



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

**DISEÑO DE UNA ESCUELA DE 4 AULAS EN EL CASERÍO EL TABLÓN,
CANTÓN SAN ANTONIO Y DISEÑO DE DRENAJE SANITARIO EN LA
ALDEA EL BARREAL, JUTIAPA, JUTIAPA**

LUIS FERNANDO TREJO GARCÍA

Asesorado por el: Ing. Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta

Guatemala, febrero de 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



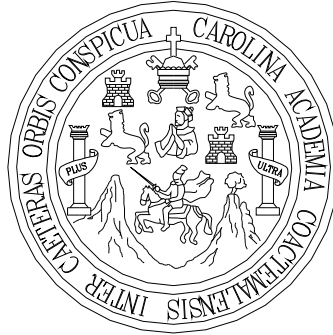
NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David García 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. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Inga. Christa Classon de Pinto
EXAMINADOR	Ing. Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta
EXAMINADOR	Ing. Oswaldo Romeo Escobar Alvarez
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE UNA ESCUELA DE 4 AULAS EN EL CASERÍO EL TABLÓN,
CANTÓN SAN ANTONIO Y DISEÑO DE DRENAJE SANITARIO EN LA
ALDEA EL BARREAL, JUTIAPA, JUTIAPA.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

LUIS FERNANDO TREJO GARCÍA

ASESORADO POR EL ING. MANUEL ALFREDO ARRIVILLAGA OCHAETA
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, FEBRERO DE 2006

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 DE UNA ESCUELA DE 4 AULAS EN EL CASERÍO EL TABLÓN,
CANTÓN SAN ANTONIO Y DISEÑO DE DRENAJE SANITARIO EN LA
ALDEA EL BARREAL, JUTIAPA, JUTIAPA,**

tema que me fue asignado por la Dirección de Escuela de Ingeniería Civil, con fecha 31 de agosto de 2005

Luis Fernando Trejo García

AGRADECIMIENTOS A:

- Dios:** por su bendición en todo momento de mi vida y por brindarme la oportunidad de alcanzar ésta meta.
- Mis Padres:** por el esfuerzo y el apoyo incondicional, con el fin de proporcionarme el recurso para alcanzar mis metas.
- Ing. Manuel Alfredo Arrivillaga:** por su colaboración desinteresada en la asesoría para el desarrollo de éste proyecto.

ACTO QUE DEDICO A:

MIS PADRES:

Marvin Estuardo Trejo Salazar

Marleni Elizabeth García de Trejo

Con todo el amor, mil gracias por su apoyo, este Triunfo es de ustedes.

MIS HERMANOS:

Marvin Estuardo

José Carlos

Que mi logro sea un ejemplo y sirva como una fuente De inspiración, para poder alcanzar sus metas.

MIS ABUELOS:

Amanda Salazar de Trejo

Livio Josué Trejo Pineda (Q.E.P.D.)

Margoth Mendizábal de García (Q.E.P.D.)

Yeri Homero García Salguero (Q.E.P.D.)

Gracias por sus sabios consejos.

MIS VISABUELAS:

Laura Villanueva de Mendizábal

Hercilia Pineda de Trejo (Q.E.P.D.)

Con mucho cariño y respeto.

JUANY CERNA:

Con amor, gracias por estar a mi lado siempre y Apoyarme a concluir mi sueño.

MIS TÍOS Y PRIMOS:

Familia Trejo Salazar

Familia García Mendizábal.

MIS AMIGOS:

A todos en general, que Dios los bendiga.

LA FACULTAD DE INGENIERÍA:

Por brindarme la oportunidad de educarme en sus aulas.

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

ÍNDICE GENERAL

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

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1 Monografía de la cabecera del municipio de Jutiapa	1
1.1.1.1 Antecedentes históricos	1
1.1.1.2 Localización y ubicación	2
1.1.1.3 Extensión y colindancias	2
1.1.1.4 Vías de comunicación	2
1.1.1.5 Población	3
1.1.1.6 Actividades económicas	3
1.1.1.7 Clima	3

2. SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Diseño de una escuela en el caserío El Tablón, Jutiapa.	5
2.1.1. Descripción del proyecto	5
2.1.2. Tipo de estructura a utilizar	7
2.1.3. Cargas	7
2.1.3.1. Carga viva	8
2.1.3.2. Carga muerta	8
2.1.3.3. Carga de sismo	8
2.1.4. Elementos de la mampostería reforzada	8
2.1.5. Sistema constructivo	10
2.1.6. Diseño del techo	11
2.1.7. Diseño de los muros	15
2.1.8. Diseño de columnas	20

2.1.9	Diseño del cimiento corrido	21
2.1.10.	Diseño de zapatas	24
2.1.11.	Presupuesto (Tabla I).	28
2.1.12.	Cronograma de actividades (Tabla II)	35
2.2	Diseño de drenaje para la aldea El Barreal, Jutiapa.	36
2.2.1.	Descripción del proyecto	36
2.2.2.	Levantamiento topográfico	36
2.2.3.	Topografía	36
2.2.4.	Planimetría	38
2.2.5.	Altimetría	39
2.2.6.	Diseño de drenaje sanitario	40
2.2.6.1.	Condiciones generales	40
2.2.6.2.	Período de diseño	41
2.2.6.3.	Tipo de drenaje a utilizar	42
2.2.6.4.	Fórmulas para el cálculo hidráulico	42
2.2.6.5.	Pendiente de los ramales	45
2.2.6.6.	Determinación del caudal sanitario	46
2.2.6.7.	Datos de diseño	54
2.2.6.8.	Diseño del drenaje sanitario del tramo pv 11 -- pv 15	55
2.2.7.	Componentes de la red	59
2.2.7.1.	Ramales	59
2.2.7.2.	Pozos de visita	60
2.2.7.3.	Descargas	62
2.2.7.4.	Diámetros	66
2.2.8.	Aspectos constructivos	67
2.2.8.1.	Replanteo y marcación del sistema	67
2.2.8.2.	Excavación de zanja	67
2.2.8.3.	Colocación de tubería	69
2.2.8.4.	Construcción de pozos de visita	69
2.2.8.5.	Conexión domiciliar	70

2.2.8.6. Prueba de la tubería	72
2.2.8.7. Relleno y compactación	72
2.2.9. Diseño hidráulico (Tabla V)	73
2.2.10. Presupuesto (Tabla VI)	91
2.2.11. Evaluación socio-económica	94
2.2.11.1. V.P.N. (valor presente neto)	94
2.2.11.2. T.I.R. (tasa interna de retorno)	96

3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1. Marco legal	99
3.2. Impactos ambientales	100
3.3. Plan de gestión ambiental	102
3.4. Medidas de mitigación	103
3.4.1. En construcción	103
3.4.2. En operación	104
3.5. Riesgos y vulnerabilidad	104

CONCLUSIONES	109
---------------------	-----

RECOMENDACIONES	111
------------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA	113
---------------------	-----

ANEXOS	
---------------	--

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Detalle de costanera	12
2. Detalle de viga	13
3. Detalle de zapata	25
4. Área de chequeo a corte simple	26
5. Área de chequeo de punzonamiento	27
6. Planos generales del diseño de una escuela en Caserío El Tablón	127
7. Planos generales del diseño de alcantarillado sanitario de la Aldea El Barreal.	129

TABLAS

I. Presupuesto de Escuela del Caserío el Tablón	28
II. Cronograma de actividades de Escuela Caserío el Tablón	35
III. Coeficientes de rugosidad para distintas clases de tubería	54
IV. Ancho libre de zanja según profundidad y diámetro de tubería	68
V. Diseño Hidráulico (drenaje sanitario)	73
VI. Presupuesto de Alcantarillado Sanitario	91
VII. Libreta Topográfica	116

LISTA DE SÍMBOLOS

r	Tasa de crecimiento de la población, expresado en %
v	Velocidad del flujo en la tubería expresada en m/s
V	Velocidad a sección llena de la tubería expresada en m/s
D	Diámetro de la tubería expresada en metros
a	Área que ocupa el tirante en la tubería expresada en m ²
A	Área de la tubería (en caso a/A) expresada en m ²
A	Área del terreno (en caso Q=CIA) expresada en Ha
q	Caudal de diseño expresado en m ³ /s
Q	Caudal a sección llena en tuberías expresada en m ³ /s
v/V	Relación de velocidad de fluidos / velocidad a sección llena
d/D	Relación de profundidad de flujo / profundidad a sección llena
a/A	Relación de área de flujo / área a sección llena
q/Q	Relación de caudal / caudal a sección llena
m/s	Metros por segundo
m²	Metros al cuadrado
m³/s	Metros cúbicos por segundo
I	Intensidad de lluvia
C	Coefficiente de escorrentía superficial
mm/h	Milímetros por hora
FH	Factor de Harmond
P	Población
n	Coefficiente de rugosidad
R	Radio
S	Pendiente
Rh	Radio hidráulico
Min	Mínima
Máx	Máxima

P.V.C.	Material fabricado a base de cloruro de polivinilo
Est	Estación
P.O.	Punto observado
Dist	Distancia
L/hab./día	Litros por habitante por día
Hab	Habitantes
S%	Pendiente en porcentaje
P.V.	Pozo de visita
qdis	Caudal de diseño
P.U.	Precio unitario
INFOM	Instituto de Fomento Municipal
m³	Metros cúbicos
Cant	Cantidad
U	Unidad

GLOSARIO

Aguas negras	El agua que se ha utilizado en actividades domésticas, comerciales o industriales.
Candela	Fuente donde se reciben las aguas negras provenientes del interior de la vivienda y que conduce éstas mismas, al colector del sistema de drenaje.
Caudal de Diseño	Suma de los caudales que se utilizarán para diseñar un tramo de alcantarillado.
Conexión domiciliar	Tubería que conduce las aguas negras desde el interior de la vivienda, hasta la candela.
Fórmula de Manning	Fórmula para determinar la velocidad de un flujo en un canal abierto; esta fórmula se relaciona con la rugosidad del material con que está construido el canal, la pendiente y el radio hidráulico de la sección.
Pozo de visita	Estructura subterránea que sirve para cambiar de dirección, pendiente, diámetro, y para iniciar un tramo de tubería.
Dotación	Estimación de la cantidad de agua que se consume en promedio por habitante diariamente.

T.I.R.	Es la tasa de descuento que hace que el valor presente de una oportunidad de inversión sea igual a cero, o sea el interés que hace que los costos sean equivalentes a los ingresos. Es la tasa interna de retorno.
V.P.N.	Es el valor presente neto. Se basa en la creencia de que el valor del dinero se ve afectado por el tiempo en que se recibe.
Densidad de Vivienda	Relación existente entre el número de viviendas por unidad de área
Mortero	Es una mezcla con materiales aglomerantes utilizada para unir las unidades de mampostería.
Concreto	Es el material utilizado para fundir el refuerzo de la mampostería, logrando que este trabaje eficientemente
Carga Viva	Es la carga que deberá soportar la estructura debido al uso u ocupación de la misma.
Carga Muerta	Comprende todas las cargas de elementos permanentes de la construcción, incluyendo la estructura en sí, pisos, vidrieras, rellenos, tabiques fijos, equipo permanente fijo anclado.
Carga de Sismo	Estas cargas son las que se conocen con el nombre de cargas laterales; son puramente dinámicas. Una de las características de estas cargas es que su aplicación es en un corto período de tiempo.

Cocode

Consejo Comunal de Desarrollo.

Mampostería

Es la resistencia que ejerce el mortero, la mano de obra y el Block; que también se les dice materiales mampuestos.

RESUMEN

Para el presente trabajo de graduación se tiene dos proyectos que son a beneficio de las comunidades pertenecientes al Municipio de Jutiapa, para poder determinarlo se tuvo que realizar un estudio previo, que nos diagnosticó sobre las necesidades de infraestructura y servicios básicos de las aldeas que conforman dicho municipio.

Como resultado de esta investigación se determinó que, se deberá atender lo siguiente:

Se desarrolló el diseño del sistema de alcantarillado sanitario para la aldea El Barreal del municipio de Jutiapa, Jutiapa; para el efecto, primero se procedió al levantamiento topográfico. Con la información de campo se procedió al diseño hidráulico, para lo cual, fueron consideradas las normas generales para el diseño de redes de alcantarillado sanitario y otros parámetros, como período de diseño, caudal de diseño, tipo de tubería a utilizar, comprobación de las relaciones hidráulicas d/D , q/Q y v/V . Posteriormente, se elaboró el juego de planos y el presupuesto del mismo.

El caserío el Tablón, cantón San Antonio, tiene como prioridad máxima, la construcción de una escuela de cuatro aulas con su respectivo módulo de letrinas. Para lo cual se hizo el estudio técnico correspondiente que incluye el diseño del techo de estructura metálica, diseño de muros con sus respectivas soleras hidrófugas, intermedias y la final; también se realizó el diseño de columnas, diseño de cimiento corrido y el diseño de las zapatas. Dentro de lo concerniente al trabajo técnico se tomó en cuenta lo que son los espacios que le corresponden a los alumnos dentro de un aula según el Ministerio de Educación; luego se procedió a dibujar los planos y posteriormente realizar el presupuesto.

OBJETIVOS

General

Diseñar el drenaje sanitario en la Aldea El Barreal y una escuela en el Caserío el Tablón, Cantón San Antonio, del Municipio de Jutiapa, Departamento de Jutiapa.

Específicos

1. Realizar una investigación que dé como resultado, cuáles son las necesidades de servicios básicos e infraestructura del área rural del Municipio de Jutiapa, Jutiapa.
2. Capacitar a los miembros del comité de la aldea El Barreal, sobre aspectos de mantenimiento y operación del sistema de alcantarillado sanitario.
3. Proveer a los vecinos del caserío El Tablón, una escuela que les permita obtener cierto desarrollo a nivel educativo, para que los estudiantes puedan recibir clases en mejores condiciones y el aprendizaje se facilite.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de graduación, contiene el diseño de dos proyectos elaborados mediante el Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.) de la Facultad de Ingeniería. Los proyectos consisten en el diseño del sistema de alcantarillado sanitario para la aldea El Barreal y el diseño de una escuela de cuatro aulas puras en el caserío El Tablón, Cantón San Antonio, del Municipio de Jutiapa, Jutiapa.

Para conocer las deficiencias de las comunidades fue necesario una investigación y coordinación tanto de las autoridades municipales, como de los miembros del consejo comunal de desarrollo (COCODE), para determinar las necesidades de infraestructura y servicios básicos de las comunidades ya mencionadas.

En el caso del proyecto de drenaje sanitario ha sido necesario realizar el diseño, puesto que la aldea de El Barreal no a contado nunca con el servicio; esto a llevado a tomar medidas a la población tales como tener que evacuar sus aguas servidas hacia la calle, todo esto ha venido a crear un ambiente antihigiénico, lo cual se va a evitar con el proyecto que realizará la Municipalidad y le dará mejores condiciones de vida a los habitantes evitando alteraciones de los sistemas ambientales.

En el caso de el diseño de la escuela en el caserío el Tablón, Cantón San Antonio; se ha venido a optar por la misma puesto que no existe un lugar donde los alumnos puedan recibir sus clases, sin ruidos, en un ambiente protegido, con techo sin tener que recibir todas las inclemencias del tiempo; también así elevar el nivel educativo y propiciar el desarrollo en dicha comunidad.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Monografía de la cabecera del municipio de Jutiapa

1.1.1. Antecedentes históricos

Durante el período hispánico se le conoció como San Cristóbal Jutiapa. Se le dio la categoría de Villa en 1847 y de Ciudad por decreto gubernativo No. 219 del 15 de septiembre de 1878, ratificado el 6 de septiembre de 1921.

La cabecera departamental está localizada en una meseta muy plana que se extiende en su mayor longitud de Este a Oeste, siendo de Norte a Sur bastante estrecha, principalmente en el centro, que es donde se encuentra el parque, la iglesia parroquial, los edificios públicos y los principales centros comerciales. Esta cabecera se encuentra limitada por barrancos tanto por el norte como por el sur, por lo que puede decirse que no tiene más que dos entradas, la del Este y la del Oeste.

Fuentes y Guzmán escribió en su Recordación Florida por el año de 1690, lo relativo al corregimiento de Chiquimula de la Sierra, dentro del cual Jutiapa era cabecera de curato.

Con el nombre de Jutiapa o San Cristóbal Jutiapa de esa época, y conforme lo publicado por el Archivo General de Centro América, aparece perteneciente al curato epónimo, en el Estado de Curatos del Arzobispado de Guatemala.

1.1.2. Localización y ubicación

El municipio de Jutiapa se encuentra situado en la parte Noroeste del departamento, en la Región IV o Región Sur-Oriental. Se localiza en la latitud 14° 16' 58" y en la longitud 89° 53' 33". La distancia de esta cabecera municipal a la Ciudad Capital es de 124 kilómetros.

1.1.3. Extensión y colindancias

El municipio de Jutiapa cuenta con una extensión territorial de 620 kilómetros cuadrados. Limita al Norte con los municipios de Monjas (Jalapa) y El Progreso y Santa Catarina Mita (Jutiapa); al Sur con los municipios de Comapa y Jalpatagua (Jutiapa); al Este con los municipios de Asunción Mita, Yupiltepeque y el Adelanto (Jutiapa); y al Oeste con los municipios de Quezada y Jalpatagua (Jutiapa) y Casillas (Santa Rosa).

1.1.4. Vías de comunicación

Entre sus principales vías de comunicación se encuentra la carretera Interamericana CA-1 que por el oeste proviene de Cuilapa, Santa Rosa, y unos 7 kilómetros y medio al noroeste enlaza con la ruta nacional 2 o (CA-2), la cual hacia el norte conduce a la cabecera municipal de El Progreso (Jutiapa). Del citado entronque por la CA-2, 20 kilómetros al este se llega a Asunción Mita y 20 kilómetros hacia el sur se llega a la aldea San Cristóbal Frontera, con El Salvador. De Jutiapa por la ruta nacional 23, a 21 kilómetros hacia el sureste se llega a Jerez, también en la frontera con El Salvador. Además hay rutas

departamentales y veredas que comunican con los poblados rurales y municipios vecinos.

1.1.5. Población

Según datos proporcionados por el INE el Municipio de Jutiapa tiene un total de 98,205 habitantes.

1.1.6. Actividades económicas

En la agricultura, destaca en este municipio la producción agrícola de caña de azúcar, maíz, frijol, tabaco, papa, maicillo y lenteja.

La crianza de ganado vacuno, constituye una de las principales ramas de la economía de Jutiapa, de donde obtienen diferentes productos, como los elaborados del cuero, y los lácteos.

Algunos de sus habitantes se dedican a la elaboración de cerámica tradicional, sombreros y trenzas de palma, y cerería.

1.1.7. Clima

El municipio de Jutiapa se encuentra a una altura de 905.96 metros sobre el nivel del mar, por lo que generalmente su clima va de cálido a templado. La temperatura máxima que se registra es de 28 grados y la mínima de 15 grados. Su clima es muy cálido y seco en la costa y los valles bajos, pero también es frecuente encontrar lagunas y lagunetas en el territorio.

2. SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Diseño de una escuela en el Caserío El Tablón, Jutiapa.

2.1.1. Descripción del proyecto

Se va a realizar un diseño de 4 aulas puras en dicha aldea, tomando en cuenta el factor económico, puesto que, se cuenta con poco aporte de la comunidad. Las medidas serán de 8 metros de largo por 7 metros de ancho; la estructura es mampostería de block con una cubierta de lámina de zinc y costaneras de metal, llevará su cimiento corrido y zapatas; también sus columnas y soleras hidrófuga, intermedia y final. El piso de las aulas será de granito, puertas de metal con sus respectivas ventanas y también se agregará un módulo de letrinas. Se va a tomar en cuenta para la construcción de dichas aulas que las medidas a tomar por alumno son de 1.25 a 1.50 metros cuadrados por cada uno que es el espacio que debe tener el estudiante según el Ministerio de Educación.

El lugar donde se construirá la escuela tiene 25 metros de largo por 20 metros de ancho que da como resultado 500 metros cuadrados de terreno. No se realizó la topografía en el lugar, puesto que, no era necesario ya que el terreno es bastante plano. También se tomó en cuenta que el lugar donde estará ubicada la misma será un lugar donde está alejado de ruidos, malos olores, etc.

Se tomará en cuenta otro aspecto muy importante, el cual es la ventilación, puesto que en el horario de clases los alumnos llenan el aire con anhídrido

carbónico, lo cual roba el oxígeno. La dirección de los vientos en Guatemala es de Norte a Sur y viceversa, por eso el área de ventilación está orientada en este sentido para proveer una ventilación cruzada; el área de ventilación es el 50% del área de la ventana.

Existe otro tipo de aspectos que tomamos en cuenta a la hora de diseñar una escuela, puesto que se debe considerar lo siguiente: la capacidad de alumnos por aula, el área por alumno, la superficie por nivel, la forma, el confort, etc.

1.- Capacidad de alumnos por aula

El número de alumnos recomendable para desarrollar actividades en este tipo de locales educativos es de 30 óptimo y 40 máximo para el nivel primario.

2.- Área por alumno

La superficie por alumno en las aulas teóricas será dependiendo del nivel educativo, en este caso que es primario, la cantidad mínima es de 1.25 y el máximo es de 1.50 metros cuadrados por cada uno.

3.- Superficie por nivel

El área mínima a utilizar es de 50 metros cuadrados, y para el máximo es de 60 metros cuadrados; tomando en cuenta que el nivel es primario.

4.- La forma

La manera más recomendable de realizar las aulas de nivel educativo, es que tengan ya sea la forma cuadrada o rectangular.

5.- El confort

Esto encierra varios temas dentro de los cuales tomaremos en cuenta en lo visual, que el estudiante que esté en la última fila no esté a una distancia mayor de 8 metros del pizarrón. También la iluminación debe ser uniforme. También el aislamiento acústico es recomendable, para evitar la distracción de los alumnos.

2.1.2. Tipo de estructura a utilizar

El tipo de estructura más recomendable a utilizar es el de mampostería de block, con techo de estructura metálica y lamina de zinc con sus respectivas columnas, soleras, cimienta corrido y zapatas. Es una manera muy confiable y segura de diseñar y construir, se reducen los costos y obtenemos una edificación de calidad. En el caso del presente proyecto utilizaremos esta opción, para reducir costos y obtener un beneficio con la construcción de la escuela, para poder tener un lugar donde impartir la educación.

2.1.3. Cargas

Las fuerzas principales que actúan en un edificio son: las cargas vivas, cargas muertas, cargas de sismo, etc.

2.1.3.4. Carga viva

Es la carga que deberá soportar la estructura debido al uso u ocupación de la estructura. Los agentes que producen estas cargas no están rígidamente sujetos a la estructura. Estos incluyen pero no están limitados a: los ocupantes en sí, el mobiliario y su contenido así como el equipo no fijo. La carga viva a aplicar en el presente proyecto será de 97.80 Kg./m².

2.1.3.5. Carga muerta

Las cargas muertas comprenden todas las cargas de elementos permanentes de la construcción incluyendo la estructura en sí, pisos, rellenos, cielos, vidrieras, tabiques fijos, equipo permanente rígidamente anclado. Las fuerzas netas de pre-esfuerzo también se consideran cargas muertas.

2.1.3.6. Carga de sismo

Estas cargas son las que se conocen con el nombre de cargas laterales; éstas son puramente dinámicas. Una de las características de estas cargas es que su aplicación es en un corto período de tiempo.

2.1.4. Elementos de la mampostería reforzada

Los materiales principales usados en el sistema de mampostería reforzada son: las unidades de mampostería, mortero, concreto y acero de refuerzo. Estos materiales son unidos para formar un material homogéneo.

1.- Unidades de mampostería: son ladrillos o block de concreto, con una resistencia media en el caso de los primeros si es tubular 53.87 kg/cm² y si

es tayuyo tiene una resistencia de 31.21 kg/cm^2 ; en el caso de utilizarse block, tiene una resistencia de 43.47 kg/cm^2 (consultado en la tesis del Ing. Jorge Mario Morales Gonzáles del año 1,975 y la del Ing. Jaime Fernando Pérez Morales del año 1,985). Cuya función básica será soportar esfuerzos de compresión. La resistencia varía según la magnitud del proyecto. La presentación de las unidades de mampostería varía según la fábrica que construya las unidades, con características propias de textura, resistencia y tamaño.

2.- Mortero: es una mezcla con materiales aglomerantes, utilizada para unir las unidades de mampostería; sus cualidades son las siguientes: sirve de apoyo para las unidades de mampostería, le brinda a las unidades de mampostería la nivelación y el lugar apropiado, transmite fuerzas de compresión, permite alguna deformación y elasticidad entre las unidades de mampostería. El mortero está constituido por cemento, arena y cal.

3.- Concreto: es el material utilizado para fundir el refuerzo de la mampostería, logrando que éste trabaje eficientemente, la mampostería en compresión y el acero en tensión. El concreto está formado por arena, cemento, agua y pedrín. Estos materiales son mezclados hasta obtener una mezcla homogénea.

Es importante conocer la función que tiene cada elemento que conforma los muros de mampostería reforzada, para una mejor aplicación y aprovechamiento de este sistema constructivo.

2.1.5. Sistema constructivo

Cimentación

La cimentación será a base de concreto armado, la cual estará conformada por dos tipos de estructuras, las cuales serán las Zapatas y luego el cimiento corrido, estos dos tipos de estructuras se detallarán en la parte de análisis y diseño estructural.

Muros

El proceso constructivo que se utilizará para los muros será en base a mampostería, la cual será reforzada por columnas y soleras de amarre para obtener una mayor resistencia y durabilidad del proyecto.

Estructura de techo

Luego de un análisis detallado y consultando con fabricantes de estructuras y perfiles metálicos, se llegó a la conclusión de utilizar, Perfil Tipo C (costanera), para esta las medidas se detallarán mas adelante en el diseño de la estructura del techo, sobre esta estructura se colocará una cubierta de Lamina Galvanizada troquelada fabricada por la Empresa INGASA, cuyas características se plantearán en el diseño final, es necesario mencionar que para la colocación de este tipo de estructura se deberá seguir los pasos recomendados por el fabricante para la colocación de estas piezas.

2.1.6. Diseño del techo

2.1.6. Diseño del Techo

Cálculo de la costanera

INTEGRACION CE CARGAS

Donde: $\gamma_{acero} = 7.85 \text{ T/m}^3$
 $\gamma_{acero} = 7850 \text{ Kg/m}^3$

Carga Muerta

W Lámina

4.30 Kg/m²

Nota:

W Costanera

4.00

Costanera

W Instalaciones

0.65 Kg/m²

(12% W lámina)

$$W_{C.M.} = 8.95 \text{ Kg/m}^2$$

$$C = \left[\frac{(\text{alto}) + 2(\text{base})}{100} \right] * \text{espesor} * \gamma_{acero}$$

base	alto	espesor	dimensional
2"	4"	1/16"	(pulgs)
5.080	10.160	0.159	(cms)

C = 2.53 Kg/m

Carga Viva

Carga Viva de servicio CV = 97.80 Kg/m²

La carga viva puede ser la carga de servicio o bien la carga de viento, se tomará la de mayor valor, El procedimiento es el siguiente:

Carga de viento

q = 0.005 V²

donde V = mayor velocidad del viento registrada para Guatemala

q = 0.005 * (120 Km/h)²

V = 150 Km/h

Entonces el valor será de q = 72 Kg/m²

Sin embargo la carga de viento debe afectarse por un factor, el cual resulta del contacto que la fuerza ejerce sobre la estructura, como existen aberturas (ventanas) en el edificio escolar, cuando el viento golpea externamente la edificación el factor es 0.8 y cuando el viento produce contacto en el interior de la estructura el factor toma un valor de 0.5, para este caso como suceden ambas situaciones, se tomará como factor el promedio de ambos.

PV = factor * q

factor = 0.8 golpe externo

PV = factor promedio * q

0.5 golpe interno

PV = 1.3 * 72.0 Kg/m²

PV = 93.60 Kg/m²

factor promedio = factor golpe externo + factor golpe interno

factor promedio = 0.80+0.50 = 1.3

CV > PV

Como la carga de servicio es mayor a la carga de viento se toma la mayor

CALCULO DE LA SEPARACION DE COSTANERAS

w = separación * (W_{C.M.} + W_{C.V.}) + W_{costanera}

w = separación * (8.95 Kg/m² + 97.80 Kg/m²) + 2.53 Kg/m → ① Ecuación I

Nota:

De acuerdo a Hoja No. 8 Planta de Acabados la mayor luz es de: 7.8 metros

Luz = L = luz mayor / 3

L = 8.00 mts/3

L = 2.67 mts.

Cálculo de momento:

$$M = \frac{wL^2}{8}$$

M = (w * (2.67)²)/8

M = 0.89 * w → ② Ecuación II

Cálculo del momento resistente:

$$\text{de } f = \frac{Mc}{I} = \frac{M}{S} \quad \text{despejando} \quad S = \frac{I}{c}$$

Por teorema de ejes paralelos se calcula la inercia con:

$$\Sigma I = \frac{bh^3}{12} + Ad^2$$

$$I = \frac{(t)(\text{alto})^3}{12} * 2 + \left[\frac{(\text{alto})(t)^3}{12} + (\text{alto})(t)(\text{base})^2 \right] * 2$$

$$I = ((0.159)(10.16)^3/12)*2 + (((10.16)(0.159)^3/12) + (10.16 * 0.159 * (5.08)^2))*2$$

$$I = 55.50 \text{ cm}^4$$

Cálculo del módulo de sección:

$$S = I / c$$

$$S = 55.50 \text{ cm}^4 / 5.08 \text{ cms}$$

$$S = 10.93 \text{ cm}^3$$

Cálculo del momento resistente:

$$\text{de AISC } F_b = 0.6 F_y$$

$$F_b = 0.6 * 2531.16 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_b = 1518.70 \text{ Kg/cm}^2$$

$$M_r = S * F_b$$

$$M_r = 10.93 \text{ cm}^3 * 1518.70 \text{ Kg/cm}^2$$

$$M_r = 16599.39 \text{ Kg - cm}$$

$$M_r = 165.99 \text{ Kg - m}$$

Igualando ecuaciones 1 y 2:

$$M = 0.89 * w \longrightarrow \textcircled{2}$$

$$w = \text{separación} * (8.95 \text{ Kg/m}^2 + 97.8 \text{ Kg/m}^2) + 2.53 \text{ Kg/m} \longrightarrow \textcircled{1}$$

$$0.89 * (\text{separación} * (8.95 \text{ Kg/m}^2 + 97.8 \text{ Kg/m}^2) + 2.53 \text{ Kg/m}) = M_r$$

$$0.89 * (\text{separación} * 106.75 + 2.53) = M_r$$

$$95 * \text{separación} + 2.53 = 165.99$$

$$95 \text{ separación} = (165.99 - 2.25)$$

$$\text{separación} = (165.99 - 2.25) / 95$$

$$\text{separación} = 1.72 \text{ mts.}$$

En el caso de colocar las costaneras con una separación de 2.59 mts, la cubierta corre el riesgo de flexionarse en caso de hacer algún tipo de mantenimiento en el techo de la edificación, además con el propósito de resguardar la seguridad de los usuarios y por fines constructivos se optará por colocar costaneras con una separación de 0.70 mts.

Donde:

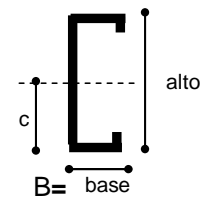
M = momento

I = inercia

S = módulo de sección

c = distancia al eje neutro

Fig. 1 Detalle Costanera



H= altura

A= área

d= peralte

t= espesor

Donde:

$$F_y = 36 \text{ ksi}$$

$$1 \text{ ksi} = 70.31 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_y = 36 \text{ ksi} * 70.31 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_y = 2531.16 \text{ Kg/cm}^2$$

CALCULO DE LA VIGA METALICA

Nota: se toma como una viga simplemente apoyada, conformada por la unión de dos costaneras.

Fig. 2 Detalle Viga

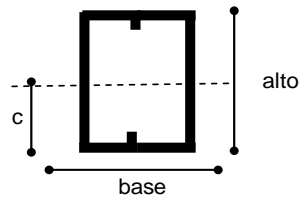


Figura 2. Detalle viga

Debido a que la viga esta formada por la unión de dos cotaneras, la inercia y el módulo de sección serán el doble del dato calculado para una costanera

$$I = 111 \text{ cm}^4$$

$$S = 21.86 \text{ cm}^3$$

$$Fb = 1518.70 \text{ Kg/cm}^2$$

Cálculo del peso de la costanera en Kg/m^2

Si usamos costaneras @ 0.70 m de separación,
y $C = 2.53 \text{ Kg/m}$, peso calculado de

$$C = \left[\frac{(\text{alto}) + 2(\text{base})}{100} \right] * \text{espesor} * \gamma_{\text{acero}}$$

$$W_{\text{costanera}} = C / 0.70$$

$$W_{\text{costanera}} = 2.53 \text{ Kg / m} / 0.670 \text{ mts}$$

$$\mathbf{W_{\text{costanera}} = 3.61 \text{ Kg/m}^2}$$

Cálculo del momento resistente para la viga:

$$Mr = S \times Fb$$

$$Mr = 21.86 \text{ cm}^3 * 1518.70 \text{ Kg/cm}^2$$

$$Mr = 33198.78 \text{ Kg - cm}$$

$$\mathbf{Mr = 331.99 \text{ Kg - m}}$$

Integración de cargas para la viga metálica:

Carga Muerta

W Lámina	4.30 Kg/m^2	
W Costanera	3.61 Kg/m^2	
W Instalaciones	0.65 Kg/m^2	(12% W lámina)
$W_{C.M.} =$	<u>8.56 Kg/m^2</u>	
$W_{C.V.} =$	<u>97.80 Kg/m^2</u>	
$W_{C.V.} + W_{C.M.} =$	<u>106.36 Kg/m^2</u>	

Cálculo del peso de la viga = Peso de la costanera * 2 = $2.53 * 2 = 5.06 \text{ Kg/m}$

$$w = \text{separación} * (W_{C.M.} + W_{C.V.}) + W_{\text{VIGA}}$$

$$w = 1.72 \text{ mts.} * (106.36 \text{ Kg/m}^2) + 5.06 \text{ Kg/m}$$

$$\mathbf{w = 188 \text{ Kg/m}}$$

Igualando el momento para una viga simplemente apoyada con el momento resistente se tiene:

$$M = \frac{wL^2}{8}$$

$$M_r = S \times F_b$$

$$wL^2/8 = S \times F_b$$

$$wL^2/8 = S \times F_s$$

Despejando F_s :

$$\text{Donde: } L = 2.67 \text{ mts.}$$

$$F_s = wL^2/8S$$

$$F_s = 188 \text{ Kg/m} \times (2.67 \text{ mts})^2 \times 100/8(21.86 \text{ cm}^3)$$

$$F_s = 766.37 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_s < F_b, F_s = 766.37 \text{ Kg/cm}^2 \text{ es menor a } F_b = 1518.70 \text{ Kg/cm}^2$$

CALCULO DE PERNOS

Donde:

$$L = 2.67 \text{ mts.}$$

$$\text{separación} = 0.70 \text{ MTS.}$$

$$w = \text{separación} \times (W_{C.M.} + W_{C.V.}) + W_{VIGA}$$

$$w = 0.70 \text{ mts.} \times (106.36 \text{ Kg/m}^2) + 5.06 \text{ Kg/m}$$

$$w = 79.51 \text{ Kg/m}$$

Tensión en apoyos = wl

$$T = wl$$

$$T = 79.51 \text{ Kg/m} \times 2.67 \text{ mts.}$$

$$T = 212.29 \text{ Kg}$$

$$F_y = 2531.16 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_{pt} = 0.5 F_y$$

$$F_{pt} = 0.5 \times 2531.16 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_{pt} = 1265.58 \text{ Kg/cm}^2$$

$$T = A \times f_s$$

Despejando A :

$$A = \frac{T}{f_s}$$

$$A = T / F_{pt}$$

$$A = 212.29 \text{ Kg} / 1265.58 \text{ Kg/cm}^2$$

$$A = 0.17 \text{ cm}^2$$

No. de pernos = A/A_{perno}

$$\text{No. de pernos} = 0.17 \text{ cm}^2 / 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\text{No. de pernos} = 0.24 < 1$$

$$\text{No. de pernos} = 1 \text{ perno de } \varnothing 3/8''$$

Pero por razones de seguridad se utilizarán 2 pernos de $\varnothing 3/8''$

Revisando acciones en apoyos de pieza de metal

$$w = \text{separaci3n} * (W_{C.M.} + W_{C.V.}) + W_{VIGA}$$

$$w = 1.72 \text{ mts.} * (106.36 \text{ Kg/m}^2) + 5.06 \text{ Kg/m}$$

$$w = 188 \text{ Kg/m}$$

$$V = w/2$$

$$V = (188 \text{ Kg/m} * 8.00 \text{ mts}) / 2$$

$$V = 752.00 \text{ Kg}$$

$$P = A_c * f$$

Despejando A_c :

$$A_c = \frac{P}{f}$$

Donde:

$$F_c = 0.4 F_y$$

$$F_c = 0.4 * 2531.16 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_c = 1012.46 \text{ Kg / cm}^2$$

$$A = V/F_c$$

$$A = 752 \text{ Kg} / 1012.46 \text{ Kg / cm}^2$$

$$A = 0.74 \text{ cm}^2$$

$$\text{No. de pernos} = A/A_{perno}$$

$$\text{No. de pernos} = 0.74 \text{ cm}^2 / 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\text{No. de pernos} = 1.04 > 1$$

$$\text{No. de pernos} = 2 \text{ pernos de } \varnothing 3/8''$$

Pero por razones de seguridad se utilizar3n 4 pernos de $\varnothing 3/8''$

2.1.7. Dise1o de los Muros

Para esta estructura que tiene diafragma flexible encima, el corte y momento por sismo se calcula por 3rea tributaria

WT= peso a sostener

$$WT = W_{C.M.} + W_{C.V.}$$

Carga Muerta

W L3mina			4.30	Kg/m2
W Costanera	$W_{\text{costanera}} / l$	$l=0.70 \text{ mts.}$	5.20	Kg/m2
W Instalaciones	$(15\% W_{\text{l3mina}})$		0.65	Kg/m2
Viga	W_{viga} / L	$L=L/3=8.00/3$	1.90	Kg/m2
			W_{C.M.} =	12.05
				Kg/m2

Nota: la separaci3n l es igual a 0.70 que es la separaci3n de costaneras

Nota: la separaci3n es igual a 8 metros, que es la luz del aula y se divide en tres ya que existen

Carga Viva

$$W_{C.V.} = \frac{97.80}{2.67} \text{ Kg/m}^2$$
$$W_{C.V.} + W_{C.M.} = 109.85 \text{ Kg/m}^2$$

Para un muro interior de aulas

L muro = 8.00 mts.

$W_1 =$ Carga Distribuida = $P =$ Peso Total x ancho tributario x largo del muro

$$W_1 = 109.85 \text{ Kg/m}^2 \times 2.67 \text{ mts.} \times 8.00 \text{ mts.}$$

$$W_1 = 2346.40 \text{ Kg}$$

Cálculo de la carga de sismo para el muro

$$F_s = 0.20 W$$

$$F_s = 0.20 \times 2346.40 \text{ Kg}$$

$$F_s = 469.40 \text{ Kg}$$

Cálculo del Momento generado por la fuerza de sismo

$$M_s = F_s x h$$

h muro = 3.60 mts.

$$M_s = 469.28 \text{ Kg} \times 3.60 \text{ mts.}$$

$$M_s = 1689.41 \text{ Kg-m}$$

Chequeo a Compresión (fc)

$$f_c = \frac{P}{A}$$

$A_{\text{muro}} =$ espesor del muro x largo del muro

$$A_{\text{muro}} = 15 \text{ cms} \times 800 \text{ cm} = 12,000 \text{ cm}^2$$

$$f_c = W_1 / A_{\text{muro}}$$

$$f_c = 2346.40 \text{ Kg} / 12,000 \text{ cm}^2$$

$$f_c = 0.20 \text{ Kg/cm}^2$$

A= área del muro

P= peso del muro

$$f_c = 0.20 \text{ Kg/cm}^2 < < f_u = 25 \text{ Kg/cm}^2$$

Chequeo a Flexión

Hay un procedimiento conocido como

TECNICA UNIVERSAL DE DISEÑO A FLEXION ELASTICA

Llamando $F_b = f_b$ permisible

y a $F_s = f_s$ permisible

el momento basado en el esfuerzo a compresión de la mampostería es

$$M = bd^2 (jk/2) F_b, \text{ puede despejarse } (2/jk) = (bd^2) * F_b/M$$

de la misma forma ya que el momento basado en el esfuerzo del acero es

$$M = bd^2 (\rho j) F_s, \text{ puede despejarse } n \rho j = nM (bd^2) * F_s$$

Entonces, pueden tabularse valores de $(2/jk)$ y de $(n \rho j)$ que puede encontrarse en algunas publicaciones sobre mampostería, ó pueden calcularse, y de ellos despejar el valor de (ρ) .

$E_m = 400 * f'_m$	cuando	$f'_m < 50$	$k = \sqrt{(\rho * n)^2 + (2 * \rho * n)} - \rho * n$
$E_m = 600 * f'_m$	cuando	$f'_m > 50$	
$E_m = 800 * f'_m$	cuando	$f'_m > 100$	

Asumiendo un valor para f_u de 25 -kg/cm²:

$f_u =$	25 Kg/cm ²
$f'_m = 0.7 f_u =$	17.5 Kg/cm ²
$f_b = 0.3 f'_m =$	5.25 Kg/cm ²
$E_m = 400 f'_m =$	7000 Kg/cm ²
$f_s = 0.5 f_y =$	1405 Kg/cm ² donde $F_y = 2810 \text{ kg/cm}^2$

Calculando el valor de n

$$n = E_{\text{acero}} / E_{\text{mampostería}}$$

$$n = 2 \times 10^6 / E_m$$

$$n = 2000000 \text{ Kg/cm}^2 / 7000 \text{ Kg/cm}^2$$

$$n = 286$$

Por mampostería:

$$\frac{2}{jk} = \frac{bd^2 f_b}{M} = \frac{(15 \text{ cms}) * (800 \text{ cms})^2 * (5.25 \text{ Kg / cms}^2)}{105400 \text{ Kg - cms}}$$

$$\frac{2}{jk} = \frac{bd^2 f_b}{M} = 478$$

Por acero:

$$n \rho j = \frac{nM}{bd^2 F_s} = \frac{(286) * (105400 \text{ Kg - m})}{(15 \text{ cms}) * (800 \text{ cms})^2 * (1410 \text{ Kg/cm}^2)}$$

$$n \rho j = \frac{nM}{bd^2 F_s} = 0.0022$$

Asumimos un valor de $n\rho$

Calculamos el valor de k, el valor de j, y los valores de $(2/jk)$ y $(n\rho j)$

$n\rho$	k	j	$(2/jk)$	$(n\rho j)$
0.00000100	0.00141321	0.99952893	1415.88089679	0.00000100
0.00000200	0.00199800	0.99933400	1001.66761096	0.00000200
0.00000300	0.00244649	0.99918450	818.16440408	0.00000300
0.00000400	0.00282443	0.99905852	708.77478320	0.00000400
0.00000500	0.00315728	0.99894757	634.12369163	0.00000499
0.00000600	0.00345811	0.99884730	579.01857124	0.00000599
0.00000700	0.00373466	0.99875511	536.19091686	0.00000699
0.00000800	0.00399201	0.99866933	501.66855496	0.00000799
0.00000900	0.00423365	0.99858878	473.07319026	0.00000899
0.00001000	0.00446215	0.99851262	448.88237326	0.00000999
0.00001100	0.00467943	0.99844019	478.00167430	0.00001098
0.00255300	0.06894887	0.97701704	29.68934976	0.00249432
0.00255400	0.06896189	0.97701270	29.68387628	0.00249529
0.00255500	0.06897491	0.97700836	29.67840601	0.00249626
0.00255600	0.06898792	0.97700403	29.67293896	0.00249722
0.00255700	0.06900094	0.97699969	29.66747511	0.00249819
0.00255800	0.06901395	0.97699535	29.66201448	0.00249915
0.00255900	0.06902695	0.97699102	29.65655704	0.00223115
0.00256000	0.06903996	0.97698668	29.65110281	0.00250109
0.00256100	0.06905296	0.97698235	29.64565178	0.00250205
0.00256200	0.06906595	0.97697802	29.64020394	0.00250302
0.00256300	0.06907895	0.97697368	29.63475929	0.00250398

$$n\rho = 0.00255900$$

$$\rho = 0.00255900/n$$

$$\rho = 0.00255900/286 = 0.00000894$$

$$A_s = \rho bd$$

$$A_s = 0.00000894 * 15 \text{ cms} * 769 \text{ cms}$$

$$A_s = 0.103 \text{ cms}^2$$

Como el área de acero calculada anteriormente es menor al área de acero mínimo entonces, los muros de mampostería reforzada se diseñaran con refuerzo mínimo de acuerdo con las normas del Instituto de Fomento de Hipotecas (FHA), las que recomiendan ubicar columnas principales con 4 varillas No. 3, estribos No. 2 a cada 0.20 mts. Al centro de la luz. Para marcos de puertas y ventanas se recomiendan columnas intermedias.

Revisando Corte:

$$f_u = \frac{P}{A}$$

$$P = F_s = 469.28 \text{ Kg}$$

$$A = t * l = 15 \text{ cms} * 800 \text{ cms} = 12,000 \text{ cms}^2$$

$$f_u = 469.28 \text{ Kg} / 12000 \text{ cms}^2$$

$$f_u = 0.0391 \text{ Kg/cm}^2$$

Si f_u es $\ll 0.50$ utilizar refuerzo mínimo

Refuerzo horizontal

$$\rho_h = \frac{A_{sh}}{d * t} \geq 0.0007$$

Refuerzo Vertical

$$\rho_h = \frac{A_{sh}}{d * t} \geq 0.0007$$

Donde :

b= longitud del muro

t = espesor del muro

Diseño de muros longitudinales

a) Diseño a flexión:

$$A_s \text{ vertical} = 0.0007 (800 \text{ cms})(15 \text{ cms})$$

$$A_s \text{ vertical} = 8.40 \text{ cm}^2$$

Usando varillas No. 3 (0.71 cm^2) tenemos

$$\text{Número de varillas} = \frac{8.40 \text{ cm}^2}{0.71 \text{ cm}^2}$$

Número de varillas = 11.83 \approx 12 varillas a lo largo del muro.

Por ser un muro de más de 7.00 mts. Se usarán cuatro columnas con 4 varillas No. 3 y estribos No. 2 @ cada 0.15 mts. Proporcionando un área de acero de 8.52 cm^2 a lo largo del muro, cubriendo de esta manera el área de acero requerida (8.07 cm^2).

b) Diseño a corte:

As horizontal= 0.0009 (800cms)(15cms)

As horizontal= 10.80 cm²

se utilizó un 0.0009 tomando en cuenta que estamos en un país altamente sísmico.

Usando varillas No. 3 (0.71 cm²) tenemos

$$\text{Número de varillas} = \frac{10.80 \text{ cm}^2}{0.71}$$

Número de varillas = 15.21 ≈ 16 varillas a lo largo del muro.

Se usarán 5 y 4 soleras, según la altura del muro
4 varillas No. 3 y estribos No. 2 @ cada 0.20 mts.,
proporcionando de esta manera un área de acero de 11.83 cm²
cubriendo así el área de acero requerida de 10.80 cm²

2.1.8. Diseño de Columnas

Cálculo de la carga que llega a la columna

$$w = W(\text{separación}) + CV(\text{separación}) + W_{\text{viga}} = \text{separación}(W + CV) + W_{\text{viga}}$$

donde

separación = 2.67 m

W = peso carga muerta = 12.05 Kg/m²

CV = peso de la carga viva = 97.80 Kg/m²

Wviga = peso de la viga = 5.06 Kg/m

$$w = \text{separación} * (W_{\text{C.M.}} + W_{\text{C.V.}}) + W_{\text{VIGA}}$$

$$w = 2.67 \text{ mts.} * (106.36 \text{ Kg/m}^2) + 5.06 \text{ Kg/m}$$

$$w = \mathbf{289.04 \text{ Kg/m}}$$

$$P = \frac{wl}{2}$$

$$l = 7.69 \text{ mts}$$

$$P = (289.04 \text{ Kg/m} * 8.00 \text{ mts}) / 2$$

$$P = 1156.16 \text{ Kg}$$

$$f_c = \frac{P}{A}$$

$$f_c = 1156.16 \text{ Kg} / 225 \text{ cms}^2$$

$$f_c = 5.14 \text{ Kg/cm}^2$$

Cálculo del armado de la columna

Asumiendo el valor de $\rho = 1\% = 0.01$

$$\rho A_g = 0.01(225 \text{ cms}^2)$$
$$\rho A_g = 2.25 \text{ cm}^2$$

Si se utiliza 4 varillas No. 3, el área de acero es 2.84 cms²

$$\rho = \frac{2.84 \text{ cms}^2}{225 \text{ cms}^2}$$
$$\rho = 0.0126$$

Usando un reductor de carga a compresión:

$$P_0 = \theta [0.85 f'_c (A_g - A_s) + f_y A_s] \quad \text{donde } \theta = 0.70$$
$$\theta = 0.75$$

$$P_0 = 0.75 * 0.70 (((0.85) * (210) * (225 - 2.84) + (2820) * (2.84)))$$

$$P_0 = 25,023.79 \text{ Kgs.}$$

$P_0 \gg P$ entonces basta con colocar 4 varillas No. 3

2.1.9. Diseño del Cimiento Corrido

INTEGRACION DE CARGAS

Peso del muro

$$W_{\text{muro}} = \text{alto} * \text{ancho} * \gamma_{\text{mampostería}}$$

$$W_{\text{muro}} = 3.60 \text{ mts.} * 0.15 \text{ mts.} * 1800 \text{ Kg/m}^3$$

$$W_{\text{muro}} = 972.00 \text{ Kg/m}$$

Donde:

ancho = 0.15 mts.

alto = 3.60 mts.

$$\gamma_{\text{mampostería}} = 1800 \text{ Kg/m}^3$$

Peso del cimiento

$$W_{\text{cimiento}} = \text{alto} * \text{ancho} * \gamma_{\text{concreto}}$$

$$W_{\text{cimiento}} = 0.40 \text{ mts.} * 0.20 \text{ mts.} * 2400 \text{ Kg/m}^3$$

$$W_{\text{cimiento}} = 192 \text{ Kg/m}$$

Donde:

ancho = 0.40 mts.

alto = 0.20 mts.

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

Peso que tributa al muro

$$W_{\text{que tributa al muro}} = (W_{\text{lámina}} + W_{\text{costanera}} + W_{\text{instalaciones}} + W_{\text{viga}}) * a$$

$$W_{\text{que tributa al muro}} = (4.30 + 3.61 + 0.65 + 5.06) * (2.67)$$

$$W_{\text{que tributa al muro}} = 2 \text{ muro} = 36.37 \text{ Kg}$$

Donde
a = ancho tributario
a = 2.47 mts.

Peso de la carga viva

$$W_{C.V.} = 97.80 \text{ kg/m}^2 * a$$

$$W_{C.V.} = 97.80 \text{ kg/m}^2 * 2.67 \text{ mts.}$$

W= peso

$$W_{C.V.} = 261.13 \text{ kg/m}$$

Peso total del muro

$$W_{\text{muro}} = 1.4 W_{C.M.} + 1.7 W_{C.V.}$$

$$W_{\text{muro}} = 1.4(972 + 192 + 36.37) + 1.7(261.13)$$

$$W_{\text{muro}} = 1476 \text{ Kg/m} + 336 \text{ Kg/m}$$

$$W_{\text{muro}} = 2124.44 \text{ Kg/m}$$

DETERMINACION DEL ANCHO

Donde:

b= ancho del cimiento

$$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

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

$$F_s = 15,000 \text{ Kg/m}^2$$

$$F_s = P/A$$



$$A = P/F_s$$



$$A = b * l$$

donde

$$b = P/F_s$$

$$b = (2124.44 \text{ Kg/m}) / (15,000 \text{ Kg/m}^2)$$

$$b = 0.14 \text{ mts.}$$

$$b < 2t \quad \text{donde } t = \text{espesor del muro} = 0.15 \text{ mts.}$$

Para efectos de diseño se asumirá un ancho de cimiento de 0.40 mts. Y peralte de 0.13 mts. Con un recubrimiento de 0.07

CHEQUEO A CORTE SIMPLE

Con los datos asumidos en el párrafo anterior se verifica si el corte actuante es menor al corte resistente, si es así los datos asumidos están correctos.

$$V_r = 0.85 * 0.53 * \sqrt{f'c}$$

$$V_a = \frac{P}{A}$$

$$V_r = 0.85 * 0.53 * (210)^{1/2}$$

$$V_r = 6.53 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_a = (2124.44 \text{ Kg/m}) / (40 * 13)$$

$$V_a = 4.09 \text{ Kg/cm}^2$$

Va << Vr Si Chequea

CHEQUEO A FLEXION

Tomando los datos de 0.40 mts. De base, 0.13 mts. De peralte y 0.07 mts de recubrimiento se obtiene:

$$W = P/b$$

Donde:

P = peso del muro intermedio

b = base del cimiento

$$W = (2124.44 \text{ Kg/m}) / 0.40 \text{ mts}$$

$$W = 5311.10 \text{ Kg/m}$$

Cálculo del momento

$$M = \frac{WL^2}{2}$$

$$M = ((5311.10 \text{ Kg/m}) * (0.13)^2) / 2$$

$$M = 44.88 \text{ Kg-m}$$

Cálculo del refuerzo

$$M_u = 44.88 \text{ Kg-m}$$

$$b = 40 \text{ cms.}$$

$$d = 13 \text{ cms.}$$

$$A_s = \left[bd - \sqrt{\left((bd)^2 - \frac{Mu * b}{0.003825 f'c} \right)} \right] * 0.85 * \frac{f'c}{F_y}$$

$$A_s = \left[(40*13) - \sqrt{\left((40*13)^2 - \frac{(44.80*40)}{0.003825*210} \right)} \right] * 0.85 * \frac{210}{2810}$$

As = 0.1368 cm²

As= área de acero

Cálculo del refuerzo mínimo

B= base

d= peralte

$A_{s_{min}} = 0.40(14.1/F_y)*b*d$

fc= valor de concreto

$A_{s_{min}} = 0.40(14.1/2810)*40*13$

fy= valor del acero

As_{min} = 1.04 cm²

As << As_{min} , entonces se toma el valor de As_{min} = 1.04 cms²

Como el área de acero mínimo es mayor que el área de acero requerida se utilizará el acero mínimo

Número de varillas = Asmin/Area varilla No. 3

$Número de varillas = 1.04 cms^2 / 0.71cms^2$

$Número de varillas = 1.46 cms^2 = 2 varillas No. 3$

Por seguridad se usarán 3 varillas No. 3 con eslabones No. 2 @ 0.20 mts.

2.1.10. Diseño de Zapatas

Se diseñaran las zapatas tomando como columna crítica las que se localizan en el corredor con una Sección de 0.15 m * 0.15 m y una altura de 3.60 metros

Se toman como datos:

$F_y = 2810 Kg/cm^2$

$f'c = 210 Kg/cm^2$

$\mu = \text{capacidad de carga permisible del terreno} = 15,000 Kg/m^2$

INTEGRACION DE CARGA

La integración de carga se toma para la columna crítica en el corredor.

Longitud del corredor = 32 metros

Peso total de la cubierta = 900 Kg

Total de peso de la columna = $0.15 \text{ m} * 0.15 \text{ m} * 3.60 \text{ m} * 2400 \text{ kg/m}^3 = 194.4$

Total de columnas del corredor del tramo calculado = 4

Peso sobre cada columna = $900 \text{ kg} / 4 \text{ columnas} = 225 \text{ Kg}$.

Peso total sobre la zapata = $225 \text{ Kg} + 194.40 \text{ Kg} = 419.40 \text{ Kg}$.

Se asumen zapatas con las siguientes dimensiones: $0.60 \text{ mts.} * 0.60 \text{ mts.} * 0.20 \text{ mts.}$

$W_{\text{zapata}} = 0.60 \text{ mts.} * 0.60 \text{ mts.} * 0.20 \text{ mts.} * 2400 \text{ Kg/mts}^3$

$W_{\text{zapata}} = 173 \text{ Kg}$

$W_{\text{total}} = W_{\text{zapata}} + W_{\text{total sobre la zapata}}$

$W_{\text{total}} = 173 + 419.4$

$W_{\text{total}} = 592.4 \text{ Kg}$

AREA DE ZAPATA REQUERIDA

$A = P / \mu$

$A = 592.40 \text{ Kg} / 15,000 \text{ Kg/m}^2$

$A = 0.0395 \text{ m}^2$

$A_{\text{propuesta}} = 0.60 \text{ mts.} * 0.60 \text{ mts.} = 0.36 \text{ m}^2$

$A \ll A_{\text{propuesta}}$

El área propuesta es mayor que la calculada, por lo que las dimensiones asumidas están correctas.

Fig. 3 Detalle Zapata

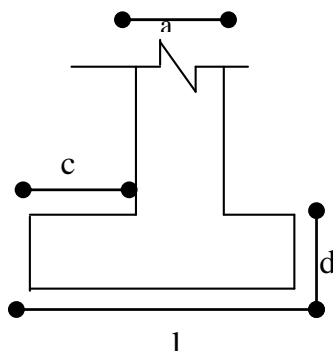


Figura 3. Detalle zapata

PRESION DEL SUELO

$$Q = P/Az$$

Donde:

P = peso de la columna crítica

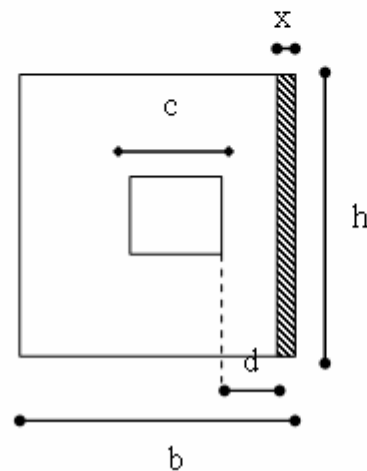
Az = área de la zapata

$$Q = 592.40 \text{ Kg} / 0.36 \text{ m}^2$$

$$Q = 1645.55 \text{ Kg/m}^2$$

CHEQUEO A CORTE SIMPLE

Fig. 4 Area de chequeo a corte simple



$$Vr = 0.85 * 0.53 * (bd) * \sqrt{f'c}$$

$$Vac = x * h * Q$$

$$x = b/2 - c/2 - d$$

$$x = 60/2 - 15/2 - 13$$

$$x = 9.5 \text{ cms}$$

Donde:

x = distancia de chequeo de corte simple

h = base de la zapata

Q = presión del suelo

d = peralte = 13 cms.

$$Vr = 0.85 * 0.53 * (210)^{1/2} * 60 * 13 = 5092.12 \text{ Kg}$$

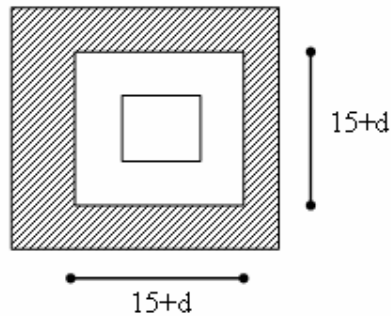
$$Vac = 0.95 * 0.60 * 1645.55 = 93.80 \text{ Kg}$$

$$Vac \ll Vr$$

Las dimensiones de la zapata cumplen con el chequeo por corte simple.

CHEQUEO A CORTE PUNZONANTE

Fig. 5 Area de chequeo de punzonamiento



$$V_r = 0.85 * 0.53 * \sqrt{f'c} * b_o * d$$

Donde:

b_o = perímetro de sección crítica de punzonamiento

$$b_o = 4 (15+d)$$

$$b_o = 4 (15+13)$$

$$b_o = 112 \text{ cms}$$

$$V_r = 0.85 * 0.53 * (210)^{1/2} * 112 * 13$$

$$V_r = 9505.30 \text{ Kg}$$

$$V_a = ((0.60 * 0.60) - (0.28 * 0.28)) * (1645.55)$$

$$V_a = 463.40 \text{ Kg}$$

$$V_r \gg V_a$$

$$9505.30 \text{ Kg} \gg 463.40 \text{ Kg}$$

Las dimensiones de la zapata cumplen el chequeo punzonante.

CHEQUEO A FLEXION

Datos:

$$b = 60 \text{ cms}$$

$$d = 13 \text{ cms}$$

$$M = \frac{WL^2}{2}$$

$$M = \frac{Ql^2}{2}$$

$$M = (1645.55 * (0.60)^2) / 2$$

$$M = 296.20 \text{ Kg} \cdot \text{m}$$

$$A_s = 0.855 \text{ cm}^2 = 1.2 \text{ varillas} = 2 \text{ varillas}$$

Por criterio la zapata se reforzará con 6 varillas de 1/2" en ambos sentidos.

2.1.11. Presupuesto

Tabla I. Presupuesto

PRESUPUESTO DE MATERIALES

PROYECTO: Diseño de una escuela de cuatro aulas en caserío El Tablón

Cantón san Antonio.

UBICACIÓN: Municipio Jutiapa, Jutiapa.

DISEÑO: Luis Fernando Trejo García.

No.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	P. U.	TOTAL (Q)
1	Nivelación y trazo				
	Materiales				
	Parales de 2"x3"x8"	300	U	10	3000
	Cal Hidratada	20	Bolsa	25	500
	Clavo de 2 1/2"	70	Lb	5	350
	Manguera	8	U	50	400
	Martillo	12	U	25	300
	Suman				4550
	Imprevisto 10%				455
	TOTAL				5005
2	Excavación				
	Materiales				
	Palas	12	U	50	600
	Piochas	8	U	50	400
	Barretas	8	U	120	960
	Azadones	8	U	50	400
	Carretilla de mano	8	U	300	2400
	Toneles	8	U	75	600
	Suman				5360
	Imprevisto 10%				536
	TOTAL				5896
3	Cimientos: Proporción 1:2:3				
	Materiales				
	Cemento	160	Sacos	37.5	6000
	Arena de río	11	M ³	140	1540
	Piedrín	18	M ³	200	3600
	Hierro No. 3 G. 40	90	Varillas	25	2250
	Hierro No. 2 G. 40	96	Varillas	12	1152
	Alambre de amarre	20	Libras	5	100
	Volumen de sabieta	1	M ³		
	Cemento	16	Sacos	37.5	600
	Arena de río	3	M ³	140	420
	Clavo de 2 1/2"	20	Libras	5	100
	Madera	80	U	20	1600
	Levantado de block	650	U	3	1950
	Suman				19312

Continuación				
Imprevisto 10%				1931.2
TOTAL				21243.2
4	Soleras			
4..1	Solera de humedad			
	Materiales			
	Cemento	70	Sacos	37.5 2625
	Arena de río	6	M^3	140 840
	Piedrín	8	M^3	200 1600
	Hierro No. 3 G. 40	140	Varillas	25 3500
	Hierro No. 2 G. 40	110	Varillas	12 1320
	Alambre de amarre	30	Libras	5 150
	Tablas de 8 pies	80	U	15 1200
	Clavo de 2 1/2"	20	Libras	5 100
	Suman			11335
	Imprevisto 10%			1133.5
	TOTAL			12468.5
4.2	Solera Intermedia			
	Materiales			
	Cemento	70	Sacos	37.5 2625
	Arena de río	6	M^3	140 840
	Piedrín	8	M^3	200 1600
	Hierro No. 3 G. 40	140	Varillas	25 3500
	Hierro No. 2 G. 40	110	Varillas	12 1320
	Alambre de amarre	30	Libras	5 150
	Tablas de 8 pies	80	U	15 1200
	Clavo de 2 1/2"	20	Libras	5 100
	Suman			11335
	Imprevisto 10%			1133.5
	TOTAL			12468.5
4.3	Solera Final			
	Materiales			
	Cemento	70	Sacos	37.5 2625
	Arena de río	6	M^3	140 840
	Piedrín	8	M^3	200 1600
	Hierro No. 3 G. 40	140	Varillas	25 3500
	Hierro No. 2 G. 40	110	Varillas	12 1320
	Alambre de amarre	30	Libras	5 150
	Tablas de 8 pies	80	U	15 1200
	Clavo de 2 1/2"	20	Libras	5 100
	Suman			11335
	Imprevisto 10%			1133.5
	TOTAL			12468.5
	SUMATORIO DE SOLERAS			37405.5
5	Columnas			
5..1	Columnas C1: Pr. 1:2:3			
	Materiales			

Continuación				
Cemento	60	Sacos	37.5	2250
Arena de río	5	M ³	140	700
Piedrín	6	M ³	200	1200
Hierro No. 3 G. 40	60	Varillas	25	1500
Hierro No. 2 G. 40	54	Varillas	12	648
Alambre de amarre	30	Libras	5	150
Tablas de 8 pies	100	U	15	1500
Columnas Metálicas (perfil "1")	14	U	800	11200
Platinas t1 = 3/8"	140	U	300	42000
Pernos de 5/8"	56	U	50	2800
Clavo de 2 1/2"	20	Libras	5	100
Suman				64048
Imprevisto 10%				6404.8
TOTAL				70452.8
5..2 Columnas C2: Pr. 1:2:3				
Materiales				
Cemento	40	Sacos	37.5	1500
Arena de río	5	M ³	140	700
Piedrín	6	M ³	200	1200
Hierro No. 3 G. 40	50	Varillas	25	1250
Hierro No. 2 G. 40	40	Varillas	12	480
Alambre de amarre	30	Libras	5	150
Tablas de 8 pies	100	U	15	1500
Clavo de 2 1/2"	20	Libras	5	100
Suman				6880
Imprevisto 10%				688
TOTAL				7568
SUMATORIA DE COLUMNAS				78020.8
6 Levantado de block				
Materiales				
Block pómez de 0.14x0.19	4400	U	3	13200
Cemento	62	Sacos	37.5	2325
Arena de río	6	M ³	140	840
Block pómez de 0.10x0.19	180	U	3	540
Suman				16905
Imprevisto 10%				1690.5
TOTAL				18595.5
7 Techo				
Materiales				
Costanera de 1/16" x 4" x 6"	30	U	500	15000
Costanera de 1/16" x 3" x 6"	68	U	400	27200
Lamina de zinc 8	140	U	30	4200
Lamina de zinc 12	46	U	40	1840
Canal lamina galvanizada	50	ML	25	1250
Pintura anticorrosiva	18	Galón	85	1530

Continuación					
	Brocha de 4"	12	U	30	360
	Suman				51380
	Imprevisto 10%				5138
	TOTAL				56518
8	Loseta-piso-:proporción 1:2:3				
	Materiales				
	Cemento	30	Sacos	37.5	1125
	Arena de río	4	M^3	140	560
	Piedrín	5	M^3	200	100
	Hierro No. 3 G. 40	20	Varillas	25	500
	Hierro No. 2 G. 40		Varillas	12	
	Alambre de amarre	20	Libras	5	100
	Suman				2385
	Imprevisto 10%				238.5
	TOTAL				2623.5
9	Tapadera-Letrina				
	Materiales				
	Cemento	10	Sacos	37.5	375
	Arena de río	1	M^3	140	140
	Piedrín	1	M^3	200	200
	Hierro No. 3 G. 40	10	Varillas	25	250
	Hierro No. 2 G. 40		Varillas	12	
	Alambre de amarre	10	Libras	5	50
	Suman				1015
	Imprevisto 10%				101.5
	TOTAL				1116.5
10	Piso				
	Materiales				
	Cemento	90	Sacos	37.5	3375
	Arena amarilla	10	M^3	140	1400
	Piso de granito de 30 x 30	260	M^2	80	20800
	Suman				25575
	Imprevisto 10%				2557.5
	TOTAL				28132.5
11	Instalación Eléctrica (iluminación)				
	Materiales				
	Plafoneras	32	U	10	320
	Tubería de p.v.c. eléctrico 3"	14	U	180	2520
	Swich triple domino	4	U	30	120
	Swich 3w domino	4	U	40	160
	Cable THW No. 12	238	ML	3	714
	Caja octogonal	32	U	10	320
	Focos de 80 w	64	U	5	320
	Suman				4474
	Imprevisto 10%				447.4

Continuación				
	TOTAL			4921.4
12	Instalación Eléctrica (Fuerza)			
	Materiales			
	Tomacorriente doble polarizado	12	U	360
	Tubería de p.v.c. eléctrico 3"	11	U	1760
	Cable THW No. 10	128	ML	384
	Cajas rectangulares	12	U	120
	Suman			2624
	Imprevisto 10%			262.40
	TOTAL			2886.40
13	Puertas y ventanas			
	Materiales			
	Puerta metálica 1.5 x 0.8	7	U	7000
	Ventanas de aluminio c/mariposa	24	U	14400
	Chapa p/puerta c/halador y llave	4	U	2600
	Vidrio corriente de 4 mm	204	P^2	5100
	Pintura anticorrosiva	4	Galón	340
	Suman			29440
	Imprevisto 10%			2944
	TOTAL			32384
	SUMATORIA DE MATERIALES			294748.30

PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA.

PROYECTO: Diseño de una escuela de cuatro aulas en caserío El Tablón
Cantón san Antonio.

UBICACIÓN: Municipio Jutiapa, Jutiapa.

DISEÑO: Luis Fernando Trejo García.

No.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	P. U.	TOTAL (Q)
1	NIVELACIÓN Y TRAZO				
	Mano de obra				
	Limpieza general	440	M^2	Q15.00	Q6,600.00
	Nivelación del terreno	200	M^2	Q15.00	Q3,000.00
	Trazo y estaqueado	160	ML	Q10.00	Q1,600.00
	Suman				Q11,200.00
	Imprevisto 10%				Q1,120.00
	TOTAL				Q12,320.00
2	CIMENTACIÓN				
	Mano de obra				
	Zanjeo	160	ML	Q12.00	Q1,920.00
	Armadura No. 3	160	ML	Q3.00	Q480.00
	Eslabones No. 2	706	U	Q3.00	Q2,118.00

Continuación

Centrado de armadura	160	ML	Q6.00	Q960.00
Fundición	160	ML	Q25.00	Q4,000.00
Emplantillado	160	ML	Q6.00	Q960.00
Elaboración de tacos	200	U	Q100.00	Q20,000.00
Suman				Q30,438.00
Imprevisto 10%				Q3,043.80
TOTAL				Q33,481.80

3 COLUMNAS

Mano de obra				
Armadura No. 3	330	ML	Q3.00	Q990.00
Estribos No. 2	1622	U	Q3.00	Q4,866.00
Centrado de armadura	100	U	Q6.00	Q600.00
Fundición	260	ML	Q25.00	Q6,500.00
Formaleta+desencofrado	260	ML	Q20.00	Q5,200.00
Colocación columnas metálicas	14	U	Q300.00	Q4,200.00
Soldadura columna c/platina	14	U	Q150.00	Q2,100.00
Colocación pernos en platina	718	ML	Q25.00	Q17,950.00
Suman				Q42,406.00
Imprevisto 10%				Q4,240.60
TOTAL				Q46,646.60

4 SOLERAS

Mano de obra				
Armadura No. 3	250	ML	Q3.00	Q750.00
Estribos No. 2	2689	U	Q3.00	Q8,067.00
Centrado de armadura	32	U	Q6.00	Q192.00
Fundición	550	ML	Q25.00	Q13,750
Formaleta+desencofrado	550	ML	Q20.00	Q11,000.00
Suman				Q33,759.00
Imprevisto 10%				Q3,375.90
TOTAL				Q37,134.90

5 Levantado de Muro

Mano de obra				
Levantado de block rustico	330	M^2	25	8250
Hacer y colocar andamio	60	ML	10	600
Deshacer andamio	60	ML	5	300
Suman				9150
Imprevisto 10%				915
TOTAL				10065

6 Techo

Mano de obra				
Coloc. Vigas y costaneras met.	572	ML	30	17160

Continuación

	Colocación de lámina	370	M^2	35	12950
	Pintada de vigas y costaneras	100	M^2	35	3500
	Suman				33610
	Imprevisto 10%				3361
	TOTAL				36971
7	Piso (torta de concreto)				
	Mano de obra				
	Colocación de piso	316	M^2	25	7900
	Imprevisto 10%				790
	TOTAL				8690
8	Iluminación				
	Mano de obra				
	Instalación de lámparas	24	U	225	5400
	Colocación de interruptores	6	U	50	300
	Colocación tubería P.V.C.	80	ML	20	1600
	Suman				7300
	Imprevisto 10%				730
	TOTAL				8030
9	Fuerza				
	Mano de obra				
	Instalación de tomacorrientes	4	U	180	720
	Colocación tubería P.V.C.	64	ML	20	1280
	Suman				2000
	Imprevisto 10%				200
	TOTAL				2200
10	Puertas y ventanas				
	Mano de obra				
	Colocación de puertas	7	U	300	2100
	Colocación de ventanas	24	U	250	6000
	Suman				8100
	Imprevisto 10%				810
	TOTAL				8910
	SUMATORIA MANO DE OBRA				204449.30
	SUMATORIA MATERIALES				294748.30
	VALOR DE LA OBRA				499197.60

2.1.12. Cronograma de actividades

Tabla II. Cronograma de actividades

No	ACTIVIDAD	semana										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Trabajos Preliminares	■	■									
2	Excavación		■									
3	Fundición de Zapatas		■	■	■	■						
4	Fundición de Cimiento				■	■						
5	Levantado de Muros					■	■	■				
6	Estructura y Cubierta							■				
7	Instalación Eléctrica						■		■			
8	Instalación de Agua Potable						■		■			
9	Instalación de Drenajes						■		■	■		
10	Acabados									■	■	
11	Pisos									■		
12	Ventanería										■	
13	Puertas										■	
14	Limpieza										■	

2.2 Diseño del drenaje sanitario para la aldea El Barreal

2.2.3. Descripción del proyecto

2.2.4. Levantamiento topográfico

Al hacer el levantamiento topográfico del área a drenar, no solo hay que tomar en cuenta el área edificada en la actualidad, sino que también las que en un futuro puedan contribuir al sistema, incluyendo la localización exacta de todas las calles y áreas sin edificación; alineación municipal, ubicación de estos, carreteras, cementerios, anotando su estado, campos de deporte y todas aquellas estructuras naturales y artificiales que guarden relación con el problema a resolver e influyan en los diseños.

2.2.3. Topografía

Es la ciencia que estudia el conjunto de procedimientos para determinar las posiciones de puntos sobre la superficie de la tierra, por medio de medidas, según los tres elementos del espacio y estos pueden ser: dos distancias y una elevación o una distancia, una dirección y una elevación.

El conjunto de operaciones necesarias para determinar las posiciones de los puntos, y posteriormente su representación en un plano, es lo que comúnmente se llama Levantamiento.

La mayor parte de los levantamientos, tienen por objeto el cálculo de distancias, ángulos, direcciones, coordenadas, elevaciones, áreas, etc. a partir de datos obtenidos de campo.

Para efectuar un trabajo de topografía se deben de seguir los siguientes pasos:

- 1) Reconocimiento: Es donde se recorre el área de trabajo para tener un panorama de las actividades a desarrollar.
- 2) Toma de decisiones: Con base al reconocimiento y a criterio técnico, se selecciona el método de levantamiento a efectuar.
- 3) Trabajo de campo: En él se obtienen los datos que son de importancia para el desarrollo del trabajo como mediciones, niveles, etc.
- 4) Procesamiento de datos: Consiste en traducir o interpretar los datos que se han tomado en campo, para determinar la información requerida.
- 5) Elaboración de planos: Aquí se representa gráficamente los datos de campo con base a: distancias, cotas, direcciones, etc.
- 6) Replanteo: Ya con los planos debidamente elaborados en campo se procede a colocar las señales (estacas, mojones, cotas, etc.), para marcar los puntos que interesan, en función del trabajo a realizar.

Con la libreta de campo del levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico se realizan los cálculos correspondientes y se procede a dibujar el plano, el cual consta de una planta general de la población en la que se indican todas las estaciones con su respectiva cota de nivelación, Bench Mark (BM) con su respectiva cota, las curvas de nivel y la orientación.

En la planta general de la población con la ayuda de la libreta de campo se ubican todas las viviendas, escuelas, iglesias, campos deportivos, ríos puentes, salidas y entradas principales a la población. En cada vivienda es recomendable indicar el número de habitantes.

La topografía se divide en dos ramas:

2.2.4. Planimetría

Consiste en los procedimientos utilizados, para fijar las posiciones de puntos proyectados en un plano horizontal, sin importar sus elevaciones, con las distancias y direcciones obtenidas de campo.

Los levantamientos planimétricos se hacen por el método de conservación de azimut, por deflexiones, por rumbo y distancia u otro de los usados generalmente. Este levantamiento debe incluir todas las calles de la población, parques, áreas deportivas, escuelas y todos aquellos monumentos que nos puedan servir de referencia.

El levantamiento de planimetría se realizó por el método de conservación de azimut, con vuelta de campana. Los datos del levantamiento están consignados en la libreta de campo, acompañado del croquis correspondiente, el cual se hizo tal como se desarrolló el levantamiento, indicando, además, todos los datos característicos referenciales, como: calles, áreas deportivas, iglesia, quebradas, puentes, viviendas, etc. Las estaciones se indicaron con números, con sus respectivos azimutes, lecturas de hilos y distancias.

2.2.5. Altimetría

Tiene por objeto determinar la diferencia de altura entre puntos del terreno. La altura de los puntos se tiene sobre un plano de comparación, siendo el más común el nivel del mar. El instrumento utilizado para el desarrollo del trabajo depende de la precisión que se desee. Con los datos de campo, se obtienen las cotas y/o perfil del terreno.

La nivelación debe desarrollarse con un nivel de precisión, hecha sobre el eje de las calles, y se tomaran elevaciones:

- a. En todos los cruces de calles.
- b. A distancias no mayores de 20 metros.
- c. De todos los puntos en que haya cambio de pendiente del terreno.
- d. De todos los lechos de quebradas, puntos salientes del terreno y depresiones.
- e. De las alturas máximas y mínimas del agua en el caudal o cuerpo de agua en el que se proyecta efectuar la descarga.

Para efectuar la topografía del proyecto de drenaje sanitario, se siguieron los pasos descritos anteriormente:

- 1) Reconocimiento: En este punto se efectuó la visita correspondiente a la aldea El Barreal, se recorrió el lugar donde se desarrollaría el proyecto, donde se observaron: pendientes, alturas, población y su ubicación, etc.
- 2) Toma de decisiones: Después de realizar el recorrido a la comunidad, se tomó la decisión que el tipo de levantamiento topográfico a realizar era el de conservación de azimutes y nivelación.

3) Trabajo de campo: Consistió en efectuar el trabajo de planimetría por medio del método de conservación de azimutes, radiando donde era necesario y utilizando un teodolito wild T-1 y cinta métrica.

Para la ejecución de la altimetría, se utilizó un nivel de precisión Wild y estadía, nivelando a cada 20 metros, se tomaron Bancos de nivel en puntos específicos. Los datos de campo se consignaron en libretas con sus respectivos croquis. Para el proyecto se realizó la planimetría y altimetría.

4) Procesamiento de datos: Este trabajo se realizó en gabinete, con los datos de campo se calcularon coordenadas, rumbos, cotas y distancias para cada estación.

5) Con los datos tabulados para cada estación se elaboraron planos planta-perfil para el proyecto.

6) Con base a los planos debidamente elaborados se procede al campo a efectuar el replanteo.

2.2.6. Diseño de drenaje sanitario

2.2.6.1. Condiciones generales

El diseño del sistema de alcantarillado sanitario se hace importante por la necesidad que representa evacuar las aguas residuales de la comunidad. Esta agua puede estar constituida por aguas residuales de cocinas, baños, sanitarios y lavaderos, aguas que llevan cúmulos de materiales fecales, papel, restos de alimentos, etc.

Toda vez que el hombre entra en contacto con el agua, la contamina y así, es necesario alejarla, para que no provoque problemas a los seres humanos, por ello es necesario el diseño del drenaje.

La cantidad de agua que utilizan los vecinos de la aldea El Barreal, una vez servida, la conducen a la calle, creando con ello un ambiente no agradable, destruye el ornato, esto lo efectúan porque no se cuenta con un sistema adecuado para evacuar las aguas servidas.

Esta razón es suficiente para que el agua servida sea transportada por medio de canales subterráneos o drenajes, logrando así un ambiente sano

2.2.6.2. Período de diseño

Es el período de funcionamiento eficiente del sistema, pasado este es necesario rehabilitar el mismo. Los sistemas de alcantarillado serán proyectados para llenar adecuadamente su función durante un período de 30 o 40 años a partir de la fecha de su construcción, según normas de instituciones como la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria (ERIS), Oficina Panamericana de la Salud (OPS). . En el presente proyecto se utilizará tubería de P.V.C., para un período de diseño de 30 años, utilizando un diámetro mínimo para la red principal de 6" y de 4" para las conexiones domiciliarias.

Para seleccionar el período de diseño de una red de alcantarillado o cualquier obra de Ingeniería, se deben considerar factores como la vida útil de las estructuras y equipo componente, tomando en cuenta la antigüedad, el desgaste y el daño; así como la facilidad para hacer ampliaciones a las obras

planeadas, también la relación anticipada de crecimiento de la población, incluyendo en lo posible el desarrollo rural de la comunidad.

2.2.6.3. Tipo de drenaje a utilizar

Es necesario que las aguas servidas, sean conducidas en sistemas adecuados, a través de conductos subterráneos, para ser evacuados lejos de las áreas pobladas, reduciendo de esa forma la contaminación.

Vale la pena resaltar que no simplemente, se evacuan las aguas servidas de un lado, para afectar otro lugar, es importante que el agua, tenga un tipo de tratamiento, aunque sea primario, para no afectar los sistemas ambientales.

Debido a que en la región, las necesidades son grandes y los recursos económicos escasos, se optó por un drenaje sanitario.

Drenaje Sanitario

Es el que recoge las aguas servidas domiciliarias como: baños, cocinas, lavados y servicios; residuos comerciales como: comedores y también la infiltración.

2.2.7.4. Fórmulas para el cálculo hidráulico

Varias son las fórmulas utilizadas para el cálculo hidráulico de drenajes, tales como Chezy, Manning y otras; las que permiten determinar velocidades, caudales, diámetros, pendientes, etc. siendo éstas:

1) Fórmula de Chezy

Esta es una herramienta utilizada para encontrar la velocidad en función de: pendiente, radio hidráulico y coeficiente C. La fórmula es:

$$V = C * \sqrt{R * S}$$

Donde

V = velocidad en m/s

R = radio hidráulico

S = pendiente en porcentaje %

C = coeficiente

Las velocidades máxima y mínima de caudal sanitario, en tubería de p.v.c. son: 0.40 a 4.00 m/s, la velocidad mínima es para que la tubería tenga una auto limpieza; mientras que la velocidad máxima es para no crear desgaste a la tubería.

El coeficiente "C", puede calcularse por medio de las siguientes fórmulas: Bazin, Kutter, Ganguillet y Manning.

Para el presente estudio se utilizó la fórmula de Manning.

2) Fórmula de Manning

Es una función utilizada para hallar el coeficiente de velocidad "C", que depende del radio hidráulico y el coeficiente de rugosidad "n", por el tipo de material (cemento, PVC, HG, etc.), que se utiliza para conducir el flujo.

Se debe recalcar que la fórmula de Manning, solo se puede usar cuando se desean tener datos de tuberías totalmente llenas.

La fórmula es:

$$C = \frac{\sqrt{R}}{n}$$

Donde

R = radio hidráulico

n = coeficiente de rugosidad

C = coeficiente de Manning

Después de sustituir en la fórmula de Chezy el coeficiente de Manning, queda así:

$$V = \frac{\sqrt[3]{R^2} * \sqrt{S}}{n}$$

El valor del coeficiente “n” depende del material de la tubería. Para drenajes se utilizan los siguientes valores:

n = 0.010 tubo de PVC

3) Fórmula de continuidad

Es una fórmula utilizada para hallar el caudal que circula en la tubería.

$$Q = V * A$$

Donde

Q = caudal en m³ / s

V = velocidad en m / s

A = área en m²

El área de tubería circular es:

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

π = 3.1416 es constante pi

D = diámetro de la tubería en metros

A = área de la tubería en metros cuadrados

2.2.7.5. Pendiente de los ramales

La pendiente de los ramales está en función de la topografía del terreno, es la diferencia de altura que existe de un punto respecto de otro.

La pendiente de la tubería debe de ser, hasta donde sea posible, la misma del terreno natural, con el objeto de tener excavaciones mínimas. En terrenos planos o contra pendiente se trabajan con velocidades de caudales mínimas, siempre que el fluido sea capaz de arrastrar todos los sólidos que lleva. Las pendientes altas nunca deben de sobrepasar la velocidad máxima permitida, para no provocar problemas al sistema. El tipo de tubería a utilizar para el presente proyecto es PVC.

2.2.7.6. Determinación del caudal sanitario

El caudal sanitario está formado por las aguas servidas producto de: caudal doméstico, caudal por conexiones ilícitas, caudal de infiltración, caudal comercial e industrial. A continuación se describe el cálculo de cada uno de ellos.

1) Caudal doméstico (Q_{dom})

Es el agua que una vez ha sido usada por los humanos, para la limpieza o producción de alimentos, higiene de vivienda, higiene personal, es desechada y conducida hacia la red de alcantarillado, es decir, que el agua de desecho doméstico esta relacionada con la dotación del suministro del agua potable. Para el efecto la dotación de agua potable es afectada por un factor que puede variar entre 0.75 a 0.90.

$$Q_{\text{dom}} = \frac{[No.hab.] * [dotación] * [F.R.]}{86400}$$

Donde:

No. hab. = número de habitantes
Dotación = de agua en Lts/hab/día
F. R. = factor de retorno en %
Q dom = caudal domiciliario en Lts/s

2) Caudal de conexiones ilícitas (Q con-ili)

Este caudal es producido por las viviendas que conectan las tuberías del sistema del agua pluvial al alcantarillado sanitario. Para efecto de diseño se puede estimar un porcentaje de las viviendas de la localidad pueden hacer conexiones ilícitas, lo que puede variar de 0.5 a 2.5 por ciento.

Como el cálculo del caudal de conexiones ilícitas va directamente relacionado con el caudal producido por las lluvias y el porcentaje de escorrentía.

a. Intensidad de lluvia

Es la cantidad de lluvia que cae en un área por unidad de tiempo, se expresa en milímetros por hora.

b. Porcentaje de escorrentía

Es la cantidad de agua que escurre, en función de la permeabilidad de la superficie del suelo.

La fórmula del caudal por conexiones ilícitas es la siguiente:

$$Q \text{ con-ilí} = \frac{CIA}{360} * 1000$$

Donde:

C = coeficiente de escorrentía

I = intensidad de precipitación mm / hora

A = área en hectáreas del total de viviendas con conexiones ilícitas

% = porcentaje de viviendas con conexiones ilícitas

Q con-ilí = caudal por conexiones ilícitas en Lts / s

Otra manera de calcular el caudal por conexiones ilícitas es:

$$Q \text{ con-ilí} = 10 \% (Q \text{ doméstico})$$

3) Caudal de infiltración (Q inf)

Es el caudal de se infiltra en el alcantarillado, el cual depende de la profundidad del nivel freático del agua, de la profundidad de la tubería y de la permeabilidad del terreno, el tipo de junta, la calidad de mano de obra utilizada y de la supervisión técnica de la construcción. Puede calcularse de dos formas:

1. En litros por hectárea
2. Litros diarios por kilómetro de tubería, se incluye la longitud de las tuberías de las conexiones domiciliarias, asumiendo un valor de 6 metros por casa, la dotación de infiltración varia entre 12000 a 18000 litros/km/día.

$$Q \text{ inf} = \frac{[F.I.] * [L.T.]}{86400}$$

Donde:

F. I. = factor de infiltración

L. T. = longitud de la tubería en kilómetros

Q inf = caudal de infiltración en Lts / s

4) Caudal comercial

Como su nombre lo dice, es el agua desechada por las edificaciones comerciales como: comedores, restaurantes, etc., por lo general la dotación comercial varía según el establecimiento a considerar, pero puede estimarse entre 600 a 3000 Lts/comercio/día.

$$Q \text{ com} = \frac{\text{Dotación} * \text{No.comercios}}{86400}$$

Donde:

Dotación = comercial entre 600 a 3000 Lts/comercio/día

No. comercios = que hay en el lugar.

5) Caudal industrial

Este caudal viene directamente de las grandes industrias. Su fórmula es:

$$Q \text{ ind} = \frac{\text{Dotación} * \text{No.industrias}}{86400}$$

Donde:

Dotación = industrial entre 16000 a 40000 Lts/industria/día

No. Industrias = que hay en el lugar.

6) Caudal Sanitario

Este es el caudal que resulta de la suma de el caudal domiciliar, conexiones ilícitas, infiltración, comercial e industrial. Su fórmula es:

$$Q \text{ sanitario} = Q_{\text{dom}} + Q_{\text{com}} + Q_{\text{ind}} + Q_{\text{con-ilí}} + Q_{\text{inf}}$$

7) Factor de harmond

Es un factor que está en función del número de habitantes, localizados en el área de influencia, regula un valor máximo de las aportaciones por uso doméstico. El factor de harmond también es llamado factor de flujo instantáneo.

$$F. H. = \frac{18 + \sqrt{P}}{4 + \sqrt{P}}$$

Donde:

P = población a servir en miles

F. H. = factor de Harmond

8) Factor de caudal medio (fqm)

Este factor se obtiene de dividir el caudal sanitario entre el número de habitantes futuros. El valor del factor de caudal medio puede estar entre 0.002 y 0.005. El valor que toma Empagua es 0.003. Su fórmula es:

$$Fqm = \frac{Q_{\text{sanitario}}}{No.hab.fut.}$$

9) Caudal medio (Qmed)

Es el caudal obtenido de la multiplicación del número de habitantes futuros por el factor de caudal medio. Su fórmula es:

$$Qmed = No.hab.fut * fqm$$

10) Caudal de diseño (Q dis)

El caudal con que se diseñará cada tramo del sistema sanitario será la suma de caudal doméstico, caudal de infiltración, caudal de conexiones ilícitas, aguas de origen industrial y comercial, según las condiciones particulares del lugar. Luego el caudal de diseño cada tramo será igual a multiplicar el factor de caudal medio, el factor de harmond y el número de habitantes a servir que en este caso se diseñó para población actual y futura. La fórmula de caudal de diseño es:

$$Qdis = No.hab.* F.H.* Fqm$$

Donde:

No. habitantes = Número de habitantes futuros acumulados

F. H.	=	Factor de Harmond
Fqm	=	Factor de caudal medio

Cuando se obtiene el caudal de diseño, es importante obtener y calcular el área tributaria, escoger la selección de ruta, pendientes máximas y mínimas, velocidades máximas y mínimas; y el coeficiente de rugosidad.

a. Área tributaria

Es la longitud que se encuentra entre los pozos de visita, contribuyendo al caudal que pasa por ese sector, hasta unirse a otro tramo. El área acumulada comprenderá sumar cada tramo conforme se lleve el diseño de cada uno de éstos, siguiendo la ruta elegida para cada sector determinado.

b. Selección de ruta

Cuando se realice la selección de ruta que seguirá el agua se debe considerar:

1. Iniciar el recorrido en los puntos que tengan las cotas más altas y dirigir el flujo hacia las cotas más bajas.
2. Para el diseño, en lo posible, se deben seguir las pendientes del terreno, con esto se evitará una excavación profunda y disminuir así costos de excavación.
3. Acumular los caudales en tramos en los cuales la pendiente del terreno es pequeña y evitar de esta manera que la tubería se le de otra pendiente, ya que se tendrá que colocar la tubería más profunda.
4. Evitar en lo posible, dirigir el agua en contra de la pendiente del terreno.

c. Pendientes máximas y mínimas

La pendiente está en función de la velocidad y el terreno, pero se procura seguir una pendiente paralela al perfil del terreno natural, aunque no necesariamente deba ser así. Existen diversos casos por ejemplo:

-Donde la profundidad es menor que la profundidad mínima, se procura no profundizar demasiado la tubería, ya que esto incrementa los costos.

En este proyecto se trató de no sobrepasar las pendientes de 0.2 % a 11%, las cuales cuentan con valores de caudal y velocidad a sección llena en las tablas contenidas en el manual Norma ASTM 3034 para tuberías P.V.C. para alcantarillado sanitario, Amanco S.A.

d. Velocidades máximas y mínimas

La velocidad máxima para el presente proyecto es de 4 m/s, y la velocidad mínima será de 0.40 m/s. Aunque se pueden mantener velocidades mayores y menores según el manual de tubería de Amanco S.A.

Velocidad de arrastre

La velocidad mínima con la que los sólidos no se sedimentan en la alcantarilla se llama velocidad de arrastre, la cual se obtiene haciendo que el tirante este dentro del rango de $0.10 < d < 0.75$ y pendiente adecuada.

e. Coeficiente de rugosidad (en función de la tubería a utilizar)

El coeficiente de rugosidad “n”, el cual es adimensional y empírico, representa las características internas de la tubería y sirve para calcular las pérdidas por fricción de la tubería. Este factor o coeficiente varía en función del material de la tubería; a continuación se describe el coeficiente para las tuberías más comunes en el mercado y utilización en sistemas de drenajes:

Tabla III. Coeficientes de rugosidad para distintas clases de tuberías.

No.	TIPO DE TUBERÍA	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD “N”
1	P.V.C.	0.009
2	HIERRO FUNDIDO	0.013
3	TUB. METAL CORRUGADO	0.021
4	TUBOS DE CEMENTO<24”d	0.015
5	TUBOS DE CEMENTO>24”d	0.013
6	ZANJAS	0.020

Fuente: Manual de Amanco, S.A.

2.2.7.7. Datos de diseño

Período de diseño	=	30 años
Dotación de agua potable	=	120 Lts/habitante/día
Factor de retorno	=	0.80
Intensidad de precipitación	=	50 mm/hora
Área de techos más patios	=	100 m ²
Coeficiente de escorrentía	=	0.5
Porcentaje de conexiones ilícitas	=	2%

Factor de infiltración	=	16000 Lts/kilómetro/día
Longitud de tubería domiciliar	=	6 metros P.V.C.
Área total a servir	=	5 hectáreas
Número de casas actual	=	7 casas
Número de habitantes actual	=	42 habitantes
Número de casas futuras	=	19 casas
Número de habitantes futuros	=	112 habitantes

2.2.7.8. Diseño del drenaje sanitario del tramo pv 11 -- pv 15

Aplicando los datos anteriores y las fórmulas, se diseña el tramo PV 11 a PV 15.

$$Q \text{ doméstico} = \frac{(No.habitantes) * (Dotación) * (F.R.)}{86400}$$

$$Q \text{ doméstico} = \frac{(112) * (120) * (0.80)}{86400}$$

$$Q \text{ doméstico} = 0.12 \text{ Lts/s.}$$

$$Q \text{ conexiones ilícitas} = \frac{CIA}{360} * 1000$$

$$\text{Porcentaje de conexiones} = 7 \text{ casas} * 0.02 = 0.14$$

$$Q \text{ conexiones ilícitas} = \frac{0.50 * 0.50 * 0.010 * 1000}{360}$$

$$Q \text{ conexiones ilícitas} = 0.007 \text{ Lts/s}$$

$$Q \text{ Infiltración} = \frac{F.I. * L.T.}{86400}$$

$$Q \text{ Infiltración} = \frac{[16000] * [0.14 + 7 * 0.006]}{86400}$$

$$Q \text{ Infiltración} = 0.034 \text{ Lts/s}$$

$$\text{Factor de Harmond} = \frac{18 + \sqrt{P}}{4 + \sqrt{P}}$$

$$\text{Factor de Harmond} = \frac{18 + \sqrt{0.042}}{4 + \sqrt{0.042}}$$

$$\text{Factor de Harmond} = 4.33$$

$$Q \text{ sanitario} = Q_{\text{dom}} + Q_{\text{com}} + Q_{\text{ind}} + Q_{\text{inf}} + Q_{\text{con-ilí}}$$

En el caudal comercial e industrial sus valores son igual a cero,

Puesto que no existen en la comunidad.

$$Q \text{ sanitario} = 0.12 + 0 + 0 + 0.034 + 0.007$$

$$Q \text{ sanitario} = 0.161 \text{ Lts/s}$$

$$F_{qm} = \frac{Q_{\text{sanitario}}}{\text{No.habi tan tesfuturos}}$$

$$F_{qm} = \frac{0.161}{112}$$

$F_{qm} = 0.001$, no está en el intervalo entonces tomaremos 0.003 valor que utiliza Empagua.

$$Q \text{ diseño} = \text{No.habi tan tes} * F.H. * F_{qm}$$

$$Q \text{ diseño} = 112 * 4.33 * 0.003 \quad \text{el } Q \text{ diseño} = 1.45 \text{ Lts/s.}$$

El caudal de diseño será de 1.45 litros por segundo en el tramo comprendido de pv11 a pv 15.

Datos de diseño:

$$\text{Diámetro de la tubería} = 6''$$

$$\text{Pendiente del terreno} = 5.43 \%$$

$$\text{Caudal de diseño} = 1.45 \text{ Lts/s}$$

$$\text{Tipo de tubería} = \text{P.V.C.}$$

Aplicando la fórmula de Chezy, con el coeficiente de Manning, para obtener la velocidad del flujo a sección llena.

$$V = 30.528 * \sqrt[3]{0.154^2} * 5.43^{1/2}$$

$$V = 2.03 \text{ m/s}$$

La velocidad del caudal es 2.03 metros por segundo.

Cálculo del caudal a sección llena utilizando la fórmula de continuidad.

$$Q = 0.5067 * V * D^2$$

$$Q = 0.5067 * (2.03) * (6)^2$$

$$Q = 42 \text{ Lts/s}$$

El caudal a sección llena en la tubería es de 42 Lts/seg

Para calcular la velocidad del caudal de diseño se utilizaron las relaciones hidráulicas.

De las relaciones hidráulicas de caudales:

$$R = \frac{q_{\text{diseño}}}{Q_{\text{sección - llena}}}$$

Donde:

$$Q = 42 \text{ Lts/s}$$

$$q = 1.45 \text{ Lts/s}$$

$$R = \frac{1.45}{42}$$

$$R = 0.0345$$

Con el resultado y con el auxilio de tablas se obtuvo las siguientes relaciones hidráulicas.

$$v/V = 0.45$$

$$d/D = 0.12$$

Donde:

Donde:

$$v = 0.45 * 2.03$$

$$d = 0.12 * 6''$$

$$v = 0.91 \text{ m/s}$$

$$d = 0.72''$$

El caudal sanitario se comportará así:

$$\text{Pendiente} = 5.43 \%$$

$$\text{Caudal de diseño} = 1.45 \text{ Lts/s}$$

$$\text{Velocidad de diseño} = 0.91 \text{ m/s}$$

$$\text{Tirante de agua} = 0.72''$$

2.2.8. Componentes de la red

2.2.8.8. Ramales

La constituye toda la tubería que va colocada al centro de la calle, por donde se transportan las aguas servidas. Los ramales principales, se colocarán de tubería de P.V.C. de diámetro 6" y su longitud varia de acuerdo al lugar donde se coloque la misma; de igual manera los ramales secundarios, los cuales tendrán una tubería de P.V.C. de diámetro 4", ambas tuberías serán de clase norma ASTM 3034, para drenaje sanitario.

2.2.8.9. Pozos de visita

Los pozos de visita tienen una función muy importante dentro del sistema de alcantarillado sanitario, por medio de ellos se pueden realizar inspección, operaciones de limpieza y mantenimiento. Los pozos de visita dentro del sistema de alcantarillado se ubican en los siguientes casos:

- a. En cambio de diámetro.
- b. En cambio de pendiente.
- c. En cambios de dirección horizontal, para diámetros menores de 24”.
- d. En intersecciones de dos o más tuberías.
- e. En los extremos superiores de ramales iniciales.
- f. A distancias no mayores de 100 metros en línea recta en diámetros hasta de 24”.
- g. A distancias no mayores de 300 metros en diámetros superiores a 24”

Se debe tomar en cuenta las cotas invert para el funcionamiento de los pozos de visita:

Cotas invert

Estas se calculan en base a la pendiente y la distancia del tramo respectivo. La cota invert de salida de un pozo deberá ser de 3 a 5 centímetros más baja que la cota invert de entrada. Cuando a un pozo de visita llegan 2 o 3 tubos, el que ale deberá salir con una cota invert 3 o 5 centímetros más baja del tubo que llegue más bajo.

La diferencia de cotas invert entre las tuberías que entran y salen de un pozo de visita será como mínimo de 0.03 metros. Cuando el diámetro interior de la tubería que entra a un pozo de visita, sea menor que el diámetro interior de la que sale, la diferencia de cotas invert, será como mínimo, la diferencia de dichos diámetros.

Cuando la diferencia de cota invert entre la tubería que entra y la que sale de un pozo de visita, sea mayor que 0.70 metros, deberá diseñarse un accesorio especial que encauce al caudal como un mínimo de turbulencia.

La formula de cotas invert es:

Para pozos iniciales

$$CI = CTi - H \text{ pozo}$$

En el final del tramo

$$Clf = Cli - L*S/100$$

Donde:

Cl_i = Cota Invert al inicio del tramo

Cl_f = Cota invert al final del tramo

CT_i = Cota de terreno al inicio del tramo

S = Pendientes de la tubería expresada en porcentaje

L = Longitud del tramo

2.2.8.10. Descargas

En el momento que se diseñó un sistema de drenaje lo importante es sanear el lugar, por lo que la ubicación del lugar donde se van a descargar las aguas servidas, debe ser motivo de un estudio, para no afectar otro punto.

Criterios para la ubicación de descargas

- 1) De acuerdo con la topografía del área, seleccionar la parte más baja, para que el sistema trabaje por gravedad, a un punto específico, donde se piensa construir una fosa séptica. En el caso del presente proyecto se va a sectorizar, puesto que el terreno no permite que exista un solo lugar de descarga, sino que se va a colocar una fosa en cada sector que lo necesite.
- 2) Tener información del punto donde se evacua el agua en la parte superior y en la parte baja, para no afectar poblaciones cercanas y también evitar la degradación y destrucción del ecosistema.
- 3) Si el sistema de descarga sobre una planta de tratamiento, ramal de drenaje o fosa séptica ya existente, hay que estudiarlo detenidamente para chequear si tiene capacidad para los caudales provenientes de ampliaciones.

En el caso del presente proyecto se van a utilizar fosas sépticas y plantas de tratamiento colocadas por sectores, puesto que el terreno no permite tener una sola descarga de toda la red; entonces tenemos que saber la definición y sus funciones de la misma.

Fosa séptica

Se puede definir como un estanque cubierto y hermético, construido de piedra, ladrillo, concreto armado y otros materiales de albañilería, es generalmente de forma rectangular, proyectado y diseñado para que las aguas negras se mantengan a una velocidad muy baja, por un tiempo determinado, que oscila entre 12 y 72 horas, durante el cual se efectúa un proceso anaeróbico de eliminación de sólidos sedimentables.

Los desperdicios líquidos de residencias (aguas negras), rápidamente obstruirían cualquier tipo de formación porosa de grava sin ningún tratamiento. La fosa séptica condiciona al agua negra para que pueda filtrarse más fácilmente en el subsuelo. Por lo anterior, se puede decir que la función esencial de la fosa séptica es proporcionar protección a la capacidad absorbente del suelo. Para proporcionar esta protección al subsuelo, en la fosa séptica se deben cumplir tres funciones básicas:

1. Reducción de sólidos y carga orgánica
2. Proceso biológico de descomposición
3. Almacenamiento de cieno (lodos) y natas

Además se deben considerar los siguientes factores:

1. La localización debe ser donde no altere ningún manantial, sistema hídrico o pozo de abastecimiento de aguas. También se debe tomar en cuenta la alteración del agua subterránea, ya que ésta tiende a seguir el contorno de la superficie del terreno, por lo que las fosas deben localizarse lejos de pozos y manantiales.

2. Deben estar localizadas a más de 15 metros de cualquier fuente de abastecimiento de aguas, es preferible mayores distancias.
3. No deben localizarse a menos de 1.5 metros de cualquier edificio, debido a que puede ocurrir daños estructurales o las filtraciones pueden llegar al sótano.

Se debe tomar en cuenta que todo lo que reciba la fosa séptica tendrá que ir a descargarse a un pozo de absorción:

Pozo de absorción

Los pozos de filtración, así como todos los sistemas de filtración que aprovechan la absorción del suelo, jamás deben usarse donde exista la posibilidad de alterar las aguas subterráneas.

Es importante efectuar las pruebas de filtración del suelo. Entre éstas tenemos:

- a. Excavar un agujero de 900 cm^2 a la profundidad donde se propone al drenaje.
- b. Llenar el agujero con agua hasta que se filtre, se debe observar la velocidad con la que se filtra el agua. Se debe llenar hasta que este saturado. (se debe seguir añadiendo agua hasta que la velocidad sea constante.
- c. Cuando este saturado, se debe calcular el tiempo requerido para que baje 2.5 cm. Este es el tiempo estándar t de filtración.

Planta de tratamiento

La información que hay de la planta de tratamiento ha sido brindada por la empresa Amanco de Guatemala. 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.

Con esta modalidad de Aireación extendida, se lograrán afluentes 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 el rehúso del líquido en irrigación de jardines, redes independientes de abastecimiento de inodoros, riego de áreas de terracería, etc. Este proceso involucra básicamente las siguientes etapas:

- a. Una y/o varias etapas de acción en tanques de aireación, donde se suministra aires 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 quienes transformarán los contaminantes en materia celular y energía para crecer y reproducirse, lo que originara los flóculos que son conocidos como lodos activados. El elemento básico en este proceso es el soplador.
- b. Dependiendo del volumen de agua a tratar se requieren de mas compartimientos para un complemento de aireación al proceso con los fines anunciados en la etapa anterior y que complementa él oxígeno necesario.
- c. Los flóculos pasarán al tanque de clarificación secundaria, lugar 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, ya estabilizado se deposita al área de secado de lodos, que puede ser un filtro y un pequeño patio de secado de lodos y/o un área de secado de lodos mayor para sistemas tradicionales de secado.

- 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 de cloro en un depósito que variará de acuerdo al volumen tratado.
- e. El agua tratada puede almacenarse o verse al acuífero previo análisis de la capacidad de absorción del subsuelo, actividad que corre por cuenta del cliente, se deberá contar con la seguridad de que sus características son adecuadas para esta disposición. Si se almacenan, su función sería reutilizarlas adecuadamente. Donde el acuífero es muy alto, la descarga puede hacerse por medio de zanjas de absorción de 80 centímetros de profundidad o descargarse a un drenaje pluvial.

2.2.8.11. Diámetros

El diámetro mínimo a utilizar en los alcantarillados sanitarios, según el Instituto de Fomento Municipal (INFOM), será de 6" en P.V.C., el cual podrá aumentar cuando a criterio del Ingeniero diseñador, sea necesario. Este cambio puede ser por influencia de la pendiente, del caudal o de la velocidad. Para el presente proyecto la tubería a utilizar será de 6".

En las conexiones domiciliarias, el diámetro mínimo será de 4" con una pendiente mínima de 2% y una máxima de 6% y que forme un ángulo horizontal con respecto a la línea central de aproximadamente 45° (grados), en el sentido de la corriente del mismo.

El tubo de la conexión domiciliar debe ser de menor diámetro que el del tubo de la red principal, con el objeto de que sirva de retenedor de algún objeto que pueda obstruir el colector principal.

2.2.9. Aspectos constructivos

Para la construcción de la obra de drenaje, se efectuarán una cantidad de trabajos que llevan una secuencia, mismos que a continuación se describen.

2.2.9.1. Replanteo y marcación del sistema

Consiste en trazar en el campo los datos contenidos en los planos, de acuerdo al diseño establecido. Para el sistema se colocaran trompos en los puntos donde se construirán los pozos de visita, se trazará la línea del colector principal, acometidas domiciliarias y alturas de cortes para la excavación de zanjas; todo el replanteo se realizará utilizando equipo de topografía, estacas, pintura, etc.

2.2.9.2. Excavación de zanja

Cuando ya se tiene el replanteo de la línea central, se tiene que marcar el ancho de la zanja, de acuerdo al diámetro de la tubería diseñada, utilizando estacas, pitas de albañil y cal hidratada.

En el momento de realizarse la excavación se debe procurar mantener el ancho de la zanja. Las paredes de la zanja deben quedar a plomo, la tierra debe de alejarse a 0.75 metros de la orilla. Por seguridad debe dejarse tranquilas a cada 5 metros, para evitar derrumbes.

El ancho de la zanja es muy importante para evitar el exceso de excavación y que a la vez permita trabajar dentro de esta, a continuación se presenta una tabla de anchos de zanja, dependiendo del diámetro del tubo y profundidad de la zanja.

Tabla IV. Ancho libre de zanjas, según profundidad y diámetro de tubería

Ancho de la zanja (cm)

Tubo Pulgada	Menos de 1.86 m	Menos de 2.86 m	Menos de 3.86 m	Menos de 5.36 m	Menos de 6.36m
6	60	65	70	75	80
8	60	65	70	75	80
10	70	70	70	75	80
12	75	75	75	75	80
15	90	90	90	90	90
18	110	110	110	110	110
21	110	110	110	110	110
24	135	135	135	135	135

Fuente: Manual de Amanco, S.A.

En este proyecto se utilizará un ancho de zanja variado, según sea necesario.

2.2.9.3. Colocación de tubería

Antes de que se coloque la tubería se debe afinar la zanja para que se ajuste a la pendiente de diseño. Una vez afinada la zanja, se inicia la colocación de la tubería.

La profundidad mínima del coronamiento de la tubería con respecto a la superficie del terreno será de 1.00 metro. Cuando la altura de coronamiento de la tubería principal tenga una profundidad mayor de 3.00 metros bajo la superficie del terreno, se diseñará una tubería auxiliar sobre la principal para recibir las conexiones domiciliarias del tramo correspondiente.

Debemos tomar en cuenta que se tiene que mantener el rango de velocidades de diseño, para evitar un mal funcionamiento de la tubería y el sistema en sí. También se debe de tener presente que se podrán conectar nuevas domiciliarias, así como una futura conexión con otras redes (otros sectores).

2.2.9.4. Construcción de pozos de visita

Una vez marcados los puntos donde se construirán los pozos de visita, se efectúan los trazos, se inicia la excavación de acuerdo a la altura establecida para cada pozo.

El tipo de pozo que se va a construir es el típico, cilíndrico en la parte inferior y termina en una parte troncónica, amplia para dar paso a un hombre y permitirle maniobrar en su interior.

El piso será de concreto, en el centro un canal media caña, para evitar que los sólidos queden atrapados.

Las paredes serán construidas de ladrillo de barro cocido pegados con mortero de sabieta, los ladrillos colocados inicialmente a plomo, hasta alcanzar la parte cilíndrica, luego se empiezan a reducirle número y a colocar forma inclinada para darle la forma troncónica.

Finalmente las paredes se repellarán y blanquearan construyéndose la tapadera y brocal de concreto armado.

2.2.9.5. Conexión domiciliar

Una conexión domiciliar es un tubo que lleva las aguas servidas desde una vivienda a una alcantarilla común o a un punto de desagüe. Ordinariamente al construir un sistema de alcantarillado, es costumbre establecer y dejar previsto una conexión en Y o en T en cada lote edificado o donde haya que conectar un desagüe doméstico. Las conexiones deben de taparse e impermeabilizarse para evitar la entrada de aguas subterráneas y raíces. Es conveniente que el empotramiento con el colector principal se haga en la parte superior para impedir que las aguas negras retornen por la conexión doméstica cuando el colector este funcionando a toda su capacidad.

La conexión domiciliar se hace por medio de la candela (o caja de inspección), construida de mampostería o con tubos de cemento colocados de forma vertical (candelas), en el cual se une la tubería proveniente del drenaje de la edificación a servir con la tubería que desaguará en el colector principal: La tubería entre la candela y el colector principal debe tener un diámetro mínimo de 4" (0.10 m) y debe colocarse con una pendiente mínima del 2%. Se debe

tomar en cuenta tres conceptos importantes que van de la mano con lo que es la conexión domiciliar.

a. Colector principal

Es la tubería de mayor diámetro en el sistema, y es la que primero se debe colocar en la zanja para las posteriores conexiones del sistema. No es aconsejable conectar directamente al tubo ramales auxiliares, solo en casos especiales se conecta al tubo, de preferencia se debe llegar a un pozo de visita o a una caja de bifurcación.

Se debe tener en cuenta el principio básico de iniciar la colocación de la tubería en la parte final del sistema, es decir en la parte que la descarga, para que a medida que se vaya instalando, esta en cualquier emergencia ya pueda entrar en funcionamiento.

b. Candela domiciliar

La conexión se realiza por medio de una candela, construida de mampostería o con tubos de concreto colocados verticalmente. El lado menor será de 45 centímetros. Y si fuese circular, tendrá un diámetro no menor de 12"; en ambos casos debe estar impermeabilizadas por dentro y tener una tapadera para realizar las inspecciones.

c. Cajas de registro

Son unos pozos contruidos de ladrillo o block y que integrados al sistema de alcantarillado sanitario tienen la misma función que los pozos de visita, que sirven para la inspección y limpieza de partes del sistema, la diferencia se

marca en que estas son cajas cuadradas de ladrillo y columnas reforzadas. De estas salen y llegan tuberías; pueden ser utilizadas como principio de ramal, con el objeto de no profundizar demasiado la tubería.

2.2.9.6. Prueba de la tubería

Esta operación consiste en el chequeo de instalación de la tubería. Los pasos para efectuar la prueba de tubería son:

1. Se debe colocar un tapón en el ramal de tubería que se revise en la parte baja.
2. Se vierte agua en el punto alto del ramal, hasta que la tubería quede completamente llena.
3. Luego se deben revisar todas las uniones, marcando los anillos donde existan fugas de agua y se realicen inmediatamente las reparaciones.

2.2.9.7. Relleno y compactación

El relleno de las zanjas se debe realizar con la misma tierra que se saco de la excavación. El relleno y la compactación se debe efectuar con la siguiente herramienta: azadones, palas y mazos de madera.

La primera capa colocada sobre el tubo debe ser tierra libre de rocas y terrones. La compactación se debe realizar después de la prueba de la tubería.

La compactación se debe realizar con capas de tierra de aproximadamente veinte centímetros, con humedad óptima de 95%, apisonando el relleno, para que finalmente en la parte superior se dejara una pendiente de bombeo, por el agua de lluvia.

Datos

Densidad de vivienda 6 hab/vivienda

Factor caudal medio 0.003

Vel.min. 0.4m/seg

Tasa incremento 3 %

Tubería pvc 6" min

Vel.max 4.0m/seg

De	A	cota inicial	cota final	longitud metros	pendiente terreno	numero de casas	Poblacion Futura	Población Actual	Factor del Caudal de Diseño	Factor de hardmon futuro	Factor de hardmon actual	caudal l/s actual	caudal l/s fututo	diametro pulgadas	s %
0	2	1000	999.8	45.99	0.43	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	0.22	0.51	6	0.87
2	4	999.8	999.4	45.99	0.87	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	0.46	1.15	6	0.98
4	4..1	999.4	998.9	60	0.83	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	0.54	1.35	6	0.92
4..1	4..2	998.9	998.7	60	0.33	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	0.61	1.56	6	0.83
4..2	6	998.7	998.4	60	0.50	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	0.69	1.35	6	0.83
6	6..1	998.4	997.8	56.33	1.07	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	0.77	1.76	6	1.15
6..1	6..2	997.8	997	56.33	1.42	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	0.84	1.56	6	1.51
6..2	8	997	996.5	56.33	0.89	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	0.92	1.96	6	0.98
16	11..1	1002.5	1001.95	47.99	1.15	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	1.05	2.12	6	1.35
11..1	11	1002	1001.4	47.99	1.25	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	1.24	2.06	6	1.35
11	10..1	1001.4	999.75	56.45	2.92	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	1.48	2.76	6	3.01
10..1	10	999.75	998.1	56.45	2.92	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	1.72	2.70	6	3.01
10	8	998.1	996.5	45.97	3.48	7	113	42	0.0046	1.96	2.34	2.10	3.78	6	5.00
16	17	1002.5	1001.2	73.97	1.76	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	2.34	3.34	6	2.43
17	18	1001.2	1001.3	44	-0.23	5	81	30	0.0046	2.08	2.48	2.62	4.55	6	0.68
18	23	1001.3	999.8	72.95	2.06	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	2.86	3.99	6	2.12
23	27	999.8	998.7	24.4	4.51	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	3.10	5.19	6	4.71
27	28	998.7	997	63.94	2.66	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	3.29	4.49	6	2.74
28	29	997	995.4	59.94	2.67	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	3.53	5.83	6	2.75
29	31	995.4	994.9	53.48	0.93	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	3.72	5.00	6	1.03
31	32	994.9	993.6	53.95	2.41	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	3.85	6.19	6	2.50
43	37	998.9	998.3	71.99	0.83	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	3.99	5.36	6	1.04
37	33..1	998.3	997.2	75.48	1.46	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	4.06	6.40	6	1.52
33..1	33	997.2	996.1	75.48	1.46	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	4.14	5.57	6	1.52
33	32	996.1	993.6	67.93	3.68	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	4.21	6.60	6	4.64
43	43..1	998.9	996.9	63.31	3.16	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	4.29	5.77	6	3.32
43..1	43..2	996.9	995	63.31	3.00	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	4.37	6.81	6	3.08
43..2	45	995	994.6	63.31	0.63	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	4.44	5.97	6	0.71
45	46	994.6	994.3	50.99	0.59	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	4.68	7.45	6	0.78

De	A	area tubería m ²	velocidad sección llena	capacidad llena l/s	relaciones q/Q actual	relación v/V actual	velocidad v(m/s) actual	verificar v actual	tirante d/D actual	verificar d/D actual	relaciones q/Q futuro	rel. v/V futuro
0	2	0.01824	0.8123	14.82	0.01508	0.36	0.29	correcto	0.09	correcto	0.0342	0.46
2	4	0.01824	0.8616	15.72	0.02942	0.44	0.38	correcto	0.117	correcto	0.0730	0.58
4	4..1	0.01824	0.8339	15.21	0.03538	0.47	0.39	correcto	0.13	correcto	0.0889	0.62
4..1	4..2	0.01824	0.7951	14.50	0.04233	0.50	0.39	correcto	0.140	correcto	0.1072	0.65
4..2	6	0.01824	0.7951	14.50	0.04756	0.51	0.41	correcto	0.15	correcto	0.0932	0.63
6	6..1	0.01824	0.9356	17.07	0.04486	0.50	0.47	correcto	0.14	correcto	0.1030	0.64
6..1	6..2	0.01824	1.0699	19.52	0.04311	0.50	0.53	correcto	0.14	correcto	0.0797	0.60
6..2	8	0.01824	0.8606	15.70	0.05843	0.55	0.47	correcto	0.16	correcto	0.1250	0.68
16	11..1	0.01824	1.0136	18.49	0.05691	0.54	0.55	correcto	0.16	correcto	0.1147	0.66
11..1	11	0.01824	1.0136	18.49	0.06711	0.57	0.58	correcto	0.18	correcto	0.1115	0.66
11	10..1	0.01824	1.5115	27.57	0.05367	0.53	0.80	correcto	0.16	correcto	0.1002	0.64
10..1	10	0.01824	1.5115	27.57	0.06234	0.56	0.84	correcto	0.17	correcto	0.0980	0.63
10	8	0.01824	1.9482	35.54	0.05901	0.55	1.06	correcto	0.16	correcto	0.1063	0.65
16	17	0.01824	1.3587	24.78	0.09425	0.63	0.85	correcto	0.21	correcto	0.1349	0.70
17	18	0.01824	0.7192	13.12	0.19992	0.78	0.56	correcto	0.30	correcto	0.3467	0.91
18	23	0.01824	1.2696	23.16	0.12357	0.68	0.86	correcto	0.24	correcto	0.1721	0.75
23	27	0.01824	1.8909	34.49	0.08989	0.62	1.17	correcto	0.20	correcto	0.1505	0.72
27	28	0.01824	1.4409	26.28	0.12514	0.68	0.98	correcto	0.24	correcto	0.1709	0.75
28	29	0.01824	1.4451	26.36	0.13384	0.70	1.01	correcto	0.25	correcto	0.2212	0.80
29	31	0.01824	0.8833	16.11	0.23068	0.81	0.72	correcto	0.33	correcto	0.3103	0.88
31	32	0.01824	1.3778	25.13	0.15326	0.72	1.00	correcto	0.26	correcto	0.2465	0.83
43	37	0.01824	0.8890	16.22	0.24585	0.83	0.73	correcto	0.34	correcto	0.3306	0.90
37	33..1	0.01824	1.0751	19.61	0.20717	0.79	0.85	correcto	0.31	correcto	0.3262	0.89
33..1	33	0.01824	1.0751	19.61	0.21103	0.79	0.85	correcto	0.31	correcto	0.2838	0.86
33	32	0.01824	1.8756	34.21	0.12318	0.68	1.27	correcto	0.24	correcto	0.1930	0.77
43	43..1	0.01824	1.5863	28.94	0.14826	0.72	1.14	correcto	0.26	correcto	0.1994	0.78
43..1	43..2	0.01824	1.5286	27.88	0.15658	0.73	1.11	correcto	0.27	correcto	0.2441	0.83
43..2	45	0.01824	0.7343	13.39	0.33161	0.90	0.66	correcto	0.40	correcto	0.4459	0.97
45	46	0.01824	0.7714	14.07	0.33263	0.90	0.69	correcto	0.40	correcto	0.5292	1.01

De	A	v v(m/s) futuro	verificar v futuro	tirante d/D futuro	verificar d/D futuro	altura pozo agua arriba	cota invert agua arriba	altura pozo agua abajo	cota invert agua abajo	pendiente tubería	condicion pendiente no > 11%	volumen excavación entre pozo	velocidad
0	2	0.38	correcto	0.13	correcto	0.70	999.3	0.90	998.9	0.87	continuar	33.11	0.38
2	4	0.50	correcto	0.18	correcto	0.90	998.9	0.95	998.45	0.98	continuar	38.29	0.50
4	4..1	0.51	correcto	0.20	correcto	0.95	998.45	1.00	997.9	0.92	continuar	52.65	0.51
4..1	4..2	0.52	correcto	0.22	correcto	1.00	997.9	1.30	997.4	0.83	continuar	62.10	0.52
4.2	6	0.50	correcto	0.21	correcto	1.30	997.4	1.50	996.9	0.83	continuar	75.60	0.50
6	6..1	0.60	correcto	0.22	correcto	1.50	996.9	1.55	996.25	1.15	continuar	77.31	0.60
6..1	6..2	0.64	correcto	0.19	correcto	1.55	996.25	1.60	995.4	1.51	continuar	79.85	0.64
6.2	8	0.59	correcto	0.24	correcto	1.60	995.4	1.65	994.85	0.98	continuar	82.38	0.59
16	11..1	0.67	correcto	0.23	correcto	0.70	1001.8	0.80	1001.15	1.35	continuar	32.39	0.67
11..1	11	0.67	correcto	0.23	correcto	0.80	1001.2	0.85	1000.55	1.35	continuar	35.63	0.67
11	10..1	0.96	correcto	0.21	correcto	0.85	1000.55	0.90	998.85	3.01	continuar	44.45	0.96
10..1	10	0.96	correcto	0.21	correcto	0.90	998.85	0.95	997.15	3.01	continuar	46.99	0.96
10	8	1.27	correcto	0.22	correcto	0.95	997.15	1.65	994.85	5.00	continuar	53.78	1.27
16	17	0.95	correcto	0.25	correcto	0.70	1001.8	1.20	1000	2.43	continuar	63.24	0.95
17	18	0.65	correcto	0.41	correcto	1.20	1000	1.60	999.7	0.68	continuar	55.44	0.65
18	23	0.95	correcto	0.28	correcto	1.60	999.7	1.65	998.15	2.12	continuar	106.69	0.95
23	27	1.36	correcto	0.26	correcto	1.65	998.15	1.70	997	4.71	continuar	36.78	1.36
27	28	1.07	correcto	0.28	correcto	1.70	997	1.75	995.25	2.74	continuar	99.27	1.07
28	29	1.16	correcto	0.32	correcto	1.75	995.25	1.80	993.6	2.75	continuar	95.75	1.16
29	31	0.78	correcto	0.38	correcto	1.80	993.6	1.85	993.05	1.03	continuar	87.84	0.78
31	32	1.14	correcto	0.34	correcto	1.85	993.05	1.90	991.7	2.50	continuar	91.04	1.14
43	37	0.80	correcto	0.40	correcto	0.70	998.2	0.85	997.45	1.04	continuar	50.21	0.80
37	33..1	0.96	correcto	0.39	correcto	0.85	997.45	0.90	996.3	1.52	continuar	59.44	0.96
33..1	33	0.92	correcto	0.36	correcto	0.90	996.3	0.95	995.15	1.52	continuar	62.84	0.92
33	32	1.45	correcto	0.30	correcto	0.95	995.15	1.60	992	4.64	continuar	77.95	1.45
43	43..1	1.24	correcto	0.30	correcto	0.70	998.2	0.80	996.1	3.32	continuar	42.73	1.24
43..1	43..2	1.26	correcto	0.34	correcto	0.80	996.1	0.85	994.15	3.08	continuar	47.01	1.26
43..2	45	0.71	correcto	0.47	correcto	0.85	994.15	0.90	993.7	0.71	continuar	49.86	0.71
45	46	0.78	correcto	0.52	correcto	0.90	993.7	1.00	993.3	0.78	continuar	43.60	0.78

De	A	cota inicial	cota final	longitud metros	pendiente terreno	numero de casas	Poblacion Futura	Población Actual	Factor del Caudal de Diseño	Factor de hardmon futuro	Factor de hardmon actual	caudal l/s actual	caudal l/s fututo	diametro pulgadas	s %
46	46..1	994.3	994	46.99	0.64	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	4.92	6.61	6	0.74
46.1	47	994	993.7	46.99	0.64	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	0.28	0.64	4	1.06
47	47..1	993.7	993.6	75.33	0.13	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	0.36	0.85	4	1.00
47..1	47..2	993.6	993.5	75.33	0.13	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	0.44	1.05	6	0.66
47.2	56	993.5	993.4	75.33	0.13	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	0.51	1.25	6	0.80
56	57	993.4	993.4	33.99	0.00	7	113	42	0.0046	1.96	2.34	0.89	1.86	6	3.10
57	60	993.4	994	47	-1.28	7	113	42	0.0046	1.96	2.34	1.27	2.27	6	0.53
60	60..1	994	993.65	50.8	0.69	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	1.40	2.22	6	0.79
60.1	155	993.65	993.3	50.8	0.69	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	1.54	2.63	6	0.79
155	155..1	993.3	992.5	42.48	1.88	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.61	2.47	6	2.00
155..1	156	992.5	991.7	42.48	1.88	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.69	2.43	6	2.00
156	156..1	991.7	990.5	76.99	1.56	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.77	2.67	6	1.62
156..1	158	990.5	989.3	76.99	1.56	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.84	2.63	6	1.62
158	176	989.3	989.1	59	0.34	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	2.08	3.32	6	0.68
179	177	994.2	994.2	73.97	0.00	7	113	42	0.0046	1.96	2.34	2.46	3.65	6	0.81
177	176	994.2	989.1	72.68	7.02	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.59	3.68	6	7.43
3	2	1000.5	999.8	57	1.23	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.73	4.01	6	1.58
5	4	999.5	999.4	64	0.16	15	242	90	0.0046	1.72	2.04	3.44	5.59	6	0.55
11	12	1001.4	999.9	40.91	3.67	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	3.57	4.37	6	3.91
12	12..1	999.9	997.2	55.87	4.83	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	3.65	5.79	6	4.92
12..1	13	997.2	994.5	55.87	4.83	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	3.79	4.73	6	5.10
13	14	994.5	992	23.61	10.59	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	3.86	5.99	6	10.80
14	15	992	991	30.93	3.23	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	3.86	5.99	6	3.39
19	18	1001.6	1001.3	58	0.52	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	3.94	4.94	6	1.55
19	20	1001.6	1000.9	25.95	2.70	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	4.01	6.20	6	3.08
20	21	1000.9	1000.2	20.42	3.43	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	4.09	5.14	6	3.67
21	22	1000.2	997.5	64.86	4.16	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	4.20	5.44	6	4.24
24	23	1000.8	999.8	33.99	2.94	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	4.44	6.84	6	4.85
24	25	1000.8	1000.6	29.98	0.67	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	4.58	5.50	6	1.33
25	26	1000.6	1000.1	19.96	2.51	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	4.52	5.65	6	3.01
29	30	995.4	995.2	34.99	0.57	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	4.75	7.48	6	1.00
37	38	998.3	999.4	27.99	-3.93	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	4.83	5.85	6	0.54
38	39	999.4	998.4	18.87	5.30	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	4.91	7.68	6	5.56
39	39..1	998.4	997.1	61.98	2.10	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	5.07	8.12	6	2.18
39..1	40	997.1	995.8	61.98	2.10	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	5.31	6.49	6	2.18
49	48..1	995.7	994.65	56.48	1.86	5	81	30	0.0046	2.08	2.48	0.34	0.77	4	2.04
48..1	48	994.65	993.6	56.48	1.86	6	97	36	0.0046	2.01	2.40	0.68	1.67	6	2.39
48	47	993.6	993.7	5.91	-1.69	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	0.75	1.87	6	1.69
49	49..1	995.7	995.65	65.5	0.08	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	0.81	2.03	6	0.53
49..1	50	995.65	995.6	65.5	0.08	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	0.89	2.23	6	0.53
50	51	995.6	994.6	43.95	2.28	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	1.02	2.03	6	2.39
51	52	994.6	994.7	32	-0.31	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	1.16	2.59	6	0.78

De	A	area tubería m ²	velocidad seccion llena	capacidad llena l/s	relaciones q/Q actual	relacion v/V actual	velocidad v(m/s) actual	verificar v actual	tirante d/D actuañ	verificar d/D actual	relaciones q/Q futuro	rel. v/V futuro
46	46..1	0.01824	0.7517	13.71	0.35879	0.92	0.69	correcto	0.41	correcto	0.4824	0.99
46.1	47	0.00811	0.6856	5.56	0.05111	0.52	0.36	correcto	0.15	correcto	0.1154	0.67
47	47..1	0.00811	0.6632	5.38	0.06693	0.57	0.38	correcto	0.175	correcto	0.1572	0.73
47.1	47..2	0.01824	0.7096	12.94	0.03366	0.46	0.33	correcto	0.13	correcto	0.0810	0.60
47.2	56	0.01824	0.7773	14.18	0.03608	0.47	0.37	correcto	0.129	correcto	0.0883	0.62
56	57	0.01824	1.5335	27.97	0.03181	0.45	0.70	correcto	0.12	correcto	0.0665	0.57
57	60	0.01824	0.6352	11.59	0.10943	0.66	0.42	correcto	0.22	correcto	0.1957	0.77
60	60..1	0.01824	0.7729	14.10	0.09952	0.64	0.49	correcto	0.21	correcto	0.1577	0.73
60.1	155	0.01824	0.7729	14.10	0.10910	0.66	0.51	correcto	0.22	correcto	0.1866	0.76
155	155..1	0.01824	1.2320	22.47	0.07181	0.59	0.73	correcto	0.18	correcto	0.1100	0.66
155..1	156	0.01824	1.2320	22.47	0.07519	0.59	0.72	correcto	0.19	correcto	0.1080	0.65
156	156..1	0.01824	1.1098	20.24	0.08721	0.61	0.68	correcto	0.20	correcto	0.1321	0.69
156..1	158	0.01824	1.1098	20.24	0.09096	0.62	0.69	correcto	0.20	correcto	0.1299	0.69
158	176	0.01824	0.7172	13.08	0.15902	0.73	0.52	correcto	0.27	correcto	0.2535	0.83
179	177	0.01824	0.7844	14.31	0.17181	0.75	0.59	correcto	0.28	correcto	0.2548	0.84
177	176	0.01824	2.3741	43.31	0.05989	0.55	1.31	correcto	0.17	correcto	0.0850	0.61
3	2	0.01824	1.0944	19.96	0.13668	0.70	0.77	correcto	0.25	correcto	0.2008	0.78
5	4	0.01824	0.6441	11.75	0.29271	0.87	0.56	correcto	0.37	correcto	0.4755	0.99
11	12	0.01824	1.7225	31.42	0.11375	0.66	1.14	correcto	0.23	correcto	0.1391	0.70
12	12..1	0.01824	1.9323	35.25	0.10355	0.65	1.25	correcto	0.22	correcto	0.1643	0.74
12.1	13	0.01824	1.9672	35.88	0.10548	0.65	1.28	correcto	0.22	correcto	0.1319	0.69
13	14	0.01824	2.8624	52.21	0.07394	0.59	1.67	correcto	0.18	correcto	0.1148	0.66
14	15	0.01824	1.6048	29.27	0.13189	0.69	1.11	correcto	0.25	correcto	0.2048	0.79
19	18	0.01824	1.0850	19.79	0.19891	0.78	0.85	correcto	0.30	correcto	0.2495	0.83
19	20	0.01824	1.5293	27.90	0.14384	0.71	1.09	correcto	0.26	correcto	0.2222	0.80
20	21	0.01824	1.6692	30.45	0.13427	0.70	1.16	correcto	0.25	correcto	0.1688	0.74
21	22	0.01824	1.7934	32.71	0.12842	0.69	1.23	correcto	0.24	correcto	0.1664	0.74
24	23	0.01824	1.9190	35.01	0.12684	0.68	1.31	correcto	0.24	correcto	0.1954	0.77
24	25	0.01824	1.0061	18.35	0.24930	0.83	0.84	correcto	0.34	correcto	0.2999	0.87
25	26	0.01824	1.5101	27.55	0.16394	0.74	1.11	correcto	0.27	correcto	0.2050	0.79
29	30	0.01824	0.8711	15.89	0.29923	0.87	0.76	correcto	0.38	correcto	0.4708	0.98
37	38	0.01824	0.6376	11.63	0.41533	0.95	0.61	correcto	0.45	correcto	0.5031	1.00
38	39	0.01824	2.0545	37.48	0.13092	0.69	1.42	correcto	0.24	correcto	0.2050	0.79
39	39..1	0.01824	1.2854	23.45	0.21620	0.80	1.02	correcto	0.32	correcto	0.3464	0.91
39.1	40	0.01824	1.2854	23.45	0.22639	0.81	1.04	correcto	0.32	correcto	0.2769	0.85
49	48..1	0.00811	0.9484	7.69	0.04446	0.50	0.48	correcto	0.14	correcto	0.1002	0.64
48.1	48	0.01824	1.3466	24.56	0.02748	0.44	0.59	correcto	0.114	correcto	0.0678	0.57
48	47	0.01824	1.1330	20.67	0.03633	0.47	0.54	correcto	0.13	correcto	0.0904	0.62
49	49..1	0.01824	0.6367	11.61	0.06976	0.57	0.37	correcto	0.178	correcto	0.1746	0.75
49.1	50	0.01824	0.6367	11.61	0.07628	0.59	0.37	correcto	0.186	correcto	0.1921	0.77
50	51	0.01824	1.3462	24.56	0.04158	0.49	0.66	correcto	0.14	correcto	0.0826	0.60
51	52	0.01824	0.7698	14.04	0.08232	0.60	0.46	correcto	0.19	correcto	0.1847	0.76

De	A	v v(m/s) futuro	verificar v futuro	tirante d/D futuro	verificar d/D futuro	altura pozo agua arriba	cota invert agua arriba	altura pozo agua abajo	cota invert agua abajo	pendiente tuberia	condicion pendiente no > 11%	volumen excavación entre pozo	velocidad
46	46..1	0.74	correcto	0.49	correcto	1.00	993.3	1.05	992.95	0.74	continuar	43.35	0.74
46.1	47	0.46	correcto	0.23	correcto	1.05	992.95	1.25	992.45	1.06	continuar	48.63	0.46
47	47..1	0.48	correcto	0.27	correcto	1.25	992.45	1.90	991.7	1.00	continuar	106.78	0.48
47..1	47..2	0.43	correcto	0.19	correcto	1.90	991.7	2.30	991.2	0.66	continuar	142.37	0.43
47.2	56	0.48	correcto	0.20	correcto	2.30	991.2	2.80	990.6	0.80	continuar	172.88	0.48
56	57	0.87	correcto	0.17	correcto	2.80	990.6	2.85	990.55	3.10	continuar	86.42	0.87
57	60	0.49	correcto	0.30	correcto	2.85	990.55	3.70	990.3	0.53	continuar	138.53	0.49
60	60..1	0.56	correcto	0.27	correcto	3.70	990.3	3.75	989.9	0.79	continuar	170.31	0.56
60..1	155	0.59	correcto	0.29	correcto	3.75	989.9	3.80	989.5	0.79	continuar	172.59	0.59
155	155..1	0.81	correcto	0.22	correcto	3.80	989.5	3.85	988.65	2.00	continuar	146.24	0.81
155..1	156	0.80	correcto	0.22	correcto	3.85	988.65	3.90	987.8	2.00	continuar	148.15	0.80
156	156..1	0.77	correcto	0.25	correcto	3.95	987.75	4.00	986.5	1.62	continuar	275.43	0.77
156..1	158	0.77	correcto	0.24	correcto	4.00	986.5	4.05	985.25	1.62	continuar	278.90	0.77
158	176	0.60	correcto	0.34	correcto	4.05	985.25	4.25	984.85	0.68	continuar	220.37	0.60
179	177	0.66	correcto	0.34	correcto	0.70	993.5	1.30	992.9	0.81	continuar	66.57	0.66
177	176	1.45	correcto	0.20	correcto	1.30	992.9	1.60	987.5	7.43	continuar	94.85	1.45
3	2	0.85	correcto	0.30	correcto	0.70	999.8	0.90	998.9	1.58	continuar	41.04	0.85
5	4	0.64	correcto	0.49	correcto	0.70	998.8	0.95	998.45	0.55	continuar	47.52	0.64
11	12	1.21	correcto	0.25	correcto	0.70	1000.7	0.80	999.1	3.91	continuar	27.61	1.21
12	12..1	1.43	correcto	0.27	correcto	0.80	999.1	0.85	996.35	4.92	continuar	41.48	1.43
12..1	13	1.36	correcto	0.25	correcto	0.85	996.35	1.00	993.5	5.10	continuar	46.51	1.36
13	14	1.90	correcto	0.23	correcto	1.00	993.5	1.05	990.95	10.80	continuar	21.78	1.90
14	15	1.26	correcto	0.31	correcto	1.05	990.95	1.10	989.9	3.39	continuar	29.92	1.26
19	18	0.90	correcto	0.34	correcto	0.70	1000.9	1.30	1000	1.55	continuar	52.20	0.90
19	20	1.23	correcto	0.32	correcto	0.70	1000.9	0.80	1000.1	3.08	continuar	17.52	1.23
20	21	1.24	correcto	0.28	correcto	0.80	1000.1	0.85	999.35	3.67	continuar	15.16	1.24
21	22	1.33	correcto	0.28	correcto	0.85	999.35	0.90	996.6	4.24	continuar	51.08	1.33
24	23	1.49	correcto	0.30	correcto	0.70	1000.1	1.35	998.45	4.85	continuar	31.36	1.49
24	25	0.88	correcto	0.38	correcto	0.70	1000.1	0.90	999.7	1.33	continuar	21.59	0.88
25	26	1.19	correcto	0.31	correcto	0.90	999.7	1.00	999.1	3.01	continuar	17.07	1.19
29	30	0.86	correcto	0.48	correcto	1.50	993.9	1.65	993.55	1.00	continuar	49.60	0.86
37	38	0.64	correcto	0.50	correcto	0.85	997.45	2.10	997.3	0.54	continuar	37.16	0.64
38	39	1.61	correcto	0.31	correcto	2.10	997.3	2.15	996.25	5.56	continuar	36.09	1.61
39	39..1	1.17	correcto	0.41	correcto	2.15	996.25	2.20	994.9	2.18	continuar	121.33	1.17
39..1	40	1.10	correcto	0.36	correcto	2.20	994.9	2.25	993.55	2.18	continuar	124.11	1.10
49	48..1	0.61	correcto	0.21	correcto	0.70	995	0.80	993.85	2.04	continuar	38.12	0.61
48..1	48	0.77	correcto	0.18	correcto	0.80	993.85	1.10	992.5	2.39	continuar	48.29	0.77
48	47	0.70	correcto	0.20	correcto	1.10	992.5	1.30	992.4	1.69	continuar	6.38	0.70
49	49..1	0.48	correcto	0.28	correcto	1.30	994.4	1.60	994.05	0.53	continuar	85.48	0.48
49..1	50	0.49	correcto	0.30	correcto	1.60	994.05	1.90	993.7	0.53	continuar	103.16	0.49
50	51	0.81	correcto	0.19	correcto	1.90	993.7	1.95	992.65	2.39	continuar	76.14	0.81
51	52	0.59	correcto	0.29	correcto	1.95	992.65	2.30	992.4	0.78	continuar	61.20	0.59

Continuación

De	A	cota inicial	cota final	longitud metros	pendiente terreno	numero de casas	Poblacion Futura	Población Actual	Factor del Caudal de Diseño	Factor de hardmon futuro	Factor de hardmon actual	caudal l/s actual	caudal l/s fututo	diametro pulgadas	s %
48	48..1	993.6	994	62.5	-0.64	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	1.29	2.39	6	0.80
48..1	53	994	994.4	62.5	-0.64	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	1.43	2.96	6	0.80
53	53..1	994.4	993.9	52.75	0.95	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	1.61	3.10	6	1.04
53..1	54	993.9	993.4	52.75	0.95	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	1.85	3.03	6	1.04
54	54..1	993.4	990.45	48.32	6.11	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.93	3.30	6	6.21
54..1	55	990.45	987.5	48.32	6.11	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.06	3.39	6	6.21
57	57..1	993.4	993.65	65	-0.38	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.14	3.51	6	1.15
57..1	58	993.65	993.9	65	-0.38	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.28	3.76	6	0.77
58	59	993.9	991.6	55.87	4.12	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.35	3.71	6	4.21
164	163	996.5	994.3	58.94	3.73	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.43	3.96	6	3.90
163	162	994.3	992.2	36.93	5.69	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.50	3.91	6	5.82
162	161..1	992.2	991.2	52.48	1.91	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.58	4.16	6	2.00
161..1	161	991.2	990.2	52.48	1.91	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.65	4.12	6	2.00
161	160	990.2	991.6	46.93	-2.98	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.79	4.53	6	0.75
160	159	991.6	992.3	55.98	-1.25	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.92	4.48	6	0.71
159	156	992.3	991.7	75	0.80	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	3.00	4.73	6	0.87
164	165	996.5	996.3	31.99	0.63	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	3.24	5.12	6	0.94
165	166	996.3	995.2	62.97	1.75	5	81	30	0.0046	2.08	2.48	3.53	5.50	6	1.83
166	167	995.2	994.2	42.95	2.33	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	3.77	5.76	6	3.38
167	168	994.2	994.2	48	0.00	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	4.00	6.14	6	0.83
168	169	994.2	995.6	37.98	-3.69	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	4.14	6.13	6	0.79
169	169..1	995.6	995.4	45.5	0.44	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	4.22	6.35	6	0.66
169..1	170	995.4	995.2	45.5	0.44	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	4.22	6.35	6	0.88
175	174	995.2	994.8	74	0.54	6	97	36	0.0046	2.01	2.40	4.55	7.02	6	0.81
174	173	994.8	991.7	44.83	6.92	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	4.62	6.55	6	7.03
173	172	991.7	991.9	29.98	-0.67	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	0.16	0.36	4	1.17
172	171	991.9	993.5	33.88	-4.72	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	0.09	0.20	6	2.07
171	170	994.8	995.2	20.25	-1.98	6	97	36	0.0046	2.01	2.40	0.40	0.89	4	2.72
154	60	995.4	994	56.98	2.46	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	0.35	0.87	4	2.98
180	157..1	993.4	992.65	48.99	1.53	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	0.54	1.38	6	1.74
157..1	157	992.65	991.9	48.99	1.53	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	0.67	1.74	6	1.63
157	156	991.9	991.7	62	0.32	5	81	30	0.0046	2.08	2.48	0.96	1.64	6	4.52
180	182	993.4	991.5	63.92	2.97	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.03	1.94	6	3.13
182	183	991.5	986.8	74.68	6.29	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.11	1.84	6	6.36
183	184	986.8	985.2	40.49	3.95	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	1.24	2.30	6	4.08
184	184..1	985.2	982.75	43.2	5.67	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.32	2.15	6	5.79
184..1	185	982.75	980.3	43.2	5.67	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.40	2.05	6	5.79
185	189	980.3	980.2	43.99	0.23	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	1.53	2.51	6	0.91
189	190	980.2	982.4	38.92	-5.65	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.61	2.25	6	0.77
195	190	986.5	982.4	45.69	8.97	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.61	2.25	6	10.72
188	187	986.4	984.8	54.97	2.91	5	81	30	0.0046	2.08	2.48	1.89	3.28	6	4.37
187	186	984.8	985.4	24.95	-2.40	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.03	2.61	6	1.00

Continuación

De	A	area tubería m ²	velocidad seccion llena	capacidad llena l/s	relaciones q/Q actual	relacion v/V actual	velocidad v(m/s) actual	verificar v actual	tirante d/D actuañ	verificar d/D actual	relaciones q/Q futuro	rel. v/V futuro
48	48..1	0.01824	0.7790	14.21	0.09086	0.62	0.48	correcto	0.20	correcto	0.1682	0.74
48..1	53	0.01824	0.7790	14.21	0.10036	0.64	0.50	correcto	0.21	correcto	0.2081	0.79
53	53..1	0.01824	0.8894	16.22	0.09954	0.64	0.57	correcto	0.21	correcto	0.1911	0.77
53..1	54	0.01824	0.8894	16.22	0.11427	0.66	0.59	correcto	0.23	correcto	0.1869	0.76
54	54..1	0.01824	2.1702	39.59	0.04874	0.52	1.12	correcto	0.15	correcto	0.0835	0.61
54..1	55	0.01824	2.1702	39.59	0.05215	0.53	1.14	correcto	0.16	correcto	0.0857	0.61
57	57..1	0.01824	0.9356	17.07	0.12542	0.68	0.64	correcto	0.24	correcto	0.2055	0.79
57..1	58	0.01824	0.7639	13.93	0.16330	0.74	0.56	correcto	0.27	correcto	0.2696	0.85
58	59	0.01824	1.7863	32.58	0.07216	0.59	1.06	correcto	0.18	correcto	0.1139	0.66
164	163	0.01824	1.7205	31.39	0.07733	0.59	1.02	correcto	0.19	correcto	0.1262	0.68
163	162	0.01824	2.1015	38.34	0.06529	0.56	1.18	correcto	0.17	correcto	0.1021	0.64
162	161..1	0.01824	1.2320	22.47	0.11475	0.66	0.82	correcto	0.23	correcto	0.1853	0.76
161..1	161	0.01824	1.2320	22.47	0.11812	0.67	0.83	correcto	0.23	correcto	0.1833	0.76
161	160	0.01824	0.7522	13.72	0.20332	0.78	0.59	correcto	0.31	correcto	0.3299	0.90
160	159	0.01824	0.7362	13.43	0.21777	0.80	0.59	correcto	0.32	correcto	0.3337	0.90
159	156	0.01824	0.8108	14.79	0.20287	0.78	0.64	correcto	0.31	correcto	0.3198	0.89
164	165	0.01824	0.8435	15.39	0.21055	0.79	0.67	correcto	0.31	correcto	0.3329	0.90
165	166	0.01824	1.1770	21.47	0.16424	0.74	0.87	correcto	0.27	correcto	0.2562	0.84
166	167	0.01824	1.6003	29.19	0.12898	0.69	1.10	correcto	0.24	correcto	0.1974	0.78
167	168	0.01824	0.7951	14.50	0.27608	0.85	0.68	correcto	0.36	correcto	0.4235	0.96
168	169	0.01824	0.7741	14.12	0.29314	0.87	0.67	correcto	0.37	correcto	0.4339	0.96
169	169..1	0.01824	0.7072	12.90	0.32672	0.89	0.63	correcto	0.39	correcto	0.4919	1.00
169..1	170	0.01824	0.8166	14.90	0.28295	0.86	0.70	correcto	0.36	correcto	0.4260	0.96
175	174	0.01824	0.7843	14.31	0.31792	0.89	0.70	correcto	0.39	correcto	0.4908	0.99
174	173	0.01824	2.3088	42.12	0.10980	0.66	1.51	correcto	0.22	correcto	0.1555	0.73
173	172	0.00811	0.7182	5.82	0.02726	0.43	0.31	correcto	0.11	correcto	0.0623	0.56
172	171	0.01824	1.2519	22.84	0.00383	0.24	0.30	correcto	0.05	correcto	0.0089	0.31
171	170	0.00811	1.0954	8.88	0.04475	0.50	0.55	correcto	0.14	correcto	0.1007	0.64
154	60	0.00811	1.1481	9.31	0.03732	0.48	0.55	correcto	0.132	correcto	0.0934	0.63
180	157..1	0.01824	1.1473	20.93	0.02561	0.43	0.49	correcto	0.11	correcto	0.0657	0.56
157..1	157	0.01824	1.1130	20.30	0.03305	0.46	0.51	correcto	0.124	correcto	0.0856	0.61
157	156	0.01824	1.8509	33.76	0.02837	0.44	0.81	correcto	0.12	correcto	0.0486	0.51
180	182	0.01824	1.5406	28.10	0.03679	0.48	0.73	correcto	0.13	correcto	0.0691	0.57
182	183	0.01824	2.1966	40.07	0.02769	0.44	0.96	correcto	0.11	correcto	0.0460	0.51
183	184	0.01824	1.7582	32.07	0.03881	0.48	0.85	correcto	0.13	correcto	0.0719	0.59
184	184..1	0.01824	2.0952	38.22	0.03455	0.47	0.98	correcto	0.13	correcto	0.0561	0.54
184..1	185	0.01824	2.0952	38.22	0.03653	0.47	0.99	correcto	0.13	correcto	0.0535	0.53
185	189	0.01824	0.8305	15.15	0.10108	0.64	0.53	correcto	0.21	correcto	0.1656	0.74
189	190	0.01824	0.7647	13.95	0.11522	0.67	0.51	correcto	0.23	correcto	0.1613	0.73
195	190	0.01824	2.8523	52.03	0.03089	0.45	1.28	correcto	0.12	correcto	0.0432	0.50
188	187	0.01824	1.8199	33.20	0.05706	0.54	0.99	correcto	0.16	correcto	0.0988	0.64
187	186	0.01824	0.8718	15.90	0.12759	0.69	0.60	correcto	0.24	correcto	0.1643	0.74

Continuación

De	A	v v(m/s) futuro	verificar v futuro	tirante d/D futuro	verificar d/D futuro	altura pozo agua arriba	cota invert agua arriba	altura pozo agua abajo	cota invert agua abajo	pendiente tuberia	condicion pendiente no > 11%	volumen excavación entre pozo	velocidad
48	48..1	0.58	correcto	0.28	correcto	0.90	992.7	1.80	992.2	0.80	continuar	75.94	0.58
48..1	53	0.61	correcto	0.31	correcto	1.80	992.2	2.70	991.7	0.80	continuar	126.56	0.61
53	53..1	0.69	correcto	0.30	correcto	2.70	991.7	2.75	991.15	1.04	continuar	129.37	0.69
53..1	54	0.68	correcto	0.29	correcto	2.75	991.15	2.80	990.6	1.04	continuar	131.74	0.68
54	54..1	1.31	correcto	0.20	correcto	2.80	990.6	2.85	987.6	6.21	continuar	122.85	1.31
54..1	55	1.32	correcto	0.20	correcto	2.85	987.6	2.90	984.6	6.21	continuar	125.03	1.32
57	57..1	0.74	correcto	0.31	correcto	2.35	991.05	3.35	990.3	1.15	continuar	166.73	0.74
57..1	58	0.65	correcto	0.35	correcto	3.35	990.3	4.10	989.8	0.77	continuar	217.91	0.65
58	59	1.18	correcto	0.23	correcto	4.10	989.8	4.15	987.45	4.21	continuar	207.42	1.18
164	163	1.17	correcto	0.24	correcto	0.70	995.8	0.80	993.5	3.90	continuar	39.78	1.17
163	162	1.35	correcto	0.22	correcto	0.80	993.5	0.85	991.35	5.82	continuar	27.42	1.35
162	161..1	0.94	correcto	0.29	correcto	0.85	991.35	0.90	990.3	2.00	continuar	41.33	0.94
161..1	161	0.94	correcto	0.29	correcto	0.90	990.3	0.95	989.25	2.00	continuar	43.69	0.94
161	160	0.67	correcto	0.40	correcto	0.95	989.25	2.70	988.9	0.75	continuar	77.08	0.67
160	159	0.66	correcto	0.40	correcto	2.70	988.9	3.80	988.5	0.71	continuar	163.74	0.66
159	156	0.72	correcto	0.39	correcto	3.80	988.5	3.85	987.85	0.87	continuar	258.19	0.72
164	165	0.76	correcto	0.40	correcto	0.70	995.8	0.80	995.5	0.94	continuar	21.59	0.76
165	166	0.98	correcto	0.35	correcto	0.80	995.5	0.85	994.35	1.83	continuar	46.76	0.98
166	167	1.24	correcto	0.30	correcto	0.85	994.35	1.30	992.9	3.38	continuar	41.55	1.24
167	168	0.76	correcto	0.45	correcto	1.30	992.9	1.70	992.5	0.83	continuar	64.80	0.76
168	169	0.75	correcto	0.46	correcto	1.70	992.5	3.40	992.2	0.79	continuar	87.16	0.75
169	169..1	0.70	correcto	0.50	correcto	3.40	992.2	3.50	991.9	0.66	continuar	141.28	0.70
169..1	170	0.78	correcto	0.46	correcto	3.50	991.9	3.70	991.5	0.88	continuar	147.42	0.78
175	174	0.78	correcto	0.49	correcto	0.70	994.5	0.90	993.9	0.81	continuar	53.28	0.78
174	173	1.68	correcto	0.27	correcto	0.90	993.9	0.95	990.75	7.03	continuar	37.32	1.68
173	172	0.40	correcto	0.17	correcto	0.95	990.75	1.50	990.4	1.17	continuar	33.05	0.40
172	171	0.39	correcto	0.07	correcto	1.50	990.4	3.80	989.7	2.07	continuar	80.80	0.39
171	170	0.70	correcto	0.21	correcto	3.80	991	4.75	990.45	2.72	continuar	77.91	0.70
154	60	0.72	correcto	0.21	correcto	0.70	994.7	1.00	993	2.98	continuar	43.59	0.72
180	157..1	0.65	correcto	0.17	correcto	0.70	992.7	0.80	991.85	1.74	continuar	33.07	0.65
157..1	157	0.68	correcto	0.20	correcto	0.80	991.85	0.85	991.05	1.63	continuar	36.38	0.68
157	156	0.95	correcto	0.15	correcto	0.85	991.05	3.45	988.25	4.52	continuar	119.97	0.95
180	182	0.88	correcto	0.18	correcto	0.70	992.7	0.80	990.7	3.13	continuar	43.15	0.88
182	183	1.12	correcto	0.15	correcto	0.80	990.7	0.85	985.95	6.36	continuar	55.45	1.12
183	184	1.04	correcto	0.18	correcto	0.85	985.95	0.90	984.3	4.08	continuar	31.89	1.04
184	184..1	1.13	correcto	0.16	correcto	0.90	984.3	0.95	981.8	5.79	continuar	35.96	1.13
184..1	185	1.11	correcto	0.16	correcto	0.95	981.8	1.00	979.3	5.79	continuar	37.91	1.11
185	189	0.61	correcto	0.28	correcto	1.00	979.3	1.30	978.9	0.91	continuar	45.53	0.61
189	190	0.56	correcto	0.27	correcto	1.30	978.9	3.80	978.6	0.77	continuar	89.32	0.56
195	190	1.42	correcto	0.14	correcto	3.00	983.5	3.80	978.6	10.72	continuar	139.81	1.42
188	187	1.16	correcto	0.21	correcto	0.70	985.7	1.50	983.3	4.37	continuar	54.42	1.16
187	186	0.64	correcto	0.27	correcto	1.50	983.3	2.35	983.05	1.00	continuar	43.23	0.64

Continuación

De	A	cota inicial	cota final	longitud metros	pendiente terreno	numero de casas	Poblacion Futura	Población Actual	Factor del Caudal de Diseño	Factor de hardmon futuro	Factor de hardmon actual	caudal l/s actual	caudal l/s fututo	diametro pulgadas	s %
186	184	985.4	985.2	76	0.26	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.16	3.64	6	0.92
194	193..1	992.3	990.3	54.93	3.64	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.30	2.98	6	3.73
193..1	193	990.3	988.3	54.93	3.64	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.38	3.84	6	3.73
193	192	988.3	987.8	23	2.17	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.45	3.18	6	2.39
192	191	987.8	983.7	56.64	7.24	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.53	4.05	6	7.42
191	190	983.7	982.4	8.93	14.56	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.45	3.18	6	15.12
69	67	1004	1002	43.94	4.55	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	2.69	4.49	6	4.78
67	65..1	1002	1000.9	51.98	2.12	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.77	3.38	6	2.21
65..1	65	1000.9	999.8	51.98	2.12	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.84	4.69	6	2.21
65	63	999.8	999.4	38	1.05	6	97	36	0.0046	2.01	2.40	3.17	4.28	6	1.84
63	1	999.4	999.4	42	0.00	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	3.31	5.05	6	0.71
1	0..1	999.4	999.7	64	-0.47	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	3.39	4.48	6	0.62
0..1	0	999.7	1000	64	-0.47	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	3.62	5.69	6	0.78
69	71	1004	1003.8	20.98	0.95	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	3.86	5.12	6	1.43
71	73	1003.8	1002.8	15.85	6.31	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	3.86	5.12	6	6.62
73	75	1002.8	1001.4	44.92	3.12	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	4.05	6.20	6	3.23
75	76	1001.4	999.3	35.83	5.86	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	4.24	5.63	6	6.98
76	77	999.3	999.5	22.99	-0.87	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	4.19	5.49	6	0.87
77	78	999.5	997.3	36.82	5.98	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	4.26	6.40	6	6.11
78	79	997.3	996.4	39.95	2.25	6	97	36	0.0046	2.01	2.40	4.60	6.38	6	2.63
79	79..1	996.4	996.45	39.99	-0.13	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	0.16	0.36	6	1.38
79..1	84	996.45	996.5	39.99	-0.13	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	0.29	0.73	6	1.00
84	85	996.5	996.4	7.45	1.34	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	0.37	0.93	6	2.01
94	93	1005.5	1004.9	19	3.16	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	0.37	0.93	6	3.68
93	86	1004.9	1003.4	58.98	2.54	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	0.45	1.13	6	2.63
94	95	1005.5	1004.7	69.98	1.14	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	0.52	0.93	6	1.29
95	96	1004.7	1003.6	53.96	2.04	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	0.71	1.64	6	2.13
96	98	1003.6	1003.2	25.97	1.54	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	0.95	1.57	6	1.73
98	99	1003.2	1003	18.47	1.08	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	1.19	2.28	6	1.35
99	100	1003	1002.1	64.98	1.39	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	1.43	2.28	6	1.46
100	101	1002.1	1002	6.43	1.56	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	1.67	2.21	6	2.33
101	102	1002	1002.4	76	-0.53	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	1.90	2.92	6	0.66
102	103	1002.4	1001.7	25.95	2.70	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	2.14	2.85	6	2.89
104	103	1003.5	1001.7	53.96	3.34	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.28	3.28	6	5.74
104	106	1003.5	1001.8	58.93	2.88	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	2.47	3.36	6	3.05
106	107	1001.8	1001.2	45.98	1.30	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	2.66	3.79	6	1.41
107	107..1	1001.2	1001.15	54.66	0.09	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.79	3.72	6	0.73
107..1	107..2	1001.2	1001.1	54.66	0.18	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.93	4.15	6	0.73
107..2	108	1001.1	1001	54.66	0.18	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	3.00	3.93	6	0.73
108	117	1001	1000.7	44.99	0.67	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	3.14	4.52	6	0.89
117	117..1	1000.7	999.6	42.65	2.58	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	3.21	4.13	6	2.70
117..1	118	999.6	998.5	42.65	2.58	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	3.29	4.72	6	2.70

Continuación

De	A	area tuberia m ²	velocidad seccion llena	capacidad llena l/s	relaciones q/Q actual	relacion v/V actual	velocidad v(m/s) actual	verificar v actual	tirante d/D actuañ	verificar d/D actual	relaciones q/Q futuro	rel. v/V futuro
186	184	0.01824	0.8359	15.25	0.14194	0.71	0.59	correcto	0.25	correcto	0.2388	0.82
194	193..1	0.01824	1.6826	30.69	0.07491	0.59	0.99	correcto	0.19	correcto	0.0969	0.63
193..1	193	0.01824	1.6826	30.69	0.07738	0.59	1.00	correcto	0.19	correcto	0.1253	0.68
193	192	0.01824	1.3469	24.57	0.09976	0.64	0.86	correcto	0.21	correcto	0.1294	0.69
192	191	0.01824	2.3718	43.26	0.05840	0.54	1.29	correcto	0.16	correcto	0.0936	0.63
191	190	0.01824	3.3865	61.77	0.03968	0.48	1.64	correcto	0.14	correcto	0.0515	0.53
69	67	0.01824	1.9041	34.73	0.07744	0.59	1.13	correcto	0.19	correcto	0.1292	0.69
67	65..1	0.01824	1.2955	23.63	0.11703	0.67	0.87	correcto	0.23	correcto	0.1431	0.71
65..1	65	0.01824	1.2955	23.63	0.12024	0.67	0.87	correcto	0.23	correcto	0.1985	0.78
65	63	0.01824	1.1821	21.56	0.14722	0.72	0.85	correcto	0.26	correcto	0.1984	0.78
63	1	0.01824	0.7361	13.43	0.24649	0.83	0.61	correcto	0.34	correcto	0.3763	0.93
1	0..1	0.01824	0.6886	12.56	0.26954	0.85	0.58	correcto	0.35	correcto	0.3568	0.92
0..1	0	0.01824	0.7698	14.04	0.25810	0.84	0.65	correcto	0.35	correcto	0.4055	0.95
69	71	0.01824	1.0415	19.00	0.20335	0.78	0.82	correcto	0.31	correcto	0.2696	0.85
71	73	0.01824	2.2417	40.89	0.09448	0.63	1.41	correcto	0.21	correcto	0.1253	0.68
73	75	0.01824	1.5648	28.55	0.14195	0.71	1.11	correcto	0.25	correcto	0.2172	0.80
75	76	0.01824	2.3007	41.97	0.10105	0.64	1.47	correcto	0.21	correcto	0.1341	0.70
76	77	0.01824	0.8124	14.82	0.28255	0.86	0.70	correcto	0.36	correcto	0.3701	0.92
77	78	0.01824	2.1531	39.27	0.10854	0.65	1.41	correcto	0.22	correcto	0.1631	0.74
78	79	0.01824	1.4120	25.76	0.17844	0.75	1.07	correcto	0.29	correcto	0.2477	0.83
79	79..1	0.01824	1.0214	18.63	0.00852	0.30	0.31	correcto	0.07	correcto	0.0195	0.39
79..1	84	0.01824	0.8711	15.89	0.01849	0.39	0.34	correcto	0.094	correcto	0.0456	0.51
84	85	0.01824	1.2359	22.54	0.01640	0.37	0.46	correcto	0.089	correcto	0.0412	0.49
94	93	0.01824	1.6718	30.50	0.01212	0.34	0.57	correcto	0.08	correcto	0.0305	0.45
93	86	0.01824	1.4120	25.76	0.01729	0.38	0.53	correcto	0.091	correcto	0.0440	0.50
94	95	0.01824	0.9877	18.02	0.02893	0.44	0.44	correcto	0.12	correcto	0.0516	0.53
95	96	0.01824	1.2715	23.19	0.03061	0.45	0.57	correcto	0.12	correcto	0.0707	0.58
96	98	0.01824	1.1465	20.91	0.04537	0.51	0.58	correcto	0.15	correcto	0.0751	0.59
98	99	0.01824	1.0133	18.48	0.06425	0.56	0.57	correcto	0.17	correcto	0.1234	0.68
99	100	0.01824	1.0531	19.21	0.07426	0.59	0.62	correcto	0.18	correcto	0.1187	0.67
100	101	0.01824	1.3303	24.27	0.06863	0.57	0.76	correcto	0.18	correcto	0.0911	0.62
101	102	0.01824	0.7065	12.89	0.14778	0.72	0.51	correcto	0.26	correcto	0.2267	0.81
102	103	0.01824	1.4807	27.01	0.07935	0.60	0.88	correcto	0.19	correcto	0.1056	0.65
104	103	0.01824	2.0876	38.08	0.05983	0.55	1.14	correcto	0.17	correcto	0.0863	0.61
104	106	0.01824	1.5222	27.77	0.08885	0.62	0.94	correcto	0.20	correcto	0.1210	0.67
106	107	0.01824	1.0356	18.89	0.14058	0.71	0.73	correcto	0.25	correcto	0.2007	0.78
107	107..1	0.01824	0.7451	13.59	0.20533	0.79	0.59	correcto	0.31	correcto	0.2739	0.85
107..1	107..2	0.01824	0.7451	13.59	0.21527	0.80	0.59	correcto	0.32	correcto	0.3056	0.88
107..2	108	0.01824	0.7451	13.59	0.22085	0.80	0.60	correcto	0.32	correcto	0.2889	0.86
108	117	0.01824	0.8213	14.98	0.20938	0.79	0.65	correcto	0.31	correcto	0.3015	0.87
117	117..1	0.01824	1.4302	26.09	0.12314	0.68	0.97	correcto	0.24	correcto	0.1583	0.73
117..1	118	0.01824	1.4302	26.09	0.12604	0.68	0.98	correcto	0.24	correcto	0.1809	0.76

continuación

De	A	v v(m/s) futuro	verificar v futuro	tirante d/D futuro	verificar d/D futuro	altura pozo agua arriba	cota invert agua arriba	altura pozo agua abajo	cota invert agua abajo	pendiente tuberia	condicion pendiente no > 11%	volumen excavación entre pozo	velocidad
186	184	0.69	correcto	0.33	correcto	2.35	983.05	2.85	982.35	0.92	continuar	177.84	0.69
194	193..1	1.07	correcto	0.21	correcto	3.55	988.75	3.60	986.7	3.73	continuar	176.74	1.07
193..1	193	1.15	correcto	0.24	correcto	3.60	986.7	3.65	984.65	3.73	continuar	179.21	1.15
193	192	0.93	correcto	0.24	correcto	3.65	984.65	3.70	984.1	2.39	continuar	76.07	0.93
192	191	1.48	correcto	0.21	correcto	3.70	984.1	3.80	979.9	7.42	continuar	191.16	1.48
191	190	1.78	correcto	0.15	correcto	3.80	979.9	3.85	978.55	15.12	continuar	30.74	1.78
69	67	1.31	correcto	0.24	correcto	0.70	1003.3	0.80	1001.2	4.78	continuar	29.66	1.31
67	65..1	0.92	correcto	0.26	correcto	0.80	1001.2	0.85	1000.05	2.21	continuar	38.60	0.92
65..1	65	1.01	correcto	0.30	correcto	0.85	1000.05	0.90	998.9	2.21	continuar	40.93	1.01
65	63	0.92	correcto	0.30	correcto	0.90	998.9	1.20	998.2	1.84	continuar	35.91	0.92
63	1	0.68	correcto	0.43	correcto	1.20	998.2	1.50	997.9	0.71	continuar	51.03	0.68
1	0..1	0.63	correcto	0.41	correcto	1.50	997.9	2.20	997.5	0.62	continuar	106.56	0.63
0..1	0	0.73	correcto	0.44	correcto	2.20	997.5	3.00	997	0.78	continuar	149.76	0.73
69	71	0.88	correcto	0.35	correcto	0.70	1003.3	0.80	1003	1.43	continuar	14.16	0.88
71	73	1.53	correcto	0.24	correcto	0.80	1003	0.85	1001.95	6.62	continuar	11.77	1.53
73	75	1.25	correcto	0.32	correcto	0.85	1001.95	0.90	1000.5	3.23	continuar	35.37	1.25
75	76	1.60	correcto	0.25	correcto	0.90	1000.5	1.30	998	6.98	continuar	35.47	1.60
76	77	0.75	correcto	0.42	correcto	1.30	998	1.70	997.8	0.87	continuar	31.04	0.75
77	78	1.59	correcto	0.27	correcto	1.70	997.8	1.75	995.55	6.11	continuar	57.16	1.59
78	79	1.17	correcto	0.34	correcto	1.75	995.55	1.90	994.5	2.63	continuar	65.62	1.17
79	79..1	0.40	correcto	0.10	correcto	1.90	994.5	2.50	993.95	1.38	continuar	79.18	0.40
79..1	84	0.44	correcto	0.15	correcto	2.50	993.95	2.95	993.55	1.00	continuar	98.08	0.44
84	85	0.61	correcto	0.14	correcto	2.95	993.55	3.00	993.4	2.01	continuar	19.95	0.61
94	93	0.75	correcto	0.12	correcto	0.70	1004.8	0.80	1004.1	3.68	continuar	12.83	0.75
93	86	0.71	correcto	0.14	correcto	0.80	1004.1	0.85	1002.55	2.63	continuar	43.79	0.71
94	95	0.52	correcto	0.15	correcto	0.70	1004.8	0.80	1003.9	1.29	continuar	47.24	0.52
95	96	0.73	correcto	0.18	correcto	0.80	1003.9	0.85	1002.75	2.13	continuar	40.07	0.73
96	98	0.67	correcto	0.19	correcto	0.85	1002.75	0.90	1002.3	1.73	continuar	20.45	0.67
98	99	0.69	correcto	0.24	correcto	0.90	1002.3	0.95	1002.05	1.35	continuar	15.38	0.69
99	100	0.71	correcto	0.23	correcto	0.95	1002.05	1.00	1001.1	1.46	continuar	57.02	0.71
100	101	0.83	correcto	0.20	correcto	1.00	1001.1	1.05	1000.95	2.33	continuar	5.93	0.83
101	102	0.57	correcto	0.32	correcto	1.05	1000.95	1.95	1000.45	0.66	continuar	102.60	0.57
102	103	0.96	correcto	0.22	correcto	1.95	1000.45	2.00	999.7	2.89	continuar	46.13	0.96
104	103	1.28	correcto	0.20	correcto	0.70	1002.8	2.00	999.7	5.74	continuar	65.56	1.28
104	106	1.03	correcto	0.23	correcto	0.70	1002.8	0.80	1001	3.05	continuar	39.78	1.03
106	107	0.81	correcto	0.30	correcto	0.80	1001	0.85	1000.35	1.41	continuar	34.14	0.81
107	107..1	0.63	correcto	0.36	correcto	0.85	1000.35	1.20	999.95	0.73	continuar	50.42	0.63
107..1	107..2	0.65	correcto	0.38	correcto	1.20	1000	1.50	999.6	0.73	continuar	66.41	0.65
107..2	108	0.64	correcto	0.37	correcto	1.50	999.6	1.80	999.2	0.73	continuar	81.17	0.64
108	117	0.72	correcto	0.38	correcto	1.80	999.2	1.90	998.8	0.89	continuar	74.91	0.72
117	117..1	1.04	correcto	0.27	correcto	1.90	998.8	1.95	997.65	2.70	continuar	73.89	1.04
117..1	118	1.09	correcto	0.29	correcto	1.95	997.65	2.00	996.5	2.70	continuar	75.81	1.09

Continuación

De	A	cota inicial	cota final	longitud metros	pendiente terreno	numero de casas	Poblacion Futura	Población Actual	Factor del Caudal de Diseño	Factor de hardmon futuro	Factor de hardmon actual	caudal l/s actual	caudal l/s fututo	diametro pulgadas	s %
118	118..1	998.5	1000.05	41.46	-3.74	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	3.53	4.77	6	0.84
118..1	120	1000.1	1001.6	41.46	-3.62	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	3.45	5.16	6	0.96
115	109..1	1002.2	1001.8	62.5	0.64	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	3.64	4.64	6	1.04
109..1	109	1001.8	1001.4	62.5	0.64	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	3.83	5.66	6	1.20
109	107	1001.4	1001.2	64	0.31	14	226	84	0.0046	1.74	2.06	4.50	6.44	6	1.48
115	116	1002.2	1000.3	64.93	2.93	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	4.58	5.87	6	3.00
114	113	1003.6	1002.6	59.99	1.67	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	4.76	6.94	6	1.83
113	97	1002.6	1002.3	27	1.11	5	81	30	0.0046	2.08	2.48	5.05	6.64	6	1.85
97	96	1002.3	1003.6	78.97	-1.65	6	97	36	0.0046	2.01	2.40	5.38	7.84	6	0.89
118	121	998.5	998.3	18.97	1.05	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	5.52	7.00	6	2.11
121	122	998.3	997.6	66.99	1.04	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	5.59	8.04	6	2.39
122	122..1	997.6	997.3	43.5	0.69	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	0.16	0.36	6	1.61
122..1	123	997.3	997	43.5	0.69	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	0.29	0.73	4	1.03
131	130..1	1001.1	999.4	54.43	3.12	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	0.37	0.93	4	3.31
130..1	130	999.4	997.4	54.43	3.67	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	0.45	1.13	4	3.77
130	123	997.4	997	45	0.89	18	290	108	0.0046	1.67	1.97	1.27	2.95	6	1.00
131	132	1001.4	997.8	61.74	5.83	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.35	1.34	6	5.99
132	136	997.8	996.1	53.92	3.15	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	1.54	3.45	6	3.25
136	137	996.1	998.2	30.92	-6.79	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	1.78	1.98	6	0.81
137	138	998.2	997	54.46	2.20	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	1.91	1.70	6	2.30
138	139	997	998	56.99	-1.75	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.99	3.66	6	0.79
139	144	998	997.9	43.99	0.23	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.12	2.06	6	0.68
145	144	998	997.9	59	0.17	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.26	4.02	6	0.68
145	146	998	997.6	21.96	1.82	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.39	2.42	6	2.05
146	146..1	997.6	996.15	50.95	2.85	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.53	4.38	6	2.94
146..1	148	996.15	994.7	50.95	2.85	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.53	4.38	6	2.94
148	148..1	994.7	994.3	44.99	0.89	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.66	2.79	6	1.00
148..1	149	994.3	993.9	44.99	0.89	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.74	4.59	6	1.00
149	150	993.9	993.8	21.49	0.47	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.87	3.15	6	0.70
150	150..1	993.8	992.8	61.98	1.61	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	3.01	4.95	6	1.69
150..1	151	992.8	991.8	61.98	1.61	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	3.14	3.51	6	1.69
151	153	991.8	989.8	29.79	6.71	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	3.28	5.31	6	6.88
132	133	997.8	996.1	79.85	2.13	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	3.28	5.31	6	2.19
133	134	996.1	994	55.89	3.76	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	3.41	3.87	6	3.85
134	135	994	988.8	69.57	7.47	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	3.49	5.52	6	7.55
140	139	999.2	998	39.99	3.00	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	3.62	4.24	6	3.25
140	141	999.2	999	30.99	0.65	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	3.70	5.72	6	1.29
141	142	999	998.1	71.98	1.25	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	3.84	4.60	6	1.32
142	143	998.1	997.4	20.93	3.34	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	3.91	5.92	6	3.58
90	89	1006.2	1005.6	68	0.88	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	4.05	4.96	6	1.03
89	88	1005.6	1004	37.97	4.21	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	4.23	6.43	6	4.35
88	87	1004	1003.6	64	0.62	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	4.47	5.60	6	1.17

Continuación

De	A	area tuberia m ²	velocidad seccion llena	capacidad llena l/s	relaciones q/Q actual	relacion v/V actual	velocidad v(m/s) actual	verificar v actual	tirante d/D actual	verificar d/D actual	relaciones q/Q futuro	rel. v/V futuro
118	118..1	0.01824	0.8003	14.60	0.24163	0.82	0.66	correcto	0.33	correcto	0.3268	0.89
118..1	120	0.01824	0.8555	15.61	0.22116	0.80	0.69	correcto	0.32	correcto	0.3305	0.90
115	109..1	0.01824	0.8882	16.20	0.22466	0.81	0.72	correcto	0.32	correcto	0.2861	0.86
109..1	109	0.01824	0.9541	17.40	0.21999	0.80	0.76	correcto	0.32	correcto	0.3255	0.89
109	107	0.01824	1.0612	19.36	0.23245	0.81	0.86	correcto	0.33	correcto	0.3326	0.90
115	116	0.01824	1.5094	27.53	0.16617	0.74	1.12	correcto	0.28	correcto	0.2131	0.79
114	113	0.01824	1.1794	21.51	0.22144	0.80	0.95	correcto	0.32	correcto	0.3228	0.89
113	97	0.01824	1.1852	21.62	0.23361	0.81	0.97	correcto	0.33	correcto	0.3070	0.88
97	96	0.01824	0.8200	14.96	0.35994	0.92	0.75	correcto	0.41	correcto	0.5240	1.01
118	121	0.01824	1.2647	23.07	0.23923	0.82	1.04	correcto	0.33	correcto	0.3035	0.88
121	122	0.01824	1.3461	24.55	0.22787	0.81	1.09	correcto	0.32	correcto	0.3275	0.89
122	122..1	0.01824	1.1049	20.15	0.00788	0.30	0.33	correcto	0.06	correcto	0.0180	0.38
122..1	123	0.00811	0.6760	5.48	0.05360	0.53	0.36	correcto	0.157	correcto	0.1323	0.69
131	130..1	0.00811	1.2087	9.80	0.03772	0.48	0.58	correcto	0.13	correcto	0.0948	0.63
130..1	130	0.00811	1.2899	10.46	0.04259	0.50	0.64	correcto	0.140	correcto	0.1083	0.65
130	123	0.01824	0.8710	15.89	0.08012	0.60	0.52	correcto	0.19	correcto	0.1855	0.76
131	132	0.01824	2.1322	38.89	0.03468	0.47	0.99	correcto	0.13	correcto	0.0344	0.46
132	136	0.01824	1.5691	28.62	0.05371	0.53	0.83	correcto	0.16	correcto	0.1207	0.67
136	137	0.01824	0.7832	14.29	0.12434	0.68	0.53	correcto	0.24	correcto	0.1384	0.70
137	138	0.01824	1.3195	24.07	0.07941	0.60	0.79	correcto	0.19	correcto	0.0706	0.58
138	139	0.01824	0.7740	14.12	0.14076	0.71	0.55	correcto	0.25	correcto	0.2591	0.84
139	144	0.01824	0.7193	13.12	0.16175	0.73	0.53	correcto	0.27	correcto	0.1571	0.73
145	144	0.01824	0.7172	13.08	0.17256	0.75	0.54	correcto	0.28	correcto	0.3073	0.88
145	146	0.01824	1.2468	22.74	0.10519	0.65	0.81	correcto	0.22	correcto	0.1066	0.65
146	146..1	0.01824	1.4944	27.26	0.09271	0.62	0.93	correcto	0.21	correcto	0.1608	0.73
146..1	148	0.01824	1.4944	27.26	0.09271	0.62	0.93	correcto	0.21	correcto	0.1608	0.73
148	148..1	0.01824	0.8711	15.89	0.16757	0.74	0.65	correcto	0.28	correcto	0.1754	0.75
148..1	149	0.01824	0.8711	15.89	0.17234	0.75	0.65	correcto	0.28	correcto	0.2886	0.86
149	150	0.01824	0.7277	13.27	0.21647	0.80	0.58	correcto	0.32	correcto	0.2373	0.82
150	150..1	0.01824	1.1336	20.68	0.14548	0.71	0.81	correcto	0.26	correcto	0.2393	0.82
150..1	151	0.01824	1.1336	20.68	0.15202	0.72	0.82	correcto	0.26	correcto	0.1698	0.74
151	153	0.01824	2.2848	41.68	0.07867	0.59	1.36	correcto	0.19	correcto	0.1274	0.69
132	133	0.01824	1.2894	23.52	0.13939	0.70	0.91	correcto	0.25	correcto	0.2258	0.81
133	134	0.01824	1.7083	31.16	0.10955	0.66	1.12	correcto	0.22	correcto	0.1243	0.68
134	135	0.01824	2.3926	43.65	0.07995	0.60	1.43	correcto	0.19	correcto	0.1264	0.68
140	139	0.01824	1.5704	28.65	0.12653	0.68	1.08	correcto	0.24	correcto	0.1479	0.72
140	141	0.01824	0.9895	18.05	0.20500	0.79	0.78	correcto	0.31	correcto	0.3168	0.89
141	142	0.01824	1.0006	18.25	0.21013	0.79	0.79	correcto	0.31	correcto	0.2520	0.83
142	143	0.01824	1.6487	30.08	0.13005	0.69	1.14	correcto	0.24	correcto	0.1969	0.78
90	89	0.01824	0.8837	16.12	0.25102	0.83	0.73	correcto	0.34	correcto	0.3079	0.88
89	88	0.01824	1.8156	33.12	0.12787	0.69	1.25	correcto	0.24	correcto	0.1941	0.77
88	87	0.01824	0.9429	17.20	0.26012	0.84	0.79	correcto	0.35	correcto	0.3258	0.89

Continuación

De	A	v v(m/s) futuro	verificar v futuro	tirante d/D futuro	verificar d/D futuro	altura pozo agua arriba	cota invert agua arriba	altura pozo agua abajo	cota invert agua abajo	pendiente tuberia	condicion pendiente no > 11%	volumen excavación entre pozo	velocidad
118	118..1	0.72	correcto	0.39	correcto	2.00	996.5	3.90	996.15	0.84	continuar	110.08	0.72
118..1	120	0.77	correcto	0.40	correcto	3.90	996.2	5.80	995.8	0.96	continuar	180.97	0.77
115	109..1	0.77	correcto	0.37	correcto	0.70	1001.5	0.95	1000.85	1.04	continuar	46.41	0.77
109..1	109	0.85	correcto	0.39	correcto	0.95	1000.85	1.30	1000.1	1.20	continuar	63.28	0.85
109	107	0.95	correcto	0.40	correcto	1.30	1000.1	2.05	999.15	1.48	continuar	96.48	0.95
115	116	1.20	correcto	0.31	correcto	3.40	998.8	3.45	996.85	3.00	continuar	200.15	1.20
114	113	1.05	correcto	0.39	correcto	0.70	1002.9	0.80	1001.8	1.83	continuar	40.49	1.05
113	97	1.04	correcto	0.38	correcto	0.80	1001.8	1.00	1001.3	1.85	continuar	21.87	1.04
97	96	0.83	correcto	0.51	correcto	1.00	1001.3	3.00	1000.6	0.89	continuar	142.15	0.83
118	121	1.11	correcto	0.38	correcto	0.70	997.8	0.90	997.4	2.11	continuar	13.66	1.11
121	122	1.20	correcto	0.39	correcto	0.90	997.4	1.80	995.8	2.39	continuar	81.39	1.20
122	122..1	0.42	correcto	0.09	correcto	1.80	995.8	2.20	995.1	1.61	continuar	78.30	0.42
122..1	123	0.47	correcto	0.25	correcto	2.20	995.1	2.35	994.65	1.03	continuar	89.07	0.47
131	130..1	0.76	correcto	0.21	correcto	0.70	1000.4	0.80	998.6	3.31	continuar	36.74	0.76
130..1	130	0.84	correcto	0.22	correcto	0.80	998.6	0.85	996.55	3.77	continuar	40.41	0.84
130	123	0.66	correcto	0.29	correcto	0.85	996.55	0.90	996.1	1.00	continuar	35.44	0.66
131	132	0.99	correcto	0.13	correcto	0.70	1000.7	0.80	997	5.99	continuar	41.67	0.99
132	136	1.06	correcto	0.23	correcto	0.80	997	0.85	995.25	3.25	continuar	40.04	1.06
136	137	0.55	correcto	0.25	correcto	0.85	995.25	3.20	995	0.81	continuar	56.35	0.55
137	138	0.76	correcto	0.18	correcto	3.20	995	3.25	993.75	2.30	continuar	158.07	0.76
138	139	0.65	correcto	0.35	correcto	3.25	993.75	4.70	993.3	0.79	continuar	203.88	0.65
139	144	0.52	correcto	0.27	correcto	4.70	993.3	4.90	993	0.68	continuar	190.04	0.52
145	144	0.63	correcto	0.38	correcto	0.70	997.3	1.00	996.9	0.68	continuar	45.14	0.63
145	146	0.81	correcto	0.22	correcto	1.00	997	1.05	996.55	2.05	continuar	20.26	0.81
146	146..1	1.10	correcto	0.27	correcto	1.05	996.55	1.10	995.05	2.94	continuar	49.29	1.10
146..1	148	1.10	correcto	0.27	correcto	1.10	995.05	1.15	993.55	2.94	continuar	51.59	1.10
148	148..1	0.65	correcto	0.28	correcto	1.15	993.55	1.20	993.1	1.00	continuar	47.58	0.65
148..1	149	0.75	correcto	0.37	correcto	1.20	993.1	1.25	992.65	1.00	continuar	49.60	0.75
149	150	0.60	correcto	0.33	correcto	1.25	992.65	1.30	992.5	0.70	continuar	24.66	0.60
150	150..1	0.93	correcto	0.33	correcto	1.30	992.5	1.35	991.45	1.69	continuar	73.91	0.93
150..1	151	0.84	correcto	0.28	correcto	1.35	991.45	1.40	990.4	1.69	continuar	76.70	0.84
151	153	1.57	correcto	0.24	correcto	1.40	990.4	1.45	988.35	6.88	continuar	38.21	1.57
132	133	1.04	correcto	0.32	correcto	0.80	997	0.85	995.25	2.19	continuar	59.29	1.04
133	134	1.16	correcto	0.24	correcto	0.85	995.25	0.90	993.1	3.85	continuar	44.01	1.16
134	135	1.64	correcto	0.24	correcto	0.90	993.1	0.95	987.85	7.55	continuar	57.92	1.64
140	139	1.12	correcto	0.26	correcto	0.70	998.5	0.80	997.2	3.25	continuar	26.99	1.12
140	141	0.88	correcto	0.39	correcto	0.70	998.5	0.90	998.1	1.29	continuar	22.31	0.88
141	142	0.83	correcto	0.34	correcto	0.90	998.1	0.95	997.15	1.32	continuar	59.92	0.83
142	143	1.28	correcto	0.30	correcto	0.95	997.15	1.00	996.4	3.58	continuar	18.37	1.28
90	89	0.78	correcto	0.38	correcto	0.70	1005.5	0.80	1004.8	1.03	continuar	45.90	0.78
89	88	1.40	correcto	0.30	correcto	0.80	1004.8	0.85	1003.15	4.35	continuar	28.19	1.40
88	87	0.84	correcto	0.39	correcto	0.85	1003.15	1.20	1002.4	1.17	continuar	59.04	0.84

De	A	cota inicial	cota final	longitud metros	pendiente terreno	numero de casas	Poblacion Futura	Población Actual	Factor del Caudal de Diseño	Factor de hardmon futuro	Factor de hardmon actual	caudal l/s actual	caudal l/s fututo	diametro pulgadas	s %
87	86	1003.6	1003.4	25	0.80	4	64	24	0.0046	2.16	2.57	4.71	7.07	6	1.80
112	111	1002.5	1001.9	66	0.91	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	0.09	0.20	6	2.27
111	109	1001.9	1001.4	47.99	1.04	7	113	42	0.0046	1.96	2.34	0.47	1.22	6	1.15
127	126	999.9	999.4	38	1.32	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	0.60	1.58	6	1.58
126	125	999.4	999	24	1.67	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	0.74	1.94	6	2.08
125	122	999	997.6	63.98	2.19	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	0.87	2.31	6	3.59
127	128	999.9	998.6	39.92	3.26	8	129	48	0.0046	1.91	2.28	1.16	2.35	6	3.51
83	82..1	1001.6	998.75	45.85	6.22	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.23	2.15	6	6.43
82..1	82	998.75	995.9	45.85	6.22	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.31	2.56	6	6.32
82	81	995.9	996.1	19.47	-1.03	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	1.44	2.51	6	1.03
81	80	996.1	995.1	22.99	4.35	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.52	2.76	6	4.57
80	79	995.1	996.4	37.92	-3.43	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.39	2.35	6	1.05
62	61	999.9	999.2	48	1.46	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.46	2.35	6	1.67
61	1	999.2	999.4	25.99	-0.77	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.54	2.76	6	1.15
64	63	1000	999.4	54	1.11	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.54	2.76	6	1.57
66	65	1000.6	999.8	70	1.14	8	129	48	0.0046	1.91	2.28	1.96	3.49	6	1.43
68	67..1	1003.1	1002.55	52.99	1.04	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.04	2.96	6	1.13
67..1	67	1002.6	1002	52.99	1.13	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.17	3.85	6	1.23
70	69	1004.4	1004	78	0.51	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.25	3.17	6	0.64
72	71..1	1005.7	1004.75	41.48	2.29	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.32	4.05	6	2.41
71..1	71	1004.8	1003.8	41.48	2.41	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.40	3.37	6	2.53
74	73	1003.9	1002.8	60.99	1.80	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.47	4.25	6	2.05
86	84..1	1003.4	1000	62.57	5.43	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.55	3.57	6	5.59
84..1	84..2	1000	998	62.57	3.20	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.63	4.46	6	3.36
84..2	84	998	996.5	62.57	2.40	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	2.70	3.78	6	4.79
92	91	1005.99	1004.8	37.94	3.14	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.84	4.82	6	3.40
91	87	1004.8	1003.6	8.96	13.39	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	2.97	4.14	6	11.00
6	81	998.4	996.1	50	4.60	15	242	90	0.0046	1.72	2.04	3.55	5.69	6	4.70
9	8	998	996.5	31.97	4.69	3	48	18	0.0046	2.28	2.70	3.74	5.33	6	7.66
104	105	1003.5	1002.9	38.47	1.56	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	3.81	5.89	6	1.82
17	34	1001.2	1000.9	7.89	3.80	8	129	48	0.0046	1.91	2.28	4.23	6.46	6	5.07
34	35	1000.9	1000.8	53.88	0.19	7	113	42	0.0046	1.96	2.34	4.61	6.90	6	1.76
124	122	998	997.6	33	1.21	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	4.31	6.09	6	4.24
123	123..1	997	996.8	47	0.43	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	4.44	6.82	6	1.70
123..1	129	996.8	996.6	47	0.43	2	32	12	0.0046	2.45	2.88	4.58	6.46	6	1.49
36	33	996.5	996.1	54	0.74	9	145	54	0.0046	1.87	2.23	5.04	8.07	6	1.02
42	41	1000	998.6	33.98	4.12	6	97	36	0.0046	2.01	2.40	5.38	7.35	6	4.41
43	43..1	998.9	998.8	51	0.20	7	113	42	0.0046	1.96	2.34	0.45	1.02	6	0.78
43..1	44	998.8	998.7	51	0.20	7	113	42	0.0046	1.96	2.34	0.83	2.03	6	0.98
147	146	997.7	997.6	32	0.31	9	145	54	0.0046	1.87	2.23	1.29	3.28	6	1.41
152	151	992.4	991.8	36	1.67	7	113	42	0.0046	1.96	2.34	1.67	4.30	6	3.61
181	180	994	993.4	38	1.58	1	16	6	0.0046	2.75	3.17	1.75	2.23	6	1.71

Continuación

De	A	area tubería m ²	velocidad seccion llena	capacidad llena l/s	relaciones q/Q actual	relacion v/V actual	velocidad v(m/s) actual	verificar v actual	tirante d/D actuañ	verificar d/D actual	relaciones q/Q futuro	rel. v/V futuro
87	86	0.01824	1.1685	21.32	0.22109	0.80	0.94	correcto	0.32	correcto	0.3317	0.90
112	111	0.01824	1.3130	23.95	0.00365	0.23	0.31	correcto	0.04	correcto	0.0085	0.30
111	109	0.01824	0.9324	17.01	0.02738	0.43	0.40	correcto	0.113	correcto	0.0717	0.59
127	126	0.01824	1.0944	19.96	0.03009	0.45	0.49	correcto	0.12	correcto	0.0792	0.60
126	125	0.01824	1.2571	22.93	0.03209	0.45	0.57	correcto	0.122	correcto	0.0848	0.61
125	122	0.01824	1.6514	30.12	0.02891	0.44	0.73	correcto	0.116	correcto	0.0766	0.59
127	128	0.01824	1.6311	29.75	0.03892	0.48	0.79	correcto	0.13	correcto	0.0791	0.60
83	82..1	0.01824	2.2093	40.30	0.03062	0.45	0.99	correcto	0.12	correcto	0.0533	0.53
82..1	82	0.01824	2.1905	39.96	0.03278	0.46	1.01	correcto	0.12	correcto	0.0640	0.56
82	81	0.01824	0.8828	16.10	0.08972	0.62	0.55	correcto	0.20	correcto	0.1559	0.73
81	80	0.01824	1.8614	33.95	0.04478	0.50	0.94	correcto	0.14	correcto	0.0813	0.60
80	79	0.01824	0.8945	16.32	0.08490	0.61	0.54	correcto	0.20	correcto	0.1441	0.71
62	61	0.01824	1.1244	20.51	0.07124	0.58	0.65	correcto	0.18	correcto	0.1146	0.66
61	1	0.01824	0.9358	17.07	0.09005	0.62	0.58	correcto	0.20	correcto	0.1617	0.73
64	63	0.01824	1.0927	19.93	0.07711	0.59	0.65	correcto	0.19	correcto	0.1384	0.70
66	65	0.01824	1.0410	18.99	0.10317	0.64	0.67	correcto	0.22	correcto	0.1835	0.76
68	67..1	0.01824	0.9268	16.91	0.12037	0.67	0.63	correcto	0.23	correcto	0.1753	0.75
67..1	67	0.01824	0.9646	17.60	0.12333	0.68	0.66	correcto	0.24	correcto	0.2187	0.80
70	69	0.01824	0.6973	12.72	0.17656	0.75	0.53	correcto	0.28	correcto	0.2490	0.83
72	71..1	0.01824	1.3523	24.67	0.09412	0.63	0.85	correcto	0.21	correcto	0.1642	0.74
71..1	71	0.01824	1.3857	25.28	0.09485	0.63	0.87	correcto	0.21	correcto	0.1333	0.69
74	73	0.01824	1.2469	22.75	0.10874	0.65	0.82	correcto	0.22	correcto	0.1871	0.76
86	84..1	0.01824	2.0600	37.58	0.06784	0.57	1.17	correcto	0.18	correcto	0.0951	0.63
84..1	84..2	0.01824	1.5956	29.11	0.09019	0.62	0.99	correcto	0.20	correcto	0.1532	0.72
84..2	84	0.01824	1.9071	34.79	0.07763	0.59	1.13	correcto	0.19	correcto	0.1086	0.65
92	91	0.01824	1.6060	29.30	0.09680	0.63	1.02	correcto	0.21	correcto	0.1646	0.74
91	87	0.01824	2.8887	52.69	0.05638	0.54	1.56	correcto	0.16	correcto	0.0786	0.59
6	81	0.01824	1.8882	34.44	0.10296	0.64	1.22	correcto	0.22	correcto	0.1651	0.74
9	8	0.01824	2.4111	43.98	0.08492	0.61	1.47	correcto	0.20	correcto	0.1211	0.68
104	105	0.01824	1.1749	21.43	0.17782	0.75	0.89	correcto	0.29	correcto	0.2748	0.85
17	34	0.01824	1.9611	35.77	0.11833	0.67	1.32	correcto	0.23	correcto	0.1806	0.76
34	35	0.01824	1.1565	21.10	0.21858	0.80	0.92	correcto	0.32	correcto	0.3273	0.89
124	122	0.01824	1.7940	32.72	0.13167	0.69	1.24	correcto	0.25	correcto	0.1862	0.76
123	123..1	0.01824	1.1363	20.73	0.21439	0.80	0.90	correcto	0.31	correcto	0.3292	0.90
123..1	129	0.01824	1.0629	19.39	0.23616	0.82	0.87	correcto	0.33	correcto	0.3329	0.90
36	33	0.01824	0.8790	16.03	0.31459	0.89	0.78	correcto	0.39	correcto	0.5035	1.00
42	41	0.01824	1.8300	33.38	0.16109	0.73	1.34	correcto	0.27	correcto	0.2202	0.80
43	43..1	0.01824	0.7714	14.07	0.03207	0.45	0.35	correcto	0.12	correcto	0.0722	0.59
43..1	44	0.01824	0.8624	15.73	0.05273	0.53	0.46	correcto	0.156	correcto	0.1291	0.69
147	146	0.01824	1.0329	18.84	0.06872	0.57	0.59	correcto	0.18	correcto	0.1741	0.75
152	151	0.01824	1.6551	30.19	0.05541	0.54	0.89	correcto	0.159	correcto	0.1423	0.71
181	180	0.01824	1.1391	20.78	0.08416	0.61	0.69	correcto	0.20	correcto	0.1075	0.65

Continuación

De	A	v v(m/s) futuro	verificar v futuro	tirante d/D futuro	verificar d/D futuro	altura pozo agua arriba	cota invert agua arriba	altura pozo agua abajo	cota invert agua abajo	pendiente tuberia	condicion pendiente no > 11%	volumen excavación entre pozo	velocidad
87	86	1.05	correcto	0.40	correcto	1.20	1002.4	1.45	1001.95	1.80	continuar	29.81	1.05
112	111	0.40	correcto	0.07	correcto	0.70	1001.8	1.60	1000.3	2.27	continuar	68.31	0.40
111	109	0.55	correcto	0.18	correcto	1.60	1000.3	1.65	999.75	1.15	continuar	70.19	0.55
127	126	0.65	correcto	0.19	correcto	0.70	999.2	0.80	998.6	1.58	continuar	25.65	0.65
126	125	0.76	correcto	0.20	correcto	0.80	998.6	0.90	998.1	2.08	continuar	18.36	0.76
125	122	0.98	correcto	0.19	correcto	0.90	998.1	1.80	995.8	3.59	continuar	77.74	0.98
127	128	0.97	correcto	0.19	correcto	0.70	999.2	0.80	997.8	3.51	continuar	26.95	0.97
83	82..1	1.17	correcto	0.16	correcto	0.70	1000.9	0.80	997.95	6.43	continuar	30.95	1.17
82..1	82	1.23	correcto	0.17	correcto	0.80	997.95	0.85	995.05	6.32	continuar	34.04	1.23
82	81	0.64	correcto	0.27	correcto	0.85	995.05	1.25	994.85	1.03	continuar	18.40	0.64
81	80	1.12	correcto	0.19	correcto	1.25	994.85	1.30	993.8	4.57	continuar	26.38	1.12
80	79	0.64	correcto	0.26	correcto	1.30	993.8	3.00	993.4	1.05	continuar	73.38	0.64
62	61	0.75	correcto	0.23	correcto	0.70	999.2	0.80	998.4	1.67	continuar	32.40	0.75
61	1	0.69	correcto	0.27	correcto	0.80	998.4	1.30	998.1	1.15	continuar	24.56	0.69
64	63	0.77	correcto	0.25	correcto	0.70	999.3	0.95	998.45	1.57	continuar	40.10	0.77
66	65	0.79	correcto	0.29	correcto	0.70	999.9	0.90	998.9	1.43	continuar	50.40	0.79
68	67..1	0.70	correcto	0.28	correcto	0.70	1002.4	0.75	1001.8	1.13	continuar	34.58	0.70
67..1	67	0.77	correcto	0.32	correcto	0.75	1001.85	0.80	1001.2	1.23	continuar	36.96	0.77
70	69	0.58	correcto	0.34	correcto	0.70	1003.7	0.80	1003.2	0.64	continuar	52.65	0.58
72	71..1	1.00	correcto	0.27	correcto	0.70	1005	0.75	1004	2.41	continuar	27.07	1.00
71..1	71	0.96	correcto	0.25	correcto	0.75	1004.05	0.80	1003	2.53	continuar	28.93	0.96
74	73	0.95	correcto	0.29	correcto	0.70	1003.2	0.85	1001.95	2.05	continuar	42.54	0.95
86	84..1	1.30	correcto	0.21	correcto	0.70	1002.7	0.80	999.2	5.59	continuar	42.23	1.30
84..1	84.2	1.15	correcto	0.26	correcto	0.80	999.2	0.90	997.1	3.36	continuar	47.87	1.15
84..2	84	1.25	correcto	0.22	correcto	0.90	997.1	2.40	994.1	4.79	continuar	92.92	1.25
92	91	1.19	correcto	0.27	correcto	0.70	1005.29	0.80	1004	3.40	continuar	25.61	1.19
91	87	1.72	correcto	0.19	correcto	0.80	1004	0.85	1002.75	11.00	continuar	6.65	1.72
6	81	1.39	correcto	0.27	correcto	1.50	996.9	1.55	994.55	4.70	continuar	68.63	1.39
9	8	1.63	correcto	0.24	correcto	0.70	997.3	1.65	994.85	7.66	continuar	33.81	1.63
104	105	1.00	correcto	0.36	correcto	0.70	1002.8	0.80	1002.1	1.82	continuar	25.97	1.00
17	34	1.49	correcto	0.29	correcto	0.80	1000.4	0.90	1000	5.07	continuar	6.04	1.49
34	35	1.03	correcto	0.39	correcto	0.90	1000	1.75	999.05	1.76	continuar	64.25	1.03
124	122	1.37	correcto	0.29	correcto	0.80	997.2	1.80	995.8	4.24	continuar	38.61	1.37
123	123..1	1.02	correcto	0.39	correcto	2.15	994.85	2.75	994.05	1.70	continuar	103.64	1.02
123..1	129	0.96	correcto	0.40	correcto	2.75	994.05	3.25	993.35	1.49	continuar	126.90	0.96
36	33	0.88	correcto	0.50	correcto	0.80	995.7	0.95	995.15	1.02	continuar	42.53	0.88
42	41	1.47	correcto	0.32	correcto	0.70	999.3	0.80	997.8	4.41	continuar	22.94	1.47
43	43..1	0.46	correcto	0.18	correcto	0.70	998.2	1.00	997.8	0.78	continuar	39.02	0.46
43..1	44	0.59	correcto	0.24	correcto	1.00	997.8	1.40	997.3	0.98	continuar	55.08	0.59
147	146	0.77	correcto	0.28	correcto	0.70	997	1.05	996.55	1.41	continuar	25.20	0.77
152	151	1.17	correcto	0.25	correcto	0.70	991.7	1.40	990.4	3.61	continuar	34.02	1.17
181	180	0.74	correcto	0.22	correcto	0.70	993.3	0.75	992.65	1.71	continuar	24.80	0.74

Continuación

2.2.10. Presupuesto

Tabla VI. Presupuesto

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario de la Aldea El Barreal.

UBICACIÓN: Municipio de Jutiapa-Jutiapa.

DISEÑO: Luis Fernando Trejo García.

No.	DESCRIPCIÓN	CANT.	UNIDAD	P.U.	TOTAL
1	TOPOGRAGÍA				
	MATERIALES				
	Material y equipo	1	Global		Q3,000.00
	MANO DE OBRA				
	Topógrafo	12000	metro	Q1.00	Q12,000.00
	Cadenero	12000	metro	Q0.50	Q6,000.00
	SUB-TOTAL				Q21,000.00
2	PRELIMINARES				
	MATERIALES				
	Material y equipo	1	Global		Q5,000.00
	MANO DE OBRA				
	Trazo y estaqueo	12000	metros	Q0.50	Q6,000.00
	SUB-TOTAL				Q11,000.00
3	EXCAVACIÓN				
	MATERIALES				
	Maquinaria	2400	Hora	Q400.00	Q960,000.00
	Herramienta	1	Global	Q4,000.00	Q4,000.00
	MANO DE OBRA				
	Excavación	16292	M ³	Q20.00	Q325,840.00
	SUB-TOTAL				Q1,289,840.00
4	POZOS DE VISITA				
	MATERIALES				
	Ladrillo de barro cocido de 23x11x6.5	215388	Unidad	Q1.50	Q323,082.00
	Cemento	2917	Sacos	Q37.50	Q109,387.50
	Arena	330	M ³	Q140.00	Q46,200
	Piedrín	153	M ³	Q200.00	Q30,600.00
	cal	728	Sacos	Q25.00	Q18,200.00
	Varillas lisas G 40 D 1/4"	508	Unidad	Q20.00	Q10,160.00
	Varillas corrugadas D 1/8"	1015	Unidad	Q20.00	Q20,300.00
	Alambre de amarre calibre 18	254	Libras	Q4.00	Q1,016.00
	Madera	364	Pie-tabla	Q3.50	Q1,274.00
	MANO DE OBRA				
	Construcción de pozos	279	Unidad	Q1,000.00	Q279,000.00
	SUB-TOTAL				Q839,219.50

Continuación

5	TUBERÍA DE LA RED			
	MATERIALES			
	Tubería P.V.C. de 6" Junta Rápida	1934	Unidad	Q405.00 Q783,270.00
	Empaque de 6"	1934	Unidad	Q15.00 Q29,010.00
	Lubricante	1	Global	Q10,000.00 Q10,000.00
	MANO DE OBRA			
	Colocación de tubería	11604	ML	Q20.00 Q232,080.00
	Relleno por capas a mano	16292	M ³	Q15.00 Q244,380.00
	SUB-TOTAL			Q1,298,740.00
6	FOSA SÉPTICA			
	MATERIALES			
6..1	CIMENTOS			
	Cemento	120	Sacos	Q37.50 Q4,500.00
	Arena	5	M ³	Q140.00 Q700.00
	Piedrín	10	M ³	Q200.00 Q2,000.00
	Varillas de D 3/8"	80	Unidades	Q20.00 Q1,600.00
	Varillas de D 1/4"	60	Unidades	Q20.00 Q1,200.00
	Alambre de amarre calibre 18	30	Libras	Q4.00 Q120.00
6..2	SOLERAS			
	Cemento	100	Sacos	Q37.50 Q3,750.00
	Arena	10	M ³	Q140.00 Q1,400.00
	Piedrín	20	M ³	Q200.00 Q4,000.00
	Varillas de 3/8"	220	Unidades	Q20.00 Q4,400.00
	Varillas de 1/4"	160	Unidades	Q20.00 Q3,200.00
	Alambre de amarre calibre 18	80	Libras	Q4.00 Q320.00
6..3	LEVANTADO DE BLOCK CISA Y REPELLO			
	Block de 0.2 x 0.2 x 0.4	2000	Unidades	Q3.00 Q6,000.00
	Cemento	210	Bolsas	Q37.50 Q7,875.00
	Arena	101	M ³	Q140.00 Q14,140.00
	Cal Hidratada	100	Bolsas	Q25.00 Q2,500.00
6..4	PISO DE LA FOSA			
	Cemento	180	Bolsas	Q37.50 Q6,750.00
	Arena	10	M ³	Q140.00 Q1,400.00
	Piedrín	15	M ³	Q200.00 Q3,000.00
	MANO DE OBRA			
	Construcción de fosas	10	Unidad	Q3,000.00 Q30,000.00
	SUB-TOTAL			Q98,855.00
7	PLANTA DE TRATAMIENTO			
	Mat. Y M. O. proporcionado por Amanco			
	P.T. para 140 casas	1	Unidad	Q240,000.00 Q240,000.00
	P.T. para 122 casas	1	Unidad	Q210,000.00 Q210,000.00
	P.T. para 112 casas	2	Unidad	Q192,000.00 Q384,000.00
	P.T. para 58 casas	1	Unidad	Q180,000.00 Q180,000.00
	SUB-TOTAL			Q1,014,000.00

Continuación

8	CONEXIONES DOMICILIARES				
	MATERIALES				
	Tubos de concreto de 16"	500	Unidad	Q90.00	Q45,000.00
	Cemento	330	Bolsas	Q37.50	Q12,375.00
	Arena	31	M^3	Q140.00	Q4,340.00
	Piedrín	26	M^3	Q200.00	Q5,200.00
	Cal	160	Bolsas	Q25.00	Q4,000.00
	Tubos de P.V.C. de 6"	90	Unidad	Q900.00	Q81,000.00
	Codos de P.V.C.	500	Unidad	Q25.00	Q12,500.00
	Cemento Solvente	10	Galones	Q500.00	Q5,000.00
	MANO DE OBRA				
	Instalación de Domiciliares	500	Unidad	Q150	Q75,000.00
	SUB-TOTAL				Q244,415.00
	VALOR TOTAL				Q4,817,069.50
9	GASTOS INDIRECTOS				
	Gastos administrativos 10%			Q481,706.95	
	Utilidades 15%			Q722,560.43	
	Gastos legales, financieros 5%			Q240,853.47	
	Imprevistos 5%			Q240,853.47	
	SUB-TOTAL			Q1,685,974.32	
	RESUMEN				
1	Topografía			Q21,000.00	
2	Preliminares			Q11,000.00	
3	Excavación			Q1,289,840.00	
4	Pozos de visita			Q839,219.50	
5	Tubería de la red			Q1,298,740.00	
6	Fosa séptica			Q98,855.00	
7	Planta de tratamientos			Q1,014,000.00	
8	Conexiones domiciliars			Q244,415.00	
9	Gastos indirectos			Q1,685,974.32	
	VALOR TOTAL DE LA OBRA			Q6,503,043.82	

2.2.11. Evaluación socio-económica

2.2.11.1. V.P.N. (valor presente neto)

El V.P.N designa una cantidad presente o actual de dinero, este valor se encuentra al comienzo del período inicial. El concepto del valor presente al igual que el de valor futuro, se basan en la creencia de que el valor del dinero se ve afectado por el tiempo en que se recibe.

Sobre la escala de tiempo ocurre en el punto cero o en cualquier otro punto desde el cual escogemos medir el tiempo.

El valor presente neto puede desplegar tres posibles respuestas, las cuales pueden ser;

$$VPN < 0$$

$$VPN = 0$$

$$VPN > 0$$

Cuando el $VPN < 0$, y el resultado es un valor negativo muy grande alejado de cero, nos está alertando o previniendo que el proyecto no es rentable. Cuando el $VPN = 0$ nos está indicando que exactamente se está generando el porcentaje de utilidad que se desea, y cuando el $VPN > 0$, está indicando que la opción es rentable y que inclusive podría incrementarse el % de utilidad. Las fórmulas del VPN son:

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

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

P = Valor de pago único en el valor inicial a la operación, o valor presente

F = Valor de pago único al final del periodo de la operación, o valor de pago futuro

A = Valor de pago uniforme en un periodo determinado o valor de pago constante o renta, de ingreso.

I = Tasa de interés de cobro por la operación, o tasa de unidad por la inversión a una solución.

N = periodo de tiempo que se pretende dure la operación.

Datos del proyecto:

Costo total del Proyecto = Q 6, 503,043.82

Costo total de mantenimiento = Q 30,000.00

Como es un proyecto de inversión social la municipalidad absorberá el 50% del costo total del proyecto y la comunidad pagara el otro 50% en un periodo de 5 años en cuotas anuales de Q360.00/anuales por derecho de conexiones domiciliarias. Cuota de mantenimiento de Q10.00/mensuales.

A1 = Q 108,384.05 + Q 30,000.00 = Q 138,384.05

A2 = Q 30,000.00

N = 5 años

$$VPN = -3,251,521.7 + 138,384.05 \left(\frac{(1+0.10)^5 - 1}{0.10(1+0.10)^5} \right) - 30,000 \left(\frac{(1+0.10)^5 - 1}{0.10(1+0.10)^5} \right)$$

VPN = -2840660.88 para un interés del 10% anual en un periodo de 5 años

$$VPN = -3,251,521.7 + 138,384.05 \left(\frac{(1+0.02)^5 - 1}{0.02(1+0.02)^5} \right) - 30,000 \left(\frac{(1+0.02)^5 - 1}{0.02(1+0.02)^5} \right)$$

VPN = -2613394.46 para un interés del 2% anual en un periodo de 5 años

2.2.11.2. T.I.R. (tasa interna de retorno)

Es el método más utilizado para comparar alternativas de inversión. Se define como la tasa de descuento que iguala al valor presente de los flujos de efectivo con la inversión inicial en un proyecto. La T.I.R. es la tasa de descuento que hace que el valor presente de una oportunidad de inversión sea igual a cero, o sea el interés que hace que los costos sean equivalentes a los ingresos.

Si la T.I.R. es mayor o igual al costo de capital, se acepta el proyecto, de no ser este el caso entonces se rechaza. La fórmula de la TIR es:

$$TIR = VPB \text{ Beneficio} - VPN \text{ Gastos} = 0$$

Lo que se busca es un dato que sea menor al dato buscado y otro que sea mayor y así poder interpolar de la manera siguiente:

Tasa 1	VPN +
TIR	VPN = 0
Tasa 2	VPN -

$$TIR = I1 + \left(\frac{VPN1}{VPN1 + VPN2} \right) (I2 - I1)$$

$$TIR = 0.02 + \left(\frac{-2613394.46}{-2613394.46 + (-2840660.88)} \right) * (0.10 - 0.20) = 0.0346$$

$$TIR = 3.46\%$$

Para obtener un análisis más certero a cerca del beneficio y costo del presente proyecto se utilizará la siguiente fórmula:

$\frac{B}{C} > 1$, donde el beneficio a obtenerse del proyecto es mayor que el costo, entonces si es rentable el mismo.

$\frac{B}{C} < 1$, donde el beneficio a obtenerse del proyecto es menor que el costo, entonces no es rentable el mismo.

B = beneficio del proyecto, lo va a recibir la comunidad donde se construya el mismo. La cantidad asciende a Q 2, 613,394.46.

C = costo o precio real del proyecto. La cantidad es Q 6,503, 043.82.

$$\frac{B}{C} = \frac{2,613,394.46}{6503,043.82} = 0.40 < 1$$

Con lo calculado anteriormente podemos decir que el beneficio a obtener es menor que el costo, por lo tanto se hace mención a que el proyecto no será rentable económicamente hablando.

3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1. Marco legal

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

DECRETO NÚMERO 68-86

Artículo 8.- (Reformado por el Decreto del Congreso Número 1-93). Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características puede producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, **será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental**, realizado por técnicos en la materia y aprobado por la Comisión del Medio Ambiente.

El Funcionario que omitiere exigir el estudio de Impacto Ambiental de conformidad con este Artículo será responsable personalmente por incumplimiento de deberes, así como el particular que omitiere cumplir con dicho estudio de Impacto Ambiental será sancionado con una multa de Q.5,000.00 a Q.100,000.00. En caso de no cumplir con este requisito en el término de seis meses de haber sido multado, el negocio será clausurado en tanto no cumpla.

3.2. Impactos ambientales

a. Componente Social

Habitantes de la aldea donde se ubicará el proyecto, recibirán directamente el impacto de acarreo de materiales de construcción y molestias del proceso de zanjeo y construcción durante el tiempo que dure la misma.

b. Estética

Ruido

Movimiento de tierras

Paisaje dañado

Degradación visual

Impacto de las aguas residuales

El término "aguas residuales" comprende numerosos tipos de desechos líquidos, desde las aguas de drenaje doméstico y de servicios, hasta los subproductos industriales y las aguas pluviales conectadas en la red municipal.

Cuando estas aguas no reciben tratamiento alguno y son conducidas y arrojadas fuera de la mancha urbana, -como ocurre en la mayoría de las poblaciones de Latinoamérica-, representan un problema a las áreas silvestres y a la calidad de vida de las comunidades rurales.

Se estima que alrededor del 70% del agua descargada a la red de drenaje proviene del consumo doméstico; además, la calidad de esas aguas está en relación a los diferentes elementos desechado, como excretas, aguas

de aseo, de lavado de cocina, de lavado de ropa, descargas de sustancias químicas, etcétera.

Los contaminantes de las aguas residuales regularmente están constituidos de materia orgánica e inorgánica (a manera de sólidos disueltos y suspendidos), nutrientes, grasas o aceites, sustancias tóxicas y microorganismos patógenos.

Los indicadores de calidad de aguas servidas más monitoreados son:

- Demanda bioquímica de oxígeno o DBO (mg/l): Mide el potencial de contaminación biológica
- Demanda química de oxígeno o DQO (mg/l): Mide el consumo de oxígeno del agua debido a reacciones químicas en ese medio
- Oxígeno disuelto (OD)
- Sólidos: suspendidos totales (mg/l), sedimentables (ml/l)
- pH (unidades de pH)
- Grasas y aceites (mg/l)
- Coliformes totales
- Fósforo total
- Nitrógeno total

En el caso de que existan otras descargas, por ejemplo de tipo industrial de curtiembres o alimentos, pueden incluirse otros indicadores o parámetros. Y cuando surge la amenaza de algún brote epidémico de enfermedad transmitida por agua, como el cólera, puede monitorearse la presencia del *Vibrio cholerae* en la red de drenaje.

3.3. Plan de gestión ambiental

Los impactos potenciales que las directrices del Banco Mundial consideran tener presentes para una evaluación del sistema de drenaje, tratamiento, reúso y disposición de aguas servidas, son las siguientes:

- a. Perturbación del curso de canales, hábitat de plantas y animales acuáticos, áreas cría
- b. Alteraciones en el balance de las aguas superficiales
- c. Degradación de vecindades por donde atraviesan las aguas servidas o que reciben el flujo
- d. Deterioro de aguas blancas que reciben el efluente de aguas servidas
- e. Riesgos a la salud en la vecindad del curso de las aguas servidas
- f. Contaminación del suelo en los sitios de aplicación
 - 1. Suelos y cultivos: contaminación con patógenos y sustancias químicas
 - 2. Aguas subterráneas: contaminación por patógenos y nitrógeno
- g. Falla en la conducción y recepción de las aguas residuales
- h. Malos olores.
- i. Criaderos de fauna nociva. (Ratas, cucarachas, zancudos)
- j. Molestias y riesgos a la salud pública.

- k. Fracaso a no lograr los servicios de tratamiento en las áreas de servicio de drenaje.
- l. Derrames o rupturas a lo largo del cauce.
- m. Impacto adverso al paisaje.

3.4. Medidas de mitigación

Plan de Mitigación

3.4.1. En construcción

- a. Diseñar tratando de adecuarse al entorno existente.
- b. En el momento de iniciar la construcción, señalizar el área.
- c. Repoblar con árboles de especies nativas de la región, las áreas libres.
- d. Restringir uso de maquinaria pesada a horas diurnas.
- e. Utilizar rutas alternas al centro de la población.
- f. Enterrar las bolsas (envases de cemento y cal) en vez de quemarlas.
- g. Fundir y trasladar materiales de construcción en días no festivos o días de plaza.
- h. Después de cada jornada de trabajo, limpiar el área (recoger: estacas de madera, tablas con clavos, restos de mezcla, pedazos de hierro etc.)
- i. Cuando sea posible, limitar el mover tierra solo durante la estación seca.
- j. Compactar la tierra removida.

- k. Establecer letrinas temporales para la cuadrilla de trabajadores.
- l. Garantizar uso de equipo adecuado de trabajo (guantes, botas, mascarillas, cascos).
- m. Diseñar drenaje para la evacuación de las aguas servidas con materiales compatibles con el medio ambiente.

Incluir botiquín de primeros auxilios.

3.4.2. En operación

- a. Establecer plan de monitoreo ambiental.
- b. Capacitación permanente y continua a operadores del sistema.
- c. Mantenimiento preventivo.

3.5. Riesgos y vulnerabilidad

El impacto de las amenazas naturales y la importancia del sector EDUCATIVO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL en Guatemala hace evidente la necesidad de estudios de vulnerabilidad en las obras de infraestructura que se planifiquen como también el fortalecimiento de la respuesta a las emergencias como un trabajo en coordinación con CONRED e Instituciones vinculadas para la Prevención de los Desastres Naturales tratando de minimizar los riesgos y los mecanismos de defensa civil.

En respuesta a esta necesidad y por su rol activo en la reducción de la vulnerabilidad frente a las amenazas naturales, la Facultad de Ingeniería Civil en el presente estudio de tesis, en una actividad de asistencia con la municipalidad de Jutiapa, recomienda coordinar la elaboración del “Estudio General sobre las áreas Vulnerables a los Peligros Naturales de las Comunidades beneficiadas.

ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN PARA LAS AREAS DEL SECTOR EDUCACIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

Políticas

- Establecimiento de metas y objetivos para la reducción de la vulnerabilidad en su sector por parte de los organismos pertinentes.
- Delimitación por parte del sector educativo del nivel aceptable de la vulnerabilidad de las edificaciones a los peligros naturales.
- Coordinación entre los organismos responsables de la atención de la planta física educativa, para la ejecución de acciones de reducción de la vulnerabilidad. Estos organismos están identificados en cuatro grupos:
 - Los Ministerios de Educación
 - Los organismos nacionales para la ejecución de infraestructura educativa, entre los que se encuentran los Ministerios de Obras Públicas, los Fondos de Inversión Social, las gobernaciones, las municipalidades y las organizaciones no gubernamentales (ONG) locales y nacionales.
 - El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
 - Los organismos regionales
 - Los organismos internacionales de cooperación técnica y financiamiento.

Procesos

- Planificación de la planta física educativa basada en la evaluación y análisis de las variables de la vulnerabilidad a los peligros naturales. Para lograr este objetivo es necesario:
 - Desarrollar la capacidad de planificación del sector.

- Capacitar al personal técnico encargado de la infraestructura educativa y a la comunidad educativa en el manejo de la información sobre peligros naturales.
- Apoyar al sector para crear y/o actualizar los sistemas de información sobre la planta física educativa que incluyen información sobre peligros naturales.
- Asegurar que estos sistemas de información sean el instrumento de toma de decisiones sobre la reducción de la vulnerabilidad.
- Incluir la identificación de los peligros naturales, la evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo, así como la selección de medidas de mitigación como parte del proceso de planificación.

Recomendaciones

- Elaboración de proyectos de mitigación basados en la evaluación de la vulnerabilidad y su ejecución como parte de las actividades de construcción, reconstrucción, rehabilitación, reparación y mantenimiento.

Para lograr este objetivo es necesario:

1. Diseñar proyectos de edificaciones escolares que contemplen medidas de mitigación estructural, basadas en criterios de reducción de la vulnerabilidad.
2. Diseñar proyectos de construcción de drenajes que contemplen las respectivas medidas de mitigación, basadas en criterios de reducción de la vulnerabilidad.
3. Lograr el financiamiento para la ejecución de obras de mitigación, incluyendo tanto las reparaciones, ampliaciones y sustituciones de las edificaciones existentes, como la construcción de las nuevas, adaptadas a los criterios de reducción de la vulnerabilidad.

Establecer medidas de supervisión y control de todas las fases de ejecución de los proyectos para edificaciones escolares y construcción de drenajes ubicadas en áreas propensas a peligros naturales para lograr niveles aceptables de mitigación de riesgo.

CONCLUSIONES

1. El sistema constructivo utilizado en el edificio escolar, es de mampostería reforzada, éste diseño realiza un análisis de techos, muros, columnas y cimentación, todos estos elementos son afectados directamente por las cargas aplicadas a la estructura.
2. El proyecto de alcantarillado sanitario, es un proyecto que tiene una longitud lineal de 12,000 m. Se decidió la utilización de tubería de P.V.C. norma 3034, por las razones siguientes: facilidad y rapidez en su instalación, permite que la ejecución del proyecto se realice en un menor tiempo, el transporte y manipulación de la tubería no requiere de equipo especial, por lo que el costo es mas barato, respecto a la manipulación de la tubería de concreto.
3. Con la realización del proyecto de una escuela, la comunidad de El Tablón obtendrá un beneficio, puesto que se tendrá un lugar seguro donde se pueda impartir la educación primaria. También cabe mencionar que el presente proyecto es viable, porque se va a realizar un gasto pero a la vez va a cubrir las necesidades de dicha comunidad. En conclusión, el beneficio va a ser mayor que el costo de la obra.
4. El proyecto de drenaje sanitario es un proyecto que al realizarse va a solventar los problemas que tienen los vecinos de la comunidad con respecto a sanear y evitar contaminaciones y tener un lugar donde descargar sus aguas negras.

Por otro lado, cabe mencionar que el proyecto no es viable, puesto que, la inversión del mismo es bastante alta y la población a la que se va a dar el servicio es demasiado pequeña. También al hacer la relación de beneficio entre el costo da como resultado 0.40 que es menor que 1, lo cual nos indica que el proyecto no será rentable económicamente hablando

5. En el proyecto de drenaje sanitario, se hizo necesario el tener que sectorizar para realizar las descargas de las aguas residuales, por lo que van a ser 15 puntos a descargar de los cuales 10 son fosas sépticas y 5 son plantas de tratamiento. En el caso de las fosas se colocarán porque estos lugares lo permiten porque no excede de 40 viviendas en cada punto que se colocarán. Las plantas de tratamiento que se colocarán en los otros puntos son porque las viviendas en esos puntos son mayores a cuarenta casas; las cuales serán diseñadas y ejecutadas por Amanco S.A.

6. El Ejercicio Profesional Supervisado, sirve como un complemento para la formación profesional y académica del estudiante, ya que permite la confrontación de la teoría con la práctica. Además sirve para prestar un servicio de asesoría a la sociedad guatemalteca que tanto lo necesita, y así proponer soluciones a problemas de infraestructura y servicios básicos que las comunidades planteen.

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere construir el sistema de alcantarillado sanitario para la aldea El Barreal, puesto que es la única opción de evitar contaminaciones en éste lugar, enviando los desechos a puntos específicos.
2. Utilizar mano de obra local para la construcción del sistema de alcantarillado sanitario, como un aporte de la comunidad, de esta forma se reducirá los costos, y los pobladores del sector tomarían conciencia en el buen uso y mantenimiento del sistema de alcantarillado.
3. Es importante establecer medidas de supervisión y control de todas las fases de ejecución de los proyectos para edificaciones escolares y construcción de drenajes ubicadas en áreas propensas a peligros naturales para lograr niveles aceptables de mitigación y riesgo.
4. Se sugiere capacitar a la población de la aldea El Barreal, sobre aspectos de saneamiento ambiental, y al mismo tiempo la operación y el mantenimiento del sistema de drenaje sanitario, como la revisión de los pozos de visita, chequeo de calles donde pasa la tubería principal, plantas, fosas, etc.
5. Que la Municipalidad busque una fuente de apoyo financiero a instituciones internacionales para poder realizar la ejecución de los dos proyectos, y de esa manera poder darle solución a los problemas que más sobresalen en éstas comunidades.

6. Para el diseño y construcción de las plantas de tratamiento considero que se llegue a un acuerdo con Amanco S.A., para que ellos sean los encargados de llevar a la realidad este sistema de tratamiento de aguas residuales; y que el tratamiento de los Lodos Activados que es el que la empresa recomienda sea el que trate las aguas negras que lleguen a estos puntos.

7. En el caso de las fosas sépticas debe de realizar su diseño y construcción de acuerdo a los planos elaborados en el presente trabajo; las cuales se les debe dar un mantenimiento cada tres meses, en el que se debe destapar la fosa y sacarle todo lo que se acumuló en el período de uso.

BIBLIOGRAFÍA

1. Curso de Ingeniería Sanitaria 2, Apuntes del curso, Ing. Civil, USAC, Facultad de Ingeniería, Guatemala, 2003.
2. Diseño y Ejecución de Drenaje Sanitario, 14ª. Avenida "B" Zona 5 y Diseño de Acueducto Aldea Agua Caliente del Municipio de San Marcos.
Trabajo de Graduación de Ingeniero Aguilar Estrada, Hugo Elfego, Facultad de Ingeniería, USAC 1997.
3. Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario para Las Aldeas Los Bordos y El Arco, Municipio de Teculután, Zacapa.
Trabajo de Graduación de Ingeniero Fuentes Leonardo, Armando Vinicio, Facultad de Ingeniería, USAC 2003.
4. Planificación y Diseño de dos Escuelas Rurales del Nivel Primario, una escuela rural de nivel Pre-primario y Diseño de un Puente Para Vehículos Livianos
Trabajo de Graduación del Ingeniero Betancourt Ruíz, Carlos Humberto, Facultad de Ingeniería, USAC 1998.
5. Consideraciones sobre el Diseño de Muros de Mampostería
Trabajo de Graduación del Ingeniero Alfonso Mack COI
Facultad de Ingeniería, USAC 1972.

ANEXO 1
LIBRETA TOPOGRÁFICA DE
ALDEA EL BARREAL, JUTIAPA, JUTIAPA.

Tabla VII. Libreta Topográfica

PROYECTO: Diseño Drenaje Sanitario

ALDEA: Aldea El Barreal

MUNICIPIO: Jutiapa

DEPARTAMENTO: Jutiapa

EST.	P.O	AZIMUT			ANG. VER.			HILOS				TOTALES					
		GRA.	MIN.	SEG.	GRA.	MIN.	SEG.	SUP.	MED.	INF.	A.I.	D.I.	D.A.	COTA	Xt	Yt	
	NORTE	0	0	0													
	0													0.00	1000	0.00	0.00
0	R-1	295	14	0	92	7	0	1.10	1.05	1.00	1.61	9.99	9.99	1000.19	-9.03	4.26	
0	R-2	238	28	0	94	6	0	1.10	1.05	1.00	1.61	9.95	9.95	999.85	-8.48	-5.20	
0	R-3	3	2	0	90	33	0	1.48	1.24	1.00	1.61	48.00	48.00	999.91	2.54	47.93	
0	R-4	0	39	0	90	39	0	1.80	1.40	1.00	1.61	79.99	79.99	999.30	0.91	79.98	
0	R-5	0	12	0	90	24	0	2.18	1.59	1.00	1.61	117.99	117.99	999.20	0.41	117.99	
0	1	358	41	20	90	16	0	2.28	1.64	1.00	1.61	128.00	128.00	999.37	-2.93	127.96	
1	R-1	51	16	0	93	13	0	1.08	1.04	1.00	1.61	7.97	135.97	999.50	3.29	132.95	
1	R-2	76	33	0	91	18	0	1.24	1.12	1.00	1.61	23.99	151.98	999.32	20.40	133.54	
1	R-3	96	16	0	91	0	0	1.40	1.20	1.00	1.61	39.99	167.99	999.09	36.82	123.60	
0	2	90	42	0	90	47	0	1.46	1.23	1.00	1.61	45.99	45.99	999.75	45.99	-0.56	
2	R-1	172	5	0	89	7	0	1.28	1.14	1.00	1.63	27.99	73.98	1000.67	49.84	-28.29	
2	R-2	179	28	0	88	56	0	1.36	1.18	1.00	1.63	35.99	81.98	1000.87	46.32	-36.55	
2	R-3	173	59	0	89	13	0	1.34	1.17	1.00	1.63	33.99	79.99	1000.68	49.55	-34.37	
2	3	176	27	40	89	37	40	1.57	1.29	1.00	1.63	57.00	102.99	1000.47	49.51	-57.45	
3	R-1	67	18	0	90	48	0	1.10	1.05	1.00	1.63	10.00	112.99	1000.91	58.73	-53.59	
3	R-2	80	17	0	91	7	0	1.30	1.15	1.00	1.63	29.99	132.98	1000.36	79.06	-52.39	
2	4	90	32	20	90	53	40	1.46	1.23	1.00	1.63	45.99	91.98	999.43	91.97	-0.99	
4	R-1	183	50	0	89	37	0	1.26	1.13	1.00	1.65	26.00	117.98	1000.13	90.24	-26.94	
4	R-2	174	27	0	89	59	0	1.46	1.23	1.00	1.65	46.00	137.98	999.87	96.42	-46.78	
4	R-3	188	16	0	90	10	0	1.56	1.28	1.00	1.65	56.00	147.98	999.64	83.92	-56.41	
4	R-4	175	18	0	90	16	0	1.60	1.30	1.00	1.65	60.00	151.98	999.50	96.89	-60.79	
4	5	177	12	20	90	15	0	1.64	1.32	1.00	1.65	64.00	155.98	999.48	95.09	-64.92	
5	R-1	96	50	0	91	41	0	1.30	1.15	1.00	1.65	29.97	185.95	999.10	124.86	-68.48	
5	R-2	86	57	0	90	34	0	1.68	1.34	1.00	1.65	67.99	223.97	999.12	162.99	-61.30	
5	R-3	95	0	0	90	17	0	1.48	1.24	1.00	1.65	48.00	203.98	999.66	142.91	-69.10	
5	R-4	87	9	0	90	25	0	1.76	1.38	1.00	1.65	76.00	231.97	999.20	171.00	-61.14	
5	R-5	86	57	0	90	17	0	1.82	1.41	1.00	1.65	82.00	237.98	999.32	176.98	-60.55	
5	R-6	93	10	0	90	34	0	1.86	1.43	1.00	1.65	85.99	241.97	998.85	180.96	-69.67	
5	R-7	93	22	0	90	15	0	1.96	1.48	1.00	1.65	96.00	251.98	999.24	190.93	-70.55	
5	R-8	87	37	0	90	8	0	1.96	1.48	1.00	1.65	96.00	251.98	999.43	191.01	-60.92	
5	R-9	92	58	0	90	12	0	2.08	1.54	1.00	1.65	108.00	263.98	999.22	202.95	-70.51	
5	R-10	87	18	0	90	7	0	2.04	1.52	1.00	1.65	104.00	259.98	999.40	198.98	-60.02	
5	R-11	93	0	0	90	11	0	2.18	1.59	1.00	1.65	118.00	273.98	999.17	212.93	-71.09	
5	R-12	88	3	0	90	4	0	2.16	1.58	1.00	1.65	116.00	271.98	999.42	211.03	-60.97	
5	R-13	88	17	0	90	14	0	2.30	1.65	1.00	1.65	130.00	285.98	998.95	225.03	-61.02	
5	R-14	92	1	0	90	12	0	2.54	1.77	1.00	1.65	154.00	309.98	998.83	249.00	-70.34	
5	R-15	88	38	0	90	18	0	2.72	1.86	1.00	1.65	172.00	327.97	998.37	267.04	-60.81	
4	6	90	18	20	90	14	40	2.80	1.90	1.00	1.65	180.00	271.98	998.42	271.97	-1.95	
6	R-1	359	50	0	93	29	0	1.34	1.17	1.00	1.64	33.87	305.85	996.82	271.87	31.92	
6	7	357	42	20	93	18	40	1.35	1.17	1.00	1.64	34.38	306.36	996.89	270.59	32.40	
7	R-1	115	3	0	91	53	0	1.12	1.06	1.00	1.64	11.99	318.35	997.08	281.45	27.33	
7	R-2	143	12	0	89	53	0	1.16	1.08	1.00	1.64	16.00	322.36	997.49	280.18	19.59	
7	R-3	153	56	0	90	14	0	1.30	1.15	1.00	1.64	30.00	336.36	997.26	283.77	5.45	
7	R-4	73	50	0	93	23	0	1.16	1.08	1.00	1.64	15.94	322.31	996.51	285.91	36.84	
7	R-5	83	55	0	91	50	0	1.46	1.23	1.00	1.64	45.95	352.31	995.83	316.29	37.27	
7	R-6	84	24	0	91	48	0	1.58	1.29	1.00	1.64	57.94	364.30	995.42	328.26	38.06	
7	R-7	94	37	0	90	48	0	2.48	2.24	2.00	1.64	47.99	354.35	995.62	318.43	28.54	
7	R-8	85	1	0	91	33	0	1.70	1.35	1.00	1.64	69.95	376.31	995.29	340.28	38.48	
7	R-9	92	16	0	91	11	0	1.84	1.42	1.00	1.64	83.96	390.33	995.38	354.49	29.08	
7	R-10	91	59	0	91	20	0	1.96	1.48	1.00	1.64	95.95	402.31	994.82	366.48	29.08	
7	R-11	86	27	0	91	21	0	2.00	1.50	1.00	1.64	99.94	406.31	994.68	370.35	38.59	
7	R-12	88	4	0	90	56	0	2.48	1.74	1.00	1.64	147.96	454.32	994.38	418.47	37.39	
7	R-13	86	26	0	91	0	0	2.32	1.66	1.00	1.64	131.96	438.32	994.57	402.30	40.61	
7	R-14	88	34	0	90	27	0	2.68	1.84	1.00	1.64	167.99	474.35	995.37	438.53	36.61	
7	R-15	86	37	0	90	47	0	2.48	1.74	1.00	1.64	147.97	454.33	994.77	418.31	41.14	
6	8	87	1	0	90	34	0	2.69	1.85	1.00	1.64	168.98	440.96	996.54	440.72	6.84	

Continuación

EST.	P.O	AZIMUT			ANG. VER.			HILOS							TOTALES	
		GRA.	MIN.	SEG.	GRA.	MIN.	SEG.	SUP.	MED.	INF.	A.I.	D.I.	D.A.	COTA	Xt	Yt
8	R-1	10	4	0	87	27	0	1.36	1.18	1.00	1.60	35.93	476.89	998.56	447.00	42.22
8	9	14	5	40	88	11	20	1.32	1.16	1.00	1.60	31.97	472.93	997.99	448.51	37.85
9	R-1	106	24	0	88	37	0	1.16	1.08	1.00	1.60	15.99	488.92	998.90	463.85	33.33
9	R-2	105	28	0	88	39	0	1.18	1.09	1.00	1.60	17.99	490.92	998.92	465.85	33.05
9	R-3	98	40	0	89	3	0	1.30	1.15	1.00	1.60	29.99	502.92	998.94	478.16	33.33
8	10	98	13	0	88	28	40	1.46	1.23	1.00	1.60	45.97	486.93	998.13	486.22	0.27
10	R-1	137	6	0	91	32	0	1.12	1.06	1.00	1.65	11.99	498.92	998.40	494.38	-8.51
10	R-2	123	40	0	89	34	0	1.46	1.23	1.00	1.65	46.00	532.93	998.90	524.50	-25.23
10	R-3	124	20	0	89	1	0	1.86	1.43	1.00	1.65	85.97	572.90	999.83	557.21	-48.22
10	R-4	119	46	0	89	8	0	1.76	1.38	1.00	1.65	75.98	562.91	999.55	552.18	-37.45
10	R-5	124	16	0	88	47	0	1.92	1.46	1.00	1.65	91.96	578.89	1000.27	562.22	-51.51
10	R-6	124	9	0	88	29	0	2.04	1.52	1.00	1.65	103.93	590.86	1001.01	572.23	-58.07
10	R-7	120	11	0	88	17	0	2.10	1.55	1.00	1.65	109.90	596.83	1001.52	581.22	-54.98
10	11	122	41	0	88	23	20	2.13	1.57	1.00	1.65	112.91	599.84	1001.39	581.25	-60.70
11	R-1	135	11	0	91	39	0	1.16	1.08	1.00	1.63	15.99	615.83	1001.48	592.52	-72.04
11	R-2	108	54	0	90	8	0	1.22	1.11	1.00	1.63	22.00	621.84	1001.86	602.07	-67.83
11	R-3	125	47	0	90	32	0	1.28	1.14	1.00	1.63	28.00	627.84	1001.62	603.96	-77.07
11	R-4	109	45	0	89	37	0	1.34	1.17	1.00	1.63	34.00	633.84	1002.08	613.25	-72.19
11	R-5	109	58	0	89	35	0	1.52	1.26	1.00	1.63	52.00	651.84	1002.14	630.12	-78.46
11	R-6	115	52	0	89	22	0	1.94	1.47	1.00	1.63	93.99	693.83	1002.59	665.82	-101.71
11	R-7	111	5	0	89	22	0	1.68	1.34	1.00	1.63	67.99	667.83	1002.43	644.69	-85.16
11	R-8	111	18	0	89	23	0	2.02	1.51	1.00	1.63	101.99	701.83	1002.61	676.27	-97.75
11	12	199	57	20	92	44	20	1.41	1.21	1.00	1.63	40.91	640.74	999.86	567.29	-99.15
12	R-1	186	29	0	94	0	0	1.28	1.14	1.00	1.63	27.86	668.61	998.40	564.15	-126.84
12	R-2	186	10	0	93	44	0	1.34	1.17	1.00	1.63	33.86	674.60	998.11	563.65	-132.81
12	R-3	186	11	0	92	44	0	1.88	1.44	1.00	1.63	87.80	728.54	995.86	557.83	-186.44
12	R-4	182	27	0	92	16	0	1.96	1.48	1.00	1.63	95.85	736.59	996.22	563.19	-194.91
12	13	184	12	0	92	45	40	2.12	1.56	1.00	1.63	111.74	752.49	994.54	559.11	-210.59
13	R-1	150	52	0	95	5	0	2.07	2.04	2.00	1.63	6.95	759.43	993.52	562.49	-216.66
13	14	121	19	0	97	17	0	1.24	1.12	1.00	1.63	23.61	776.10	992.03	579.28	-222.86
14	R-1	201	52	0	94	43	0	1.16	1.08	1.00	1.63	15.89	791.99	991.27	573.36	-237.61
14	15	200	22	0	92	47	20	1.31	1.16	1.00	1.63	30.93	807.03	991.00	568.52	-251.86
15	R-1	161	21	0	91	31	0	1.20	1.10	1.00	1.58	19.99	827.01	990.95	574.91	-270.79
11	16	113	22	40	89	25	40	1.96	1.48	1.00	1.63	95.99	695.83	1002.50	669.36	-98.79
16	R-1	134	5	0	94	50	0	1.08	1.04	1.00	1.61	7.94	703.77	1002.40	675.07	-104.31
16	R-2	118	35	0	91	23	0	1.22	1.11	1.00	1.61	21.99	717.82	1002.47	688.67	-109.31
16	R-3	100	48	0	91	29	0	1.22	1.11	1.00	1.61	21.99	717.81	1002.43	690.96	-102.91
16	R-4	114	45	0	91	17	0	1.46	1.23	1.00	1.61	45.98	741.81	1001.85	711.12	-118.04
16	R-5	105	45	0	91	13	0	1.54	1.27	1.00	1.61	53.98	749.80	1001.69	721.31	-113.44
16	17	110	13	40	91	9	40	1.74	1.37	1.00	1.61	73.97	769.80	1001.24	738.77	-124.36
17	R-1	179	33	0	89	37	0	1.18	1.09	1.00	1.65	18.00	787.80	1001.92	738.91	-142.36
17	18	182	22	40	90	25	20	1.44	1.22	1.00	1.65	44.00	813.80	1001.35	736.94	-168.32
18	R-1	194	24	0	93	42	0	1.10	1.05	1.00	1.64	9.96	823.75	1001.29	734.47	-177.97
18	R-2	164	49	0	95	40	0	1.06	1.03	1.00	1.64	5.94	819.74	1001.37	738.50	-174.06
18	R-3	182	50	0	91	88	0	1.30	1.15	1.00	1.64	29.94	843.74	1000.55	735.46	-198.23
18	R-4	189	30	0	90	54	0	1.50	1.25	1.00	1.64	49.99	863.78	1000.95	728.69	-217.63
18	R-5	183	32	0	91	9	0	1.42	1.21	1.00	1.64	41.98	855.78	1000.93	734.36	-210.23
18	R-6	184	37	0	91	30	0	1.60	1.30	1.00	1.64	59.96	873.76	1000.12	732.12	-228.09
18	R-7	263	43	0	89	52	0	1.18	1.09	1.00	1.64	18.00	831.80	1001.94	719.05	-170.29
18	R-8	266	59	0	89	40	0	1.46	1.23	1.00	1.64	46.00	859.79	1002.02	691.01	-170.74
19	19	269	33	0	90	5	40	1.58	1.29	1.00	1.64	58.00	871.80	1001.60	678.95	-168.78
19	R-1	268	35	0	95	28	0	1.10	1.05	1.00	1.64	9.91	881.71	1001.24	669.04	-169.02
19	20	277	52	0	92	46	0	1.26	1.13	1.00	1.64	25.94	897.74	1000.86	653.25	-165.23
20	21	185	20	0	93	33	0	1.21	1.10	1.00	1.68	20.42	918.16	1000.17	651.35	-185.56
21	R-1	260	56	0	92	31	0	1.40	1.20	1.00	1.66	39.92	958.08	998.87	611.93	-191.85
21	22	263	32	40	92	39	20	1.65	1.33	1.00	1.66	64.86	983.02	997.49	586.90	-192.85
22	R-1	263	20	0	95	20	0	1.04	1.02	1.00	1.65	3.97	986.98	997.75	582.97	-193.31
22	R-2	203	2	0	93	5	0	1.10	1.05	1.00	1.65	9.97	992.99	997.56	583.00	-202.03
18	23	185	45	0	91	27	0	1.73	1.37	1.00	1.64	72.95	886.75	999.77	729.64	-240.91
23	R-1	251	4	0	90	18	0	1.16	1.08	1.00	1.59	16.00	902.75	1000.20	714.50	-246.10
23	R-2	267	0	0	90	36	0	1.14	1.07	1.00	1.59	14.00	900.75	1000.15	715.66	-241.64
23	R-3	232	42	0	90	45	0	1.08	1.04	1.00	1.59	8.00	894.75	1000.22	723.27	-245.76
23	R-4	268	5	0	89	6	0	1.26	1.13	1.00	1.59	25.99	912.74	1000.64	703.66	-241.78
23	24	265	54	0	88	57	40	1.34	1.17	1.00	1.59	33.99	920.74	1000.81	695.73	-243.34
24	R-1	316	59	0	91	9	0	1.32	1.16	1.00	1.64	31.99	952.73	1000.65	673.91	-219.95
24	R-2	351	10	0	90	16	0	1.32	1.16	1.00	1.64	32.00	952.74	1001.14	690.82	-211.72
24	R-3	268	26	0	92	59	0	1.12	1.06	1.00	1.64	11.97	932.71	1000.77	683.77	-243.67
24	R-4	228	28	0	100	14	0	1.04	1.02	1.00	1.64	3.87	924.61	1000.73	692.83	-245.91
24	25	181	4	0	91	25	0	1.30	1.15	1.00	1.64	29.98	950.72	1000.56	695.18	-273.32
25	R-1	258	33	0	105	49	0	1.02	1.01	1.00	1.62	1.85	952.57	1000.65	693.36	-273.68
25	R-2	277	19	0	93	26	0	1.16	1.08	1.00	1.59	15.94	966.66	1000.11	679.36	-271.29
25	26	280	52	0	92	42	20	1.20	1.10	1.00	1.62	19.96	970.68	1000.14	675.58	-269.55
23	27	107	10	0	93	40	0	1.25	1.12	1.00	1.59	24.40	911.15	998.68	752.95	-248.11
27	R-1	125	17	0	92	47	0	1.22	1.11	1.00	1.66	21.95	933.10	998.16	770.87	-260.79
27	R-2	137	7	0	92	46	0	1.20	1.10	1.00	1.66	19.95	931.10	998.27	766.53	-262.73

Continuación

EST.	P.O	AZIMUT			ANG. VER.			HILOS							TOTALES	
		GRA.	MIN.	SEG.	GRA.	MIN.	SEG.	SUP.	MED.	INF.	A.I.	D.I.	D.A.	COTA	Xt	Yt
27	R-3	129	18	0	92	10	0	1.46	1.23	1.00	1.66	45.93	957.08	997.37	788.49	-277.21
27	R-4	133	54	0	92	11	0	1.46	1.23	1.00	1.66	45.93	957.08	997.36	786.05	-279.96
27	28	132	16	40	91	49	0	1.64	1.32	1.00	1.66	63.94	975.08	996.99	800.25	-291.12
28	R-1	193	50	0	99	35	0	1.03	1.02	1.00	1.63	2.92	978.00	997.11	799.56	-293.95
28	R-2	146	0	0	93	12	0	1.16	1.08	1.00	1.63	15.95	991.04	996.65	809.17	-304.35
28	R-3	137	24	0	92	14	0	1.24	1.12	1.00	1.63	23.96	999.05	996.57	816.47	-308.76
28	R-4	140	45	0	92	9	0	1.38	1.19	1.00	1.63	37.95	1013.03	996.01	824.26	-320.51
28	29	143	13	0	91	48	40	1.60	1.30	1.00	1.63	59.94	1035.03	995.43	836.15	-339.13
29	R-1	149	39	0	91	17	0	1.20	1.10	1.00	1.64	19.99	1055.02	995.52	846.25	-356.38
29	R-2	150	48	0	91	8	0	1.34	1.17	1.00	1.64	33.99	33.99	995.22	852.73	-368.80
29	R-3	157	12	0	91	7	0	1.36	1.18	1.00	1.64	35.99	1071.01	995.18	850.09	-372.30
29	30	154	3	0	91	5	40	1.35	1.18	1.00	1.64	34.99	1070.01	995.22	851.46	-370.59
30	R-1	75	6	0	92	57	0	1.08	1.04	1.00	1.64	7.98	1077.99	995.41	859.17	-368.54
30	R-2	58	40	0	91	46	0	1.26	1.13	1.00	1.64	25.98	1095.99	994.93	873.64	-357.08
30	R-3	51	46	0	91	30	0	1.30	1.15	1.00	1.64	29.98	1099.99	994.93	875.00	-352.04
30	R-4	55	54	0	91	3	0	1.48	1.24	1.00	1.64	47.98	1118.00	994.74	891.19	-343.69
29	31	58	3	0	90	59	0	1.54	1.27	1.00	1.64	53.48	1088.51	994.88	881.53	-310.83
31	R-1	13	29	0	93	5	0	1.18	1.09	1.00	1.65	17.95	1106.46	994.47	885.71	-293.37
31	R-2	3	7	0	91	58	0	1.50	1.25	1.00	1.65	49.94	1138.45	993.57	884.24	-260.96
31	R-3	3	16	0	91	33	0	1.56	1.28	1.00	1.65	55.96	1144.47	993.74	884.72	-254.96
31	R-4	3	20	0	91	30	0	1.58	1.29	1.00	1.65	57.96	1146.47	993.72	884.90	-252.96
31	32	4	31	0	91	45	20	1.54	1.27	1.00	1.65	53.95	1142.46	993.61	885.78	-257.04
32	R-1	17	36	0	88	55	0	1.46	1.23	1.00	1.65	45.98	1188.44	994.90	899.68	-213.21
32	33	20	12	20	88	8	40	1.68	1.34	1.00	1.65	67.93	1210.39	996.12	909.24	-193.30
17	34	112	33	20	96	42	0	1.08	1.04	1.00	1.65	7.89	777.69	1000.92	746.06	-127.39
34	R-1	8	50	0	90	37	0	1.36	1.18	1.00	1.60	36.00	813.69	1000.96	751.59	-91.82
34	R-2	7	43	0	90	38	0	1.42	1.21	1.00	1.60	41.99	819.68	1000.85	751.70	-85.78
34	35	5	56	0	90	36	0	1.46	1.23	1.00	1.60	45.99	823.68	1000.81	750.81	-81.64
35	R-1	115	10	0	93	23	0	1.42	1.21	1.00	1.60	41.85	865.54	998.73	788.69	-99.44
35	R-2	107	11	0	93	23	0	1.64	1.32	1.00	1.60	63.78	887.46	997.32	811.74	-100.48
35	R-3	113	35	0	93	24	0	1.70	1.35	1.00	1.60	69.75	893.44	996.92	814.74	-109.55
35	R-4	107	43	0	92	56	0	1.74	1.37	1.00	1.60	73.81	897.49	997.26	821.12	-104.10
35	R-5	108	28	0	92	42	0	1.90	1.45	1.00	1.60	89.80	913.48	996.73	835.99	-110.09
35	R-6	108	41	0	92	40	0	1.94	1.47	1.00	1.60	93.80	917.48	996.57	839.67	-111.69
35	R-7	108	34	0	92	28	0	1.98	1.49	1.00	1.60	97.82	921.50	996.71	843.54	-112.79
35	R-8	112	49	0	92	21	0	2.10	1.55	1.00	1.60	109.82	933.50	996.36	852.03	-124.23
35	R-9	108	35	0	92	20	0	2.04	1.52	1.00	1.60	103.83	927.51	996.66	849.23	-114.73
35	R-10	112	42	0	92	13	0	2.16	1.58	1.00	1.60	115.83	939.51	996.35	857.67	-126.34
35	R-11	108	55	0	92	4	0	2.24	1.62	1.00	1.60	123.84	947.52	996.32	867.96	-121.79
35	R-12	109	19	0	91	36	0	2.56	1.78	1.00	1.60	155.88	979.56	996.28	897.92	-133.20
35	R-13	8	43	0	90	7	0	1.50	1.25	1.00	1.64	50.00	873.68	1001.10	758.39	-32.22
33	36	5	31	0	90	2	20	1.54	1.27	1.00	1.64	54.00	1264.39	996.45	914.43	-139.55
36	R-1	98	23	0	92	38	0	1.12	1.06	1.00	1.64	11.97	1276.36	996.48	926.28	-141.29
36	R-2	132	29	0	90	27	0	1.42	1.21	1.00	1.64	42.00	1306.38	996.55	945.40	-167.91
36	R-3	120	11	0	90	11	0	1.40	1.20	1.00	1.64	40.00	1304.39	996.76	949.01	-159.66
36	R-4	131	36	0	89	46	0	1.84	1.42	1.00	1.64	84.00	1348.39	997.01	977.24	-195.31
36	R-5	131	26	0	89	41	0	1.96	1.48	1.00	1.64	96.00	1360.38	997.14	986.40	-203.07
36	R-6	131	35	0	89	22	0	2.32	1.66	1.00	1.64	131.98	1396.37	997.89	1013.15	-227.14
36	R-7	128	56	0	89	23	0	2.28	1.64	1.00	1.64	127.99	1392.37	997.83	1013.99	-219.97
36	R-8	131	33	0	89	17	0	2.38	1.69	1.00	1.64	137.98	1402.37	998.13	1017.69	-231.06
36	R-9	131	37	0	89	13	0	2.48	1.74	1.00	1.64	147.97	1412.36	998.37	1025.05	-237.82
33	37	130	35	40	89	6	40	2.51	1.76	1.00	1.64	150.96	1361.35	998.34	1023.87	-291.53
37	R-1	166	28	0	90	39	0	1.07	1.04	1.00	1.62	7.00	1368.35	998.85	1025.51	-298.33
37	R-2	198	35	0	88	35	0	1.28	1.14	1.00	1.62	27.98	1389.33	999.52	1014.95	-318.05
37	38	201	4	20	88	48	20	1.28	1.14	1.00	1.62	27.99	1389.34	999.41	1013.81	-317.64
38	39	245	56	40	94	45	0	1.19	1.10	1.00	1.62	18.87	1408.21	998.37	996.58	-325.34
39	R-1	179	12	0	93	21	0	1.12	1.06	1.00	1.64	11.96	1420.17	998.25	996.74	-337.29
39	R-2	190	57	0	91	34	0	1.52	1.26	1.00	1.64	51.96	1460.17	997.32	986.71	-376.35
39	R-3	188	16	0	91	33	0	1.58	1.29	1.00	1.64	57.96	1466.17	997.15	988.24	-382.69
39	R-4	189	36	0	91	21	0	1.86	1.43	1.00	1.64	85.95	1494.16	996.55	982.24	-410.08
39	R-5	188	19	0	91	17	0	2.02	1.51	1.00	1.64	101.95	1510.16	996.21	981.83	-426.21
39	R-6	188	30	0	91	15	0	2.12	1.56	1.00	1.64	111.95	1520.16	996.00	980.03	-436.05
39	R-7	189	32	0	91	16	0	2.12	1.56	1.00	1.64	111.95	1520.15	995.97	978.04	-435.74
39	40	188	57	20	91	10	40	2.24	1.62	1.00	1.64	123.95	1532.16	995.84	977.28	-447.77
37	41	132	57	20	91	44	20	1.10	1.05	1.00	1.62	9.99	1371.34	998.61	1031.18	-298.34
41	R-1	12	52	0	88	27	0	1.34	1.17	1.00	1.63	33.98	1405.32	999.99	1038.75	-265.21
41	42	11	13	40	88	30	20	1.34	1.17	1.00	1.63	33.98	1405.32	999.96	1037.80	-265.01
42	R-1	142	43	0	91	9	0	1.16	1.08	1.00	1.63	15.99	1421.31	1000.19	1047.49	-277.73
42	R-2	94	57	0	90	38	0	1.06	1.03	1.00	1.63	6.00	1411.32	1000.49	1043.77	-265.53
42	R-3	123	8	0	89	49	0	1.24	1.12	1.00	1.63	24.00	1429.32	1000.54	1057.89	-278.13
42	R-4	136	42	0	89	51	0	1.32	1.16	1.00	1.63	32.00	1437.32	1000.51	1059.74	-288.30
42	R-5	134	53	0	89	51	0	1.38	1.19	1.00	1.63	38.00	1443.32	1000.50	1064.72	-291.82
42	R-6	134	51	0	90	7	0	1.46	1.23	1.00	1.63	46.00	1451.32	1000.26	1070.41	-297.45
41	43	130	35	20	90	0	40	1.62	1.31	1.00	1.63	62.00	1433.34	998.92	1078.26	-338.68
43	R-1	24	14	0	89	13	0	1.32	1.16	1.00	1.60	31.99	1465.34	999.80	1091.40	-309.50

Continuación

EST.	P.O	AZIMUT			ANG. VER.			HILOS			A.I.	D.I.	D.A.	COTA	TOTALES	
		GRA.	MIN.	SEG.	GRA.	MIN.	SEG.	SUP.	MED.	INF.					Xt	Yt
43	R-2	23	19	0	89	59	0	1.60	1.30	1.00	1.60	60.00	1493.34	999.24	1102.01	-283.58
43	R-3	22	15	0	90	6	0	1.74	1.37	1.00	1.60	74.00	1507.34	999.02	1106.28	-270.19
43	R-4	21	45	0	90	8	0	1.84	1.42	1.00	1.60	84.00	1517.34	998.90	1109.39	-260.66
43	R-5	21	44	0	90	13	0	1.92	1.46	1.00	1.60	92.00	1525.34	998.71	1112.33	-253.22
43	44	21	4	40	90	12	0	2.02	1.51	1.00	1.60	102.00	1535.34	998.65	1114.95	-243.50
44	R-1	100	28	0	93	50	0	1.10	1.05	1.00	1.60	9.96	1545.30	998.54	1124.74	-245.31
44	R-2	106	40	0	93	42	0	1.10	1.05	1.00	1.60	9.96	1545.30	998.56	1124.49	-246.36
44	R-3	95	30	0	11	20	0	1.12	1.06	1.00	1.60	0.46	1535.80	1001.51	1115.41	-243.55
44	R-4	145	28	0	92	13	0	1.12	1.06	1.00	1.60	11.98	1547.32	998.73	1121.74	-253.37
44	R-5	209	53	0	93	5	0	1.06	1.03	1.00	1.60	5.98	1541.32	998.90	1111.97	-248.69
44	R-6	125	25	0	91	10	0	1.44	1.22	1.00	1.60	43.98	1579.32	998.14	1150.79	-268.99
44	R-7	135	46	0	91	25	0	1.48	1.24	1.00	1.60	47.97	1583.31	997.83	1148.41	-277.87
44	R-8	127	56	0	91	20	0	1.66	1.33	1.00	1.60	65.96	1601.30	997.39	1166.97	-284.05
44	R-9	132	55	0	91	26	0	1.82	1.41	1.00	1.60	81.95	1617.29	996.79	1174.96	-299.30
44	R-10	132	10	0	91	11	0	2.02	1.51	1.00	1.60	101.96	1637.30	996.64	1190.52	-311.94
44	R-11	129	15	0	91	7	0	2.12	1.56	1.00	1.60	111.96	1647.30	996.51	1201.65	-314.34
44	R-12	131	38	0	91	21	0	2.28	1.64	1.00	1.60	127.93	1663.27	995.60	1210.56	-328.49
44	R-13	129	2	0	91	16	0	2.64	1.82	1.00	1.60	163.92	1699.26	994.81	1242.28	-346.73
44	R-14	130	29	0	91	13	0	2.76	1.88	1.00	1.60	175.92	1711.26	994.64	1248.75	-357.71
43	45	129	12	40	91	11	0	2.90	1.95	1.00	1.60	189.92	1623.26	994.65	1225.42	-458.74
45	R-1	123	30	0	90	36	0	1.42	1.21	1.00	1.62	42.00	1665.26	994.62	1260.44	-481.92
45	46	117	7	20	90	47	40	1.51	1.26	1.00	1.62	50.99	1674.25	994.30	1270.80	-481.98
46	R-1	107	10	0	91	0	0	1.26	1.13	1.00	1.59	25.99	1700.24	994.31	1295.64	-489.66
46	R-2	96	25	0	90	54	0	1.54	1.27	1.00	1.59	53.99	1728.24	993.78	1324.45	-488.02
46	R-3	104	7	0	90	41	0	1.58	1.29	1.00	1.59	57.99	1732.24	993.91	1327.04	-496.13
46	R-4	100	30	0	90	36	0	1.82	1.41	1.00	1.59	81.99	1756.24	993.63	1351.42	-496.93
46	47	97	7	0	90	27	0	1.94	1.47	1.00	1.59	93.99	1768.25	993.69	1364.07	-493.63
47	R-1	65	51	0	89	38	0	1.88	1.44	1.00	1.63	88.00	1856.24	994.44	1444.37	-457.63
47	R-2	61	8	0	90	1	0	1.72	1.36	1.00	1.63	72.00	1840.25	993.93	1427.12	-458.87
47	R-3	61	1	0	89	7	0	3.08	2.54	2.00	1.63	107.97	1876.22	994.44	1458.52	-441.31
47	R-4	66	6	0	89	49	0	2.52	1.76	1.00	1.63	152.00	1920.24	994.04	1503.04	-432.05
47	R-5	66	1	0	89	48	0	2.68	1.84	1.00	1.63	168.00	1936.24	994.06	1517.56	-425.34
47	R-6	63	36	0	89	51	0	2.94	1.97	1.00	1.63	194.00	1962.24	993.85	1537.84	-407.37
47	R-7	65	59	0	89	54	0	3.02	2.01	1.00	1.63	202.00	1970.24	993.66	1548.58	-411.41
47	R-8	65	56	0	89	56	0	3.14	2.07	1.00	1.63	214.00	1982.24	993.49	1559.47	-406.36
47	R-9	64	38	0	89	58	0	3.20	2.10	1.00	1.63	220.00	1988.25	993.34	1562.86	-399.38
47	48	179	49	20	96	55	20	1.06	1.03	1.00	1.63	5.91	1774.16	993.57	1364.09	-499.54
48	R-1	99	14	0	92	59	0	1.10	1.05	1.00	1.63	9.97	1784.13	993.63	1373.93	-501.14
48	R-2	114	57	0	91	39	0	1.16	1.08	1.00	1.63	15.99	1790.14	993.66	1378.58	-506.29
48	R-3	113	30	0	90	48	0	1.26	1.13	1.00	1.63	25.99	1800.15	993.70	1387.93	-509.91
48	R-4	109	48	0	89	43	0	1.70	1.35	1.00	1.63	70.00	1844.16	994.19	1429.95	-523.25
48	R-5	109	7	0	89	33	0	1.90	1.45	1.00	1.63	89.99	1864.15	994.45	1449.12	-529.01
48	R-6	107	52	0	89	36	0	2.24	1.62	1.00	1.63	123.99	1898.15	994.44	1482.10	-537.58
48	49	194	20	0	88	58	0	2.13	1.57	1.00	1.63	112.96	1887.12	995.67	1336.12	-608.99
49	R-1	72	15	0	90	32	0	1.56	1.28	1.00	1.61	56.00	1943.12	995.48	1389.45	-591.92
49	R-2	197	45	0	90	42	0	1.30	1.15	1.00	1.61	30.00	1917.12	995.76	1326.98	-637.56
49	R-3	200	6	0	90	5	0	1.58	1.29	1.00	1.61	58.00	1945.12	995.91	1316.19	-663.46
49	R-4	199	47	0	90	1	0	1.70	1.35	1.00	1.61	70.00	1957.12	995.91	1312.43	-674.86
49	R-5	200	19	0	89	59	0	2.04	1.52	1.00	1.61	104.00	1991.12	995.79	1300.01	-706.52
49	50	201	52	0	89	59	40	2.31	1.66	1.00	1.61	131.00	2018.12	995.64	1287.33	-730.56
50	R-1	209	56	0	92	51	0	1.28	1.14	1.00	1.62	27.93	2046.05	994.73	1273.40	-754.77
50	R-2	219	13	0	92	21	0	1.26	1.13	1.00	1.62	25.96	2044.08	995.06	1270.92	-750.67
50	R-3	209	18	0	91	52	0	1.34	1.17	1.00	1.62	33.96	2052.09	994.98	1270.71	-760.18
50	R-4	209	47	0	92	2	0	1.44	1.22	1.00	1.62	43.94	2062.07	994.48	1265.51	-768.70
50	51	210	51	40	91	56	0	1.44	1.22	1.00	1.62	43.95	2062.07	994.55	1264.79	-768.29
51	R-1	287	17	0	90	50	0	1.22	1.11	1.00	1.61	22.00	2084.07	994.73	1243.79	-761.76
51	R-2	301	34	0	90	21	0	1.30	1.15	1.00	1.61	30.00	2092.07	994.83	1239.23	-752.59
51	52	123	9	0	90	31	40	1.32	1.16	1.00	1.61	32.00	2094.07	994.71	1291.58	-785.79
52	R-1	199	10	0	101	58	0	1.02	1.01	1.00	1.60	1.91	2095.98	994.89	1290.95	-787.60
52	R-2	73	13	0	94	50	0	1.08	1.04	1.00	1.60	7.94	2102.01	994.60	1299.18	-783.49
48	53	107	22	0	89	36	0	2.25	1.63	1.00	1.63	124.99	1899.15	994.45	1483.39	-536.85
53	R-1	102	26	0	90	47	0	1.58	1.29	1.00	1.65	57.99	1957.14	994.01	1540.01	-549.34
53	R-2	98	38	0	90	44	0	1.66	1.33	1.00	1.65	65.99	1965.14	993.92	1548.63	-546.76
53	R-3	99	37	0	90	39	0	1.82	1.41	1.00	1.65	81.99	1981.14	993.76	1564.22	-550.55
53	R-4	102	32	0	90	39	0	1.82	1.41	1.00	1.65	81.99	1981.14	993.76	1563.42	-554.64
53	54	102	12	40	90	39	40	2.06	1.53	1.00	1.65	105.49	2004.64	993.35	1586.48	-559.16
54	R-1	174	45	0	92	52	0	1.10	1.05	1.00	1.65	9.97	2014.61	993.45	1587.40	-569.10
54	R-2	168	50	0	90	44	0	1.26	1.13	1.00	1.65	26.00	2030.63	993.54	1591.52	-584.67
54	R-3	162	18	0	91	16	0	1.24	1.12	1.00	1.65	23.99	2028.63	993.35	1593.78	-582.01
54	R-4	114	33	0	92	52	0	1.18	1.09	1.00	1.65	17.95	2022.59	993.01	1602.82	-566.62
54	R-5	106	49	0	92	44	0	1.18	1.09	1.00	1.65	17.96	2022.60	993.05	1603.68	-564.36
54	R-6	115	6	0	92	9	0	1.30	1.15	1.00	1.65	29.96	2034.60	992.73	1613.61	-571.87
54	R-7	114	55	0	92	8	0	1.38	1.19	1.00	1.65	37.95	2042.59	992.40	1620.90	-575.15
54	55	112	58	0	93	32	40	1.97	1.49	1.00	1.65	96.63	2101.27	987.53	1675.45	-596.87
55	R-1	295	59	0	86	57	0	1.36	1.18	1.00	1.62	35.90	2137.17	989.88	1643.18	-581.14

Continuación

EST.	P.O	AZIMUT			ANG. VER.			HILOS			A.I.	D.I.	D.A.	COTA	TOTALES	
		GRA.	MIN.	SEG.	GRA.	MIN.	SEG.	SUP.	MED.	INF.					Xt	Yt
55	R-2	300	38	0	87	35	0	1.32	1.16	1.00	1.62	31.94	2133.21	989.34	1647.97	-580.59
55	R-3	358	56	0	100	19	0	1.05	1.03	1.00	1.62	4.84	2106.11	987.24	1675.36	-592.03
47	56	65	43	0	89	49	20	3.76	2.63	1.50	1.63	226.00	1994.24	993.39	1570.07	-400.69
56	R-1	58	18	0	92	17	0	1.16	1.08	1.00	1.64	15.97	2010.22	993.31	1583.66	-392.29
56	R-2	74	59	0	90	41	0	1.42	1.21	1.00	1.64	41.99	2036.24	993.32	1610.63	-389.81
56	57	77	47	20	90	50	0	1.34	1.17	1.00	1.64	33.99	2028.24	993.36	1603.30	-393.50
57	R-1	114	43	0	90	13	0	1.32	1.16	1.00	1.65	32.00	2060.24	993.73	1632.37	-406.88
57	R-2	138	27	0	90	51	0	1.30	1.15	1.00	1.65	29.99	2058.23	993.42	1623.19	-415.94
57	R-3	67	5	0	93	50	0	1.10	1.05	1.00	1.65	9.96	2038.19	993.30	1612.47	-389.62
57	R-4	134	13	0	90	3	0	1.48	1.24	1.00	1.65	48.00	2076.24	993.73	1637.70	-426.97
57	R-5	133	12	0	89	53	0	1.60	1.30	1.00	1.65	60.00	2088.24	993.83	1647.04	-434.57
57	R-6	127	37	0	89	45	0	2.18	1.59	1.00	1.65	118.00	2146.23	993.94	1696.76	-465.52
57	58	130	0	40	89	45	40	2.30	1.65	1.00	1.65	130.00	2158.23	993.90	1702.86	-477.08
58	R-1	218	22	0	97	52	0	1.04	1.02	1.00	1.65	3.93	2162.16	993.99	1700.43	-480.16
58	R-2	129	51	0	92	13	0	1.28	1.14	1.00	1.65	27.96	2186.19	993.33	1724.33	-494.99
58	R-3	131	54	0	91	49	0	1.42	1.21	1.00	1.65	41.96	2200.19	993.01	1734.09	-505.10
58	59	138	53	0	92	46	40	1.56	1.28	1.00	1.65	55.87	2214.10	991.56	1739.60	-519.17
59	R-1	45	14	0	85	40	0	1.16	1.08	1.00	1.65	15.91	2230.01	993.34	1750.90	-507.96
57	60	93	17	40	89	46	40	1.47	1.24	1.00	1.65	47.00	2075.24	993.96	1650.22	-396.20
60	R-1	32	43	0	94	53	0	1.10	1.05	1.00	1.62	9.93	2085.16	993.68	1655.58	-387.85
60	R-2	40	36	0	92	59	0	1.16	1.08	1.00	1.62	15.96	2091.19	993.67	1660.60	-384.08
60	R-3	56	45	0	91	16	0	1.30	1.15	1.00	1.62	29.99	2105.22	993.77	1675.30	-379.76
60	R-4	48	28	0	90	59	0	1.32	1.16	1.00	1.62	31.99	2107.23	993.87	1674.17	-374.99
60	R-5	56	33	0	90	31	0	1.48	1.24	1.00	1.62	48.00	2123.23	993.91	1690.27	-369.74
60	R-6	50	57	0	90	27	0	1.42	1.21	1.00	1.62	42.00	2117.23	994.04	1682.83	-369.74
60	R-7	50	56	0	90	6	0	1.52	1.26	1.00	1.62	52.00	2127.23	994.23	1690.59	-363.43
60	R-8	56	23	0	89	57	0	1.76	1.38	1.00	1.62	76.00	2151.24	994.27	1713.51	-354.12
1	61	338	48	20	91	21	20	1.26	1.13	1.00	1.62	25.99	153.98	999.25	-12.32	152.19
61	62	353	30	40	89	45	20	1.48	1.24	1.00	1.65	48.00	201.98	999.86	-17.75	199.88
62	R-1	359	20	0	99	46	0	1.04	1.02	1.00	1.61	3.88	205.87	999.79	-17.79	203.77
62	R-2	60	4	0	96	26	0	1.10	1.05	1.00	1.61	9.87	211.86	999.31	-9.19	204.81
1	63	53	17	40	90	31	40	1.42	1.21	1.00	1.62	42.00	169.99	999.40	30.74	153.07
63	R-1	351	55	0	89	58	0	1.34	1.17	1.00	1.64	34.00	203.99	999.89	25.96	186.73
63	R-2	340	58	0	89	51	0	1.38	1.19	1.00	1.64	38.00	207.99	999.95	18.35	188.99
63	64	344	13	20	89	47	40	1.54	1.27	1.00	1.64	54.00	223.99	999.96	16.06	205.03
64	R-1	274	30	0	95	17	0	1.12	1.06	1.00	1.65	11.90	235.89	999.45	4.20	205.96
63	65	57	2	0	90	6	40	1.38	1.19	1.00	1.64	38.00	207.99	999.77	62.62	173.74
65	R-1	26	9	0	91	30	0	1.12	1.06	1.00	1.62	11.99	219.99	1000.02	67.91	184.51
65	R-2	353	52	0	90	22	0	1.18	1.09	1.00	1.62	18.00	225.99	1000.19	60.70	191.64
65	R-3	346	54	0	90	2	0	1.36	1.18	1.00	1.62	36.00	243.99	1000.19	54.46	208.81
65	R-4	347	37	0	89	45	0	1.46	1.23	1.00	1.62	46.00	253.99	1000.36	52.76	218.67
65	R-5	349	32	0	89	30	0	1.78	1.39	1.00	1.62	77.99	285.99	1000.68	48.45	250.44
65	R-6	352	45	0	89	30	0	1.74	1.37	1.00	1.62	73.99	281.99	1000.67	53.28	247.15
65	66	351	19	20	89	31	40	1.70	1.35	1.00	1.62	70.00	277.99	1000.62	52.06	242.94
66	R-1	111	19	0	91	27	0	1.20	1.10	1.00	1.62	19.99	297.98	1000.63	70.68	235.67
66	R-2	52	15	0	90	18	0	1.36	1.18	1.00	1.62	36.00	313.99	1000.87	80.53	264.98
66	R-3	64	55	0	91	41	0	1.16	1.08	1.00	1.62	15.99	293.97	1000.69	66.54	249.71
66	R-4	59	27	0	90	18	0	1.36	1.18	1.00	1.62	36.00	313.99	1000.87	83.06	261.23
66	R-5	53	15	0	89	33	0	1.50	1.25	1.00	1.62	50.00	327.99	1001.38	92.12	272.85
66	R-6	59	2	0	89	22	0	1.66	1.33	1.00	1.62	65.99	343.98	1001.64	108.65	276.89
66	R-7	54	38	0	89	21	0	1.66	1.33	1.00	1.62	65.99	343.98	1001.66	105.87	281.13
66	R-8	53	5	0	88	52	0	2.00	1.50	1.00	1.62	99.96	377.95	1002.72	131.98	302.98
65	67	57	5	40	88	50	20	2.04	1.52	1.00	1.62	103.96	311.95	1001.98	149.90	230.22
67	R-1	47	32	0	88	30	0	1.14	1.07	1.00	1.63	13.99	325.94	1002.91	160.22	239.66
67	R-2	330	21	0	89	38	0	1.50	1.25	1.00	1.63	50.00	361.95	1002.68	125.17	273.67
67	68	330	52	0	89	28	20	2.06	1.53	1.00	1.63	105.99	417.94	1003.06	98.30	322.80
68	R-1	328	4	0	101	20	0	1.08	1.04	1.00	1.61	7.69	425.63	1002.09	94.23	329.33
68	R-2	242	44	0	95	10	0	1.14	1.07	1.00	1.61	13.89	431.83	1002.34	85.96	316.44
68	R-3	334	53	0	90	41	0	1.24	1.12	1.00	1.63	24.00	441.94	1003.28	88.11	344.53
67	69	74	44	20	87	57	0	1.44	1.22	1.00	1.63	43.94	355.89	1003.96	192.30	241.78
69	R-1	10	29	0	89	50	0	1.16	1.08	1.00	1.63	16.00	371.89	1004.56	195.21	257.52
69	R-2	352	14	0	89	31	0	1.34	1.17	1.00	1.63	34.00	389.89	1004.71	187.70	275.47
69	R-3	2	28	0	89	3	0	1.40	1.20	1.00	1.63	39.99	395.88	1005.06	194.02	281.74
69	R-4	342	20	0	89	18	0	1.80	1.40	1.00	1.63	79.99	435.88	1005.17	168.02	318.00
69	70	338	31	0	89	52	20	1.78	1.39	1.00	1.63	78.00	433.89	1004.38	163.73	314.37
70	R-1	284	31	0	97	36	0	1.10	1.05	1.00	1.61	9.83	443.72	1003.63	154.22	316.83
69	71	76	28	20	91	52	40	1.21	1.11	1.00	1.63	20.98	376.87	1003.80	212.69	246.69
71	R-1	227	4	0	94	29	0	1.08	1.04	1.00	1.66	7.95	384.82	1003.80	206.87	241.28
71	R-2	3	24	0	90	30	0	1.16	1.08	1.00	1.66	16.00	392.87	1004.24	213.64	262.66
71	R-3	350	9	0	89	10	0	1.40	1.20	1.00	1.66	39.99	416.86	1004.84	205.85	286.09
71	R-4	356	55	0	88	47	0	1.62	1.31	1.00	1.66	61.97	438.84	1005.47	209.36	308.57
71	R-5	350	59	0	88	94	0	1.66	1.33	1.00	1.66	66.00	442.87	1004.63	202.35	311.87
71	72	356	13	20	88	51	40	1.83	1.42	1.00	1.66	82.97	459.84	1005.70	207.22	329.48
71	73	145	54	20	95	32	0	1.16	1.08	1.00	1.66	15.85	392.72	1002.85	221.58	233.57
73	R-1	73	22	0	89	11	0	1.20	1.10	1.00	1.59	20.00	412.72	1003.62	240.74	239.29

Continuación

EST.	P.O	AZIMUT			ANG. VER.			HILOS			A.I.	D.I.	D.A.	COTA	TOTALES	
		GRA.	MIN.	SEG.	GRA.	MIN.	SEG.	SUP.	MED.	INF.					Xt	Yt
73	R-2	78	24	0	89	30	0	1.38	1.19	1.00	1.59	38.00	430.72	1003.58	258.80	241.21
73	R-3	74	10	0	89	15	0	1.50	1.25	1.00	1.59	49.99	442.71	1003.84	269.67	247.20
73	74	75	49	20	89	15	20	1.61	1.31	1.00	1.59	60.99	453.71	1003.92	280.71	248.50
73	75	138	8	0	92	21	20	1.45	1.23	1.00	1.59	44.92	437.65	1001.36	251.56	200.11
75	R-1	322	14	0	90	4	0	1.22	1.11	1.00	1.63	22.00	459.65	1001.86	238.08	217.50
75	R-2	231	19	0	86	49	0	1.12	1.06	1.00	1.63	11.96	449.61	1002.60	242.22	192.63
75	R-3	155	56	0	94	15	0	1.34	1.17	1.00	1.63	33.81	471.46	999.31	265.35	169.24
75	76	156	44	0	93	59	0	1.36	1.18	1.00	1.63	35.83	473.47	999.32	265.71	167.20
76	77	107	11	40	90	52	40	1.23	1.12	1.00	1.61	22.99	496.47	999.46	287.68	160.40
77	R-1	350	42	0	91	57	0	1.05	1.03	1.00	1.67	4.99	501.46	999.94	286.87	165.33
77	R-2	45	5	0	101	58	0	1.03	1.02	1.00	1.67	2.87	499.34	999.51	289.71	162.43
77	R-3	205	39	0	89	14	0	1.66	1.58	1.50	1.67	16.00	512.47	999.76	280.75	145.98
77	R-4	185	16	0	90	31	0	1.80	1.65	1.50	1.67	30.00	526.47	999.21	284.92	130.53
77	78	174	32	20	94	3	0	1.37	1.19	1.00	1.67	36.82	533.28	997.34	291.18	123.75
78	R-1	152	44	0	92	52	0	1.16	1.08	1.00	1.63	15.96	549.24	997.09	298.49	109.57
78	79	156	22	40	91	57	0	1.40	1.20	1.00	1.63	39.95	573.24	996.41	307.19	87.15
79	R-1	110	3	0	92	4	0	1.40	1.20	1.00	1.62	39.95	613.19	995.39	344.72	73.45
79	R-2	109	24	0	91	10	0	1.54	1.27	1.00	1.62	53.98	627.21	995.66	358.10	69.22
79	R-3	106	19	0	90	39	0	1.70	1.35	1.00	1.62	69.99	643.23	995.88	374.36	67.48
79	R-4	180	39	0	92	21	0	1.76	1.63	1.50	1.62	25.96	599.19	995.33	306.90	61.19
79	R-5	181	32	0	92	10	0	1.38	1.19	1.00	1.62	37.95	611.18	995.40	306.18	49.21
79	R-6	195	48	0	92	10	0	1.34	1.17	1.00	1.62	33.95	607.19	995.57	297.95	54.48
79	80	238	29	20	92	33	40	1.38	1.19	1.00	1.62	37.92	611.16	995.14	274.86	67.32
80	81	209	16	0	88	55	40	1.23	1.12	1.00	1.64	22.99	634.15	996.10	263.62	47.27
81	R-1	155	24	20	89	39	20	1.16	1.08	1.00	1.63	15.50	649.65	996.74	270.07	33.17
81	82	321	11	0	92	3	20	1.20	1.10	1.00	1.63	19.47	653.63	995.93	251.41	62.44
82	R-1	352	34	0	86	46	0	1.66	1.33	1.00	1.67	65.79	719.42	999.99	242.90	127.68
82	R-2	352	59	0	86	49	0	1.54	1.27	1.00	1.67	53.83	707.46	999.32	244.83	115.87
82	83	350	46	20	86	33	40	1.92	1.46	1.00	1.67	91.67	745.30	1001.65	236.71	152.92
83	R-1	352	30	0	89	10	0	1.20	1.10	1.00	1.65	20.00	765.29	1002.49	234.10	172.75
83	R-2	261	16	0	93	21	0	1.08	1.04	1.00	1.65	7.97	753.27	1001.79	228.83	151.71
79	84	107	52	0	90	28	40	1.30	0.90	0.50	1.62	79.99	653.23	996.46	383.33	62.60
84	R-1	93	27	0	99	28	0	1.03	1.02	1.00	1.63	2.92	656.15	996.59	386.24	62.43
84	85	129	23	20	94	49	40	1.08	1.04	1.00	1.63	7.45	660.68	996.42	389.08	57.88
85	R-1	11	2	0	93	27	0	1.10	1.05	1.00	1.68	9.96	670.64	996.45	390.99	67.66
85	R-2	357	45	0	90	41	0	1.30	1.15	1.00	1.68	30.00	690.67	996.60	387.90	87.85
85	R-3	359	3	0	88	4	0	2.00	1.50	1.00	1.68	99.89	760.56	999.98	387.43	157.75
85	R-4	0	49	0	87	57	0	2.68	1.84	1.00	1.68	167.79	828.46	1002.27	391.47	225.65
84	86	0	15	40	87	47	40	2.88	1.94	1.00	1.68	187.72	840.95	1003.43	384.18	250.32
86	R-1	106	29	0	89	10	0	1.36	1.18	1.00	1.65	35.99	876.95	1004.42	418.70	240.11
86	R-2	106	21	0	89	6	0	1.56	1.28	1.00	1.65	55.99	896.94	1004.68	437.90	234.56
86	R-3	347	52	0	98	6	0	1.03	1.02	1.00	1.65	2.94	843.89	1003.65	383.56	253.20
86	87	322	52	40	90	45	40	1.25	1.13	1.00	1.65	25.00	865.95	1003.62	369.10	270.25
87	R-1	264	6	0	89	27	0	1.46	1.23	1.00	1.65	46.00	911.94	1004.49	323.35	265.53
87	R-2	265	39	0	89	22	0	1.34	1.17	1.00	1.65	34.00	899.94	1004.48	335.20	267.67
87	R-3	265	6	0	89	1	0	1.36	1.18	1.00	1.65	35.99	901.94	1004.71	333.24	267.18
87	R-4	263	45	0	89	12	0	1.48	1.24	1.00	1.65	47.99	913.94	1004.70	321.39	265.03
87	R-5	258	23	0	89	44	0	1.52	1.26	1.00	1.65	52.00	917.95	1004.26	318.16	259.78
87	88	260	27	40	90	0	0	1.64	1.32	1.00	1.65	64.00	929.95	1003.95	305.98	259.65
88	R-1	168	35	0	96	35	0	1.06	1.03	1.00	1.67	5.92	935.87	1003.91	307.15	253.84
88	R-2	247	13	20	91	26	40	1.28	1.14	1.00	1.67	27.98	957.93	1003.78	280.18	248.81
88	R-3	325	18	0	88	9	0	1.12	1.06	1.00	1.67	11.99	941.94	1004.95	299.16	269.50
88	89	0	45	0	88	17	0	1.38	1.19	1.00	1.67	37.97	967.91	1005.57	306.48	297.61
89	R-1	19	43	0	89	13	0	1.36	1.18	1.00	1.60	35.99	1003.91	1006.48	318.62	331.49
89	R-2	44	56	0	89	0	0	1.18	1.09	1.00	1.60	17.99	985.91	1006.40	319.19	310.35
89	R-3	355	30	0	88	0	0	1.16	1.08	1.00	1.60	15.98	983.90	1006.65	305.23	313.54
89	R-4	297	22	0	84	29	0	3.24	3.12	3.00	1.60	23.78	991.69	1006.35	285.36	308.54
89	90	80	2	0	89	40	40	1.68	1.34	1.00	1.60	68.00	1035.91	1006.21	373.45	309.38
90	R-1	85	10	0	98	51	0	1.06	1.03	1.00	1.61	5.86	1041.77	1005.88	379.29	309.87
87	91	26	41	20	86	15	0	1.09	1.05	1.00	1.61	8.96	874.91	1004.78	373.12	278.26
91	92	75	14	20	88	40	0	1.29	1.15	1.00	1.62	28.98	903.89	1005.93	401.15	285.64
92	R-1	25	28	0	102	17	0	1.03	1.02	1.00	1.65	2.86	906.76	1005.94	402.38	288.23
92	R-2	27	11	0	92	21	0	1.14	1.07	1.00	1.65	13.98	917.87	1005.93	407.53	298.08
92	R-3	27	20	0	91	55	0	1.22	1.11	1.00	1.65	21.98	925.87	1005.73	411.24	305.17
86	93	104	51	20	88	55	0	1.59	1.30	1.00	1.65	58.98	899.93	1004.90	441.19	235.20
93	94	37	56	40	89	46	0	1.19	1.10	1.00	1.65	19.00	918.93	1005.53	452.87	250.19
94	R-1	349	52	0	90	34	0	1.07	1.04	1.00	1.65	7.00	925.93	1006.08	451.64	257.08
94	95	88	14	20	90	53	40	1.70	1.35	1.00	1.65	69.98	988.91	1004.74	522.82	252.34
95	R-1	162	14	0	92	2	0	1.34	1.17	1.00	1.63	33.96	1022.87	1004.00	533.18	220.00
95	96	166	52	0	91	34	40	1.54	1.27	1.00	1.63	53.96	1042.87	1003.61	535.08	199.79
96	R-1	95	55	0	90	53	0	1.48	1.24	1.00	1.60	47.99	1090.86	1003.23	582.82	194.84
96	R-2	99	40	0	91	13	0	1.56	1.28	1.00	1.60	55.97	1098.85	1002.75	590.26	190.39
96	R-3	97	9	0	91	11	0	1.62	1.31	1.00	1.60	61.97	1104.85	1002.62	596.57	192.07
96	97	99	3	40	91	5	0	1.79	1.40	1.00	1.60	78.97	1121.85	1002.33	613.07	187.35
96	98	164	54	0	91	56	0	1.26	1.13	1.00	1.60	25.97	1068.84	1003.21	541.85	174.71

Continuación

EST.	P.O	AZIMUT			ANG. VER.			HILOS			A.I.	D.I.	D.A.	COTA	TOTALES	
		GRA.	MIN.	SEG.	GRA.	MIN.	SEG.	SUP.	MED.	INF.					Xt	Yt
98	R-1	218	38	0	92	30	0	1.12	1.06	1.00	1.63	11.98	1080.82	1003.26	534.37	165.36
98	99	137	6	0	92	17	20	1.19	1.09	1.00	1.63	18.47	1087.31	1003.01	554.42	161.18
99	R-1	121	14	0	95	51	0	1.05	1.03	1.00	1.64	4.95	1092.26	1003.12	558.65	158.62
99	R-2	173	54	0	93	24	0	1.12	1.06	1.00	1.64	11.96	1099.27	1002.88	555.69	149.29
99	R-3	182	57	0	92	0	0	1.18	1.09	1.00	1.64	17.98	1105.29	1002.93	553.50	143.23
99	R-4	171	10	0	91	4	0	1.38	1.19	1.00	1.64	37.99	1125.30	1002.75	560.26	123.65
99	R-5	170	48	0	90	58	0	1.44	1.22	1.00	1.64	43.99	1131.30	1002.69	561.45	117.76
99	R-6	170	58	0	90	58	0	1.54	1.27	1.00	1.64	53.98	1141.30	1002.47	562.90	107.87
99	R-7	170	56	0	90	50	0	1.60	1.30	1.00	1.64	59.99	1147.30	1002.47	563.87	101.95
99	100	169	1	40	91	6	0	1.65	1.33	1.00	1.64	64.98	1152.29	1002.07	566.79	97.40
100	R-1	53	37	0	90	17	0	1.18	1.09	1.00	1.64	18.00	1170.29	1002.54	581.28	108.07
100	R-2	58	20	0	90	32	0	1.30	1.15	1.00	1.64	30.00	1182.29	1002.29	592.32	113.14
100	R-3	58	13	0	90	27	0	1.38	1.19	1.00	1.64	38.00	1190.29	1002.23	599.09	117.41
100	R-4	66	57	0	90	13	0	1.36	1.18	1.00	1.64	36.00	1188.29	1002.40	599.91	111.49
100	101	243	33	40	96	4	0	1.07	1.03	1.00	1.64	6.43	1158.72	1002.00	561.03	94.53
101	R-1	350	34	0	96	15	0	1.03	1.02	1.00	1.61	2.96	1161.68	1002.27	560.55	97.46
101	R-2	240	48	0	92	26	0	1.18	1.09	1.00	1.61	17.97	1176.69	1001.76	545.35	85.77
101	R-3	149	33	0	88	52	0	1.14	1.07	1.00	1.61	13.99	1172.71	1002.82	568.13	82.47
101	R-4	242	46	0	91	30	0	1.56	1.28	1.00	1.61	55.96	1214.68	1000.86	511.28	68.93
101	R-5	242	27	0	91	42	0	1.72	1.36	1.00	1.61	71.94	1230.65	1000.11	497.25	61.26
101	R-6	244	56	0	91	50	0	1.90	1.45	1.00	1.61	89.91	1248.63	999.28	479.59	56.44
101	R-7	243	26	40	92	3	0	2.24	1.62	1.00	1.61	123.84	1282.56	997.56	450.26	39.17
101	R-8	179	38	0	89	29	0	1.50	1.25	1.00	1.61	50.00	1208.71	1002.81	561.35	44.54
101	R-9	179	36	0	89	45	0	1.70	1.35	1.00	1.61	70.00	1228.72	1002.56	561.52	24.54
101	102	180	7	0	89	51	0	1.76	1.38	1.00	1.61	76.00	1234.72	1002.43	560.88	18.53
102	103	170	7	20	92	44	0	1.26	1.13	1.00	1.63	25.94	1260.66	1001.69	565.33	-7.02
103	R-1	96	18	0	88	59	0	1.10	1.05	1.00	1.62	10.00	1270.66	1002.44	575.27	-8.12
103	R-2	66	53	0	87	9	0	1.18	1.09	1.00	1.62	17.96	1278.61	1003.11	581.84	0.03
103	104	87	37	0	88	29	20	1.54	1.27	1.00	1.62	53.96	1314.62	1003.46	619.24	-4.78
104	R-1	78	33	0	92	35	0	1.18	1.09	1.00	1.61	17.96	1332.58	1003.17	636.85	-1.21
104	R-2	110	58	0	90	55	0	1.48	1.24	1.00	1.61	47.99	1362.61	1003.07	664.06	-21.95
104	105	108	55	0	91	30	20	1.39	1.19	1.00	1.61	38.47	1353.09	1002.87	655.64	-17.25
104	106	35	38	20	91	54	20	1.59	1.30	1.00	1.61	58.93	1373.56	1001.82	653.58	43.12
106	R-1	240	34	0	91	0	0	1.08	1.04	1.00	1.64	8.00	1381.55	1002.28	646.62	39.19
106	R-2	281	1	0	90	11	0	1.08	1.04	1.00	1.64	8.00	1381.56	1002.39	645.73	44.65
106	R-3	13	40	0	94	31	0	1.07	1.04	1.00	1.64	6.96	1380.51	1001.87	655.23	49.88
106	107	23	42	20	91	16	0	1.46	1.23	1.00	1.64	45.98	1419.53	1001.21	672.07	85.22
107	R-1	280	23	0	90	33	0	1.26	1.13	1.00	1.61	26.00	1445.53	1001.44	646.50	89.90
107	R-2	75	27	0	90	4	0	2.32	1.66	1.00	1.61	132.00	1551.53	1001.01	799.84	118.38
107	R-3	76	28	0	90	2	0	2.52	1.76	1.00	1.61	152.00	1571.53	1000.97	819.85	120.79
107	108	77	17	0	90	0	20	2.64	1.82	1.00	1.61	164.00	1583.53	1000.98	832.05	121.32
108	R-1	16	19	0	100	30	0	1.03	1.02	1.00	1.61	2.90	1586.43	1001.04	832.86	124.10
108	R-2	20	57	0	91	50	0	1.14	1.07	1.00	1.58	13.99	1597.52	1001.05	837.05	134.38
108	R-3	12	28	0	89	44	0	1.28	1.14	1.00	1.58	28.00	1611.53	1001.56	838.09	148.66
108	R-4	87	47	0	90	33	0	1.34	1.17	1.00	1.58	34.00	1617.53	1001.07	866.02	122.63
108	R-5	96	6	0	90	91	0	1.40	1.20	1.00	1.58	39.97	1623.51	1000.31	871.79	117.07
107	109	339	16	20	90	5	20	1.64	1.32	1.00	1.61	64.00	1483.53	1001.40	649.42	145.07
109	R-1	343	2	0	91	24	0	1.12	1.06	1.00	1.62	11.99	1495.53	1001.67	645.92	156.55
109	R-2	70	20	0	92	6	0	1.12	1.06	1.00	1.62	11.98	1495.52	1001.52	660.70	149.11
109	R-3	49	16	0	91	13	0	1.14	1.07	1.00	1.62	13.99	1497.53	1001.65	660.02	154.21
109	R-4	57	51	0	89	59	0	1.26	1.13	1.00	1.62	26.00	1509.53	1001.90	671.43	158.91
109	R-5	62	22	0	89	59	0	1.40	1.20	1.00	1.62	40.00	1523.53	1001.83	684.86	163.63
109	R-6	63	54	0	90	14	0	1.48	1.24	1.00	1.62	48.00	1531.53	1001.59	692.52	166.19
109	R-7	66	26	0	89	53	0	1.70	1.35	1.00	1.62	70.00	1553.53	1001.81	713.58	173.06
109	R-8	69	53	0	89	52	0	1.78	1.39	1.00	1.62	78.00	1561.53	1001.81	722.66	171.90
109	R-9	66	54	0	89	46	0	1.88	1.44	1.00	1.62	88.00	1571.53	1001.94	730.36	179.60
109	R-10	67	8	0	89	42	0	1.98	1.49	1.00	1.62	98.00	1581.53	1002.04	739.71	183.15
109	R-11	67	37	0	89	46	0	2.06	1.53	1.00	1.62	106.00	1589.53	1001.92	747.43	185.44
109	R-12	69	53	0	89	39	0	2.20	1.60	1.00	1.62	120.00	1603.53	1002.15	762.09	186.34
109	R-13	233	0	0	90	4	0	1.40	1.20	1.00	1.62	40.00	1523.53	1001.77	617.47	121.00
109	R-14	273	56	0	90	43	0	1.16	1.08	1.00	1.62	16.00	1499.53	1001.74	633.46	146.17
109	110	235	45	40	90	7	20	1.37	1.19	1.00	1.62	37.00	1520.53	1001.76	618.83	124.26
110	R-1	353	19	0	89	58	0	1.56	1.28	1.00	1.59	56.00	1576.53	1002.10	612.31	179.88
110	R-2	354	18	40	89	50	0	1.74	1.37	1.00	1.59	74.00	1594.53	1002.19	611.49	197.89
110	R-3	120	32	0	92	18	0	1.11	1.06	1.00	1.59	10.98	1531.52	1001.85	628.29	118.68
110	111	243	43	40	91	49	20	1.11	1.06	1.00	1.59	10.99	1531.52	1001.94	608.98	119.39
111	R-1	242	37	0	89	32	20	1.48	1.24	1.00	1.64	48.00	1579.52	1002.73	566.36	97.32
111	R-2	341	58	0	89	32	0	1.56	1.53	1.50	1.64	6.00	1537.52	1002.10	607.12	125.10
111	R-3	168	14	0	90	24	0	1.32	1.16	1.00	1.60	32.00	1563.52	1002.16	615.50	88.07
111	R-4	165	51	0	89	51	0	1.58	1.29	1.00	1.60	58.00	1589.52	1002.40	623.16	63.15
111	112	167	19	0	89	45	0	1.66	1.33	1.00	1.60	66.00	1597.52	1002.50	623.47	55.00
97	113	83	16	40	90	25	20	1.27	1.14	1.00	1.60	27.00	1148.84	1002.59	639.88	190.51
113	R-1	176	37	0	96	13	0	1.08	1.04	1.00	1.64	7.91	1156.75	1002.33	640.35	182.62
113	R-2	96	12	0	94	21	0	1.14	1.07	1.00	1.64	13.92	1162.76	1002.10	653.72	189.01
113	R-3	68	54	0	98	1	0	1.06	1.03	1.00	1.64	5.88	1154.73	1002.37	645.37	192.63

Continuación

EST.	P.O	AZIMUT			ANG. VER.			HILOS			A.I.	D.I.	D.A.	COTA	TOTALES	
		GRA.	MIN.	SEG.	GRA.	MIN.	SEG.	SUP.	MED.	INF.					Xt	Yt
113	R-4	2	22	0	90	37	0	1.22	1.11	1.00	1.64	22.00	1170.84	1002.89	640.79	212.49
113	R-5	0	47	0	89	55	0	1.32	1.16	1.00	1.64	32.00	1180.84	1003.12	640.32	222.51
113	R-6	70	46	0	91	8	0	1.30	1.15	1.00	1.64	29.99	1178.83	1002.49	668.20	200.39
113	R-7	0	15	0	89	35	0	1.36	1.18	1.00	1.64	36.00	1184.84	1003.31	640.04	226.51
113	R-8	359	29	0	89	30	0	1.40	1.20	1.00	1.64	40.00	1188.84	1003.38	639.52	230.51
113	R-9	358	56	0	89	27	0	1.46	1.23	1.00	1.64	46.00	1194.84	1003.44	639.03	236.50
113	R-10	358	8	0	89	24	0	1.56	1.28	1.00	1.64	55.99	1204.84	1003.54	638.06	246.48
113	114	357	6	40	89	22	20	1.60	1.30	1.00	1.64	59.99	1208.84	1003.59	636.86	250.43
114	R-1	53	0	0	91	29	0	1.10	1.05	1.00	1.62	9.99	1218.83	1003.90	644.84	256.44
114	R-2	26	57	0	91	24	0	1.10	1.05	1.00	1.62	9.99	1218.83	1003.92	641.39	259.34
114	R-3	37	27	20	90	5	0	1.30	1.15	1.00	1.62	30.00	1238.84	1004.02	655.10	274.24
109	115	69	6	40	89	37	40	2.25	1.63	1.00	1.62	124.99	1608.53	1002.21	766.20	189.64
115	R-1	356	55	0	91	45	0	1.08	1.04	1.00	1.60	7.99	1616.52	1002.52	765.77	197.62
115	R-2	63	32	0	92	11	0	1.16	1.08	1.00	1.60	15.98	1624.50	1002.12	780.50	196.76
115	R-3	75	4	0	92	13	0	1.24	1.12	1.00	1.60	23.96	1632.49	1001.76	789.35	195.82
115	R-4	72	33	0	91	30	0	1.44	1.22	1.00	1.60	43.97	1652.50	1001.44	808.14	202.83
115	R-5	67	56	0	91	40	0	1.48	1.24	1.00	1.60	47.96	1656.49	1001.17	810.64	207.66
115	R-6	70	5	0	91	36	0	1.56	1.28	1.00	1.60	55.96	1664.48	1000.97	818.81	208.70
115	116	68	32	20	91	53	0	1.65	1.33	1.00	1.60	64.93	1673.46	1000.35	826.63	213.40
108	117	91	40	0	90	50	20	1.45	1.23	1.00	1.58	44.99	1628.52	1000.68	877.02	120.01
117	R-1	150	38	0	91	3	0	1.22	1.11	1.00	1.61	21.99	1650.52	1000.78	887.80	100.84
117	R-2	173	34	0	91	42	0	1.48	1.24	1.00	1.61	47.96	1676.48	999.63	882.39	72.35
117	118	170	23	40	91	37	20	1.85	1.43	1.00	1.61	84.93	1713.46	998.46	891.19	36.27
118	R-1	127	37	0	91	14	0	1.08	1.04	1.00	1.63	8.00	1721.45	998.88	897.52	31.39
118	119	85	47	20	89	41	0	1.19	1.10	1.00	1.63	19.00	1732.45	999.10	910.14	37.66
119	R-1	88	30	0	88	56	0	1.16	1.08	1.00	1.59	15.99	1748.45	999.91	926.13	38.08
119	R-2	80	40	0	87	56	0	1.56	1.28	1.00	1.59	55.93	1788.38	1001.43	965.32	46.73
119	R-3	85	56	0	88	1	0	1.58	1.29	1.00	1.59	57.93	1790.39	1001.41	967.92	41.77
119	120	83	30	40	88	2	40	1.65	1.33	1.00	1.59	64.92	1797.38	1001.58	974.65	45.00
120	R-1	358	24	0	90	22	0	1.26	1.13	1.00	1.64	26.00	1823.38	1001.93	973.92	70.99
120	R-2	5	54	0	90	1	0	1.36	1.18	1.00	1.64	36.00	1833.38	1002.03	978.35	80.81
120	R-3	22	40	0	90	15	0	1.30	1.15	1.00	1.64	30.00	1827.38	1001.94	986.21	72.68
120	R-4	41	25	0	90	28	0	1.36	1.18	1.00	1.64	36.00	1833.38	1001.75	998.46	72.00
120	R-5	98	8	0	90	22	0	1.28	1.14	1.00	1.64	28.00	1825.38	1001.90	1002.36	41.04
118	121	179	49	40	92	5	0	1.19	1.10	1.00	1.63	18.97	1732.43	998.31	891.25	17.29
121	R-1	262	41	0	90	46	0	1.44	1.22	1.00	1.61	43.99	1776.42	998.11	847.61	11.69
121	122	264	19	40	90	50	20	1.67	1.34	1.00	1.61	66.99	1799.42	997.60	824.59	10.67
122	R-1	247	5	0	90	50	0	1.22	1.11	1.00	1.61	22.00	1821.41	997.78	804.33	2.11
122	R-2	131	26	0	91	48	0	1.30	1.15	1.00	1.61	29.97	1829.39	997.12	847.06	-9.16
122	123	137	30	20	90	29	40	1.87	1.44	1.00	1.61	86.99	1886.41	997.02	883.36	-53.47
123	R-1	255	18	0	89	0	0	1.42	1.21	1.00	1.61	41.99	1928.40	998.16	842.74	-64.13
123	R-2	201	38	0	91	41	0	1.16	1.08	1.00	1.61	15.99	1902.40	997.08	877.46	-68.33
123	R-3	205	15	0	90	7	0	1.36	1.18	1.00	1.61	36.00	1922.41	997.38	868.00	-86.03
123	R-4	209	38	0	90	9	0	1.34	1.17	1.00	1.61	34.00	1920.41	997.37	866.54	-83.02
122	124	207	37	20	90	9	0	1.33	1.17	1.00	1.61	33.00	1832.42	997.96	809.29	-18.57
122	125	255	42	20	89	0	0	1.64	1.32	1.00	1.61	63.98	1863.40	999.01	762.59	-5.12
125	R-1	169	52	0	90	30	0	1.18	1.09	1.00	1.62	18.00	1881.40	999.38	765.76	-22.84
125	R-2	195	23	0	90	38	0	1.16	1.08	1.00	1.62	16.00	1879.39	999.37	758.35	-20.55
125	126	224	58	40	90	17	40	1.24	1.12	1.00	1.62	24.00	1887.40	999.38	745.63	-22.10
126	R-1	165	6	0	90	29	0	1.20	1.10	1.00	1.62	20.00	1907.39	999.73	750.77	-41.43
126	127	169	59	0	89	53	0	1.38	1.19	1.00	1.62	38.00	1925.40	999.89	752.24	-59.52
127	R-1	84	28	0	95	57	0	1.10	1.05	1.00	1.68	9.89	1935.29	999.49	762.08	-58.57
127	R-2	166	19	0	91	37	0	1.16	1.08	1.00	1.68	15.99	1941.38	1000.04	756.02	-75.05
127	R-3	172	14	0	91	3	20	1.23	1.11	1.00	1.68	22.49	1947.89	1000.04	755.28	-81.81
127	128	91	59	40	92	31	40	1.40	1.20	1.00	1.68	39.92	1965.32	998.61	792.13	-60.91
128	R-1	178	15	0	90	14	0	1.26	1.13	1.00	1.69	26.00	1991.32	999.06	792.93	-86.90
128	R-2	89	24	0	94	24	0	1.14	1.07	1.00	1.69	13.92	1979.24	998.16	806.05	-60.76
128	R-3	121	20	0	91	58	0	1.44	1.22	1.00	1.69	43.95	2009.27	997.57	829.67	-83.76
128	R-4	91	45	0	92	46	0	1.40	1.20	1.00	1.69	39.91	2005.22	997.17	832.02	-62.13
128	R-5	26	0	0	92	56	0	1.24	1.12	1.00	1.69	23.94	1989.26	997.95	802.63	-39.40
128	R-6	20	52	0	91	55	0	1.36	1.18	1.00	1.69	35.96	2001.28	997.91	804.94	-27.31
128	R-7	24	13	0	91	49	0	1.38	1.19	1.00	1.69	37.96	2003.28	997.90	807.71	-26.29
128	R-8	22	21	0	91	32	40	1.45	1.23	1.00	1.69	44.97	2010.29	997.86	809.23	-19.32
123	129	142	2	20	90	23	0	1.94	1.47	1.00	1.65	94.00	1980.41	996.58	941.17	-127.58
129	R-1	69	25	0	90	23	0	1.30	1.15	1.00	1.65	30.00	2010.40	996.87	969.26	-117.03
129	R-2	45	52	0	94	30	0	1.06	1.03	1.00	1.65	5.96	1986.37	996.73	945.45	-123.43
129	R-3	91	49	0	92	6	0	1.14	1.07	1.00	1.65	13.98	1994.39	996.64	955.15	-128.02
129	R-4	140	5	0	90	23	0	1.80	1.40	1.00	1.65	80.00	2060.40	996.29	992.51	-188.94
123	130	70	6	20	90	5	40	1.45	1.23	1.00	1.65	45.00	1931.41	997.37	925.67	-38.16
130	R-1	348	32	0	89	0	0	1.42	1.21	1.00	1.66	41.99	1973.40	998.56	917.32	2.99
130	R-2	348	14	0	88	30	0	1.50	1.25	1.00	1.66	49.97	1981.38	999.09	915.48	10.76
130	R-3	347	44	20	88	51	40	1.78	1.39	1.00	1.66	77.97	2009.38	999.19	909.11	38.03
130	R-4	87	22	0	90	41	0	1.14	1.07	1.00	1.66	14.00	1945.41	997.80	939.65	-37.51
130	R-5	77	0	0	90	43	0	1.14	1.07	1.00	1.66	14.00	1945.41	997.79	939.31	-35.01

Continuación

EST.	P.O	AZIMUT			ANG. VER.			HILOS			A.I.	D.I.	D.A.	COTA	TOTALES	
		GRA.	MIN.	SEG.	GRA.	MIN.	SEG.	SUP.	MED.	INF.					Xt	Yt
130	R-6	85	11	0	89	11	0	1.24	1.12	1.00	1.66	24.00	1955.40	998.26	949.58	-36.14
130	R-7	84	59	0	88	30	0	1.34	1.17	1.00	1.66	33.98	1965.39	998.75	959.52	-35.19
130	R-8	84	45	0	87	54	0	1.42	1.21	1.00	1.66	41.94	1973.35	999.36	967.44	-34.32
130	R-9	84	42	0	87	46	0	1.46	1.23	1.00	1.66	45.93	1977.34	999.60	971.40	-33.92
130	R-10	84	40	0	87	39	0	1.50	1.25	1.00	1.66	49.92	1981.33	999.83	975.37	-33.52
130	R-11	84	37	0	87	38	0	1.58	1.29	1.00	1.66	57.90	1989.31	1000.14	983.32	-32.73
130	R-12	84	33	0	87	44	0	1.70	1.35	1.00	1.66	69.89	2001.30	1000.45	995.24	-31.52
130	R-13	84	30	0	87	54	0	1.78	1.39	1.00	1.66	77.90	2009.30	1000.50	1003.21	-30.69
130	R-14	84	16	0	87	57	0	1.80	1.40	1.00	1.66	79.90	2011.31	1000.49	1005.17	-30.18
130	R-15	84	10	0	88	0	0	1.90	1.45	1.00	1.66	89.89	2021.30	1000.72	1015.09	-29.02
130	R-16	84	7	0	87	59	0	1.92	1.46	1.00	1.66	91.89	2023.30	1000.81	1017.07	-28.74
130	R-17	82	9	0	87	46	0	1.92	1.46	1.00	1.66	91.86	2023.27	1001.16	1016.67	-25.61
130	R-18	84	17	0	87	59	0	2.00	1.50	1.00	1.66	99.88	2031.29	1001.05	1025.05	-28.21
130	R-1	83	17	20	87	55	20	2.09	1.55	1.00	1.66	108.86	2040.27	1001.44	1033.78	-25.44
131	R-1	180	42	0	93	54	0	1.52	1.51	1.50	1.67	1.99	2042.26	1001.46	1033.76	-27.43
131	R-1	6	29	40	93	42	0	1.62	1.31	1.00	1.67	61.74	2102.01	997.81	1040.76	35.91
132	R-1	334	48	0	91	30	0	1.64	1.32	1.00	1.60	63.96	2165.96	996.41	1013.53	93.78
132	R-1	333	4	0	91	21	40	1.80	1.40	1.00	1.60	79.95	2181.96	996.11	1004.55	107.19
133	R-1	98	27	0	96	6	0	1.20	1.10	1.00	1.62	19.77	2201.74	994.51	1024.11	104.29
133	R-2	336	14	0	91	47	0	1.30	1.15	1.00	1.62	29.97	2211.93	995.64	992.47	134.62
133	R-1	321	28	40	92	31	0	1.56	1.28	1.00	1.62	55.89	2237.85	993.99	969.74	150.92
134	R-1	38	0	0	98	51	0	1.24	1.12	1.00	1.60	23.43	2261.29	990.82	984.16	169.38
134	R-2	333	29	0	93	26	0	1.52	1.26	1.00	1.60	51.81	2289.67	991.22	946.60	197.28
134	R-1	338	36	40	94	30	20	1.70	1.35	1.00	1.60	69.57	2307.42	988.76	944.37	215.70
132	R-1	91	9	0	92	10	0	1.54	1.27	1.00	1.60	53.92	2155.93	996.10	1094.68	34.83
136	R-1	135	12	0	88	8	0	1.06	1.03	1.00	1.62	5.99	2161.92	996.88	1098.90	30.57
136	R-2	144	17	0	89	30	0	1.10	1.05	1.00	1.62	10.00	2165.93	996.75	1100.51	26.71
136	R-3	184	46	0	86	40	0	1.30	1.15	1.00	1.62	29.90	2185.83	998.31	1092.19	5.03
136	R-1	190	30	20	87	3	0	1.31	1.16	1.00	1.62	30.92	2186.85	998.15	1089.04	4.43
137	R-1	182	20	0	93	42	0	1.22	1.11	1.00	1.65	21.91	2208.76	997.28	1088.15	-17.46
137	R-2	118	33	0	94	22	0	1.84	1.67	1.50	1.65	33.80	2220.65	995.55	1118.73	-11.73
137	R-3	106	40	0	91	48	0	3.32	3.16	3.00	1.65	31.97	2218.82	995.64	1119.66	-4.74
137	R-4	185	20	0	92	9	0	1.40	1.20	1.00	1.65	39.94	2226.79	997.11	1085.33	-35.34
137	R-1	187	7	0	91	36	40	1.55	1.28	1.00	1.65	54.96	2241.81	996.98	1082.23	-50.11
138	R-1	199	44	0	90	8	0	1.16	1.08	1.00	1.68	16.00	2257.81	997.55	1076.83	-65.17
138	R-2	169	57	0	89	57	0	1.38	1.19	1.00	1.68	38.00	2279.81	997.51	1088.86	-87.52
138	R-1	173	43	20	89	20	20	1.57	1.29	1.00	1.68	56.99	2298.80	998.04	1088.46	-106.76
139	R-1	118	41	0	92	36	0	1.16	1.08	1.00	1.66	15.97	2314.76	997.89	1102.47	-114.42
139	R-1	251	32	40	88	57	20	1.40	1.20	1.00	1.66	39.99	2338.78	999.23	1050.53	-119.42
140	R-1	190	6	0	91	41	0	1.20	1.10	1.00	1.65	19.98	2358.77	999.19	1047.03	-139.09
140	R-2	182	19	0	89	5	0	2.22	2.11	2.00	1.65	21.99	2360.78	999.12	1049.64	-141.39
140	R-1	185	57	40	91	15	0	1.31	1.16	1.00	1.65	30.99	2369.77	999.04	1047.31	-150.23
141	R-1	183	43	20	89	47	40	2.12	1.56	1.00	1.65	112.00	2481.77	999.54	1040.04	-262.00
141	R-1	289	54	0	90	57	20	1.72	1.36	1.00	1.65	71.98	2441.75	998.13	979.63	-125.73
142	R-1	5	55	0	88	46	0	1.24	1.12	1.00	1.61	23.99	2465.74	999.14	982.10	-101.87
142	R-1	277	31	20	93	21	40	1.21	1.11	1.00	1.61	20.93	2462.68	997.41	958.88	-122.99
143	R-1	256	32	20	94	9	0	1.20	1.10	1.00	1.66	19.40	2482.08	996.56	940.02	-127.51
143	R-2	251	12	40	92	26	40	1.27	1.14	1.00	1.69	26.95	2489.63	996.81	933.37	-131.67
139	R-1	114	26	40	90	45	0	1.44	1.22	1.00	1.66	43.99	2342.79	997.90	1128.51	-124.96
144	R-1	109	49	0	92	49	0	1.08	1.04	1.00	1.65	7.98	2350.77	998.12	1136.02	-127.67
144	R-2	157	12	0	90	42	0	1.26	1.13	1.00	1.65	26.00	2368.79	998.10	1138.58	-148.93
144	R-1	156	5	40	90	17	40	1.59	1.30	1.00	1.65	59.00	2401.79	997.95	1152.42	-178.90
145	R-1	158	6	0	93	34	0	1.12	1.06	1.00	1.66	11.95	2413.74	997.81	1156.88	-189.99
145	R-2	175	32	0	92	49	0	1.16	1.08	1.00	1.66	15.96	2417.75	997.75	1153.66	-194.81
145	R-1	166	26	20	92	28	20	1.22	1.11	1.00	1.66	21.96	2423.75	997.55	1157.57	-200.25
146	R-1	171	3	0	91	11	0	1.24	1.12	1.00	1.65	23.99	2447.74	997.59	1161.30	-223.94
146	R-1	179	46	0	90	37	0	1.32	1.16	1.00	1.65	32.00	2455.74	997.70	1157.70	-232.24
147	R-1	104	26	0	92	40	0	1.26	1.13	1.00	1.65	25.94	2481.69	997.01	1182.82	-238.71
147	R-2	267	57	0	91	47	0	1.18	1.09	1.00	1.65	17.98	2473.73	997.70	1139.73	-232.88
147	R-3	257	15	0	91	38	0	1.16	1.08	1.00	1.65	15.99	2471.73	997.81	1142.11	-235.77
147	R-4	259	46	0	89	51	40	1.42	1.21	1.00	1.65	42.00	2497.74	998.24	1116.37	-239.70
147	R-5	90	23	0	93	26	0	1.28	1.14	1.00	1.65	27.90	2483.64	996.54	1185.60	-232.43
147	R-6	88	2	0	93	5	0	1.42	1.21	1.00	1.65	41.88	2497.62	995.88	1199.55	-230.80
147	R-7	84	25	0	92	3	0	1.68	1.34	1.00	1.65	67.91	2523.66	995.58	1225.29	-225.63
147	R-8	88	5	0	92	9	0	1.72	1.36	1.00	1.65	71.90	2527.64	995.29	1229.56	-229.84
147	R-9	85	1	0	91	53	0	1.76	1.38	1.00	1.65	75.92	2531.66	995.47	1233.33	-225.65
146	R-1	87	24	0	91	42	40	2.02	1.51	1.00	1.65	101.91	2525.66	994.65	1259.37	-195.62
148	R-1	344	56	0	90	16	0	1.08	1.04	1.00	1.65	8.00	2533.66	995.22	1257.29	-187.90
148	R-2	89	35	0	92	5	0	1.40	1.20	1.00	1.65	39.95	2565.60	993.65	1299.32	-195.33
148	R-3	54	5	0	91	27	0	1.22	1.11	1.00	1.65	21.99	2547.64	994.63	1277.18	-182.73
148	R-1	56	0	20	90	37	0	1.90	1.45	1.00	1.65	89.99	2615.65	993.88	1333.98	-145.31
149	R-1	124	46	0	93	31	0	1.10	1.05	1.00	1.63	9.96	2625.61	993.85	1342.17	-150.99
149	R-2	134	41	0	91	2	0	2.34	2.17	2.00	1.63	33.99	2649.64	992.73	1358.15	-169.21
149	R-3	127	1	0	90	27	0	2.30	2.15	2.00	1.63	30.00	2645.64	993.13	1357.93	-163.37

Continuación

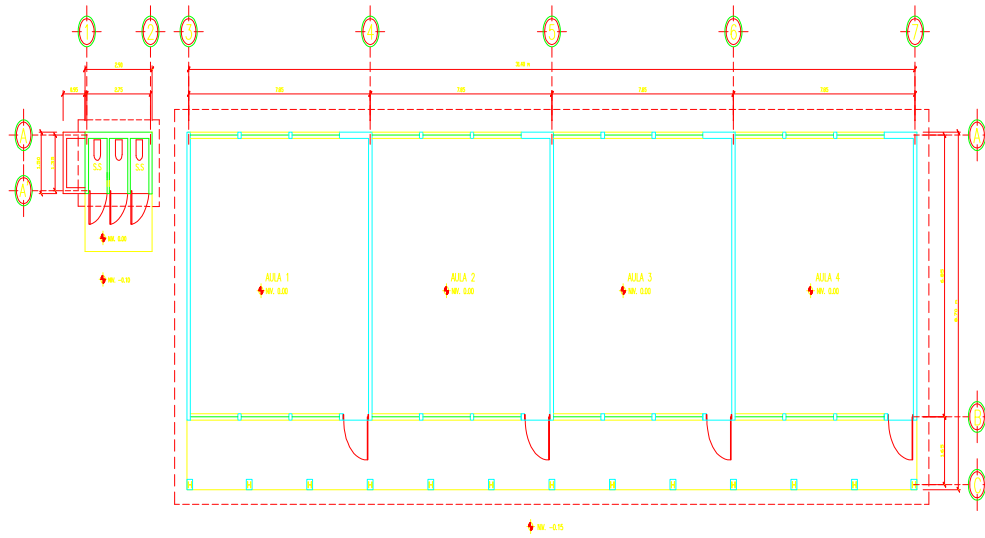
EST.	P.O	AZIMUT			ANG. VER.			HILOS			A.I.	D.I.	D.A.	COTA	TOTALES	
		GRA.	MIN.	SEG.	GRA.	MIN.	SEG.	SUP.	MED.	INF.					Xt	Yt
149	150	11	10	20	91	29	40	1.22	1.11	1.00	1.63	21.49	2637.13	993.84	1338.14	-124.23
150	R-1	92	51	0	91	22	0	1.46	1.23	1.00	1.67	45.97	2683.11	993.19	1384.06	-126.52
150	R-2	92	31	0	91	17	0	1.98	1.49	1.00	1.67	97.95	2735.08	991.83	1436.00	-128.53
150	R-3	91	57	0	91	3	0	2.16	1.58	1.00	1.67	115.96	2753.09	991.81	1454.04	-128.18
150	151	90	41	20	90	58	20	2.24	1.62	1.00	1.67	123.96	2761.10	991.79	1462.10	-125.72
151	152	174	21	0	89	46	0	1.36	1.18	1.00	1.64	36.00	2797.10	992.40	1465.64	-161.54
152	R-1	173	9	0	98	20	0	1.06	1.03	1.00	1.63	5.87	2802.97	992.14	1466.34	-167.38
152	R-2	231	0	0	93	51	0	1.16	1.08	1.00	1.63	15.93	2813.02	991.87	1453.27	-171.57
152	R-3	249	36	0	93	20	0	1.22	1.11	1.00	1.63	21.93	2819.02	991.64	1445.09	-169.19
152	R-4	94	4	0	89	16	0	1.42	1.21	1.00	1.64	41.99	2839.09	993.36	1507.53	-164.52
152	R-5	91	46	0	90	31	0	1.50	1.25	1.00	1.64	50.00	2847.09	992.34	1515.62	-163.09
152	R-6	46	24	0	90	54	0	1.54	1.27	1.00	1.64	53.99	2851.08	991.92	1504.74	-124.31
152	R-7	26	53	0	91	6	0	1.70	1.35	1.00	1.64	69.97	2867.07	991.34	1497.28	-99.13
151	153	46	48	40	94	49	20	1.30	1.15	1.00	1.64	29.79	2790.88	989.77	1483.82	-105.33
60	154	94	11	0	88	56	20	1.57	1.29	1.00	1.64	56.98	2132.22	995.37	1707.05	-400.35
154	R-1	85	18	0	90	14	0	1.22	1.11	1.00	1.64	22.00	2154.22	995.81	1728.97	-398.55
154	R-2	89	22	0	89	1	0	1.42	1.21	1.00	1.64	41.99	2174.20	996.52	1749.03	-399.89
154	R-3	42	49	0	91	55	0	1.20	1.10	1.00	1.64	19.98	2152.19	995.24	1720.63	-385.70
60	155	52	4	40	90	28	0	2.02	1.51	1.00	1.64	101.99	2177.23	993.26	1730.68	-333.51
155	R-1	36	55	0	91	57	0	1.22	1.11	1.00	1.62	21.97	2199.20	993.02	1743.87	-315.95
155	R-2	46	13	0	91	8	0	1.58	1.29	1.00	1.62	57.98	2235.21	992.44	1772.53	-293.40
155	R-3	39	46	0	90	47	0	1.54	1.27	1.00	1.62	53.99	2231.22	992.87	1765.21	-292.01
155	R-4	40	9	0	90	57	0	1.70	1.35	1.00	1.62	69.98	2247.21	992.37	1775.80	-280.02
155	156	42	98	20	91	12	20	1.85	1.43	1.00	1.62	84.96	2262.19	991.67	1789.31	-272.03
156	157	166	41	20	90	4	20	1.62	1.31	1.00	1.63	62.00	2324.19	991.91	1803.58	-332.36
157	R-1	50	24	0	92	30	0	1.12	1.06	1.00	1.63	11.98	2336.17	991.96	1812.81	-324.73
157	R-2	45	42	0	91	21	0	1.26	1.13	1.00	1.63	25.99	2350.18	991.80	1822.18	-314.21
157	R-3	33	56	0	91	28	0	1.52	1.26	1.00	1.63	51.97	2376.16	990.95	1832.59	-289.25
157	R-4	40	32	0	91	4	0	1.52	1.26	1.00	1.63	51.98	2376.17	991.31	1837.37	-292.85
157	R-5	39	33	0	91	0	0	1.76	1.38	1.00	1.63	75.98	2400.17	990.83	1851.96	-273.78
156	158	35	24	0	90	50	20	2.54	1.77	1.00	1.63	153.97	2416.16	989.27	1878.50	-146.52
156	159	359	32	0	89	41	40	1.75	1.38	1.00	1.63	75.00	2337.19	992.32	1788.70	-197.03
159	R-1	22	12	0	95	0	0	1.05	1.03	1.00	1.64	4.96	2342.15	992.50	1790.57	-192.44
159	160	11	10	0	91	9	20	1.56	1.28	1.00	1.64	55.98	2393.17	991.55	1799.54	-142.11
160	161	358	23	0	92	10	40	1.47	1.24	1.00	1.63	46.93	2440.10	990.16	1798.21	-95.20
161	R-1	123	5	0	90	43	0	1.32	1.16	1.00	1.65	31.99	2472.09	990.25	1825.02	-112.67
161	R-2	125	23	0	90	35	20	1.94	1.47	1.00	1.65	93.99	2534.09	989.38	1874.84	-149.62
161	R-3	353	7	0	93	52	0	1.12	1.06	1.00	1.65	11.95	2452.04	989.94	1796.78	-83.34
161	162	351	14	0	88	57	40	2.05	1.53	1.00	1.65	104.97	2545.06	992.19	1782.22	8.54
162	R-1	189	4	0	97	59	0	1.05	1.03	1.00	1.63	4.90	2549.97	992.11	1781.44	3.70
162	R-2	178	41	0	94	19	0	1.20	1.10	1.00	1.63	19.89	2564.95	991.22	1782.67	-11.34
162	163	2	49	20	87	29	40	1.37	1.19	1.00	1.63	36.93	2581.99	994.25	1784.04	45.42
163	R-1	22	46	0	89	2	0	1.20	1.10	1.00	1.60	19.99	2601.99	995.09	1791.77	63.86
163	164	17	5	40	88	6	40	1.59	1.30	1.00	1.60	58.94	2640.93	996.50	1801.36	101.76
164	R-1	59	57	0	94	50	0	1.05	1.03	1.00	1.62	4.96	2645.89	996.68	1805.66	104.24
164	165	29	46	20	91	12	0	1.32	1.16	1.00	1.62	31.99	2672.91	996.29	1817.24	129.52
165	R-1	3	57	0	91	28	0	1.28	1.14	1.00	1.66	27.98	2700.90	996.09	1819.17	157.43
165	R-2	3	1	0	91	20	0	1.32	1.16	1.00	1.66	31.98	2704.90	996.05	1818.93	161.46
165	R-3	2	14	0	91	9	0	1.42	1.21	1.00	1.66	41.98	2714.90	995.90	1818.88	171.47
165	166	356	12	40	91	17	40	1.63	1.32	1.00	1.66	62.97	2735.88	995.21	1813.08	192.35
166	R-1	107	49	0	76	33	0	1.10	1.05	1.00	1.62	9.46	2745.34	998.04	1822.09	189.46
166	R-2	77	40	0	76	4	0	1.07	1.04	1.00	1.62	6.59	2742.48	997.43	1819.52	193.76
166	R-3	341	51	0	93	35	0	1.20	1.10	1.00	1.62	19.92	2755.80	994.49	1806.88	211.28
166	R-4	327	26	0	93	8	0	1.20	1.10	1.00	1.62	19.94	2755.82	994.64	1802.35	209.15
166	R-5	328	21	0	92	44	0	1.28	1.14	1.00	1.62	27.94	2763.82	994.36	1798.42	216.13
166	R-6	335	19	0	92	32	0	1.30	1.15	1.00	1.62	29.94	2765.82	994.36	1800.58	219.56
166	167	331	16	20	91	54	0	1.43	1.22	1.00	1.62	42.95	2778.84	994.19	1792.44	230.02
167	R-1	76	33	0	99	1	0	1.14	1.07	1.00	1.63	13.66	2792.49	992.59	1805.72	233.19
167	R-2	323	28	0	93	14	0	1.12	1.06	1.00	1.63	11.96	2790.80	994.09	1785.32	239.63
167	168	310	56	20	90	27	0	1.48	1.24	1.00	1.63	48.00	2826.83	994.21	1756.18	261.47
168	R-1	265	29	0	90	48	0	1.34	1.17	1.00	1.64	33.99	2860.83	994.20	1722.29	258.79
168	R-2	282	32	0	90	7	0	1.34	1.17	1.00	1.64	34.00	2860.83	994.61	1722.99	268.84
168	R-3	269	36	0	90	46	0	1.32	1.16	1.00	1.64	31.99	2858.83	994.26	1724.19	261.24
168	R-4	282	55	0	89	55	0	1.36	1.18	1.00	1.64	36.00	2862.83	994.72	1721.09	269.51
168	R-5	305	9	0	90	29	0	1.24	1.12	1.00	1.64	24.00	2850.83	994.52	1736.56	275.28
168	R-6	343	4	0	87	50	0	1.24	1.12	1.00	1.64	23.97	2850.80	995.63	1749.20	284.39
168	169	339	51	20	88	39	0	1.38	1.19	1.00	1.64	37.98	2864.81	995.55	1743.10	297.12
169	R-1	293	38	0	94	59	0	1.08	1.04	1.00	1.64	7.94	2872.75	995.46	1735.83	300.30
169	R-2	351	49	40	92	47	0	1.57	1.29	1.00	1.64	56.87	2921.68	993.14	1735.02	353.41
169	R-3	354	33	0	92	18	0	1.42	1.21	1.00	1.64	41.93	2906.74	994.30	1739.12	338.86
169	170	351	49	40	90	20	20	1.91	1.46	1.00	1.64	91.00	2955.81	995.20	1730.16	387.19
170	R-1	343	15	0	96	36	0	1.22	1.11	1.00	1.61	21.71	2977.52	993.19	1723.91	407.98
170	171	340	30	40	96	18	40	1.21	1.10	1.00	1.61	20.25	2976.06	993.47	1723.41	406.29
171	172	19	25	40	93	20	20	1.34	1.17	1.00	1.61	33.88	3009.94	991.93	1734.68	438.24

Continuación

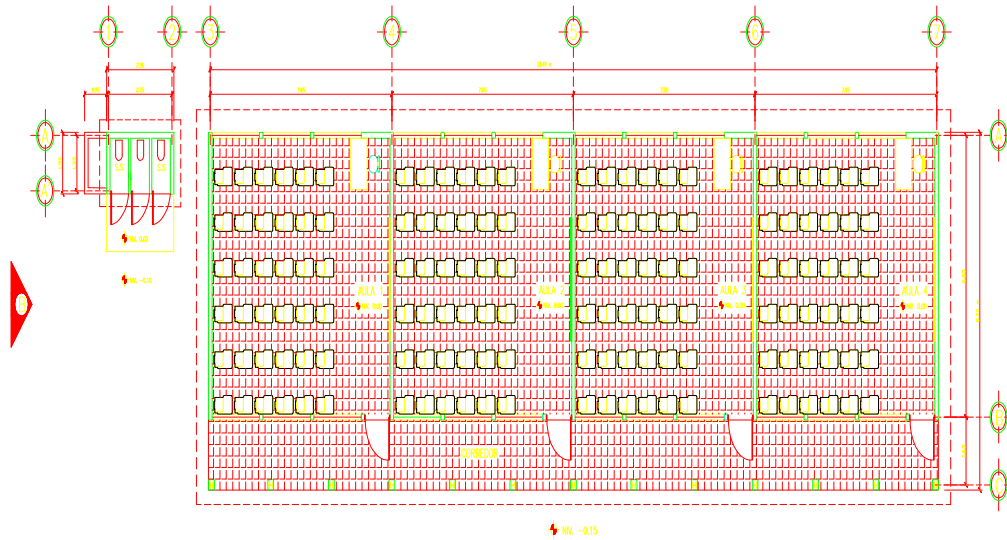
EST.	P.O	AZIMUT			ANG. VER.			HILOS							TOTALES	
		GRA.	MIN.	SEG.	GRA.	MIN.	SEG.	SUP.	MED.	INF.	A.I.	D.I.	D.A.	COTA	Xt	Yt
172	173	45	11	20	91	19	40	1.30	1.15	1.00	1.62	29.98	3039.93	991.70	1755.95	459.37
173	174	88	21	0	86	28	40	1.45	1.23	1.00	1.61	44.83	3084.76	994.85	1800.76	460.66
174	R-1	165	56	0	85	49	0	1.16	1.08	1.00	1.64	15.91	3100.67	996.57	1804.63	445.23
174	R-2	98	45	0	90	53	0	1.38	1.19	1.00	1.64	37.99	3122.75	994.71	1838.31	454.88
174	175	109	42	40	89	58	20	1.74	1.37	1.00	1.64	74.00	3158.76	995.15	1870.43	435.71
175	R-1	9	36	0	93	7	0	1.14	1.07	1.00	1.61	13.96	3172.72	994.93	1872.75	449.47
175	R-2	99	11	0	93	25	0	1.08	1.04	1.00	1.61	7.97	3166.73	995.25	1878.29	434.43
175	R-3	178	48	0	92	52	0	1.10	1.05	1.00	1.61	9.97	3168.73	995.21	1870.63	425.73
175	R-4	194	41	0	91	48	0	1.36	1.18	1.00	1.61	35.96	3194.72	994.45	1861.31	400.92
175	R-5	181	30	0	91	10	0	1.40	1.20	1.00	1.61	39.98	3198.74	994.75	1869.38	395.74
175	R-6	186	51	0	91	36	0	1.42	1.21	1.00	1.61	41.97	3200.73	994.38	1865.42	394.04
158	176	32	33	40	90	30	0	1.59	1.30	1.00	1.61	59.00	2475.15	989.07	1910.25	-96.80
176	R-1	98	33	0	85	1	0	1.22	1.11	1.00	1.62	21.83	2496.99	991.49	1931.84	-100.05
176	R-2	179	83	0	93	26	0	1.12	1.06	1.00	1.62	11.96	2487.11	988.91	1910.17	-108.76
176	R-3	3	16	0	90	42	0	1.08	1.04	1.00	1.62	8.00	2483.15	989.55	1910.71	-88.82
176	R-4	349	32	0	87	33	0	1.40	1.20	1.00	1.62	39.93	2515.08	991.20	1903.00	-57.54
176	177	350	39	40	86	10	40	1.73	1.37	1.00	1.62	72.68	2547.83	994.18	1898.46	-25.09
177	R-1	339	54	0	92	53	0	1.12	1.06	1.00	1.62	11.97	2559.80	994.14	1894.34	-13.85
177	R-2	18	26	0	91	6	0	1.12	1.06	1.00	1.62	12.00	2559.82	994.51	1902.25	-13.71
177	178	351	59	20	92	0	20	1.21	1.11	1.00	1.62	20.97	2568.80	993.96	1895.53	-4.32
178	179	329	8	0	90	7	20	1.53	1.27	1.00	1.62	53.00	2621.80	994.20	1868.34	41.17
179	R-1	68	28	0	96	10	0	1.32	1.16	1.00	1.62	31.63	2653.43	991.25	1897.77	52.78
179	R-2	92	43	0	93	5	0	1.20	1.10	1.00	1.62	19.94	2641.74	993.65	1888.26	40.23
179	R-3	98	3	0	95	17	0	1.05	1.03	1.00	1.60	4.96	2626.76	994.32	1873.25	40.48
179	R-4	176	19	0	89	30	0	1.30	1.15	1.00	1.60	30.00	2651.80	994.92	1870.27	11.24
179	R-5	177	12	0	89	5	0	1.40	1.20	1.00	1.60	39.99	2661.79	995.24	1870.30	1.23
179	R-6	177	17	0	88	59	0	1.52	1.26	1.00	1.60	51.98	2673.79	995.47	1870.81	-10.75
157	180	180	1	20	89	12	20	1.98	1.49	1.00	1.60	97.98	2422.17	993.38	1803.55	-430.34
180	R-1	207	4	0	90	5	0	1.06	1.03	1.00	1.60	6.00	2428.17	993.94	1800.82	-435.68
180	R-2	157	0	0	92	52	0	1.07	1.04	1.00	1.60	6.98	2429.15	993.59	1806.27	-436.77
180	R-3	103	34	0	92	37	0	1.16	1.08	1.00	1.60	15.97	2438.14	993.17	1819.07	-434.09
180	R-4	87	46	0	91	55	0	1.26	1.13	1.00	1.60	25.97	2448.14	992.98	1829.50	-429.33
180	R-5	100	56	0	91	21	0	1.28	1.14	1.00	1.60	27.98	2450.16	993.18	1831.02	-435.65
180	181	277	45	20	89	38	0	1.38	1.19	1.00	1.60	38.00	2460.17	994.03	1765.89	-425.21
181	R-1	291	20	0	89	2	0	1.63	1.32	1.00	1.60	62.98	2523.15	995.38	1707.23	-402.30
180	182	98	3	0	92	0	20	1.64	1.32	1.00	1.64	63.92	2486.09	991.46	1866.84	-439.29
182	R-1	160	58	0	87	55	0	1.16	1.08	1.00	1.64	15.98	2502.07	992.60	1872.05	-454.40
182	183	109	41	0	93	45	20	1.75	1.38	1.00	1.64	74.68	2560.77	986.82	1937.15	-464.45
183	184	91	41	20	92	53	0	1.41	1.21	1.00	1.65	40.90	2601.67	985.21	1978.03	-465.65
184	R-1	120	6	0	90	34	0	1.36	1.18	1.00	1.62	36.00	2637.66	985.29	2009.17	-483.70
184	R-2	81	44	0	93	42	0	1.64	1.32	1.00	1.62	63.73	2665.40	981.39	2041.10	-456.49
184	185	80	14	40	93	27	40	1.84	1.42	1.00	1.62	83.69	2685.36	980.34	2060.51	-451.47
184	186	123	5	20	90	2	0	1.76	1.38	1.00	1.62	76.00	2677.67	985.40	2041.71	-507.14
186	R-1	347	47	0	97	8	0	1.10	1.05	1.00	1.64	9.85	2687.51	984.76	2039.62	-497.52
186	R-2	118	31	0	94	35	0	1.06	1.03	1.00	1.64	5.96	2683.63	985.53	2046.94	-509.99
186	187	126	52	40	92	33	20	1.25	1.13	1.00	1.64	24.95	2702.62	984.80	2061.66	-522.12
187	R-1	103	12	0	92	25	0	1.22	1.11	1.00	1.63	21.96	2724.58	984.40	2083.04	-527.13
187	R-2	156	36	0	88	12	0	1.24	1.12	1.00	1.63	23.98	2726.59	986.07	2071.19	-544.12
187	188	158	39	40	88	45	20	1.55	1.28	1.00	1.63	54.97	2757.59	986.35	2081.67	-573.32
188	R-1	170	35	0	89	2	0	1.10	1.05	1.00	1.63	10.00	2767.59	987.10	2083.30	-583.18
188	R-2	171	30	0	89	21	0	1.22	1.11	1.00	1.63	22.00	2779.59	987.12	2084.92	-595.08
188	R-3	266	9	0	89	24	0	1.22	1.11	1.00	1.64	22.00	2779.59	987.11	2059.72	-574.80
188	R-4	99	29	0	92	32	0	1.24	1.12	1.00	1.64	23.95	2781.55	985.81	2105.29	-577.27
188	R-5	99	22	0	91	21	0	1.32	1.16	1.00	1.64	31.98	2789.57	986.08	2113.22	-578.53
185	189	94	13	40	90	44	0	1.44	1.22	1.00	1.64	43.99	2729.35	980.20	2104.39	-454.71
189	R-1	184	55	0	97	37	0	1.05	1.03	1.00	1.63	4.91	2734.27	980.15	2103.97	-459.61
189	R-2	181	25	0	92	45	0	1.21	1.11	1.00	1.63	20.95	2750.31	979.72	2103.87	-475.66
189	R-3	75	6	0	89	48	0	1.16	1.08	1.00	1.63	16.00	2745.35	980.81	2119.85	-450.60
189	190	68	37	20	87	24	40	1.39	1.20	1.00	1.63	38.92	2768.27	982.40	2140.63	-440.53
190	R-1	59	21	0	84	31	0	1.30	1.15	1.00	1.58	29.73	2798.00	985.68	2166.20	-425.37
190	191	349	11	20	84	49	0	1.09	1.05	1.00	1.58	8.93	2777.20	983.74	2138.96	-431.76
191	192	30	2	40	85	31	20	1.48	1.24	1.00	1.54	47.71	2824.91	987.78	2162.84	-390.46
192	R-1	114	9	0	94	30	0	1.20	1.10	1.00	1.62	19.88	2844.79	986.73	2180.98	-398.59
192	R-2	116	24	0	93	5	0	1.52	1.26	1.00	1.62	51.85	2876.76	985.34	2209.28	-413.52
192	R-3	260	22	0	91	24	0	1.14	1.07	1.00	1.62	13.99	2838.90	987.99	2149.05	-392.80
192	R-4	113	36	0	92	24	0	1.74	1.37	1.00	1.62	73.87	2898.78	984.93	2230.53	-420.03
192	193	327	32	0	89	52	20	1.23	1.12	1.00	1.62	23.00	2847.91	988.33	2150.49	-371.06
193	194	347	0	0	87	58	0	2.10	1.55	1.00	1.64	109.86	2957.77	992.32	2125.78	-264.01
194	R-1	19	34	0	98	0	0	1.20	1.10	1.00	1.64	19.61	2977.38	990.11	2132.35	-245.53
194	R-2	287	50	0	99	51	0	1.22	1.11	1.00	1.64	21.36	2979.13	989.15	2105.45	-257.47
194	R-3	309	24	0	93	40	0	1.34	1.17	1.00	1.64	33.86	2991.63	990.62	2099.62	-242.52
190	195	59	24	20	85	15	40	1.46	1.23	1.00	1.58	45.69	2813.96	986.53	2179.96	-417.27
195	R-1	7	47	0	101	20	0	1.04	1.02	1.00	1.60	3.85	2817.81	986.34	2180.48	-413.46

ANEXO 2

PLANOS TÍPICOS DEL DISEÑO DE ESCUELA RURAL DE EL CASERIO TABLÓN, CANTON SAN ANTONIO, JUTIAPA, JUTIAPA



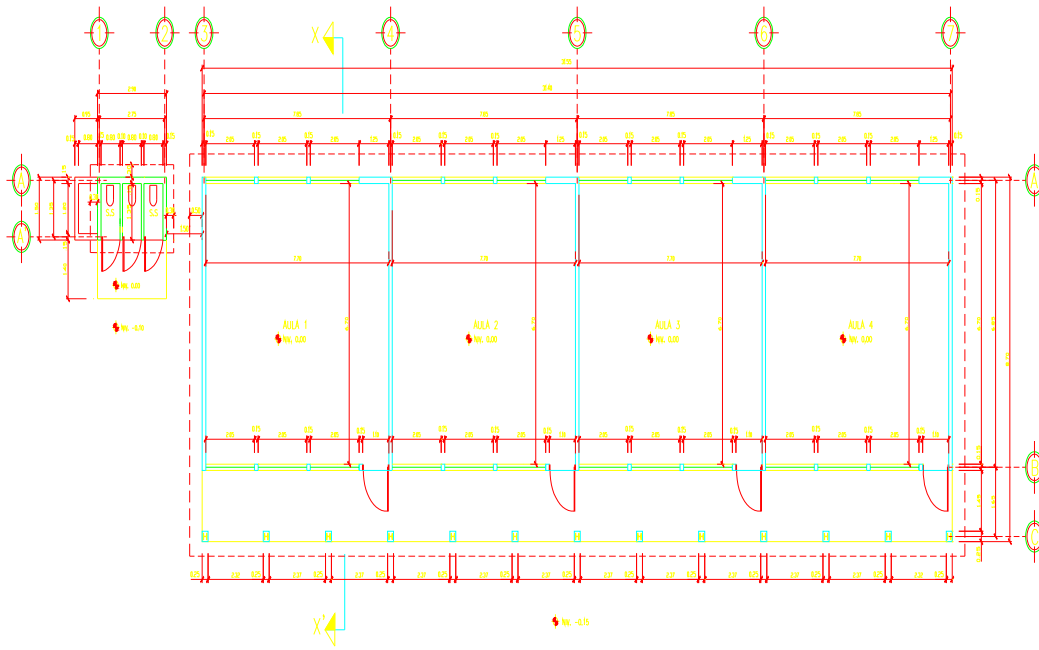
PLANTA GENERAL
ESCALA 1:75



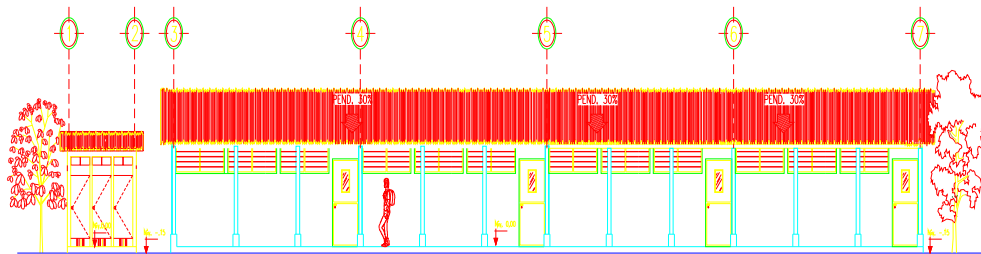
PLANTA AMOBLADA
ESCALA 1:75

SIMBOLOGIA	
	INDICACION DE SERVIDOR
	INDICACION
	PROYECCION DE PUERTO
	INDICACION
	PROYECTO DE INSTALACION DE EQUIPOS DE SERVIDOR

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMERICA INDIOEPEIS - BULLINDIENEMBA MANCUPUDDELELWA		
PROYECTO CUATROPUJLISURIS + MOLLO DELEBIRNIS ESCUELA B. TH. O. OLUPA		
AREA: LEONOR DE LA ROSA	HAYOCE	HOJA:
CATEDRATICO: LEONOR DE LA ROSA	PLAN GENERAL Y MOBILADA	1
AREA: 200		8
AREA: 25		

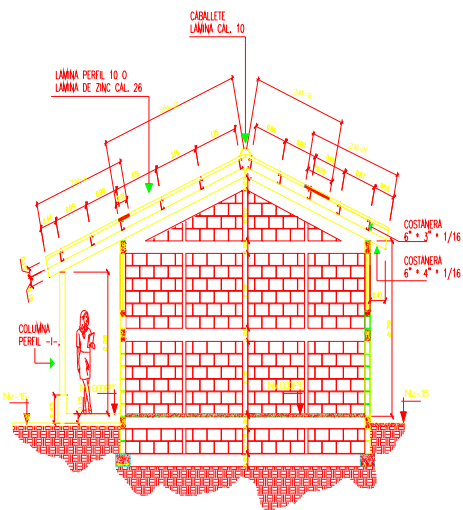


PLANTA ACOTADA
ESCALA 1 : 75

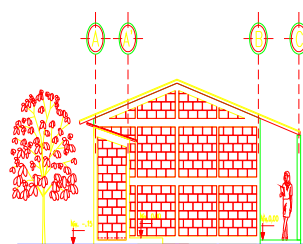


ELEVACION FRONTAL (A)
ESCALA 1 : 75

SIMBOLOGIA	
	INDICAR EL PROYECTOR EN VISO
	INDICAR SECCION
	PROYECCION DE LA CUBIERTA
	INDICAR ELEVACION
	INDICAR EN TORNO A LOS ELEVACIONES EN PROYECCION
	INDICAR EN TORNO A LOS ELEVACIONES EN PROYECCION

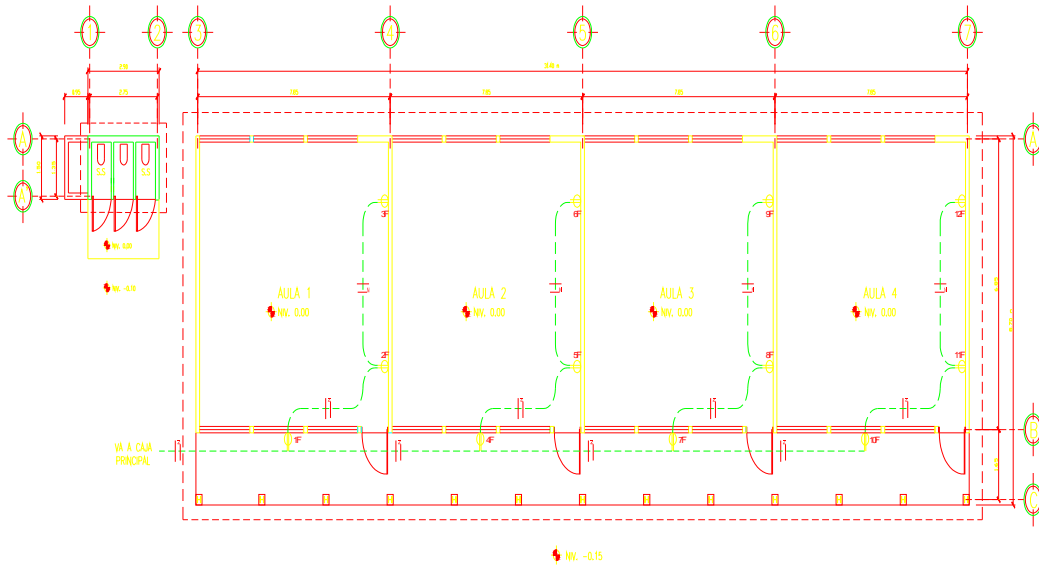


SECCION X-X'
ESCALA 1 : 50



ELEVACION LATERAL IZQUIERDA (B)
ESCALA 1 : 75

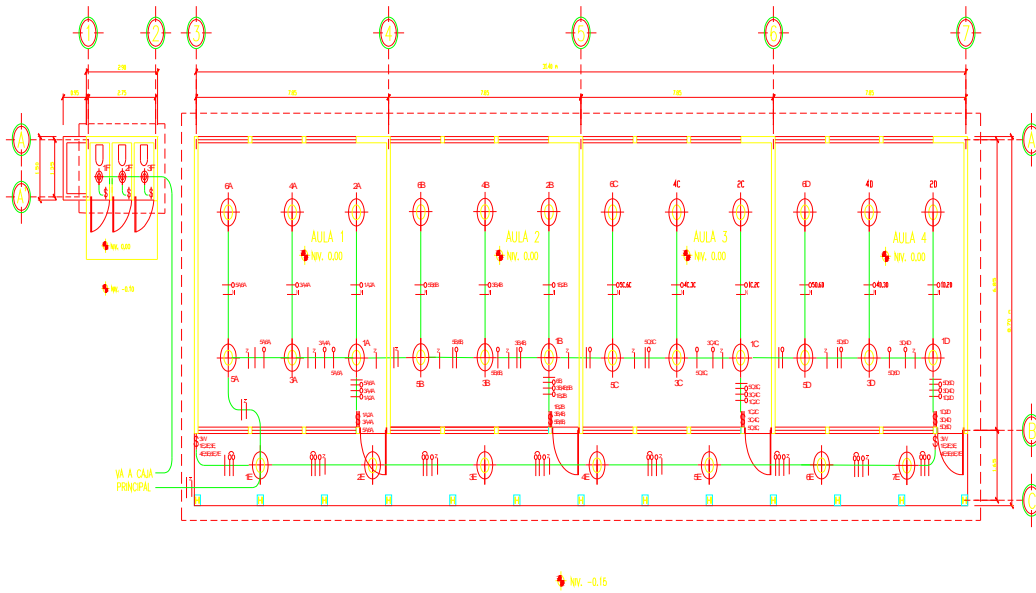
UNIVERSIDAD SINERGICA DE GUATEMALA UNDOCEES - FACULTAD DE INGENIERIA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA		
PROYECTO: CENTRO ALAS PUNAS - MOLLO DELEITAN EN ESCUELA EL TABLONCILLO		
AREA LIBERACION	PLANTEO	ELABORADO
AREA COSTRUCION	PLANTEO	3
AREA DISEÑO	PLANTEO	8
AREA DISEÑO	PLANTEO	



SIMBOLOGÍA	
+	CONDUCTOR ELÉCTRICO
+	CONDUCTOR PASIVO
+	TOMACORRIENTES
- - -	TUBERÍA DE ELECTRODIFUSIÓN

PLANTA DE FUERZA (TOMACORRIENTES)

ESCALA 1:75

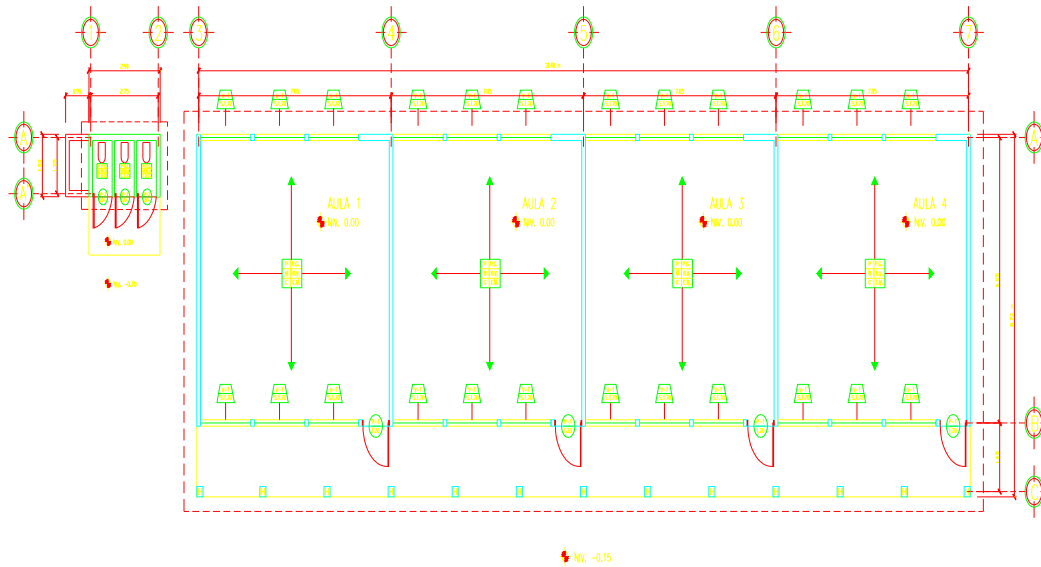


SIMBOLOGÍA	
+	CONDUCTOR ELÉCTRICO
+	CONDUCTOR PASIVO
+	RECORD
+	INTERRUPTOR SIMILAR 1SD
+	INTERRUPTOR FREYWAY
+	INTERRUPTOR FREYWAY 1SD
- - -	TUBERÍA DE CABLEADO

PLANTA DE ILUMINACIÓN

ESCALA 1:75

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUITA UNIDEEPS - FACULTAD DE INGENIERÍA MUNICIPAL DE CUITA	
PROYECTO CUITA LAS PIRAS - MEDIO DELETTORNS ESCUELA DE INGENIERÍA	
TÍTULO ELABORADO POR CÁLCULO Y DISEÑO ELABORADO POR FECHA 2017 SEÑAL 07	HANCIER HANCIER 4 8



PLANTA DE ACABADOS

ESCALA 1:75

PLANILADE VENTANAS

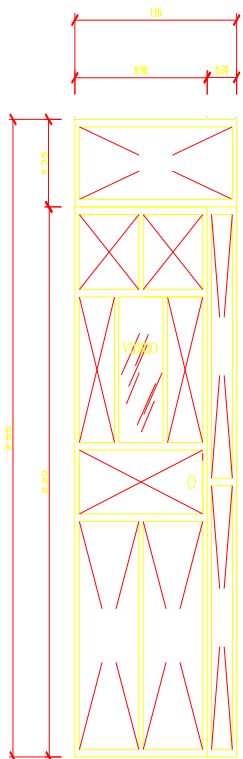
TIPO	CANT.	ANCHO	ALTO	MATERIAL	ACABADO	OBSERVACIONES
V-1	24	2.05	0.90	ALUMINO	PINTURA ANTI CORROSIVA	

PLANILADE PUERTAS

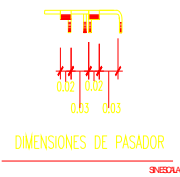
TIPO	CANT.	ANCHO	ALTO	MATERIAL	ACABADO	OBSERVACIONES
P-1	4	1.10	2.20	METALICA	PINTURA ANTI CORROSIVA	DOS HOJAS
P-2	5	0.80	1.50	METALICA	PINTURA ANTI CORROSIVA	DOS HOJAS

NOVENATURA

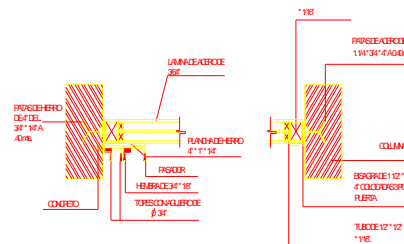
- P → TIPO DE ACABADO EN PISO
- M → TIPO DE ACABADO EN MURO
- C → TIPO DE ACABADO EN CIELO
- V → TIPO DE VENTANA
- V.S → SILLAR DE VENTANA
- D → TIPO DE PUERTA
- D.A → ANCHO DE PUERTA
- B.V → BLOCK VISTO OSADO
- P.G → PISO DE GRANITO
- E.M → ESTRUCTURA METALICA
- T.C → TORIA DE CONCRETO
- L.G → LAMINA GALVANIZADA



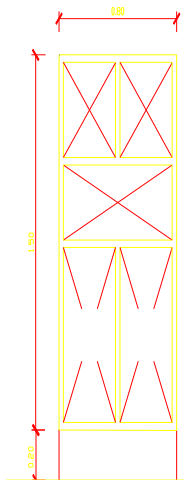
PUERTA P-1
EMPANELADA CON ANGULAR
SIN ESCALA



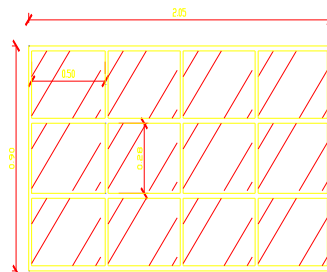
DIMENSIONES DE PASADOR
SIN ESCALA



SECCION DE PUERTAS METALICAS
SIN ESCALA



PUERTA P-2
SIN ESCALA

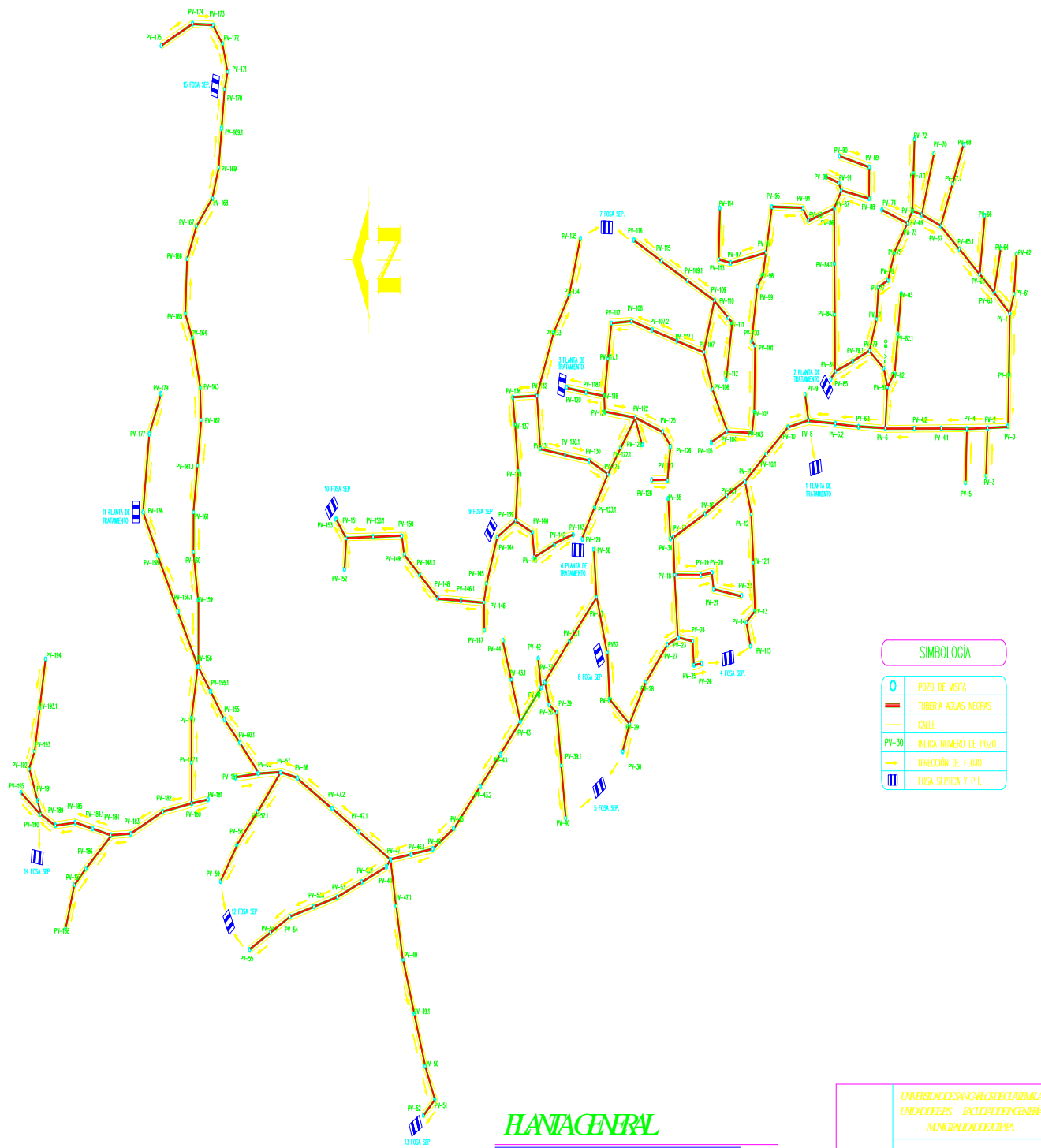


VENTANA DE ALUMINO
SIN ESCALA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS UNIONALES FACULTAD DE INGENIERIA MINISTERIO DE EDUCACION		
PROYECTO CENTRO BALSAPURUS-MILO DELETRAS ESCUELA DE INGENIERIA		
DISEÑO: ELABORACION: CALCULO: ELABORACION: AREA: FECHA:	HANICE HANICE ACIBDES	HORAS: 7 8

ANEXO 3

PLANOS DEL DISEÑO DE DRENAJE SANITARIO DE LA ALDEA EL BARREAL, JUTIAPA, JUTIAPA.

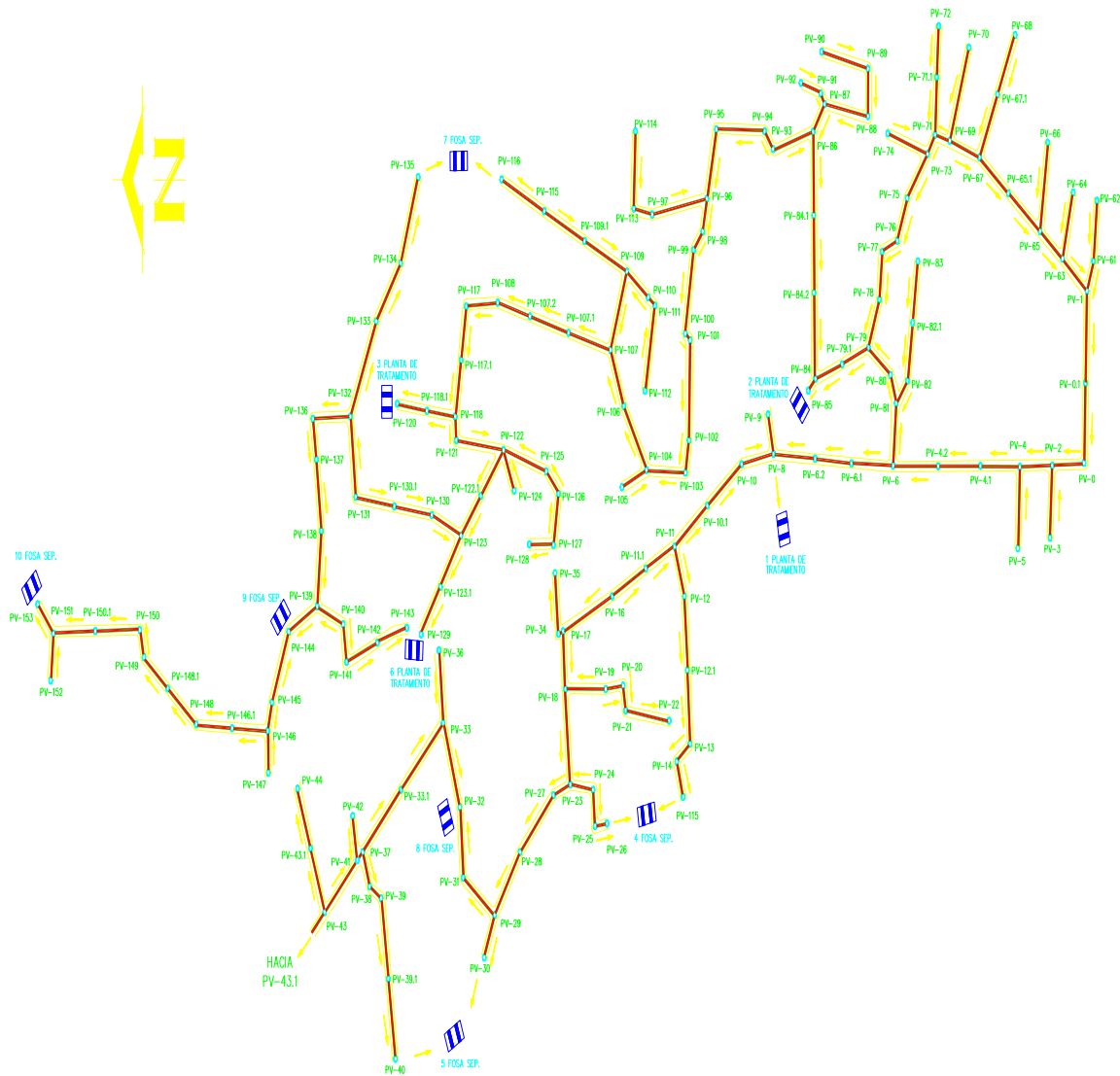


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISTA
	TUBERIA AGUAS NEGRAS
	CALLE
	INDICA NUMERO DE POZO
	DIRECCION DE FLUJO
	FOSA SEPTICA Y P.T.

PLANIGENRAL

SINESCALA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA MUNICIPALIDAD DE LA PLATA		
TRONCO DRENAJE SANEAMIENTO		
FECHA ELECTRIFICACION	HANDE	HOJA No
CALLE ELECTRIFICACION	PLANIGENRAL	1
OTRO		
ESCALA		



SIMBOLOGIA	
	POZO DE VISITA
	TUBERIA AGUAS NEGRAS
	CALLE
	INDICA NUMERO DE POZO
	DIRECCIÓN DE FLUJO
	FOSA SEPTICA Y P.T.

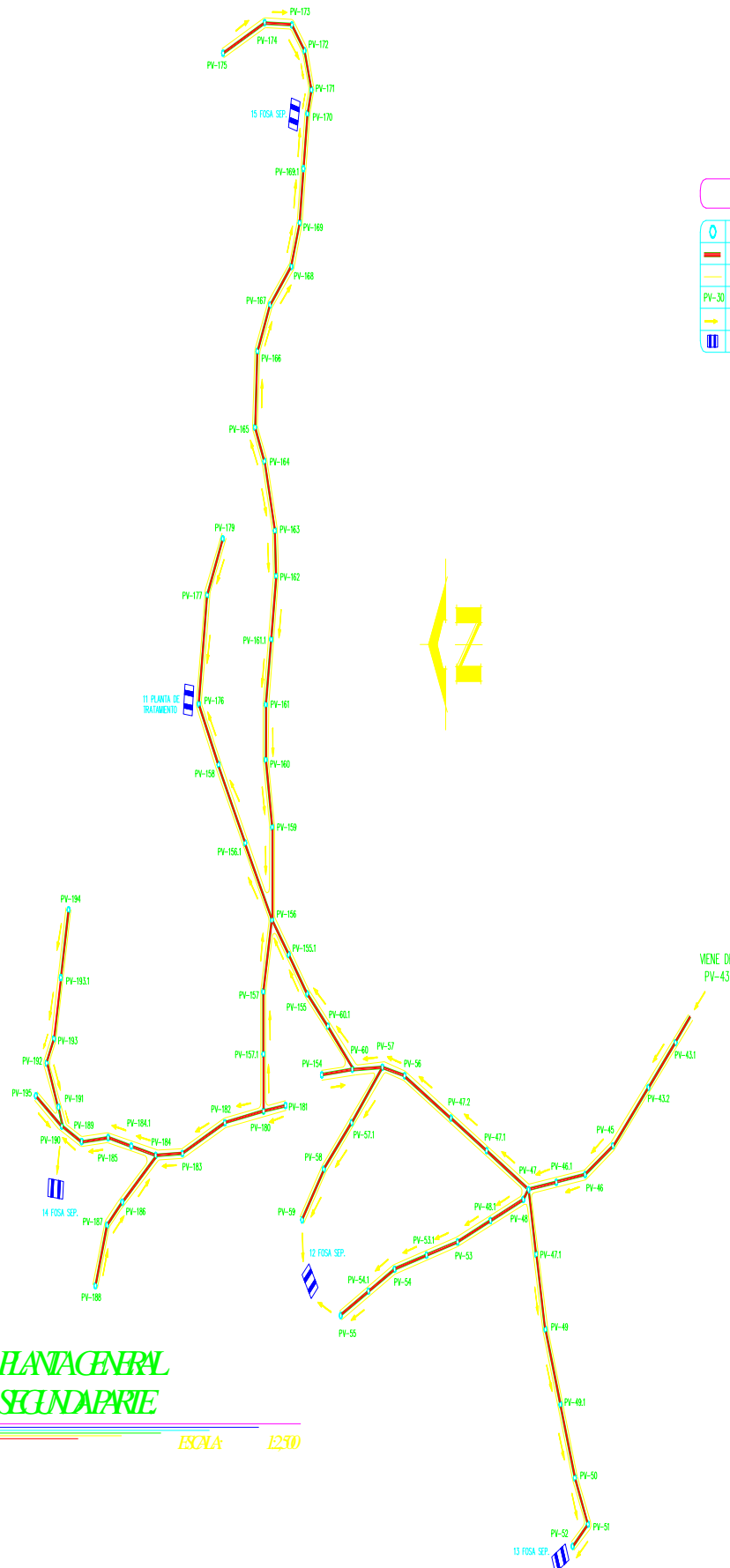
PLANTA GENERAL PRIMER APARTE

ESCALA: 1:250

UNIVERSIDADES NOROCCIDENTALES UNIVERSIDADES OCCIDENTALES MUNICIPALIDAD DE LA PAZ		
BARRIO DRENAJE SANITARIO		
AREA DE DRENAJE SANITARIO	HANOEE	HORNOS
CANTIDAD DE UNIDADES DE DRENAJE	PLANTA GENERAL	
FECHA 2010		-
DISEÑO ELABORADO	PROYECTO DE DRENAJE SANITARIO	

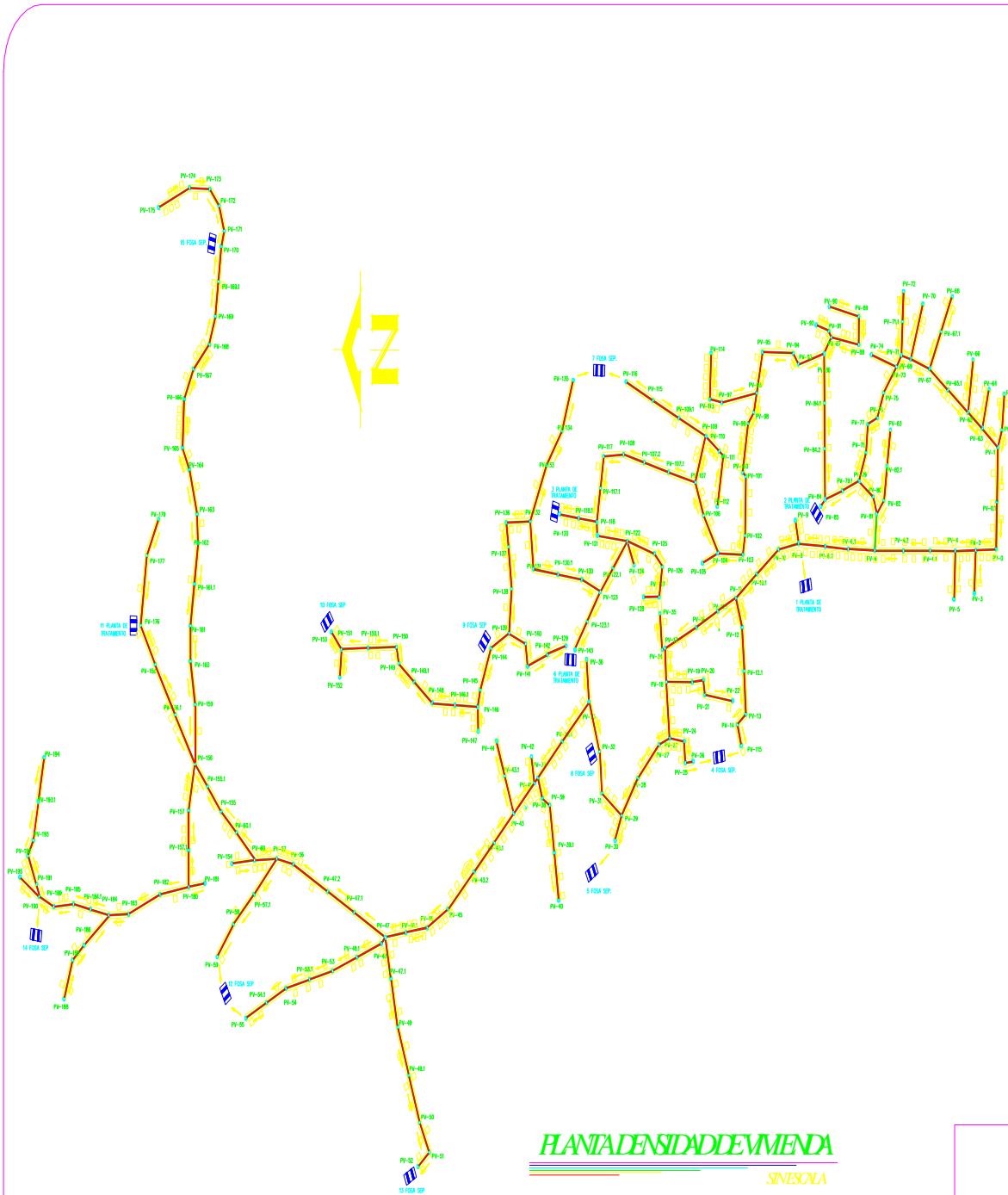
**PLANTA GENERAL
SEGUNDA PARTE**

ESCALA 1:250



SIMBOLOGÍA	
	POZO DE VISITA
	TUBERIA AGUAS NEGRAS
	CALLE
	INDICA NUMERO DE POZO
	DIRECCIÓN DE FLUJO
	FOSA SEPTICA Y P.T.

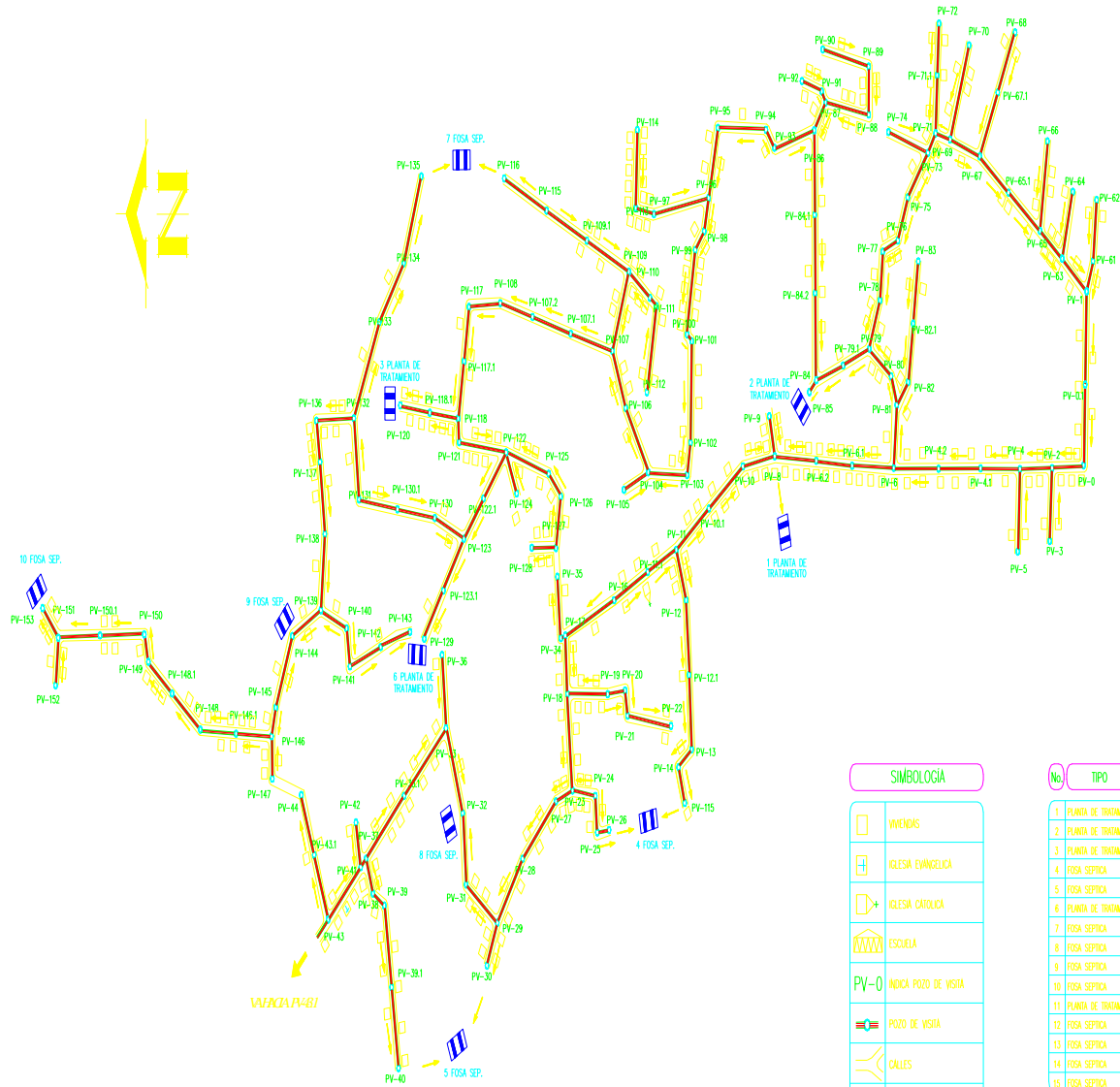
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA FACULTAD DE INGENIERÍA MUNICIPALIDAD DE LA PLATA		
TRABAJO DISEÑO DE LA REJILLA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO		
AUTOR ALVARO GARCIA		
TÍTULO DISEÑO DE LA REJILLA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO		HOJA 3
FECHA 2018		
LUGAR LA PLATA		
OTROS -		



SIMBOLOGÍA	
	VIVIENDAS
	IGLESIA EVANGELICA
	IGLESIA CATOLICA
	ESCUELA
	INDICA POZO DE VISTA
	POZO DE VISTA
	CALLES
	DIRECCIÓN DE FLUJO
	FOSA SÉPTICA Y P.T.

PLANTA DENSIDAD DE VMENDA
SINISGOLA

UNIDAD DE SERVICIOS DE CALIDAD UNIDADES DE SERVICIOS - FACULTAD DE INGENIERÍA MUNICIPALIDAD DE ULLAPA	
PROYECTO DENSIDAD DE VMENDA	
FECHA: 16/06/2023	HOJA: 4
ESCALA: 1:500	
PROYECTANTE: SINISGOLA	

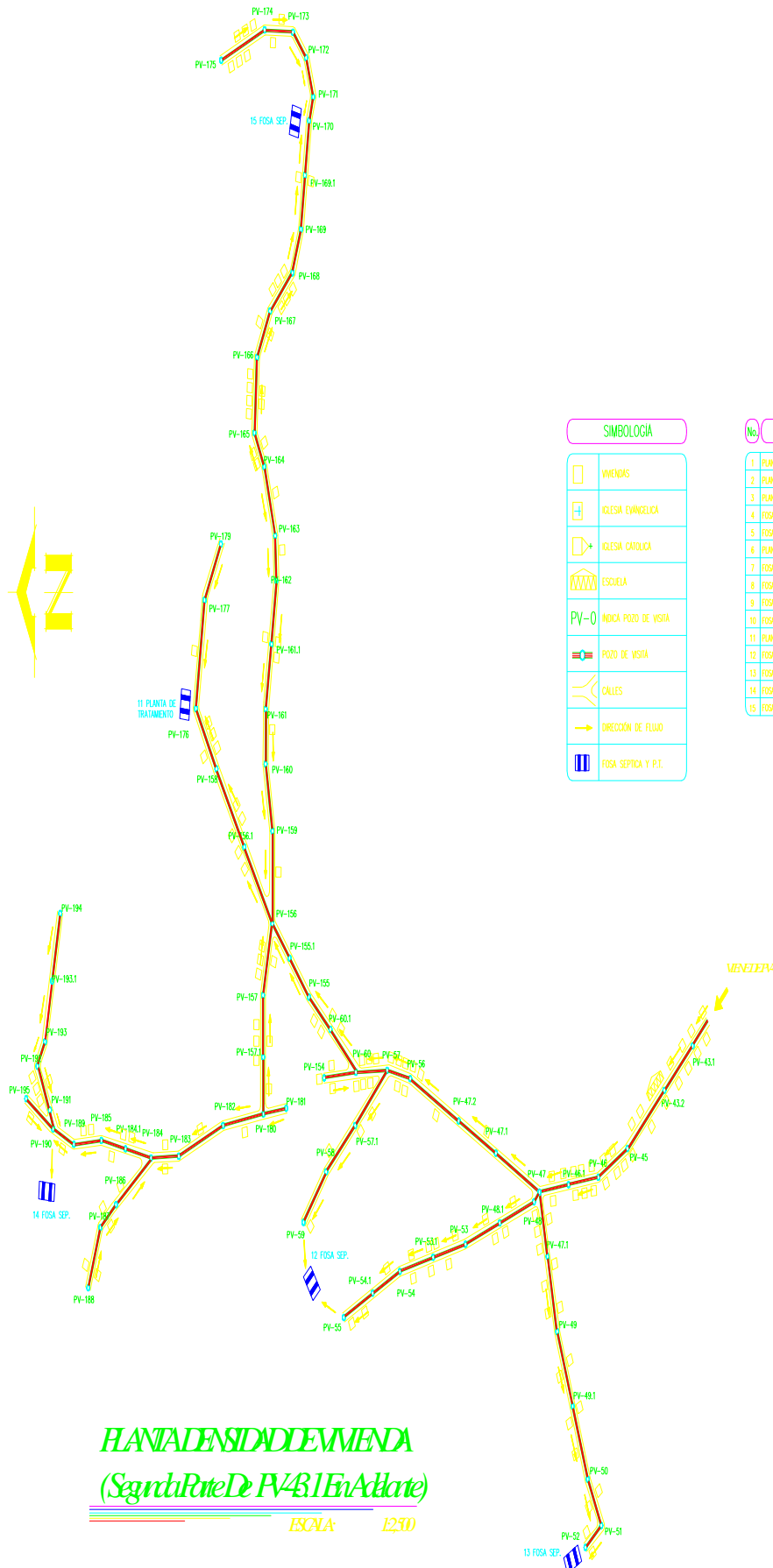


SIMBOLOGÍA	
	VIVIENDAS
	IGLESIA CÁNGELICA
	IGLESIA CATÓLICA
	ESCUELA
	PV-0 INDICA POZO DE VISIÓN
	POZO DE VISIÓN
	CALLES
	DIRECCIÓN DE FLUJO
	FOSA SEPTICA Y P.T.

Nº	TIPO	DIMENSIONES	CANTIDAD mls ³
1	PLANTA DE TRATAMIENTO	-	-
2	PLANTA DE TRATAMIENTO	-	-
3	PLANTA DE TRATAMIENTO	-	-
4	FOSA SEPTICA	5.5 X 2 X 2	22
5	FOSA SEPTICA	11 X 2 X 2	44
6	PLANTA DE TRATAMIENTO	-	-
7	FOSA SEPTICA	3 X 2 X 2	12
8	FOSA SEPTICA	10 X 2 X 2	40
9	FOSA SEPTICA	5.5 X 2 X 2	22
10	FOSA SEPTICA	10 X 2 X 2	40
11	PLANTA DE TRATAMIENTO	-	-
12	FOSA SEPTICA	6.5 X 2 X 2	26
13	FOSA SEPTICA	6.5 X 2 X 2	26
14	FOSA SEPTICA	10 X 2 X 2	40
15	FOSA SEPTICA	11 X 2 X 2	44

PLAN DE SENSIBILIZACIÓN
(Pública Parte Hasta PV-4)
 ESCALA: 1:250

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA EN CIUDADES	
PROYECTO DISEÑO PRELIMINAR	
OBJETO: CONSERVACIÓN DE LA RED	HOJA Nº
CODIGO PROYECTO: CONSERVACIÓN DE LA RED	PLAN DE SENSIBILIZACIÓN
FECHA: 2010	5
ESCALA: 1:250	-



SIMBOLOGIA

	VIVIENDAS
	IGLESIA EVANGELICA
	IGLESIA CATOLICA
	ESCUELA
	INDICA POZO DE VISIA
	POZO DE VISIA
	CÁLES
	DIRECCION DE FLUJO
	FOSA SEPTICA Y P.T.

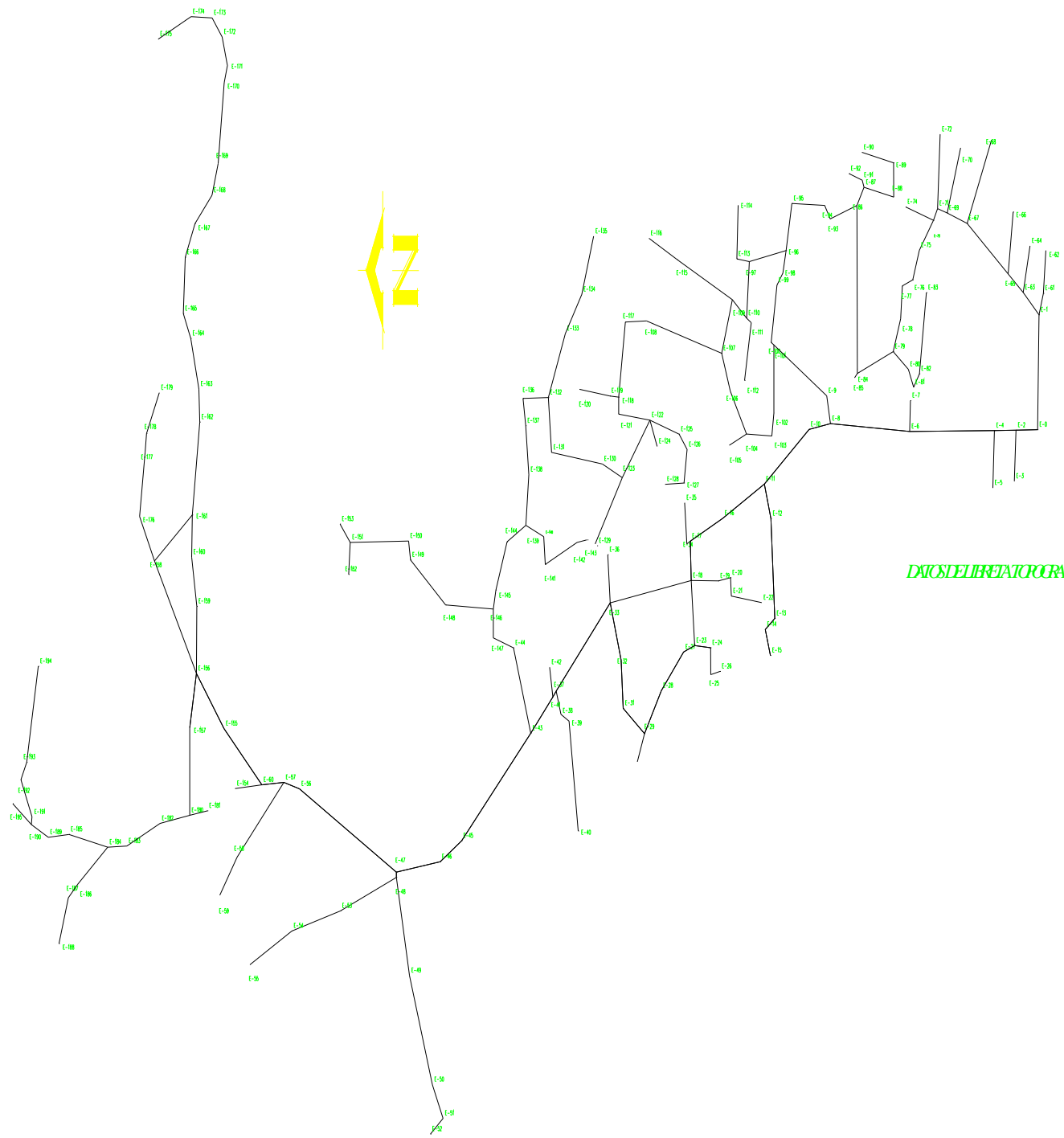
NO TIPO DIMENSIONES CANTIDAD m³

NO	TIPO	DIMENSIONES	CANTIDAD m ³
1	PLANTA DE TRATAMIENTO	-	-
2	PLANTA DE TRATAMIENTO	-	-
3	PLANTA DE TRATAMIENTO	-	-
4	FOSA SEPTICA	5.5 X 2 X 2	22
5	FOSA SEPTICA	11 X 2 X 2	44
6	PLANTA DE TRATAMIENTO	-	-
7	FOSA SEPTICA	3 X 2 X 2	12
8	FOSA SEPTICA	10 X 2 X 2	40
9	FOSA SEPTICA	5.5 X 2 X 2	22
10	FOSA SEPTICA	10 X 2 X 2	40
11	PLANTA DE TRATAMIENTO	-	-
12	FOSA SEPTICA	6.5 X 2 X 2	26
13	FOSA SEPTICA	6.5 X 2 X 2	26
14	FOSA SEPTICA	10 X 2 X 2	40
15	FOSA SEPTICA	11 X 2 X 2	44

HACIENDA DE MENDA
(Segun Plan De PV-431 En Adorte)

ESCALA 1:250

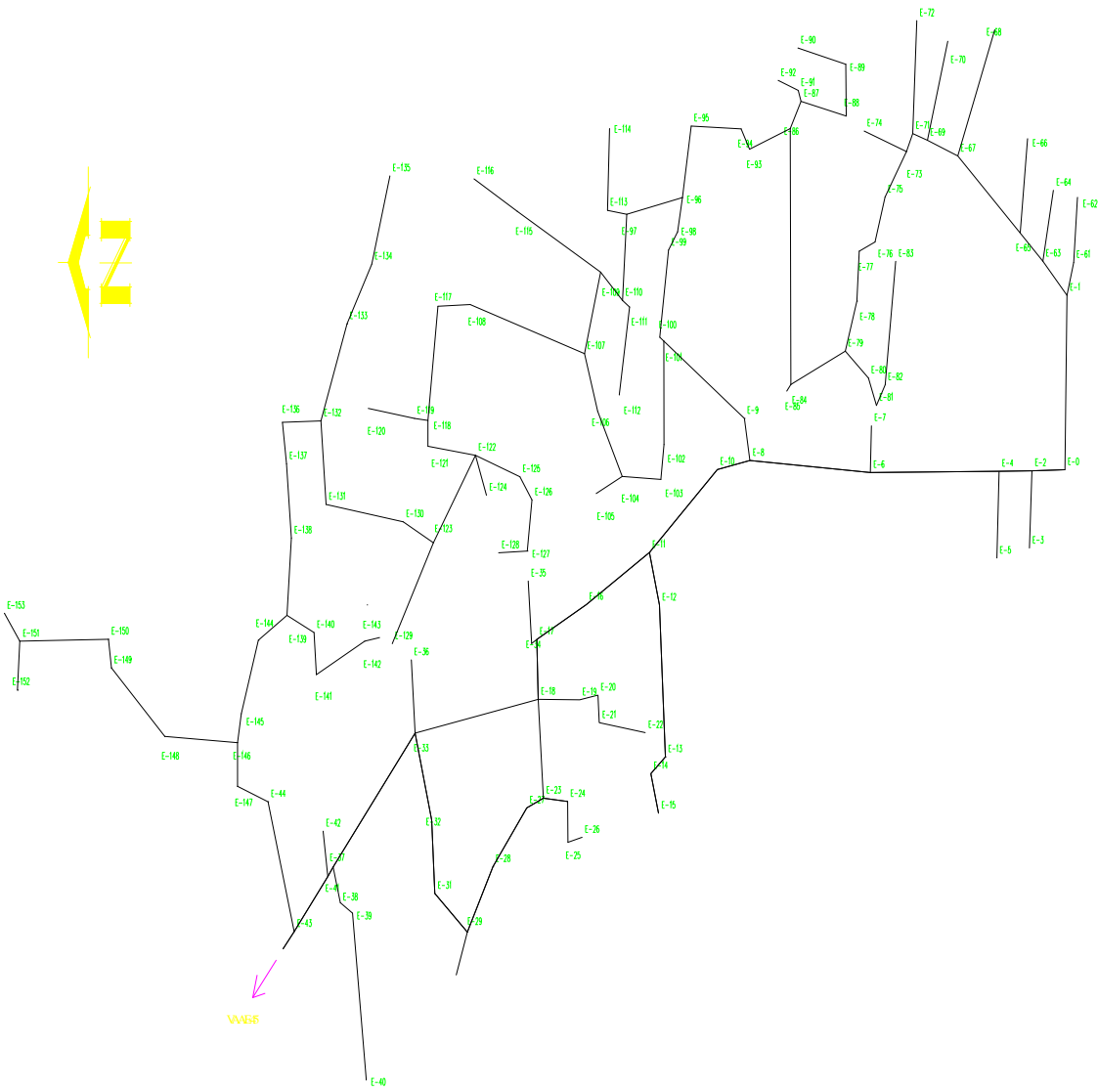
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL TAMBORA UNDOCEPES - FACULTAD DE INGENIERIA MUNICIPALIDAD DE CUEVA		
PROYECTO DRENAJE SANEAMIENTO		
FECHA DEL DISEÑO 15/05/2018	DISEÑADOR HACIENDA DE MENDA	HOJA 6
FECHA 12/08	PROYECTO DEL DISEÑO SANEAMIENTO	FECHA DEL DISEÑO 12/08



DIOS DELIBERATIVO

PLANIFICACION
 SINESCALA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA UNIDAD DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO MUNICIPALIDAD DE LA PLATA		
PROYECTO DE MANEJO		
TÍTULO DE INVESTIGACION	PLANEACIÓN	HABRÁ 7
OBJETIVO DE INVESTIGACION	PLANIFICACION	
FECHA 2011		-
OTRO INFORMACION	Proyecto de Investigación Municipal	Financiamiento



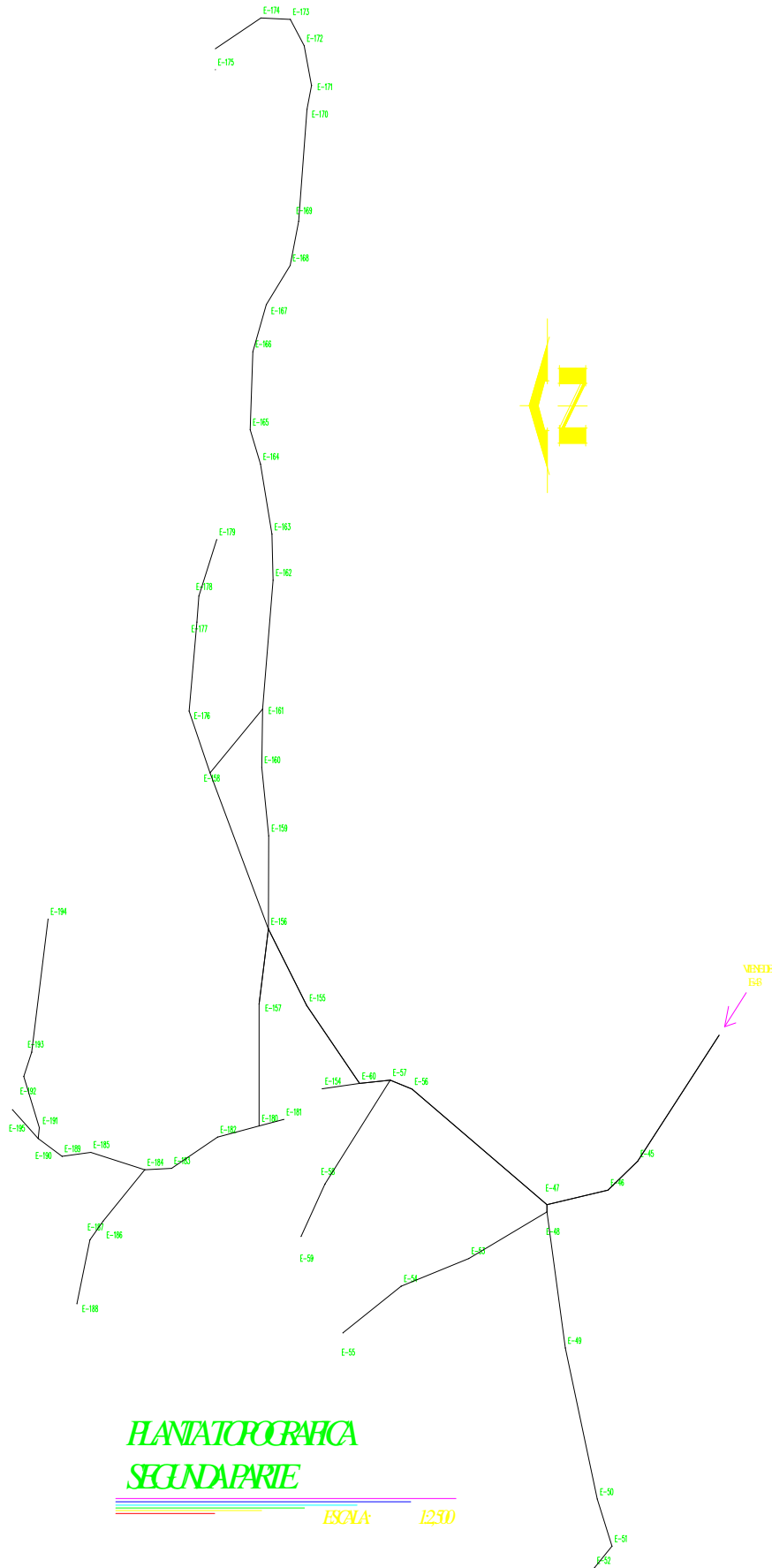
DIRECCIÓN DE REGISTRO

**PLANO TOPOGRÁFICO
PRIMER APARTE**

ESCALA 1:250

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA FACULTAD DE INGENIERÍA MUNICIPALIDAD DE LA PLATA		
PROYECTO DE VIVIENDAS		
TIPO DE PROYECTO	PLANO TOPOGRÁFICO	HONORARIOS
FECHA DE ELABORACIÓN	PLANO TOPOGRÁFICO	8
FECHA DE APROBACIÓN		
FECHA DE REVISIÓN		

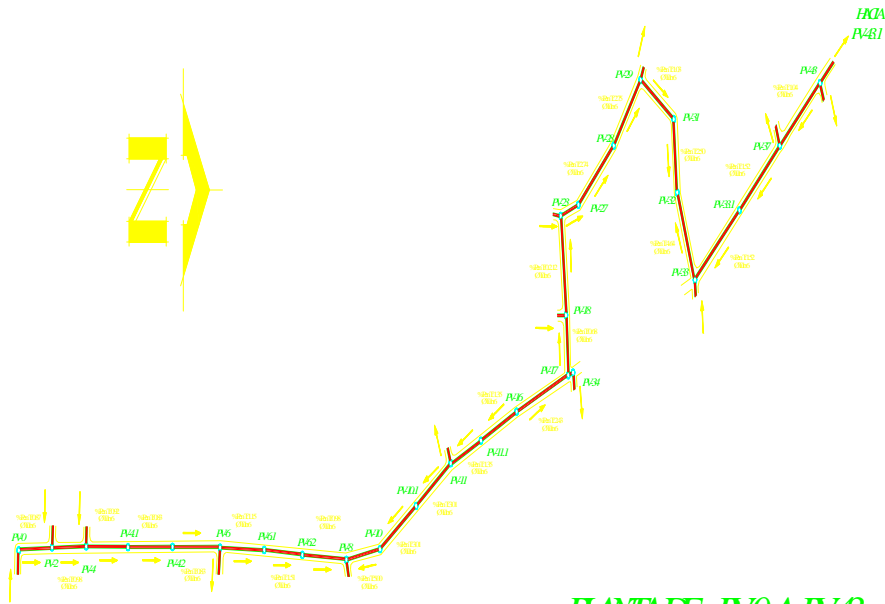
DADOS DE LIBRETA TOPOGRAFICA



HANATA TOPOGRAFICA
SECUNDARIA

ESCALA 1:250

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAYMA UNIVERSIDAD FACULTAD DE INGENIERIA MUNICIPALIDAD DE CAYMA	
PROYECTO DISEÑO DE DRENAJE	
FECHA DE ELABORACION DEL DISEÑO	HANATA
CALIFICACION DEL DISEÑO	HANATA TOPOGRAFICA
HOJA DE	9
HOJA DE	-



PLANTA DE PV0 A PV48

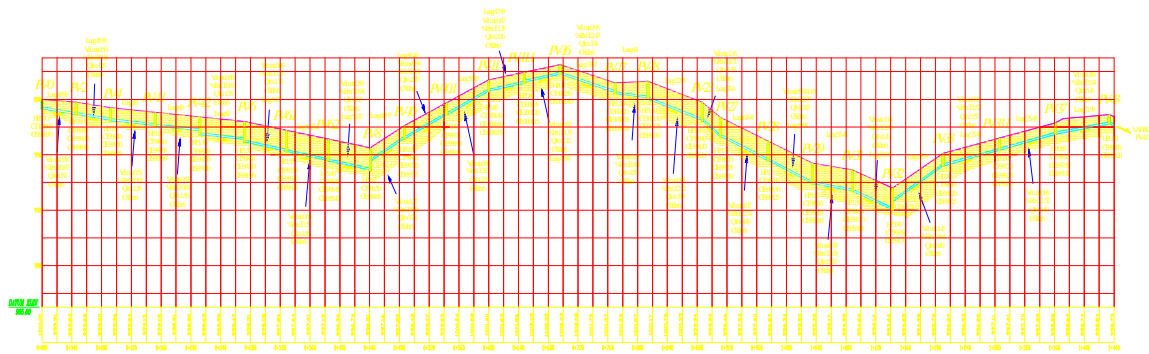
ESCALA 1:250

SIMBOLOGÍA GENERAL

	POZO DE VISTA PLANTA		POZO DE VISTA PERFIL
	TUBERÍA PLANTA	PV#	INDICA NUMERO DE POZO
	CALLE	HP	ALTURA DE POZO
	DIRECCIÓN DE FLUIDO	CE	COTA INVERT DE ENTRADA
$V_{m\max}$	VELOCIDAD EN metros/segundos	CS	COTA INVERT DE SALIDA
$\% \text{Invt}$	PENDIENTE DE TUBERÍA %	CT	COTA DE TERRENO
Q_{des}	CAUDAL DE DISEÑO EN lts/seg	Luz	DISTANCIA ENTRE POZOS
ϕ	DIAMETRO DE TUBERÍA		TUBERÍA EN PERFIL

NOTA:

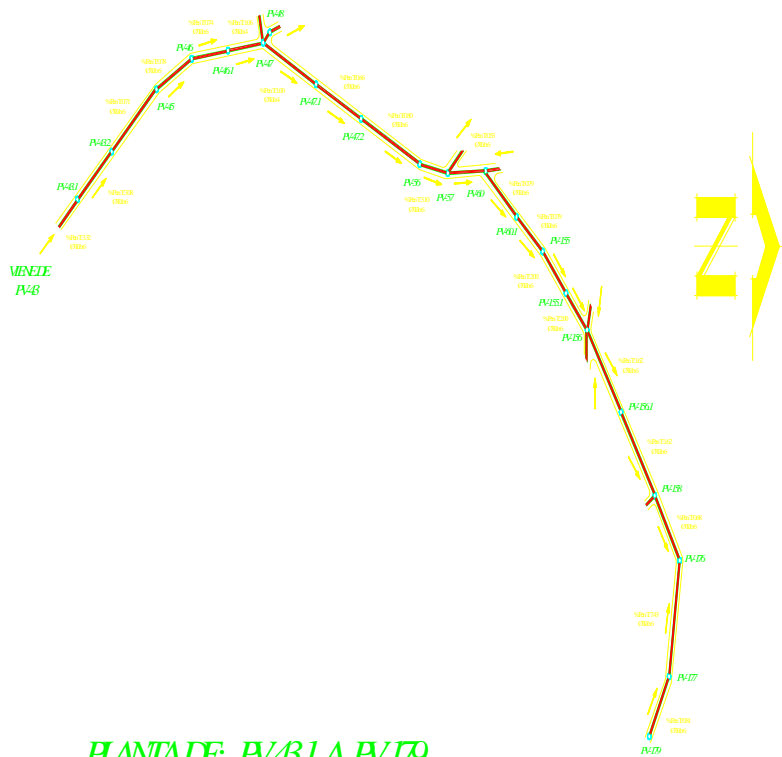
TUBERÍA DE PC
 NORMA 34 LA UNIFORME LOS
 ROZOSIDAD EN METROS
 EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA
 ES DE 6 (R/6.000).



PERFIL DE PV0 A PV48

ESCALA HR 1:250
 ESCALA VR 1:250

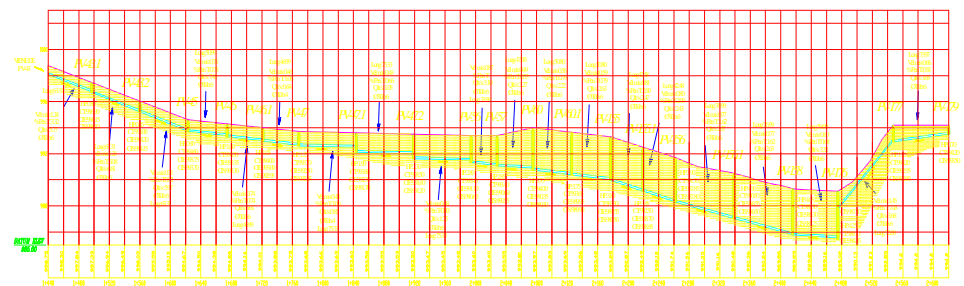
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA UNIDAD DE INGENIERÍA EN INGENIERÍA MUNICIPALIDAD DE ULAJA	
PROYECTO DE MANEJO	
FECHA: ELABORADO POR: CUESTIONARIO: ELABORADO POR: AREA: DPT:	PLANTA DE MANEJO
INCLASIFICACION: CATEGORIA: INCLASIFICACION:	HORAS: D



SIMBOLOGÍA GENERAL			
0	POZO DE VISTA PLANTA	POZO DE VISTA PERFIL	
—	TUBERÍA PLANTA	INDICA NUMERO DE POZO	
—	CALLE	HP: ALTURA DE POZO	
→	DIRECCIÓN DE FLUJO	CE: COTA INVERT DE ENTRADA	
Veloc	VELOCIDAD EN metros/segundos	CS: COTA INVERT DE SALIDA	
Pend	PENDIENTE DE TUBERÍA %	CT: COTA DE TERRENO	
Qds	CAUDAL DE DISEÑO EN lts/seg	Luz: DISTANCIA ENTRE POZOS	
Ø	DIAMETRO DE TUBERÍA	—	TUBERÍA EN PERFIL

NOTA:
 TUBERÍA DE PVC
 NORMA 300 LA ALTURA DE LOS
 POZOS ESTÁ DADA EN METROS
 EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA
 ESTÁ EN PULGADAS.

PLANTA DE PV41 A PV19
 ESCALA: 1:250



PERFIL DE PV41 A PV19
 ESCALA HOR: 1:250
 ESCALA VER: 1:20

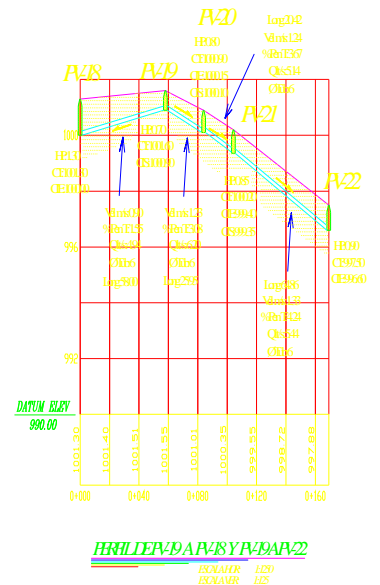
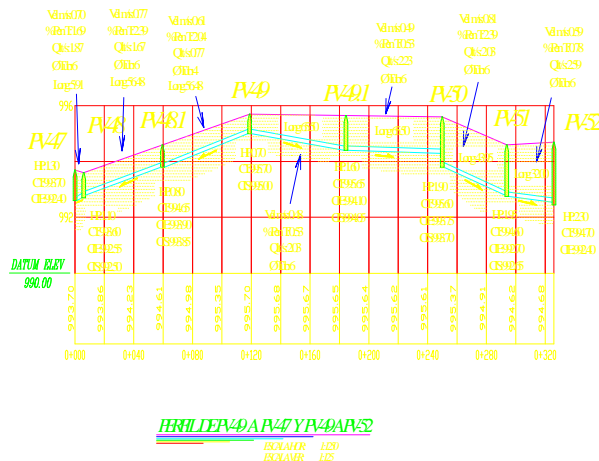
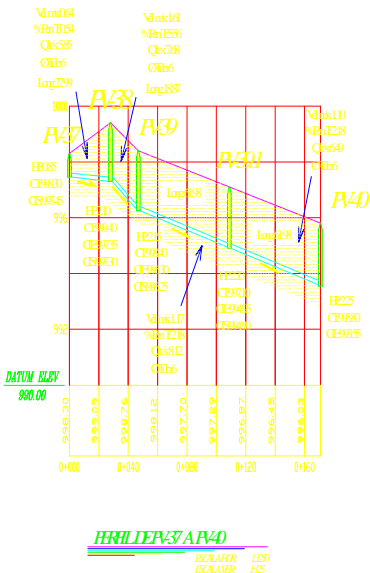
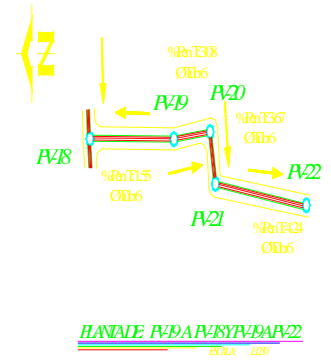
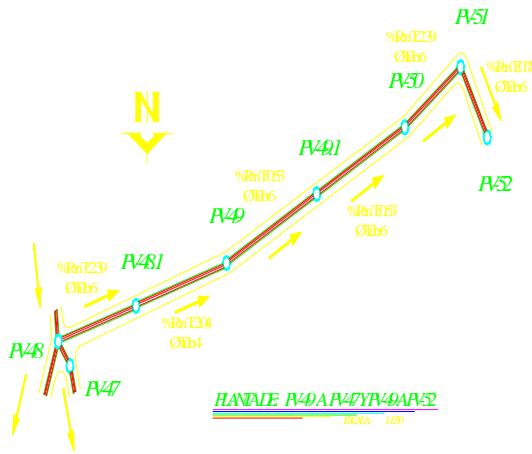
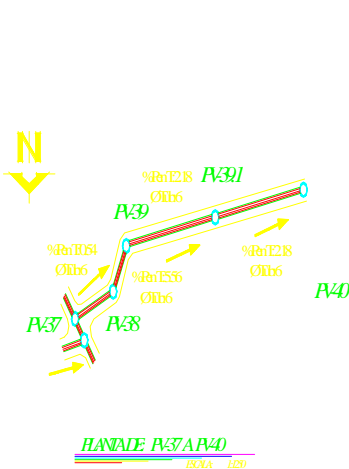
UNIVERSIDAD SWORC DE GUATEMALA UNIDAD DE EPS - FACULTAD DE INGENIERIA MUNICIPALIDAD DE UHMA									
PROYECTO DRENAJE INTERIO									
HECHO ELABORADO POR CALCULADO ELABORADO POR	<table border="1"> <tr> <td>HANDE</td> <td>HP: HP</td> </tr> <tr> <td>PLANISHERIL</td> <td>HP: II</td> </tr> <tr> <td>HP: III</td> <td>HP: III</td> </tr> <tr> <td>ELABORADO POR ESCALA HOR: 1:20</td> <td>HP: III</td> </tr> </table>	HANDE	HP: HP	PLANISHERIL	HP: II	HP: III	HP: III	ELABORADO POR ESCALA HOR: 1:20	HP: III
HANDE	HP: HP								
PLANISHERIL	HP: II								
HP: III	HP: III								
ELABORADO POR ESCALA HOR: 1:20	HP: III								
<small>PC: Modificación de Proyecto - 2014</small>									

SIMBOLOGIA GENERAL

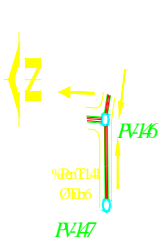
	POZO DE VISITA PLANTA		POZO DE VISITA PERFIL
	TUBERIA PLANTA		INDICA NUMERO DE POZO
	CALLE		HT: ALTURA DE POZO
	DIRECCION DE FLUJO		CE: COTA INVERT DE ENTRADA
	Veloc: VELOCIDAD EN metros/segundos		CS: COTA INVERT DE SALIDA
	%Pb: PENDIENTE DE TUBERIA %		CE: COTA DE TERRENO
	Qd: CAUDAL DE DISEÑO EN lts/seg		Log: DISTANCIA ENTRE POZOS
	Øtb: DIAMETRO DE TUBERIA		TUBERIA EN PERFIL

NOTA:

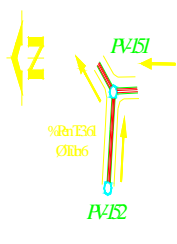
TUBERIA DE AC
 NORMA DE LA TUBERIA DE LOS
 ROJES EN LA DADA EN METROS
 EL DIAMETRO DE LA TUBERIA
 ES EN PULGADAS



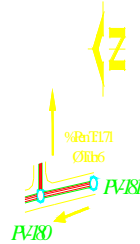
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA GUAYAMA INGENIERIA DE INGENIERIA MANIPULACION DE AGUA		
TITULO DISEÑO DE UN POZO		
FECHA 20/05/2018	PROYECTO HAYIDE	ESCALA B
DISEÑADO POR: [Nombre] REVISADO POR: [Nombre]		



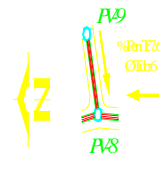
HANALE PV47 A PV46
ESCALA 1:20



HANALE PV52 A PV51
ESCALA 1:20



HANALE PV81 A PV80
ESCALA 1:20



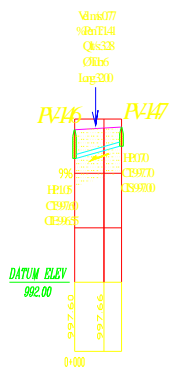
HANALE PV9 A PV8
ESCALA 1:20

SIMBOLOGIA GENERAL

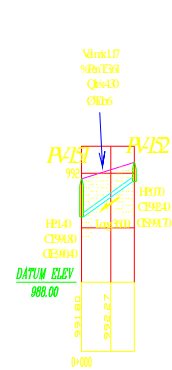
○	POZO DE VISITA PLANTA	⋮	POZO DE VISITA PERFIL
—	TUBERIA PLANTA	P20	INDICA NÚMERO DE POZO
—	CALLE	1F	ALTURA DE POZO
→	DIRECCIÓN DE FLUJO	CE	COTA INVERT DE ENTRADA
Vn16	VELOCIDAD EN metros/segundos	CS	COTA INVERT DE SALIDA
%R16	PENDIENTE DE TUBERIA %	CT	COTA DE TERRENO
Q16	CAUDAL DE DISEÑO EN lts/seg	Long	DISTANCIA ENTRE POZOS
Ø16	DIÁMETRO DE TUBERIA	—	TUBERIA EN PERFIL

NOTA:

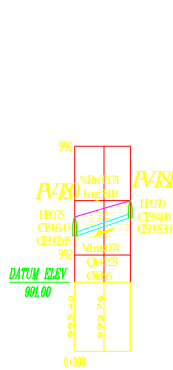
TUBERÍA DE PC
NORMA B/LA MURADELOS
PVC RESISTADA A MEJORES
EL DÍMETRO DE LA TUBERÍA
ES DE 16 (PULGADAS)



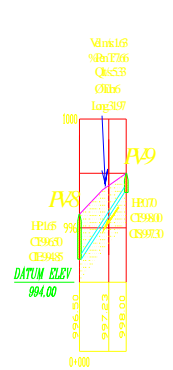
PERFIL PV47 A PV46
ESCALA HORIZONTAL 1:20
ESCALA VERTICAL 1:5



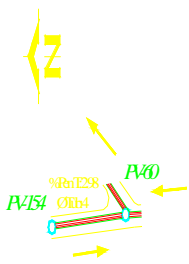
PERFIL PV52 A PV51
ESCALA HORIZONTAL 1:20
ESCALA VERTICAL 1:5



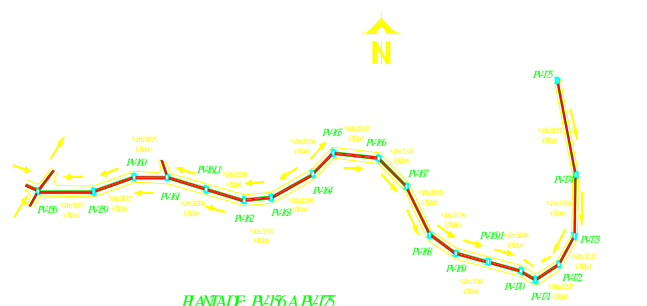
PERFIL PV81 A PV80
ESCALA HORIZONTAL 1:20
ESCALA VERTICAL 1:5



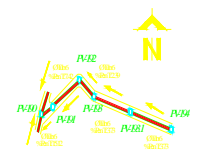
PERFIL PV9 A PV8
ESCALA HORIZONTAL 1:20
ESCALA VERTICAL 1:5



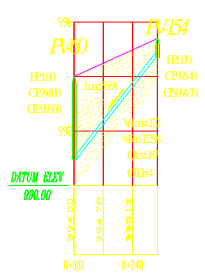
HANALE PV54 A PV40
ESCALA 1:20



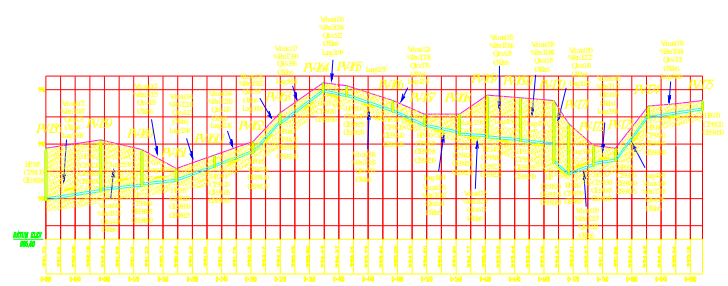
HANALE PV35 A PV45
ESCALA 1:250



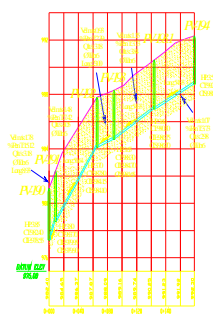
HANALE PV34 A PV35
ESCALA 1:20



PERFIL PV35 A PV34
ESCALA HORIZONTAL 1:20
ESCALA VERTICAL 1:5



PERFIL PV35 A PV45
ESCALA HORIZONTAL 1:200
ESCALA VERTICAL 1:20



PERFIL PV34 A PV35
ESCALA HORIZONTAL 1:200
ESCALA VERTICAL 1:20

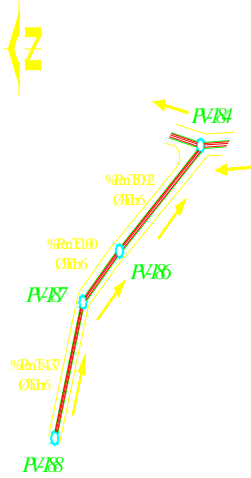
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA UNIDADES EDUCACIONALES MUNICIPAL DE CATAMARCA	
PROYECTO DISEÑO DEFINITIVO	
TIPO DE PROYECTO PROYECTO DEFINITIVO	HANOY
FECHA 2016	H
PROYECTO PROYECTO DEFINITIVO	-

NOTA:

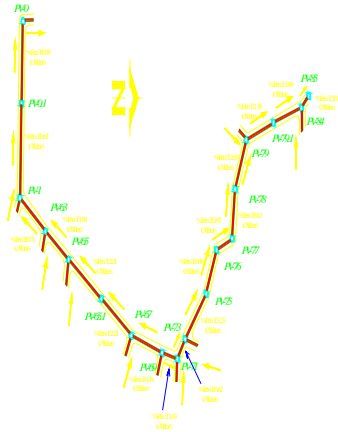
TUBERÍA PERC
 NORMA 38 LA TUBERÍA DE LOS
 POZOS ESTÁN DADA EN METROS
 EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA
 ES DE 3" (76.20 mm)

SIMBOLOGIA GENERAL

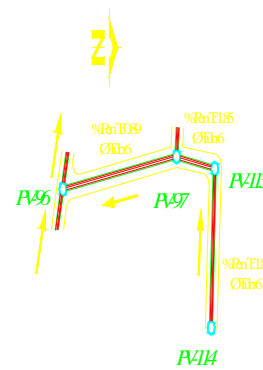
	POZO DE VISIA PLANTA		POZO DE VISIA PERIL
	TUBERÍA PLANTA		INDICA NUMERO DE POZO
	CALLE		ALTIMETRO DE POZO
	DIRECCION DE FLUIDO		COTA INVERT DE ENTRADA
	VELOCIDAD EN metros/segundos		COTA INVERT DE SALIDA
	PENDIENTE DE TUBERÍA %		COTA DE TERRENO
	CAUDAL DE DISEÑO EN m ³ /seg		DISTANCIA ENTRE POZOS
	DIÁMETRO DE TUBERÍA		TUBERÍA EN PERIL



PLAN DE P488 A P484
 ESCALA 1:20



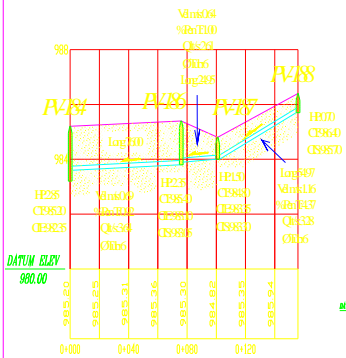
PLAN DE P485 A P400
 ESCALA 1:20



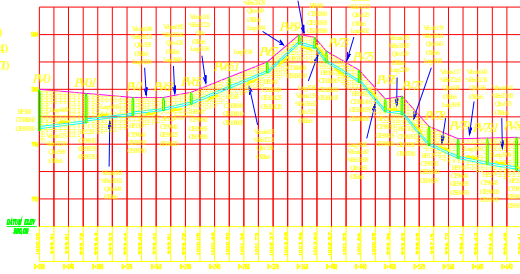
PLAN DE P414 A P406
 ESCALA 1:20



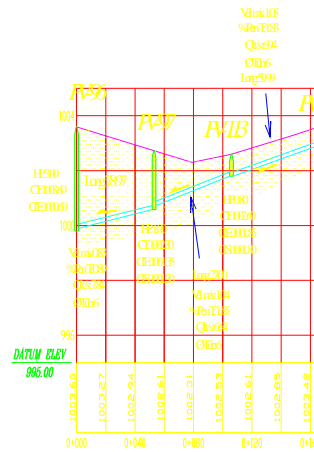
PLAN DE P407 A P387
 ESCALA 1:20



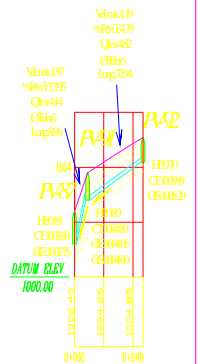
PERFIL DE P488 A P484
 ESCALA 1:20
 ESCALA 1:25



PERFIL DE P485 A P400
 ESCALA 1:20
 ESCALA 1:25



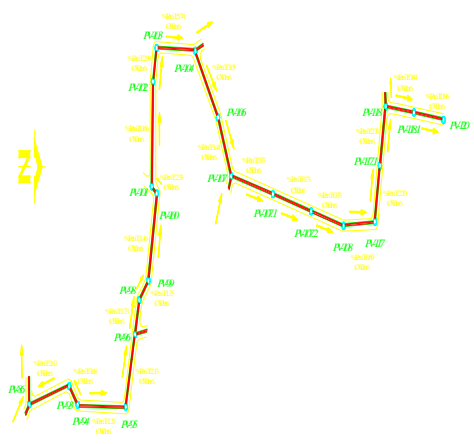
PERFIL DE P414 A P406
 ESCALA 1:20
 ESCALA 1:25



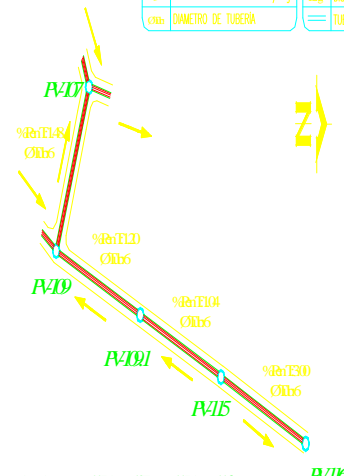
SIMBOLOGÍA GENERAL

○	POZO DE VISITA PLANTA	↑	POZO DE VISITA PERFIL
—	TUBERÍA PLANTA	P#	INDICA NUMERO DE POZO
—	CALLE	HP	ALTURA DE POZO
→	DIRECCIÓN DE FLUJO	CE	COTA INVERT DE ENTRADA
Vm#	VELOCIDAD EN metros/segundos	CS	COTA INVERT DE SALIDA
%dt#	PENDIENTE DE TUBERÍA %	CT	COTA DE TERRENO
Qds	CAUDAL DE DISEÑO EN lts/seg	Log	DISTANCIA ENTRE POZOS
Ø#	DIAMETRO DE TUBERÍA	—	TUBERÍA EN PERFIL

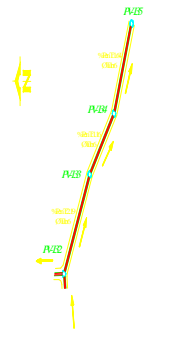
NOTA:
TUBERÍA DE PC
NORMA 3.14 M/TURBULENCIOS
ROZAMIENTO DE DARRIERS
EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA
ES DE 150 (RIGIDA)



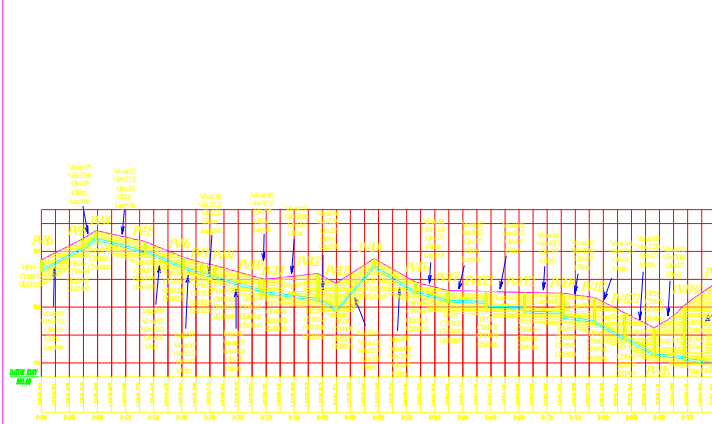
HANTA DE P#6 A P#20
ESCALA 1:200



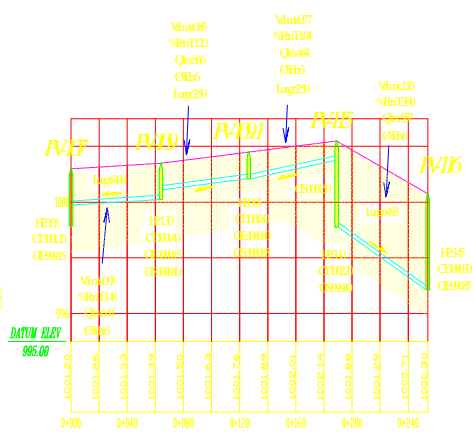
HANTA DE P#15 A P#16
ESCALA 1:20



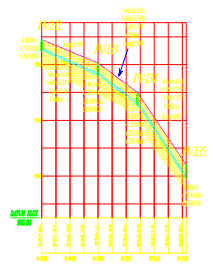
HANTA DE P#12 A P#15
ESCALA 1:20



HRIL DE P#6 A P#20
ESCALA 1:200
ESCALA 1:20



HRIL DE P#15 A P#16
ESCALA 1:20
ESCALA 1:20



HRIL DE P#12 A P#15
ESCALA 1:20
ESCALA 1:20

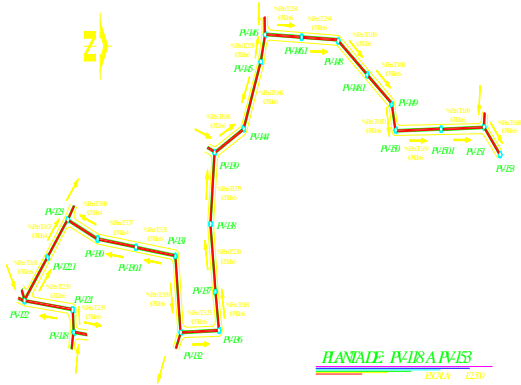
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS INDUSTRIALES FACULTAD DE INGENIERÍA MUNICIPAL DE CULIPA	
PROYECTO DISEÑO SANEAMIENTO	
UBICACIÓN DISEÑO SANEAMIENTO	100%
FECHA DISEÑO SANEAMIENTO	100%
FECHA DISEÑO SANEAMIENTO	100%
FECHA DISEÑO SANEAMIENTO	100%

SIMBOLOGIA GENERAL

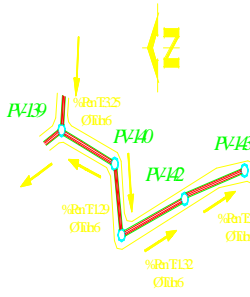
	POZO DE VISITA PLANTA		POZO DE VISITA PERFIL
	TUBERIA PLANTA		INDICA NUMERO DE POZO
	CALLE		HP: ALTURA DE POZO
	DIRECCION DE FLUIDO		CE: COTA INVERT DE ENTRADA
	Velocidad en metros/segundos		CS: COTA INVERT DE SALIDA
	PENDIENTE DE TUBERIA %		CE: COTA DE TERRENO
	CAUDAL DE DISEÑO EN l/s/seg		Long: DISTANCIA ENTRE POZOS
	DIAMETRO DE TUBERIA		TUBERIA EN PERFIL

NOTA:

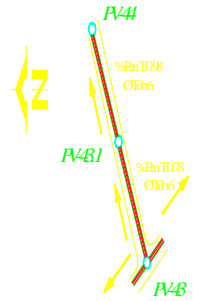
TUBERIA DE PC
 NORMA 3314 A TUBERIA DE LOS
 POZOS EN 400 METROS
 EL DIAMETRO DE LA TUBERIA
 ES DE 6 (SEIS) PULGADAS



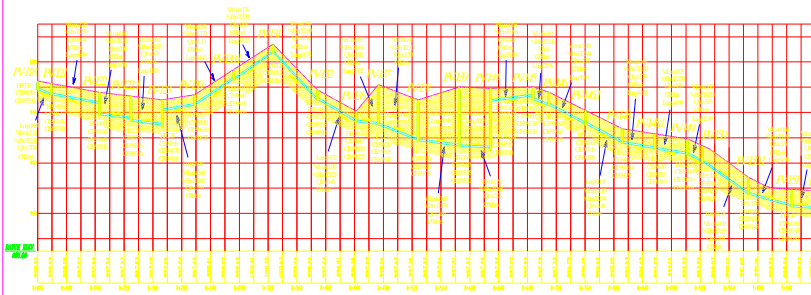
HANTA DE P418 A P415
 ESCALA 1:250



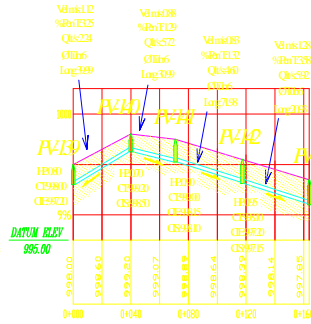
HANTA DE P419 A P418
 ESCALA 1:250



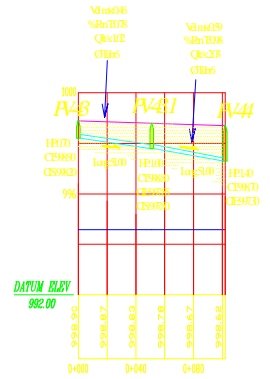
HANTA DE P441 A P44
 ESCALA 1:250



PERFIL DE P418 A P415
 ESCALA 1:250
 ESCAMAR 1:250



PERFIL DE P419 A P418
 ESCALA 1:250
 ESCAMAR 1:250



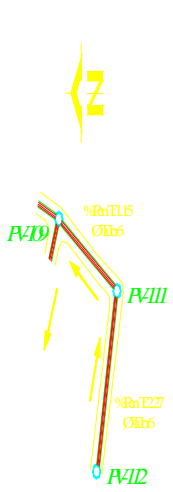
PERFIL DE P441 A P44
 ESCALA 1:250
 ESCAMAR 1:250

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA	
FACULTAD DE INGENIERIA	
MUNICIPALIDAD DE LA PLATA	
PROYECTO	
DRENAJE SANITARIO	
AREA DE DISEÑO (M2)	1000
CANTIDAD DE DRENAJE (L/S)	17
AREA	-
FECHA	-
PROYECTANTE	-
APROBADO	-

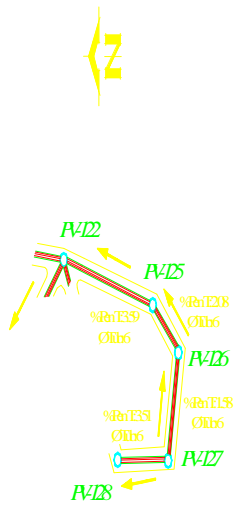
SIMBOLOGÍA GENERAL

	POZO DE VISTA PLANTA		POZO DE VISTA PERFIL
	TUBERIA PLANTA		INDICA NUMERO DE POZO
	CALLE		ALTURA DE POZO
	DIRECCION DE FLUJO		COTA INVERT DE ENTRADA
	VELOCIDAD EN metros/segundos		COTA INVERT DE SALIDA
	PENDIENTE DE TUBERIA %		COTA DE TERRENO
	CAUDAL DE DISEÑO EN lts/seg		DISTANCIA ENTRE POZOS
	DIAMETRO DE TUBERIA		TUBERIA EN PERFIL

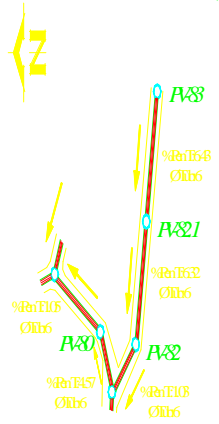
NOTA:
 TUBERIA DE PC
 NORMA 3341 LA TUBERIA DE LOS
 ROJOS Y DE LOS NEGROS
 EL DIAMETRO DE LA TUBERIA
 ES DE 150 (PULGADAS)



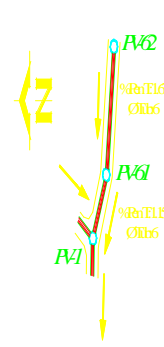
HANTA DE P412 A P410
 ESCALA 1:20



HANTA DE P417 A P412 Y P417 A P418
 ESCALA 1:20



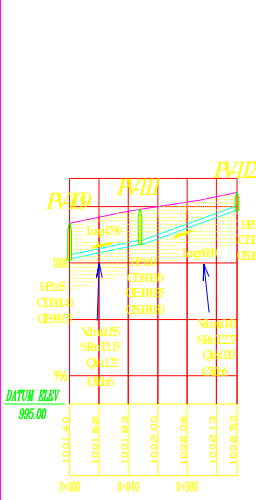
HANTA DE P438 A P429
 ESCALA 1:20



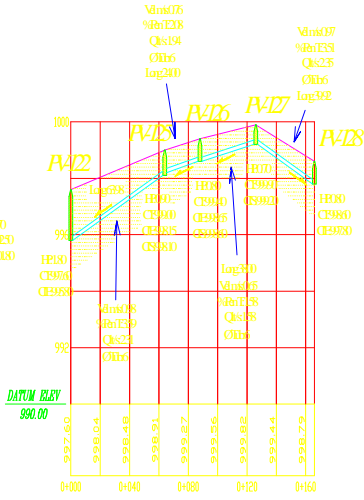
HANTA DE P462 A P471
 ESCALA 1:20



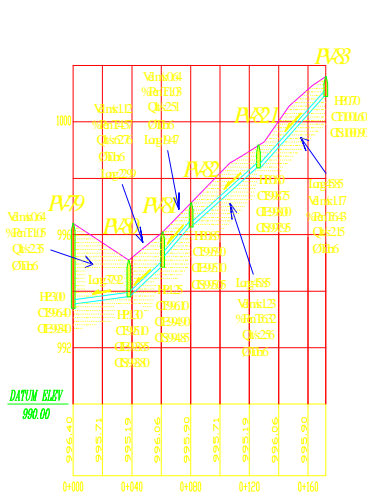
HANTA DE P466 A P465
 ESCALA 1:20



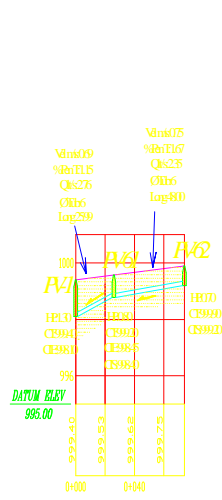
PERFIL DE P412 A P410
 ESCALAS 1:20 (VERTICAL), 1:5 (HORIZONTAL)



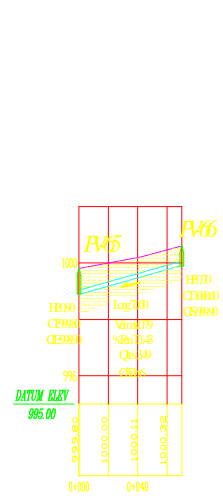
PERFIL DE P417 A P412 Y P417 A P418
 ESCALAS 1:20 (VERTICAL), 1:5 (HORIZONTAL)



PERFIL DE P438 A P429
 ESCALAS 1:20 (VERTICAL), 1:5 (HORIZONTAL)



PERFIL DE P462 A P471
 ESCALAS 1:20 (VERTICAL), 1:5 (HORIZONTAL)



PERFIL DE P466 A P465
 ESCALAS 1:20 (VERTICAL), 1:5 (HORIZONTAL)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA		
FACULTAD DE INGENIERIA		
MENCION DE ELECTRICIDAD		
PROYECTO		
DESARROLLO		
TIPO DE PROYECTO	HANTA	100%
CAUDAL DE DISEÑO	1.5 L/S	5
DIAMETRO DE TUBERIA	150 mm	
FECHA DE ELABORACION	12/01/2018	
FECHA DE APROBACION		

SIMBOLOGÍA GENERAL

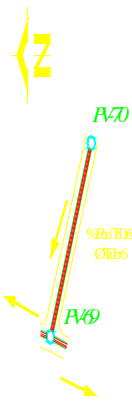
	POZO DE VISIA PLANTA		POZO DE VISIA PERFIL
	TUBERIA PLANTA		INDICA NUMERO DE POZO
	CALLE		HP ALTURA DE POZO
	DIRECCION DE FLUIDO		CEI COTA INVERT DE ENTRADA
	Vel: VELOCIDAD EN metros/segundos		CES COTA INVERT DE SALIDA
	%Rn: PENDIENTE DE TUBERIA %		CE COTA DE TERRENO
	Qds: CAUDAL DE DISEÑO EN lts/seg		Long: DISTANCIA ENTRE POZOS
	Ørb: DIAMETRO DE TUBERIA		TUBERIA EN PERFIL

NOTA:

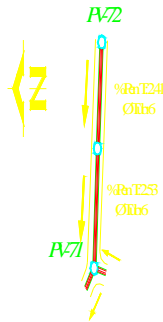
TUBERIA DE PC
 NORA 3/4" LA AJUR A LOS
 POZOS ESTADIA EN MEJORS
 EL DIAMETRO DE LA TUBERIA
 ESTE 6" (1.50 METROS)



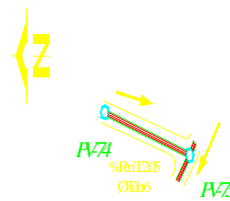
HANTA DE P68 A P67
 ESCALA 1:20



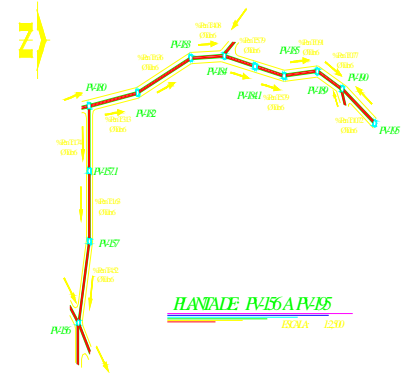
HANTA DE P70 A P69
 ESCALA 1:20



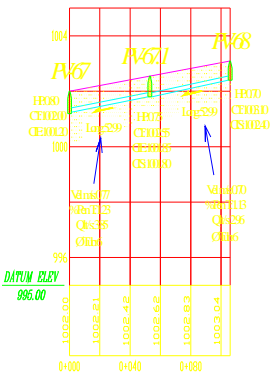
HANTA DE P72 A P71
 ESCALA 1:20



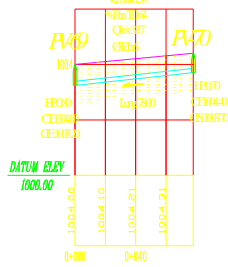
HANTA DE P74 A P73
 ESCALA 1:20



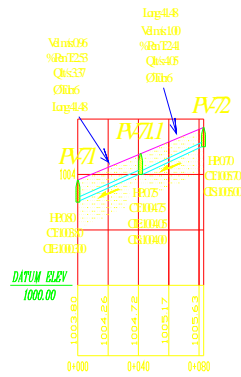
HANTA DE P45 A P46
 ESCALA 1:20



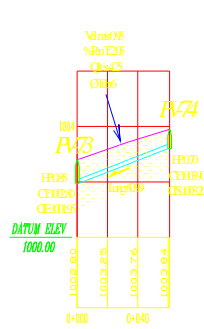
PERFIL DE P68 A P67
 ESCALAS 1:20
 1:25



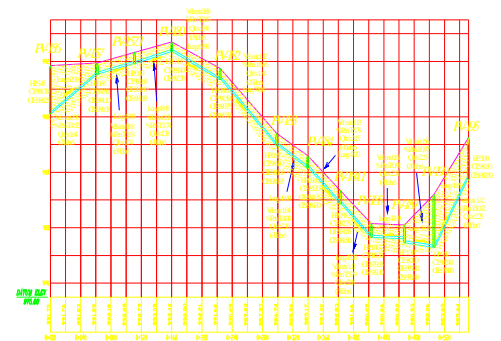
PERFIL DE P70 A P69
 ESCALAS 1:20
 1:25



PERFIL DE P72 A P71
 ESCALAS 1:20
 1:25



PERFIL DE P74 A P73
 ESCALAS 1:20
 1:25



PERFIL DE P45 A P46
 ESCALAS 1:20
 1:25

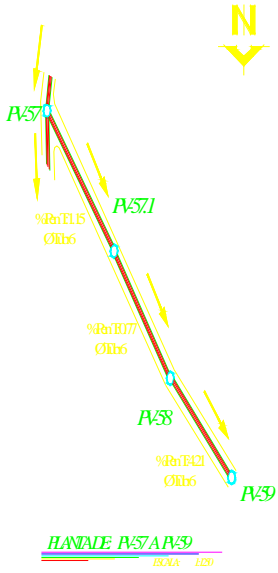
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA UNIDAD DE INGENIERIA MUNICIPALIDAD DE GUAYMA	
PROYECTO DE VESMENTARIO	
TEMA DISEÑO DE TUBERIAS	HEMAG
OBJETIVO DISEÑO DE TUBERIAS	19
FECHA 2011	
FECHA DE PRESENTACION 2011	

SIMBOLOGÍA GENERAL

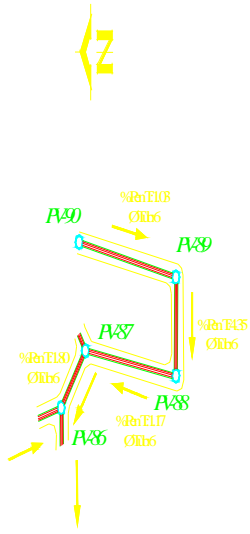
○	POZO DE VISITA PLANTA	⏏	POZO DE VISITA PERFIL
—	TUBERIA PLANTA	PN	INDICA NUMERO DE POZO
—	CALLE	HP	ALTURA DE POZO
→	DIRECCIÓN DE FLUJO	CE	COTA INVERT DE ENTRADA
Vm	VELOCIDAD EN metros/segundos	CS	COTA INVERT DE SALIDA
%In	PENDIENTE DE TUBERÍA %	CT	COTA DE TERRENO
Qd	CAUDAL DE DISEÑO EN lts/seg	Long	DISTANCIA ENTRE POZOS
ØIn	DIAMETRO DE TUBERÍA	—	TUBERÍA EN PERFIL

NOTA:

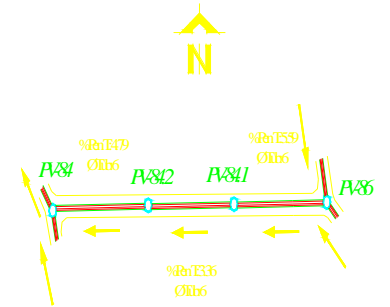
TUBERÍA DE PVC
 NORMA 381 LA ANCHURA DE LOS
 POZOS ES ADAPTADA EN VEZES
 EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA
 EN PULGADAS.



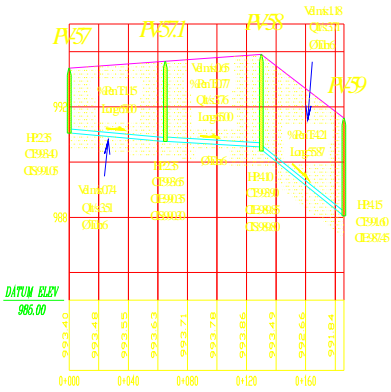
PLAN DE LA TUBERÍA P457 A P459
 ESCALA 1:20



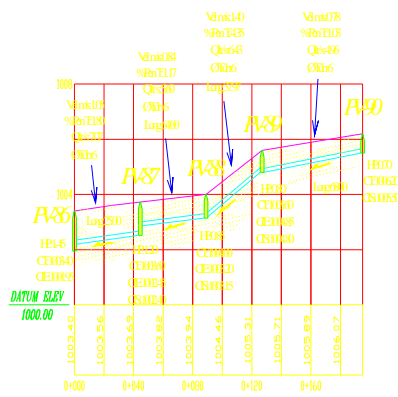
PLAN DE LA TUBERÍA P459 A P436
 ESCALA 1:20



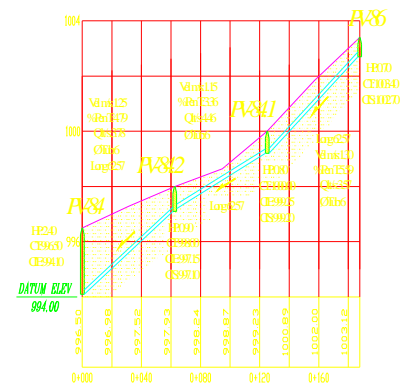
PLAN DE LA TUBERÍA P436 A P481
 ESCALA 1:20



PERFIL DE LA TUBERÍA P457 A P459
 ESCALA 1:20
 ESCALA 1:25



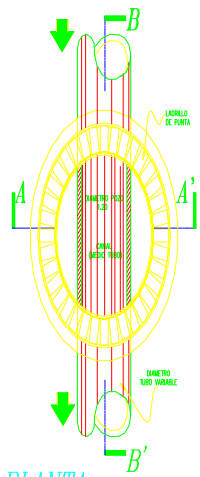
PERFIL DE LA TUBERÍA P459 A P436
 ESCALA 1:20
 ESCALA 1:25



PERFIL DE LA TUBERÍA P436 A P481
 ESCALA 1:20
 ESCALA 1:25

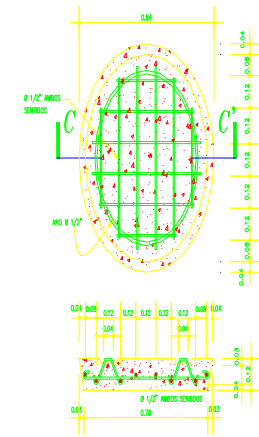
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA BARRIA UNIDADES DE INGENIERÍA MUNICIPALIDAD DE LA BARRIA	
PROYECTO DISEÑO SANITARIO	
FECHA: 15/05/2018	HOJA: 21
TUBERÍA DE PVC Ø 16" (406.4 mm) ESCALA 1:20 ESCALA 1:25	

POZO DE VISITA TÍPICO



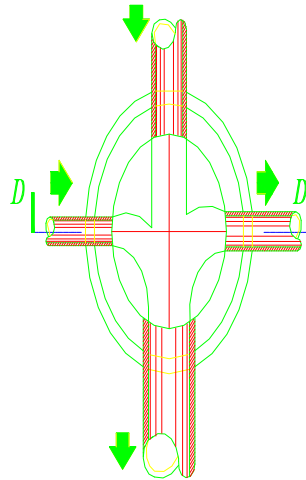
PLANTA

SIN ESCALA



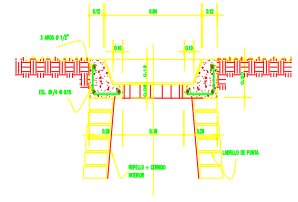
TAPADERA POZO, PLANTA + SECCION C-C'

SIN ESCALA



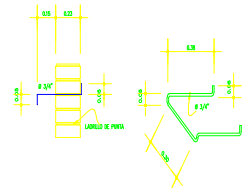
PLANTA E-E'

SIN ESCALA



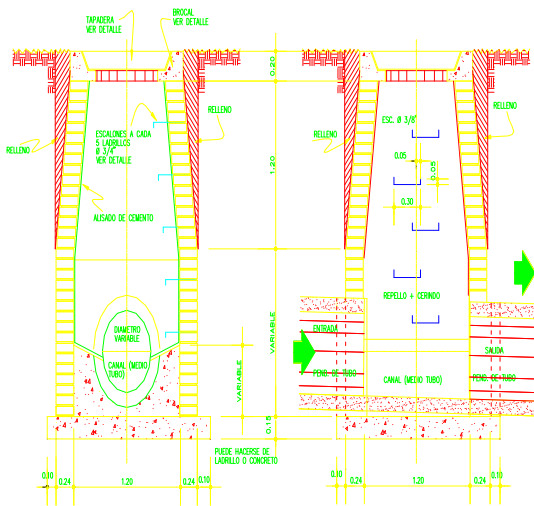
DETALLE DE BROCAL POZO

SIN ESCALA



DETALLE DE ESCALÓN

SIN ESCALA

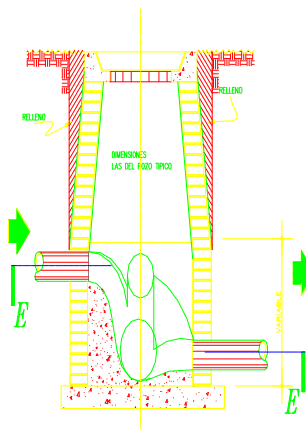


SECCION A-A'

SIN ESCALA

SECCION B-B'

SIN ESCALA



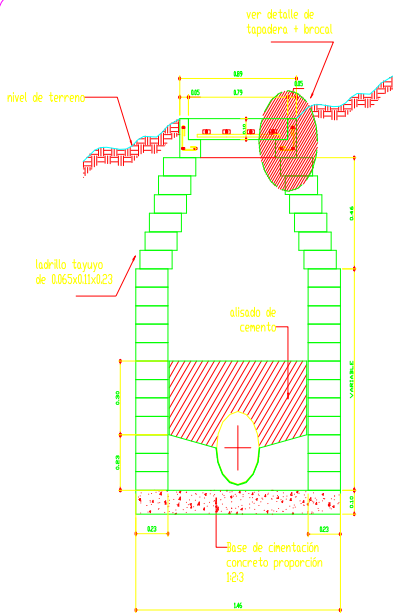
SECCION D-D'

SIN ESCALA

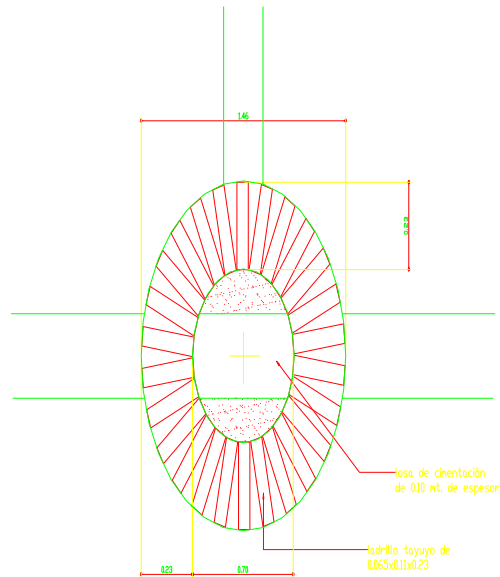
ESPECIFICACIONES

1. LAS TAPADERAS DE LOS POZOS DE VISITA DEBERÁN IDENTIFICARSE CON LA NOMENCLATURA DEL PLANO DE SER GENERAL.
2. EL CONCRETO DEBERÁ TENER UN $f_c' = 200 \text{ kg/cm}^2$
3. EL MORTERO DEBERÁ SER DE CEMENTO Y ARENA DE RIO CON PROPORCIÓN 1:3 (9 SACOS DE CEMENTO Y 1.30 M3 ARENA)
4. LOS BROCALES Y LAS TAPADERAS DE LOS POZOS DEBERÁN USARSE SEGÚN ESPECIFICACIONES A.C.I. ANTES DE SU INSTALACIÓN.
5. EL ACERO A UTILIZAR SERÁ $F_y = 2800 \text{ kg/cm}^2$
6. LA TIERRA DE CADA EN POZOS PARA COLECTORES HASTA DE 24" SERÁ DE 8", PARA COLECTORES MAYORES DE 24" SERÁ DE 12".

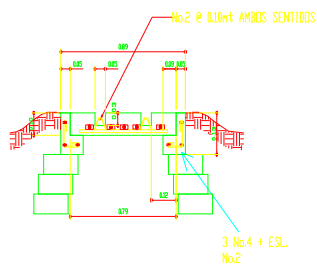
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA UNIDEEPS - INCLUIDE EN CÉMBRA MUNICIPAL DE LIMA	
PROYECTO DREAJE SANITARIO	
TRABAJO DE DISEÑO PRELIMINAR	HORA: 22
ENCARGADO DEL TRABAJO DISEÑO PRELIMINAR	FECHA: 22
PROYECTO DREAJE SANITARIO	FECHA: 22



SECCION TIPICA DE POZO DE VISITA DE h= VARIABLE
SIN ESCALA



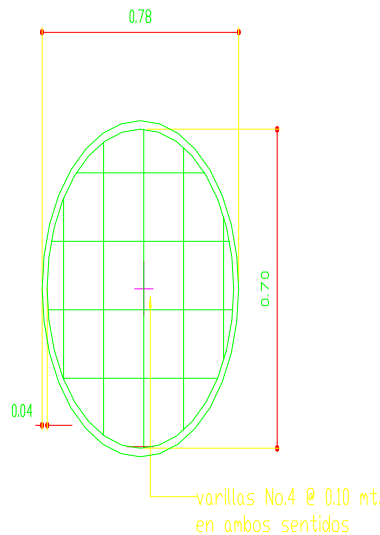
PLANTA TIPICA DE EMPLANTILLADO
SIN ESCALA



SECCION DE TAPADERA
SIN ESCALA

ESPECIFICACIONES:

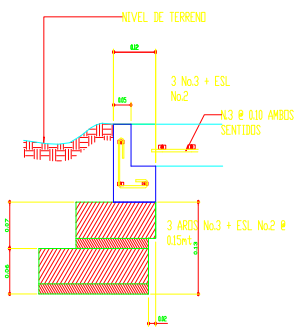
1. CADA HILADA CONTIENE 26 LADRILLOS COLOCADOS DE PUNTA CON UNA H= VARIABLE, SEGUN EL No. DE POZOS.
2. LA ALTURA VARIABLE MINIMA SERA DE 0.45mt (6 HILADAS) + 0.45mt (6 HILADAS TIPICAS) DE PARED CON INCLINACION.



PLANTA ARMADO DE TAPADERA
SIN ESCALA

ESPECIFICACIONES:

1. LAS TAPADERAS DE LOS POZOS DE VISITA DEBERAN IDENTIFICARSE CON LA NOMENCLATURA DEL PLANO DE RDD GENERAL.
2. EL CONCRETO DEBERA TENER LA PROPORCION 1:2:3, (8.6 SACOS DE CEMENTO 0.51 mt3 ARENA Y 0.77 mt3 PIEDRA).
3. EL MORTERO DE UNION DE LADRILLOS, DEBERA SER DE CEMENTO Y ARENA DE RIO DE PROPORCION 1:3 (6 SACOS DE CEMENTO Y 1.33 mt3 ARENA).
4. LOS BROCALES Y LAS TAPADERAS DE LOS POZOS DEBERAN CURARSE ANTES DE SU INSTALACION.
5. TODA ZANJA DEBERA SER RELENADA CON TIERRA O ARENA COMPACTADA EN CAPAS DE 0.10 mt.
6. LA TUBERIA A UTILIZAR SERA P.V.C. DE 4" NORMA 3034.



DETALLE DE BROCAL
SIN ESCALA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA UNIDODCEEPS - FACULTAD DE INGENIERIA MANCIPALIDAD DE LA PLATA		
PROYECTO DESARROLLO		
TITULO PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION	FASE Diseño de Tipo De Pozo Visita	HUENO 23
FECHA 2014	PROYECTADO POR [Signature]	7

