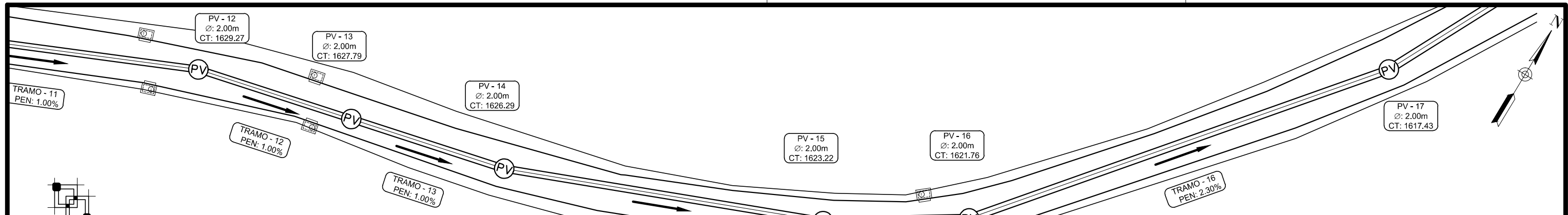
PERFIL PV - 7 @ PV - 11

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

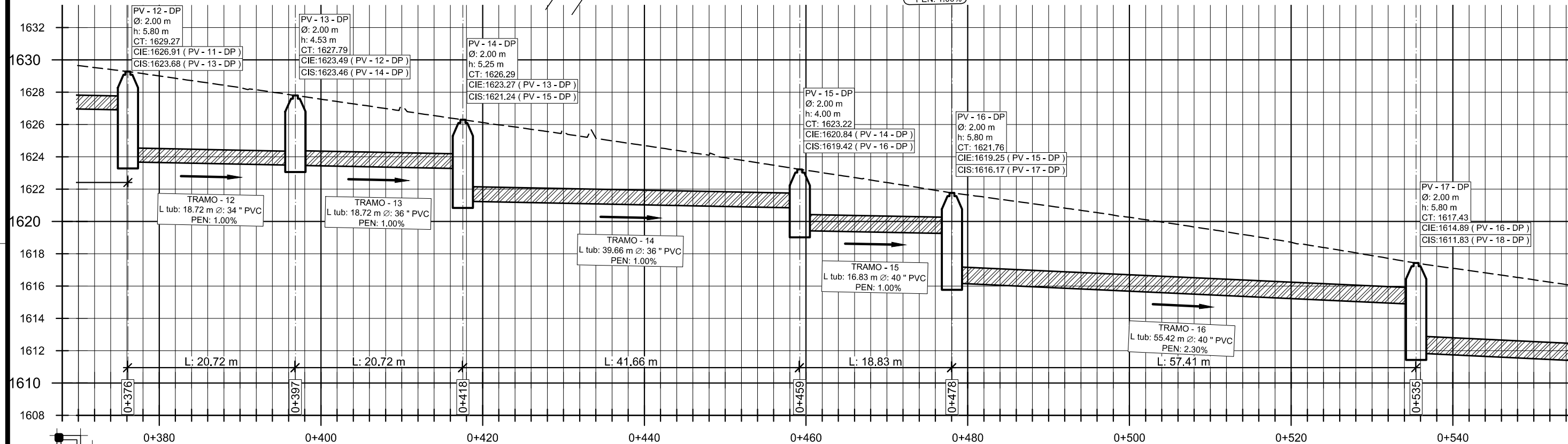
Apéndice E

	TIPO E
	No. HOJA 56 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-7 A PV-11 (DP-C2)	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



PLANTA PV - 12 @ PV - 17

ESCALA: 1/500



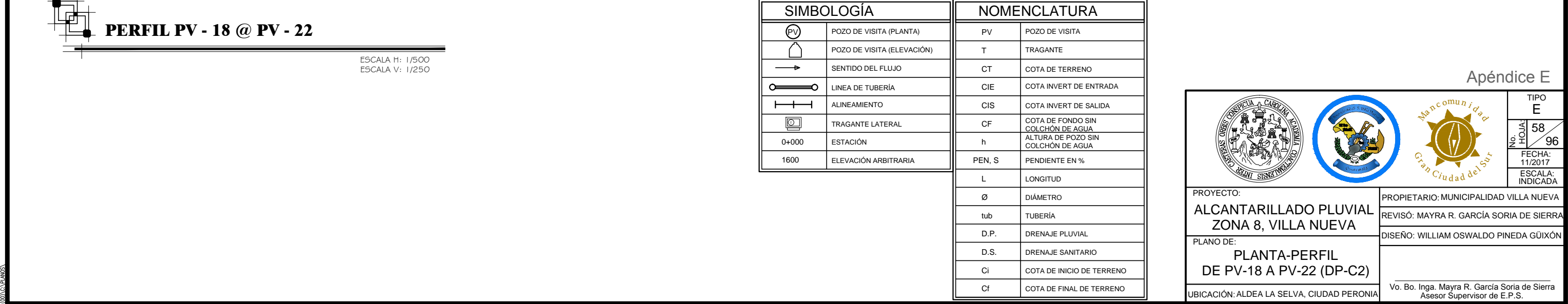
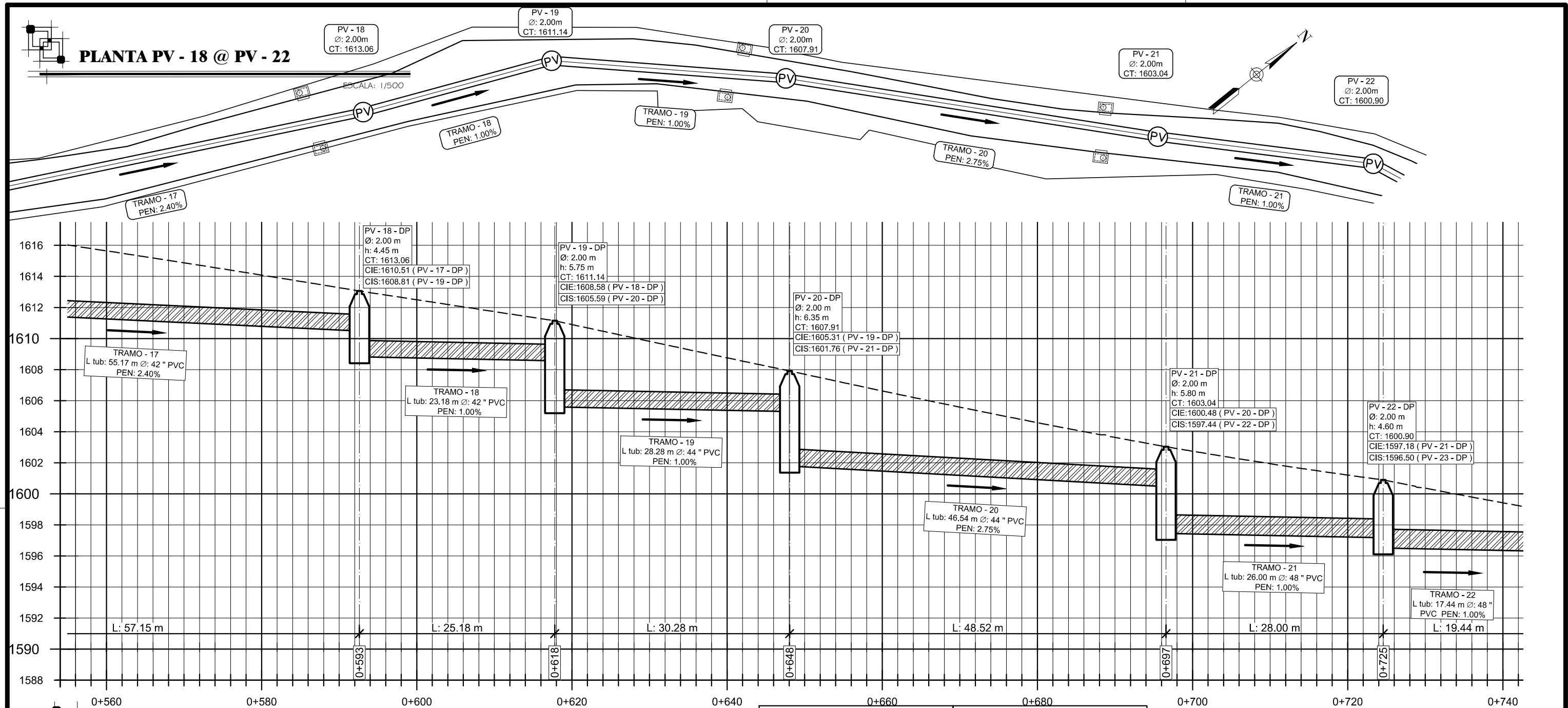
PERFIL PV - 12 @ PV - 17

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LÍNEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

Apéndice E

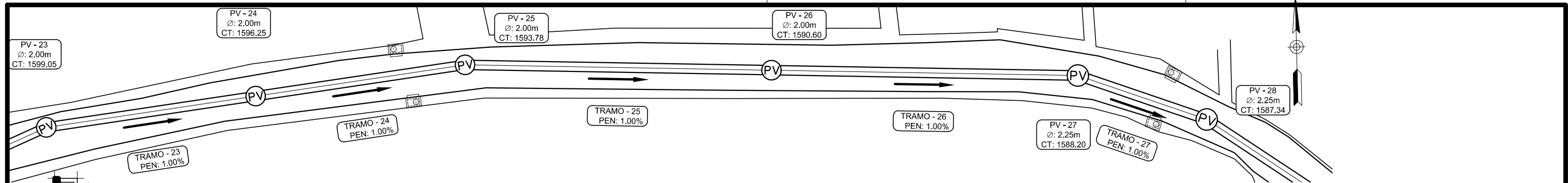
	TIPO E
	No. HOJA 57 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-12 A PV-17 (DP-C2)	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

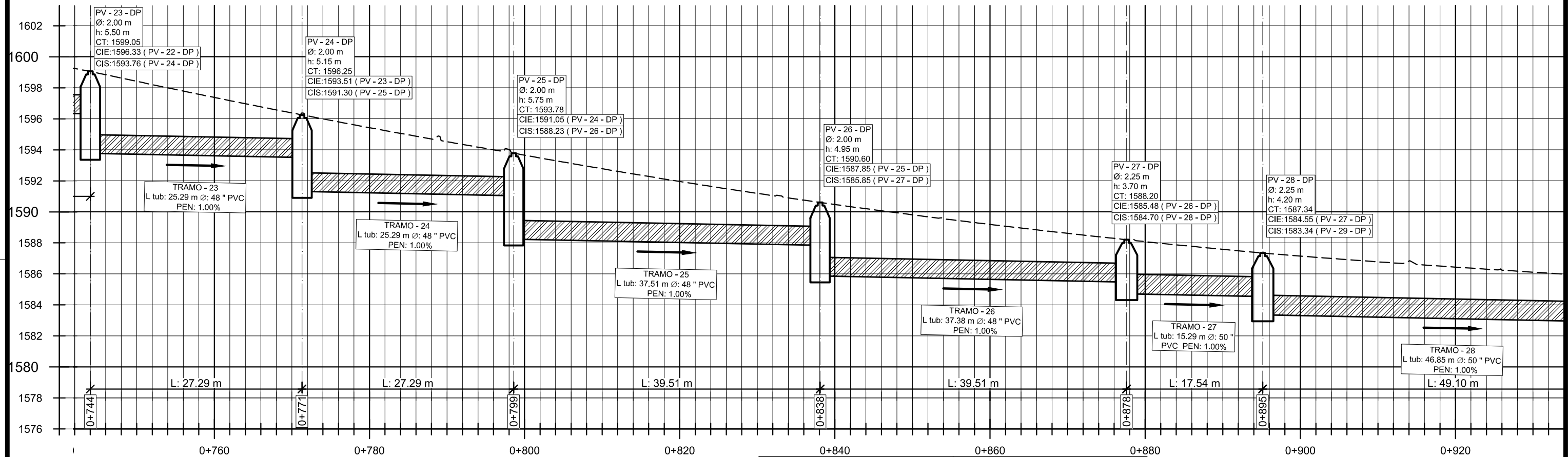
Apéndice E

	TIPO E
	No. HOJA 58 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN	
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-18 A PV-22 (DP-C2)	
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



PLANTA PV - 23 @ PV - 28

ESCALA: 1/500



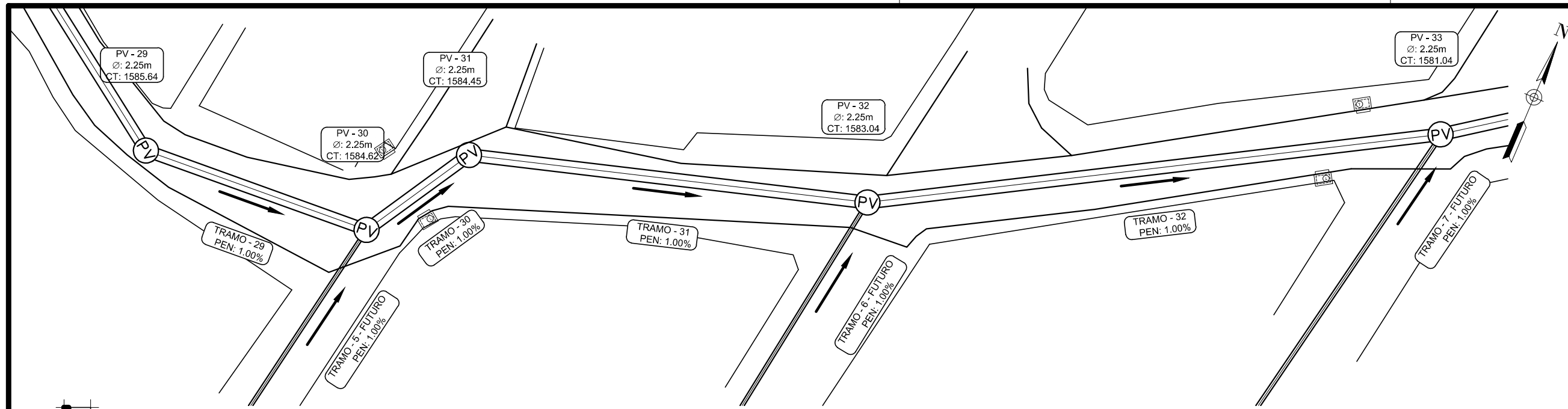
PERFIL PV - 23 @ PV - 28

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LÍNEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

Apéndice E

	TIPO E
	No. HOJA 59 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-23 A PV-28 (DP-C2)	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.

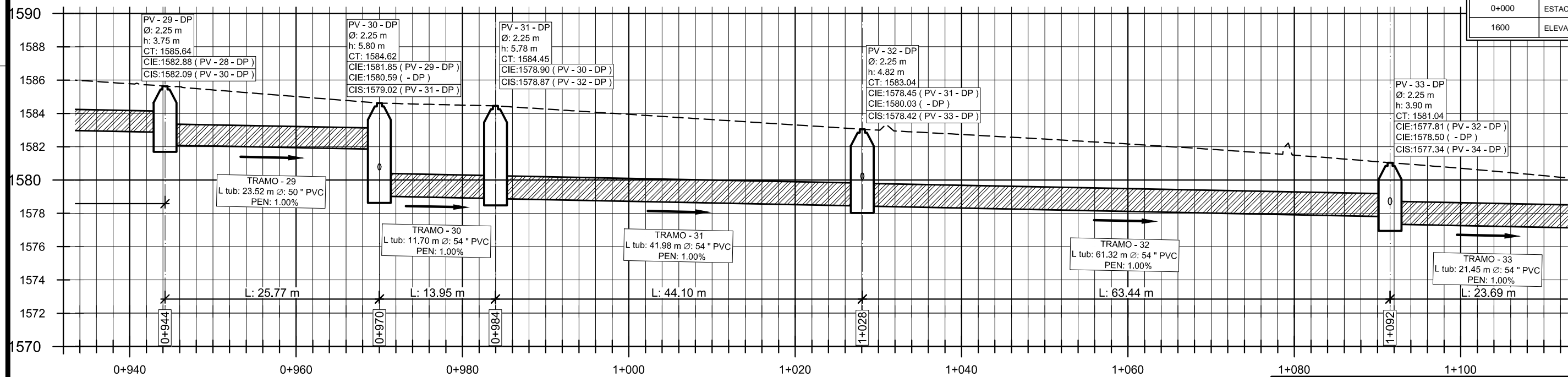


NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
	ESTACIÓN
	ELEVACIÓN ARBITRARIA

PLANTA PV - 29 @ PV - 33

ESCALA: 1/500

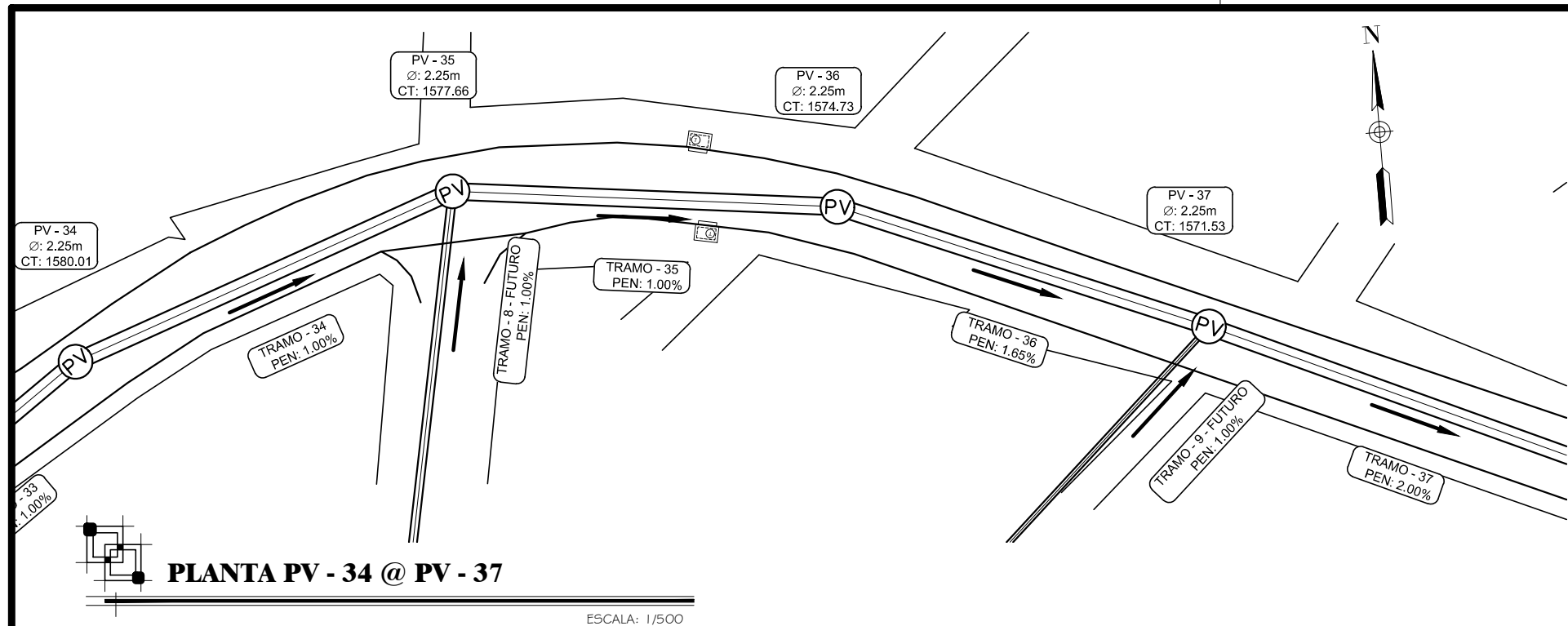


PERFIL PV - 29 @ PV - 33

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

Apéndice E

	TIPO	E
	No. HOJA	60 / 96
FECHA:	11/2017	
ESCALA:	INDICADA	
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXON	
PLANO DE:	PLANTA-PERFIL DE PV-29 A PV-33 (DP-C2)	
UBICACIÓN:	ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	

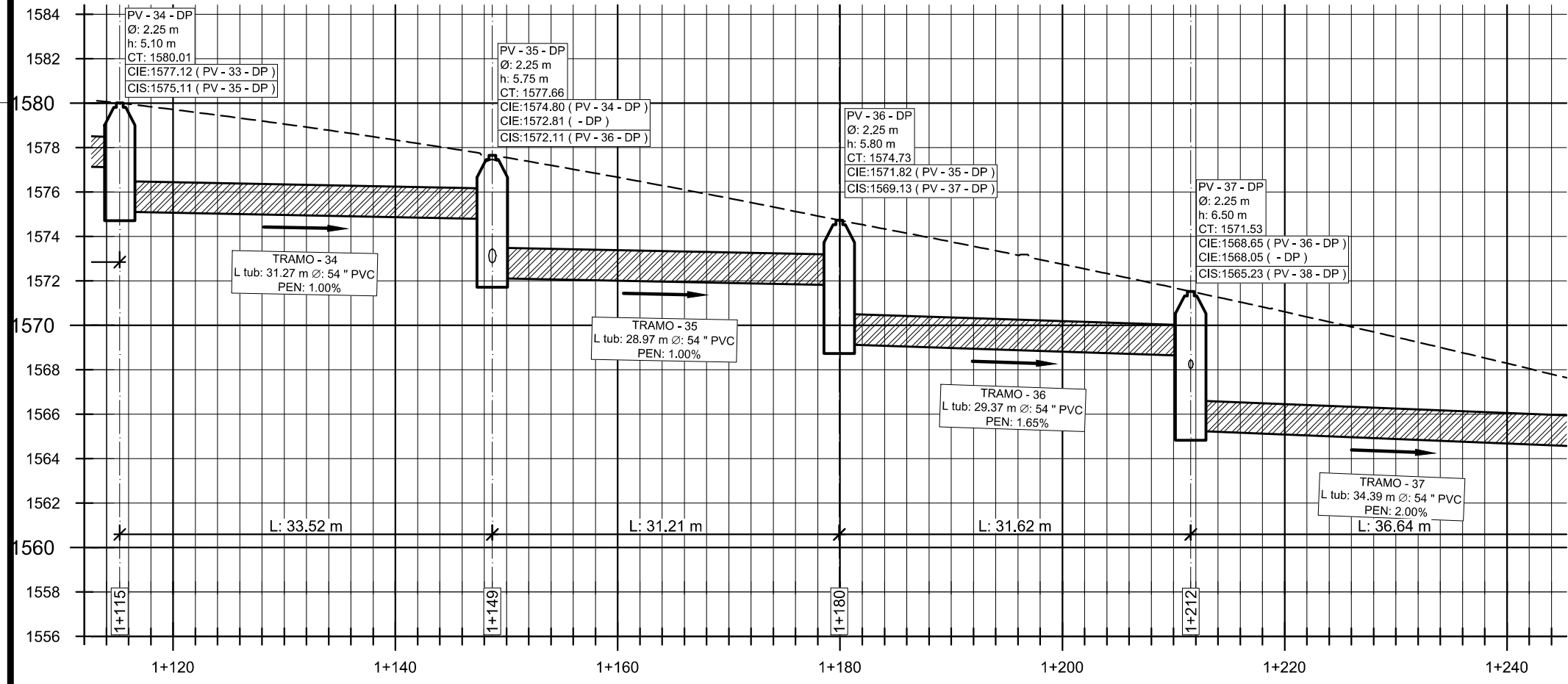


PLANTA PV - 34 @ PV - 37

ESCALA: 1/500

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

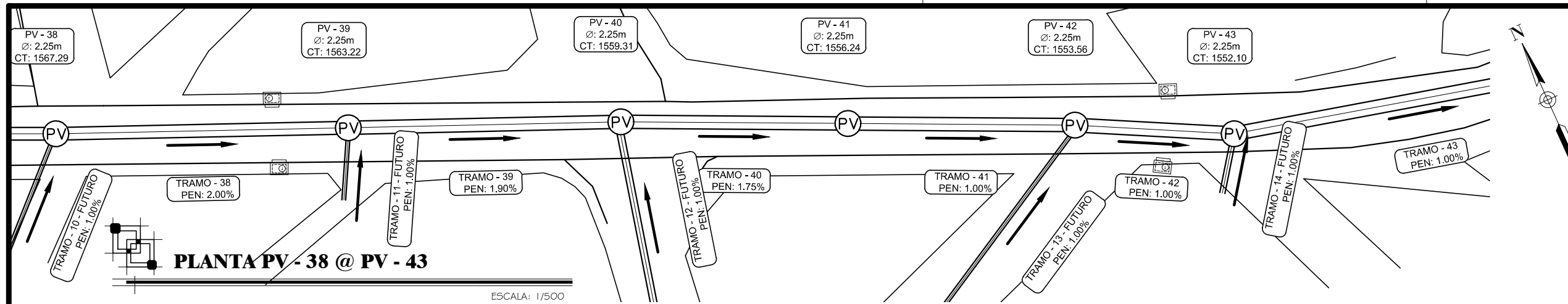


PERFIL PV - 34 @ PV - 37

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

Apéndice E

	TIPO	E	
	No. HOJA	61 / 96	
FECHA:	11/2017	ESCALA:	INDICADA
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA		
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA		
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA		
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN		
PLANO DE:	PLANTA-PERFIL DE PV-34 A PV-37 (DP-C2)		
UBICACIÓN:	ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA		
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.			

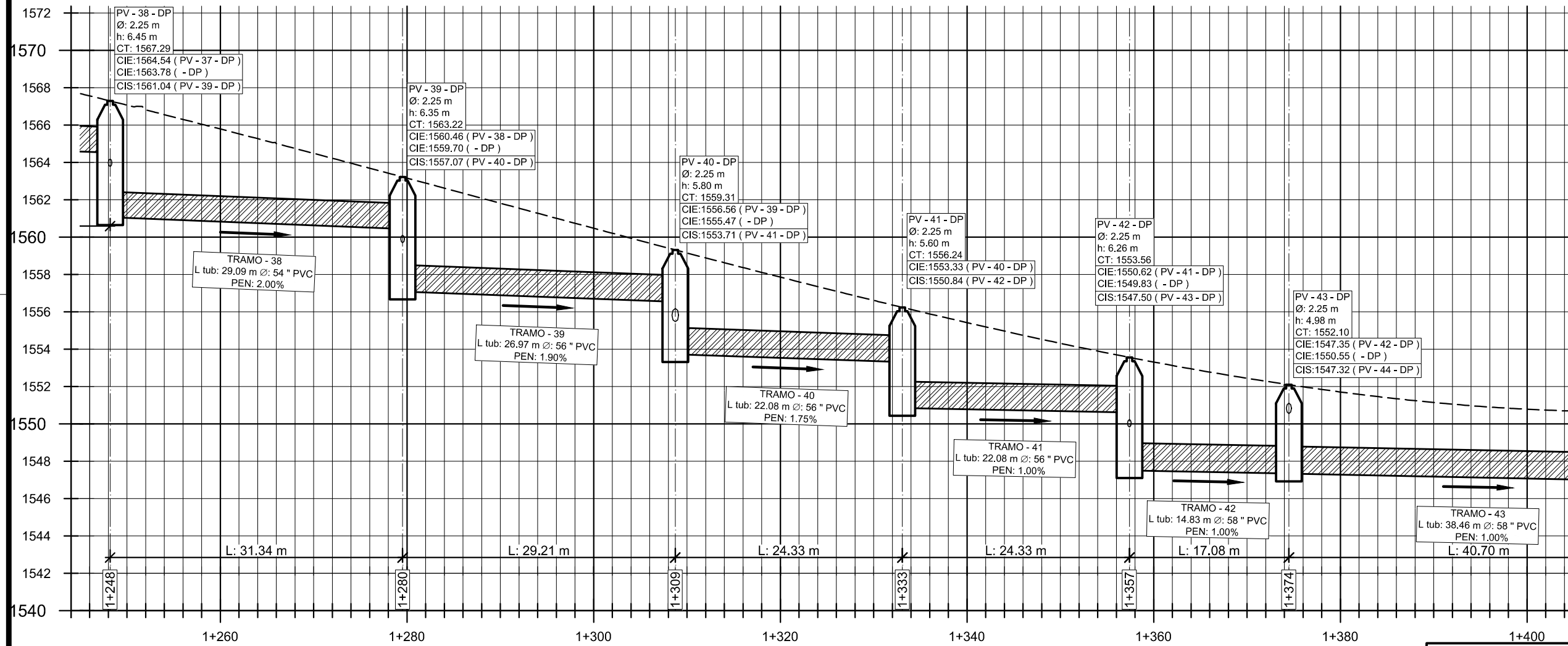


PLANTA PV - 38 @ PV - 43

ESCALA: 1/500

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LINEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

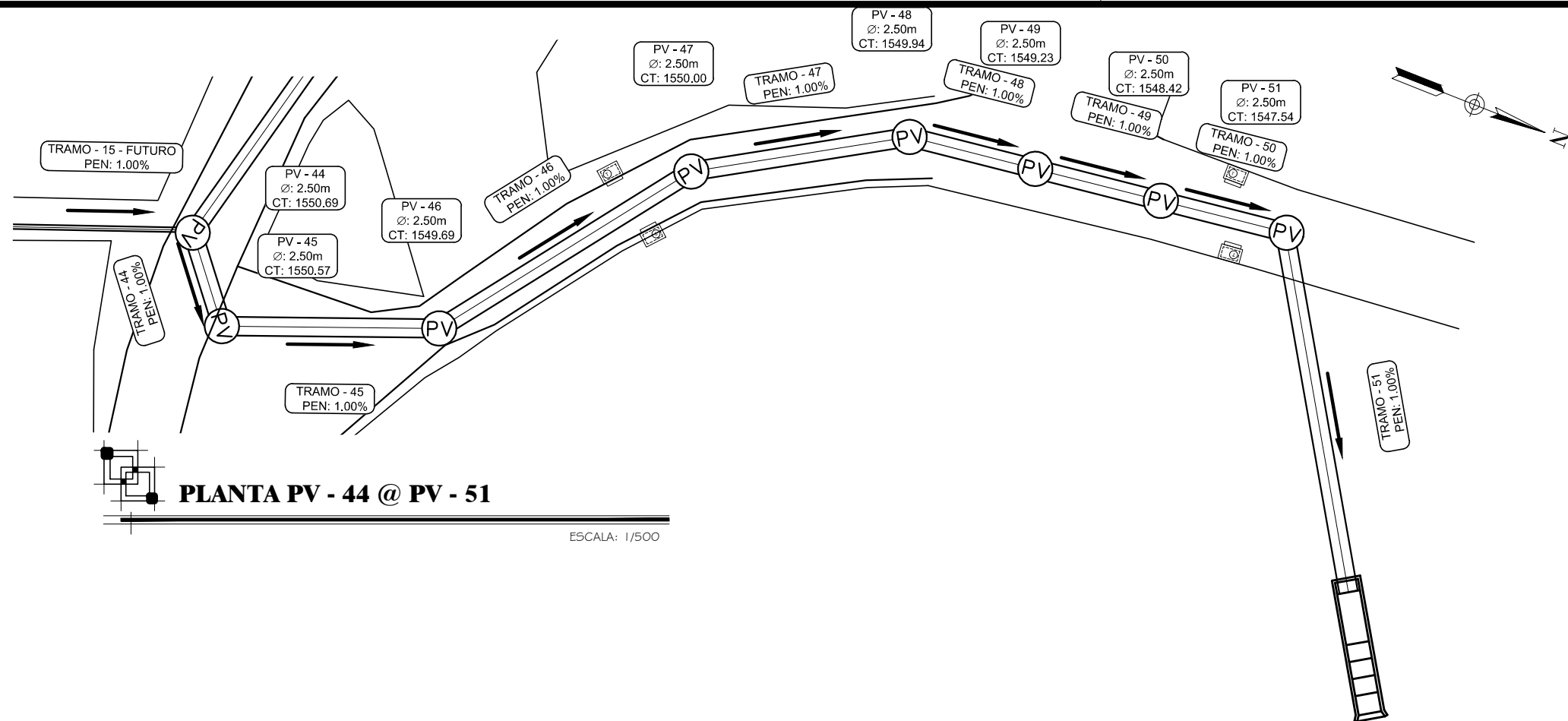


PERFIL PV - 38 @ PV - 43

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

Apéndice E

			TIPO	E
			No. HOJA	62 / 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA			PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-38 A PV-43 (DP-C2)			REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA			DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXON	
			Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	

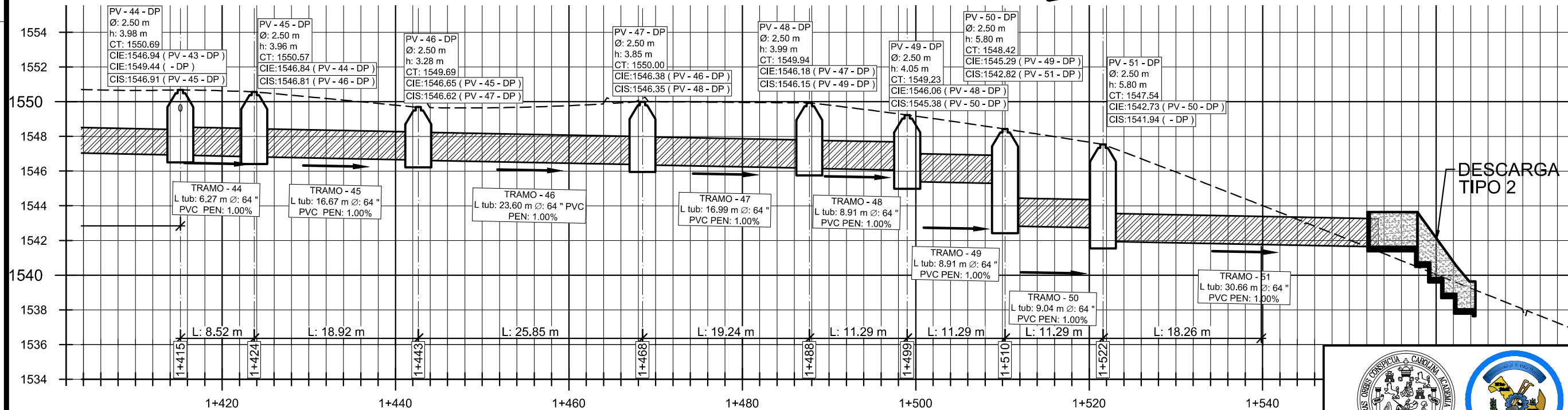


PLANTA PV - 44 @ PV - 51

ESCALA: 1/500

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LINEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

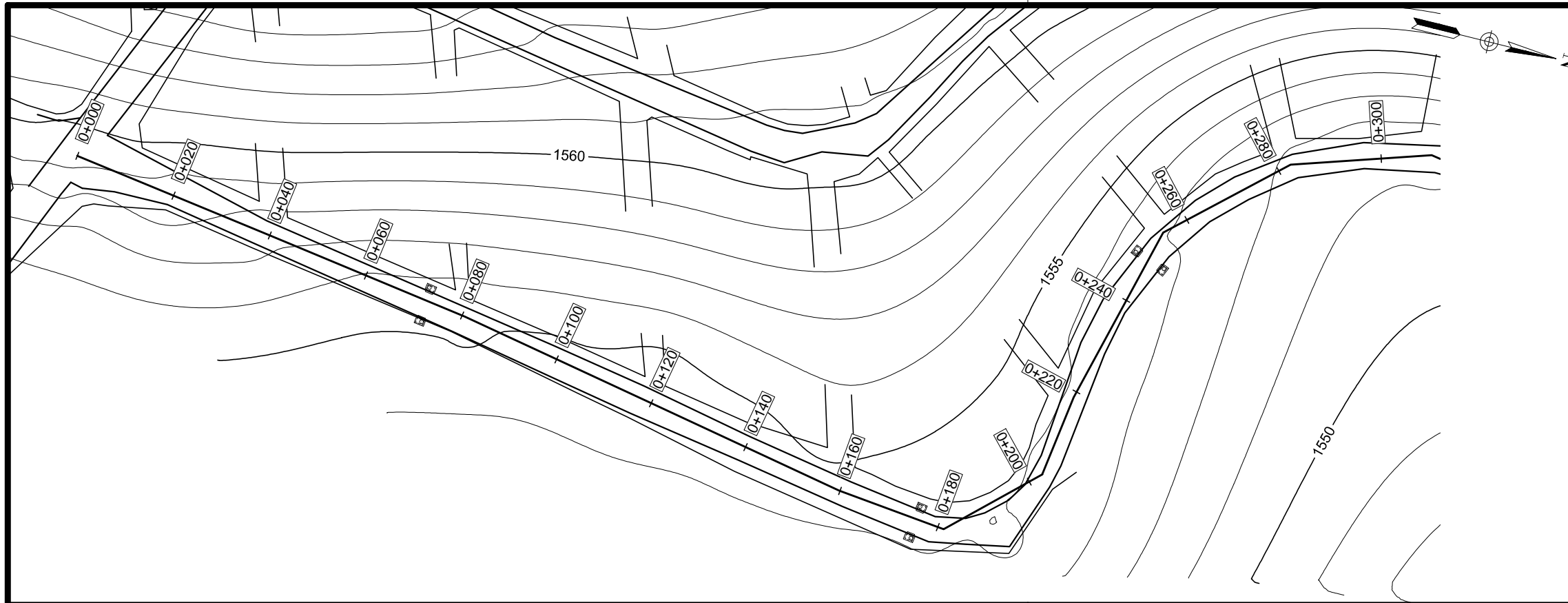


PERFIL PV - 44 @ PV - 51

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

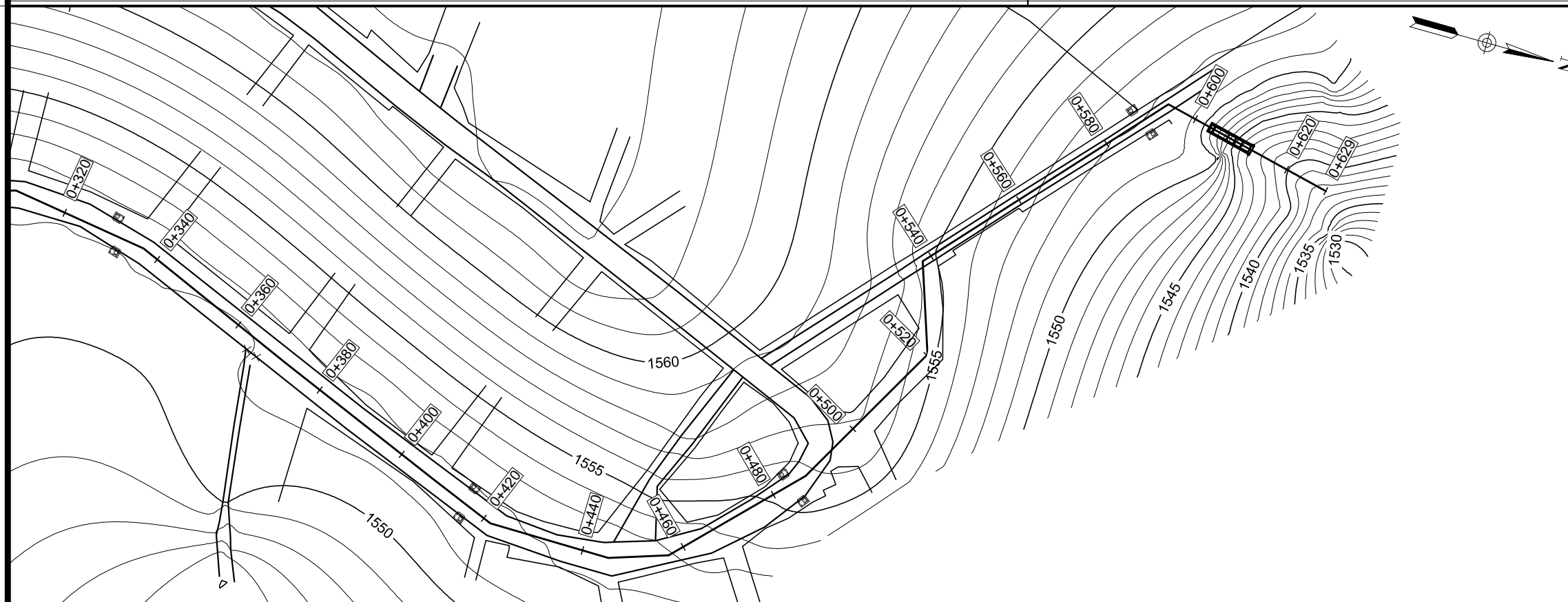
Apéndice E

	TIPO	E
	No. HOJA	63 / 96
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
PLANO DE:	PLANTA-PERFIL DE PV-38 A PV-43 (DP-C2)	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXON	
UBICACIÓN:	ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



CURVAS DE NIVEL
COLECTOR 3 0+000 - 0+310

ESCALA: 1/1000



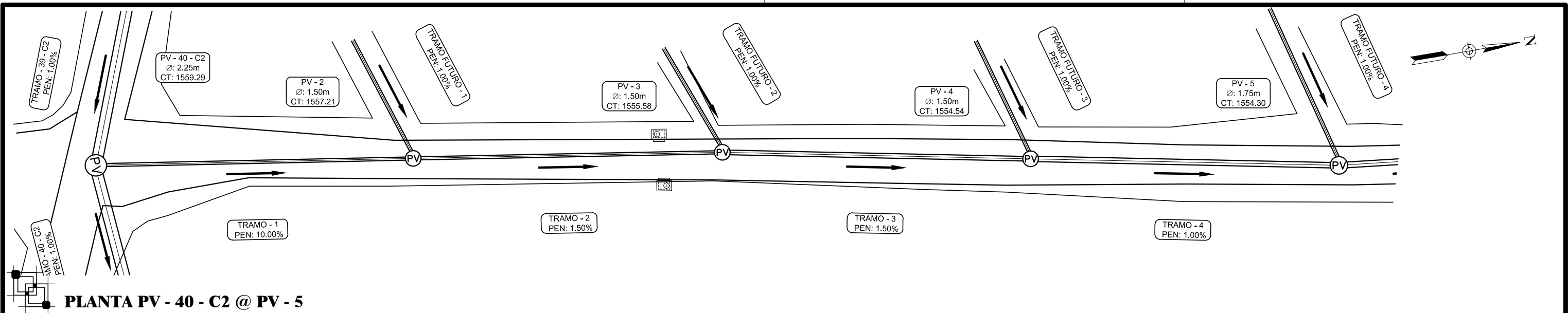
CURVAS DE NIVEL
COLECTOR 3 0+310 - 0+629

ESCALA: 1/1000

DERROTERO									
P	N	E	Z	D	P	N	E	Z	D
746	1060.12	2004.21	1567.41	EST 22	810	1159.66	2020.14	1561.45	PARED
749	1064.31	1992.67	1569.24	ASF	811	1153.59	2028.15	1560.77	PARED
751	1059.92	2002.97	1567.71	ASF	812	1163.58	2020.40	1561.40	PARED
753	1062.03	2003.48	1567.77	ESQ CALLE	813	1158.17	2028.22	1560.75	PARED
754	1063.07	2004.06	1567.63	POSTE TEL	814	1164.72	2027.75	1560.58	PAV
755	1059.48	2011.28	1566.95	ESQ CALLE	815	1163.26	2021.78	1560.69	PAV
756	1052.66	1999.99	1568.04	ESQ CALLE	816	1171.21	2024.01	1560.50	PAV
757	1050.91	2004.61	1567.48	ESQ CALLE	817	1166.74	2021.46	1560.64	PAV
758	1050.89	2002.03	1568.07	CT	818	1174.13	2025.37	1560.54	EST 25
759	1054.62	2017.61	1565.89	ESQ CALLE	819	1166.54	2019.97	1561.22	PARED
760	1056.58	2020.29	1565.55	PARED	820	1158.25	2028.82	1560.78	PARED
761	1057.77	2022.10	1565.16	PARED	821	1167.37	2019.79	1561.19	PARED
762	1057.13	2017.24	1565.99	CT	822	1169.48	2028.80	1560.74	ESQ CALLE
763	1054.81	2006.60	1567.08	CT	823	1170.49	2018.75	1561.39	PARED
764	1053.61	2017.09	1565.73	CT	824	1174.79	2016.20	1561.42	ESQ CALLE
765	1049.04	2019.62	1565.26	CT	825	1174.89	2029.00	1560.78	ESQ CALLE
766	1048.82	2030.99	1563.89	PARED	826	1177.66	2011.22	1561.05	ESQ CALLE
767	1040.54	2028.32	1563.81	ESQ CALLE	827	1175.84	2008.26	1561.58	PARED
768	1038.37	2028.89	1564.08	ESQ CALLE	828	1171.10	2033.35	1560.84	PARED
769	1037.03	2033.48	1563.30	ESQ CALLE	829	1172.52	2029.09	1560.27	POZO
770	1040.44	2038.75	1562.31	CT	830	1180.38	2009.64	1561.00	PARED
771	1038.03	2031.40	1563.58	CT	831	1179.19	2026.44	1560.63	ESQ CALLE
772	1030.46	2054.62	1559.73	EST 23	832	1179.63	2014.36	1560.53	PAV
773	1095.68	2009.70	1564.67	ESQ CALLE	833	1181.93	2022.49	1560.81	ESQ CALLE
774	1094.73	2010.84	1564.48	POSTE TEL	834	1176.06	2017.09	1560.58	PAV
775	1075.45	2013.98	1565.78	PARED	835	1177.34	2024.55	1560.50	PAV
776	1092.07	2009.69	1564.63	CT	836	1176.29	2012.57	1561.17	CT
777	1085.91	2008.41	1565.15	PAV	837	1180.00	2022.66	1560.54	PAV
778	1085.61	2009.29	1565.11	PAV	838	1176.53	2023.92	1560.45	REJILLA
779	1085.93	2008.39	1565.13	ESQ CALLE	839	1176.95	2024.72	1560.51	REJILLA
780	1075.31	2012.61	1565.75	PAV	840	1177.72	2024.21	1560.50	REJILLA
781	1084.64	2011.62	1565.09	CT	841	1176.53	2020.12	1560.41	REJILLA
782	1075.26	2012.61	1565.76	PAV	842	1176.03	2019.33	1560.42	REJILLA
783	1072.51	2009.18	1566.00	CT	843	1175.19	2019.91	1560.47	REJILLA
784	1091.93	2016.60	1564.75	PARED	844	1178.38	2020.76	1560.47	CT
785	1091.74	2015.50	1564.59	PAV	845	1180.73	2022.71	1560.70	POSTE A
786	1093.98	2013.31	1564.37	CT	846	1183.07	2018.68	1560.54	PAV
787	1097.07	2018.36	1564.28	ESQ CALLE	847	1188.90	2008.71	1560.63	PAV
788	1097.88	2017.72	1564.19	ESQ CALLE	848	1190.40	2009.80	1560.95	PARED
789	1091.92	2016.60	1564.73	ESQ CALLE	849	1193.21	2000.69	1560.73	PAV
790	1094.77	2016.67	1564.18	CT	850	1196.83	1994.84	1560.83	PAV
791	1115.79	2017.08	1562.68	CT	851	1198.47	1992.72	1560.89	PAV
792	1116.21	2015.08	1562.69	PAV	852	1197.50	1996.67	1560.99	ESQ CALLE
793	1113.81	2019.43	1562.78	PAV	853	1200.66	1992.62	1560.98	ESQ CALLE
794	1114.15	2020.74	1563.00	PARED	854	1196.56	1992.64	1560.89	CT
795	1136.45	2022.02	1561.23	EST 24	855	1206.56	1982.23	1561.08	PAV
796	1132.57	2015.19	1562.72	ESQ CALLE	856	1205.89	1986.07	1561.10	PARED
797	1140.14	2016.65	1562.02	ESQ CALLE	857	1187.00	1997.46	1561.08	PARED
798	1136.66	2015.52	1562.39	CT	858	1211.50	1977.02	1561.15	PAV
799	1136.04	2018.08	1561.73	POSTE TEL	859	1210.08	1974.63	1561.17	CT
800	1137.75	2020.29	1561.38	CT	860	1226.46	1958.34	1561.45	EST 26
801	1131.13	2023.99	1561.16	ESQ CALLE	861	1196.03	1983.03	1561.23	ESQ CALLE
802	1137.92	2025.40	1561.60	ESQ CALLE	862	1198.35	1980.31	1562.88	ESQ CALLE
803	1137.16	2026.30	1560.89	ESQ CALLE	863	1199.07	1981.23	1561.53	POSTE A
804	1132.64	2020.27	1561.67	CT	864	1197.44	1980.57	1562.47	CT
805	1134.18	2024.77	1561.36	CT	865	1200.61	1985.09	1560.95	CT
806	1133.05	2030.05	1560.12	PARED	866	1200.20	1986.62	1560.99	REJILLA
807	1158.57	2024.44	1560.63	CT	867	1200.77	1985.93	1561.00	REJILLA
808	1157.99	2027.19	1560.70	PAV	868	1200.09	1985.28	1560.98	REJILLA
809	1159.72	2021.59	1560.71	PAV	869	1205.18	1973.40	1561.45	PARED

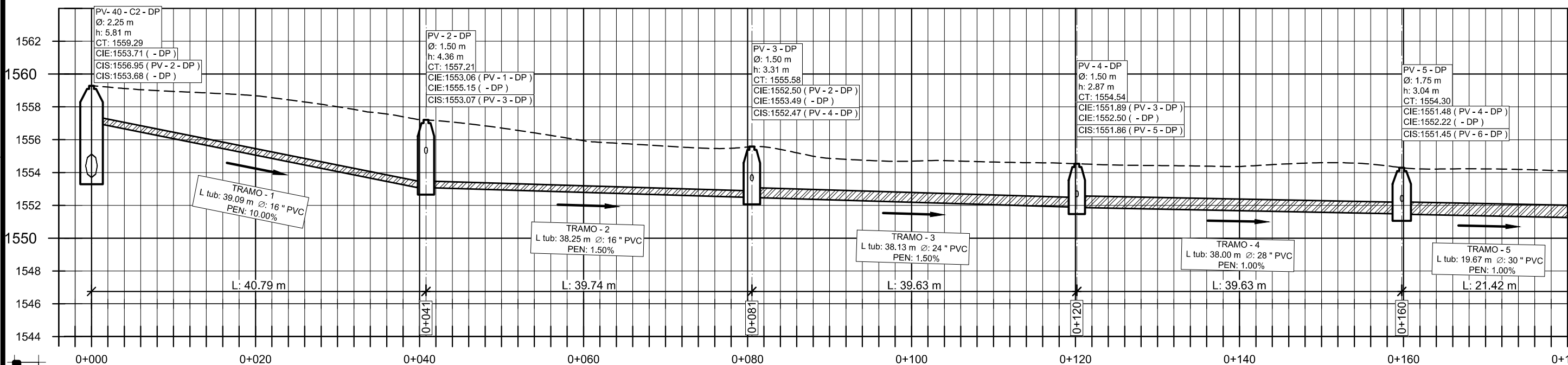
Apéndice E

	TIPO	E		
	No. HOJA	64 / 96		
FECHA:	11/2017	ESCALA:	INDICADA	
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA		PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE:	CURVAS DE NIVEL COLECTOR 3		REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN:	CIUDAD PERONIA		DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN
		Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.		



PLANTA PV - 40 - C2 @ PV - 5

ESCALA: 1/500



PERFIL PV - 40 - C2 @ PV - 5

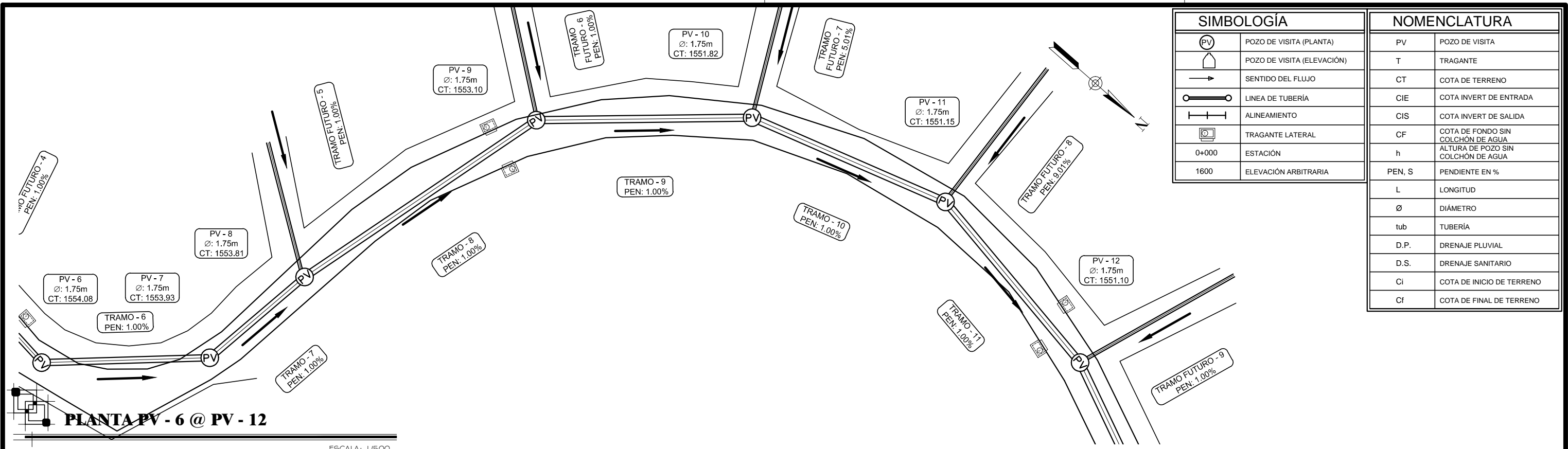
ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

NOTA: PV-40-C2, VIENE DE COLECTOR 2

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LÍNEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

Apéndice E

	TIPO E
	No. HOJA 65 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-40-C2 A PV-5 (DP-C3)	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.

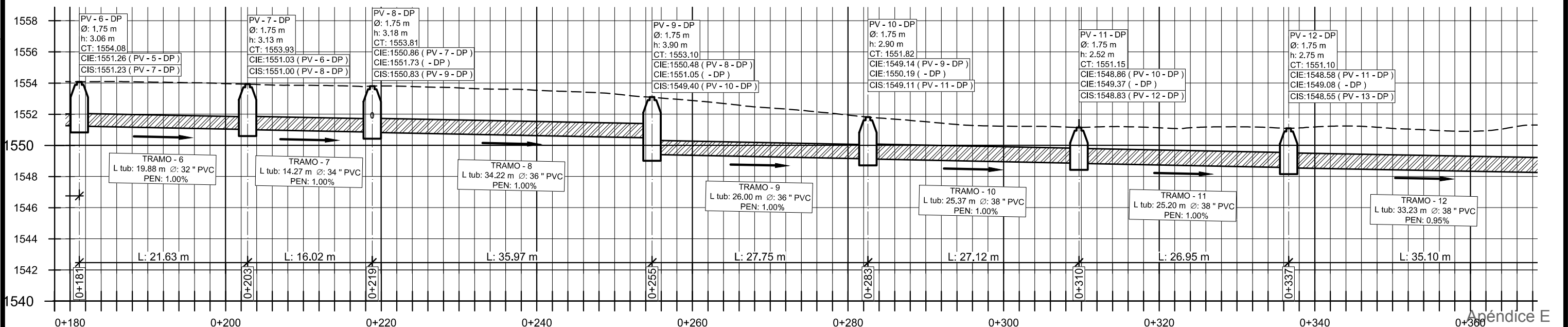


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LINEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

PLANTA PV - 6 @ PV - 12

ESCALA: 1/500

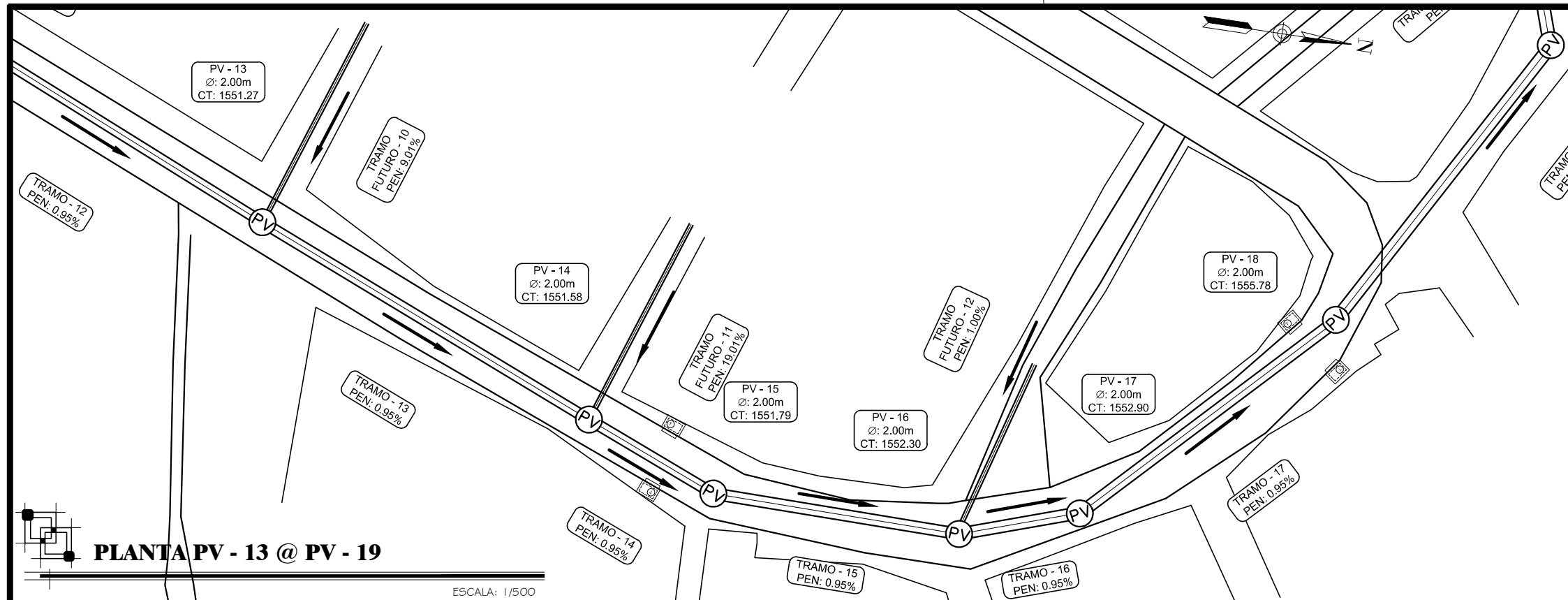


PERFIL PV - 6 @ PV - 12

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

Apéndice E

		TIPO	E
		No. HOJA	66 / 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA		PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-6 A PV-12 (DP-C3)		REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA		DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXON	
		Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	

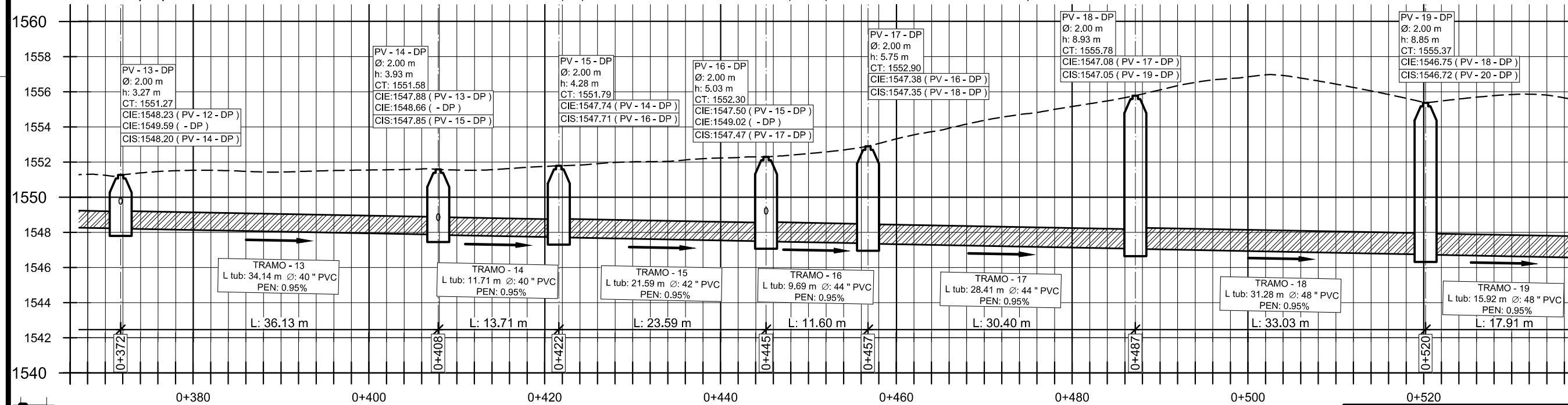


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

PLANTA PV - 13 @ PV - 19

ESCALA: 1/500

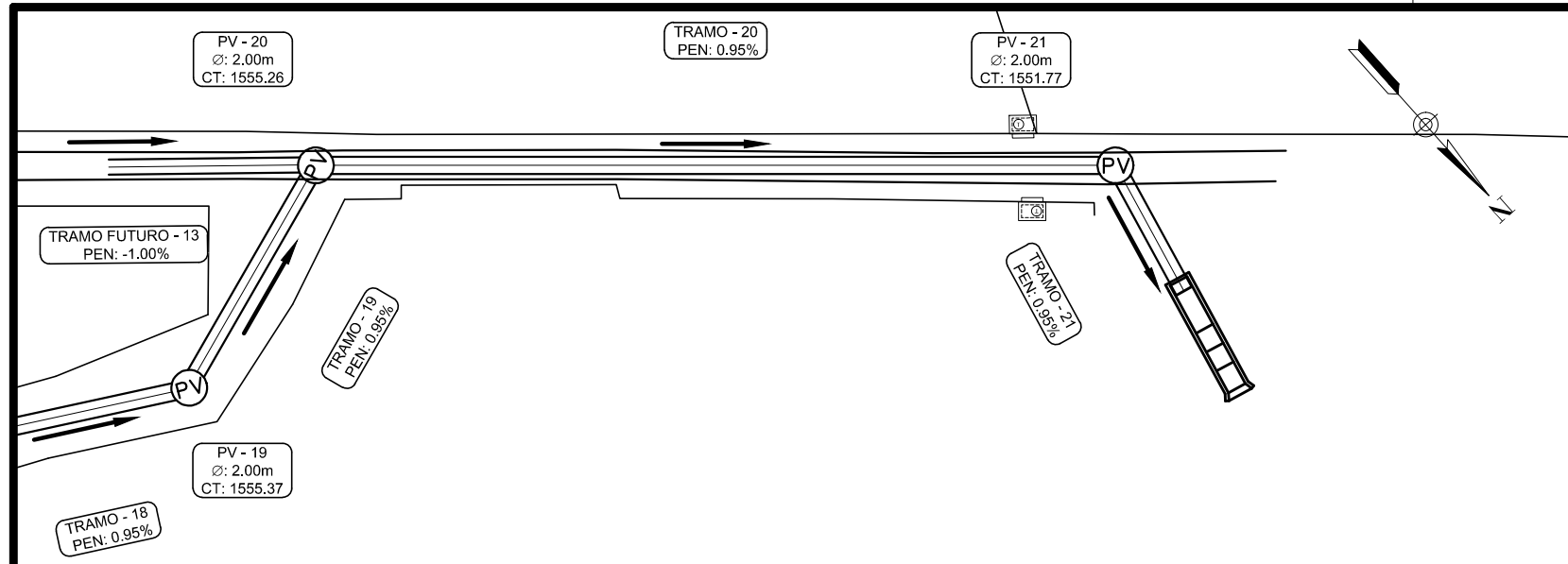


PERFIL PV - 13 @ PV - 19

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

Apéndice E

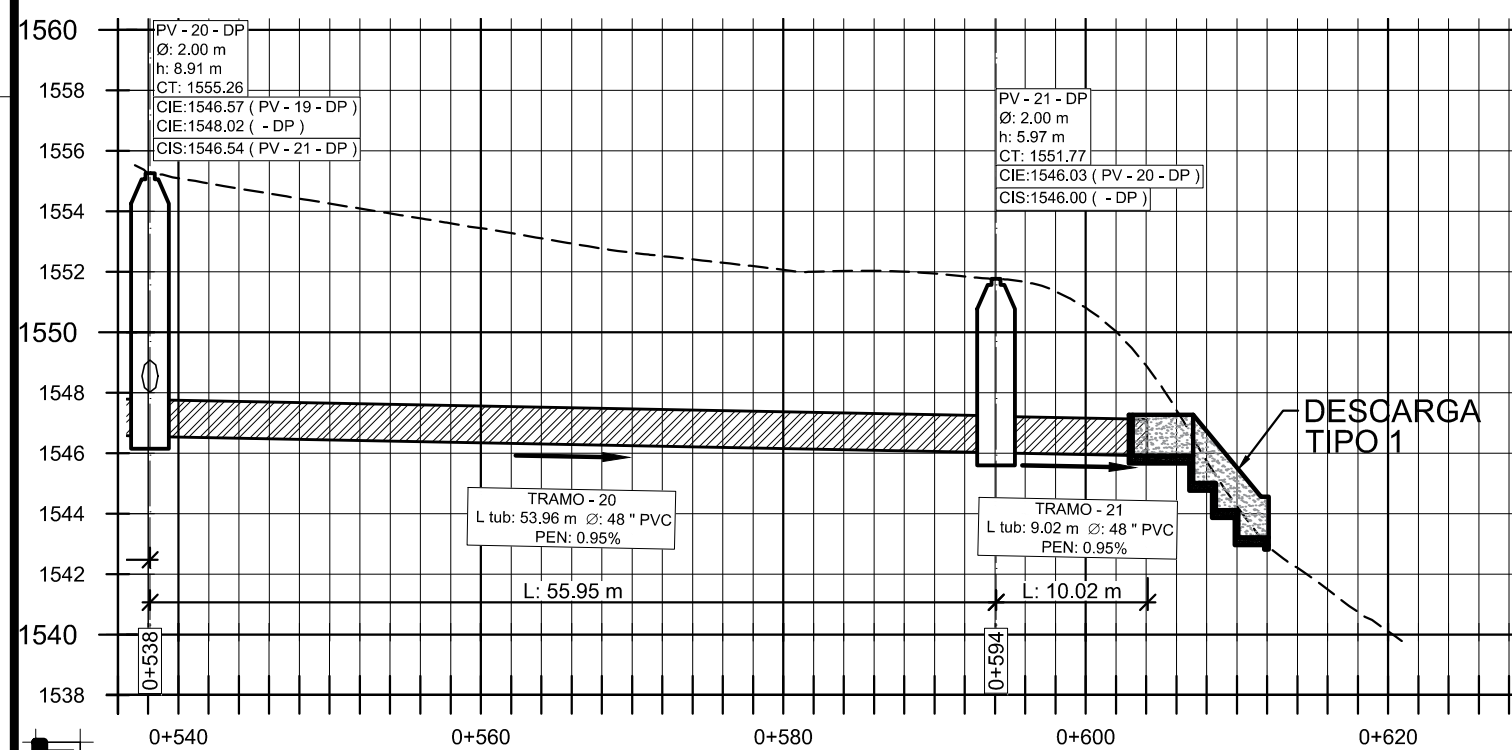
	TIPO	E
	No. HOJA	67 / 96
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
PLANO DE:	PLANTA-PERFIL DE PV-13 A PV-19 (DP-C3)	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXON	
UBICACIÓN:	CIUDAD PERONIA	
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LINEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

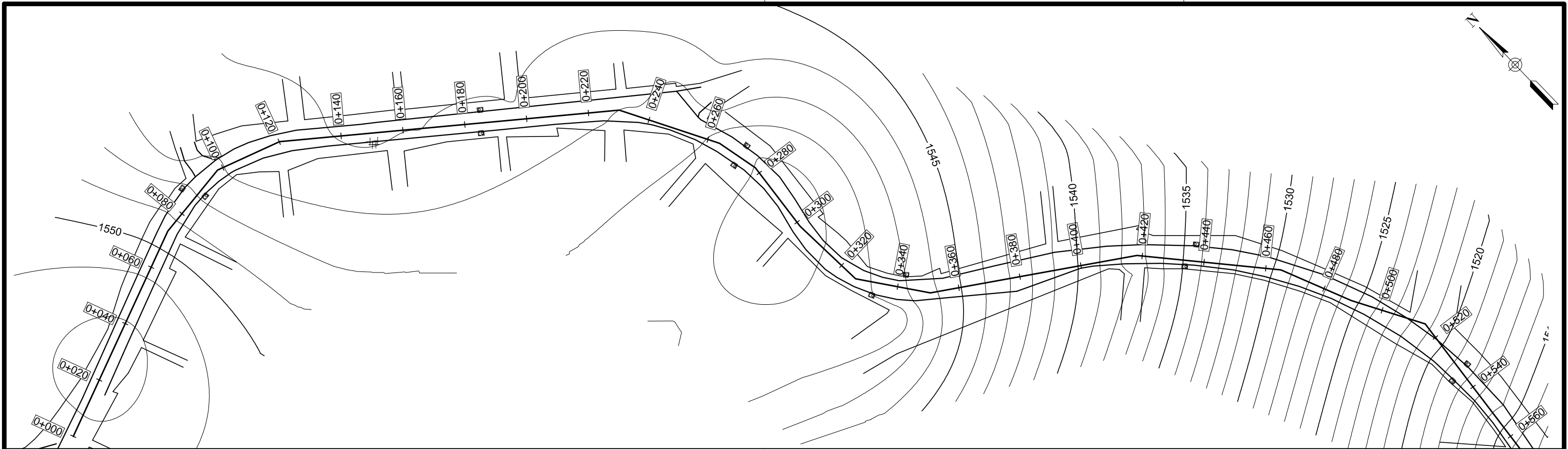
PLANTA PV - 20 @ PV - 21
 ESCALA: 1/500



PERFIL PV - 20 @ PV - 21
 ESCALA H: 1/500
 ESCALA V: 1/250

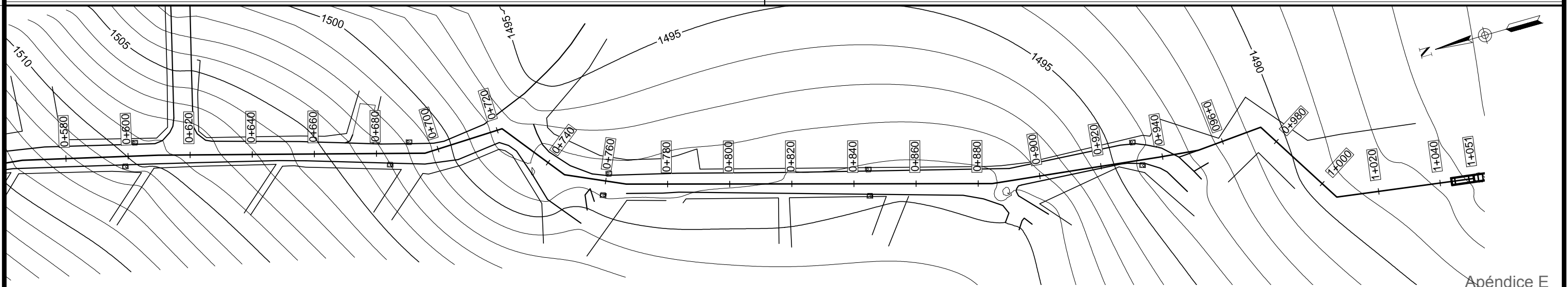
Apéndice E

	TIPO E
	No. HOJA 68 / 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-20 A PV-21 (DP-C3)	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



CURVAS DE NIVEL
COLECTOR 4 0+000 - 0+560

ESCALA: 1/1250



CURVAS DE NIVEL
COLECTOR 4 0+560 - 1+051

ESCALA: 1/1000

Apéndice E

DERROTERO																			
P	N	E	Z	D	P	N	E	Z	D	P	N	E	Z	D	P	N	E	Z	D
1419	992.52	2157.09	1551.06	EST 42	1454	993.17	2177.60	1551.57	PARED	1464	997.19	2177.75	1551.34	CT	1475	998.13	2192.30	1551.77	ASF
1437	1000.84	2157.19	1551.06	PARED	1455	999.46	2159.41	1550.94	ASF	1465	996.13	2163.74	1551.08	CT	1476	1015.98	2220.55	1552.41	ASF
1438	1006.38	2158.02	1551.63	PARED	1456	994.44	2177.47	1551.42	ASF	1467	996.19	2186.36	1551.66	EST 43	1477	999.71	2196.61	1551.89	ASF
1446	990.91	2156.61	1552.13	ESQ CALLE	1457	999.31	2168.05	1551.04	ASF	1468	994.59	2186.07	1551.81	PARED	1478	1004.71	2209.17	1552.26	ASF
1447	988.43	2161.37	1551.51	ESQ CALLE	1458	993.18	2169.73	1551.25	ASF	1469	993.64	2186.45	1551.87	PARED	1479	1025.19	2243.16	1551.07	ASF
1448	989.26	2160.24	1552.03	POZO DRE	1459	1000.50	2177.27	1551.31	ASF	1470	996.07	2193.97	1552.98	ESQ CALLE	1480	1003.74	2211.82	1552.46	ESQ CALLE
1449	991.91	2159.04	1551.72	POZO DRE	1460	1005.27	2177.83	1551.36	ARBOL	1471	996.95	2196.27	1553.48	ESQ CALLE	1481	1026.19	2237.02	1551.67	PARED
1450	991.29	2157.91	1551.73	POZO DRE	1461	992.80	2160.14	1551.03	ASF	1472	997.95	2194.87	1552.81	POZO DRE	1482	1002.19	2212.55	1552.38	PARED
1451	990.25	2160.54	1552.00	POSTE A	1462	1002.55	2185.94	1551.51	ASF	1473	996.58	2194.14	1552.93	POZO DRE	1483	1019.37	2224.53	1552.55	SERCO
1453	990.49	2170.71	1551.54	PARED	1463	999.34	2186.34	1551.54	CT	1474	1008.98	2203.29	1552.08	ASF	1484	1017.26	2217.97	1552.52	SERCO





TIPO
E

No. HOJA
69

FECHA
11/2017

ESCALA:
INDICADA

PROYECTO:
ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA

PLANO DE:
CURVAS DE NIVEL COLECTOR 4 (DP-C4)

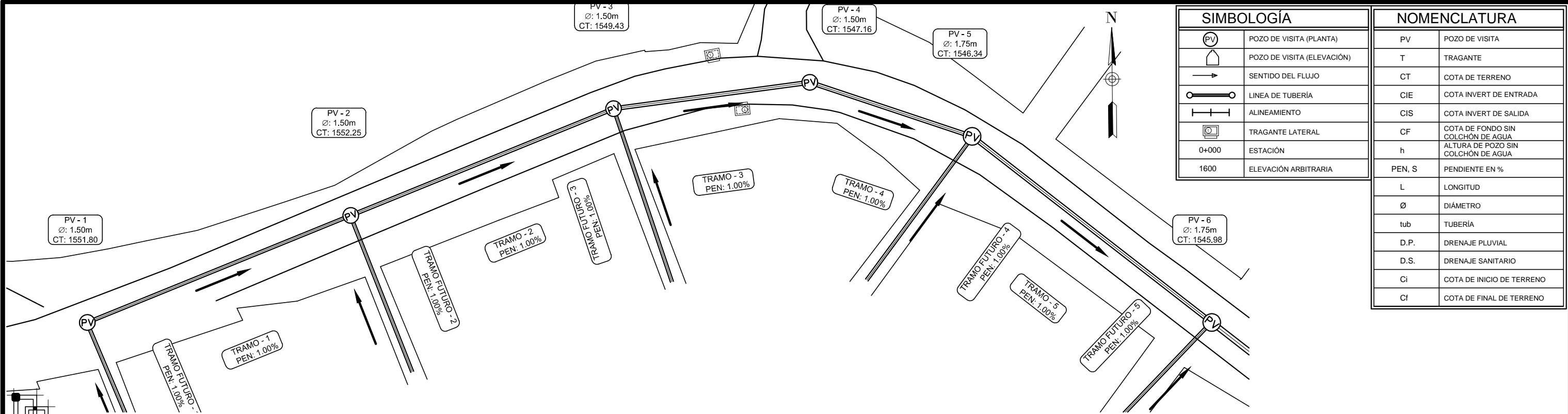
UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA

PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA

REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA

DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN

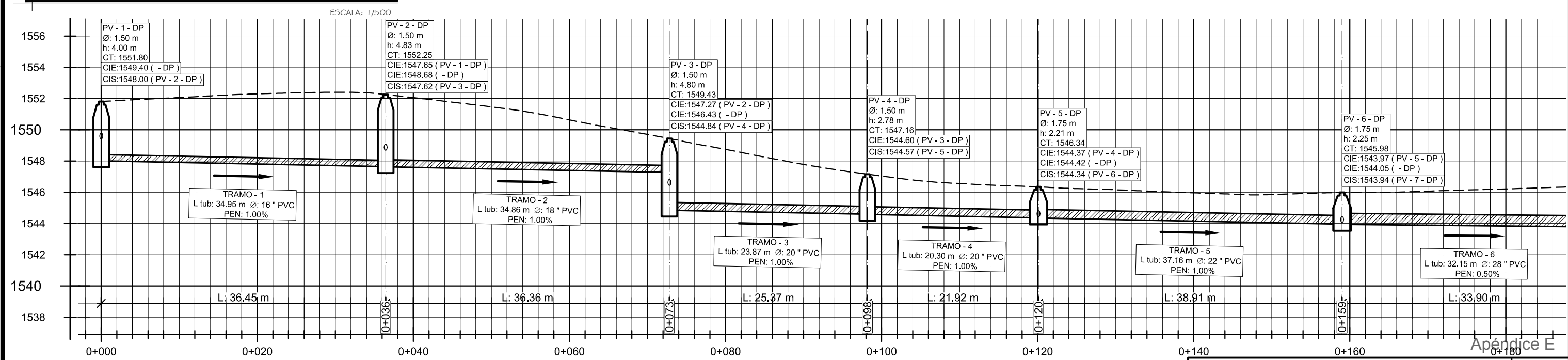
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra
Asesor Supervisor de E.P.S.



SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

PLANTA PV - 1 @ PV - 6



PERFIL PV - 1 @ PV - 6

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

Apéndice E



TIPO	E
No. HOJA	70
No. HOJA	96
FECHA:	11/2017
ESCALA:	INDICADA

PROYECTO:
ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA

PLANO DE:
PLANTA-PERFIL DE PV-1 A PV-6 (DP-C4)

UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA

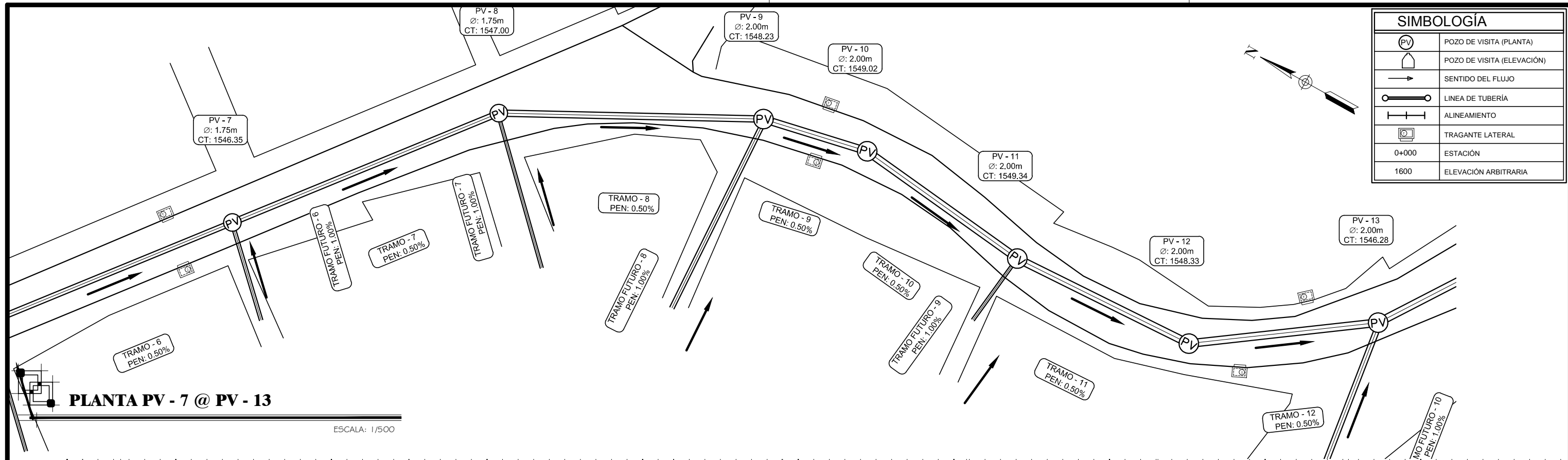
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA

REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA

DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN

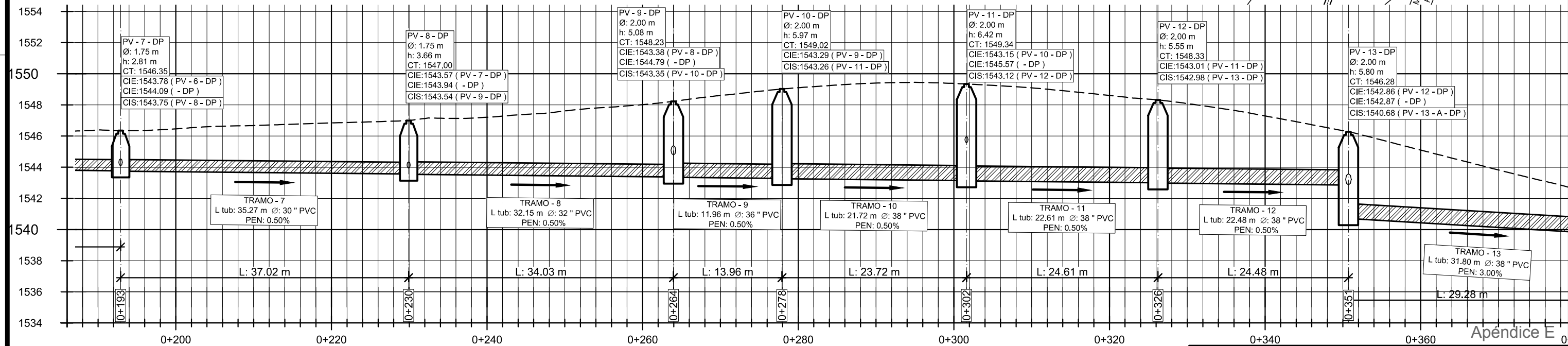
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra
Asesor Supervisor de E.P.S.

SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA



PLANTA PV - 7 @ PV - 13

ESCALA: 1/500

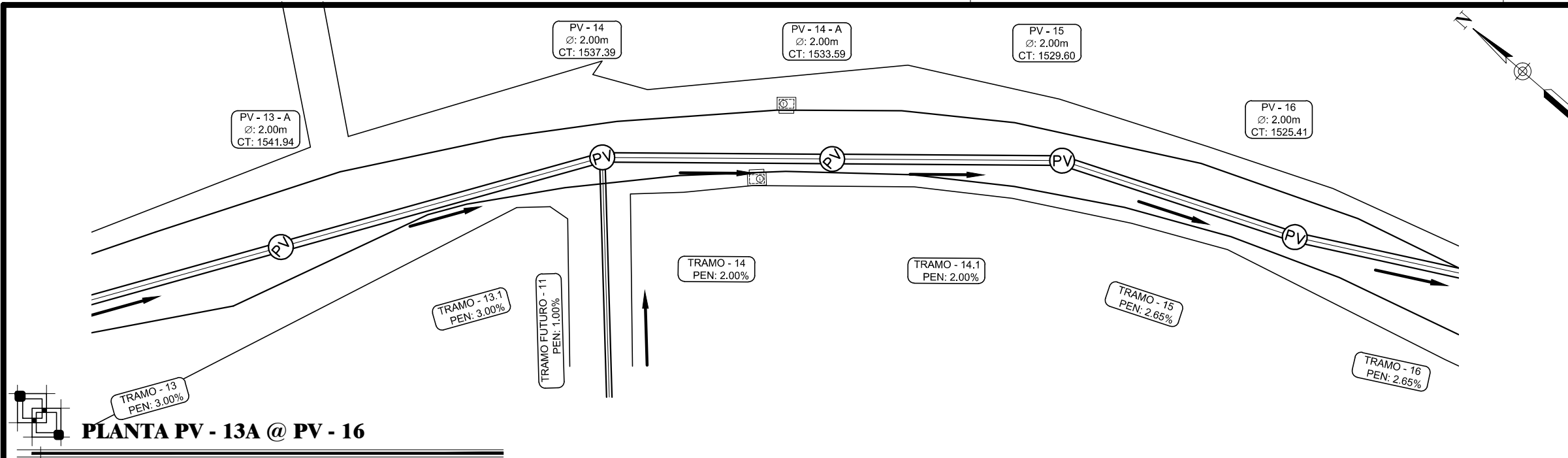


PERFIL PV - 7 @ PV - 13

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

Apéndice E

	TIPO	E
	No. HOJA	71 / 96
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	
PLANO DE:	PLANTA-PERFIL DE PV-7 A PV-13 (DP-C4)	
UBICACIÓN:	CIUDAD PERONIA	
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	

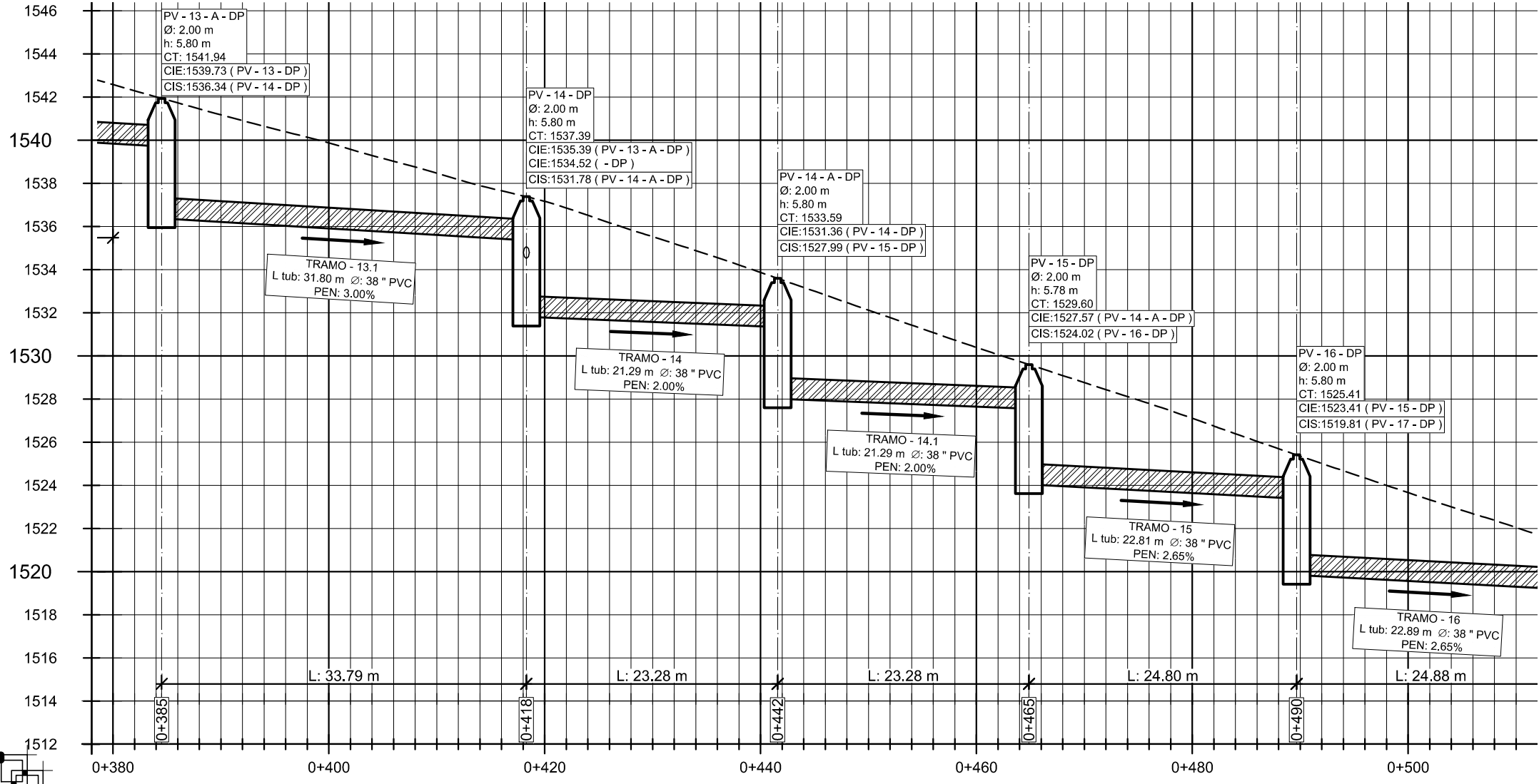


PLANTA PV - 13A @ PV - 16

ESCALA: 1/500

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

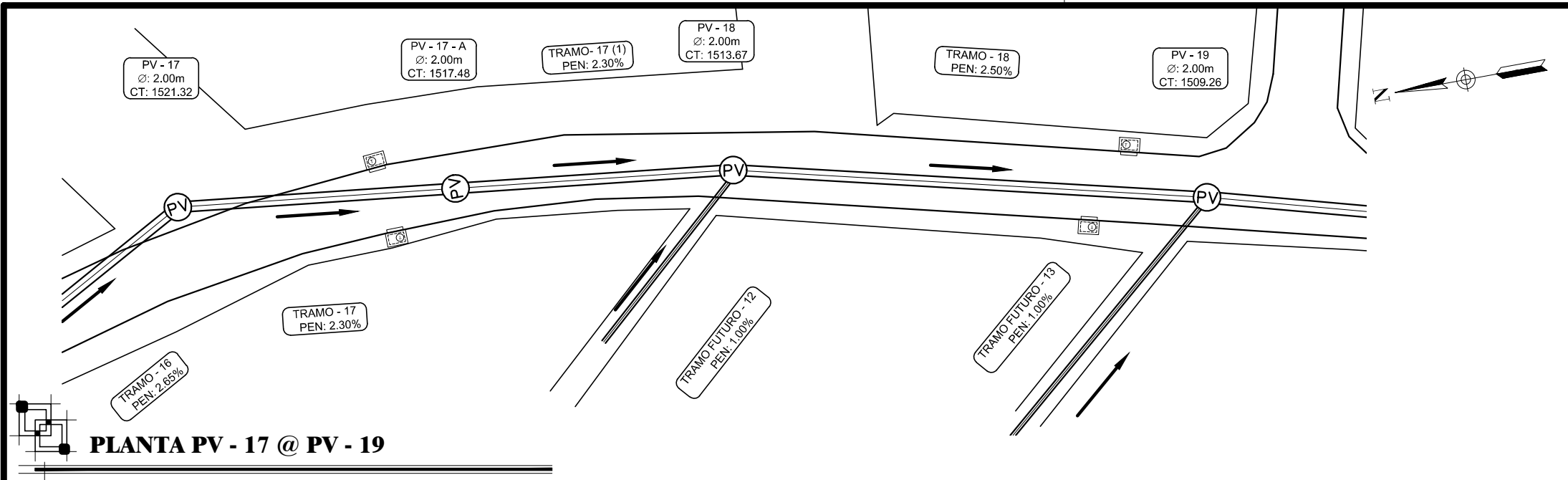


PERFIL PV - 13A @ PV - 16

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

Apéndice E

	TIPO	E
	No. HOJA	72 / 96
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	
PLANO DE:	PLANTA-PERFIL DE PV-13A A PV-16 (DP-C4)	
UBICACIÓN:	CIUDAD PERONIA	
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	

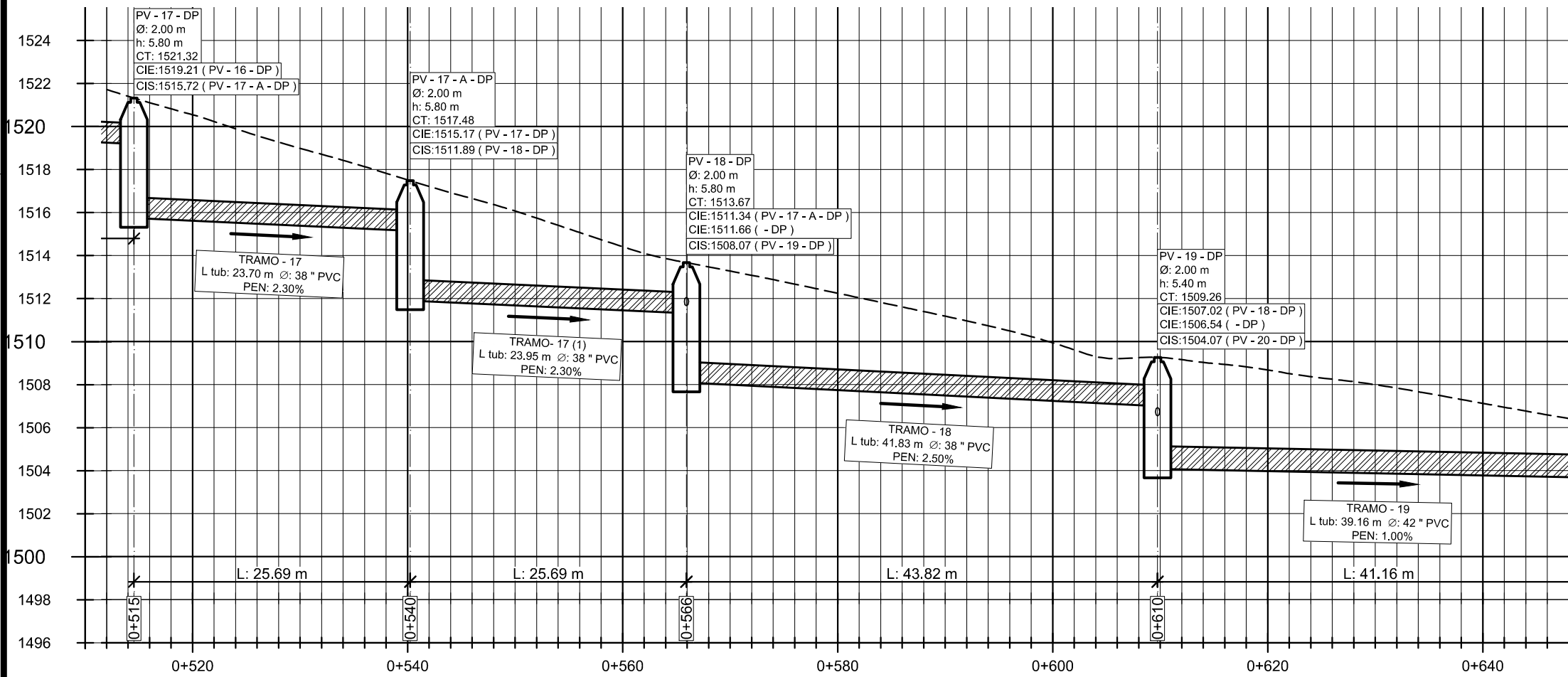


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

PLANTA PV - 17 @ PV - 19

ESCALA: 1/500

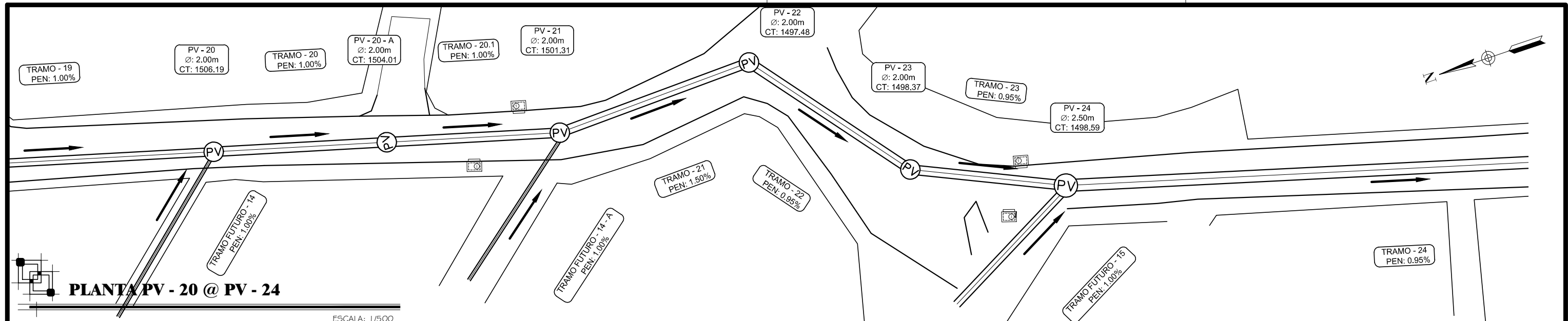


PERFIL PV - 17 @ PV - 19

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

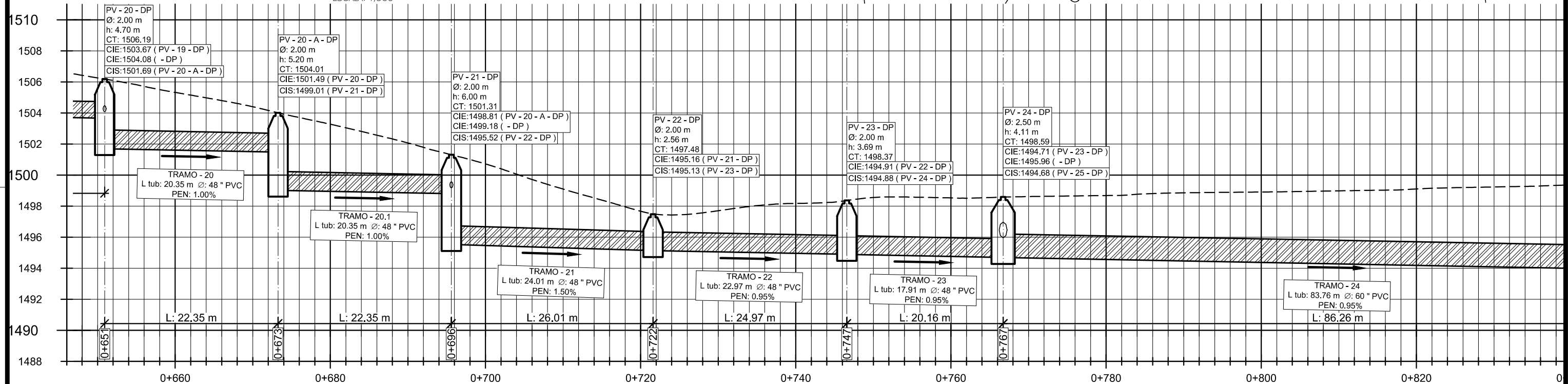
Apéndice E

	TIPO E
	No. HOJA 73 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	FECHA: 11/2017
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	ESCALA: INDICADA
REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-17 A PV-19 (DP-C4)	
UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA	
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



PLANTA PV - 20 @ PV - 24

ESCALA: 1/500



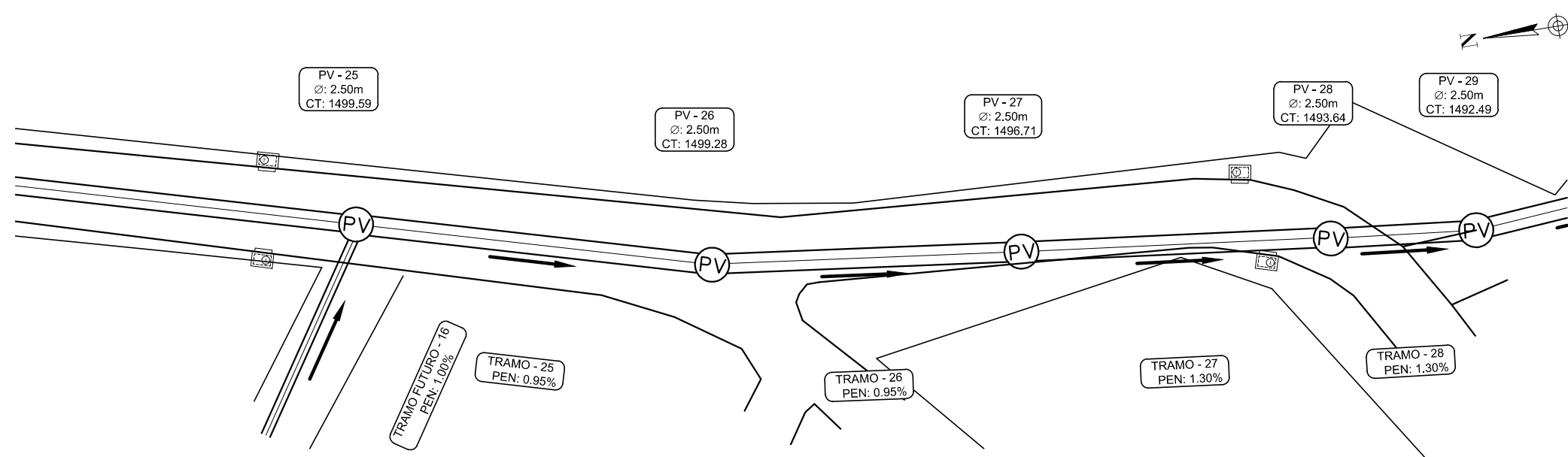
PERFIL PV - 20 @ PV - 24

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

Apéndice E

	TIPO E
	No. HOJA 74 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-20 A PV-24 (DP-C4)	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXON
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.

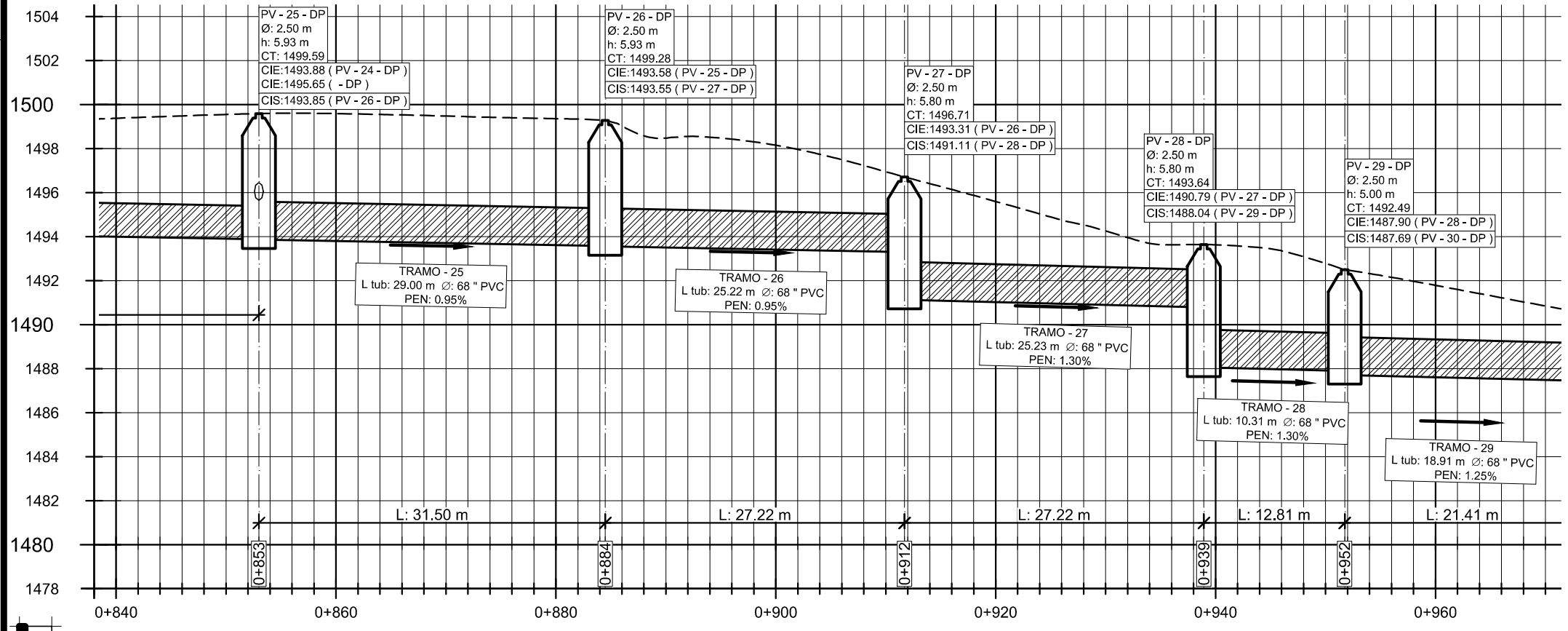


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

PLANTA PV - 25 @ PV - 29

ESCALA: 1/500

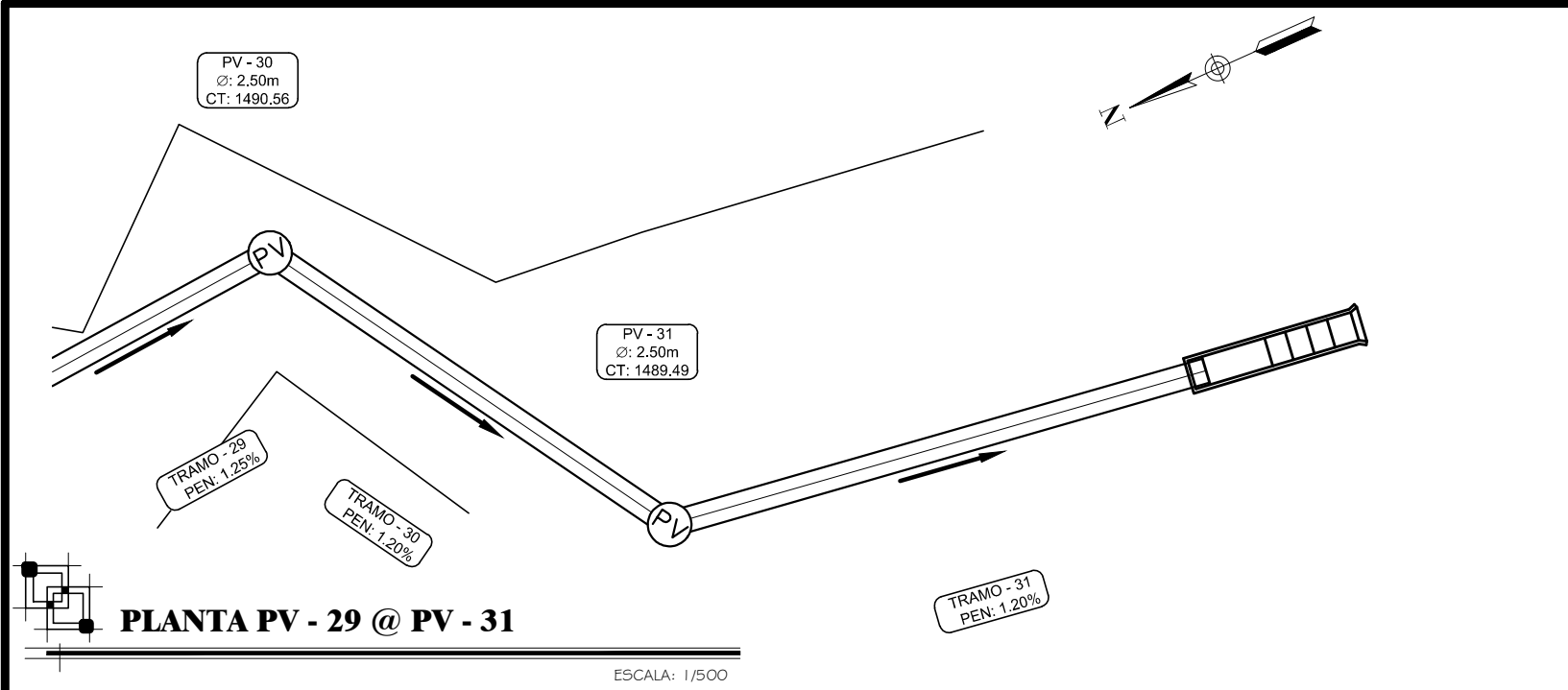


PERFIL PV - 25 @ PV - 29

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

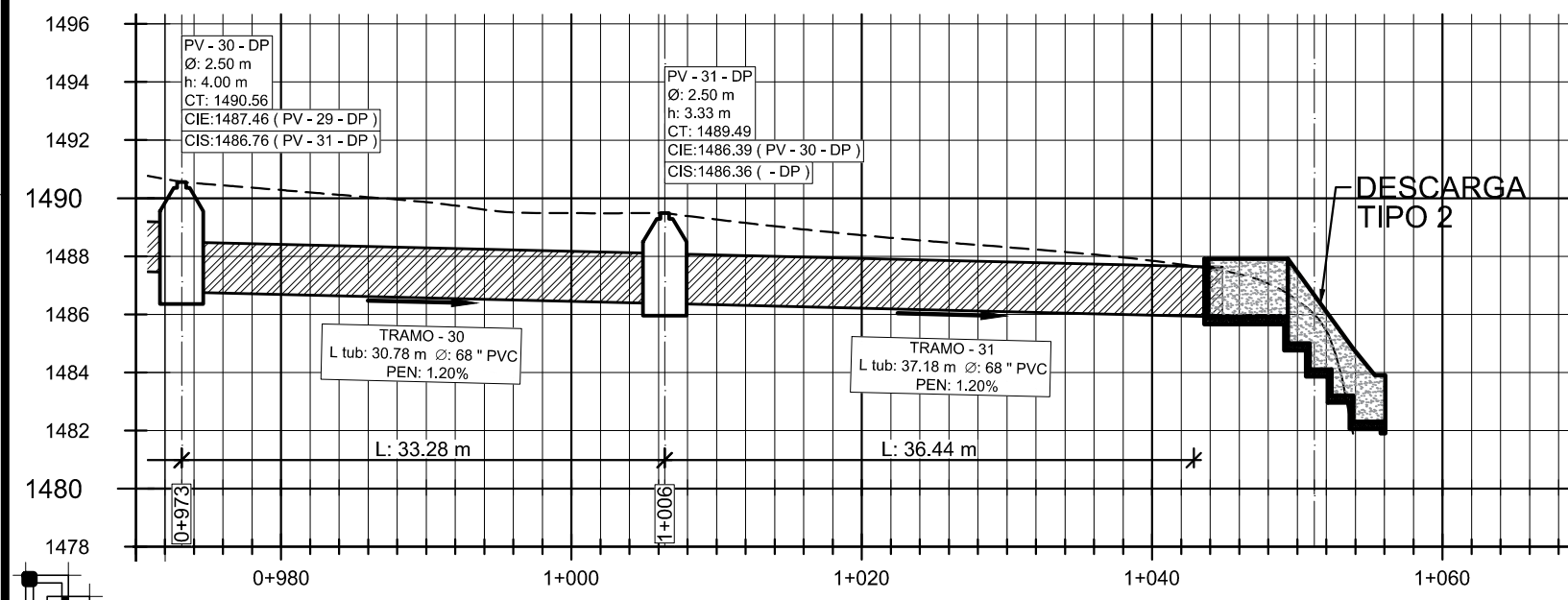
Apéndice E

	TIPO	E
	No. HOJA	75 / 96
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN	
PLANO DE:	PLANTA-PERFIL DE PV-25 A PV-29 (DP-C4)	
UBICACIÓN:	CIUDAD PERONIA	
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



PLANTA PV - 29 @ PV - 31

ESCALA: 1/500



PERFIL PV - 29 @ PV - 31

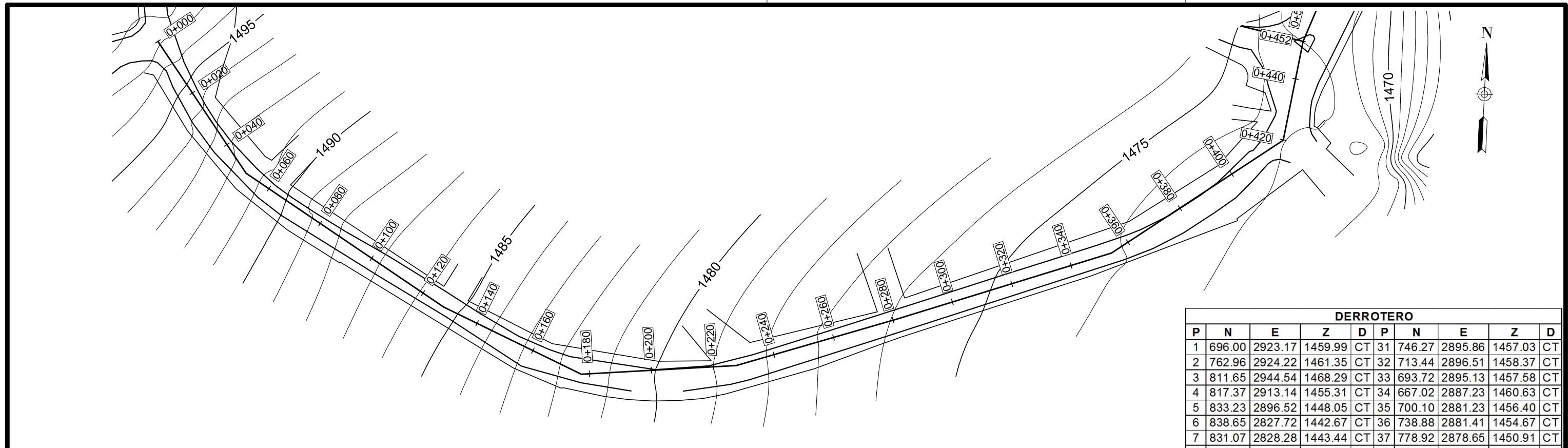
ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LINEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

Apéndice E

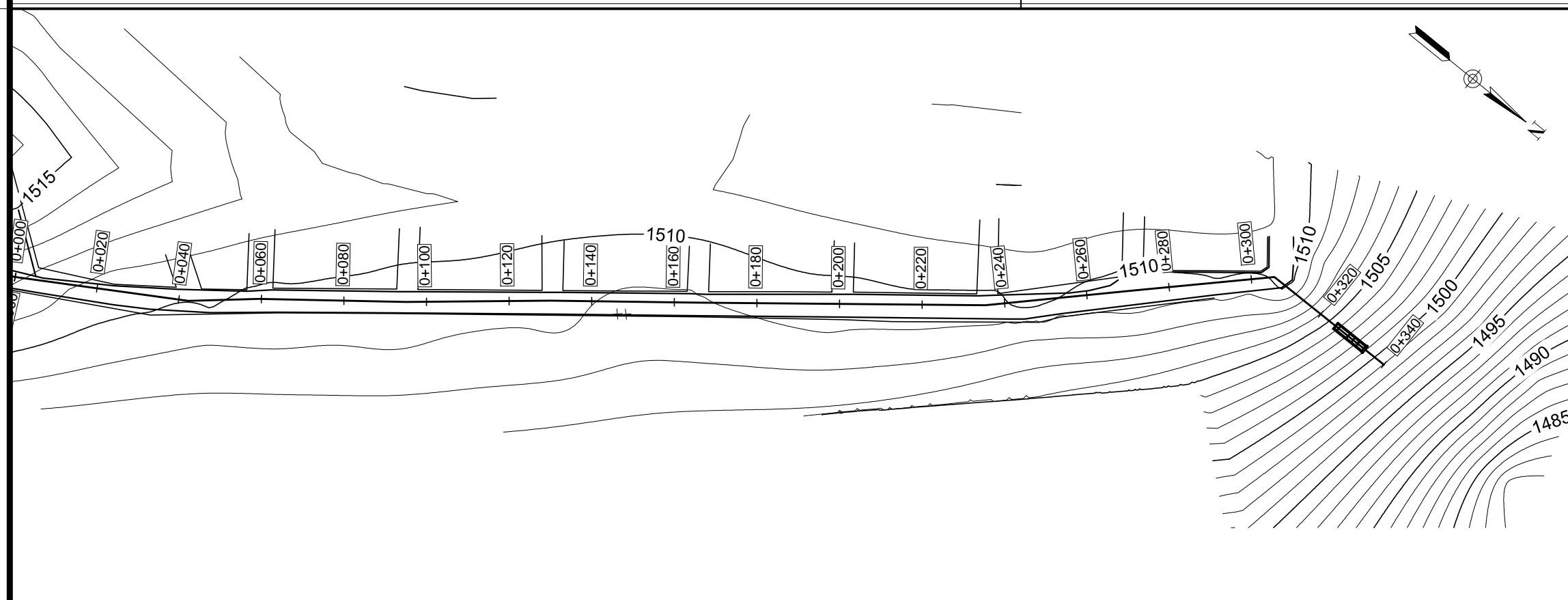
	TIPO E
	No. HOJA 76 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-29 A PV-31 (DP-C4)	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



CURVAS DE NIVEL
COLECTOR 5 0+000 - 0+452

ESCALA: 1/1250

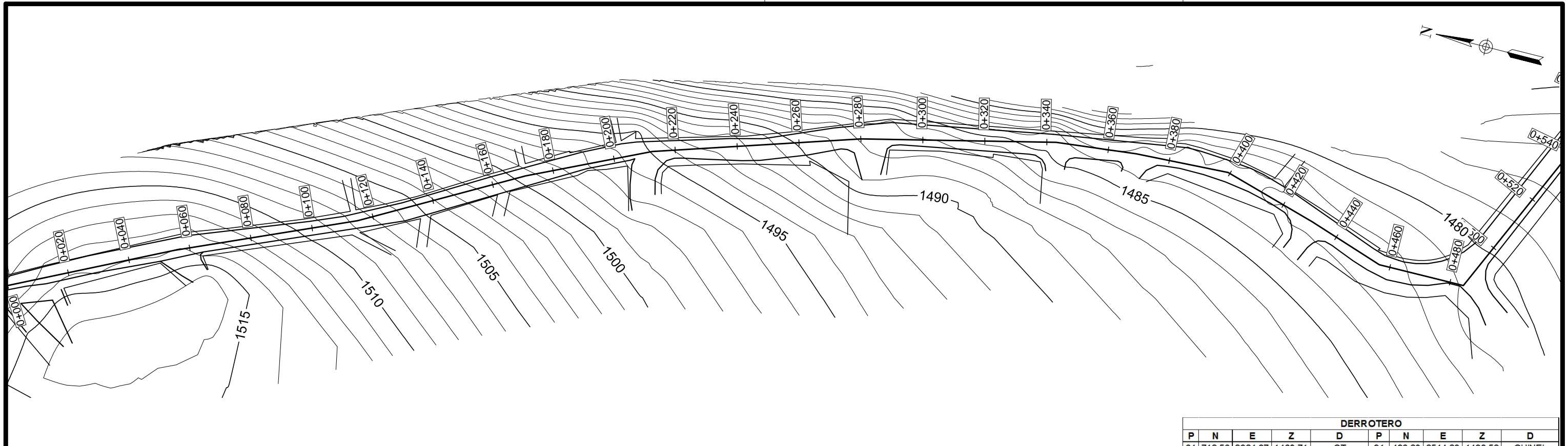
DERROTERO									
P	N	E	Z	D	P	N	E	Z	D
1	696.00	2923.17	1459.99	CT	31	746.27	2895.86	1457.03	CT
2	762.96	2924.22	1461.35	CT	32	713.44	2896.51	1458.37	CT
3	811.65	2944.54	1468.29	CT	33	693.72	2895.13	1457.58	CT
4	817.37	2913.14	1455.31	CT	34	667.02	2887.23	1460.63	CT
5	833.23	2896.52	1448.05	CT	35	700.10	2881.23	1456.40	CT
6	838.65	2827.72	1442.67	CT	36	738.88	2881.41	1454.67	CT
7	831.07	2828.28	1443.44	CT	37	778.92	2878.65	1450.91	CT
8	817.53	2836.90	1444.46	CT	38	820.32	2885.41	1445.62	CT
9	797.35	2853.84	1446.31	CT	39	803.02	2917.21	1458.62	CT
10	776.23	2861.02	1449.09	CT	40	828.12	2876.56	1441.26	CT
11	756.53	2854.47	1451.26	CT	41	830.92	2861.00	1441.65	CT
12	724.16	2828.52	1452.22	CT	42	827.75	2854.81	1442.43	CT
13	723.98	2828.54	1452.23	CT	43	827.75	2854.81	1442.43	CT
14	706.13	2823.28	1453.02	CT	44	820.95	2860.05	1442.77	CT
15	692.34	2828.87	1454.00	CT	45	802.24	2879.01	1446.81	CT
16	679.85	2838.67	1454.58	CT	46	814.64	2883.39	1445.99	CT
17	655.94	2859.19	1458.98	CT	47	808.69	2864.35	1444.26	CT
18	636.11	2871.90	1463.17	CT	48	806.24	2858.38	1444.87	CT
19	639.31	2877.25	1463.39	CT	49	825.05	2897.83	1448.84	CT
20	836.15	2897.65	1448.50	CT	50	814.27	2908.67	1454.41	CT
21	820.17	2914.62	1455.27	CT	51	806.79	2901.29	1453.37	CT
22	814.01	2948.05	1470.93	CT	52	666.18	2871.83	1459.06	CT
23	762.27	2927.23	1461.93	CT	53	686.01	2866.09	1455.62	CT
24	694.98	2926.32	1460.28	CT	54	708.07	2861.95	1453.83	CT
25	631.98	2870.98	1463.20	CT	55	727.97	2863.42	1452.71	CT
26	637.10	2879.41	1463.79	CT	56	754.29	2875.10	1452.41	CT
27	801.95	2936.27	1462.77	CT	57	725.62	2851.73	1452.73	CT
28	813.38	2892.10	1449.11	CT	58	709.76	2839.19	1453.36	CT
29	798.23	2893.83	1452.47	CT	59	694.06	2850.11	1454.47	CT
30	775.01	2895.49	1455.48	CT	60	672.72	2856.87	1466.38	CT



CURVAS DE NIVEL
COLECTOR 6A 0+000 - 0+340

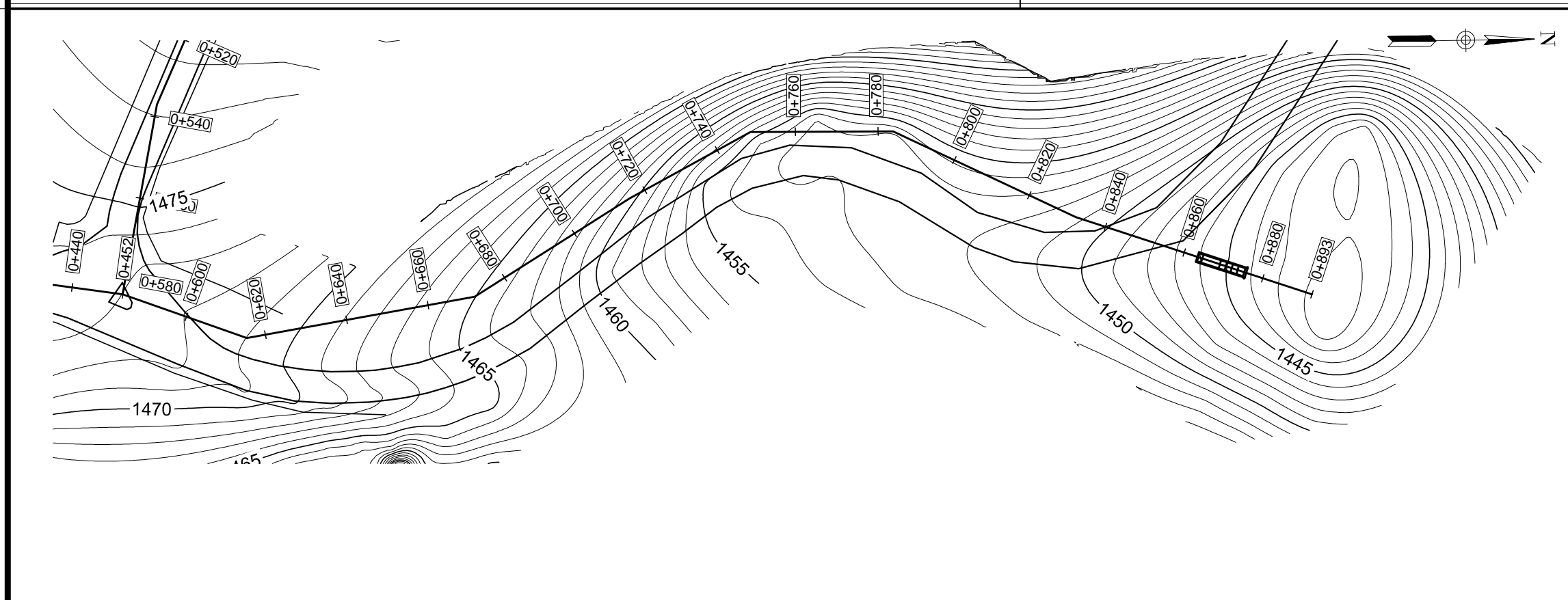
ESCALA: 1/1000

	TIPO	E
	No. HOJA	77
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	FECHA:	11/2017
	ESCALA:	INDICADA
PLANO DE:	CURVAS DE NIVEL COLECTOR 5 Y 6A	
UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



CURVAS DE NIVEL
COLECTOR 6B 0+000 - 0+520

ESCALA: 1/1250



CURVAS DE NIVEL
COLECTOR 6B 0+520 - 0+893

ESCALA: 1/1250

DERROTERO									
P	N	E	Z	D	P	N	E	Z	D
61	712.56	2924.97	1460.71	CT	91	496.20	2514.23	1493.52	QUINEL
62	716.62	2914.39	1460.05	CT	92	496.00	2514.02	1492.90	CT
63	747.44	2924.71	1462.10	CT	93	489.86	2518.81	1492.42	PAV
64	752.42	2912.83	1459.86	CT	94	490.11	2519.25	1492.72	QUINEL
65	780.83	2916.95	1459.36	CT	95	489.86	2518.94	1491.85	CT
66	784.43	2935.89	1463.31	CT	96	488.06	2516.36	1492.60	CT
67	525.74	2488.82	1497.66	EST 54	97	485.91	2513.74	1492.66	PAV
68	529.93	2496.54	1498.19	PAV	98	484.47	2512.15	1493.20	PARED
69	521.32	2495.57	1497.00	CT	99	492.51	2504.73	1494.37	PAV
70	527.47	2487.52	1498.32	ESQ CALLE	100	495.08	2506.29	1493.86	PAV
71	514.68	2502.58	1495.87	PAV	101	498.38	2508.35	1493.96	CT
72	514.84	2503.22	1495.73	QUINEL	102	514.40	2489.11	1497.58	PAV
73	514.77	2502.92	1495.51	CT	103	506.45	2499.32	1495.24	PAV
74	526.84	2489.61	1497.76	PAV	104	514.62	2492.18	1497.02	PAV
75	506.03	2507.21	1494.69	PAV	105	511.49	2497.04	1495.77	PAV
76	506.08	2507.91	1494.64	QUINEL	106	514.10	2493.98	1496.63	PAV
77	506.11	2507.50	1494.36	CT	107	510.03	2493.00	1497.49	PARED
78	525.75	2486.55	1498.26	ESQ CALLE	108	510.57	2489.96	1497.92	PARED
79	523.95	2484.47	1498.40	ESQ CALLE	109	483.54	2520.23	1492.03	CT
80	504.93	2508.13	1494.59	CAJA	110	471.54	2535.00	1490.22	CT
81	506.23	2508.13	1494.57	CAJA	111	461.40	2543.89	1489.31	EST 55
82	504.94	2509.40	1494.55	CAJA	112	474.63	2521.17	1492.09	PARED
83	504.86	2509.36	1494.54	CAJA	113	472.20	2528.33	1490.85	PAV
84	524.23	2487.82	1497.66	PAV	114	485.44	2530.07	1493.19	PARED
85	522.22	2485.43	1497.82	PAV	115	484.35	2532.20	1493.25	ESQ CALLE
86	504.75	2508.66	1494.48	QUINEL	116	466.79	2536.05	1489.99	PAV
87	501.18	2510.04	1494.02	PAV	117	462.20	2538.19	1489.84	PARED
88	501.47	2510.63	1493.95	QUINEL	118	481.40	2527.58	1491.25	PAV
89	501.46	2510.36	1493.55	CT	119	479.05	2525.63	1491.34	CT
90	495.96	2513.75	1493.31	PAV	120	467.92	2540.96	1488.54	ESQ CALLE



TIPO
E
No. HOJA
78 / 96
FECHA:
11/2017
ESCALA:
INDICADA

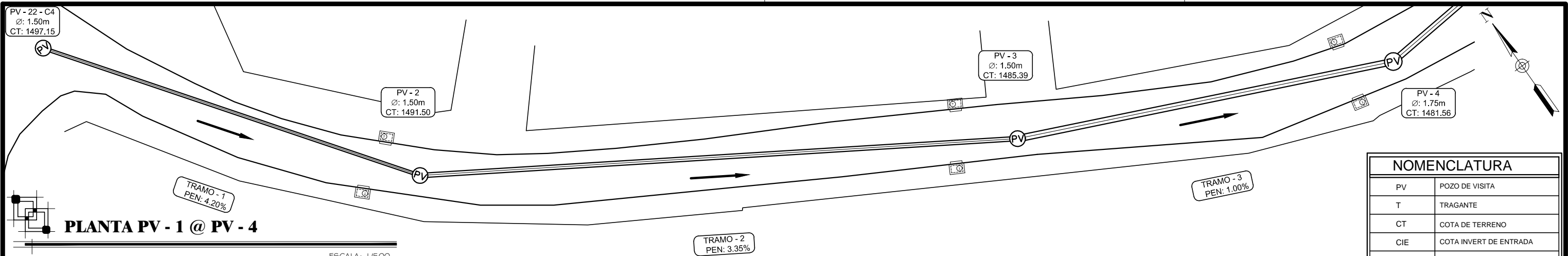
PROYECTO:
ALCANTARILLADO PLUVIAL
ZONA 8, VILLA NUEVA

PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN

PLANO DE:
CURVAS DE NIVEL
COLECTOR 6B

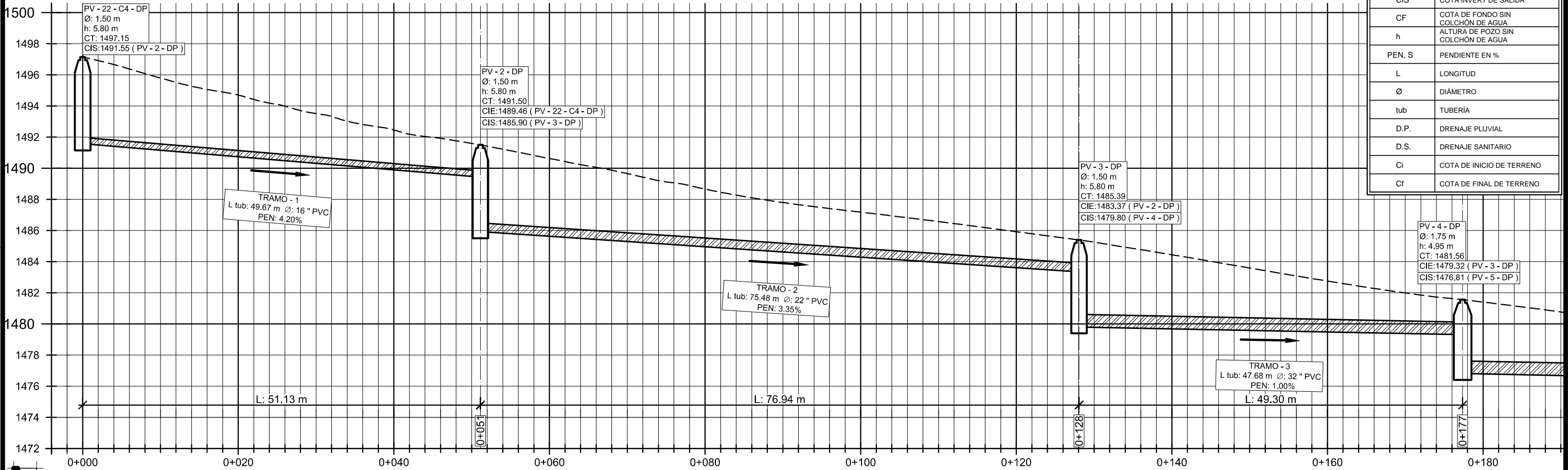
UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA

Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra
Asesor Supervisor de E.P.S.



PLANTA PV - 1 @ PV - 4

ESCALA: 1/500



PERFIL PV - 1 @ PV - 4

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

TIPO E

No. HOJA 79

96

FECHA: 11/2017

ESCALA: INDICADA

PROYECTO:
ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA

PLANO DE:
PLANTA-PERFIL DE PV-1 A PV-4 (DP-C5)

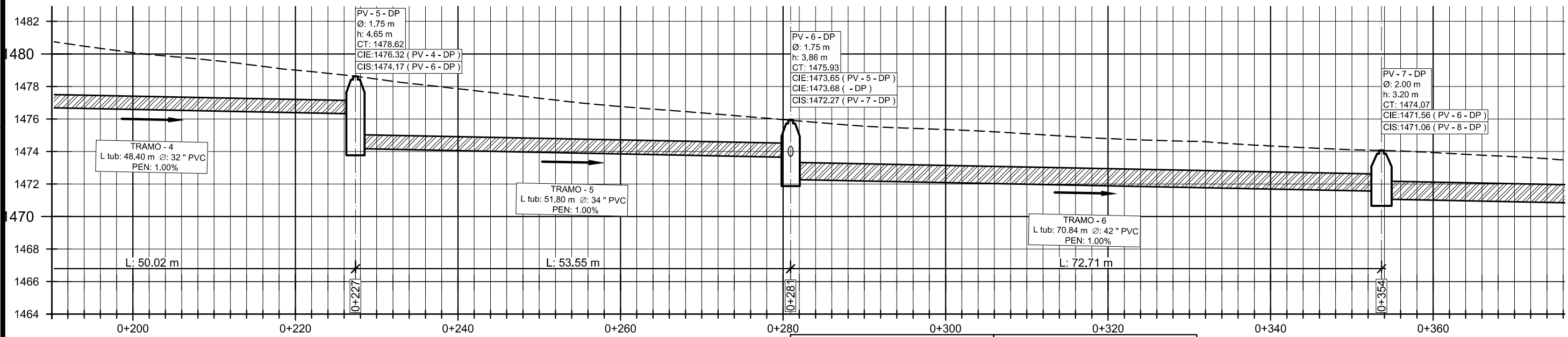
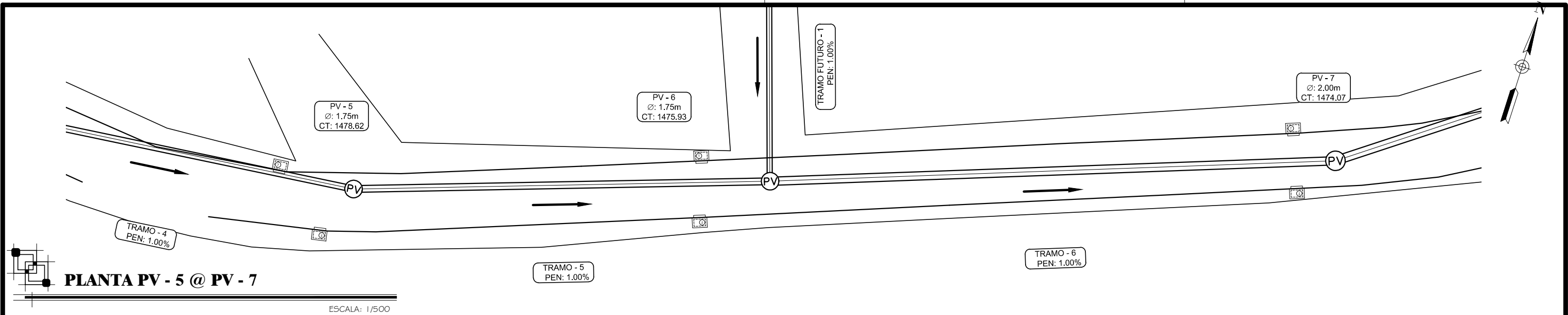
UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA

PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA

REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA

DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXON

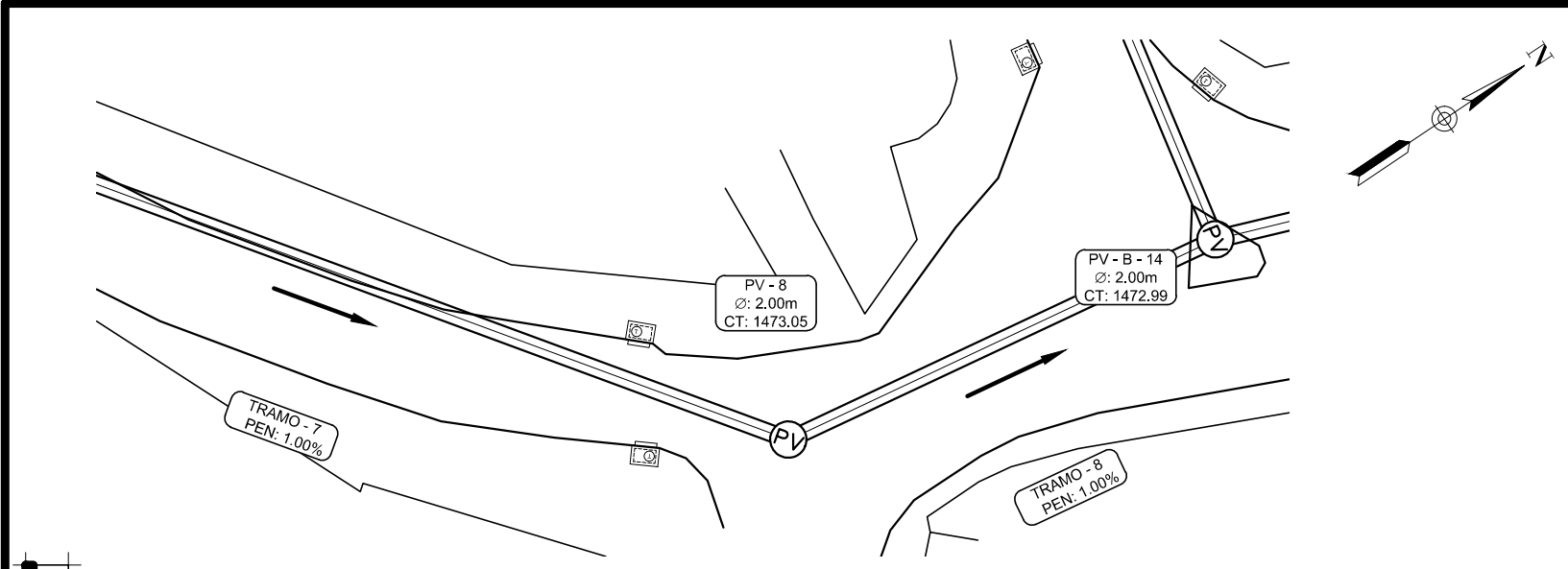
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra
Asesor Supervisor de E.P.S.



SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

Apéndice E

	TIPO E
	No. HOJA 80 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-5 A PV-7 (DP-C5)	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.
UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA	

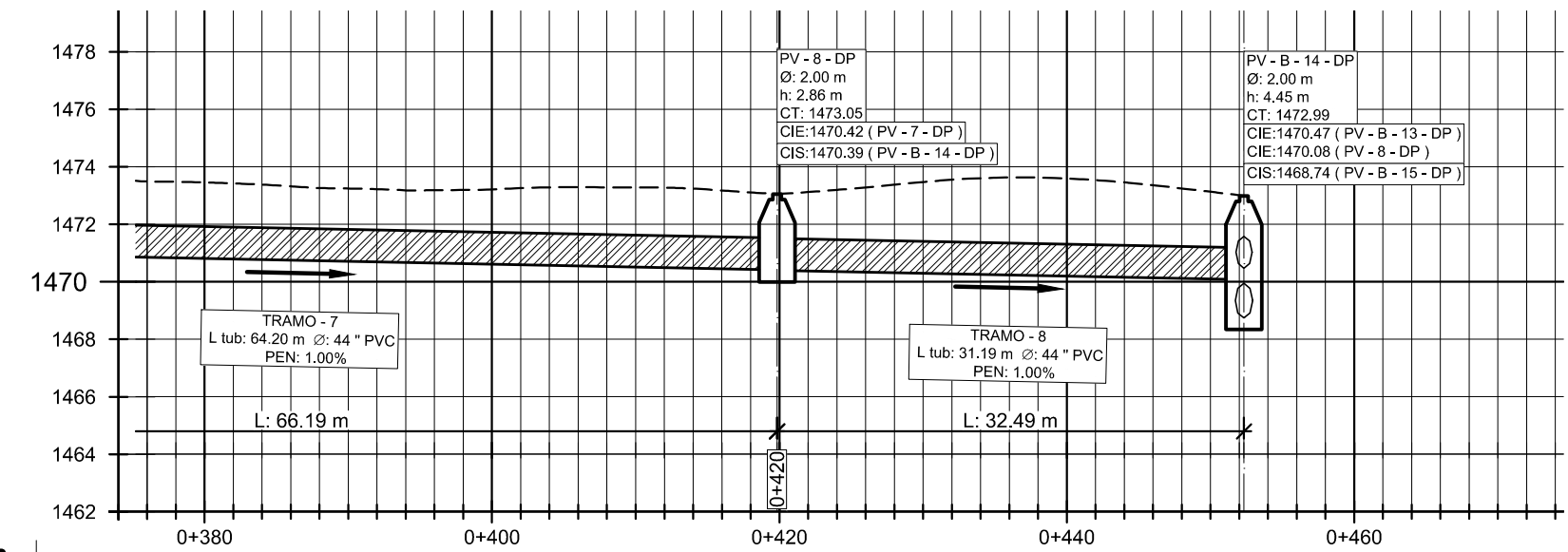


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LINEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

PLANTA PV - 8 @ PV - B14

ESCALA: 1/500

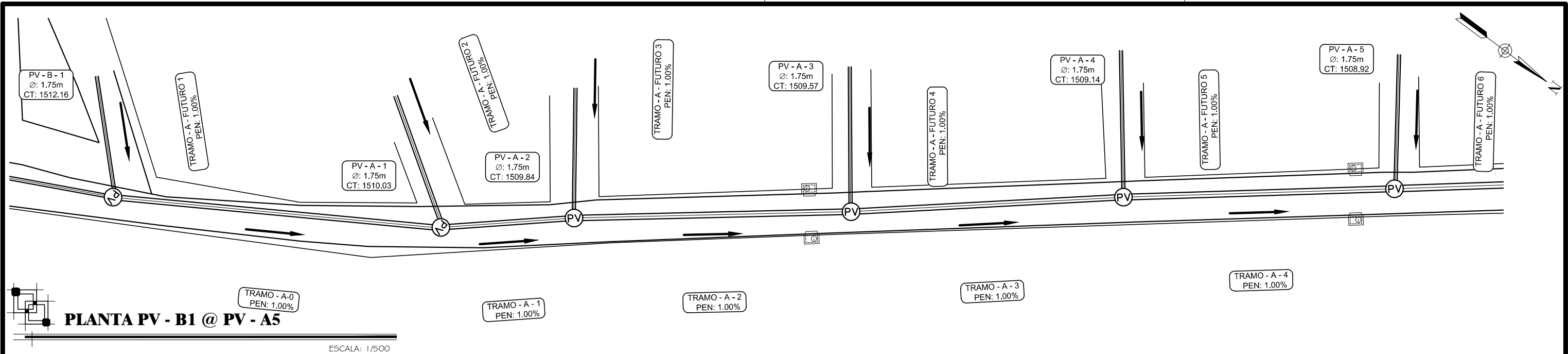


PERFIL PV - 8 @ PV - B14

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

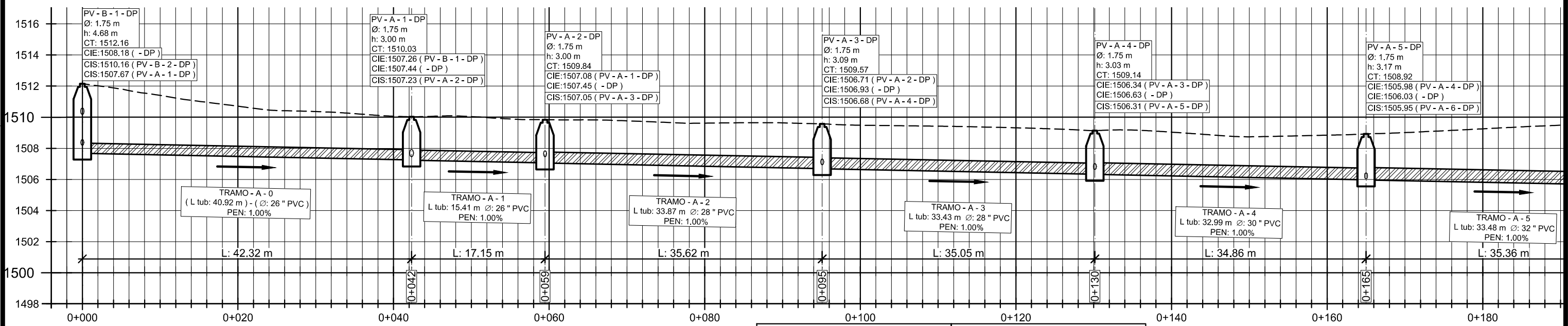
Apéndice E

	TIPO E
	No. HOJA 81 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-8 A PV-B14 (DP-C5)	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



PLANTA PV - B1 @ PV - A5

ESCALA: 1/500



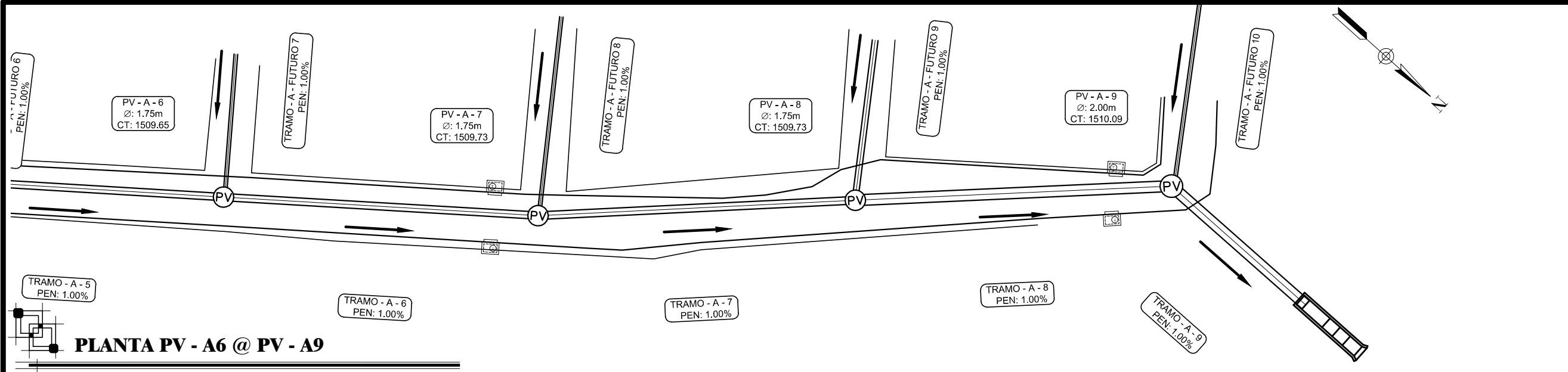
PERFIL PV - B1 @ PV - A5

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

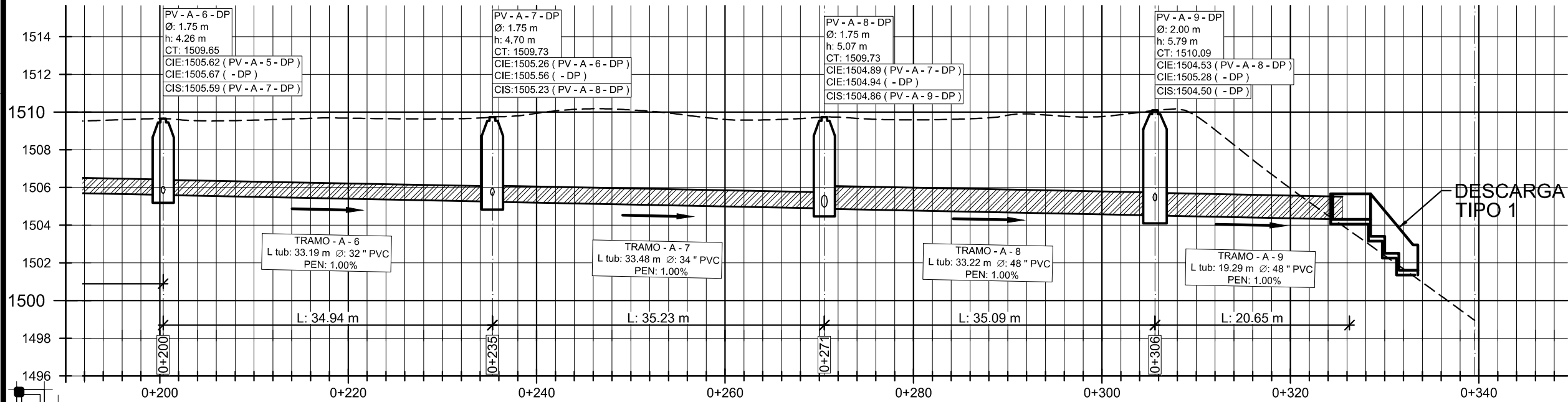
Apéndice E

	TIPO E
	No. HOJA 82 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXON	
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-B1 A PV-A5 (DP-C6A)	
UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA	
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



PLANTA PV - A6 @ PV - A9

ESCALA: 1/500



PERFIL PV - A6 @ PV - A9

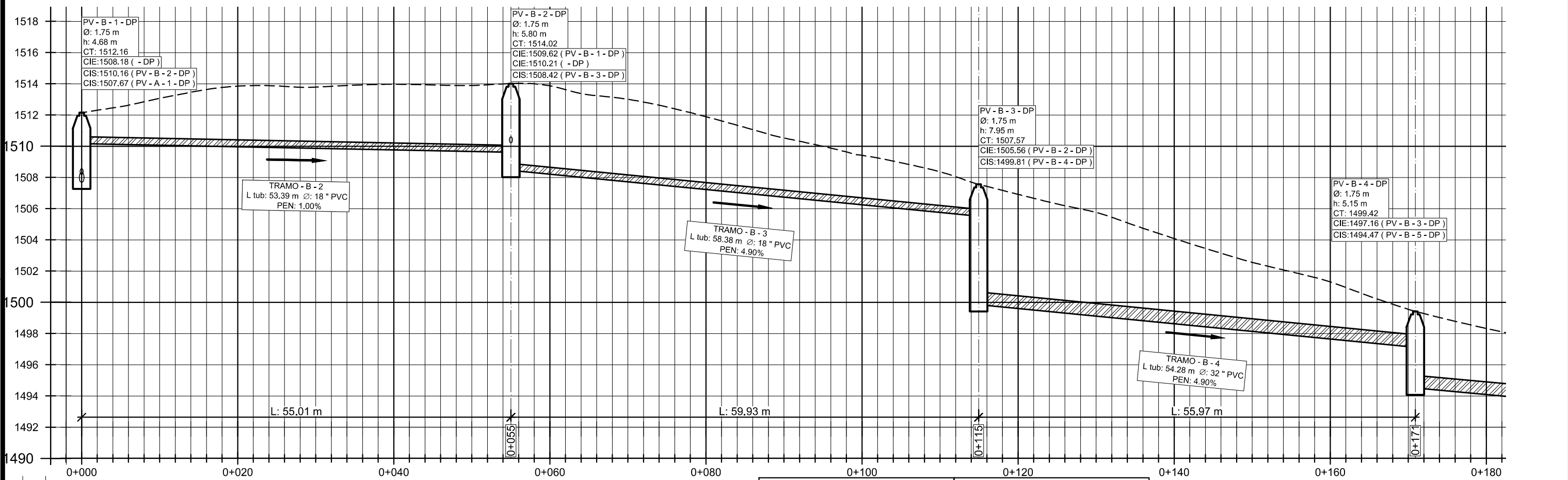
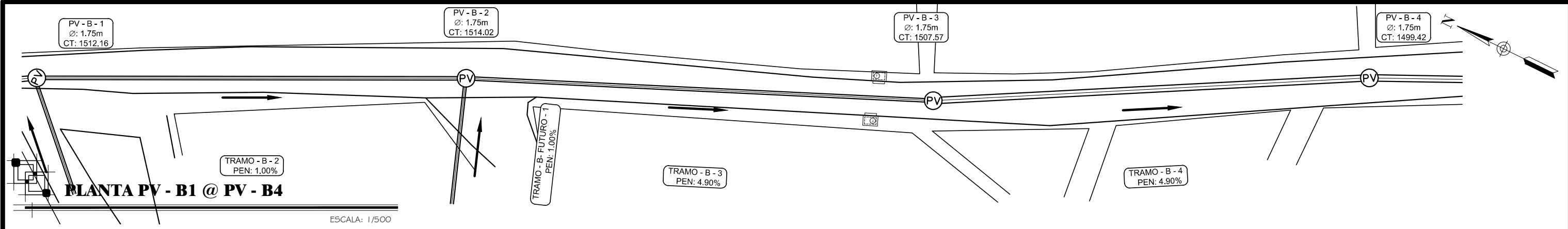
ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LINEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

Apéndice E

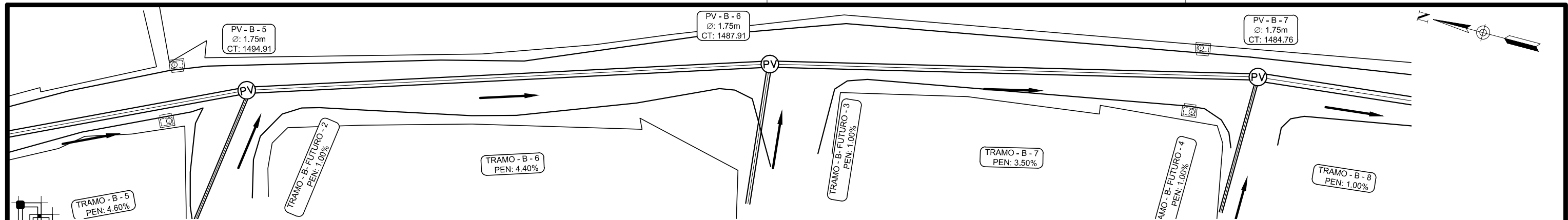
	TIPO E
	No. HOJA 83 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-A6 A PV-A9 (DP-C6A)	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

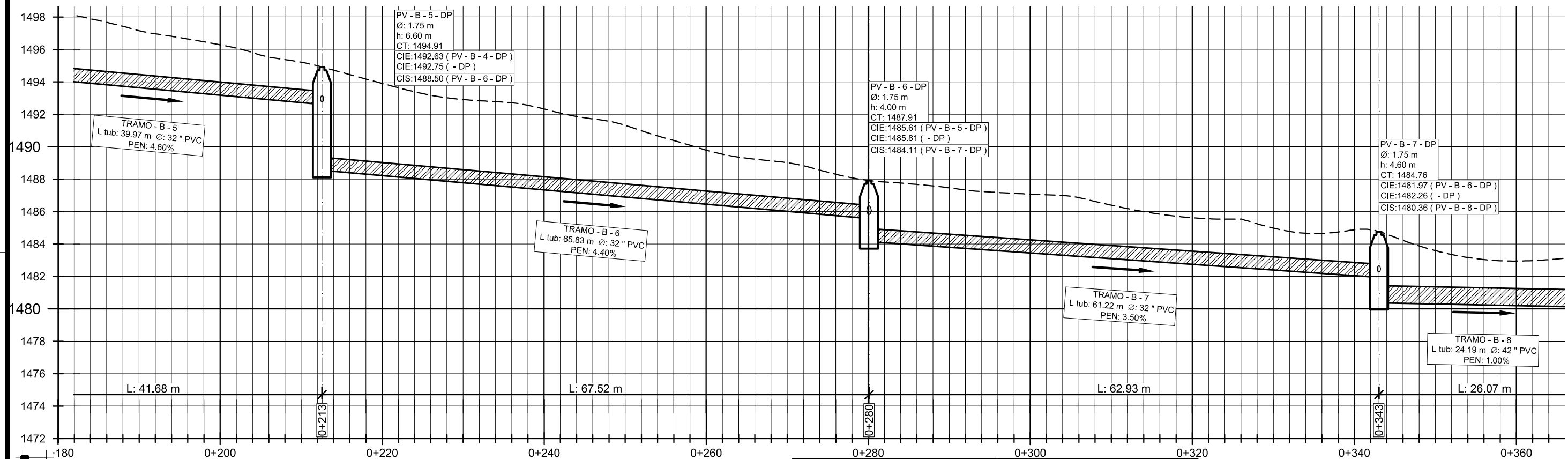
Apéndice E

	TIPO E
	No. HOJA 84 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-B1 A PV-B4 (DP-C6B)	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



PLANTA PV - B5 @ PV - B7

ESCALA: 1/500



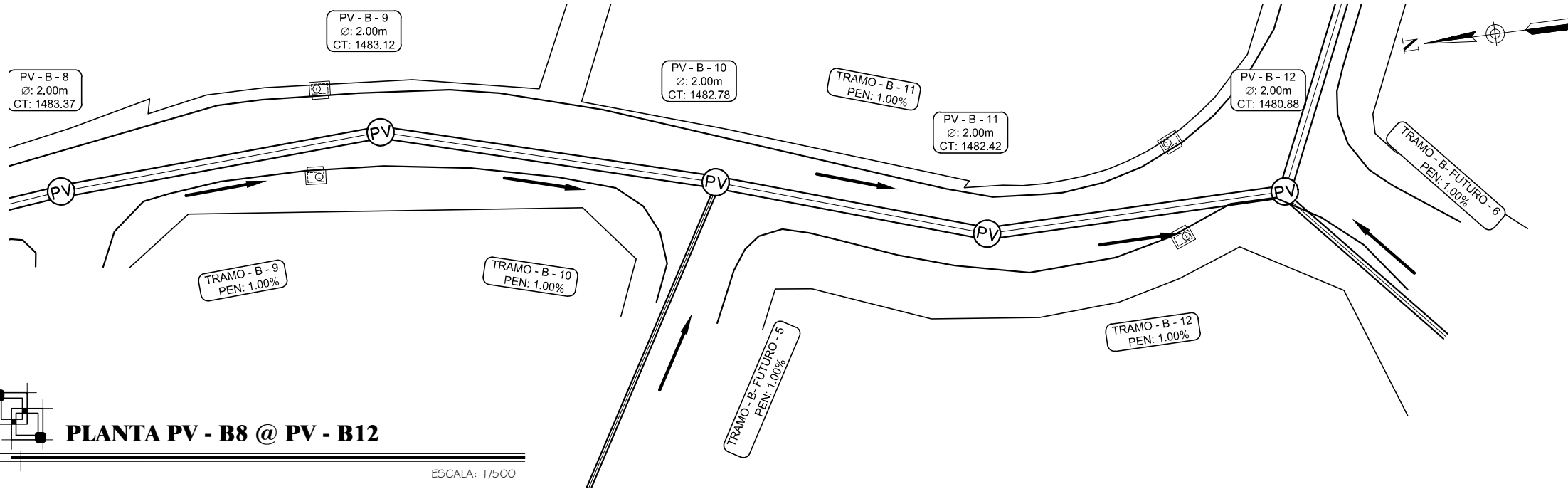
PERFIL PV - B5 @ PV - B7

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

SIMBOLOGÍA		NOMENCLATURA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)	PV	POZO DE VISITA
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)	T	TRAGANTE
	SENTIDO DEL FLUJO	CT	COTA DE TERRENO
	LINEA DE TUBERÍA	CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
	ALINEAMIENTO	CIS	COTA INVERT DE SALIDA
	TRAGANTE LATERAL	CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
0+000	ESTACIÓN	h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA	PEN, S	PENDIENTE EN %
		L	LONGITUD
		Ø	DIÁMETRO
		tub	TUBERÍA
		D.P.	DRENAJE PLUVIAL
		D.S.	DRENAJE SANITARIO
		Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
		Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

Apéndice E

	TIPO E
	No. HOJA 85 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-B5 A PV-B7 (DP-C6B)	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.

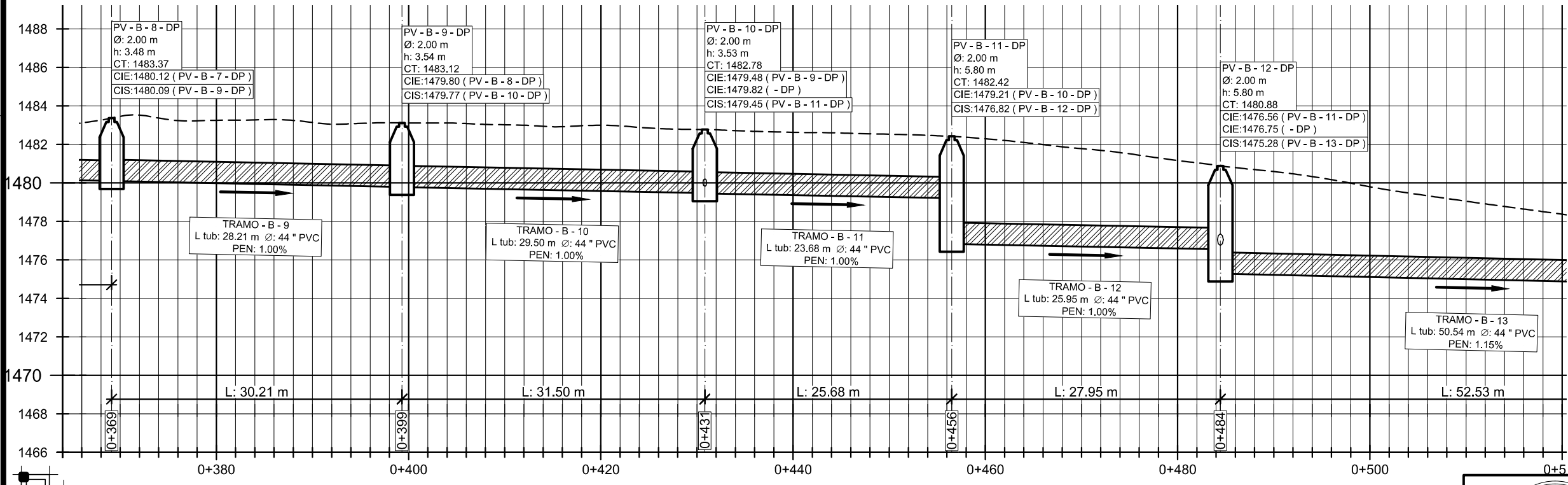


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

PLANTA PV - B8 @ PV - B12

ESCALA: 1/500

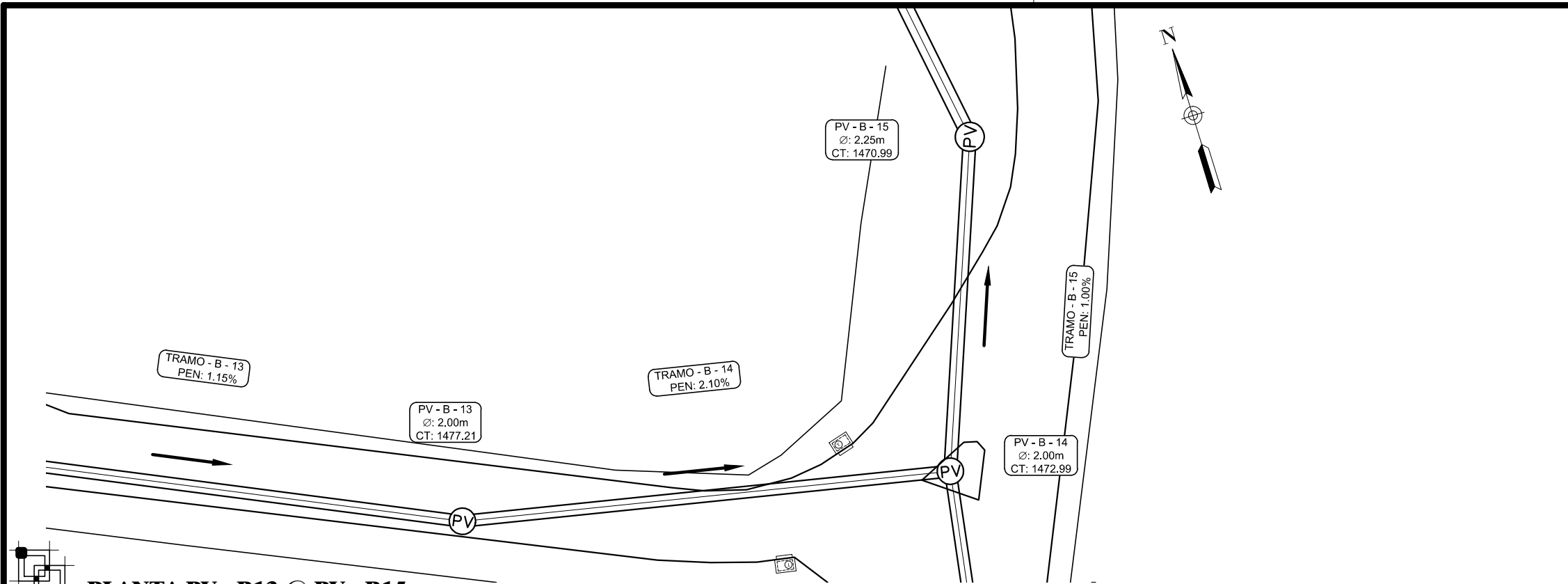


PERFIL PV - B8 @ PV - B12

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

Apéndice E

	TIPO	E
	No. HOJA	86 / 96
FECHA:	11/2017	
ESCALA:	INDICADA	
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
PLANO DE:	PLANTA-PERFIL DE PV-B8 A PV-B12 (DP-C6B)	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	
UBICACIÓN:	CIUDAD PERONIA	
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	

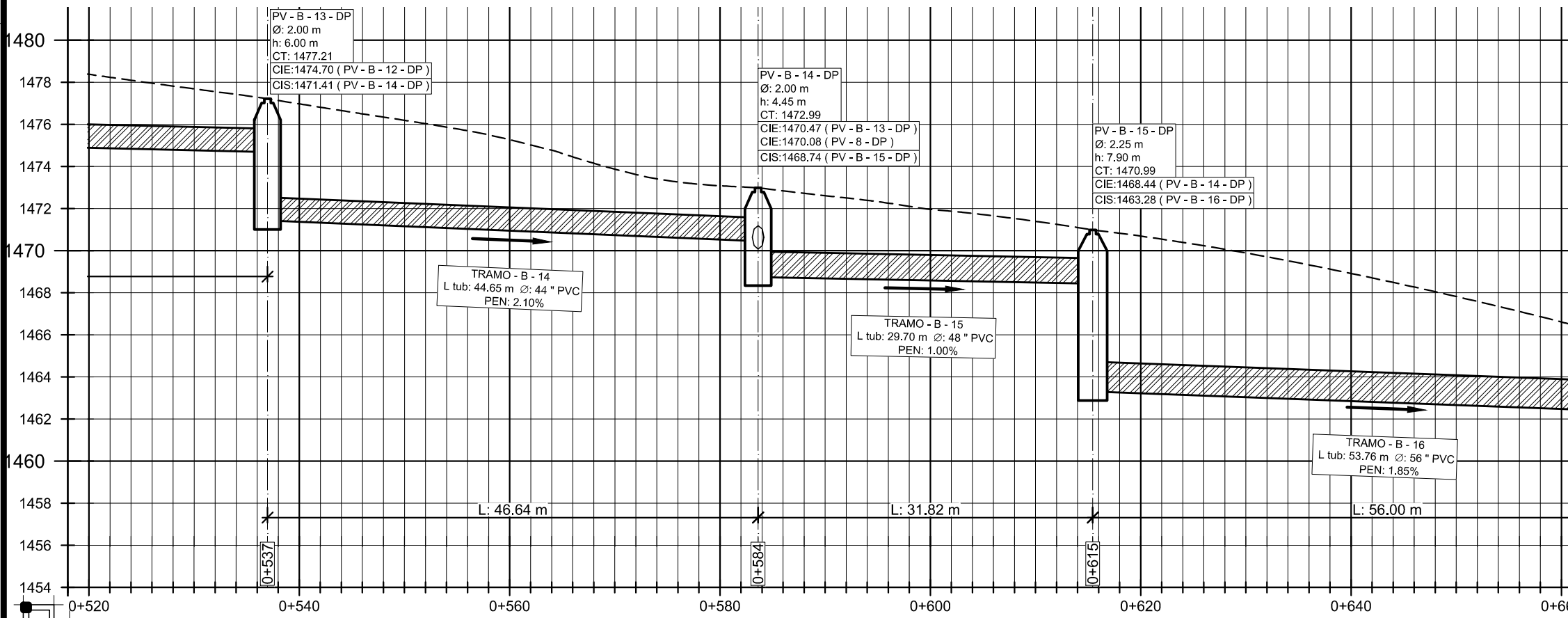


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

PLANTA PV - B13 @ PV - B15

ESCALA: 1/500

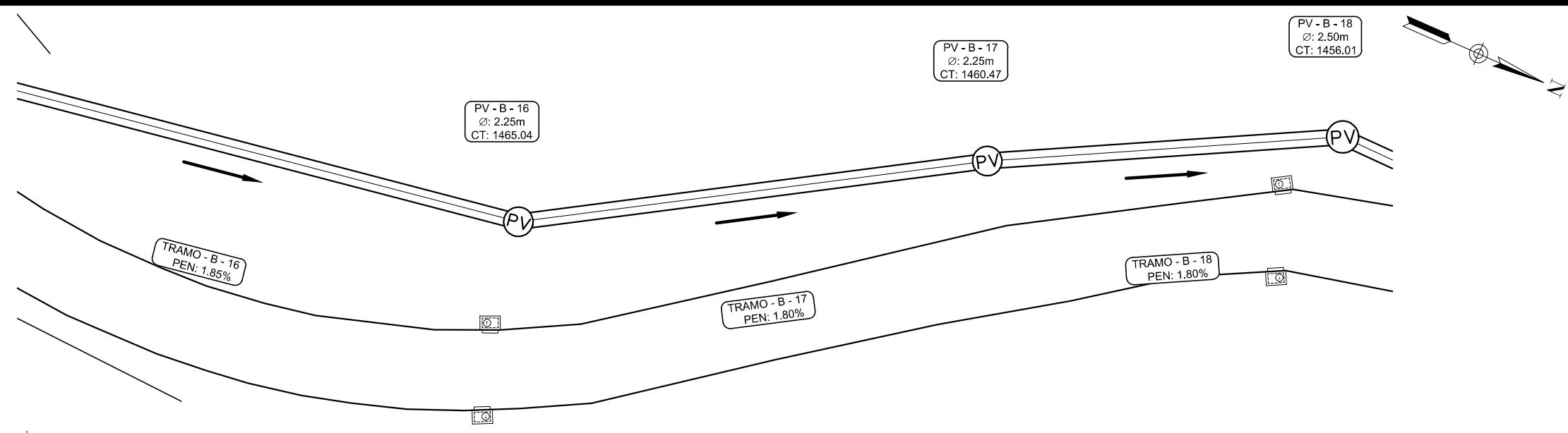


PERFIL PV - B13 @ PV - B15

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

Apéndice E

	TIPO E
	No. HOJA 87 96
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-B13 A PV-B15 (DP-C6B)	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXON
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.

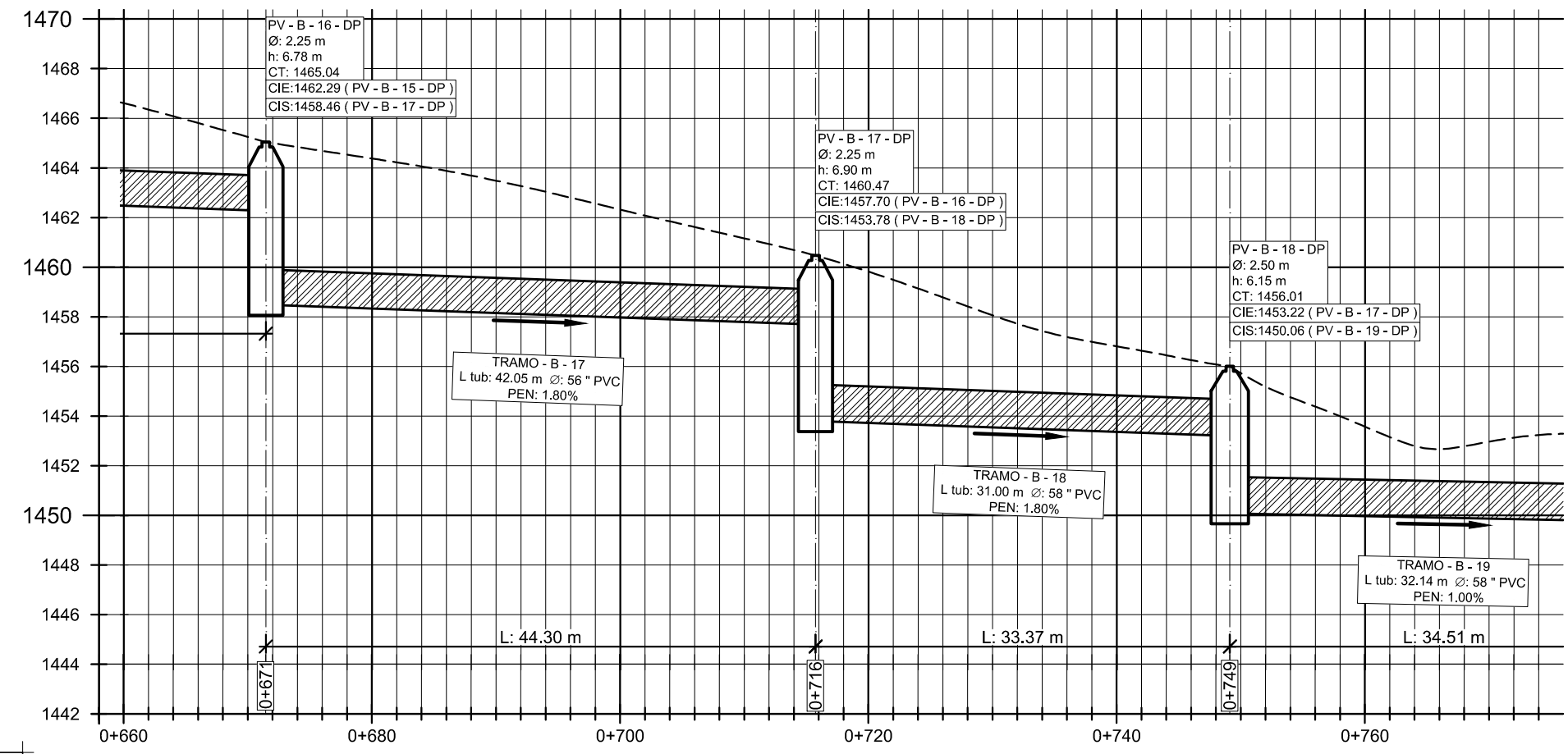


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

PLANTA PV - B16 @ PV - B18

ESCALA: 1/500

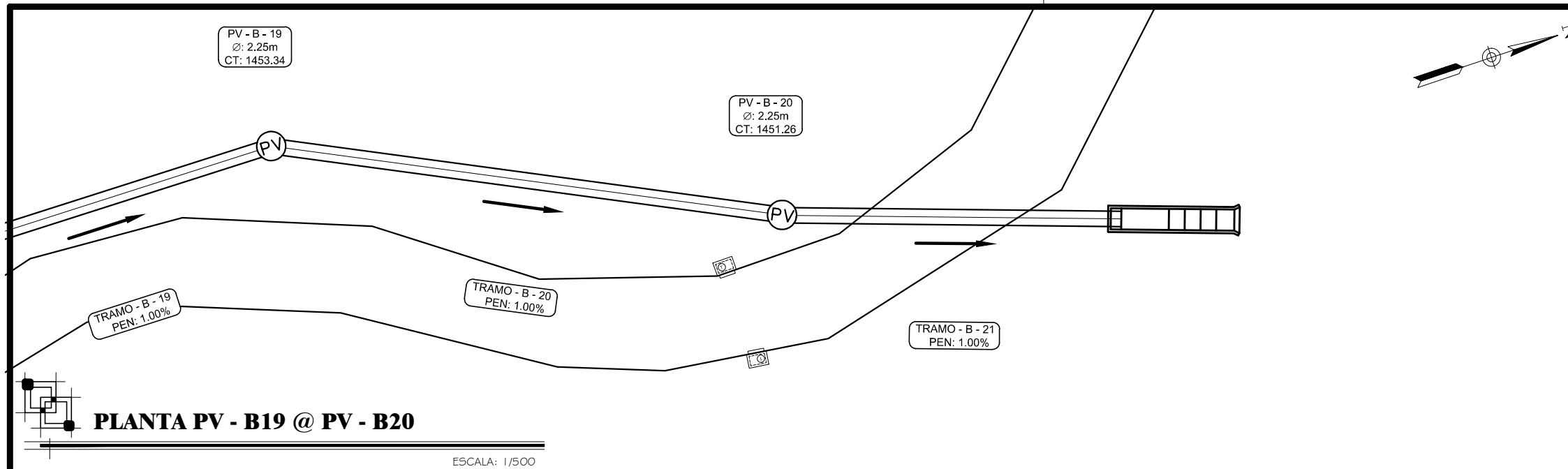


PERFIL PV - B16 @ PV - B18

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

Apéndice E

	TIPO	E	
	No. HOJA	88 / 96	
FECHA:	11/2017	ESCALA:	INDICADA
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA		
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA		
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA		
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN		
PLANO DE:	PLANTA-PERFIL DE PV-B16 A PV-B18 (DP-C6B)		
UBICACIÓN:	CIUDAD PERONIA		
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.		

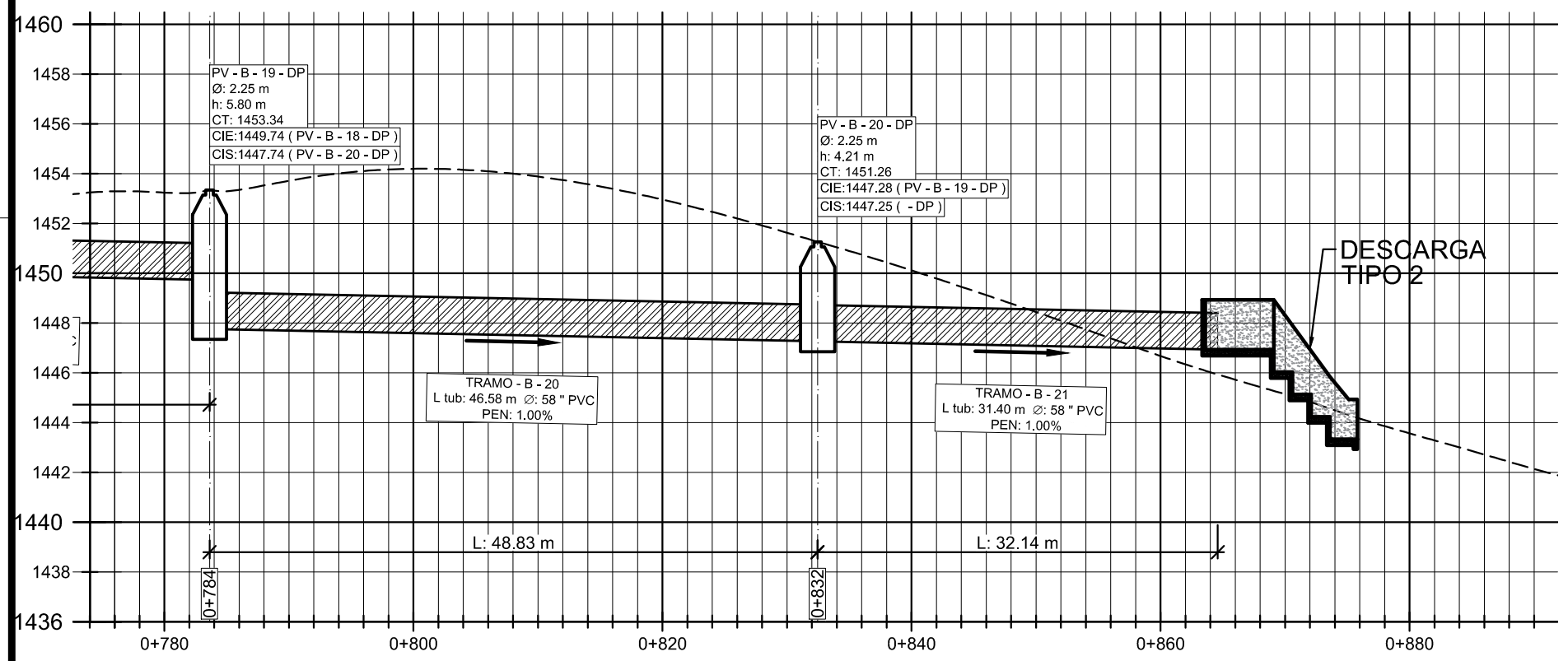


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA (PLANTA)
	POZO DE VISITA (ELEVACIÓN)
	SENTIDO DEL FLUJO
	LÍNEA DE TUBERÍA
	ALINEAMIENTO
	TRAGANTE LATERAL
0+000	ESTACIÓN
1600	ELEVACIÓN ARBITRARIA

NOMENCLATURA	
PV	POZO DE VISITA
T	TRAGANTE
CT	COTA DE TERRENO
CIE	COTA INVERT DE ENTRADA
CIS	COTA INVERT DE SALIDA
CF	COTA DE FONDO SIN COLCHÓN DE AGUA
h	ALTURA DE POZO SIN COLCHÓN DE AGUA
PEN, S	PENDIENTE EN %
L	LONGITUD
Ø	DIÁMETRO
tub	TUBERÍA
D.P.	DRENAJE PLUVIAL
D.S.	DRENAJE SANITARIO
Ci	COTA DE INICIO DE TERRENO
Cf	COTA DE FINAL DE TERRENO

PLANTA PV - B19 @ PV - B20

ESCALA: 1/500

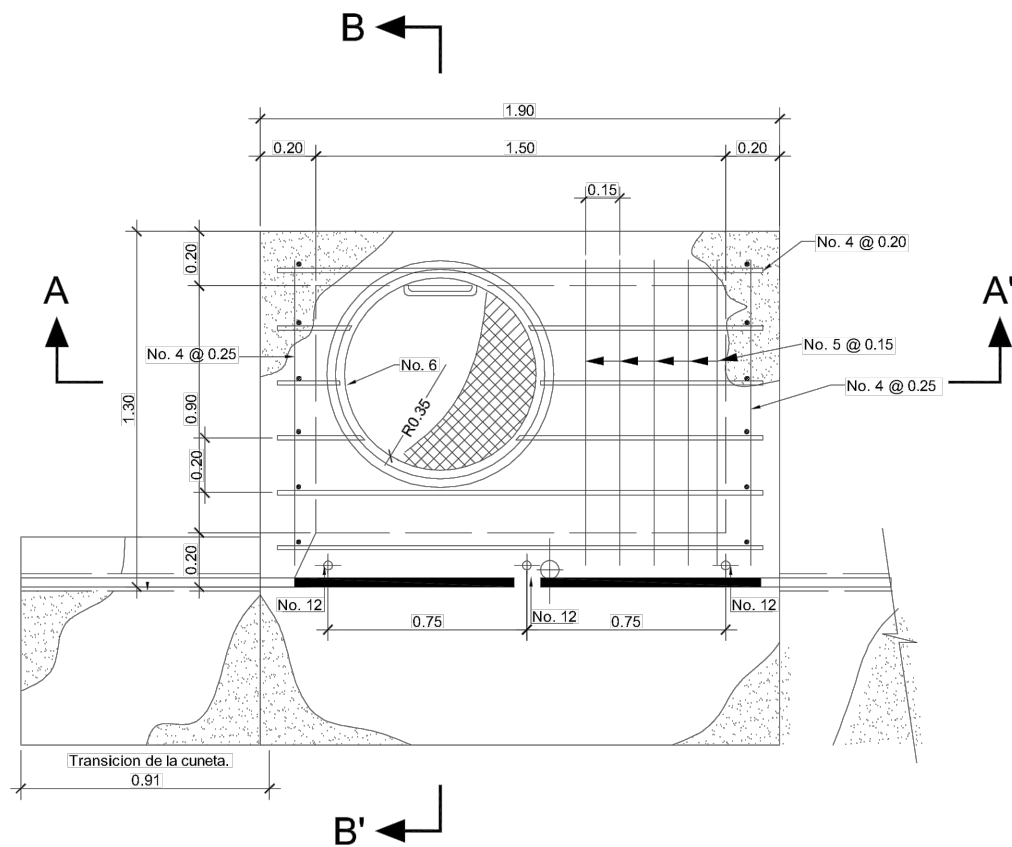


PERFIL PV - B19 @ PV - B20

ESCALA H: 1/500
ESCALA V: 1/250

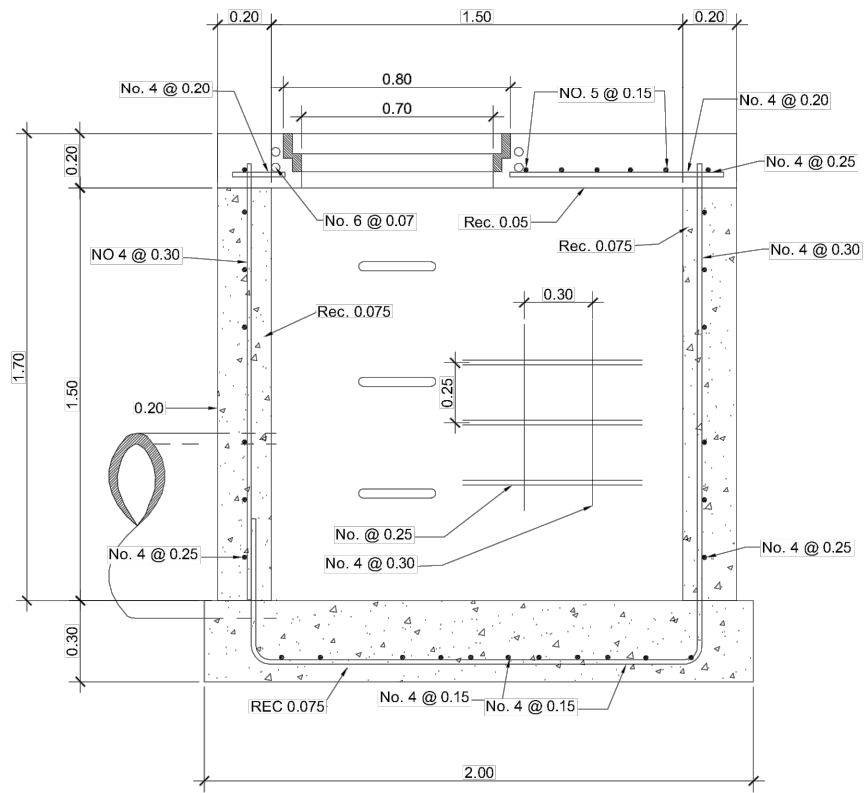
Apéndice E

	TIPO E
	No. HOJA 89 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: PLANTA-PERFIL DE PV-B19 A PV-B20 (DP-C6B)	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



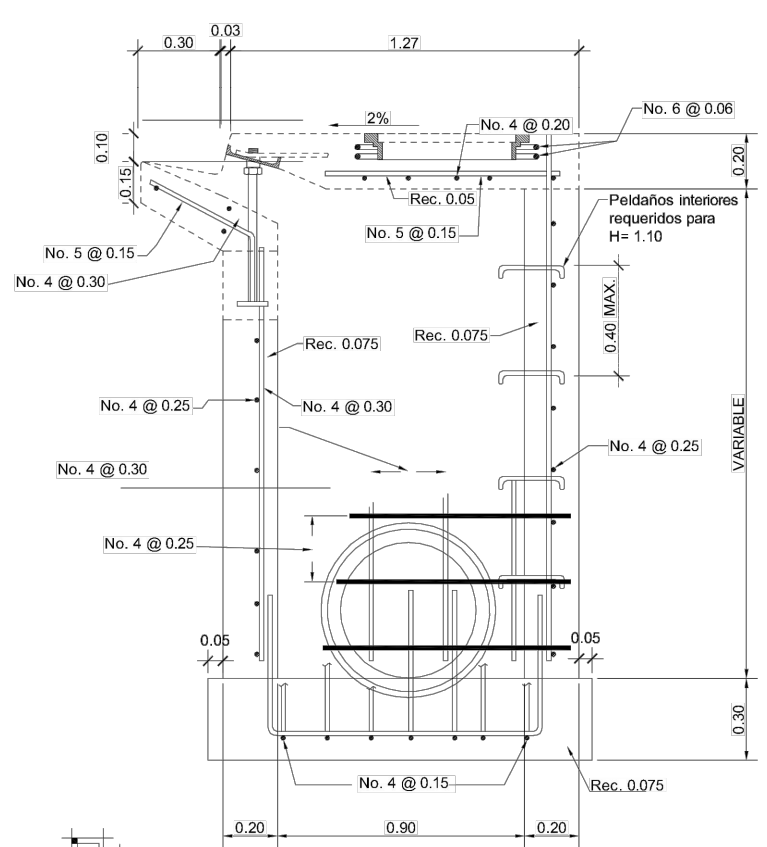
PLANTA TRAGANTE TIPO R

ESCALA: 1/20



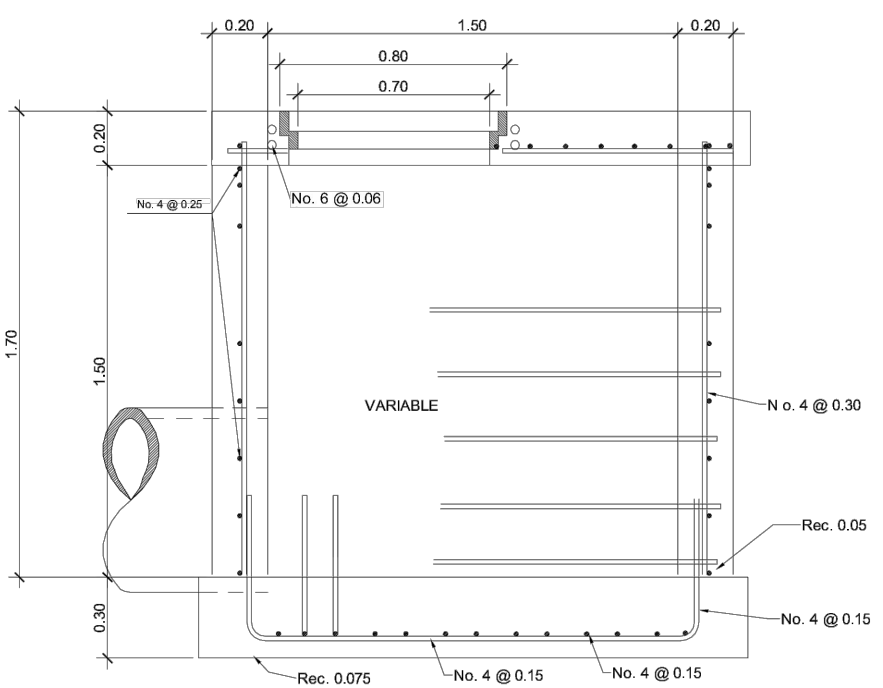
SECCION A-A TRAGANTE TIPO R

ESCALA: 1/20



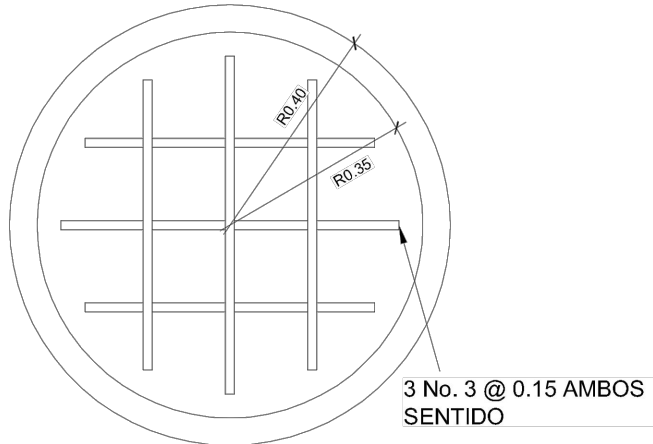
SECCION B-B

ESCALA: 1/20



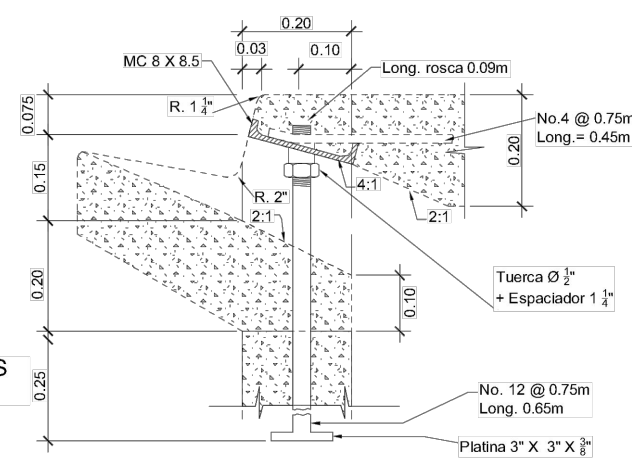
SECCION A-A

ESCALA: 1/20



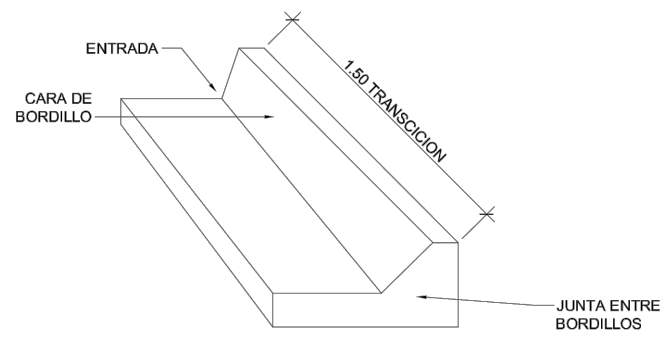
DETALLE DE TAPADERA

ESCALA: 1/10



DETALLE

ESCALA: 1/10

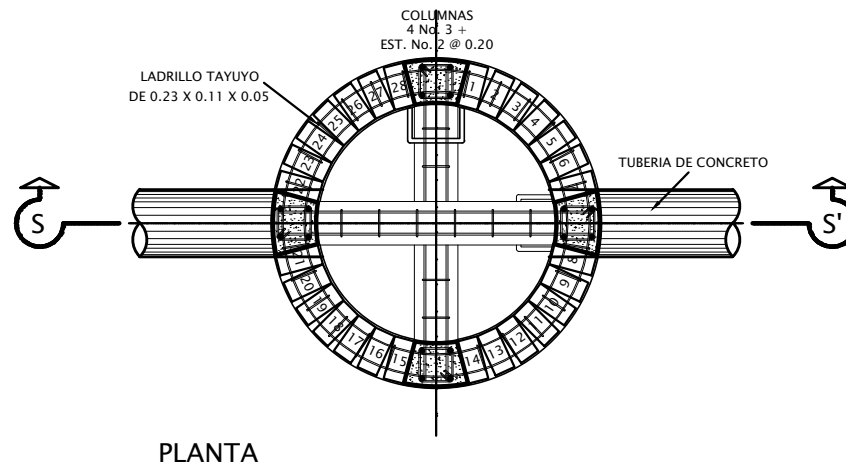
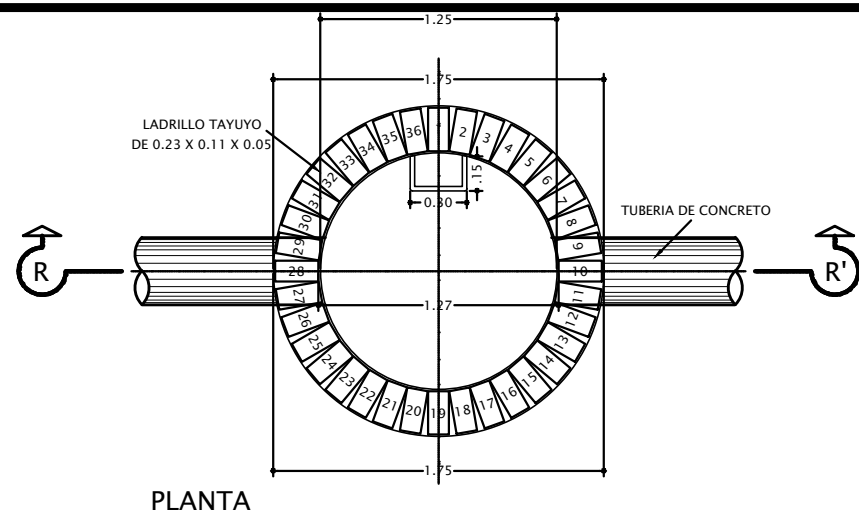


DETALLE DE TRANSICION

ESCALA: 1/20

Apéndice E

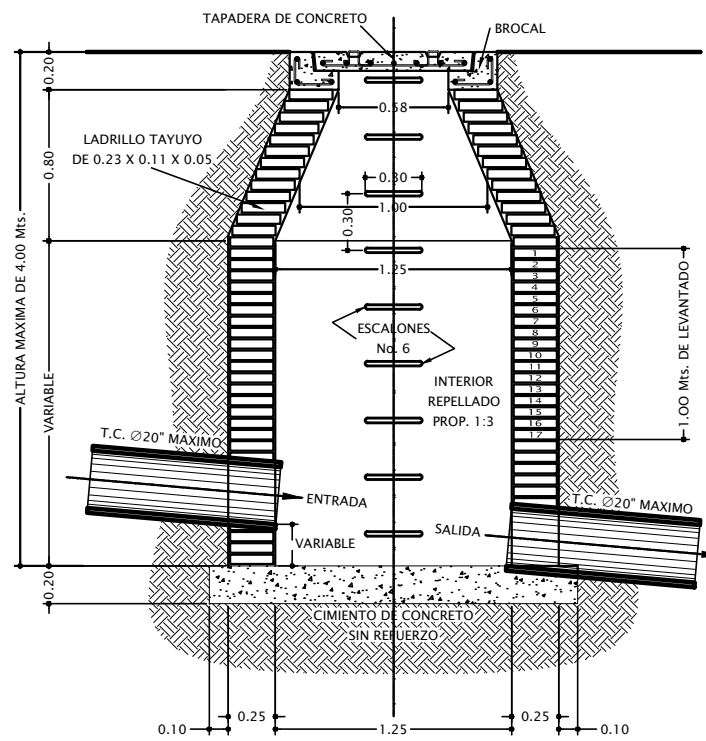
	TIPO	E
	No. HOJA	90 / 96
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
PLANO DE:	DETALLE DE TRAGANTE	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	
UBICACIÓN:	ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



NOTAS:
 EN CASO DE QUE LA DIFERENCIA ENTRE LA COTA INVERT DE ENTRADA Y LA DE SALIDA SEA MAYOR DE 0.20 Mts. DEBE DEJARSE EN EL FONDO DEL POZO UN COLCHON DE AGUA DE 0.20 Mts. DE ALTURA.

EL DIAMETRO DEL POZO A CONSTRUIR DEBERA ESTAR DE ACUERDO CON EL DIAMETRO MAXIMO DE ENTRADA INDICADO EN ESTA HOJA, PERO LOS POZOS MAYORES DE 4.00 Mts. DEBERAN TENER POR LO MENOS 1.50 Mts. DE DIAMETRO Y LOS MAYORES DE 6.00 Mts. POR LO MENOS 1.75 Mts. DE DIAMETRO

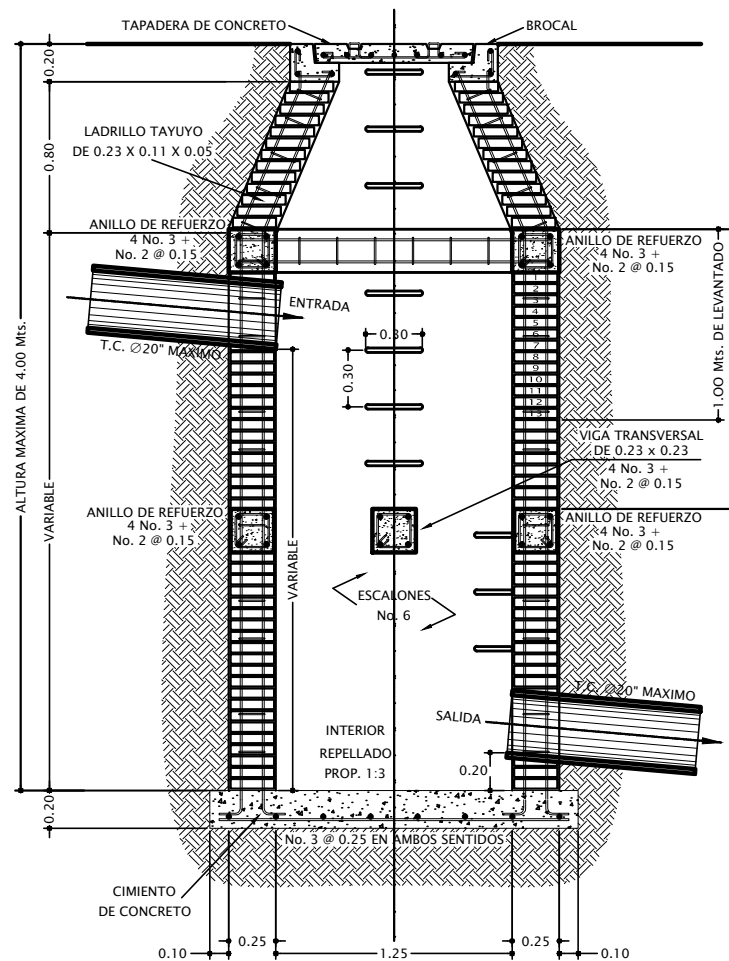
TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS.



SECCION R-R'

POZO DE VISITA Ø 1.25
 PARA ALTURAS ENTRE 0 Y 4 Mts.
 Y DIAMETRO DE T.C. MAXIMO DE 20"

ESCALA 1:20



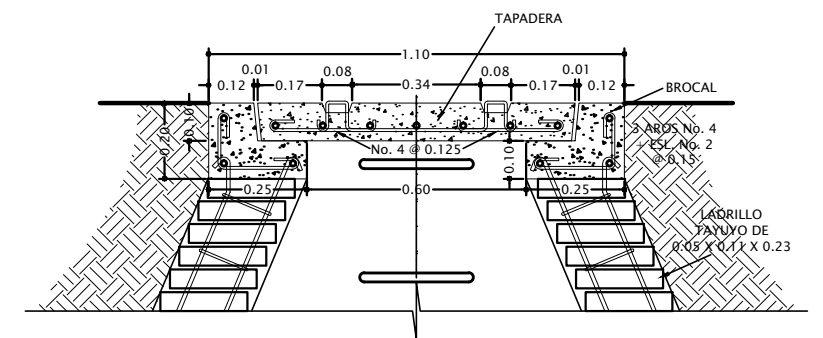
SECCION S-S'

POZO DE VISITA Ø 1.25
 PARA ALTURAS ENTRE 4 Y 6 Mts.
 Y DIAMETRO DE T.C. MAXIMO DE 20"

ESCALA 1:20

PERFIL ACOMETIDA DOMICILIAR
 DETALLE TÍPICO

ESCALA 1:10

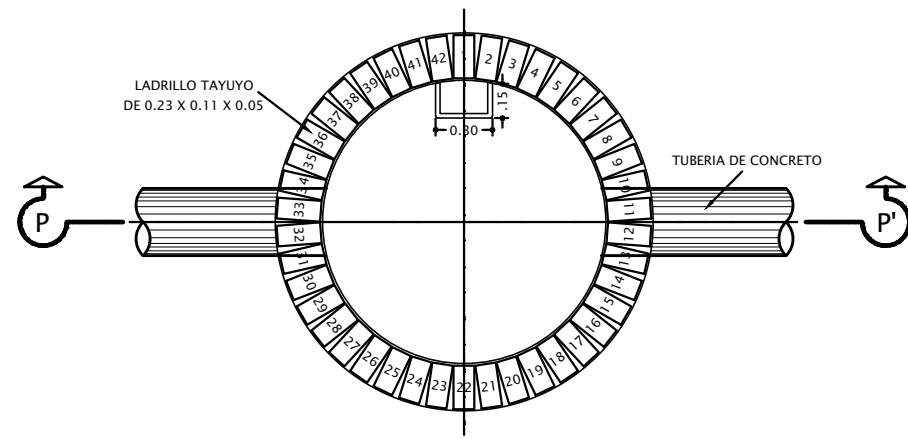


BROCAL Y TAPADERA
 TÍPICO PARA POZOS DE VISITA

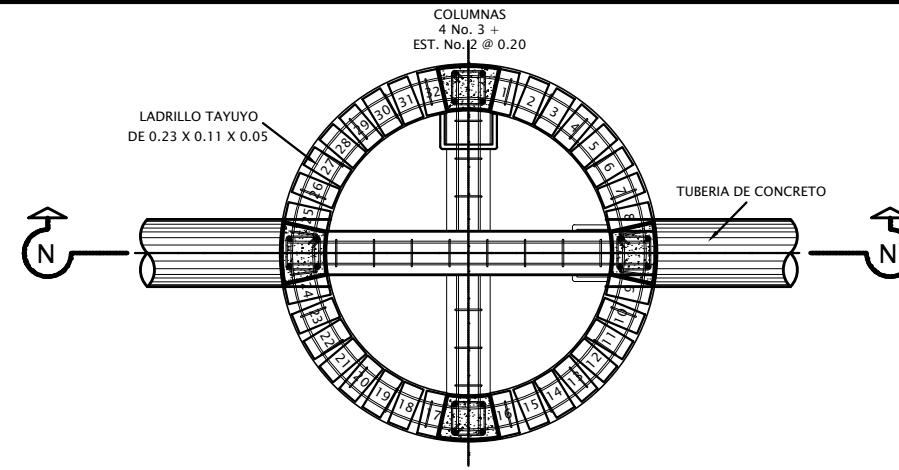
ESCALA 1:10

Apéndice E

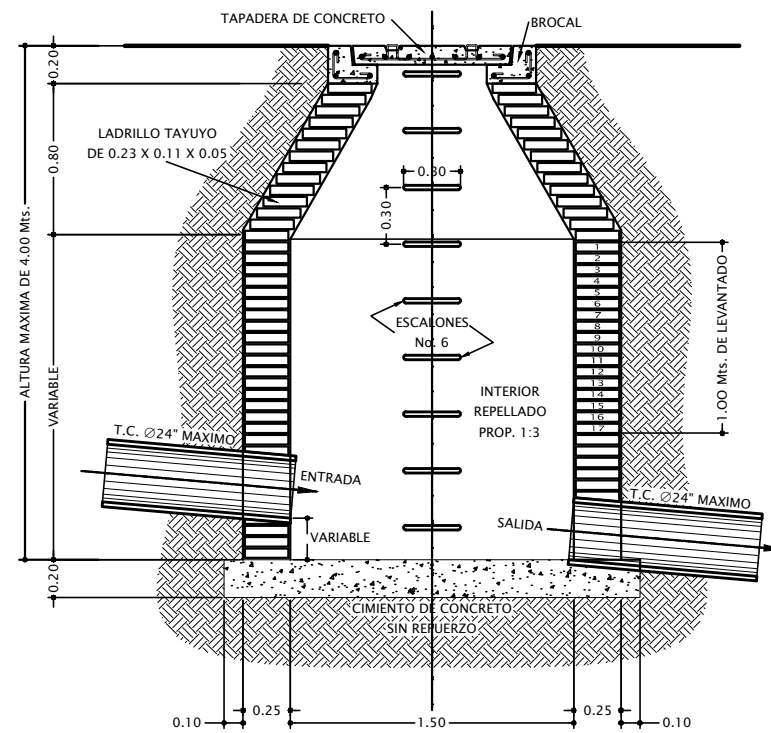
  	TIPO E
	No. HOJA 91 / 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: DETALLES 1 POZOS DE VISITA	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



PLANTA



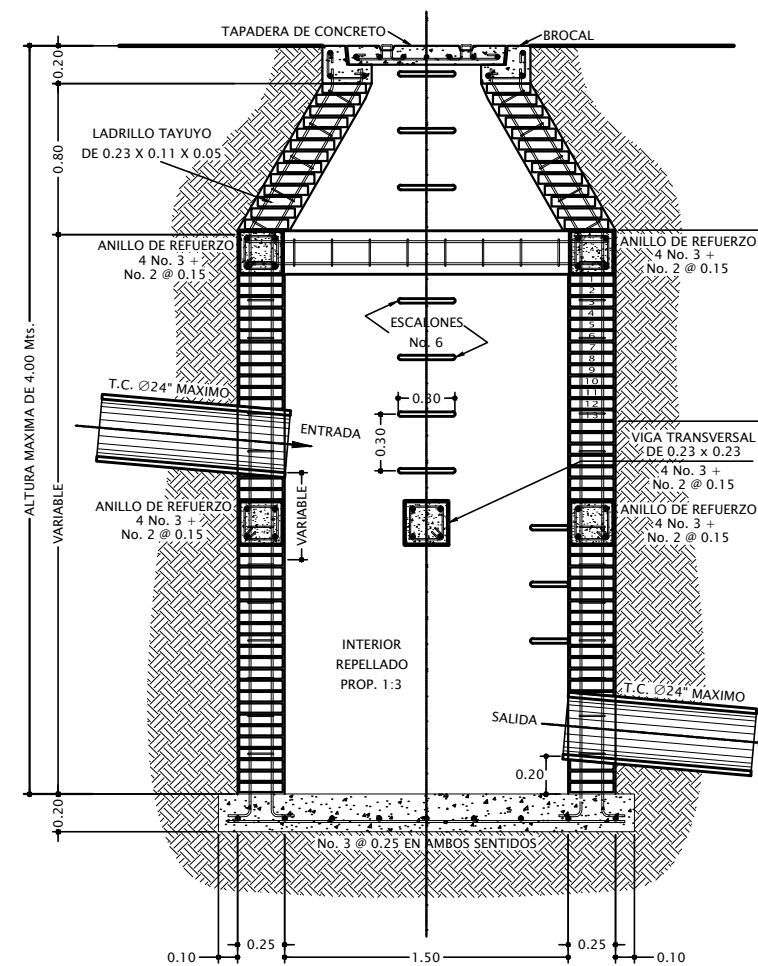
PLANTA



SECCION N-N'

POZO DE VISITA Ø 1.50
PARA ALTURAS ENTRE 0 Y 4 Mts.
Y DIAMETRO DE T.C. MAXIMO DE 24"

ESCALA 1:20



SECCION S-S'

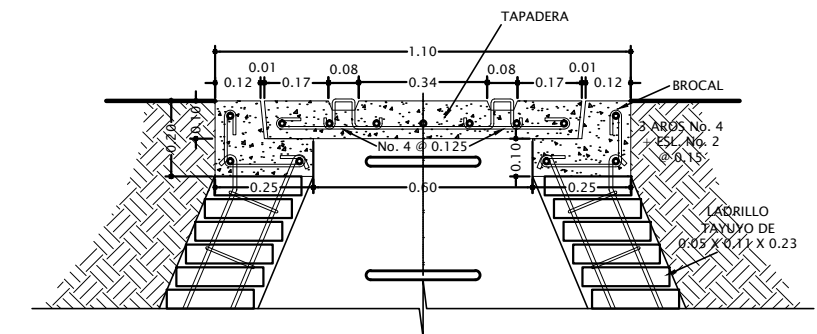
POZO DE VISITA Ø 1.50
PARA ALTURAS ENTRE 4 Y 6 Mts.
Y DIAMETRO DE T.C. MAXIMO DE 24"

ESCALA 1:20

NOTAS:
EN CASO DE QUE LA DIFERENCIA ENTRE LA COTA INVERT DE ENTRADA Y LA DE SALIDA SEA MAYOR DE 0.20 Mts. DEBE DEJARSE EN EL FONDO DEL POZO UN COLCHON DE AGUA DE 0.20 Mts. DE ALTURA.

EL DIAMETRO DEL POZO A CONSTRUIR DEBERA ESTAR DE ACUERDO CON EL DIAMETRO MAXIMO DE ENTRADA INDICADO EN ESTA HOJA, PERO LOS POZOS MAYORES DE 4.00 Mts. DEBERAN TENER POR LO MENOS 1.50 Mts. DE DIAMETRO Y LOS MAYORES DE 6.00 Mts. POR LO MENOS 1.75 Mts. DE DIAMETRO

TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS.

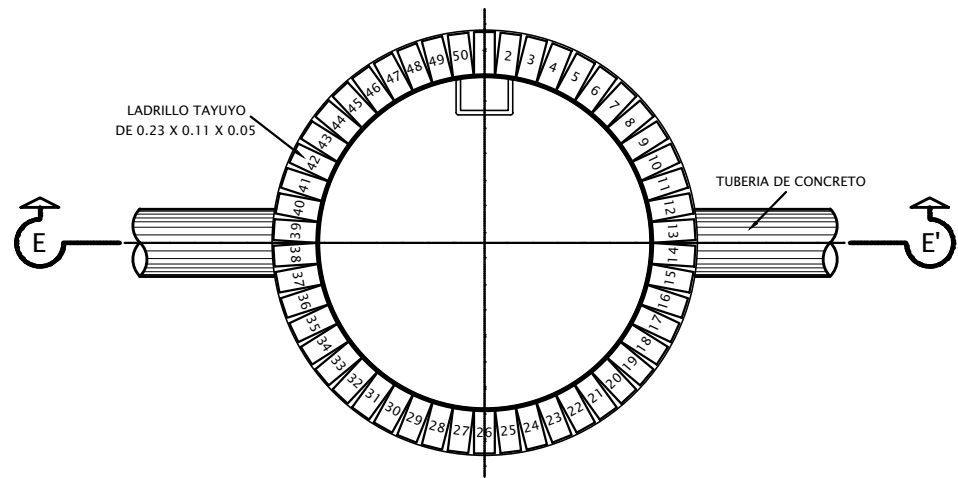


BROCAL Y TAPADERA
TÍPICO PARA POZOS DE VISITA

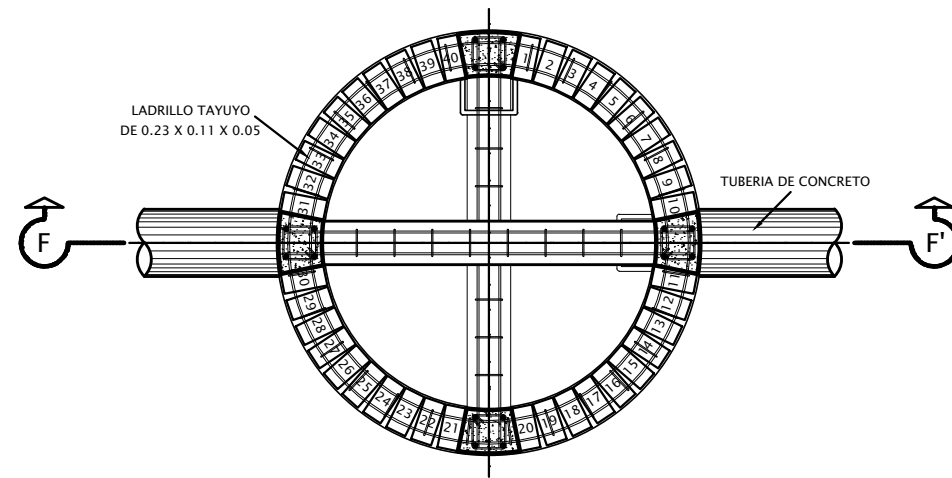
ESCALA 1:10

Apéndice E

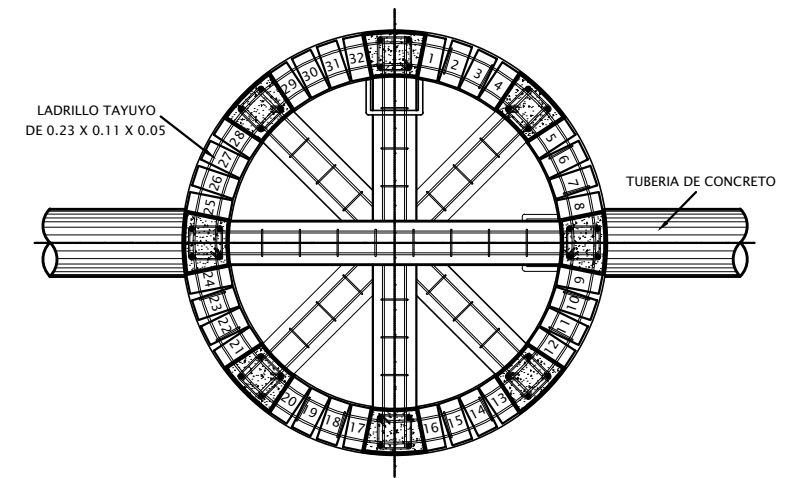
  	TIPO E
	No. HOJA 92 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: DETALLES 2 POZOS DE VISITA	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



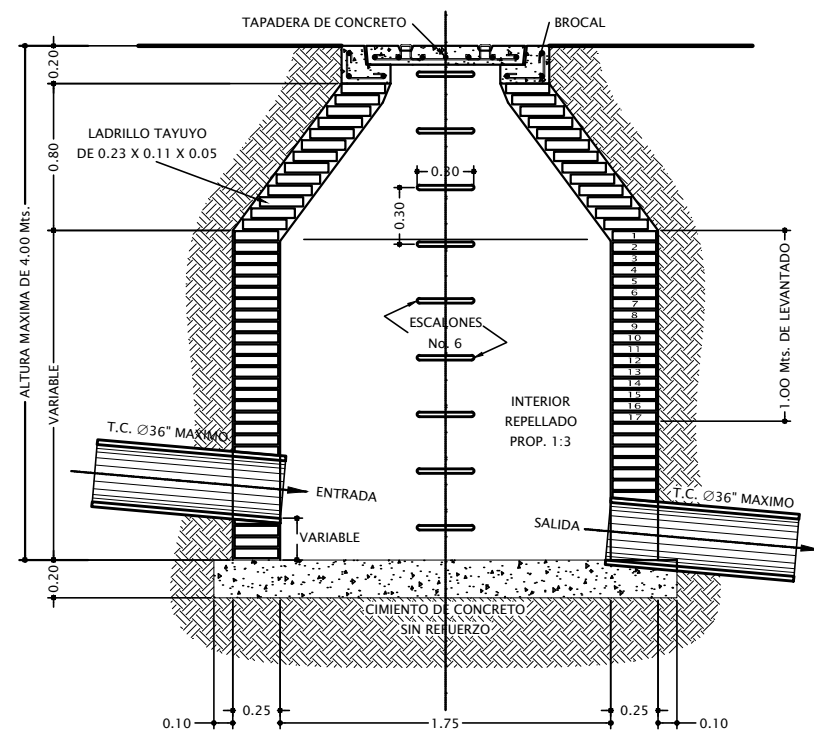
PLANTA



PLANTA



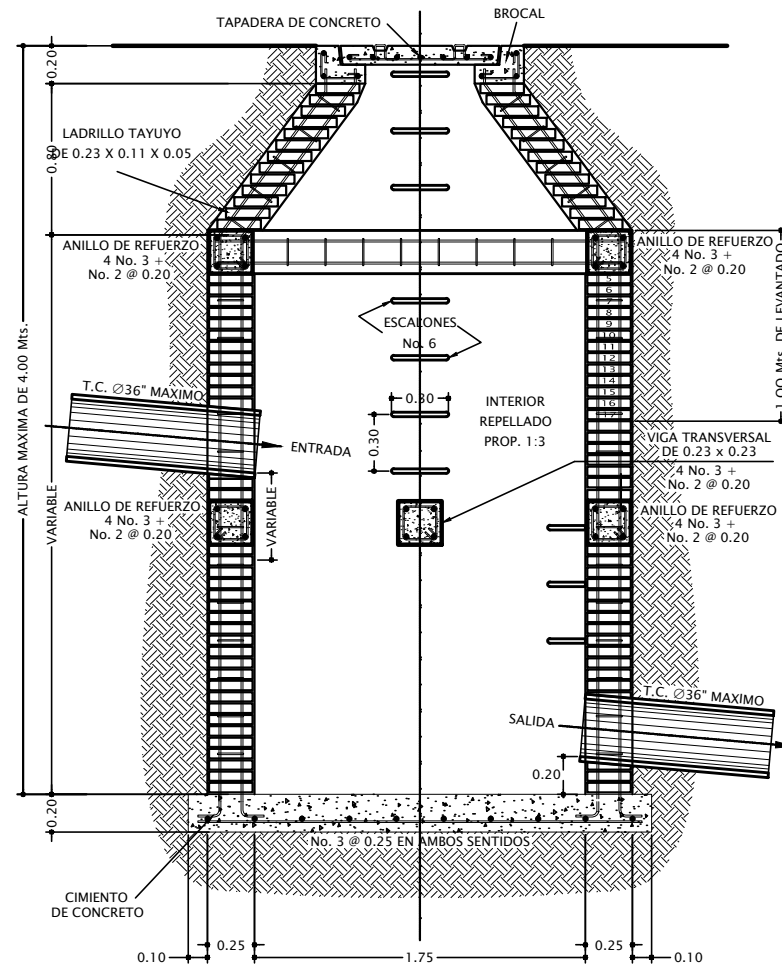
PLANTA DE POZO Ø 1.75
PARA ALTURAS MAYORES DE 6 Mts.



SECCION N-N'

POZO DE VISITA Ø 1.75
PARA ALTURAS ENTRE 0 Y 4 Mts.
Y DIAMETRO DE T.C. MAXIMO DE 36"

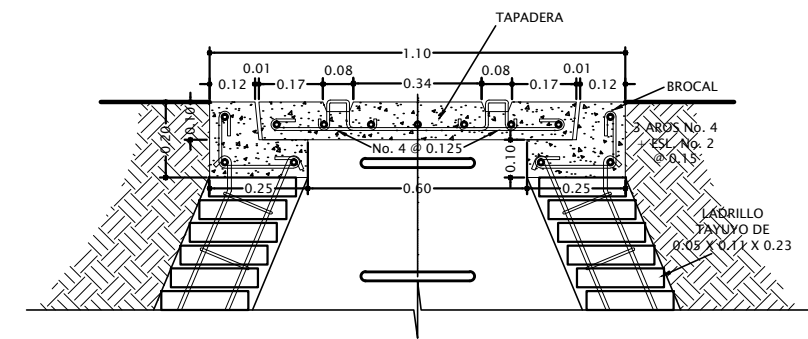
ESCALA 1:20



SECCION S-S'

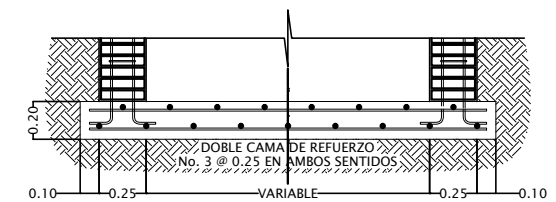
POZO DE VISITA Ø 1.75
PARA ALTURAS ENTRE 4 Y 6 Mts.
Y DIAMETRO DE T.C. MAXIMO DE 36"

ESCALA 1:20



BROCAL Y TAPADERA
TIPICO PARA POZOS DE VISITA

ESCALA 1:10



CIMIENTO PARA POZOS DE VISITA
PARA ALTURAS MAYORES DE 6 Mts.

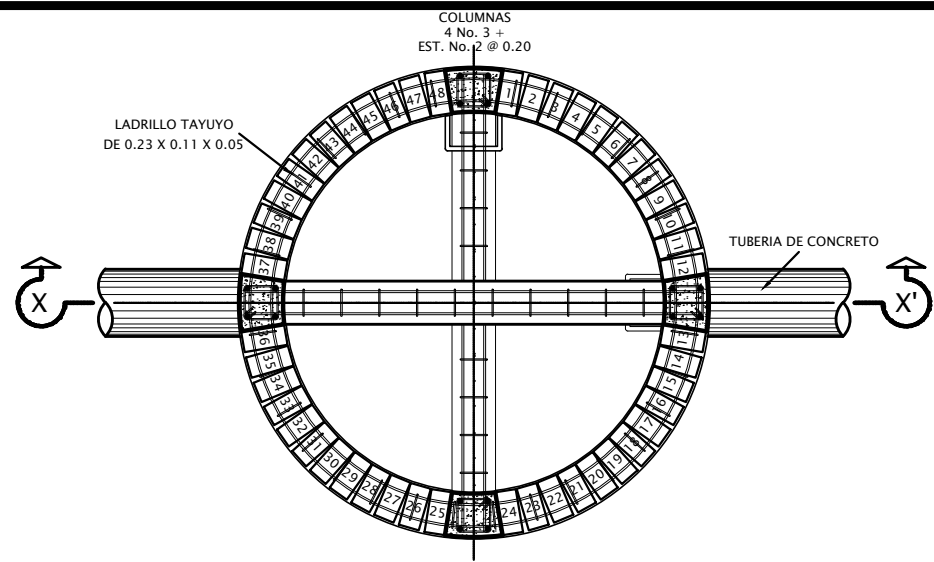
ESCALA 1:20

NOTAS:
EN CASO DE QUE LA DIFERENCIA ENTRE LA COTA INVERT DE ENTRADA Y LA DE SALIDA SEA MAYOR DE 0.20 Mts. DEBE DEJARSE EN EL FONDO DEL POZO UN COLCHON DE AGUA DE 0.20 Mts. DE ALTURA.

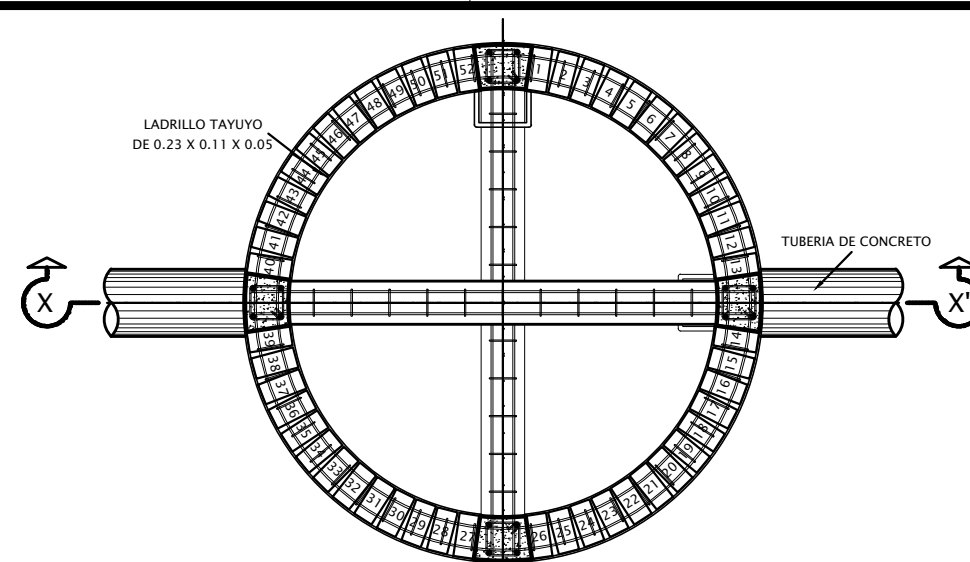
EL DIAMETRO DEL POZO A CONSTRUIR DEBERA ESTAR DE ACUERDO CON EL DIAMETRO MAXIMO DE ENTRADA INDICADO EN ESTA HOJA, PERO LOS POZOS MAYORES DE 4.00 Mts. DEBERAN TENER POR LO MENOS 1.50 Mts. DE DIAMETRO Y LOS MAYORES DE 6.00 Mts. POR LO MENOS 1.75 Mts. DE DIAMETRO

Apéndice E

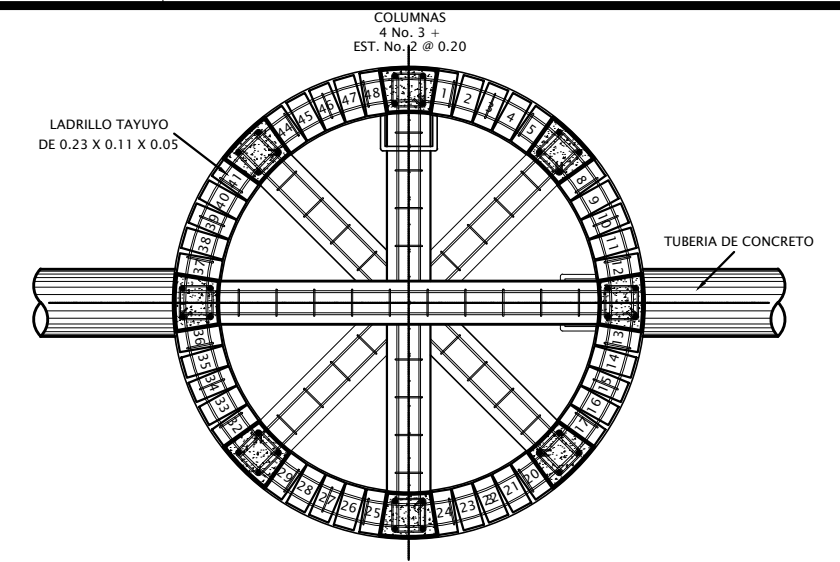
  	TIPO E
	No. HOJA 93 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: DETALLES 3 POZOS DE VISITA	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



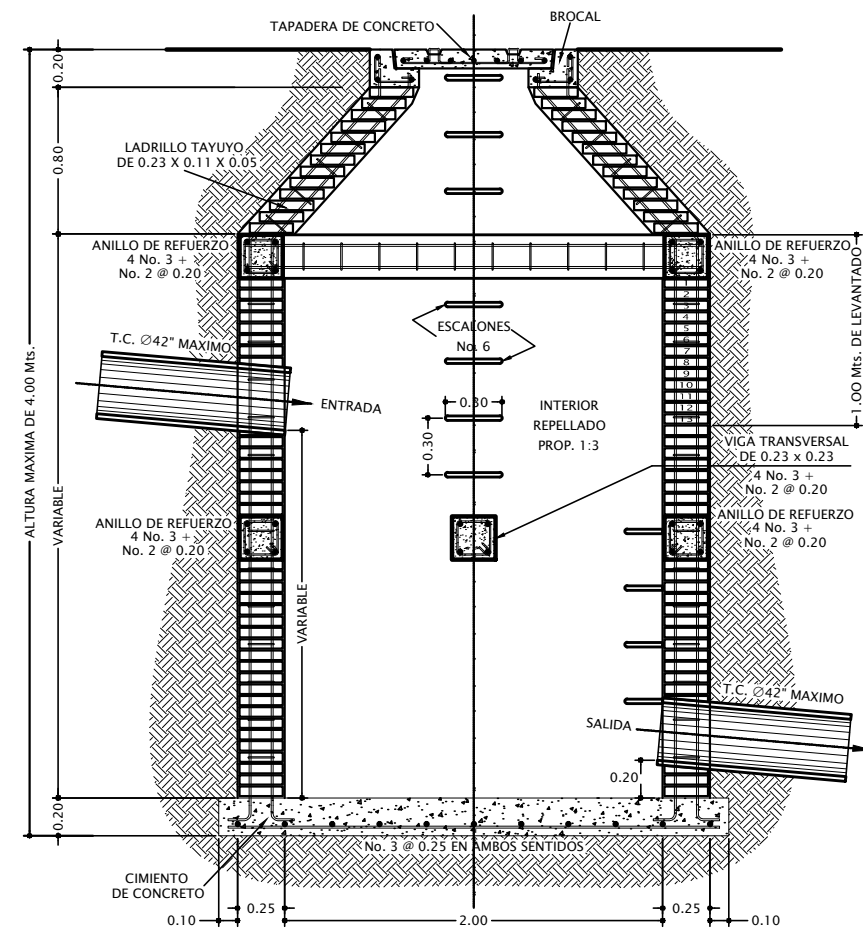
PLANTA



PLANTA



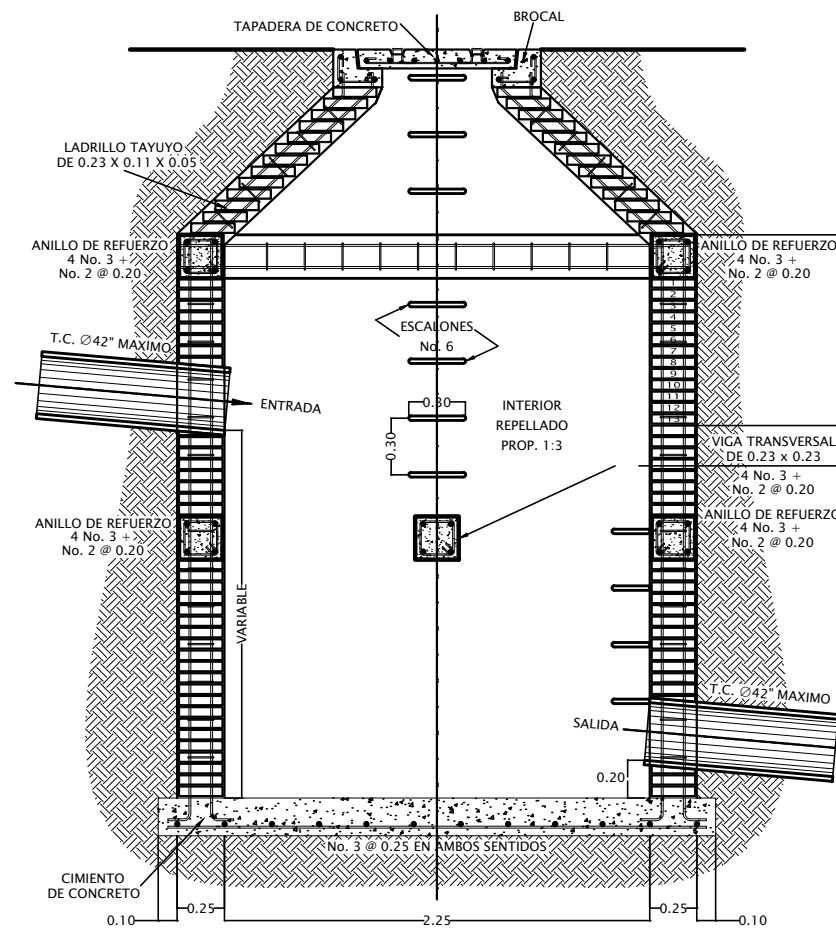
PLANTA DE POZO Ø 2.00
PARA ALTURAS MAYORES DE 6 Mts.



SECCION X-X'

POZO DE VISITA Ø 2.00
PARA ALTURAS ENTRE 0 Y 6 Mts.
Y DIAMETRO DE T.C. MAXIMO DE 42"

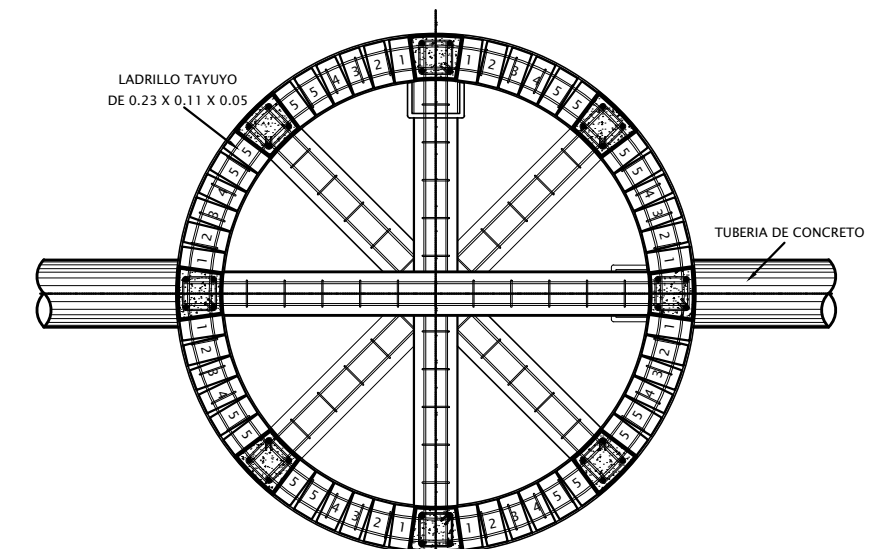
ESCALA 1:20



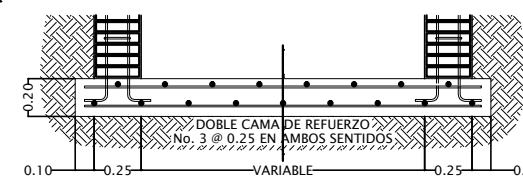
SECCION X-X'

POZO DE VISITA Ø 2.25
PARA ALTURAS ENTRE 0 Y 6 Mts.
Y DIAMETRO DE T.C. MAXIMO DE 54"

ESCALA 1:20



PLANTA DE POZO Ø 2.25
PARA ALTURAS MAYORES DE 6 Mts.

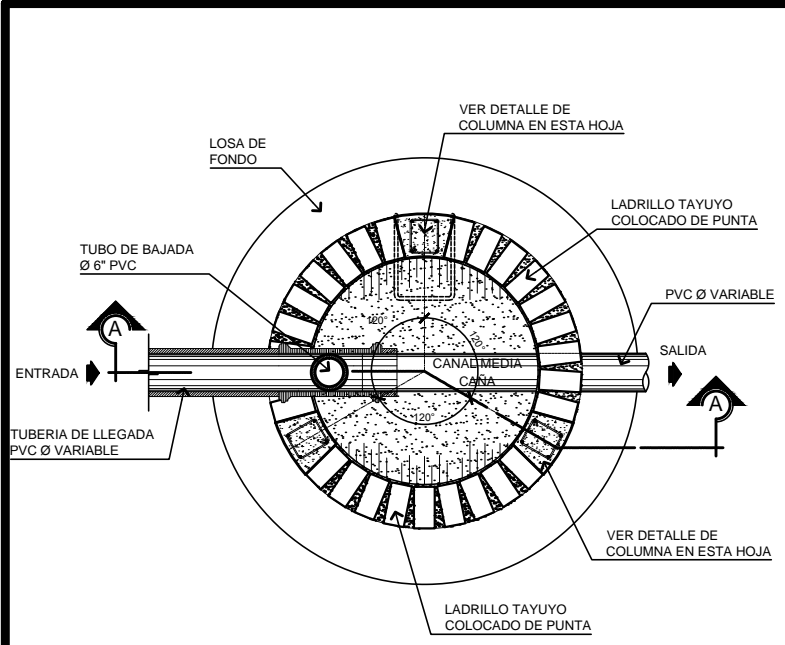


CIMIENTO PARA POZOS DE VISITA
PARA ALTURAS MAYORES DE 6 Mts.

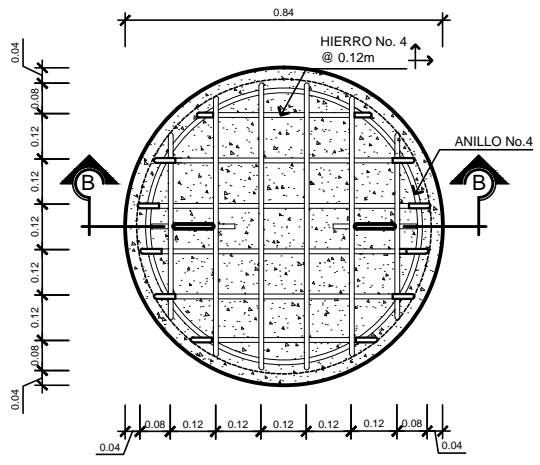
ESCALA 1:20

Apéndice E

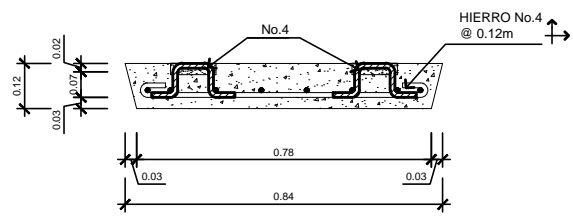
  	TIPO E
	No. HOJA 94 / 96
FECHA: 11/2017	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA
PLANO DE: DETALLES 4 POZOS DE VISITA	REVISÓ: MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA
UBICACIÓN: ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	DISEÑO: WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.



PLANTA
ESCALA 1 : 20

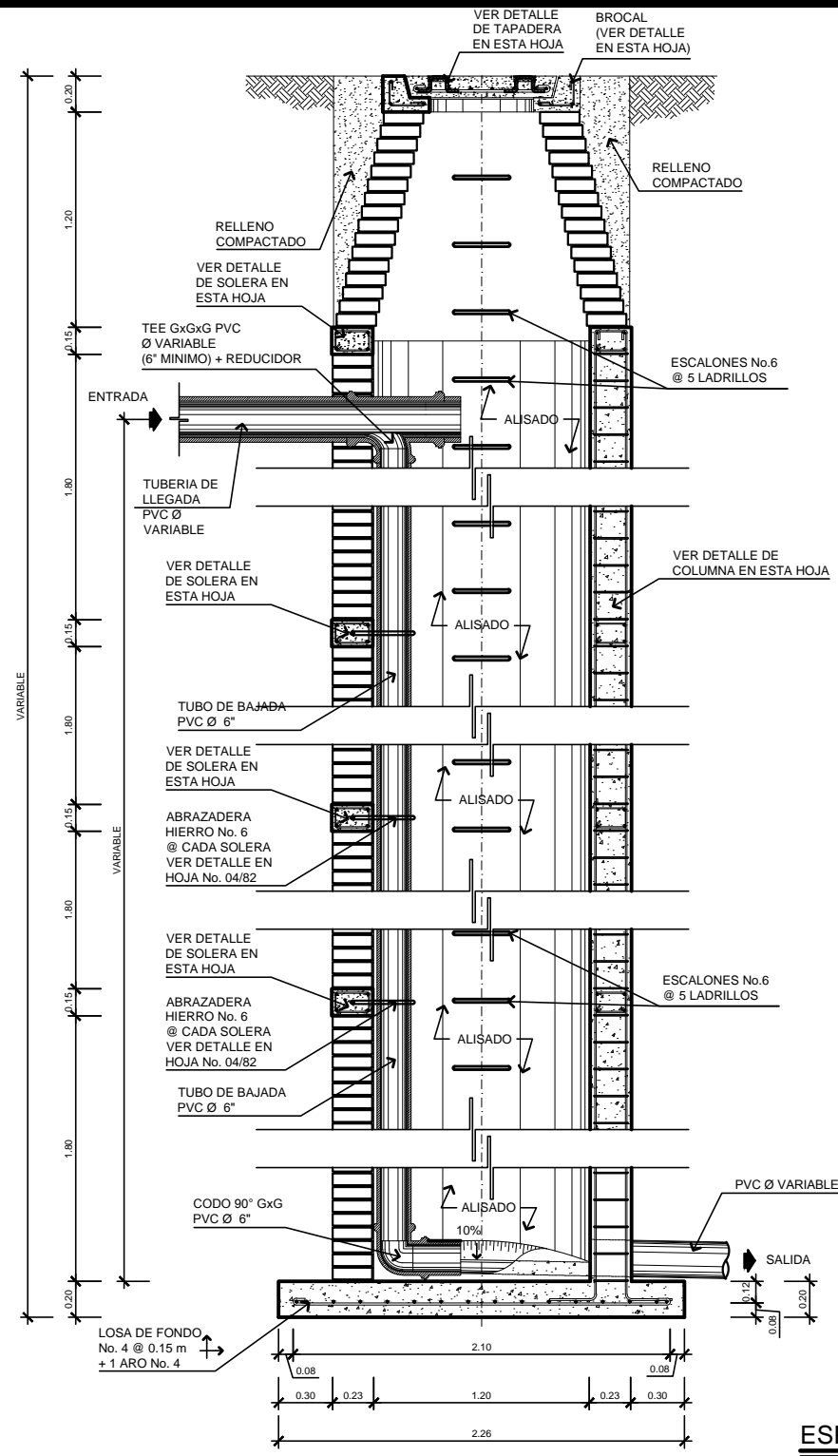


PLANTA
ESCALA 1 : 10



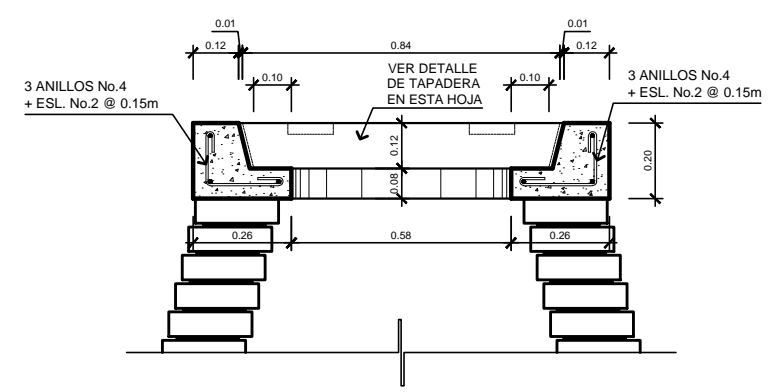
SECCIÓN B - B
ESCALA 1 : 10

DETALLE TAPADERA DE POZO
ESCALA INDICADA

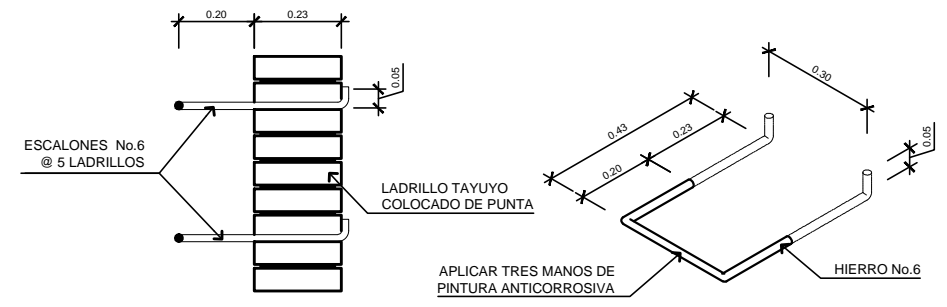


SECCIÓN A - A
ESCALA 1 : 20

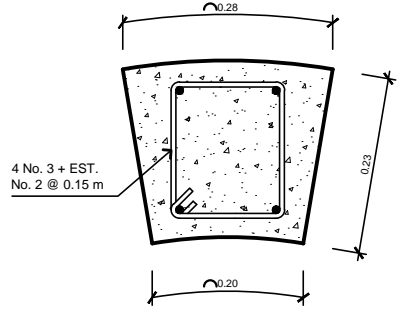
NOTA:
PARA POZOS PROFUNDOS, EVALUAR LA NECESIDAD DEPENDIENDO LAS CONDICIONES DE LA OBRA, SI EL POZO AMERITA SU CONSTRUCCIÓN TOTAL EN CONCRETO REFORZADO.



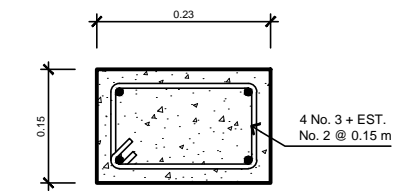
DETALLE DE BROCAL
ESCALA 1 : 10



DETALLE ESCALONES
ESCALA 1 : 10



DETALLE DE COLUMNA (REFUERZO LONGITUDINAL)
ESCALA 1 : 5



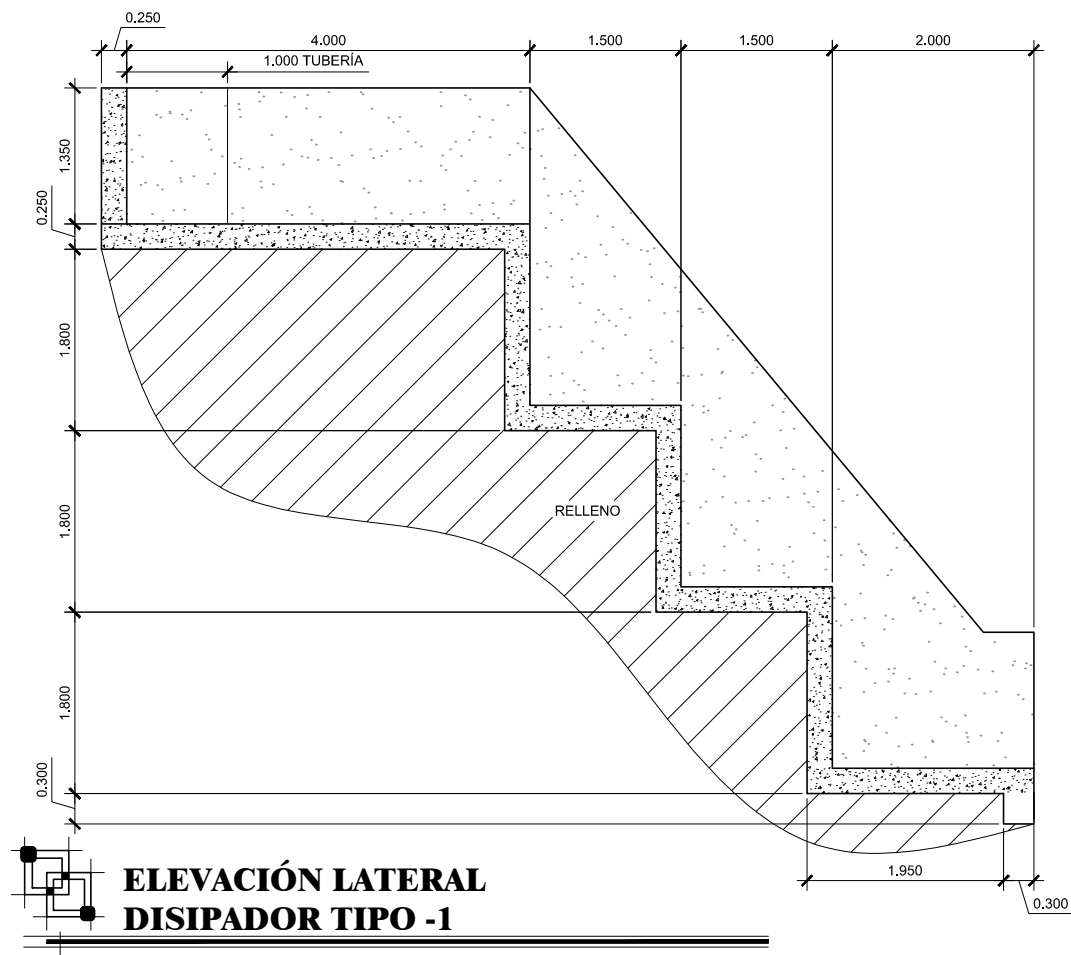
DETALLE DE SOLERA (REFUERZO TRANSVERSAL)
ESCALA 1 : 5

ESPECIFICACIONES:

- 1- LAS TAPADERAS DE LOS POZOS DE VISITA DEBERÁN IDENTIFICARSE CON LA NOMENCLATURA DEL PLANO DE RED GENERAL, EN BAJO RELIEVE A 1cm DE PROFUNDIDAD.
- 2- $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ SALVO QUE SE ESPECIFIQUE OTRO VALOR.
- 3- EL MORTERO A UTILIZAR EN EL LEVANTADO DEL LADRILLO SERÁ PROPORCIÓN 1 : 3 (CEMENTO GRIS, ARENA DE RIO).
- 4- $F_y=2810 \text{ Kg/cm}^2$.
- 5- EL INTERIOR DE LOS POZOS IRÁ CON ALISADO (ESPESOR DE 1 cm.) HASTA UNA ALTURA DE 0.30 m. SOBRE LA COTA DE CORONA DE LA TUBERIA DE ENTRADA DE MAYOR ALTURA.
- 6- PROPORCION DE ALISADO 1:2 (CEMENTO GRIS, ARENA DE RIO).
- 7- ESTE TIPO DE CAIDA SE USARA CUANDO EL DIAMETRO DEL COLECTOR SEA MENOR O IGUAL QUE 12 PULGADAS, DE LO CONTRARIO SE USARA EL POZO CON DISIPADORES DE ENERGIA VER PLANO No. 80/82.

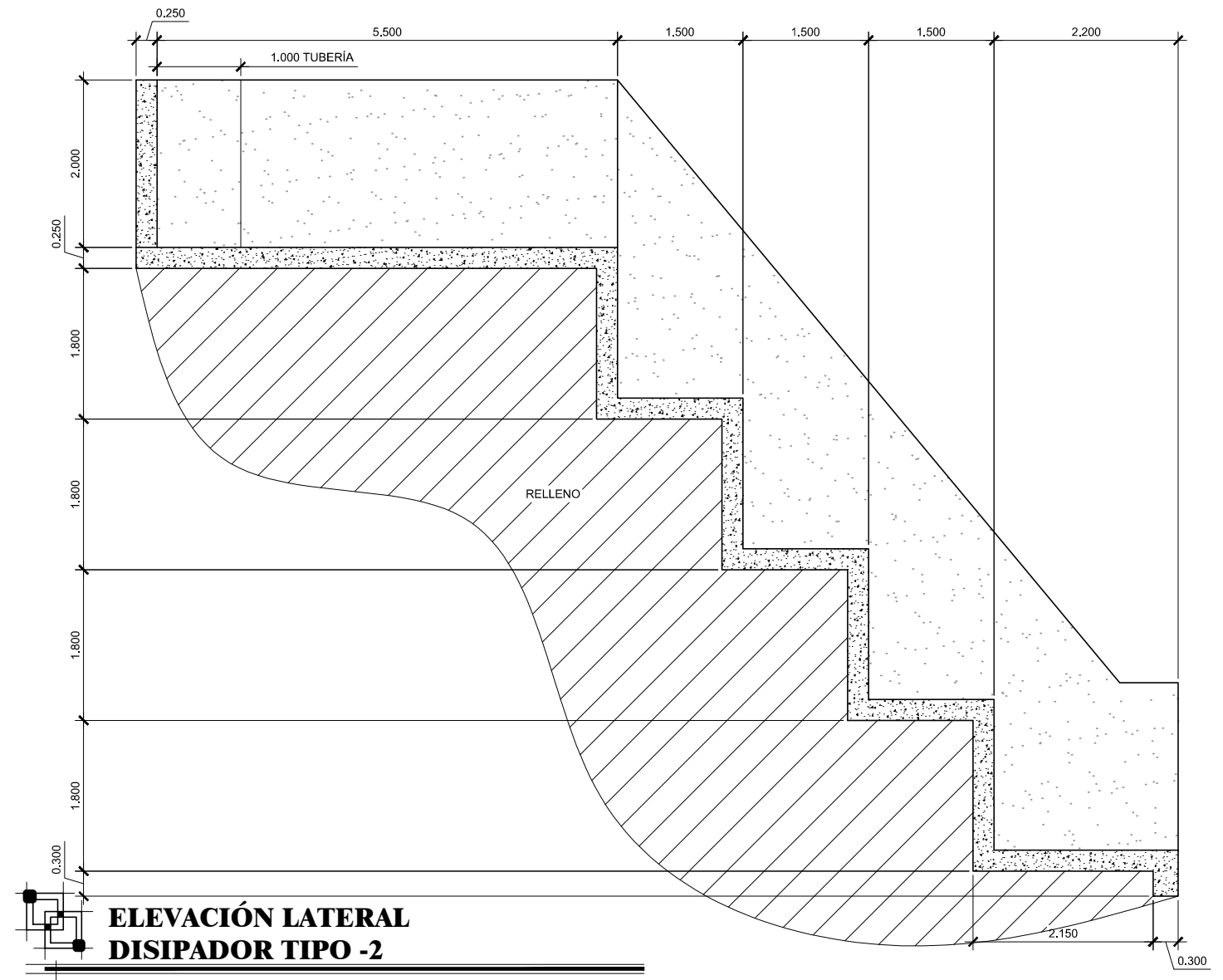
Apéndice E

	TIPO	E
	No. HOJA	95 / 96
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	
PLANO DE:	DETALLES 5 POZOS DE VISITA	
UBICACIÓN:	ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÚIXÓN	
	Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.	



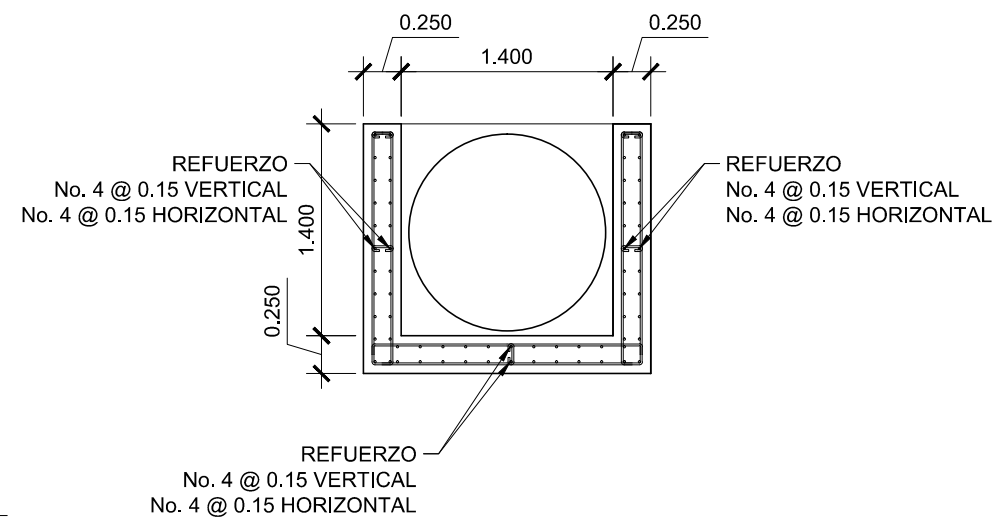
**ELEVACIÓN LATERAL
DISIPADOR TIPO -1**

ESCALA: 1/50



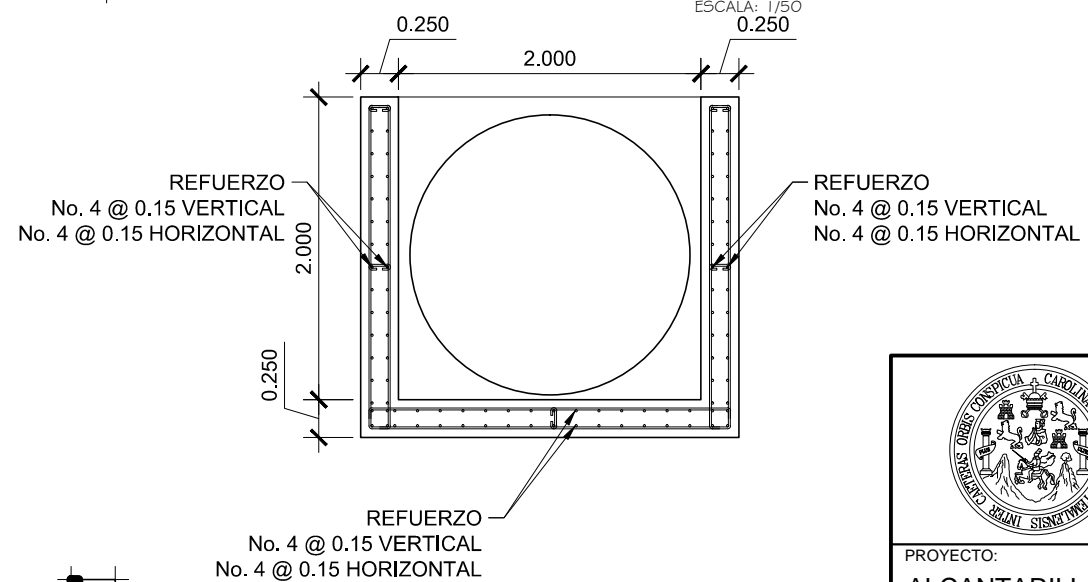
**ELEVACIÓN LATERAL
DISIPADOR TIPO -2**

ESCALA: 1/50



**SECCIÓN TRANSVERSAL TIPICA
DISIPADOR TIPO -1**

ESCALA: 1/50



**SECCIÓN TRANSVERSAL TIPICA
DISIPADOR TIPO -2**

ESCALA: 1/50

Apéndice E

 	TIPO	E
	No. HOJA	96
FECHA:	11/2017	
ESCALA:	INDICADA	
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA 8, VILLA NUEVA	
PROPIETARIO:	MUNICIPALIDAD VILLA NUEVA	
REVISÓ:	MAYRA R. GARCÍA SORIA DE SIERRA	
DISEÑO:	WILLIAM OSWALDO PINEDA GÜIXÓN	
PLANO DE:	DETALLES DISIPADORES	
UBICACIÓN:	ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA	
Vo. Bo. Inga. Mayra R. García Soria de Sierra Asesor Supervisor de E.P.S.		

Apéndice F. **Cronogramas de ejecución alcantarillado sanitario**

Fuente: elaboración propia, empleando, Excel 2016.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 MAN COMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR
 MUNICIPALIDAD DE VILLA NUEVA
 Villa Nueva, Guatemala
 Diciembre 2017



CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO, (DS.C-1A), ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA, ZONA 8 VILLA NUEVA, GUATEMALA.

No.	DESCRIPCIÓN DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	TRABAJOS PRELIMINARES	metro	3,156.91																
1.01	Replanteo de topografía, planimetría y altimetría (incluye cuadrícula de topografía y equipo)	metro	3,156.91	1	1														
2	TUBERÍA PERFILADA	metro	3,033.00																
2.01	Tubería PVC Ø 6" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.51m	metro	2,268.05			1	1	1	1	1	1								
2.02	Tubería PVC Ø 8" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.83m	metro	545.39									1							
2.03	Tubería PVC Ø 12" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.31m	metro	183.58										1						
2.04	Tubería PVC Ø 14" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.81m	metro	35.98											1					
3	POZOS DE VISITA	Unidad	54																
3.01	Pozo de visita Ø interno 1.25m, Hprom 2.74m de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal (incluye excavación) sin refuerzo	unidad	38																
3.02	Pozo de visita Ø interno 1.25m, Hprom=4.58m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	16														1	1	1

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 MAN COMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR
 MUNICIPALIDAD DE VILLA NUEVA
 Villa Nueva, Guatemala
 Diciembre 2017



CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO, (DS.C-1B), ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA, ZONA 8 VILLA NUEVA, GUATEMALA.

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	MES												
				MES 1			MES 2			MES 3			MES 4			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	TRABAJOS PRELIMINARES	metro	3,173.83													
1.01	Replanteo de topografía, planimetría y altimetría (incluye cuadrilla de topografía y equipo)	metro	3,173.83	1	1											
2	TUBERÍA PERFILADA	metro	3,091.42													
2.01	Tubería PVC Ø 6" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.54m	metro	1,685.89		1	1	1									
2.02	Tubería PVC Ø 8" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.83m	metro	1,051.99				1	1	1	1						
2.03	Tubería PVC Ø 10" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.03m	metro	51.66									1				
2.04	Tubería PVC Ø 12" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.49m	metro	301.88										1			
3	POZOS DE VISITA	UNIDAD	46													
3.01	Pozo de visita Ø interno 1.25m, Hprom 2.74m de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal (incluye excavación) sin refuerzo	unidad	27													
3.02	Pozo de visita Ø interno 1.25m, Hprom=4.58m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @ 1.50m (incluye excavación)	unidad	15													
3.02	Pozo de visita Ø interno 1.25m, Hprom=6.42m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @ 1.50m (incluye excavación)	unidad	4											1	1	

Apéndice G. **Cronogramas de ejecución alcantarillado pluvial**

Fuente: elaboración propia, empleando, Excel 2016.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 MANCOMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR
 MUNICIPALIDAD DE VILLA NUEVA
 Villa Nueva, Guatemala
 Diciembre 2017



CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL (C-1A) ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA, ZONA 8 VILLA NUEVA, GUATEMALA.

No.	DESCRIPCIÓN DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	TRABAJOS PRELIMINARES	metro	1,378.80																
1.01	Replanteo de topografía, planimetría y altimetría (incluye cuadrilla de topografía y equipo)	metro	383.00	1	1														
1.02	Demolicion de pavimento flexible existente (incluye corte, demolicion, retiro y acarreo)	m ²	497.90			1	1												
1.03	Restitucion del asfalto espesor 0.06 m (mezcla asfaltica en caliente)	m ²	497.90																
2	TRAGANTES	metro	180.00																
2.01	Construccion de tragante tipo ventana	unidad	12																
2.02	Tuberia PVC Ø 12" (incluye colocacion, excavacion y relleno con material selecto de 0.15 m de espesor)	metro	180.00																
3	TUBERIA PERFILADA	metro	335.66																
3.01	Tuberia PVC Ø 16" (incluye excavacion, colocacion y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.76m	metro	46.03					1											
3.02	Tuberia PVC Ø 18" (incluye excavacion, colocacion y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.96m	metro	23.52						1										
3.03	Tuberia PVC Ø 44" (incluye excavacion, colocacion y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.17m	metro	23.49							1									
3.04	Tuberia PVC Ø 46" (incluye excavacion, colocacion y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.22m	metro	187.31								1	1							
3.05	Tuberia PVC Ø 48" (incluye excavacion, colocacion y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.84m	metro	55.31										1						

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 MANCOMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR
 MUNICIPALIDAD DE VILLA NUEVA
 Villa Nueva, Guatemala
 Diciembre 2017



CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL (C-1B) ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA, ZONA 8 VILLA NUEVA, GUATEMALA.

No.	DESCRIPCIÓN DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	TRABAJOS PRELIMINARES	metro	2,106.00																
1.01	Replanteo de topografía, planimetría y altimetría (incluye cuadrilla de topografía y equipo)	metro	585.00	1	1														
1.02	Demolición de pavimento flexible existente (incluye corte, demolición, retiro y acarreo)	m ²	760.50			1													
1.03	Restitución del asfalto espesor 0.06 m (mezcla asfáltica en caliente)	m ²	760.50																
2	TRAGANTES	metro	180.00																
2.01	Construcción de tragante tipo ventana	unidad	12				1	1											
2.02	Tubería PVC Ø 12", 15.00 m de longitud (incluye colocación, excavación y relleno con material selecto de 0.15 m de espesor)	metro	180.00						1	1	1	1							
3	TUBERÍA PERFILADA	metro	543.06																
3.01	Tubería PVC Ø 16" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 6.19m	metro	79.17																
3.02	Tubería PVC Ø 18" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 5.04m	metro	45.41																
3.03	Tubería PVC Ø 24" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.00m	metro	87.35																
3.04	Tubería PVC Ø 36" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.39m	metro	51.13																
3.05	Tubería PVC Ø 42" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.01m	metro	70.22																

Continuación C-1B

3.06	Tubería PVC Ø 44" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.46m	metro	70.63																
3.07	Tubería PVC Ø 46" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.53m	metro	59.03																
3.08	Tubería PVC Ø 48" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.73m	metro	80.12						1										
4	POZOS DE VISITA	unidad	13																
4.01	Pozo de visita Øinterno 1.75m, Hprom=5.12m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @ 1.50m (incluye excavación)	unidad	3																
4.02	Pozo de visita Øinterno 2.00m, Hprom=5.78m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @ 1.50m (incluye excavación)	unidad	10																
5	DESCARGA	metro																	
5.01	Disipador (pared 0.25 m, doble cama de refuerzo No. 3 @ 0.15 m en ambos sentidos, f' c 4000 psi)	metro	14.65															1	1

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 MANCOMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR
 MUNICIPALIDAD DE VILLA NUEVA
 Villa Nueva, Guatemala
 Diciembre 2017



CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL (C-3) ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA, ZONA 8 VILLA NUEVA, GUATEMALA.

No.	DESCRIPCIÓN DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	TRABAJOS PRELIMINARES	metro	1,847.00																
1.01	Replanteo de topografía, planimetría y altimetría (incluye cuadrilla de topografía y equipo)	metro	629.00	1	1														
1.02	Demolición de pavimento flexible existente (incluye corte, demolición, retiro y acarreo)	m ²	609.00			1	1												
1.03	Restitución del asfalto espesor 0.06 m (mezcla asfáltica en caliente)	m ²	609.00																
2	TRAGANTES	metro	225.00																
2.01	Construcción de tragante tipo ventana	unidad	15																
2.02	Tubería PVC Ø 12", 15.00 m de longitud (incluye colocación, excavación y relleno con material selecto de 0.15 m de espesor)	metro	225.00																
3	TUBERÍA PERFILADA	metro	573.06																
3.01	Tubería PVC Ø 16" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.38m	metro	77.35		1														
3.02	Tubería PVC Ø 24" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.52m	metro	38.33			1													
3.03	Tubería PVC Ø 28" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.70m	metro	38.20																
3.04	Tubería PVC Ø 30" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.87m	metro	19.97																
3.05	Tubería PVC Ø 32" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.93m	metro	20.18																

Continuación C-3

3.06	Tubería PVC Ø 34" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.93m	metro	14.57																	
3.07	Tubería PVC Ø 36" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.08m	metro	60.82																	
3.08	Tubería PVC Ø 38" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.43m	metro	84.70																	
3.09	Tubería PVC Ø 40" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.60m	metro	46.64																	
3.10	Tubería PVC Ø 42" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.43m	metro	21.99																	
3.11	Tubería PVC Ø 44" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 6.23m	metro	38.80																	
3.12	Tubería PVC Ø 48" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 7.66m	metro	111.51																	
4	POZOS DE VISITA	unidad	20																	
4.01	Pozo de visita Ø interno 1.50m, Hprom=3.71m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @ 1.50m (incluye excavación)	unidad	3																	
4.02	Pozo de visita Ø interno 1.75m, Hprom=3.26m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @ 1.50m (incluye excavación)	unidad	8																	
4.03	Pozo de visita Ø interno 2.00, Hprom=4.65m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @ 1.50m (incluye excavación)	unidad	5																	
4.04	Pozo de visita tipo caja, Hprom 8.37m fundido f.c 3000, pared 0.25 m, refuerzos N. 3 @ 0.15m en ambos sentidos + brocal (incluye excavación)	unidad	4																	
5	DESCARGA	metro																		
5.01	Disipador (pared 0.25 m, doble cama de refuerzo No. 3 @ 0.15 m en ambos sentidos, f c 4000 psi)	metro	14.65																	

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 MANCOMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR
 MUNICIPALIDAD DE VILLA NUEVA
 Villa Nueva, Guatemala
 Diciembre 2017



CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL, (DP.C-6A), CIUDAD PERONIA, ZONA 8 VILLA NUEVA, GUATEMALA.

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	MES 1				MES 2				MES 3					
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	TRABAJOS PRELIMINARES	metro	992.00														
1.01	Replanteo de topografía, planimetría y altimetría (incluye cuadrilla de topografía y equipo)	metro	340.00	1													
1.02	Demolicion de pavimento existente (incluye corte, demolicion, retiro y acarreo)	m ²	326.00		1	1											
1.03	Restitucion del asfalto espesor 0.06 m (mezcla asfaltica en caliente)	m ²	326.00														
2	TRAGANTES	metro	120.00														
2.01	Construccion de tragante tipo ventana	unidad	8														
2.02	Tuberia PVC Ø 12", 15.00 m de longitud (incluye colocacion, excavacion y relleno con material selecto de 0.15 m de espesor)	metro	120.00														
3	TUBERÍA PERFILADA	metro	311.18														
3.01	Tuberia PVC Ø 26" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.02m	metro	56.37														
3.02	Tuberia PVC Ø 28" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.82m	metro	67.57														

Continuación C-6A

3.03	Tubería PVC Ø 30" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 1.35m	metro	33.28						1									
3.04	Tubería PVC Ø 32" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.91m	metro	67.27															
3.05	Tubería PVC Ø 34" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.94m	metro	33.78						1									
3.06	Tubería PVC Ø 48" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.97m	metro	52.91															
4	POZOS DE VISITA	unidad	9															
4.01	Pozo de visita Ø interno 1.75m, Hprom=3.26m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	8															
4.02	Pozo de visita Ø interno 2.00m, Hprom=3.84m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	1															
5	DESCARGA	metro																
5.01	Disipador (pared 0.25 m, doble cama de refuerzo No. 3 @ 0.15 m en ambos sentidos, f' c 4000 psi)	metro	14.65											1	1	1		

Apéndice H. **Presupuesto de alcantarillado sanitario**

Fuente: elaboración propia, empleando, Excel 2016.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
MANCOMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR
MUNICIPALIDAD DE VILLA NUEVA
 Villa Nueva, Guatemala
 Diciembre 2017



CUADRO DE RENGLONES DE TRABAJO

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO, (DS.C-1A), ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA, ZONA 8 VILLA NUEVA, GUATEMALA.

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO RENGLON
1	TRABAJOS PRELIMINARES	metro	3,156.91		Q13,290.59
1.01	Replanteo de topografía, planimetría y altimetría (incluye cuadrilla de topografía y equipo)	metro	3,156.91	Q4.21	Q13,290.59
2	TUBERÍA PERFILADA	metro	3,033.00		Q2,195,126.15
2.01	Tubería PVC Ø 6" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.51m	metro	2,268.05	Q684.19	Q1,551,777.13
2.02	Tubería PVC Ø 8" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.83m	metro	545.39	Q928.25	Q506,258.27
2.03	Tubería PVC Ø 12" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.31m	metro	183.58	Q585.00	Q107,394.30
2.04	Tubería PVC Ø 14" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.81m	metro	35.98	Q825.36	Q29,696.45
3	POZOS DE VISITA	unidad	54		Q796,892.94
3.01	Pozo de visita Ø interno 1.25m, Hprom 2.75m de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal (incluye excavación) sin refuerzo	unidad	38	Q11,220.13	Q426,364.94
3.02	Pozo de visita Ø interno 1.25m, Hprom=4.64m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	16	Q23,158.00	Q370,528.00
COSTO TOTAL DEL PROYECTO					Q3,005,309.68

MANCOMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR
MUNICIPALIDAD DE VILLA NUEVA
 Villa Nueva, Guatemala
 Diciembre 2017



CUADRO DE RENGLONES DE TRABAJO

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO, (DS.C-1B), ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA, ZONA 8 VILLA NUEVA, GUATEMALA.

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO RENGLON
1	TRABAJOS PRELIMINARES	metro	3,173.83		Q13,361.82
1.01	Replanteo de topografía, planimetría y altimetría (incluye cuadrilla de topografía y equipo)	metro	3,173.83	Q4.21	Q13,361.82
2	TUBERÍA PERFILADA	metro	3,091.42		Q2,490,048.92
2.01	Tubería PVC Ø 6" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.54m	metro	1,685.89	Q687.36	Q1,158,813.35
2.02	Tubería PVC Ø 8" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.83m	metro	1,051.99	Q990.87	Q1,042,385.33
2.03	Tubería PVC Ø 10" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.03m	metro	51.66	Q1,527.62	Q78,916.85
2.04	Tubería PVC Ø 12" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.49m	metro	301.88	Q695.42	Q209,933.39
3	POZOS DE VISITA	unidad	51		Q825,153.28
3.01	Pozo de visita Ø interno 1.25m, Hprom 2.54m de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal (incluye excavación) sin refuerzo	unidad	31	Q10,181.68	Q315,632.08
3.02	Pozo de visita Ø interno 1.25m, Hprom=4.92m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	17	Q24,289.71	Q412,925.07
3.02	Pozo de visita Ø interno 1.25m, Hprom=6.57m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	3	Q32,198.71	Q96,596.13
COSTO TOTAL DEL PROYECTO					Q3,328,564.02

Apéndice I. **Presupuesto de alcantarillado pluvial**

Fuente: elaboración propia, empleando, Excel 2016.



CUADRO DE RENGLONES DE TRABAJO

SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL (C-1A) ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA, ZONA 8 VILLA NUEVA, GUATEMALA.

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO RENGLON
1	TRABAJOS PRELIMINARES	metro	1,378.80		Q130,208.51
1.01	Replanteo de topografía, planimetría y altimetría (incluye cuadrilla de topografía y equipo)	metro	383.00	Q8.47	Q3,244.01
1.02	Demolicion de pavimento flexible existente (incluye corte, demolicion, retiro y acarreo)	m ²	497.90	Q65.00	Q32,363.50
1.03	Restitucion del asfalto espesor 0.06 m (mezcla asfaltica en caliente)	m ²	497.90	Q190.00	Q94,601.00
2	TRAGANTES	metro	180.00		Q287,740.32
2.01	Construccion de tragante tipo ventana	unidad	12	Q16,022.06	Q192,264.72
2.02	Tuberia PVC Ø 12" (incluye colocacion, excavacion y relleno con material selecto de 0.15 m de espesor)	metro	180.00	Q530.42	Q95,475.60
3	TUBERÍA PERFILADA	metro	335.66		Q1,342,934.30
3.01	Tuberia PVC Ø 16" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.76m	metro	46.03	Q1,046.27	Q48,159.81
3.02	Tuberia PVC Ø 18" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.96m	metro	23.52	Q1,029.91	Q24,223.48
3.03	Tuberia PVC Ø 44" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.17m	metro	23.49	Q3,825.56	Q89,862.40
3.04	Tuberia PVC Ø 46" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.22m	metro	187.31	Q4,722.04	Q884,485.31
3.05	Tuberia PVC Ø 48" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.84m	metro	55.31	Q5,355.33	Q296,203.30
4	POZOS DE VISITA	unidad	13		Q391,074.00
4.01	Pozo de visita Øinterno 1.50m, Hprom=5.81m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	3	Q30,649.20	Q91,947.60
4.02	Pozo de visita Øinterno 2.00m, Hprom=4.03m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	10	Q29,912.64	Q299,126.40
5	DESCARGA	metro			Q141,914.70
5.01	Disipador (pared 0.25 m, doble cama de refuerzo No. 4 @ 0.15 m en ambos sentidos, f ´c 4000 psi)	metro	14.65	Q9,687.01	Q141,914.70
COSTO TOTAL DEL PROYECTO					Q2,293,871.83



CUADRO DE RENGLONES DE TRABAJO

SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL (C-1B) ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA, ZONA 8 VILLA NUEVA, GUATEMALA.

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO RENGLON
1	TRABAJOS PRELIMINARES	metro	2,106.00		Q197,449.20
1.01	Replanteo de topografía, planimetría y altimetría (incluye cuadrilla de topografía y equipo)	metro	585.00	Q6.02	Q3,521.70
1.02	Demolicion de pavimento flexible existente (incluye corte, demolicion, retiro y acarreo)	m ²	760.50	Q65.00	Q49,432.50
1.03	Restitucion del asfalto espesor 0.06 m (mezcla asfaltica en caliente)	m ²	760.50	Q190.00	Q144,495.00
2	TRAGANTES	metro	180.00		Q285,525.00
2.01	Construccion de tragante tipo ventana	unidad	12	Q15,837.45	Q190,049.40
2.02	Tuberia PVC Ø 12", 15.00 m de longitud (incluye colocacion, excavacion y relleno con material selecto de 0.15 m de espesor)	metro	180.00	Q530.42	Q95,475.60
3	TUBERÍA PERFILADA	metro	543.06		Q1,683,438.06
3.01	Tuberia PVC Ø 16" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 6.19m	metro	79.17	Q1,224.60	Q96,951.58
3.02	Tuberia PVC Ø 18" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 5.04m	metro	45.41	Q1,610.56	Q73,135.53
3.03	Tuberia PVC Ø 24" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.00m	metro	87.35	Q1,526.18	Q133,311.82
3.04	Tuberia PVC Ø 36" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.39m	metro	51.13	Q2,623.99	Q134,164.61
3.05	Tuberia PVC Ø 42" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.01m	metro	70.22	Q3,431.76	Q240,978.19
3.06	Tuberia PVC Ø 44" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.46m	metro	70.63	Q3,896.94	Q275,240.87
3.07	Tuberia PVC Ø 46" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.53m	metro	59.03	Q5,010.70	Q295,781.62
3.08	Tuberia PVC Ø 48" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.73m	metro	80.12	Q5,415.30	Q433,873.84
4	POZOS DE VISITA	unidad	13		Q499,749.16
4.01	Pozo de visita Øinterno 1.75m, Hprom=4.92m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	3	Q31,309.72	Q93,929.16
4.02	Pozo de visita Øinterno 2.00m, Hprom=5.58m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	10	Q40,582.00	Q405,820.00
5	DESCARGA	metro			Q141,914.70
5.01	Disipador (pared 0.25 m, doble cama de refuerzo No. 3 @ 0.15 m en ambos sentidos, f c 4000 psi)	metro	14.65	Q9,687.01	Q141,914.70
COSTO TOTAL DEL PROYECTO					Q2,808,076.12

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
MANCOMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR
MUNICIPALIDAD DE VILLA NUEVA**

Villa Nueva, Guatemala
Diciembre 2017



CUADRO DE RENGLONES DE TRABAJO

SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL, (DP.C-2), CIUDAD PERONIA, ZONA 8 VILLA NUEVA, GUATEMALA.

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO RENGLON
1	TRABAJOS PRELIMINARES	metro	4,698.00		Q405,322.52
1.01	Replanteo de topografía, planimetría y altimetría (incluye cuadrilla de topografía y equipo)	metro	1,588.00	Q5.54	Q8,797.52
1.02	Demolicion de pavimento existente (incluye corte, demolicion, retiro y acarreo)	m ²	1,555.00	Q65.00	Q101,075.00
1.03	Restitucion del asfalto espesor 0.06 m (mezcla asfaltica en caliente)	m ²	1,555.00	Q190.00	Q295,450.00
2	TRAGANTES	metro	660.00		Q1,044,362.44
2.01	Construccion de tragante tipo ventana	unidad	44	Q15,809.66	Q695,625.04
2.02	Tuberia PVC Ø 12", 15.00 m de longitud (incluye colocacion, excavacion y relleno con material selecto de 0.15 m de espesor)	metro	660.00	Q528.39	Q348,737.40
3	TUBERÍA PERFILADA	metro	1,470.54		Q6,989,364.23
3.01	Tuberia PVC Ø 16" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.07m	metro	78.94	Q857.98	Q67,728.94
3.02	Tuberia PVC Ø 20" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.40m	metro	43.40	Q1,413.60	Q61,350.24
3.03	Tuberia PVC Ø 22" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.20m	metro	34.28	Q1,470.02	Q50,392.29
3.04	Tuberia PVC Ø 24" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.35m	metro	26.89	Q1,648.28	Q44,322.25
3.05	Tuberia PVC Ø 26" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.38m	metro	28.67	Q1,607.36	Q46,083.01
3.06	Tuberia PVC Ø 34" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.08m	metro	166.40	Q2,432.09	Q404,699.78
3.07	Tuberia PVC Ø 36" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.80m	metro	58.98	Q2,442.81	Q144,076.93
3.08	Tuberia PVC Ø 40" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.70m	metro	73.04	Q 3,405.07	Q248,706.31

Continuación DP-C2

3.09	Tubería PVC Ø 42" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.81m	metro	79.13	Q 3,467.67	Q274,396.73
3.1	Tubería PVC Ø 44" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.16m	metro	75.6	Q 3,863.85	Q292,107.06
3.11	Tubería PVC Ø 48" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.96m	metro	171.31	Q 5,340.69	Q914,913.60
3.12	Tubería PVC Ø 50" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.21m	metro	87.16	Q 5,390.79	Q469,861.26
3.13	Tubería PVC Ø 54" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.43m	metro	294.01	Q 5,874.19	Q1,727,070.60
3.14	Tubería PVC Ø 56" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.30m	metro	72.62	Q 6,176.95	Q448,570.11
3.15	Tubería PVC Ø 58" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.59m	metro	54.29	Q 6,373.34	Q346,008.63
3.16	Tubería PVC Ø 64" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.67m	metro	125.82	Q11,517.06	Q1,449,076.49
4	POZOS DE VISITA	unidad	50		Q1,935,655.89
4.01	Pozo de visita Øinterno 1.50m, Hprom=4.24m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	3	Q22,808.09	Q68,424.27
4.02	Pozo de visita Øinterno 1.75m, Hprom=5.31m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	7	Q33,277.01	Q232,939.07
4.03	Pozo de visita Øinterno 2.00m, Hprom=5.30m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	15	Q38,554.55	Q578,318.25
4.04	Pozo de visita Øinterno 2.25m, Hprom=5.33m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	17	Q42,563.10	Q723,572.70
4.05	Pozo de visita Øinterno 2.50m, Hprom=4.34m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 6 columnas+3 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	8	Q41,550.20	Q332,401.60
5	DESCARGA	metro	23.65		Q236,649.47
5.01	Disipador (pared 0.25 m, doble cama de refuerzo No. 3 @ 0.15 m en ambos sentidos, f 'c 4000 psi)	metro	23.65	Q10,006.32	Q236,649.47
COSTO TOTAL DEL PROYECTO					Q10,611,354.55



CUADRO DE RENGLONES DE TRABAJO

SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL (C-3) ALDEA LA SELVA, CIUDAD PERONIA, ZONA 8 VILLA NUEVA, GUATEMALA.

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO RENGLON
1	TRABAJOS PRELIMINARES	metro	1,847.00		Q158,823.69
1.01	Replanteo de topografía, planimetría y altimetría (incluye cuadrilla de topografía y equipo)	metro	629.00	Q5.61	Q3,528.69
1.02	Demolicion de pavimento flexible existente (incluye corte, demolicion, retiro y acarreo)	m ²	609.00	Q65.00	Q39,585.00
1.03	Restitucion del asfalto espesor 0.06 m (mezcla asfaltica en caliente)	m ²	609.00	Q190.00	Q115,710.00
2	TRAGANTES	metro	225.00		Q356,060.25
2.01	Construccion de tragante tipo ventana	unidad	15	Q15,837.45	Q237,561.75
2.02	Tuberia PVC Ø 12", 15.00 m de longitud (incluye colocacion, excavacion y relleno con material selecto de 0.15 m de espesor)	metro	225.00	Q526.66	Q118,498.50
3	TUBERÍA PERFILADA	metro	573.06		Q1,774,133.04
3.01	Tuberia PVC Ø 16" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.38m	metro	77.35	Q881.15	Q68,156.95
3.02	Tuberia PVC Ø 24" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.52m	metro	38.33	Q1,331.57	Q51,039.08
3.03	Tuberia PVC Ø 28" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.70m	metro	38.20	Q1,702.97	Q65,053.45
3.04	Tuberia PVC Ø 30" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.87m	metro	19.97	Q1,996.36	Q39,867.31
3.05	Tuberia PVC Ø 32" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.93m	metro	20.18	Q2,384.02	Q48,109.52
3.06	Tuberia PVC Ø 34" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.93m	metro	14.57	Q2,557.92	Q37,268.89
3.07	Tuberia PVC Ø 36" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.08m	metro	60.82	Q2,395.53	Q145,696.13
3.08	Tuberia PVC Ø 38" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.43m	metro	84.70	Q2,652.29	Q224,648.96

Continuación DP-C3

3.09	Tubería PVC Ø 40" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.60m	metro	46.64	Q3,271.44	Q152,579.96
3.10	Tubería PVC Ø 42" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.43m	metro	21.99	Q3,635.77	Q79,950.58
3.11	Tubería PVC Ø 44" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 6.23m	metro	38.80	Q4,191.04	Q162,612.35
3.12	Tubería PVC Ø 48" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 7.66m	metro	111.51	Q6,269.84	Q699,149.86
4	POZOS DE VISITA	unidad	20		Q634,480.65
4.01	Pozo de visita Ø interno 1.50m, Hprom=3.51m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	3	Q19,305.85	Q57,917.55
4.02	Pozo de visita Ø interno 1.75m, Hprom=3.06m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	8	Q20,257.80	Q162,062.40
4.03	Pozo de visita Ø interno 2.00, Hprom=4.71m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	6	Q31,846.34	Q191,078.04
4.04	Pozo de visita tipo caja, Hprom=8.90m y lados 2.00m, fundido f'c 3000, pared 0.25 m, refuerzos N. 3 @ 0.15m en ambos sentidos + brocal (incluye excavación)	unidad	3	Q74,474.22	Q223,422.66
5	DESCARGA	metro			Q141,914.70
5.01	Disipador (pared 0.25 m, doble cama de refuerzo No. 3 @ 0.15 m en ambos sentidos, f'c 4000 psi)	metro	14.65	Q9,687.01	Q141,914.70
COSTO TOTAL DEL PROYECTO					Q3,065,412.33

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
MANCOMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR
MUNICIPALIDAD DE VILLA NUEVA**

Villa Nueva, Guatemala
Diciembre 2017



CUADRO DE RENGLONES DE TRABAJO

SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL, (DP.C-4), CIUDAD PERONIA, ZONA 8 VILLA NUEVA, GUATEMALA.

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO RENGLON
1	TRABAJOS PRELIMINARES	metro	3,089.00		Q265,940.80
1.01	Replanteo de topografía, planimetría y altimetría (incluye cuadrilla de topografía y equipo)	metro	1,051.00	Q5.80	Q6,095.80
1.02	Demolicion de pavimento existente (incluye corte, demolicion, retiro y acarreo)	m ²	1,019.00	Q65.00	Q66,235.00
1.03	Restitucion del asfalto espesor 0.06 m (mezcla asfaltica en caliente)	m ²	1,019.00	Q190.00	Q193,610.00
2	TRAGANTES	metro	375.00		Q592,832.00
2.01	Construccion de tragante tipo ventana	unidad	25	Q15,817.58	Q395,439.50
2.02	Tuberia PVC Ø 12", 15.00 m de longitud (incluye colocacion, excavacion y relleno con material selecto de 0.15 m de espesor)	metro	375.00	Q526.38	Q197,392.50
3	TUBERÍA PERFILADA	metro	987.32		Q4,691,929.57
3.01	Tuberia PVC Ø 16" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.44m	metro	35.05	Q 1,000.77	Q35,076.99
3.02	Tuberia PVC Ø 18" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.64m	metro	34.96	Q 1,009.28	Q35,284.43
3.03	Tuberia PVC Ø 20" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.79m	metro	44.57	Q 1,161.08	Q51,749.34
3.04	Tuberia PVC Ø 22" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.00m	metro	37.36	Q 1,183.94	Q44,232.00
3.05	Tuberia PVC Ø 28" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.30m	metro	32.35	Q 1,662.19	Q53,771.85
3.06	Tuberia PVC Ø 30" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.05m	metro	35.57	Q 1,835.84	Q65,300.83
3.07	Tuberia PVC Ø 32" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.00m	metro	32.45	Q 2,473.22	Q80,255.99
3.08	Tuberia PVC Ø 36" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 5.33m	metro	12.26	Q 3,418.26	Q41,907.87

Continuación DP-C4

3.09	Tubería PVC Ø 38" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.28m	metro	311.43	Q 2,927.00	Q911,555.61
3.1	Tubería PVC Ø 42" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.11m	metro	39.56	Q 3,518.68	Q139,198.98
3.11	Tubería PVC Ø 48" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.63m	metro	107.59	Q 5,208.95	Q560,430.93
3.12	Tubería PVC Ø 60" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.71m	metro	84.36	Q 6,994.34	Q590,042.52
3.13	Tubería PVC Ø 68" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.25m	metro	179.81	Q11,585.13	Q2,083,122.23
4	POZOS DE VISITA	unidad	35		Q1,286,597.96
4.01	Pozo de visita Øinterno 1.50m, Hprom=4.10m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	4	Q22,147.15	Q88,588.60
4.02	Pozo de visita Øinterno 1.75m, Hprom=2.73m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	4	Q18,086.00	Q72,344.00
4.03	Pozo de visita Øinterno 2.00m, Hprom=5.41m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	19	Q39,332.40	Q747,315.60
4.05	Pozo de visita Øinterno 2.50m, Hprom=4.99m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 6 columnas+3 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	8	Q47,293.72	Q378,349.76
5	DESCARGA	metro			Q236,649.47
5.01	Disipador (pared 0.25 m, doble cama de refuerzo No. 3 @ 0.15 m en ambos sentidos, f'c 4000 psi)	metro	23.65	Q10,006.32	Q236,649.47
COSTO TOTAL DEL PROYECTO					Q7,073,949.80

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
MANCOMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR
MUNICIPALIDAD DE VILLA NUEVA
 Villa Nueva, Guatemala
 Diciembre 2017



CUADRO DE RENGLONES DE TRABAJO

SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL, (DP.C-5 y DP.C-6B), CIUDAD PERONIA, ZONA 8 VILLA NUEVA, GUATEMALA.

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO RENGLON
1	TRABAJOS PRELIMINARES	metro	4,842.00		Q453,318.80
1.01	Replanteo de topografía, planimetría y altimetría (incluye cuadrilla de topografía y equipo)	metro	1,345.00	Q5.54	Q7,451.30
1.02	Demolicion de pavimento existente (incluye corte, demolicion, retiro y acarreo)	m ²	1,748.50	Q65.00	Q113,652.50
1.03	Restitucion del asfalto espesor 0.06 m (mezcla asfaltica en caliente)	m ²	1,748.50	Q190.00	Q332,215.00
2	TRAGANTES	metro	735.00		Q1,164,428.65
2.01	Construccion de tragante tipo ventana	unidad	49	Q15,808.60	Q774,621.40
2.02	Tuberia PVC Ø 12", 15.00 m de longitud (incluye colocacion, excavacion y relleno con material selecto de 0.15 m de espesor)	metro	735.00	Q530.35	Q389,807.25
3	TUBERÍA PERFILADA	metro	1,274.05		Q4,260,662.20
3.01	Tuberia PVC Ø 16" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.58m	metro	49.73	Q 932.43	Q46,369.74
3.02	Tuberia PVC Ø 18" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.64m	metro	111.89	Q 1,043.20	Q116,723.65
3.03	Tuberia PVC Ø 22" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.20m	metro	75.64	Q 1,305.05	Q98,713.98
3.04	Tuberia PVC Ø 32" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.86m	metro	318.84	Q 2,306.89	Q735,528.81
3.05	Tuberia PVC Ø 34" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.15m	metro	52.10	Q 2,295.06	Q119,572.63
3.06	Tuberia PVC Ø 42" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.88m	metro	95.83	Q 3,114.61	Q298,473.08
3.07	Tuberia PVC Ø 44" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.66m	metro	300.39	Q 3,706.03	Q1,113,254.35
3.08	Tuberia PVC Ø 48" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.41m	metro	30.09	Q 5,953.63	Q179,144.73

Continuación DP-C5 y DP-C6B

3.09	Tubería PVC Ø 56" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 5.41m	metro	96.8	Q 6,798.67	Q658,111.26
3.10	Tubería PVC Ø 58" (incluye excavación, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.91m	metro	142.74	Q 6,268.53	Q894,769.97
4	POZOS DE VISITA	unidad	27		Q1,008,351.40
4.01	Pozo de visita Ø interno 1.50m, Hprom=5.80m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	2	Q30,834.27	Q61,668.54
4.02	Pozo de visita Ø interno 1.75m, Hprom=5.22m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	10	Q32,810.32	Q328,103.20
4.03	Pozo de visita Ø interno 2.00m, Hprom=4.30m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	9	Q31,686.00	Q285,174.00
4.05	Pozo de visita Ø interno 2.25m, Hprom=6.29m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 6 columnas+3 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	6	Q55,567.61	Q333,405.66
5	DESCARGA	metro			Q236,649.47
5.01	Disipador (pared 0.25 m, doble cama de refuerzo No. 3 @ 0.15 m en ambos sentidos, f'c 4000 psi)	metro	23.65	Q10,006.32	Q236,649.47
COSTO TOTAL DEL PROYECTO					Q7,123,410.52



CUADRO DE RENGLONES DE TRABAJO

SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL, (DP.C-6A), CIUDAD PERONIA, ZONA 8 VILLA NUEVA, GUATEMALA.

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO RENGLON
1	TRABAJOS PRELIMINARES	metro	992.00		Q85,758.20
1.01	Replanteo de topografía, planimetría y altimetría (incluye cuadrilla de topografía y equipo)	metro	340.00	Q7.73	Q2,628.20
1.02	Demolicion de pavimento existente (incluye corte, demolicion, retiro y acarreo)	m ²	326.00	Q65.00	Q21,190.00
1.03	Restitucion del asfalto espesor 0.06 m (mezcla asfaltica en caliente)	m ²	326.00	Q190.00	Q61,940.00
2	TRAGANTES	metro	120.00		Q191,014.00
2.01	Construccion de tragante tipo ventana	unidad	8	Q15,856.55	Q126,852.40
2.02	Tuberia PVC Ø 12", 15.00 m de longitud (incluye colocacion, excavacion y relleno con material selecto de 0.15 m de espesor)	metro	120.00	Q534.68	Q64,161.60
3	TUBERÍA PERFILADA	metro	311.18		Q797,889.01
3.01	Tuberia PVC Ø 26" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.02m	metro	56.37	Q 1,558.53	Q87,854.34
3.02	Tuberia PVC Ø 28" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 2.82m	metro	67.57	Q 1,686.35	Q113,946.67
3.03	Tuberia PVC Ø 30" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 1.35m	metro	33.28	Q 1,830.61	Q60,922.70
3.04	Tuberia PVC Ø 32" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.91m	metro	67.27	Q 2,398.09	Q161,319.51
3.05	Tuberia PVC Ø 34" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 4.94m	metro	33.78	Q 2,676.00	Q90,395.28
3.06	Tuberia PVC Ø 48" (incluye excavacion, colocación y relleno con material selecto) hprom de zanja = 3.97m	metro	52.91	Q 5,357.22	Q283,450.51
4	POZOS DE VISITA	unidad	9		Q232,054.30
4.01	Pozo de visita Øinterno 1.75m, Hprom=3.67m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	8	Q23,652.67	Q189,221.36
4.02	Pozo de visita Øinterno 2.00m, Hprom=5.79m, de ladrillo tayuyo de 0.23x0.11x0.05 m + brocal, con refuerzo de 4 columnas+2 vigas+ soleras @1.50m (incluye excavación)	unidad	1	Q42,832.94	Q42,832.94
5	DESCARGA	metro			Q141,914.70
5.01	Disipador (pared 0.25 m, doble cama de refuerzo No. 3 @ 0.15 m en ambos sentidos, f´c 4000 psi)	metro	14.65	Q9,687.01	Q141,914.70
COSTO TOTAL DEL PROYECTO					Q1,448,630.21

ANEXOS

Anexo 1. **Tablas de relaciones hidráulicas**

Fuente: Instituto de Fomento Municipal (INFOM), *Relaciones hidráulicas*. p. 26.

ANEXO 1

q/Q	d/D	v/V	a/A	q/Q	d/D	v/V	a/A	q/Q	d/D	v/V	a/A
0.000001	0.001000	0.019224	0.000054	0.049281	0.151000	0.518904	0.094971	0.197097	0.301000	0.777553	0.253461
0.000005	0.002000	0.030507	0.000152	0.049956	0.152000	0.520110	0.095884	0.198365	0.302000	0.778955	0.254622
0.000011	0.003000	0.039963	0.000279	0.050637	0.153000	0.523112	0.096799	0.199637	0.303000	0.780357	0.255783
0.000021	0.004000	0.048396	0.000429	0.051322	0.154000	0.525206	0.097717	0.200913	0.304000	0.781759	0.256944
0.000034	0.005000	0.056141	0.000599	0.052011	0.155000	0.527293	0.098637	0.202191	0.305000	0.783161	0.258105
0.000050	0.006000	0.063370	0.000788	0.052705	0.156000	0.529374	0.099560	0.203473	0.306000	0.784563	0.259266
0.000070	0.007000	0.070215	0.000992	0.053403	0.157000	0.531449	0.100485	0.204758	0.307000	0.785965	0.260427
0.000093	0.008000	0.076728	0.001212	0.054106	0.158000	0.533517	0.101413	0.206046	0.308000	0.787367	0.261588
0.000120	0.009000	0.082970	0.001446	0.054813	0.159000	0.535578	0.102343	0.207338	0.309000	0.788769	0.262749
0.000151	0.010000	0.088980	0.001693	0.055524	0.160000	0.537633	0.103275	0.208633	0.310000	0.790171	0.263910
0.000185	0.011000	0.094787	0.001952	0.056240	0.161000	0.539682	0.104210	0.209930	0.311000	0.791539	0.265071
0.000223	0.012000	0.100417	0.002224	0.056961	0.162000	0.541725	0.105147	0.212320	0.312000	0.792910	0.266232
0.000265	0.013000	0.105887	0.002506	0.057686	0.163000	0.543761	0.106087	0.212536	0.313000	0.794281	0.267393
0.000311	0.014000	0.111215	0.002800	0.058415	0.164000	0.545792	0.107028	0.213843	0.314000	0.795652	0.268554
0.000361	0.015000	0.116413	0.003105	0.059149	0.165000	0.547816	0.107972	0.215154	0.315000	0.797023	0.269715
0.000415	0.016000	0.121493	0.003419	0.059887	0.166000	0.549834	0.108919	0.216468	0.316000	0.798394	0.270876
0.000473	0.017000	0.126464	0.003744	0.060630	0.167000	0.551845	0.109867	0.217785	0.317000	0.799765	0.272037
0.000536	0.018000	0.131335	0.004078	0.061377	0.168000	0.553851	0.110818	0.219105	0.318000	0.801136	0.273198
0.000602	0.019000	0.136112	0.004421	0.062128	0.169000	0.555851	0.111772	0.220428	0.319000	0.802507	0.274359
0.000672	0.020000	0.140803	0.004773	0.062884	0.170000	0.557845	0.112727	0.221755	0.320000	0.803878	0.275520
0.000746	0.021000	0.145412	0.005134	0.063644	0.171000	0.559833	0.113685	0.223084	0.321000	0.805193	0.276681
0.000825	0.022000	0.149945	0.005503	0.064409	0.172000	0.561815	0.114645	0.224416	0.322000	0.806527	0.277842
0.000908	0.023000	0.154406	0.005881	0.065178	0.173000	0.563791	0.115607	0.225752	0.323000	0.807861	0.279003
0.000995	0.024000	0.158800	0.006266	0.065951	0.174000	0.565762	0.116571	0.227091	0.324000	0.809195	0.280164
0.001086	0.025000	0.163129	0.006660	0.066729	0.175000	0.567726	0.117537	0.228433	0.325000	0.810529	0.281325
0.001182	0.026000	0.167398	0.007061	0.067511	0.176000	0.569685	0.118506	0.229777	0.326000	0.811863	0.282486
0.001282	0.027000	0.171609	0.007470	0.068298	0.177000	0.571638	0.119477	0.231125	0.327000	0.813197	0.283647
0.001386	0.028000	0.175765	0.007887	0.069088	0.178000	0.573586	0.120450	0.232476	0.328000	0.814531	0.284808
0.001495	0.029000	0.179868	0.008311	0.069883	0.179000	0.575528	0.121425	0.233830	0.329000	0.815865	0.285969
0.001608	0.030000	0.183921	0.008741	0.070683	0.180000	0.577464	0.122402	0.235187	0.330000	0.817199	0.287130
0.001725	0.031000	0.187926	0.009179	0.071487	0.181000	0.593950	0.123382	0.236547	0.331000	0.818521	0.288291
0.001847	0.032000	0.191885	0.009624	0.072295	0.182000	0.581320	0.124363	0.237910	0.332000	0.819823	0.289452
0.001973	0.033000	0.195800	0.010076	0.073107	0.183000	0.583240	0.125347	0.239275	0.333000	0.821125	0.290613
0.002103	0.034000	0.199620	0.010534	0.073924	0.184000	0.585154	0.126332	0.240644	0.334000	0.822427	0.291774
0.002238	0.035000	0.203503	0.010999	0.074745	0.185000	0.587063	0.127320	0.242016	0.335000	0.823729	0.292935
0.002378	0.036000	0.207295	0.011470	0.075570	0.186000	0.588966	0.128310	0.243391	0.336000	0.825031	0.294096
0.002521	0.037000	0.211049	0.011947	0.076400	0.187000	0.590864	0.129302	0.244768	0.337000	0.826333	0.295257
0.002670	0.038000	0.214766	0.012431	0.077234	0.188000	0.592756	0.130296	0.246149	0.338000	0.827635	0.296418
0.002823	0.039000	0.218448	0.012921	0.078072	0.189000	0.594644	0.131292	0.247532	0.339000	0.828937	0.297579
0.002980	0.040000	0.222095	0.013417	0.078914	0.190000	0.596526	0.132290	0.248919	0.340000	0.830239	0.298740
0.003142	0.041000	0.225709	0.013919	0.079761	0.191000	0.598402	0.133290	0.250308	0.341000	0.831531	0.299901
0.003308	0.042000	0.229291	0.014427	0.080612	0.192000	0.600274	0.134292	0.251700	0.342000	0.832802	0.301062
0.003479	0.043000	0.232842	0.014941	0.081467	0.193000	0.602140	0.135296	0.253095	0.343000	0.834073	0.302223
0.003654	0.044000	0.236362	0.015460	0.082326	0.194000	0.604001	0.136302	0.254493	0.344000	0.835344	0.303384
0.003814	0.045000	0.239853	0.015985	0.083190	0.195000	0.605857	0.137310	0.255894	0.345000	0.836615	0.304545
0.004019	0.046000	0.243315	0.016516	0.084006	0.196000	0.607708	0.138320	0.257297	0.346000	0.837886	0.305706
0.004208	0.047000	0.246749	0.017052	0.084930	0.197000	0.609553	0.139331	0.258704	0.347000	0.839157	0.306867
0.004401	0.048000	0.250157	0.017594	0.085806	0.198000	0.611394	0.140345	0.260113	0.348000	0.840428	0.308028
0.004599	0.049000	0.253537	0.018141	0.086687	0.199000	0.613230	0.141361	0.261525	0.349000	0.841699	0.309189
0.004802	0.050000	0.256893	0.018693	0.087571	0.200000	0.615060	0.142377	0.262940	0.350000	0.842970	0.311919
0.005009	0.051000	0.260223	0.019251	0.088460	0.201000	0.616890	0.143398	0.264357	0.351000	0.844231	0.313134
0.005221	0.052000	0.263528	0.019813	0.089353	0.202000	0.618720	0.144419	0.265778	0.352000	0.845470	0.314349
0.005438	0.053000	0.266810	0.020381	0.090250	0.203000	0.620550	0.145443	0.267201	0.353000	0.846709	0.315564
0.005659	0.054000	0.270068	0.020954	0.091152	0.204000	0.622380	0.146468	0.268627	0.354000	0.847948	0.316779
0.005885	0.055000	0.273304	0.021532	0.092057	0.205000	0.624210	0.147495	0.270055	0.355000	0.849187	0.317994
0.006115	0.056000	0.276517	0.022116	0.092967	0.206000	0.626040	0.148524	0.271487	0.356000	0.850426	0.319209
0.006350	0.057000	0.279709	0.022703	0.093881	0.207000	0.627870	0.149555	0.272921	0.357000	0.851665	0.320424
0.006590	0.058000	0.282879	0.023296	0.094799	0.208000	0.629700	0.150587	0.274357	0.358000	0.852904	0.321639
0.006834	0.059000	0.286029	0.023894	0.095721	0.209000	0.631530	0.151622	0.275797	0.359000	0.854143	0.322854
0.007083	0.060000	0.289158	0.024496	0.096647	0.210000	0.633360	0.152658	0.277239	0.360000	0.855382	0.324069
0.007337	0.061000	0.292267	0.025103	0.097577	0.211000	0.634871	0.153696	0.278684	0.361000	0.856627	0.325284
0.007595	0.062000	0.295356	0.025715	0.098512	0.212000	0.636643	0.154736	0.280131	0.362000	0.857840	0.326499
0.007858	0.063000	0.298427	0.026332	0.099450	0.213000	0.638415	0.155778	0.281581	0.363000	0.859053	0.327714
0.008126	0.064000	0.301480	0.026953	0.100393	0.214000	0.640187	0.156821	0.283034	0.364000	0.860266	0.328929
0.008398	0.065000	0.304512	0.027578	0.101340	0.215000	0.641959	0.157867	0.284489	0.365000	0.861479	0.330144
0.008675	0.066000	0.307527	0.028208	0.102290	0.216000	0.643731	0.158914	0.285947	0.366000	0.862692	0.331359
0.008956	0.067000	0.310524	0.028843	0.103245	0.217000	0.645503	0.159963	0.287407	0.367000	0.863905	0.332574
0.009243	0.068000	0.313504	0.029481	0.104204	0.218000	0.647275	0.161013	0.288871	0.368000	0.865118	0.333789
0.009533	0.069000	0.316466	0.030125	0.105167	0.219000	0.649047	0.162065	0.290336	0.369000	0.866331	0.335004
0.009829	0.070000	0.319412	0.030772	0.106134	0.220000	0.650819	0.163119	0.291805	0.370000	0.867544	0.336219
0.010129	0.071000	0.322342	0.031424	0.107105	0.221000	0.652582	0.164175	0.293275	0.371000	0.868725	0.337434
0.010434	0.072000	0.325255	0.032080	0.108080	0.222000	0.654348	0.165233	0.294749	0.372000	0.869907	0.338649
0.010744	0.073000	0.328152	0.032741	0.109059	0.223000	0.656115	0.166292	0.296225	0.373000	0.871089	0.339864
0.011058	0.074000	0.331034	0.033405	0.110042	0.224000	0.657882	0.167353	0.297703	0.374000	0.872271	0.341079

Fuente: bibliografías de hidráulica.

ANEXO 1

q/Q	d/D	v/V	a/A	q/Q	d/D	v/V	a/A	q/Q	d/D	v/V	a/A
0.011377	0.075000	0.333900	0.034074	0.111029	0.225000	0.659286	0.168415	0.299184	0.375000	0.873453	0.342294
0.011701	0.076000	0.336510	0.034746	0.112020	0.226000	0.661012	0.169479	0.300667	0.376000	0.874635	0.343509
0.012029	0.077000	0.339580	0.035423	0.113015	0.227000	0.662738	0.170545	0.302153	0.377000	0.875817	0.344724
0.012362	0.078000	0.342408	0.036104	0.114014	0.228000	0.664464	0.171613	0.303642	0.378000	0.876999	0.345939
0.012700	0.079000	0.345215	0.036789	0.115017	0.229000	0.666190	0.172682	0.305132	0.379000	0.878181	0.347154
0.013043	0.080000	0.348007	0.037478	0.116024	0.230000	0.667916	0.173753	0.306626	0.380000	0.879363	0.348369
0.013390	0.081000	0.350786	0.038171	0.117035	0.231000	0.669641	0.174825	0.308121	0.381000	0.880530	0.349584
0.013742	0.082000	0.353551	0.038868	0.118050	0.232000	0.671367	0.175899	0.309620	0.382000	0.881694	0.350799
0.014098	0.083000	0.356302	0.039568	0.119069	0.233000	0.672803	0.176975	0.311120	0.383000	0.882858	0.352014
0.014459	0.084000	0.359039	0.040273	0.120091	0.234000	0.674484	0.178052	0.312623	0.384000	0.884022	0.353229
0.014825	0.085000	0.361764	0.040981	0.121118	0.235000	0.676165	0.179131	0.314128	0.385000	0.885186	0.354444
0.015196	0.086000	0.364475	0.041693	0.122149	0.236000	0.677846	0.180212	0.315636	0.386000	0.886350	0.355659
0.015571	0.087000	0.367173	0.042409	0.123183	0.237000	0.679527	0.181294	0.317146	0.387000	0.887514	0.356874
0.015951	0.088000	0.369859	0.043128	0.124221	0.238000	0.681208	0.182377	0.318659	0.388000	0.888678	0.358089
0.016336	0.089000	0.372532	0.043851	0.125263	0.239000	0.682889	0.183463	0.320174	0.389000	0.889842	0.359304
0.016726	0.090000	0.375193	0.044578	0.126310	0.240000	0.684570	0.184549	0.321691	0.390000	0.890908	0.360519
0.017120	0.091000	0.378420	0.045309	0.127360	0.241000	0.686265	0.185638	0.323210	0.391000	0.892047	0.361734
0.017518	0.092000	0.380479	0.046043	0.128413	0.242000	0.687704	0.186728	0.324732	0.392000	0.893186	0.362949
0.017922	0.093000	0.383103	0.046781	0.129471	0.243000	0.689343	0.187819	0.326256	0.393000	0.894325	0.364164
0.018330	0.094000	0.385717	0.047522	0.130533	0.244000	0.690982	0.188912	0.327782	0.394000	0.895464	0.365379
0.018743	0.095000	0.388318	0.048267	0.131598	0.245000	0.692621	0.190006	0.329311	0.395000	0.896603	0.366594
0.019161	0.096000	0.390908	0.049016	0.132667	0.246000	0.694260	0.191102	0.330842	0.396000	0.897742	0.367809
0.019583	0.097000	0.393487	0.049768	0.133740	0.247000	0.695899	0.192200	0.332375	0.397000	0.898881	0.369024
0.020010	0.098000	0.396055	0.050523	0.134817	0.248000	0.697538	0.193299	0.333910	0.398000	0.900020	0.370239
0.020441	0.099000	0.398611	0.051282	0.135897	0.249000	0.699177	0.194399	0.335448	0.399000	0.901057	0.371454
0.020878	0.100000	0.401157	0.052044	0.136982	0.250000	0.700816	0.195501	0.336988	0.400000	0.902170	0.373530
0.021319	0.101000	0.403692	0.052810	0.138070	0.251000	0.702273	0.196605	0.338530	0.401000	0.903283	0.374778
0.021765	0.102000	0.406216	0.053579	0.139162	0.252000	0.703871	0.197709	0.340074	0.402000	0.904396	0.376026
0.022215	0.103000	0.408730	0.054351	0.140258	0.253000	0.705469	0.198816	0.341620	0.403000	0.905509	0.377274
0.022670	0.104000	0.411234	0.055127	0.141357	0.254000	0.707067	0.199923	0.343169	0.404000	0.906622	0.378522
0.023130	0.105000	0.413727	0.055906	0.142460	0.255000	0.708665	0.201033	0.344720	0.405000	0.907735	0.379770
0.023594	0.106000	0.416210	0.056688	0.143567	0.256000	0.710263	0.202143	0.346272	0.406000	0.908848	0.381018
0.024063	0.107000	0.418683	0.057473	0.144678	0.257000	0.711861	0.203255	0.347827	0.407000	0.909961	0.382266
0.024537	0.108000	0.421146	0.058262	0.145792	0.258000	0.713459	0.204369	0.349385	0.408000	0.911074	0.383514
0.025015	0.109000	0.423599	0.059054	0.146910	0.259000	0.715057	0.205484	0.350944	0.409000	0.912187	0.384762
0.025498	0.110000	0.426042	0.059849	0.148032	0.260000	0.716655	0.206600	0.352505	0.410000	0.913300	0.386010
0.025986	0.111000	0.428476	0.060648	0.149158	0.261000	0.718253	0.207718	0.354068	0.411000	0.914423	0.387258
0.026479	0.112000	0.430901	0.061449	0.150287	0.262000	0.719851	0.208837	0.355634	0.412000	0.915537	0.388506
0.026976	0.113000	0.433316	0.062254	0.151420	0.263000	0.721449	0.209957	0.357201	0.413000	0.916650	0.389754
0.027477	0.114000	0.435721	0.063062	0.152556	0.264000	0.723047	0.211079	0.358771	0.414000	0.917777	0.391002
0.027984	0.115000	0.438117	0.063873	0.153696	0.265000	0.724645	0.212202	0.360342	0.415000	0.918899	0.392250
0.028495	0.116000	0.440505	0.064686	0.154840	0.266000	0.726243	0.213327	0.361916	0.416000	0.919997	0.393498
0.029010	0.117000	0.442883	0.065503	0.155988	0.267000	0.727841	0.214452	0.363492	0.417000	0.921095	0.394746
0.029531	0.118000	0.445252	0.066323	0.157139	0.268000	0.729439	0.215580	0.365069	0.418000	0.922193	0.395994
0.030056	0.119000	0.447612	0.067146	0.158293	0.269000	0.731037	0.216708	0.366649	0.419000	0.923291	0.397242
0.030585	0.120000	0.449964	0.067972	0.159452	0.270000	0.732635	0.217838	0.368230	0.420000	0.924389	0.398490
0.031119	0.121000	0.452307	0.068801	0.160613	0.271000	0.734233	0.218969	0.369814	0.421000	0.925487	0.399738
0.031658	0.122000	0.454641	0.069633	0.161779	0.272000	0.735831	0.220102	0.371399	0.422000	0.926585	0.400986
0.032202	0.123000	0.456967	0.070468	0.162948	0.273000	0.737429	0.221236	0.372986	0.423000	0.927683	0.402234
0.032750	0.124000	0.459284	0.071306	0.164121	0.274000	0.739027	0.222371	0.374576	0.424000	0.928781	0.403482
0.033302	0.125000	0.461593	0.072147	0.165297	0.275000	0.740625	0.223505	0.376167	0.425000	0.929879	0.404730
0.033860	0.126000	0.463893	0.072990	0.166477	0.276000	0.742223	0.224645	0.377760	0.426000	0.930977	0.405978
0.034422	0.127000	0.466185	0.073837	0.167660	0.277000	0.743821	0.225784	0.379355	0.427000	0.932075	0.407226
0.034988	0.128000	0.468470	0.074686	0.168847	0.278000	0.745419	0.226924	0.380952	0.428000	0.933173	0.408474
0.035559	0.129000	0.470746	0.075538	0.170037	0.279000	0.747017	0.228065	0.382551	0.429000	0.934271	0.409722
0.036135	0.130000	0.473014	0.076393	0.171231	0.280000	0.748615	0.229208	0.384151	0.430000	0.935369	0.410970
0.036715	0.131000	0.475274	0.077251	0.172428	0.281000	0.750213	0.230352	0.385753	0.431000	0.936467	0.412218
0.037300	0.132000	0.477526	0.078112	0.173629	0.282000	0.751811	0.231497	0.387358	0.432000	0.937565	0.413466
0.037890	0.133000	0.479770	0.078975	0.174833	0.283000	0.753409	0.232644	0.388964	0.433000	0.938663	0.414714
0.038484	0.134000	0.482007	0.079841	0.176041	0.284000	0.755007	0.233792	0.390571	0.434000	0.939761	0.415962
0.039083	0.135000	0.484236	0.080710	0.177253	0.285000	0.756605	0.234940	0.392181	0.435000	0.940859	0.417210
0.039686	0.136000	0.486457	0.081582	0.178467	0.286000	0.758203	0.236091	0.393792	0.436000	0.941957	0.418458
0.040294	0.137000	0.488671	0.082456	0.179686	0.287000	0.759801	0.237242	0.395405	0.437000	0.943055	0.419706
0.040906	0.138000	0.490877	0.083333	0.180907	0.288000	0.761400	0.238394	0.397020	0.438000	0.944153	0.420954
0.041523	0.139000	0.493076	0.084212	0.182132	0.289000	0.763000	0.239548	0.398637	0.439000	0.945251	0.422202
0.042145	0.140000	0.495268	0.085095	0.183361	0.290000	0.764600	0.240703	0.400255	0.440000	0.946349	0.423450
0.042771	0.141000	0.497452	0.085980	0.184593	0.291000	0.766200	0.241859	0.401875	0.441000	0.947447	0.424698
0.043401	0.142000	0.499629	0.086867	0.185828	0.292000	0.767800	0.243016	0.403497	0.442000	0.948545	0.425946
0.044036	0.143000	0.501799	0.087757	0.187066	0.293000	0.769400	0.244175	0.405120	0.443000	0.949643	0.427194
0.044676	0.144000	0.503961	0.088650	0.188309	0.294000	0.771000	0.245334	0.406745	0.444000	0.950741	0.428442
0.045320	0.145000	0.506117	0.089545	0.189554	0.295000	0.772600	0.246495	0.408372	0.445000	0.951839	0.429690
0.045969	0.146000	0.508265	0.090443	0.190803	0.296000	0.774200	0.247657	0.410000	0.446000	0.952937	0.430938
0.046622	0.147000	0.510407	0.091344	0.192055	0.297000	0.775800	0.248820	0.411630	0.447000	0.954035	0.432186
0.047280	0.148000	0.512541	0.092247	0.193310	0.298000	0.777400	0.249984	0.413262	0.448000	0.955133	0.433434
0.047943	0.149000	0.514669	0.093152	0.194569	0.299000	0.779000	0.251149	0.414895	0.449000	0.956231	0.434682
0.048609	0.150000	0.516790	0.094060	0.195831	0.300000	0.780600	0.252316	0.416530	0.450		

ANEXO 1

q/Q	d/D	v/V	a/A	q/Q	d/D	v/V	a/A	q/Q	d/D	v/V	a/A
0.418166	0.451000	0.955346	0.437178	0.673554	0.601000	1.073021	0.627717	0.913289	0.751000	1.133674	0.805601
0.419804	0.452000	0.956312	0.438426	0.675267	0.602000	1.073606	0.629034	0.914696	0.752000	1.133865	0.806701
0.421443	0.453000	0.957278	0.439674	0.676979	0.603000	1.074191	0.630351	0.916100	0.753000	1.134056	0.807801
0.423084	0.454000	0.958244	0.440922	0.678691	0.604000	1.074776	0.631668	0.917500	0.754000	1.134247	0.808901
0.424727	0.455000	0.959210	0.442170	0.680401	0.605000	1.075361	0.632985	0.918896	0.755000	1.134438	0.810001
0.426371	0.456000	0.960176	0.443418	0.682112	0.606000	1.075946	0.634302	0.920288	0.756000	1.134629	0.811101
0.428016	0.457000	0.961142	0.444666	0.683821	0.607000	1.076531	0.635619	0.921677	0.757000	1.134820	0.812201
0.429663	0.458000	0.962108	0.445914	0.685530	0.608000	1.077116	0.636936	0.923062	0.758000	1.135011	0.813301
0.431312	0.459000	0.963074	0.447162	0.687238	0.609000	1.077701	0.638253	0.924443	0.759000	1.135202	0.814401
0.432962	0.460000	0.964040	0.448410	0.688945	0.610000	1.078286	0.639570	0.925821	0.760000	1.135393	0.815501
0.434613	0.461000	0.964962	0.449658	0.690652	0.611000	1.078871	0.640887	0.927194	0.761000	1.135584	0.816601
0.436266	0.462000	0.965900	0.450906	0.692357	0.612000	1.079456	0.642204	0.928564	0.762000	1.135775	0.817701
0.437920	0.463000	0.966838	0.452154	0.694062	0.613000	1.080041	0.643521	0.929930	0.763000	1.135966	0.818801
0.439576	0.464000	0.967776	0.453402	0.695766	0.614000	1.080581	0.644838	0.931292	0.764000	1.136000	0.819901
0.441233	0.465000	0.968714	0.454650	0.697469	0.615000	1.081140	0.646155	0.932650	0.765000	1.136160	0.821001
0.442891	0.466000	0.969652	0.455898	0.699172	0.616000	1.081699	0.647472	0.934003	0.766000	1.136320	0.822101
0.444551	0.467000	0.970590	0.457146	0.700873	0.617000	1.082258	0.648789	0.935353	0.767000	1.136482	0.823201
0.446212	0.468000	0.971528	0.458394	0.702574	0.618000	1.082817	0.650106	0.936699	0.768000	1.136625	0.824301
0.447874	0.469000	0.972466	0.459642	0.704273	0.619000	1.083376	0.651423	0.938041	0.769000	1.136768	0.825401
0.449538	0.470000	0.973404	0.460890	0.705972	0.620000	1.083935	0.652740	0.939379	0.770000	1.136911	0.826501
0.451203	0.471000	0.974341	0.462138	0.707669	0.621000	1.084494	0.654057	0.940712	0.771000	1.137054	0.827601
0.452869	0.472000	0.975280	0.463386	0.709366	0.622000	1.085053	0.655374	0.942042	0.772000	1.137199	0.828701
0.454537	0.473000	0.976143	0.464634	0.711062	0.623000	1.085612	0.656691	0.943367	0.773000	1.137343	0.829801
0.456206	0.474000	0.977056	0.465882	0.712757	0.624000	1.086171	0.658008	0.944688	0.774000	1.137486	0.830901
0.457876	0.475000	0.977969	0.467130	0.714450	0.625000	1.086730	0.659325	0.946005	0.775000	1.137629	0.832001
0.459548	0.476000	0.978882	0.468378	0.716143	0.626000	1.087289	0.660642	0.947317	0.776000	1.137772	0.833101
0.461220	0.477000	0.979795	0.469626	0.717834	0.627000	1.087848	0.661959	0.948626	0.777000	1.137915	0.834201
0.462894	0.478000	0.980708	0.470874	0.719525	0.628000	1.088407	0.663276	0.949930	0.778000	1.138058	0.835301
0.464569	0.479000	0.981621	0.472122	0.721214	0.629000	1.088966	0.664593	0.951229	0.779000	1.138166	0.836401
0.466246	0.480000	0.982534	0.473370	0.722903	0.630000	1.089525	0.665910	0.952524	0.780000	1.138274	0.837501
0.467923	0.481000	0.983445	0.474618	0.724590	0.631000	1.090084	0.667227	0.953815	0.781000	1.138382	0.838601
0.469602	0.482000	0.984300	0.475866	0.726276	0.632000	1.090643	0.668544	0.955102	0.782000	1.138489	0.839701
0.471281	0.483000	0.985185	0.477114	0.727961	0.633000	1.091202	0.669861	0.956384	0.783000	1.138597	0.840801
0.472962	0.484000	0.986070	0.478362	0.729645	0.634000	1.091761	0.671178	0.957661	0.784000	1.138704	0.841901
0.474644	0.485000	0.986955	0.479610	0.731327	0.635000	1.092320	0.672495	0.958934	0.785000	1.138811	0.843001
0.476327	0.486000	0.987840	0.480858	0.733008	0.636000	1.092879	0.673812	0.960203	0.786000	1.138918	0.844101
0.478012	0.487000	0.988725	0.482106	0.734688	0.637000	1.093438	0.675129	0.961466	0.787000	1.139025	0.845201
0.479697	0.488000	0.989610	0.483354	0.736367	0.638000	1.093997	0.676446	0.962726	0.788000	1.139132	0.846301
0.481383	0.489000	0.990495	0.484602	0.738045	0.639000	1.094556	0.677763	0.963980	0.789000	1.139239	0.847401
0.483071	0.490000	0.991380	0.485850	0.739721	0.640000	1.095115	0.679080	0.965230	0.790000	1.139346	0.848501
0.484759	0.491000	0.992258	0.487098	0.741396	0.641000	1.095674	0.680397	0.966476	0.791000	1.139453	0.849601
0.486449	0.492000	0.993120	0.488346	0.743069	0.642000	1.096233	0.681714	0.967716	0.792000	1.139560	0.850701
0.488139	0.493000	0.993982	0.489594	0.744742	0.643000	1.096792	0.683031	0.968952	0.793000	1.139667	0.851801
0.489831	0.494000	0.994844	0.490842	0.746413	0.644000	1.097351	0.684348	0.970183	0.794000	1.139774	0.852901
0.491523	0.495000	0.995706	0.492090	0.748082	0.645000	1.097910	0.685665	0.971409	0.795000	1.139881	0.854001
0.493217	0.496000	0.996568	0.493338	0.749750	0.646000	1.098469	0.686982	0.972631	0.796000	1.139988	0.855101
0.494911	0.497000	0.997430	0.494586	0.751417	0.647000	1.099028	0.688299	0.973847	0.797000	1.140095	0.856201
0.496607	0.498000	0.998292	0.495834	0.753082	0.648000	1.099587	0.689616	0.975059	0.798000	1.140202	0.857301
0.498303	0.499000	0.999154	0.497082	0.754726	0.649000	1.099819	0.690933	0.976265	0.799000	1.140309	0.858401
0.500000	0.500000	1.000016	0.500000	0.756408	0.650000	1.099304	0.692250	0.977467	0.800000	1.140416	0.859501
0.501698	0.501000	1.000848	0.501273	0.758069	0.651000	1.099789	0.693567	0.978664	0.801000	1.140523	0.860601
0.503397	0.502000	1.001690	0.502546	0.759729	0.652000	1.100274	0.694884	0.979855	0.802000	1.140630	0.861701
0.505097	0.503000	1.002532	0.503819	0.761387	0.653000	1.100759	0.696201	0.981042	0.803000	1.140737	0.862801
0.506798	0.504000	1.003374	0.505092	0.763043	0.654000	1.101178	0.697518	0.982223	0.804000	1.140844	0.863901
0.508499	0.505000	1.004216	0.506365	0.764698	0.655000	1.101635	0.698835	0.983399	0.805000	1.140951	0.865001
0.510202	0.506000	1.005058	0.507638	0.766351	0.656000	1.102092	0.700152	0.984571	0.806000	1.141058	0.866101
0.511905	0.507000	1.005900	0.508911	0.768002	0.657000	1.102549	0.701469	0.985737	0.807000	1.141165	0.867201
0.513609	0.508000	1.006742	0.510184	0.769652	0.658000	1.103006	0.702786	0.986897	0.808000	1.141272	0.868301
0.515314	0.509000	1.007584	0.511457	0.771301	0.659000	1.103463	0.704103	0.988053	0.809000	1.141379	0.869401
0.517019	0.510000	1.008426	0.512730	0.772947	0.660000	1.103920	0.705420	0.989203	0.810000	1.141486	0.870501
0.518726	0.511000	1.009185	0.514003	0.774592	0.661000	1.104377	0.706737	0.990348	0.811000	1.141593	0.871601
0.520433	0.512000	1.010000	0.515276	0.776236	0.662000	1.104834	0.708054	0.991487	0.812000	1.141700	0.872701
0.522140	0.513000	1.010815	0.516549	0.777877	0.663000	1.105291	0.709371	0.992621	0.813000	1.141807	0.873801
0.523849	0.514000	1.011630	0.517822	0.779517	0.664000	1.105748	0.710688	0.993750	0.814000	1.141914	0.874901
0.525558	0.515000	1.012445	0.519095	0.781155	0.665000	1.106205	0.712005	0.994873	0.815000	1.142021	0.876001
0.527268	0.516000	1.013260	0.520368	0.782791	0.666000	1.106662	0.713322	0.995991	0.816000	1.142128	0.877101
0.528979	0.517000	1.014075	0.521641	0.784426	0.667000	1.107119	0.714639	0.997103	0.817000	1.142235	0.878201
0.530690	0.518000	1.014890	0.522914	0.786059	0.668000	1.107576	0.715956	0.998209	0.818000	1.142342	0.879301
0.532402	0.519000	1.015705	0.524187	0.787690	0.669000	1.108033	0.717273	0.999310	0.819000	1.142449	0.880401
0.534114	0.520000	1.016520	0.525460	0.789319	0.670000	1.108490	0.718590	1.000405	0.820000	1.142556	0.881501
0.535828	0.521000	1.017271	0.526733	0.790946	0.671000	1.108947	0.719907	1.001495	0.821000	1.142663	0.882601
0.537541	0.522000	1.018057	0.528006	0.792571	0.672000	1.109404	0.721224	1.002579	0.822000	1.142770	0.883701
0.539256	0.523000	1.018843	0.529279	0.794195	0.673000	1.109861	0.722541	1.003657	0.823000	1.142877	0.884801
0.540970	0.524000	1.019629	0.530552	0.795816	0.674000	1.110318	0.723858	1.004729	0.824000	1.142984	0.885901
0.542686	0.525000	1.020415	0.531825	0.797436	0.675000	1.110775	0.725175	1.005795	0.825000	1.143091	0.887001

Fuente: bibliografías de hidráulica.

ANEXO 1

q/Q	d/D	v/V	a/A	q/Q	d/D	v/V	a/A	q/Q	d/D	v/V	a/A
0.544402	0.526000	1.021201	0.533098	0.799054	0.676000	1.110783	0.726492	1.006856	0.826000	1.139724	0.883429
0.546118	0.527000	1.021987	0.534371	0.800669	0.677000	1.111205	0.727809	1.007910	0.827000	1.139685	0.884393
0.547836	0.528000	1.022773	0.535644	0.802283	0.678000	1.111627	0.729126	1.008959	0.828000	1.139646	0.885357
0.549553	0.529000	1.023559	0.536917	0.803895	0.679000	1.112049	0.730443	1.010002	0.829000	1.139551	0.886321
0.551271	0.530000	1.024345	0.538190	0.805504	0.680000	1.112471	0.731760	1.011038	0.830000	1.139489	0.887285
0.552990	0.531000	1.025108	0.539463	0.807112	0.681000	1.112768	0.733077	1.012069	0.831000	1.139423	0.888249
0.554709	0.532000	1.025870	0.540736	0.808717	0.682000	1.113140	0.734394	1.013093	0.832000	1.139357	0.889213
0.556428	0.533000	1.026632	0.542009	0.810321	0.683000	1.113512	0.735711	1.014112	0.833000	1.139291	0.890177
0.558148	0.534000	1.027394	0.543282	0.811922	0.684000	1.113884	0.737028	1.015124	0.834000	1.139225	0.891141
0.559868	0.535000	1.028156	0.544555	0.813521	0.685000	1.114256	0.738345	1.016130	0.835000	1.139159	0.892105
0.561589	0.536000	1.028918	0.545828	0.815118	0.686000	1.114628	0.739662	1.017129	0.836000	1.139039	0.893069
0.563310	0.537000	1.029680	0.547101	0.816713	0.687000	1.115000	0.740979	1.018122	0.837000	1.138950	0.894033
0.565031	0.538000	1.030442	0.548374	0.818305	0.688000	1.115372	0.742296	1.019109	0.838000	1.138861	0.894997
0.566753	0.539000	1.031204	0.549647	0.819896	0.689000	1.115744	0.743613	1.020090	0.839000	1.138772	0.895961
0.568475	0.540000	1.031966	0.550920	0.821484	0.690000	1.116116	0.744930	1.021064	0.840000	1.138683	0.896925
0.570197	0.541000	1.032696	0.552193	0.823070	0.691000	1.116488	0.746247	1.022031	0.841000	1.138594	0.897889
0.571920	0.542000	1.033433	0.553466	0.824653	0.692000	1.116860	0.747564	1.022992	0.842000	1.138446	0.898853
0.573643	0.543000	1.034170	0.554739	0.826235	0.693000	1.117232	0.748881	1.023947	0.843000	1.138333	0.899817
0.575366	0.544000	1.034907	0.556012	0.827814	0.694000	1.117604	0.750198	1.024895	0.844000	1.138220	0.900781
0.577090	0.545000	1.035644	0.557285	0.829390	0.695000	1.117976	0.751515	1.025836	0.845000	1.138107	0.901745
0.578814	0.546000	1.036381	0.558558	0.830964	0.696000	1.118348	0.752832	1.026770	0.846000	1.137994	0.902709
0.580538	0.547000	1.037118	0.559831	0.832536	0.697000	1.118720	0.754149	1.027698	0.847000	1.137881	0.903673
0.582262	0.548000	1.037855	0.561104	0.834106	0.698000	1.119092	0.755466	1.028619	0.848000	1.137768	0.904637
0.583986	0.549000	1.038592	0.562377	0.835673	0.699000	1.119464	0.756783	1.029533	0.849000	1.137659	0.905601
0.585711	0.550000	1.039329	0.563650	0.837238	0.700000	1.119836	0.747684	1.030440	0.850000	1.137427	0.905940
0.587436	0.551000	1.040036	0.564923	0.838800	0.701000	1.120116	0.748851	1.031341	0.851000	1.137281	0.906848
0.589161	0.552000	1.040750	0.566196	0.840360	0.702000	1.120439	0.750018	1.032234	0.852000	1.137135	0.907756
0.590886	0.553000	1.041464	0.567469	0.841917	0.703000	1.120762	0.751185	1.033120	0.853000	1.136989	0.908664
0.592611	0.554000	1.042178	0.568742	0.843471	0.704000	1.121085	0.752352	1.033999	0.854000	1.136843	0.909572
0.594336	0.555000	1.042892	0.570015	0.845024	0.705000	1.121408	0.753519	1.034871	0.855000	1.136697	0.910480
0.596062	0.556000	1.043606	0.571288	0.846573	0.706000	1.121731	0.754686	1.035736	0.856000	1.136486	0.911388
0.597787	0.557000	1.044320	0.572561	0.848120	0.707000	1.122054	0.755853	1.036594	0.857000	1.136313	0.912296
0.599513	0.558000	1.045034	0.573834	0.849664	0.708000	1.122377	0.757020	1.037444	0.858000	1.136137	0.913204
0.601239	0.559000	1.045748	0.575107	0.851206	0.709000	1.122700	0.758187	1.038287	0.859000	1.135956	0.914112
0.602964	0.560000	1.046462	0.576380	0.852745	0.710000	1.123023	0.759354	1.039122	0.860000	1.135770	0.915020
0.604690	0.561000	1.047176	0.577653	0.854282	0.711000	1.123346	0.760521	1.039951	0.861000	1.135594	0.915928
0.606416	0.562000	1.047891	0.578926	0.855815	0.712000	1.123669	0.761688	1.040771	0.862000	1.135413	0.916836
0.608141	0.563000	1.048605	0.580199	0.857346	0.713000	1.123992	0.762855	1.041584	0.863000	1.135232	0.917744
0.609867	0.564000	1.049319	0.581472	0.858875	0.714000	1.124315	0.764022	1.042390	0.864000	1.134983	0.918652
0.611593	0.565000	1.049876	0.582745	0.860400	0.715000	1.124638	0.765189	1.043187	0.865000	1.134775	0.919560
0.613318	0.566000	1.050563	0.584018	0.861923	0.716000	1.124961	0.766356	1.043978	0.866000	1.134562	0.920468
0.615044	0.567000	1.051250	0.585291	0.863443	0.717000	1.125284	0.767523	1.044760	0.867000	1.134349	0.921376
0.616769	0.568000	1.051937	0.586564	0.864960	0.718000	1.125607	0.768690	1.045534	0.868000	1.134136	0.922284
0.618494	0.569000	1.052624	0.587837	0.866474	0.719000	1.125930	0.769857	1.046301	0.869000	1.133923	0.923192
0.620219	0.570000	1.053311	0.589110	0.867985	0.720000	1.126253	0.771024	1.047060	0.870000	1.133710	0.924100
0.621944	0.571000	1.053973	0.590383	0.869494	0.721000	1.126576	0.772191	1.047810	0.871000	1.133497	0.925008
0.623669	0.572000	1.054635	0.591656	0.870999	0.722000	1.126900	0.773358	1.048553	0.872000	1.133284	0.925916
0.625394	0.573000	1.055297	0.592929	0.872502	0.723000	1.127223	0.774525	1.049287	0.873000	1.132940	0.926824
0.627119	0.574000	1.055959	0.594202	0.874002	0.724000	1.127546	0.775692	1.050013	0.874000	1.132689	0.927732
0.628843	0.575000	1.056621	0.595475	0.875498	0.725000	1.127869	0.776859	1.050731	0.875000	1.132433	0.928640
0.630567	0.576000	1.057283	0.596748	0.876992	0.726000	1.128192	0.778026	1.051441	0.876000	1.132172	0.929548
0.632291	0.577000	1.057945	0.598021	0.878482	0.727000	1.128515	0.779193	1.052142	0.877000	1.131921	0.930338
0.634015	0.578000	1.058607	0.599294	0.879970	0.728000	1.128838	0.780360	1.052835	0.878000	1.131665	0.931104
0.635738	0.579000	1.059269	0.600567	0.881455	0.729000	1.129161	0.781527	1.053520	0.879000	1.131409	0.931870
0.637461	0.580000	1.059931	0.601840	0.882936	0.730000	1.129484	0.782694	1.054195	0.880000	1.131157	0.932636
0.639184	0.581000	1.060570	0.603113	0.884414	0.731000	1.129807	0.783861	1.054863	0.881000	1.130911	0.933402
0.640906	0.582000	1.061208	0.604386	0.885889	0.732000	1.130130	0.785028	1.055521	0.882000	1.130499	0.934168
0.642629	0.583000	1.061846	0.605659	0.887361	0.733000	1.130453	0.786195	1.056171	0.883000	1.130203	0.934934
0.644350	0.584000	1.062484	0.606932	0.888830	0.734000	1.130776	0.787362	1.056811	0.884000	1.129907	0.935700
0.646072	0.585000	1.063122	0.608205	0.890296	0.735000	1.131099	0.788529	1.057443	0.885000	1.129611	0.936466
0.647793	0.586000	1.063760	0.609478	0.891758	0.736000	1.131422	0.789696	1.058066	0.886000	1.129315	0.937232
0.649514	0.587000	1.064398	0.610751	0.893217	0.737000	1.131745	0.790863	1.058680	0.887000	1.129019	0.937998
0.651234	0.588000	1.065036	0.612024	0.894673	0.738000	1.132068	0.792030	1.059284	0.888000	1.128638	0.938764
0.652954	0.589000	1.065674	0.613297	0.896125	0.739000	1.132391	0.793197	1.059880	0.889000	1.128309	0.939530
0.654673	0.590000	1.066312	0.614570	0.897575	0.740000	1.132714	0.794364	1.060466	0.890000	1.127975	0.940296
0.656392	0.591000	1.066920	0.615843	0.899020	0.741000	1.133037	0.795531	1.061043	0.891000	1.127634	0.941062
0.658111	0.592000	1.067530	0.617116	0.900463	0.742000	1.133360	0.796698	1.061610	0.892000	1.127293	0.941828
0.659829	0.593000	1.068140	0.618389	0.901902	0.743000	1.133683	0.797865	1.062168	0.893000	1.126952	0.942594
0.661546	0.594000	1.068750	0.619662	0.903337	0.744000	1.134006	0.799032	1.062716	0.894000	1.126611	0.943360
0.663263	0.595000	1.069360	0.620935	0.904770	0.745000	1.134329	0.800199	1.063254	0.895000	1.126270	0.944126
0.664980	0.596000	1.069970	0.622208	0.906198	0.746000	1.134652	0.801366	1.063783	0.896000	1.125847	0.944892
0.666696	0.597000	1.070580	0.623481	0.907623	0.747000	1.134975	0.802533	1.064301	0.897000	1.125422	0.945658
0.668411	0.598000	1.071190	0.624754	0.909045	0.748000	1.135298	0.803700	1.064810	0.898000	1.125097	0.946424
0.670126	0.599000	1.071800	0.626027	0.910463	0.749000	1.135621	0.804867	1.065309	0.899000	1.124722	0.947190
0.671840	0.600000	1.072410	0.626400	0.911878	0.750000	1.135944	0.806034	1.065797	0.900000	1.124311	0.947956

Fuente: bibliografías de hidráulica.

Anexo 2. **Tabla de coeficiente de escorrentía**

Características de la superficie	Período de retorno (años)					
	2	5	10	25	50	100
Zonas pavimentadas						
Pavimento asfáltico	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95
Pavimento de concreto hidráulico	0,80	0,83	0,86	0,89	0,92	0,95
Pavimento adoquinado	0,70	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85
Estacionamientos	0,75	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85
Zonas residenciales						
Unifamiliares	0,30	0,34	0,38	0,42	0,46	0,50
Multifamiliares, espaciados	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60
Multifamiliares, juntos	0,60	0,63	0,66	0,69	0,72	0,75
Suburbanas	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,40
Casas habitación	0,50	0,54	0,58	0,62	0,66	0,70
Azoteas y techados	0,75	0,79	0,83	0,87	0,91	0,95
Áreas de recreo y campos	0,20	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35
Parques y cementerios	0,10	0,13	0,16	0,19	0,22	0,25
Zonas comerciales						
Zona comercial (áreas céntricas)	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95
Áreas vecinas	0,50	0,54	0,58	0,62	0,66	0,70
Zonas industriales						
Construcciones espaciadas	0,50	0,56	0,62	0,68	0,74	0,80
Construcciones juntas	0,60	0,66	0,72	0,78	0,84	0,90
Zonas forestadas						
Campos cultivados	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva, *criterio de la Unidad de Planificación.*

Anexo 3. **Tabla de parámetros para cálculo de intensidades**

T [años]	2	5	10	20	25	30	50	100
A	1 970,00	7 997,00	1 345,00	720,00	820,00	815,00	900,00	890,00
B	15,00	30,00	9,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
n	0,96	1,16	0,79	0,64	0,66	0,65	0,66	0,65
R2	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,98	0,98

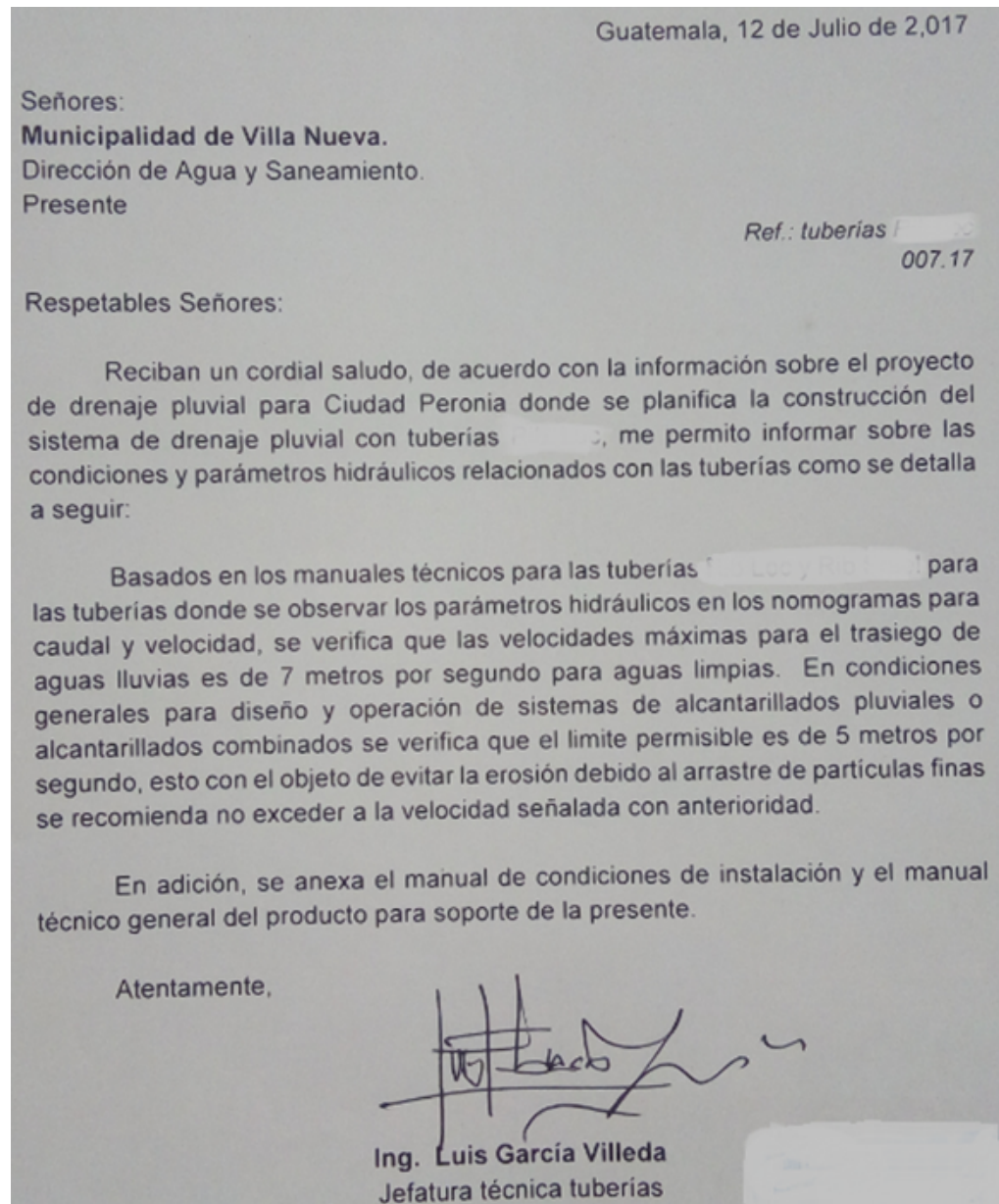
Fuente: INSIVUMEH, *Documento 5007*, p. 5.

Anexo 4. **Tabla de valores de rugosidad**

Tipo de tubería	n
Tubería de concreto según normativa ASTM C14/C14M Clase I	0,015
Tubería de concreto según normativa ASTM C76/C76M Clase III, pared A	0,013
Tubería PVC según normativa ASTM 3034	0,009
Tubería PVC según normativa ASTM F949 y AAHSTO M304	0,009
Tubería PVC según normativa ASTM F2307-03	0,009
Tubería PEAD	0,010
Tubería PVC perfilada	0,009

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva, *criterio de la Unidad de Planificación*.

Anexo 5. Carta de proveedor



Fuente: proveedor de tuberías

