

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**CÁLCULO HIDRÁULICO DEL PROYECTO DE
ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR SANTA
MARIA ALTA – NUEVO IMPERIAL- CAÑETE - LIMA**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

MANUEL, CABAÑAS PINEDA

Lima- Perú

2011

DEDICATORIA

A Dios nuestro creador.

A la memoria de mis padres.

A mi esposa e hijos.

	Pág.
RESUMEN	3
CUADROS	4
GRÁFICOS	5
LISTA DE SÍMBOLOS	6
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I: GENERALIDADES	10
1.1 ANTECEDENTES	10
1.2 OBJETIVO DEL PROYECTO	20
CAPÍTULO II: CÁLCULO HIDRÁULICO	21
2.1 PERÍODO DE DISEÑO DE LAS REDES COLECTORAS	21
2.2 POBLACIÓN Y DENSIDAD DE LA POBLACIÓN	22
2.3 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE	28
2.4 COEFICIENTE DE VARIACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE	28
2.5 CONTRIBUCIÓN DE LOS DESAGÜES A LAS REDES DE ALCANTARILLADO	29
2.6 CRITERIOS DE UBICACIÓN PARA EL DISEÑO DE REDES DE ALCANTARILLADO	30
2.7 REDES DE COLECTORES	30
2.8 CÁMARAS DE INSPECCIÓN	31
CAPÍTULO III: DISEÑO HIDRÁULICO	33
3.1 FÓRMULA DE MANNING	33
3.2 PENDIENTE DE LAS REDES DE COLECTORES DEL ALCANTARILLADO	33

3.3	DIMENSIONAMIENTO DE LA SECCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	34
3.4	DETALLE Y DISPOSICIÓN DE LOS COLECTORES	35
3.5	CÁLCULO DE LA RED DE ALCANTARILLADO	36
	CAPÍTULO IV: CONEXIONES DOMICILIARIAS	55
4.1	CONEXIONES DOMICILIARIAS	55
4.2	COMPONENTES	55
4.3	SISTEMAS DE INSTALACIÓN	58
	CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
5.1	CONCLUSIONES	59
5.2	RECOMENDACIONES	60
	BIBLIOGRAFÍA	63
	A N E X O S	64
	P L A N O S	72

RESUMEN

El presente Informe de Suficiencia corresponde al "Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado Santa María Alta".

El Centro Poblado de Santa María Alta se encuentra en el Distrito de Nuevo Imperial, Provincia de Cañete, Departamento de Lima.

La red de alcantarillado sanitario está diseñada para una población futura de 2880 habitantes y un período de diseño de 20 años con el cual el sistema de alcantarillado debe funcionar en forma eficiente.

Todo el sistema de recolección de aguas residuales es por gravedad y de acuerdo al diseño se unirán en la parte baja del centro poblado, derivando luego dichas aguas residuales a un emisor final, el mismo que evacua las aguas del Centro Poblado de Santa María Alta y que está ubicado por una trocha de acceso hasta el buzón N° 121, punto final del emisor y punto de llegada a la Avenida Augusto B. Leguía en el distrito de Nuevo Imperial.

La Av. Augusto B. Leguía tiene una pendiente de 2.5%, por lo que la troncal que parta de este punto de llegada hacia una Planta de Tratamiento de un Proyecto que conducirá las aguas servidas de Nuevo Imperial incluido Santa María Alta estaría garantizado, este nuevo proyecto se mencionó desde un inicio (30 de abril del 2011, por el Ingeniero Jefe de Obras de la Municipalidad de Nuevo Imperial), además se indicó el punto final, que sería la Av. Augusto B. Leguía, por lo que la ubicación de dicho buzón fue asumida en razón a lo indicado, debiendo prever el nuevo proyecto en mención el tramo de tubería y buzones necesarios en dirección de la pendiente en una longitud no mayor de 250 m para el empalme correspondiente, esto dadas las características de la topografía del terreno.

Para el cálculo hidráulico se emplearon las fórmulas de Manning y el software del SewerCAD v8i, determinándose la velocidad media, tirante normal del agua, pendiente y fuerza tractiva por cada tramo de tubería, teniendo como base lo normado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, los datos obtenidos de velocidad mínima y fuerza tractiva se encuentran dentro de los límites permisibles garantizando el buen funcionamiento del sistema de alcantarillado proyectado.

CUADROS

Cuadro N° 1.1: Población del Año 2007	12
Cuadro N° 1.2: Distribución de edades según Censo del Año 2007	13
Cuadro N° 1.3: Evolución de casos de enfermedades comunes en Santa María Alta.	15
Cuadro N° 2.1. Población por año censal	22
Cuadro N° 2.2: Cálculo de la tasa de crecimiento por el método aritmético	23
Cuadro N° 2.3: Cálculo de la tasa de crecimiento por el método geométrico	24
Cuadro N° 2.4: Cálculo de la tasa de crecimiento por el método parabólico	25
Cuadro N° 2.5: Selección del modelo de crecimiento poblacional	26
Cuadro N° 2.6: Geometría de buzones y buzonetas	31
Cuadro N° 2.7: Diámetro nominal de la tubería	32
Cuadro N° 3.1: Dotación de agua según el clima	36
Cuadro N° 3.2: Datos técnicos	37
Cuadro N° 3.3: Cálculo hidráulico para redes de alcantarillado - colectores	47
Cuadro N° 3.4: Cálculo hidráulico para redes de alcantarillado – emisor	50
Cuadro N° 3.5: Datos de buzones de inspección en colectores	51
Cuadro N° 3.6: Datos de buzones de inspección en emisor	53
Cuadro N° 3.7: Resumen de buzones de colector según su profundidad	54
Cuadro N° 3.8: Resumen de buzones de emisor según su profundidad	54

GRÁFICOS

Gráfico N° 1.1: Provincia de Cañete, Distrito de Nuevo Imperial	10
Gráfico N° 1.2: Ruta de acceso al Centro Poblado Santa María Alta	11
Gráfico N° 1.3: Pirámide poblacional de Santa María, según censo del año 2007	13
Gráfico N° 1.4: Ubicación de las redes de alcantarillado del proyecto	19
Gráfico N° 2.1: Curva obtenida por el método aritmético	23
Gráfico N° 2.2: Curva obtenida por el método geométrico	24
Gráfico N° 2.3: Curva obtenida por el método parabólico	26
Gráfico N° 2.4: Curva de crecimiento poblacional del Centro Poblado Santa María Alta	27
Gráfico N° 3.1: Tubería parcialmente llena	34
Gráfico N° 3.2: Detalle y disposición de colectores - emisor	36
Gráfico N° 3.3: Detalle de cruce del canal	43
Gráfico N° 3.4: Detalle para el metrado de cargas	43
Gráfico N° 3.5: Detalle de empalme de emisor	44
Gráfico N° 4.1: Detalle típico de caja de registro	55
Gráfico N° 4.2: Detalle típico de conexión domiciliaria – planta	56
Gráfico N° 4.3: Detalle típico de conexión domiciliaria – sección	56
Gráfico N° 4.4: Elementos de empalme	57
Gráfico N° 4.5: Elementos de empotramiento	57

LISTA DE SÍMBOLOS

A	Área
Am	Área mojada
Av.	Avenida
b	Factor de economía de escala;
Bz	Buzón
CF	Cota de fondo
CT	Cota de tapa
C.P.	Centro poblado
cm²	Centímetro cuadrado
D	Diámetro de la tubería (m)
Etc.	Etcétera
f_c	Resistencia de concreto
hab	Habitante
Hmin	Altura mínima
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
K₁	Coefficiente de consumo máximo diario
K₂	Coefficiente de consumo máximo horario
km	Kilómetro
km²	Kilómetro cuadrado
KN	Kilo newton
m	Metro
mm	Milímetro
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
m³	Metro cúbico
n	Coefficiente de Manning - rugosidad de la tubería
Nº	Número

lit	Litro
lps	Litros por segundo
Pa	Pascal
P_f	Población final o población de diseño
P_o	Población inicial
Pers	Personas
PVC UF	Policloruro de vinilo unión flexible
PTAR	Planta de tratamiento de aguas residuales
Q	Caudal de aporte (l/s)
Q_{cs}	Caudal de aporte de centro de salud
Q_{ct}	Caudal de contribución total de aguas residuales
Q_i	Caudal de infiltración
Q_{ie}	Caudal de aporte de instituciones educativas
Q_m	Consumo promedio diario anual
Q_{md}	Consumo máximo diario
Q_{mh}	Consumo máximo horario
Q_{sc}	Caudal de aporte de servicios comunales
q_u	Caudal unitario de diseño
R	Radio hidráulico
r	Tasa social de descuento
RNE	Reglamento Nacional de Edificaciones
S	Pendiente
S/.	Nuevos Soles
seg	Segundos
s/n	Sin número
T	Fuerza tractiva
T	Tonelada

t	Período óptimo de diseño en años
t_i	Período óptimo de diseño en años con déficit inicial;
t_o	Período de retraso en años
V	Velocidad
Θ	Grado central
\emptyset	Diámetro
$\%$	Porcentaje
‰	Por mil
$^\circ$	Grado
"	Pulgada
Π	Pi

INTRODUCCIÓN

La importancia de contar con un servicio de saneamiento considerado como una necesidad básica con la que debe contar todo centro urbano ha conllevado a que las autoridades municipales del Distrito de Nuevo Imperial en coordinación con la Universidad Nacional de Ingeniería generen un Estudio de Alcantarillado del Centro Poblado Santa María Alta, de tal manera que la ejecución de este proyecto solucione problemas como erradicar las enfermedades gastrointestinales, enfermedades respiratorias y enfermedades de la piel, producto de la inexistencia de este servicio ya que las aguas residuales de uso doméstico son lanzadas a la calle contaminando el suelo dando lugar a microorganismos y hongos, mermando la salud de la población.

El informe consta de cinco (05) capítulos los cuales se describen de acuerdo a lo siguiente:

Capítulo I: Referido a los antecedentes con los que cuenta el Centro Poblado de Santa María Alta, sus necesidades de la población por no contar con un sistema de alcantarillado, concluyendo con los objetivos del estudio.

Capítulo II: Se refiere a la definición de los parámetros de diseño tomando en cuenta factores económicos, población y calidad del material a utilizar, luego de establecer un período de diseño se definirá la dotación de agua para el Cálculo del Caudal de Diseño.

Capítulo III: En el presente capítulo se indica el desarrollo del sistema de alcantarillado elegido tomando en cuenta la topografía de la zona de estudio, dimensionamiento de las redes tomando en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones para el Cálculo Hidráulico de la Red de Alcantarillado.

Capítulo IV: Se describen conceptos de conexión domiciliaria, elementos de conexión y los sistemas de instalación a emplearse.

Capítulo V: En este capítulo se describe las conclusiones derivadas del Diseño del Sistema de Alcantarillado y las recomendaciones que se deben tomar para el buen funcionamiento de la red diseñada.

Finalmente se indican los Anexos y Planos de detalle de colectores, emisor y conexiones domiciliarias.

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

En el presente capítulo se desarrollarán los temas siguientes: aspectos generales, aspectos socioeconómicos, problemática actual, alternativas de solución y objetivos.

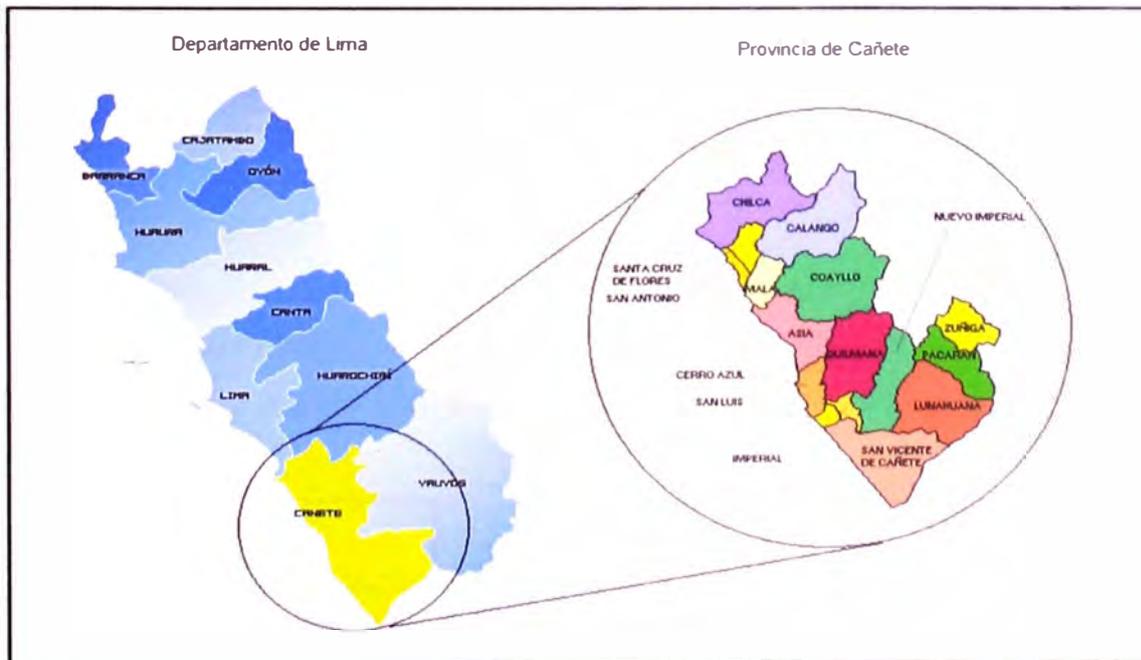
1.1 ANTECEDENTES

a) Ubicación

El centro poblado de Santa María Alta se encuentra a 155 km al sur de la ciudad de Lima, entre las localidades de Imperial y Lunahuaná, sobre la margen derecha del río Cañete; pertenece al distrito de Nuevo Imperial, provincia de Cañete, Región Lima, ver Plano de Ubicación PU – 01 y Gráfico N° 1.1.

El proyecto se ubica de la siguiente manera:

Localidad	:	C.P. Santa María Alta
Distrito	:	Nuevo Imperial
Provincia	:	San Vicente de Cañete
Departamento	:	Lima
Altitud	:	165 m.s.n.m.



Fuente: Portal del INEI: www.inei.gob.pe

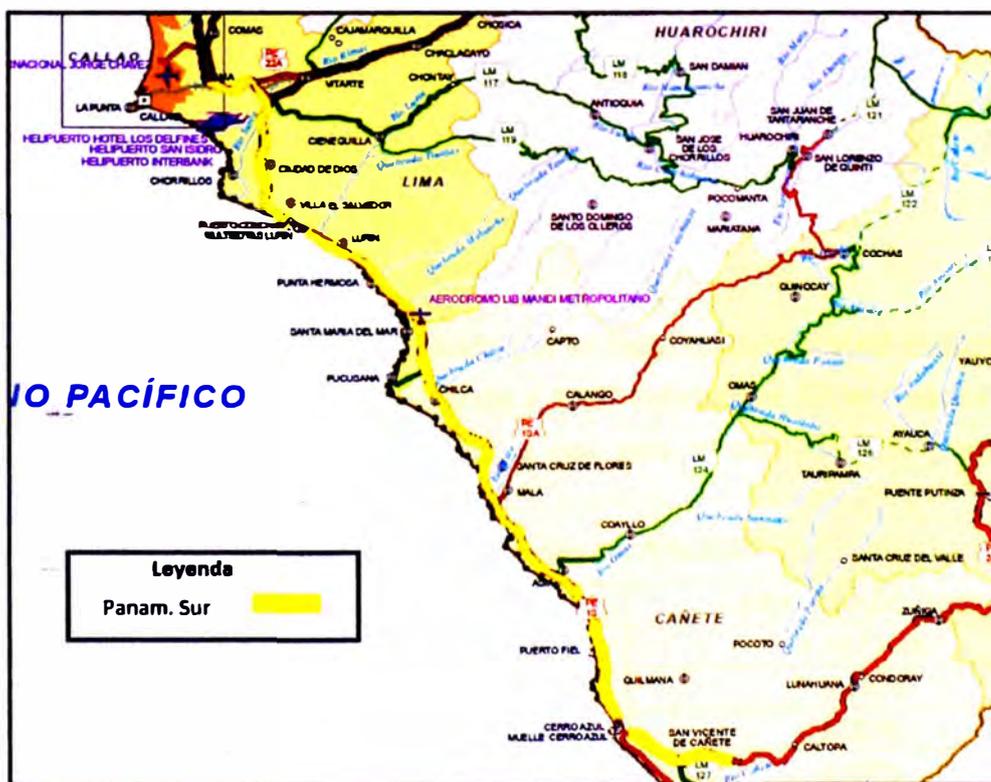
Gráfico N° 1.1: Provincia de Cañete, Distrito de Nuevo Imperial

Tal como se muestra en el Gráfico N° 1.1, el distrito de Nuevo Imperial ubicado en la Provincia de Cañete, se encuentra en la zona sur del departamento de Lima, y comprende un área de 329.30 km², perteneciente a la región Lima, cuyos límites son:

- Por el Norte : Distrito de Quilmaná y Provincia de Yauyos
- Por el Sur : Distrito de Lunahuaná y San Vicente de Cañete
- Por el Este : Distrito de Pacarán y Lunahuaná
- Por el Oeste : Distrito de Imperial y Quilmaná

b) Vías de acceso

Desde la ciudad de Lima se llega por vía terrestre mediante la carretera Panamericana Sur, hasta San Vicente de Cañete en aproximadamente dos horas, luego por un desvío a la izquierda en dirección norte - sur, en vía asfaltada, se llega hasta el distrito de Nuevo Imperial en un tiempo de diez minutos aproximadamente, desde ese punto en un tiempo de cinco minutos siempre por vía asfaltada hacia el sur, se llega al centro poblado Santa María Alta, como se muestra en el Gráfico N° 1.2.



Fuente: Portal del Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Gráfico N° 1.2: Ruta de acceso al Centro Poblado Santa María Alta

c) Clima

El clima es templado y cálido, con esporádicas precipitaciones que se presentan eventualmente en los meses de verano. La temperatura en el invierno oscila entre los 14°C a 22°C, llegando en el verano a temperaturas de 30°C.

d) Relieve

Presenta una superficie desértica, de ambiente cálido y soleado; con un relieve de ladera de montaña, colinas, llanuras y áreas de cultivo que forman parte del valle, las cuales son irrigadas mediante canales que conducen agua del río Cañete, como se aprecia en la Fotografía N° 1.



Fotografía N° 1: Vista panorámica de Santa María Alta

e) Población

Según el censo del año 2007 elaborado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la población asciende a 1357 habitantes. En el Cuadro N° 1.1 se muestran los parámetros censales a ese año el cual permite conocer la población al año 2011.

Cuadro N° 1.1: Población del Año 2007

C.P. SANTA MARÍA ALTA	CENSO AÑO 2007
POBLACIÓN AL AÑO 2007	1,357 hab
TASA DE NATALIDAD	18.90%
TASA DE MORTALIDAD	6.20%
TASA DE CRECIMIENTO	3.19%
POBLACIÓN AL AÑO 2011	1,538 hab

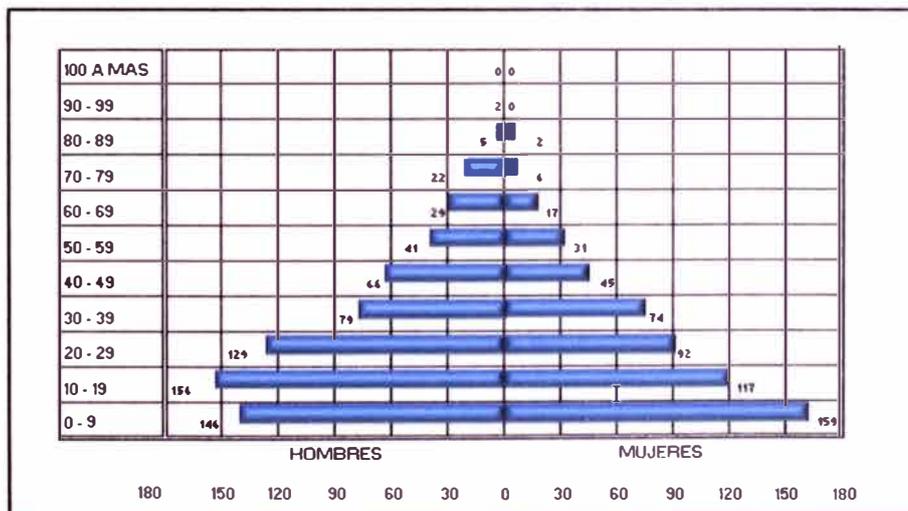
Fuente: INEI

De acuerdo con los datos obtenidos del censo del año 2007 realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, se obtiene la distribución de edades de la población de Santa María Alta, ver Cuadro N° 1.2; se representa en la pirámide poblacional en el Grafico N° 2.1.

Cuadro N° 1.2: Distribución de edades según Censo del Año 2007

EDADES ENTRE	TOTAL	HOMBRE	MUJER
0 a 9 años	285	146	139
10 a 19 años	315	156	159
20 a 29 años	246	129	117
30 a 39 años	171	79	92
40 a 49 años	140	66	74
50 a 59 años	86	41	45
60 a 69 años	60	29	31
70 a 79 años	39	22	17
80 a 89 años	11	5	6
90 a 99 años	4	2	2
100 a más años	0	0	0
Total	1357	675	682

Fuente: INEI



Fuente: Elaboración propia con datos del INEI

Gráfico N° 1.3: Pirámide poblacional de Santa María, según censo del año 2007

f) Actividades económicas

Según los Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda, se señalan que el 64% de la población se dedican a actividades rurales y el 36% a actividades urbanas, cabe indicar que una parte de estos grupos varían sus actividades entre urbana y rural por temporadas. Entre las actividades rurales se encuentra la agricultura, ganadería, avicultura y en menor medida la pesca.

Entre las actividades urbanas se encuentra el comercio, construcción y transporte de pasajeros que se desarrollan en Santa María Alta y también en actividades urbanas diversas que se desarrollan en Nuevo Imperial y Cañete.

Según el trabajo de campo realizado para recabar información económica (encuestas) a 75 lotes, se ha determinado que el ingreso promedio mensual familiar asciende a S/. 750.00 Nuevos Soles.

g) Salud

En la actualidad el centro poblado cuenta con un puesto de salud del Ministerio de Salud denominado P.S. Santa María Alta ubicada en la Av. Bolognesi s/n y perteneciente a la Microred Imperial (ver Fotografía N° 2), la cual atiende a pacientes con enfermedades comunes como las respiratorias, gastrointestinales y diarrea.

El personal del puesto de salud está compuesto por una enfermera encargada y tres asistentes de enfermería técnica, además se tiene la visita diaria de un médico.

Para los casos donde se requiere una mayor atención, se encuentra el centro de salud Nuevo Imperial en el distrito del mismo nombre, atención especializada se realiza en el Hospital Rezola en San Vicente de Cañete, perteneciente a la Red de Salud Cañete - Yauyos.

El puesto de salud de Santa María Alta está construido de material noble y tiene servicio de desagüe, el mismo que cuenta con un pozo séptico.



Fotografía N° 2: Puesto de salud de Santa María Alta

En las visitas realizadas al centro poblado se ha podido observar que es usual que los pobladores contaminen el suelo aledaño a sus viviendas al verter sobre él, las aguas de lavado de servicio de alimentos, ropa y aseo doméstico, el cual da origen a microorganismos y hongos que luego serán contagiados a animales y personas, incluso a ellos mismos.

Así también la falta de un sistema de alcantarillado da origen a que se usen silos ubicados generalmente dentro del lote de la vivienda, los cuales no tienen ningún tipo de tratamiento para evitar la contaminación.



Fotografía N° 3: Letrinas típicas en el C.P. Santa María Alta

Algunos lotes cuentan con letrinas de pozo seco como se muestra en la Fotografía N° 3, las cuales ofrecen un nivel de higiene adecuado, siendo pocos los lotes que cuentan con ese tipo de letrinas.

Debido a la ausencia de un adecuado sistema de alcantarillado se ha venido incrementando el número de casos de enfermedades gastrointestinales y de la piel como se puede ver en el Cuadro N° 1.3, se observa el incremento del porcentaje de enfermedades parasitarias; en el año 2010 es de 14.5% de la población respecto al año 2007 que fue de 4.9%.

Cuadro N° 1.3: Evolución de casos de enfermedades comunes en Santa María Alta.

Enfermedades	2007		2008		2009		2010	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Sistema Digestivo	149	11.0%	101	7.2%	165	11.5%	182	12.4%
Parasitarias	67	4.9%	167	12.0%	315	22.0%	213	14.5%
De la piel	26	1.9%	34	2.4%	23	1.6%	39	2.7%

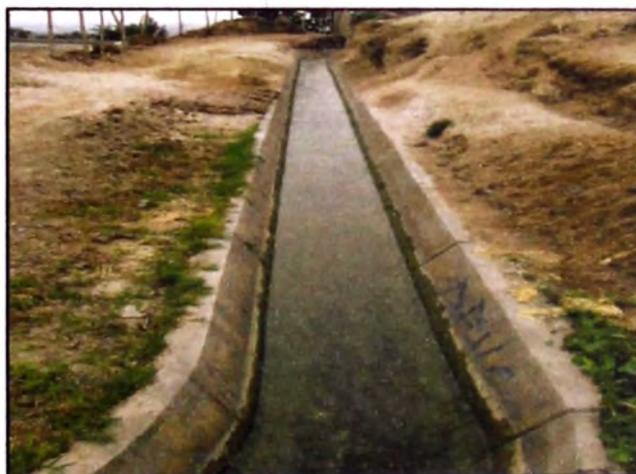
Fuente: Centro de salud de Nuevo Imperial

h) Servicios de agua y desagüe

Agua

Actualmente el centro poblado de Santa María Alta cuenta con servicio de agua provista mediante un canal revestido de concreto de forma trapezoidal que capta las aguas del rio Cañete (Ver Fotografía N° 4), que es almacenada en un reservorio para luego ser distribuida por gravedad a la población, previo tratamiento de sedimentación, pero con un inadecuado tratamiento de potabilización, debido a que está a cargo su operación por una comisión conformada por los propios vecinos, los cuales no cuentan con personal técnico calificado.

La planta de tratamiento de agua del centro poblado (ver Fotografía N° 5), está conformada por un sedimentador, dos cámaras de filtro lento y un reservorio que tiene una capacidad de almacenamiento de 153 m^3 , en general la estructura se encuentra en buenas condiciones de conservación y funcionamiento.



Fotografía N° 4 : Canal de llegada a la planta de tratamiento



Fotografía N° 5: Planta de tratamiento de agua.

Desagüe

Actualmente existe una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), ubicado en el Anexo Villarreal del distrito de Imperial, como se muestra en la Fotografía N° 6, la cual trata las aguas servidas del distrito de Nuevo Imperial, y se encuentra al límite de su capacidad; además no cuenta con un mantenimiento adecuado ni con las medidas de seguridad respectivas, tal como se muestra en las Fotografías N° 7 y 8.

A pesar de contar con el servicio de agua, su utilización es deficiente debido a la ausencia de una red de desagüe que completaría el ciclo de uso del agua, debido a ello se producen una serie de problemas que afectan a la salud de la población y merman la calidad de vida.

Los principales problemas que se generan son:

- Precariedad en la higiene por una inadecuada limpieza al no contar con baños ni lavaderos adecuados.
- Contaminación del suelo y ambiente, al eliminar agua de lavado.
- Contaminación del canal, al bañarse y lavar ropa en él.

Estos problemas originan enfermedades en la población, afectando la calidad de vida del centro poblado al no poder contar con servicios adecuados.



Fotografía N° 6: Planta de tratamiento de agua residual - Anexo Villarreal



Fotografía N° 7: Falta de mantenimiento en PTAR



Fotografía N° 8: Falta de medidas de seguridad

i) Identificación del problema

El problema se define como **“Incremento de la incidencia de enfermedades gastrointestinales en la localidad de Santa María Alta del Distrito de Nuevo Imperial, Provincia de Cañete”**.

La población de la localidad de Santa María Alta, presenta frecuentes casos de enfermedades de origen hídrico (parasitosis, diarreas y dérmicas), particularmente la población infantil (ver Cuadro N° 1.3), éste grupo de enfermedades se ha incrementado entre los años 2007 al 2010, de acuerdo a las estadísticas proporcionados por el centro de salud de Nuevo Imperial. Entre las razones del incremento de estas enfermedades dérmicas está la forma inadecuada de disposición de excretas y por la insuficiente cobertura de instalaciones domiciliarias de agua potable.

También se observa un bajo nivel de educación sanitaria en la población.

j) Alcances del proyecto

El proyecto consiste en la elaboración de un sistema de alcantarillado que permitirá la evacuación de las aguas servidas a través de una red de colectores de 5117.20 m de longitud, de los cuales 4741.94 m son tuberías de PVC UF de 200 mm (8”) de diámetro y 375.26 m son tuberías de PVC UF DN 250 mm (10”) en el centro poblado, que luego serán conducidos por un emisor de 1955.84 m de longitud de tubería PVC UF de 250 mm (10”) de diámetro a lo largo de una trocha carrozable, cruzando el canal de regadío existente hasta llegar a la Av. Augusto B. Leguía.

A la fecha la municipalidad no cuenta con el área destinada para la ubicación de la planta de tratamiento de aguas residuales de Santa María, por lo que el emisor del proyecto en estudio, se empalmará a un nuevo emisor que forma

parte del proyecto que evacuará las aguas residuales desde Nuevo Imperial hasta una planta de tratamiento que se ubicará en el distrito de Imperial; teniendo en cuenta además que la planta existente más cercana ubicada en el Anexo Villareal, ver Fotografías N° 6, 7 y 8, sobrepasa su capacidad actual, motivo por el cual el presente estudio se conecta en el cruce de la Av. Augusto B. Leguía, tal como se aprecia en el Gráfico N° 1.4



Gráfico N° 1.4: Ubicación de las redes de alcantarillado del proyecto

El emisor del proyecto actual termina en el Bz 121, cuya posición y cota del último buzón se muestra en el plano PE-01. La ubicación de dicho buzón fue asumida en base a las coordinaciones realizadas con el jefe de obras de la municipalidad de Nuevo Imperial durante el reconocimiento del terreno el día 30 de abril del 2011, a partir del cual, el nuevo proyecto en mención, deberá prever el tramo de tubería y buzones necesarios en dirección de la pendiente natural del terreno en una longitud no mayor de 250 m para el empalme correspondiente, esto dadas las características de la topografía del terreno, como puede apreciarse en el detalle 1 del plano PE-01 ubicado en - PLANOS.

1.2 OBJETIVO DEL PROYECTO

a) Objetivo principal

Es el Cálculo Hidráulico y diseño del Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado Menor de Santa María Alta, de tal modo que en un futuro próximo se eliminen las contaminaciones del suelo, conservando y protegiendo los cursos de agua, eliminando también las enfermedades de origen fecal – oral como el cólera, tifoidea, disentería, que provienen de los microorganismos, gérmenes patógenos alojados en los líquidos y desechos fecales producidos por el ser humano.

b) Objetivo específico

Con el diseño de redes se elaboraron los planos de detalle B – 01 y B – 02 para la construcción de las cámaras de inspección ó buzones, planos de tendido de tuberías colectoras PC - 01 y planos de conexiones domiciliarias D – 01, correspondientes a las viviendas de la población del Centro Poblado de Santa María Alta, basado en el plano de lotización PL – 01.

Se elaboraron también los perfiles longitudinales de todas las calles indicado en los Planos del PC – 02 al PC - 13, permitiendo que todo el sistema evacúe por gravedad hasta el emisor, quien trasladará las aguas residuales hasta el punto indicado para su interconexión indicado en los Planos PE – 01 al PE – 05, esta información se ejecutó teniendo como referencia los planos topográficos con curvas de nivel a cada metro: PT – 1A y PT – 1B.

Asimismo se ha elaborado planos de diagrama de flujo DF – 01 y DF - 02, en el cual se indica el sentido de flujo para desarrollar las canaletas en las cámaras de inspección ó buzones de tal modo que el sistema de alcantarillado funcione eficientemente.

El cálculo hidráulico determinado cumple con todos los lineamientos normados en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

NOTA: Los planos mencionados de ubicación, lotización, topográficos, buzones, colectores, emisor, diagramas de flujo se ubican en PLANOS.

CAPÍTULO II: CÁLCULO HIDRÁULICO

2.1 PERÍODO DE DISEÑO DE LAS REDES COLECTORAS

El período de diseño está condicionado a las diferentes variaciones de los factores económicos, crecimiento de población, calidad de material a utilizar y la tecnología a usarse.

Para proyectos de poblaciones o ciudades, así como para proyectos de mejoramiento y/o ampliación de servicios en asentamientos existentes, el período de diseño será fijado por los siguientes métodos de tal manera que garantice los períodos óptimos para el sistema de alcantarillado.

a) Crecimiento lineal de la demanda sin déficit inicial

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

Se calcula el período óptimo con la siguiente fórmula:

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

Donde:

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

b) Crecimiento lineal de la demanda con déficit inicial

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

El cálculo del período óptimo (t_1) en esta situación es:

$$t_1 = \frac{t + (1 - b)^{0.7}}{r} + \frac{t_0^{0.9}}{(t_0 + t)^{0.6}}$$

Donde:

- t_1 , es el período óptimo de diseño en años con déficit inicial.
- t , es el período óptimo sin déficit inicial en años.

- b, es el factor de economía de escala.
- r, es la tasa social de descuento.
- t₀, es el período de retraso en años.

Por lo tanto, en el proyecto se va considerar el período de diseño sin déficit inicial:

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

$$t = \frac{2.6 (1 - 0.26979)^{1.12}}{0.11} = 16.60 \cong 17 \text{ años}$$

El resultado obtenido es t = 16.60 años; aproximadamente un período de diseño de 17 años.

El RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) indica que para redes de alcantarillado se debe diseñar para un tiempo futuro de 20 años, para el cual se ha ajustado la elaboración de los cálculos de diseño.

2.2 POBLACIÓN Y DENSIDAD DE LA POBLACIÓN

Para la selección de la población de diseño (Población futura, año 2,031 = 2,880 habitantes), se ha utilizado el método geométrico y una tasa de crecimiento de 3.19%, tomando en cuenta para esto datos de los censos de los años 1972, 1981, 1993 y 2007 según el Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, tal como se muestra en el Cuadro N° 2.1 Población por año censal.

Cuadro N° 2.1. Población por año censal

CENSO (Año)	POBLACIÓN (Habitantes)
1972	416
1981	588
1993	951
2007	1357

Fuente: INEI

a) Método aritmético

Para la estimación poblacional por el método aritmético se empleará el Cuadro N° 2.1

$$\text{Ecuación : } P_f = P_0 (1 + r . t)$$

Combinaciones con dos censos :

1.972	1.981	=== >	r =	4.59 %
1.972	1.993	=== >	r =	6.12 %
1.972	2.007	=== >	r =	6.46 %
1.981	1.993	=== >	r =	5.14 %
1.981	2.007	=== >	r =	5.03 %
1.993	2.007	=== >	r =	3.05 %

Combinaciones de tres censos :

1.972	1.981	1.993	=== >	r1 =	4.91 %
1.972	1.981	2.007	=== >	r2 =	4.92 %
1.972	1.993	2.007	=== >	r3 =	4.89 %
1.981	1.993	2.007	=== >	r4 =	4.02 %

Combinación con cuatro censos :

1.972	1.981	1.993	2.007	=== >	r5 =	4.16 %
-------	-------	-------	-------	-------	------	--------

El comportamiento histórico de las ecuaciones se indica en el Cuadro N° 2.2 y Gráfico N° 2.1:

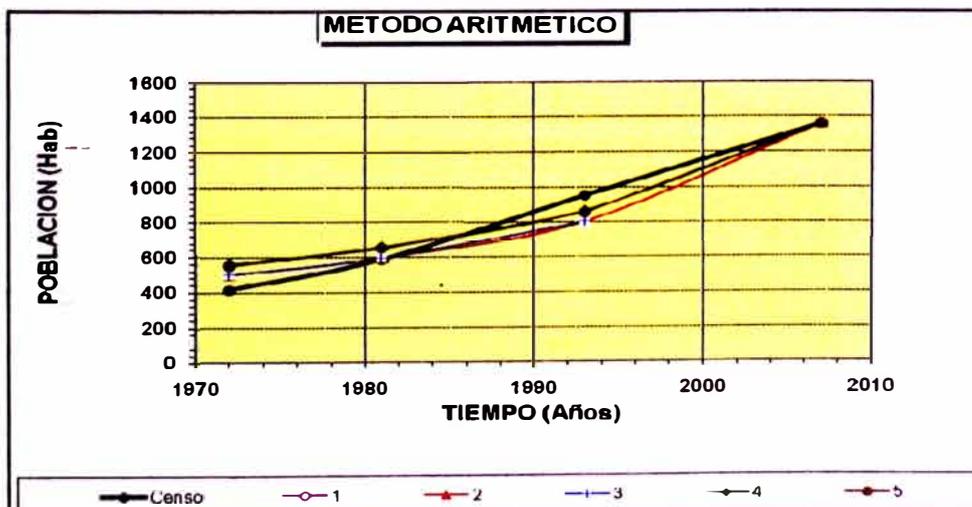
Cuadro N° 2.2: Cálculo de la tasa de crecimiento por el método aritmético

Curva	Tasa	1972	1981	1993	2007	Sumatoria	Diferencia
Censo	-	416	588	951	1.357	3.312	—
1	4.91%	499	596	804	1.357	3.256	56
2	4.92%	498	595	803	1.357	3.253	59
3	4.89%	500	597	805	1.357	3.259	53
4	4.02%	564	663	868	1.357	3.452	140
5	4.16%	552	651	857	1.357	3.417	105

FUENTE: Elaboración Propia

Curva seleccionada:

$P_0 =$	1,357	habitantes
$r =$	4.89%	



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 2.1: Curva obtenida por el método aritmético

b) Método geométrico

Para la estimación poblacional por el método geométrico se empleará el cuadro N° 2.1. Ecuación: $P_f = P_0 (1 + r)^t$, cuyos resultados se indican en el Cuadro N° 2.3 y el Gráfico N° 2.2.

Combinaciones con dos censos :

1.972	1.981	=== >	r =	3.92%
1.972	1.993	=== >	r =	4.02%
1.972	2.007	=== >	r =	3.44%
1.981	1.993	=== >	r =	4.09%
1.981	2.007	=== >	r =	3.27%
1.993	2.007	=== >	r =	2.57%

Combinaciones con tres censos :

1.972	1.981	1.993	=== >	r1 =	4.01%
1.972	1.981	2.007	=== >	r2 =	3.43%
1.972	1.993	2.007	=== >	r3 =	3.36%
1.981	1.993	2.007	=== >	r4 =	3.19%

Combinación con cuatro censos :

1.972	1.981	1.993	2.007	=== >	r5 =	3.36%
-------	-------	-------	-------	-------	------	-------

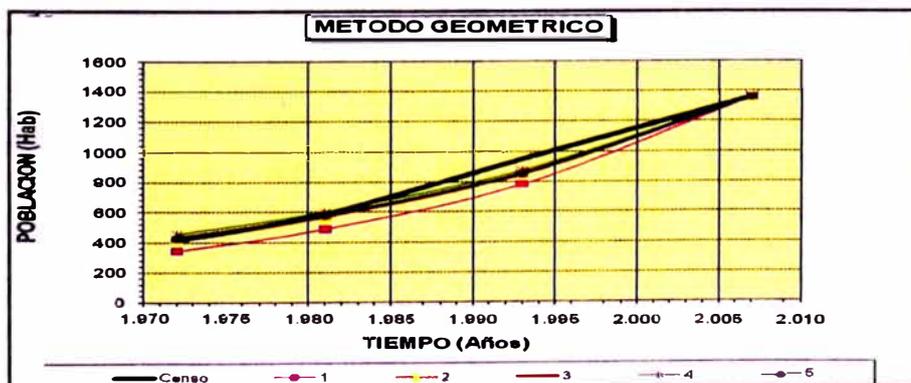
Cuadro N° 2.3: Cálculo de la tasa de crecimiento por el método geométrico

Curva	Tasa de Crecimiento	1972	1981	1993	2007	Sumatoria	Diferencia
Censo		416	588	951	1.357	3.312	-
1	4.01%	342	488	782	1.357	2.969	343
2	3.43%	417	565	847	1.357	3.186	126
3	3.36%	426	575	854	1.357	3.212	100
4	3.19%	452	601	875	1.357	3.285	27
5	3.36%	426	575	854	1.357	3.212	100

FUENTE: Elaboración Propia

Curva seleccionada:

Po =	1.357 habitantes
r ₁ =	3.19%



FUENTE: Elaboración propia

Gráfico N° 2.2: Curva obtenida por el método geométrico

c) Método parabólico

Para la estimación poblacional por este método se empleará el Cuadro N° 2.1.

Ecuación: $P_t = A + B \cdot t + C \cdot t^2$

Combinaciones con tres censos :

1972	1981	1993	=== >	A1 =	1.357.00
				B1 =	51.47
				C1 =	0.53
1972	1981	2007	=== >	A2 =	1.357.00
				B2 =	37.35
				C2 =	0.30
1972	1993	2007	=== >	A3 =	1.357.00
				B3 =	30.41
				C3 =	0.10
1981	1993	2007	=== >	A4 =	1.357.00
				B4 =	28.33
				C4 =	-0.05

Mínimos cuadrados :

1972	1981	1993	2007	=== >	A5 =	1.357.00
					B5 =	32.63
					C5 =	0.16

El comportamiento histórico de las ecuaciones se indica en el Cuadro N° 2.4 y Gráfico N° 2.3.

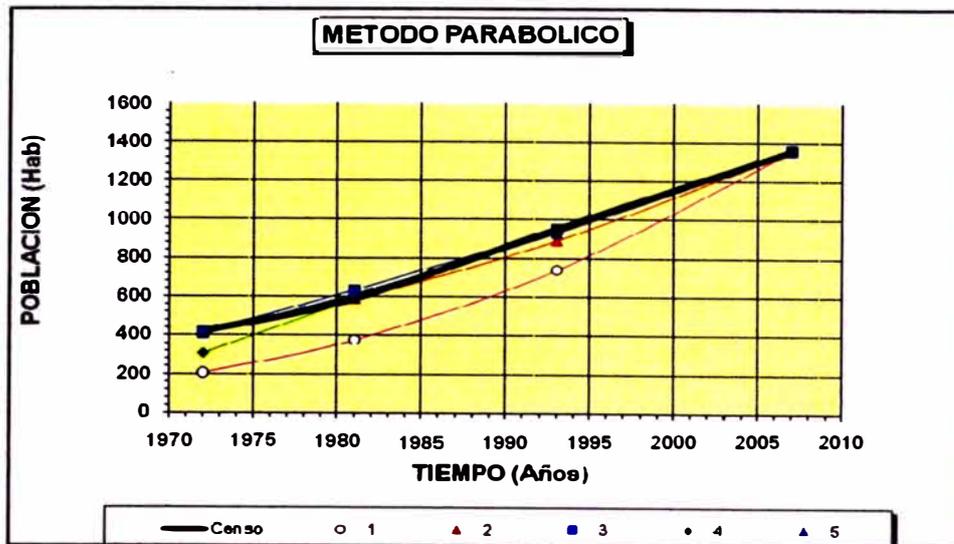
Cuadro N° 2.4: Cálculo de la tasa de crecimiento por el método parabólico

Curva	1972	1981	1993	2007	Sumatoria	Diferencia
Censo	416	588	951	1.357	3.312	-
1	205	377	740	1.357	2.679	633
2	416	588	892	1.357	3.253	59
3	416	634	951	1.357	3.358	46
4	306	588	951	1.357	3.202	110
5	405	613	930	1.357	3.305	7

FUENTE: Elaboración Propia

Curva seleccionada:

A =	1.357.00
B =	32.63
C =	0.16



FUENTE: Elaboración Propia

Gráfico N° 2.3: Curva obtenida por el método parabólico

d) Método curva exponencial modificada

Para la estimación poblacional por el método de Curva Exponencial Modificada se empleará el Cuadro N° 2.1.

Ecuación : $P_t = A + B \cdot t$

Mínimos cuadrados :

1.972 1.981 1.993 2.007 == > A5 = 1.342.06
B5 = 27.42

Selección del Modelo de Crecimiento Poblacional

Cálculo de la población futura tomando como referencia el crecimiento vegetativo del País tal como se muestra en el Cuadro N° 2.5 y Gráfico N° 2.4:

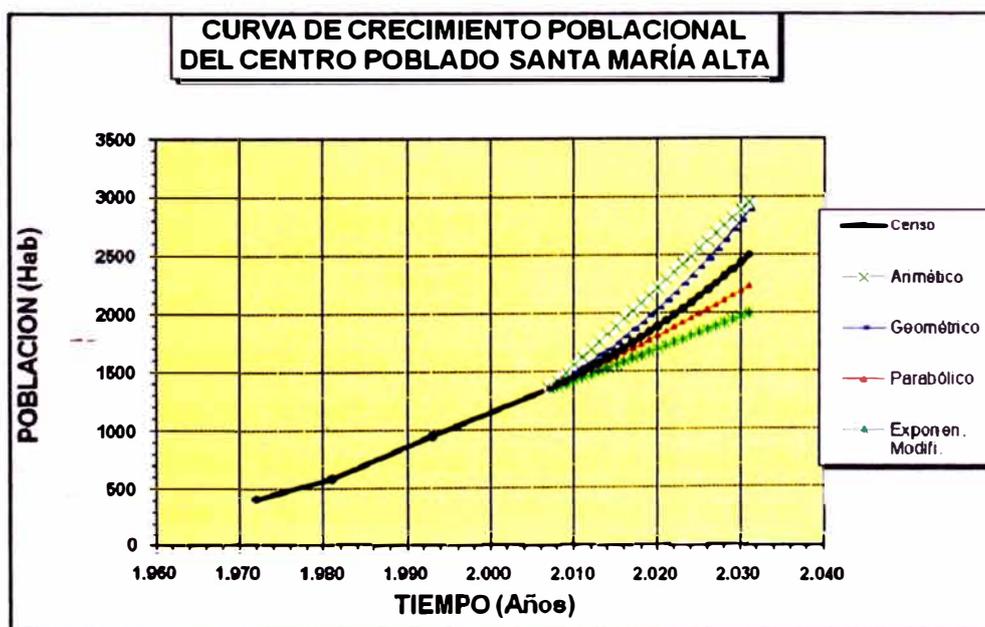
Tasa de crecimiento de la ciudad: 2.57% actual

Cuadro N° 2.5: Selección del modelo de crecimiento poblacional

N°	Año	Censo	Aritmético	Geométrico	Parabólico	Exponencial Modificada	Curva Elegida
-	1972	416	416	416	416	416	416
-	1981	588	588	588	588	588	588
-	1993	951	951	951	951	951	951
-	2007	1.357	1357	1357	1357	1357	1357
Base	2.008	1.391	1.423	1.400	1.389	1.369	1.400
A	2.009	1.427	1.489	1.444	1.422	1.396	1.444
0	2.010	1.464	1.556	1.490	1.456	1.424	1.490

N°	Año	Censo	Aritmético	Geométrico	Parabólico	Exponencial Modificada	Curva Elegida
1	2.011	1.502	1.622	1.538	1.489	1.451	1.538
2	2.012	1.540	1.689	1.587	1.524	1.479	1.587
3	2.013	1.580	1.755	1.637	1.558	1.506	1.637
4	2.014	1.620	1.821	1.690	1.592	1.533	1.690
5	2.015	1.662	1.888	1.743	1.627	1.561	1.743
6	2.016	1.705	1.954	1.799	1.663	1.588	1.799
7	2.017	1.749	2.021	1.856	1.698	1.616	1.856
8	2.018	1.794	2.087	1.915	1.734	1.643	1.915
9	2.019	1.840	2.153	1.976	1.770	1.671	1.976
10	2.020	1.887	2.220	2.039	1.807	1.698	2.039
11	2.021	1.936	2.286	2.104	1.844	1.725	2.104
12	2.022	1.986	2.353	2.171	1.881	1.753	2.171
13	2.023	2.037	2.419	2.241	1.918	1.780	2.241
14	2.024	2.089	2.486	2.312	1.956	1.808	2.312
15	2.025	2.143	2.552	2.386	1.994	1.835	2.386
16	2.026	2.198	2.618	2.462	2.032	1.862	2.462
17	2.027	2.255	2.685	2.540	2.071	1.890	2.540
18	2.028	2.313	2.751	2.621	2.110	1.917	2.621
19	2.029	2.372	2.818	2.704	2.149	1.945	2.704
20	2.030	2.433	2.884	2.791	2.189	1.972	2.791
21	2.031	2.496	2.950	2.880	2.229	2.000	2.880

FUENTE: Elaboración Propia



FUENTE: Elaboración Propia

Gráfico N° 2.4: Curva de crecimiento poblacional del Centro Poblado Santa María Alta

Tasa Escogida: $r = 3.19\%$ (Método Geométrico: Interpolando con los 4 censos)

Del Gráfico N° 2.4 se puede observar que la tendencia poblacional no es lineal desestimando la aritmética, logarítmica y exponencial; tiende a una curva, la población está en crecimiento y al mejorar la calidad de vida con la instalación de las redes de alcantarillado sanitario y posteriormente la pavimentación de las calles con pistas y veredas, generará en la población un crecimiento tipo Geométrico, ver Gráfico N° 2.2.

2.3 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

La dotación representa la cantidad de agua que se necesita para desarrollar las actividades domésticas, industriales y comerciales. Se expresa en lit/hab/día. Teniendo en cuenta el clima, la dotación de agua variable debido a la temperatura de la zona a abastecer, teniendo en consideración que en temperaturas extremas el consumo es mayor que en un clima frío; a las costumbres y hábitos de la población de la localidad y de acuerdo a las Normas.

Para la determinación de la dotación en lit/hab/día, en la localidad no se cuenta con registros de datos de consumo de agua, por lo que sea utilizado una dotación de 220 lit/hab/día para consumo doméstico de acuerdo a datos básicos de diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones para poblaciones de 2000 a 10000 habitantes y considerando el clima cálido - templado de la zona.

2.4 COEFICIENTE DE VARIACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE

Dotación = 220 lit/hab/día

$$Q_m = \frac{P_1 * \text{Dotación}}{86400}$$
$$Q_m = \frac{2880 \text{ hab} * \frac{220 \text{ lit}}{\text{hab. día}}}{86400 \frac{\text{seg}}{\text{día}}} = 7.33 \frac{\text{lit}}{\text{seg}}$$

Dentro de un Sistema de Agua Potable el consumo de agua varía con las estaciones, los días de la semana y las horas del día. Estas variaciones se deben a las actividades básicas de los pobladores, la magnitud de la población, el equipamiento urbano y las condiciones climáticas de la zona.

Como es de conocimiento, un sistema de agua potable se diseña con la finalidad de suministrar agua en forma continua, a una adecuada presión y asegurando la potabilidad del mismo. Para cumplir con su objetivo es necesario que cada uno de los componentes del sistema sea diseñado satisfactoriamente, para ello es

necesario conocer el funcionamiento cabal del sistema de acuerdo a las variaciones en los consumos de agua.

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

a) Variaciones diarias (K_1)

Representa la desviación máxima del consumo promedio respecto al consumo máximo diario, ó sea corresponde al consumo en el día de mayor incidencia, este coeficiente se denomina Consumo Máximo Diario (K_1). Se obtiene de acuerdo a la siguiente expresión:

$$K_1 = \frac{\text{Consumo Máximo Diario } (Q_{md})}{\text{Consumo Promedio Diario Anual } (Q_m)}$$

Para el Centro Poblado Santa María Alta del Distrito Nuevo Imperial, Provincia de Cañete se ha considerado el valor fluctuante entre 1.2 a 1.5. De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, se recomienda:

Coficiente de Consumo Máximo Diario (K_1): 1.30

b) Variaciones horarias (K_2)

Representa la desviación máxima que resulta del consumo promedio o demanda máxima en una hora, que se presenta en un día durante un año y el gasto ó caudal medio. Se le denomina Coeficiente de Variación de Consumo Máximo Horario y su valor puede fluctuar entre 1.8 y 2.5 de la demanda promedio anual. Se obtiene de acuerdo a la siguiente expresión:

$$K_2 = \frac{\text{Consumo Máximo Horario } (Q_{mh})}{\text{Consumo Promedio Diario Anual } (Q_m)}$$

Para el Centro Poblado Santa María Alta del Distrito Nuevo Imperial, Provincia de Cañete se ha considerado el valor, teniendo en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones para poblaciones de 2000 a 10000 habitantes:

Coficiente de Consumo Máximo Horario (K_2): 2.50

2.5 CONTRIBUCIÓN DE LOS DESAGÜES A LAS REDES DE ALCANTARILLADO

Para calcular la contribución del agua residual al sistema de alcantarillado se ha determinado teniendo en consideración las horas punta del consumo de agua y

de acuerdo al RNE que considera que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado.

Por lo tanto la contribución total de aguas residuales:

$$Q_{cd} = 0.80 * Q_{mh}$$

2.6 CRITERIOS DE UBICACIÓN PARA EL DISEÑO DE REDES DE ALCANTARILLADO

Los criterios para ubicación de las redes colectoras: tuberías y buzones se han basado en la existencia de frente de lotes, donde no existen estos frentes de lotes no es necesario colocar una tubería colectora, en el dimensionamiento del ancho de las calles, en el caso del Centro Poblado Santa María Alta tenemos anchos menores e igual a 20 m por lo que se ha ubicado una línea por el centro de las calles y avenidas, tal como se indica en el Plano PC – 01, además el distanciamiento de los buzones máximo 80 m está de acuerdo al diámetro de la tubería colectora Ø 200 mm (8”).

2.7 REDES DE COLECTORES

a) Tuberías

Las tuberías son diseñadas para trabajar en un 50% y 75% de su capacidad como máximo según sea el caso, permitiendo que la tubería tenga una gran capacidad de transporte no obstante las obstrucciones que se pueden presentar, por lo que el RNE establece un diámetro mínimo de 200 mm (8”) para descargas sanitarias.

Ubicación

Para efectuar el diseño del trazo definitivo de las tuberías, previamente se ha fijado las secciones transversales de todas las calles del proyecto en base a la información de los planos topográficos con curvas de nivel a cada 1 m, con la ubicación acotada y a escala de todos los servicios públicos existentes.

En la mayoría de las calles se tiene 20.0 m de ancho o menos proyectándose un solo colector en el eje de la vía vehicular.

La distancia mínima entre ejes de la tubería de agua y la tubería de desagüe se ha considerado de 2.0 m.

Profundidad mínima

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

- La profundidad requerida para prever el drenaje de todas las áreas vecinas: $H_{min} = 1.20$ m.
- La profundidad necesaria para no interferir con otros servicios públicos existentes y/o proyectados, ubicados principalmente en las calles transversales a la línea del colector
- Un recubrimiento mínimo de 1.0 m sobre la clave del colector en relación con el nivel de la calzada; salvo vías peatonales en que el recubrimiento podrá ser de 0.60 m.

Profundidad máxima

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

La profundidad máxima admisible recomendada, será de 8.00 m.

2.8 CÁMARAS DE INSPECCIÓN

Las cámaras de inspección serán ubicadas en la línea de alcantarillado para facilitar la limpieza y mantenimiento de las redes, de esta forma evitar que se obstruyan debido a acumulación excesiva de sedimentos, se toma en cuenta las dimensiones de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) tal como se indica en el Cuadro N° 2.6.

Cuadro N° 2.6: Geometría de buzones y buzonetas

DESCRIPCIÓN	PROFUNDIDAD MÍNIMA (m)	PROFUNDIDAD MÁXIMA (m)	DIÁMETRO (m)	ESPESOR DE FUSTE (m)	TIPO DE CONCRETO
BUZONETAS	0.6	1.19	0.6	0.15	SIMPLE
BUZONES	1.2	3	1.2	0.2	SIMPLE
	3	8	1.5	0.2	ARMADO

Fuente: RNE

Ubicación

Se han proyectado cámaras de inspección en los siguientes casos:

- En el inicio de tramos de arranque.
- En todas las intersecciones de los colectores.

- En los cambios de dirección.
- En los cambios de pendiente
- En los cambios de diámetro de tubería
- En los puntos donde se diseñan caídas en los colectores.
- En todo lugar que sea necesario por razones de inspección y limpieza y mantenimiento general de las tuberías, así como proveer una adecuada ventilación.
- En cada cámara de inspección se admitirá solamente una salida del colector.

Separación máxima

La separación máxima entre las cámaras de inspección será de 80 m por:

- Empleo de tuberías colectoras de ϕ 200 mm.
- Limpieza a máquina para tuberías de ϕ 200 mm, ya que dichos colectores no permiten una limpieza directa por un operador.

El Reglamento Nacional de Edificaciones lo recomienda de acuerdo al siguiente Cuadro N° 2.7:

Cuadro N° 2.7: Diámetro nominal de la tubería

DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA (mm)	DISTANCIA MÁXIMA (m)
100	60
150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

Fuente: RNE

El desarrollo de este capítulo es muy importante ya que se ha definido el período de diseño, el cálculo poblacional por diferentes métodos eligiéndose el método geométrico, la dotación o consumo de agua por habitante, los consumos promedio diario anual, máximos horarios y máximos diarios, considerados como información básica para el dimensionamiento de los sistemas de alcantarillado

Además se ha definido el trazo de los colectores y la geometría de buzones teniendo como base el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones).

CAPÍTULO III: DISEÑO HIDRÁULICO

Toda la información que se desarrollará en el presente capítulo permitirá la elaboración de los planos de diseño o detalles.

3.1 FÓRMULA DE MANNING

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

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

$$Q = V * A$$

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

Características de la fórmula de Manning

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

3.2 PENDIENTE DE LAS REDES DE COLECTORES DEL ALCANTARILLADO

Como: $Q = V_d \times A_m$

Se tiene:

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

Despejando "S" se tiene:

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

Donde:

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

Q = Caudal de aporte en cada tramo de la red de alcantarillado (lit/seg)

n = Coeficiente de rugosidad de la tubería.

D = Diámetro de la tubería (m)

θ = grado central

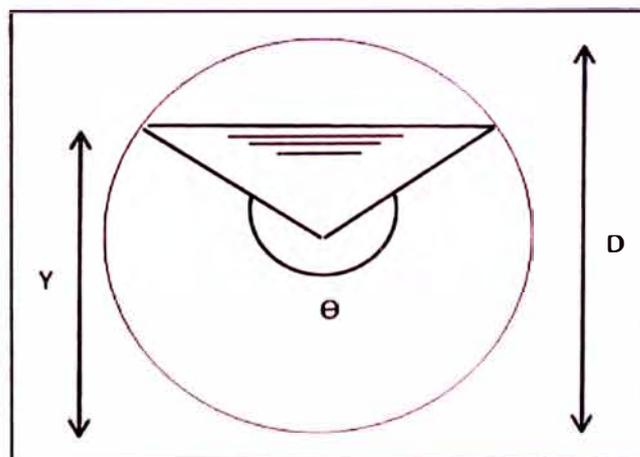
Cabe señalar que:

Según el RNE indica: $S_{\min} = 8.0\text{‰}$ equivalente a 0.8%

Según SEDAPAL para $\varnothing 8"$ la $S_{\min} = 4\text{‰}$ para una $V_{\min} = 0.60$ m/s

3.3 DIMENSIONAMIENTO DE LA SECCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

La fórmula aplicada ha sido teniendo en cuenta que la sección de las tuberías es parcialmente llena, así como indica el siguiente Gráfico N° 3.1



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 3.1: Tubería parcialmente llena

Del gráfico se obtiene:

$$\cos\left(\frac{\theta}{2}\right) = \frac{r - Y}{r} = 1 - \frac{Y}{r}$$

$$\theta = 2 \cos^{-1}\left(1 - \frac{Y}{r}\right) \quad (\text{Radian})$$

$$\theta = \frac{2 \cos^{-1}\left(1 - \frac{Y}{r}\right) * 360}{2\pi} \quad (\text{Grado Sexagesimal})$$

Este ángulo varía de acuerdo al caudal que va ser transportado por la tubería.

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

$$P = \frac{\pi \times D_0 \times \theta}{360}$$

$$A = \frac{\pi \times D_0^2 \times \theta}{4 \times 360} - \frac{D_0^2 \times \text{Sen}\theta}{8}$$

3.4 DETALLE Y DISPOSICIÓN DE LOS COLECTORES

Determinación de las cotas de fondo de los buzones y las profundidades respectivas.

Una vez determinado las cotas de tapa de buzones mediante trabajos de campo con el nivel topográfico y curvas de nivel se procede a determinar las profundidades de los buzones y las pendientes para la instalación de tuberías de alcantarillado.

Las profundidades de los buzones de arranque, han sido determinadas de acuerdo a la topografía del terreno entre la vía de la calle y la vereda de los lotes. Para lo cual varían las profundidades de buzones considerándose una profundidad mínima de 1.20 m, y las zanjas tendrán una profundidad mínima de 1.0 m de recubrimiento sobre la clave del tubo.

Para determinar las cotas de llegada:

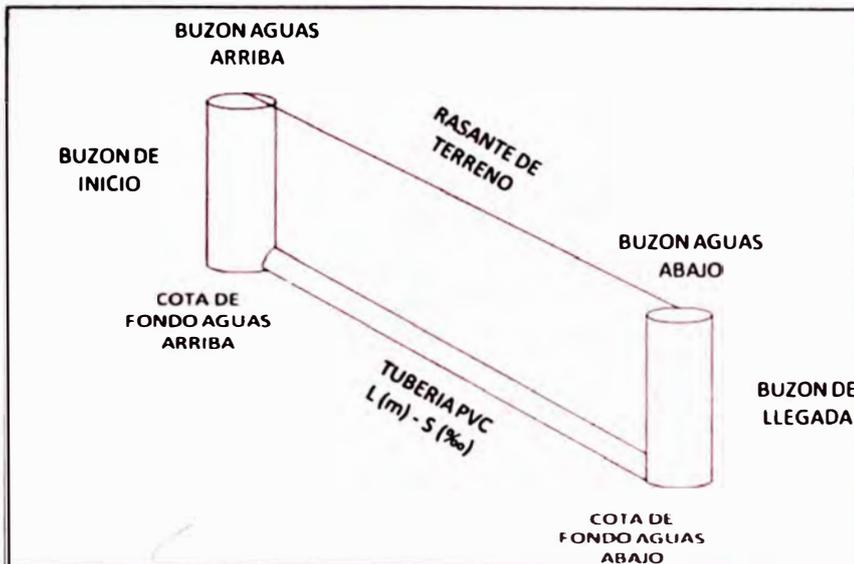
$$\text{Cota de llegada} = \text{Cota de salida} - S \times L / 1000$$

Estas cotas determinadas se convierten como cotas de salida para los siguientes tramos tal como se indica en el Gráfico N° 3.2.

Las profundidades de inicio y final de los buzones se determinan:

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

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



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 3.2: Detalle y disposición de colectores - emisor

3.5 CÁLCULO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

El número de lotes al año 2011 es 450 de acuerdo al Plano de Lotización PL- 01.

La densidad es de 3.53 hab/viv.

Población actual (P_i): 1,538 habitantes. Fuente propia hallada en el Método Geométrico.

Población de diseño (P_f): se determinó utilizando el método geométrico y una tasa de crecimiento de $r = 3.19\%$.

$$P_f = P_i(1 + r)^t$$

Dotación de agua potable

Se considerará en los cálculos la dotación de agua de acuerdo al Cuadro N° 3.1

Dotación de Agua según el clima, para el Centro Poblado de Santa María Alta.

Cuadro N° 3.1: Dotación de agua según el clima

DOTACION DE AGUA	
CLIMA FRIO	180 lit/hab/día
CLIMA TEMPLADO/CALIDO	220 lit/hab/día

Fuente: RNE

Del cuadro adjunto se tiene:

Dotación = 220 lit/hab/día

Descarga de aguas residuales

Contribución de descarga de desagüe (Q_{cd}):

$$Q_{cd} = 0.80 * Q_{mh}$$

Agua de filtración

Es el aporte adicional basado en la permeabilidad del suelo donde se construye el alcantarillado sanitario, este aporte puede expresarse por metro lineal de tubería.

Debido a que en esta zona el nivel freático es bajo y precipitación pluvial casi nula, típico de la costa limeña, se considera la información proporcionada en: Diseño de acueductos y Alcantarillados de Ricardo López Cualla, quién indica que para tuberías nuevas con unión de caucho considerando una Infiltración BAJA, la tasa de infiltración es del orden de 0.0005 lps/m.

También para la Tasa de Infiltración, el RNE indica una variación entre 0.0002 lps/m y 0.0008 lps/m, el proyecto considera el valor promedio:

Tasa de Infiltración=0.0005 lps/m

El Cuadro N° 3.2, se basa en los resultados obtenidos para el cálculo hidráulico.

Cuadro N° 3.2: Datos técnicos

DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDADES
Densidad	3.53	hab/viv
Población futura	2,880	hab
Dotación	220	lit/hab/día
K_1	1.3	-
K_2	2.5	-
Tasa de Infiltración	0.0005	lps/m

Fuente: Elaboración Propia

Cálculo de caudales

Caudal promedio

$$Q_p = \frac{\text{Pob. Futura} * \text{Dotación}}{86400}$$

$$Q_p = 7.33 \frac{\text{lit}}{\text{seg}}$$

Caudal máximo diario (Q_{md}):

$$Q_{md} = Q_p * K_1$$

$$Q_{md} = 7.33 \frac{\text{lit}}{\text{seg}} * 1.3 = 9.53 \text{ lit/seg}$$

Caudal máximo horario (Q_{mh}):

$$Q_{mh} = Q_p * K_2$$

$$Q_{mh} = 7.33 \frac{\text{lit}}{\text{seg}} * 2.5 = 18.325 \text{ lit/seg}$$

Caudal de infiltración (Q_i):

Longitud de tubería de contribución de Desagüe (L_c):

$$L_c = L_{c1} + L_{c2} + L_{c3} \dots = 5,117.20 \text{ m}$$

Q_i = Tasa de Inf.* L_c (Tubería desagüe)

$$Q_i = 0.0005 \text{ (lps/m)} * 5,117.20 \text{ m}$$

$$Q_i = 2.559 \text{ lit/seg}$$

Caudal de aporte por instituciones educativas (Q_{ie}):

N: Número de colegios

P: Número de Personas

Caudal medio (Q_m):

$$Q_m = N * P * \text{Dot} = 3 * 200 \text{ pers} * 50 \text{ lit/pers} * \text{día} = 30,000 \text{ lit/día}$$

Caudal máximo horario

$$Q_{ie} = \frac{2.5 * 30000 \text{ lit/día}}{86400 \text{ seg/día}}$$

$$Q_{ie} = 0.868 \text{ lit/seg}$$

Caudal de aporte por Centro de Salud (Q_{cs}):

C: Número de consultorios

Caudal medio (Q_m)

$$Q_m = C * \text{Dotación} = 10 \text{ consultorios} * \frac{500 \text{ lit}}{\text{consultorio} * \text{dia}} = 5000 \text{ lit/dia}$$

Caudal máximo horario

$$Q_{cs} = \frac{2.5 * 5000 \text{ lit/dia}}{86400 \text{ seg/dia}}$$

$$Q_{cs} = 0.145 \text{ lit/seg}$$

Caudal de aporte del Servicio Comunal (Q_{sc}):

A : Área total reservada para servicios comunales

Caudal medio (Q_m)

$$Q_m = A * \text{Dot} = 4986.07 \text{ m}^2 * 6 \text{ lit/m}^2 * \text{día} = 29,916.42 \text{ lit/día}$$

Caudal máximo horario

$$Q_{sc} = 2.5 * 29,916.42 / 86,400 \text{ lit/seg}$$

$$Q_{sc} = 0.866 \text{ lit/seg}$$

Cálculo del caudal de contribución total de aguas residuales (Q_{ct}):

$$Q_{ct} = Q_{mh} + Q_{le} + Q_{cs} + Q_{sc}$$

$$Q_{ct} = 18.325 \text{ lit/seg} + 0.868 \text{ lit/seg} + 0.145 \text{ lit/seg} + 0.866 \text{ lit/seg}$$

$$Q_{ct} = 20.204 \text{ lit/seg}$$

Caudal de contribución de desagüe (Q_{cd}):

$$Q_{cd} = 0.80 * Q_{ct} + Q_i$$

$$Q_{cd} = 0.80 * 20.204 \text{ lit/seg} + 2.559 \text{ lit/seg}$$

$$Q_{cd} = 18.7222 \text{ lit/seg}$$

Cálculo del caudal unitario para el diseño (q_u):

$$q_u = \frac{Q_{cd}}{L_c}$$

$$q_u = \frac{18.7222 \text{ lit/seg}}{5117,20 \text{ m}}$$

$$q_u = 0.00365868 \text{ lps/m}$$

Memoria de cálculo

La memoria de cálculo para los colectores se basará empleando los datos encontrados como el caudal unitario " q_u ", diámetro y tipo de tubería, pendiente, longitud de tubería, factor de rugosidad de Manning, cotas de buzones superior e inferior de aguas arriba y aguas abajo.

Con esta información evaluaremos el Cálculo hidráulico de las redes colectoras siguiendo las recomendaciones del RNE.

La información hallada tendrá que cumplir con lo estipulado en el RNE como es la velocidad mínima que debe ser mayor o igual a 0.6 m/s, y además debe cumplir con la tensión tractiva o fuerza de arrastre el cual debe ser mayor o igual a 1.0 Pascal, tanto en la red de colectores como en la línea del emisor.

También se debe tener en cuenta en la red de colectores que el tirante no debe exceder las $\frac{3}{4}$ partes del diámetro de la tubería.

En lo que respecta a los emisores aparte de los datos conocidos y empleados, en el cálculo de los colectores se debe aplicar el factor de infiltración por metro lineal de tubería, generando un aporte de caudal al emisor.

Se ha efectuado el cálculo mediante método matemático tradicional - fórmula de Manning y por medio del software SewerCAD, con el cual se ha corregido y verificado los cálculos.

Software SewerCAD v8i

SewerCAD v8i, es un software para modelación de sistemas de alcantarillado a nivel mundial, constituyendo una herramienta indispensable para el Ingeniero Hidráulico con aplicaciones de última tecnología. SewerCAD v8i es una avanzada herramienta de análisis, diseño y planeación de sistemas de drenaje sanitario. Su funcionalidad y facilidad de uso permiten llevar a cabo simulaciones

en estado estático, periodo extendido y el diseño automatizado del sistema. SewerCAD v8i es un programa de análisis y diseño de sistemas de drenaje urbano con énfasis en Sistemas Sanitarios basado en un algoritmo de cálculo de Flujo Gradualmente Variado (FGV), esto implica que el motor de cálculo realiza un análisis de línea de energía del fluido a través del método estándar considerando las condiciones de flujo: Sub-crítico, crítico o supercrítico.

Otro aspecto del SewerCad v8i ofrece la posibilidad de realizar un diseño automatizado (Optimización de diámetros) de la red basado en criterios como porcentaje (%) de capacidad de las tuberías, rangos mínimos y máximos de velocidad, pendiente y cobertura en los colectores y emisores del sistema.

SewerCAD v8i permite el análisis de sistemas a gravedad o sistemas que combinan subsistemas a presión y subsistemas a gravedad.

SewerCAD v8i se puede conectar a otros sistemas como AutoCAD, ArcGIS, o bases de datos que nos pueden ayudar en la construcción de modelos.

Modelación Hidráulica con SewerCAD v8i del Sistema de Alcantarillado de Santa Maria Alta

Se ingresan los siguientes datos para la modelación del sistema tales como:

Cotas de terreno y fondo de los buzones, longitud, diámetro, material de la tubería, coeficiente de rugosidad de Manning para tuberías PVC UF, caudales de ingreso a los buzones y la construcción topológica de la red, partiendo del primer buzón donde confluirán todas las aguas residuales.

Para realizar el análisis hidráulico se seleccionaron los siguientes parámetros:

Se seleccionó el rango de diámetros de las tuberías para el diseño, se ingresan las velocidades, cobertura y pendientes mínimas y máximas y se modifican las restricciones de diseño, fijando la cota de fondo del buzón del punto de descarga.

Luego se procede al cálculo del diseño de la red, obteniéndose como resultado los siguientes valores: diámetros, caudales, tirantes, pendientes, velocidades, fuerza tractiva, etc., posteriormente se optimiza la red modificando los parámetros antes ingresados, tal como se muestra en los Cuadros N° 3.3 y 3.4.

Con estos valores se procede a la ejecución de los planos de diseño de toda la red de alcantarillado tanto para la red de colectores como para la red del emisor,

cámaras de Inspección (Cotas de tapa y fondo y resumen de buzones), tal como se indica en los Cuadros N° 3.5, 3.6, 3.7 y 3.8.

Características del Proyecto

El proyecto comprende dos zonas:

1ª Zona: La red de Colectores y conexiones domiciliarias en el centro poblado Santa María Alta.

2º Zona: El emisor que parte del centro poblado de Santa María Alta hacia la Av. Augusto B. Leguía en Nuevo Imperial.

La red de colectores comprende 4741.94 m de tubería PVC UF Ø 200 mm, 375.26 m de tubería PVC UF Ø 250 mm, 85 buzones y 3 buzonetas, ver Planos: PC – 01 al PC – 13, B – 01 y B – 02.

El emisor comprende 1955.84 m de tubería PVC UF Ø 250 mm y 33 buzones, ver Planos: PE – 01 al PE – 05, B – 01 y B - 02.

Cruce de canal

El Cruce de Canal se detalla en el plano D – 03 y se indica en el Gráfico N° 3.3, la tubería cruza por debajo del canal de concreto existente, a una profundidad de 1.60 m, en este cruce se ha dispuesto la colocación de un tubo PVC SAP C-5 Ø 315 mm x 6.00 m como un ducto o forro, de tal modo que posteriormente se pasaría por dicho ducto la tubería PVC UF Ø 250 mm del emisor, la importancia de colocar el tubo PVC SAP C-5 Ø 315 mm x 6.00 m se basa en su resistencia al ataque de sulfatos, cloruros y una presión de 5 kg/cm² sustentándose con la memoria de cálculo siguiente:

Metrado de cargas: Ver gráfico N° 3.4

Peso Específico del Concreto = 2.4 T/m³

Peso Específico del Agua = 1.0 T/m³

A = Peso del agua: 1 T/m³ x 0.315 m x .85 = 0.2678 T/m

B = Peso de losa de Concreto: 2.4 T/m³ x 0.315 m x 0.20 m = 0.1512 T/m

C = Peso Relleno: ((1.437 m x 0.315 m) – π/2(0.157)²) x 2.4 T/m³ = 0.99 T/m

Peso Total x m = A + B + C = 1.41 T/m

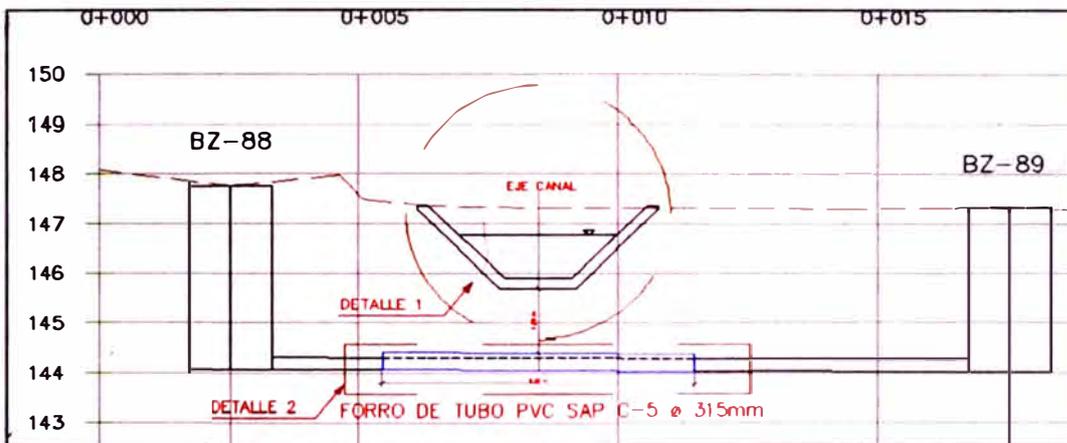
Esfuerzo = (1.41 T/m) / 0.4948 m = 2.849 T/m² = 0.2849 kg/cm² < 5 kg/cm²

Tubería Clase 5 ó C – 5 = 5 kg/cm²

Del resultado obtenido se concluye que la presión es menor a 5 kg/cm² por lo que se empleará para forro de protección una tubería PVC SAP C-5 Ø 315 mm x 5.00 m.

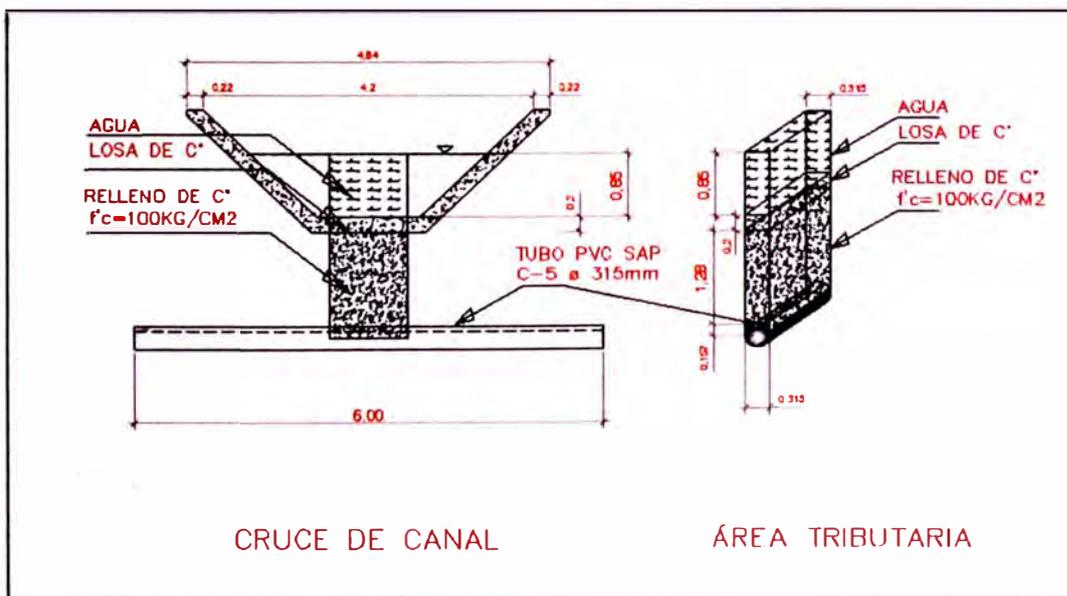
El empleo de esta tubería PVC SAP C-5 Ø 315 mm x 5.00 m, se debe a su mayor diámetro que facilitaría la colocación de la tubería del emisor que es de 250 mm, además cumple con la resistencia a la presión con 5 kg/cm² que es mayor a la obtenida en el análisis de carga por área tributaria.

Para el proceso constructivo ver Anexo I: especificaciones técnicas.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 3.3: Detalle de cruce del canal



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 3.4: Detalle para el metrado de cargas

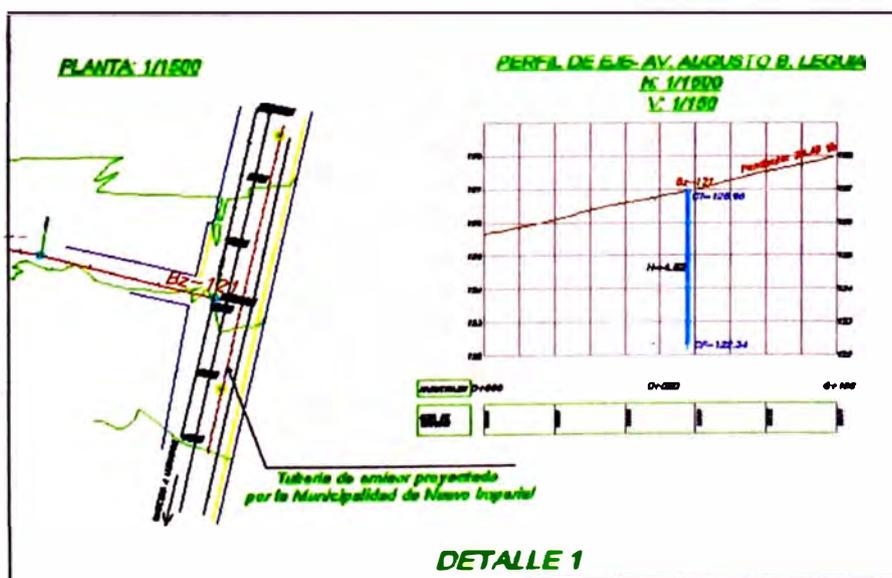
Llegada de emisor a Av. Augusto B. Leguía – Nuevo Imperial

El emisor que conduce las aguas residuales del Centro Poblado de Santa María Alta tiene como punto de llegada la Av. Augusto B. Leguía en el distrito de Nuevo Imperial, tal como se indica en el Gráfico N° 3.5.

La profundidad de llegada del emisor es de 4.62 m en el buzón N° 121 con cota de tapa: CT= 126.96 m y cota de fondo CF= 122.34 m, permitiendo a cualquier línea que se proyecte posteriormente, su conexión.

El emisor del proyecto actual termina en el Bz 121, cuya posición y cota del último buzón se muestra en el plano PE-01. La ubicación de dicho buzón fue asumida en base a las coordinaciones realizadas con el jefe de obras de la municipalidad de Nuevo Imperial durante el reconocimiento del terreno el día 30 de abril del 2011, a partir del cual, el nuevo proyecto en mención, deberá prever el tramo de tubería y buzones necesarios en dirección de la pendiente natural del terreno en una longitud no mayor de 250 m para el empalme correspondiente, esto dadas las características de la topografía del terreno, como puede apreciarse en el detalle 1 del plano PE-01 ubicado en - PLANOS.

La Av. Augusto B. Leguía tiene una pendiente de 2.5%, por lo que la troncal que parta de este punto de llegada hacia una Planta de Tratamiento de un Proyecto que conducirá las aguas servidas de Nuevo Imperial incluido Santa María Alta estaría garantizado, esto dadas las características de la topografía del terreno, como puede apreciarse en el Gráfico N° 3.5 y el plano PE - 01.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 3.5: Detalle de empalme de emisor

Interpretación de Cuadros del Cálculo hidráulico.

A continuación se hace una descripción del cálculo hidráulico indicado en los Cuadros 3.3 y 3.4.

En las columnas de los cuadros se indica:

- Columnas 1 y 2: La numeración de los buzones por tramos en orden ascendente.
- Columnas 3, 4 y 13,14: Las cotas del terreno obtenidas de los planos topográficos y las cotas de fondo proyectadas.
- Columna 5: La longitud de cada colector por tramos.
- Columna 6: El caudal unitario por unidad de longitud hallado en el cálculo.
- Columna 7, 8 y 9: Las descargas parciales obtenidas del producto del caudal unitario por la longitud del tramo, descargas acumuladas y descargas totales en los tramos de colectores indicados.
- Columna 10 Diámetro en milímetros del colector ó emisor.
- Columna 11: Caudal de diseño del tramo.
- Columna 12: La pendiente en m/m que se obtiene por diferencia de las cotas de fondo de buzón aguas arriba y aguas abajo.
- Columna 15 y 16: Alturas de buzones tanto de ingreso como de salida o aguas arriba y aguas abajo.
- Columna 17, 18: Valores del cálculo de la velocidad y caudal considerando 1.5 l/s como caudal mínimo a considerar de acuerdo a la Norma OS.070 del RNE.
- Columna 19: Caudal de aporte por tramos para una relación $y/D = 0.75$ en colectores, e $y/D = 0.50$ en el emisor.
- Columna 20, 21, 22: Cálculo de la velocidad en m/s, tirante normal en m y la fuerza tractiva en Pascal cumpliendo con lo normado para la velocidad mínima 0.6 m/s y para la fuerza tractiva mínima 1.0 Pa, empleando el software SewerCAD v8i.

En los Cuadros 3.5 y 3.6 se describen la totalidad de los buzones de inspección tanto de colectores como emisor, con su cota de tapa, cota de fondo y su altura.

En los Cuadros 3.7 y 3.8 se detallan el resumen de la cantidad de buzones por su altura.

Los planos elaborados con la información obtenida se enumeran de acuerdo a lo siguiente:

- Diagrama de Flujo de Colectores (Plano DF – 01), donde se indica el sentido del flujo de las aguas residuales.
- Diagrama de Flujo de Emisor (Plano DF – 02), donde se indica el sentido de las aguas residuales.
- Planos de Colectores (PC – 01 al PC – 13), en estas láminas se indican los planos de planta y perfiles longitudinales de las calles y avenidas que conforman el Centro Poblado de Santa María Alta.
- Planos de Emisor (PE – 01 al PE – 05), indicándose en ellos la planta y perfiles de dicha red.
- Planos de Conexiones domiciliarias, (D – 01 y D – 02), indicándose en el plano de planta D – 01, las cuatrocientas cincuenta conexiones domiciliarias y en el plano de detalles D – 02 el tipo de conexión desde la caja de registro hasta la red de colectores.
- Cámaras de Inspección: (B – 01 y B – 02), detallándose los tipos de buzones de acuerdo a lo normado por el RNE (Cuadro 4.6) para buzonetas, buzones menores a 3 m, buzones mayores a 3 m y buzones con caída especial.

Nota: Los planos mencionados de colectores, emisor, diagramas de flujo, conexiones domiciliarias, cámaras de inspección, se detallan en PLANOS.

--

Cuadro N° 3.3: Cálculo hidráulico para redes de alcantarillado - colectores

PROYECTO: Expediente técnico del Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado de Santa María Alta - Nuevo Imperial - Cafete - Lima
LOCALIDAD: Centro Poblado de Santa María Alta - Nuevo Imperial - Cafete - Lima

INFORMACIÓN BÁSICA:	CAUDAL DEL DESAGUE: 18,77698 lps	CAUDAL UNITARIO: 0.00366 lps/m
	LONGITUD TOTAL: 5117.2 m	CAUDAL DE INFILTRACIÓN: 0.00050 lps/m

El valor mínimo a considerar será de 1.5 lps, además se verifica con la Fuerza Tractiva cuyo valor mínimo es de 1.00Pascal, n de Manning =0.01, Material PVC

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
BUZON		COTA DE TERRENO		LONG. (m)	Caudal Unitario	Descarga Parcial (l/s)	Descarga Acumulada (l/s)	Descarga Total (l/s)	ALCANTARILLA			COTA DE FONDO		ALTURA DE BUZÓN		MANNING Y/D=0.75		SEWERCAD Y/D=0.75			
DEL	AL	EXT SUP	EXT INF						Ø (mm)	Q (l/s)	S (m/m)	EXT SUP	EXT INF	Salida (m)	Entrada (m)	Qi (l/s)	V1 (m/s)	Qi (l/s)	V2 (m/s)	Y (m)	FUERZA TRACTIVA (Pascal)
1	2	172.370	168.910	66.20	0.00366	0.24	0.00000	0.242	200	0.242	0.0523	171.17	167.71	1.20	1.20	1.50	2.62	0.242	0.65	0.02	2.51
2	4	168.910	165.680	60.10	0.00366	0.22	0.24220	0.462	200	0.462	0.0900	167.71	162.30	3.38	1.20	1.50	3.43	0.462	0.97	0.02	5.06
3	4	165.760	165.680	37.90	0.00366	0.14	0.00000	0.139	200	0.139	0.0596	164.56	162.30	3.38	1.20	1.50	2.80	0.139	0.60	0.02	2.12
4	5	165.680	162.930	56.37	0.00366	0.21	0.60076	0.807	200	0.807	0.0131	162.30	161.56	1.37	3.38	1.50	1.31	0.807	0.60	0.03	1.43
5	6	162.930	160.450	56.37	0.00366	0.21	0.80700	1.013	200	1.013	0.0410	161.56	159.25	1.20	1.37	1.50	2.32	1.013	0.93	0.03	4.03
6	7	160.450	158.030	55.36	0.00366	0.20	1.01323	1.216	200	1.216	0.0437	159.25	156.83	1.20	1.20	1.50	2.39	1.216	1.00	0.03	4.45
6	8	160.450	159.650	55.30	0.00366	0.20	0.00000	0.202	200	0.202	0.0416	159.25	156.95	2.70	1.20	1.50	2.33	0.202	0.60	0.02	1.97
8	9	159.650	157.470	51.93	0.00366	0.19	0.20233	0.392	200	0.392	0.0239	156.95	155.71	1.76	2.70	1.50	1.77	0.392	0.60	0.02	1.67
9	10	157.470	154.410	51.93	0.00366	0.19	0.39232	0.582	200	0.582	0.0481	155.71	153.21	1.20	1.76	1.50	2.51	0.582	0.83	0.02	3.51
10	11	154.410	155.660	55.06	0.00366	0.20	0.58232	0.784	200	0.784	0.0133	153.21	152.48	3.18	1.20	1.50	1.32	0.784	0.60	0.04	1.46
7	11	158.030	155.660	49.74	0.00366	0.18	1.21578	1.398	200	1.398	0.0875	156.83	152.48	3.18	1.20	1.50	3.39	1.398	1.31	0.04	8.03
11	12	155.660	152.850	58.08	0.00366	0.21	2.18152	2.394	200	2.394	0.0143	152.48	151.65	1.20	3.18	2.39	1.37	2.394	0.83	0.04	2.56
13	14	152.000	150.810	51.30	0.00366	0.19	0.00000	0.188	200	0.188	0.0232	151.40	150.21	0.60	0.60	1.50	1.74	0.188	0.60	0.02	1.10
14	15	150.810	150.230	30.30	0.00366	0.11	0.18769	0.299	200	0.299	0.0191	150.21	149.63	0.60	0.60	1.50	1.58	0.299	0.60	0.02	1.01
15	16	150.230	151.090	38.30	0.00366	0.14	0.29855	0.439	200	0.439	0.0089	149.63	149.29	1.80	0.60	1.50	1.08	0.439	0.60	0.02	1.00
12	16	152.850	151.090	34.30	0.00366	0.13	2.39402	2.520	200	2.520	0.0688	151.65	149.29	1.80	1.20	2.52	3.00	2.520	1.31	0.05	7.02
16	17	151.090	149.850	23.60	0.00366	0.09	2.95819	3.045	200	3.045	0.0525	149.89	148.65	1.20	1.20	3.04	2.62	3.045	1.39	0.05	7.53
17	18	149.850	146.460	47.94	0.00366	0.18	3.04453	3.220	200	3.220	0.0707	148.65	145.26	1.20	1.20	3.22	3.04	3.220	1.59	0.02	10.15
18	19	146.460	146.860	23.71	0.00366	0.09	3.21993	3.307	250	3.307	0.0046	145.26	145.15	1.71	1.20	3.31	0.90	3.307	0.60	0.05	1.21
21	22	168.420	165.670	61.10	0.00366	0.22	0.00000	0.224	200	0.224	0.0448	167.21	164.47	1.20	1.21	1.50	2.42	0.224	0.60	0.02	2.05
22	23	165.670	162.780	56.16	0.00366	0.21	0.22355	0.429	200	0.429	0.0515	164.47	161.58	1.20	1.20	1.50	2.60	0.429	0.78	0.02	3.21
23	24	162.780	160.070	56.16	0.00366	0.21	0.42902	0.634	200	0.634	0.0483	161.58	158.87	1.20	1.20	1.50	2.51	0.634	0.85	0.02	3.60
24	25	160.070	157.540	55.40	0.00366	0.20	0.63449	0.837	200	0.837	0.0457	158.87	156.34	1.20	1.20	1.50	2.45	0.837	0.90	0.03	3.97
25	29	157.540	154.320	55.40	0.00366	0.20	0.83718	1.040	200	1.040	0.0939	156.34	151.14	3.18	1.20	1.50	3.51	1.040	1.23	0.03	7.48
28	29	154.670	154.320	59.67	0.00366	0.22	0.00000	0.218	200	0.218	0.0350	153.23	151.14	3.18	1.44	1.50	2.14	0.218	0.57	0.03	1.93
29	30	154.320	151.760	55.08	0.00366	0.20	1.25818	1.460	200	1.460	0.0105	151.14	150.56	1.20	3.18	1.50	1.17	1.460	0.64	0.03	1.61
30	31	151.760	149.630	55.08	0.00366	0.20	1.45970	1.661	200	1.661	0.0387	150.56	148.43	1.20	1.20	1.66	2.25	1.661	1.07	0.04	4.82
31	20	149.630	146.680	60.91	0.00366	0.22	1.66122	1.884	200	1.884	0.0570	148.43	144.96	1.72	1.20	1.88	2.73	1.884	1.24	0.06	6.55
19	20	146.860	146.680	42.57	0.00366	0.16	3.30668	3.462	250	3.462	0.0045	145.15	144.96	1.72	1.71	3.46	0.89	3.462	0.60	0.06	1.17
26	27	159.390	155.560	61.10	0.00366	0.22	0.00000	0.224	200	0.224	0.0627	158.19	154.36	1.20	1.20	1.50	2.87	0.224	0.68	0.02	2.67
27	28	155.560	154.670	50.52	0.00366	0.18	0.22355	0.408	200	0.408	0.0224	154.36	153.23	1.44	1.20	1.50	1.71	0.408	0.60	0.02	1.66

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
BUZON		COTA DE TERRENO		LONG. (m)	Caudal Unitario	Descarga Parcial (l/s)	Descarga Acumulada (l/s)	Descarga Total (l/s)	ALCANTARILLA			COTA DE FONDO		ALTURA DE BUZÓN		MANNING Y/D=0.75		SEWERCAD Y/D=0.75			
DEL	AL	EXT SUP	EXT INF						Ø (mm)	Q (l/s)	S (m/m)	EXT SUP	EXT INF	Salida (m)	Entrada (m)	Qi (l/s)	V1 (m/s)	Qi (l/s)	V2 (m/s)	Y (m)	FUERZA TRACTIVA (Pascal)
28	32	154.670	151.980	55.52	0.00366	0.20	0.40838	0.612	200	0.612	0.0441	153.23	150.78	1.20	1.44	1.50	2.40	0.612	0.81	0.02	3.29
32	33	151.980	149.850	55.52	0.00366	0.20	0.61151	0.815	200	0.815	0.0384	150.78	148.65	1.20	1.20	1.50	2.24	0.815	0.82	0.03	3.25
33	34	149.850	148.920	40.00	0.00366	0.15	0.81464	0.961	200	0.961	0.0233	148.65	147.72	1.20	1.20	1.50	1.75	0.961	0.77	0.03	2.59
34	35	148.920	146.860	41.59	0.00366	0.15	0.96099	1.113	200	1.113	0.0726	147.72	144.70	2.16	1.20	1.50	3.08	1.113	1.13	0.07	6.06
20	35	146.680	146.860	64.58	0.00366	0.24	5.34650	5.583	250	5.583	0.0040	144.96	144.70	2.16	1.72	5.58	0.84	5.583	0.66	0.07	1.32
36	37	171.270	168.490	44.00	0.00366	0.16	0.00000	0.161	200	0.161	0.0632	170.07	167.29	1.20	1.20	1.50	2.88	0.161	0.61	0.01	2.31
38	39	172.330	170.320	57.09	0.00366	0.21	0.00000	0.209	200	0.209	0.0429	171.13	168.68	1.64	1.20	1.50	2.37	0.209	0.60	0.01	2.01
39	42	170.320	168.080	17.30	0.00366	0.06	0.20887	0.272	200	0.272	0.1156	168.68	166.68	1.40	1.64	1.50	3.89	0.272	1.12	0.02	7.85
41	42	168.340	168.080	71.90	0.00366	0.26	0.00000	0.263	200	0.263	0.0338	167.14	164.71	3.37	1.20	1.50	2.10	0.263	0.60	0.02	1.87
42	43	168.080	165.770	48.80	0.00366	0.18	0.53523	0.714	200	0.714	0.0141	164.71	164.02	1.75	3.37	1.50	1.36	0.714	0.60	0.03	1.48
37	43	168.490	165.770	43.74	0.00366	0.16	0.16098	0.321	200	0.321	0.0748	167.29	164.02	1.75	1.20	1.50	3.13	0.321	0.80	0.03	3.72
43	44	165.770	162.910	62.69	0.00366	0.23	1.03478	1.264	200	1.264	0.0368	164.02	161.71	1.20	1.75	1.50	2.20	1.264	0.96	0.03	3.99
44	45	162.910	160.580	55.98	0.00366	0.20	1.26415	1.469	200	1.469	0.0416	161.71	159.38	1.20	1.20	1.50	2.34	1.469	1.03	0.03	4.61
45	46	160.580	158.640	55.98	0.00366	0.20	1.46896	1.674	200	1.674	0.0347	159.38	157.44	1.20	1.20	1.67	2.13	1.674	1.01	0.04	4.31
46	47	158.640	156.550	55.70	0.00366	0.20	1.67377	1.878	200	1.878	0.0375	157.44	155.35	1.20	1.20	1.88	2.22	1.878	1.09	0.04	4.94
47	48	156.550	154.440	55.70	0.00366	0.20	1.87756	2.081	200	2.081	0.0379	155.35	153.24	1.20	1.20	2.08	2.23	2.081	1.11	0.04	5.00
48	49	154.440	152.160	55.25	0.00366	0.20	2.08135	2.283	200	2.283	0.0413	153.24	150.96	1.20	1.20	2.28	2.33	2.283	1.19	0.04	5.72
49	50	152.160	149.420	55.25	0.00366	0.20	2.28349	2.486	200	2.486	0.0496	150.96	148.22	1.20	1.20	2.49	2.55	2.486	1.31	0.04	7.01
50	51	149.420	146.890	79.20	0.00366	0.29	2.48563	2.775	200	2.775	0.0475	148.22	144.46	2.43	1.20	2.78	2.49	2.775	1.31	0.09	6.80
35	51	146.860	146.890	59.75	0.00366	0.22	6.69593	6.915	250	6.915	0.0040	144.70	144.46	2.43	2.16	6.91	0.84	6.915	0.70	0.09	1.45
56	52	165.180	165.030	60.09	0.00366	0.22	0.00000	0.220	200	0.220	0.0404	163.98	161.55	3.48	1.20	1.50	2.30	0.220	0.60	0.02	1.93
52	53	165.030	162.400	60.20	0.00366	0.22	0.21985	0.440	200	0.440	0.0214	161.55	160.26	2.14	3.48	1.50	1.68	0.440	0.60	0.02	1.63
53	54	162.400	160.180	52.07	0.00366	0.19	0.44010	0.631	200	0.631	0.0246	160.26	158.98	1.20	2.14	1.50	1.79	0.631	0.67	0.02	2.17
54	55	160.180	157.700	55.60	0.00366	0.20	0.63061	0.834	200	0.834	0.0446	158.98	156.50	1.20	1.20	1.50	2.42	0.834	0.88	0.03	3.70
55	61	157.700	154.860	55.60	0.00366	0.20	0.83403	1.037	200	1.037	0.0887	156.50	151.57	3.29	1.20	1.50	3.41	1.037	1.22	0.03	7.38
60	61	155.080	154.860	59.81	0.00366	0.22	0.00000	0.219	200	0.219	0.0386	153.88	151.57	3.29	1.20	1.50	2.25	0.219	0.60	0.03	1.79
61	62	154.860	152.510	55.21	0.00366	0.20	1.25628	1.458	200	1.458	0.0082	151.57	151.12	1.39	3.29	1.50	1.03	1.458	0.60	0.03	1.32
62	63	152.510	149.960	55.21	0.00366	0.20	1.45828	1.660	200	1.660	0.0427	151.12	148.76	1.20	1.39	1.66	2.37	1.660	1.10	0.04	5.10
63	64	149.960	146.830	75.93	0.00366	0.28	1.66027	1.938	200	1.938	0.0582	148.76	144.34	2.49	1.20	1.94	2.76	1.938	1.28	0.1	6.85
51	64	146.890	146.830	60.08	0.00366	0.22	9.68994	9.910	250	9.910	0.0020	144.46	144.34	2.49	2.43	9.91	0.60	9.910	0.61	0.1	0.98
40	41	171.000	168.340	57.70	0.00366	0.21	0.00000	0.211	200	0.211	0.0461	169.80	167.14	1.20	1.20	1.50	2.46	0.211	0.60	0.02	2.11
41	56	168.340	165.180	63.00	0.00366	0.23	0.21111	0.442	200	0.442	0.0502	167.14	163.98	1.20	1.20	1.50	2.56	0.442	0.78	0.02	3.21
56	57	165.180	163.070	56.70	0.00366	0.21	0.44160	0.649	200	0.649	0.0372	163.98	161.87	1.20	1.20	1.50	2.21	0.649	0.77	0.02	2.92
57	58	163.070	160.740	56.70	0.00366	0.21	0.64905	0.856	200	0.856	0.0411	161.87	159.54	1.20	1.20	1.50	2.32	0.856	0.86	0.03	3.56
58	59	160.740	157.660	55.43	0.00366	0.20	0.85650	1.059	200	1.059	0.0556	159.54	156.46	1.20	1.20	1.50	2.70	1.059	1.04	0.03	5.12
59	60	157.660	155.080	55.43	0.00366	0.20	1.05930	1.262	200	1.262	0.0465	156.46	153.88	1.20	1.20	1.50	2.47	1.262	1.04	0.03	4.74
60	65	155.080	152.680	54.85	0.00366	0.20	1.26210	1.463	200	1.463	0.0438	153.88	151.48	1.20	1.20	1.50	2.39	1.463	1.06	0.03	4.84
65	66	152.680	150.100	54.85	0.00366	0.20	1.46278	1.663	200	1.663	0.0470	151.48	148.90	1.20	1.20	1.66	2.48	1.663	1.13	0.04	5.48
56	67	165.180	164.070	59.23	0.00366	0.22	0.00000	0.217	200	0.217	0.0385	163.98	161.70	2.37	1.20	1.50	2.25	0.217	0.60	0.02	1.93
67	68	164.070	162.050	64.06	0.00366	0.23	0.21670	0.451	200	0.451	0.0211	161.70	160.35	1.70	2.37	1.50	1.66	0.451	0.60	0.02	1.64
68	69	162.050	159.390	50.97	0.00366	0.19	0.45108	0.638	200	0.638	0.0424	160.35	158.19	1.20	1.70	1.50	2.36	0.638	0.81	0.02	3.25
69	70	159.390	156.900	54.53	0.00366	0.20	0.63756	0.837	200	0.837	0.0457	158.19	155.70	1.20	1.20	1.50	2.45	0.837	0.89	0.03	3.79
70	71	156.900	154.520	54.53	0.00366	0.20	0.83707	1.037	200	1.037	0.0436	155.70	153.32	1.20	1.20	1.50	2.39	1.037	0.95	0.03	4.21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
BUZON		COTA DE TERRENO		LONG. (m)	Caudal Unitario	Descarga Parcial (l/s)	Descarga Acumulada (l/s)	Descarga Total (l/s)	ALCANTARILLA			COTA DE FONDO		ALTURA DE BUZÓN		MANNING Y/D=0.75		SEWERCAD Y/D=0.75			
DEL	AL	EXT SUP	EXT INF						Ø (mm)	Q (l/s)	S (m/m)	EXT SUP	EXT INF	Salida (m)	Entrada (m)	Q1 (l/s)	V1 (m/s)	Qi (l/s)	V2 (m/s)	Y (m)	FUERZA TRACTIVA (Pascal)
72	73	160.960	158.820	68.50	0.00366	0.25	0.00000	0.251	200	0.251	0.0361	159.76	157.29	1.53	1.20	1.50	2.17	0.251	0.60	0.02	1.88
73	74	158.820	155.310	54.79	0.00366	0.20	0.25062	0.451	200	0.451	0.0580	157.29	154.11	1.20	1.53	1.50	2.76	0.451	0.82	0.02	3.61
74	75	155.310	153.200	54.79	0.00366	0.20	0.45108	0.652	200	0.652	0.0562	154.11	151.03	2.17	1.20	1.50	2.71	0.652	0.90	0.03	4.09
71	75	154.520	153.200	56.29	0.00366	0.21	0.00000	0.206	200	0.206	0.0407	153.32	151.03	2.17	1.20	1.50	2.31	0.206	0.60	0.03	1.95
76	77	156.680	154.220	53.99	0.00366	0.20	0.00000	0.198	200	0.198	0.0456	155.48	153.02	1.20	1.20	1.50	2.44	0.198	0.60	0.02	2.01
77	78	154.220	151.900	53.99	0.00366	0.20	0.19753	0.395	200	0.395	0.0489	153.02	150.38	1.52	1.20	1.50	2.53	0.395	0.74	0.03	2.95
75	78	153.200	151.900	65.09	0.00366	0.24	0.85748	1.096	200	1.096	0.0100	151.03	150.38	1.52	2.17	1.50	1.14	1.096	0.60	0.03	1.37
79	80	154.000	151.150	68.45	0.00366	0.25	0.00000	0.250	200	0.250	0.0416	152.80	149.95	1.20	1.20	1.50	2.34	0.250	0.61	0.04	2.12
78	80	151.900	151.150	36.97	0.00366	0.14	1.49069	1.626	200	1.626	0.0116	150.38	149.95	1.20	1.52	1.63	1.23	1.626	0.69	0.04	1.83
80	81	151.150	149.890	58.80	0.00366	0.22	1.87639	2.092	200	2.092	0.0214	149.95	148.69	1.20	1.20	2.09	1.68	2.092	0.92	0.04	3.29
81	82	149.890	149.790	17.19	0.00366	0.06	2.09152	2.154	200	2.154	0.0081	148.69	148.55	1.24	1.20	2.15	1.03	2.154	0.66	0.04	1.61
82	83	149.790	150.690	77.06	0.00366	0.28	2.15441	2.436	200	2.436	0.0079	148.55	147.94	2.75	1.24	2.44	1.02	2.436	0.68	0.04	1.63
83	84	150.690	150.910	73.64	0.00366	0.27	2.43635	2.706	200	2.706	0.0081	147.94	147.34	3.57	2.75	2.71	1.03	2.706	0.70	0.05	1.74
84	85	150.910	151.330	73.64	0.00366	0.27	2.70578	2.975	200	2.975	0.0079	147.34	146.76	4.57	3.57	2.98	1.02	2.975	0.72	0.06	1.77
71	85	154.520	151.330	73.04	0.00366	0.27	1.03658	1.304	200	1.304	0.0898	153.32	146.76	4.57	1.20	1.50	3.43	1.304	1.32	0.06	8.27
85	86	151.330	149.220	36.19	0.00366	0.13	4.27901	4.411	200	4.411	0.0086	146.76	146.45	2.77	4.57	4.41	1.06	4.411	0.81	0.06	2.15
66	87	150.100	147.120	54.92	0.00366	0.20	1.66346	1.864	200	1.864	0.0854	148.90	144.21	2.91	1.20	1.86	3.35	1.864	1.43	0.11	8.95
64	87	146.830	147.120	64.70	0.00366	0.24	11.84783	12.085	250	12.085	0.0020	144.34	144.21	2.91	2.49	12.08	0.60	12.085	0.64	0.11	1.08
86	88	149.220	147.750	39.00	0.00366	0.14	4.41142	4.554	200	4.554	0.0605	146.45	144.09	3.66	2.77	4.55	2.82	4.554	1.68	0.11	10.48
87	88	147.120	147.750	59.87	0.00366	0.22	13.94894	14.168	250	14.168	0.0020	144.21	144.09	3.66	2.91	14.17	0.60	14.168	0.67	0.11	1.13
88	-	-	-	-	-	-	18.72209	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 3.4: Cálculo hidráulico para redes de alcantarillado – emisor

PROYECTO: Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado Menor de Santa María Alta - Nuevo Imperial - Cafete - Lima
LOCALIDAD: Centro Poblado Menor de Santa María Alta - Nuevo Imperial - Cafete - Lima

INFORMACIÓN BÁSICA:

CAUDAL DEL DESAGUE: 19.700 lps
LONGITUD TOTAL: 1955.84 m

CAUDAL DE INFILTRACIÓN: 0.00050 lps/m

El valor mínimo a considerar será de 1.5 lps, además se verifica con la Fuerza Tractiva cuyo valor mínimo es de 1.00 Pascal, n de Manning = 0.01, Material PVC

BUZON		COTA DE TERRENO		LONG. (m)	Caudal Unitario	Descarga Parcial (l/s)	Descarga Acumulada (l/s)	Descarga Total (l/s)	ALCANTARILLA			COTA DE FONDO		ALTURA DE BUZÓN		MANNING Y/D=0.50		SEWERCAD Y/D=0.50			
DEL	AL	EXT SUP	EXT INF						Ø (mm)	Q (l/s)	S (m/m)	EXT SUP	EXT INF	Salida (m)	Entrada (m)	Qi (l/s)	V1 (m/s)	Qi (l/s)	V2 (m/s)	Y (m)	FUERZA TRACTIVA (Pascal)
88	89	147.750	147.330	15.00	0.0005	0.01	18.722	18.730	250	18.730	0.0040	144.09	144.03	3.30	3.66	18.73	0.84	18.730	0.95	0.120	2.29
89	90	147.330	146.350	46.58	0.0005	0.023	18.730	18.753	250	18.753	0.0041	144.030	143.840	2.510	3.300	18.753	1.171	18.753	0.940	0.110	2.267
90	91	146.350	145.830	46.32	0.0005	0.023	18.753	18.776	250	18.776	0.0041	143.840	143.650	2.180	2.510	18.776	1.174	18.776	0.940	0.110	2.256
91	92	145.830	146.050	29	0.0005	0.015	18.776	18.791	250	18.791	0.0041	143.650	143.530	2.520	2.180	18.791	1.179	18.791	0.940	0.110	2.257
92	93	146.050	143.000	76.13	0.0005	0.038	18.791	18.829	250	18.829	0.0234	143.530	141.750	1.250	2.520	18.829	2.803	18.829	1.780	0.110	9.207
93	94	143.000	140.260	53.87	0.0005	0.027	18.829	18.856	250	18.856	0.0652	141.750	138.240	2.020	1.250	18.856	4.679	18.856	2.500	0.110	19.436
94	95	140.260	136.000	76.14	0.0005	0.038	18.856	18.894	250	18.894	0.0561	138.240	133.970	2.030	2.020	18.894	4.341	18.894	2.400	0.110	17.765
95	96	136.000	133.000	42.39	0.0005	0.021	18.894	18.915	250	18.915	0.0597	133.970	131.440	1.560	2.030	18.915	4.478	18.915	2.470	0.110	18.896
96	97	133.000	130.160	46.95	0.0005	0.023	18.915	18.938	250	18.938	0.0562	131.440	128.800	1.360	1.560	18.938	4.347	18.938	2.380	0.110	17.396
97	98	130.160	128.030	37.67	0.0005	0.019	18.938	18.957	250	18.957	0.0587	128.800	126.590	1.440	1.360	18.957	4.440	18.957	2.490	0.110	19.123
98	99	128.030	127.200	36.76	0.0005	0.018	18.957	18.975	250	18.975	0.0174	126.590	125.950	1.250	1.440	18.975	2.419	18.975	1.590	0.110	7.149
99	100	127.200	126.000	46.47	0.0005	0.023	18.975	18.999	250	18.999	0.0239	125.950	124.840	1.160	1.250	18.999	2.833	18.999	1.780	0.110	9.114
100	101	126.000	125.580	31.08	0.0005	0.016	18.999	19.014	250	19.014	0.0100	124.840	124.530	1.050	1.160	19.014	1.831	19.014	1.360	0.110	5.101
101	102	125.580	125.480	8.19	0.0005	0.004	19.014	19.018	250	19.018	0.0098	124.530	124.450	1.030	1.050	19.018	1.812	19.018	1.130	0.110	3.392
102	103	125.480	125.530	8.33	0.0005	0.004	19.018	19.023	250	19.023	0.0096	124.450	124.370	1.160	1.030	19.023	1.796	19.023	1.150	0.140	3.487
103	104	125.530	125.910	40	0.0005	0.020	19.023	19.043	250	19.043	0.0015	124.370	124.310	1.600	1.160	19.043	0.710	19.043	0.660	0.140	1.052
104	105	125.910	126.180	80	0.0005	0.040	19.043	19.083	250	19.083	0.0015	124.310	124.190	1.990	1.600	19.083	0.710	19.083	0.650	0.140	1.006
105	106	126.180	126.580	80	0.0005	0.040	19.083	19.123	250	19.123	0.0015	124.190	124.070	2.510	1.990	19.123	0.710	19.123	0.650	0.140	1.013
106	107	126.580	127.210	80	0.0005	0.040	19.123	19.163	250	19.163	0.0015	124.070	123.950	3.260	2.510	19.163	0.710	19.163	0.650	0.140	1.004
107	108	127.210	127.700	80	0.0005	0.040	19.163	19.203	250	19.203	0.0015	123.950	123.830	3.870	3.260	19.203	0.710	19.203	0.640	0.140	1.000
108	109	127.700	127.560	80	0.0005	0.040	19.203	19.243	250	19.243	0.0015	123.830	123.710	3.850	3.870	19.243	0.710	19.243	0.650	0.140	1.000
109	110	127.560	128.160	80	0.0005	0.040	19.243	19.283	250	19.283	0.0015	123.710	123.590	4.570	3.850	19.283	0.710	19.283	0.650	0.140	1.023
110	111	128.160	128.230	80	0.0005	0.040	19.283	19.323	250	19.323	0.0015	123.590	123.470	4.760	4.570	19.323	0.710	19.323	0.650	0.150	1.027
111	112	128.230	127.670	80	0.0005	0.040	19.323	19.363	250	19.363	0.0015	123.470	123.350	4.320	4.760	19.363	0.710	19.363	0.640	0.150	1.000
112	113	127.670	128.120	80	0.0005	0.040	19.363	19.403	250	19.403	0.0015	123.350	123.230	4.890	4.320	19.403	0.710	19.403	0.650	0.140	1.009
113	114	128.120	127.830	80	0.0005	0.040	19.403	19.443	250	19.443	0.0015	123.230	123.110	4.720	4.890	19.443	0.710	19.443	0.650	0.150	1.019
114	115	127.830	127.610	80	0.0005	0.040	19.443	19.483	250	19.483	0.0015	123.110	122.990	4.620	4.720	19.483	0.710	19.483	0.650	0.150	1.001
115	116	127.610	127.680	80	0.0005	0.040	19.483	19.523	250	19.523	0.0015	122.990	122.870	4.810	4.620	19.523	0.710	19.523	0.650	0.150	1.011
116	117	127.680	126.990	80	0.0005	0.040	19.523	19.563	250	19.563	0.0015	122.870	122.750	4.240	4.810	19.563	0.710	19.563	0.650	0.150	1.005
117	118	126.990	126.720	80	0.0005	0.040	19.563	19.603	250	19.603	0.0015	122.750	122.630	4.090	4.240	19.603	0.710	19.603	0.650	0.150	1.019
118	119	126.720	126.710	80	0.0005	0.040	19.603	19.643	250	19.643	0.0015	122.630	122.510	4.200	4.090	19.643	0.710	19.643	0.650	0.150	1.013
119	120	126.710	126.860	64.56	0.0005	0.032	19.643	19.675	250	19.675	0.0015	122.510	122.410	4.450	4.200	19.675	0.721	19.675	0.660	0.150	1.038
120	121	126.860	126.960	50.4	0.0005	0.025	19.675	19.700	250	19.700	0.0014	122.410	122.340	4.620	4.450	19.700	0.683	19.700	0.650	0.150	1.011

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 3.5: Datos de buzones de inspección en colectores

Buzón	Cota Tapa (m)	Cota Fondo (m)	Profundidad (m)
1	172.370	171.170	1.200
2	168.910	167.710	1.200
3	165.760	164.560	1.200
4	165.680	162.300	3.380
5	162.930	161.560	1.370
6	160.450	159.250	1.200
7	158.030	156.830	1.200
8	159.650	156.950	2.700
9	157.470	155.710	1.760
10	154.410	153.210	1.200
11	155.660	152.480	3.180
12	152.850	151.650	1.200
13	152.000	151.400	0.600
14	150.810	150.210	0.600
15	150.230	149.630	0.600
16	151.090	149.290	1.800
17	149.850	148.650	1.200
18	146.460	145.260	1.200
19	146.860	145.150	1.710
20	146.680	144.960	1.720
21	168.420	167.210	1.210
22	165.670	164.470	1.200
23	162.780	161.580	1.200
24	160.070	158.870	1.200
25	157.540	156.340	1.200
26	159.390	158.190	1.200
27	155.560	154.360	1.200
28	154.670	153.230	1.440
29	154.320	151.140	3.180
30	151.760	150.560	1.200
31	149.630	148.430	1.200
32	151.980	150.780	1.200
33	149.850	148.650	1.200
34	148.920	147.720	1.200
35	146.860	144.700	2.160
36	171.270	170.070	1.200
37	168.490	167.290	1.200
38	172.330	171.130	1.200
39	170.320	168.680	1.640
40	171.000	169.800	1.200
41	168.340	167.140	1.200
42	168.080	164.710	3.370
43	165.770	164.020	1.750
44	162.910	161.710	1.200
45	160.580	159.380	1.200

Buzón	Cota Tapa (m)	Cota Fondo (m)	Profundidad (m)
46	158.640	157.440	1.200
47	156.550	155.350	1.200
48	154.440	153.240	1.200
49	152.160	150.960	1.200
50	149.420	148.220	1.200
51	146.890	144.460	2.430
52	165.030	161.550	3.480
53	162.400	160.260	2.140
54	160.180	158.980	1.200
55	157.700	156.500	1.200
56	165.180	163.980	1.200
57	163.070	161.870	1.200
58	160.740	159.540	1.200
59	157.660	156.460	1.200
60	155.080	153.880	1.200
61	154.860	151.570	3.290
62	152.510	151.120	1.390
63	149.960	148.760	1.200
64	146.830	144.340	2.490
65	152.680	151.480	1.200
66	150.100	148.900	1.200
67	164.070	161.700	2.370
68	162.050	160.350	1.700
69	159.390	158.190	1.200
70	156.900	155.700	1.200
71	154.520	153.320	1.200
72	160.960	159.760	1.200
73	158.820	157.290	1.530
74	155.310	154.110	1.200
75	153.200	151.030	2.170
76	156.680	155.480	1.200
77	154.220	153.020	1.200
78	151.900	150.380	1.520
79	154.000	152.800	1.200
80	151.150	149.950	1.200
81	149.890	148.690	1.200
82	149.790	148.550	1.240
83	150.690	147.940	2.750
84	150.910	147.340	3.570
85	151.330	146.760	4.570
86	149.220	146.450	2.770
87	147.120	144.210	2.910
88	147.750	144.090	3.660

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 3.6: Datos de buzones de inspección en emisor

Buzón	Cota Tapa (m)	Cota Fondo (m)	Profundidad (m)
89	147.33	144.03	3.30
90	146.35	143.84	2.51
91	145.83	143.65	2.18
92	146.05	143.53	2.52
93	143.00	141.75	1.25
94	140.26	138.24	2.02
95	136.00	133.97	2.03
96	133.00	131.44	1.56
97	130.16	128.80	1.36
98	128.03	126.59	1.44
99	127.20	125.95	1.25
100	126.00	124.84	1.16
101	125.67	124.53	1.14
102	125.58	124.45	1.13
103	125.64	124.37	1.27
104	125.91	124.31	1.60
105	126.18	124.19	1.99
106	126.58	124.07	2.51
107	127.21	123.95	3.26
108	127.70	123.83	3.87
109	127.56	123.71	3.85
110	128.16	123.59	4.57
111	128.23	123.47	4.76
112	127.67	123.35	4.32
113	128.12	123.23	4.89
114	127.83	123.11	4.72
115	127.61	122.99	4.62
116	127.69	122.87	4.82
117	126.99	122.75	4.24
118	126.73	122.63	4.10
119	126.71	122.51	4.20
120	126.86	122.41	4.45
121	126.96	122.34	4.62

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 3.7: Resumen de buzones de colector según su profundidad

Descripción	De (m)	A (m)	Cantidad	Total
Buzoneta	0.60	1.00	3.00	3.00
Buzón	1.20	1.50	57.00	85.00
	1.51	2.00	9.00	
	2.01	3.00	10.00	
	3.01	4.00	8.00	
	4.01	5.00	1.00	

Fuente : Elaboración Propia

Cuadro N° 3.8: Resumen de buzones de emisor según su profundidad

Descripción	De (m)	A (m)	Cantidad	Total
Buzón	1.20	1.50	8.00	33.00
	1.51	2.00	3.00	
	2.01	3.00	6.00	
	3.01	4.00	4.00	
	4.01	5.00	12.00	

Fuente : Elaboración Propia

CAPÍTULO IV: CONEXIONES DOMICILIARIAS

4.1 CONEXIONES DOMICILIARIAS

Su diámetro mínimo será de 160 mm (6"). Se podrá construir con tubería y piezas especiales de PVC sanitario que cumplan con la norma NTP.ISO 4435 y las especificaciones técnicas. La conexión domiciliaria se realizará instalando un codo de 45° con una cachimba ó silleta y con una Tée ó Yée cuando se construye simultáneamente a la red.

Se conectará a tuberías de PVC UF de 200 mm (8") de diámetro.

La pendiente mínima entre la caja de registro y el colector de servicio será de quince por mil (15 ‰), la conexión predial se colocará como mínimo a una distancia de 1.20 m del límite de propiedad en el lado derecho e izquierdo, en nuestro caso se ha considerado 2.75 m, los procedimientos a emplear en las conexiones domiciliares deben cumplir con las especificaciones técnicas

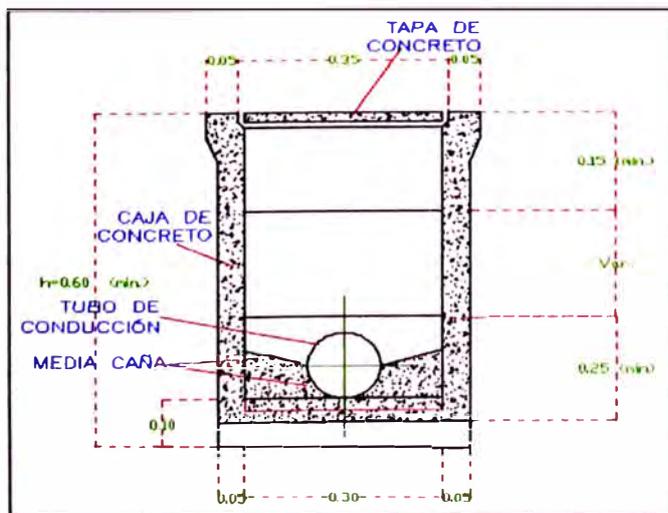
4.2 COMPONENTES

Los componentes de una conexión domiciliaria de desagüe son:

a) Elemento de reunión o caja de registro

Constituido por una caja de registro de concreto, conformada por módulos prefabricados de 0.30 m x 0.60 m y una profundidad máxima de 0.80 m.

El acabado interior de la caja de reunión deberá ser de superficie lisa o tarrajado con mortero 1:3. El módulo base tendrá su fondo de "media caña" tal como se muestra en el Gráfico N° 4.1.

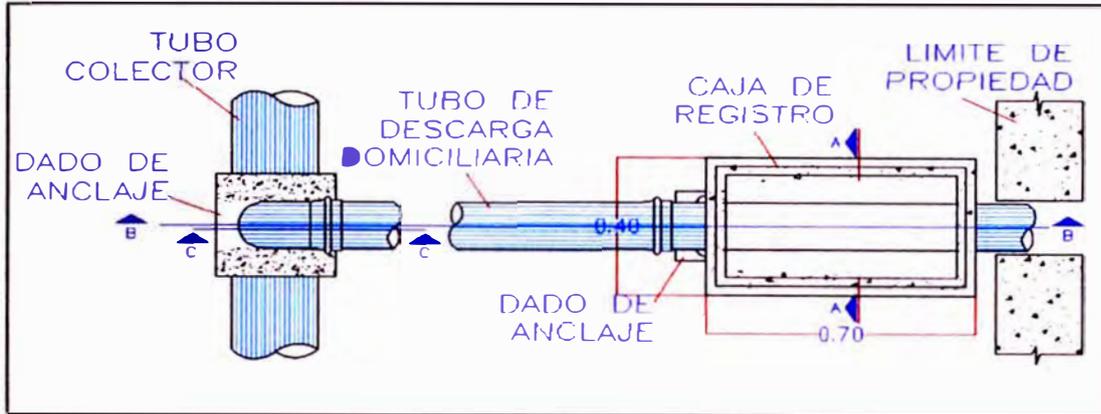


Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 4.1: Detalle típico de caja de registro

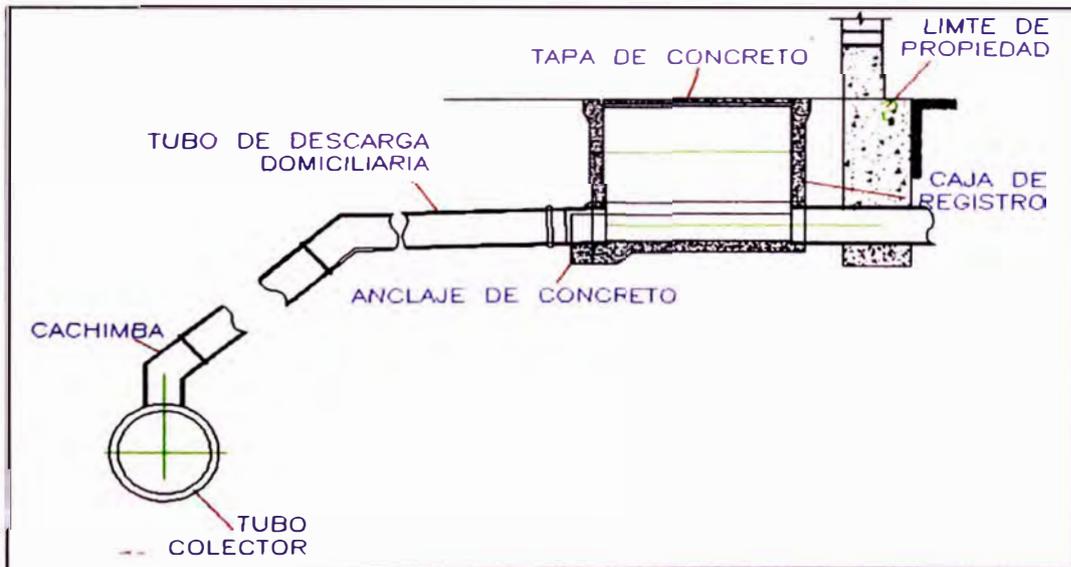
b) Elemento de conducción

Será con tubería de descarga de PVC UF DN 160 mm, comprende desde la caja de registro hasta el empalme al colector de servicio, tal como se indica en los Gráficos N° 4.2 y N° 4.3.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 4.2: Detalle típico de conexión domiciliaria – planta



Fuente: Elaboración Propia

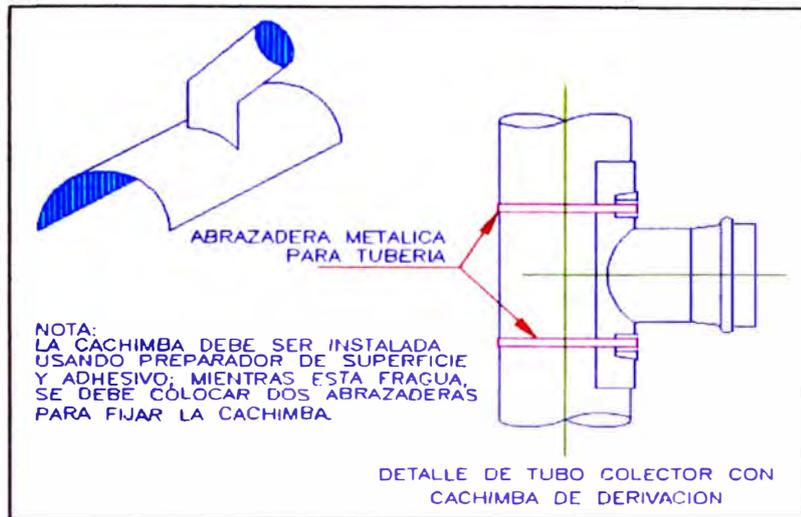
Gráfico N° 4.3: Detalle típico de conexión domiciliaria – sección

c) Elementos de empalme o empotramiento

El empalme de la conexión con el colector de servicio se hará en la clave del tubo colector, obteniéndose una caída libre sobre esta; para ello se perforará previamente el tubo colector mediante el uso de plantillas mecánicas, permitiendo que la silleta ó cachimba a empalmar quede completamente

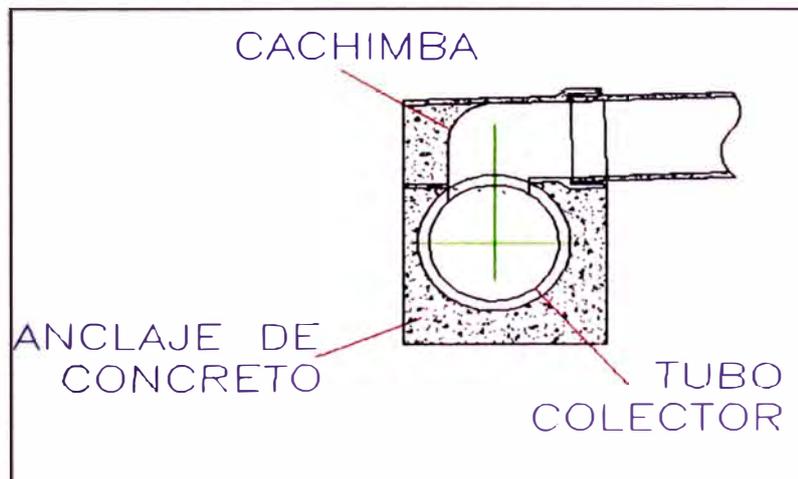
apoyado sobre el colector, evitando fallas que puedan implicar para el sellado hidráulico de la unión, tal como se muestra en el Gráfico N° 4.4.

Se colocará un dado de concreto de $f_c = 315 \text{ kg/cm}^2$ después de haber efectuado el empalme de la tubería con la caja de registro, tal como se muestra en el Gráfico N° 4.5.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 4.4: Elementos de empalme



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 4.5: Elementos de empotramiento

4.3 SISTEMAS DE INSTALACIÓN

Las conexiones domiciliarias serán instaladas a los colectores por medio de elementos o accesorios sanitarios, la pendiente mínima entre la caja de registro y el colector de servicio que comprende dicha conexión será de quince por mil (15 ‰), se recomienda efectuar la conexión en la clave o parte superior de la tubería colectora, de esta manera se garantiza el ingreso de las aguas residuales no variando la sección hidráulica.

En este sistema convencional de alcantarillado tenemos dos tipos de empalme al colector dependiendo de la topografía del terreno:

a. Derivaciones en Tée o en Yée

Empalmes en Tée o en Yée, se emplearán cuando la conexión domiciliar se ejecuta paralelamente al avance de la instalación del colector.

b. Por medio de una cachimba o silla

Empalme tipo cachimba o silla se emplea cuando la conexión domiciliar se hace posteriormente al tendido del colector siendo su proceso de colocación muy sencilla.

En el Plano D – 02, ubicado en PLANOS, se detallan los elementos de empalme al colector.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La pendiente más pronunciada varía de 4 a 5 % en dirección Sur – Norte, y en la dirección Este – Oeste la variación es de 0.8% a 2%.
- No es necesario instalar tuberías donde no hay frente de lotes.
- La velocidad media calculada en todos los tramos cumple con lo estipulado en la norma del RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) que indica como velocidad mínima 0.6 m/s y velocidad máxima 3 m/s, dichos valores de velocidad se encuentran entre los límites de 0.6 m/s a 1.69 m/s en los colectores y 0.6 m/s a 2.5 m/s en el emisor tal como se indica en los Cuadros N° 3.3 y 3.4 del cálculo hidráulico de colectores y emisor garantizando con estos valores el transporte de las aguas residuales evitándose sedimentaciones de los sólidos producto de las excretas de la población y por ende el buen funcionamiento de las redes de alcantarillado.
- La fuerza tractiva calculada cumple en todos los tramos con lo estipulado por el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) que indica como fuerza tractiva mínima 1.0 Pascal, los valores encontrados para la red de alcantarillado fluctúan entre 1.0 a 10.48 Pascales para colectores y 1.0 a 19.436 Pascales para el emisor, garantizando de esta manera un buen funcionamiento de las redes de alcantarillado, actuando como esfuerzo tangencial unitario sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado, evitando la sedimentación de los sólidos producto de las excretas del ser humano, está en función de la pendiente, la densidad del agua, la gravedad y el radio hidráulico.
- El número total de Buzones producto del diseño y cumpliendo con la separación respectiva de acuerdo al RNE para colectores de diámetro nominal de 200 mm (8") es de 03 buzonetes, 85 buzones en red de colectores y 33 buzones en línea del emisor.
- La longitud total de la tubería de alcantarillado en colectores es de 5117.20, de los cuales 359 m son de tubería PVC UF 250 mm y 4112.54 m son de tubería PVC UF 200 mm, y en el emisor 1955.84 m de tubería PVC UF 250 mm, para el cálculo de la tubería se ha considerado la longitud

horizontal entre ejes de buzones, para efectos constructivos se deberá verificar en campo.

- Para las redes de colectores se ha considerado tuberías de PVC - U UF 200 mm y PVC - U UF 250 mm, para las conexiones domiciliarias a la red de colectores se ha considerado tuberías de PVC – U UF 160 mm como mínimo de acuerdo al RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones).
- El empleo de las tuberías PVC – UF S-25 DN 160 mm, PVC – UF S-25 DN 200 mm, PVC – UF S-20 DN 200 mm, PVC – UF S-25 DN 250 mm, PVC – UF S-20 DN 250 mm, NTP. ISO 4435, debe cumplirse de acuerdo a las características indicadas en el cuadro informativo de tuberías PAVCO, adjunto en el Anexo III, ya que cumplen con control de calidad y certificación, además son resistentes a la corrosión y a la mayoría de productos químicos que se usan en la industria, en el caso del Centro Poblado de Santa María Alta no existen fábricas ni industrias que puedan descargar productos químicos y tóxicos a la red de alcantarillado garantizando la duración de las tuberías.
- Este proyecto traerá consigo una mejora económica al poblador y sus familias del Centro Poblado ya que generará puestos de trabajo, además beneficiará también a la población con la compra de productos por parte del personal de Obra.

5.2 RECOMENDACIONES

- Comunicación permanente con la población a fin de no tener paralizaciones de la obra. En particular se debe anticipar las interrupciones de las vías.
- Verificación constante de la rasante de tubería con la finalidad de mantener la pendiente de diseño y evitar de esta forma sedimentaciones de los sólidos producto de las aguas residuales.
- Se debe hacer una inspección de campo en la zona donde se ha proyectado el sistema de alcantarillado con la finalidad tener la ubicación real, y una visión más exacta del proyecto.
- Orientar la evacuación de las aguas servidas en lo posible hacia un solo punto en el centro poblado.

- En lo posible buscar el menos recorrido siempre y cuando esto no conlleve a excavaciones excesivas.
- En caso de interferir con terrenos privados, se debe coordinar con los propietarios conjuntamente con los responsables de la Municipalidad distrital de Nuevo Imperial y autoridades del Centro Poblado de Santa María Alta, dándole solución al problema antes de la construcción del sistema de alcantarillado.
- En caso de interferencia con servicios públicos se deberá coordinar con las entidades afectadas con el fin de diseñar con ellas, la protección adecuada, la solución que adopte deberá contar con la aprobación de la entidad respectiva.
- Se recomienda definir el área destinada para la ubicación de la planta de tratamiento de aguas residuales de Santa María, teniendo en cuenta además que la planta existente más cercana ubicada en el Anexo Villareal sobrepasa su capacidad actual, motivo por el cual el presente estudio llegará hasta el cruce de la Av. Augusto B. Leguía, de acuerdo a lo indicado por la Municipalidad de Nuevo Imperial, el emisor del proyecto se empalmara al nuevo emisor que forma parte del proyecto futuro que evacuará las aguas residuales desde Nuevo Imperial hasta dicha planta de tratamiento.
- Fabricar las cajas domiciliarias de concreto de 0.30 m x 0.60 m x 0.70 m en obra ya que se puede economizar hasta un 30.86% por cada caja de acuerdo a los análisis de precios elaborados y comparados con el precio del proveedor tal como se indica en el Anexo N° III.
- Concientizar a la población joven hasta los 50 años que abarca el 85% de la población, culturizándola mediante charlas educativas respecto a la eliminación de residuos con la finalidad de hacer un buen uso de las redes de alcantarillado y cámaras de inspección, evitando de esta forma que los pobladores usen de basurero los buzones o cámaras de inspección causando atoros en la red.
- El empleo de software SewerCAD v8i, ya que con el podemos modelar el sistema de alcantarillado ajustándolo a nuestra realidad, siendo muy empleado en la actualidad por los Ingenieros Hidráulicos, contiene

aplicaciones de última tecnología y es fácil de usar haciendo al ingeniero el modelador más eficiente en los procesos de gestión de datos, construcción de modelos, preparación de escenarios, cálculo hidráulico y preparación de reportes y planos, analizando la información y tomando decisiones importantes para su sistema que puede ser a gravedad o combinados como subsistema a presión y subsistema a gravedad. En el caso del Centro Poblado de Santa María Alta tenemos un sistema a gravedad.

BIBLIOGRAFÍA

- INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda, 1972, 1981, 1993, 2007.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, “Reglamento Nacional de Edificaciones”, Junio 2006.
- MOYA SACIGA, PRÓSPERO JESÚS, Abastecimiento de agua potable y alcantarillado, Primera Edición, Lima 2007.
- ROCHA FELICES, ARTURO, Hidráulica de tuberías y canales, Primera Edición, Lima 2007.
- SANCHEZ RAMIREZ, VICTOR HUGO, Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado de Santa Rosa de Asia – Cañete, Diseño de Redes, Informe de Suficiencia UNI 2008.
- SANTIAGO MAICKEL, ESPICHAN LARA, Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado Menor La Florida – Nuevo Imperial – Cañete, Diseño de Redes, Informe de Suficiencia UNI 2009.
- VIDAL VALENZUELA, CARLOS, Modelación y Diseño de Redes de Alcantarillado Sanitario con SewerCAD v8i, 2da Edición, Diciembre 2010.

ANEXOS

ANEXO I: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL CRUCE DE CANAL

Especificación Técnica de Cruce de Canal

Descripción.-

Se refiere al trabajo a realizar para cruzar por debajo del canal entre los buzones 88 y 89, empleando para ello un tubo de PVC SAP de 315 mm de diámetro que servirá como forro de protección para que a través de él pase la tubería PVC UF de 250 mm perteneciente al primer tramo del emisor.

Método de Construcción.-

El trabajo a realizar, comprende la excavación del terreno semirocoso con equipo ó máquina a una profundidad de 3.40 m con un sobreebanco de la zanja de 0.40 m por lado en una longitud de 5 m, medidos desde el canal.

En el proceso de excavación de encontrarse un terreno con talud inestable se deberá hacer uso de entibados.

Se recomienda que la excavación por debajo del canal no tendrá dimensiones mayores a 1.0 m de ancho por 0.80 m de alto y de 6.0 m de longitud aproximadamente.

Posteriormente se procederá con la colocación del forro de protección (tubo de PVC SAP C-5 de 315 mm de diámetro) y tendido de las tuberías PVC UF S-20 de 250 mm de diámetro.

La excavación por debajo del canal será rellena con concreto simple de resistencia $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$.

El relleno y compactación de la zanja será de material seleccionado propio y material propio.

ANEXO II: COSTO DE CAJAS DE C° 0.30m x 0.60m

El análisis siguiente se elabora para comparar el precio de las cajas domiciliarias compradas a un proveedor y cajas domiciliarias prefabricadas en obra:

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Obra	:	SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE-LIMA				
Fórmula	:	Obra Civil				
Partida	:	Moldes Metálicos				
Rendimiento	:	5	u/día	Costo Unitario Directo (S/.) por (u)		188.49

Código	Descripción insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub Total
Materiales							
	Plancha metálica	m2		2.730	26.730	72.973	
	Pernos 3/8" x 2 1/2"	u		12.000	1.200	14.400	
	Soldadura	kg		2.000	10.260	20.520	107.893
Mano de Obra							
	Capataz	HH	0.10	0.160	16.500	0.264	
	Operario	HH	1.00	1.600	13.620	21.792	
	Oficial	HH	1.00	1.600	12.060	19.296	41.352
Equipo							
	Herramientas Manuales	%MO		3.000	41.352	1.241	
	Maq. Soldar	HM	1.00	1.600	12.500	20.000	
	Oxicorte	HM	1.00	1.600	5.000	8.000	
	Esmeril	HM	1.00	1.600	6.250	10.000	39.241

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Obra	:	SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE-LIMA				
Fórmula	:	Obra Civil				
Partida	:	Caja de concreto para desague de 0.3 m x 0.60 m				
Rendimiento	:	10	u/Día	Costo Unitario Directo (S/.) por (u)		44.78

Código	Descripción insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub Total
Materiales							
	Arena Gruesa	m3		0.040	50.000	2.000	
	Piedra Chancada	m3		0.040	60.000	2.400	
	Cemento Portland Tipo V	bls		0.680	20.700	14.076	
	Agua	m3		0.012	0.350	0.004	18.480
Mano de Obra							
	Capataz	HH	0.10	0.080	16.500	0.132	
	Operario	HH	1.00	0.800	13.620	10.896	
	Oficial	HH	1.00	0.800	12.060	9.648	20.676
Equipo							
	Herramientas Manuales	%MO		3.000	20.676	0.620	
	Vibrador Gasolnero	HM	1.00	0.800	6.250	5.000	5.620

Del análisis de Precios Unitarios obtenidos se tiene lo siguiente:

Cada molde metálico servirá para fabricar: $450 \text{ cajas} / 5 \text{ moldes} = 90 \text{ cajas}$.

Dividimos el Precio Unitario del molde metálico entre las 90 cajas y se obtiene que el valor del molde metálico por cada caja en Nuevos Soles serán:

Precio de molde por unidad = $188.49 / 90 = \text{S/} 2.094$.

PU de la Caja de concreto de $0.30 \text{ m} \times 0.60 \text{ m} = \text{S/} 44.78$.

La suma de estos dos valores nos indicará el costo total de la caja de concreto de $0.30 \text{ m} \times 0.60 \text{ m}$ fabricada en obra: $\text{S/} 46.87$.

De acuerdo a precios de Proveedor se tiene: Precio caja de $C^o = \text{S/} 67.80$.

La diferencia entre los precios del proveedor y el fabricado en obra es de $\text{S/} 20.92$ por cada caja.

Este resultado indica que la fabricación de las cajas domiciliarias en obra reduce los costos de la adquisición de cajas domiciliarias en un 30.86% de su costo puesto en obra.

ANEXO III: TUBERÍAS

CUADRO INFORMATIVO DE TUBERIAS PAVCO

NTP. ISO 4435:2005

DN				SERIE 25		SERIE 20	
				SDR 51		SDR 41	
				Rigidez KN/m ²			
				SN 2		SN 4	
mm	Total (m)	util	Cmax (mm)	e (mm)	Peso (Kg/tubo)	e (mm)	Peso (Kg/tubo)
110	6	5.85	80	-	-	3.2	10.4
160	6	5.83	90	3.2	15.2	4	18.9
200	6	5.82	100	3.9	23.2	4.9	29
250	6	5.79	110	4.9	36.4	6.2	45.8
315	6	5.75	120	6.2	58.1	7.7	71.8
355	6	5.74	150	7	73.9	8.7	91.5
400	6	5.71	200	7.9	94	9.8	116

La rigidez nominal se determina según la Norma ISO 9969:

$$SN 2 = 2 \text{ KN/m}^2$$

$$SN 4 = 4 \text{ KN/m}^2$$

El empleo de las tuberías PVC, se debe a que son resistentes a la CORROSIÓN y a la mayoría de productos químicos que se usan en la industria, son de gran flexibilidad y resistencia al impacto, permitiendo adaptarse a topografías difíciles al absorber esfuerzos por oleaje, vibración o movimiento de terreno.

También son útiles para aplicaciones en cruces de ríos, lagos, pantanos y terrenos inestables.

Las tuberías que se emplearán en el proyecto son:

PVC – UF S – 25 DN 160 mm en conexiones domiciliarias con colector.

PVC – UF S - 25 DN 200 mm en colector hasta 3 m de profundidad.

PVC – UF S - 20 DN 200 mm en colector de 3.01 m hasta 5 m de profundidad.

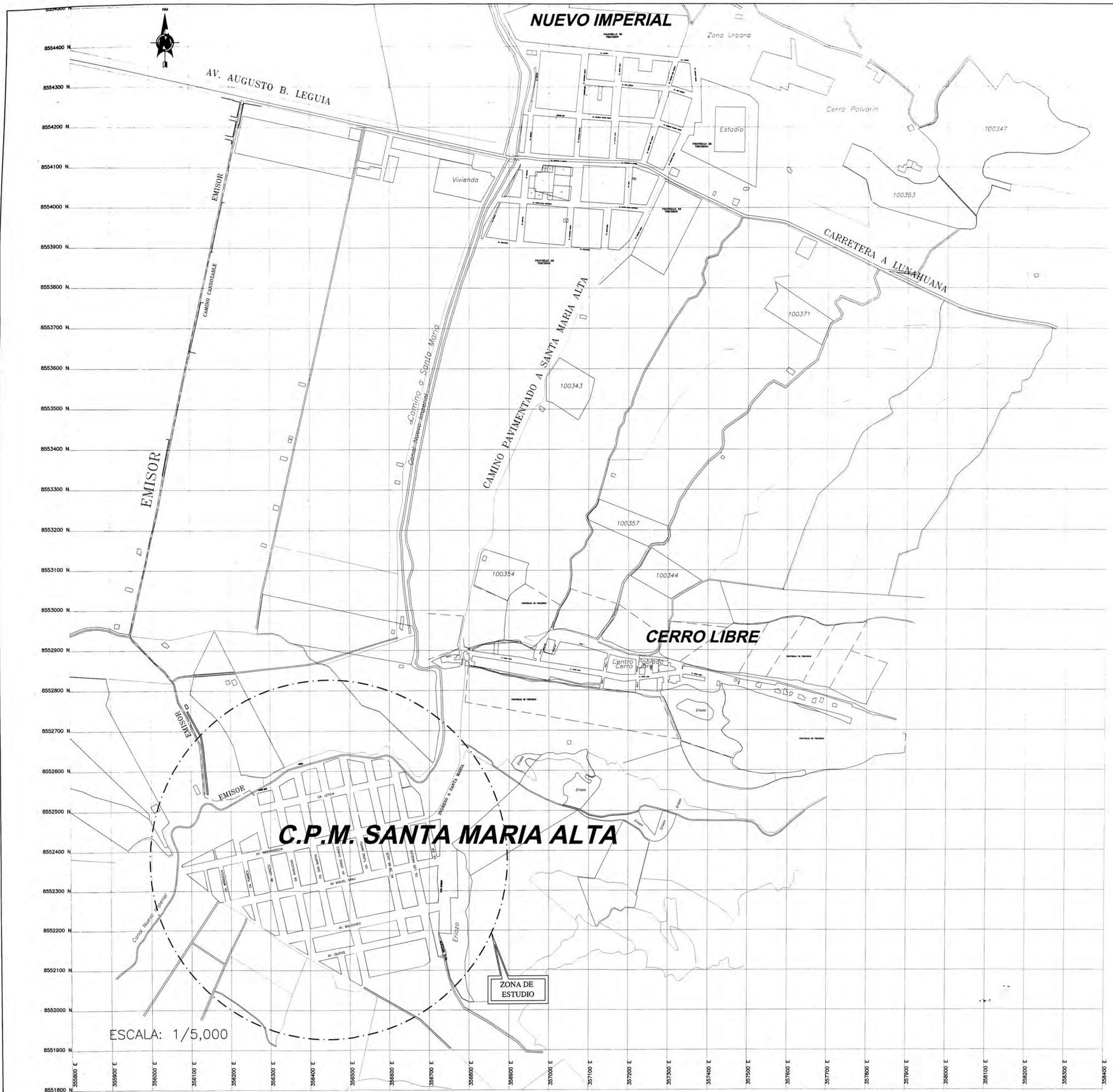
PVC – UF S – 25 DN 250 mm en colector y emisor hasta 3.0 m de profundidad.

PVC – UF S - 20 DN 250 mm en colector y emisor de 3.01 m hasta 5.0 m de profundidad.

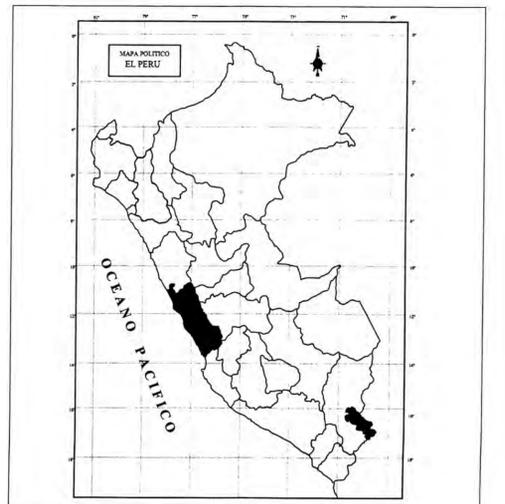
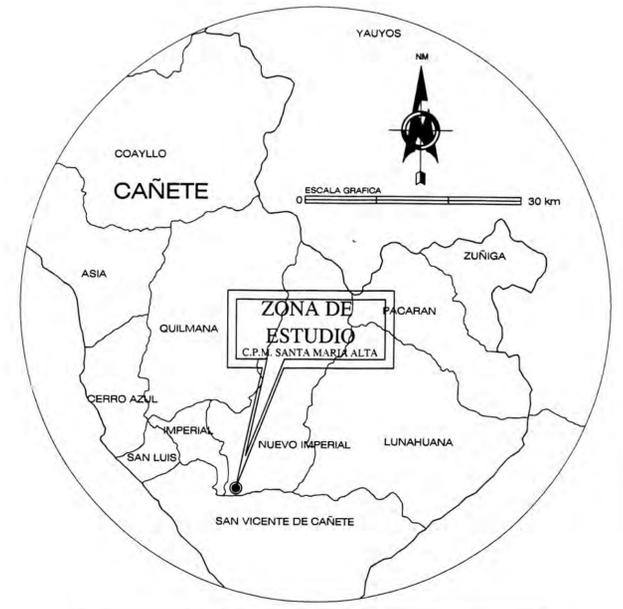
PLANOS

RELACIÓN DE PLANOS

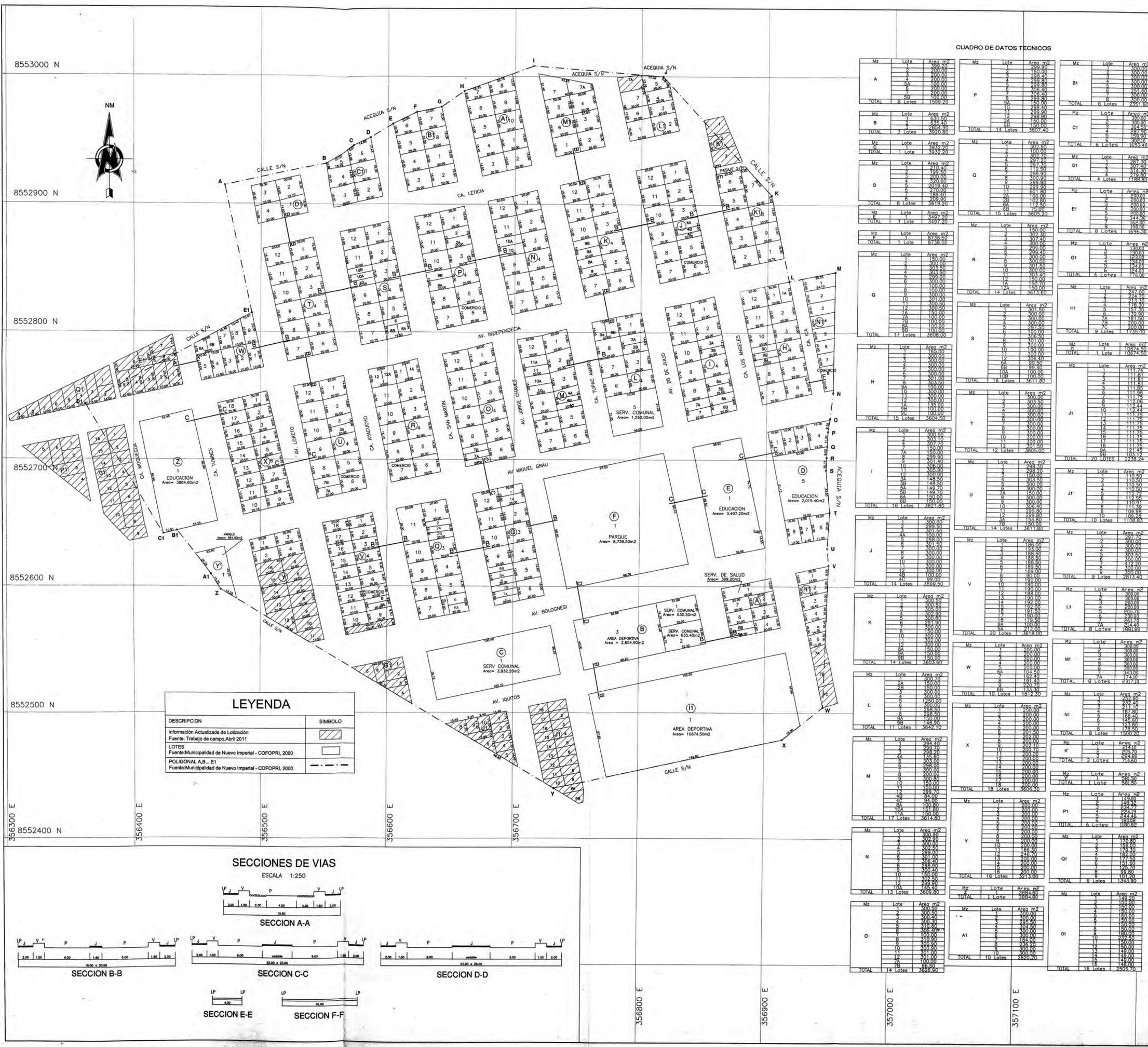
Item	Descripción	Codificación	Cantidad de Planos
1	UBICACIÓN y LOCALIZACIÓN	PU-01	1
2	LOTIZACIÓN	PL-01	1
3	PLANO TOPOGRÁFICO	PT	2
3.1	Centro Poblado Santa María	PT-1A	
3.2	Trocha de acceso	PT-1B	
4	CONEXIONES DOMICILIARIAS – PLANTA	D-01	1
5	CONEXIONES DOMICILIARIAS - DETALLE	D-02	1
6	CRUCE DE CANAL	D-03	1
7	PLANO DE DIAGRAMA DE FLUJO	DF	2
7.1	Colector	DF-01	
7.2	Emisor	DF-02	
8	PLANOS DE COLECTORES	PC	13
8.1	Red de Alcantarillado – Planta General	PC-01	
8.2	Perfil - Av. Loreto	PC-02	
8.3	Perfil - Calle Ayacucho	PC-03	
8.4	Perfil - Calle San Martín	PC-04	
8.5	Perfil - Av. Jorge Chávez	PC-05	
8.6	Perfil - Calle Santísima Cruz – Calle Túpac Amaru	PC-06	
8.7	Perfil - Av. 28 de Julio	PC-07	
8.8	Perfil - Calle Los Ángeles	PC-08	
8.9	Perfil - Av. Miguel Grau - Calle Ica - Pasaje S/N - Av. Independencia 4	PC-09	
8.10	Perfil - Calle S/N 1	PC-10	
8.11	Perfil - Av. Independencia	PC-11	
8.12	Perfil - Calle S/N 2, Calle Moquegua, Calle Tumbes	PC-12	
8.13	Perfil - Av. Bolognesi - Av. Iquitos	PC-13	
9	PLANOS DE EMISOR	PE	5
9.1	Plano de Emisor – Planta	PE-01	
9.2	Perfil - Progresiva 0+000 - 0+506.81	PE-02	
9.3	Perfil - Progresiva 0+506.81 - 1+040.88	PE-03	
9.4	Perfil - Progresiva 1+040.88 - 1+520.88	PE-04	
9.5	Perfil - Progresiva 1+520.88 - 1+955.84	PE-05	
10	BUZONES Y BUZONETAS	B	2
10.1	Perfil - Buzón Tipo II - Buzón con calda especial	B-01	
10.2	Perfil - Buzón Tipo I - Buzoneta	B-02	
TOTAL PLANOS (Láminas)			29



ESCALA: 1/5,000



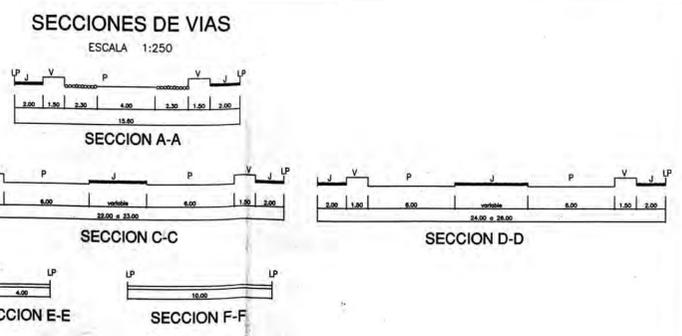
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACIÓN PROFESIONAL			
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA			
PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE			
PLANO: PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN			
REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel	REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier. Ing. Villegas Martínez Carlos	ESCALA: INDICADA FECHA: JULIO 2011	PLANO: PU-01



8553000 N
8552900 N
8552800 N
8552700 N
8552600 N
8552500 N
356300 E
356400 E
356500 E
356600 E
356700 E
356800 E
356900 E
357000 E
357100 E

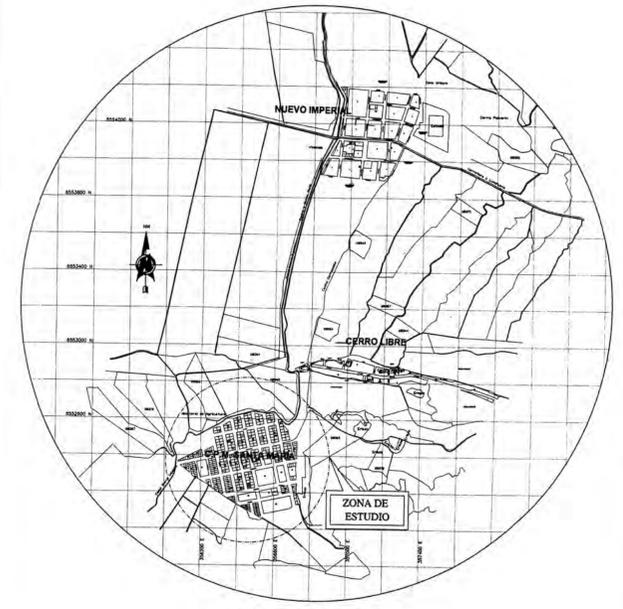
LEYENDA

DESCRIPCION	SIMBOLO
Información Actualizada de Lotización Fuente: Trabajo de campo, Abril 2011	
LOTES Fuente: Municipalidad de Nuevo Imperial - COFOPRI, 2000	
POLIGONAL A.B., E1 Fuente: Municipalidad de Nuevo Imperial - COFOPRI, 2000	



CUADRO DE DATOS TECNICOS

Mz	Lote	Area m ²	Mz	Lote	Area m ²	Mz	Lote	Area m ²
A	1	299.20	P	1	299.20	B1	1	299.20
A	2	299.20	P	2	299.20	B1	2	299.20
A	3	299.20	P	3	299.20	B1	3	299.20
A	4	299.20	P	4	299.20	B1	4	299.20
A	5	299.20	P	5	299.20	B1	5	299.20
A	6	299.20	P	6	299.20	B1	6	299.20
A	7	299.20	P	7	299.20	B1	7	299.20
A	8	299.20	P	8	299.20	B1	8	299.20
A	9	299.20	P	9	299.20	B1	9	299.20
A	10	299.20	P	10	299.20	B1	10	299.20
A	11	299.20	P	11	299.20	B1	11	299.20
A	12	299.20	P	12	299.20	B1	12	299.20
A	13	299.20	P	13	299.20	B1	13	299.20
A	14	299.20	P	14	299.20	B1	14	299.20
A	15	299.20	P	15	299.20	B1	15	299.20
A	16	299.20	P	16	299.20	B1	16	299.20
A	17	299.20	P	17	299.20	B1	17	299.20
A	18	299.20	P	18	299.20	B1	18	299.20
A	19	299.20	P	19	299.20	B1	19	299.20
A	20	299.20	P	20	299.20	B1	20	299.20
A	21	299.20	P	21	299.20	B1	21	299.20
A	22	299.20	P	22	299.20	B1	22	299.20
A	23	299.20	P	23	299.20	B1	23	299.20
A	24	299.20	P	24	299.20	B1	24	299.20
A	25	299.20	P	25	299.20	B1	25	299.20
A	26	299.20	P	26	299.20	B1	26	299.20
A	27	299.20	P	27	299.20	B1	27	299.20
A	28	299.20	P	28	299.20	B1	28	299.20
A	29	299.20	P	29	299.20	B1	29	299.20
A	30	299.20	P	30	299.20	B1	30	299.20
A	31	299.20	P	31	299.20	B1	31	299.20
A	32	299.20	P	32	299.20	B1	32	299.20
A	33	299.20	P	33	299.20	B1	33	299.20
A	34	299.20	P	34	299.20	B1	34	299.20
A	35	299.20	P	35	299.20	B1	35	299.20
A	36	299.20	P	36	299.20	B1	36	299.20
A	37	299.20	P	37	299.20	B1	37	299.20
A	38	299.20	P	38	299.20	B1	38	299.20
A	39	299.20	P	39	299.20	B1	39	299.20
A	40	299.20	P	40	299.20	B1	40	299.20
A	41	299.20	P	41	299.20	B1	41	299.20
A	42	299.20	P	42	299.20	B1	42	299.20
A	43	299.20	P	43	299.20	B1	43	299.20
A	44	299.20	P	44	299.20	B1	44	299.20
A	45	299.20	P	45	299.20	B1	45	299.20
A	46	299.20	P	46	299.20	B1	46	299.20
A	47	299.20	P	47	299.20	B1	47	299.20
A	48	299.20	P	48	299.20	B1	48	299.20
A	49	299.20	P	49	299.20	B1	49	299.20
A	50	299.20	P	50	299.20	B1	50	299.20
A	51	299.20	P	51	299.20	B1	51	299.20
A	52	299.20	P	52	299.20	B1	52	299.20
A	53	299.20	P	53	299.20	B1	53	299.20
A	54	299.20	P	54	299.20	B1	54	299.20
A	55	299.20	P	55	299.20	B1	55	299.20
A	56	299.20	P	56	299.20	B1	56	299.20
A	57	299.20	P	57	299.20	B1	57	299.20
A	58	299.20	P	58	299.20	B1	58	299.20
A	59	299.20	P	59	299.20	B1	59	299.20
A	60	299.20	P	60	299.20	B1	60	299.20
A	61	299.20	P	61	299.20	B1	61	299.20
A	62	299.20	P	62	299.20	B1	62	299.20
A	63	299.20	P	63	299.20	B1	63	299.20
A	64	299.20	P	64	299.20	B1	64	299.20
A	65	299.20	P	65	299.20	B1	65	299.20
A	66	299.20	P	66	299.20	B1	66	299.20
A	67	299.20	P	67	299.20	B1	67	299.20
A	68	299.20	P	68	299.20	B1	68	299.20
A	69	299.20	P	69	299.20	B1	69	299.20
A	70	299.20	P	70	299.20	B1	70	299.20
A	71	299.20	P	71	299.20	B1	71	299.20
A	72	299.20	P	72	299.20	B1	72	299.20
A	73	299.20	P	73	299.20	B1	73	299.20
A	74	299.20	P	74	299.20	B1	74	299.20
A	75	299.20	P	75	299.20	B1	75	299.20
A	76	299.20	P	76	299.20	B1	76	299.20
A	77	299.20	P	77	299.20	B1	77	299.20
A	78	299.20	P	78	299.20	B1	78	299.20
A	79	299.20	P	79	299.20	B1	79	299.20
A	80	299.20	P	80	299.20	B1	80	299.20
A	81	299.20	P	81	299.20	B1	81	299.20
A	82	299.20	P	82	299.20	B1	82	299.20
A	83	299.20	P	83	299.20	B1	83	299.20
A	84	299.20	P	84	299.20	B1	84	299.20
A	85	299.20	P	85	299.20	B1	85	299.20
A	86	299.20	P	86	299.20	B1	86	299.20
A	87	299.20	P	87	299.20	B1	87	299.20
A	88	299.20	P	88	299.20	B1	88	299.20
A	89	299.20	P	89	299.20	B1	89	299.20
A	90	299.20	P	90	299.20	B1	90	299.20
A	91	299.20	P	91	299.20	B1	91	299.20
A	92	299.20	P	92	299.20	B1	92	299.20
A	93	299.20	P	93	299.20	B1	93	299.20
A	94	299.20	P	94	299.20	B1	94	299.20
A	95	299.20	P	95	299.20	B1	95	299.20
A	96	299.20	P	96	299.20	B1	96	299.20
A	97	299.20	P	97	299.20	B1	97	299.20
A	98	299.20	P	98	299.20	B1	98	299.20
A	99	299.20	P	99	299.20	B1	99	299.20
A	100	299.20	P	100	299.20	B1	100	299.20



PLANO DE UBICACION
ESCALA 1 / 20,000

CUADRO RESUMEN POR MANZANAS

Mz	Lotes	Area (m ²)
A	8	1599.20
B	1	392.80
C	1	392.80
D	1	392.80
E	1	392.80
F	1	392.80
G	1	392.80
H	1	392.80
I	1	392.80
J	1	392.80
K	1	392.80
L	1	392.80
M	1	392.80
N	1	392.80
O	1	392.80
P	1	392.80
Q	1	392.80
R	1	392.80
S	1	392.80
T	1	392.80
U	1	392.80
V	1	392.80
W	1	392.80
X	1	392.80
Y	1	392.80
Z	1	392.80
A1	10	2820.20
B1	8	2351.60
C1	6	1863.40
D1	4	1188.80
E1	2	594.40
F1	2	594.40
G1	2	594.40
H1	2	594.40
I1	2	594.40
J1	2	594.40
K1	2	594.40
L1	2	594.40
M1	2	594.40
N1	2	594.40
O1	2	594.40
P1	2	594.40
Q1	2	594.40
R1	2	594.40
S1	2	594.40
T1	2	594.40
U1	2	594.40
V1	2	594.40
W1	2	594.40
X1	2	594.40
Y1	2	594.40
Z1	2	594.40
A1	10	2820.20
B1	8	2351.60
C1	6	1863.40
D1	4	1188.80
E1	2	594.40
F1	2	594.40
G1	2	594.40
H1	2	594.40
I1	2	594.40
J1	2	594.40
K1	2	594.40
L1	2	594.40
M1	2	594.40
N1	2	594.40
O1	2	594.40
P1	2	594.40
Q1	2	594.40
R1	2	594.40
S1	2	594.40
T1	2	594.40
U1	2	594.40
V1	2	594.40
W1	2	594.40
X1	2	594.40
Y1	2	594.40
Z1	2	594.40
TOTAL	450 Lotes	116717.69

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION DE AREAS

USO	AREA ACTUAL	% PARCIAL	% GENERAL
AREA UTIL	136,712.19		56.80
AREA DE VIVIENDA	96,215.69	39.97	
AREA DE COMERCIO	1598.40	0.66	
AREA TOTAL DE EQUIPAMIENTO URBANO	38,898.10	16.16	
Recreación Pública			
Parques	9,320.00	3.87	
Area Verde	0.00	0.00	
Area Deportiva	13,329.40	5.54	
Servicios Públicos Complementarios			
Educación	9,401.40	3.	

EMPALME A-A
CONTINUA PLANO PT-1B

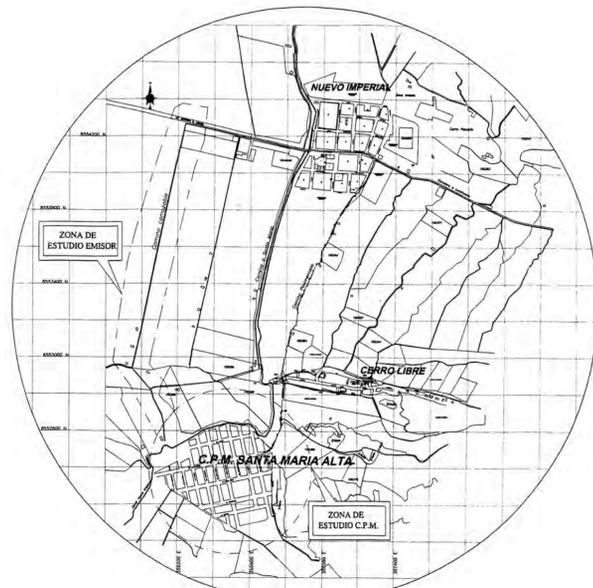


PROPIEDAD DE TERCEROS

LINEA DE VERIFICACION TOPOGRAFICA			
PUNTOS	ESTE (Y)	NORTE (X)	COTAS (m.s.n.m.)
A	356.432.80	8552.531.33	150.05
B	356.451.83	8552.442.44	154.00

NOTA: Los puntos A,B están ubicados en la Av. Jorge Chávez (marcarse P)

8552600 N
8552500 N
8552400 N
8552300 N
8552200 N
356100 E
356200 E
356300 E
356400 E
356500 E
356600 E
356700 E



PLANO DE UBICACION
ESCALA 1/20,000

DATOS POLIGONAL CERRADA - SANTA MARIA ALTA

PUNTOS	ESTE (Y)	NORTE (X)	COTAS (m.s.n.m.)
PI-1	356,235.11	8554,281.60	126.777
PI-2	356,214.99	8554,166.81	126.780
PI-3	356,151.20	8553,890.41	127.826
PI-4	356,127.40	8553,767.43	127.931
PI-5	356,068.49	8553,505.99	128.305
PI-6	356,025.32	8553,294.58	127.667
PI-7	355,984.24	8553,088.89	126.423
PI-8	355,947.65	8552,935.70	125.180
PI-9	356,079.44	8552,760.60	134.889
PI-10	356,132.25	8552,533.96	146.404
PI-11	356,233.15	8552,539.06	147.243
PI-12	356,305.95	8552,579.24	147.225
PI-13	356,363.67	8552,613.14	147.199
PI-14	356,421.20	8552,628.69	147.206
PI-15	356,482.68	8552,644.47	147.125
PI-17	356,608.14	8552,637.66	147.000
PI-18	356,682.49	8552,578.54	146.991

VER PLANO PT-1B
VER PLANO PT-1A

LEYENDA

DESCRIPCION	SIMBOLO
CALICATAS (C1 a C12)	■
CURVAS DE NIVEL DEL CENTRO POBLADO a cada 1m. (Fuente: Municipalidad de Nuevo Imperial)	~
CURVAS DE NIVEL DE LA TROCHA CARROZABLE (Fuente: Propia)	~
LOTES	□
BMS	△
POLIGONAL ENTREGADA POR LA MUNICIPALIDAD M1,M2, M21	—
POLIGONAL DEL ESTUDIO (PI-10 al PI-18)	—

El BM de partida corresponde a la cota de tapa de buzón (BZ-20) ubicado a 19 m. del extremo del arco de ingreso al distrito de Nuevo Imperial, plano N° RDS-01, elaborado por EMAPA CAÑETE S.A. enero de 2011.

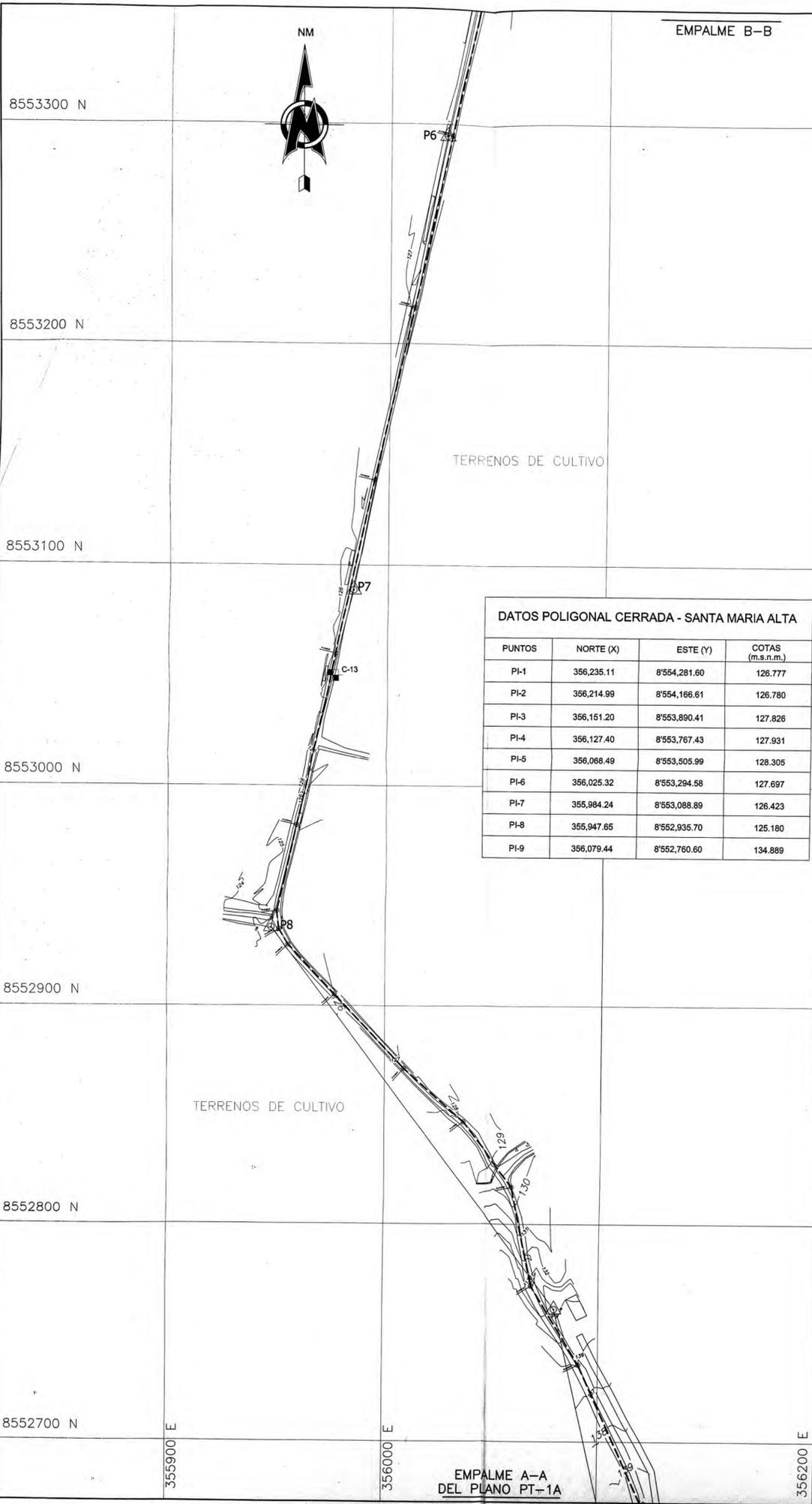


ESCALA: 1/20,000.



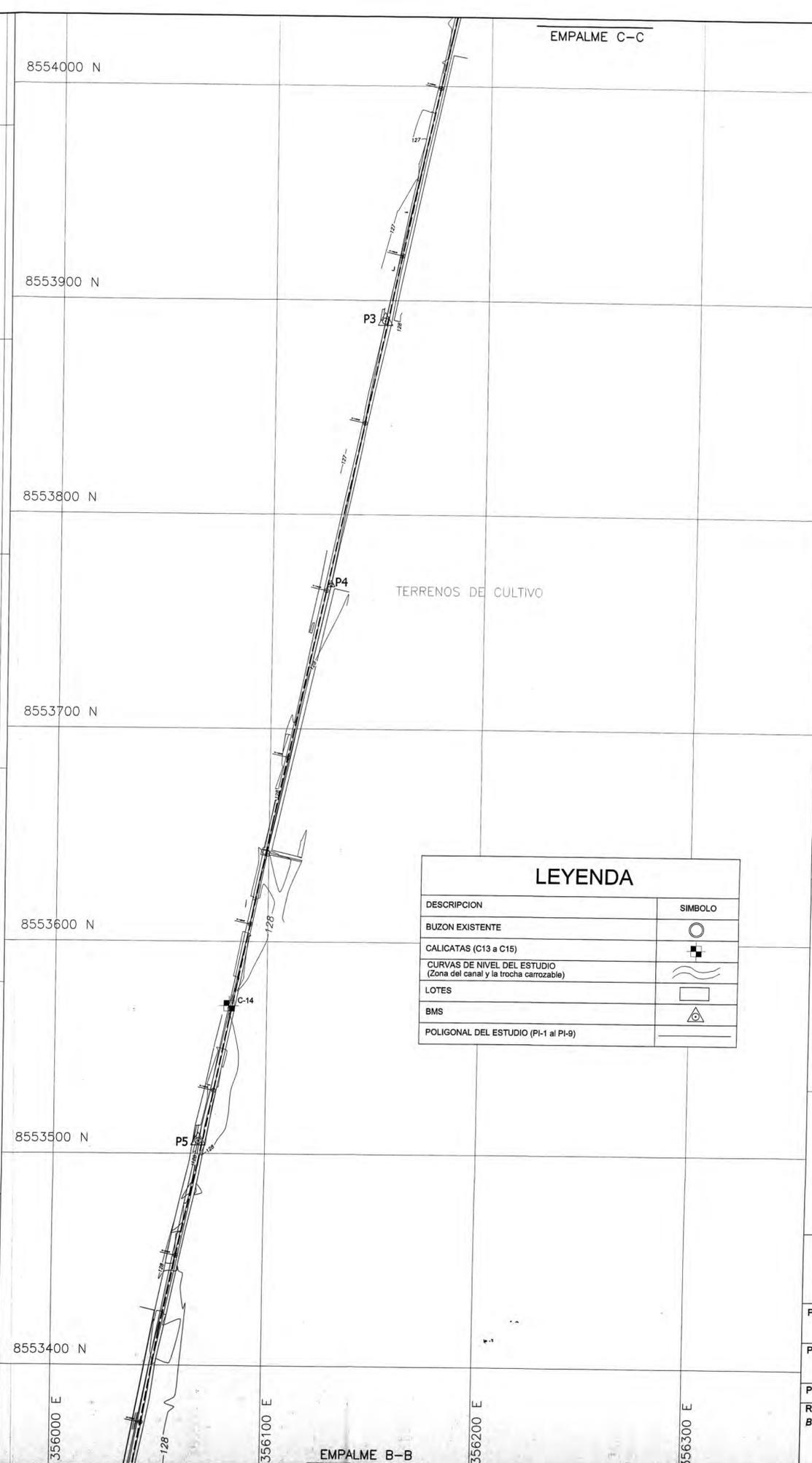
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TITULACIÓN PROFESIONAL

PROYECTO:	SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA		
PROPIETARIO:	CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE		
PLANO:	PLANO TOPOGRÁFICO		
REALIZADO POR:	Bach. Cabañas Pineda Manuel	REVISADO POR:	Ing. Moreno Sotomayor Javier. Ing. Villegas Martínez Carlos
ESCALA:	1/1250	FECHA:	JULIO 2011
PLANO:	PT-1A		



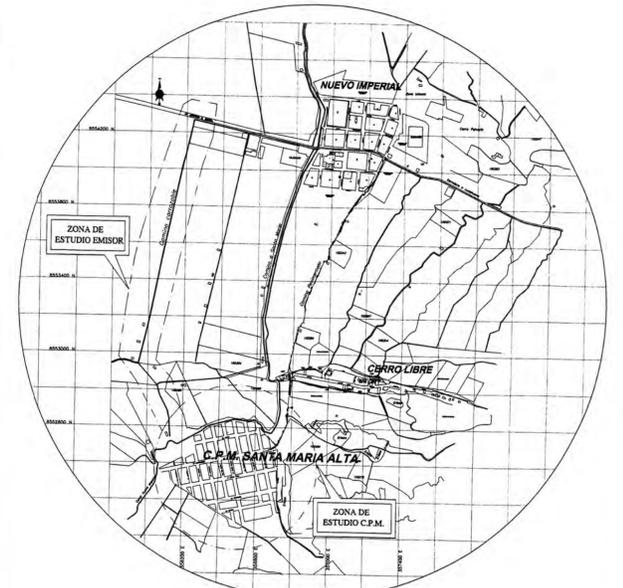
DATOS POLIGONAL CERRADA - SANTA MARIA ALTA

PUNTOS	NORTE (X)	ESTE (Y)	COTAS (m.s.n.m.)
PI-1	356,235.11	8'554,281.60	126.777
PI-2	356,214.99	8'554,166.61	126.780
PI-3	356,151.20	8'553,890.41	127.826
PI-4	356,127.40	8'553,767.43	127.931
PI-5	356,088.49	8'553,505.99	128.305
PI-6	356,025.32	8'553,294.58	127.697
PI-7	355,984.24	8'553,088.89	126.423
PI-8	355,947.65	8'552,935.70	125.180
PI-9	356,079.44	8'552,760.60	134.889

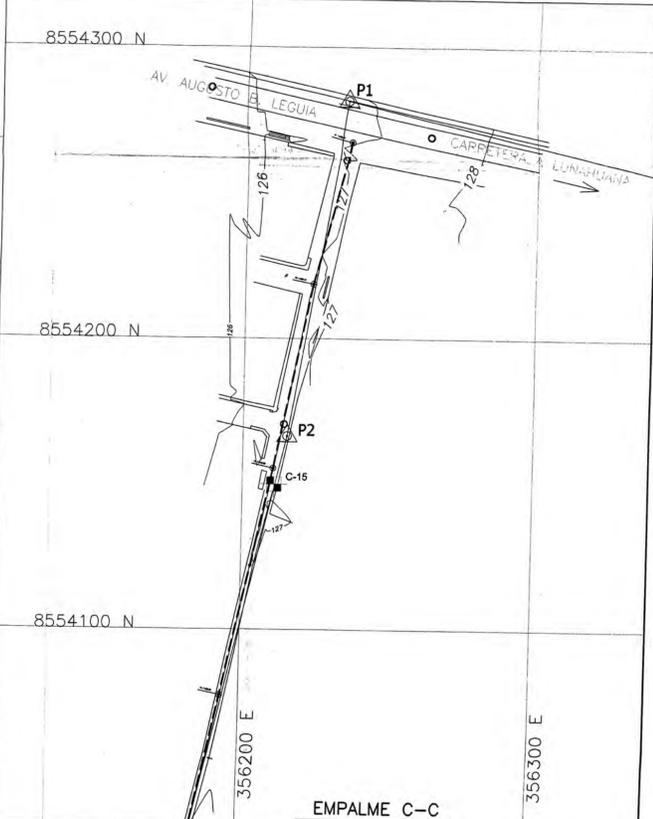


LEYENDA

DESCRIPCION	SIMBOLO
BUZON EXISTENTE	○
CALICATAS (C13 a C15)	■
CURVAS DE NIVEL DEL ESTUDIO (Zona del canal y la trocha carrozable)	~
LOTES	□
BMS	△
POLIGONAL DEL ESTUDIO (PI-1 al PI-9)	—



PLANO DE UBICACION
ESCALA 1/20,000



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TITULACIÓN PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

PLANO: PLANO TOPOGRÁFICO

REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel	REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier. Ing. Villegas Martínez Carlos	ESCALA: 1/1250	PLANO: PT-1B
		FECHA: JULIO 2011	

8552600 N

8552500 N

8552400 N

8552300 N

356100 E

356200 E

356300 E

356400 E

356500 E

356600 E

356700 E



PROPIEDAD DE TERCEROS

EDUCACION

PARQUE

PARQUE

EDUCACION

EDUCACION

AREA DEPORTIVA

SERV. COMUNAL

SERV. COMUNAL

AREA DEPORTIVA

SERV. COMUNAL

SERV. COMUNAL

SERV. DE SALUD 1

SERV. COMUNAL

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CAJA DE REGISTRO AGUA
	BUZON PROYECTADO
	B.M. AUXILIARES
	CONEXION DOMICILIARIA
	CURVAS DE NIVEL



PLANO DE UBICACION
ESCALA 1/20,000

CONEXIONES DOMICILIARIAS PROYECTADAS

MANZANA	LOTES	LOTES
A	1,2,3,4,5A,6,7,5B	08
B	1,2,3	03
C	1	01
D	1,2,3,4,5,6,7,8	08
E	1	01
G	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,1A,7A,7B,8A,8B	17
H	1,2,3,4,5,6,7,8,9A,10,11,12,1A,9B,9C	15
I	1,2,3A,3B,4,5A,5B,6A,6B,7,7A,8,9,10,11,12	16
J	1,2,3,4A,4B,4C,5,6,7,8,9,10,11,12	14
K	1,2,3,4,5,6,7,8,8A,9A,9B,10,11,12	14
L	1,2A,2B,3,4,5,6,7,8,9A,9B	11
M	1,2,3,4A,4B,4C,5,6,7,8,8A,9,10,10A,11,11A,12	17
N	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,10A	13
O	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,7A,7B	14
P	1,2,2A,3,4,5,6,7,8,9A,9B,10,11,12	14
Q	1,2,2A,2B,3,4,5,6,6A,6B,7,8,9,10,11	15
R	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,1A,12A	14
S	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,6A,6B,10A,10B	16
T	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	12
U	1,2,3,4,5,6,7A,8,9,10,11,12,3A,7B	14
V	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,8A,9A	20
W	1,2,3,4,5,6A,7,8,9,6B	10
X	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18	18
Y	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16	16
Z	1	01
A1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	10
B1	1,2,3,4,5,6,7,8	08
C1	1,2,3,4,5,6	06
D1	1,2,3,4	04
E1	1,2,3,4,5,6,7,8	08
G1	1,2,3,4,5,6	06
H1	1,2,3,4,5,6,7,7A,7B	09
J1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,9A,9B	20
J1'	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	10
K1	1,2,3,4,5,6,7,8,9	09
L1	1,2,3,4,5,6,7,8	08
M1	1,2,3,4,5,6,7,7A	08
N1	1,2,3,4,5,6,7,8	08
K'	1,2,3	03
P1	1,2,3,4,5,6	06
Q1	1,2,3,4,5,6,7,8,9	09
O1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16	16
TOTAL		450



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TITULACIÓN PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

PLANO: CONEXIONES DOMICILIARIAS - PLANTA

REALIZADO POR:
Bach. Cabañas Pineda Manuel

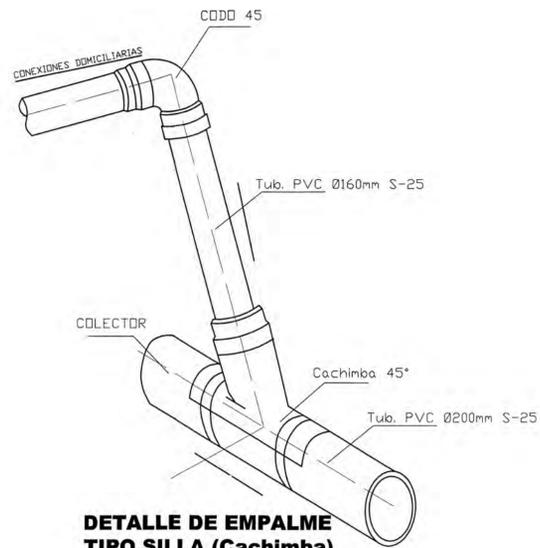
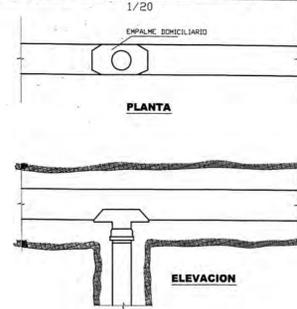
REVISADO POR:
Ing. Moreno Sotomayor Javier,
Ing. Villegas Martínez Carlos

ESCALA:
1/1250

FECHA:
JULIO 2011

PLANO:
D-01

EMPALME CONEXION DOMICILIARIA AL COLECTOR

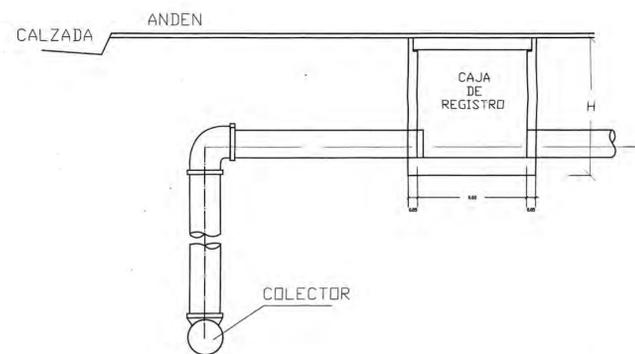


DETALLE DE EMPALME TIPO SILLA (Cachimba)

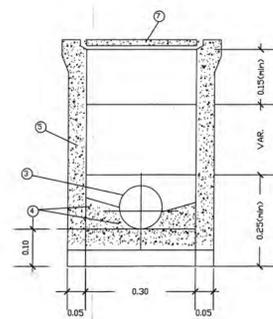
1/25

CONEXION DOMICILIARIA

1/20

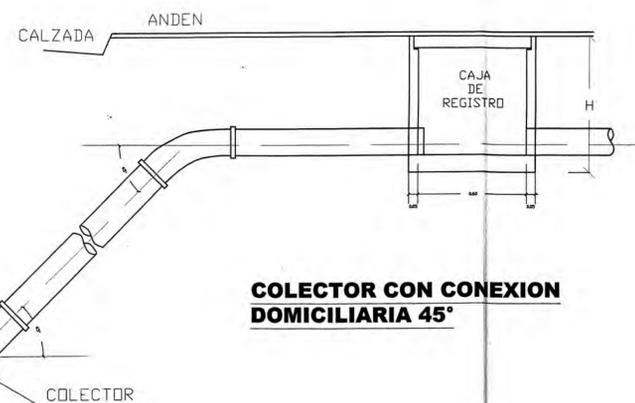


CLECTOR CON CONEXION DOMICILIARIA EN TEE



CORTE A-A

1/10



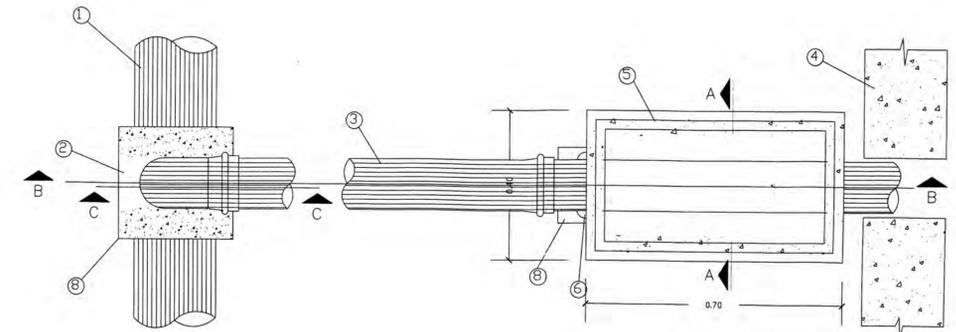
COLECTOR CON CONEXION DOMICILIARIA 45°

CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE LEYENDA

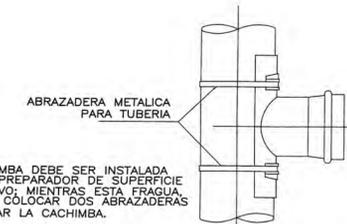
DIMENSIONES DE CAJA DE REGISTRO		
A(m)	B(m)	H(m)
0.30	0.60	0.80
0.40	0.60	hasta 1.00
0.60	0.60	hasta 1.20

ITEM	DESCRIPCION
1	RED DE DESAGUE PVC UF ISO 4435 S-25 DN 200
2	CACHIMBA 45° 6 90° PVC DN 200x160 mm.
3	TUBERIA DE DESCARGA PVC UF ISO 4435 S-25, DN160
4	MEDIA CAÑA
5	CAJA DE REGISTRO ESTANDAR CONCRETO
6	RESANE DE MORTERO 1:3
7	TAPA, CONCRETO ARMADO 0.30 x 0.60 m.
8	ANCLAJE, CONCRETO $f_c=140 \text{ Kg/cm}^2$

Nota: En caso de cajas ubicadas en veredas la tapa se ubicara a 0.05m debajo de esta protegido con Concreto y Bruñado

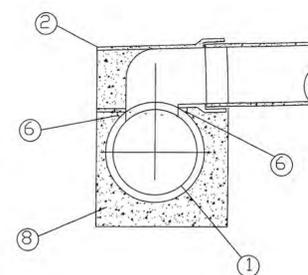
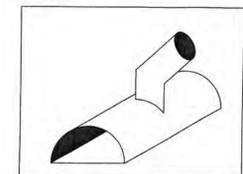


PLANTA

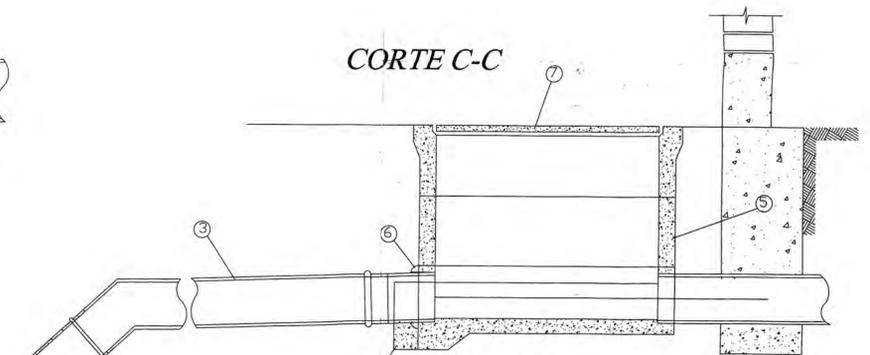


NOTA: LA CACHIMBA DEBE SER INSTALADA USANDO PREPARADOR DE SUPERFICIE Y ADHESIVO; MIENTRAS ESTA FRAGUA, SE DEBE COLOCAR DOS ABRAZADERAS PARA FIJAR LA CACHIMBA.

DETALLE DE TUBO COLECTOR CON CACHIMBA DE DERIVACION



CORTE C-C



CORTE B-B

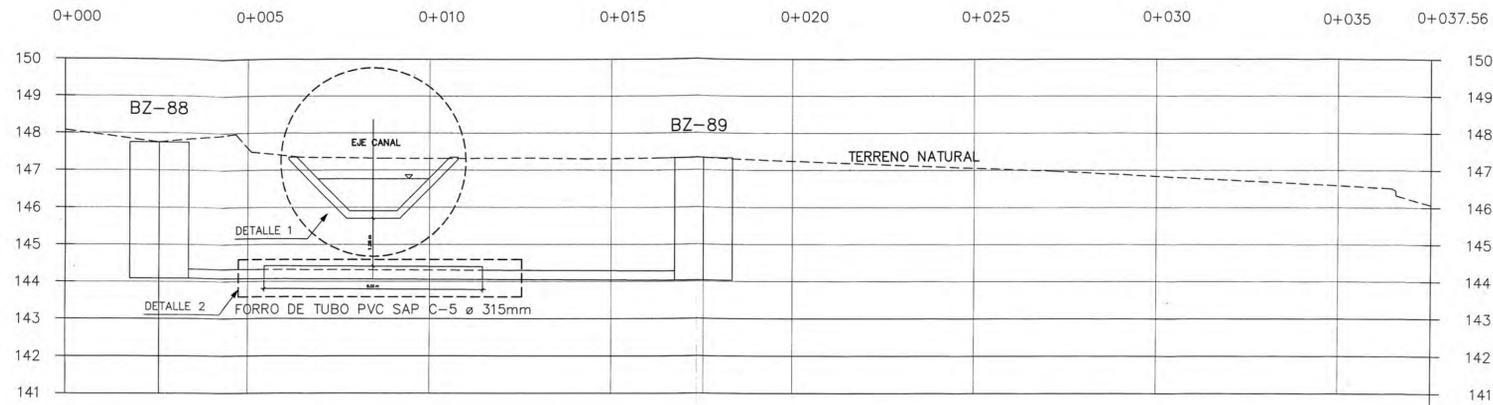
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACIÓN PROFESIONAL		
	PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA	PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE	
PLANO: CONEXIONES DOMICILIARIAS - DETALLES	REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel	REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier. Ing. Villegas Martínez Carlos	ESCALA: INDICADA FECHA: JULIO 2011
			D-02

PERFIL LONGITUDINAL DEL CRUCE DE CANAL

H: 1/100

V: 1/100

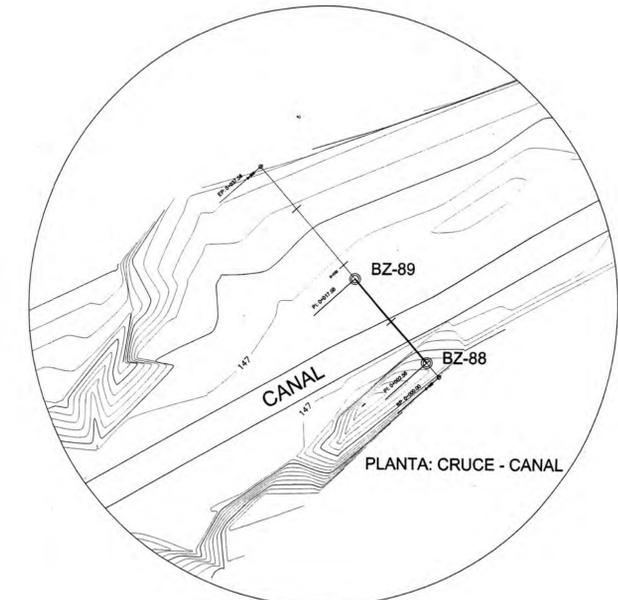
DISTANCIA ACUMULADA



PENDIENTE(%)	4.00%
DIAMETRO	DN250
TUBO PVC	S-20
DIST. PARCIAL(m)	15.00
DIST. ACUMULADA (m)	15.00

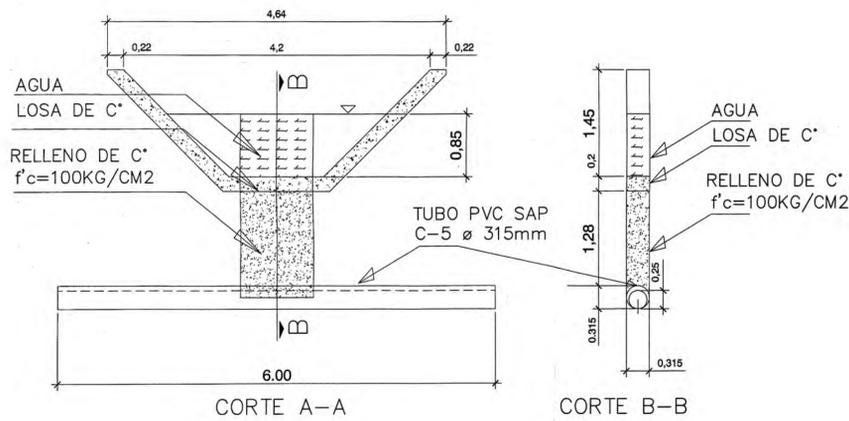
88

89



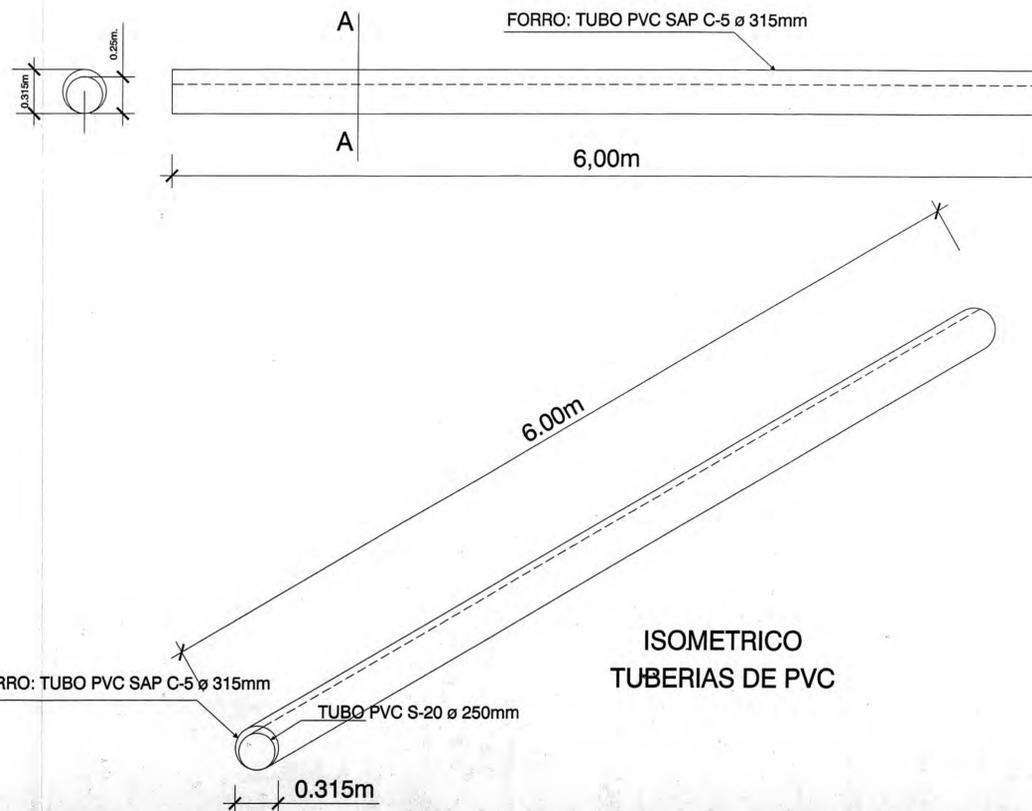
PLANO DE PLANTA
ESCALA 1/500

CRUCE DE CANAL



DETALLE 2: DISEÑO DE CRUCE DE CANAL

Escala: 1/25

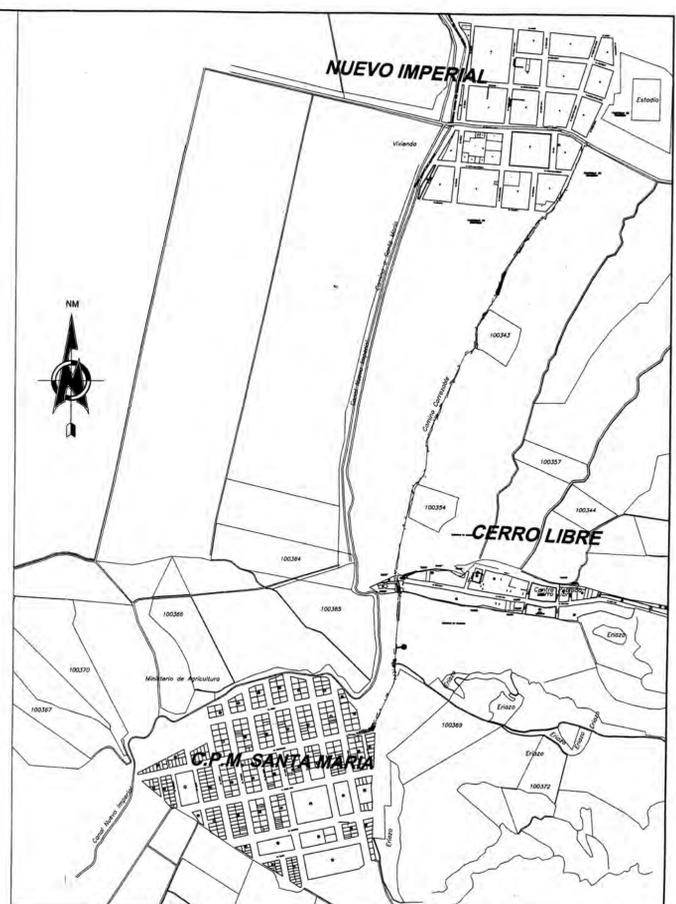
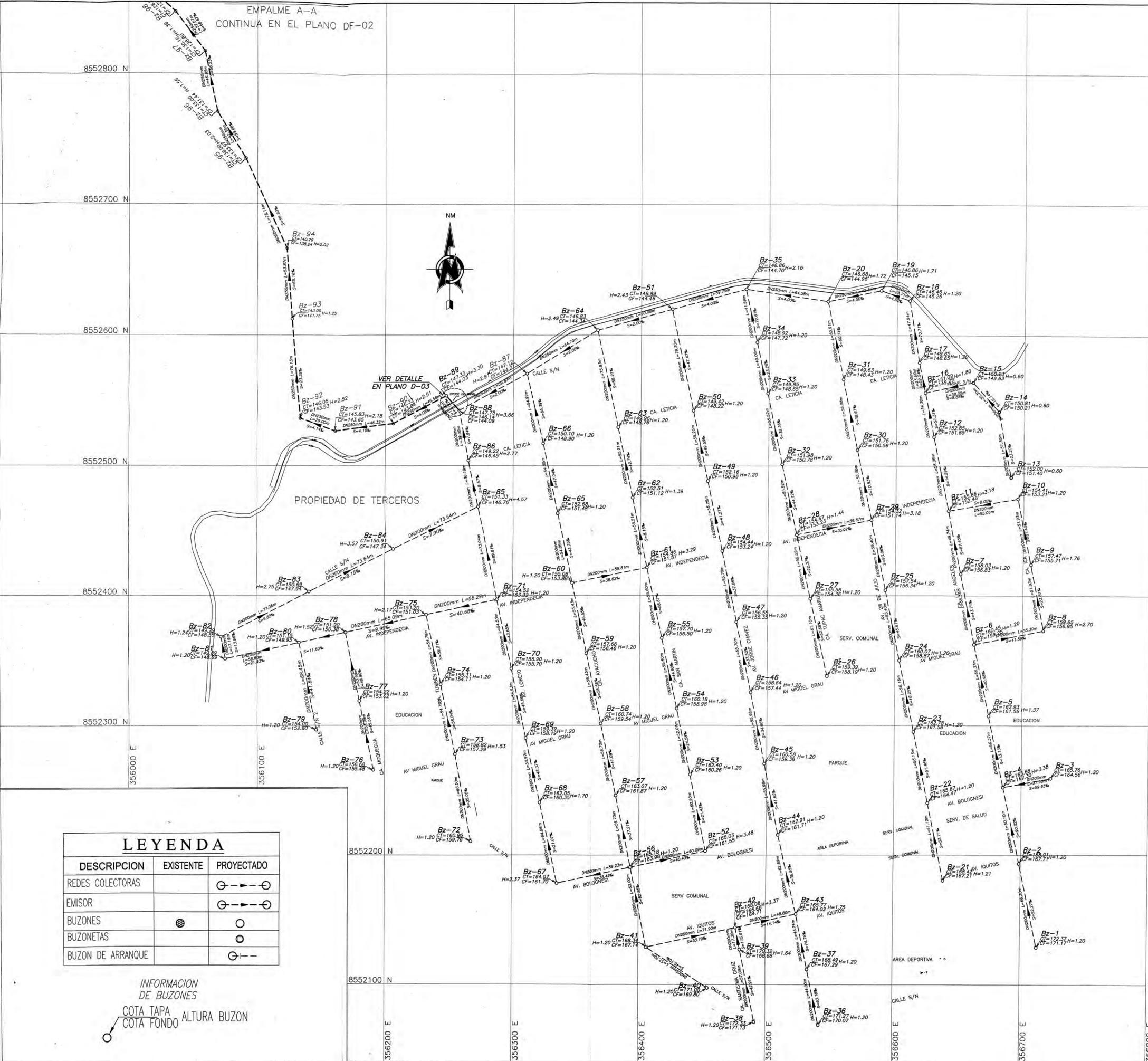


ISOMETRICO
TUBERIAS DE PVC

LEYENDA	
	TERRENO NATURAL
	BUZON PROYECTADO
	TUBO PVC

DETALLE 1: CANAL DE CONCRETO
ESCALA: 1/50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACIÓN PROFESIONAL			
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA			
PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE			
PLANO: OBRA DE ARTE - DETALLE CRUCE DE CANAL			
REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel	REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier, Ing. Villegas Martínez Carlos	ESCALA: INDICADA FECHA: JULIO 2011	PLANO: D-03



DETALLES DE LA CANALETA DE FONDO DEL BUZON

Nº	TIPOS DE CANALETA	BUZONES	CANTIDAD
1	⊙	1,3,13,21,26,36,38,40,72,76,79	11
2	⊙	56	01
3	⊙	6,28,60	03
4	⊙	71	01
5	⊙	41	01
6	⊙	11,67,81	03
7	⊙	20,29,35,43,51,61,64,75,78,80,87	11
8	⊙	4,16,42,88	04
9	⊙	10,89	02
10	⊙	8,52	02
11	⊙	2,5,7,9,12,17,22,23,24,25,27,30,31,32,33,34,37,39,44,45,46,47,48,49,50,53,54,55,57,58,59,62,63,65,66,68,69,70,73,74,77,83,84,86,93,95	46
12	⊙	14,15,18,19,94,97	06
13	⊙	82,90,91,92,96	05
14	⊙	85	01

LEYENDA

DESCRIPCION	EXISTENTE	PROYECTADO
REDES COLECTORAS		⊙—→—⊙
EMISOR		⊙—→—⊙
BUZONES	⊙	○
BUZONETAS	⊙	○
BUZON DE ARRANQUE		⊙—→—

INFORMACION DE BUZONES
 COTA TAPA ALTURA BUZON
 COTA FONDO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 TITULACION PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

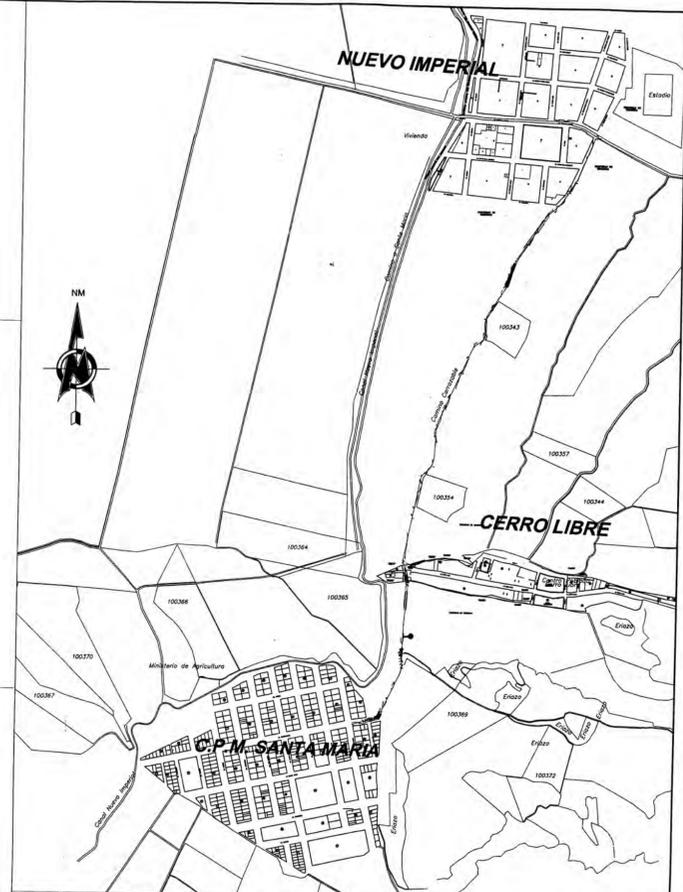
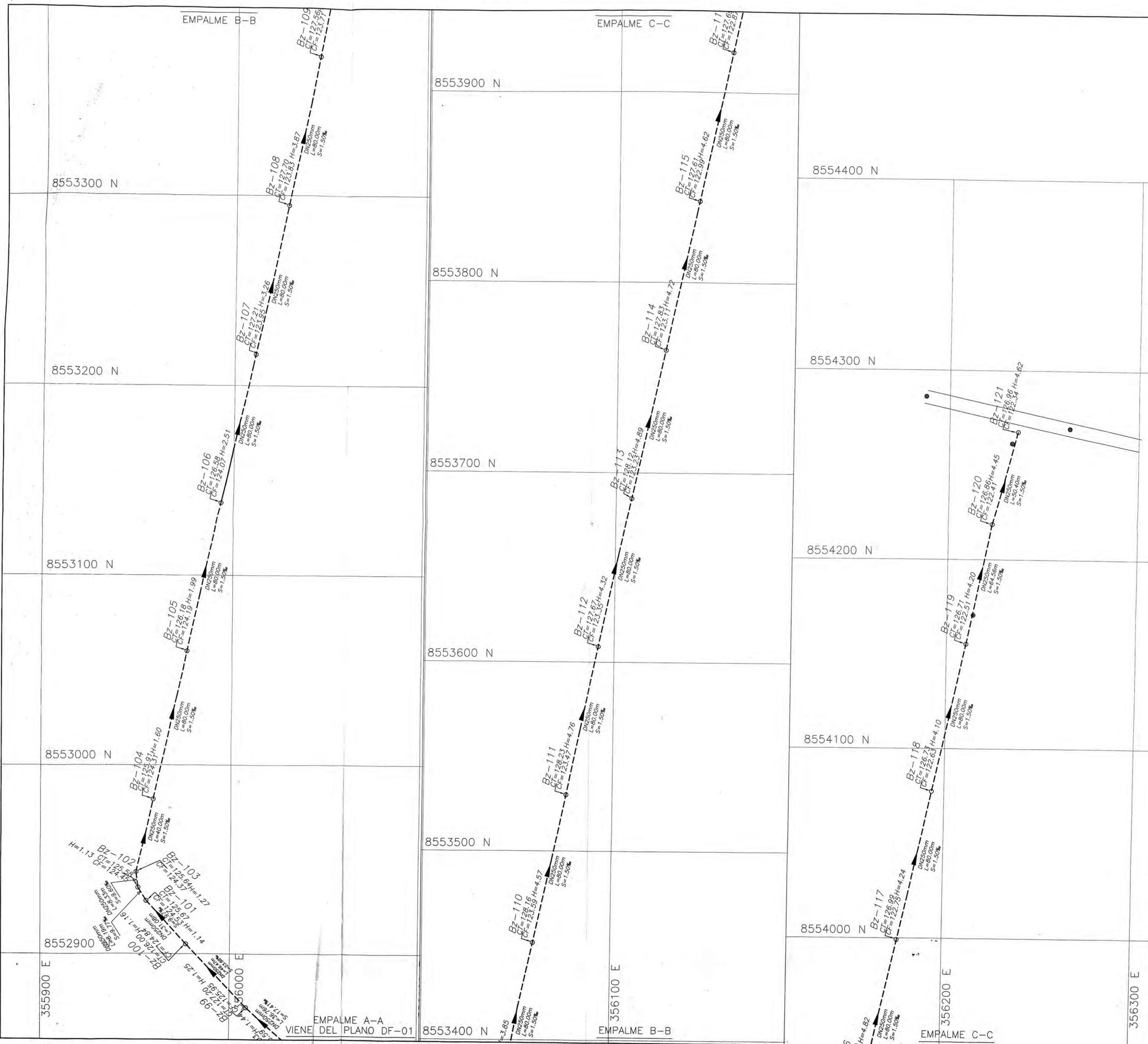
PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
 DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

PLANO: PLANO DE DIAGRAMA DE FLUJO - COLECTOR

REALIZADO POR: Bach. Cabanias Pineda Manuel
 REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier.
 Ing. Villegas Martinez Carlos

ESCALA: 1/1500
 FECHA: JULIO 2011

PLANO: DF-01



DETALLES DE LA CANALETA DE FONDO DEL BUZON

Nº	TIPOS DE CANALETA	BUZONES	CANTIDAD
9		121	01
11		98,99,100,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120	21
13		101,102	02

LEYENDA		
DESCRIPCION	EXISTENTE	PROYECTADO
REDES COLECTORAS		
EMISOR		
BUZONES		
BUZONETAS		
BUZON DE ARRANQUE		

INFORMACION DE BUZONES
 COTA TAPA ALTURA BUZON
 COTA FONDO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 TITULACIÓN PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

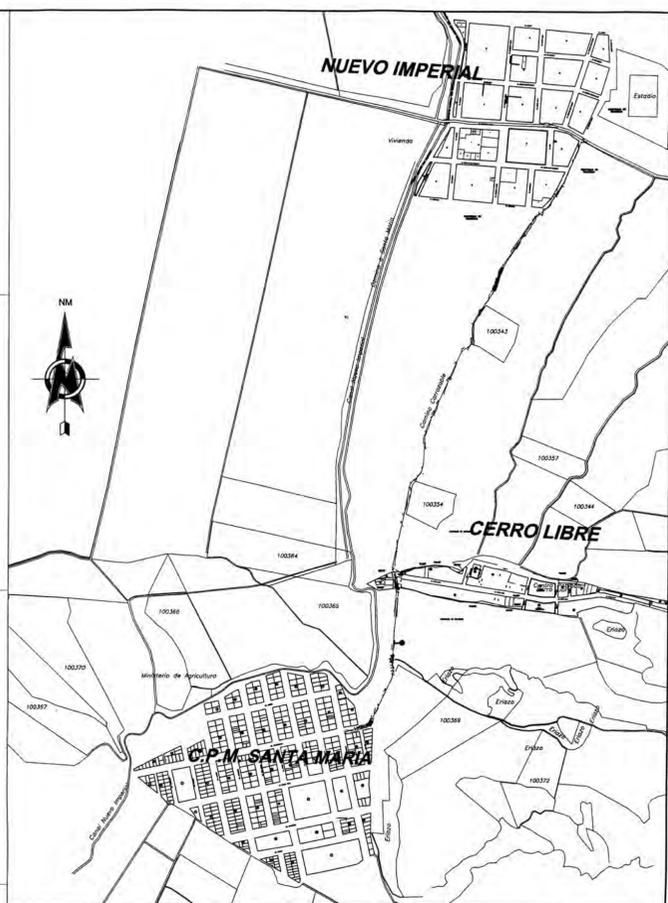
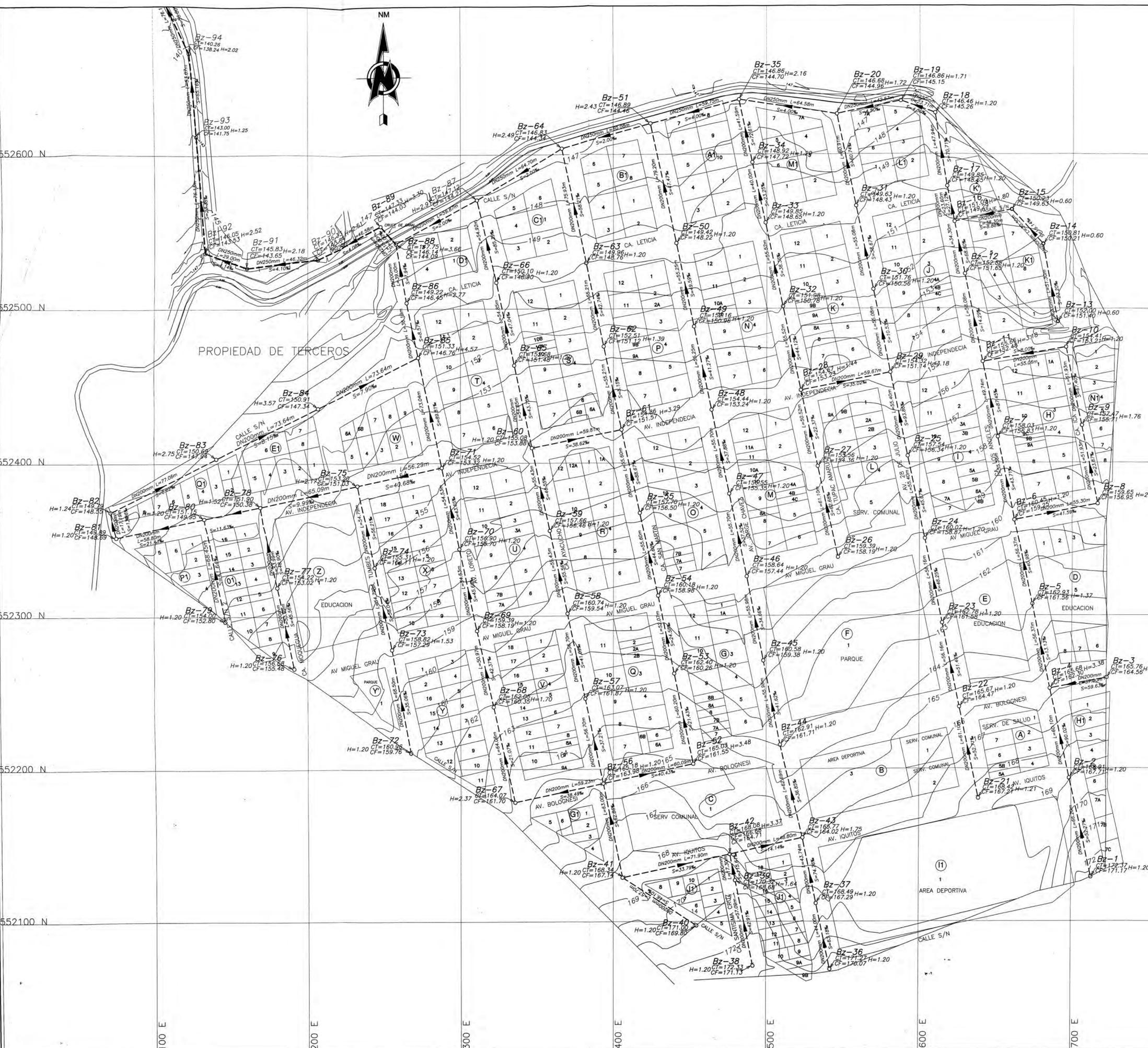
PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
 DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

PLANO: PLANO DE DIAGRAMA DE FLUJO - EMISOR

REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel
 REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier, Ing. Villegas Martinez Carlos

ESCALA: 1/1000
 FECHA: JULIO 2011

PLANO: **DF-02**



LEYENDA

DESCRIPCION	EXISTENTE	PROYECTADO
REDES COLECTORAS		
EMISOR		
BUZONES		
BUZONETAS		
BUZON DE ARRANQUE		
CURVAS DE NIVEL		

INFORMACION
DE BUZONES

COTA TAPA ALTURA BUZON
 COTA FONDO



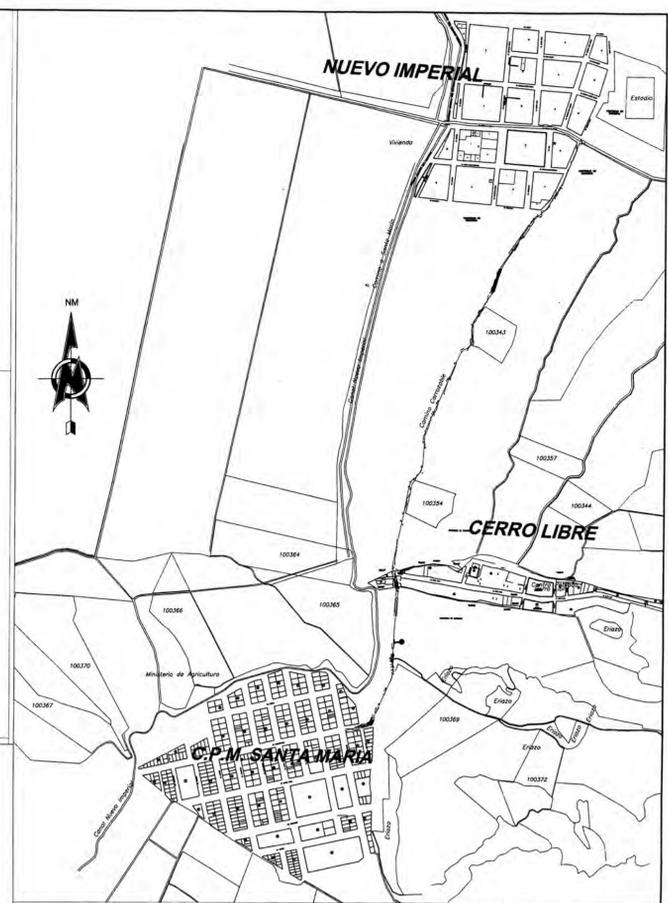
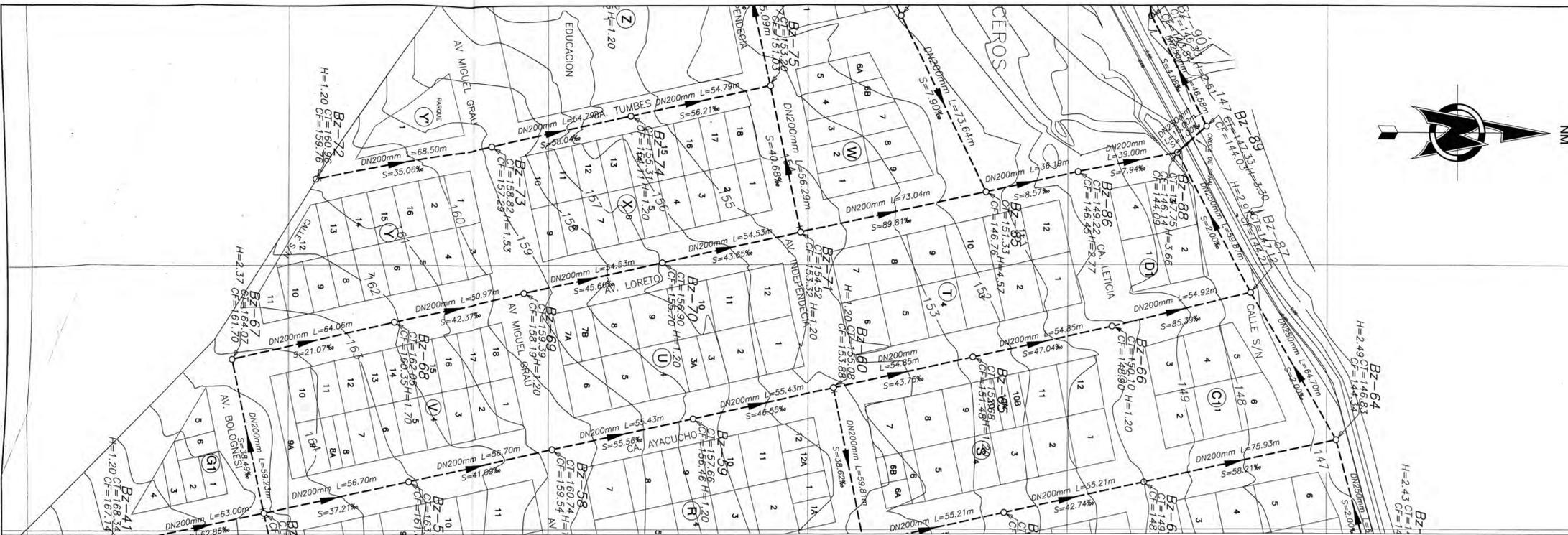
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 TITULACIÓN PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

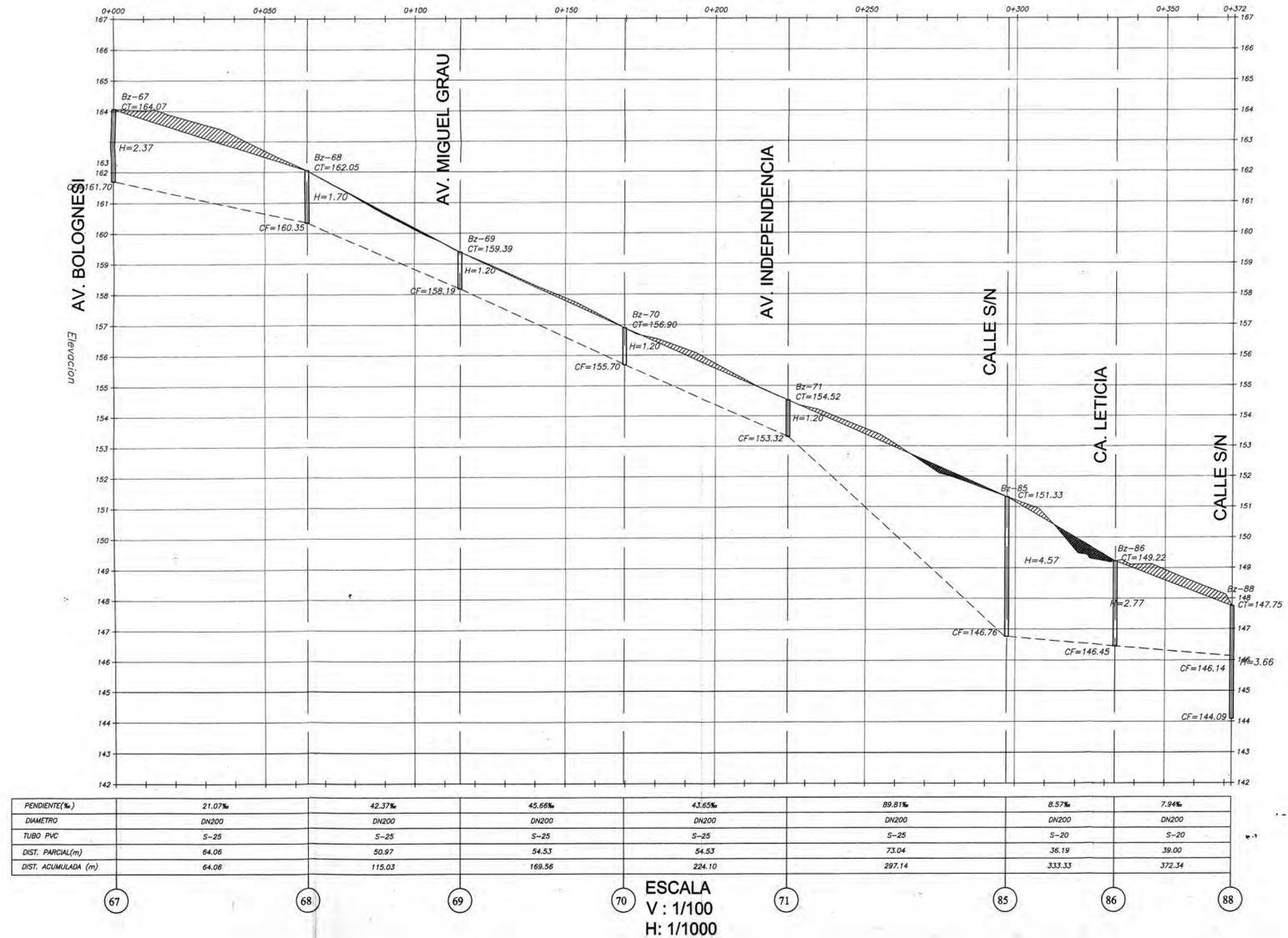
PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

PLANO: PLANO DE RED DE ALCANTARILLADO - COLECTORES

REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel	REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier. Ing. Villegas Martínez Carlos	ESCALA: 1/1250	PLANO: PC-01
		FECHA: JULIO 2011	



PERFIL DE LA AV. LORETO



LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- RASANTE PROYECTADA DE TUBERÍA
- CORTE
- RELLENO
- BUZON PROYECTADO
- CAIDA A DESNIVEL
- Nº NÚMERO DE BUZÓN

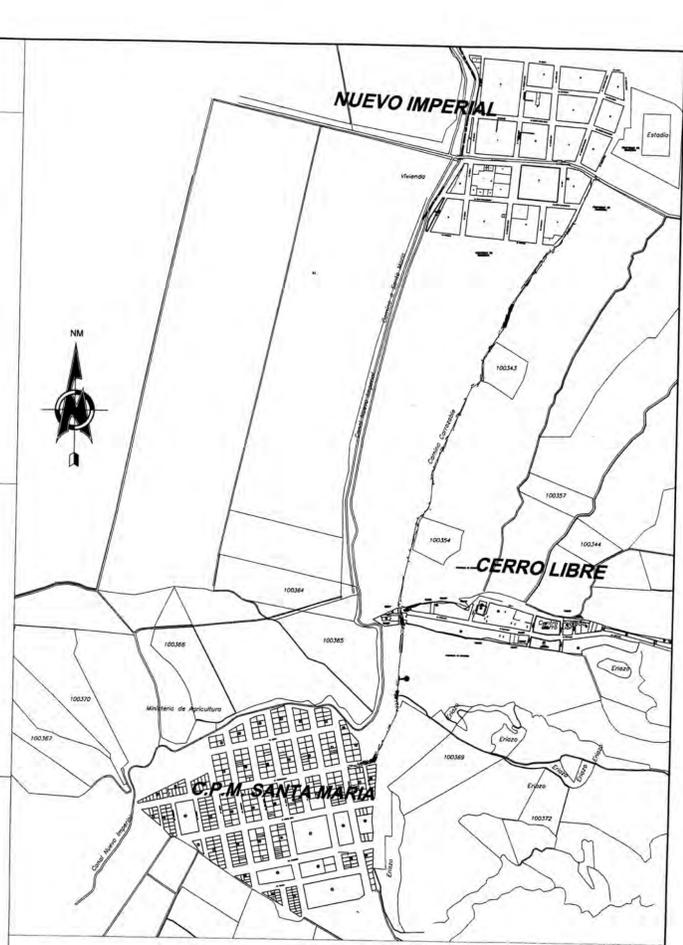
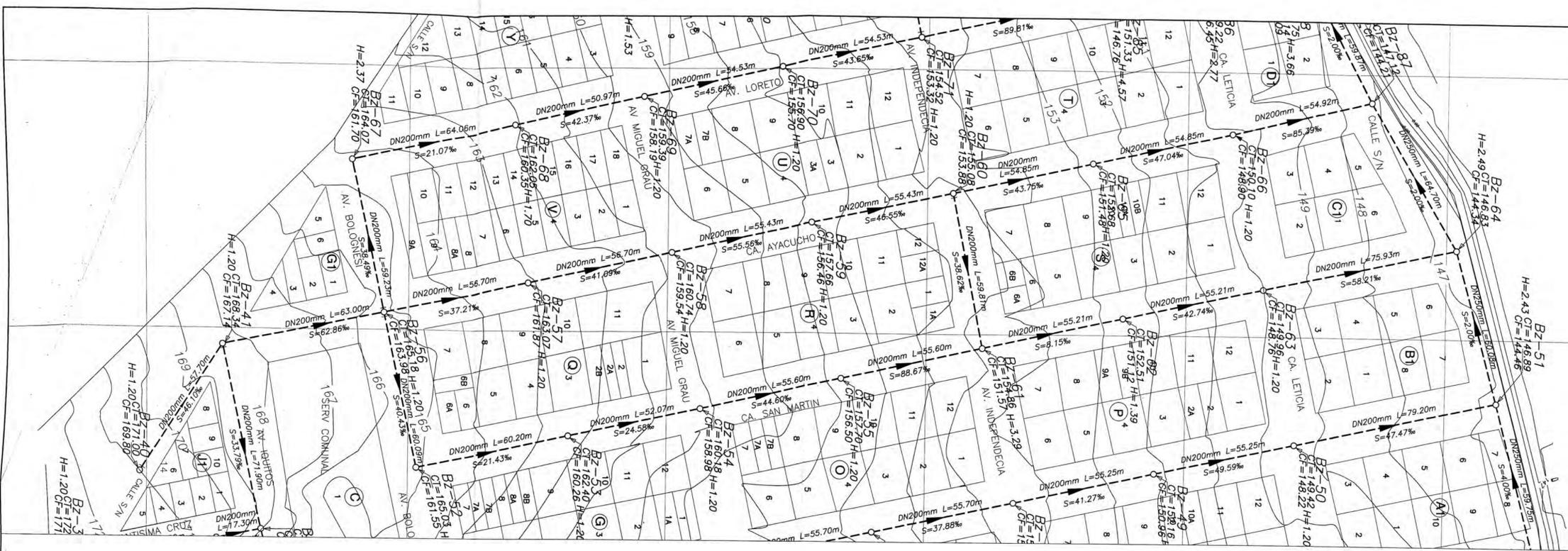
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 TITULACIÓN PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

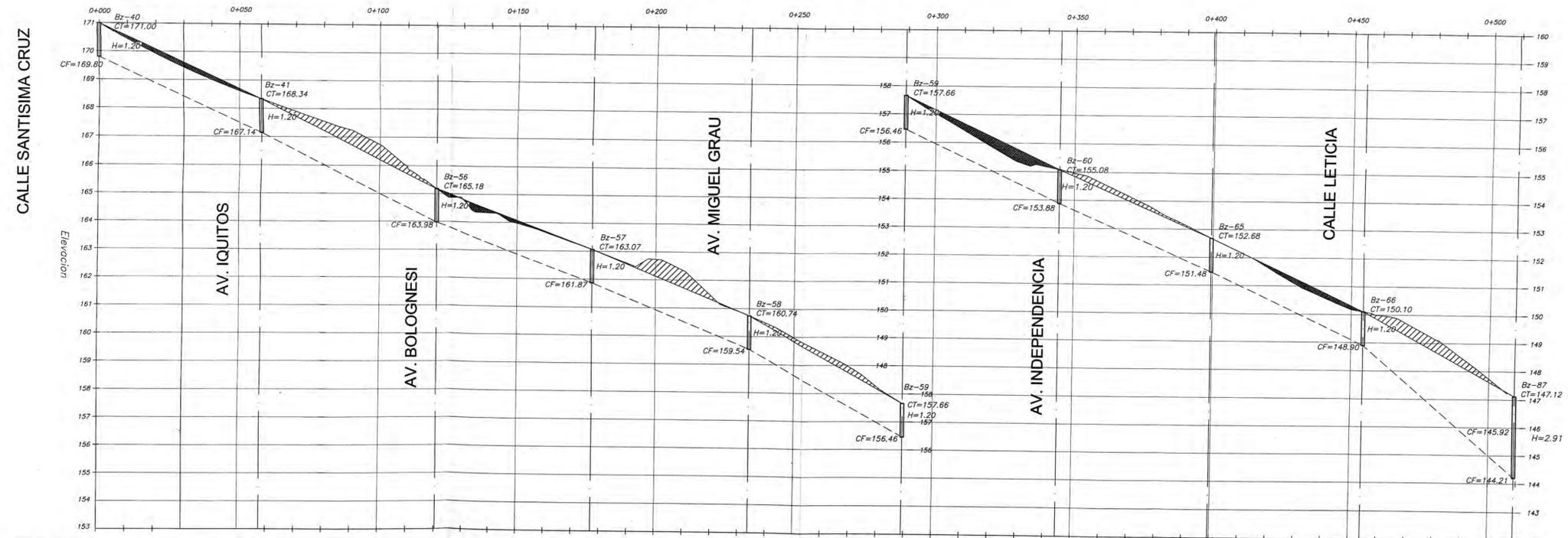
PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
 DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

PLANO: PLANO DE PERFIL - COLECTORES

REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel
 REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier, Ing. Villegas Martinez Carlos
 ESCALA: 1/1000
 FECHA: JULIO 2011
 PLANO: PC-02



PERFIL DE LA CALLE AYACUCHO



PENDIENTE(%)	46.10%	62.86%	37.21%	41.09%	55.56%	46.55%	43.75%	47.04%	85.39%
DIAMETRO	DN200								
TUBO PVC	S-25								
DIST. PARCIAL(m)	57.70	63.00	56.70	56.70	55.43	55.43	54.85	54.85	54.92
DIST. ACUMULADA (m)	57.70	120.70	177.40	234.10	289.53	344.96	399.81	454.66	509.58

ESCALA
V: 1/100
H: 1/1000

LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- RASANTE PROYECTADA DE TUBERÍA
- CORTE
- RELLENO
- BUZON PROYECTADO
- CAIDA A DESNIVEL
- NÚMERO DE BUZÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TITULACIÓN PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

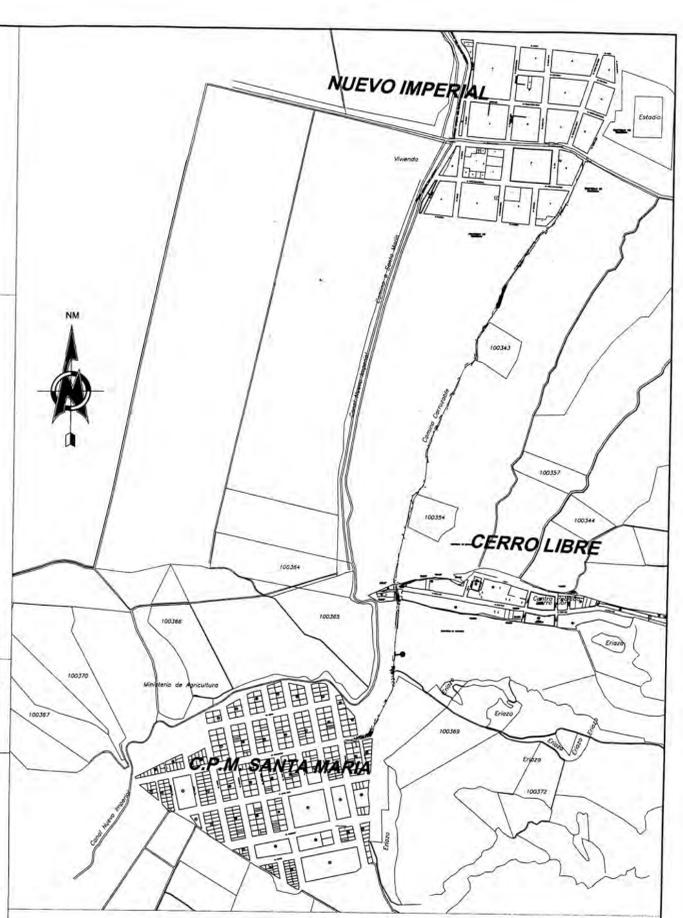
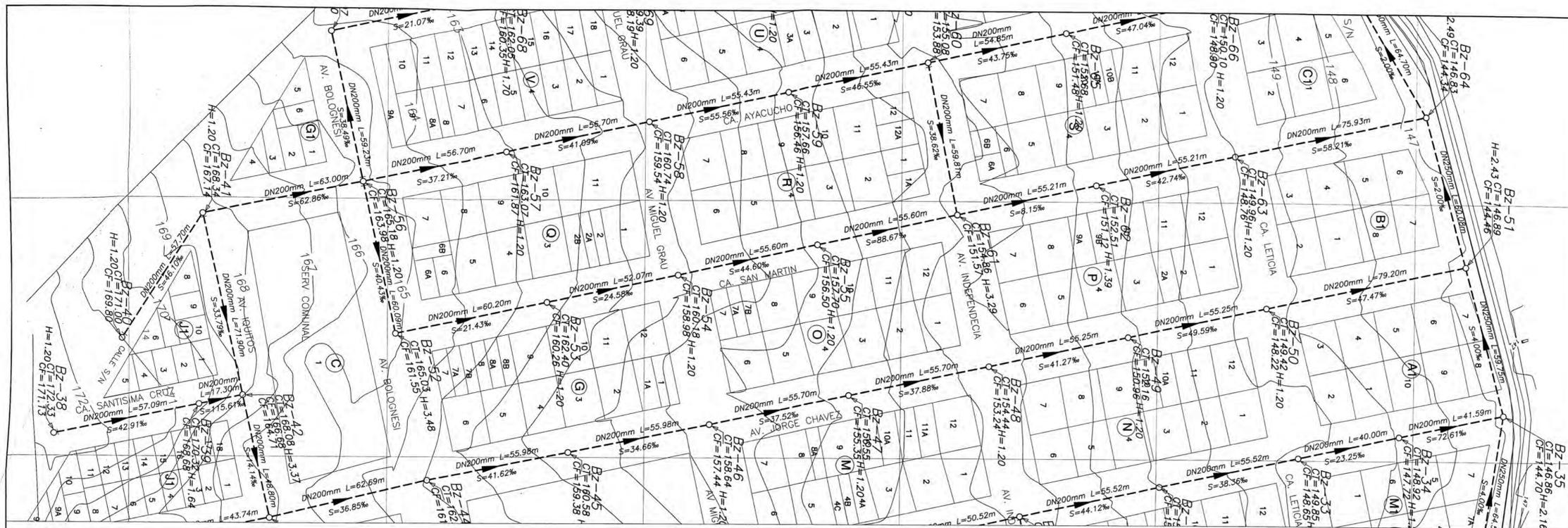
PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
 DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CANETE

PLANO: PLANO DE PERFIL - COLECTORES

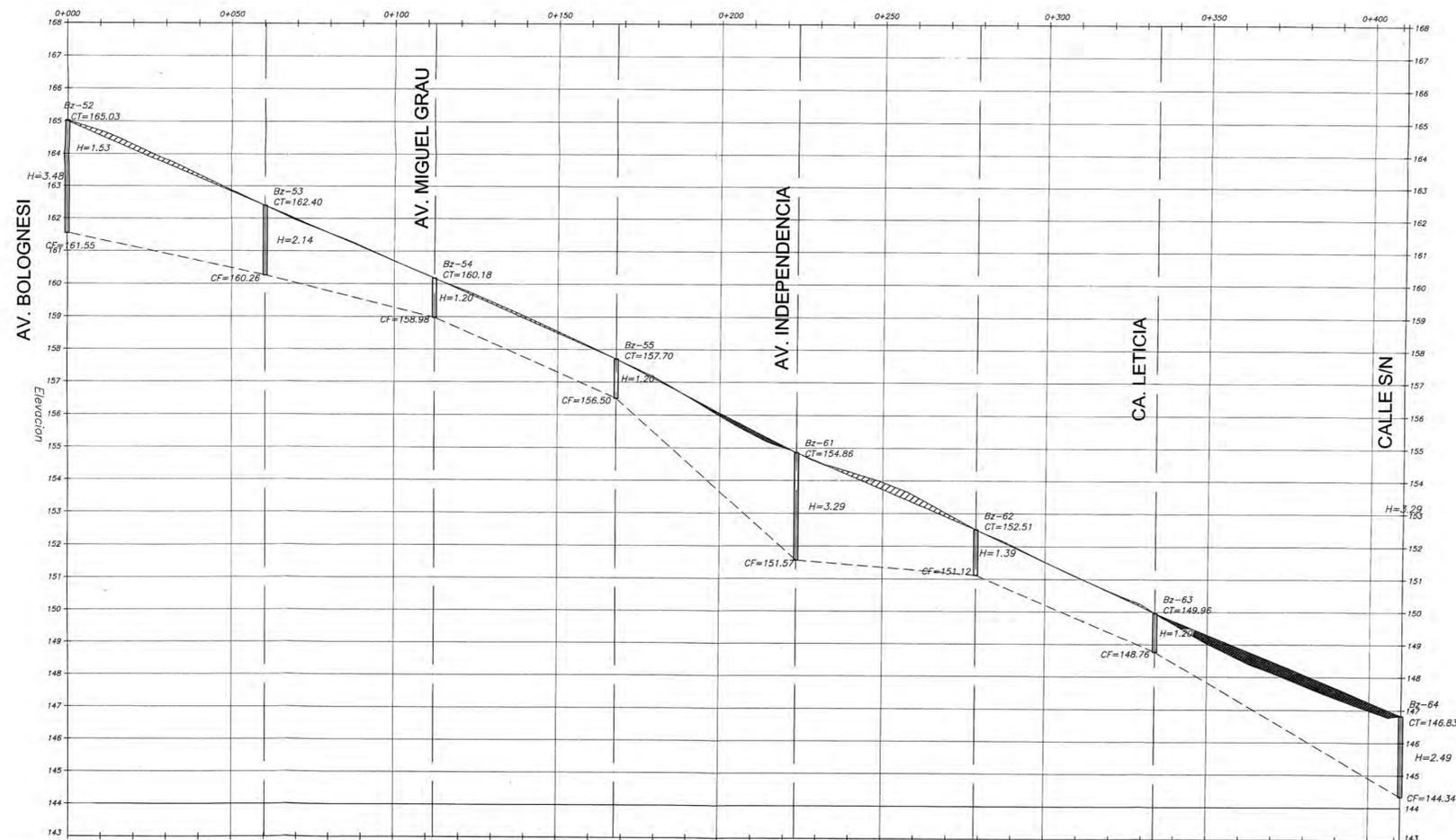
REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel
 REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier, Ing. Villegas Martinez Carlos

ESCALA: 1/1000
 FECHA: JULIO 2011

PLANO: **PC-03**



PERFIL DE LA CALLE SAN MARTÍN



PENDIENTE(%)	21.43%	24.58%	44.60%	88.67%	8.15%	42.74%	58.21%
DIAMETRO	DN200						
TUBO PVC	S-25						
DIST. PARCIAL(m)	60.20	52.07	55.60	55.21	55.21	75.93	
DIST. ACUMULADA (m)	60.20	112.27	167.87	223.47	278.68	333.89	409.82

ESCALA
V: 1/100
H: 1/1000

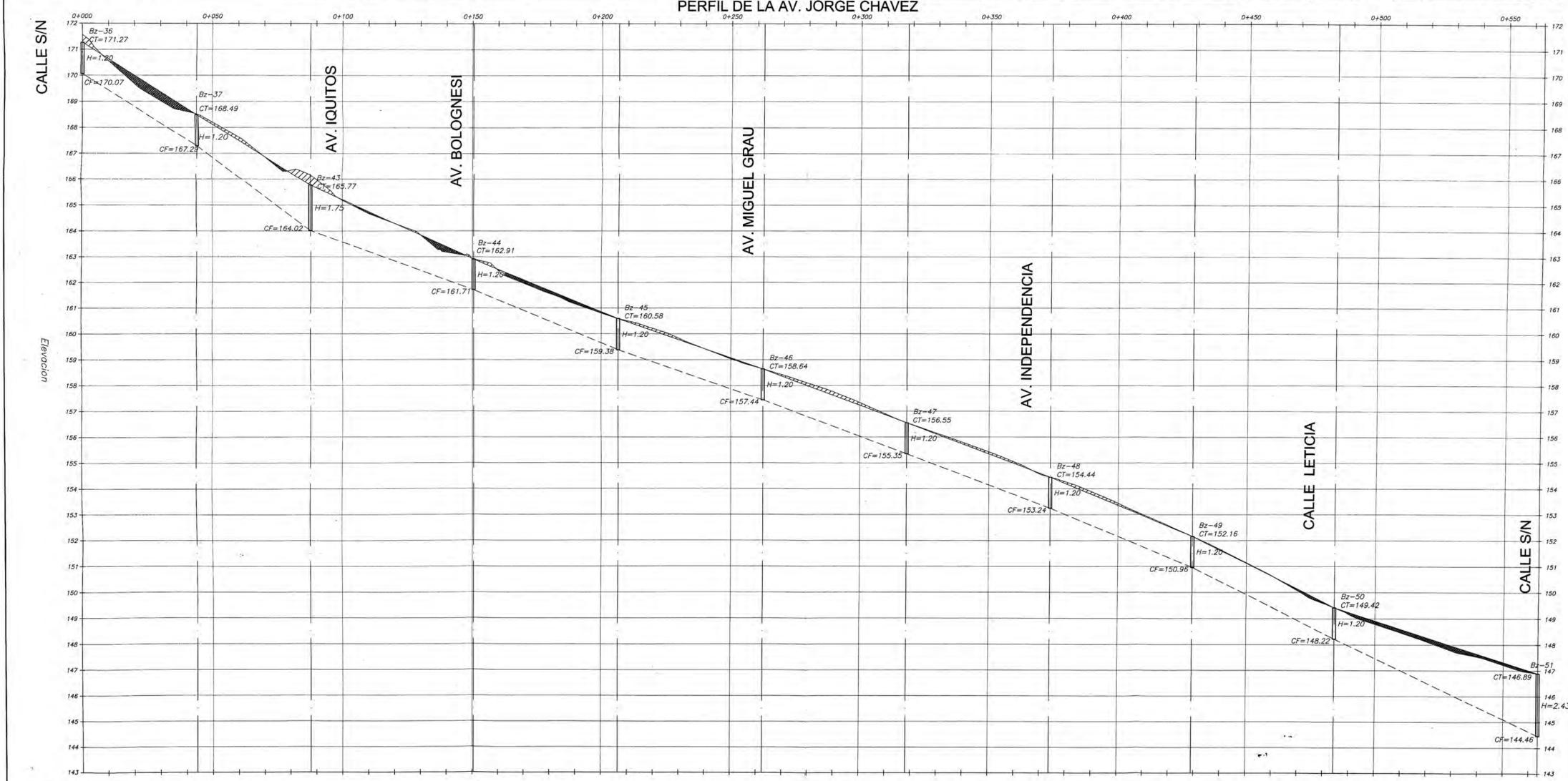
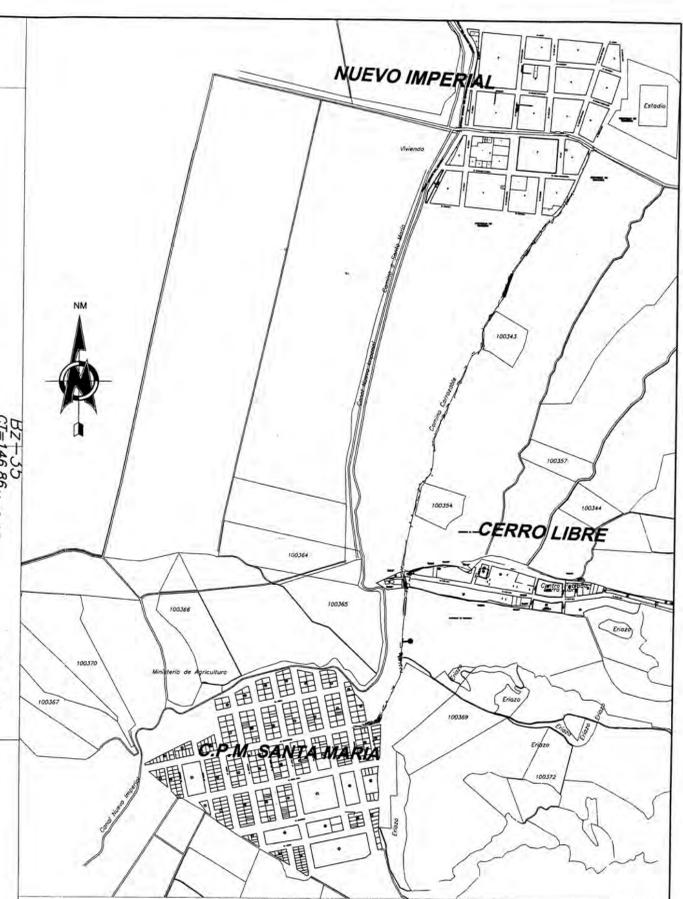
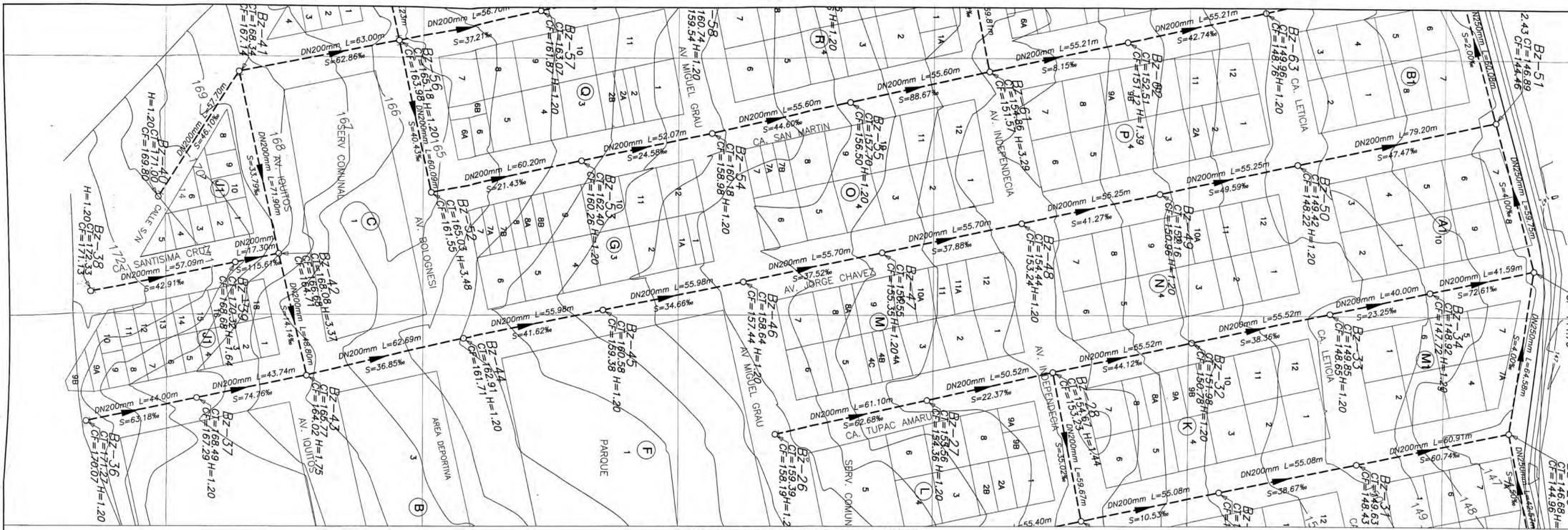
LEYENDA	
	TERRENO NATURAL
	RASANTE PROYECTADA
	RASANTE PROYECTADA DE TUBERÍA
	CORTE
	RELLENO
	BUZON PROYECTADO
	CAIDA A DESNIVEL
	Nº NÚMERO DE BUZÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TITULACIÓN PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

PLANO: PLANO DE PERFIL - COLECTORES
REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel
REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier, Ing. Villegas Martínez Carlos
ESCALA: 1/1000
FECHA: JULIO 2011
PLANO: PC-04



PENDIENTE(%)	63.18%	74.76%	36.85%	41.62%	34.66%	37.52%	37.88%	41.27%	49.59%	47.47%
DIAMETRO	DN200									
TUBO PVC	S-25									
DIST. PARCIAL(m)	44.00	43.74	62.69	55.70	55.70	55.70	55.25	55.25	79.20	563.50
DIST. ACUMULADA (m)	44.00	87.74	150.43	206.42	262.40	318.09	373.79	429.04	484.30	563.50

LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- RASANTE PROYECTADA DE TUBERIA
- CORTE
- RELLENO
- BUZON PROYECTADO
- CAIDA A DESNIVEL
- NÚMERO DE BUZÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 TITULACIÓN PROFESIONAL

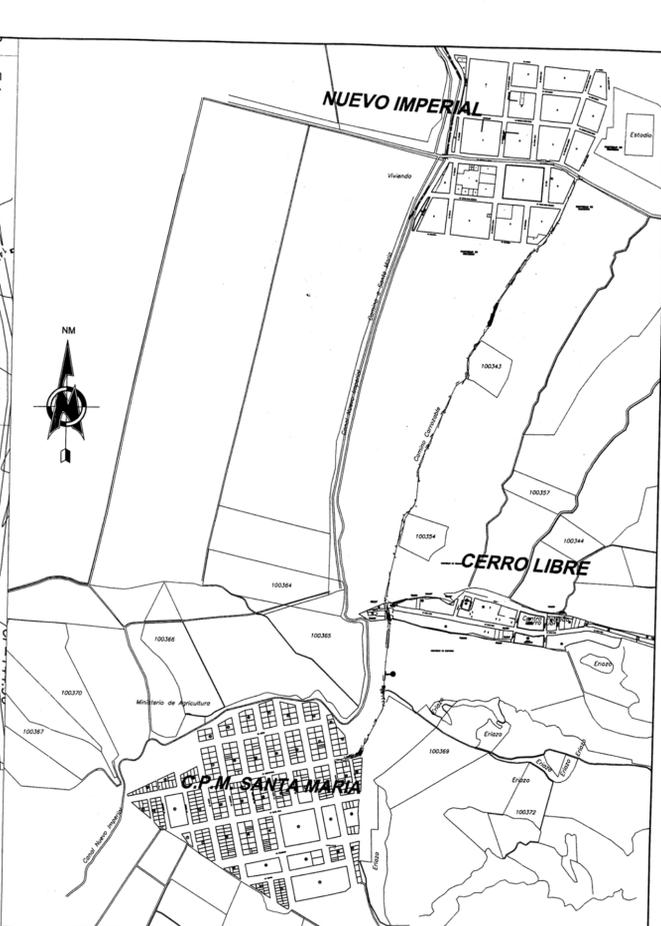
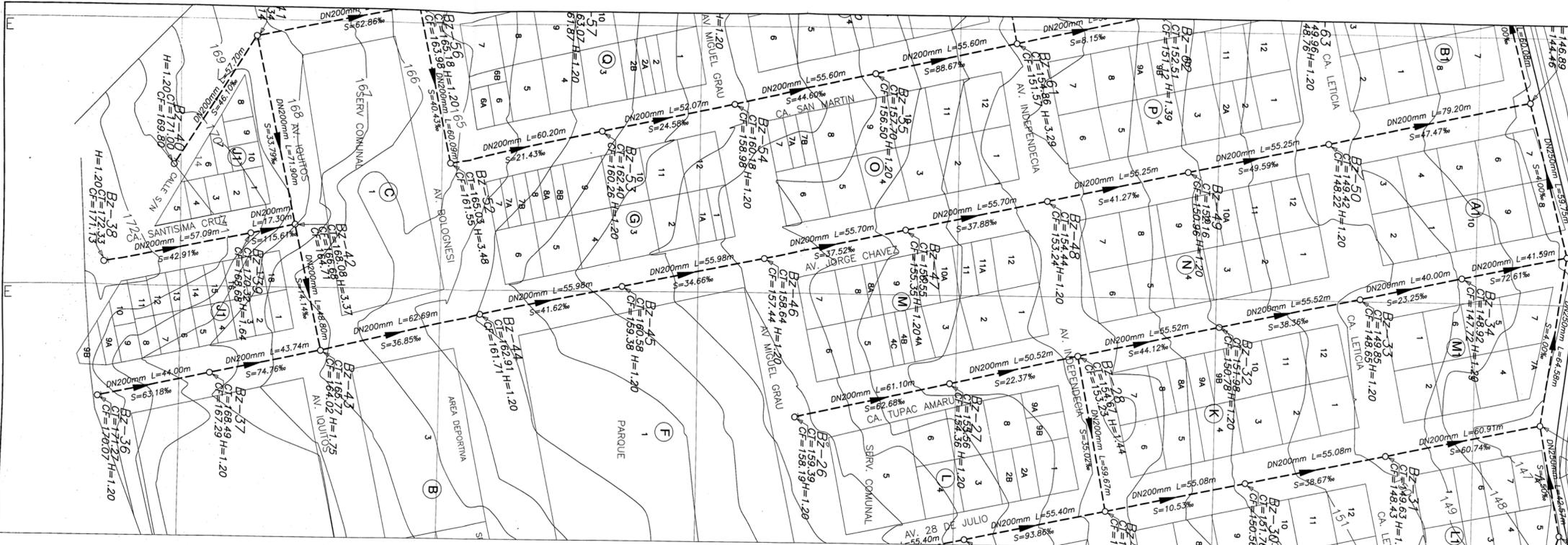
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
 DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

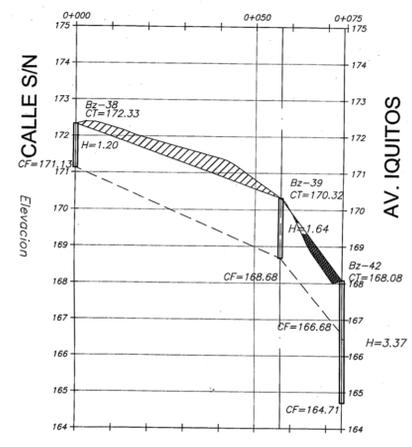
PLANO: PLANO DE PERFIL - COLECTORES

REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel
 REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier, Ing. Villegas Martinez Carlos
 ESCALA: 1/1000
 FECHA: JULIO 2011

PC-05

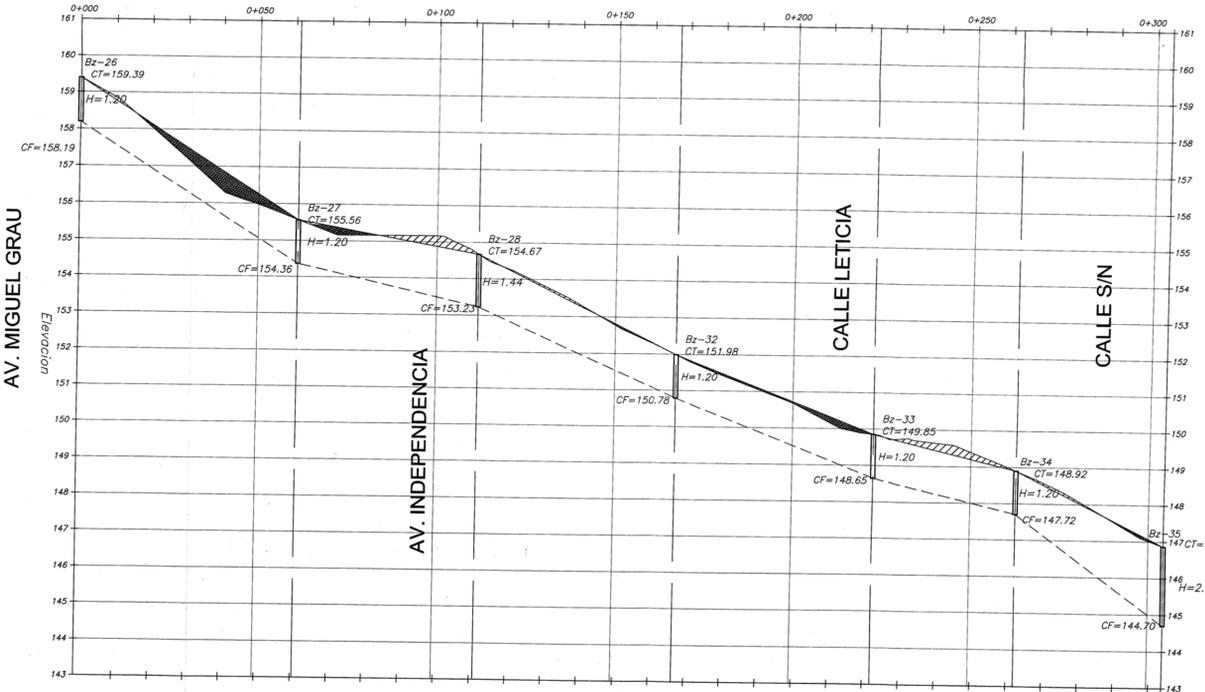


PERFIL DEL CALLE SANTISIMA CRUZ



PENDIENTE(%)	42.91%	115.61%
DIAMETRO	DN200	DN200
TUBO PVC	S-25	S-25
DIST. PARCIAL(m)	57.09	17.30
DIST. ACUMULADA (m)	57.09	74.39

PERFIL DEL CALLE TUPAC AMARU



PENDIENTE(%)	62.68%	22.37%	44.12%	38.36%	23.25%	72.61%
DIAMETRO	DN200	DN200	DN200	DN200	DN200	DN200
TUBO PVC	S-25	S-25	S-25	S-25	S-25	S-25
DIST. PARCIAL(m)	61.10	50.52	5-25	55.52	40.00	5-25
DIST. ACUMULADA (m)	61.10	111.62	167.14	222.66	262.66	304.25

LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- RASANTE PROYECTADA DE TUBERÍA
- CORTE
- RELLENO
- BUZON PROYECTADO
- CAIDA A DESNIVEL
- N° NÚMERO DE BUZÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 TITULACIÓN PROFESIONAL

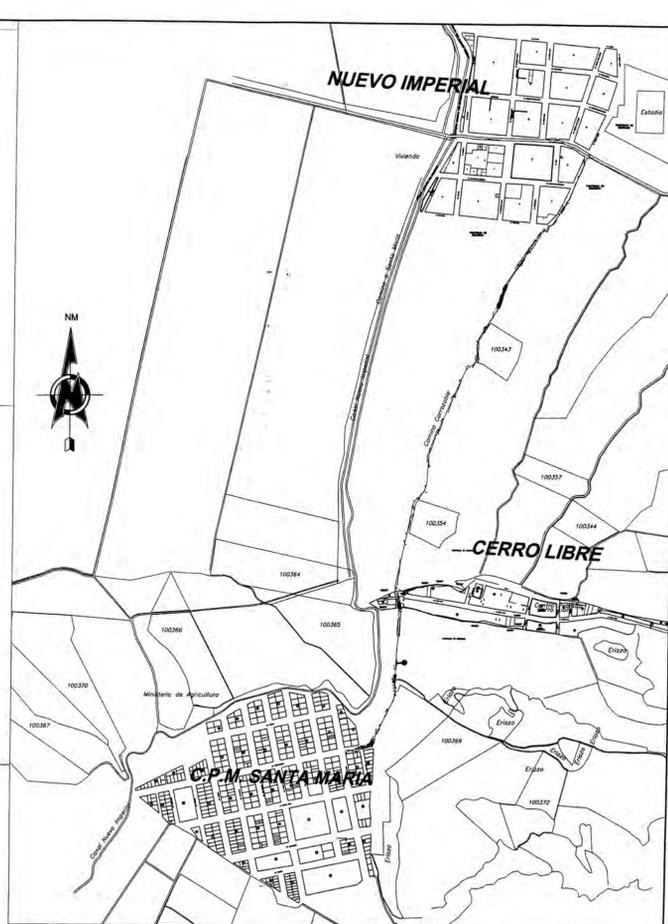
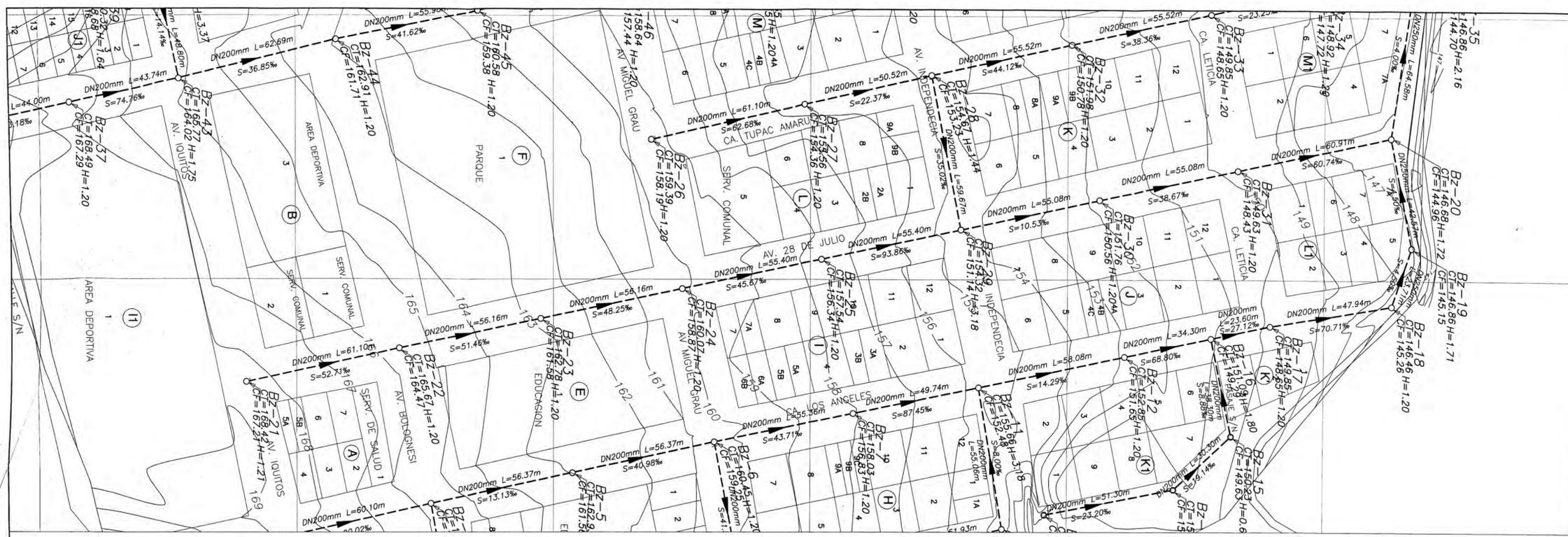
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
 DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

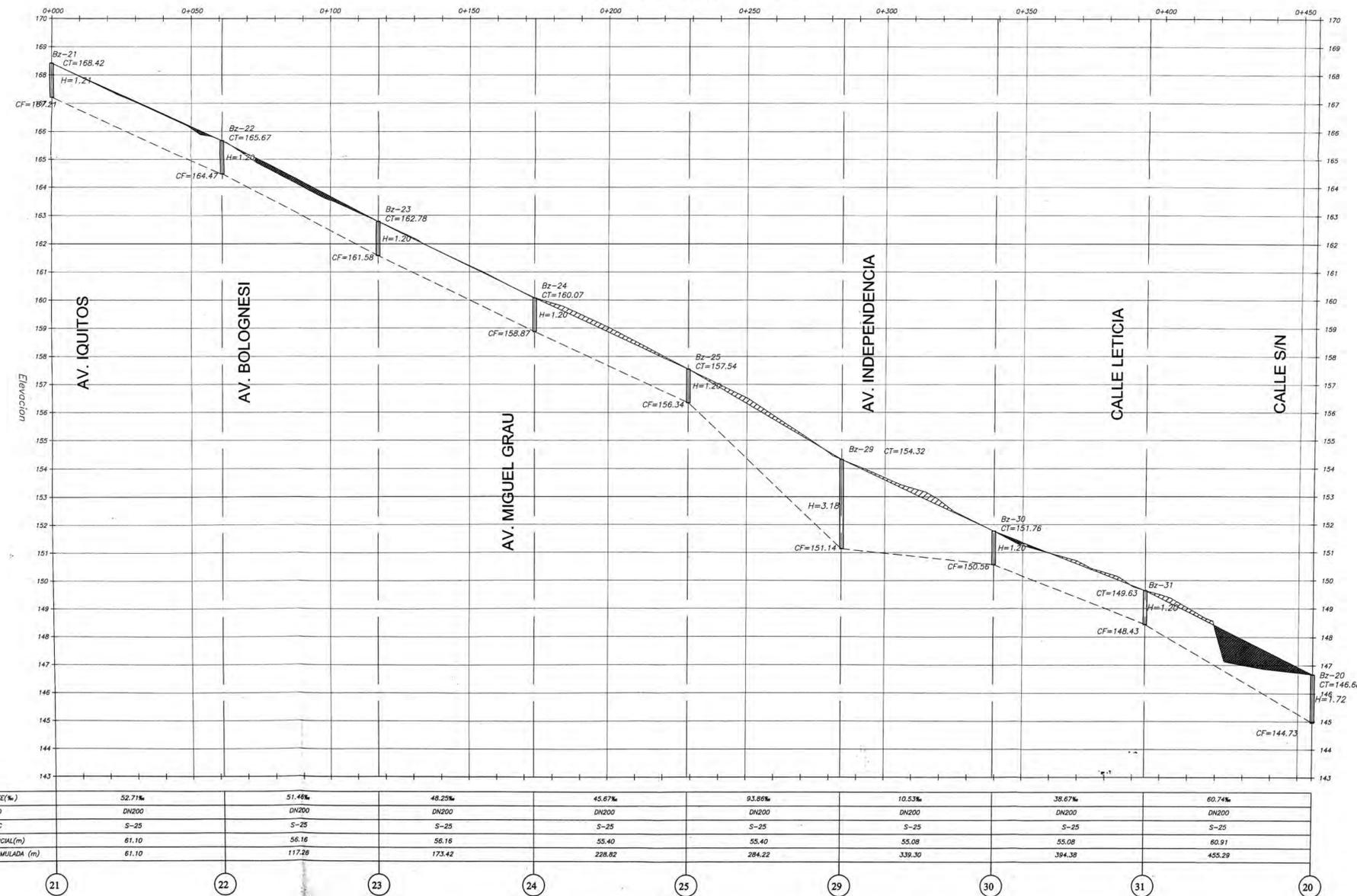
PLANO: PLANO DE PERFIL - COLECTORES

REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel
 REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier, Ing. Villegas Martínez Carlos
 ESCALA: 1/1000
 FECHA: JULIO 2011
 PLANO: **PC-06**

ESCALA
 V: 1/100
 H: 1/1000



PERFIL DE LA AV. 28 DE JULIO



PENDIENTE(%)	52.71%	51.46%	48.25%	45.67%	93.86%	10.53%	38.67%	60.74%
DIAMETRO	DN200							
TUBO PVC	S-25							
DIST. PARCIAL(m)	61.10	56.16	56.16	55.40	55.40	55.08	55.08	60.91
DIST. ACUMULADA (m)	61.10	117.26	173.42	228.82	284.22	339.30	394.38	455.29

LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- RASANTE PROYECTADA DE TUBERÍA
- CORTE
- RELLENO
- BUZON PROYECTADO
- CAIDA A DESNIVEL
- N° NÚMERO DE BUZÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 TITULACIÓN PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

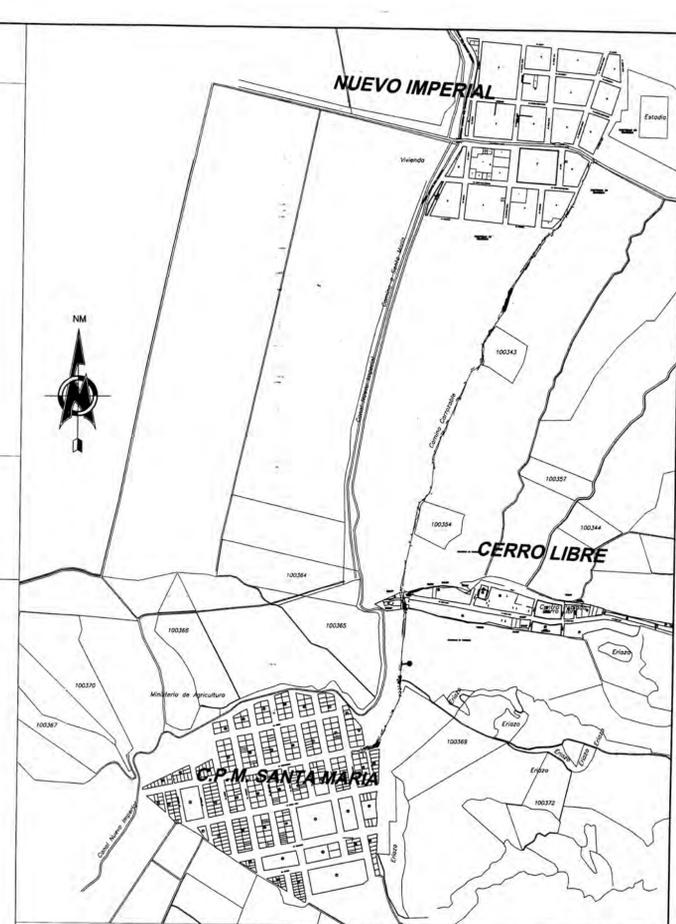
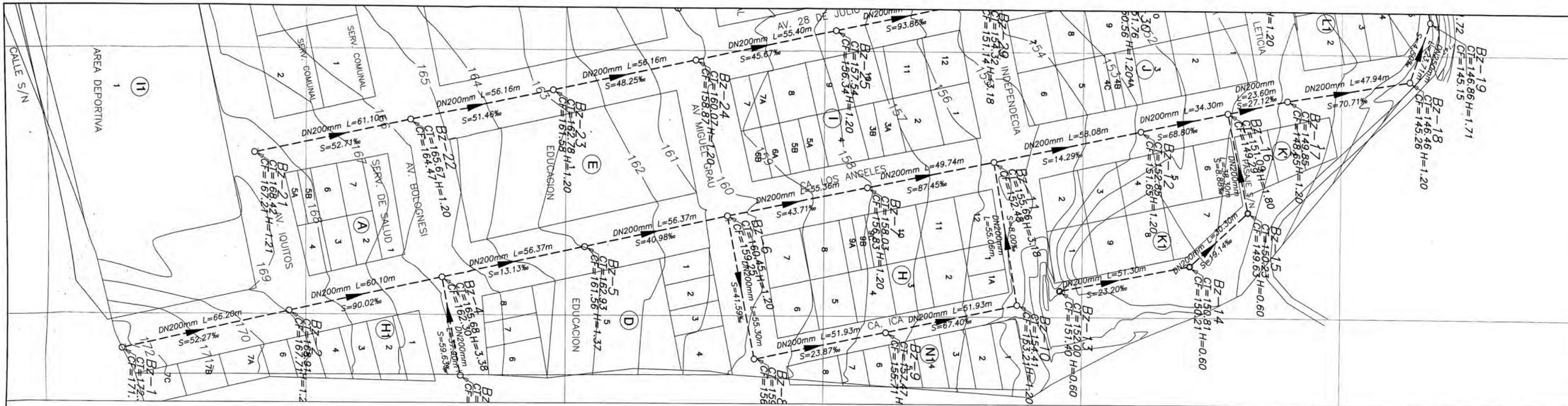
PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
 DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

PLANO: PLANO DE PERFIL - COLECTORES

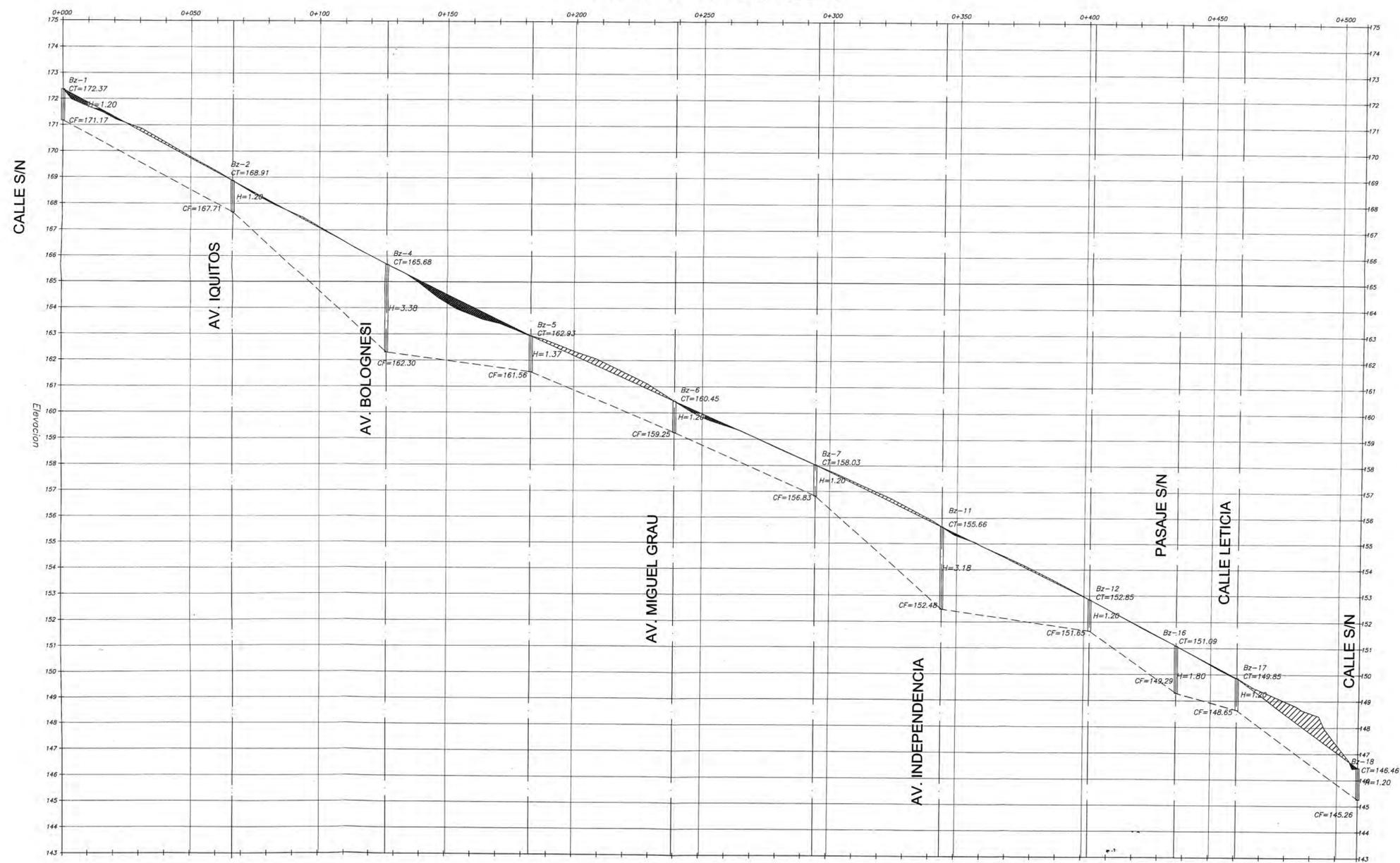
REALIZADO POR: Bach. Cabartes Pineda Manuel
 REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier, Ing. Villegas Martínez Carlos

ESCALA: 1/1000
 FECHA: JULIO 2011

PLANO: **PC-07**



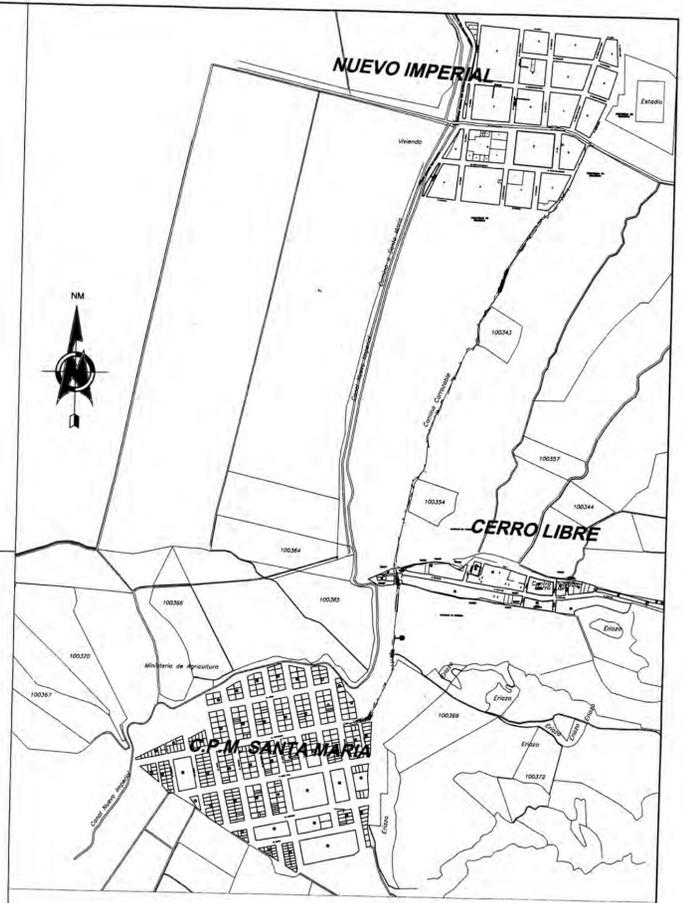
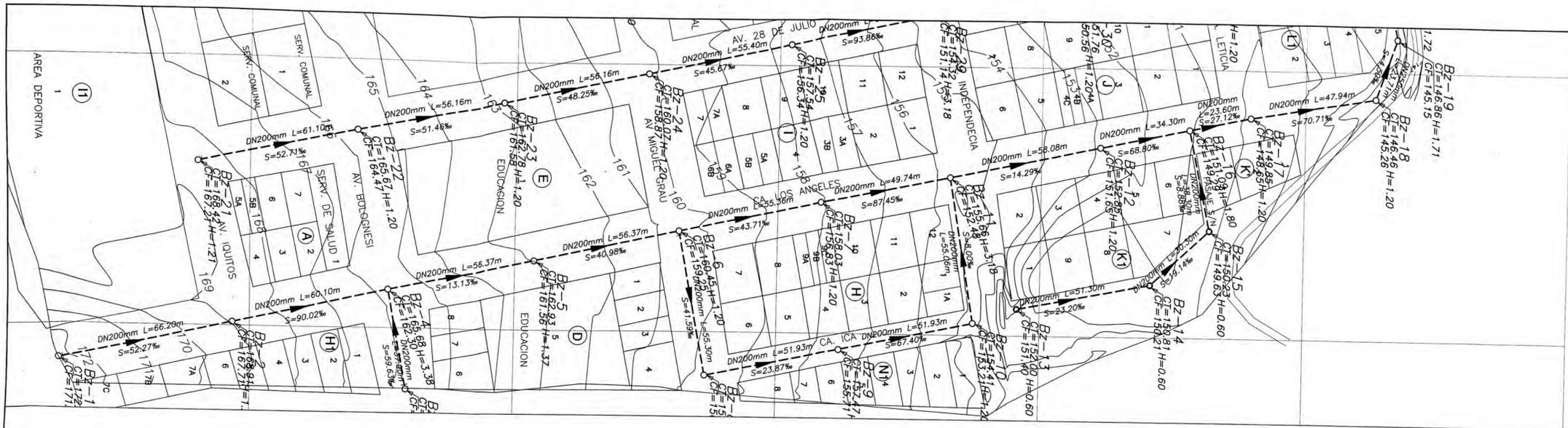
PERFIL DE LA CALLE LOS ANGELES



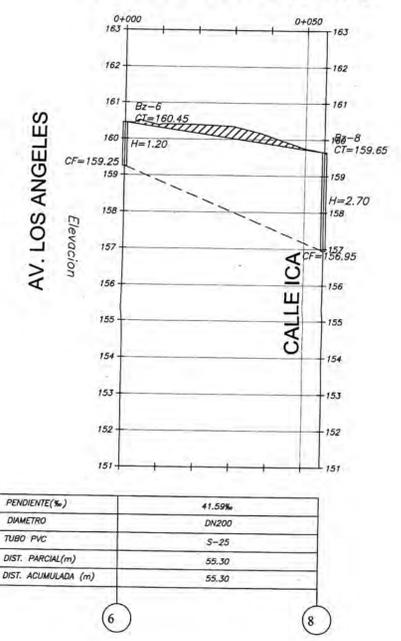
LEYENDA	
	TERRENO NATURAL
	RASANTE PROYECTADA
	RASANTE PROYECTADA DE TUBERÍA
	CORTE
	RELLENO
	BUZON PROYECTADO
	CAIDA A DESNIVEL
	Nº NÚMERO DE BUZÓN

PENDIENTE(%)	52.27%	90.02%	13.13%	40.98%	43.71%	87.45%	14.29%	68.80%	27.12%	70.71%
DIAMETRO	DN200									
TUBO PVC	S-25									
DIST. PARCIAL(m)	66.20	60.10	56.37	49.74	56.37	48.74	58.08	34.30	23.60	47.94
DIST. ACUMULADA (m)	66.20	126.30	182.67	239.04	294.40	344.14	402.22	436.52	460.12	508.06

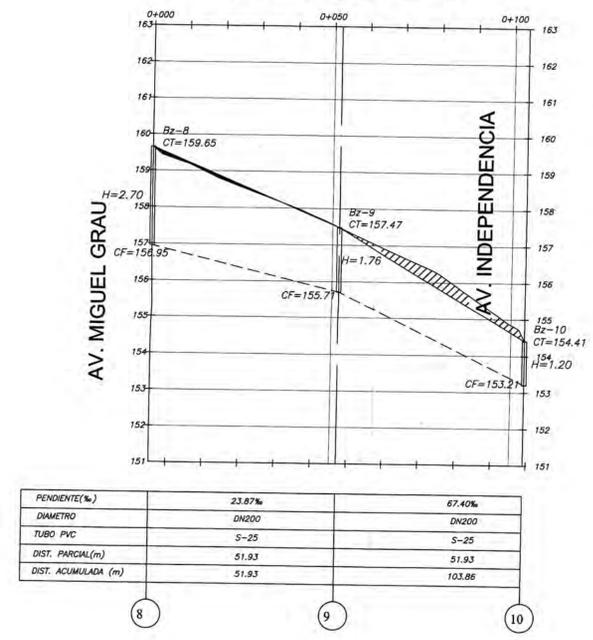
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 TITULACIÓN PROFESIONAL
 PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
 PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE
 PLANO: PLANO DE PERFIL - COLECTORES
 REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel
 REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier, Ing. Villegas Martínez Carlos
 ESCALA: 1/1000
 FECHA: JULIO 2011
PC-08



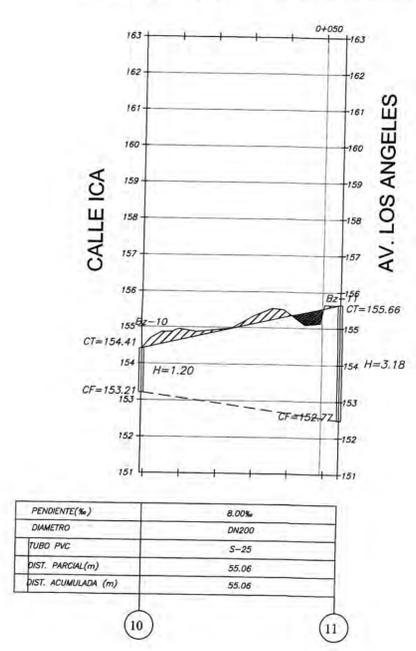
PERFIL DE AV. MIGUEL GRAU



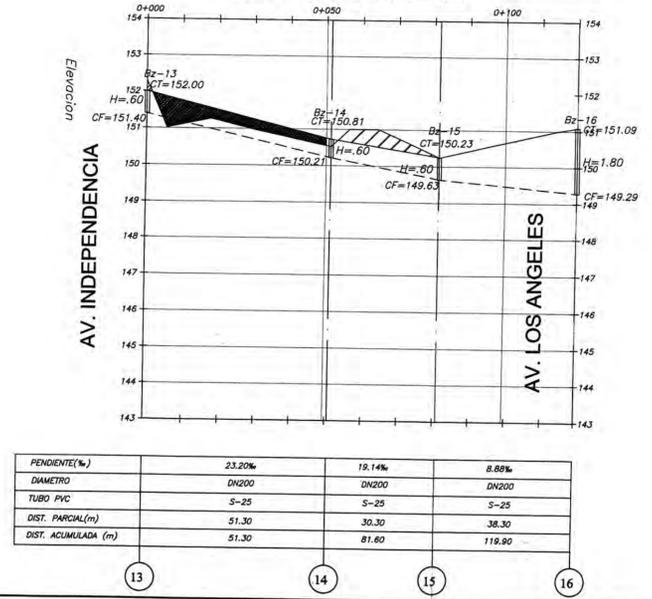
PERFIL DE LA CALLE ICA



PERFIL DE LA AV. INDEPENDENCIA 4



PERFIL DE PASAJE S/N



LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- RASANTE PROYECTADA DE TUBERÍA
- CORTE
- RELLENO
- BUZON PROYECTADO
- CAIDA A DESNIVEL
- Nº NÚMERO DE BUZÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 TITULACIÓN PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
 DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

PLANO: PLANO DE PERFIL - COLECTORES

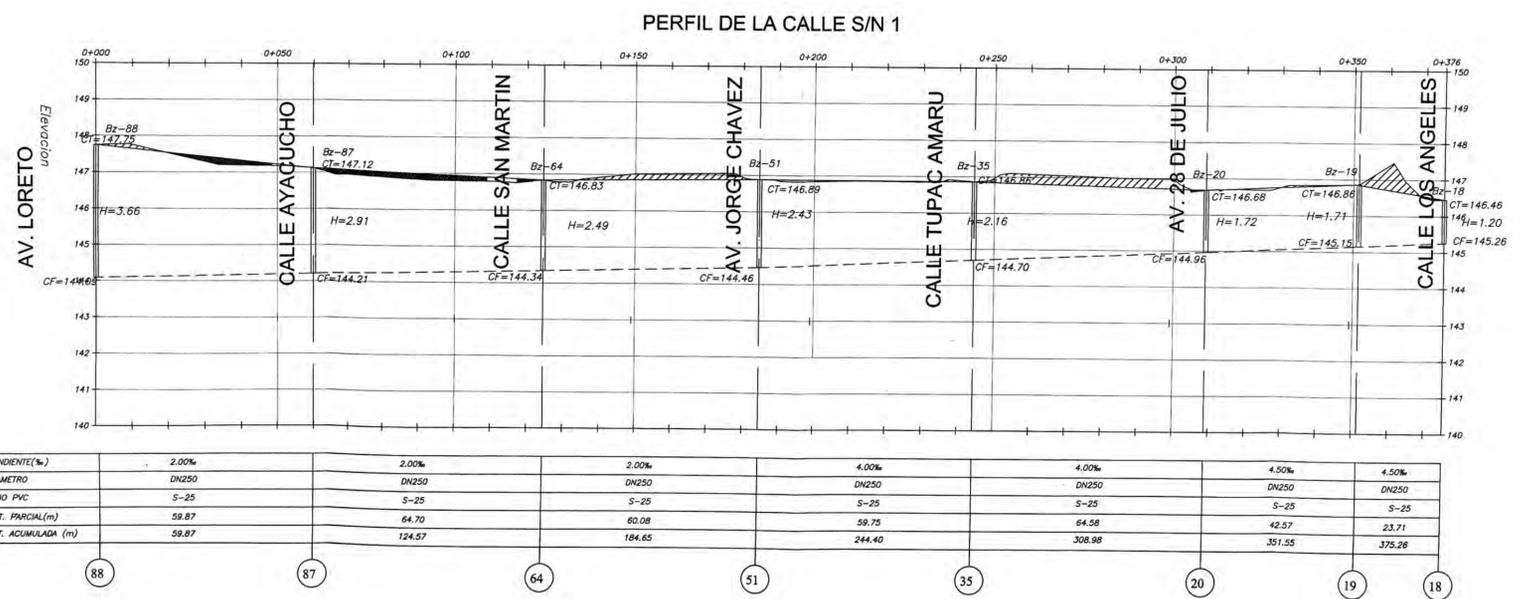
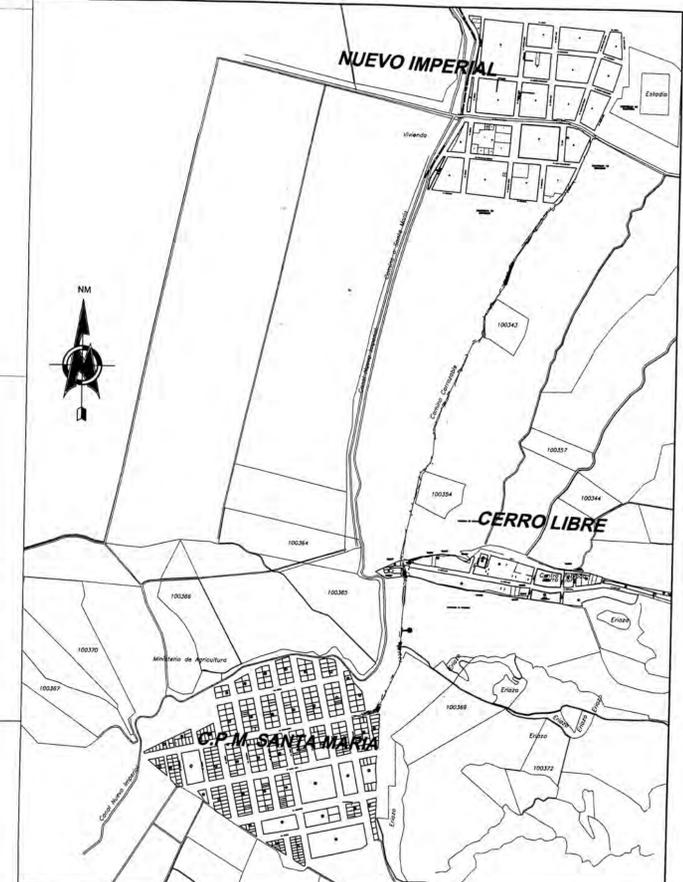
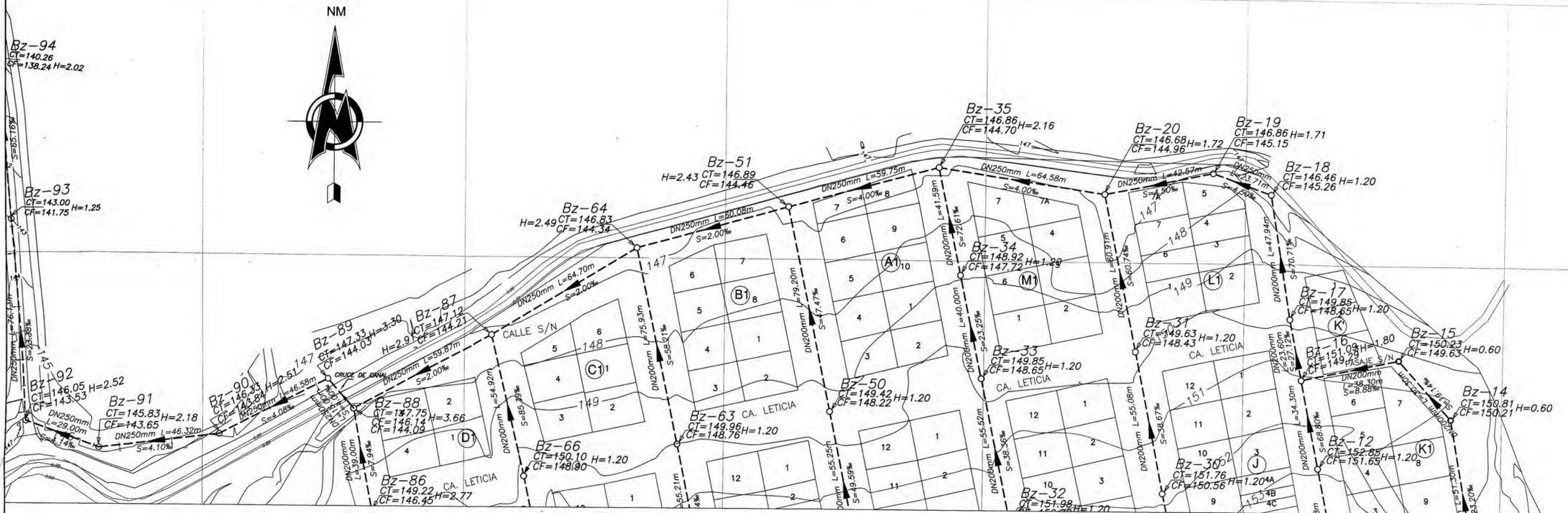
REALIZADO POR:
 Bach. Cabañas Pineda Manuel

REVISADO POR:
 Ing. Moreno Sotomayor Javier.
 Ing. Villegas Martínez Carlos

ESCALA:
 1/1000

FECHA:
 JULIO 2011

PLANO:
PC-09



LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- RASANTE PROYECTADA DE TUBERÍA
- CORTE
- RELLENO
- BUZON PROYECTADO
- CAIDA A DESNIVEL
- Nº NÚMERO DE BUZÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 TITULACIÓN PROFESIONAL

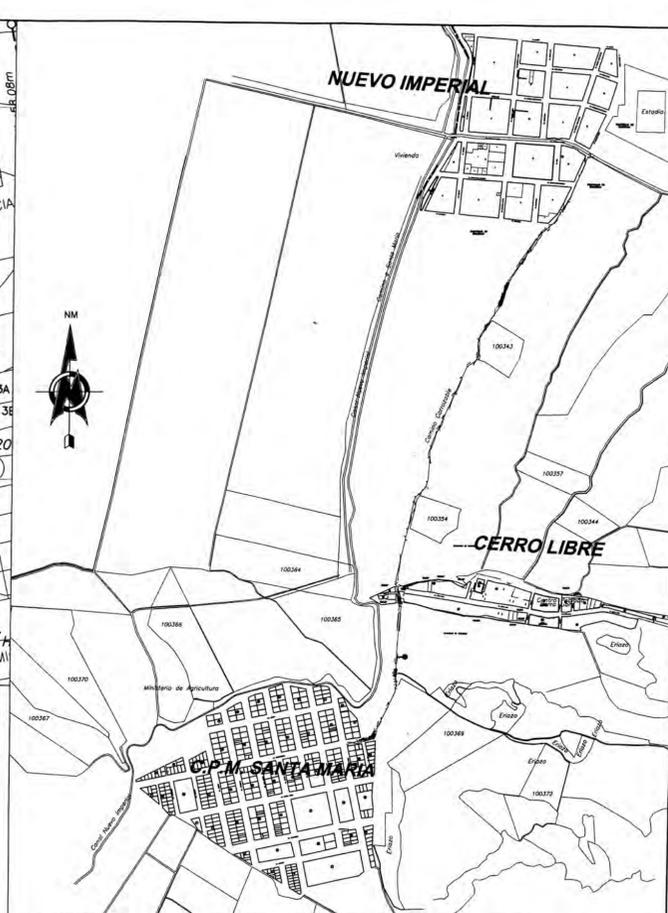
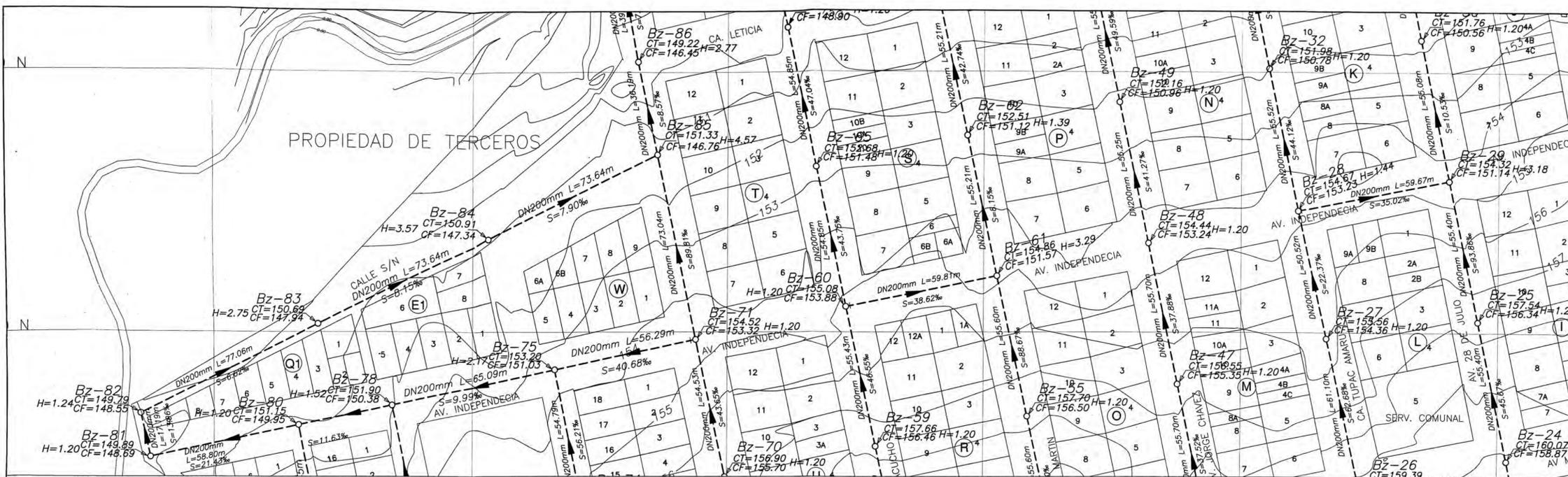
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
 DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

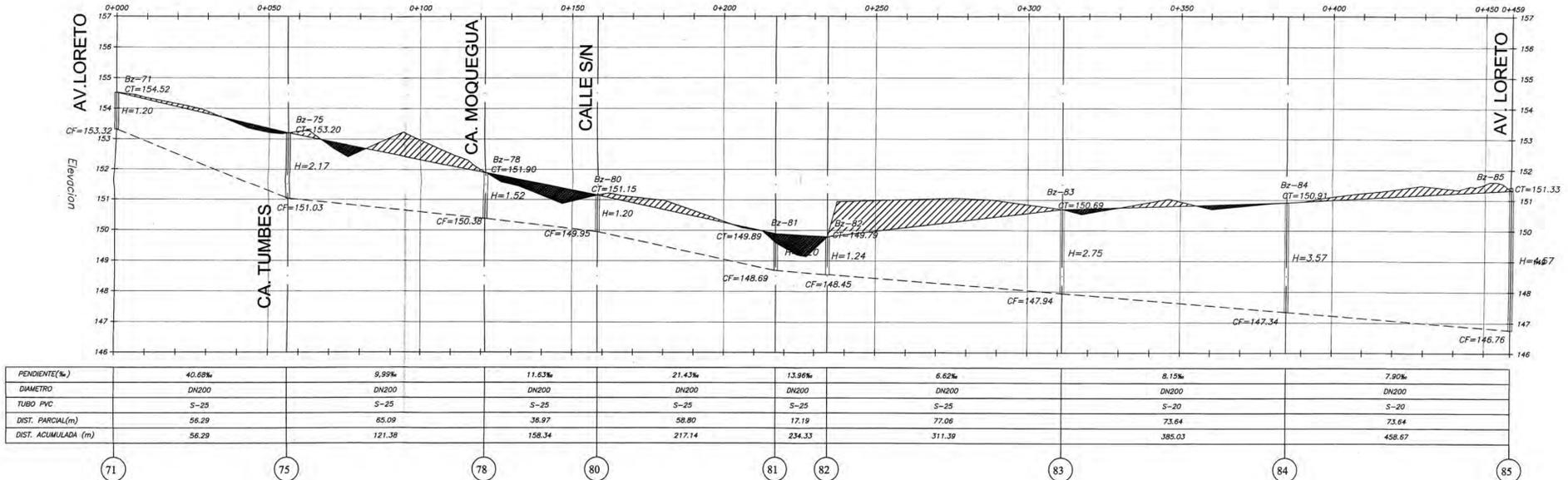
PLANO: PLANO DE PERFIL - COLECTORES

REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel
 REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier, Ing. Villegas Martinez Carlos
 ESCALA: 1/1000
 FECHA: JULIO 2011

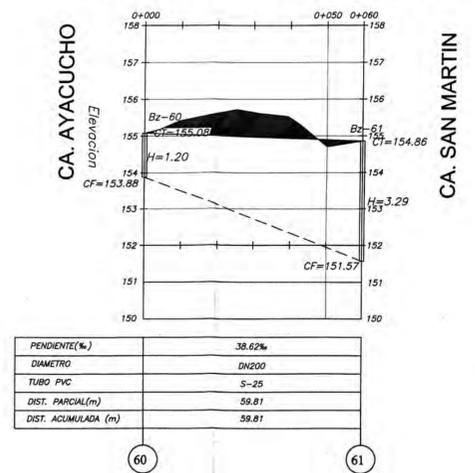
PLANO: **PC-10**



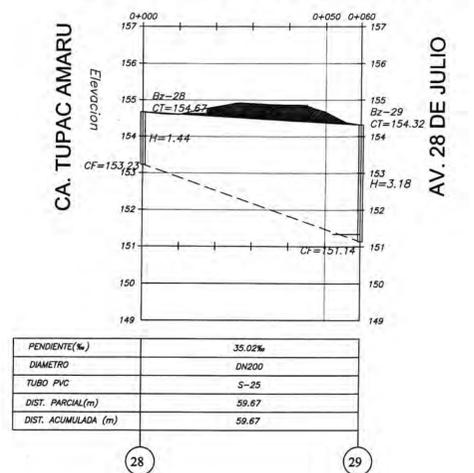
PERFIL DE LA AV. INDEPENDENCIA



PERFIL DE LA AV. INDEPENDENCIA-2



PERFIL DE LA AV. INDEPENDENCIA-3



LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- RASANTE PROYECTADA DE TUBERÍA
- CORTE
- RELLENO
- BUZON PROYECTADO
- CAIDA A DESNIVEL
- NÚMERO DE BUZÓN



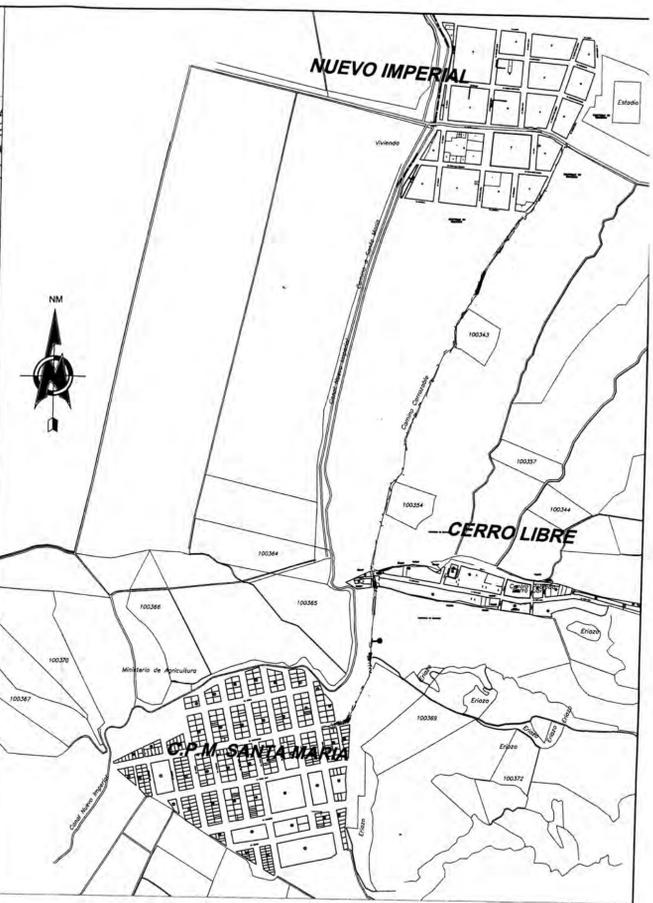
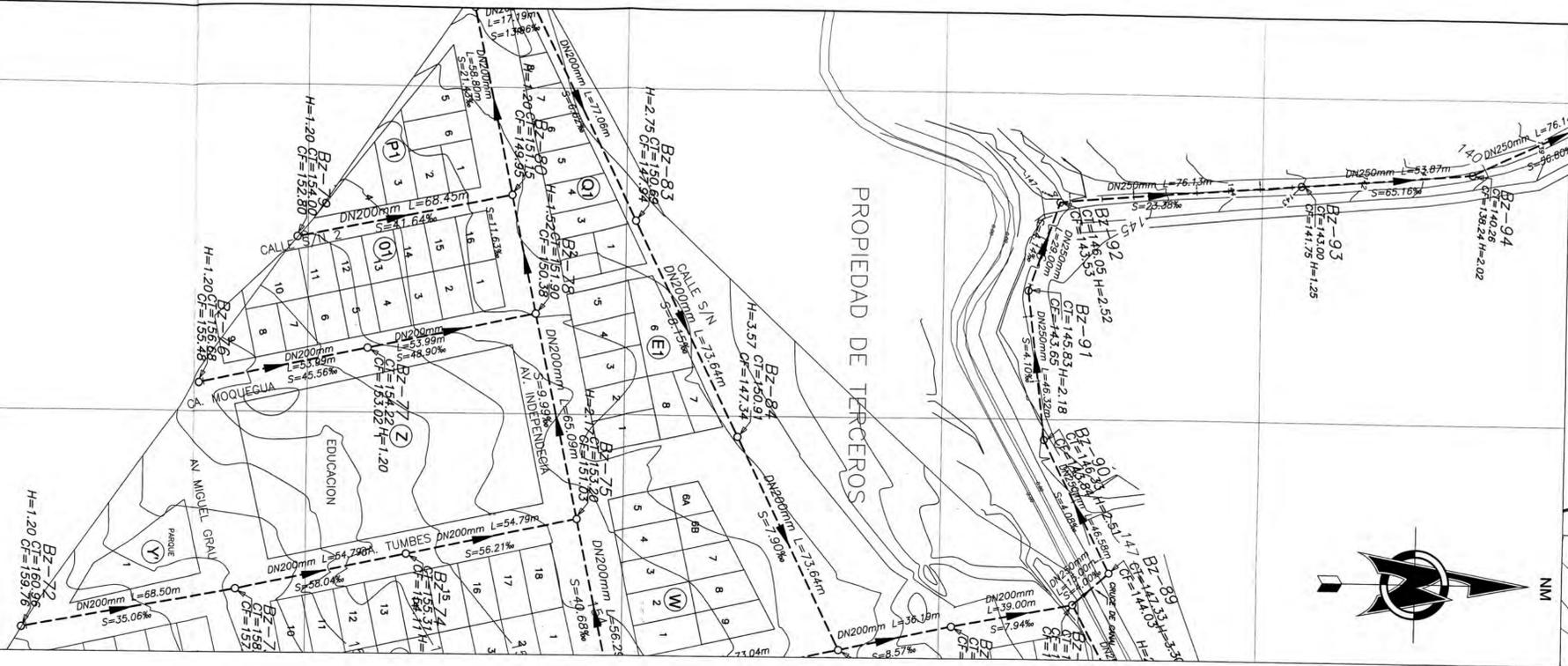
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TITULACIÓN PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

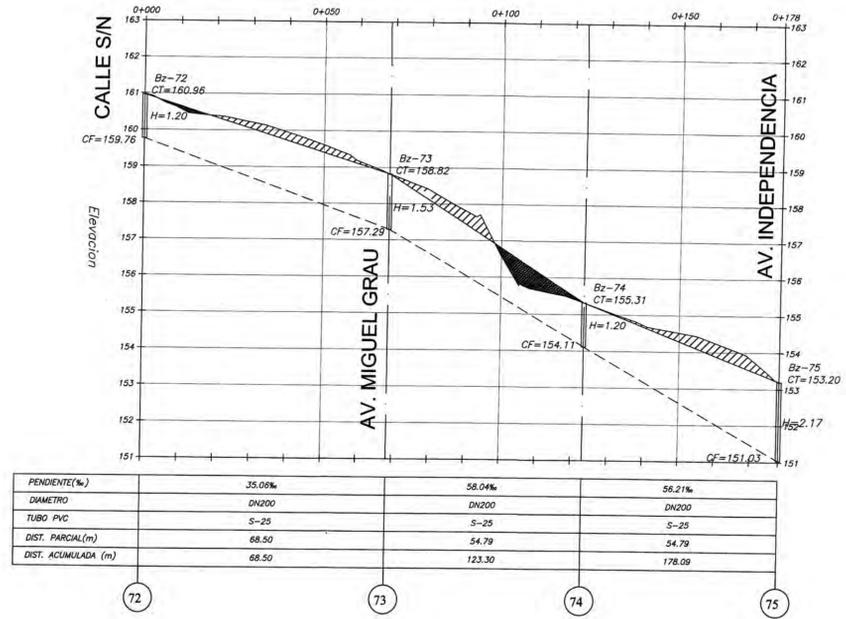
PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

PLANO: PLANO DE PERFIL - COLECTORES

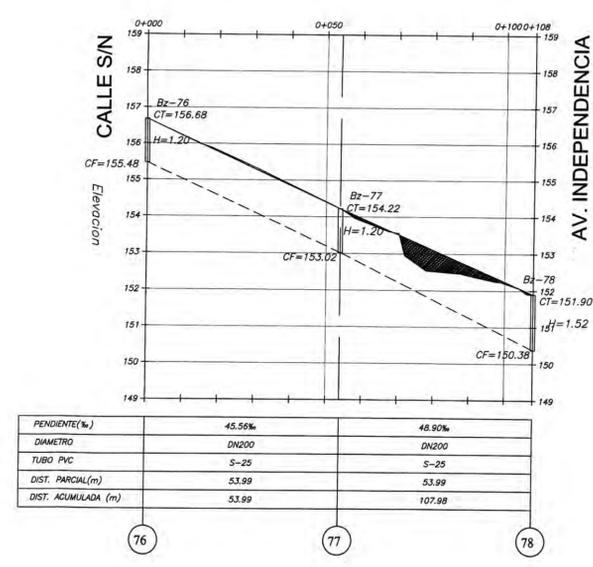
REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel
REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier, Ing. Villegas Martínez Carlos
ESCALA: 1/1000
FECHA: JULIO 2011
PLANO: PC-11



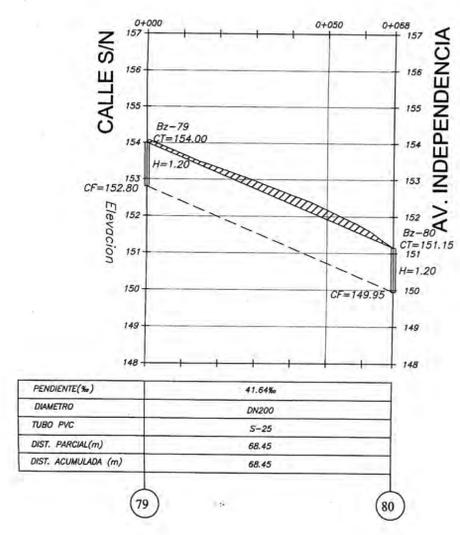
PERFIL DE LA CALLE TUMBES



PERFIL DE LA CALLE MOQUEGUA



PERFIL DE LA CALLE S/N 2



LEYENDA	
	TERRENO NATURAL
	RASANTE PROYECTADA
	RASANTE PROYECTADA DE TUBERÍA
	CORTE
	RELLENO
	BUZON PROYECTADO
	CAIDA A DESNIVEL
	NÚMERO DE BUZÓN

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TITULACIÓN PROFESIONAL**

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

PLANO: PLANO DE PERFIL - COLECTORES

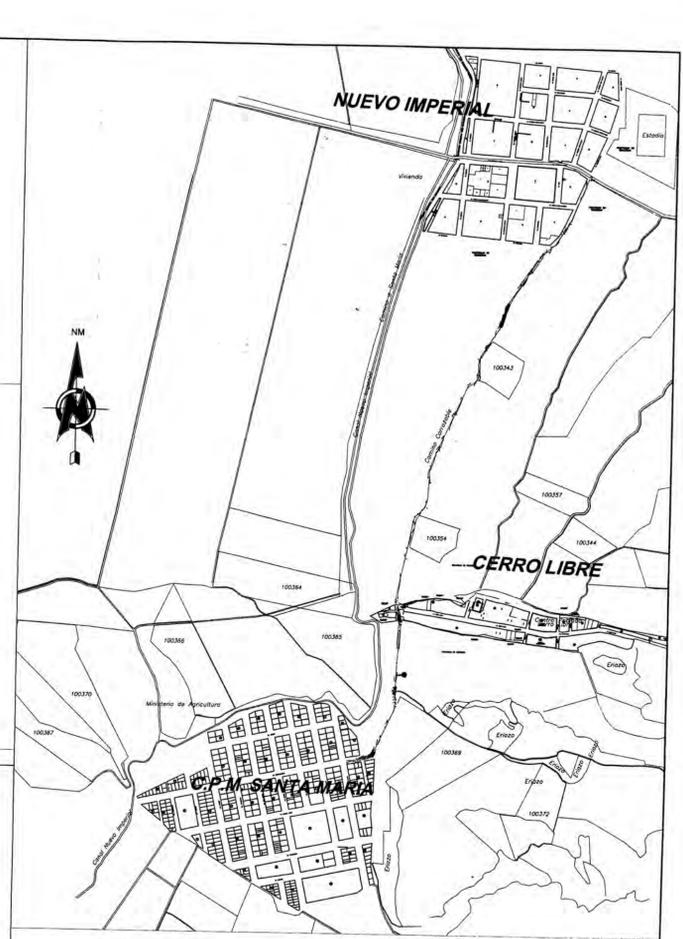
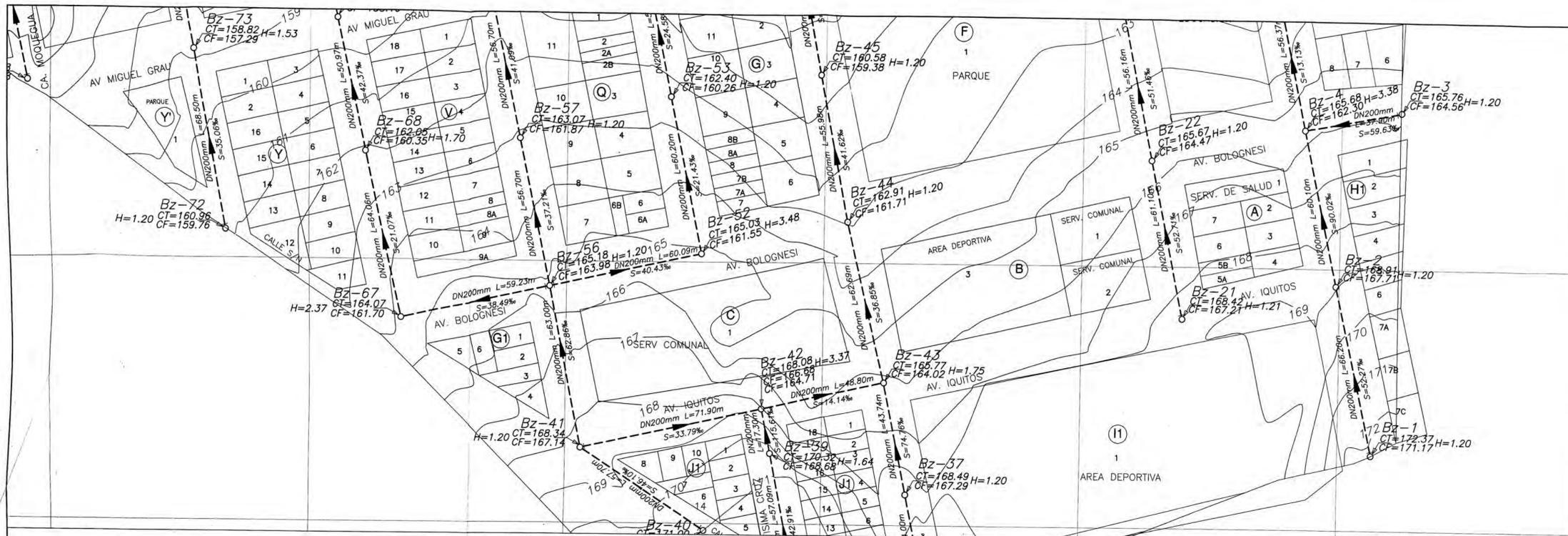
REALIZADO POR: Bach. Caballeros Pineda Manuel

REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier, Ing. Villegas Martinez Carlos

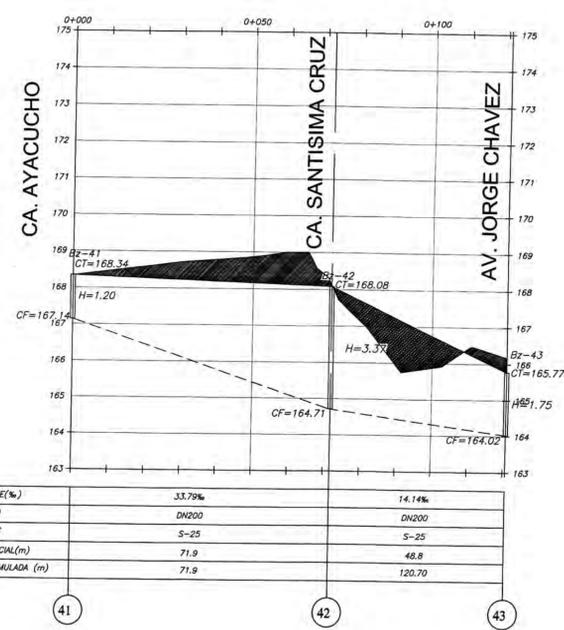
ESCALA: 1/1000

FECHA: JULIO 2011

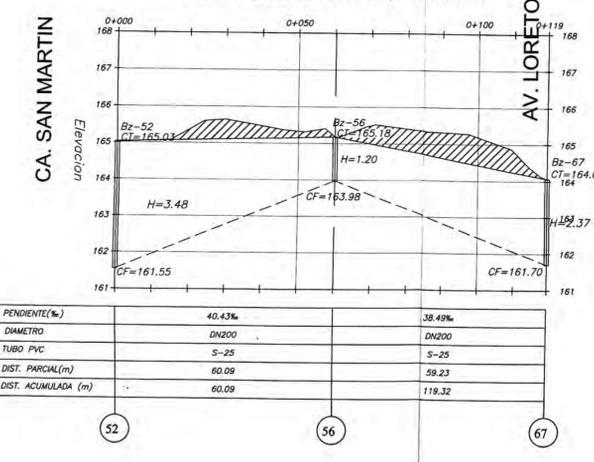
PLANO: **PC-12**



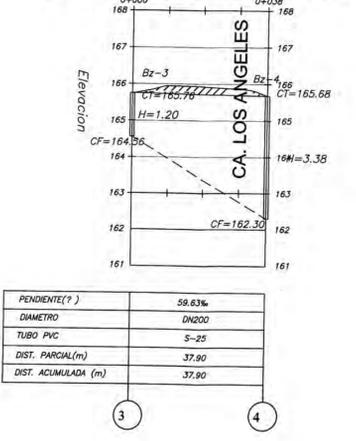
PERFIL DEL AV. IQUITOS



PERFIL DE LA AV. BOLOGNESI



PERFIL DE LA AV. BOLOGNESI-2



LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- RASANTE PROYECTADA DE TUBERÍA
- CORTE
- RELLENO
- BUZON PROYECTADO
- CAIDA A DESNIVEL
- N° NÚMERO DE BUZÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 TITULACIÓN PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

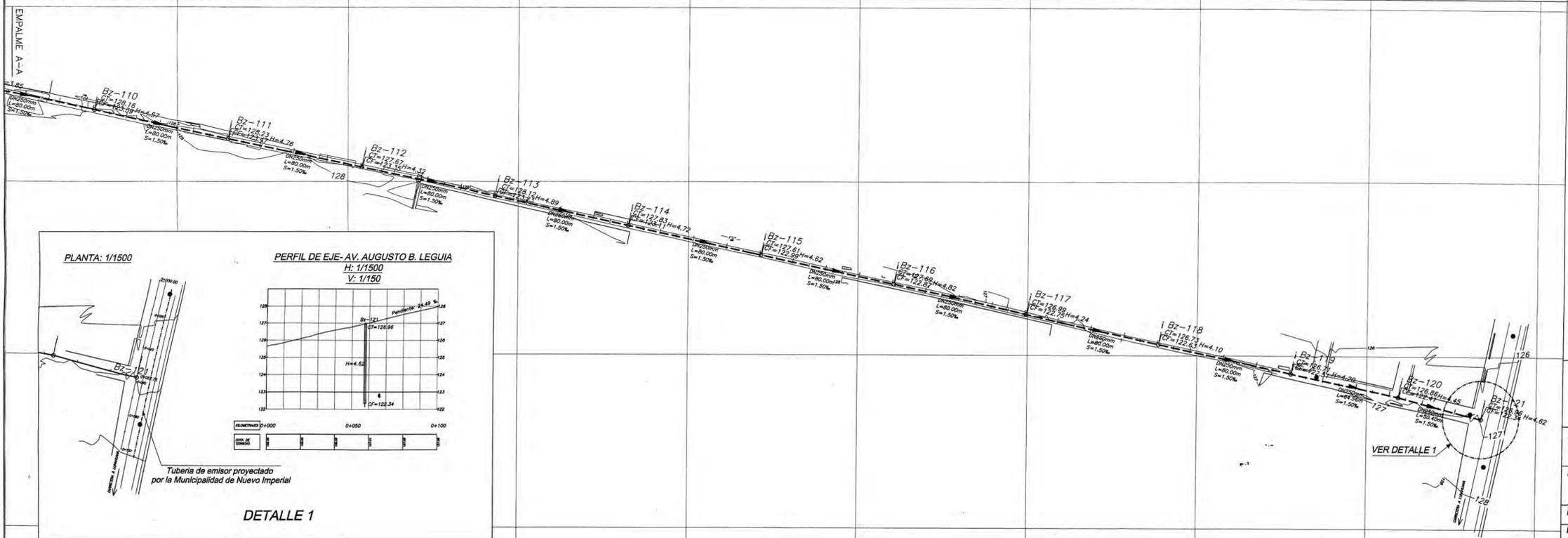
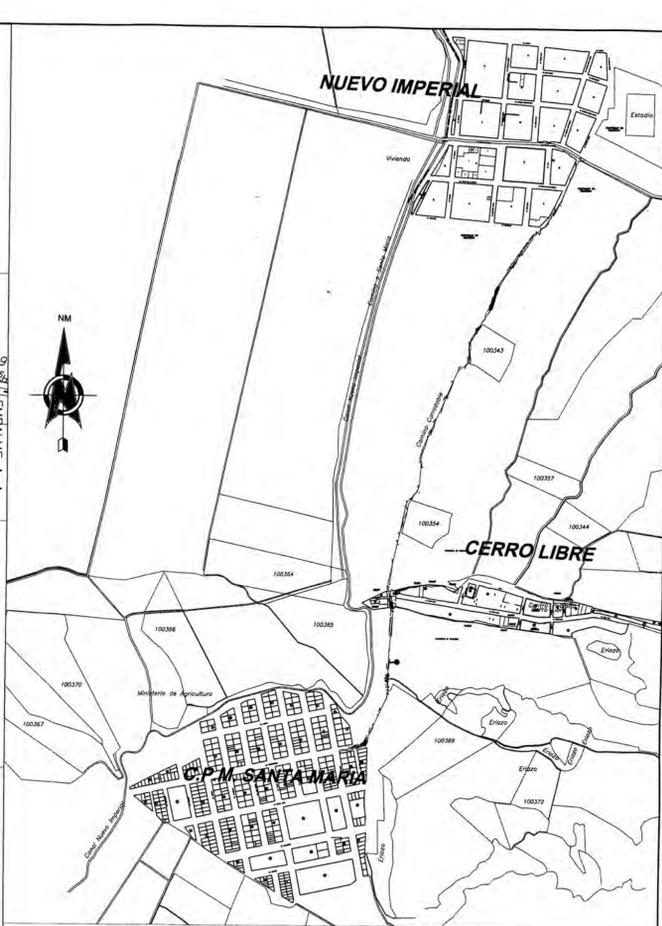
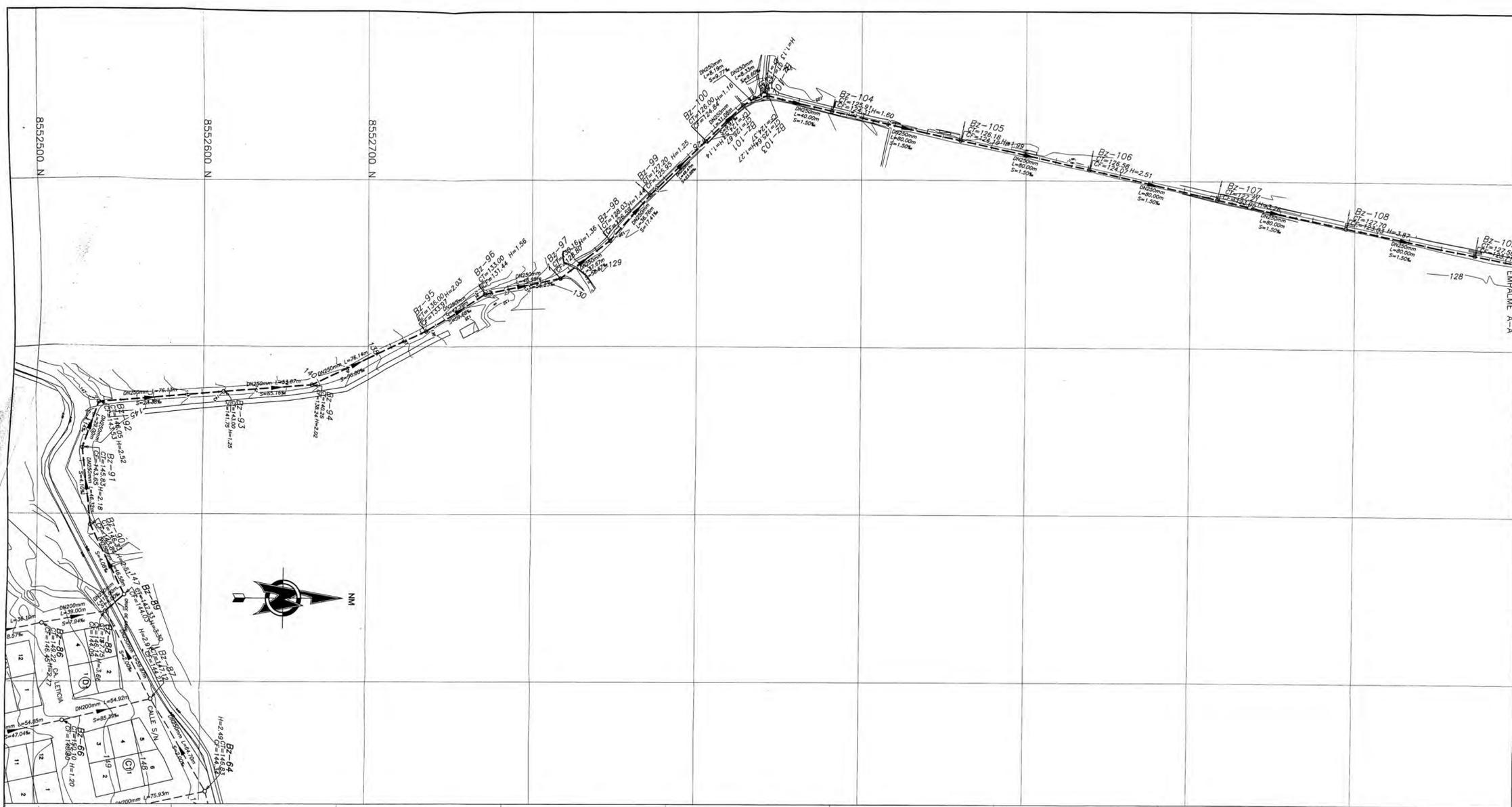
PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
 DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

PLANO: PLANO DE PERFIL - COLECTORES

REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel
 REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier, Ing. Villegas Martínez Carlos

ESCALA: 1/1000
 FECHA: JULIO 2011

PLANO: **PC-13**

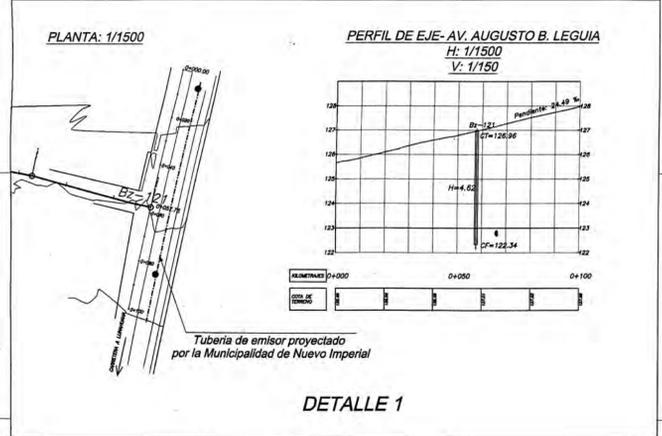


LEYENDA

DESCRIPCION	EXISTENTE	PROYECTADO
REDES COLECTORAS		⊖ —▶— ⊖
EMISOR		⊖ —▶— ⊖
BUZONES	●	○
BUZONETAS		⊙
BUZON DE ARRANQUE		⊕ —▶—
CURVAS DE NIVEL		~

INFORMACION
DE BUZONES

○ COTA TAPA
 ● COTA FONDO ALTURA BUZON



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TITULACIÓN PROFESIONAL

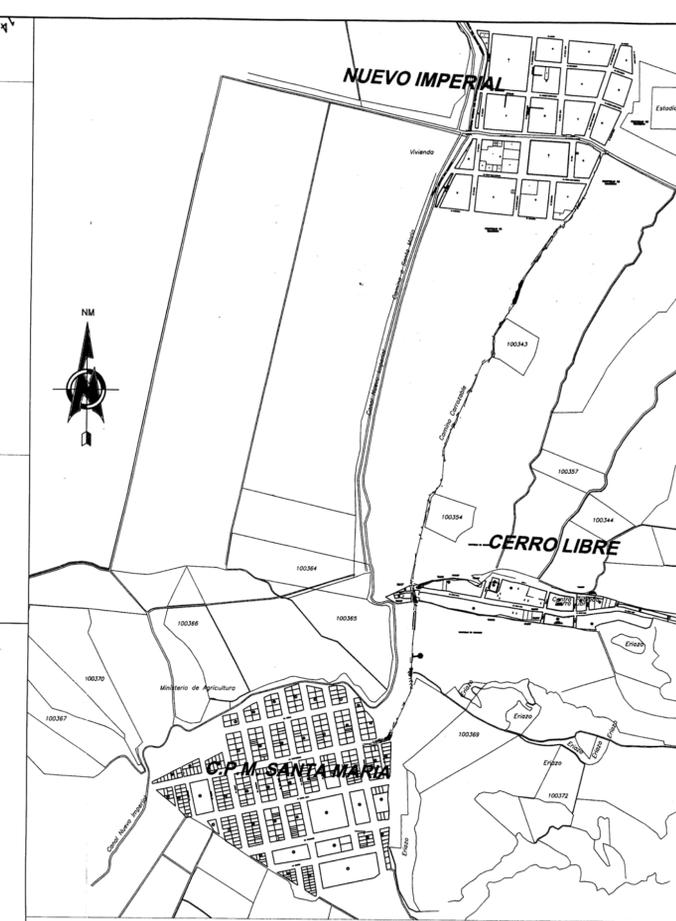
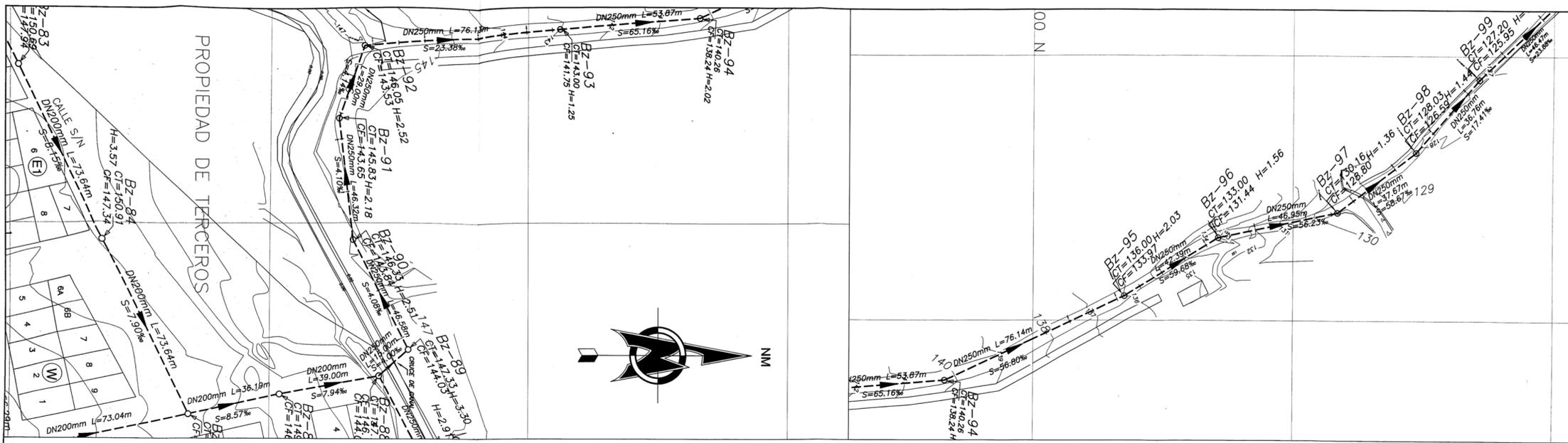
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

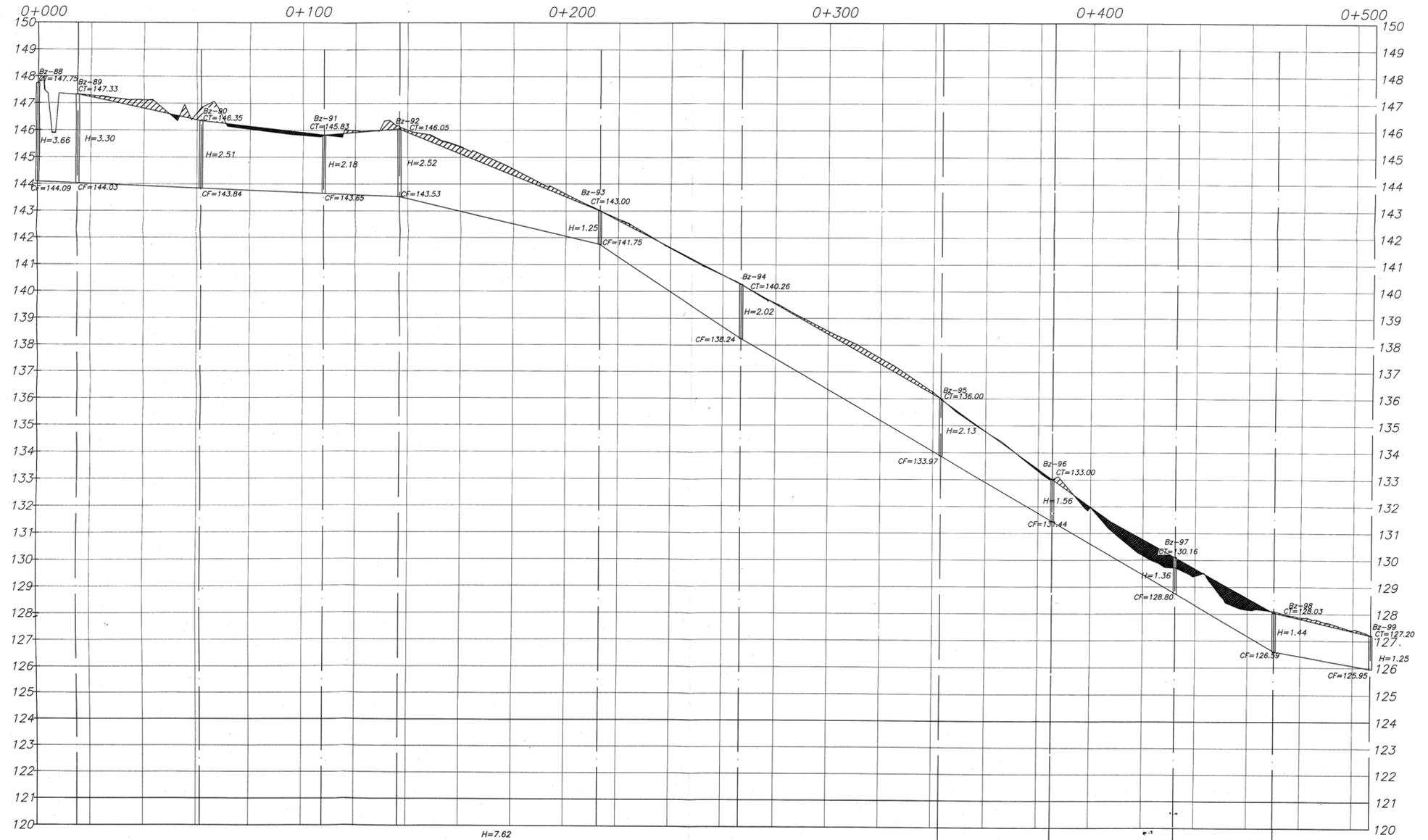
PLANO: **PLANO DE PLANTA - EMISOR**

REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel	REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier. Ing. Villegas Martínez Carlos	ESCALA: 1/1500 FECHA: JULIO 2011
-----------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

PLANO:
PE-01



PERFIL DE EJE-EMISOR



LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- RASANTE PROYECTADA DE TUBERÍA
- CORTE
- RELLENO
- BUZON PROYECTADO
- CAIDA A DESNIVEL
- NÚMERO DE BUZÓN

PENDIENTE(%)	4.00%	4.08%	4.10%	4.14%	23.38%	65.16%	56.08%	59.68%	56.23%	58.67%	17.41%
DIAMETRO	DN250	DN250	DN250	DN250	DN250	DN250	DN250	DN250	DN250	DN250	DN250
TUBO PVC	S-20	S-25	S-25	S-25	S-25	S-25	S-25	S-25	S-25	S-25	S-25
DIST. PARCIAL(m)	15.00	46.58	46.32	29.00	76.13	53.87	76.14	42.39	46.95	37.67	36.76
DIST. ACUMULADA (m)	15.00	61.58	107.90	136.90	213.03	266.90	343.04	385.43	432.38	470.05	506.81

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 TITULACIÓN PROFESIONAL

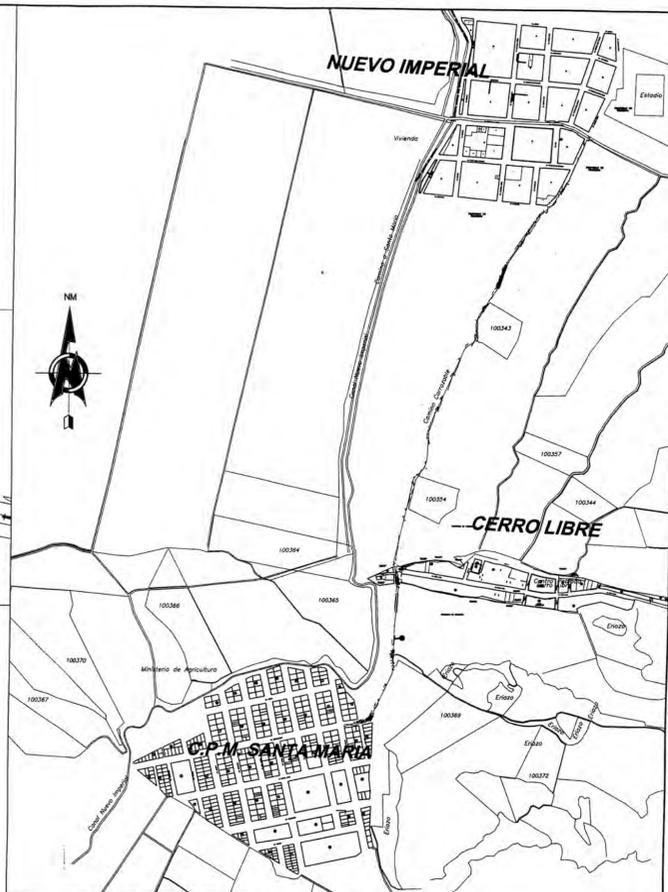
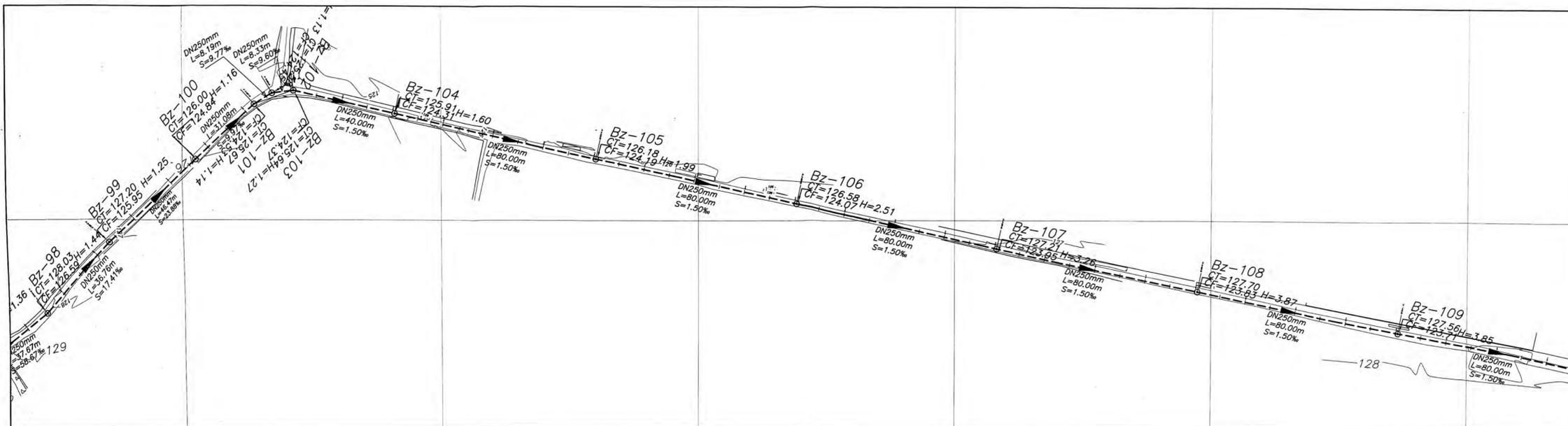
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
 DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

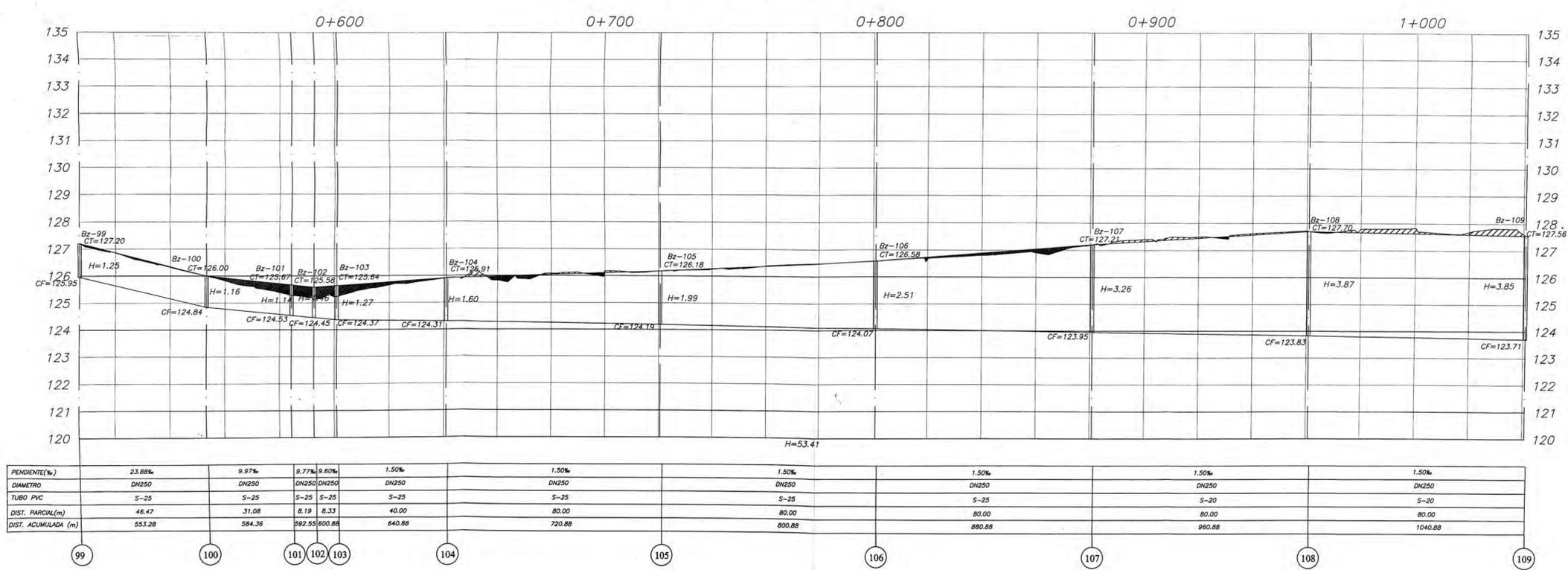
PLANO: PLANO DE PERFIL - EMISOR

REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel
 REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier, Ing. Villegas Martínez Carlos
 ESCALA: 1/1000
 FECHA: JULIO 2011

PLANO: **PE-02**



PERFIL DE EJE-EMISOR



LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- RASANTE PROYECTADA DE TUBERÍA
- CORTE
- RELLENO
- BUZON PROYECTADO
- CAIDA A DESNIVEL
- Nº NÚMERO DE BUZÓN

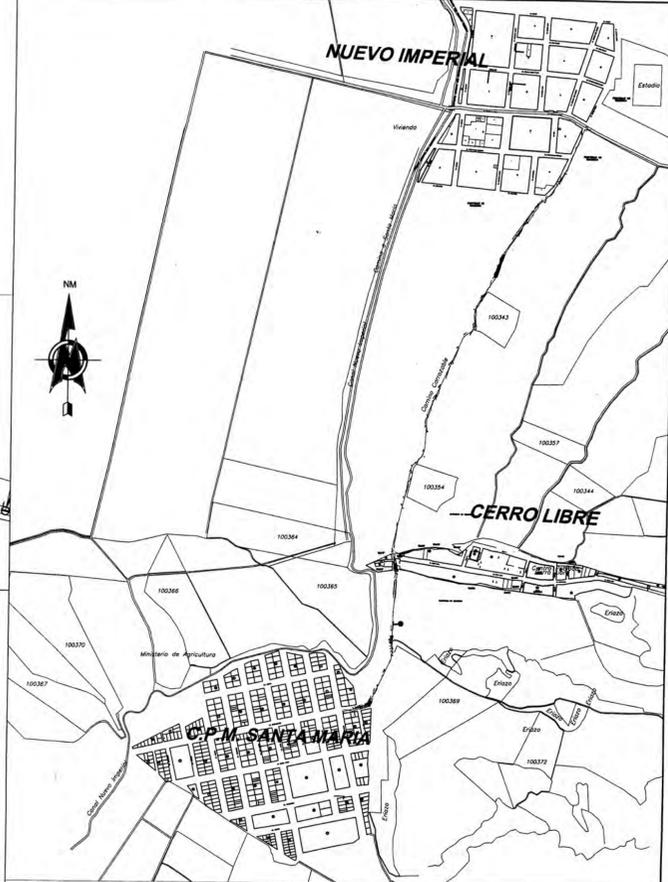
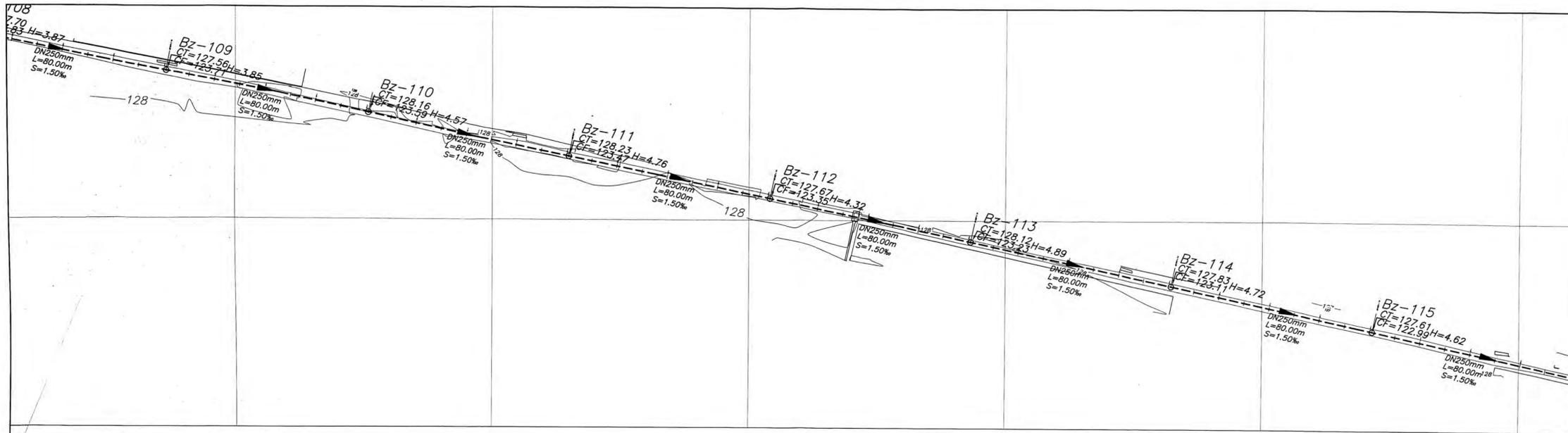
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 TITULACIÓN PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

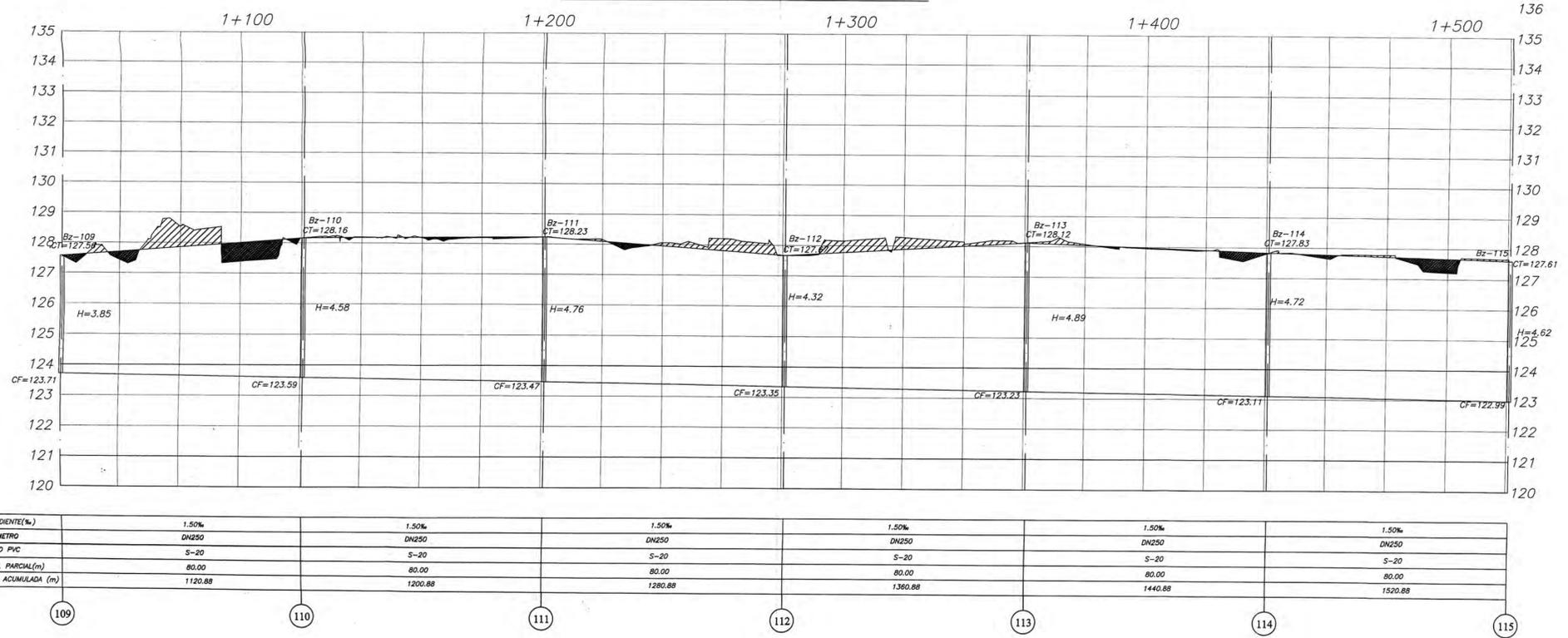
PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
 DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

PLANO: PLANO DE PERFIL - COLECTORES

REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel
 REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier, Ing. Villegas Martínez Carlos
 ESCALA: 1/1000
 PLANO: PE-03
 FECHA: JULIO 2011



PERFIL DE EJE-EMISOR



LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- RASANTE PROYECTADA DE TUBERÍA
- CORTE
- RELLENO
- BUZON PROYECTADO
- CAIDA A DESNIVEL
- NÚMERO DE BUZÓN

PENDIENTE(%)	1.50%	1.50%	1.50%	1.50%	1.50%	1.50%
DIAMETRO	DN250	DN250	DN250	DN250	DN250	DN250
TUBO PVC	S-20	S-20	S-20	S-20	S-20	S-20
DIST. PARCIAL(m)	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
DIST. ACUMULADA (m)	1120.88	1200.88	1280.88	1360.88	1440.88	1520.88

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 TITULACIÓN PROFESIONAL

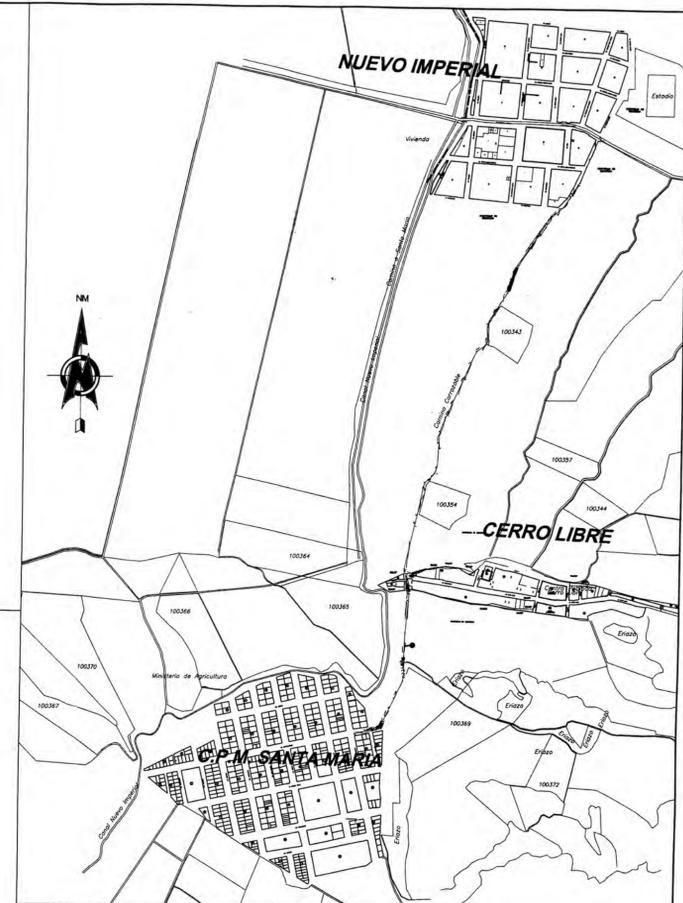
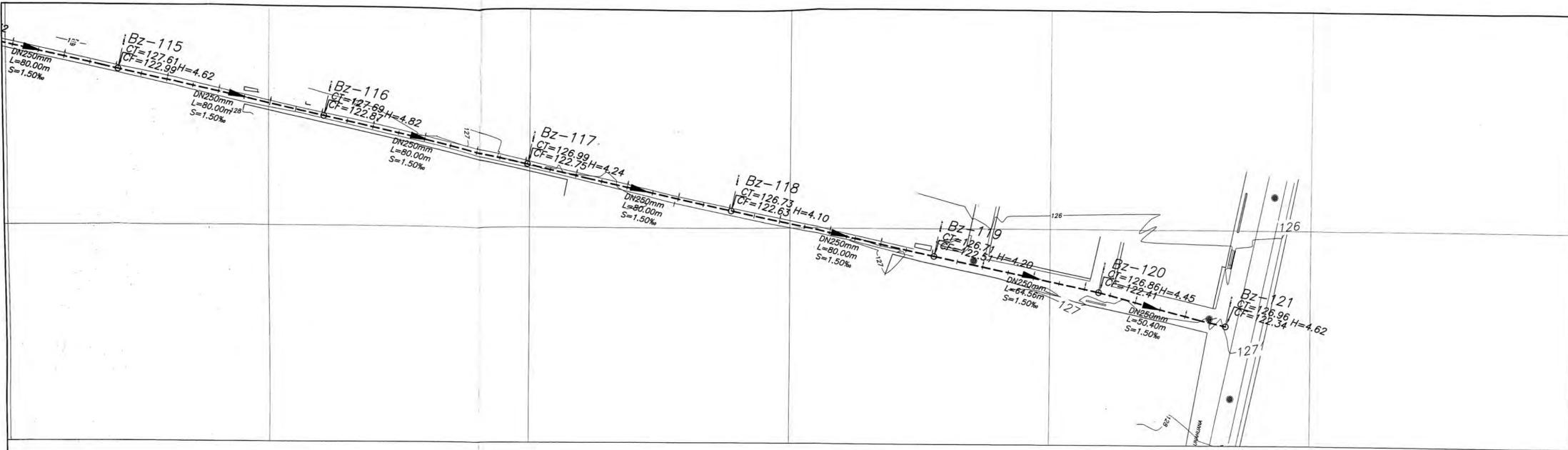
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
 DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CANETE

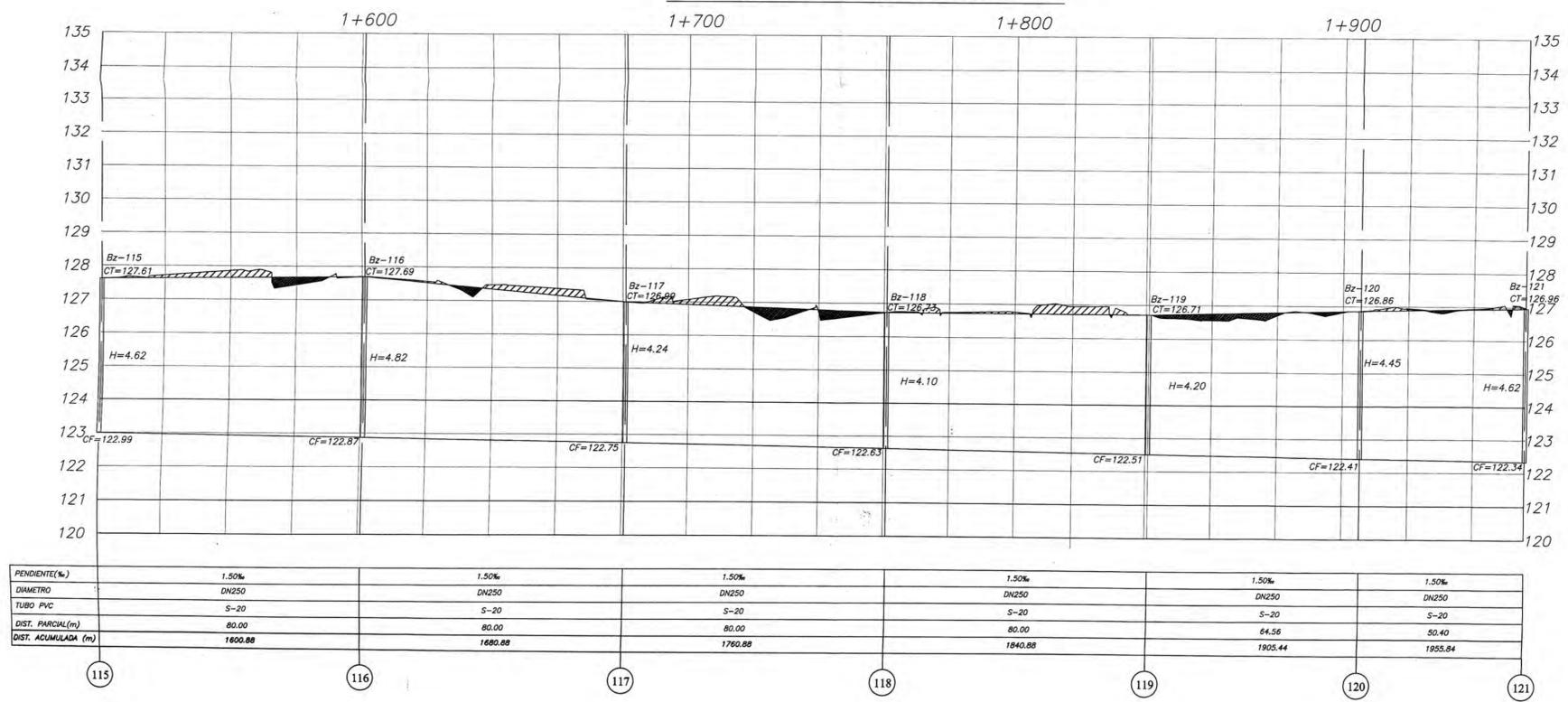
PLANO: PLANO DE PERFIL - COLECTORES

REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel
 REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier, Ing. Villegas Martínez Carlos
 ESCALA: 1/1000
 FECHA: JULIO 2011

PLANO: PE-04



PERFIL DE EJE-EMISOR



LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- RASANTE PROYECTADA
- RASANTE PROYECTADA DE TUBERÍA
- CORTE
- RELLENO
- BUZON PROYECTADO
- CAIDA A DESNIVEL
- Nº NÚMERO DE BUZÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 TITULACIÓN PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA

PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA
 DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

PLANO: PLANO DE PERFIL - COLECTORES

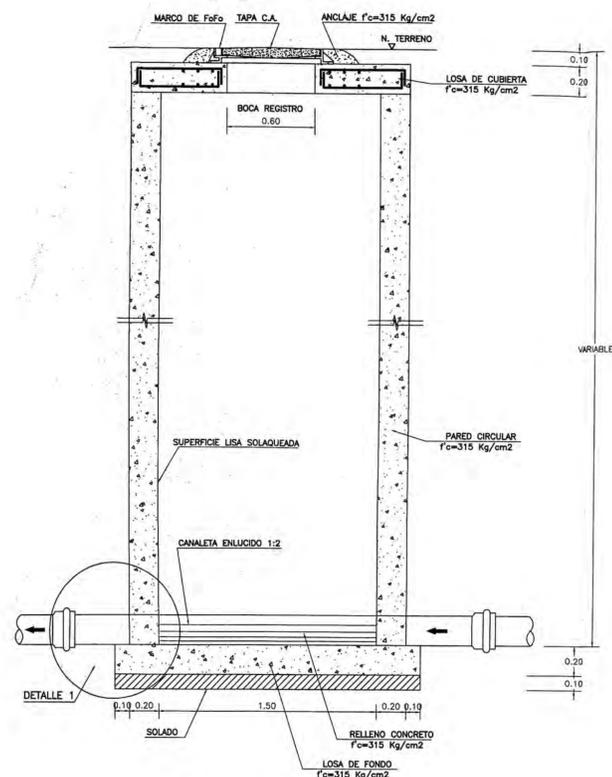
REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel
 REVISADO POR: Ing. Moreno Sotomayor Javier, Ing. Villegas Martínez Carlos
 ESCALA: 1/1000
 FECHA: JULIO 2011

PE-05

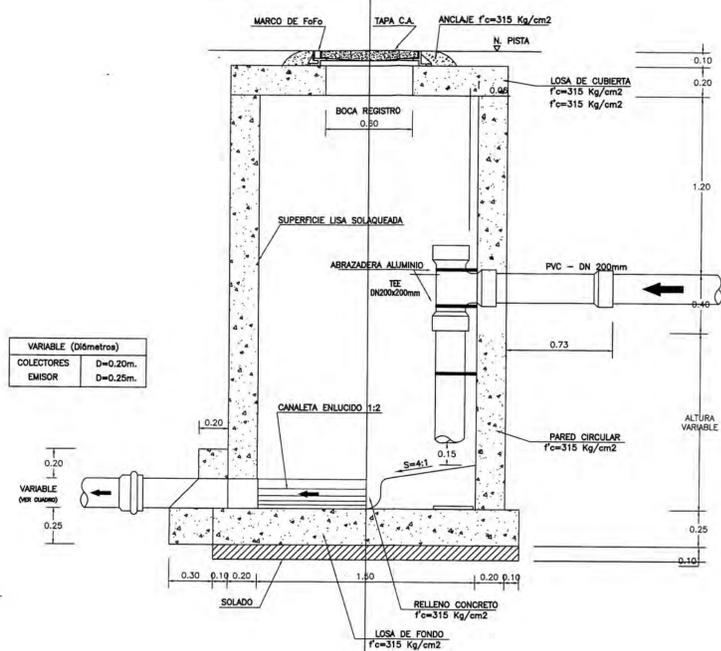
BUZON TIPO II

BUZONES 42 y 88 : H > 3.00m

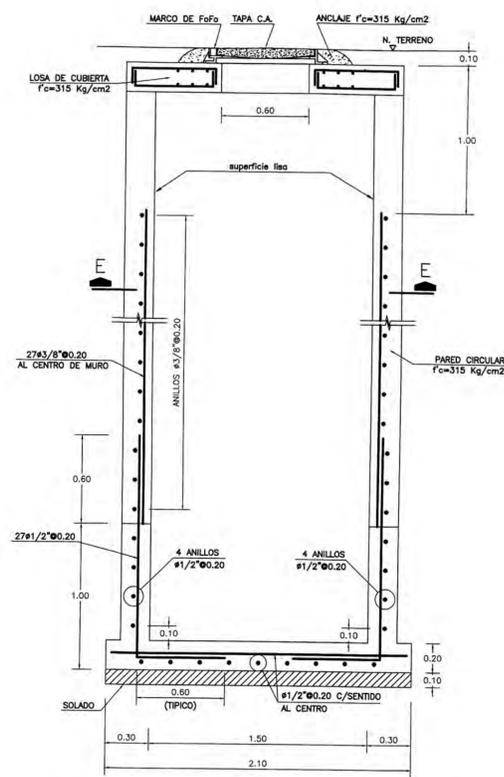
BUZON TIPO II : REFUERZO



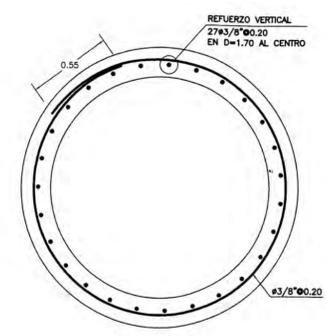
ELEVACION CORTE C-C
1/25



DETALLE CORTE B-B
SECCION TIPICA DE BUZON CON CAIDA ESPECIAL
1/25

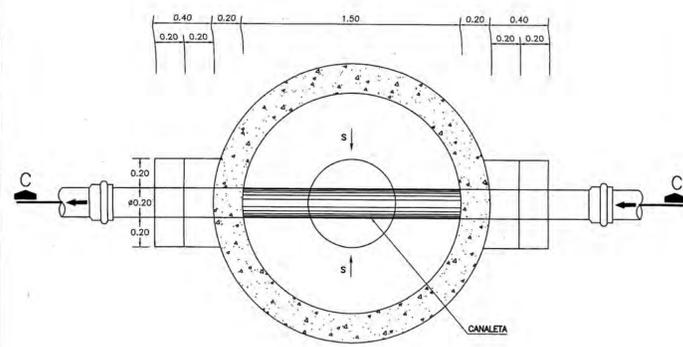
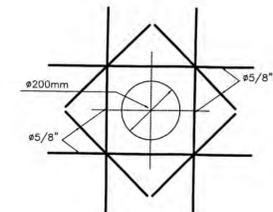


ESTRUCTURAS: ELEVACION CORTE D-D
ESC. 1/25

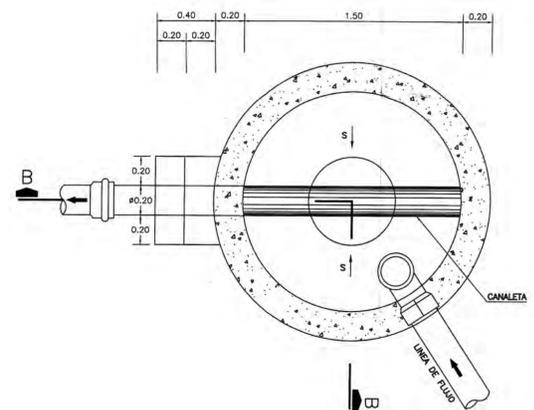


ESTRUCTURAS: SECCION E-E
1/25

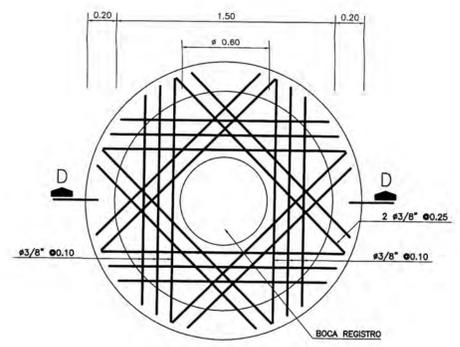
DETALLE DE REFUERZO EN PASE DE TUBERIAS



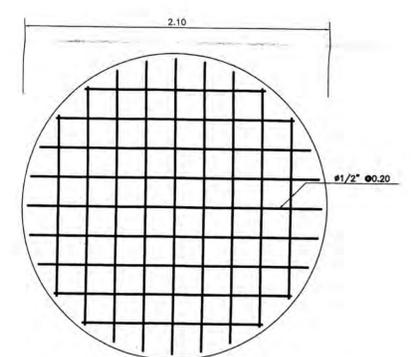
PLANTA
1/25



PLANTA
1/25

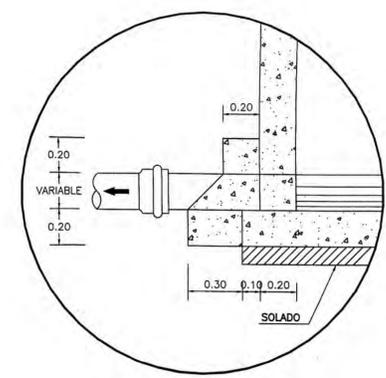


ESTRUCTURAS: ARMADURA LOSA DE TECHO
ESC. 1/25

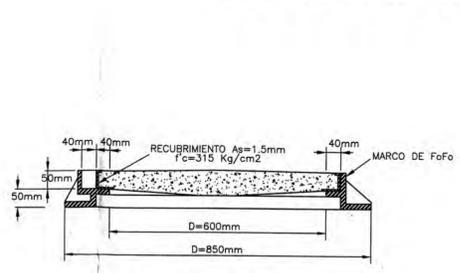


ESTRUCTURAS: ARMADURA LOSA DE FONDO
ESC. 1/25

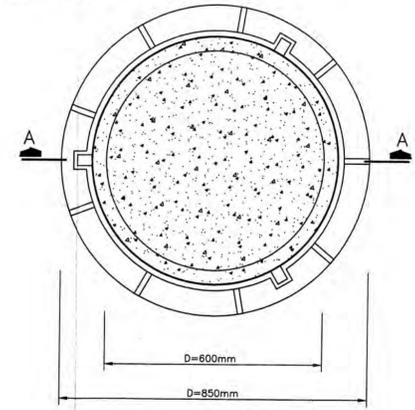
TAPA DE CONCRETO ARMADO



DETALLE 1: DADO DE ANCLAJE
1/20



CORTE A-A : TAPA
1/10



PLANTA : TAPA
1/10

LA ARMADURA SE COLOCARA DE ACUERDO CON LA PROFUNDIDAD DEL BUZON INDICADA EN LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ACERO f'y=4200 kg/cm ²	CONCRETO	BUZON TIPO I y II	f'c=315 kg/cm ²
	MUROS Y FONDO	SOLADO	f'c=100 kg/cm ²
	CEMENTO PORTLAND TIPO V	EN COLECTORES	f'c=315 kg/cm ²
		EN EMISOR	f'c=280 kg/cm ²

RECUBRIMIENTOS:

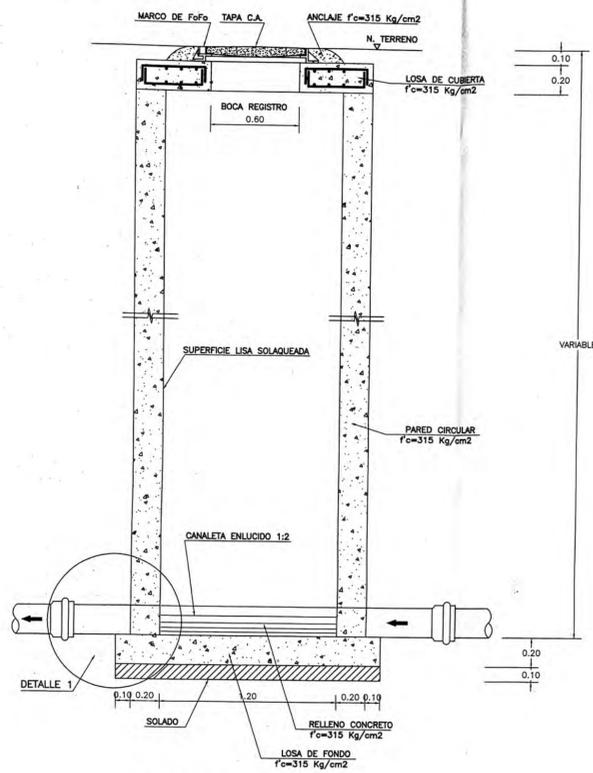
MURO CARA SECA	: 4.0 cm
MURO CARA HUMEDA	: 4.0 cm
LOSA DE FONDO CARA SECA	: 7.0 cm
LOSA DE FONDO CARA HUMEDA	: 7.0 cm

CUALQUIER "CANGREJERA" QUE PUDIERA PRESENTARSE EN EL REVES DE LA LOSA DE TECHO DEBERA DE SER CALAFATEADA CUIDADOSAMENTE CON MEZCLA 1:3 SI SE OBSERVARA LA ARMADURA DE ACERO EN ALGUNA PARTE, EL INTEGRO DEL REVES DE LA LOSA DEBERA SER TARRAJEADA DE LA MANERA INDICADA PARA LOS MUROS.

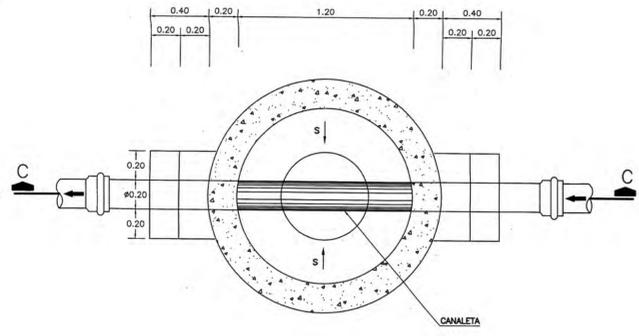
NOTAS:
SOLO LOS BUZONES QUE SEAN MAYOR A 3.00m DE PROFUNDIDAD SERAN DE CONCRETO ARMADO, LOS DE MENOR PROFUNDIDAD SERAN DE CONCRETO SIMPLE, SEGUN DETALLE.
SE RECOMIENDA TENER CUIDADO DE CONTROLAR EN LO POSIBLE CUALQUIER FILTRACION DE AGUA QUE ALTERE EL EQUILIBRIO POTENCIAL DEL SUELO.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACIÓN PROFESIONAL			
PROYECTO:		SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA	
PROPIETARIO:		CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE	
PLANO:		BUZONES Y BUZONETAS	
REALIZADO POR:	REVISADO POR:	ESCALA:	PLANO:
Bach. Cabañas Pineda Manuel	Ing. Moreno Sotomayor Javier. Ing. Villegas Martínez Carlos	INDICADA FECHA: JULIO 2011	B-01

BUZON TIPO I

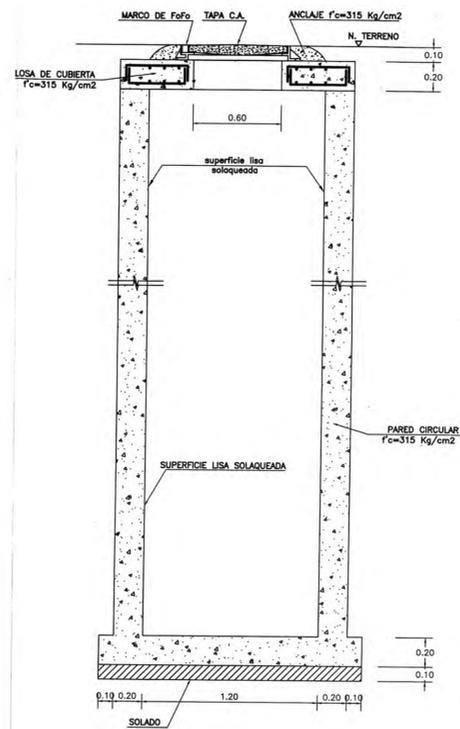


ELEVACION CORTE C-C
1/25

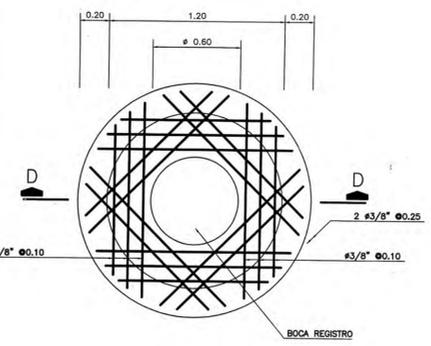


PLANTA
1/25

BUZON TIPO I : REFUERZO

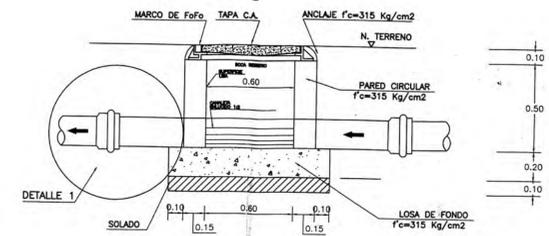


ESTRUCTURAS: ELEVACION CORTE D-D
ESC. 1/25

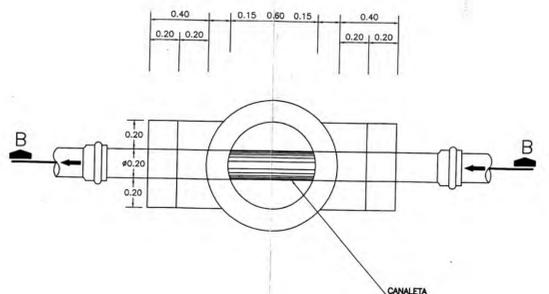


ESTRUCTURAS: ARMADURA LOSA DE TECHO
ESC. 1/25

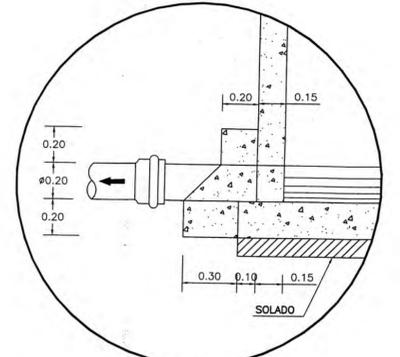
BUZONETA



ELEVACION CORTE B-B
1/25

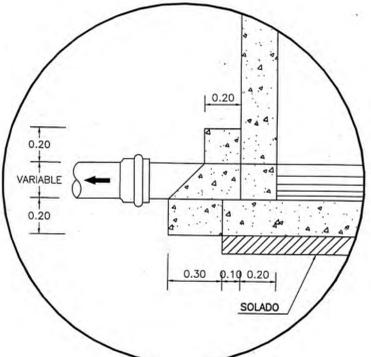


PLANTA
1/25

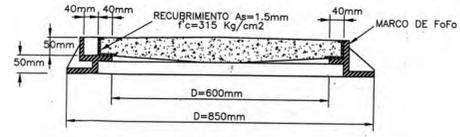


DETALLE 1: DADO DE ANCLAJE
1/20

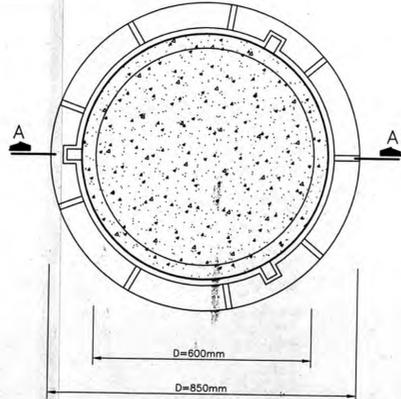
TAPA DE CONCRETO ARMADO



DETALLE 1: DADO DE ANCLAJE
1/20



CORTE A-A : TAPA
1/10



PLANTA : TAPA
1/10

LA ARMADURA SE COLOCARA DE ACUERDO CON LA PROFUNDIDAD DEL BUZÓN INDICADA EN LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ACERO f'y=4200 kg/cm²	CONCRETO	BUZON TIPO I y II	f'c=315 kg/cm²
	MUROS Y FONDO	SOLADO	f'c=100 kg/cm²
	CEMENTO PORTLAND TIPO V	EN COLECTORES	f'c=315 kg/cm²
		EN EMISOR	f'c=280 kg/cm²

RECUBRIMIENTOS:

MURO CARA SECA	: 4.0 cm
MURO CARA HUMEDA	: 4.0 cm
LOSA DE FONDO CARA SECA	: 7.0 cm
LOSA DE FONDO CARA HUMEDA	: 7.0 cm

CUALQUIER "CANGREJERA" QUE PUDIERA PRESENTARSE EN EL REVES DE LA LOSA DE TECHO DEBERA DE SER CALAFATEADA CUIDADOSAMENTE CON MEZCLA 1:3 SI SE OBSERVARA LA ARMADURA DE ACERO EN ALGUNA PARTE, EL INTEGRO DEL REVES DE LA LOSA DEBERA SER TARRAJEADA DE LA MANERA INDICADA PARA LOS MUROS.

NOTAS:
SOLO LOS BUZONES QUE SEAN MAYOR A 3.00m DE PROFUNDIDAD SERAN DE CONCRETO ARMADO, LOS DE MENOR PROFUNDIDAD SERAN DE CONCRETO SIMPLE, SEGUN DETALLE.
SE RECOMIENDA TENER CUIDADO DE CONTROLAR EN LO POSIBLE CUALQUIER FILTRACION DE AGUA QUE ALTERE EL EQUILIBRIO POTENCIAL DEL SUELO.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACIÓN PROFESIONAL			
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA			
PROPIETARIO: CENTRO POBLADO SANTA MARIA ALTA DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL-CAÑETE			
PLANO: BUZONES Y BUZONETAS			
REALIZADO POR: Bach. Cabañas Pineda Manuel	REVISADO POR: Ing. Moreno Solomayor Javier. Ing. Villegas Martínez Carlos	ESCALA: INDICADA FECHA: JULIO 2011	PLANO: B-02