



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

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y
KIOSCO DEL PARQUE CENTRAL, ALDEA EL OVEJERO, EN EL
MUNICIPIO DE EL PROGRESO, DEPARTAMENTO DE JUTIAPA**

Manolo Fernando Mérida Lima

Asesorado por Ing. Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta

Guatemala, noviembre de 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y KIOSCO DEL
PARQUE CENTRAL, ALDEA EL OVEJERO, EN EL MUNICIPIO DE EL
PROGRESO, DEPARTAMENTO DE JUTIAPA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA

FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA

ASESORADO POR EL ING. MANUEL ALFREDO ARRIVILLAGA OCHAETA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Carlos Salvador Gordillo García
EXAMINADOR	Ing. Ángel Roberto Sic García
EXAMINADOR	Ing. Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y KIOSCO DEL PARQUE CENTRAL, ALDEA EL OVEJERO, EN EL MUNICIPIO DE EL PROGRESO, DEPARTAMENTO DE JUTIAPA,

tema que me fue asignado por la Dirección de Escuela de Ingeniería Civil, con fecha 11 de octubre de 2005.

Manolo Fernando Mérida Lima

DEDICATORIA A:

Dios nuestro señor y a la santísima Virgen María.

Mis padres Julio Mérida Cano y Olga Ileana Lima García, por su amor y sacrificio demostrado siempre.

Mis hermanos Luis César y Carlos Julio, por su gran ejemplo.

Brenda María y Ana Marcela, por su apoyo incondicional.

Mis abuelos Rosalío Antonio, (Q.E.P.D), Carlos Teodoro (Q.E.P.D), Rosario y Elena Rosaura; gracias por sus enseñanzas ejemplares.

Mi familia en general, por el cariño y apoyo recibido siempre.

AGRADECIMIENTO A:

La Universidad de San Carlos de Guatemala, centro de estudios que me dio la oportunidad de superarme.

La Facultad de Ingeniería, por brindarme la oportunidad de estudiar en sus aulas.

Mis amigos y compañeros de estudio, por los momentos vividos con cada uno.

El Ing. Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta, por su asesoría en el presente trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Monografía de la aldea El Ovejero	1
1.1.1. Aspectos históricos	1
1.1.1.1. Origen del nombre	3
1.1.2. Aspectos físicos	3
1.1.2.1. Ubicación geográfica	4
1.1.2.2. Distancia relativa	4
1.1.2.3. Colindancias	4
1.1.3. Aspectos económicos	5
1.1.3.1. Vivienda	5
1.1.4. Aspectos socioculturales	6
1.1.4.1. Educación	6
1.1.4.2. Religión y costumbres	6
1.1.4.3. Cultura	6
1.1.4.4. Organización social	7
1.1.5. Aspectos demográficos	7
1.1.6. Aspectos topográficos	8
1.1.7. Servicios existentes en la comunidad	8

1.1.7.1. Agua potable	8
1.1.7.2. Salud	9
1.1.7.3. Desechos sólidos	9
1.1.7.4. Medios de transporte.....	9
1.1.7.5. Teléfono	10
1.1.7.6. Energía eléctrica	10
1.1.7.7. Comercios	10

2. DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA ALDEA EL OVEJERO

2.1. Descripción del proyecto.....	11
2.2. Bases del diseño.....	12
2.3. Cálculo del sistema	13
2.3.1. Población futura.....	13
2.3.2. Cálculo de caudales	15
2.3.2.1. Caudal domiciliar.....	16
2.3.2.2. Caudal comercial.....	16
2.3.2.3. Caudal conexiones ilícitas.....	17
2.3.3. Factor de caudal medio	18
2.3.4. Ejemplo de tramo.....	18
2.4. Diseño de la red de alcantarillado	25
2.5. Cronograma de ejecución	31
2.6. Presupuesto del sistema de alcantarillado sanitario	32

3. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

3.1. Importancia del tratamiento de aguas residuales.....	39
3.2. Propuesta de tratamiento en la aldea El Ovejero	40
3.2.1. Planta de tratamiento de aguas residuales.....	40
3.2.1.1. Descripción general de la PTAR	41

3.2.1.2.	Operación y mantenimiento de la PTAR	43
3.2.2.	Fosas sépticas	43
3.2.2.1.	Operación y mantenimiento de fosas sépticas....	44
3.2.2.2.	Inspección	45
3.2.2.3.	Limpieza	45
3.2.2.4.	Diseño de fosa séptica	46
3.2.2.4.1	Diseño hidráulico.....	46
3.2.2.4.2	Diseño estructural.....	48
4.	DISEÑO DEL KIOSCO DEL PARQUE CENTRAL, ALDEA EL OVEJERO	
4.1.	Diseño arquitectónico.....	51
4.2.	Criterios de diseño	52
4.2.1.	Normas	53
4.2.2.	Especificaciones.....	53
4.3.	Estudio de suelos	54
4.4.	Estructura de losas.....	54
4.4.1.	Losa de techo	55
4.4.2.	Losa de entrepiso	59
4.5.	Diseño estructural	63
4.5.1.	Carga lateral producida por sismo	64
4.6.	Diseño de vigas y columnas.....	69
4.6.1.	Vigas.....	69
4.6.2.	Columnas.....	70
4.7.	Diseño de gradas	71
4.8.	Diseño de cimentaciones	73
4.8.1.	Cimiento Corrido.....	73
4.8.2.	Zapatas.....	74
4.9.	Cronograma de ejecución	78
4.10.	Presupuesto de kiosco	79

5. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
5.1. Definición del estudio	87
5.1.1. Impacto ambiental no significativo (evaluación rápida).....	87
5.1.2. Impacto ambiental significativo (evaluación general).....	88
5.1.2.1. Fase preliminar o de factibilidad	88
5.1.2.2. Fase completa.....	88
5.2. Fines de la evaluación de Impacto Ambiental	89
5.3. Mitigación y compensación	87
6. EVALUACIÓN SOCIO ECONÓMICA	
6.1. Valor presente neto	97
6.2. Tasa interna de retorno.....	100
CONCLUSIONES	103
RECOMENDACIONES	105
BIBLIOGRAFÍA	107
APÉNDICE.....	109

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Planta de losa de techo y áreas tributarias.....	63
2.	Planta de losa de entrepiso y áreas tributarias.....	63
3.	Carga viva en marco A.....	67
4.	Carga muerta en marco A.....	68
5.	Carga sísmica en marco A.....	68
6.	Diagrama de flujo de efectivo.....	98
7.	Diagrama de la tasa interna de retorno.....	101

TABLAS

I.	Memoria de cálculo - sector 1.....	26
II.	Memoria de cálculo - sector 2.....	27
III.	Memoria de cálculo - sector 2A	28
IV.	Memoria de cálculo - sector 2B	28
V.	Memoria de cálculo - sector 3.....	28
VI.	Memoria de cálculo - sector 4.....	29
VII.	Memoria de cálculo - sector 5.....	30
VIII.	Memoria de cálculo - sector 5A.....	30
IX.	Cronograma de ejecución	31
X.	Presupuesto colector PVC 12"	32
XI.	Presupuesto colector PVC 10"	32
XII.	Presupuesto colector PVC 8"	33
XIII.	Presupuesto colector PVC 6"	33
XIV.	Presupuesto colector PVC 4"	34
XV.	Presupuesto pozos de visita h < 3 mts.	34
XVI.	Presupuesto pozos de visita h > 3 mts.	35
XVII.	Presupuesto conexiones domiciliars	35
XVIII.	Presupuesto excavación con máquina.....	36
XIX.	Presupuesto relleno y compactación.....	36
XX.	Presupuesto obras accesorias	37
XXI.	Resumen de integración de costos	37
XXII.	Sectores de fosas sépticas.....	43
XXIII.	Valores de As y a	49
XXIV.	Descripción de los ambientes.....	52
XXV.	Cargas vivas en la edificación	55
XXVI.	Cargas muertas en la edificación	55
XXVII.	Sentido en el que trabajan las losas.....	56

XXVIII.	Momentos de las losas de techo eje x-x.....	57
XXIX.	Momentos de las losas de techo eje y-y.....	57
XXX.	Diseño de armado de losa de techo	59
XXXI.	Sentido en el que trabajan las losas de entrepiso	60
XXXII.	Momentos de las losas de entrepiso eje x-x.....	61
XXXIII.	Momentos de las losas de entrepiso eje y-y.....	61
XXXIV.	Diseño de armado de losa de entrepiso	62
XXXV.	Integración de cargas sobre vigas en losa de techo.....	64
XXXVI.	Integración de cargas sobre vigas en losa de entrepiso.....	64
XXXVII.	Cronograma de ejecución del kiosco.....	78
XXXVIII.	Impactos ambientales negativos durante la ejecución.....	90
XXXIX.	Impactos ambientales negativos durante la operación	90
XL.	Medidas de mitigación y compensación en la ejecución y operación...	91
XLI.	Lista de control de los impactos ambientales	93

LISTA DE SÍMBOLOS

INE	Instituto Nacional de Estadística
m/seg	Metros por segundo (velocidad)
r	Tasa de crecimiento de la población
Pf	Población futura
P₀	Población actual
FR	Factor de retorno
Lts/hab/día.	Litros por habitante por día
F.H.	Factor de Harmond
P.V.	Pozo de vista
DH	Distancia horizontal
S%	Pendiente en porcentaje
v .	Velocidad del flujo a sección parcial
V.	Velocidad del flujo a sección llena
d.	Tirante de agua en la alcantarilla
D.	Diámetro de la tubería
a.	Área que ocupa el tirante de agua en el drenaje
A.	Área de toda la sección de la tubería
q.	Caudal de diseño
Q.	Caudal a sección llena de la tubería
v/V.	Relación de velocidades
d/D.	Relación de diámetros
a/A.	Relación de áreas
q/Q.	Relación de caudales
T/m²	Toneladas sobre metro cuadrado
M (+)	Momento positivo

M (-)	Momento negativo
CM	Carga muerta
CV	Carga viva
As	Área de acero
f_c'	Resistencia del concreto a los 28 días
f_y	Esfuerzo de fluencia del acero
A_z	Área de zapata
Kg/m²	Kilogramos sobre metro cuadrado
FCU	Factor de carga última

GLOSARIO

Aguas residuales	El agua que se desecha, después de haber servido para un fin. Puede ser doméstica, comercial o industrial.
Candela	Receptáculo donde se reciben las aguas negras provenientes del interior de la vivienda y que conduce al sistema de drenaje.
Carga muerta	Es toda fuerza que actúa en forma permanente, así como los pesos propios de los elementos de la estructura.
Carga viva	Es toda fuerza que actúa en forma no permanente sobre los elementos que las soportan.
Cimientos	Elemento estructural que distribuye las cargas de una superestructura, directamente al suelo.
Colector	Conjunto de tuberías, canales, pozos de visita y obras accesorias que sirven para el desalojo de aguas negras o aguas de lluvia (pluviales).
Cota invert	Cota o altura de la parte inferior interior del tubo ya instalado.

Descarga	Lugar a donde se vierten las aguas residuales provenientes de un colector, sean crudas o tratadas.
Esfuerzo	Es la fuerza aplicada por unidad de área, que soporta el material.
Infraestructura	Son construcciones artificiales, en las cuales todos sus elementos están en equilibrio y reposo, los unos con relación a los otros.
Pozo de visita	Estructura subterránea que sirve para cambiar de dirección, pendiente, diámetro, unión de tuberías, y para iniciar un tramo de drenaje.
Tirante	Altura de las aguas residuales dentro de la tubería de drenaje.
Viga	Pieza de madera, hierro u otro material, que se coloca horizontal o casi horizontalmente, para soportar carga entre apoyos.

RESUMEN

La aldea El Ovejero, se encuentra ubicada a 12 km. de la cabecera municipal de El Progreso Jutiapa. El presente trabajo de graduación consta del diseño de la red de drenaje sanitario y el diseño del kiosco del parque central, ambos proyectos de la aldea El Ovejero.

Este informe se divide en seis capítulos, de la manera siguiente: capítulo uno: fase de investigación, monografía del lugar, aspectos físicos, socioculturales, demográficos, así como los servicios existentes en la comunidad. Capítulo dos: establece el procedimiento para el diseño del sistema de drenaje sanitario de la aldea El Ovejero, incluyendo cronograma de ejecución y presupuesto. En el capítulo tres se define la propuesta de tratamiento que es necesario realizar con las aguas residuales, provenientes del sistema de drenaje sanitario. El capítulo cuatro establece el diseño de la estructura del kiosco del parque central, con el cronograma de ejecución y presupuestos incluidos. El capítulo cinco contiene un estudio de impacto ambiental para cada proyecto y su efecto en el medio ambiente, así como las medidas de mitigación y compensación. Por último se presenta el capítulo seis, el cual contiene la evaluación socioeconómica del drenaje sanitario, el cual presenta el cálculo del valor presente neto y la tasa interna de retorno de dicho proyecto.

OBJETIVOS

General

Diseñar el sistema de drenaje sanitario y el kiosco del parque central de la aldea El Ovejero, del municipio de El Progreso Jutiapa, proporcionando una solución técnica y viable para ambos proyectos.

Específicos

1. Diseñar un sistema funcional y eficiente de drenaje sanitario, en la aldea El Ovejero, para satisfacer la necesidad de saneamiento adecuado de los habitantes de la aldea, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos de Ingeniería Sanitaria.
2. Realizar el presupuesto del sistema de drenaje sanitario de la aldea El Ovejero.
3. Diseñar la estructura del kiosco del parque central de la comunidad, así como el presupuesto del mismo, poniendo en práctica los conocimientos acerca de Estructuras.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el programa de Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Ingeniería, el presente trabajo de graduación, fue realizado en la Aldea El Ovejero, en el municipio de El Progreso Jutiapa, departamento de Jutiapa. Se realizó el trabajo monográfico y se definió según las necesidades de la comunidad, que se afronta el problema de la falta de infraestructura del sistema de disposición de aguas residuales.

El municipio tiene doce aldeas, El Ovejero sería la tercera de todo el municipio, en contar con la infraestructura de drenaje sanitario, con el cual, se pretende terminar con la mala disposición de las aguas residuales, ya que éstas a flor de tierra, son productoras de enfermedades, causan mal aspecto y producen olores desagradables, derivados de la descomposición de la materia orgánica que transportan; además, darle tratamiento adecuado a los efluentes para su disposición final y lograr mitigar el daño al ambiente.

El segundo proyecto consistió en solucionar la carencia de infraestructura adecuada, para realizar actividades sociales, culturales, políticas y de diferentes características en el parque de la comunidad, dando como resultado el diseño del kiosco del parque central, con anuencia de las autoridades municipales y comunitarias de la aldea El Ovejero.

En el diseño tanto del sistema de drenaje sanitario, como el kiosco del parque central, se utilizaron normas utilizadas en el medio nacional. Además, se presentan también los presupuestos y planos de cada proyecto.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Monografía de la aldea El Ovejero

1.1.1. Aspectos Históricos

Sus orígenes no están plenamente establecidos debido a que no existe nada escrito. Los datos con los que se cuenta son producto de entrevistas desde 1875. Cuando el General Justo Rufino Barrios nacionalizó los bienes de la iglesia católica, Monjas que había sido cedida a una comunidad católica bajo la adoración de la Virgen de Concepción, la cual en tiempos de la colonia funcionaba bajo la dirección de Sor Mariana Josefa de nuestra Señora del Carmen y Nájera y quien la había obtenido de su madre, doña María de Mencos, todo valorado en 40,000 pesos plata, era una hacienda con todo el esplendor colonial.

Ovejero era una porción de esa vasta hacienda de más de 1,500 caballerías de terreno con cerca de 60,000 cabezas de ganado. Pasando más tarde esas tierras a propiedad del señor Antonio Taboada, hombre de origen español y quien se empeñó por mejorar la hacienda de Monjas, pues tuvo fama a nivel centroamericano como una de las mejores por su calidad de tierra para el cultivo y pastos para el ganado.

En 1892 subió a la presidencia el general José María Reina Barrios, quien se empeñó porque don Antonio Taboada llegara al matrimonio con una dama de origen francés, de nombre Marta Berger. El matrimonio se llevó a

cabo en la hacienda de Monjas, siendo los padrinos de boda el General Tomás Regalado, presidente de El Salvador y el general José María Reina Barrios, presidente de Guatemala. Antonio Taboada tenía setenta años y doña Marta, veinte, muriendo Taboada dos años más tarde de casado.

Luego de la muerte de don Antonio Taboada, doña Marta Berger fraccionó la hacienda de Monjas y procedió a venderlas, excepto el común de Ovejero hasta la Campana que reservó.

Cuando el general Barrios creó el municipio de El Progreso, compuesto de 68 kilómetros cuadrados, hizo marcar los actuales límites que van en una recta de la laguna de San Pedro a la laguna del Hoyo, pasando por la antigua puerta de La Campana, lugar de feria en otros tiempos en los días que abarcaban la Pascua y Año Nuevo, realizándose aquí el famoso trueque de maíz y frijol.

En el año 1901 se considera fue el año en que llegaron los primeros habitantes a Ovejero, procedentes de cuevitas en las faldas del Cerro de Calderas.

En el año 1906 se considera que El Ovejero ya era una aldea, la que se extendía del río de su nombre y el Potosí de Retana y según certificación del Registro de la Propiedad Inmueble, la finca se compone de cinco caballerías, veinte y tres manzanas y mil setecientas treinta y dos varas cuadradas y que según el mapa topográfico está comprendido dentro de los mojones y linderos siguientes: Buena Vista, Loma Alta, Espino, Pinoso, Nacimiento, Piedra Picuda y La Pedrera.

Esta finca fue adjudicada gratuitamente por el Supremo Gobierno, previa medida practicada por el ingeniero Víctor Pérez, con fecha 18 de mayo de

1923 y quedando inscrita jurídicamente en el Registro de la Propiedad Inmueble, el 25 de abril de 1962 bajo número 2552, folio 300, libro 17.

En el año 1925, el común de El Ovejero hasta La Campana se vio plantado de algodón, el cual fue un experimento realizado por la firma Herrera Hermanos, que había adquirido en propiedad. En ese mismo año se fundó la primera escuela bajo la administración del presidente general José María Orellana.

1.1.1.1. Origen del nombre

Existió la abundante cría de ovejas en la parte que hoy se conoce como la aldea El Ovejero, siendo los mismos arrendatarios de estas tierras los encargados de cuidar esos animales, que proporcionaban su lana blanca, derivándose de aquí el nombre de Ovejero, por lo que a las personas se les apodaba los chiveros o los ovejeros.

1.1.2. Aspectos físicos

La comunidad posee una precipitación pluvial promedio de 1000 mm. anuales, de mayo a octubre. Tiene una temperatura máxima de 30 °C y temperatura mínima de 20 °C. Su altura con respecto al nivel del mar es de 1,010 metros.

1.1.2.1 Ubicación geográfica

La aldea El Ovejero se encuentra ubicada en una latitud norte 14°25'60" y longitud oeste 89°52'00", localizada en el nororiente del municipio de El Progreso, en el departamento de Jutiapa, que forma parte de la región IV de la República de Guatemala, la cual se denomina región sur-oriental.

1.1.2.2 Distancia relativa

La aldea El Ovejero del municipio de El Progreso Jutiapa, dista 140 km de ciudad Guatemala por la carretera Interamericana (ruta CA-1) y la Ruta Nacional 19 (RN-19) que conduce a la ciudad de Jalapa, distribuidos así: Ciudad de Guatemala a cruce de El Progreso (CA-1 Ruta Interamericana) 127 km, cruce de El Progreso hacia aldea El Ovejero (RN-19 Ruta a Jalapa) 13 km. La distancia de El Ovejero a la cabecera departamental, que es la ciudad de Jutiapa es de 23 km.

1.1.2.3 Colindancias

La aldea limita al norte con el municipio de Monjas, en el departamento de Jalapa, al sur con las aldeas Laguna de Retana y Pozas de Agua, de El Progreso Jutiapa, al oriente con el municipio de Santa Catarina Mita, del departamento de Jutiapa y al occidente con el municipio de Jutiapa, del departamento del mismo nombre.

1.1.3. Aspectos económicos

La mayor parte de las personas de la aldea El Ovejero son agricultores dedicados a cultivar especies propias del clima en sus tierras. Tienen varios cultivos principales, entre los cuales podemos mencionar: maíz, frijol, tomate, cebolla, chile, brócoli, maicillo, tabaco. Algunas personas en menor cantidad, crían aves de corral, ganado o cerdos para hacer negocios, siendo otra fuente de ingresos para los habitantes de la comunidad.

Algunas personas de la comunidad trabajan tanto en la cabecera departamental como en la cabecera municipal, mientras que un porcentaje de la población emigra hacia Estados Unidos en busca de mejores condiciones de vida, elevando esta situación el nivel económico de la comunidad, por arriba del nivel de subsistencia.

1.1.3.1. Vivienda

En la aldea existen propietarios de vivienda, mientras que un porcentaje menor pagan alquiler por su vivienda. Las viviendas están construidas en lotes de diferentes dimensiones. Con lo referente al tipo de vivienda, aproximadamente la mitad son de paredes de block con techos de lámina, teja o losa, piso de granito o torta de cemento; adquiriendo los materiales de construcción en la cabecera municipal. Sin embargo, debido a la pobreza, existe un porcentaje de viviendas que tienen paredes de adobe, bajareque, madera, o lámina; con piso de tierra o torta de cemento.

1.1.4. Aspectos socioculturales

1.1.4.1. Educación

En la aldea El Ovejero funciona la Escuela Nacional Rural Mixta desde el año 1965, donde se atienden los seis grados de la enseñanza primaria. Luego en el año 1985 se creó el Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa Ovejero IMEBCO, donde se imparte la educación secundaria básica. Ambas funcionan en locales propios.

Actualmente la escuela cuenta con seis aulas y la dirección, mientras que el Instituto cuenta con cinco aulas, la dirección y cancha de baloncesto.

1.1.4.2. Religión y costumbres

La mayoría de los habitantes de la aldea son católicos y existe una iglesia. En menor cantidad hay evangélicos, quienes cuentan también con una iglesia; además, existe un terreno que se utiliza como cementerio.

En la aldea El Ovejero no se habla ninguna lengua autóctona, ni se usan trajes típicos.

1.1.4.3. Cultura

La mayoría de la población se identifica étnicamente como ladina, y domina el idioma español.

1.1.4.4. Organización social

La aldea El Ovejero está organizada por un comité representativo, el cual está identificado como Comité Comunitario de Desarrollo (COCODE) El Ovejero. Dicho comité se encuentra reconocido por la Gobernación Departamental y la Municipalidad de El Progreso, Jutiapa.

El proyecto de drenaje sanitario es de interés para la población de la aldea, además, el comité está organizado y existe la disponibilidad de participar en otras actividades que conlleva el proyecto, por ejemplo, realizar un proceso de promoción social en la aldea, para que los beneficiarios del proyecto aporten parte de la mano de obra y los materiales locales disponibles, dedicando el tiempo necesario, en forma gratuita, para que el proyecto de drenaje sanitario pueda llegar a ser una realidad.

1.1.5. Aspectos demográficos

La aldea El Ovejero tenía en el año 2002 una población de 1707 habitantes, según datos proporcionados por el INE, con una tasa de crecimiento poblacional de 1.143%, la cual es baja comparada con muchos lugares de Guatemala, debido a la emigración de la población principalmente hacia Estados Unidos. Con la población del año 2002 y la tasa de crecimiento, se estima una población para el año 2005 de 1767 habitantes.

1.1.6. Aspectos topográficos

La topografía de la aldea El Ovejero es muy accidentada en los sectores más recientes donde se han construido viviendas, con pendientes muy pronunciadas, mientras que en la parte más antigua de la aldea, la topografía es semiplana, con pendientes menores de 6%.

1.1.7. Servicios existentes en la comunidad

1.1.7.1. Agua potable

El principal uso que se le da al agua es el consumo humano, que implica el aseo personal y doméstico, lavado de ropa y preparación de alimentos. En este caso, en la aldea El Ovejero también se utiliza el agua para riego de cultivos en terrenos cercanos a la aldea.

La aldea cuenta desde 1980 con el servicio de agua potable, el cual cuenta con un pozo mecánico que se perforó y funciona con energía eléctrica, el cual distribuye el vital líquido a todas las viviendas.

En lo que respecta al lavado de ropa, algunas personas de la aldea lo realiza en el río Ovejero, que atraviesa la aldea.

La tarifa actual que los vecinos pagan por el servicio de agua potable es de Q18.00 mensuales, siendo un servicio municipal, que cubre todos los sectores de la aldea.

1.1.7.2. Salud

Los habitantes de la aldea El Ovejero cuentan con Puesto de Salud desde el año 1985, en el cual hay enfermera que atiende consulta externa y emergencias menores, pero si los casos son más graves, los habitantes se ven obligados a viajar a la cabecera municipal o a la cabecera departamental, distantes a 12 y 23 km. respectivamente, en donde son atendidos en los Servicios de Salud del Estado (Hospital, Centro de Salud) o en clínicas particulares. Las enfermedades más frecuentes son las respiratorias y las gastrointestinales.

En la aldea se llevan a cabo campañas de vacunación en forma periódica para la prevención de enfermedades.

1.1.7.3. Desechos sólidos

En la aldea no se cuenta con el servicio de recolector de basura, lo que provoca que los habitantes quemen la basura en sitios baldíos, la arrojen a los cerdos o en cualquier lugar provocando contaminación en el lugar.

1.1.7.4. Medios de transporte

La aldea cuenta con servicio de buses y microbuses a nivel extra urbano, los cuales transitan por la aldea hacia los siguientes destinos: Jalapa y Monjas en el departamento de Jalapa; Jutiapa y El Progreso en el departamento de Jutiapa, además del servicio hacia la Ciudad de Guatemala.

1.1.7.5. Teléfono

La privatización del servicio telefónico permitió el acceso a las personas de la aldea a dicho servicio, a partir del año 1998.

1.1.7.6. Energía eléctrica

Desde el año 1975, la aldea El Ovejero cuenta con servicio de energía eléctrica, puesto en marcha por el Instituto Nacional de Electrificación INDE, con el plan de electrificación rural.

1.1.7.7. Comercios

En la aldea se encuentran varias tiendas y un comedor, mientras que la mayoría de la población se dedica a la agricultura, abasteciendo a muchos municipios del departamento de Jutiapa e incluso a la Ciudad de Guatemala.

2. DISEÑO DE EL SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO DE LA ALDEA EL OVEJERO

2.1. Descripción del proyecto

Como se indicó anteriormente, la aldea El Ovejero está situada a 12 km de distancia de la cabecera municipal de El Progreso, esta comunidad cuenta con los servicios de agua potable y energía eléctrica, pero no cuenta con el sistema de drenaje, razón por la cual se desarrollará el diseño del mismo.

Las calles de terracería que presenta el lugar, definen el sistema de drenaje que ha de utilizarse para la evacuación de aguas residuales. Un sistema combinado implicaría el uso de tragantes para agua de lluvia, ocasionando que la arena, tierra y otros materiales que son arrastrados por el agua superficial entren a la tubería, ocasionándole obstrucciones a la misma. El mantenimiento sería caro, por la limpieza frecuente que debería realizarse. Dadas las circunstancias mencionadas, el sistema que mejor se adapta a la situación, es el drenaje sanitario, con el cual, se eliminarían las aguas negras a flor de tierra, que causan problemas a los habitantes de la aldea, por el mal olor, proliferación de insectos y transmisión de enfermedades gastrointestinales.

El sistema de alcantarillado sanitario tendrá una longitud de 8789 metros, con desfogue en el río Ovejero, dando tratamiento previo a las aguas residuales, para evitar la contaminación del cuerpo receptor.

La población actual a beneficiar es de 1747 habitantes, mientras que al final del período de diseño será de 2218 habitantes.

2.2. Bases de diseño

Para el sistema de alcantarillado sanitario de la aldea El Ovejero, se tomaron como base los siguientes parámetros:

Período de diseño:

21 años, tomando en cuenta un año para la ejecución del proyecto

Población actual:

1747 habitantes

Población de diseño:

6 hab / vivienda

Tipo de tubería:

PVC para alcantarillado sanitario, norma ASTM F-949

Relación de velocidades:

$0.40 \leq v \leq 4 \text{ m/seg}$

Diámetro mínimo:

6 pulgadas

Dotación de agua:

Se adoptó una dotación de 125 lts/hab/día

Factor de retorno:

Se consideró un factor de retorno de 0.75

2.3. Cálculo del sistema

2.3.1. Población futura

Para la estimación de la población futura se usó el método geométrico, tomando como base los datos siguientes:

Población El Progreso (Abril 1994)	16499 habitantes
Población El Progreso (15 diciembre 2002)	18194 habitantes
Población aldea El Ovejero (2004)	1747 habitantes

Para iniciar se debe calcular la tasa de crecimiento poblacional, basándose en los datos del INE con los censos de 1994 y 2002, con la fórmula siguiente:

$$r = \left(\frac{Po}{P1} \right)^{1/n1} - 1 \quad (\text{Ecc. 2.1})$$

En donde:

n1 se define como el tiempo transcurrido entre los censos y su fórmula es la siguiente:

$$n1 = t2 - t1 \quad (\text{Ecc. 2.2})$$

Para calcular t1 y t2, se necesita el cálculo de los días del año transcurridos al momento de cada uno de los censos; los datos se tabulan a continuación:

Días en el censo de 1994:

Enero	31 +
Febrero	28
Marzo	31
Abril	<u>30</u>
	120 días

Días en el censo de 2002:

Enero	31	Julio	31
Febrero	28	Agosto	31
Marzo	31	Septiembre	30
Abril	30	Octubre	31
Mayo	31	Noviembre	<u>30</u>
Junio	<u>30</u>		
	181	+	153 = 334

El tiempo transcurrido entre los censos es:

$$t1 = 1994 + \frac{120}{365} \qquad t2 = 2002 + \frac{334}{365}$$

$$t1 = 1994.328$$

$$t2 = 2002.932$$

$$n1 = 2002.932 - 1994.328$$

$$n1 = 8.604$$

Con el dato anterior se puede calcular la tasa de crecimiento poblacional del municipio de El Progreso, Jutiapa

$$r = \left(\frac{18194}{16499} \right)^{1/8.604} - 1$$

$$r = 0.01143 = 1.143 \%$$

Si se conoce la tasa de crecimiento poblacional, se puede establecer la población de la aldea El Ovejero en el futuro, en este caso, considerando un período de diseño de 21 años, tomando en cuenta un año para la ejecución del proyecto.

$$Pf = Po (1+r)^n \quad (\text{Ecc. 2.3})$$

$$Pf = 1747 (1+0.01143)^{21}$$

$$Pf = 2218 \text{ habitantes}$$

2.3.2. Cálculo de caudales

Para iniciar se calcula el caudal sanitario:

$$Q_{SANITARIO} = Q_{dom} + Q_{COM} + Q_{ind} + Q_{CI} + Q_{inf} \quad (\text{Ecc. 2.4})$$

El caudal industrial no se toma en cuenta en este caso en particular, ya que en la aldea El Ovejero no existe ningún tipo de industria; mientras que el caudal de infiltración se desprecia, ya que la tubería a utilizar en el proyecto es de PVC norma ASTM F-949, cuyas juntas son herméticas, sin permitir el ingreso de agua del subsuelo.

2.3.2.1. Caudal domiciliar

$$Q_{dom} = \frac{\#hab * dotacion * F.R.}{86400}, \text{ en lts/seg.} \quad (\text{Ecc. 2.5})$$

$$Q_{dom} = \frac{2218 \text{ hab} * 125 \text{ lts/hab / dia} * 0.75}{86400 \text{ seg}}$$

$$Q_{dom} = 2.4067 \text{ lts/seg}$$

2.3.2.2. Caudal comercial

$$Q_{com} = \frac{\#comercios * dotacion \text{ comercios}}{86400}, \text{ en lts/seg.} \quad (\text{Ecc. 2.6})$$

$$Q_{com} = \frac{1 \text{ comedor} * 3000 \text{ lts / hab/ dia}}{86400 \text{ seg}}$$

$$Q_{com} = 0.0347 \text{ lts/seg}$$

2.3.2.3. Caudal de conexiones ilícitas

En el área de la aldea El Ovejero no existe estación hidrométrica, por tal razón, no se cuenta con datos precisos de la intensidad de lluvia, por lo tanto no se puede utilizar el método racional para calcular el caudal de conexiones ilícitas.

Según el INFOM (Instituto de Fomento Municipal), se puede estimar el valor de este caudal tomando un 10 por ciento del caudal domiciliar, sin embargo, en áreas donde no existe alcantarillado pluvial, como en este caso, se puede usar un valor mayor si se adopta otro criterio de la misma institución, el cual indica que se puede tomar una dotación de 150 lts/hab/día

$$Q_{CI} = \frac{\#hab * dotacion\ diaria}{86400}, \text{ en lts/seg.} \quad (\text{Ecc. 2.7})$$

$$Q_{CI} = \frac{2218\ hab * 150\ lts / hab / dia}{86400\ seg}$$

$$Q_{CI} = 3.8507\ lts / seg$$

Ahora se calcula el caudal sanitario:

$$Q_{SANITARIO} = 2.4067\ lts / seg + 0.0347\ lts / seg + 3.8507\ lts / seg$$

$$Q_{SANITARIO} = 6.2921\ lts / seg$$

2.3.3. Factor de caudal medio

El factor de caudal medio se calcula al dividir el caudal sanitario entre el número de habitantes.

$$f_{qm} = \frac{Q_{\text{sanitario}}}{\# \text{ habitantes}} \quad (\text{Ecc. 2.8})$$

$$f_{qm} = \frac{6.2921 \text{ lts/seg}}{2218 \text{ habitantes}}$$

$$f_{qm} = 0.0028$$

2.3.4. Ejemplo de tramo

El tramo a utilizar para el ejemplo, es del pozo 149 al pozo 148, el cual tiene los datos siguientes:

No. de viviendas acumuladas:	38
Población actual acumulada:	228 habitantes
Población futura acumulada:	290 habitantes

Caudal medio actual acumulado:

$$q_{\text{medio actual}} = fqm * \# \text{ habitantes actuales} \quad (\text{Ecc. 2.9})$$

$$q_{\text{medio actual}} = 0.0028 * 228$$

$$q_{\text{medio actual}} = 0.64 \text{ lts / seg}$$

Caudal medio futuro acumulado:

$$q_{\text{medio futuro}} = fqm * \# \text{ habitantes futuros} \quad (\text{Ecc. 2.10})$$

$$q_{\text{medio futuro}} = 0.0028 * 290$$

$$q_{\text{medio futuro}} = 0.81 \text{ lts / seg}$$

Factor de Harmond actual:

$$FH_{\text{actual}} = \frac{18 + \sqrt{P / 1000}}{4 + \sqrt{P / 1000}} \quad (\text{Ecc. 2.11})$$

$$FH_{\text{actual}} = \frac{18 + \sqrt{228 / 1000}}{4 + \sqrt{228 / 1000}}$$

$$FH_{\text{actual}} = 4.13$$

Factor de Harmond futuro:

$$FH_{\text{futuro}} = \frac{18 + \sqrt{P / 1000}}{4 + \sqrt{P / 1000}} \quad (\text{Ecc. 2.12})$$

$$FH_{\text{futuro}} = \frac{18 + \sqrt{290 / 1000}}{4 + \sqrt{290 / 1000}}$$

$$FH_{\text{futuro}} = 4.08$$

Caudal de diseño sanitario actual:

$$Q_{\text{DISEÑO ACTUAL}} = q_{\text{medio actual}} * FH_{\text{actual}} \quad (\text{Ecc. 2.13})$$

$$Q_{\text{DISEÑO ACTUAL}} = 0.64 \text{ lts / seg} * 4.13$$

$$Q_{\text{DISEÑO ACTUAL}} = 2.6345 \text{ lts / seg}$$

Caudal de diseño sanitario futuro:

$$Q_{\text{DISEÑO FUTURO}} = q_{\text{medio futuro}} * FH_{\text{futuro}} \quad (\text{Ecc. 2.14})$$

$$Q_{\text{DISEÑO FUTURO}} = 0.81 \text{ lts / seg} * 4.08$$

$$Q_{\text{DISEÑO FUTURO}} = 3.3218 \text{ lts / seg}$$

Ahora se calcula el caudal a sección llena para el tramo en estudio, para chequear si cumple con los requisitos de tirante y velocidad.

Es necesario utilizar la fórmula de Manning para flujo en canales, para el cálculo de de caudal y velocidad a sección llena, tomando los siguientes datos:

Diámetro de tubería:	8 pulgadas
Pendiente del terreno:	2.74%
Pendiente de tubería:	2.80%

Con la fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \text{ en } m / \text{seg.} \quad (\text{Ecc. 2.15})$$

en donde:

$$R = \frac{D}{4}, \text{ para secciones circulares} \quad (\text{Ecc. 2.16})$$

n = coeficiente de rugosidad de PVC, el cual tiene un valor de 0.010

$$V = \frac{1}{0.010} \left(\frac{8 * 0.0254}{4} \right)^{2/3} (0.028)^{1/2}$$

$$V = 2.2952 \text{ m / seg}$$

Luego se calcula el caudal:

$$Q = A V \text{ en lts / seg.} \quad (\text{Ecc. 2.17})$$

en donde:

$$A = \frac{\pi D^2}{4}, \text{ en metros cuadrados} \quad (\text{Ecc. 2.18})$$

$$Q = \left(\frac{\pi * (8 * 0.0254)^2}{4} \right) (2.2952)$$

$$Q = 0.0721 \text{ m}^3 / \text{seg} \approx 72.10 \text{ lts / seg.}$$

Con el caudal y la velocidad de flujo a sección llena, se puede chequear que el caudal de diseño cumpla con las especificaciones de diseño.

Se comprueba lo siguiente:

$$q_{\text{diseño}} < Q_{\text{lleno}}$$

$$3.3218 < 72.10 \text{ (lts / seg)}$$

Sí chequea.

Ahora se realiza la relación de caudales:

$$\frac{q_{\text{diseño actual}}}{Q_{\text{lleno}}} = \frac{2.6345 \text{ lts / seg}}{72.10 \text{ lts / seg}} = 0.036537 \quad (\text{Ecc. 2.19})$$

$$\frac{q_{\text{diseño futuro}}}{Q_{\text{lleno}}} = \frac{3.3218 \text{ lts / seg}}{72.10 \text{ lts / seg}} = 0.046068 \quad (\text{Ecc. 2.20})$$

Con los valores de las relaciones q/Q , se busca en la tabla de relaciones hidráulicas, la relación v/V correspondiente a la relación de caudales para cada tramo.

$$\frac{v_{\text{actual}}}{V} = 0.473014 \quad (\text{Ecc. 2.21})$$

$$\frac{v_{\text{futuro}}}{V} = 0.508265 \quad (\text{Ecc. 2.22})$$

Con las relaciones de velocidad encontradas y la velocidad a sección llena, se procede a calcular la velocidad a sección parcialmente llena:

$$v = (v / V) * V \quad (\text{Ecc. 2.23})$$

$$v_{\text{actual}} = 0.473014 * 2.2952$$

$$v_{\text{futuro}} = 0.508265 * 2.2952$$

$$v_{\text{actual}} = 1.09 \text{ m / seg}$$

$$v_{\text{futuro}} = 1.17 \text{ m / seg}$$

La relación d/D también se busca en la tabla de relaciones hidráulicas y es la que expresa la relación entre el tirante de flujo en la alcantarilla y el diámetro de la tubería.

$$\frac{d_{\text{actual}}}{D} = 0.130 \quad (\text{Ecc. 2.24})$$

$$\frac{d_{\text{futuro}}}{D} = 0.146 \quad (\text{Ecc. 2.25})$$

Se hace el chequeo de velocidades correspondiente:

$$0.40 \leq \text{velocidad de diseño} \leq 4 \text{ (m/seg) para PVC}$$

$$0.40 \leq 1.09 \leq 4 \text{ (m/seg) actual men te}$$

$$0.40 \leq 1.17 \leq 4 \text{ (m / seg) en el futuro}$$

Ambas velocidades están en el rango permisible

Es necesario hacer también el chequeo de las relaciones de diámetros para cumplir con las especificaciones.

$$0.10 \leq d/D \leq 0.75$$

$$0.10 \leq 0.13 \leq 0.75$$

$$0.10 \leq 0.146 \leq 0.75$$

Ambas relaciones sí chequean

Por lo tanto, se cumplen las especificaciones de velocidades y tirantes máximos y mínimos.

2.4. Diseño de la red de alcantarillado

El diseño del sistema de alcantarillado sanitario de la aldea El Ovejero se realizó según la topografía del terreno y el ordenamiento de sus calles, llevando las aguas residuales a los puntos más bajos, para su descarga en el río Ovejero, tratando de no profundizar demasiado la tubería; además, hay tramos en los que la pendiente tubería está en contra de la pendiente del terreno.

En las siguientes páginas, se resume en las tablas de memoria de cálculo: las velocidades, caudales, pendientes, etc., el diseño del sistema de alcantarillado sanitario de la aldea El Ovejero.

Tabla I. Memoria de cálculo - sector 1

De	A	Cotas Terr.	DH	S (z)	No. casset	Polthación	g med	Fecar. nat.	Q Dis.	San.	D	S %	Sec. Llana	Rel. Hidráulicas	v (m/s)	Cota Invert	Final Invert	Prof. pozo	Volumen									
py	Py	inicial	final	(m)	terr.	local	Acum.	Act.	Fat. Act.	Fat. Act.	Fut. Act.	Fut. Act.	Q Dis.	San.	D	S %	Sec. Llana	Rel. Hidráulicas	v (m/s)	Cota Invert	Final Invert	Prof. pozo	Volumen					
0	1	1000.00	99.81	11.91	1.06	2	2	12	16	0.03	0.05	4.41	4.33	0.1481	0.1936	6	1.60	14.922	25.3094	0.001868	0.226427	0.43	38.95	38.66	1.05	1.15	15.80	
1	2	99.81	97.73	19.65	10.59	0	2	12	16	0.03	0.05	4.41	4.33	0.1481	0.1936	6	3.00	3.4839	61.6714	0.003237	0.225703	0.79	98.63	96.71	1.16	0.96	16.83	
2	3	97.73	95.19	20.71	9.37	0	4	24	31	0.07	0.09	4.37	4.35	0.2356	0.3834	6	3.00	3.3366	60.0285	0.006387	0.219709	0.95	96.74	94.87	0.99	0.92	15.84	
3	4	95.19	94.48	23.92	5.48	0	4	24	31	0.07	0.09	4.37	4.35	0.2356	0.3834	6	5.50	3.2166	101.0566	0.003734	0.226362	0.76	94.84	93.53	0.95	0.95	16.20	
4	5	109.36	97.66	13.27	15.70	4	6	36	47	0.10	0.13	4.34	4.32	0.4376	0.5650	6	18.00	5.8194	182.2219	0.003090	0.222095	1.29	108.44	95.25	0.92	2.61	103.68	
5	6	95.59	97.66	36.80	-6.17	2	2	12	16	0.03	0.05	4.41	4.33	0.1481	0.1936	6	1.30	12.910	22.8136	0.008751	0.310727	0.40	94.59	94.61	0.90	3.25	55.18	
6	7	97.66	94.48	20.59	16.42	2	10	60	77	0.17	0.22	4.30	4.27	0.7221	0.9233	8	5.40	3.1874	100.1357	0.003220	0.310524	0.39	94.58	93.47	3.28	1.01	35.52	
7	8	94.48	91.05	50.73	6.76	1	15	90	115	0.25	0.32	4.26	4.23	1.0725	1.3639	8	6.50	3.4370	109.8623	0.012415	0.342408	1.20	93.44	90.14	1.04	0.91	33.53	
8	9	112.83	110.09	45.79	5.98	2	2	12	16	0.03	0.05	4.41	4.33	0.1481	0.1936	6	12.00	3.9223	63.3127	0.002880	0.218448	0.86	111.78	106.29	1.05	3.80	88.92	
9	10	110.09	106.55	12.65	27.98	2	4	24	31	0.07	0.09	4.37	4.35	0.2356	0.3834	6	12.00	3.9223	63.3127	0.005532	0.266810	1.05	106.26	104.74	3.83	1.81	28.58	
10	11	106.55	103.29	12.55	25.37	0	4	24	31	0.07	0.09	4.37	4.35	0.2356	0.3834	6	18.00	4.8038	84.8903	0.004517	0.250157	1.20	104.71	102.39	1.84	0.90	14.08	
11	12	103.29	96.77	34.64	18.82	0	6	36	47	0.10	0.13	4.34	4.32	0.4376	0.5650	6	3.90	2.2361	33.5143	0.005052	0.250223	0.38	103.45	102.24	1.05	1.05	26.00	
12	13	96.77	93.89	14.66	19.65	1	7	42	54	0.12	0.15	4.33	4.31	0.5091	0.6551	8	18.70	5.9315	186.3429	0.003516	0.232842	1.38	95.70	92.96	1.07	0.93	11.69	
13	14	93.89	91.05	17.71	16.04	0	7	42	54	0.12	0.15	4.33	4.31	0.5091	0.6551	8	16.00	5.4866	172.3661	0.003801	0.2236362	1.30	92.93	90.10	0.96	0.95	13.52	
14	15	91.05	82.37	87.16	9.96	1	23	138	176	0.39	0.49	4.20	4.17	1.6239	2.0561	8	10.00	4.3375	136.2674	0.019089	0.361764	1.57	90.07	81.33	0.98	1.02	63.65	
15	16	82.37	78.71	63.82	5.73	3	26	156	199	0.44	0.56	4.19	4.15	1.8282	2.3123	8	5.80	3.3034	103.1782	0.022281	0.408730	1.35	81.32	77.62	1.05	1.09	54.52	
16	17	104.50	104.01	32.00	1.53	2	2	12	16	0.03	0.05	4.41	4.33	0.1481	0.1936	6	1.60	14.322	25.3094	0.007888	0.2398427	0.43	103.45	102.94	1.05	1.07	27.16	
17	18	104.01	103.19	30.94	2.65	1	3	18	24	0.05	0.07	4.39	4.37	0.2231	0.2918	6	2.50	11.903	31.6368	0.003225	0.310524	0.56	102.91	102.13	1.10	1.06	26.70	
18	19	103.19	101.44	19.76	8.86	2	5	30	39	0.08	0.11	4.35	4.34	0.3658	0.4745	8	8.70	4.0456	127.1018	0.003733	0.226362	0.96	100.36	100.33	1.09	1.05	16.92	
19	20	89.01	86.96	10.74	19.09	0	9	54	70	0.15	0.19	4.31	4.28	0.6513	0.8342	8	20.00	6.1342	192.7112	0.004329	0.246743	1.51	88.23	86.06	0.78	0.88	7.12	
20	21	86.96	78.71	41.17	20.04	0	9	54	70	0.15	0.19	4.31	4.28	0.6513	0.8342	8	20.00	6.1342	192.7112	0.004329	0.246743	1.51	86.05	77.82	0.91	0.83	23.63	
21	22	75.86	72.14	41.59	6.94	2	38	228	290	0.64	0.81	4.13	4.08	2.6345	3.3216	8	9.00	4.1149	123.2746	0.025836	0.425042	1.75	74.71	70.96	1.15	1.18	38.79	
22	23	75.86	72.14	41.59	6.94	2	38	228	290	0.64	0.81	4.13	4.08	2.6345	3.3216	8	9.00	4.1149	123.2746	0.025836	0.425042	1.75	74.71	70.96	1.15	1.18	38.79	
23	24	98.09	96.43	32.92	14.86	23.82	3	5	30	39	0.08	0.11	4.35	4.34	0.3658	0.4745	6	13.00	4.0825	12.1423	0.006577	0.271939	1.14	93.78	91.85	2.65	1.07	22.11
24	25	92.48	85.85	28.19	23.82	2	7	42	54	0.12	0.15	4.33	4.31	0.5091	0.6551	8	16.50	5.5717	175.0386	0.003743	0.226362	1.32	89.33	84.74	3.09	1.11	47.34	
25	26	85.85	78.78	30.62	19.82	1	9	54	70	0.15	0.19	4.31	4.28	0.6513	0.8342	8	23.00	6.5782	193.4702	0.003441	0.229391	0.40	86.05	84.71	0.91	1.14	46.01	
26	27	85.85	85.85	56.00	1.98	1	1	6	9	0.02	0.02	4.43	4.42	0.0745	0.1067	6	2.40	1.7541	30.9976	0.003441	0.229391	0.40	86.05	84.71	0.91	1.14	46.01	
27	28	92.48	85.85	28.19	23.82	2	7	42	54	0.12	0.15	4.33	4.31	0.5091	0.6551	8	16.50	5.5717	175.0386	0.003743	0.226362	1.32	89.33	84.74	3.09	1.11	47.34	
28	29	96.03	96.03	27.91	7.38	2	2	12	16	0.03	0.05	4.41	4.33	0.1481	0.1936	6	7.40	3.0801	54.4293	0.003668	0.226362	0.73	97.04	94.97	1.05	1.06	23.51	
29	30	96.03	93.01	23.06	24.76	0	9	54	70	0.15	0.19	4.31	4.28	0.6513	0.8342	8	23.00	6.5782	206.6597	0.004037	0.243315	1.60	94.94	88.26	1.09	0.75	21.33	
30	31	93.01	86.96	10.74	19.09	0	9	54	70	0.15	0.19	4.31	4.28	0.6513	0.8342	8	20.00	6.1342	192.7112	0.004329	0.246743	1.51	88.23	86.06	0.78	0.88	7.12	
31	32	86.96	78.71	41.17	20.04	0	9	54	70	0.15	0.19	4.31	4.28	0.6513	0.8342	8	20.00	6.1342	192.7112	0.004329	0.246743	1.51	86.05	77.82	0.91	0.83	23.63	
32	33	75.86	72.14	41.59	6.94	2	38	228	290	0.64	0.81	4.13	4.08	2.6345	3.3216	8	9.00	4.1149	123.2746	0.025836	0.425042	1.75	74.71	70.96	1.15	1.18	38.79	
33	34	75.86	72.14	41.59	6.94	2	38	228	290	0.64	0.81	4.13	4.08	2.6345	3.3216	8	9.00	4.1149	123.2746	0.025836	0.425042	1.75	74.71	70.96	1.15	1.18	38.79	
34	35	98.09	96.43	32.92	14.86	23.82	3	5	30	39	0.08	0.11	4.35	4.34	0.3658	0.4745	6	13.00	4.0825	12.1423	0.006577	0.271939	1.14	93.78	91.85	2.65	1.07	22.11
35	36	96.43	92.92	29.91	1.47	0	5	30	39	0.08	0.11	4.35	4.34	0.3658	0.4745	6	8.00	3.8796	121.8813	0.003833	0.229391	0.93	91.82	89.42	1.10	3.06	43.87	
36	37	92.48	85.85	28.19	23.82	2	7	42	54	0.12	0.15	4.33	4.31	0.5091	0.6551	8	16.50	5.5717	175.0386	0.003743	0.226362	1.32	89.33	84.74	3.09	1.11	47.34	
37	38	85.85	78.78	30.62	19.82	1	9	54	70	0.15	0.19	4.31	4.28	0.6513	0.8342	8	23.00	6.5782	193.4702	0.003441	0.229391	0.40	86.05	84.71	0.91	1.14	46.01	
38	39	85.85	85.85	56.00	1.98	1	1	6	9	0.02	0.02	4.43	4.42	0.0745	0.1067	6	2.40	1.7541	30.9976	0.003441	0.229391	0.40	86.05	84.71	0.91	1.14	46.01	
39	40	92.48	85.85	28.19	23.82	2	7	42	54	0.12	0.15	4.33	4.31	0.5091	0.6551	8	16.50	5.5717	175.0386	0.003743	0.226362	1.32	89.33	84.74	3.09	1.11	47.34	
40	41	85.85	78.78	30.62	19.82	1	9	54	70	0.15	0.19	4.31	4.28	0.6513	0.8342	8	23.00	6.5782	193.4702	0.003441	0.229391	0.40	86.05	84.71	0.91	1.14	46.01	
41	42	85.85	85.85	56.00	1.98	1	1	6	9	0.02	0.02	4.43	4.42	0.0745	0.1067	6	2.40	1.7541	30.9976	0.003441	0.229391	0.40	86.05	84.71	0.91	1.14	46.01	
42	43	92.48	85.85	28.19	23.82	2	7	42	54	0.12	0.15	4.33	4.31	0.5091	0.6551	8	16.50	5.5717	175.0386	0.003743	0.226362	1.32	89.33	84.74	3.09	1.11	47.34	
43	44	85.85	78.78	30.62	19.82	1	9	54	70	0.15	0.19	4.31	4.28	0.6513	0.8342	8	23.00	6.5782	193.4702	0.003441	0.229391	0.40	86.05	84.71	0.91	1.14	46.01	
44	45	85.85	85.85	56.00	1.98	1	1	6	9	0.02	0.02	4.43	4.42	0.0745	0.1067	6	2.40	1.7541	30.9976	0.003441	0.229391	0.40	86.05					

Tabla II. Memoria de cálculo - sector 2

De	A	Cotas Terr.	DH	S (z)	No. cascas	Populacion	Q aed	Q aed	Q Dis. San.	D	S %	Sec. Llena	Rel. Hidráulicas	Cota Invert.	Prof. pozo	Volumen											
PV	Final	Final	(m)	terr.	Local	Act. Fec.	Act. Fec.	Act. Fec.	Act. Fec.	Act. Fec.	Act. Fec.	Act. Fec.	Act. Fec.	Act. Fec.	Act. Fec.	Act. Fec.											
83	58	81.30	74.41	34.8	18.78	5	30	39	0.08	0.11	4.35	4.34	0.3658	0.4145	6	18.50	5.0000	88.3587	0.263526	1.92	80.25	73.46	1.05	1.05	0.95	27.83	
58	81	74.41	74.02	48.00	0.81	1	6	36	47	0.10	1.18	4.34	4.32	0.4376	0.6650	6	1.00	11.822	20.0088	0.028228	0.438177	0.50	73.43	72.95	0.98	1.07	33.43
82	81	80.01	74.02	39.2	15.28	2	12	16	0.03	0.05	4.41	4.39	0.1481	0.1936	6	15.00	4.3853	71.4333	0.002576	0.210443	0.93	78.36	73.08	1.05	0.94	31.17	
81	80	74.02	68.63	28.2	19.15	2	10	60	77	0.17	0.22	4.27	4.24	0.1721	0.3233	8	18.00	5.8194	182.8219	0.005050	0.260223	1.51	72.92	67.85	1.10	0.78	21.18
80	78	68.63	68.57	48.00	0.15	3	13	78	100	0.22	0.28	4.27	4.24	0.3323	1.1885	8	0.70	14.176	36.0550	0.002965	0.459284	0.81	67.82	67.49	0.81	1.08	36.36
77	78	70.42	68.57	27.81	6.65	4	4	24	31	0.07	0.09	4.37	4.35	0.2838	0.3834	8	6.60	3.5238	110.7042	0.003463	0.229291	0.61	63.37	67.53	1.05	1.04	23.20
78	79	68.57	66.1	13.3	18.57	1	18	108	138	0.30	0.33	4.23	4.20	1.2804	1.8282	8	17.00	5.6554	177.6710	0.003147	0.310524	1.76	67.46	65.19	1.11	0.91	10.75
79	84	66.1	64.19	27.8	6.87	1	19	114	146	0.32	0.41	4.22	4.20	1.3494	1.7188	8	6.80	3.5768	118.2690	0.005233	0.364475	1.30	65.16	63.27	0.94	0.92	20.58
84	85	64.19	64.32	28.00	-0.50	1	20	120	153	0.34	0.43	4.22	4.19	1.4183	1.7982	8	1.00	1.3716	43.0915	0.004123	0.433076	0.68	63.24	62.38	0.95	1.34	23.72
85	86	64.32	62.05	43.86	4.55	2	22	132	169	0.37	0.47	4.21	4.17	1.5555	1.9703	8	8.00	3.8796	121.8813	0.016166	0.363859	1.43	62.35	58.97	1.37	3.08	88.75
87	86	59.58	62.05	47.3	-5.16	8	48	62	0.13	0.17	4.32	4.29	0.5804	0.7443	8	0.50	0.9839	30.4703	0.024446	0.416883	0.41	59.08	58.84	0.50	3.21	70.96	
86	88	62.05	62.22	18	-0.94	1	31	186	237	0.52	0.66	4.16	4.12	2.1662	2.7357	8	0.50	0.9839	30.4703	0.039783	0.618720	0.60	58.81	58.42	3.24	3.50	48.52
88	89	62.22	61.63	55	1.07	3	34	204	260	0.57	0.73	4.14	4.10	2.3676	2.9878	8	0.50	0.9839	30.4703	0.038056	0.634871	0.62	58.69	58.42	3.53	3.21	148.35
89	76	61.63	61.07	27	2.07	1	35	210	268	0.59	0.75	4.14	4.10	2.4345	3.0715	8	0.50	0.9839	30.4703	0.008804	0.644087	0.62	58.39	58.25	3.24	2.82	65.48
76	75	61.07	61.57	19.3	-2.51	3	38	228	290	0.64	0.81	4.13	4.08	2.6345	3.3288	10	0.50	1.1255	55.2464	0.060127	0.543834	0.62	58.22	58.12	2.85	3.45	62.79
58	56	74.41	63.47	39.5	12.51	1	6	9	0.02	0.02	4.43	4.42	0.0745	0.1067	6	12.50	4.0032	70.7419	0.001508	0.179868	0.72	73.43	68.50	0.96	0.98	30.87	
60	59	84.2	74.95	44.2	20.92	3	18	24	0.05	0.07	4.33	4.37	0.2271	0.2918	6	21.00	5.1887	91.6320	0.003183	0.225709	1.17	83.15	73.86	1.05	1.09	37.79	
59	56	74.95	63.47	27.1	20.24	2	5	30	39	0.08	0.11	4.35	4.34	0.3658	0.4745	6	19.50	5.0000	88.3587	0.005370	0.263526	1.92	73.83	68.55	1.12	0.92	22.02
56	57	69.47	64.33	37.7	13.64	0	6	36	47	0.10	0.13	4.34	4.32	0.4376	0.6650	8	13.60	5.0584	158.9187	0.003555	0.232842	1.18	68.47	63.34	1.01	0.99	30.06
77	57	70.42	64.33	53.3	11.43	4	4	24	31	0.07	0.09	4.37	4.35	0.2838	0.3834	8	11.40	3.8230	67.5756	0.005675	0.271006	1.03	63.37	63.30	1.05	1.03	44.41
57	55	64.33	61.57	28.83	3.57	1	11	66	85	0.18	0.24	4.28	4.26	0.7392	1.0180	8	15.00	5.3124	166.9328	0.006064	0.273304	1.45	63.27	58.94	1.06	2.83	42.58
49	51	66.54	65.94	69.00	0.87	4	4	24	31	0.07	0.09	4.37	4.35	0.2838	0.3834	8	2.90	2.3338	73.3882	0.005225	0.263526	0.62	64.84	64.46	1.10	1.08	11.26
51	52	65.94	65.54	12.33	3.03	0	4	24	31	0.07	0.09	4.37	4.35	0.2838	0.3834	8	2.90	2.3338	73.3882	0.005225	0.263526	0.62	64.84	64.46	1.10	1.08	11.26
56	55	69.47	61.77	24.95	6.81	2	12	16	0.03	0.05	4.41	4.39	0.1481	0.1936	6	6.70	2.9308	51.7916	0.003855	0.239353	0.70	68.46	66.79	1.01	0.98	19.88	
55	54	61.77	65.65	37.93	5.59	2	4	24	31	0.07	0.09	4.37	4.35	0.2838	0.3834	8	5.50	3.2168	101.0586	0.003794	0.236362	0.76	66.76	64.67	1.01	0.98	30.16
54	52	65.65	65.94	6.96	1.58	1	5	30	39	0.08	0.11	4.35	4.34	0.3658	0.4745	8	1.50	1.6799	52.7761	0.008990	0.310524	0.52	64.84	64.54	1.01	1.00	5.60
52	53	65.54	64.09	16.76	8.65	2	11	66	85	0.18	0.24	4.28	4.26	0.7392	1.0180	8	20.00	6.1342	192.7112	0.005251	0.263526	1.62	64.43	61.08	1.11	3.01	27.56
53	64	64.09	64.63	63.00	-0.86	5	68	408	519	1.14	1.45	4.02	3.97	4.5302	5.7659	10	0.50	1.1255	55.2464	0.104314	0.647275	0.73	57.80	57.49	6.29	7.14	423.10
67	65	60.89	62.08	18.8	-6.3	5	5	30	39	0.08	0.11	4.35	4.34	0.3658	0.4745	6	6.00	2.1735	49.0115	0.003680	0.316466	0.88	59.84	58.71	1.05	3.37	33.31
66	65	60.17	62.08	4.13	-4.6	2	12	16	0.03	0.05	4.41	4.39	0.1481	0.1936	6	1.70	1.4763	26.0883	0.007653	0.239353	0.44	59.12	58.47	1.05	3.67	79.08	
65	64	62.08	64.63	42.8	-6	3	10	60	77	0.17	0.22	4.27	4.24	0.1721	0.3233	8	1.00	1.3716	43.0915	0.021426	0.403632	0.55	58.38	57.95	3.70	6.68	177.69
64	50	64.63	64	7	9	1	79	474	603	1.33	1.69	3.99	3.93	5.2903	6.6347	10	0.50	1.1255	55.2464	0.162093	0.674484	0.76	57.46	57.42	7.17	6.58	48.13
48	49	66.72	66.54	38	0.47	6	7	42	54	0.12	0.15	4.33	4.31	0.5091	0.6651	6	3.00	1.9811	34.6583	0.016303	0.363859	0.73	65.67	64.53	1.05	2.01	48.51
49	50	66.54	64	40.8	6.23	1	7	42	54	0.12	0.15	4.33	4.31	0.5091	0.6651	6	14.00	2.5166	161.2338	0.004063	0.243315	1.25	64.50	58.79	2.04	5.21	182.25
50	63	64	58.63	73.3	10.1	5	31	546	694	1.53	1.94	3.95	3.93	6.0453	7.5739	10	2.50	2.0662	123.5346	0.061310	0.557845	1.39	57.39	55.56	6.61	1.07	281.49
44	46	67.33	64.65	33.6	9.76	2	12	16	0.03	0.05	4.41	4.39	0.1481	0.1936	6	3.80	3.5446	62.6376	0.003187	0.222709	0.80	66.36	63.67	0.97	0.98	26.23	
48	46	66.72	64.65	49.3	4.14	2	12	16	0.03	0.05	4.41	4.39	0.1481	0.1936	6	4.20	3.6405	61.0059	0.025883	0.256893	0.60	65.67	63.57	1.05	1.08	45.50	
46	47	64.65	57.63	53	13.1	1	5	30	39	0.08	0.11	4.35	4.34	0.3658	0.4745	8	13.00	4.3455	153.5687	0.003054	0.222035	1.10	63.54	56.65	1.11	1.04	42.47
47	63	57.63	58.63	20	5.31	0	5	30	39	0.08	0.11	4.35	4.34	0.3658	0.4745	8	5.20	3.1278	98.2638	0.004828	0.256893	0.80	56.62	55.58	1.07	1.05	16.89
63	61	58.63	58.76	31	-0.4	1	97	582	740	1.63	2.07	3.94	3.88	6.4196	8.0392	10	0.30	0.8718	42.7936	0.017861	0.1766097	0.67	55.53	55.44	1.10	1.32	57.59
61	62	58.76	55.17	28.9	5.51	2	173	1038	1319	2.91	3.69	3.79	3.72	11.0138	13.7340	12	0.80	1.6076	113.8334	0.182081	0.674484	1.08	55.41	55.18	1.35	-0.07	79.46

Tablas III, IV, V. Memoria de cálculo - sectores 2A, 2B, 3

Tabla III. Memoria de cálculo - sector 2A																											
De A	Cotas Terr.	DH	S (Z)	No. casas	Población	Q med	F-ecor final	Q Dis. Sam.	D	S %	Sec. Llana	Rel. Hidráulicas	v (m/s)	Cota Invert	Prof pozo	Volumen											
PV	Final	Final	terr	Local	Act. Fer.	Act. Fer.	Act. Fer.	Act. Fer.	Fut.	tub	Q	vfy	fut	Inicio	Final	Final											
66	72	60.47	58.88	10.96	1177	1	6	3	0.02	0.02	4.43	4.42	0.0745	0.1067	6	12.00	3.8223	69.3127	0.001539	0.173866	0.71	59.12	57.80	1.05	1.08	3.32	
72	63	58.88	56.23	32.85	8.07	2	18	24	0.05	0.07	4.33	4.37	0.2211	0.2316	6	8.20	3.2453	57.2966	0.005034	0.260223	0.84	57.17	55.08	1.11	1.15	23.62	
63	68	56.23	54.39	33.98	3.65	0	3	18	24	0.05	0.07	4.33	4.37	0.2211	0.2316	6	1.20	15.026	47.2044	0.005163	0.276517	0.42	55.05	54.64	1.18	0.35	20.14
67	68	60.49	54.39	33.81	17.45	1	1	6	3	0.02	0.02	4.43	4.42	0.0745	0.1067	6	15.30	4.4283	18.2650	0.001363	0.171603	0.76	59.84	54.67	1.05	0.32	18.57
68	70	54.39	54.16	28.34	2.87	3	7	42	54	0.12	0.15	4.33	4.37	0.3031	0.6551	6	1.40	16.230	50.3866	0.012843	0.345215	0.56	54.61	54.21	0.38	-0.05	3.80

Tabla IV. Memoria de cálculo - sector 2B																											
De A	Cotas Terr.	DH	S (Z)	No. casas	Población	Q med	F-ecor final	Q Dis. Sam.	D	S %	Sec. Llana	Rel. Hidráulicas	v (m/s)	Cota Invert	Prof pozo	Volumen											
PV	Final	Final	terr	Local	Act. Fer.	Act. Fer.	Act. Fer.	Act. Fer.	Fut.	tub	Q	vfy	fut	Inicio	Final	Final											
88	90	62.22	57.36	31.11	15.62	1	6	8.6	0.02	0.02	4.43	4.42	0.0745	0.1067	6	13.50	4.1602	73.5172	0.001451	0.175765	0.73	61.22	57.02	1.00	0.34	16.67	
90	91	57.36	56.28	12.79	8.44	2	12	16	0.03	0.05	4.41	4.39	0.1481	0.1936	6	8.30	3.2620	57.6443	0.003463	0.229231	0.75	56.99	55.93	0.37	0.35	3.63	
76	92	61.07	57.34	36.70	10.16	2	2	16	0.03	0.05	4.41	4.39	0.1481	0.1936	6	8.30	3.2620	57.6443	0.003463	0.229231	0.75	60.07	57.02	1.00	0.32	19.32	
92	91	57.34	56.28	24.00	4.42	1	3	18	24	0.05	0.07	4.33	4.37	0.2211	0.2316	6	4.40	2.3751	41.9703	0.006934	0.2686023	0.68	56.99	55.94	0.35	0.34	6.61
91	73	56.28	53.58	33.72	8.01	1	6	36	47	0.10	0.13	4.34	4.32	0.4376	0.5650	6	7.80	3.1623	55.8817	0.010111	0.318412	1.01	55.90	53.27	0.38	0.31	9.35
75	74	61.57	58.53	38.82	7.83	2	2	12	16	0.03	0.05	4.41	4.39	0.1481	0.1936	6	8.00	3.2625	56.5936	0.003528	0.232842	1.05	61.07	57.96	0.50	0.57	16.55
74	71	58.53	54.82	38.23	9.70	3	5	30	39	0.08	0.11	4.35	4.34	0.3658	0.4745	6	10.00	3.806	63.2735	0.007438	0.232267	1.05	57.93	54.11	0.60	0.71	19.94
71	73	54.82	53.58	49.95	2.48	1	6	36	47	0.10	0.13	4.34	4.32	0.4376	0.5650	6	1.50	13.867	24.5057	0.023056	0.411234	0.57	54.08	53.23	0.74	0.25	19.71
73	72	53.58	53.2	3.00	12.67	0	12	32	0.20	0.26	4.28	4.25	0.8628	1.1004	6	1.20	13.026	47.2044	0.023311	0.419727	0.62	53.24	53.20	0.34	0.00	0.41	

Tabla V. Memoria de cálculo - sector 3																										
De A	Cotas Terr.	DH	S (Z)	No. casas	Población	Q med	F-ecor final	Q Dis. Sam.	D	S %	Sec. Llana	Rel. Hidráulicas	v (m/s)	Cota Invert	Prof pozo	Volumen										
PV	Final	Final	terr	Local	Act. Fer.	Act. Fer.	Act. Fer.	Act. Fer.	Fut.	tub	Q	vfy	fut	Inicio	Final	Final										
34	33	62.38	59.31	77.3	3.94	4	4	31	0.07	0.09	4.37	4.35	0.2396	0.3634	6	5.00	2.5318	44.7411	0.008570	0.3004512	0.77	61.38	57.43	1.00	1.63	88.03
33	35	59.31	54.43	104.3	4.61	5	24	70	0.15	0.19	4.31	4.28	0.4553	0.6342	6	3.20	2.4537	17.0845	0.010822	0.328182	0.81	57.46	54.10	1.86	0.38	33.57
37	35	59.34	54.43	67.6	7.04	2	12	16	0.03	0.05	4.41	4.39	0.1481	0.1936	6	6.60	2.8038	51.4037	0.003884	0.233853	0.70	58.54	54.08	0.70	0.40	23.61
35	35	54.43	54.33	14.0	1.07	0	11	66	0.18	0.24	4.23	4.26	0.1385	0.1900	6	0.40	0.8675	27.2535	0.037132	0.475274	0.41	54.05	53.99	0.43	0.34	4.31

Tabla VI. Memoria de cálculo - sector 4

De A		Cotas Terr.		DH		f (Z)		No. casas		Población		Q med		Factor final		Q Dis. San.		D		S %		Sec. Llena		Rel. Hidráulicas		v (m/s)		Cota Invert		Prof pozo		Volumen					
py	vy	inicial	final	final	terr.	local	Acum.	Act.	Fec.	Act	Fec	Act	Fec	Act	Fec	Act	Fec	Act	Fec	Act	Fec	Act	Fec	Act	Fec	Act	Fec	Act	Fec	Act	Fec	Act	Fec	Act	Fec		
127	128	51.60	52.02	75.00	-0.56	3	18	24	0.05	0.07	4.39	4.37	0.2211	0.2918	6	1.00	11333	20.0088	0.04586	0.359039	0.41	50.80	50.05	0.80	1.97	83.10											
128	129	52.02	52.22	73.00	-0.25	5	8	48	62	0.13	0.17	4.32	4.29	0.5804	0.4443	6	0.50	80006	14.1834	0.052647	0.257293	0.42	50.02	49.63	2.00	2.60	145.20										
129	130	52.22	52.62	26.97	-1.48	1	8	48	62	0.13	0.17	4.32	4.29	0.5804	0.4443	6	0.50	96399	30.44703	0.024446	0.148683	0.41	49.60	49.46	2.63	3.16	62.41										
130	131	52.62	52.66	68.96	1.87	1	6	8.6	0.02	0.02	4.43	4.40	0.0745	0.1067	6	4.50	2.4019	42.4452	0.002519	0.207295	0.50	52.86	49.76	1.65	2.86	107.94											
131	132	52.66	52.69	88.00	-0.08	7	106	636	808	1.78	2.26	3.92	3.86	6.9375	8.1323	10	0.10	0.5033	24.70693	0.333435	0.915300	0.46	49.43	49.34	3.19	3.35	281.66										
132	133	52.69	52.69	67.00	0.42	2	12	16	0.03	0.05	4.41	4.39	0.1481	0.1936	6	3.50	2.183	31.4331	0.005333	0.283528	0.56	51.92	49.58	1.05	3.11	116.62											
133	134	52.69	52.40	88.00	0.33	6	114	684	869	1.92	2.43	3.90	3.80	7.46393	9.3436	10	0.10	0.5033	24.70693	0.333435	0.915300	0.46	49.43	49.34	3.19	3.35	281.66										
134	135	52.40	52.40	60.38	-1.03	6	36	47	0.10	0.13	4.34	4.32	0.4378	0.5650	6	1.50	1.3867	24.5057	0.023056	0.411234	0.57	50.72	49.81	1.05	2.53	88.30											
135	136	52.40	52.66	68.00	-0.38	3	123	738	938	2.07	2.63	3.88	3.82	8.0201	10.6263	10	0.10	0.5033	24.70693	0.333435	0.915300	0.46	49.43	49.34	3.19	3.35	281.66										
136	137	52.66	52.66	61.98	2.44	2	12	16	0.03	0.05	4.41	4.39	0.1481	0.1936	6	2.50	1.7903	31.6368	0.006311	0.276517	0.50	61.33	59.78	1.09	3.04	53.04											
137	138	52.66	52.71	64.00	-0.08	6	143	894	1156	2.50	3.18	3.83	3.76	9.1984	11.9111	12	0.10	0.5684	40.1762	0.297966	0.878271	0.50	49.00	48.98	3.71	0.35	48.02										
138	139	52.71	49.33	23.66	14.23	2	151	906	1151	2.54	3.22	3.83	3.76	9.1984	11.9111	12	0.10	0.5684	40.1762	0.297966	0.878271	0.50	49.00	48.98	3.71	0.35	48.02										
139	140	49.33	53.24	22.86	-5.64	3	18	24	0.05	0.07	4.39	4.37	0.2211	0.2918	6	1.20	1.3403	21.9186	0.019316	0.348007	0.43	51.15	56.88	0.80	2.36	28.93											
140	141	53.24	51.71	61.95	2.25	3	12	16	0.03	0.05	4.41	4.39	0.1481	0.1936	6	4.80	2.4807	43.8372	0.004554	0.250157	0.62	53.82	56.66	1.05	1.05	55.40											
141	142	51.71	55.87	86.95	2.12	4	18	24	0.05	0.07	4.39	4.37	0.2211	0.2918	6	1.20	1.3403	21.9186	0.019316	0.348007	0.43	51.15	56.88	0.80	2.36	28.93											
142	143	55.87	55.53	88.00	0.33	3	30	180	230	0.50	0.64	4.16	4.13	2.0388	2.6514	6	0.50	0.8006	14.1684	0.187397	0.166097	0.61	54.82	54.35	1.05	1.52	44.14										
143	144	55.53	55.53	66.00	-0.11	9	54	70	0.15	0.19	4.31	4.28	0.6513	0.8342	6	1.30	1.2910	22.8136	0.036568	0.473014	0.61	54.41	53.55	1.05	1.98	79.93											
144	145	55.53	55.53	46.93	-3.00	5	5	30	39	0.08	0.11	4.35	4.34	0.3856	0.4745	6	0.80	1.0187	17.8365	0.028511	0.430301	0.44	53.82	53.24	0.50	2.29	52.23										
145	146	55.53	54.55	67.78	1.45	6	50	300	382	0.84	1.07	4.08	4.03	3.4259	4.3008	8	0.50	0.9639	30.4703	0.141814	0.170767	0.63	53.87	52.88	2.32	1.67	108.17										
146	147	54.55	56.40	63.00	1.90	3	18	24	0.05	0.07	4.39	4.37	0.2211	0.2918	6	1.30	1.5607	21.5803	0.010582	0.325255	0.51	56.66	55.35	1.05	1.05	57.93											
147	148	56.40	55.16	68.00	1.04	1	6	8.6	0.02	0.02	4.43	4.42	0.0745	0.1067	6	2.50	1.7903	31.6368	0.006311	0.276517	0.50	61.33	59.78	1.09	3.04	53.04											
148	149	55.16	54.55	88.00	0.63	7	19	114	146	0.32	0.41	4.23	4.20	1.9494	1.1186	8	0.30	0.7513	23.6022	0.012526	0.258120	0.44	53.02	52.76	2.14	1.79	138.34										
149	150	54.55	53.69	86.00	1.00	8	77	462	588	1.29	1.65	3.99	3.94	5.7636	6.4710	8	0.50	0.9639	30.4703	0.141814	0.170767	0.63	53.87	52.90	1.82	1.39	110.56										
150	151	53.69	52.17	67.98	2.24	1	78	468	595	1.31	1.67	3.99	3.93	5.2270	5.7163	10	1.40	1.4763	26.0883	0.011187	0.331034	0.49	53.50	52.33	1.05	1.03	57.43										
151	152	53.69	55.12	31.94	2.72	1	6	8.6	0.02	0.02	4.43	4.42	0.0745	0.1067	6	2.10	1.6805	32.8773	0.003244	0.225709	0.42	54.94	54.08	1.05	1.04	26.73											
152	153	55.12	54.42	88.00	0.80	6	42	54	0.12	0.15	4.33	4.31	0.5091	0.6551	8	1.70	1.7884	56.1845	0.016600	0.333300	0.60	54.05	52.55	1.07	1.87	108.51											
153	154	54.42	53.36	88.00	1.20	7	15	30	115	0.23	0.32	4.26	4.23	1.0735	1.3659	8	0.50	0.9639	30.4703	0.141814	0.170767	0.63	53.87	52.41	51.97	2.02	1.40	120.03									
154	155	53.36	53.36	60.00	1.72	3	18	24	0.05	0.07	4.39	4.37	0.2211	0.2918	6	1.70	1.4763	26.0883	0.011187	0.331034	0.49	53.50	52.33	1.05	1.03	57.43											
155	156	53.36	52.17	67.98	1.32	8	26	116	139	0.44	0.56	4.19	4.15	1.8282	2.3123	10	0.50	1.1255	35.2464	0.041854	0.433076	0.55	51.94	51.43	1.43	0.63	34.35										
156	157	52.17	49.33	66.86	4.23	1	105	630	801	1.76	2.24	3.92	3.86	6.9157	8.5556	12	3.30	3.2851	#####	#####	#####	0.237503	0.417526	1.56	51.22	49.01	0.95	0.32	42.45								
157	158	49.33	48.98	5.84	5.93	1	257	1542	1959	4.32	5.48	3.67	3.59	15.8433	19.7099	12	0.10	0.5684	40.1762	0.430438	0.934844	0.57	48.95	48.94	0.38	0.04	1.22										

Tabla VII, VIII. Memoria de cálculo - sectores 5, 5A

De A		Cotas Terr.		DH	\$ (Z)	No. casas	Populación	Q med	Factor	Q Dis. San.	D	S %	Sec. Llana	Q	Rel Hidráulicas	v (m/s)	Cota Invert	Prof pozo	Volumen								
PV	Final	Final	Final	terr.	Local	Acum	Act.	Fat. Act	Fat. Act	Fat. Act	Fat. Act	Fat. Act	Fat. Act	Fat. Act	qRQ	vRQ	Inicio	Final	Inicio	Final							
130	129	61.63	60.68	68.00	1.43	3	18	24	0.05	0.07	4.39	4.37	0.2211	0.2918	6	1.50	1.3867	24.5057	0.019309	0.336510	0.47	60.64	59.62	1.05	1.06	57.33	
131	129	62.25	60.68	38.97	4.03	1	6	8.6	0.02	0.02	4.43	4.42	0.0745	0.1067	6	4.00	2.2645	40.0177	0.002665	0.210449	0.48	61.20	59.64	1.05	1.04	32.56	
129	150	60.68	58.73	68.96	2.83	1	5	30	0.08	0.11	4.35	4.34	0.3638	0.4145	6	3.00	1.9611	34.6563	0.019630	0.350786	0.63	59.59	57.52	1.09	1.21	63.41	
131	132	62.25	60.34	67.93	2.81	5	30	39	0.08	0.11	4.35	4.34	0.3638	0.4145	8	2.80	2.2932	72.1059	0.006580	0.279109	0.64	61.20	59.30	1.05	1.04	56.84	
133	132	60.35	60.34	55.00	1.11	3	18	24	0.05	0.07	4.39	4.37	0.2211	0.2918	8	1.30	1.5639	43.1319	0.005340	0.273304	0.43	59.30	59.19	1.05	1.16	48.51	
132	150	60.34	58.73	54.97	2.93	3	11	66	0.18	0.24	4.29	4.26	0.7926	1.0120	8	3.00	2.3758	74.6367	0.019359	0.350786	0.83	59.16	57.51	1.19	1.22	52.97	
150	149	58.73	56.6	69.95	3.05	1	17	102	0.29	0.37	4.24	4.21	1.2113	1.5383	8	3.00	2.3758	74.6367	0.020611	0.338611	0.95	57.48	55.38	1.25	1.22	69.30	
132	134	60.34	58.16	67.91	3.21	3	18	24	0.05	0.07	4.39	4.37	0.2211	0.2918	8	3.20	2.4537	77.0845	0.003786	0.236362	0.58	59.29	57.12	1.05	1.04	56.86	
139	134	58.28	58.16	86.00	0.14	10	10	60	0.17	0.22	4.30	4.27	0.7221	0.9233	8	0.50	0.3639	30.4703	0.003001	0.447612	0.43	57.23	56.80	1.05	1.36	82.30	
134	149	58.16	56.6	69.98	2.23	5	18	108	0.38	0.39	4.23	4.20	1.2804	1.6252	8	2.20	2.0345	63.9151	0.025427	0.423599	0.86	56.77	55.23	1.39	1.37	77.25	
149	148	56.6	54.68	69.96	2.74	3	38	228	0.64	0.81	4.13	4.08	2.6345	3.3218	8	2.80	2.2392	72.1059	0.046068	0.508265	1.17	55.20	53.24	1.40	1.44	79.42	
139	138	56.48	56.28	54.00	0.37	5	5	30	0.08	0.11	4.35	4.34	0.3638	0.4145	8	0.90	1.3013	40.8802	0.011606	0.333900	0.43	55.43	54.94	1.05	1.34	51.54	
139	138	58.28	56.28	67.93	2.94	4	24	31	0.07	0.09	4.37	4.35	0.2936	0.3834	8	3.00	2.3758	74.6367	0.005107	0.260223	0.62	57.23	55.19	1.05	1.09	58.09	
139	137	56.28	55.74	88.00	0.61	6	15	90	0.25	0.32	4.26	4.23	1.0725	1.3639	8	0.80	1.2268	38.5422	0.035387	0.468470	0.57	54.91	54.21	1.37	1.53	101.94	
134	137	58.16	55.74	67.89	3.56	4	24	31	0.07	0.09	4.37	4.35	0.2936	0.3834	8	3.60	2.6025	81.7604	0.004630	0.253537	0.66	57.11	54.67	1.05	1.07	57.68	
137	148	55.74	54.68	85.98	1.23	6	25	150	0.42	0.54	4.19	4.15	1.7602	2.2271	8	1.30	1.5639	43.1319	0.045329	0.501617	0.79	54.18	53.06	1.56	1.62	109.29	
148	143	54.68	53.39	69.49	1.86	0	63	378	0.81	1.06	4.03	3.98	4.5639	5.3629	8	3.30	2.5661	80.6169	0.066524	0.565762	1.45	53.03	50.60	1.65	2.79	123.35	
141	140	54.47	54.72	86.00	-0.26	5	5	30	0.08	0.11	4.35	4.34	0.3638	0.4145	8	1.00	1.3716	43.0315	0.011010	0.328162	0.45	53.42	52.46	1.05	2.26	127.10	
139	140	56.28	54.72	66.95	2.33	2	12	16	0.03	0.05	4.41	4.39	0.1481	0.1996	8	4.00	2.7433	86.1831	0.002317	0.203503	0.56	55.23	52.55	1.05	2.17	86.18	
140	142	54.72	54.01	88.00	0.81	3	10	60	0.17	0.22	4.30	4.27	0.7221	0.9233	8	0.90	1.3013	40.8802	0.022585	0.408700	0.53	52.43	51.64	2.29	2.37	164.10	
137	142	55.74	54.01	66.94	2.18	5	5	30	0.08	0.11	4.35	4.34	0.3638	0.4145	8	4.50	2.9097	91.4110	0.005190	0.260223	0.76	54.69	51.68	1.05	2.33	30.56	
142	143	54.01	53.39	102.0	0.61	5	20	120	0.53	0.34	4.43	4.22	1.1833	1.7382	8	0.60	1.0625	33.3786	0.053872	0.531449	0.56	51.61	51.00	2.40	2.39	195.68	
146	144	52.36	52.68	86.00	-0.33	6	6	36	0.47	0.10	4.13	4.34	0.4376	0.5650	8	0.70	1.1476	36.0530	0.016672	0.367173	0.42	51.31	50.64	1.05	2.04	181.73	
144	143	52.68	53.39	50.98	-1.39	1	7	42	0.12	0.15	4.33	4.31	0.5091	0.6551	8	0.30	0.7513	23.6022	0.027758	0.435721	0.33	50.61	50.46	2.07	2.33	102.10	
143	122	53.39	52.62	10.45	7.37	0	90	540	687	151	132	3.96	3.90	5.9827	7.4961	10	5.00	3.5591	74.7043	0.042907	0.497452	1.77	50.43	43.90	2.96	2.72	23.69

De A		Cotas Terr.		DH	\$ (Z)	No. casas	Populación	Q med	Factor	Q Dis. San.	D	S %	Sec. Llana	Q	Rel Hidráulicas	v (m/s)	Cota Invert	Prof pozo	Volumen								
PV	Final	Final	Final	terr.	Local	Acum	Act.	Fat. Act	Fat. Act	Fat. Act	Fat. Act	Fat. Act	Fat. Act	Fat. Act	qRQ	vRQ	Inicio	Final	Inicio	Final							
144	144	52.68	52.03	41.3	1.43	1	6	3	0.02	0.02	4.43	4.42	0.0745	0.1067	6.00	2.50	1.7903	31.6366	0.003371	0.223231	0.41	52.28	51.25	0.40	0.84	20.48	
144	146	52.03	50.58	108.7	1.39	2	3	18	24	0.05	0.07	4.39	4.37	0.2211	0.2918	6.00	1.00	1.1323	20.0088	0.014586	0.353039	0.41	51.22	50.13	0.87	0.45	57.36
146	147	50.58	50.07	102.0	0.50	6	3	54	70	0.15	0.13	4.31	4.28	0.6513	0.8342	3.00	0.50	0.9639	30.4703	0.023739	0.433316	0.42	50.10	43.59	0.48	0.48	33.02

2.5. Cronograma de ejecución

No. Renglón	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12	mes 13	mes 14	mes 15	mes 16	mes 17	mes 18
1	Excavación con máquina																	
2	Construcción pozos < 3.00 mts.																	
3	Construcción pozos > 3.00 mts.																	
4	Colocación tubería de 6"																	
5	Colocación tubería de 8"																	
6	Colocación tubería de 10"																	
7	Colocación tubería de 12"																	
8	Excavación conexión domiciliar a mano																	
9	Construcción conexión domiciliar																	
10	Relleno y compactación																	
11	Obra civil para tratamiento de aguas residuales																	

2.6. Presupuesto del sistema de alcantarillado sanitario

Tabla X. Presupuesto colector PVC 12”

No.	COMPONENTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
1	COLECTOR PVC 12" Norma ASTM F-949	ML	189.21		
	MATERIALES				
	Tubo PVC 12" Norma ASTM F-949	tubo	32	Q1,221.30	Q39,081.60
	Ladrillo Tayuyo 6.5x11x23 cms (para soporte de la tubería sobre el material selecto)	unidad	96	Q1.50	Q144.00
	Material Selecto	m ³	9.5	Q100.00	Q950.00
	Empaque PVC de 12"	unidad	27	Q15.95	Q430.65
	Adhesivo PVC 300ml	unidad	7	Q55.00	Q385.00
	Total Materiales				Q40,991.25
	MANO DE OBRA CALIFICADA				
	Intalacion Tubería PVC 12"	tubo	32	Q96.00	Q3,072.00
	Total Mano de Obra Calificada				Q3,072.00
	MANO DE OBRA NO CALIFICADA				
	Instalación tubería PVC 12"	jornal	30	Q42.50	Q1,275.00
	Total Mano de Obra No Calificada				Q1,275.00

Tabla XI. Presupuesto colector PVC 10”

No.	COMPONENTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
2	COLECTOR PVC 10" Norma ASTM F-949	ML	774.36		
	MATERIALES				
	Tubo PVC 10" Norma ASTM F-949	tubo	130	Q929.40	Q120,822.00
	Ladrillo Tayuyo 6.5x11x23 cms (para soporte de la tubería sobre el material selecto)	unidad	390	Q1.50	Q585.00
	Material Selecto	m ³	39	Q100.00	Q3,900.00
	Empaque PVC de 10"	unidad	120	Q13.85	Q1,662.00
	Adhesivo PVC 300ml	unidad	10	Q55.00	Q550.00
	Total Materiales				Q127,519.00
	MANO DE OBRA CALIFICADA				
	Intalación tubería PVC 10"	tubo	130	Q76.00	Q9,880.00
	Total Mano de Obra Calificada				Q9,880.00
	MANO DE OBRA NO CALIFICADA				
	Instalación tubería PVC 10"	jornal	100	Q42.50	Q4,250.00
	Total Mano de Obra No Calificada				Q4,250.00

Tabla XII. Presupuesto colector PVC 8”

No.	COMPONENTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
3	COLECTOR PVC 8" Norma ASTM F-949	ML	4320.89		
	MATERIALES				
	Tubo Novafort 8" Norma ASTM F-949	tubo	721	Q954.82	Q688,425.22
	Ladrillo Tayuyo 6.5x11x23 cms (para soporte de la tubería sobre el material selecto)	unidad	2163	Q1.50	Q3,244.50
	Material Selecto	m ³	195	Q100.00	Q19,500.00
	Empaque PVC de 8"	unidad	690	Q8.30	Q5,727.00
	Adhesivo PVC 300ml	unidad	60	Q55.00	Q3,300.00
	Total Materiales				Q720,196.72
	MANO DE OBRA CALIFICADA				
	Intalación tubería PVC 8"	tubo	721	Q60.00	Q43,260.00
	Total Mano de Obra Calificada				Q43,260.00
	MANO DE OBRA NO CALIFICADA				
	Intalación tubería PVC 8"	jornal	430	Q42.50	Q18,275.00
	Total Mano de Obra No Calificada				Q18,275.00

Tabla XIII. Presupuesto colector PVC 6”

No.	COMPONENTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
4	COLECTOR PVC 6" Norma ASTM F-949	ML	3504.85		
	MATERIALES				
	Tubo PVC 6" Norma ASTM F-949	tubo	585	Q401.79	Q235,047.15
	Ladrillo Tayuyo 6.5x11x23 cms (para soporte de la tubería sobre el material selecto)	unidad	1755	Q1.50	Q2,632.50
	Material Selecto	m ³	158	Q100.00	Q15,800.00
	Empaque PVC de 6"	unidad	510	Q4.45	Q2,269.50
	Adhesivo PVC 300ml	unidad	35	Q55.00	Q1,925.00
	Total Materiales				Q257,674.15
	MANO DE OBRA CALIFICADA				
	Intalación tubería PVC 6"	tubo	585	Q48.00	Q28,080.00
	Total Mano de Obra Calificada				Q28,080.00
	MANO DE OBRA NO CALIFICADA				
	Intalación tubería PVC 6"	jornal	380	Q42.50	Q16,150.00
	Total Mano de Obra No Calificada				Q16,150.00

Tabla XIV. Presupuesto colector PVC 4”

No.	COMPONENTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
5	COLECTOR PVC 4" Norma ASTM F-949	ML	3517.5		
	MATERIALES				
	Tubo PVC 4" Norma ASTM F-949	tubo	587	Q401.79	Q235,850.73
	Codo PVC 4"*90°	unidad	469	Q37.37	Q17,526.53
	Empaque PVC de 4"	unidad	50	Q2.50	Q125.00
	Total Materiales				Q253,502.26
	MANO DE OBRA CALIFICADA				
	Instalación tubería PVC 4"	tubo	587	Q50.00	Q29,350.00
	Total Mano de Obra Calificada				Q29,350.00
	MANO DE OBRA NO CALIFICADA				
	Excavación a mano	jornal	1500	Q40.00	Q60,000.00
	Relleno a mano apisonado	jornal	1200	Q40.00	Q48,000.00
	Total Mano de Obra No Calificada				Q48,000.00

Tabla XV. Presupuesto pozos de visita h < 3 mts.

No.	COMPONENTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
6	POZOS DE VISITA h < 3 mts.	U	131		
	MATERIALES				
	Cemento Portland Gris	saco	786	Q38.00	Q29,868.00
	Arena de río	m³	79	Q125.00	Q9,875.00
	Piedrín de 1/2"	m³	65.5	Q160.00	Q10,480.00
	Hierro legítimo de 1/4"	varilla	262	Q8.50	Q2,227.00
	Hierro legítimo de 3/8"	varilla	458	Q20.00	Q9,160.00
	Hierro legítimo de 1/2" (tapadera, brocal y escalones)	varilla	590	Q31.00	Q18,290.00
	Ladrillo Tayuyo 6.5x11x23 cms	unid	64583	Q1.50	Q96,874.50
	Alambre de amarre	lb	295	Q4.00	Q1,180.00
	Clavo de Diversas Medidas	lb	20	Q4.00	Q80.00
	Madera para Formaleta	p-t	980	Q4.00	Q3,920.00
	Total Materiales				Q181,954.50
	MANO DE OBRA CALIFICADA				
	Construcción de Pozos de Visita	unidad	131	Q500.00	Q65,500.00
	Total Mano de Obra Calificada				Q65,500.00
	MANO DE OBRA NO CALIFICADA				
	Excavación a Mano	jornal	140	Q42.50	Q5,950.00
	Construcción de Pozo de Visita	jornal	400	Q42.50	Q17,000.00
	Total Mano de Obra No Calificada				Q22,950.00

Tabla XVI. Presupuesto pozos de visita h > 3 mts.

No.	COMPONENTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
7	Pozos de Visita h > 3mts	U	15		
	MATERIALES				
	Cemento Portland Gris	saco	600	Q38.00	Q22,800.00
	Arena de río	m³	42	Q125.00	Q5,250.00
	Piedrin de 1/2"	m³	22.5	Q160.00	Q3,600.00
	Hierro legítimo de 1/4"	varilla	460	Q8.50	Q3,910.00
	Hierro legítimo de 3/8"	varilla	220	Q20.00	Q4,400.00
	Hierro legítimo de 1/2" (tapadera y brocal)	varilla	250	Q31.00	Q7,750.00
	Escalones de Hierro 5/8" (Escalones)	unidad	210	Q60.00	Q12,600.00
	Ladrillo Tayuyo 6.5x11x23 cms	unidad	32355	Q1.50	Q48,532.50
	Alambre de amarre	lb	350	Q4.00	Q1,400.00
	Clavo de Diversas Medidas	lb	225	Q4.00	Q900.00
	Madera para Formaleta	p-t	1620	Q4.00	Q6,480.00
	Total Materiales				Q117,622.50
	MANO DE OBRA CALIFICADA				
	Construccion de Pozos de Visita	unidad	15	Q3,800.00	Q57,000.00
	Total Mano de Obra Calificada				Q57,000.00
	MANO DE OBRA NO CALIFICADA				
	Excavacion a Mano	jornal	53	Q42.50	Q2,252.50
	Construccion de Pozo de Visita	jornal	450	Q42.50	Q19,125.00
	Total Mano de Obra No Calificada				Q21,377.50

Tabla XVII. Presupuesto conexiones domiciliare

No.	COMPONENTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
8	Conexión Domiciliar y Accesorios	unidad	469		
	MATERIALES				
	Cemento Portland gris	saco	234.5	Q36.00	Q8,442.00
	Arena de río	m³	14.5	Q120.00	Q1,740.00
	Piedrin de 1/2"	m³	14.5	Q150.00	Q2,175.00
	Hierro legítimo 1/4"	varilla	469	Q8.50	Q3,986.50
	Tubo Concreto 16"	unidad	469	Q80.00	Q37,520.00
	Alambre de Amarre	libra	281	Q4.00	Q1,124.00
	Clavo de Diversas Medidas	libra	117	Q4.00	Q468.00
	Madera para formaleta	p-t	655	Q4.00	Q2,620.00
	Silleta Y 12" x 4 " Norma ASTM F-949	unidad	12	Q279.45	Q3,353.40
	Silleta Y 10" x 4 " Norma ASTM F-949	unidad	54	Q217.69	Q11,755.26
	Silleta Y 8"x4" Norma ASTM F-949	unidad	227	Q190.49	Q43,241.23
	Silleta Y 6"x4" Norma ASTM F-949	unidad	176	Q132.58	Q23,334.08
	Total Materiales				Q139,759.47
	MANO DE OBRA CALIFICADA				
	Construccion de conexión domiciliar	unidad	469	Q140.00	Q65,660.00
	Total Mano de Obra Calificada				Q65,660.00
	MANO DE OBRA NO CALIFICADA				
	Construccion de conexión domiciliar	jornal	586.25	Q42.50	Q24,915.63
	Total Mano de Obra No calificada				Q24,915.63

Tabla XVIII. Presupuesto excavación con máquina

No.	COMPONENTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
9	EXCAVACIÓN CON MÁQUINA	m ³	11252.76		
	EQUIPO				
	Retroexcavadora	hora	282	Q300.00	Q84,600.00
	Combustible	galon	1410	Q20.00	Q28,200.00
	Lubricantes	global	1	Q1,175.00	Q1,175.00
	Transporte de Maquinaria	global	1	Q3,000.00	Q3,000.00
	Total Materiales				Q116,975.00
	MANO DE OBRA CALIFICADA				
	Operador	jornal	35	Q120.00	Q4,200.00
	Total Mano de Obra Calificada				Q4,200.00
	MANO DE OBRA NO CALIFICADA				
	Acarreo de Material de desperdicio	jornal	45	Q42.50	Q1,912.50
	Total Mano de Obra No Calificada				Q1,912.50

Tabla XIX. Presupuesto relleno y compactación

No.	COMPONENTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
10	Relleno y Compactación	m ³	9600		
	Equipo				
	Compactación Manual	m ³	9600	Q8.00	Q76,800.00
	Combustible	galón	535	Q20.00	Q10,700.00
	Lubricante	litro	44.00	Q32.50	Q1,430.00
	Total Equipo				Q88,930.00
	MANO DE OBRA CALIFICADA				
	Relleno y compactación	m ³	9600	Q8.00	Q76,800.00
	Total Mano de Obra Calificada				Q76,800.00
	MANO DE OBRA NO CALIFICADA				
	Relleno y compactación	jornal	156	Q42.50	Q6,630.00
	Total Mano de Obra No Calificada				Q6,630.00

Tabla XX. Presupuesto obras accesorias

No.	COMPONENTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
11 OBRA ACCESORIA					
	Planta de Tratamiento No. 1				
	Obra Civil				Q173,000.00
	Equipamiento				Q100,000.00
	Planta de Tratamiento No. 2				
	Obra Civil				Q257,000.00
	Equipamiento				Q100,000.00
	Fosa Séptica	Unidad	4	Q20,000.00	Q80,000.00
	Herramienta y Equipo				Q12,000.00

Tabla XXI. Resumen de integración de costos

COSTO DIRECTO	
Materiales	Q2,755,124.85
Mano de Obra Calificada	Q382,802.00
Mano de Obra No Calificada	Q165,735.63
Herramienta y Equipo	Q12,000.00
TOTAL	Q3,315,662.48
COSTO INDIRECTO	
Gastos Administrativos (10%)	Q331,566.25
Utilidad (15%)	Q497,349.37
Gastos Legales, financieros y otros (7%)	Q232,096.37
Imprevisos (5%)	Q165,783.12
TOTAL	Q1,226,795.12
TOTAL DEL PROYECTO	
	Q4,542,457.59

3. TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES

3.1. Importancia del tratamiento de aguas residuales

A través de la actividad diaria de los seres humanos, se da origen a la producción de agua residual; para nuestro país es un problema latente la falta de tratamiento de dicha agua en casi todas las regiones que lo conforman, ya que el bienestar de la población se ve afectado en el tema de salubridad.

El agua residual contiene residuos domésticos, industriales y escurrientías de agua pluvial, convirtiéndose éstos en contaminantes del medio ambiente en sus cuerpos receptores como ríos, lagos y mares. Los residuos de origen orgánico se pudren, quitándole oxígeno al agua y produciendo malos olores, mientras que las materias tóxicas como metales y desechos industriales afectan directa o indirectamente la vida acuática.

Debe evitarse que el agua residual llegue con la totalidad de materia transportada por los sistemas de alcantarillado. Con el paso de los años, se han utilizado procesos naturales para desarrollar las plantas de tratamiento de las aguas residuales, en las que se aplican mejor dichos procesos.

Por lo tanto, es importante que antes de disponer las aguas residuales en ríos, lagos o mares, éstas reciban previamente algún tipo de tratamiento que no permita la contaminación del medio ambiente.

3.2. Propuesta de tratamiento en la aldea El Ovejero

El cuerpo receptor en el cual se realizarán las descargas del sistema de alcantarillado sanitario, es el río Ovejero, el cual atraviesa la aldea de occidente hacia oriente, prácticamente dividiendo la aldea en dos partes, las cuales a su vez, fueron divididas en sectores. Debido a la topografía del lugar, no fue posible el diseño del sistema de alcantarillado sanitario con una única descarga para toda la aldea, ya que la profundidad de los pozos se volvía excesiva, así como la excavación para la colocación de la tubería, incrementando directamente los costos y el tiempo de ejecución del proyecto en general, además de que en algunos puntos, hubiera sido necesario bombear el agua residual para llevarla toda hacia un mismo punto. Por lo anterior, se optó por diseñar el sistema con 6 descargas, de la siguiente forma: 2 plantas de tratamiento de aguas residuales para los sectores más grandes y 4 fosas sépticas para igual número de sectores pequeños de la aldea.

3.2.1. Planta de tratamiento de aguas residuales

Para proponer las plantas de tratamiento para la aldea El Ovejero, se debe considerar que la selección y diseño de un tipo de planta de tratamiento es directamente trabajo de un Ingeniero Sanitario. Por tal razón, se solicitó asesoría a la empresa AMANCO, especializada en Ingeniería Sanitaria, la cual, mediante estudios, ha llegado a diseñar plantas de tratamiento de aguas residuales prototipos, tomando en cuenta que en la actualidad todo tipo de obra sanitaria, antes de desfogar, debe pasar por una planta de tratamiento para poder mitigar el daño al ambiente.

Para los sectores I y II se propone una planta de tratamiento de aguas residuales en el punto ubicado en la estación topográfica 62, con un terreno disponible de 225 metros cuadrados (15*15 m), el cual es suficiente, ya que el requerido es de 144 metros cuadrados (12*12 m), en donde se tratará el agua residual de 173 viviendas. Para los sectores IV y V se propone también una planta de tratamiento de aguas residuales, en el punto ubicado en la estación topográfica 116A, con un terreno disponible de 150 metros cuadrados (12*12.5 m), para atender el agua residual de 257 viviendas.

3.2.1.1. Descripción general de las plantas de tratamiento

El sistema propuesto es un sistema biológico aeróbico de aireación extendida, lodos activados con régimen completamente mezclado, que se utiliza para tratar aguas residuales, que contienen materia orgánica biodegradable, planta paquete.

Con esta modalidad de aireación extendida se lograrán efluentes de calidad, con baja producción de lodos y alto grado de oxidación y estabilización de la materia, adicionándole un sistema de cloración para la seguridad en la reutilización del líquido en redes independientes de abastecimiento de inodoros, irrigación de jardines, riego de áreas de plantaciones, terracería, etc.

Este proceso involucra básicamente las siguientes etapas:

- a) Una primera acción en un tanque de aireación, donde se suministra aire por difusión en el fondo, lo que permite crecimiento de microorganismos que requieren de oxígeno para vivir. La materia presente servirá para alimentar las bacterias aeróbicas que transforman los contaminantes en materia celular y energía para crecer y reproducirse, lo que origina los flóculos, que son conocidos como lodos activados. El elemento básico en este proceso es el SOPLADOR.
- b) El segundo compartimiento es un complemento de aireación al proceso con los fines anunciados en la etapa anterior, y que complementa el oxígeno necesario para el volumen a tratar.
- c) Los flóculos pasarán al tanque de clarificación secundaria, donde sedimentan por gravedad los lodos. El sobrenadante es vertido al área de cloración y los lodos depositados se recirculan para retroalimentar el sistema. El exceso de lodos se depositará en un tanque de lodos para su estabilización. Una vez estabilizados se seca el área de secado de lodos, que consiste en un pequeño patio.
- d) El agua clarificada es tratada para su desinfección por medio de un sistema de cloración a base de tabletas de hipoclorito de calcio, cuando se descarga directamente a un cuerpo de agua, previa reacción del cloro en un depósito, que variará de acuerdo al volumen tratado.
- e) El agua tratada puede almacenarse o verterse al acuífero,

3.2.1.2. Operación y mantenimiento de plantas de tratamiento

La operación y mantenimiento es bastante sencillo. Sus costos de operación corresponden únicamente a las horas que un responsable de la misma le suministre al día, al consumo eléctrico de motor 7.5 HP y a las tabletas de cloro que se consuman cuando se reutilice el líquido tratado.

El sistema tiene como ventaja lo compacto de la planta, así como su alta eficiencia. De no existir malos olores fuera de las instalaciones de la planta, se recomienda una distancia de 10 metros de separación con la última casa para evitar algunos problemas de ruido durante la quietud de la noche. La producción de lodos es baja, su operación automática y su mantenimiento, mínimo.

3.2.2. Fosas sépticas

En la propuesta de tratamiento de agua residual, de los sectores pequeños de la aldea, se propone la construcción de fosas sépticas, de la siguiente manera:

Tabla XXII. Sectores de fosas sépticas

SECTOR	ESTACION TOPOGRAFICA	VIVIENDAS
2A	70	7
2B	73A	12
3	95A	11
5A	147	9

Se dispone de terrenos para la construcción de las fosas sépticas, los cuales tienen aproximadamente 25 metros cuadrados (5*5 metros).

Los desperdicios líquidos domésticos no tratados, atascan rápido las formaciones más porosas de grava. La fosa séptica condiciona al agua residual para que se filtre fácilmente en el subsuelo. La función más importante de una fosa séptica es proporcionar protección a la capacidad absorbente del suelo.

Dentro de las fosas sépticas se produce el tratamiento primario de el agua residual, en donde se separan o eliminan la mayoría de sólidos suspendidos en el agua, mediante el proceso físico de asentamiento.

A medida que el agua residual, procedente del sistema de alcantarillado, entra en la fosa y la velocidad de flujo se reduce, los sólidos mayores se hunden en el fondo o suben a la superficie. De tal forma que, el cieno es la acumulación de sólidos en el fondo de la fosa, y las natas son un conjunto de sólidos parcialmente sumergidos y flotantes que se forma en la superficie.

Dichos sólidos son sometidos a descomposición por procesos bacteriológicos. Las bacterias presentes son de la variedad anaerobia, que prosperan en la ausencia de oxígeno. La descomposición o tratamiento de aguas residuales en condiciones anaerobias, es llamada "séptica".

3.2.2.1. Operación y mantenimiento de fosas sépticas

La inspección y limpieza de una fosa séptica, deben realizarse para que posteriormente funcione en forma adecuada, aplicando los procesos siguientes:

3.2.2.2. Inspección

Se localiza el lugar donde se encuentra la fosa séptica, por medio de los planos correspondientes, se excava si es necesario, hasta que las tapas de registro queden descubiertas, luego se golpean en los bordes con el cabo de la pala, para que se aflojen y se levanten con facilidad. Luego de levantarlas, hay que dejarlas así por un tiempo para que emanen los gases que contiene la fosa séptica, ya que pueden ser tóxicos. Además, se verifica que no hayan natas acumuladas entre la pared de la fosa séptica y la tubería de entrada.

3.2.2.3. Limpieza

Luego de realizar la inspección, se procede a la limpieza, si se considera necesario, de la siguiente manera: si se cuenta con equipo de bombeo y camión cisterna, se introduce la manguera de la bomba en la superficie en donde están las natas, para extraerlas y depositarlas en el cisterna, de manera que va disminuyendo el volumen del contenido de la fosa, hasta llegar al cieno, y al extraerlos, se debe dejar un residuo para inoculación de bacterias.

Si no se cuenta con el equipo mencionado, el contenido de la fosa séptica puede extraerse por medio de cubetas provistas de mango largo y depositarlo en carretillas, y de la misma forma anterior, al llegar al cieno, se deja un residuo para la inoculación de bacterias.

Cuando la fosa séptica está vacía, se revisan las bocas de entrada y salida, verificando que se encuentren completamente libres. Se colocan las tapas de registro, chequeando que queden bien instaladas, para evitar posibles fugas de olores o gases. Se procederá luego a rellenar sobre las tapas, y si es posible se coloca una marca sobre ellas, para facilitar la localización en futuras operaciones.

El material retirado de la fosa se puede enterrar en lugares deshabitados o en zanjas que tengan un mínimo de 60 centímetros de profundidad.

Si las natas y lodos extraídos de una fosa séptica se desearan utilizar como fertilizantes, no se pueden aprovechar de inmediato, ya que suelen contener partes sin digerir y siguen siendo nocivas, por lo que se deben mezclar convenientemente con otros residuos orgánicos como basura y ripio. Mientras que el material líquido retirado, no debe mezclarse en sistemas de agua pluvial por el riesgo de contaminación.

3.2.2.4. Diseño de fosa séptica

3.2.2.4.1 Diseño hidráulico

Considerando que los cuatro sectores de la aldea El Ovejero, donde se localizarán igual número de fosas sépticas, tienen un número similar de viviendas actuales, y al final del período de diseño tendrá cada sector aproximadamente 15 viviendas, se realizó un mismo diseño para los cuatro sectores en mención, de la siguiente manera:

$$Q = \text{Dotacion} * \# \text{ hab i tantes} * F.R. \quad (\text{Ecc. 3.1})$$

$$Q = 125 \text{ lts / hab / dia} * 90 \text{ hab} * 0.75$$

$$Q = 83800 \frac{\text{lts}}{\text{dia}}$$

$$Q = 8.438 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

$$\text{Volumen fosa séptica} = 4260 + 0.75 * (Q) \quad (\text{Ecc. 3.2})$$

$$\text{Volumen fosa séptica} = 4260 + 0.75 * (8438)$$

$$\text{Volumen fosa séptica} = 10588.50 \frac{\text{lts}}{\text{dia}} = 10.5885 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

Dimensiones fosa séptica:

$$\text{Ancho} = \sqrt{\frac{\text{Volumen fosa septica}}{2 * (\text{profun d id a d asumida})}} \quad (\text{Ecc. 3.3})$$

$$\text{Ancho} = \sqrt{\frac{10.5885 \text{m}^3}{2 * (1.50 \text{ m})}} = 1.88 \text{ m} = 2 \text{ m}$$

$$\text{Longitud} = 2 * \text{ancho} \quad (\text{Ecc. 3.4})$$

$$\text{Longitud} = 2 * 2 \text{ m} = 4 \text{ m}$$

Dimensiones:

Ancho = 2.00 m
Longitud = 4.00 m
Profundidad = 1.80 m

3.2.2.4.2 Diseño estructural

$$f_y = 2810 \frac{kg}{cm^2}$$

$$f'_c = 210 \frac{kg}{cm^2}$$

$$\text{Peralte } d = t - \text{recubrimiento} = 20\text{cm} - 3 \text{ cm} = 17\text{cm} \quad (\text{Ecc. 3.5})$$

$$b = 1 \text{ metro} = 100 \text{ cm}$$

$$M_u = \frac{\gamma * h^3}{6} \quad (\text{Ecc. 3.6})$$

$$M_u = \frac{1000 \frac{kg}{m^2} * (1.50 \text{ m})^3}{6} = 5625 \text{ kg} * m$$

$$M_u = 56250 \text{ kg} * \text{cm}$$

$$A_x = \frac{M_u}{0.90 * f_y * \left(d - \frac{a_1}{2}\right)} \quad (\text{Ecc. 3.7})$$

$$A_x = \frac{56250}{0.90 * 2810 * \left(17 - \frac{a1}{2}\right)} = \frac{22.24 \text{ kg} * m}{17 - \frac{a1}{2}}$$

$$a = \frac{f_y}{0.85 * f'_c * b} * (A_s) \quad (\text{Ecc. 3.8})$$

$$a = \frac{2810 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}}{0.85 * 210 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} * 100 \text{ cm}} * (A_s)$$

$$a = 0.16 * (A_s)$$

Tabla XXIII. Valores de A_s y a

a1	A_s	a
3.00	1.43	0.23
0.20	1.32	0.21
0.15	1.32	0.21

$$A_s = 1.32 \text{ cm}^2$$

$$A_s \text{ m} \grave{\text{in}} \text{ imo} = 0.002 * b * d \quad (\text{Ecc. 3.9})$$

$$A_s \text{ m} \grave{\text{in}} \text{ imo} = 0.002 * 100 \text{ cm} * 17 \text{ cm}$$

$$A_s \text{ m} \grave{\text{in}} \text{ imo} = 3.40 \text{ cm}^2$$

$$3.40 \text{ cm}^2 - 100 \text{ cm}$$

$$0.71 \text{ cm}^2 - \text{espaciamiento (S)}$$

$$S = 20 \text{ cm}$$

Para las paredes de las fosas sépticas, se debe colocar varilla No. 3 @ 20 cm

$$A_s \text{ mìn imo} = 0.002 * b * d$$

$$A_s \text{ mìn imo} = 0.002 * 100 \text{ cm} * 17 \text{ cm}$$

$$A_s \text{ mìn imo} = 3.40 \text{ cm}^2$$

$$3.40 \text{ cm}^2 - 100 \text{ cm}$$

$$0.71 \text{ cm}^2 - \text{espaciamiento (S)}$$

$$S = 20 \text{ cm}$$

En el armado de las losas de las fosas sépticas, se debe colocar varilla No. 3 @ 20 cm

4. DISEÑO DE KIOSCO DEL PARQUE CENTRAL, EL OVEJERO

4.1. Diseño arquitectónico

Se han definido los aspectos, que dan como resultado un kiosco técnico y funcional, ideando un objeto de infraestructura, arquitectónico útil y estético, que pueda llegar a ejecutarse. Producto también, del análisis del entorno, el manejo del espacio, los materiales y la tecnología adecuada. Además, tomando en cuenta, las condiciones culturales del lugar.

Para proponer el diseño, debe tomarse en cuenta la tipología arquitectónica del lugar, la cual, no ha tenido alguna tendencia de tipo cultural o constructiva. Por lo tanto, se puede proponer un diseño moderno, para dar un carácter futurista del sitio. Su composición está basada en la geometría y formas simples, planas y bidimensionales. Utilizando materiales como el concreto y el acero, haciendo uso de la tecnología.

Con la determinación del diseño arquitectónico, se procede a definir los diferentes ambientes que forman parte del kiosco comunal, a través de un análisis de distribución de las áreas requeridas, con las que debe contar el proyecto.

Garantizando que cada ambiente esté previsto de todas las facilidades que se consideren indispensables. Además, garantizar que la dimensión de los ambientes permita la colocación correcta de los elementos que serán parte de ellos, facilitando la circulación y que los espacios sean adecuados.

El diseño del Kiosco comunal contará con los siguientes ambientes:

Tabla XXIV. Descripción de los ambientes

Descripción/Ambientes	Cantidad
Escenario	1
Servicios Sanitarios y vestidores	3
Bodega	1

El terreno donde se construirá la estructura del kiosco, se encuentra localizado en el centro del parque central, que a su vez, se localiza en el centro de la aldea El Ovejero; siendo dicho lugar, el área más accesible de la comunidad.

4.2. Criterios de diseño

El diseño del kiosco comunal, toma en cuenta factores tales como: estética, economía y materiales disponibles en el área; además de incluir, el proceso de ejecución que se debe seguir.

El sistema estructural se basa en las siguientes normas y especificaciones aplicables a la construcción:

4.2.1. Normas

Las estructuras están diseñadas y calculadas de acuerdo a los siguientes códigos:

- Reglamento para las construcciones de concreto estructural A.C.I. 318-95.
- Uniform Building Code 1994.

4.2.2. Especificaciones

- Resistencia del concreto a la compresión a los 28 días, 281 Kg./cm².
- El esfuerzo de fluencia del acero de 2810 Kg./cm². o grado 40.
- Las dimensiones mínimas aceptables de elementos de concreto para refuerzo vertical serán:
 - En el sentido normal a la pared: no menos que el grueso del muro.
 - En el otro sentido:
 - Refuerzo con armado de 4 varillas o más: no menos que el grueso del muro.
 - Refuerzo con armado de 2 varillas: 10 cm.
- Recubrimientos mínimos del acero serán:
 - En zapatas, cimientos, y cualquier otro elemento estructural que permanezca en contacto con el suelo 7.5 cm.
 - En losas, 2 cm. de recubrimiento.
 - Recubrimiento de 4 cm. para vigas y columnas principales.

4.3. Estudio de suelos

Para determinar la calidad del suelo, se realizó la observación directa en unas partes descubiertas del suelo (zanjas); según las características que presenta la región de El Ovejero en general, se pudo llegar a establecer que el suelo es limo arcilloso, considerando para el diseño, un valor soporte del suelo de 25 Ton/m², lo que crea las condiciones adecuadas para una buena cimentación de cualquier estructura que se construya en dicho lugar.

Fuente: Lester Antonio Orellana Mejía. Diseño de Puente Vehicular en la aldea Mayuelas del Municipio de Gualán, Departamento de Zacapa. p. 64

4.4. Estructura de losas

La estructura que se analiza, tiene dos losas. La losa del segundo nivel es inclinada, y la losa de entrepiso del primer nivel.

Datos de diseño:

Concreto: $f'c = 281 \text{ kg/cm}^2$

$$\gamma_{\text{concreto}} = 2400 \text{ kg / m}^3$$

Acero: $f_y = 2810 \text{ kg/cm}^2$

$$E_c = 2.04 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

Tabla XXV. Cargas vivas en la edificación

Tipo de ocupación o uso	Carga Viva
Losa de techo	244.00 (kg/m ²)
Entrepiso (escenario)	488.00 (kg/m ²)
Escaleras	600.00 (kg/m ²)

Tabla XXVI. Cargas muertas en la edificación

Tipo de ocupación o uso	Carga Muerta
Losa de techo	450.00 (kg/m ²)
Entrepiso (escenario)	330.00 (kg/m ²)
Escaleras	580.00 (kg/m ²)

4.4.1. Losa de techo

En esta losa, la carga viva corresponde a:

$$244 \text{ kg / m}^2$$

Fuente: Fredy Antonio Ramírez Figueroa. Guía Práctica Dirigida del curso de Diseño Estructural. p. 1

La carga muerta es:

$$\text{Carga muerta} = t * \gamma_c \quad (\text{Ecc. 4.1})$$

$$t * \gamma_c = 0.10 \text{ m} * 2400 \text{ kg} / \text{m}^3 = 240 \text{ kg} / \text{m}^2$$

$$\text{Acabados} = 70 \text{ kg} / \text{m}^2$$

$$\text{Instalaciones} = \underline{20 \text{ kg} / \text{m}^2}$$

$$330 \text{ kg} / \text{m}^2$$

Para determinar si las losas trabajan en uno o ambos sentidos, se usa la siguiente relación:

$$m = \frac{a}{b} \quad (\text{Ecc. 4.2})$$

Tabla XXVII. Sentido en el que trabajan las losas

Losa	A	b	m	Sentido
1	4.40	4.70	0.94	2 Sentidos
2	4.40	4.70	0.94	2 Sentidos
3	4.40	4.70	0.94	2 Sentidos
4	4.40	4.70	0.94	2 Sentidos

En las losas en dos direcciones, el espesor (t), se calcula por la siguiente fórmula:

$$t = \frac{P}{180}, \quad (\text{Ecc. 4.3})$$

donde:

P = perímetro de la losa a claros libres

$$t = \frac{(4.70 + 4.40)(2)}{180} = 0.10 \text{ m}$$

Carga última total:

$$\text{Carga última total} = \text{CU}_{\text{total}} = 1.4 \text{ CM} + 1.7 \text{ CV} \quad (\text{Ecc. 4.4})$$

$$\text{CU}_{\text{total}} = (1.4)(330 \text{ kg/m}^2) + (1.7)(244 \text{ kg/m}^2) = 876.80 \text{ kg/m}^2$$

Luego, se calculan los momentos positivos y negativos en ambos sentidos, de las losas:

Tabla XXVIII. Momentos de las losas de techo eje x-x

$M_{\text{LOSA 1}}$		$M_{\text{LOSA 2}}$	
$M_{(-)}$	$M_{(+)}$	$M_{(-)}$	$M_{(+)}$
927.80	428.66	927.80	428.66
$M_{\text{LOSA 3}}$		$M_{\text{LOSA 4}}$	
$M_{(-)}$	$M_{(+)}$	$M_{(-)}$	$M_{(+)}$
927.80	428.66	927.80	428.66

Tabla XXIX. Momentos de las losas de techo eje y-y

$M_{\text{LOSA 1}}$		$M_{\text{LOSA 2}}$	
$M_{(-)}$	$M_{(+)}$	$M_{(-)}$	$M_{(+)}$
1031.60	513.11	1031.60	513.11
$M_{\text{LOSA 3}}$		$M_{\text{LOSA 4}}$	
$M_{(-)}$	$M_{(+)}$	$M_{(-)}$	$M_{(+)}$
1031.60	513.11	1031.60	513.11

Además, se calcula el momento correspondiente al voladizo, cuyo resultado es:

$$\text{Momento voladizo} = \frac{wl^2}{2} \quad (\text{Ecc. 4.5})$$

$$\text{Momento voladizo} = 522.40 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

El peralte (d) de la losa es:

$$Peralte = t - Rec - \Phi / 2 \quad (\text{Ecc. 4.6})$$

Proponiendo varillas de 3/8" y recubrimiento de 2 cm., tenemos:

$$Peralte = 7.5 \text{ cm}$$

A partir de los siguientes datos:

$$f'_c = 281 \text{ Kg./cm}^2$$

$$f_y = 2810 \text{ Kg./cm}^2$$

$$\Phi_v = 3/8''$$

$$t = 10 \text{ cm.}$$

$$d = 7.5 \text{ cm.}$$

Se procede a proponer el armado de la losa, respecto del área de acero:

$$A_{smin} = 2.37 \text{ cm}^2$$

$$M_{Asmin} = 441.17 \text{ Kg-m}$$

$$S_{Asmin} = 30 \text{ cm}$$

$$A_{stemp} = 2.00 \text{ cm}^2$$

$$S_{stemp} = 30 \text{ cm}$$

Tabla XXX. Diseño de armado de losa de techo

Cálculo de As para momentos mayores a M_{Asmin} en el eje y-y			
M_u (kg-m)	A_s (cm²)	S (cm)	Usar
1031.60	5.69	0.10	1 N° 3 @ 0.10
522.40	2.82	0.25	1 N° 3 @ 0.25
513.11	2.77	0.25	1 N° 3 @ 0.25
Cálculo de As para momentos mayores a M_{Asmin} en el eje x-x			
M_u (kg-m)	A_s (cm²)	S (cm)	Usar
927.80	5.10	0.10	1 N° 3 @ 0.10
522.40	2.82	0.25	1 N° 3 @ 0.25

En el armado de la losa de techo, se propone utilizar varilla No. 3 a cada 10 cm., en ambos sentidos.

4.4.2. Losa de entrepiso

En esta losa, la carga viva corresponde a:

$$488 \text{ kg / m}^2$$

Fuente: Fredy Antonio Ramírez Figueroa. Guía Práctica Dirigida del curso de Diseño Estructural p. 1

La carga muerta es:

$$\text{Carga muerta} = t * \gamma_c \quad (\text{Ecc. 4.1})$$

$$t * \gamma_c = 0.10 \text{ m} * 2400 \text{ kg / m}^3 = 240 \text{ kg / m}^2$$

$$\text{Acabados} = 70 \text{ kg / m}^2$$

$$\text{Instalaciones} = \underline{20 \text{ kg / m}^2}$$

$$330 \text{ kg / m}^2$$

Para determinar si las losas trabajan en uno o ambos sentidos, se usa la siguiente relación:

$$m = \frac{a}{b} \quad (\text{Ecc. 4.2})$$

Tabla XXXI. Sentido en el que trabajan las losas de entrepiso

Losa	A	b	m	Sentido
1	4.40	4.40	1.00	2 Sentidos
2	4.40	4.40	1.00	2 Sentidos
3	4.40	4.40	1.00	2 Sentidos
4	4.40	4.40	1.00	2 Sentidos

En las losas en dos direcciones, el espesor (t), se calcula por la siguiente fórmula:

$$t = \frac{P}{180}, \quad (\text{Ecc. 4.3})$$

donde:

P = perímetro de la losa a claros libres

$$t = \frac{(4.40 + 4.40)(2)}{180} = 0.10m$$

Carga última total:

$$\text{Carga última total} = \text{CUtotal} = 1.4 \text{ CM} + 1.7 \text{ CV} \quad (\text{Ecc. 4.4})$$

$$\text{CUtotal} = (1.4)(330 \text{ kg/m}^2) + (1.7)(488 \text{ kg/m}^2) = 1291.60 \text{ kg/m}^2$$

Luego, se calculan los momentos positivos y negativos en ambos sentidos, de las losas:

Tabla XXXII. Momentos de las losas de entrepiso eje x-x

M_{LOSA 1}		M_{LOSA 2}	
M₍₋₎	M₍₊₎	M₍₋₎	M₍₊₎
1125.24	594.65	1125.24	594.65
M_{LOSA 3}		M_{LOSA 4}	
M₍₋₎	M₍₊₎	M₍₋₎	M₍₊₎
1125.24	594.65	1125.24	594.65

Tabla XXXIII. Momentos de las losas de entrepiso eje y-y

M_{LOSA 1}		M_{LOSA 2}	
M₍₋₎	M₍₊₎	M₍₋₎	M₍₊₎
1125.24	594.65	1125.24	594.65
M_{LOSA 3}		M_{LOSA 4}	
M₍₋₎	M₍₊₎	M₍₋₎	M₍₊₎
1125.24	594.65	1125.24	594.65

Además, se calcula el momento correspondiente al voladizo, cuyo resultado es:

$$\text{Momento voladizo} = \frac{wl^2}{2} \quad (\text{Ecc. 4.5})$$

$$\text{Momento voladizo} = 161.45 \text{ kg} * m$$

El peralte (d) de la losa es:

$$\text{Peralte} = t - \text{Rec} - \Phi/2 \quad (\text{Ecc. 4.6})$$

Proponiendo varillas de 3/8" y recubrimiento de 2 cm., tenemos:

$$\text{Peralte} = 7.5 \text{ cm}$$

A partir de los siguientes datos:

$$f_c = 281 \text{ Kg./cm}^2$$

$$f_y = 2810 \text{ Kg./cm}^2$$

$$\varnothing_v = 3/8''$$

$$t = 10 \text{ cm.}$$

$$d = 7.5 \text{ cm.}$$

Se procede a proponer el armado de la losa, respecto del área de acero:

$$A_{smin} = 2.36 \text{ cm}^2$$

$$M_{Asmin} = 439.35 \text{ Kg-m}$$

$$S_{Asmin} = 30 \text{ cm}$$

$$A_{stemp} = 2.00 \text{ cm}^2$$

$$S_{stemp} = 30 \text{ cm}$$

Tabla XXXIV. Diseño de armado de losa de entrepiso

Calculo de A_s para momentos mayores a M_{Asmin} en el eje y-y			
M_u (kg-m)	A_s (cm²)	S (cm)	Usar
1125.24	6.24	0.10	1 N° 3 @ 0.10
594.65	3.21	0.20	1 N° 3 @ 0.20
Calculo de A_s para momentos mayores a M_{Asmin} en el eje x-x			
M_u (kg-m)	A_s (cm²)	S (cm)	Usar
1125.24	6.24	0.10	1 N° 3 @ 0.10
594.65	3.21	0.20	1 N° 3 @ 0.20

En el armado de la losa de entrepiso, se propone utilizar varilla No. 3 a cada 10 cm., en ambos sentidos.

4.5. Diseño estructural

A continuación se presentan las áreas tributarias de ambas losas:

Figura 1. Planta losa de techo y áreas tributarias

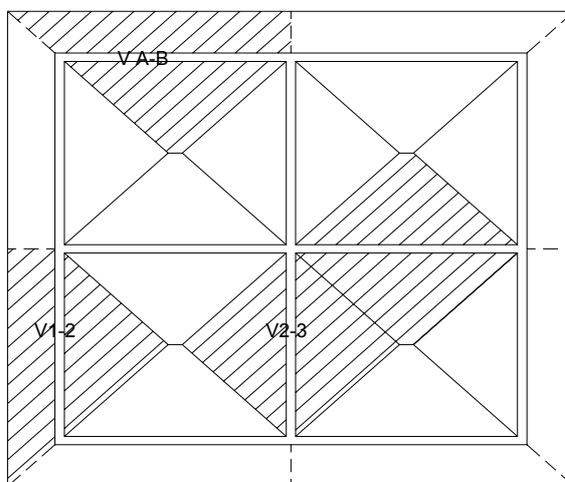


Figura 2. Planta losa de entrepiso y áreas tributarias

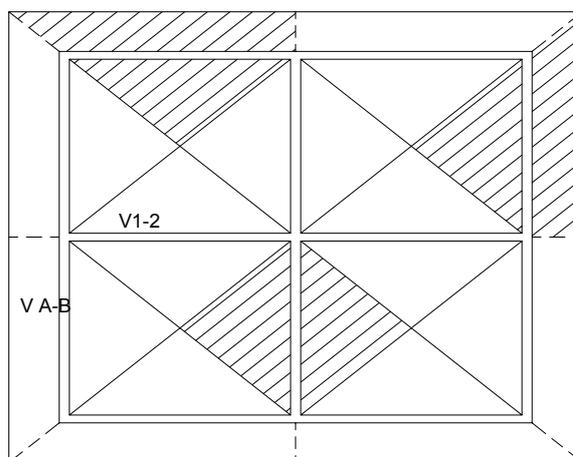


Tabla XXXV. Integración de cargas sobre vigas en losa de techo

Elemento	área tributaria (m ²)	W debido a CM (kg/m)	W debido a CV (kg/m)
Viga A-B	10.50	1245.20	571.06
Viga 1-2	9.54	1218.82	556.76
Viga 2-3	9.68	1118.81	502.54

Tabla XXXVI. Integración de cargas sobre vigas en losa de entrepiso

Elemento	área tributaria (m ²)	W debido a CM (kg/m)	W debido a CV (kg/m)
Viga A-B	7.315	716.63	811.30
Viga 1-2	9.68	894.00	1073.60

4.5.1. Carga lateral producida por sismo

Cortante de diseño en la base $V = \frac{ZICW}{R_w}$ (Ecc. 4.7)

Z = 0.40 Riesgo sísmico para Guatemala

I = 1 Importancia del edificio después de un sismo

$C = \frac{1.25 S}{T^{2/3}}$ (Ecc. 4.8)

S = 1 Suelo rocoso

T = Período de la estructura

$$T = c_t (h_n)^{3/4} \quad (\text{Ecc. 4.9})$$

$$c_t = 0.03 \quad \text{Para marcos de concreto}$$

h_n = Altura en pies del edificio, medida por encima del nivel de la base

$$T = 0.03(28.37 \text{ pies})^{3/4} = 0.37 \text{ seg}$$

$$C = \frac{1.25(1)}{(0.37)^{2/3}} = 2.43 \quad \text{el valor máximo de C puede ser 2.75}$$

$$\text{Peso de la estructura} = W_{\text{edificio}} = W_{2\text{do. nivel}} + W_{1\text{er. nivel}} \quad (\text{Ecc. 4.10})$$

$$W_{\text{edificio}} = 62515.20 \text{ kg} + 55766.40 \text{ kg} = 118281.60 \text{ kg}$$

$$W_{\text{edificio}} = 260219.52 \text{ lbs}$$

$$R_w = 8 \quad \text{Para marcos de concreto}$$

$$\text{Cortante de diseño en la base} = \frac{(0.40)(1)(2.43)(260219.52)}{8} = 31616.67 \text{ lbs}$$

$$\text{Cortante de diseño en la base} = 14371 \text{ kg}$$

El cortante total de diseño en la base "V", se distribuye en la altura del kiosco de acuerdo a:

$$V = F_t + \sum_{i=1}^n F_i \quad (\text{Ecc. 4.11})$$

F_t = Fuerza concentrada aplicada en la parte superior del kiosco

$$F_t = 0.07 T V \quad (\text{Ecc. 4.12})$$

ó

$$F_t = 0 \text{ para } T \leq 0.7 \text{ seg}$$

En este caso particular, como: $T = 0.37 \text{ seg} \leq 0.7 \text{ seg}$

$$F_t = 0$$

$$F_x = \frac{(V - F_t)W_x h_x}{\sum_{i=1}^n w_i h_i}$$

$$F_1 = \frac{(14371.21)(55766.40 \text{ kg})(3.80 \text{ m})}{(55766.40 \text{ kg})(3.80 \text{ m}) + (118281.60 \text{ kg})(3.80 + 3.50) \text{ m}}$$

$$F_1 = 2832 \text{ kg}$$

$$F_2 = \frac{(14371.21)(62515.20\text{kg})(7.30\text{m})}{(55766.40\text{kg})(3.80\text{m})+(118281.60\text{kg})(3.80+3.50)\text{m}}$$

$$F_2 = 6098.80 \text{ kg}$$

Como el edificio es simétrico, el centro de masa es igual al centro de rigidez.

$$CM_{x-x} = \frac{x}{2} = \frac{9}{2} = 4.5 \text{ m}$$

$$CM_{y-y} = \frac{y}{2} = \frac{9}{2} = 4.5 \text{ m}$$

Figura 3. Carga Viva en marco A

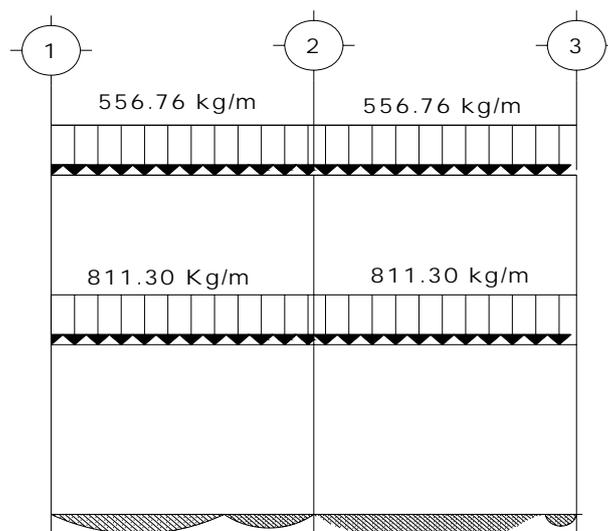


Figura 4. Carga Muerta en marco A

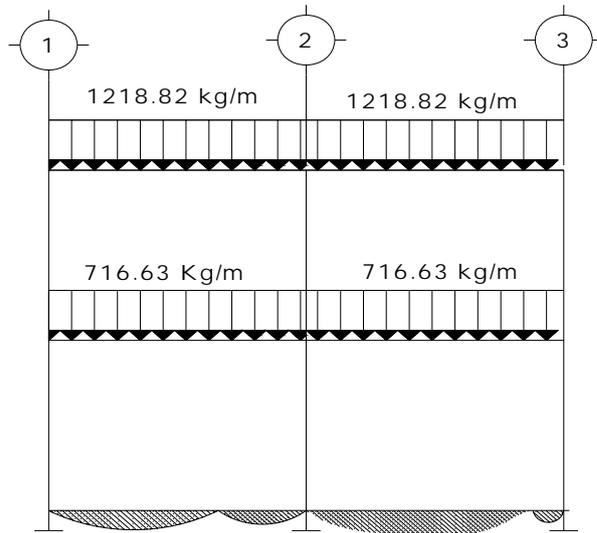
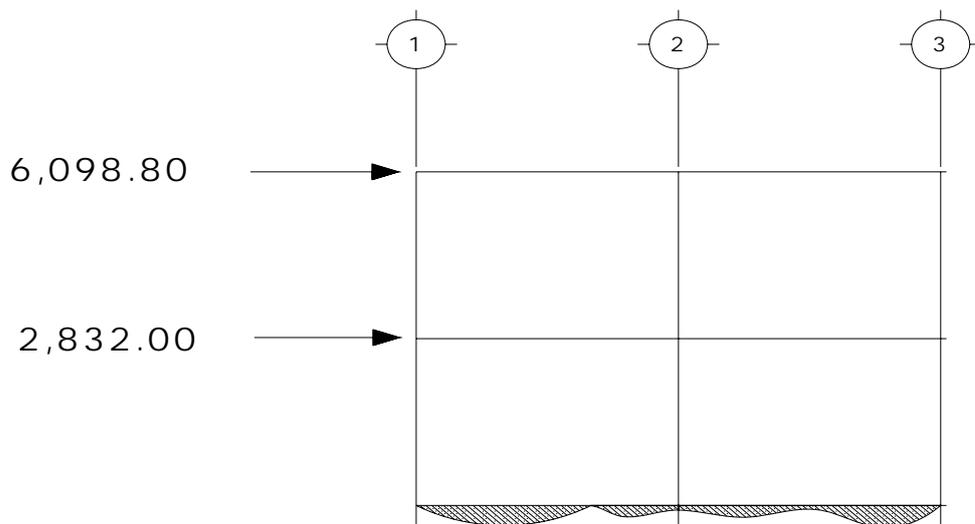


Figura 5. Carga Sísmica en marco A



4.6. Diseño de vigas y columnas

El análisis estructural del kiosco de la aldea El Ovejero, fue realizado con el software Etabs 8 Nonlinear. Del programa se obtuvieron las áreas de acero necesarias para los diferentes elementos que conforman la estructura.

4.6.1. Vigas

Para el caso de las vigas, se tabulan los datos de la siguiente forma:

base = b = 30 cm	$f'c = 281 \text{ kg / cm}^2$
peralte = d = 60 cm	$f_y = 2810 \text{ kg / cm}^2$
recubrimiento = Rec = 4 cm	As min = 4.62 cm ²
peralte efectivo = 52 cm	As max = 32.11 cm ²

Los momentos provocados por las cargas, sobre la viga en el eje C, entre los ejes 1 y 2 son:

Momento negativo izquierdo = 6261.41 kg.-m

Momento positivo = 6790.92 kg.-m

Momento negativo derecha = 6252.20 kg.-m

El área de acero que es necesario cubrir para las vigas es: 16.32 cm².

El corte que resiste el concreto es: 11780.74 kg

Mientras que el corte último es: 9369.94 kg

11780.74 kg > 9369.94 kg

Con los datos anteriores, se propone el siguiente armado:

4 varillas No. 7 + 2 varillas No. 3, en el sentido longitudinal

Con estribo No. 3 @ 10 cm

4.6.2. Columnas

Para las columnas, se tabulan los datos de la siguiente forma:

Sección de columna: cuadrada de 40x40 cm

$$f'_c = 281 \text{ kg / cm}^2$$

$$f_y = 2810 \text{ kg / cm}^2$$

$$k = 1$$

$$kl = 380$$

$$r = 12$$

La relación de esbeltez para las columnas del kiosco es: $E = 31.67$

Dicha relación está dentro del siguiente intervalo:

$$22 < 31.67 < 100$$

Entonces, hay que magnificar momentos:

$$EI = 1580 \text{ Ton.-m}^2$$

$$\beta_d = 0.36$$

$$P_{cr} = 1080 \text{ Ton}$$

$$\delta_x = \delta_y = 1.02$$

$$M_{\text{disx-x}} = M_{\text{disy-y}} = 8.3028 \text{ Ton.-m}$$

El área de acero que es necesario cubrir para las columnas es: 23.96 cm²

$$A_{s_{\min}} = 16 \text{ cm}^2$$

Para cubrir el área de acero necesario, se propone el siguiente armado:

4 varillas No. 8 + 1 varilla No. 7, en el sentido longitudinal

El refuerzo a corte de las columnas es:

Varilla No. 3

Longitud de confinamiento = 63 cm

Espaciamiento S en la longitud de confinamiento = 3 cm

Espaciamiento S fuera de la longitud de confinamiento = 15 cm

Se propone utilizar estribo No. 3 @ 3 cm en la longitud de confinamiento, mientras en el resto de la columna, estribo No. 3 @ 15 cm

4.7. Diseño de gradas

Para el kiosco de la aldea El Ovejero, se considera que las gradas están empotradas en ambos extremos. Éstas cumplen con las siguientes relaciones de comodidad:

Contrahuella \leq 20 cm En este caso, la contrahuella es 20 cm

Huella > contrahuella 30 cm > 20 cm

Además, se cuenta con los datos de diseño:

$$f'c = 281 \text{ kg / cm}^2$$

$$\gamma_{\text{concreto}} = 2400 \text{ kg / m}^3$$

$$f_y = 2810 \text{ kg / cm}^2$$

Peso propio acabados = 100 kg / m²

Peso propio escalera = 480 kg / m²

Carga viva = 600 kg / m²

Carga muerta = 580 kg / m²

Carga total = 1832 kg / m²

Si se considera una franja unitaria de 1m tenemos:

Carga distribuida = 1832 kg / m

Los momentos que actúan en las gradas son:

Momento positivo = 3709.8 kg.-m

Momento negativo = 2649.86 kg.-m

Las área de acero requeridas son:

Área de acero positivo = 24.12 cm²

Área de acero negativo = 15.97 cm²

Área de acero mínimo = 3.76 cm²

Área de acero por temperatura = 2 cm²

Cálculo de espaciamientos

S₊ = 10 cm

S₋ = 10 cm

S_t = 33 cm

S_{max} = 30 cm

Por lo tanto, se propone el siguiente armado para las gradas:

Acero por temperatura: utilizar varilla No. 3 @ 30 cm
Cama superior: utilizar varilla No. 4 @ 10 cm
Cama inferior: utilizar varilla No. 4 @ 10 cm

4.8. Diseño de cimentaciones

Los cimientos del kiosco de la aldea El Ovejero, lo componen las zapatas y el cimiento corrido.

4.8.1. Cimiento corrido

Los datos de diseño son:

$$f'c = 281 \text{ kg / cm}^2$$

$$fy = 2810 \text{ kg / cm}^2$$

$$VS = 25 \text{ Ton / m}^2$$

$$Pviva = 5 \text{ T / m}$$

$$Pmuerta = 7 \text{ T / m}$$

$$\gamma_{suelo} = 1.4 \text{ Ton / m}^2$$

$$\gamma_{concreto} = 2.4 \text{ Ton / m}^3$$

$$FCU = 1.50$$

La carga de trabajo del cimiento corrido es: $Pt = 9 \text{ T / m}$

La base del cimiento corrido es: $B = 40 \text{ cm}$. Ésta a su vez, tiene que ser mayor que el doble del ancho del muro que soporta, entonces:

$$B > 2 t$$

$$40 \text{ cm} > 30 \text{ cm}$$

Sí chequea

La presión de diseño: $Pd = 34130 \text{ kg / m}^2$

El peralte es: $d = 7.5 \text{ cm}$

La altura del cimiento corrido es: 15 cm

$$A_s = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{\min}} = 1.50 \text{ cm}^2$$

Como el área de acero mínimo es mayor que el área de acero, por lo tanto, se toma el área de acero mínimo.

Para cubrir el área de acero necesario, se propone el siguiente armado:

3 varillas No. 8, en el sentido longitudinal; con eslabón @ 20 cm.

4.8.2. Zapatas

Tenemos los siguientes datos de diseño:

$$P_u = 19.28 \text{ Ton}$$

$$M_{ux} = 7.90 \text{ Ton.-m}$$

$$M_{uy} = 6.30 \text{ Ton.-m}$$

$$f'_c = 281 \text{ kg / cm}^2$$

$$f_y = 2810 \text{ kg / cm}^2$$

Sección de columna: $0.40 \text{ m} \times 0.40 \text{ m}$

Longitud de desplante = 1 m

$$\gamma_{suelo} = 1.4 \text{ Ton / m}^2$$

$$\gamma_{concreto} = 2.4 \text{ Ton / m}^3$$

$$V_S = 25 \text{ Ton / m}^2$$

$$FCU = 1.50$$

La carga de trabajo es: $P_t = 12.85 \text{ Ton}$

Momentos de Trabajo

$$M_{tx} = 5.25 \text{ Ton.-m}$$

$$M_{ty} = 4.20 \text{ Ton.-m}$$

Con los datos anteriores, se estima el área de la zapata:

$$L_x = 1.20 \text{ m}$$

$$L_y = 1.20 \text{ m}$$

Espesor mínimo

$$t_{\min} = 25 \text{ cm}$$

Chequeo de presiones

$$P_{t \text{ total}} / A_z = 11.94 \text{ Ton} / \text{m}^2$$

$$M_{tx} / S_x = 31.84 \text{ Ton} / \text{m}^2$$

$$M_{ty} / S_y = 31.84 \text{ Ton} / \text{m}^2$$

$$q_{++} = 75.62 \text{ Ton} / \text{m}^2$$

$$q_{--} = -51.62 \text{ Ton} / \text{m}^2$$

La condición: $q_{--} > 0$ No chequea

Debido a que las dimensiones propuestas no cumplen, se proponen otras dimensiones y se repite el procedimiento anterior.

Área de la zapata:

$$L_x = 2.20 \text{ m}$$

$$L_y = 2.20 \text{ m}$$

Espesor

$$t = 30 \text{ cm}$$

Chequeo de presiones

$$P_t \text{ total} / A_z = 5.32 \text{ Ton} / \text{m}^2$$

$$M_{tx} / S_x = 2.95 \text{ Ton} / \text{m}^2$$

$$M_{ty} / S_y = 2.35 \text{ Ton} / \text{m}^2$$

$$q_{++} = 10.62 \text{ Ton} / \text{m}^2$$

$$q_{--} = 0.02 \text{ Ton} / \text{m}^2$$

$$q_{++} < V_s \quad 10.62 \text{ Ton/m}^2 < 25 \text{ Ton/m}^2 \quad \text{Sí chequea}$$

$$q_{--} > 0 \quad \text{Sí chequea}$$

Chequeo por corte simple

$$t = 30 \text{ cm}$$

$$\text{peralte efectivo } d_{efe} = 21.70 \text{ cm}$$

$$\text{corte actuante } V_a = 13.39 \text{ Ton}$$

$$\text{corte resistente } V_r = 52.66 \text{ Ton}$$

$$V_r > V_a$$

$$52.66 \text{ Ton} > 13.39 \text{ Ton} \quad \text{Sí chequea}$$

Chequeo por corte punzonante

$$t = 30 \text{ cm}$$

$$\text{peralte efectivo } d_{efe} = 21.70 \text{ cm}$$

$$\text{corte punzonante actuante } V_{p \text{ act}} = 45.94 \text{ Ton}$$

$$\text{corte punzonante resistente } V_{pr} = 137.31 \text{ Ton}$$

$$V_{pr} > V_{pa}$$

137.31 Ton > 45.94 Ton Sí chequea

Diseño del refuerzo por flexión

Mu = 4300 kg.-m

franja unitaria = 1m

d = 21.70 cm

f'c = 281 kg / cm²

fy = 2810 kg / cm²

El área de acero requerido: As = 5.42 cm²

El área de acero mínimo: As_{min} = 6.34 cm²

Se toma el área de acero mayor y se propone el armado, para ambos sentidos, ya que el momento último es el mismo para los dos.

Utilizar varilla No. 4 @ 15 cm

4.9. Cronograma de ejecución

Tabla XXXVII. Cronograma de ejecución de kiosco

ACTIVIDAD		MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	TRABAJOS PRELIMINARES	■															
2	CIMENTACIÓN		■														
3	LEVANTADO DE MUROS				■												
4	LOSA DE ENTREPISO					■											
5	COLUMNAS 2do. NIVEL								■								
6	LOSA DE TECHO									■							
7	INSTALACIONES (Eléctricas, Hidráulicas y Sanitarias)																■
8	GRADAS																■
9	ACABADOS																■

4.10. Presupuesto de kiosco

	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
1	Trabajos Preliminares				
	Limpieza General	144.00	m ²	Q 4.00	Q 576.00
	Acarreo de basura y maleza	130.00	m ³	Q 25.00	Q 3,250.00
	Elaboracion de puentes	32.00	Unidad	Q 20.00	Q 640.00
	Trazo y Estaqueado	75.00	ml	Q 5.00	Q 375.00
	Excavacion zapata y cimientto corrido	46.80	m ³	Q 30.00	Q 1,404.00
	Relleno	30.11	m ³	Q 18.00	Q 541.98
	Bodega y guardianía	1.00	unidad	Q 2,700.00	Q 2,700.00
			Total		Q 9,486.98

	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
2	Zapatas (2.00m * 2.00m)	9.00	Unidad		
	Hierro No. 4	69.00	varillas	Q 45.00	Q 3,105.00
	Alambre de amarre	31.20	lb	Q 4.00	Q 124.80
	Cemento Portland gris	115.00	sacos	Q 42.00	Q 4,830.00
	Arena de río	6.87	m ³	Q 125.00	Q 858.75
	Piedrín de 1/2"	9.16	m ³	Q 185.00	Q 1,694.60
	Mano de Obra Calificada	9.00	Unidad	Q 20.00	Q 180.00
	Mano de Obra no Calificada	9.00	Unidad	Q 5.40	Q 48.60
			Total		Q 10,841.75

	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
3	Cimiento corrido 40x20cm	73.55	ml		
	Hierro No. 3	38.98	varillas	Q 25.00	Q 974.50
	Hierro No. 2	22.74	varillas	Q 11.00	Q 250.14
	Alambre de amarre	11.95	lb	Q 4.00	Q 47.80
	Cemento Portland gris	62.37	sacos	Q 42.00	Q 2,619.54
	Arena de río	3.74	m ³	Q 125.00	Q 467.50
	Piedrín de 1/2"	5.00	m ³	Q 185.00	Q 925.00
	Mano de Obra Calificada	1.00	Unidad	Q 40.00	Q 40.00
	Mano de Obra no Calificada	1.00	Unidad	Q 12.00	Q 12.00
			Total		Q 5,336.48

	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
4	Solera de Humedad 15x20 cm	73.55	ml		
	Hierro No. 3	51.97	varillas	Q 25.00	Q 1,299.25
	Hierro No. 2	38.98	varillas	Q 11.00	Q 428.78
	Alambre de amarre	16.84	lb	Q 4.00	Q 67.36
	Cemento Portland gris	23.40	sacos	Q 42.00	Q 982.80
	Arena de río	1.40	m ³	Q 125.00	Q 175.00
	Piedrín de 1/2"	1.87	m ³	Q 185.00	Q 345.95
	Madera Formaleta	492.00	Pie/tab	Q 4.50	Q 2,214.00
	Mano de Obra Calificada	1.00	Unidad	Q 40.00	Q 40.00
	Mano de Obra no Calificada	1.00	Unidad	Q 12.00	Q 12.00
			Total		Q 5,565.14
	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
5	Solera Intermedia 15x20 cm	69.05	ml		
	Hierro No. 3	51.97	varillas	Q 25.00	Q 1,299.25
	Hierro No. 2	38.98	varillas	Q 11.00	Q 428.78
	Alambre de amarre	28.07	lb	Q 4.00	Q 112.28
	Cemento Portland gris	23.39	sacos	Q 42.00	Q 982.38
	Arena de río	1.40	m ³	Q 125.00	Q 175.00
	Piedrín de 1/2"	1.87	m ³	Q 185.00	Q 345.95
	Mano de Obra Calificada	1.00	Unidad	Q 35.00	Q 35.00
	Mano de Obra no Calificada	1.00	Unidad	Q 10.50	Q 10.50
			Total		Q 3,389.14
	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
6	Sillar	7.40	ml		
	Hierro No. 3	2.61	varillas	Q 25.00	Q 65.25
	Hierro No. 2	0.85	varillas	Q 11.00	Q 9.35
	Alambre de amarre	0.73	lb	Q 4.00	Q 2.92
	Cemento Portland gris	0.94	sacos	Q 42.00	Q 39.48
	Arena de río	0.06	m ³	Q 125.00	Q 7.50
	Piedrín de 1/2"	0.08	m ³	Q 185.00	Q 14.80
	Block "U"	18.50	unidad	Q 2.50	Q 46.25
	Mano de Obra Calificada	1.00	Unidad	Q 20.00	Q 20.00
	Mano de Obra no Calificada	1.00	Unidad	Q 6.00	Q 6.00
			Total		Q 211.55

	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
7	Vigas inclinadas	6.00	Unidad		
	Hierro No. 7	22.47	varillas	Q 110.00	Q 2,471.70
	Hierro No. 3	11.24	varillas	Q 25.00	Q 281.00
	Hierro No. 3 (para estribos)	83.70	varillas	Q 25.00	Q 2,092.50
	Alambre de amarre	58.95	lb	Q 4.00	Q 235.80
	Cemento Portland gris	53.81	sacos	Q 42.00	Q 2,260.02
	Arena de río	3.23	m ³	Q 125.00	Q 403.75
	Piedrín de 1/2"	4.30	m ³	Q 185.00	Q 795.50
	Mano de Obra Calificada	6.00	Unidad	Q 50.00	Q 300.00
	Mano de Obra no Calificada	6.00	Unidad	Q 15.00	Q 90.00
			Total		Q 8,930.27
	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
8	Vigas horizontales	18.00	Unidad		
	Hierro No. 7	63.60	varillas	Q 110.00	Q 6,996.00
	Hierro No. 3	31.80	varillas	Q 25.00	Q 795.00
	Hierro No.3 (para estribos)	235.10	varillas	Q 25.40	Q 5,971.54
	Alambre de amarre	8.64	lb	Q 4.00	Q 34.56
	Cemento Portland gris	151.11	sacos	Q 42.00	Q 6,346.62
	Arena de río	9.07	m ³	Q 125.00	Q 1,133.75
	Piedrín de 1/2"	12.09	m ³	Q 185.00	Q 2,236.65
	Madera Formaleta	900.00	Pie/tab	Q 4.50	Q 4,050.00
	Mano de Obra Calificada	18.00	Unidad	Q 50.00	Q 900.00
	Mano de Obra no Calificada	118.00	Unidad	Q 15.00	Q 1,770.00
			Total		Q 30,234.12
	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
9	Levantado de Muros 1er. Nivel		m ²		
	Block pómez de 0.10*0.20*0.40m	1,172.00	unidad	Q 2.20	Q 2,578.40
	Block pómez de 0.15*0.20*0.40m	1,592.00	Unidad	Q 2.50	Q 3,980.00
	Cemento Portland gris	31.53	sacos	Q 42.00	Q 1,324.26
	Arena de río	3.49	m ³	Q 125.00	Q 436.25
	Mano de Obra Calificada	1.00	Unidad	Q 2,000.00	Q 2,000.00
	Mano de Obra no Calificada	1.00	Unidad	Q 600.00	Q 600.00
			Total		Q 10,918.91

	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
10	Columnas Tipo 1 (h = 7.40m)	6.00	Unidad		
	Cemento Portland gris UGC	75.30	sacos	Q 42.00	Q 3,162.60
	Arena de Rio	4.52	m3	Q 115.00	Q 519.80
	Piedrin Triturado de 1/2"	6.02	m3	Q 147.50	Q 887.95
	Hierro No. 8	54.70	varillas	Q 105.00	Q 5,743.50
	Hierro No. 6	9.12	varillas	Q 80.00	Q 729.60
	Hierro No. 3	181.98	varillas	Q 25.00	Q 4,549.50
	Alambre de Amarre Calibre 18	5.65	libras	Q 4.00	Q 22.60
	Madera para formaleta	944.00	pie/tabla	Q 4.50	Q 4,248.00
	Mano de Obra Calificada	6.00	Unidad	Q 50.00	Q 300.00
	Mano de Obra No Calificada	6.00	Unidad	Q 15.00	Q 90.00
			Total		Q 20,253.55
	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
11	Columnas Tipo 2 (h = 3.80m)	3.00	Unidad		
	Cemento Portland gris UGC	19.33	sacos	Q 42.00	Q 811.86
	Arena de Rio	1.16	m3	Q 115.00	Q 133.40
	Piedrin Triturado de 1/2"	1.55	m3	Q 147.50	Q 228.63
	Hierro No. 8	15.90	varillas	Q 105.00	Q 1,669.50
	Hierro No. 6	2.65	varillas	Q 80.00	Q 212.00
	Hierro No. 3	46.28	varillas	Q 25.00	Q 1,157.00
	Alambre de Amarre Calibre 18	1.45	Libras	Q 4.00	Q 5.80
	Madera para formaleta	392.00	pie/tabla	Q 4.50	Q 1,764.00
	Mano de Obra Calificada	3.00	Unidad	Q 40.00	Q 120.00
	Mano de Obra No Calificada	3.00	Unidad	Q 12.00	Q 36.00
			Total		Q 6,138.19
	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
12	Columnas Tipo 3 (Mochetas)	22.00	Unidad		
	Cemento Portland gris UGC	13.17	sacos	Q 42.00	Q 553.14
	Arena de Rio	0.79	m3	Q 115.00	Q 90.85
	Piedrin Triturado de 1/2"	1.05	m3	Q 147.50	Q 154.88
	Hierro No. 3	34.13	varillas	Q 25.00	Q 853.25
	Hierro Liso Original 1/4"	15.85	varillas	Q 10.00	Q 158.50
	Alambre de Amarre Calibre 18	16.71	Libras	Q 4.00	Q 66.84
	Madera para formaleta	327.00	pie/tabla	Q 4.50	Q 1,471.50
	Mano de Obra Calificada	23.00	Unidad	Q 20.00	Q 460.00
	Mano de Obra No Calificada	23.00	Unidad	Q 6.00	Q 138.00
			Total		Q 3,946.96

	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
13	Losa de Techo		m ²		
	Cemento Portland gris UGC	136.55	sacos	Q 42.00	Q 5,735.10
	Arena de Rio	8.19	m3	Q 125.00	Q 1,023.75
	Piedrin de 1/2"	10.92	m3	Q 175.00	Q 1,911.00
	Hierro corrugado original 3/8"	494.67	varillas	Q 25.00	Q 12,366.75
	Alambre de Amarre Calibre 18	121.00	libras	Q 4.00	Q 484.00
	Mano de Obra Calificada	1.00	Unidad	Q 3,500.00	Q 3,500.00
	Mano de Obra No Calificada	1.00	Unidad	Q 1,050.00	Q 1,050.00
			Total		Q 26,070.60
	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
14	Losa de Entrepiso		m ²		
	Cemento Portland gris UGC	112.46	sacos	Q 42.00	Q 4,723.32
	Arena de Rio	6.75	m3	Q 125.00	Q 843.75
	Piedrin de 1/2"	9.00	m3	Q 175.00	Q 1,575.00
	Hierro corrugado original 3/8"	477.00	varillas	Q 25.00	Q 11,925.00
	Alambre de Amarre Calibre 18	116.68	libras	Q 4.00	Q 466.72
	Madera para formaleta	3,050.00	pie/tabla	Q 4.50	Q 13,725.00
	Mano de Obra Calificada	1.00	Unidad	Q 2,500.00	Q 2,500.00
	Mano de Obra No Calificada	1.00	Unidad	Q 750.00	Q 750.00
			Total		Q 36,508.79
	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
15	Gradas		Unidad		
	Cemento Portland gris UGC	37.1	sacos	Q 42.00	Q 1,558.20
	Arena de Rio	2.23	m3	Q 125.00	Q 278.75
	Piedrin de 1/2"	2.97	m3	Q 175.00	Q 519.75
	Hierro corrugado original 1/2"	24.73	varillas	Q 45.00	Q 1,112.85
	Hierro corrugado original 3/8"	20.32	varillas	Q 25.00	Q 508.00
	Hierro liso de 1/4"	1.59	varillas	Q 10.00	Q 15.90
	Alambre de Amarre Calibre 18	14.8	Libras	Q 4.00	Q 59.20
	Madera para formaleta	422	pie/tabla	Q 4.50	Q 1,899.00
	Mano de Obra Calificada	1	Unidad	Q 2,000.00	Q 2,000.00
	Mano de Obra No Calificada	1	Unidad	Q 600.00	Q 600.00
			Total		Q 8,551.65

	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
16	Repello y cernido				
	Cemento Portland gris UGC	21.836	sacos	Q 42.00	Q 917.11
	Cal	51.5	sacos	Q 20.00	Q 1,030.00
	Arena de río	67.98	m³	Q 125.00	Q 8,497.50
	Mano de Obra Calificada	206	m³	Q 20.00	Q 4,120.00
	Mano de Obra No Calificada	206	m³	Q 12.00	Q 2,472.00
			Total		Q 17,036.61

17	Piso de granito				
	Piso de granito	75	m²	Q 65.00	Q 4,875.00
	Cemento Portland gris UGC	3	sacos	Q 40.00	Q 120.00
	Arena de río	7.5	m³	Q 125.00	Q 937.50
	Material selecto	2.25	m³	Q 120.00	Q 270.00
	Mano de obra calificada	1	unidad	Q 25.00	Q 25.00
			Total		Q 6,227.50
18	Azulejo				
	Azulejo	9	m²	Q 50.00	Q 450.00
	Cemento Portland gris UGC	0.36	sacos	Q 40.00	Q 14.40
	Arena de río	0.72	m³	Q 125.00	Q 90.00
	Mano de obra calificada	1	unidad	Q 15.00	Q 15.00
			Total		Q 569.40
19	Ventanería				
	Ventanas de 1.40*0.40m	1	unidad	Q 650.00	Q 650.00
	Ventanas de 1.00*0.40m	6	unidad	Q 500.00	Q 3,000.00
			Total		Q 3,650.00
20	Puertas				
	Puertas de 0.90*2.10m	5	unidad	Q 1,100.00	Q 5,500.00
	Puertas de 0.90*1.80m	5	unidad	Q 980.00	Q 4,900.00
	Puertas de 0.75*2.10m	3	unidad	Q 800.00	Q 2,400.00
			Total		Q 12,800.00
21	Baranda				
	Baranda de metal	36	ml	Q 250.00	Q 9,000.00
			Total		Q 9,000.00

	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
22	Instalaciones hidráulicas				
	Tubería PVC de 1 plg	10	tubos	Q 38.00	Q 380.00
	Tubería PVC de 1/2 plg	9	tubos	Q 24.00	Q 216.00
	Codo PVC de 1 plg a 90°	3	unidades	Q 4.00	Q 12.00
	Codo PVC de 1/2 plg a 90°	22	unidades	Q 2.00	Q 44.00
	Tee PVC de 1 plg	7	unidades	Q 4.85	Q 33.95
	Tee PVC de 1/2 plg	21	unidades	Q 2.50	Q 52.50
	Reducidor PVC de 1" a 1/2"	6	unidades	Q 3.80	Q 22.80
	Grifo para manguera	2	unidades	Q 25.00	Q 50.00
	Llave de paso	4	unidades	Q 35.00	Q 140.00
	Lavamanos	6	unidades	Q 360.00	Q 2,160.00
	Inodoro con tanque	8	unidades	Q 630.00	Q 5,040.00
	Instalación	1	global	Q 1,200.00	Q 1,200.00
			Total		Q 9,351.25

	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
23	Instalaciones sanitarias				
	Tubería PVC de 4 plg	10	tubos	Q 130.00	Q 1,300.00
	Tubería PVC de 3 plg	4	tubos	Q 80.00	Q 320.00
	Codo PVC de 4 plg a 45°	4	unidades	Q 32.00	Q 128.00
	Codo PVC de 3 plg a 45°	1	unidad	Q 16.00	Q 16.00
	Codo PVC de 4 plg a 90°	9	unidad	Q 32.00	Q 288.00
	Codo PVC de 3 plg a 90°	10	unidad	Q 16.00	Q 160.00
	Yee PVC de 4 plg	8	unidades	Q 98.00	Q 784.00
	Yee PVC de 3 plg	1	unidad	Q 55.00	Q 55.00
	Tee PVC de 3 plg	1	unidad	Q 22.00	Q 22.00
	Reducidor de 4" a 3"	4	unidades	Q 50.00	Q 200.00
	Caja unión	2	unidades	Q 500.00	Q 1,000.00
	Caja de registro	7	unidades	Q 500.00	Q 3,500.00
	Instalación	1	global	Q 5,000.00	Q 5,000.00
			Total		Q 12,773.00

	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
24	Instalaciones eléctricas (Iluminación)				
	Alambre No. 12	2	rollos	Q 550.00	Q 1,100.00
	Poliducto 3/4"	90	ml	Q 5.00	Q 450.00
	Interruptor simple	6	unidades	Q 17.00	Q 102.00
	Interruptor doble	3	unidades	Q 19.00	Q 57.00
	Interruptor three way	1	unidad	Q 25.00	Q 25.00
	Plafonera	17	unidades	Q 7.00	Q 119.00
	Bombilla	17	unidades	Q 5.00	Q 85.00
	Reflector	4	unidades	Q 95.00	Q 380.00
	Instalación eléctrica	1	global	Q 2,500.00	Q 2,500.00
			Total		Q 4,818.00

	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	P.U.	Total
25	Instalaciones eléctricas (Fuerza)				
	Alambre No. 12	1	rollos	Q 500.00	Q 500.00
	Poliducto 3/4"	25	ml	Q 5.00	Q 125.00
	Tomacorriente doble 120 V.	10	unidades	Q 20.00	Q 200.00
	Tomacorriente simple 240 V.	1	unidad	Q 25.00	Q 25.00
	Cajas rectangulares	11	unidad	Q 5.00	Q 55.00
	Contador	1	unidad	Q 420.00	Q 420.00
	Tablero de distribución	1	unidad	Q 300.00	Q 300.00
	Varilla de cobre	1	unidades	Q 50.00	Q 50.00
			Total		Q 1,675.00

TOTAL DEL PROYECTO DEL KIOSCO:	Q 261,440.73
--------------------------------	--------------

5. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

5.1. Definición del estudio

En la construcción de sistemas de abastecimiento de edificios, agua potable, y en todas las actividades realizadas por el ser humano en la tierra, genera un impacto en los componentes ambientales, tanto físico, como biológico y social. Este impacto puede ser de carácter positivo, negativo con posibles mitigaciones, negativo irreversible o neutros.

De acuerdo con las leyes actuales, se pueden realizar dos tipos de estudio de impacto ambiental: Impacto Ambiental no Significativo o evaluación rápida, e Impacto Ambiental Significativo o evaluación general.

5.1.1. Impacto ambiental no significativo (evaluación rápida)

El estudio de impacto ambiental no significativo o evaluación rápida se lleva a cabo por medio de una visita de observación al sitio propuesto para el proyecto, por parte de técnicos en la materia aprobados por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y por cuenta del interesado, para determinar si la acción propuesta no afecta significativamente el ambiente. El criterio debe basarse en proyectos similares según tamaño, localización e indicadores que se crean pertinentes.

5.1.2. Impacto ambiental significativo (evaluación general)

Las Evaluaciones de Impacto Ambiental Significativo se pueden desarrollar en dos partes:

5.1.2.1. Fase preliminar o de factibilidad

Es un estudio que debe incluir los datos de la persona individual o jurídica interesada, descripción del proyecto y escenario ambiental, principales impactos y medidas de mitigación, sistema de disposición de desechos, y otros que se consideren necesarios.

5.1.2.2. Fase completa

Generalmente se aplica a proyectos con grandes impactos y debe ser un estudio, lo más completo posible, que además de lo establecido en la fase preliminar, debe responder a una serie de interrogantes para determinar el impacto que tendrá el proyecto.

- a. ¿Qué sucederá al medio ambiente como resultado de la ejecución del proyecto?
- b. ¿Cuál es el alcance de los cambios que sucedan?
- c. ¿Qué importancia tienen los cambios?
- d. ¿Qué puede hacerse para prevenirlos o mitigarlos?
- e. ¿Qué opciones o posibilidades son factibles?

f. ¿Qué piensa la comunidad del proyecto?

5.2. Fines de la evaluación de impacto ambiental

Para la construcción del kiosco del parque central, los impactos generados se consideran poco significativos, por lo que se puede realizar una evaluación rápida. Esta evaluación debe contener información básica, establecer con suficiente nivel de detalle los impactos negativos previstos y sus medidas de mitigación propuestas.

5.3. Mitigación y compensación

Para la construcción del kiosco del parque central, se considera lo siguiente:

- **Información sobre el proyecto:**
 - a) Nombre de la comunidad: Aldea El Ovejero
 - b) Municipio: El Progreso
 - c) Departamento: Jutiapa

Los impactos ambientales negativos identificados durante la ejecución del proyecto, son los siguientes:

Tabla XXXVIII. Impactos ambientales negativos durante la ejecución

Impacto ambiental previsto	El presente impacto ambiental negativo requiere de medidas de mitigación específicas que deberán ser implementadas por:		
	Ejecutor	Comunidad	Municipalidad
Limpieza y desmonte	X		
Movimiento de material	X		
Disposiciones inadecuadas de materiales de desperdicio	X		
Contaminación del aire por polvo generado en construcción	X		
Alteración del paisaje como consecuencia de trabajos		X	
Riesgos para la salud de los trabajadores	X		
Generación de desechos sólidos derivados de las actividades de los trabajadores de la obra	X		

Los impactos ambientales negativos identificados durante la operación del proyecto, son:

Tabla XXXIX. Impactos ambientales negativos durante la operación

Impacto ambiental previsto	El presente impacto ambiental negativo requiere de medidas de mitigación específicas que deberán ser implementadas por:		
	Comité Mantenimiento	Comunidad	Municipalidad
Pequeñas inundaciones debido a fugas en el sistema de agua		X	
Generación de desechos sólidos derivados de las actividades de limpieza en el kiosco del parque		X	

Tabla XL. Medidas de mitigación y compensación en la ejecución y operación

ETAPA PROYECTO	CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
	Impacto	Medidas de mitigación	Impacto	Medidas de mitigación
Componentes ambientales				
Ambiente físico				
Suelos	Limpieza y desmonte. Movimiento de material. Disposición inadecuada de materiales de desperdicio.	Prevención durante la construcción, y adecuada disposición de los residuos orgánicos. Seleccionar sitios adecuados y colocar en capas no mayores de 0.25 m compactado, posteriormente colocar una capa de material orgánico.	No significativo.	
Recursos hídricos	Alteración del drenaje natural. Disminución de la calidad del agua.	Construcción durante estación seca, minimizar la erosión de ribera de ríos; alteración mínima de corrientes de aguas naturales.	No significativo.	
Calidad del aire	Contaminación del aire por polvo generado en construcción.	Uso de agua para minimizar la generación de polvo.	No significativo.	
Hábitat natural	No significativo.		No significativo.	
Fauna y flora	No significativo.		No significativo.	

Para la construcción del alcantarillado sanitario, se considera lo siguiente:

- **Información sobre el proyecto:**
 - a) Nombre de la comunidad: Aldea El Ovejero
 - b) Municipio: El Progreso
 - c) Departamento: Jutiapa

Tabla XLI. Lista de control de los impactos ambientales

	SI	PUEDA SER	NO	COMENTARIOS
FORMAS DEL TERRENO ¿PRODUCIRÁ EL PROYECTO?				
¿Pendientes o terraplenes inestables?			X	
¿Una amplia destrucción del desplazamiento del suelo?			X	
¿Un impacto sobre terrenos agrarios?			X	
¿Cambios en las formas del terreno, orillas, cauces de ríos?			X	
¿Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos?			X	
AIRE/CLIMATOLOGÍA ¿PRODUCIRÁ EL PROYECTO?				
¿Emisiones de contaminantes aéreos que provoquen deterioro de la calidad del aire ambiental?			X	
¿Olores desagradables?			X	
¿Alteración de movimientos del aire, humedad o temperatura?			X	
¿Emisiones de contaminantes aéreos peligrosos?			X	
AGUA ¿PRODUCIRÁ EL PROYECTO?				
¿Vertidos a un sistema público de aguas?	X			
¿Cambios en las corrientes o movimientos de agua dulce?			X	
¿Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje o cantidad de agua de escorrentía?			X	
¿Alteraciones en el curso o en los caudales de avenidas?			X	
¿Represas, control o modificaciones de algún cuerpo?			X	
¿Vertidos en aguas superficiales o alteraciones de la calidad del agua considerando temperatura, turbidez?			X	
¿Alteraciones de la dirección o volumen del flujo de aguas subterráneas?			X	
¿Alteraciones de la calidad de agua subterránea?			X	
¿Contaminación de las reservas públicas de agua?			X	
¿Infracción de cursos de agua?			X	
¿Instalándose en un área inundable fluvial o litoral?			X	
¿Riesgo de exposición de personas al agua, tales como las inundaciones?			X	
RESIDUOS SÓLIDOS ¿PRODUCIRÁ EL PROYECTO?				
¿Residuos sólidos o basuras en volumen significativo?			X	
RUIDO ¿PRODUCIRÁ EL PROYECTO?				
¿Aumento de los niveles sonoros previos?			X	
¿Mayor exposición de la gente a ruidos elevados?			X	

(Continúa...)			
VIDA VEGETAL	¿PRODUCIRÁ EL PROYECTO?		
¿Cambios en la diversidad o la productividad o en el número de alguna especie o planta (árboles, arbustos, cultivos, microflora)?		X	
¿Reducción del número de individuos o afectará el hábitat de alguna especie vegetal considerada única?		X	
¿Introducción de especies nuevas dentro de la zona o creará una barrera para el desarrollo normal de las especies existentes?		X	
¿Reducción o daño en la extensión de algún cultivo agrícola?		X	
VIDA ANIMAL	¿PRODUCIRÁ EL PROYECTO?		
¿Reducción del hábitat o número de individuos de alguna especie animal considerada como única?		X	
¿Introducción de nuevas especies animales en el área o creará una barrera a las migraciones o movimientos de los animales terrestres?		X	
¿Daño a los actuales hábitats naturales y de peces?		X	
¿Emigración provocando la generación de problemas de interacción entre los humanos y los animales?		X	
USOS DEL SUELO	¿PRODUCIRÁ EL PROYECTO?		
¿Alteración sustancial de los usos actuales o previstos del área?		X	
¿Impacto sobre elementos de vida salvaje?		X	
RECURSOS NATURALES	¿PRODUCIRÁ EL PROYECTO?		
¿Aumento de la intensidad del uso de algún recurso natural?		X	
¿Destrucción sustancial de algún recurso no reutilizable?		X	
¿Su posición será en un área considerada como reserva natural?		X	
ENERGÍA	¿PRODUCIRÁ EL PROYECTO?		
¿Utilización de cantidades considerables de combustible o energía?	X		
¿Aumento considerable de la demanda de las fuentes actuales de energía?		X	
TRANSPORTE Y FLUJO DE TRÁFICO	¿PRODUCIRÁ EL PROYECTO?		
¿Un movimiento adicional de vehículos?		X	
¿Efectos sobre las instalaciones de aparcamiento o necesitará nuevos aparcamientos?		X	
¿Un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte?		X	
¿Alteraciones sobre las pautas actuales de circulación y movimientos de gente y/o bienes?	X		
¿Un aumento de los riesgos del tráfico para vehículos motorizados, bicicletas o peatones?	X		
¿La construcción de nuevas calles?		X	

(Continúa...)					
INFRAESTRUCTURA		¿EL PROYECTO PRODUCIRÁ DEMANDA DE?			
¿Energía y gas natural?				X	
¿Sistemas de comunicación?				X	
¿Agua?				X	
¿Saneamiento de fosas sépticas?		X			
¿Red de aguas pluviales?				X	
POBLACIÓN		¿EL PROYECTO?			
¿Alterará la ubicación o distribución humana en el área?				X	
RIESGOS DE ACCIDENTES		¿EL PROYECTO?			
¿Implicará el riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas, incluyendo no sólo petróleo, pesticidas, productores químicos, radiación u otras sustancias tóxicas, en el caso de un accidente o una situación desagradable?				X	
SALUD HUMANA		¿EL PROYECTO?			
¿Crearé algún riesgo real o potencial para la salud?				X	
¿Expondrá a la gente a riesgos potenciales para la salud?				X	
ECONOMÍA		¿EL PROYECTO?			
¿Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas locales, como turismo, suelo y empleo?				X	
REACCIÓN SOCIAL		¿ES ESTE PROYECTO?			
¿Conflictivo en potencia?				X	
¿Una contradicción respecto a los planes u objetivos que se han adoptado a nivel local?				X	
ESTÉTICA		¿EL PROYECTO?			
¿Cambiará una vista escénica o un panorama abierto al público?		X			
¿Crearé una ubicación estéticamente ofensiva abierta a la vista del público?				X	
¿Cambiará significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo?		X			
ARQUEOLOGÍA		¿EL PROYECTO?			
¿Alterará sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico?				X	
RESIDUOS PELIGROSOS		¿EL PROYECTO?			
¿Implicará la generación, transporte, almacenaje o eliminación de algún residuo peligroso (asbesto)?				X	

Al observar los impactos generados, los no significativos y las medidas de mitigación requeridas, se considera que tanto el proyecto del kiosco del parque central, como el proyecto del sistema de alcantarillado sanitario son ambientalmente viables. También se prevé que habrá impactos sociales de carácter positivo, al mejorar la salud de los habitantes de la comunidad, ya que los desechos humanos tendrán un adecuado tratamiento y no estarán a flor de tierra, como están actualmente. Además, se generarán fuentes de trabajo, con la construcción de ambos proyectos.

6. EVALUACIÓN SOCIO ECONÓMICA

Para realizar el análisis económico de un proyecto, se pueden optar varios puntos de vista. Si se desea saber la rentabilidad de un proyecto, el análisis tendría que ser desde el punto de vista del inversionista, o en el caso del proyecto de alcantarillado sanitario de la aldea El Ovejero, asumir que el valor del proyecto es financiado y recuperado de alguna manera, por ejemplo, el cobro a los usuarios de las amortizaciones del préstamo. Sin embargo, está claro que esta posibilidad no es factible en nuestro país, ya que no se da el caso de que el usuario pague directamente por la realización del proyecto.

El alcantarillado sanitario también puede ser analizado desde el punto de vista del proyecto, es decir, desde un punto de vista social, entendida por una inversión realizada por parte del Gobierno de Guatemala, en el cual no se recupera dicha inversión y la atención se enfoca en la cantidad de beneficiarios que atenderá el proyecto.

6.1. Valor presente neto

El valor presente neto nos indica el valor real del dinero a través del tiempo, consiste en trasladar a una sola cantidad equivalente en el tiempo presente, los valores futuros y series de anualidades del flujo de efectivo de un proyecto.

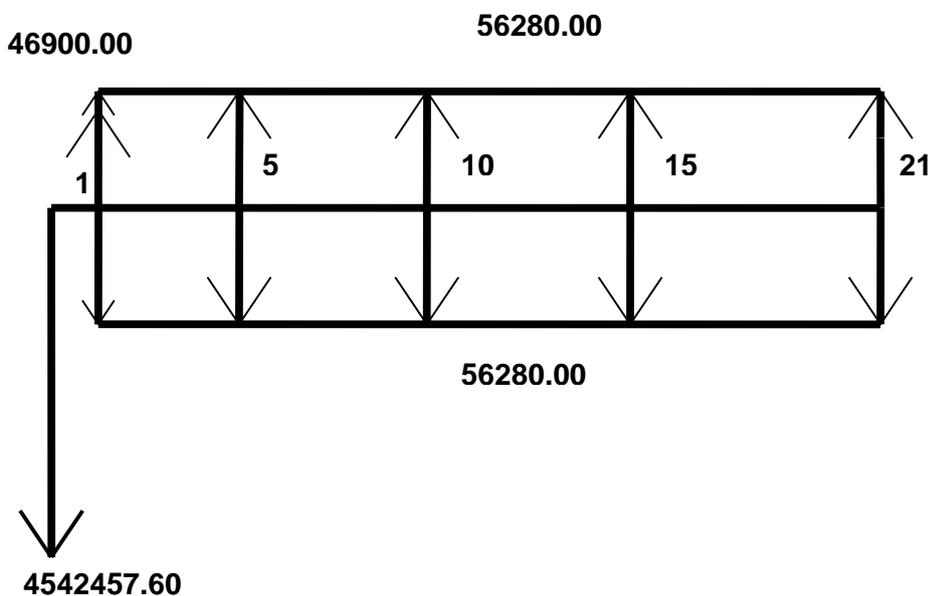
Para el análisis del proyecto de alcantarillado sanitario en la aldea El Ovejero, se asume una tasa de interés del 6%, dado que el proyecto no es de carácter lucrativo, sino de carácter social, la tasa debe ser lo más baja posible.

Además, el proyecto contará con el aporte comunitario, de dos maneras diferentes, el primero será el pago de la instalación de acometida domiciliar, que constará de Q100.00 por vivienda, en el primer año; mientras que el segundo aporte será de Q10.00 mensuales por cada vivienda, por concepto de energía eléctrica, para el funcionamiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales; recaudando una cantidad anual de Q120.00 por vivienda, si tomamos en cuenta que hay 469 hogares, se obtienen los siguientes resultados:

$$469 * Q100.00 = Q46900.00 \text{ por acometida domiciliar}$$

$$469 * Q120.00 = Q56280.00 \text{ por energía eléctrica anual}$$

Figura 6. Diagrama de flujo de efectivo.



La anualidad se puede pasar al presente, a través del factor de serie uniforme valor presente, el cual es:

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

$$P = 56280 * \left[\frac{(1.06)^{21} - 1}{0.06 * (1.06)^{21}} \right]$$

$$P = 662,082.23$$

El valor presente neto es exactamente el mismo para los ingresos como para los egresos durante los 21 años, por lo tanto, al realizar la suma algebraica se eliminan uno al otro.

Además, el aporte comunitario por la acometida domiciliar se convierte a un valor presente por medio del factor de pago único valor presente, de la siguiente manera:

$$P = F * \frac{1}{(1+i)^n}$$

$$P = 46900 * \frac{1}{(1.06)^1}$$

$$P = 44245.28$$

Entonces, el valor presente neto queda de la siguiente manera:

$$VPN = 44245.28 - 4542457.60 + 662082.23 - 662082.23 = - 4498212.32$$

Como se puede observar, el valor presente neto de este proyecto es negativo, sin producir ninguna utilidad, cumpliendo su objetivo de carácter social, promoviendo desarrollo en la aldea El Ovejero, teniendo como beneficiarios los habitantes de dicha aldea, con el saneamiento adecuado y la reducción de enfermedades.

6.2. Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno se define como la tasa en la cual, el valor presente neto se hace igual a cero; también es el punto en donde un proyecto no tiene ni pérdidas ni ganancias.

El cálculo de la tasa interna de retorno se puede realizar proponiendo dos tasas de utilidad diferentes, con las cuales se procede a calcular las respectivas cantidades que representen el valor presente neto.

Se propone una tasa de -99%, entonces se obtiene:

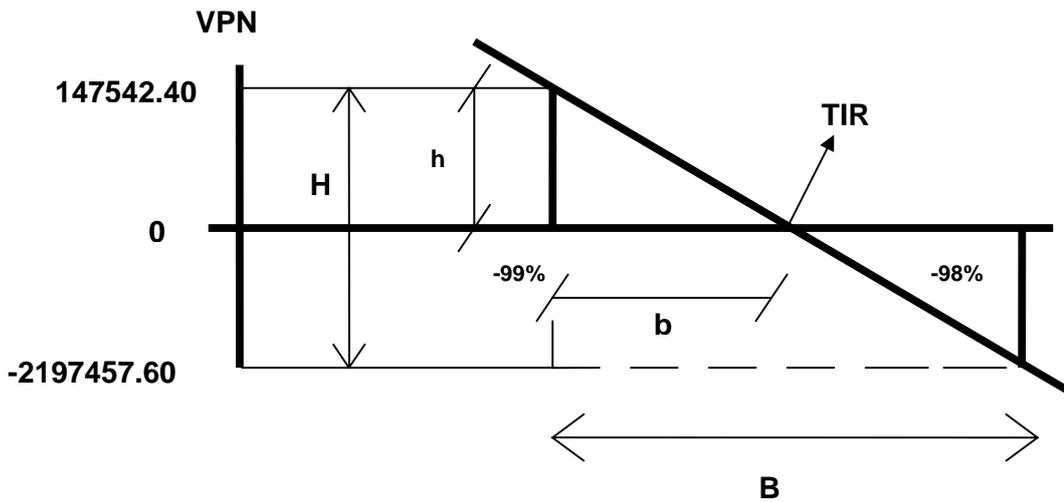
$$P = \frac{46900}{(1 - 0.99)^1} = 4690000$$

El valor presente neto es positivo, procediendo a sumar algebraicamente con el egreso de la inversión inicial, y las anualidades destinadas al funcionamiento del sistema de alcantarillado sanitario:

$$- 4542457.60 + 4690000 + 662082.23 - 662082.23 = 147542.40$$

Mientras que con una tasa de -98%, se obtiene $P = 2345000$ y un valor presente neto $VPN = - 2197457.60$

Figura 7. Diagrama de la Tasa Interna de Retorno.



Del diagrama resultan los siguientes datos, sin tomar en cuenta el signo:

$$\begin{aligned}
 B &= 1\% & H &= 147542.40 + 2197457.60 = 2345000 \\
 b &= x & h &= 147542.40
 \end{aligned}$$

Se hace una relación de triángulos para obtener:

$$\frac{B}{H} = \frac{b}{h} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{2345000} = \frac{x}{147542.40}$$

$$x = 0.06$$

$$\text{TIR} = -99\% + 0.06\% = -98.94\%$$

En este proyecto, la Tasa Interna de Retorno es negativa, por lo tanto, no existe utilidad alguna, siendo un proyecto de carácter social.

CONCLUSIONES

1. Con el diseño y posterior ejecución del proyecto de drenaje sanitario, en la aldea El Ovejero, del municipio de El Progreso Jutiapa, se brindará una solución técnica al problema de saneamiento ambiental, eliminando focos de contaminación, malos olores y enfermedades gastrointestinales, causados por las aguas residuales que corren a flor de tierra.
2. El costo del proyecto de drenaje sanitario es: Q4,542,457.59 (cuatro millones quinientos cuarenta y dos mil cuatrocientos cincuenta y siete quetzales con cincuenta y nueve centavos) y longitud de 8,789.31 metros lineales; para hacer un costo de Q516,816.17 el kilómetro de instalación de drenaje sanitario, valor que se considera aceptable para el promedio manejado por la Municipalidad de El Progreso Jutiapa.
3. El diseño y construcción del kiosco del parque central, en la aldea El Ovejero, fomentará el desarrollo de actividades sociales, culturales y políticas en la comunidad, solucionando la carencia de instalaciones adecuadas para estos fines.
4. El costo del proyecto del kiosco del parque central es: Q261,440.73 (doscientos sesenta y un mil cuatrocientos cuarenta quetzales con setenta y tres centavos) con área de construcción de 162 m² en dos niveles, por lo tanto, el metro cuadrado de construcción del kiosco es Q1613, valor que está acorde al mercado de la construcción en la región.

5. La construcción del kiosco del parque central, así como del sistema de drenaje sanitario, no causarán impactos ambientales negativos en la aldea El Ovejero, siendo ambos proyectos ambientalmente viables.

6. El análisis económico del sistema de drenaje sanitario, y del kiosco del parque central de la aldea El Ovejero, indica que ambos proyectos son de carácter social, ya que el Gobierno de Guatemala, a través de la Municipalidad de El Progreso Jutiapa, va a financiar las obras, sin obtener utilidad alguna, cumpliendo una tarea de carácter social únicamente, mejorando las características actuales de la comunidad.

RECOMENDACIONES

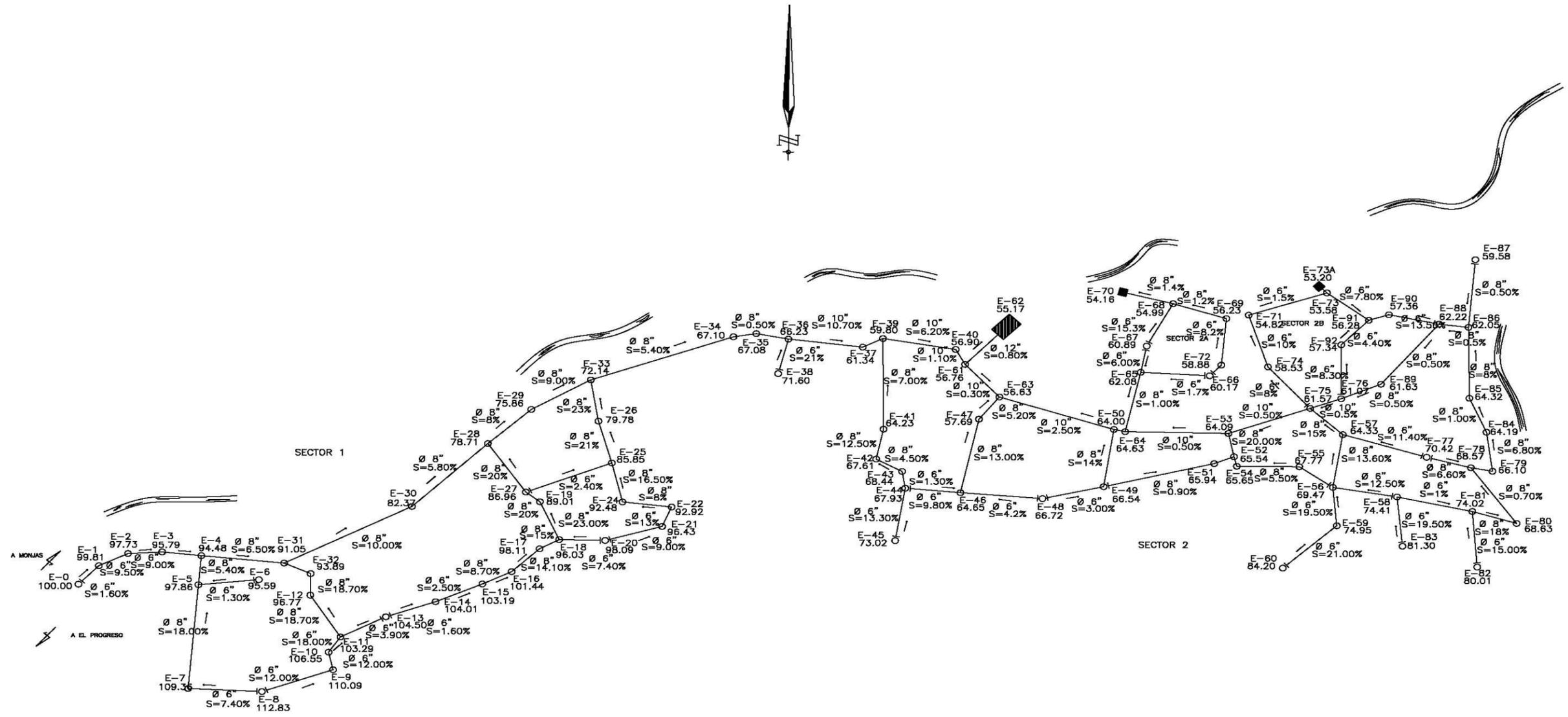
1. A la Municipalidad de El Progreso Jutiapa, para que realice la construcción del sistema de drenaje sanitario, así como del kiosco del parque central en la aldea El Ovejero, para que cumpla su función social en la comunidad, ya que lleva beneficio a los habitantes de la misma. Además, cabe mencionar que ambos proyectos no causarán daños al medio ambiente, por lo tanto, son ambientalmente viables.
2. A la Municipalidad de El Progreso Jutiapa y al Comité Comunitario de Desarrollo de El Ovejero, concienciar a la población respecto del cuidado del sistema de drenaje sanitario, especialmente para evitar que conecten las aguas pluviales al drenaje sanitario, para que éste funcione adecuadamente.
3. A la Municipalidad de el Progreso Jutiapa, para que garantice la supervisión técnica profesional, durante la construcción de los proyectos, para cumplir con las especificaciones técnicas, calidad de los materiales de construcción y el seguimiento de los planos.
4. A la Municipalidad de El Progreso Jutiapa, llevar la auditoría respectiva del presupuesto de cada uno de los proyectos, para que los recursos asignados sean utilizados correctamente, considerando que los costos unitarios del presupuesto de cada proyecto, se adaptan bien al mercado de la construcción en el municipio de El Progreso Jutiapa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cabrera Seis, Jadenón Vinicio. Guía teórica y práctica del curso de cimentaciones I. Tesis de Ingeniero Civil. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería, 1994. 178 pp.
2. Carrera Rípiele, Ricardo Antonio. Apuntes de Ingeniería Sanitaria 2. Tesis de Ingeniero Civil. Guatemala, universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería, 1989. 135 pp.
3. Instituto Nacional de Estadística. Características de la Población y de los Locales de Habitación Censados. Censos Nacionales XI de Población y VI de Habitación 2002. Guatemala, 2003.
4. Maza Trujillo, Juan Manuel. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y salón comunal para la cooperativa Salvador Fajardo, municipio de La Libertad, departamento de El Petén. Tesis de Ingeniero Civil. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería, 2005. 130 pp.
5. Quijada Sagastume, José Gilberto. Diseño de la red de alcantarillado sanitario de las aldeas El Ingeniero y Petapilla del municipio de Chiquimula, departamento de Chiquimula. Tesis de Ingeniero Civil. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería, 2004. 149pp.
6. Sic García, Ángel Roberto. Guía teórica y práctica del curso de concreto 2. Tesis de Ingeniero Civil. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería, Guatemala 1998. 325 pp.

APÉNDICE 1

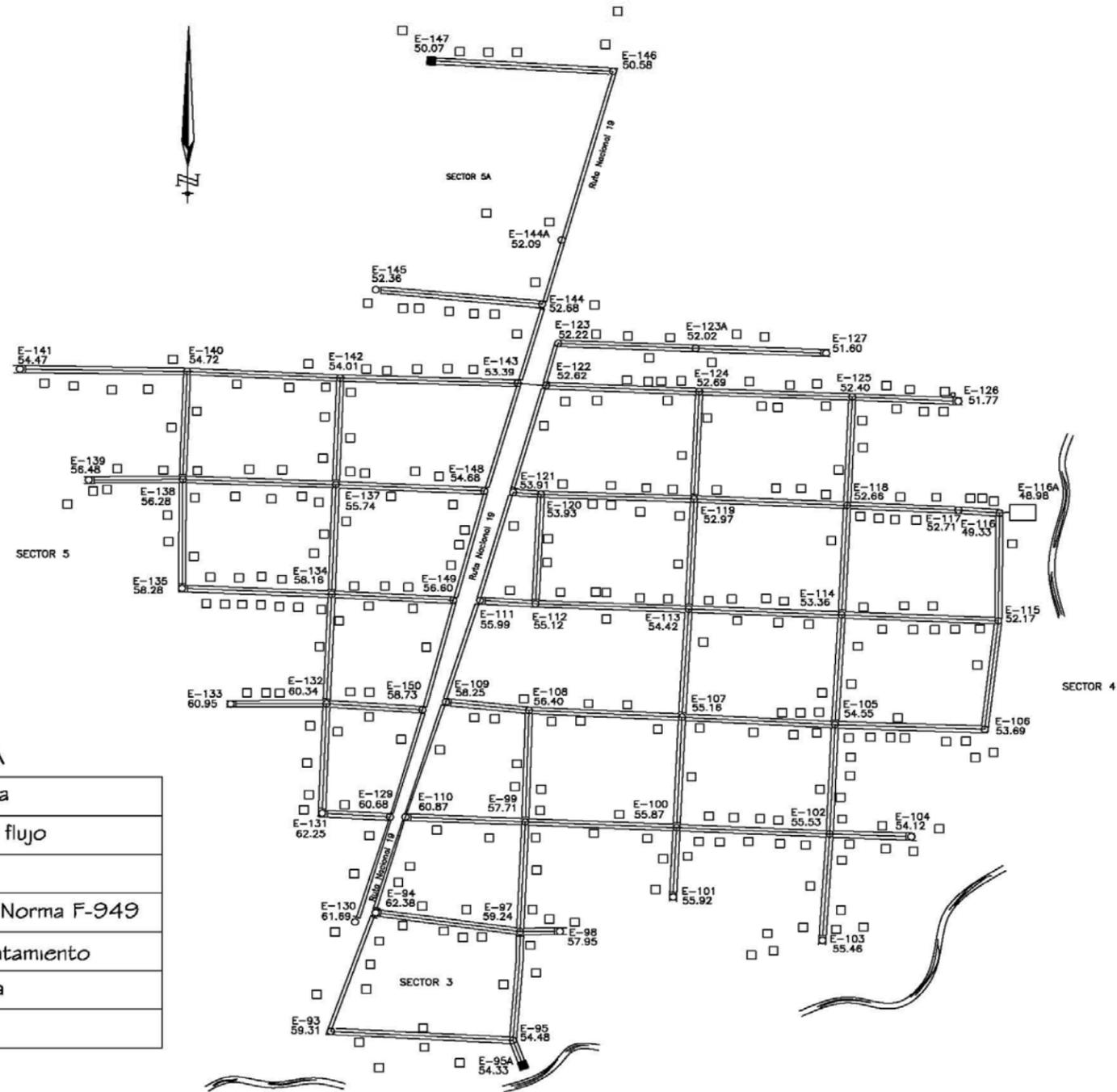
- **JUEGO DE PLANOS DRENAJE SANITARIO**
- **JUEGO DE PLANOS KIOSCO PARQUE CENTRAL**



PLANTA TOPOGRÁFICA SECTORES 1 Y 2

ESCALA 1/2000

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO			EPS 2005
ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO	EL OVEJERO, EL PROGRESO		DISEÑO: FERNANDO MERIDA
EPESISTA: MANOLO FERNANDO MERIDA LIMA CARNE: 2000 10565		DIBUJO: FERNANDO MERIDA	CALCULO: FERNANDO MERIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA			
PLANTA TOPOGRAFICA			HOJA: 2/27



SIMBOLOGÍA

	Pozo de Visita
	Dirección de flujo
	Tramo inicial
	Tubería PVC Norma F-949
	Planta de Tratamiento
	Fosa Séptica
	Vivienda

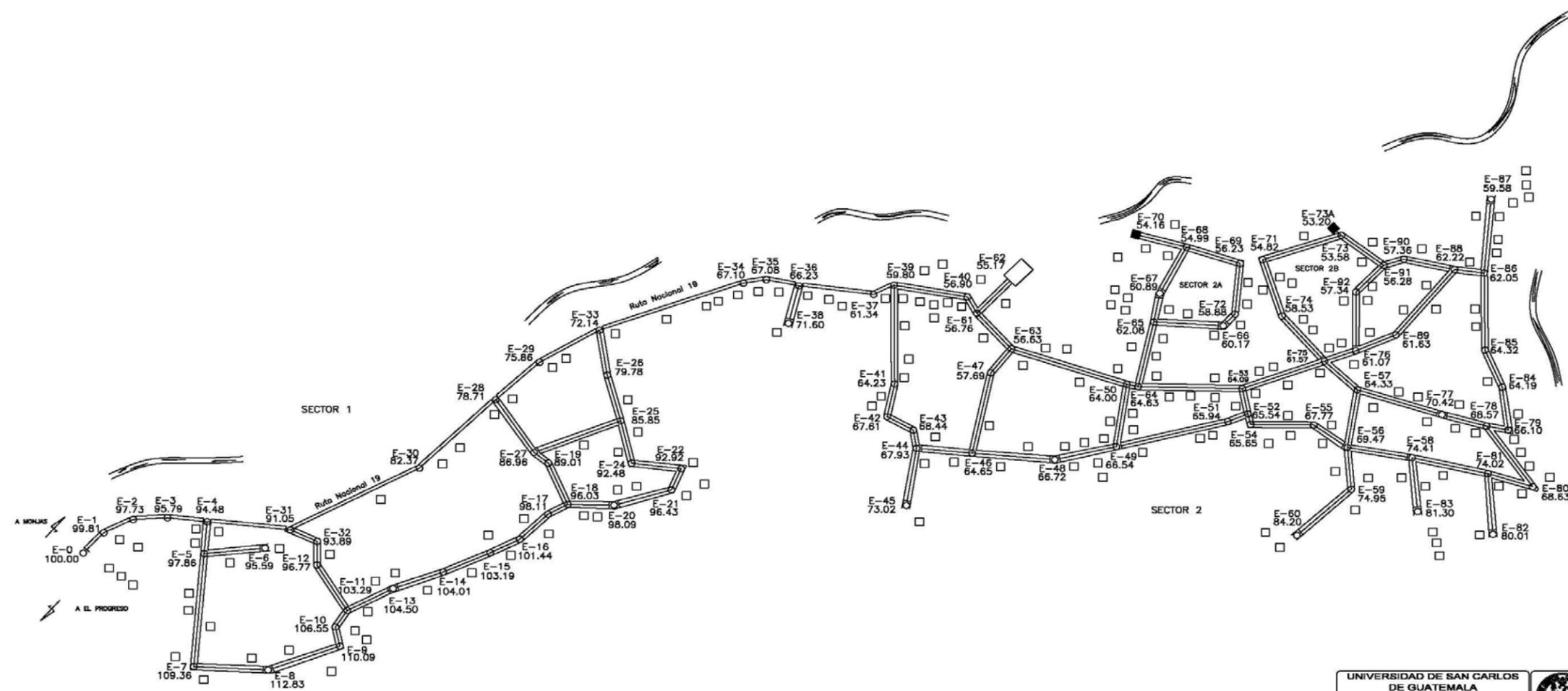
PLANTA DENSIDAD DE VIVIENDA, SECTORES 3, 4 Y 5

ESCALA 1/1500

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPS 2005
ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA CARNE: 2000-10555	DISEÑO: FERNANDO MÉRIDA DIBUJO: FERNANDO MÉRIDA CALCULO: FERNANDO MÉRIDA	ESCALA: INDICADA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
DENSIDAD DE VIVIENDA		HOJA: 4/27

SIMBOLOGIA

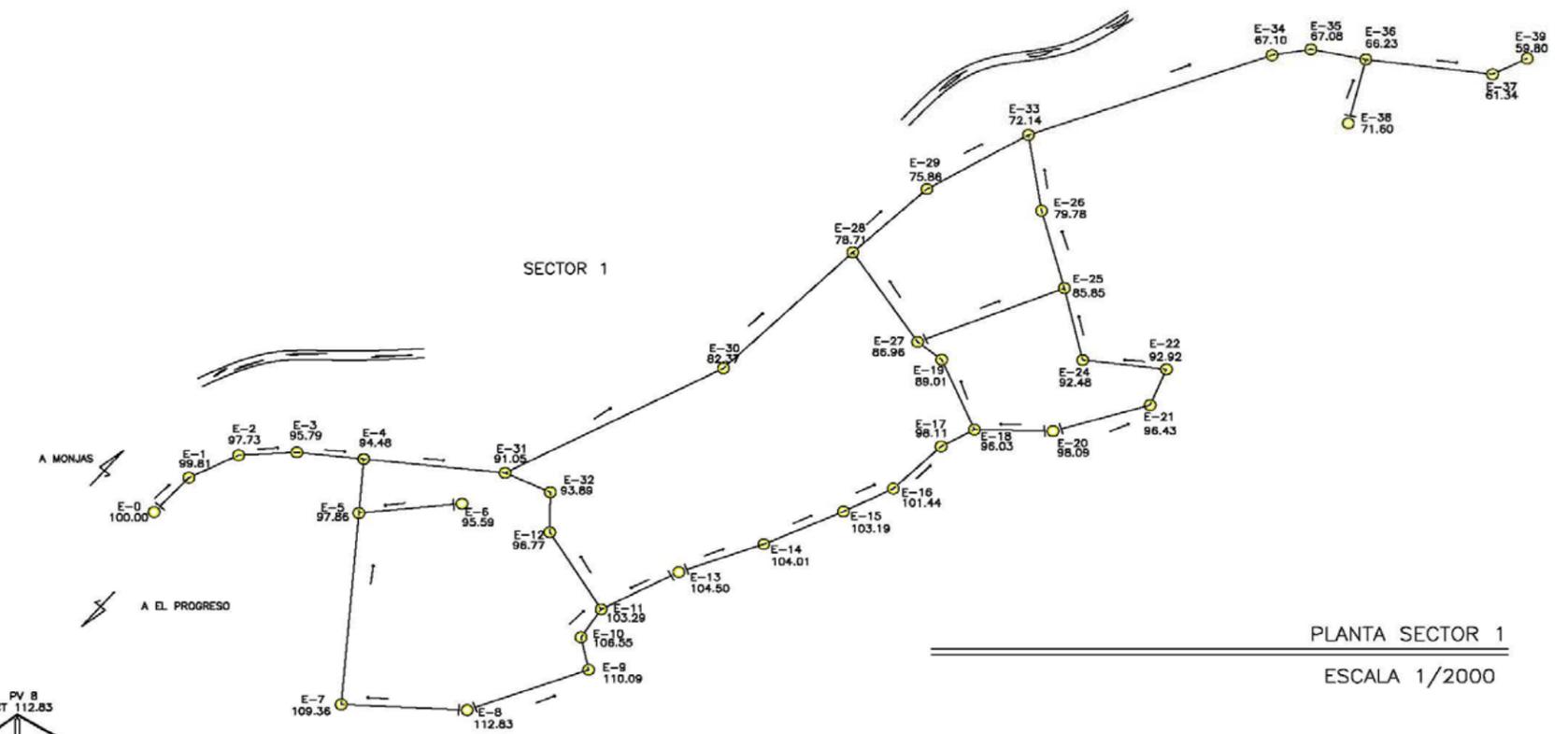
○	Pozo de Visita
→	Dirección de flujo
○—	Tramo inicial
—	Tubería PVC Norma F-949
□	Planta de Tratamiento
■	Fosa Séptica
□	Vivienda



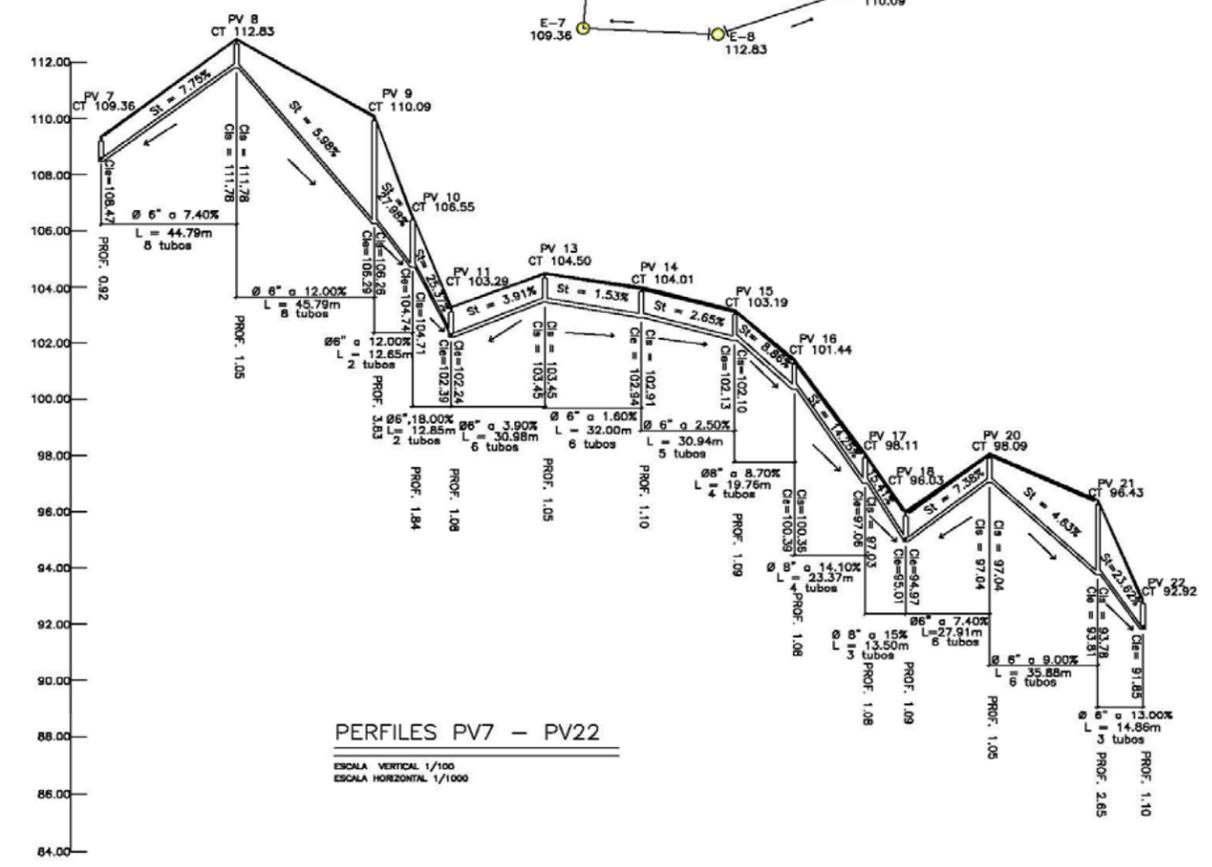
PLANTA DENSIDAD DE VIVIENDA, SECTORES 1 Y 2

ESCALA 1/2000

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPIS 2005
ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA CARNE: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: FERNANDO MÉRIDA CALCULO: FERNANDO MÉRIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
DENSIDAD DE VIVIENDA		HOJA: 5/27



PLANTA SECTOR 1
ESCALA 1/2000



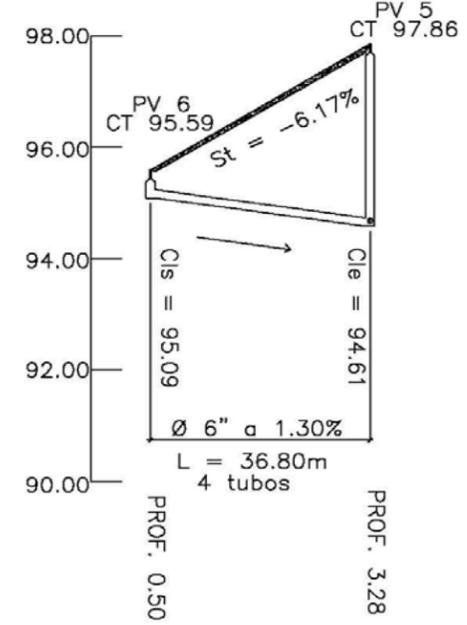
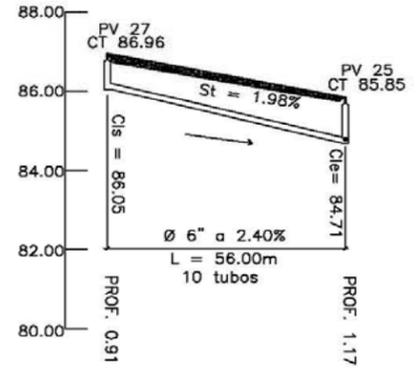
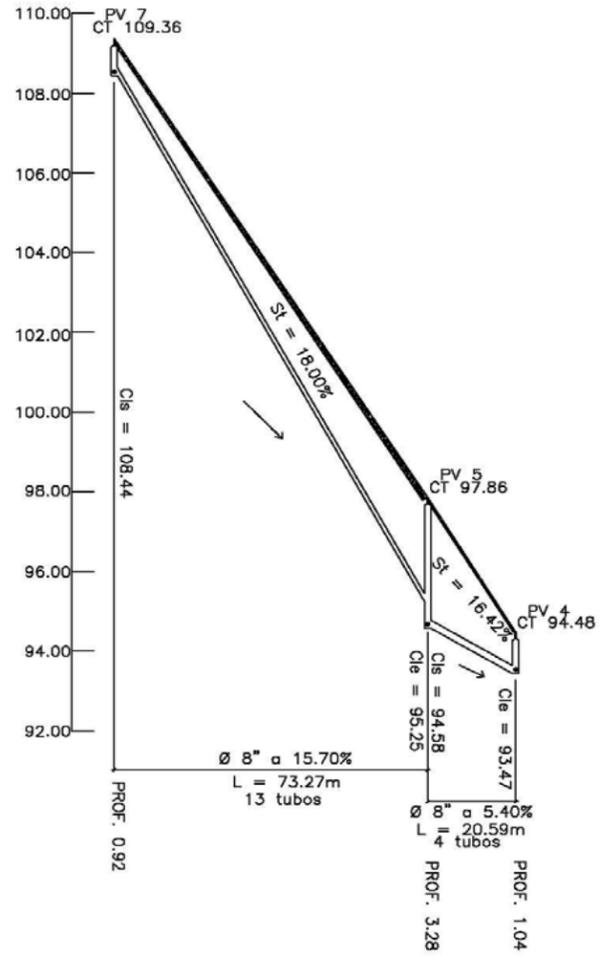
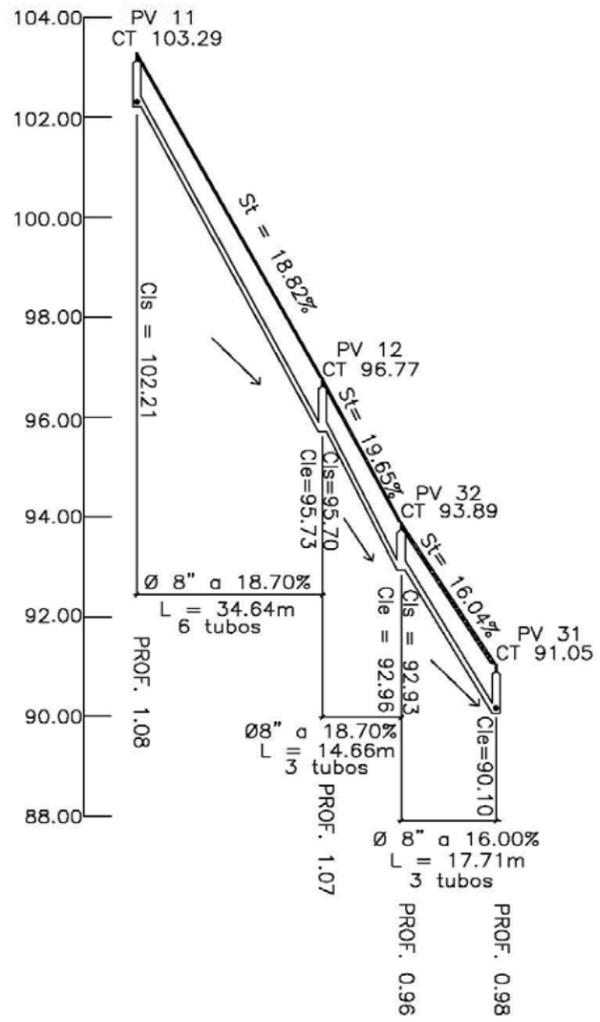
PERFILES PV7 - PV22
ESCALA VERTICAL 1/100
ESCALA HORIZONTAL 1/1000

SIMBOLOGÍA

	Pozo de Visita
	Dirección de flujo
	Tramo inicial
	Tubería PVC Norma F-949

	CT = Cota de Terreno
	St = Pendiente terreno
	⊗ Tubería que entra
	⊙ Tubería que sale
	Cis = Cota Invert salida
	Cis = Cota Invert entrada
	Ø = diámetro tubería
	% = Pendiente tubería
	L = Longitud
	Prof = Profundidad pozo

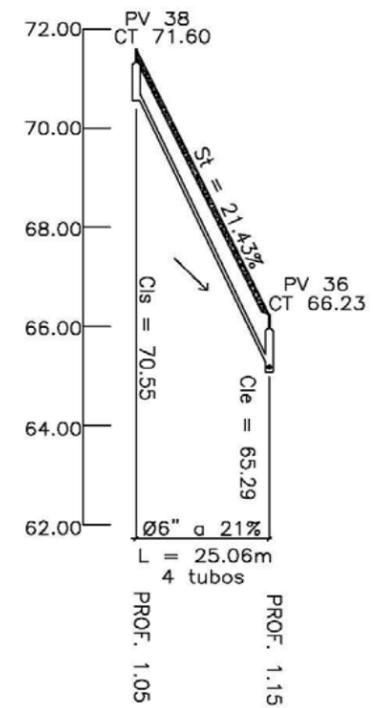
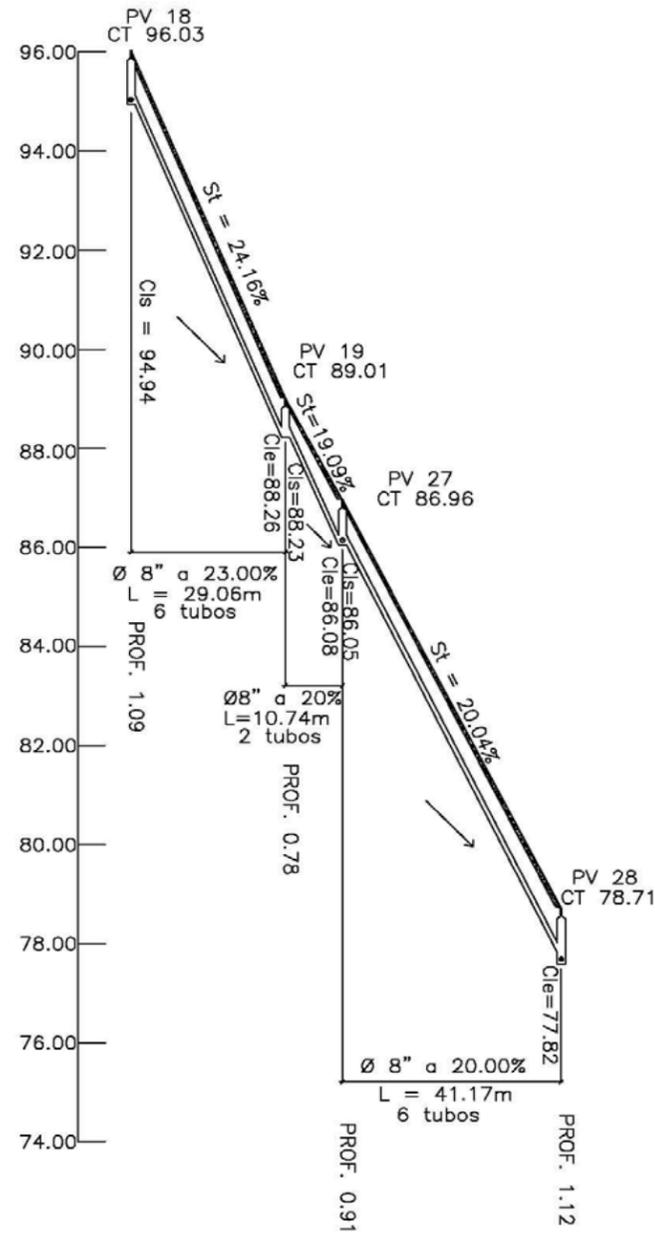
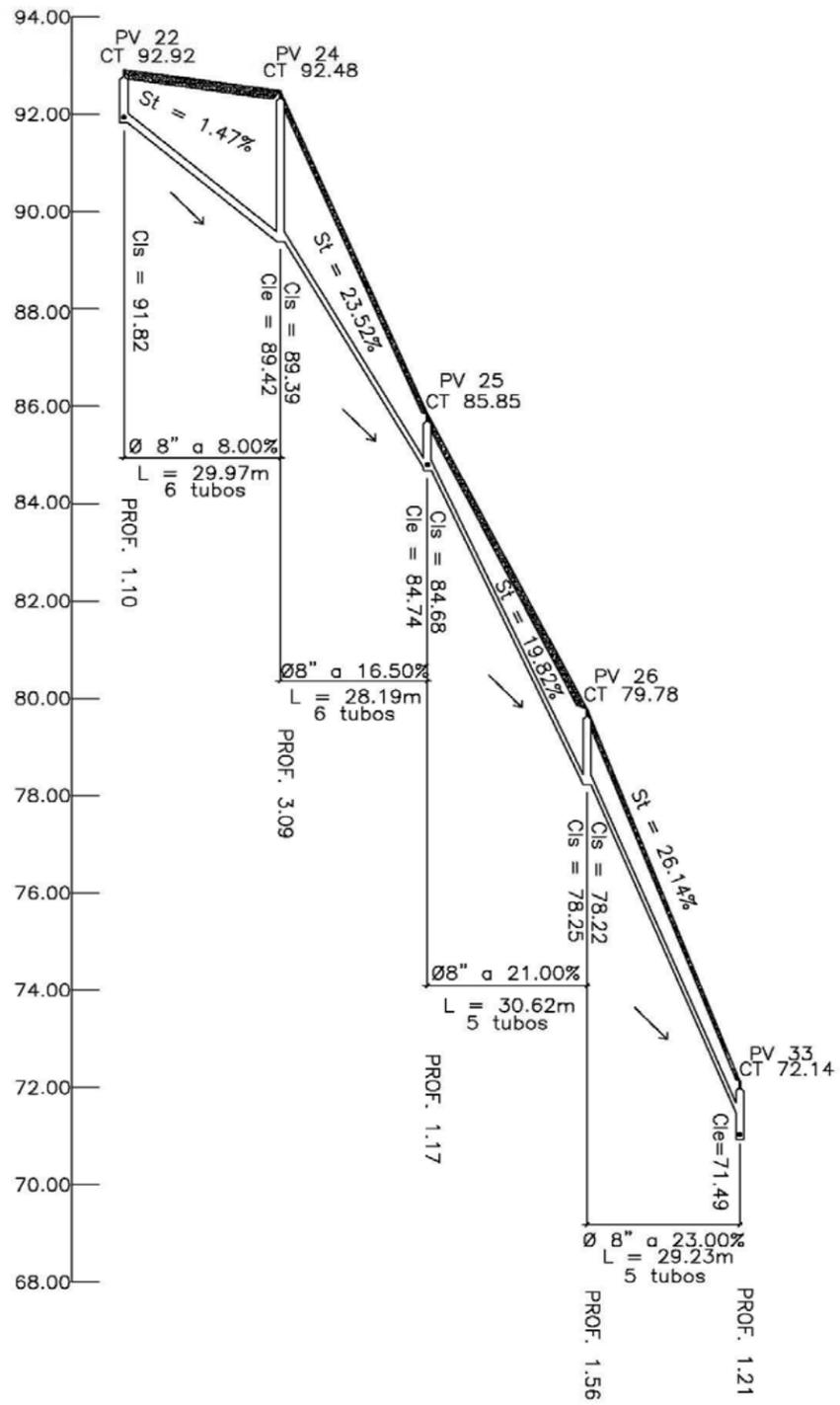
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPIS 2005
ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA CARNÉ: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO MÉRIDA CALCULO: MANOLO MÉRIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
PLANTA PERFIL		HOJA: 6/27



PERFILES SECTOR 1

ESCALA VERTICAL 1/100
 ESCALA HORIZONTAL 1/1000

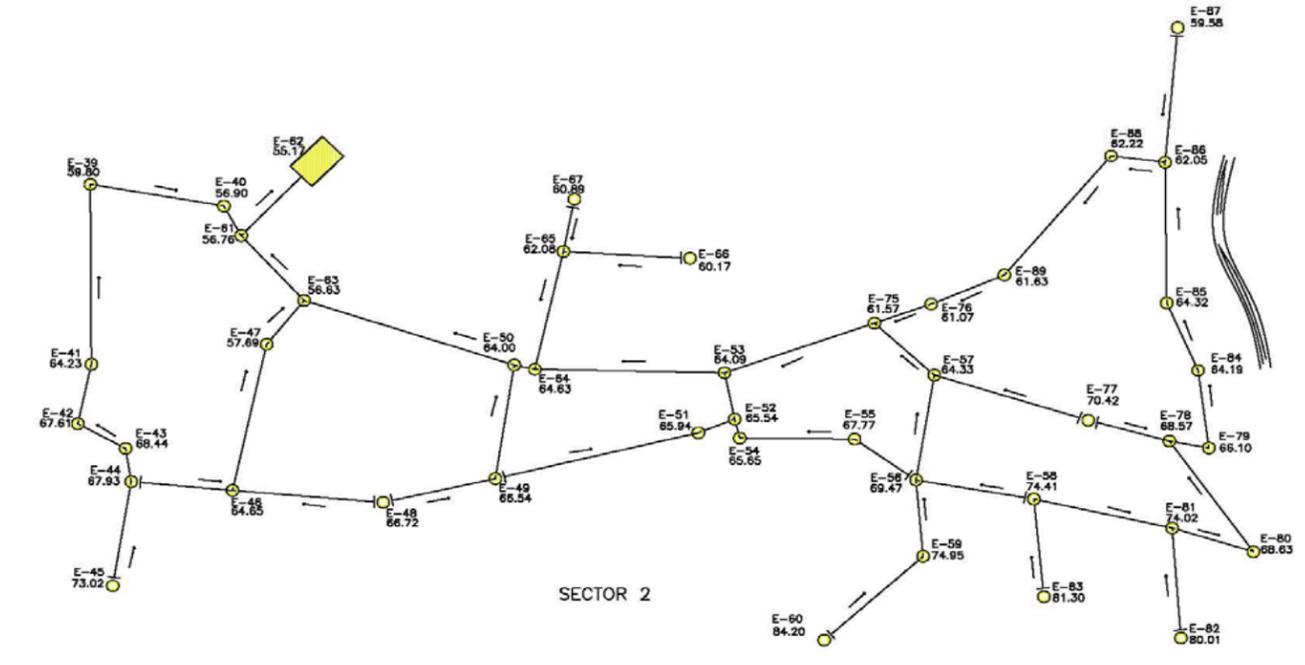
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPIS 2005
ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA CARNÉ: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO FERNANDO MÉRIDA CÁLCULO: MANOLO FERNANDO MÉRIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
PLANTA PERFIL		HOJA: 8/27



PERFILES

ESCALA VERTICAL 1/100
ESCALA HORIZONTAL 1/1000

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPIS 2005
ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA CARNÉ: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO MÉRIDA DIBUJO: MANOLO MÉRIDA CALCULO: MANOLO MÉRIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
PLANTA PERFIL		HOJA: 9/27

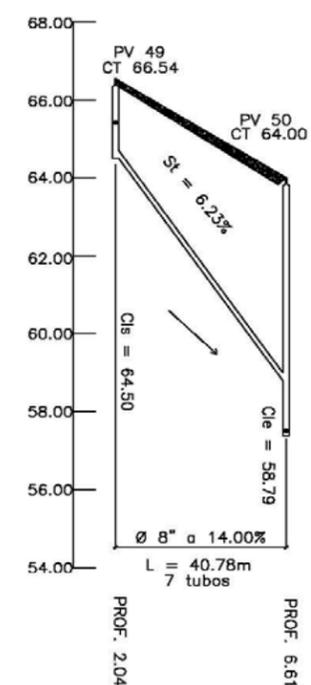
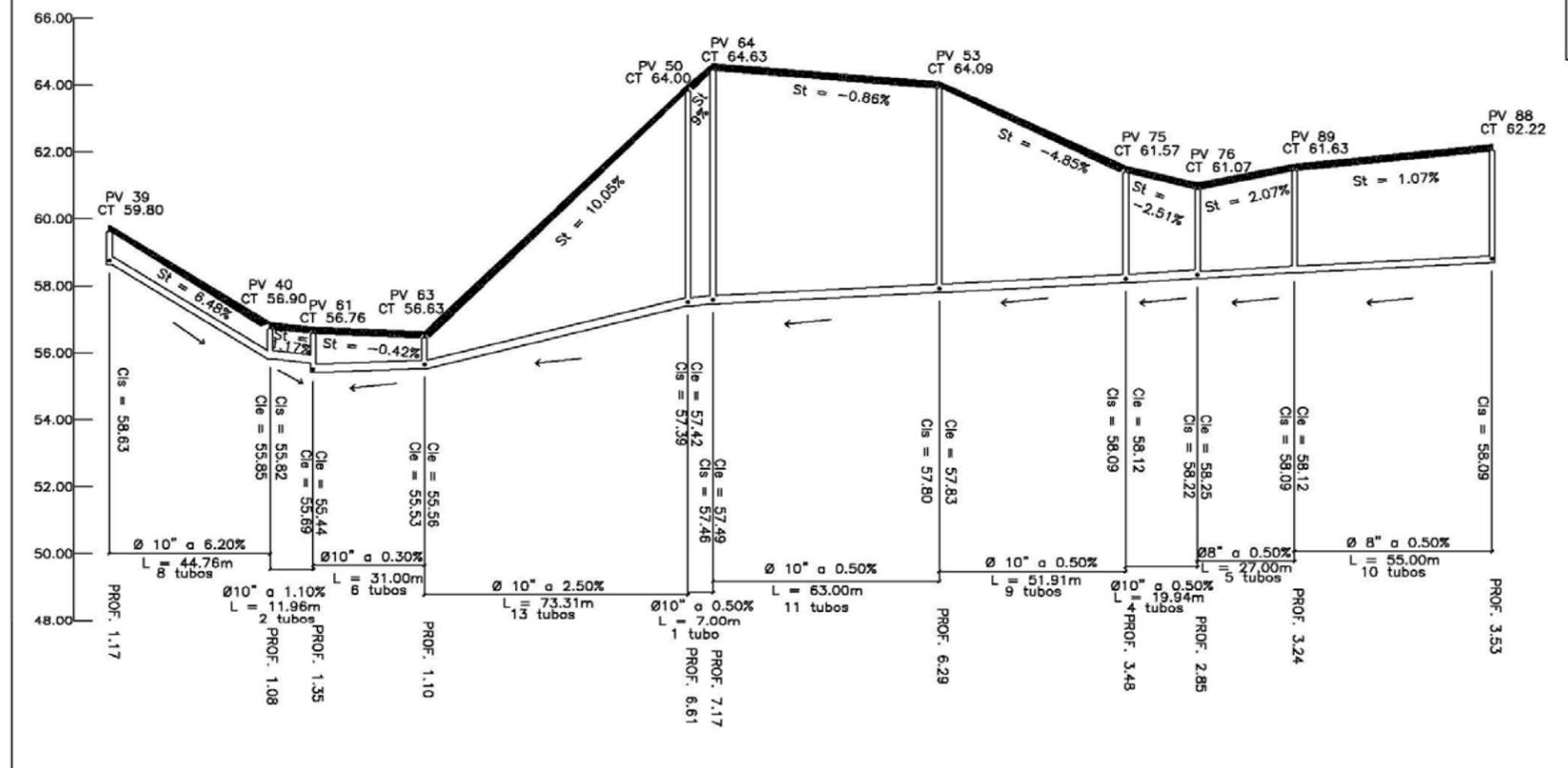
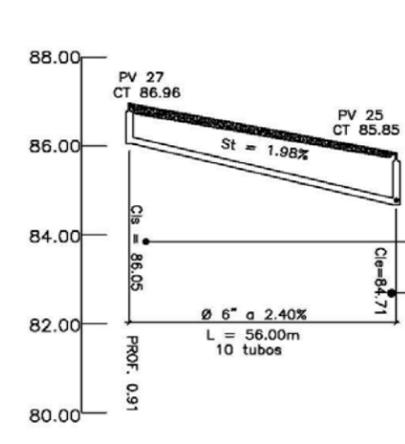


SECTOR 2
PLANTA SECTOR 2
ESCALA 1/2000

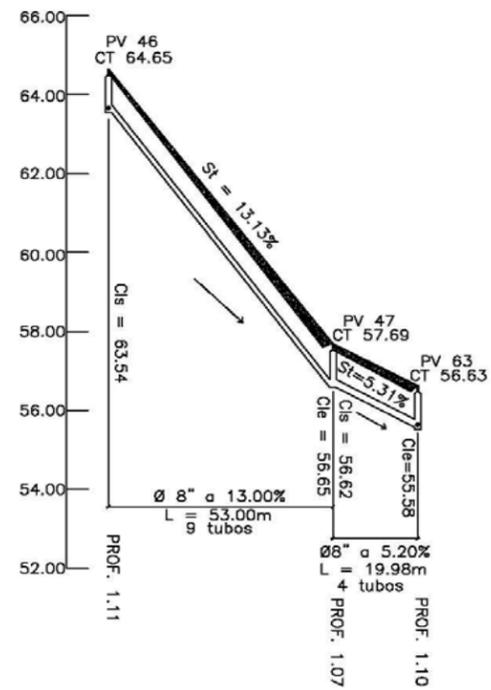
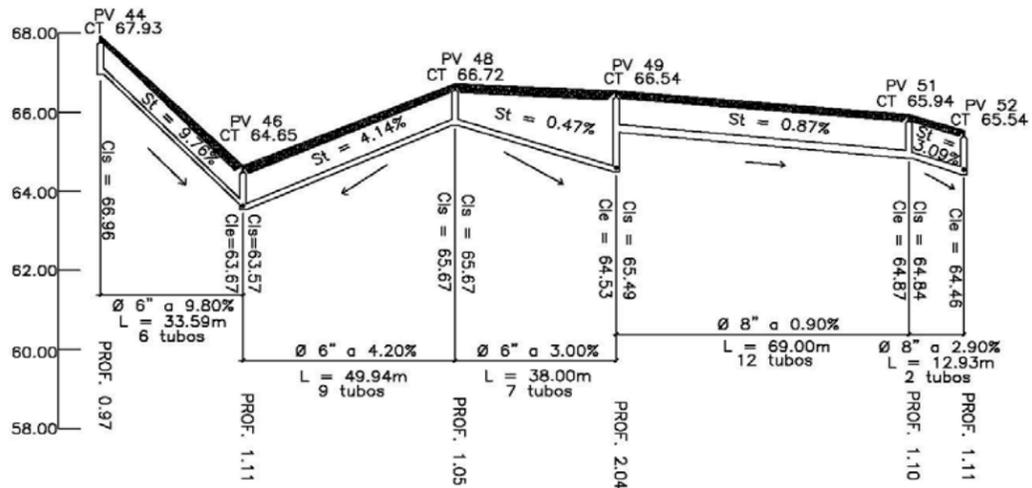
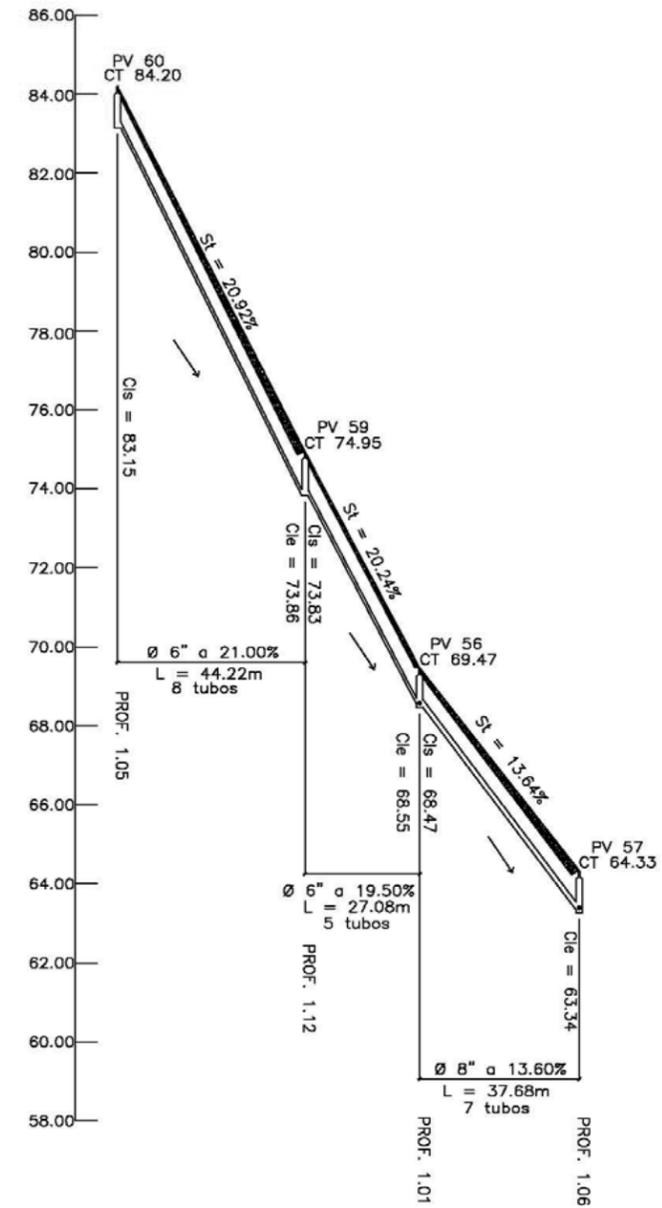
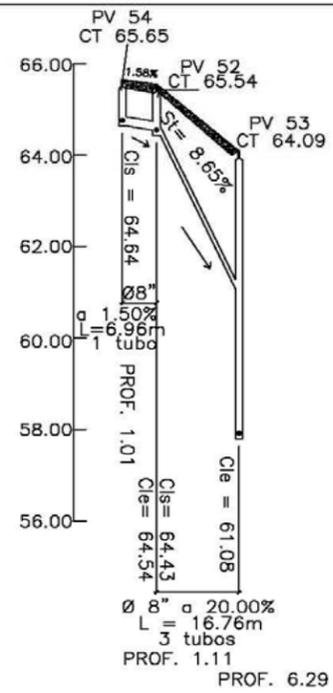
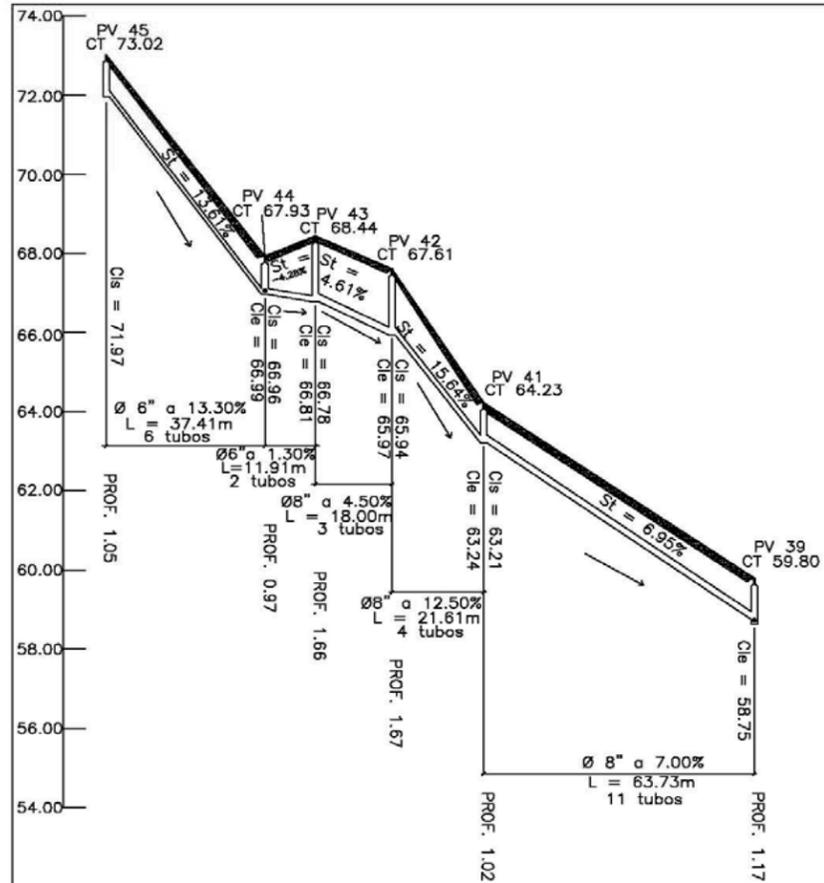
SIMBOLOGÍA

	Pozo de Vista
	Dirección de flujo
	Tramo inicial
	Tubería PVC Norma F-949

CT = Cota de Terreno
St = Pendiente terreno
⊗ Tubería que entra
⊙ Tubería que sale
Cis = Cota Invert salida
Cie = Cota Invert entrada
∅ = diámetro tubería
% = Pendiente tubería
L = Longitud
Prof = Profundidad pozo



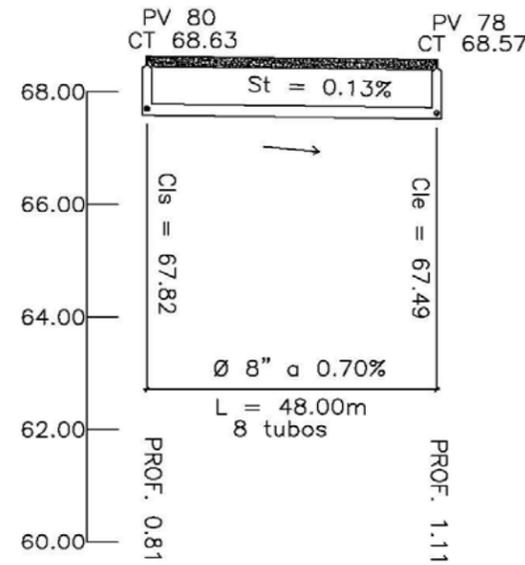
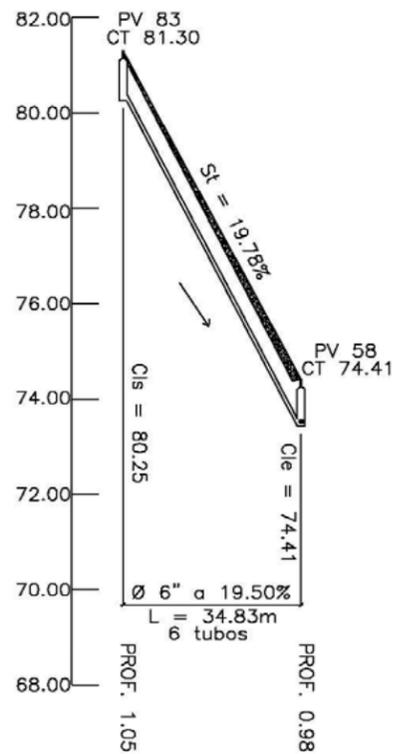
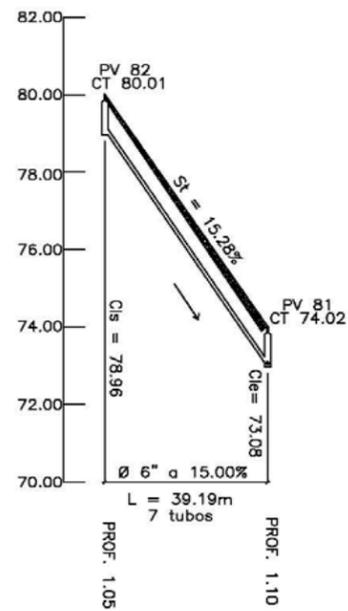
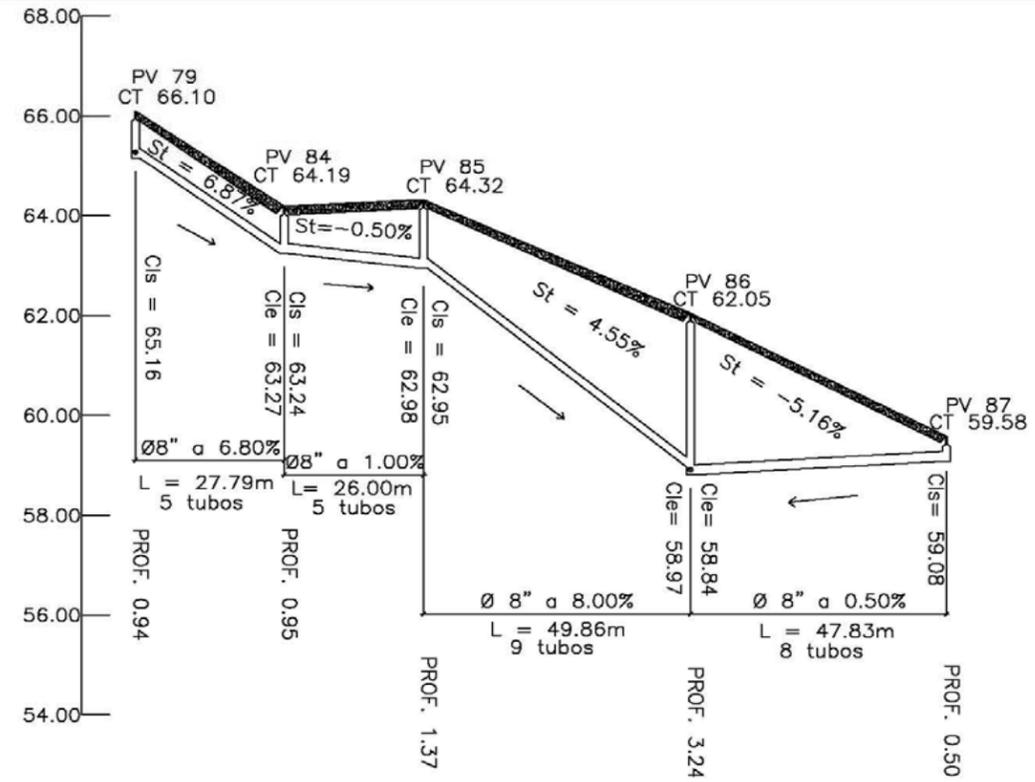
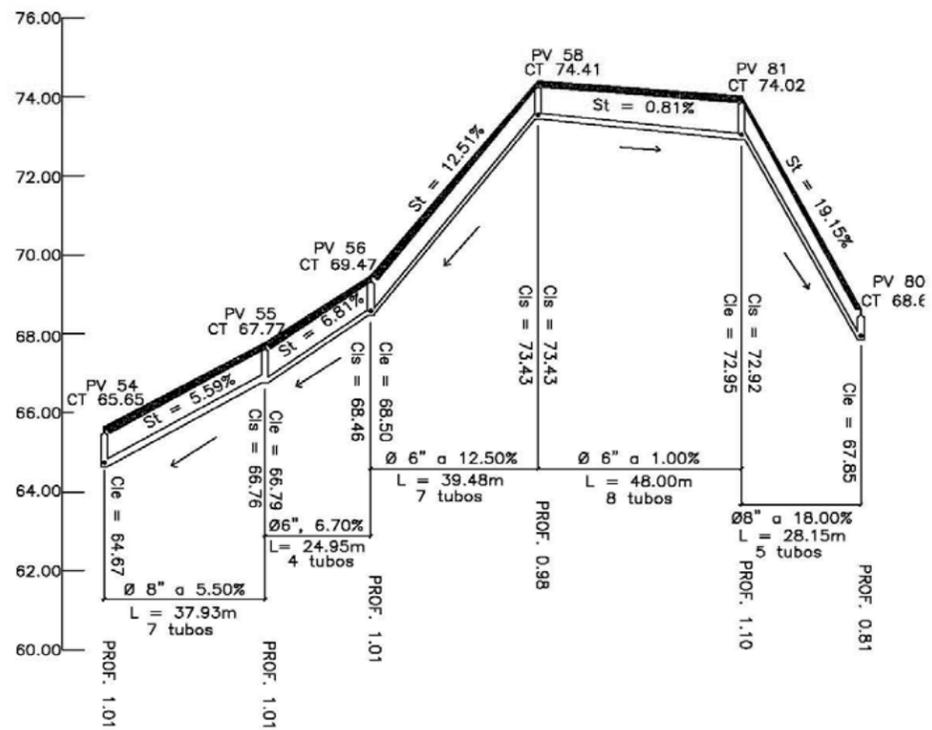
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPIS 2005
ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO EPES/TA: MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA CARNE: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO MERRIDA CALCULO: MANOLO MERRIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
PLANTA PERFIL		HOJA: 10/27



PERFILES

ESCALA VERTICAL 1/100
ESCALA HORIZONTAL 1/1000

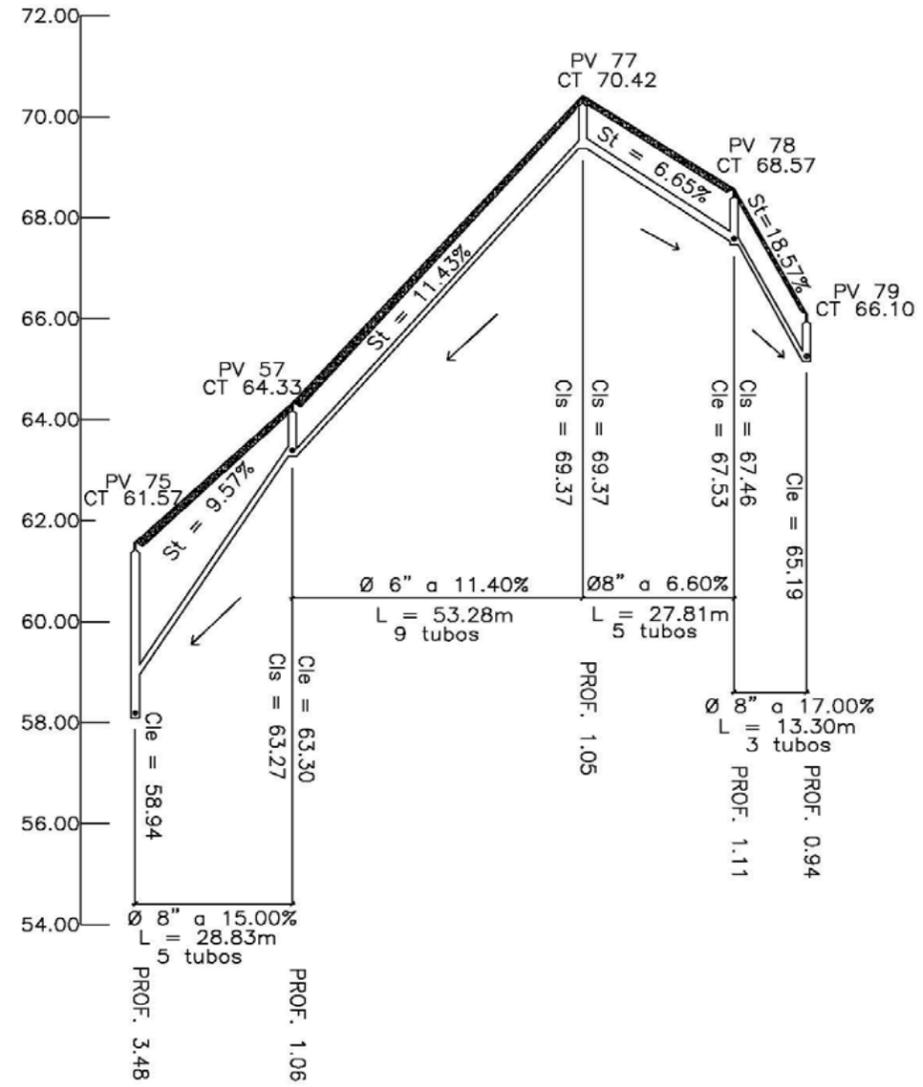
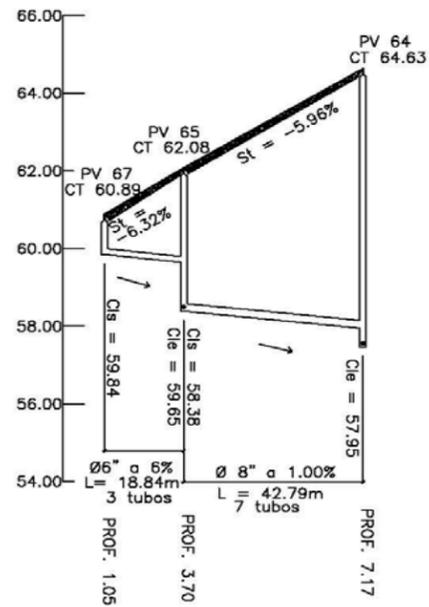
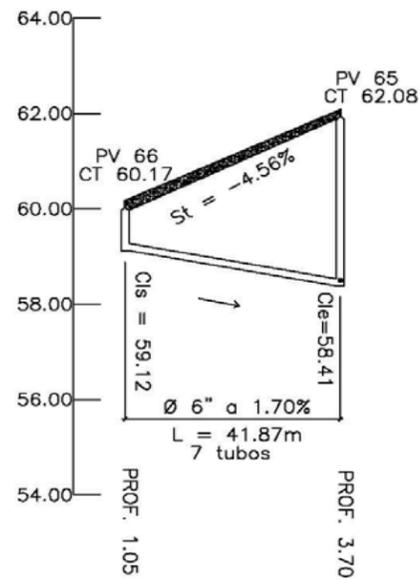
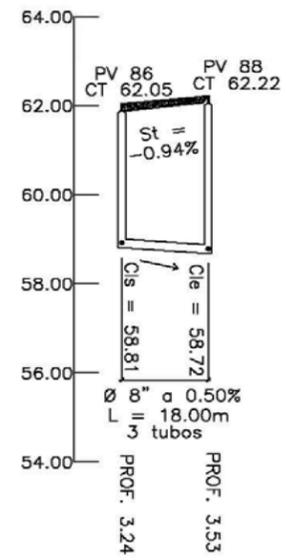
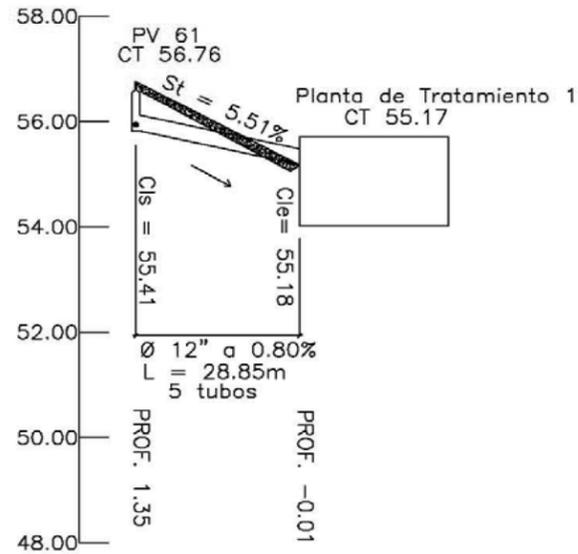
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPIS 2005
ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA CARNÉ: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO MÉRIDA DIBUJO: MANOLO MÉRIDA CALCULO: MANOLO MÉRIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
PLANTA PERFIL		HOJA: 11/27



PERFILES

ESCALA VERTICAL 1/100
ESCALA HORIZONTAL 1/1000

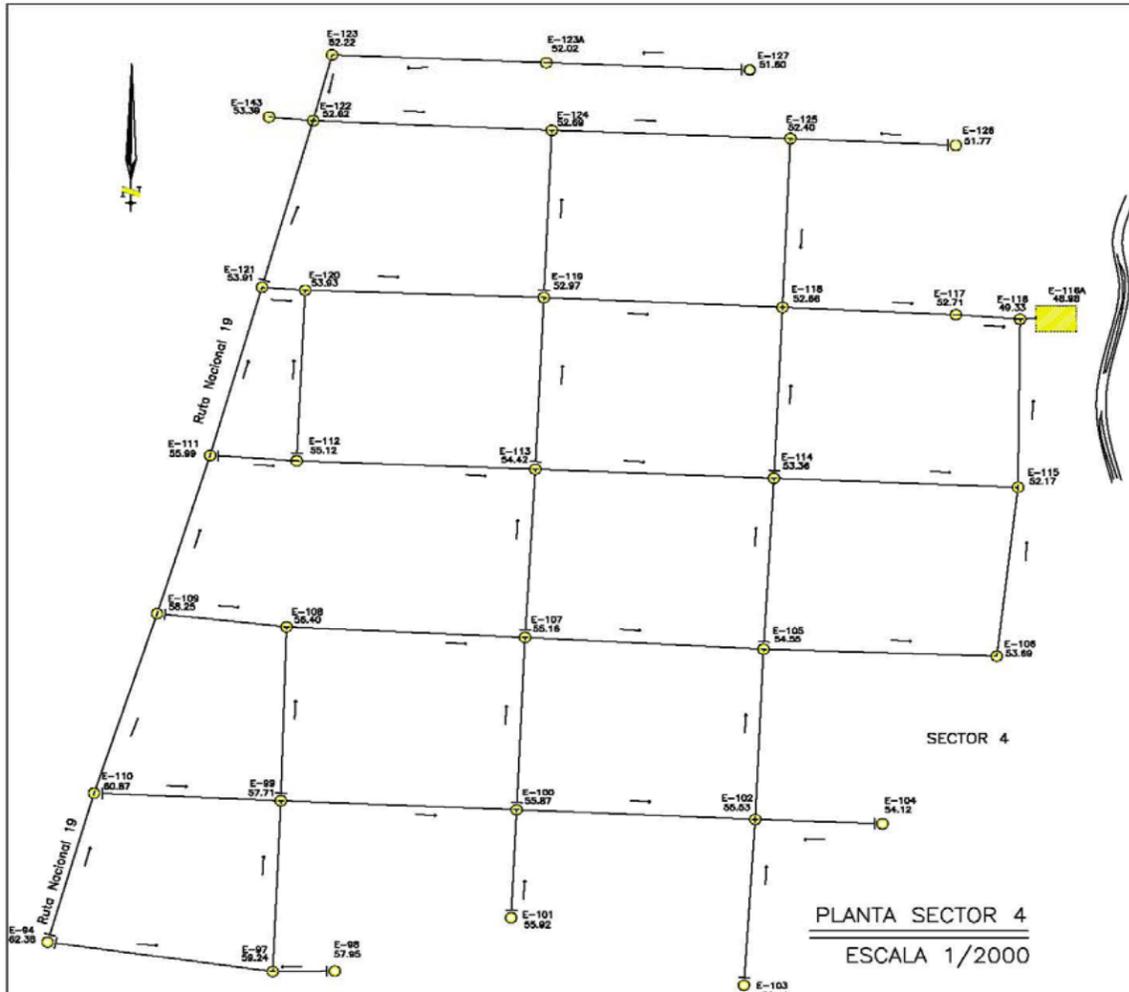
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPIS 2005
ALDEA: EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA CARNÉ: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO MÉRIDA CALCULO: MANOLO MÉRIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
PLANTA PERFIL		HOJA: 12/27



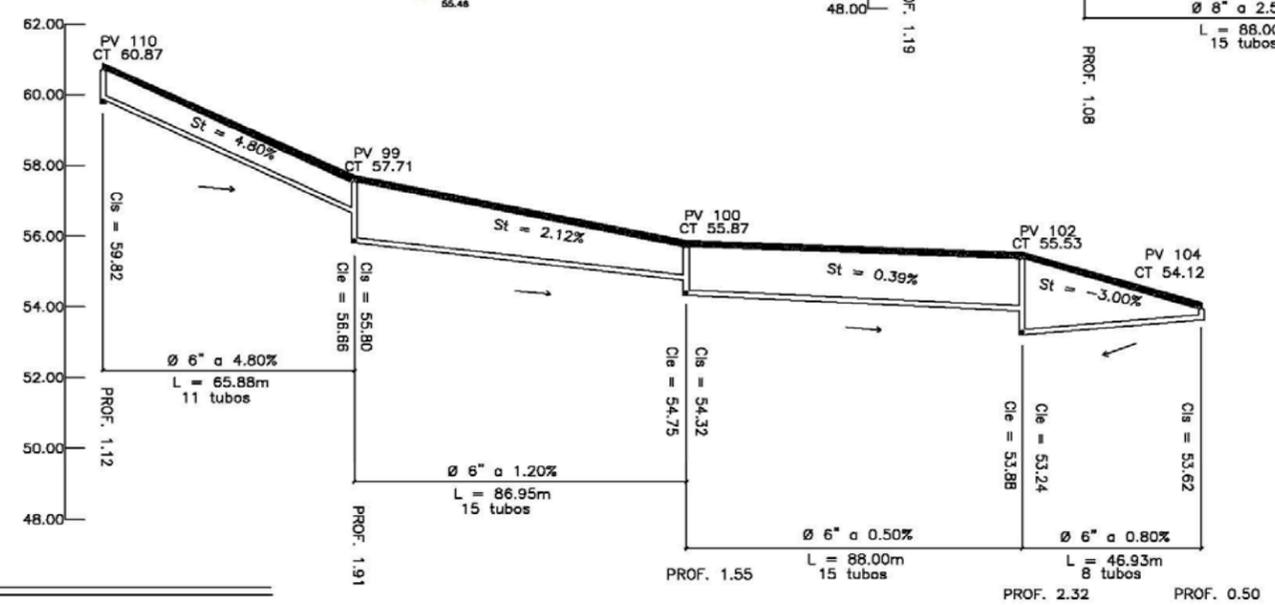
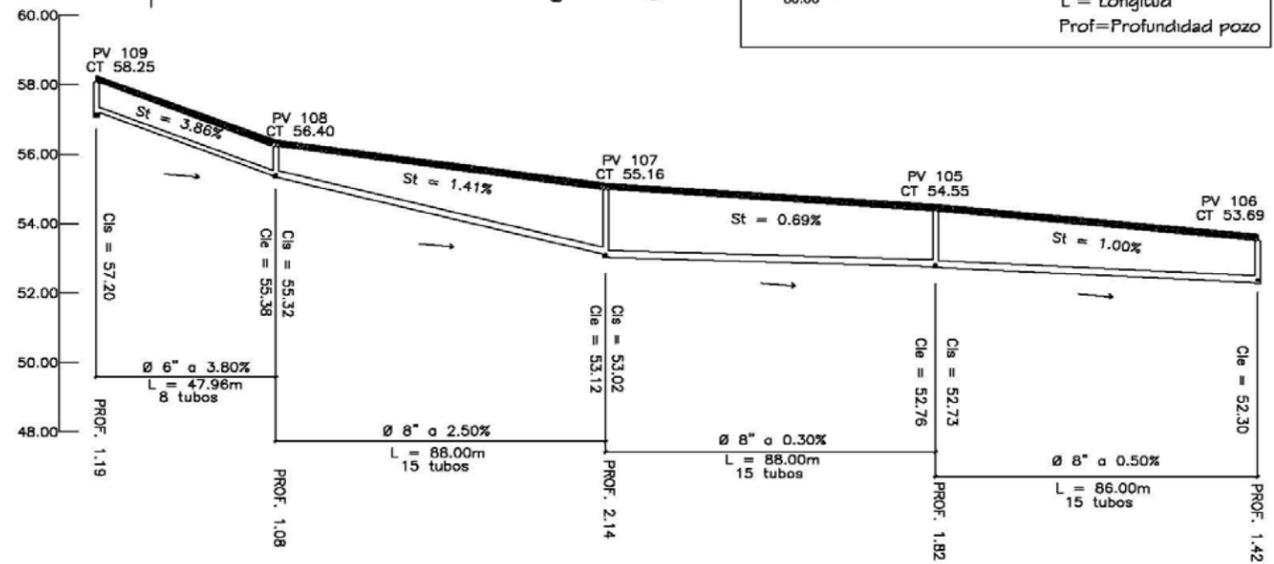
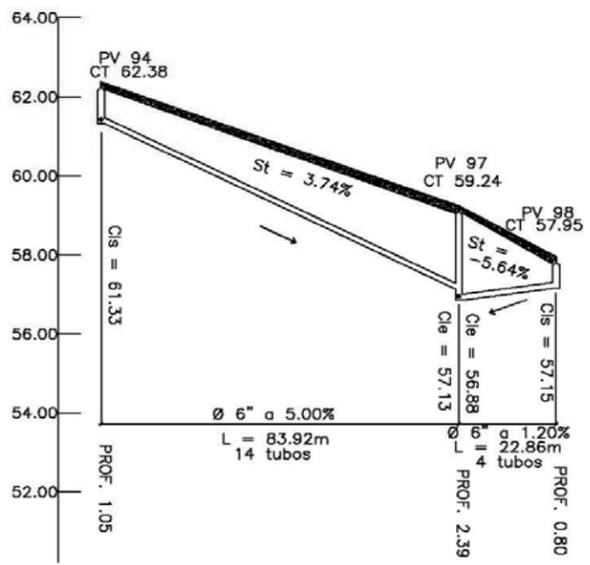
PERFILES

ESCALA VERTICAL 1/100
ESCALA HORIZONTAL 1/1000

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPS 2005
ALDEA EPESITA: MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA CARNE: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO MÉRIDA CALCULO: MANOLO MÉRIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
PLANTA PERFIL		HOJA: 13/27



PLANTA SECTOR 4
ESCALA 1/2000

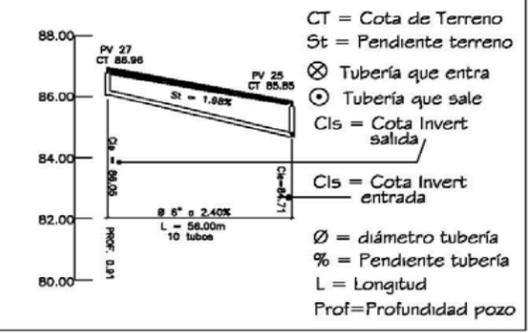


PERFILES

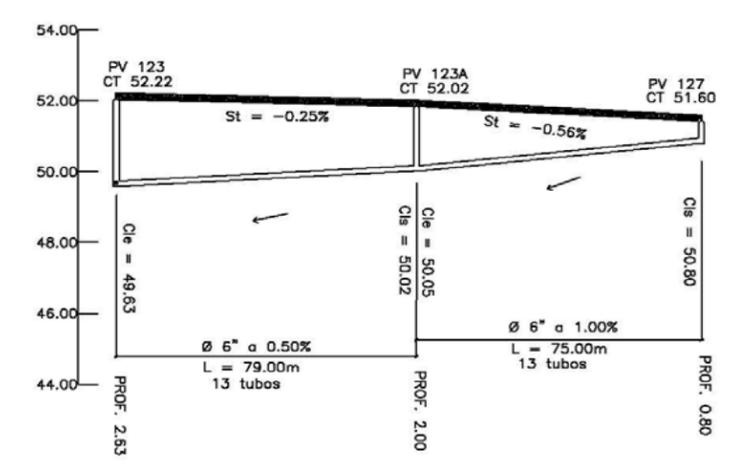
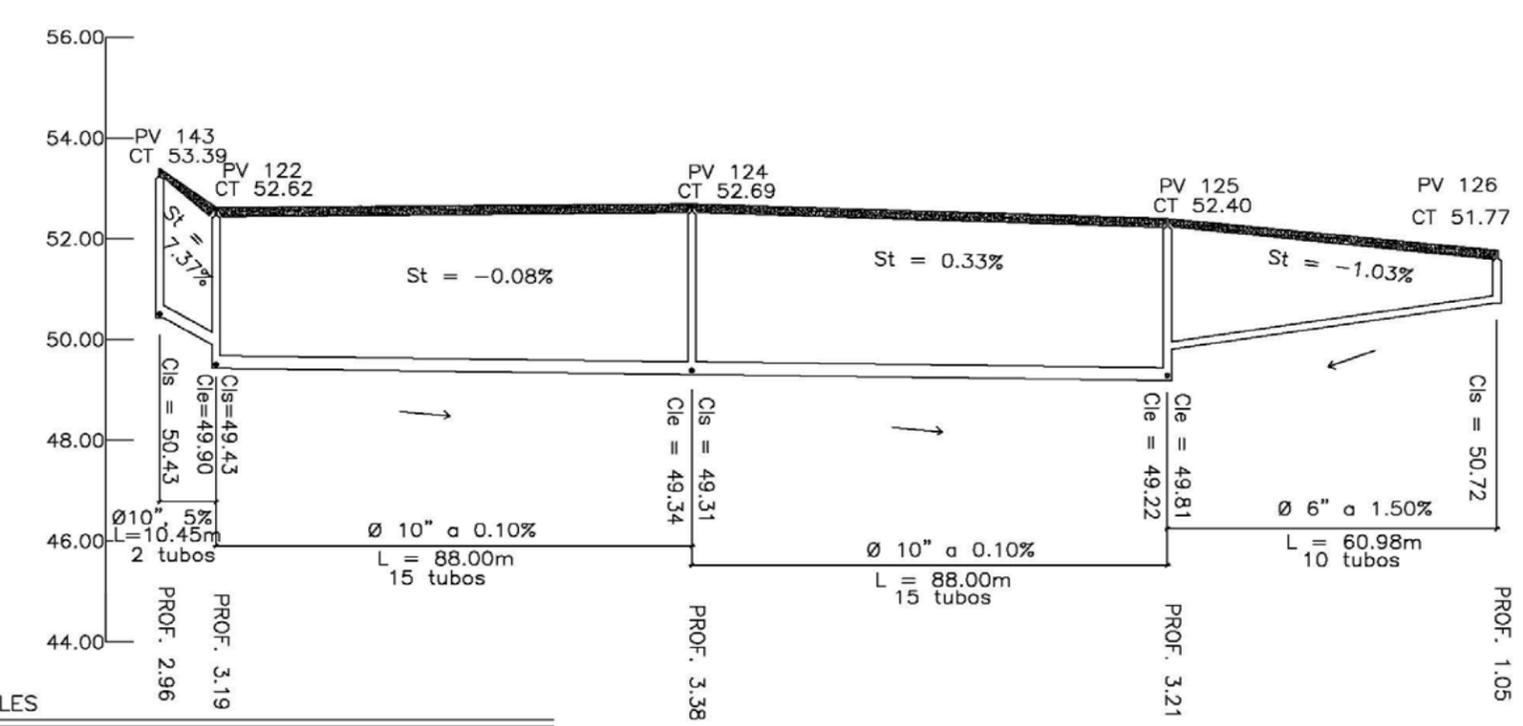
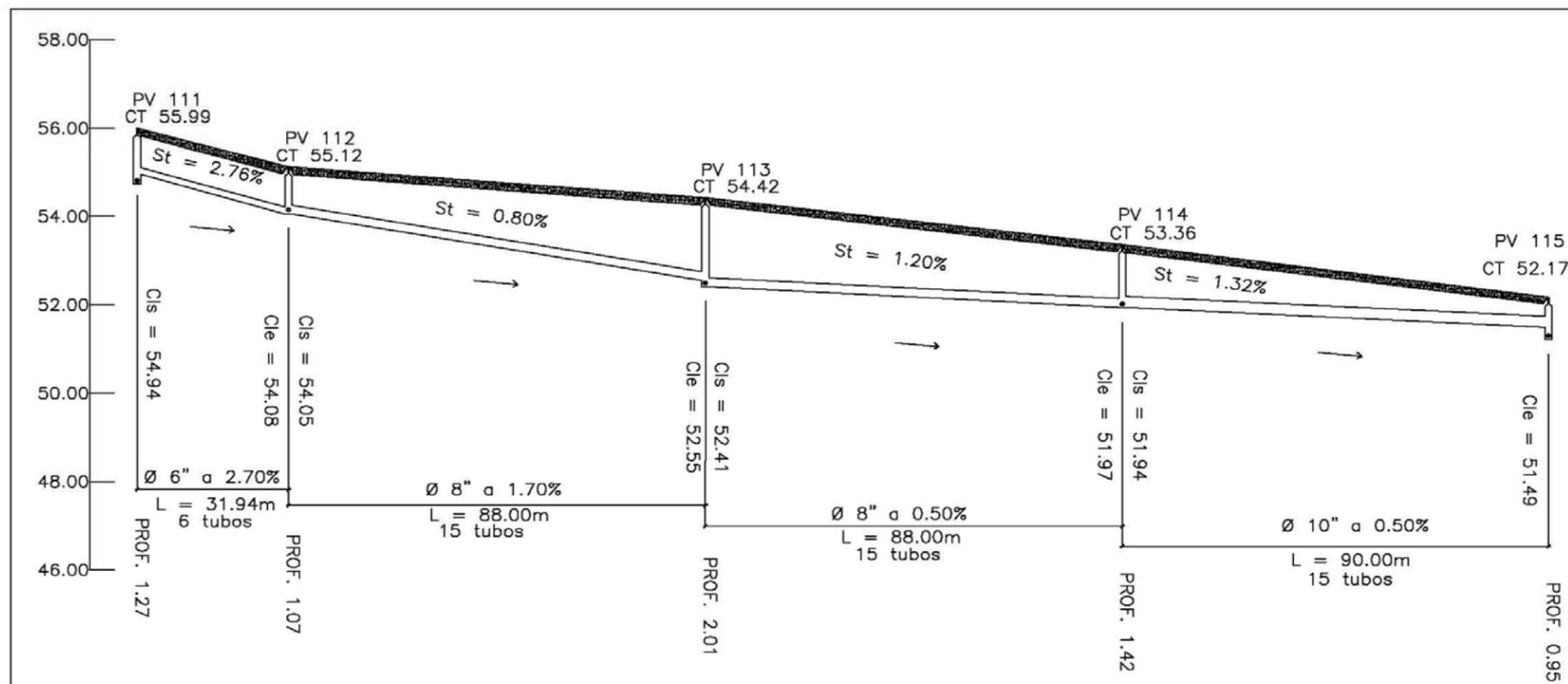
ESCALA VERTICAL 1/100
ESCALA HORIZONTAL 1/1000

SIMBOLOGÍA

	Pozo de Visita
	Dirección de flujo
	Tramo inicial
	Tubería PVC Norma F-949

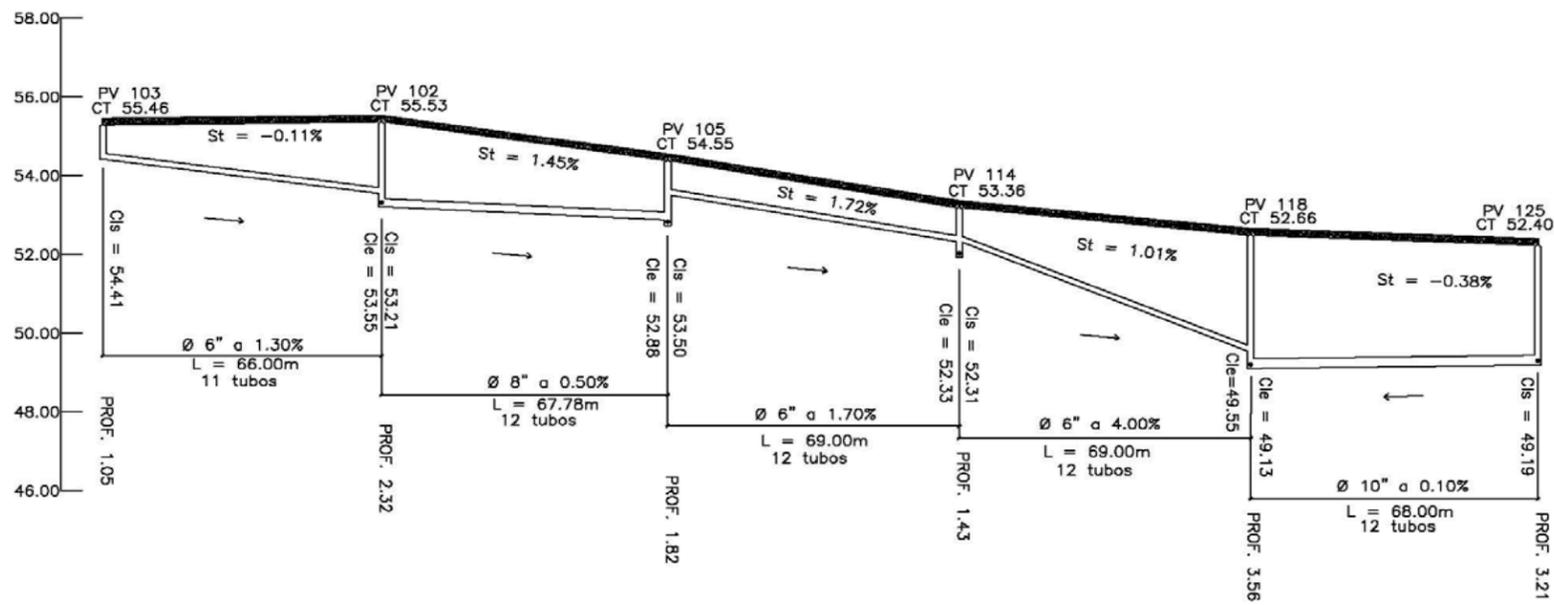
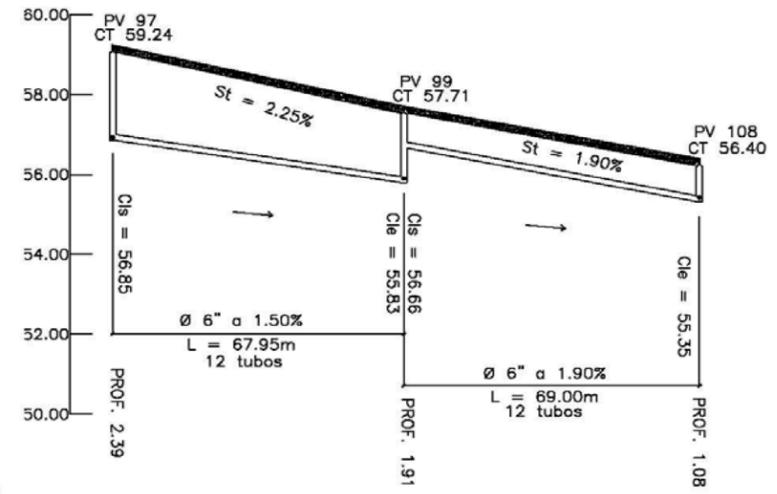
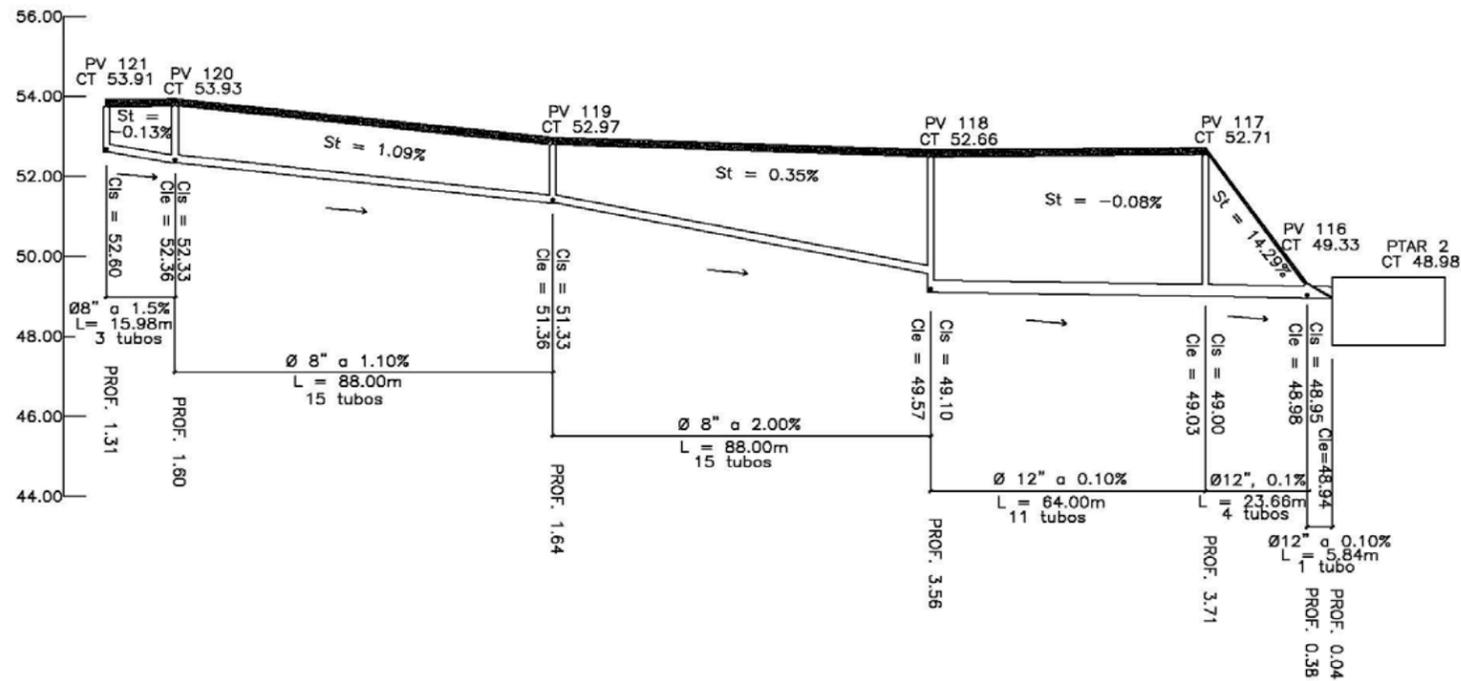


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPS 2005
ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA CARNE: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO MERRIDA CALCULO: MANOLO MERRIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
PLANTA PERFIL		HOJA: 14/27



PERFILES
 ESCALA VERTICAL 1/100
 ESCALA HORIZONTAL 1/1000

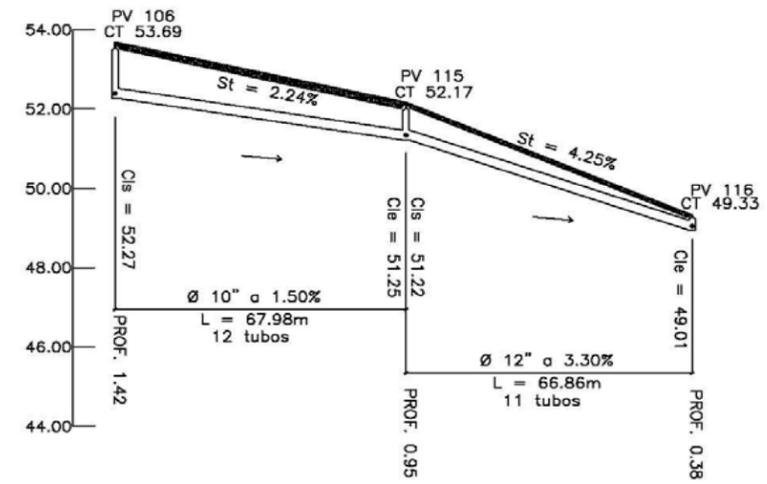
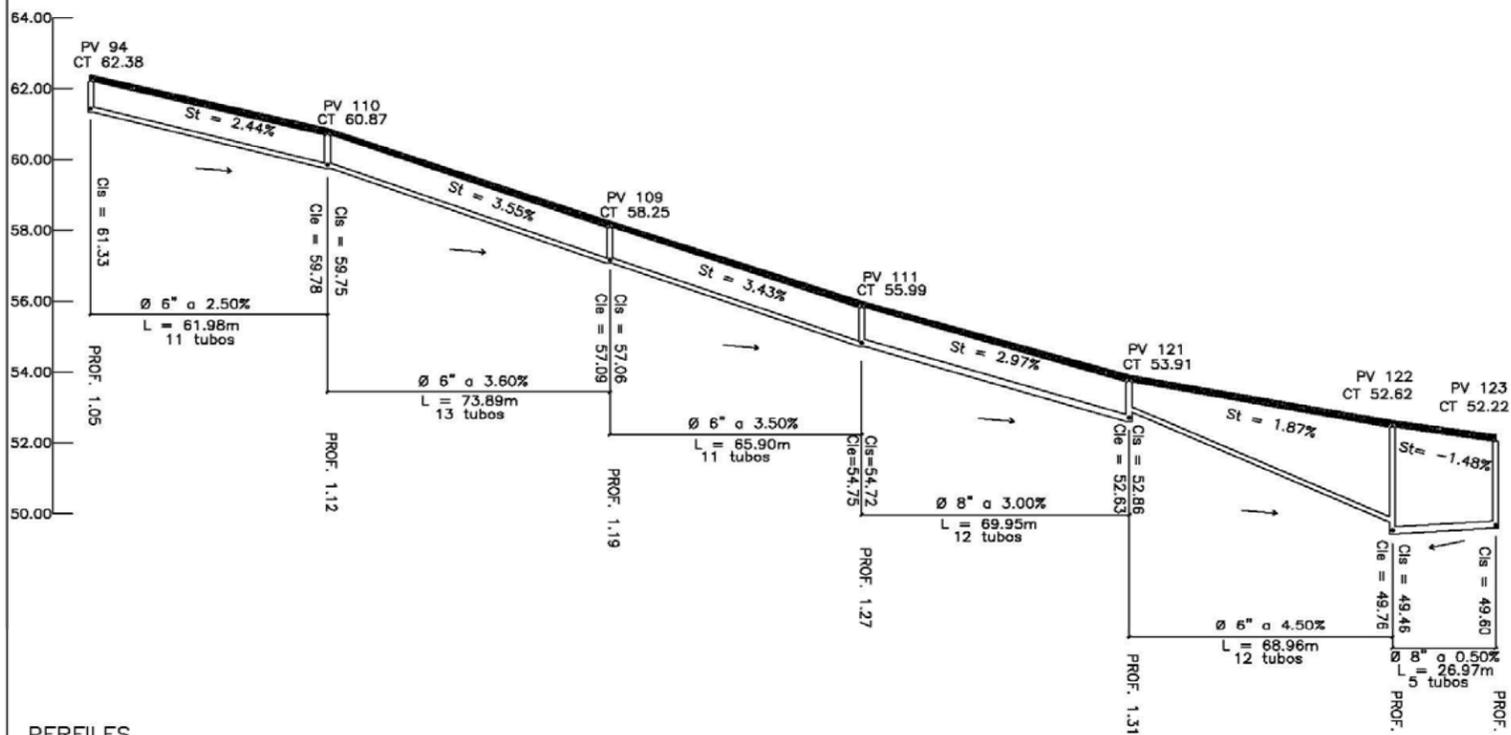
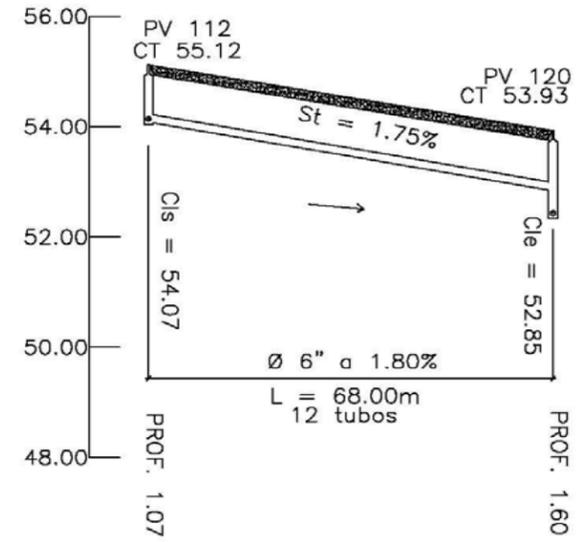
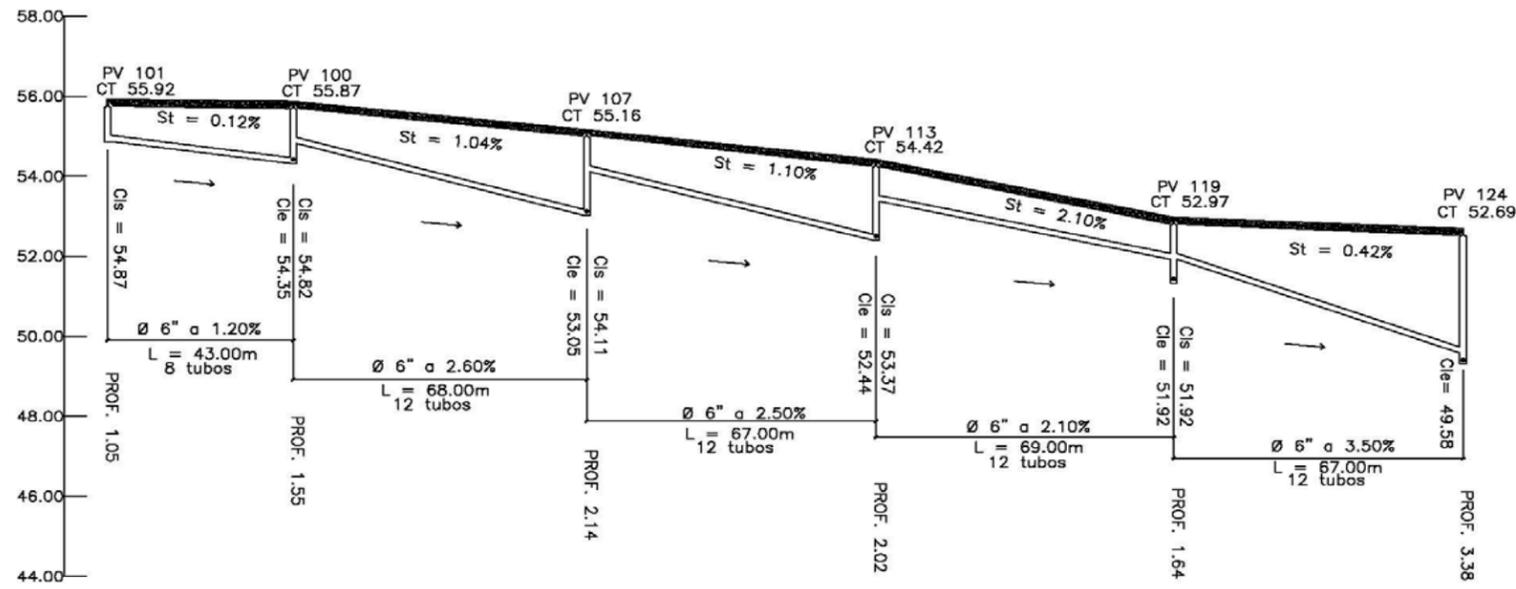
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPIS 2005
ALDEA: EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MERIDA LIMA CARNÉ: 2000-10565	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO FERNANDO MERIDA CALCULO: MANOLO FERNANDO MERIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
PLANTA PERFIL		HOJA: 15/27



PERFILES

ESCALA VERTICAL 1/100
ESCALA HORIZONTAL 1/1000

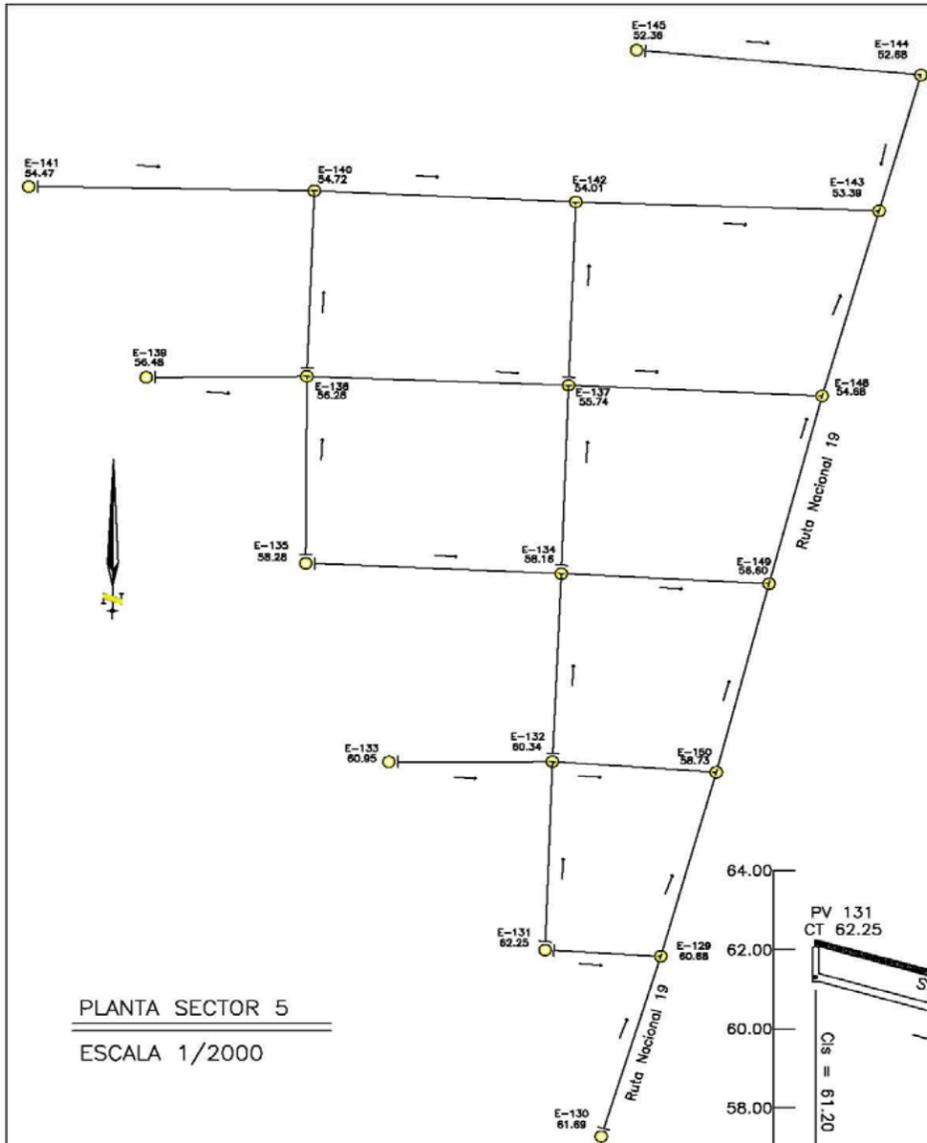
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPIS 2005
ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA CARNE: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO MÉRIDA CALCULO: MANOLO MÉRIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
PLANTA PERFIL		HOJA: 16/27



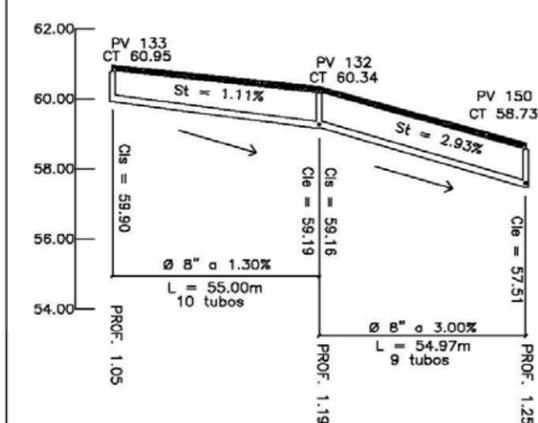
PERFILES

ESCALA VERTICAL 1/100
ESCALA HORIZONTAL 1/1000

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPS 2005
ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA CARNE: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO MÉRIDA CALCULO: MANOLO MÉRIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
PLANTA PERFIL		HOJA: 17/27

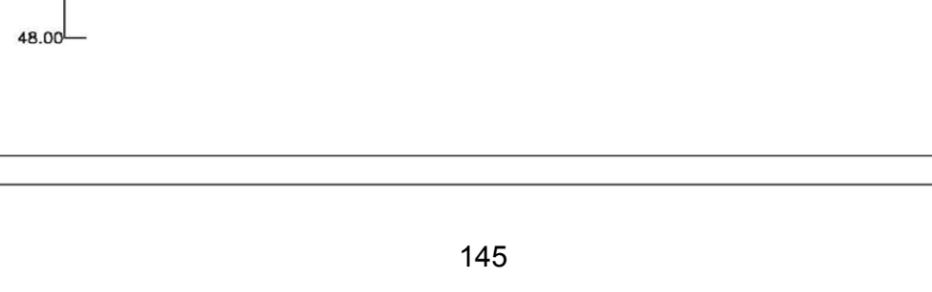
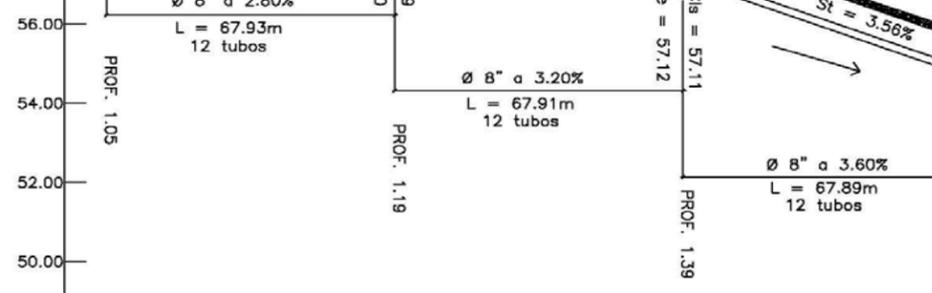
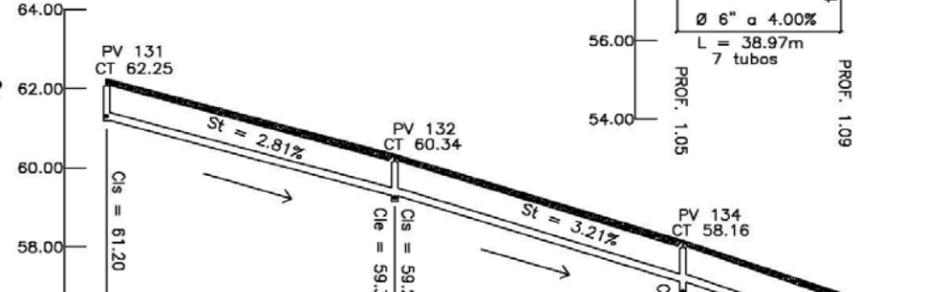
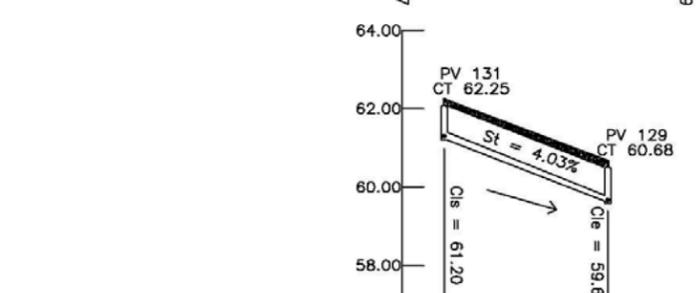
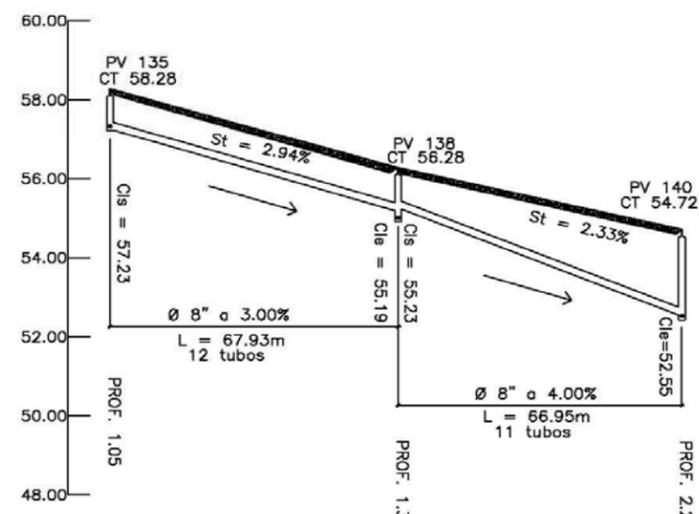


PLANTA SECTOR 5
ESCALA 1/2000



PERFILES

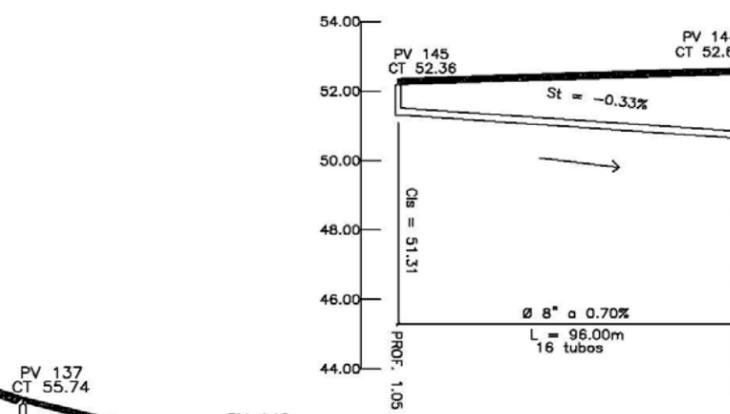
ESCALA VERTICAL 1/100
ESCALA HORIZONTAL 1/1000



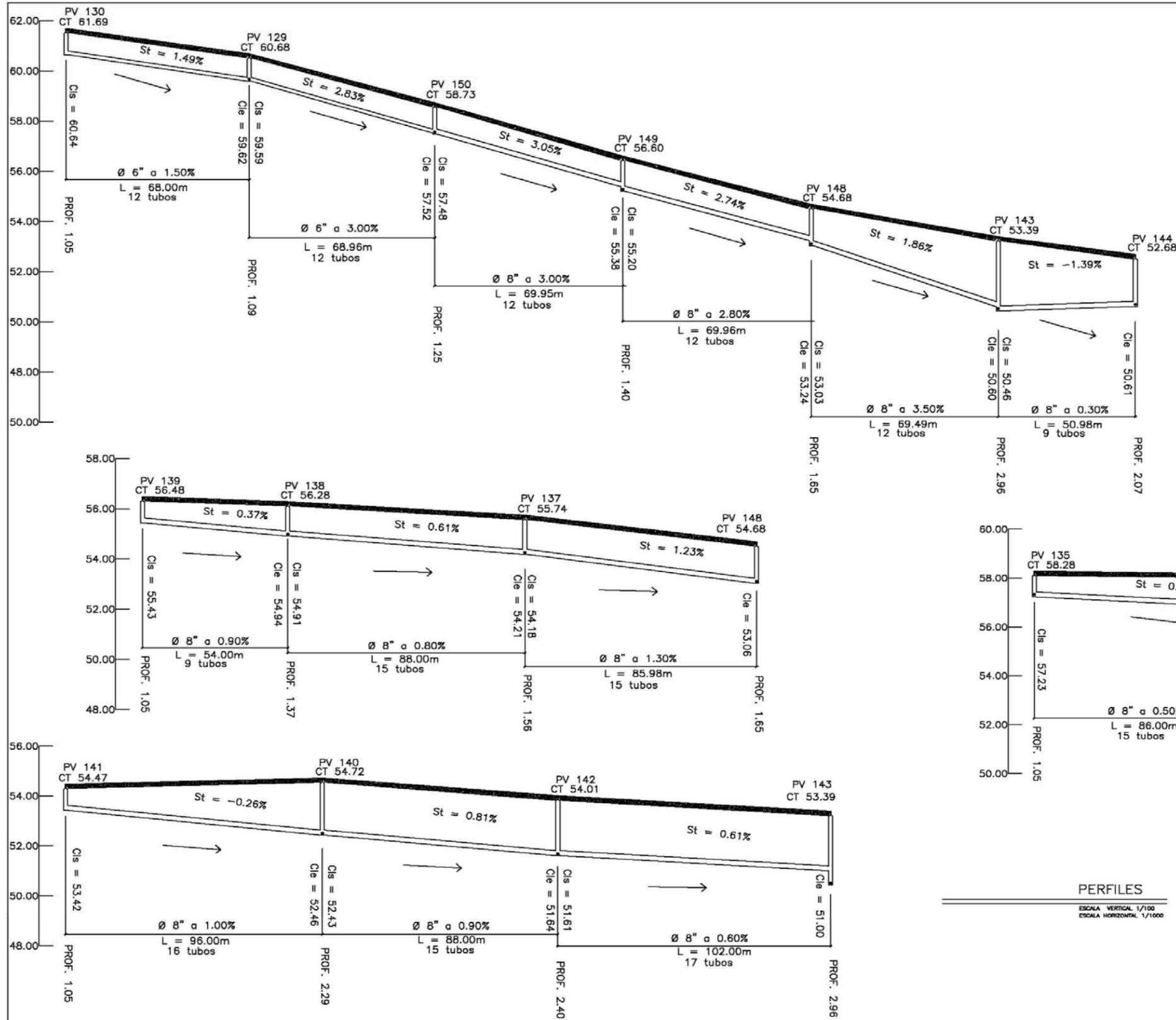
SIMBOLOGÍA

	Pozo de Visita
	Dirección de flujo
	Tramo inicial
	Tubería PVC Norma F-949

	Tubería que entra
	Tubería que sale
	Cis = Cota Invert salida
	Cle = Cota Invert entrada
\varnothing	diámetro tubería
%	Pendiente tubería
L	Longitud
Prof	Profundidad pozo

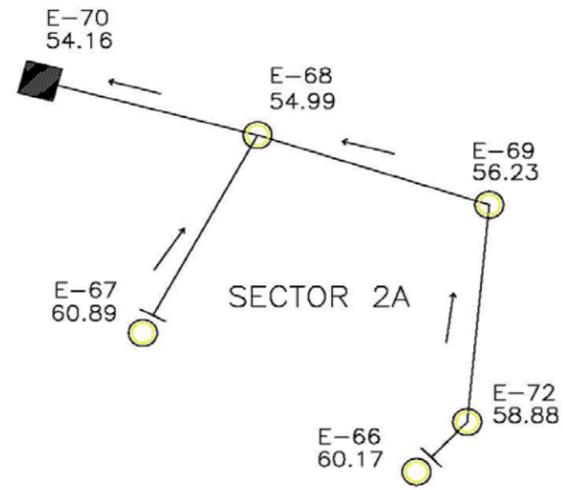


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPIS 2005
ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESITA: MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA CARNÉ: 2000-10565	ESCALA INDICADA	DISEÑO: MANOLO MÉRIDA DIBUJO: MANOLO MÉRIDA CALCULO: MANOLO MÉRIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		HOJA: 18/27
PLANTA PERFIL		

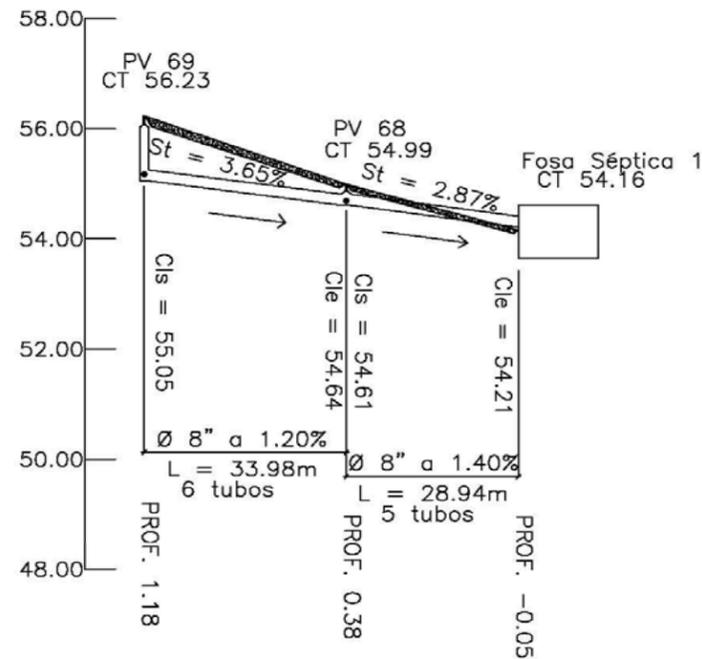
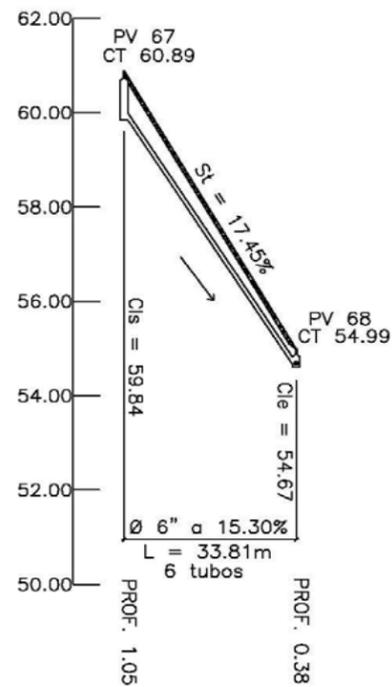
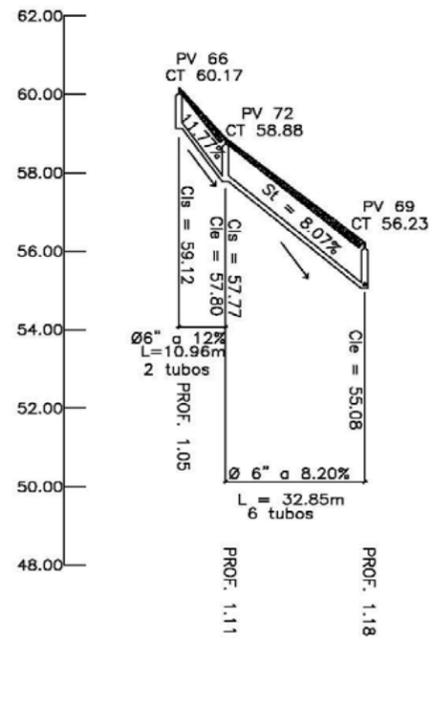


PERFILES
 ESCALA VERTICAL 1/100
 ESCALA HORIZONTAL 1/1000

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPIS 2005
ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA CARNÉ: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO MÉRIDA CALCULO: MANOLO MÉRIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
PLANTA PERFIL		HOJA: 19/27



PLANTA SECTOR 2A
ESCALA 1/750



SIMBOLOGÍA

	Pozo de Visita
	Dirección de flujo
	Tramo inicial
	Tubería PVC Norma F-949

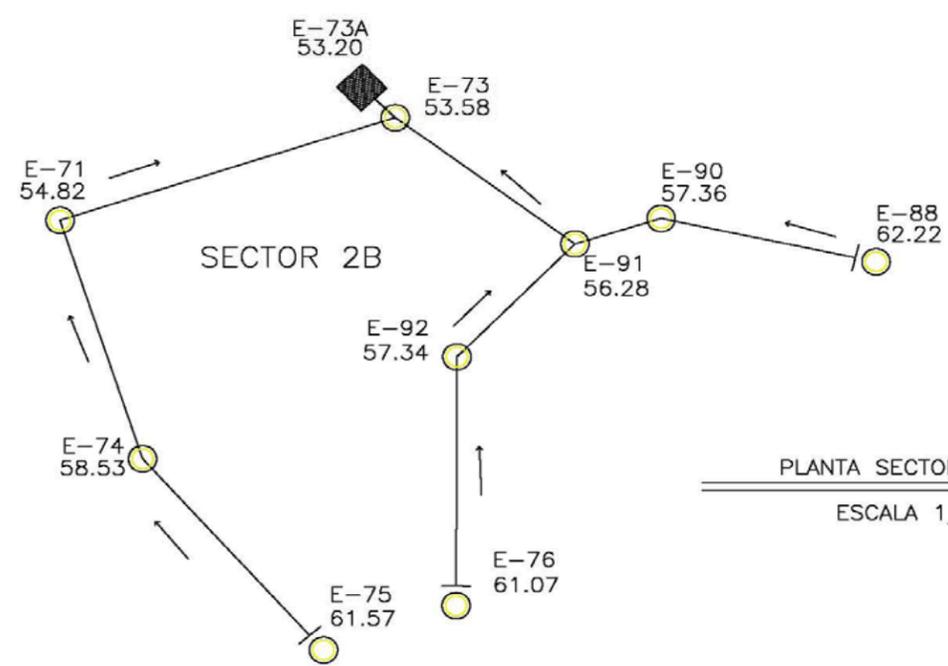
	Tubería que entra
	Tubería que sale
	Cie = Cota Invert salida
	Cie = Cota Invert entrada

CT = Cota de Terreno
St = Pendiente terreno
∅ = diámetro tubería
% = Pendiente tubería
L = Longitud
Prof = Profundidad pozo

PERFILES

ESCALA VERTICAL 1/100
ESCALA HORIZONTAL 1/1000

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPS 2005
ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO EPISTATA: MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA CARNE: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO MÉRIDA CALCULO: MANOLO MÉRIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
PLANTA PERFIL		HOJA: 20/27

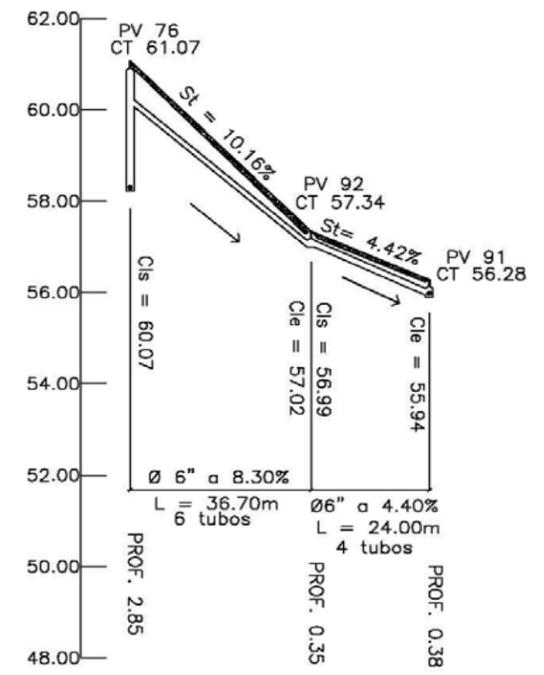
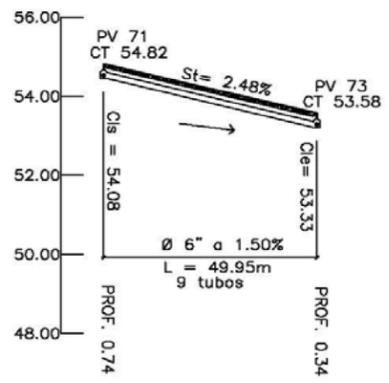
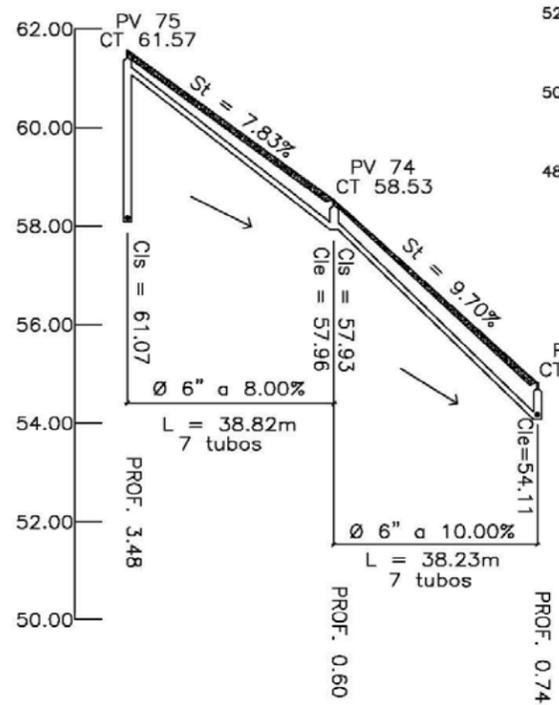
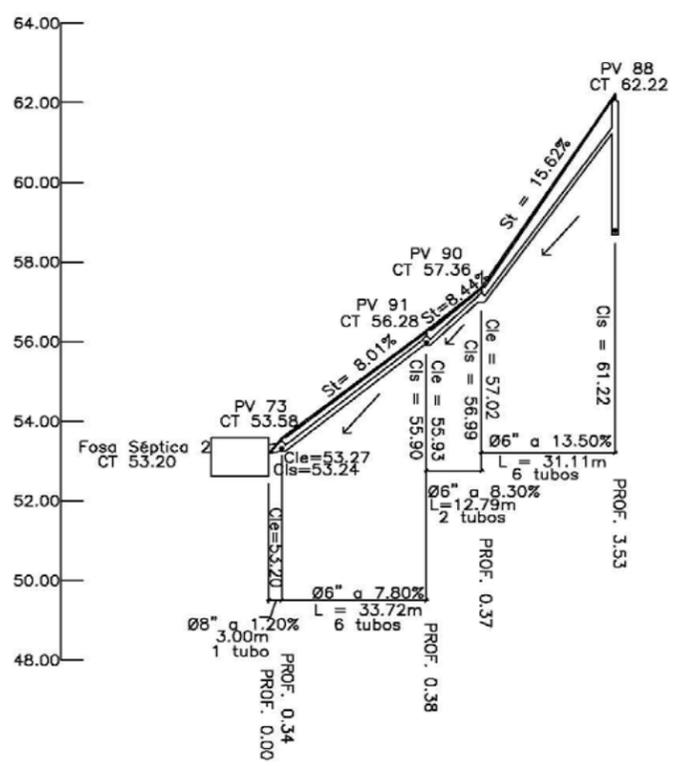


PLANTA SECTOR 2B
ESCALA 1/750

SIMBOLOGÍA

	Pozo de Visita
	Dirección de flujo
	Tramo inicial
	Tubería PVC Norma F-949

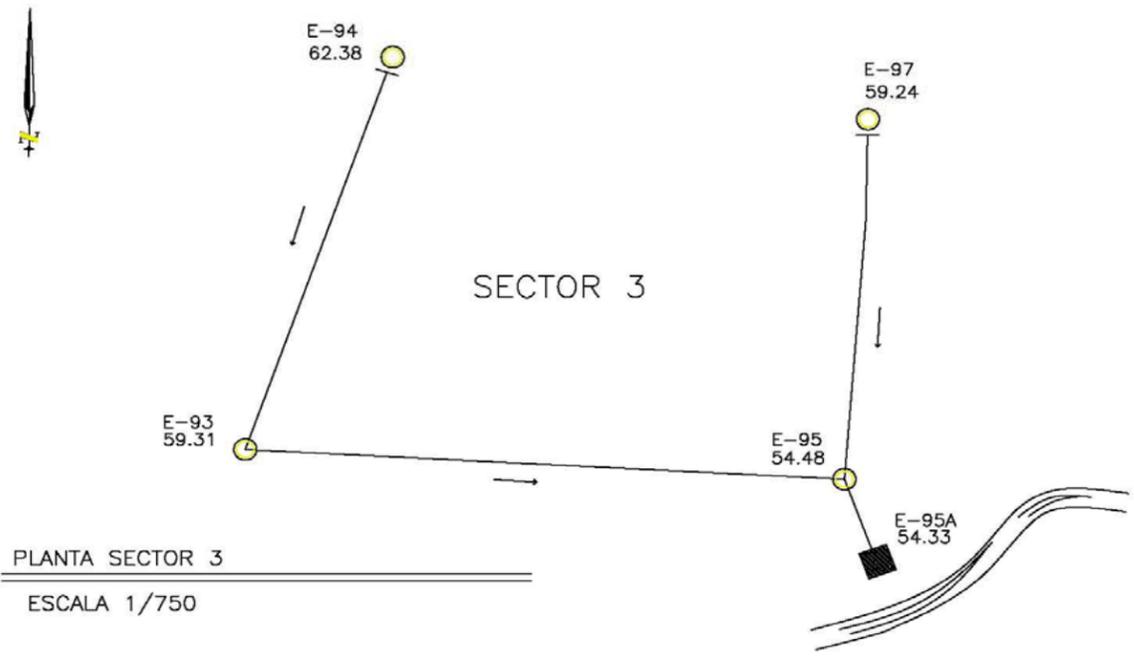
CT = Cota de Terreno
 St = Pendiente terreno
 Tubería que entra
 Tubería que sale
 Cis = Cota Invert salida
 Cie = Cota Invert entrada
 Ø = diámetro tubería
 % = Pendiente tubería
 L = Longitud
 Prof = Profundidad pozo



PERFILES

ESCALA VERTICAL 1/100
ESCALA HORIZONTAL 1/1000

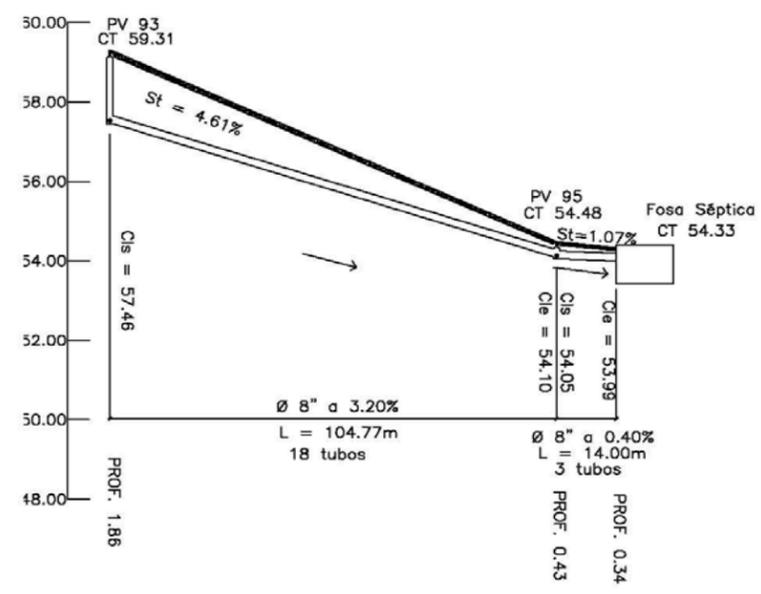
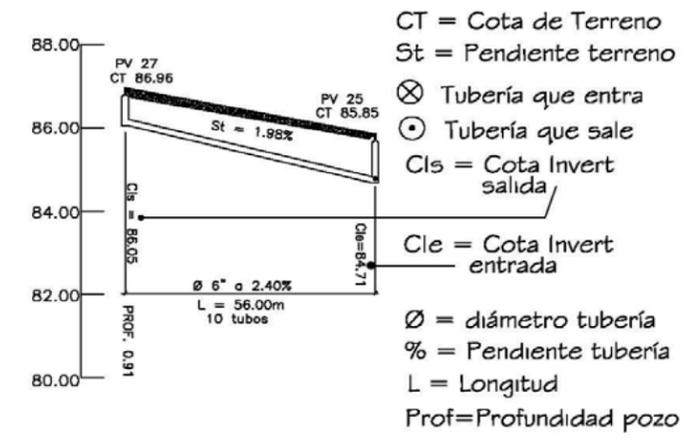
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPS 2005
ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA CARNE: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO MÉRIDA CALCULO: MANOLO MÉRIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
PLANTA PERFIL		HOJA: 21/27



PLANTA SECTOR 3
ESCALA 1/750

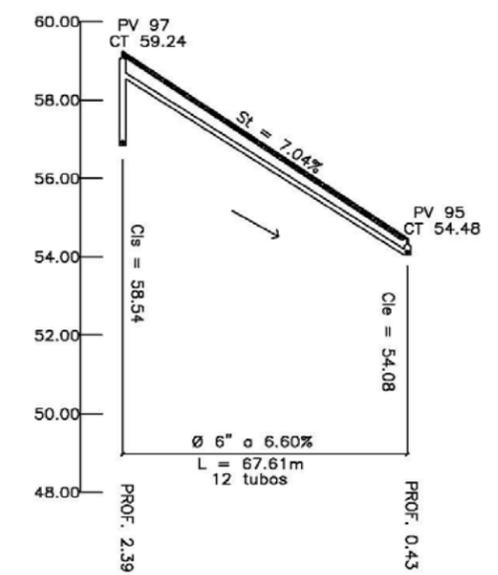
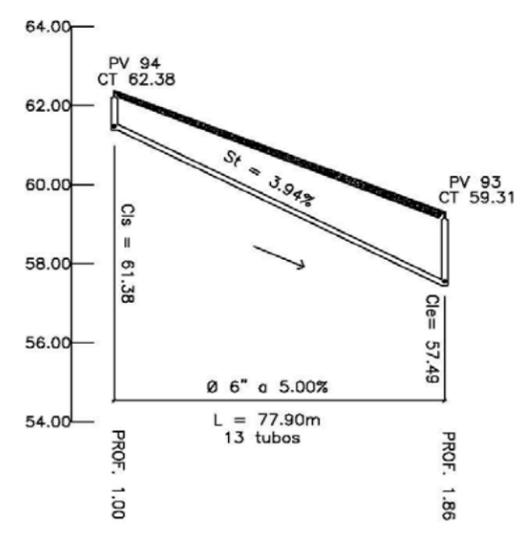
SIMBOLOGÍA

	Pozo de Visita
	Dirección de flujo
	Tramo inicial
	Tubería PVC Norma F-949

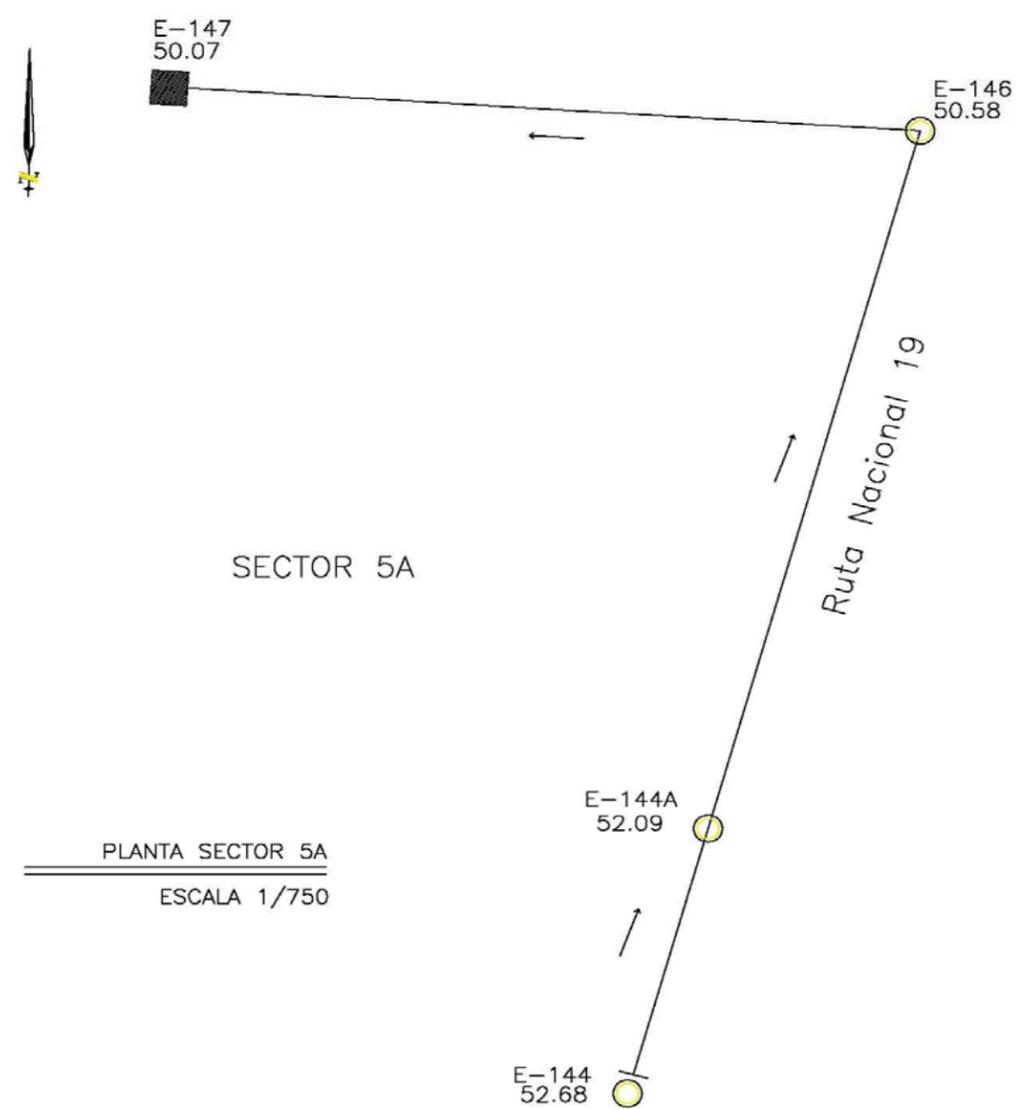


PERFILES

ESCALA VERTICAL 1/100
ESCALA HORIZONTAL 1/1000



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPIS 2005
ALDEA: EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA CARNE: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO MÉRIDA CALCULO: MANOLO MÉRIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
PLANTA PERFIL		HOJA: 22/27

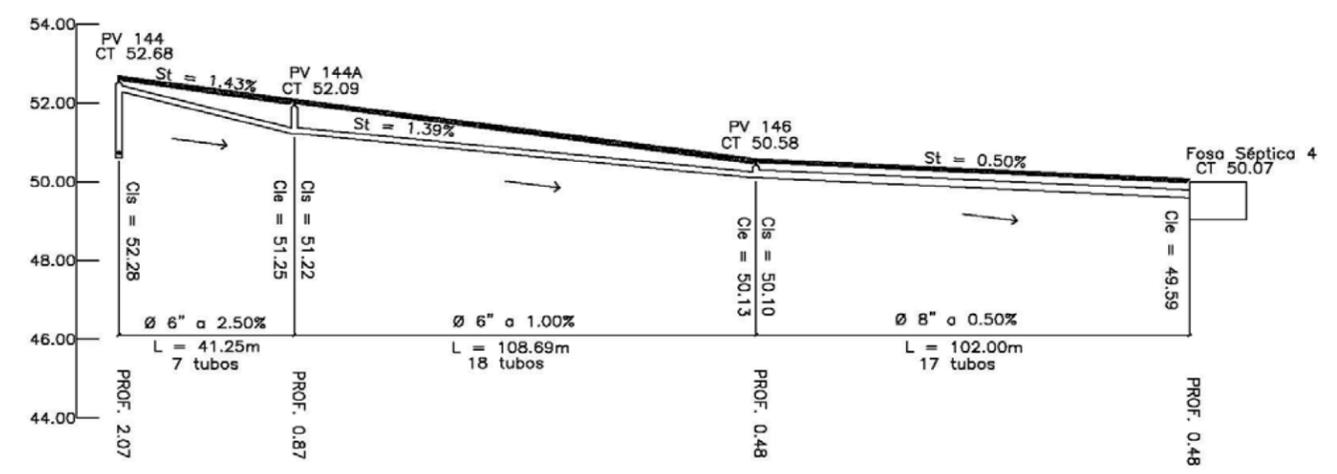


PLANTA SECTOR 5A
ESCALA 1/750

SIMBOLOGÍA

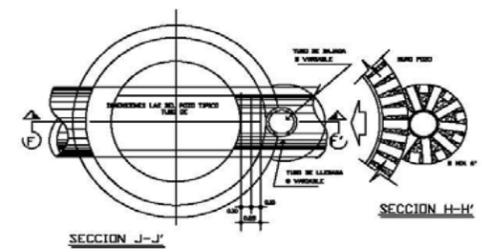
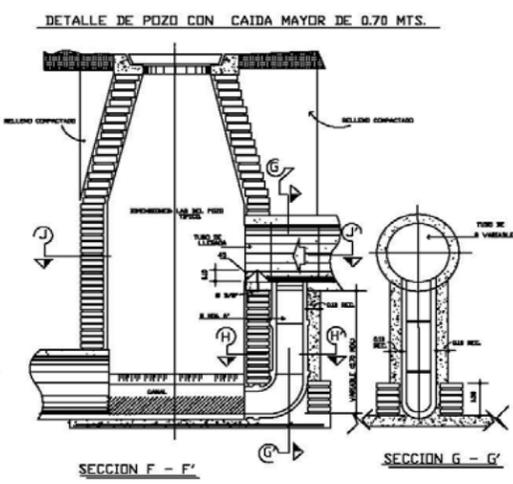
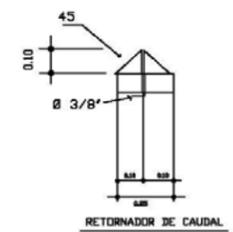
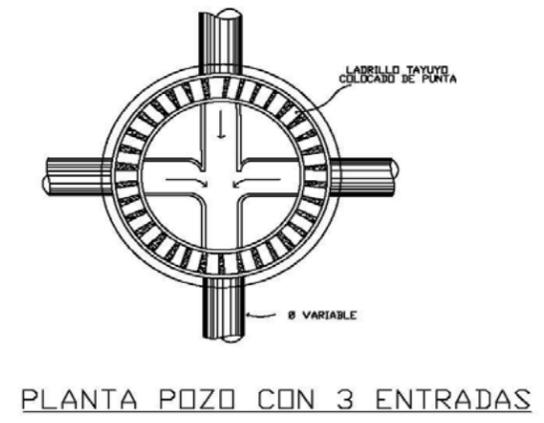
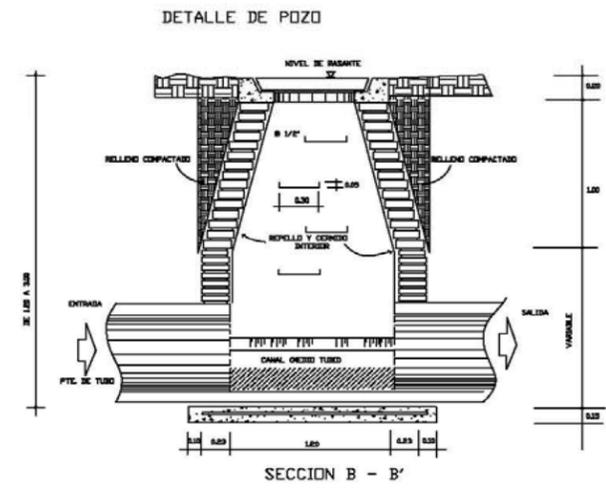
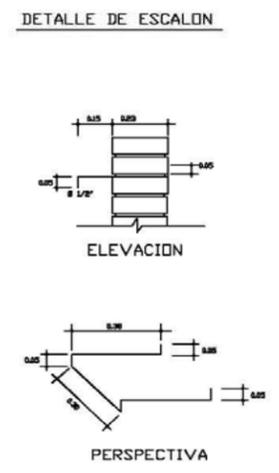
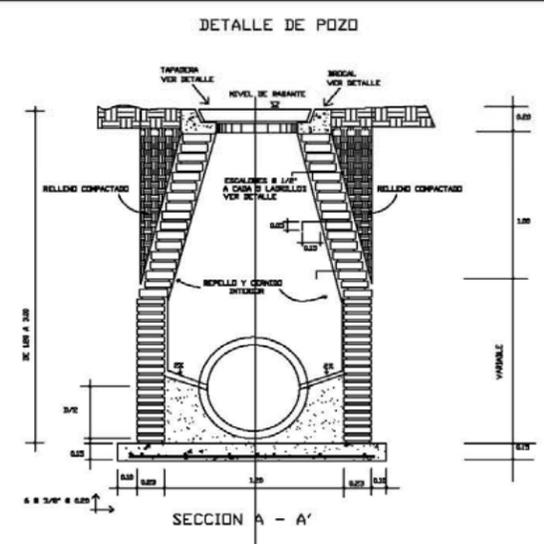
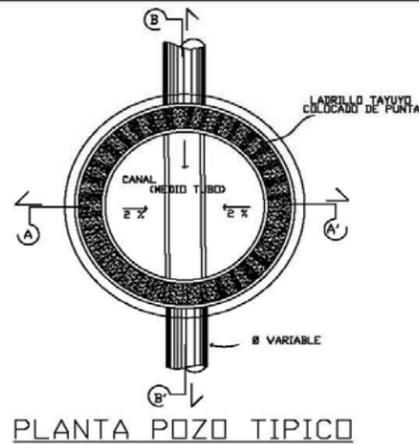
	Pozo de Visita
	Dirección de flujo
	Tramo inicial
	Tubería PVC Norma F-949

	CT = Cota de Terreno
	St = Pendiente terreno
	⊗ Tubería que entra
	⊙ Tubería que sale
	Cls = Cota Invert salida
	Cle = Cota Invert entrada
	∅ = diámetro tubería
	% = Pendiente tubería
	L = Longitud
	Prof = Profundidad pozo

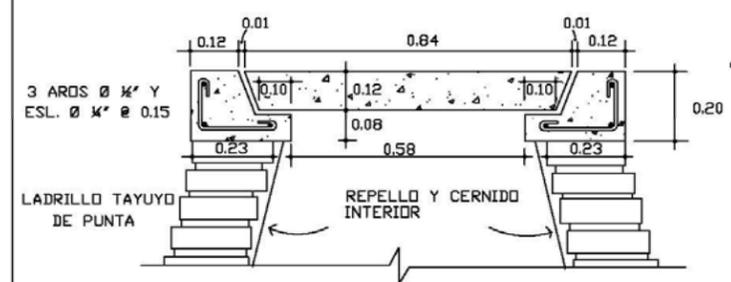


PERFILES
ESCALA VERTICAL 1/100
ESCALA HORIZONTAL 1/1000

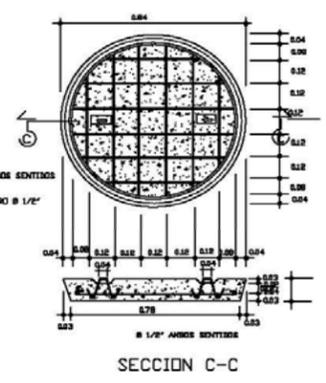
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPS 2005
ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MÉRIDA LIMA CARNE: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO MÉRIDA CALCULO: MANOLO MÉRIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
PLANTA PERFIL		HOJA: 23/27



DETALLE DE BROCAL DE POZO



TAPADERA



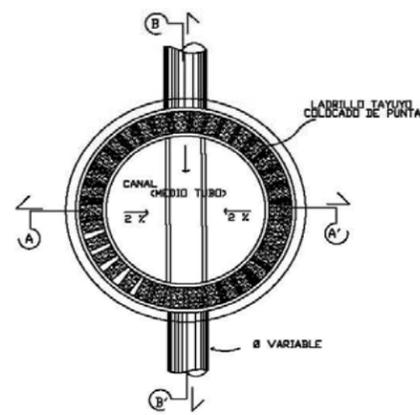
POZO DE VISITA MENOR A 3.00 mt. SIN ESCALA

NOTA 1:
EL CONCRETO SERÁ CON LA PROPORCIÓN EN VOLUMEN 1:2:2.
CEMENTO, ARENA DE RIO PIEDRIN DE 1/2"
PARA 10 SACO DE CEMENTO SE NECESITAN
7 CARRETILLAS DE ARENA Y 7 CARRETILLAS DE PIEDRIN.

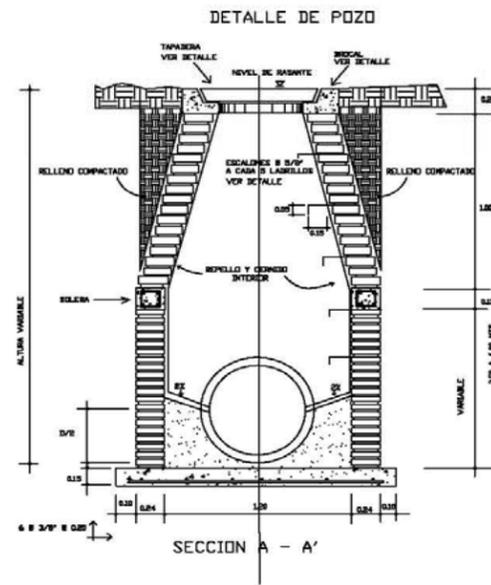
NOTA 2:
PARA EL ALISADO SE UTILIZARÁ UNA MEZCLA CON
PROPORCIÓNES DE 1:2, ESTO QUIERE DECIR QUE SE
UTILIZARÁ 1 SACO DE CEMENTO Y 2 CARRETILLAS DE
ARENA CERNIDA O BIEN POR CADA BOTE DE CEMENTO
DOS BOTES DE ARENA CERNIDA

NOTA 3:
ACERO DE REFUERZO GRADO 40

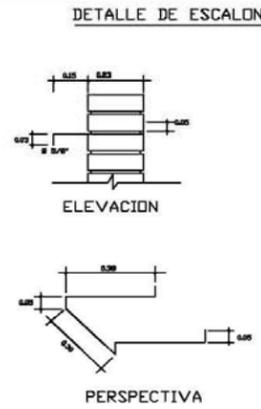
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPIS 2005
ALDEA: EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MERIDA L.M.A. CARNÉ: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO FERNANDO MERIDA CALCULO: MANOLO FERNANDO MERIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		HOJA: 24/27
DETALLES DE POZOS		



PLANTA POZO TIPICO

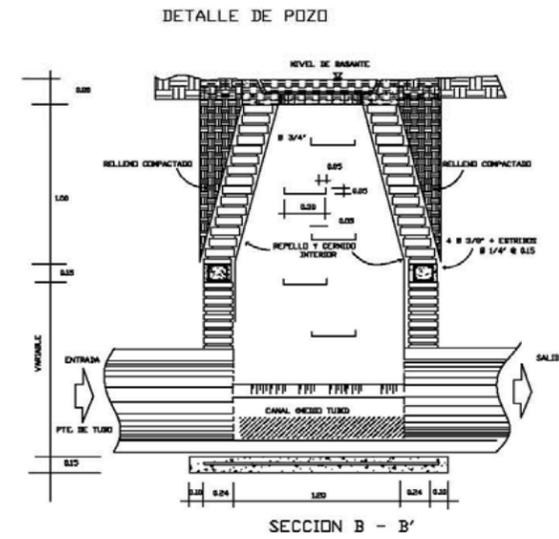


SECCION A - A'

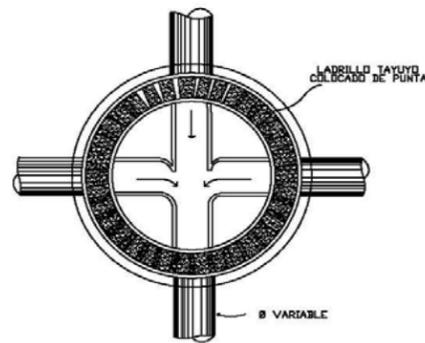


ELEVACION

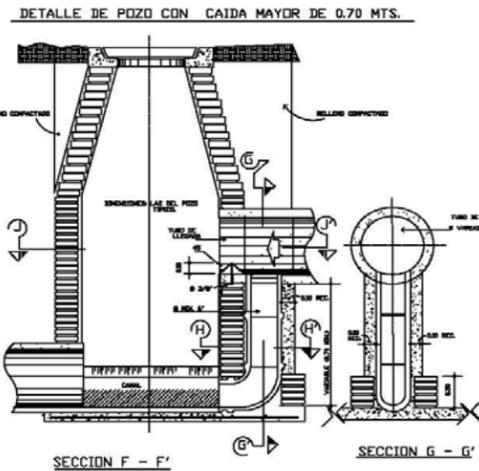
PERSPECTIVA



SECCION B - B'



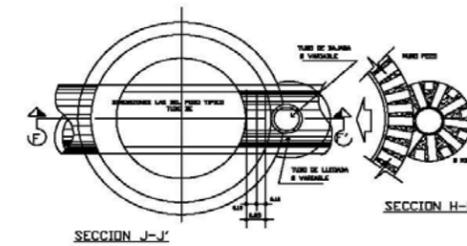
PLANTA POZO CON 3 ENTRADAS



RETORNADOR DE CAUDAL

SECCION F - F'

SECCION G - G'



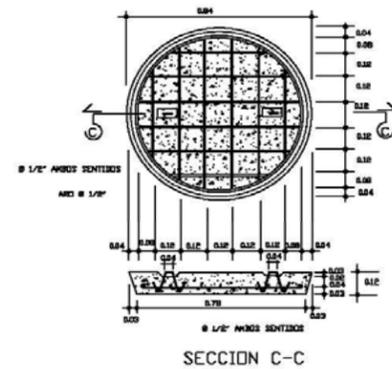
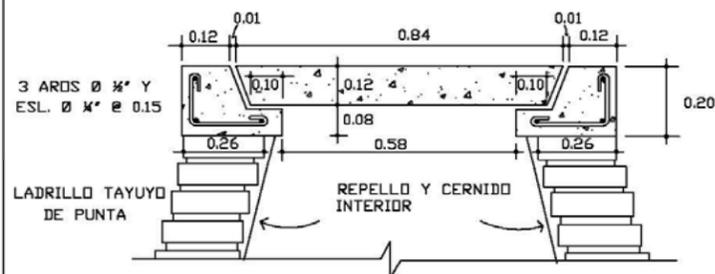
SECCION J - J'

SECCION H - H'

POZO DE VISITA DE 3.00 A 6.00 mt. SIN ESCALA

TAPADERA

DETALLE DE BROCAL DE POZO



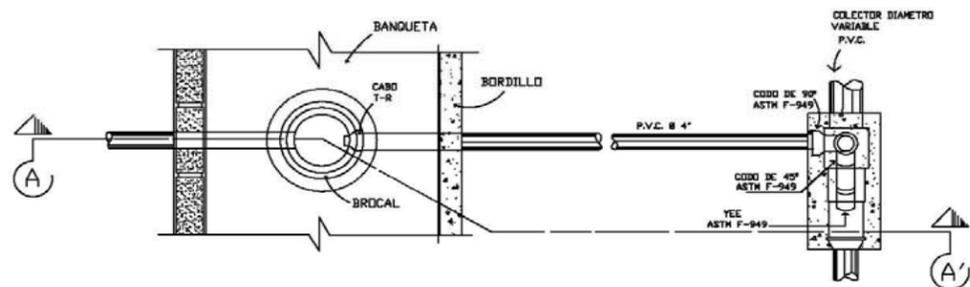
SECCION C - C

NOTA 1:
EL CONCRETO SERÁ CON LA PROPORCIÓN EN VOLUMEN 1:2:2.
CEMENTO, ARENA DE RIO, PIEDRIN DE 1/2"
PARA 10 SACOS DE CEMENTO SE NECESITAN
7 CARRETIILLAS DE ARENA Y 7 CARRETIILLAS DE PIEDRIN.

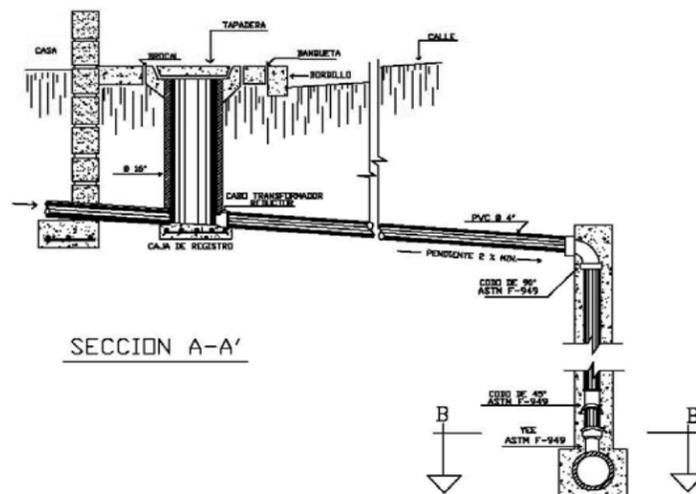
NOTA 2:
PARA EL ALISADO SE UTILIZARÁ UNA MEZCLA CON
PROPORCIONES DE 1/2, ESTO QUIERE DECIR QUE SE
UTILIZARÁ 1 SACO DE CEMENTO Y 2 CARRETIILLAS DE
ARENA CERNIDA O BIEN POR CADA BOTE DE CEMENTO
DOS BOTES DE ARENA CERNIDA

NOTA 3:
ACERO DE REFUERZO GRADO 40

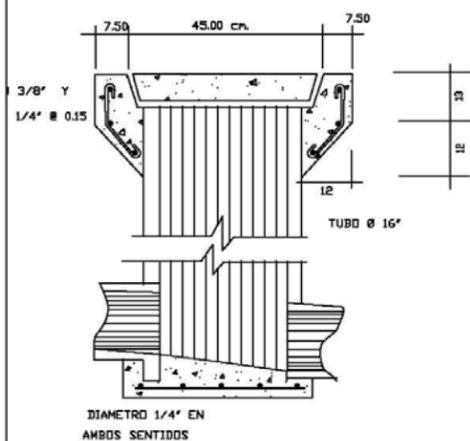
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPIS 2005
ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MERIDA LMA CARNÉ: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO FERNANDO MERIDA CALCULO: MANOLO FERNANDO MERIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
DETALLES DE POZOS		HOJA: 25/27



PLANTA



SECCION A-A'

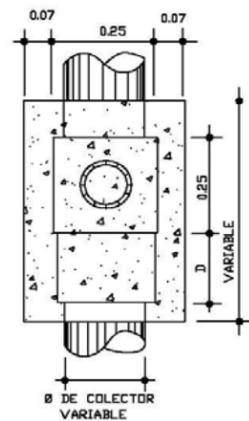


DETALLE DE CANDELA DOMICILIAR

PROTECCIÓN DE CONCRETO

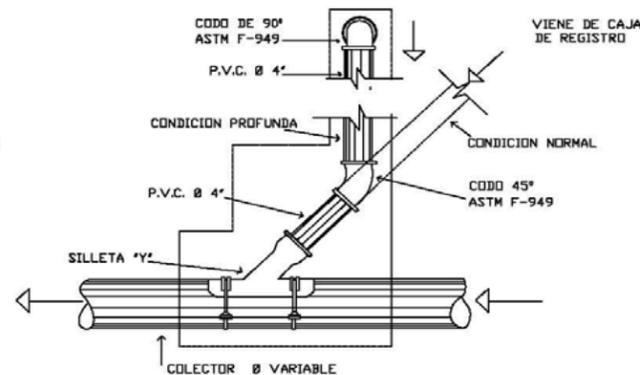
P.V.C. Ø 4"

COLECTOR P.V.C. Ø VARIABLE



SECCION B-B'

D_i VARIABLE SEGUN DIMENSIONES DE LOS ACCESORIOS



PARA COLECTOR EXISTENTE COLOCACION DE SILLETA "Y" Ø" DE COLECTOR x 4" (EN CONDICIONES NORMALES O PROFUNDAS)

REFERENCIAS:

PARA COLECTOR CON PROFUNDIDAD MAYOR DE 3.00 METROS A LA COTA DE CORDONAMIENTO SE NECESITA LO SIGUIENTES ACCESORIOS:

- A._ CABO TRANSFORMADOR / REDUCTOR
- B._ TUBERIA P.V.C. Ø 4"
- C._ CODO DE 90° DE 4" ASTM F-949
- D._ CODO DE 45° DE 4" ASTM F-949
- E._ SILLETA ASTM F-949 (Ø COLECTOR x 4")

NOTA 1:

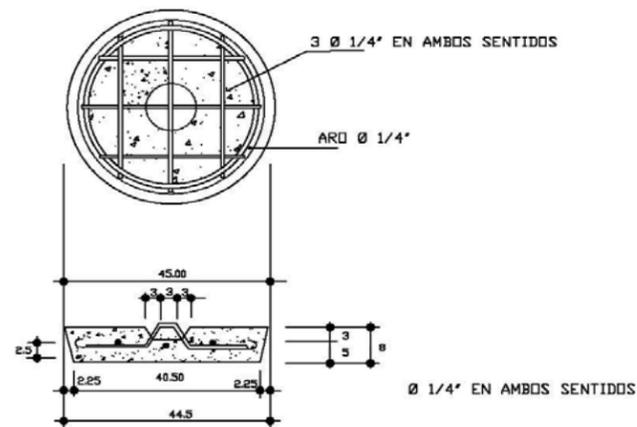
EL CONCRETO SERÁ CON LA PROPORCIÓN EN VOLUMEN 1/2:3. CEMENTO, ARENA DE RIO PIEDRIN DE 1/2" PARA 1 SACO DE CEMENTO SE NECESITAN 3 CUBETAS DE ARENA Y 5 CUBETAS DE PIEDRIN.

NOTA 2:

PARA EL ALISADO SE UTILIZARÁ UNA MEZCLA CON PROPORCIONES DE 1:2, ESTO QUIERE DECIR QUE SE UTILIZARÁ 1 SACO DE CEMENTO Y 2 CARRETILLAS DE ARENA CERNIDA O BIEN POR CADA BOTE DE CEMENTO DOS BOTES DE ARENA CERNIDA

NOTA 3:

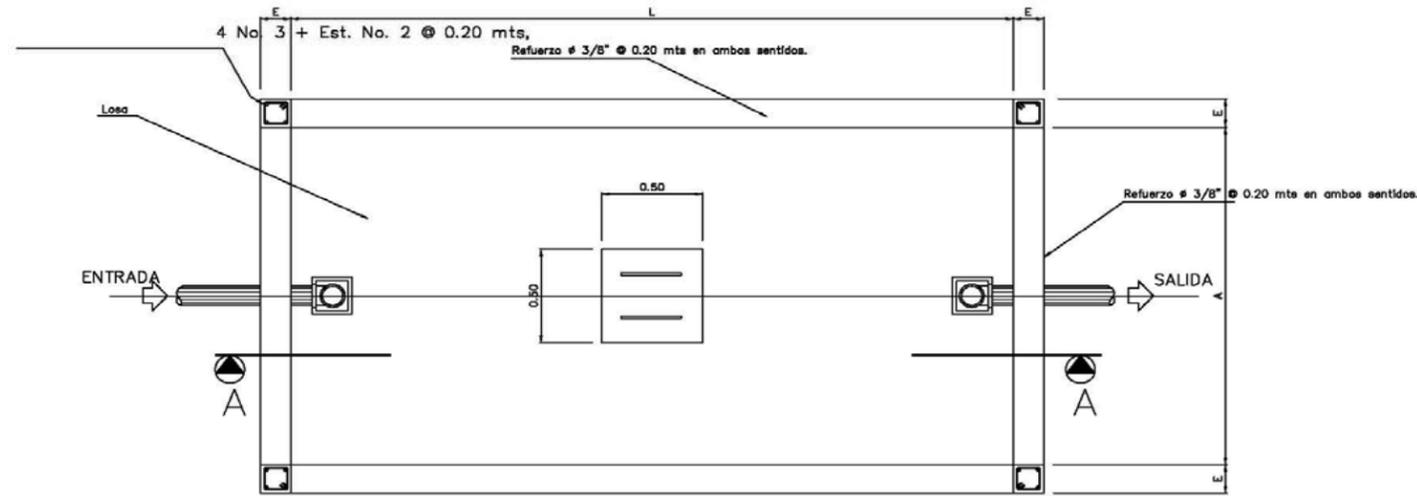
TODA LA TUBERIA Y ACCESORIOS SEGUN LA NORMA ASTM F-949



DETALLE DE TAPADERA

CONEXION DOMICILIAR SIN ESCALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPIS 2005
ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MERIDA L.M.A. CARNÉ: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO FERNANDO MERIDA CALCULO: MANOLO FERNANDO MERIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
DETALLES DE POZOS		HOJA: 28/27

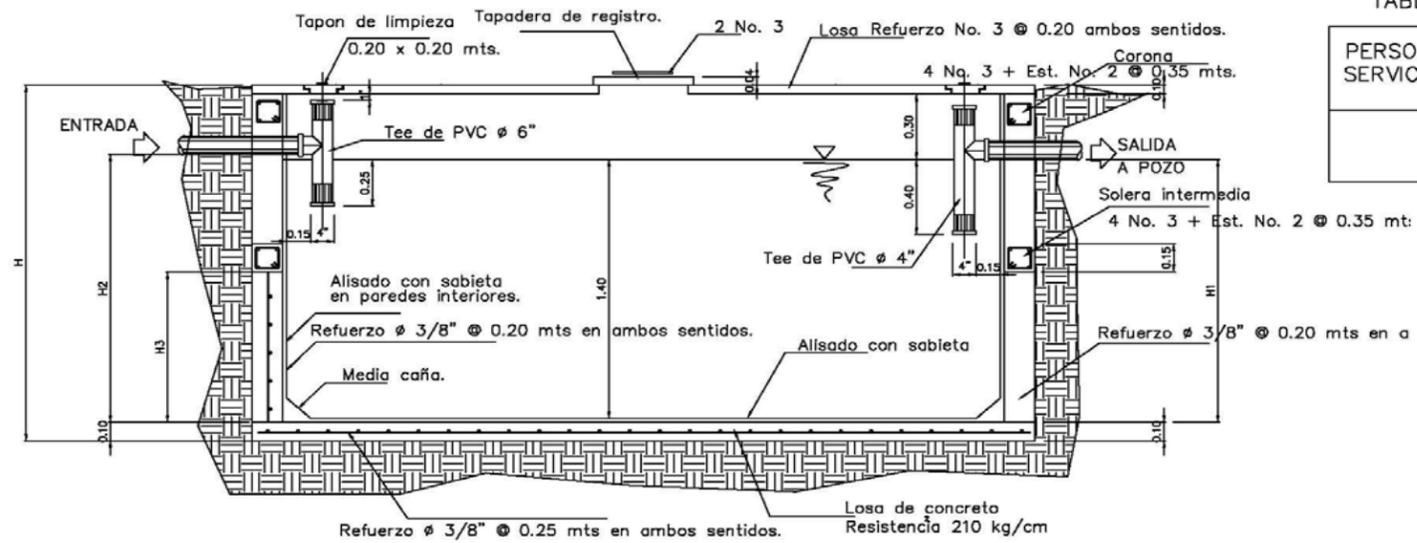


PLANTA FOSA SEPTICA

ESCALA 1:15

Notas:

- El acabado en paredes interiores sera alizado de sabieta proporcion 1:1 para impermeabilizar las paredes internas
- El concreto sera en la proporcion 1:2:3



SECCION A-A

ESCALA 1:15

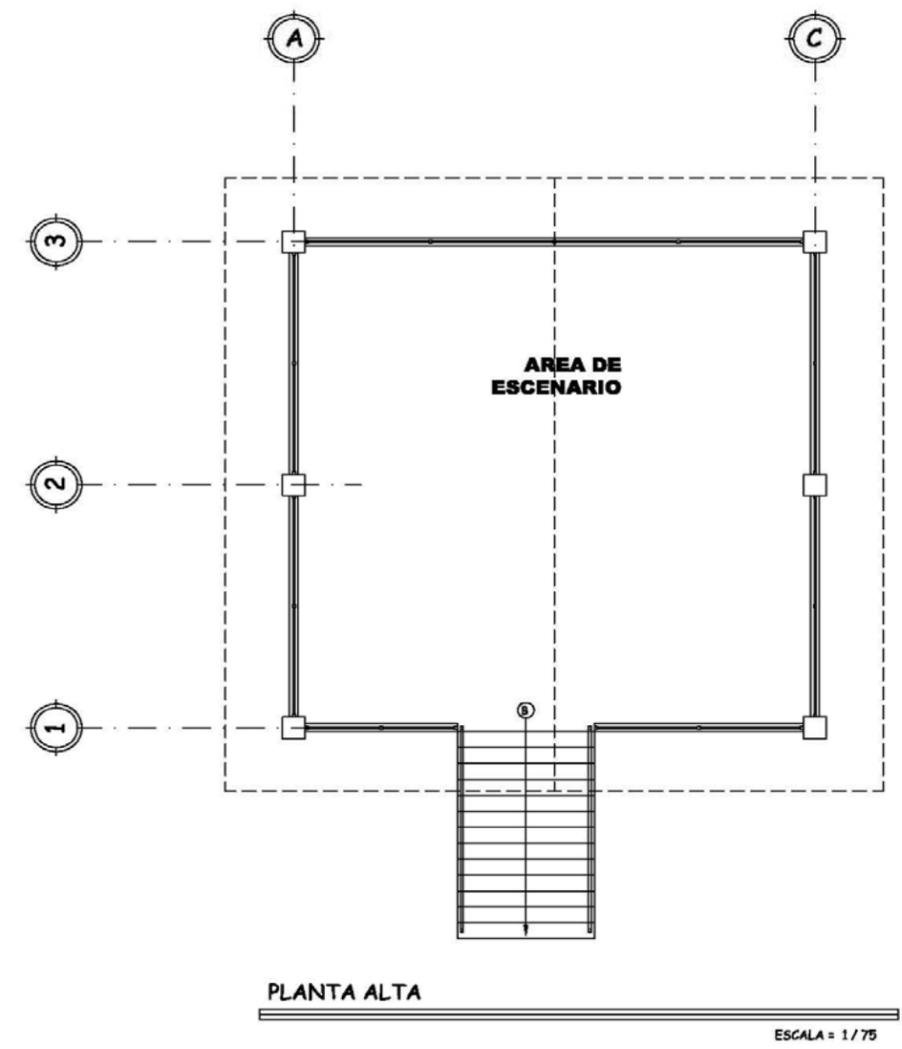
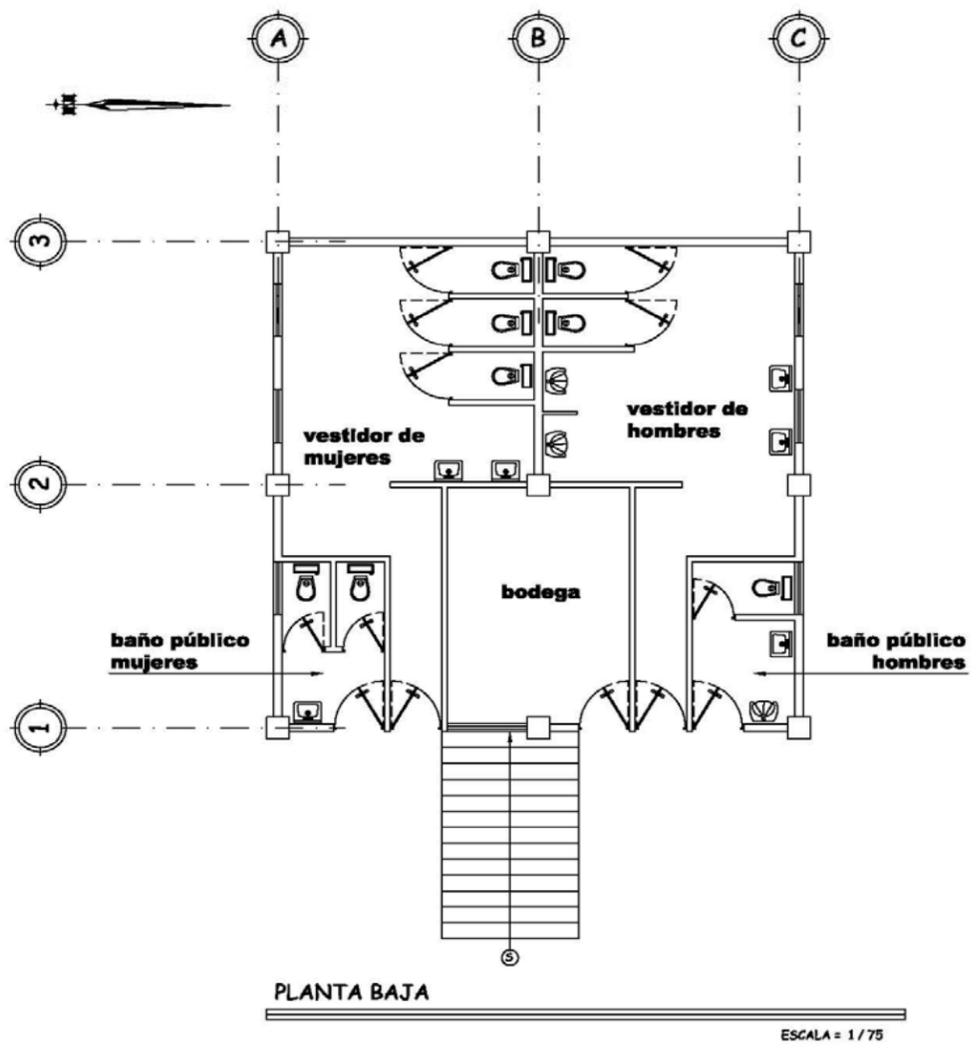
FOSA SÉPTICA

ESCALA: INDICADA

TABLA DE DIMENSIONAMIENTO DE FOSA SEPTICA

PERSONAS SERVIDAS SERVICIO DOMESTICO	CAPACIDAD DEL TANQUE (LTS)	DIMENSIONES EN METROS						
		L	A	H1	H2	H3	H	E
90	12,000	4.00	2.00	1.30	1.50	0.50	1.80	0.20

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO		EPIS 2005
ALDEA: EL OVEJERO, EL PROGRESO EPESISTA: MANOLO FERNANDO MERIDA L.M.A. CARNÉ: 2000-10555	ESCALA: INDICADA	DISEÑO: MANOLO FERNANDO MERIDA CALCULO: MANOLO FERNANDO MERIDA
PROYECTO: DRENAJE SANITARIO ALDEA EL OVEJERO EL PROGRESO JUTIAPA		
FOSA SÉPTICA		HOJA: 27/27

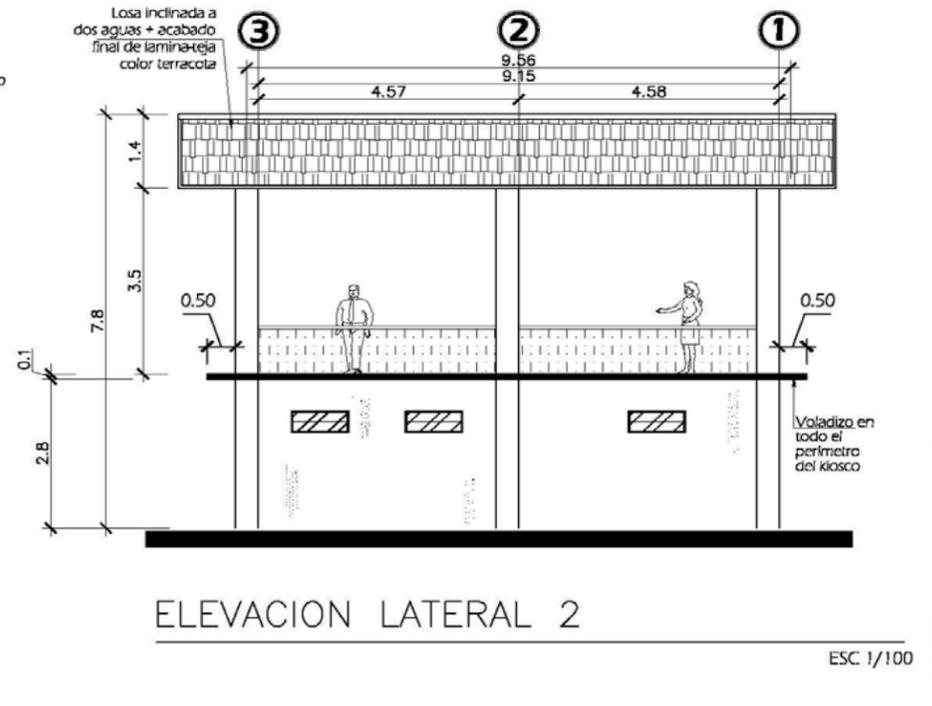
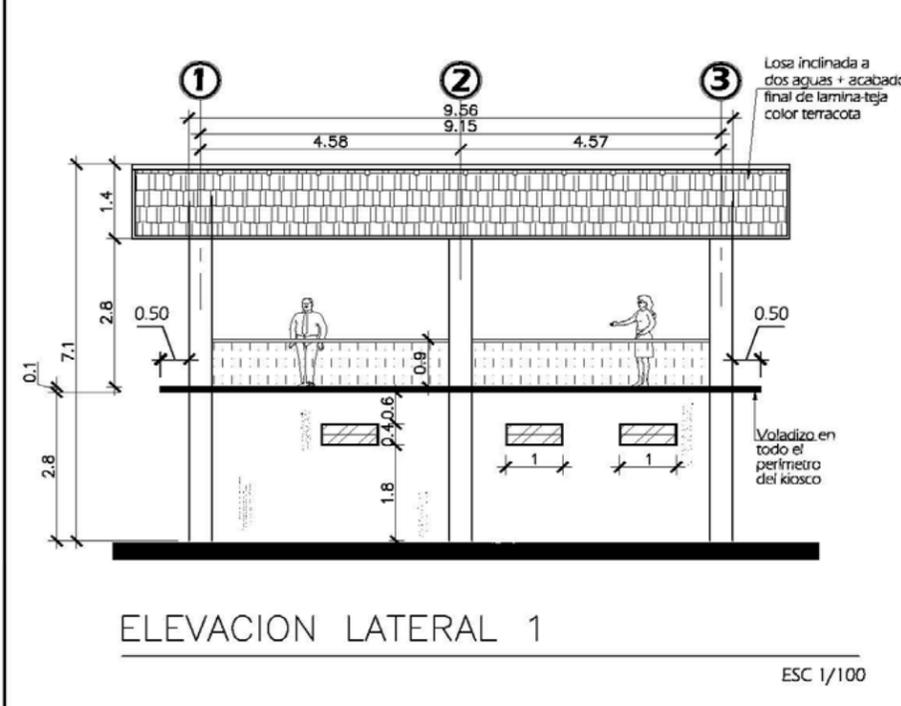
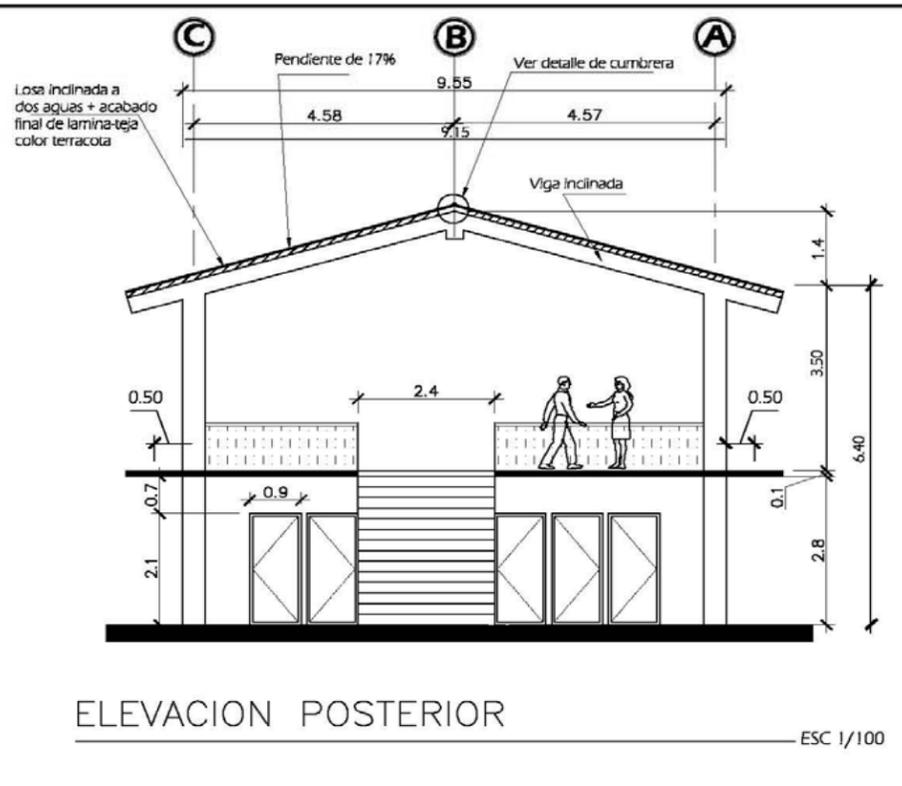
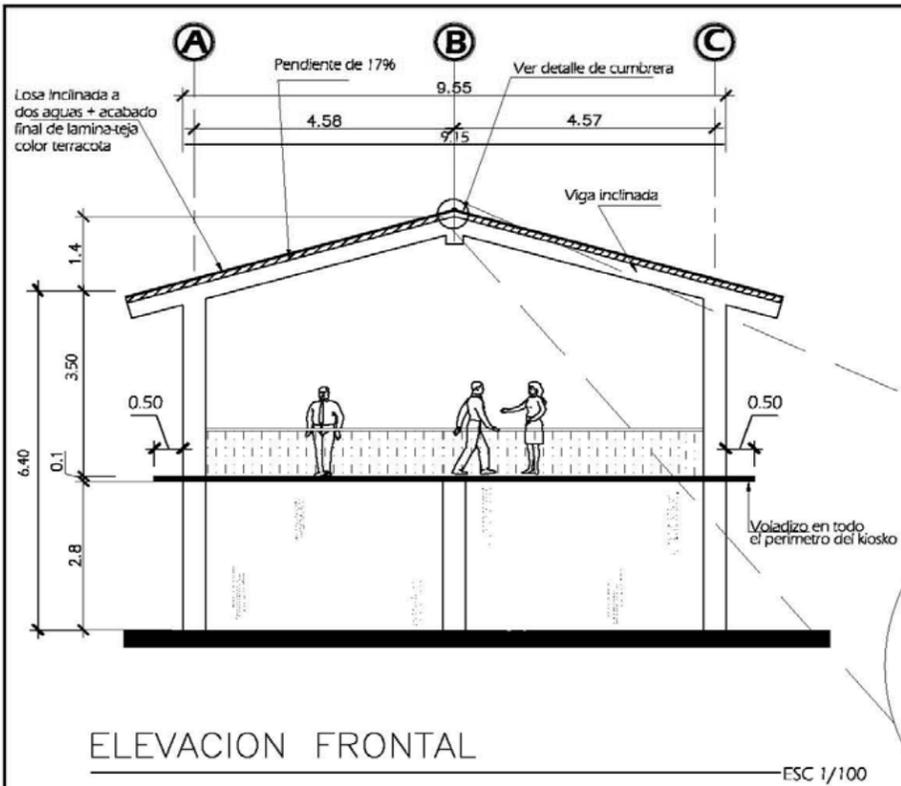


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA

PROYECTO: KIOSCO ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO JUTIAPA	ESCALA: INDICADA
CONTENIDO: PLANTA ARQUITECTONICA	FECHA: AGOSTO 2006

SEDE: MUNICIPALIDAD DE EL PROGRESO JUTIAPA	DISEÑO: MANOLO MERIDA	No. Hoja: 2	Total Hojas: 13
	CALCULO: MANOLO MERIDA		

NO MANUEL ARRILLAGA
 MANOLO MERIDA

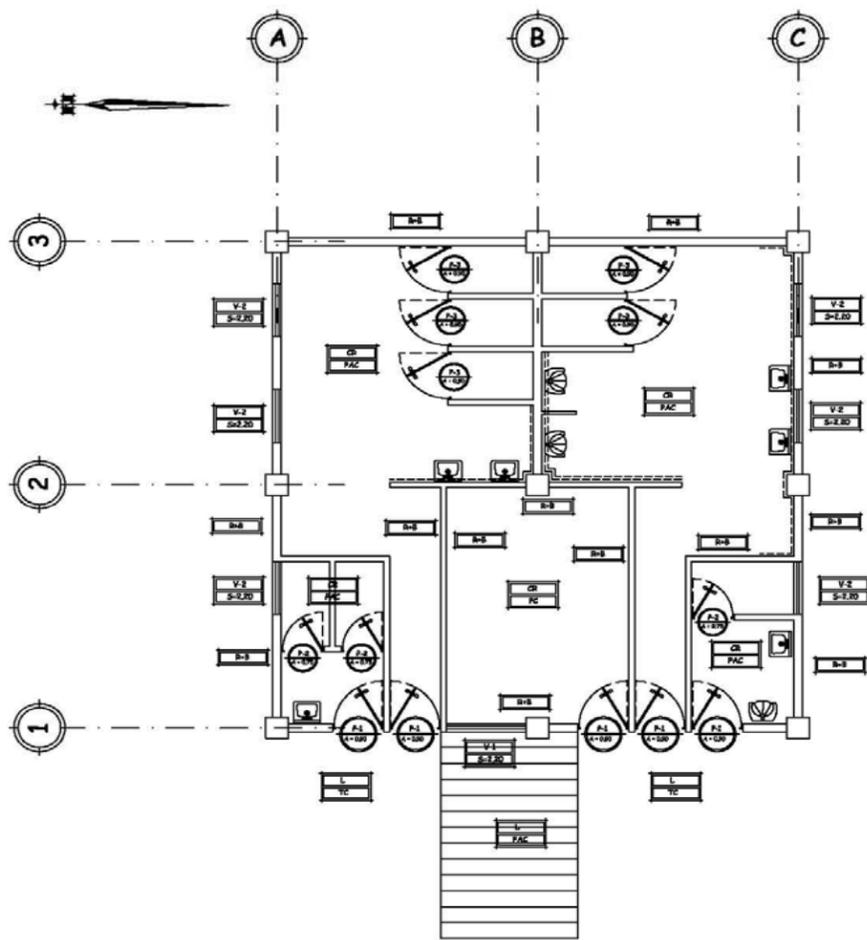


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA

PROYECTO: KIOSCO ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO JUTIAPA
CONTENIDO: ELEVACIONES
ESCALA: INDICADA
FECHA: SEPTIEMBRE 2008

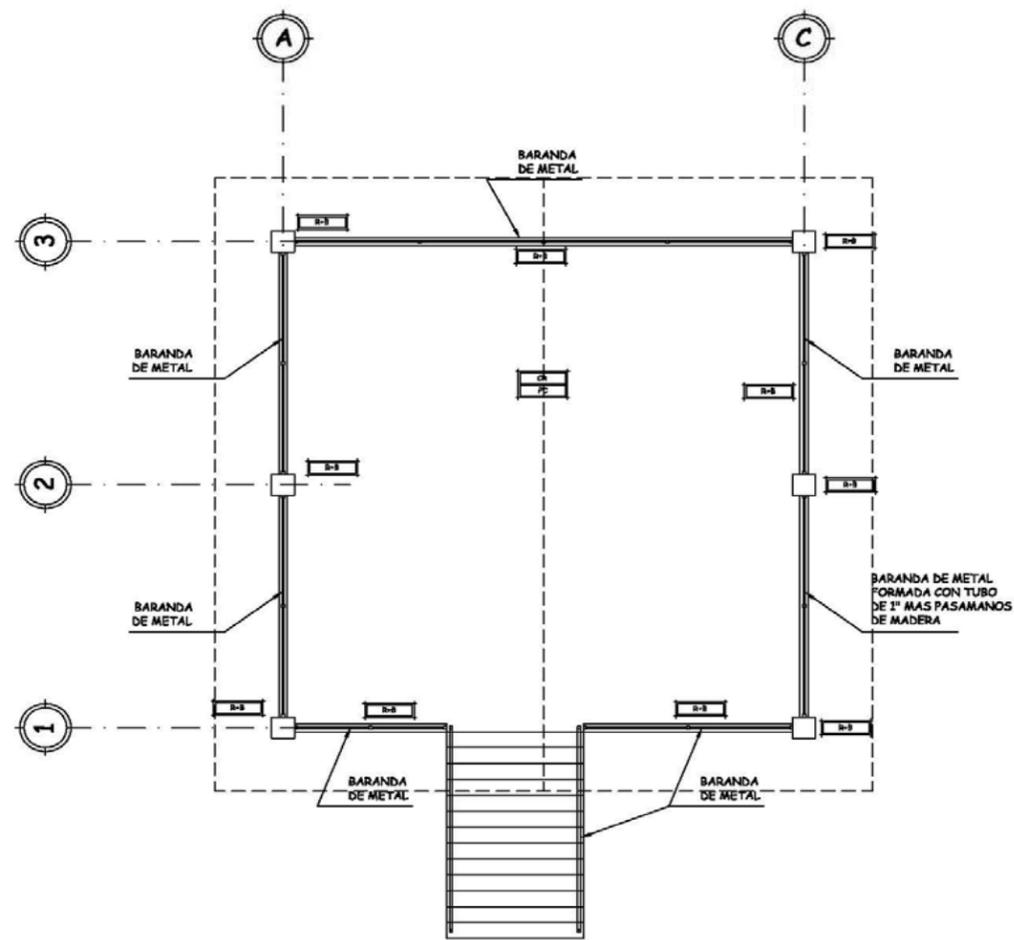
SEDE: MUNICIPALIDAD DE EL PROGRESO JUTIAPA	DISEÑO: MANOLO MERIDA	Hoja No. 3	Total Hojas 13
CALCULO: MANOLO MERIDA	DEBILLO: MANOLO MERIDA	1	3/13

ING. MANUEL ARROYAVEGA
MANOLO MERIDA



PLANTA BAJA

ESCALA = 1 / 75



PLANTA ALTA

ESCALA = 1 / 75

SIMBOLOGIA	
STMB.	SIGNIFICADO
	ACABADO EN CIELO
	ACABADO EN PISO
	ACABADO EN MURO
	VENTANA TIPO
	PUERTA TIPO
	ANCHO
	AZULEJO DE h=0.90m - h=1.30m
	AZULEJO DE h=1.80

NOMENCATURA	
STMB.	SIGNIFICADO
R+B	ENSABETADO + CERNIDO + BLANQUEADO EN PARED
R+B*	ENSABETADO + CERNIDO + BLANQUEADO EN CIELO
PC	PISO CERAMICO
TC + A	TORTA DE CONCRETO + ALIZADO
PAC	PISO ANTIDESLIZANTE CERAMICO
CR	CERNIDO REMOLINADO
R	TECHO (TIPO RANGHO)
L	LIBRE
G	GRAMA

NOTA:
EN GRADAS SE UTILIZARA PISO ANTIDESLIZANTE

PLANILLA DE VENTANAS							
SIMBOLO	CARACTERISTICA	MATERIAL	SILLAR	DINTEL	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
V-1	VENTANA 6 CUERPOS ABATIBLES SENTIDO VERTICAL	METAL, FORMADA CON ANTUSAL Y TE DE 3 / 4" X 1 / 8" + PASADOR.	1.80	2.20	1.40	0.40	1
V-2	VENTANA 4 CUERPOS ABATIBLES SENTIDO VERTICAL	METAL, FORMADA CON ANTUSAL Y TE DE 3 / 4" X 1 / 8" + PASADOR.	1.80	2.20	1.00	0.40	6

PLANILLA DE PUERTAS						
SIMB.	CARACTERISTICA	MATERIALES	ANCHO	ALTO	CANT.	
P-1	1 HOJA (Habitilla)	METAL, LAMINA 3 / 64" - CHAPA VALE SE LE APLICARA PINTURA ANTICORROSIVA	0.90	2.30	5	
P-2	1 HOJA (Habitilla)	METAL, LAMINA 3 / 64" - CHAPA VALE SE LE APLICARA PINTURA ANTICORROSIVA	0.75	2.30	3	
P-3	1 HOJA (Habitilla)	METAL, LAMINA 3 / 64" - CHAPA VALE SE LE APLICARA PINTURA ANTICORROSIVA	0.90	1.80	5	

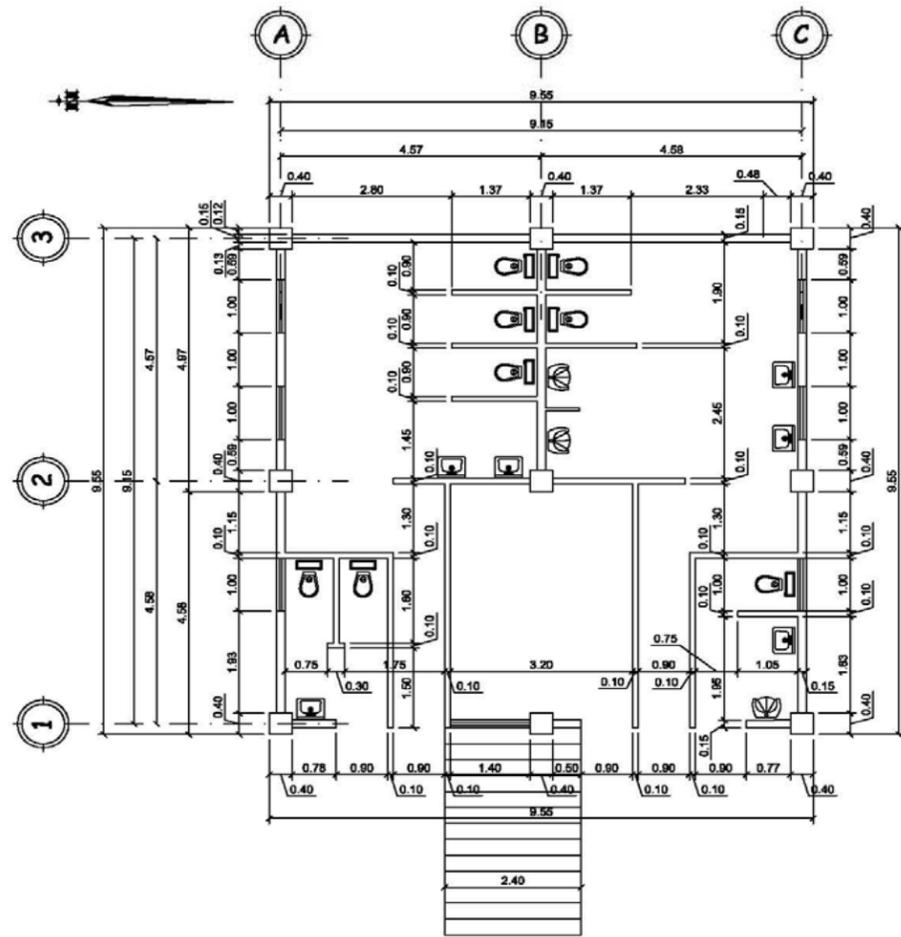


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA

PROYECTO: KIOSCO ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO JUTIAPA	ESCALA: INDICADA
CONTENIDO: PLANTA DE ACABADOS	FECHA: AGOSTO 2006

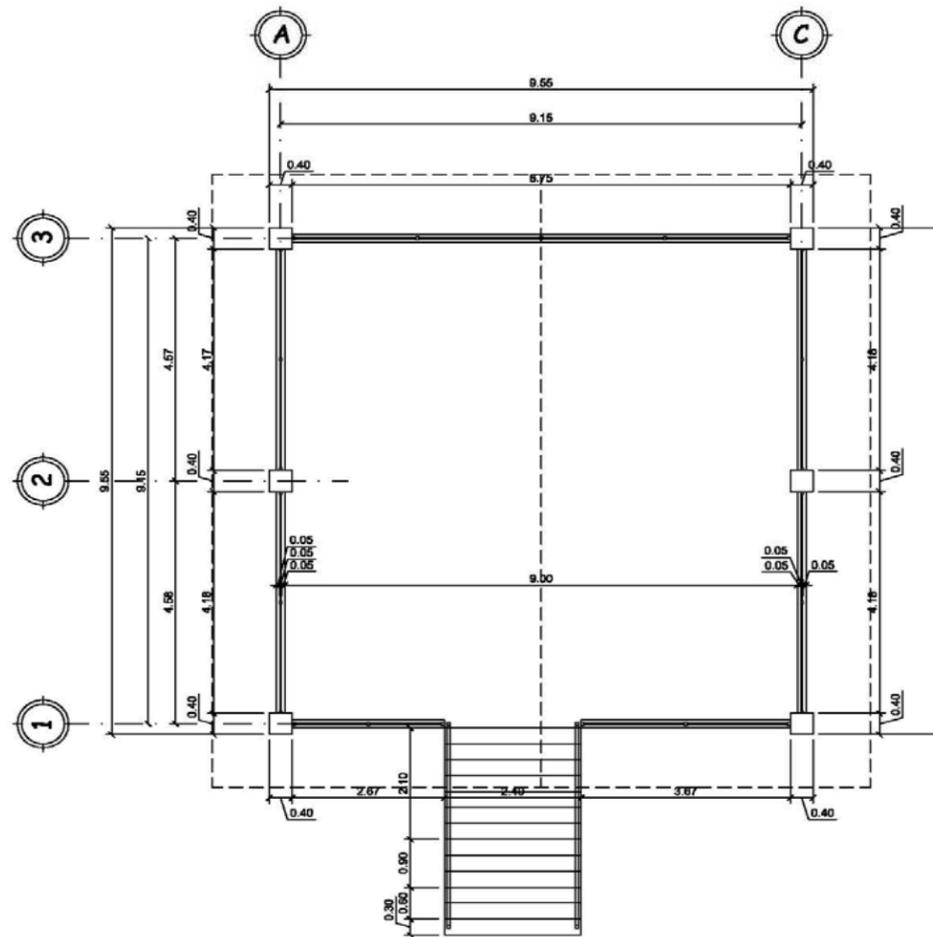


SEDE: MUNICIPALIDAD DE EL PROGRESO JUTIAPA	DISEÑO: MANOLO MERDA	Dr. Pasa. In. Pasa. Est.
CALCULO: MANOLO MERDA	DIBUJO: MANOLO MERDA	1 / 4
NO MANUEL ARRILLAGA		MANOLO MERDA



PLANTA BAJA

ESCALA = 1 / 75



PLANTA ALTA

ESCALA = 1 / 75



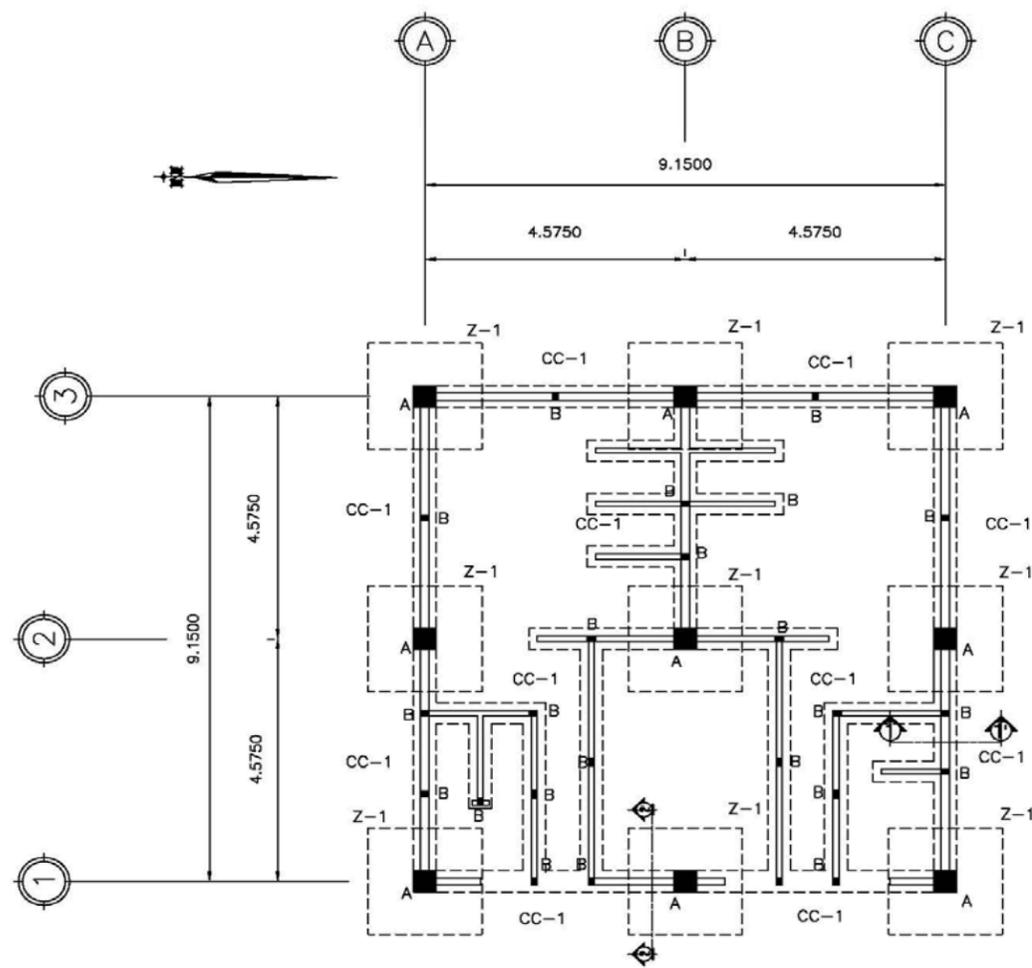
**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA**

PROYECTO: KIOSCO ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO JUTIAPA	ESCALA: INDICADA
CONTENIDO: PLANTA ACOTADA	FECHA: AGOSTO 2006

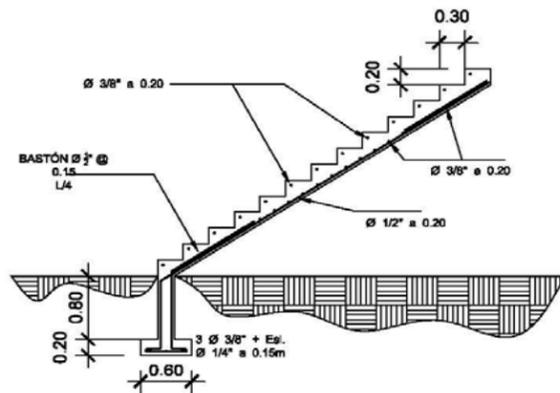


SEDE: MUNICIPALIDAD DE EL PROGRESO JUTIAPA	DISEÑO: MANOLO MERIDA	Ho. Total	5
CALCULO: MANOLO MERIDA	DIBUJO: MANOLO MERIDA	1	13

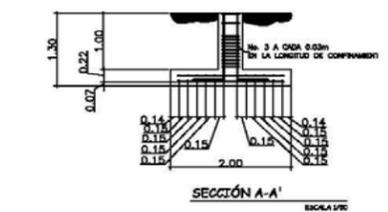
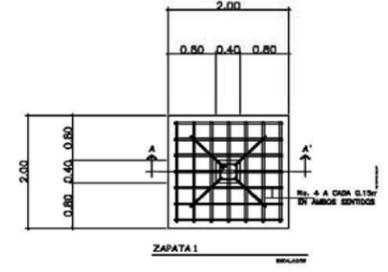
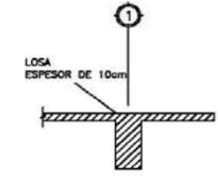
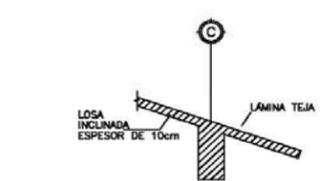
NO MANUEL ARRILLAGA
MANOLO MERIDA



PLANTA DE CIMENTACIÓN
ESCALA 1/75

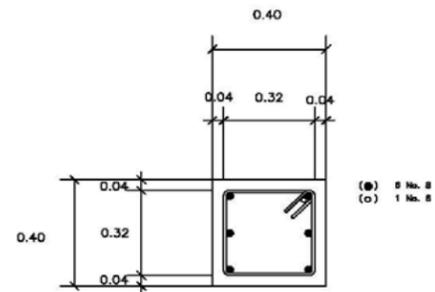
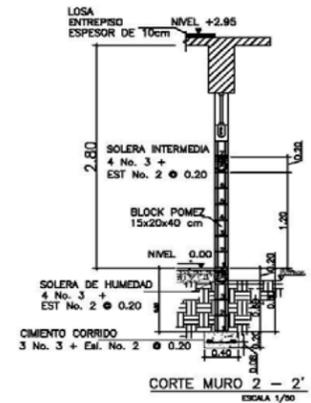
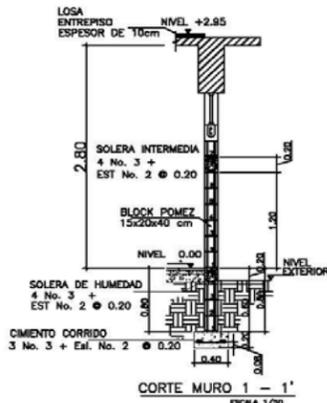


DETALLE DE ESCALERA



COLUMNA B
ESCALA 1/10

2 No. 3 LONGITUDINALES +
ELABONES No. 2 Ø 0.20
FUERA DE LA LONGITUD DE CONFINAMIENTO
ESLABONES No. 2 Ø 0.05
EN LA LONGITUD DE CONFINAMIENTO



COLUMNA A
ESCALA 1/15

6 No. 8 Y 1 No. 6 LONGITUDINALES +
ESTRIBOS No. 3 Ø 0.03
EN LA LONGITUD DE CONFINAMIENTO
ESTRIBOS No. 3 Ø 0.15
FUERA DE LA LONGITUD DE CONFINAMIENTO

NOTA:
-LONGITUD DE CONFINAMIENTO: 63 cm
-SE UTILIZARA HIERRO DE 40,000 P.S.I.
-RESISTENCIA DE CONCRETO 3000 P.S.I.
-PROPORCION DE CONCRETO 1:2:3
CEMENTO-ARENA-PIEDRIN.
-EL ESPACIAMIENTO DE LA CIZA ES DE 1 cm.
-LA PROPORCION DE MORTERO PARA UNION DE BLOCK 1:2
CEMENTO-ARENA.
-SE UTILIZARA BLOCK DE 14x19x39 cm DE 35 Kg/cm2

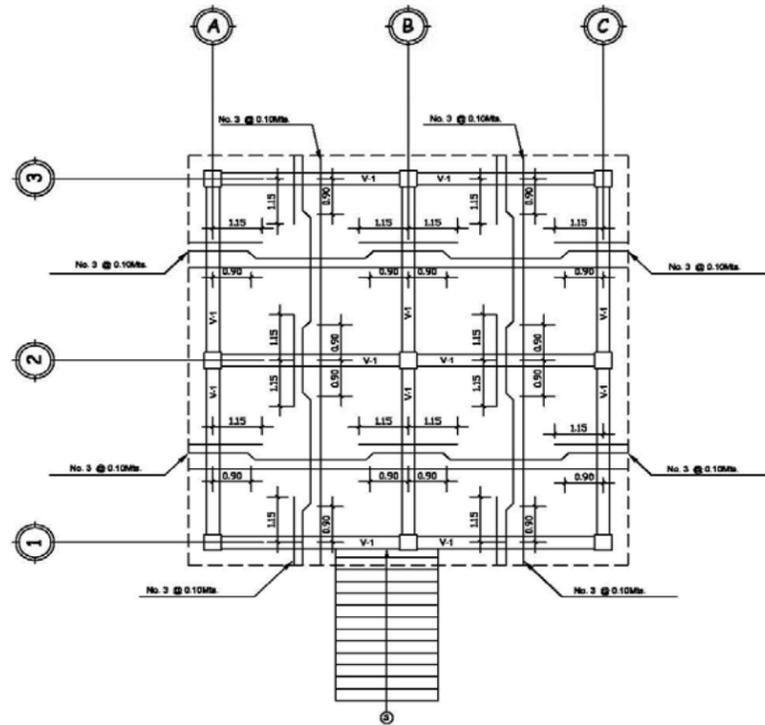
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA

PROYECTO: KIOSCO ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO JUTIAPA
CONTENIDO: PLANTA DE CIMENTACIÓN
ESCALA: INDICADA
FECHA: SEPTIEMBRE 2008

SEDE: MUNICIPALIDAD DE EL PROGRESO JUTIAPA
CALCULO: MANOLO MERDA
DISEÑO: MANOLO MERDA
DIBUJO: MANOLO MERDA

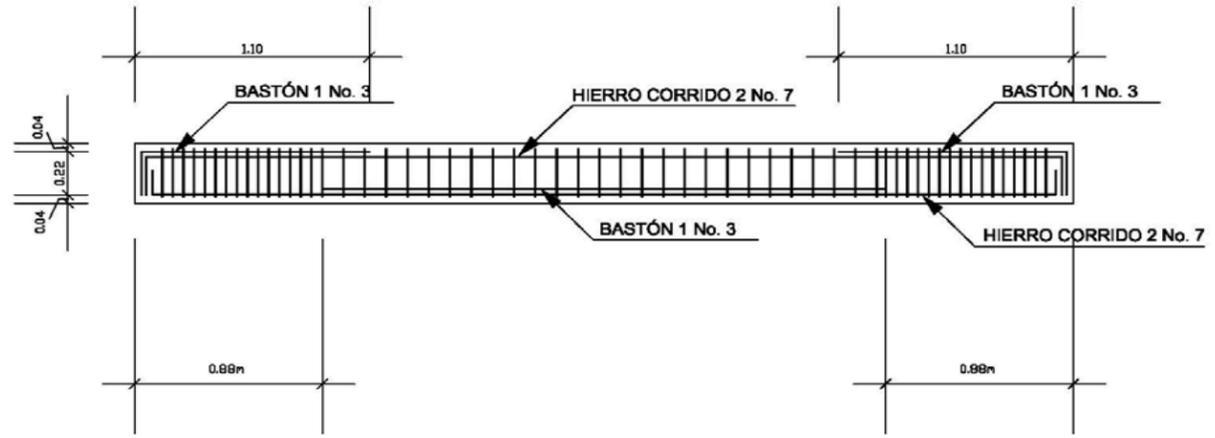
No. Plan: No. Plan. Def.: 1 6 13

ING. MANUEL ARROYVILLAGA
MANOLO MERDA



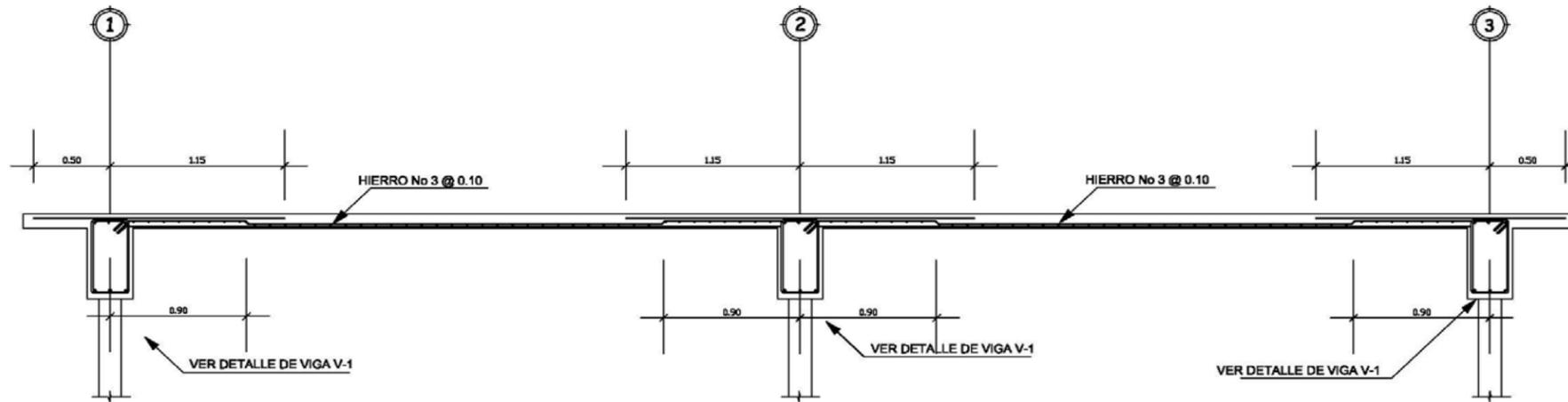
PLANTA BAJA

ESCALA = 1 / 100



DETALLE DE VIGA V-1

ESCALA = 1 / 20



SECCIÓN DE LOSA DE ENTREPISO 1-3

ESCALA = 1 / 25



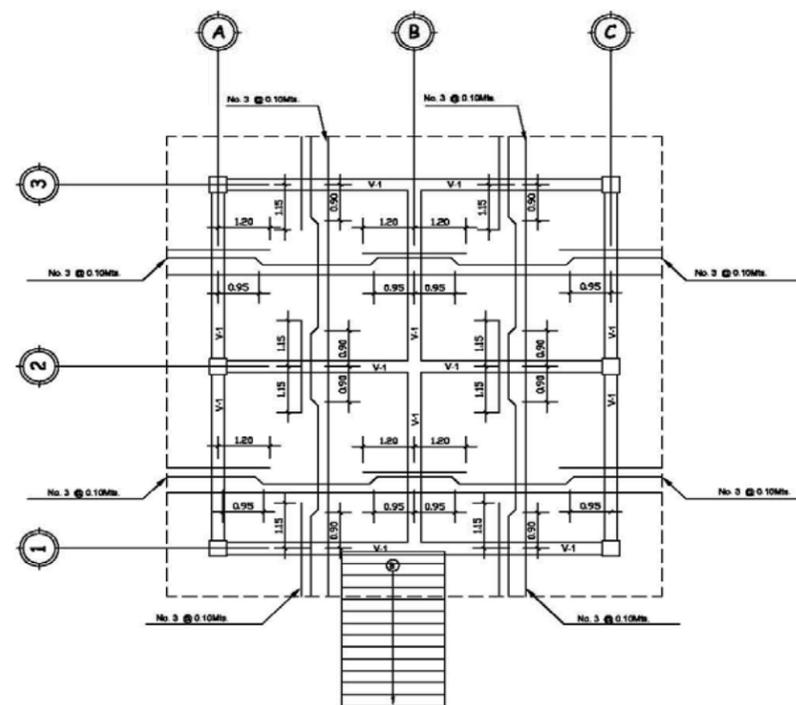
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA

PROYECTO: KIOSCO ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO JUTIAPA	ESCALA: INDICADA
CONTENIDO: LOSA DE ENTREPISO	FECHA: SEPTIEMBRE 2008



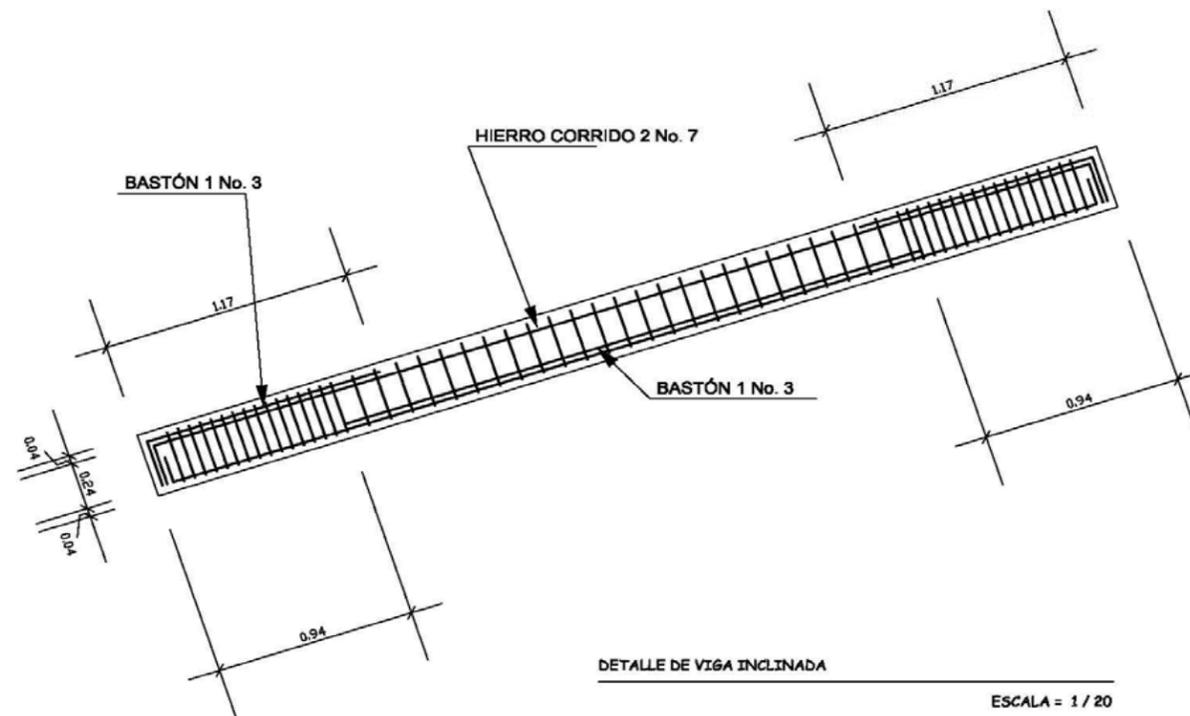
SEDE: MUNICIPALIDAD DE EL PROGRESO JUTIAPA	DISEÑO: MANOLO MERDA	Ho. Total: 13 Ho. Dibujo: 7
CALCULO: MANOLO MERDA	DEBILIDAD: MANOLO MERDA	

ING. MANUEL ARROYO LLAGA
MANOLO MERDA



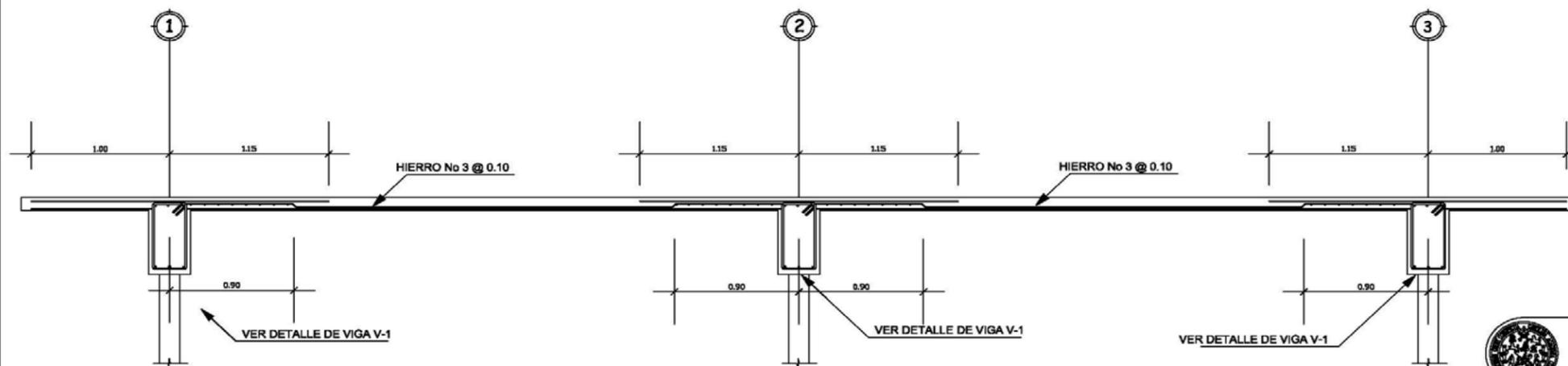
PLANTA ALTA

ESCALA = 1 / 100



DETALLE DE VIGA INCLINADA

ESCALA = 1 / 20



SECCIÓN DE LOSA DE TECHO, EJES 1-3

ESCALA = 1 / 25

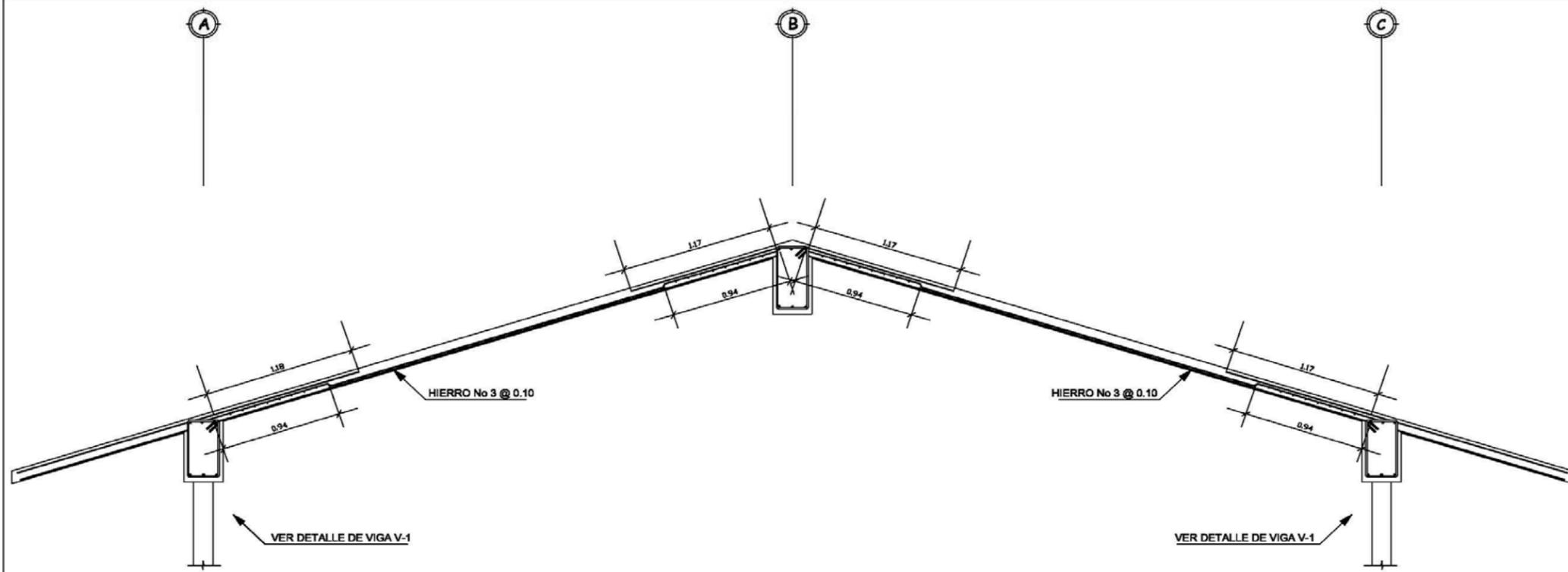


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA**

PROYECTO: KIOSCO ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO JUTIAPA	ESCALA: INDICADA
CONTENIDO: LOSA DE TECHO	FECHA: SEPTIEMBRE 2006

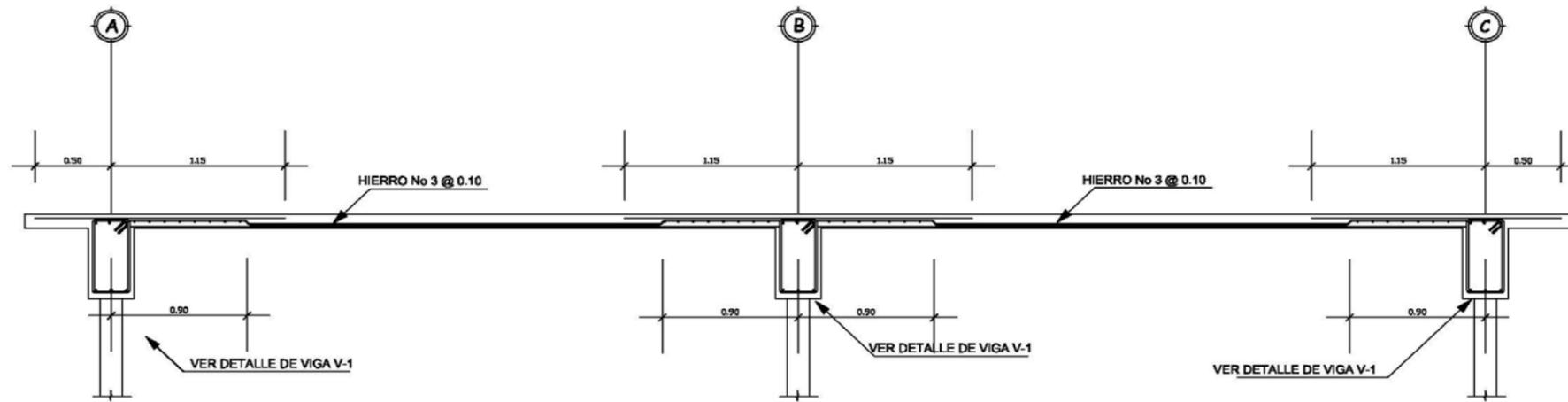


SEDE: MUNICIPALIDAD DE EL PROGRESO JUTIAPA	DISEÑO: MANOLO MERIDA	No. Planos	No. Planos Tot.
CALCULO: MANOLO MERIDA	DIBUJO: MANOLO MERIDA	2	8 / 13



SECCIÓN DE LOSA DE TECHO A-C

ESCALA = 1 / 25



SECCIÓN DE LOSA DE ENTREPISO A-C

ESCALA = 1 / 25



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA**

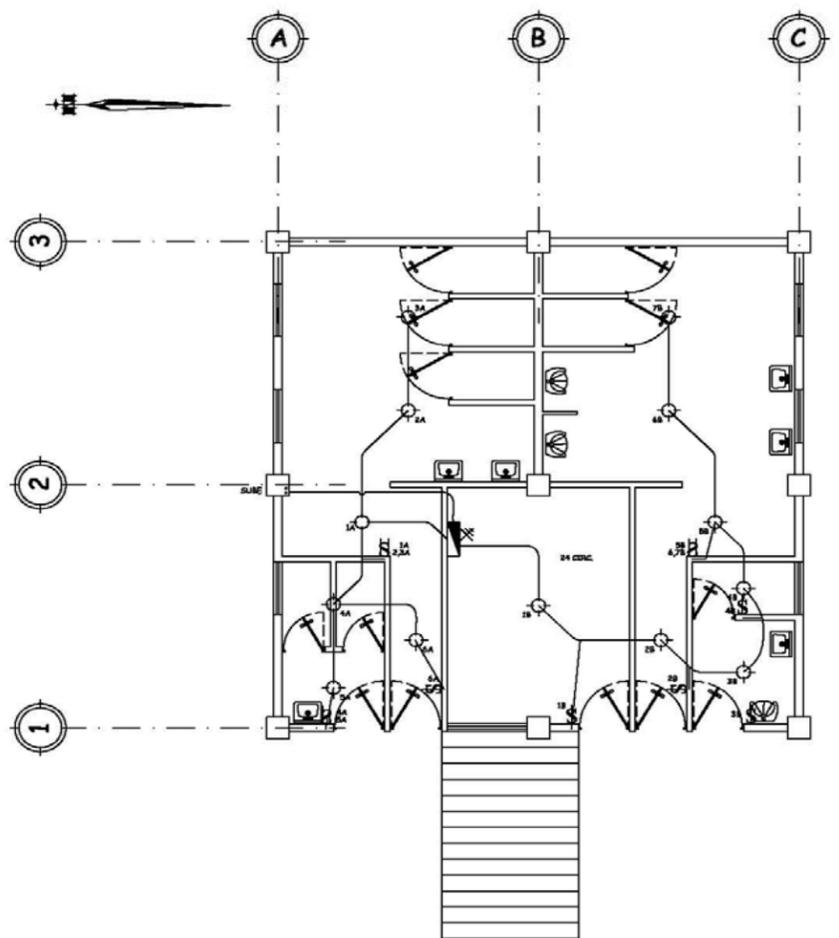
PROYECTO: KIOSCO ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO JUTIAPA	ESCALA: INDICADA
CONTENIDO: LOSA DE TECHO Y ENTREPISO	FECHA: SEPTIEMBRE 2008



SIDE: MUNICIPALIDAD DE EL PROGRESO JUTIAPA	DISEÑO: MANOLO MERDA	Ho. No. de Plan. Def.
CALCULO: MANOLO MERDA	DEBILLO: MANOLO MERDA	

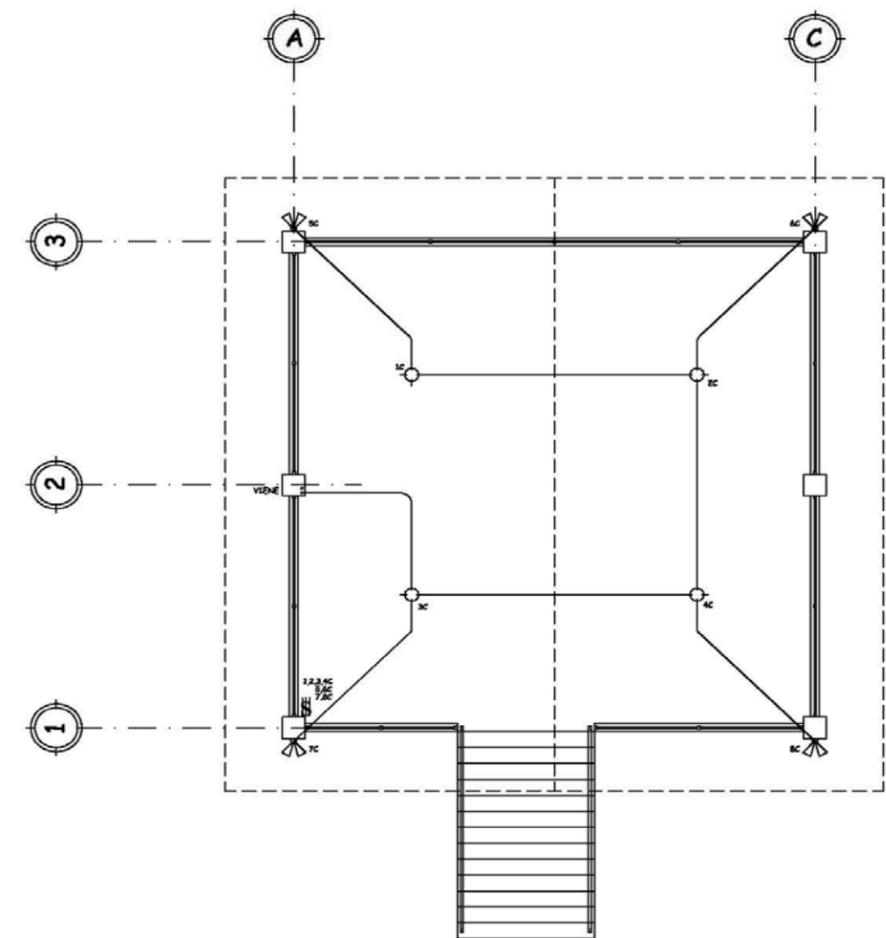
1 / 9 / 13

ING. MANUEL ARROYAVEGA
MANOLO MERDA



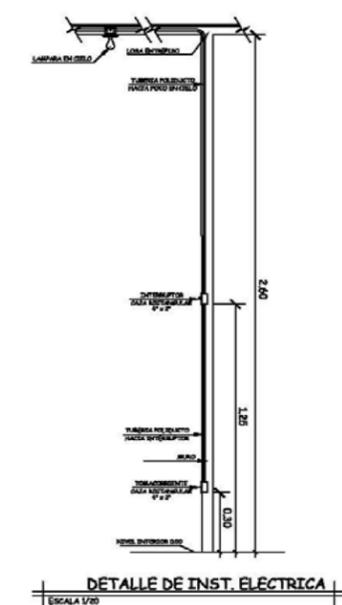
PLANTA BAJA

ESCALA = 1 / 75



PLANTA ALTA

ESCALA = 1 / 75



DETALLE DE INST. ELECTRICA

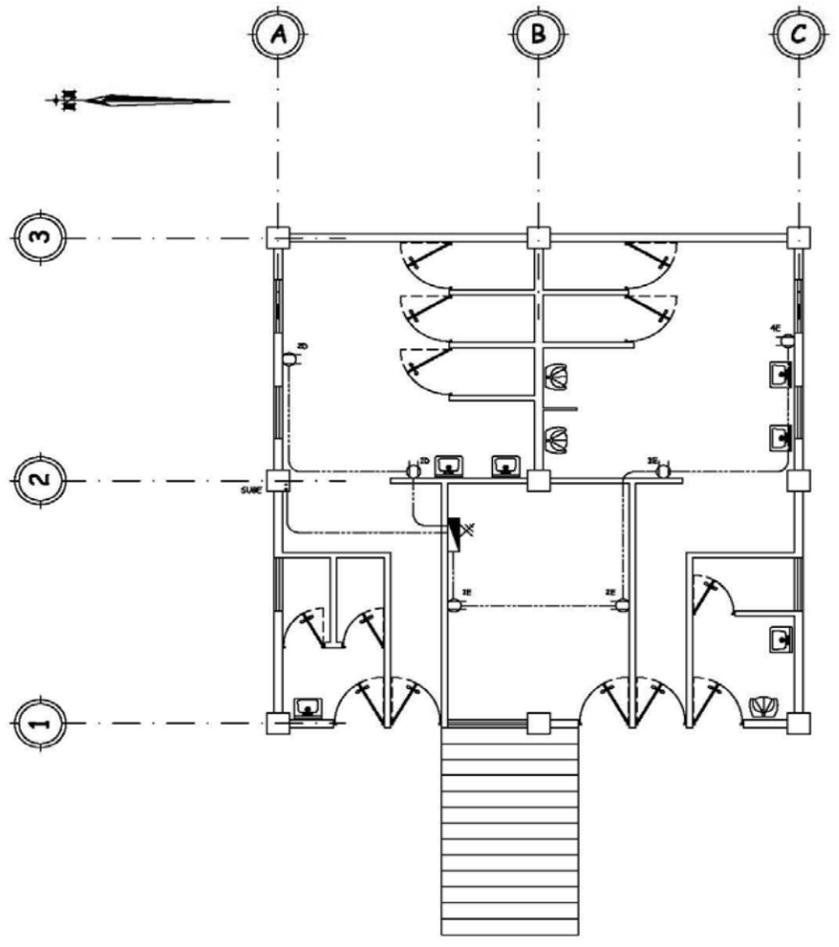
ESCALA 1/20

SIMBOLOGÍA DE ILUMINACIÓN	
NOTA	POLIDUCTO A UTILIZAR 3 / 4"
1-2	ILUMINACIÓN EN CIELO
1-2	ILUMINACIÓN EN PARED TIPO PLAFONERO H=1.80 S.N.P.T.
1-2	ILUMINACIÓN PARA PROYECTORES (REFLECTORES)
1-2	BAJADA DE AIRE ACONDICIONADO
1-2	LÍNEA NEUTRAL CALIBRE 12 TW O INDICADO
3C	LÍNEA DE PUENTE CALIBRE 12 TW O INDICADO
2+	LÍNEA VIVA CALIBRE 12 TW O INDICADO
2+0	LÍNEA DE RETORNO CALIBRE 12 TW O INDICADO
---	TUBO PVC ELÉCTRICO Ø3/4" O INDICADO EMPOTRADO EN LOSA
---	TUBO PVC ELÉCTRICO Ø3/4" O INDICADO EMPOTRADO EN PISO
2	INTERRUPTOR SIMPLE H=1.20 S.N.P.T.
1,2	INTERRUPTOR DOBLE H=1.20 S.N.P.T.
3	INTERRUPTOR THREE WAY(3 VÉAS) SIMPLE H=1.20 S.N.P.T.
1	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN H=1.70 S.N.P.T.
1	CONTADOR H=2.7 S.N.B.T.
1-2	SALIDA DE INSTALACIÓN DE TIMBRE H=1.80 S.N.P.T.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA

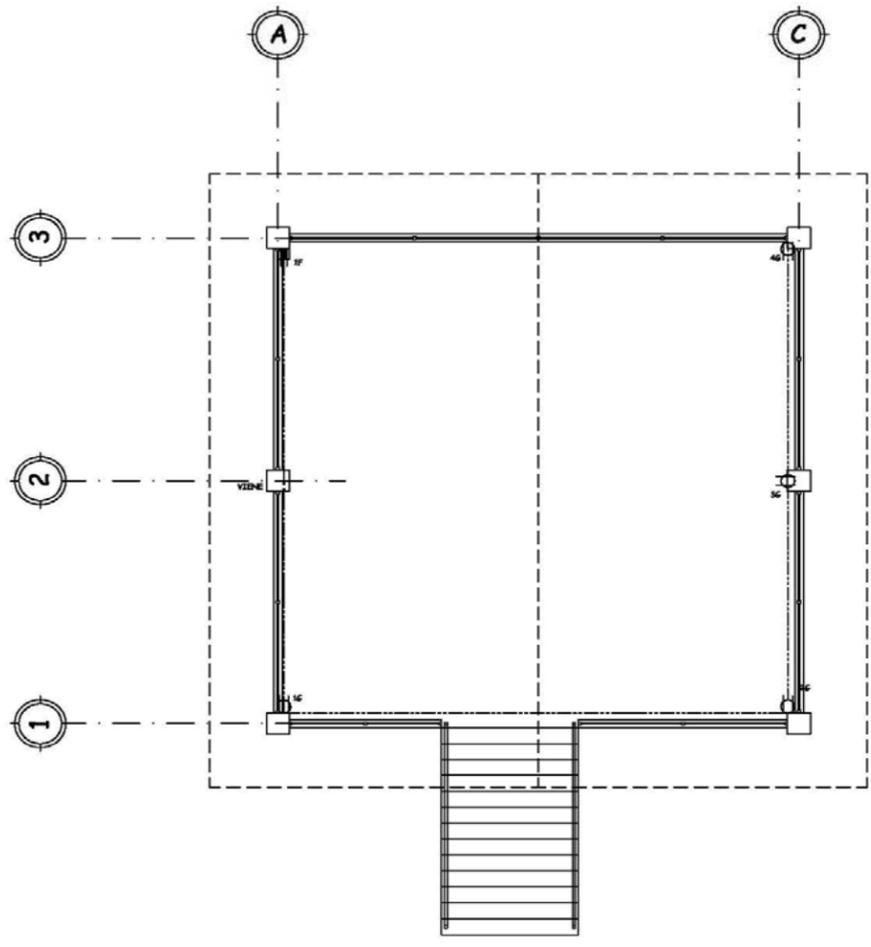
PROYECTO: KIOSCO ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO JUTIAPA	ESCALA: INDICADA
CONTENIDO: PLANTA DE ELECTRICIDAD - ILUMINACIÓN	FECHA: AGOSTO 2006

SEDE MUNICIPALIDAD DE EL PROGRESO JUTIAPA	DISEÑO: MANOLO MERIDA	No. Hoja	Hoja Total
CALCULO: MANOLO MERIDA	DIBUJO: MANOLO MERIDA	1	10
NO MANUEL ARRILLAGA		MANOLO MERIDA	



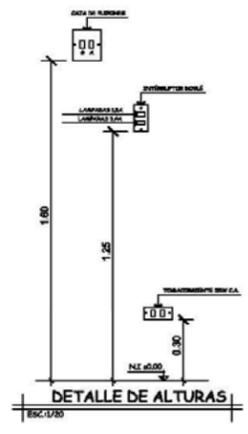
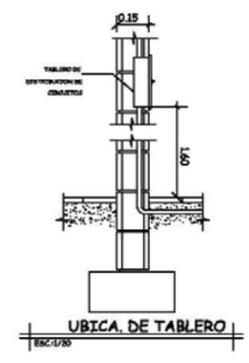
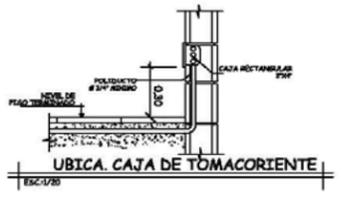
PLANTA BAJA

ESCALA = 1 / 75



PLANTA ALTA

ESCALA = 1 / 75



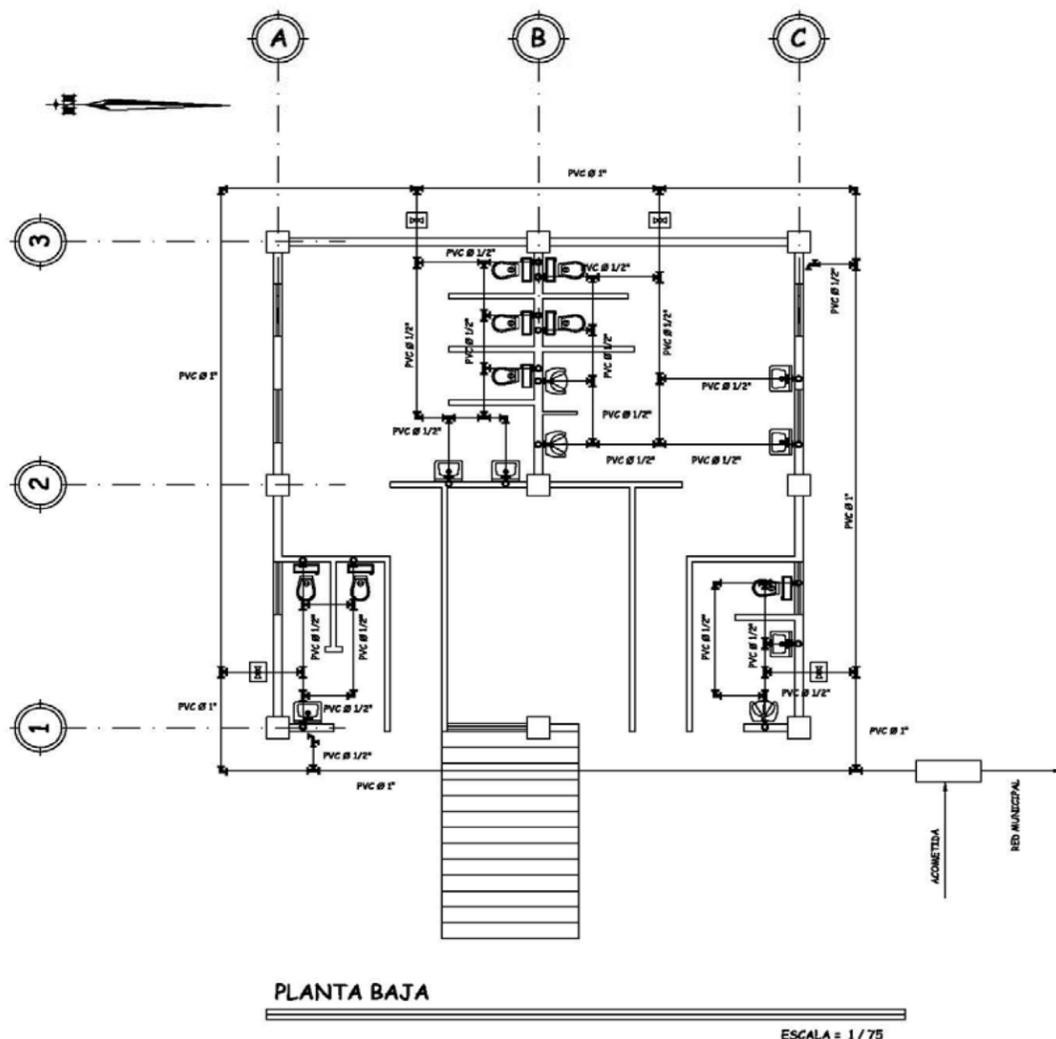
SIMBOLOGÍA DE FUERZA	
	TOMACORRIENTE SIMPLE 240 V. H=0.30 S.N.P.T.
	TOMACORRIENTE 120 V. H=2.00 S.N.P.T.
	TOMACORRIENTE DOBLE 120 V. H=0.30 S.N.P.T.
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN H=1.70 S.N.P.T.
	CONTADOR H=2.7 S.N.B.T.
	POLARIZACIÓN A TIERRA
	TOMACORRIENTE SIMPLE 240 V. H=0.30 S.N.P.T.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA

PROYECTO: KIOSCO ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO JUTIAPA	ESCALA: INDICADA
CONTENIDO: PLANTA DE ELECTRICIDAD - FUERZA	FECHA: AGOSTO 2006

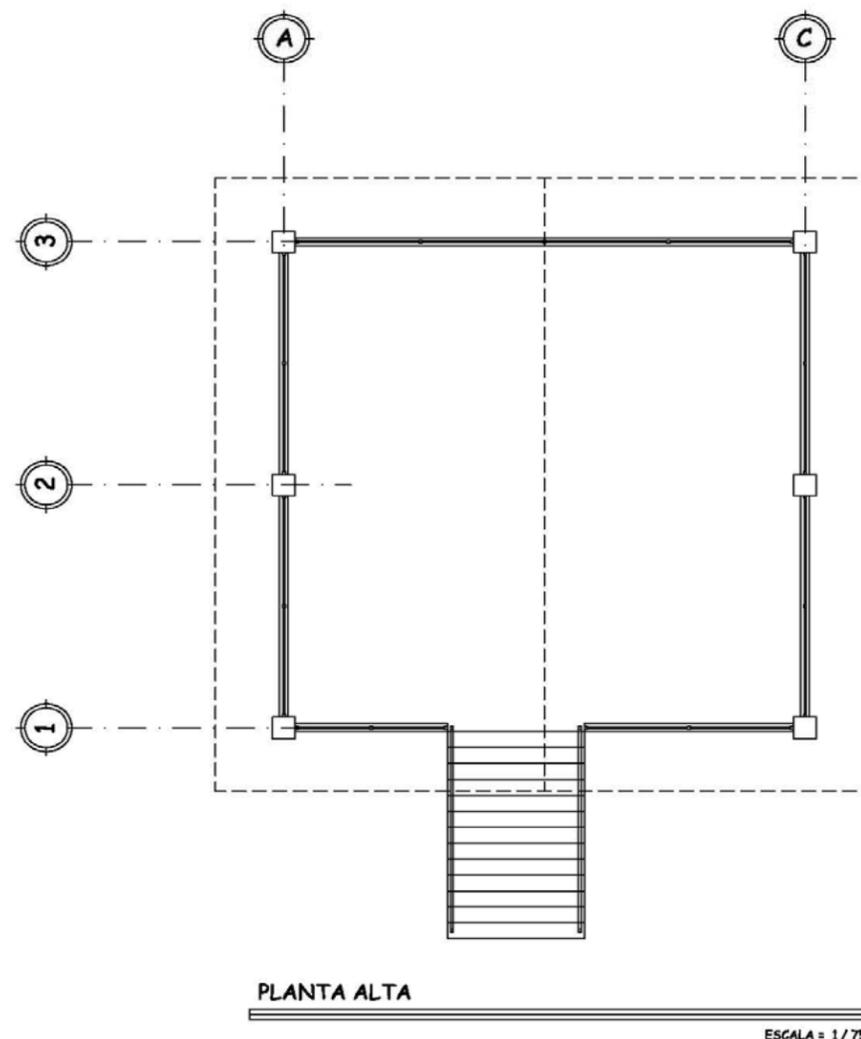
	SEDE MUNICIPALIDAD DE EL PROGRESO JUTIAPA	DISEÑO: MANOLO MERDA	No. Pisos	No. Pisos Tot.
	CALCULO: MANOLO MERDA	DIBUJO: MANOLO MERDA	2	11

ING. MANUEL ARRILLAGA
MANOLO MERDA



PLANTA BAJA

ESCALA = 1 / 75

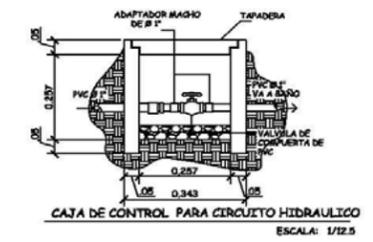


PLANTA ALTA

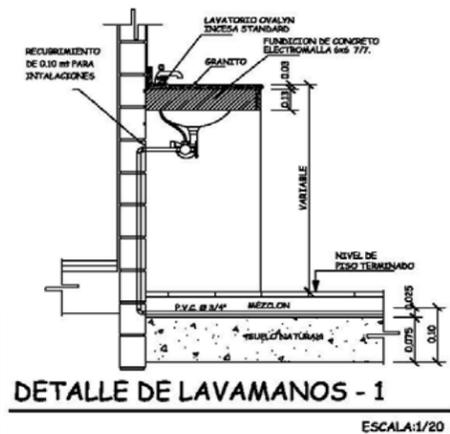
ESCALA = 1 / 75

SIMBOLOGÍA DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	TE DE PLANTA
	TE DE PVC PERFIL
	CODO PVC 90° PLANTA
	CODO PVC 90° PERFIL
	CODO PVC 45° PERFIL
	GRIFO PARA MANGUERA PERFIL
	REDUCTOR PVC DE Ø 1" A Ø 1/2"
	CHEQUE
	TUBO PVC Ø 1"
	TUBO PVC Ø 1/2"
	LLAVE DE PASO

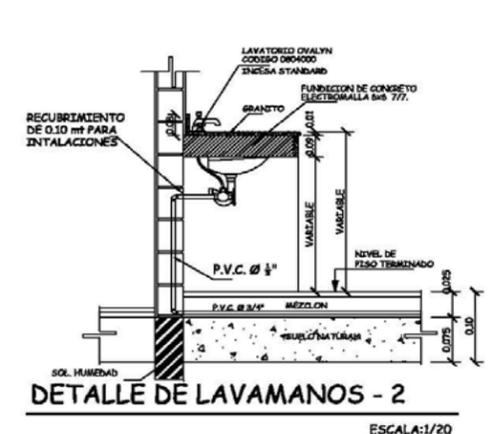


CAJA DE CONTROL PARA CIRCUITO HIDRÁULICO
ESCALA: 1/12.5



DETALLE DE LAVAMANOS - 1

ESCALA: 1/20



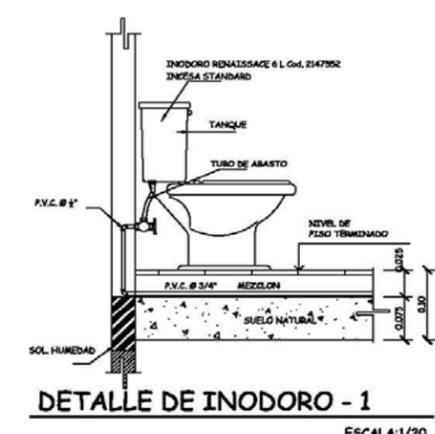
DETALLE DE LAVAMANOS - 2

ESCALA: 1/20



ELEVACION DE INODORO

ESCALA: 1/20



DETALLE DE INODORO - 1

ESCALA: 1/20

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA

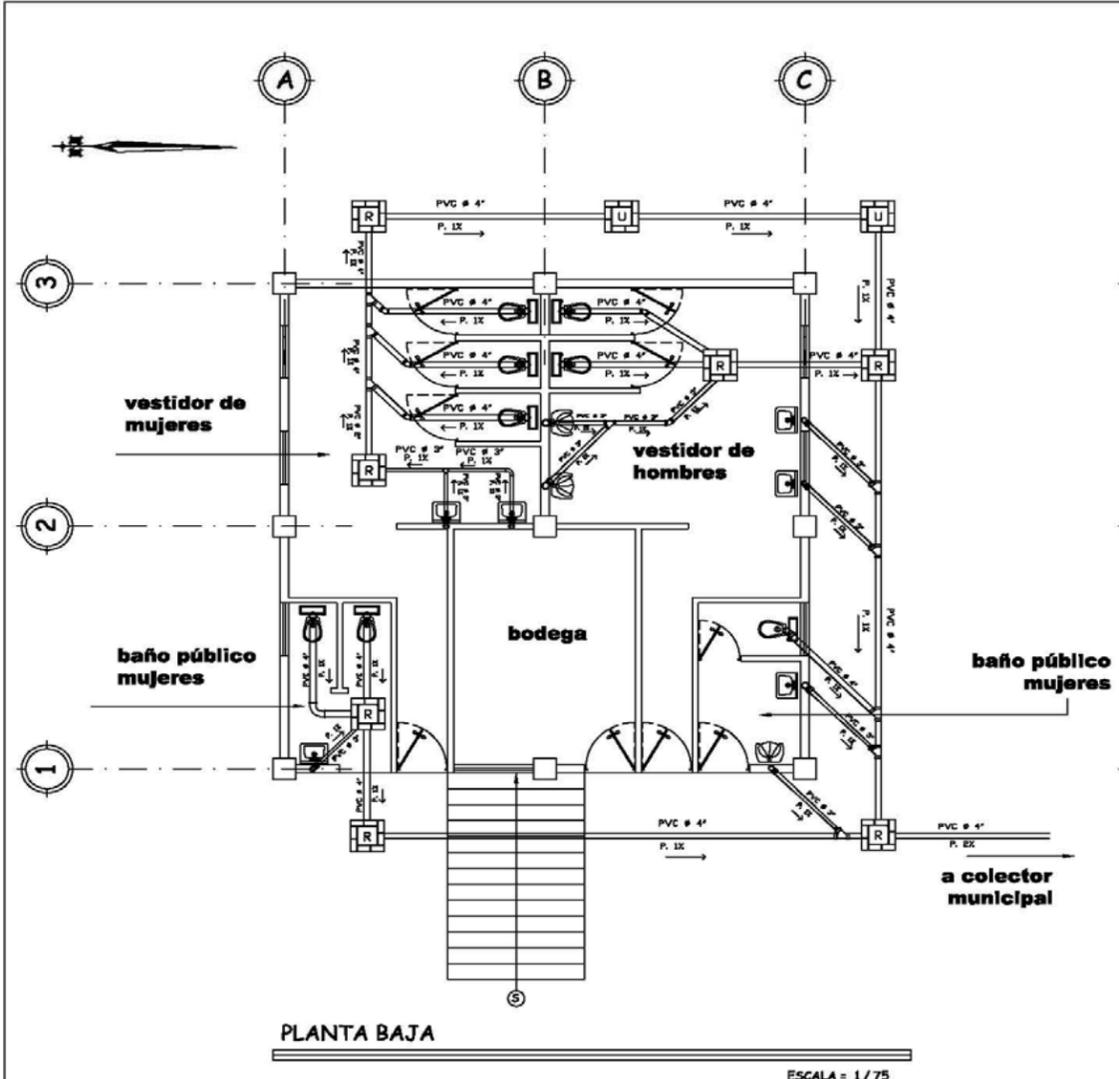
PROYECTO: KIOSCO ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO JUTIAPA
 CONTENIDO: PLANTA DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS

ESCALA: INDICADA
 FECHA: AGOSTO 2006

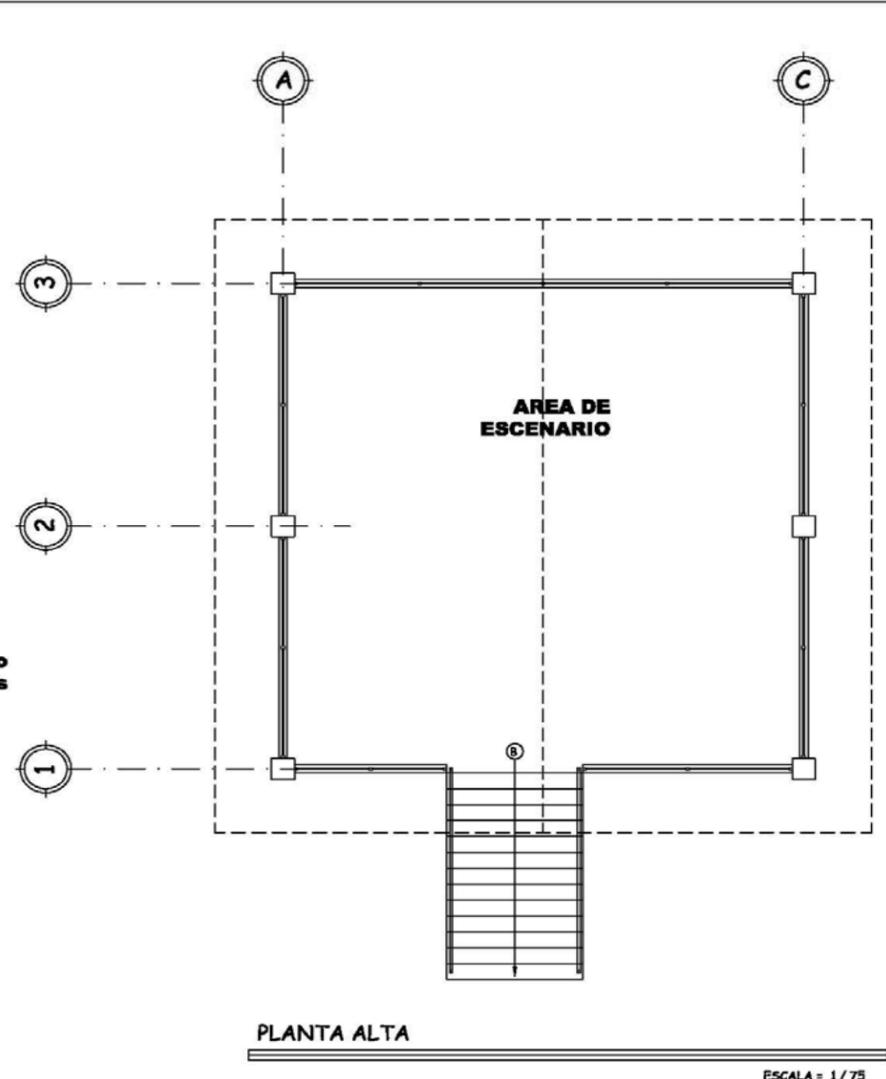
SEDE: MUNICIPIALIDAD DE EL PROGRESO JUTIAPA
 DISEÑO: MANOLO MERIDA
 CALCULO: MANOLO MERIDA

NO. PÁGS. 12
 IN. PÁGS. 13

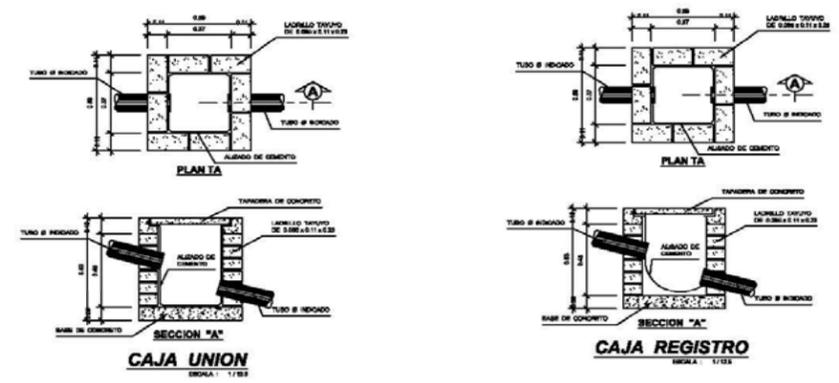
NO. MANUEL ARRILLAGA
 MANOLO MERIDA



PLANTA BAJA
ESCALA = 1 / 75



PLANTA ALTA
ESCALA = 1 / 75



NOMENCLATURA DE DRENAJES	
	CAJA UNION
	CAJA DE REGISTRO
	YEE P.V.C.
	CODO P.V.C. A 90° HORIZONTAL
	CODO P.V.C. A 90° VERTICAL
	INDICA PENDIENTE Y DIRECCION AGUAS NEGRAS
	TUBERIA DE AGUAS NEGRAS
	CODO P.V.C. A 45° HORIZONTAL
	REDUCIDOR B INDICADO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA

PROYECTO: KIOSCO ALDEA EL OVEJERO, EL PROGRESO JUTIAPA	ESCALA: INDICADA
CONTENIDO: PLANTA DE DRENAJES	FECHA: AGOSTO 2008

	SEDE: MUNICIPALIDAD DE EL PROGRESO JUTIAPA	DISEÑO: MANOLO MERIDA	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr> <td>No. Hoja</td> <td>No. Hoja Total</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">13</td> </tr> </table>	No. Hoja	No. Hoja Total	1	13
	No. Hoja	No. Hoja Total					
1	13						
CALCULO: MANOLO MERIDA	DIBUJO: MANOLO MERIDA						

NO MANEJE, APRILLADA
MANOLO MERIDA