

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

*“CATASTRO TÉCNICO Y MODELACIÓN HIDRÁULICA DEL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO COMBINADO DEL CENTRO URBANO DE LA
PARROQUIA LLOA DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO CON
EPA-SWMM V5.1.010”*

AUTORES:

MORALES MORALES DANIEL ALEXANDER

RODRÍGUEZ SUÁREZ MICHAEL ALEJANDRO

DIRECTOR: ING. LUIS FERNANDO BURBANO

QUITO, OCTUBRE DE 2016

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por darme la fuerza y salud en todos estos años de mi vida, permitiendo llegar a este punto.

A mi madre Alexandra que siempre me brindó su apoyo y amor incondicional, a pesar de todas las dificultades que se han presentado hasta este momento. A mi abuelita por su amor y enseñanzas, los cuales me permitieron lograr alcanzar mis metas a esta el día de hoy.

También le dedico este trabajo a toda mi familia y amigos que con su ayuda permitieron culminar una etapa muy importante en mi vida.

Por todo el cariño, motivación y apoyo este trabajo es para ustedes.

Daniel Morales.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado para mis padres Marco Rodríguez y Nelly Suárez, por su amor incondicional a lo largo de toda mi vida, y el apoyo durante toda la fase de estudios y la realización de la presente investigación.

A mi hermana Gabriela Rodríguez por ser un pilar importante y apoyarme en la realización de este trabajo.

A mi familia por su ayuda y preocupación durante todos los proyectos que me he propuesto en mi vida.

A mis amigos por los gratos momentos y experiencias vividas durante toda mi vida universitaria.

Michael Rodríguez.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darnos salud y vida a largo de nuestra carrera universitaria, permitiéndonos culminarla con éxito.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por ser una fuente de conocimiento y permitirnos alcanzar una formación académica con valores para lograr ser profesionales que aporten al desarrollo de la Patria.

Al Ing. Luis Burbano, director del presente trabajo, por brindarnos su guía y apoyo durante toda la realización de éste.

Al Ing. Roberto Unda y al Ing. Luis Espín, revisores del presente trabajo, por sus consejos y comentarios que permitieron culminarlo con éxito.

A la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito (EPMAPS) por brindarnos su apoyo logístico en personal y equipamiento para la realización de este trabajo. En especial al Ing. Esteban Espinoza por sus conocimientos compartidos y su guía en cada etapa de este trabajo.

Agradecemos especialmente a nuestros padres por ser la principal fuerza de apoyo y motivación para la culminación de esta etapa de nuestras vidas.

Daniel & Michael.

ÍNDICE GENERAL.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Justificación.	1
1.3. Objetivos.....	2
1.3.1. Objetivo general.	2
1.3.2. Objetivos específicos.....	2
1.4. Alcance.	3
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	4
2.1. Sistemas de alcantarillado: tipos, componentes, características, funcionamiento. .	4
2.1.1. Sistemas de alcantarillado.	5
2.1.2. Tipos de sistemas de alcantarillado.	5
2.1.3. Componentes de sistemas de alcantarillado.	5
2.1.4. Características y funcionamiento de sistemas de alcantarillado.....	10
2.2. Criterios de diseño de sistemas de alcantarillado.	13
2.3. Evaluación de sistemas existentes de alcantarillado.....	16
2.4. Normativa vigente sobre sistemas de alcantarillado.....	17
CAPÍTULO 3: LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE LA PARROQUIA LLOA Y DE INGENIERÍA BÁSICA.	21
3.1. Localización.....	21
3.2. Aspectos generales.....	22
3.3. Sistema vial.....	27
3.4. Sistema de agua potable.....	32
3.5. Sistema de alcantarillado.	33
3.6. Levantamiento topográfico.	34
3.7. Levantamiento de información hidrológica.	36
CAPÍTULO 4: ELABORACIÓN DE CATASTRO TÉCNICO DE ALCANTARILLADO EXISTENTE EN LA PARROQUIA LLOA.	49

4.1.	Definición de parámetros y características a ser inventariadas.	49
4.1.1.	Pozos inspección.	49
4.1.2.	Tuberías.	50
4.1.3.	Sumideros.	50
4.2.	Metodología para levantamiento de información en campo.	51
4.3.	Levantamiento de información en campo.	53
4.4.	Registro técnico del catastro del sistema de alcantarillado.	55
4.5.	Elaboración de planos del sistema de alcantarillado.	60
CAPÍTULO 5: MODELACIÓN HIDRÁULICA DEL SISTEMA DE		
ALCANTARILLADO.		61
5.1.	Descripción del programa EPA-SWMM V5.1.010.	61
5.2.	Preparación de información para ingreso de datos.	67
5.2.1.	Población en análisis.	68
5.2.2.	Polígonos de Thiessen.	75
5.2.3.	Caudal de aguas residuales.	76
5.3.	Modelación del sistema de alcantarillado en EPA-SWMM v5.1.010 para diferentes escenarios.	78
5.4.	Análisis de resultados de la modelación hidráulica.	91
5.5.	Identificación y diseño de obras de mejoramiento y ampliación del sistema de alcantarillado.	96
CAPÍTULO 6: Conclusiones y recomendaciones		100
6.1.	Conclusiones.	100
6.2.	Recomendaciones.	102
ANEXOS		103
Anexo 1: Levantamiento topográfico.		103
Anexo 2: Intensidad de precipitación para T = 5 años.		112
Anexo 3: Intensidad de precipitación para T = 10 años.		114
Anexo 4: Intensidad de precipitación para T = 25 años.		116
Anexo 5: Valores de precipitación para T = 5 años.		118
Anexo 6: Valores de precipitación para T = 10 años.		120

Anexo 7: Valores de precipitación para T = 25 años.....	122
Anexo 8: Catastro técnico de pozos.....	124
Anexo 9: Catastro técnico de sumideros.....	136
Anexo 10: Catastro técnico de tuberías.	142
Anexo 11: Parámetros de las subcuencas.	165
Anexo 12: Vértices de subcuencas.	173
Anexo 13: Demanda mensual de agua potable del centro urbano de Lloa.....	196
Anexo 14: Cálculo del caudal de aguas residuales.	198
Anexo 15: Resultados del sistema actual para el escenario TR = 5 años.	202
Anexo 16: Mejoras realizadas en el sistema de alcantarillado del centro urbano de la parroquia Lloa.....	229
Anexo 17: Resultados del sistema futuro para el escenario TR = 25 años.....	232
Anexo 18: Planos.....	254
BIBLIOGRAFÍA	255

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Velocidades máximas a tubo lleno y coeficientes de rugosidad recomendados. .	15
Tabla 2: Coeficientes de retorno de aguas servidas domésticas.	18
Tabla 3: Contribución industrial.	19
Tabla 4: Valores del coeficiente de escurrimiento.	20
Tabla 5: Valores de C para diversos tipos de superficies.	20
Tabla 6: Comparación de superficies y poblaciones.	24
Tabla 7: Población de Lloa a lo largo de los años según censos.	24
Tabla 8: Densidad población a lo largo de los años.	25
Tabla 9: Actividades económicas de Lloa.	25
Tabla 10: Servicio eléctrico de Lloa.	26
Tabla 11: Formas de eliminación de basura en Lloa.	27
Tabla 12: Abastecimiento de agua en Lloa.	32
Tabla 13: Formas de eliminación de excretas en Lloa.	33
Tabla 14: Coordenadas de punto GPS en sistema QuitoW84.	36
Tabla 15: Coordenadas de la estación de Izobamba en grados, minutos y segundos.	37
Tabla 16: Datos de precipitación mensual de la estación Izobamba.	38
Tabla 17: Datos de precipitación máxima en 24 horas de la estación Izobamba.	38
Tabla 18: Curvas IDF de la estación Izobamba.	40
Tabla 19: Períodos de retorno para la estación Izobamba.	41
Tabla 20: Coeficientes de cálculo de la intensidad de precipitación de la estación.	43
Tabla 21: Atributos de pozos.	55
Tabla 22: Atributos de sumideros.	57
Tabla 23: Atributos de tuberías.	58
Tabla 24: Resumen de pozos.	59
Tabla 25: Resumen de sumideros.	60
Tabla 26: Resumen de tuberías.	60
Tabla 27: Formas de la sección transversal de conductos disponibles.	63
Tabla 28: Botones de la interfaz de EPA-SWMM.	65
Tabla 29: Población de la parroquia Lloa de acuerdo a los censos de población.	69

Tabla 30: Valores de k_a para cada período intercensal.	69
Tabla 31: Dispersión de los diferentes valores de k_a	70
Tabla 32: Poblaciones calculadas con la tasa de crecimiento del INEC.	72
Tabla 33: Poblaciones calculadas mediante los tres métodos escogidos.	72
Tabla 34: Población del centro urbano de la parroquia Lloa.	74
Tabla 35: Pozos inundados para el escenario TR = 5 años.	90
Tabla 36: Tuberías que llegan límite de su capacidad.	92
Tabla 37: Poblaciones futuras del año 2046 calculadas mediante los tres métodos.	96
Tabla 38: Población futura del centro urbano de Lloa.	97

ÍNDICE DE IMAGENES.

Imagen 1: Conexiones domiciliarias.	6
Imagen 2: Red secundaria.	6
Imagen 3: Red primaria.	7
Imagen 4: Colector principal.	7
Imagen 5: Interceptor.	8
Imagen 6: Emisario final.	8
Imagen 7: Pozo de inspección.	9
Imagen 8: Sumidero.	10
Imagen 9: Ubicación de Lloa.....	21
Imagen 10: Vía de acceso a Lloa.	22
Imagen 11: Mapa de la parroquia Lloa.	23
Imagen 12: Sistema vial de Lloa.	28
Imagen 13: Vía de acceso a Lloa.	29
Imagen 14: Calle Quito.	29
Imagen 15: Calle Pichincha.	30
Imagen 16: Calle de tierra en la zona norte de Lloa.	30
Imagen 17: Tipos de vías en Lloa.	31
Imagen 18: Estación total Trimble M3 DR2”.	34
Imagen 19: Punto de estación en la calle Pichincha.	35
Imagen 20: Estación en el GPS.	35
Imagen 21: Ubicación de estación meteorológica Izobamba.	37
Imagen 22: Sumidero de tipo longitudinal.	51
Imagen 23: Sumidero de tipo calzada.	51
Imagen 24: Ingreso de personal a pozo de revisión.	53
Imagen 25: Cartel informático de la construcción de la PTAR en Lloa.	54
Imagen 26: Ventana principal de EPA-SWMM V5.1.010.	64
Imagen 27: Ventana de parámetros del proyecto por defecto.	79
Imagen 28: Ventana de propiedades de pozos.	80
Imagen 29: Ventana de propiedades de divisores.	81

Imagen 30: Ventana de propiedades de tuberías.	82
Imagen 31: Ventana de propiedades de las subcuencas.	84
Imagen 32: Ventana de propiedades del pluviómetro.	85
Imagen 33: Editor de series temporales.....	86
Imagen 34: Hietograma creado por el editor de series temporales.....	87
Imagen 35: Editor de patrones temporales.	89
Imagen 36: Ubicación de pozos inundados en la red (se muestran en color rojo).	91
Imagen 37: Ubicación de tuberías al límite de su capacidad en la red (se muestran en color rojo).	94

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico 1: Servicio eléctrico de Lloa.	26
Gráfico 2: Formas de eliminación de basura en Lloa.	27
Gráfico 3: Abastecimiento de agua en Lloa.	32
Gráfico 4: Formas de eliminación de excretas en Lloa.	33
Gráfico 5: Curvas IDF de la estación Izobamba.	41
Gráfico 6: Curva Intensidad-Duración para T = 5 años.	44
Gráfico 7: Curva Intensidad-Duración para T = 10 años.	44
Gráfico 8: Curva Intensidad-Duración para T = 25 años.	45
Gráfico 9: Hietograma para T = 5 años.	46
Gráfico 10: Hietograma para T = 10 años.	47
Gráfico 11: Hietograma para T = 25 años.	48
Gráfico 12: Esquema de funcionamiento del programa EPA-SWMM v5.1.010.	67
Gráfico 13: Tendencia de crecimiento de la población de Lloa hasta el año 2016.	73
Gráfico 14: Curva de demanda mensual de agua potable del centro urbano de la parroquia Lloa.	77
Gráfico 15: Curva de variación de caudal sanitario.	88
Gráfico 16: Tendencia de crecimiento de la población de Lloa hasta el año 2046.	96

RESUMEN

La presente disertación expone el levantamiento del catastro técnico del sistema de alcantarillado combinado del centro urbano de la parroquia Lloa, ubicada en el Distrito Metropolitano de Quito.

En base a la información obtenida en el campo, se realizó el modelamiento hidráulico de la red de alcantarillado utilizando el programa Storm Water Management Model (SWMM) versión 5.1.010, de la Environmental Protection Agency (EPA) de Estados Unidos.

Mediante esta simulación en el programa EPA-SWMM se determinó las condiciones físicas y de funcionamiento actuales del sistema de alcantarillado, con el que se propuso un diseño para solucionar los problemas actuales de la red y además satisfacer las necesidades futuras de la población de Lloa.

El levantamiento del catastro permitió determinar que la red de alcantarillado principal está conformada por 126 pozos de revisión conectados entre sí por una red de tuberías de 6454 metros de longitud que en su mayoría son de policloruro de vinilo.

Los resultados de la modelación mostraron que el 40% del sistema de alcantarillado de la parroquia Lloa está funcionando al límite de su capacidad lo que provoca que 14 pozos se inundan.

La solución propuesta fue principalmente el aumento del diámetro de las tuberías de la red de alcantarillado lo que permitirá que el sistema de alcantarillado funcione a su capacidad hidráulica correcta.

ABSTRACT

This dissertation presents the achievement of the technical cadastre of combined sewerage system of the urbane zone of Lloa's municipality, located in the Metropolitan District of Quito.

Based on the information obtained in the field, hydraulic modeling of the sewerage system was performed using Storm Water Management Model (SWMM) version 5.1.010, programed by the Environmental Protection Agency (EPA) of the United States.

Through this simulation in the EPA-SWMM, physical and current operation of the sewerage system was determined. With this information a design to solve the current problems of the network was proposed to meet the future needs of the population of Lloa conditions.

The cadastre allowed to determine that the main sewerage network consists of 126 wells connected by a network of pipes of 6454 meters in length that are mostly made of polyvinylchloride.

The modeling results showed that 40% of the sewerage system of Lloa's municipality is operating at limit capacity causing that 14 wells are flooded.

The proposed solution was mainly the increase of diameter of the pipes of sewerage system which will allow it to operate at the correct hydraulic capacity.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.

1.1. Antecedentes.

La mayor parte de las parroquias rurales que conforman el Distrito Metropolitano de Quito poseen un sistema de alcantarillado construido hace algunos años atrás, de los cuales se tiene poca información registrada, lo que impide conocer plenamente su funcionamiento. Por lo tanto, es muy probable que estos sistemas de alcantarillado no satisfagan las necesidades de la población actual de estas parroquias.

La parroquia Lloa es una de las que no cuenta con un registro de su sistema de alcantarillado necesario para realizar un óptimo mantenimiento y si fuera necesario obras de ampliación y/o mejoramiento del sistema.

El problema principal es la dificultad que se presenta en la planificación de la planta de tratamiento que se pretende construir en la parroquia Lloa, debido a la falta de información de la red de alcantarillado instalada y de los caudales que transporta en el centro urbano de la parroquia.

Actualmente se ha registrado que existen problemas de taponamiento e insuficiencia hidráulica en el sistema de alcantarillado debido a su antigüedad de aproximadamente 30 años y diámetros pequeños, por lo que los resultados obtenidos de la modelación hidráulica con el programa EPA-SWMM versión 5.1.010, servirán para la identificación y diseño de obras de mejoramiento y ampliación de este sistema.

1.2. Justificación.

La Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS) tiene la necesidad de actualizar la información de los sistemas de alcantarillado de las zonas rurales del Distrito Metropolitano de Quito, ya que la información actualmente disponible es insuficiente para tener un monitoreo adecuado de la red y poder realizar proyectos de mejoramiento y ampliación a futuro.

La parroquia Lloa está dentro de los planes de la EPMAPS para la actualización de la información del sistema de alcantarillado, ya que se tiene conocimiento que se ha

planificado la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), por lo que la información recopilada en esta investigación será de ayuda para la realización de ese proyecto.

En la parroquia existen problemas de taponamiento e insuficiencia hidráulica en el sistema de alcantarillado actual debido a su antigüedad, de aproximadamente 30 años, por lo que los resultados obtenidos de la modelación hidráulica con el programa EPA-SWMM versión 5.1.010, servirán para la identificación y diseño de obras de mejoramiento y ampliación del sistema de alcantarillado.

Con los resultados obtenidos de esta investigación se conseguirá un beneficio a la EPMAPS y a la calidad de vida de la comunidad de Lloa, ya que se facilitará el mejoramiento de las condiciones sanitarias de la parroquia.

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo general.

Desarrollar la modelación hidráulica del sistema de alcantarillado combinado del centro urbano de la parroquia Lloa del Distrito Metropolitano de Quito, utilizando el programa EPA-SWMM v5.1.010 y basándose en la elaboración del catastro técnico, para el mejoramiento del sistema existente.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Recopilar información general de la parroquia Lloa y específica del sistema vial y de los sistemas de agua potable y alcantarillado del centro urbano de dicha parroquia.
- Levantar en campo la información catastral de la red de alcantarillado y de la zona urbana de la parroquia Lloa.

- Modelar hidráulicamente el sistema de alcantarillado mediante la utilización del programa Storm Water Management Model versión 5.1.010 (SWMM v5.1.010), programado por la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos, considerando diferentes escenarios.
- Proponer y diseñar mejoras al sistema de alcantarillado existente de la parroquia Lloa.

1.4. Alcance.

Con la presente investigación se pretende especificar las características y elementos que conforman la red de alcantarillado del centro urbano de la parroquia Lloa del Distrito Metropolitano de Quito, mediante levantamiento de campo, con lo que se obtendrán los datos necesarios para realizar la modelación hidráulica del sistema de alcantarillado actual de la mencionada parroquia.

El trabajo de campo consistirá en la topografía necesaria y el levantamiento del catastro. La topografía se basará principalmente en la determinación de cotas superficiales y del fondo de los pozos de revisión, así como las cotas de la base de las tuberías en cada pozo mediante nivelación topográfica. Se procederá a levantar el catastro de la red, para lo cual se crearán formularios donde se describirán las características de la red de alcantarillado a ser inventariadas. Esto servirá para la creación del registro técnico del catastro y consecuentemente para la elaboración de los planos.

La investigación que se realizará del sistema de alcantarillado de la parroquia de Lloa, abarcará el centro urbano de la parroquia y las redes localizadas entre el mismo y la descarga.

La modelación hidráulica se realizará con el programa EPA-SWMM v5.1.010, con el fin de determinar las condiciones de funcionamiento de la red de alcantarillado. El levantamiento topográfico y de la información de campo del sistema de alcantarillado se realizará con el apoyo de personal y equipamiento que serán proporcionados por la EPMAPS, de acuerdo a un convenio entre la empresa y los estudiantes.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.1. Sistemas de alcantarillado: tipos, componentes, características, funcionamiento.

Los asentamientos humanos organizados como pueblos, parroquias y ciudades ven la necesidad de tener una recolección de sus desechos, así como también el correcto transporte hacia un lugar adecuado de depósito. Estos desechos son el producto de las actividades humanas que se realiza diariamente, entre los cuales se encuentran las aguas residuales producto del uso del agua potable.

El suministro de agua potable en conjunto con la evacuación de desechos y aguas residuales no son solamente una cuestión de prevención de enfermedades, sino que se complementan y son necesarias para alcanzar la salud pública y bienestar general. (Pérez Carmona, 2013, pág. XXIII)

Por esta razón es obligación de las autoridades y de los profesionales implementar los sistemas de recolección de desechos, con el fin de garantizar un ambiente saludable para la convivencia de los habitantes de las comunidades.

Las aguas residuales pueden generarse por varias causas (Pérez Carmona, 2013), como :

- **Aguas residuales domésticas:** son el producto del uso de aparatos sanitarios en residencias, tales como: inodoros, lavabos, fregaderos, entre otros, compuesta principalmente por materia orgánica.
- **Aguas residuales industriales:** aunque la disposición de las mismas debe ser separada del sistema de alcantarillado existen ciertos casos en los que se permite su descarga en la red, pero con un control muy estricto ya que son altamente tóxicas.
- **Aguas lluvias:** se generan debido a las precipitaciones. Una parte del agua de estas precipitaciones se infiltra en el suelo y la otra parte escurre por la superficie hacia el sistema de alcantarillado.

2.1.1. Sistemas de alcantarillado.

Un sistema de alcantarillado se define como el conjunto de conductos y estructuras cuyo propósito es la captación, el transporte y la disposición de aguas residuales y/o aguas lluvias. (Pérez Carmona, 2013, pág. 3)

2.1.2. Tipos de sistemas de alcantarillado.

Los sistemas de alcantarillado se clasifican de acuerdo al tipo de agua residual que transportan. Entre estos están:

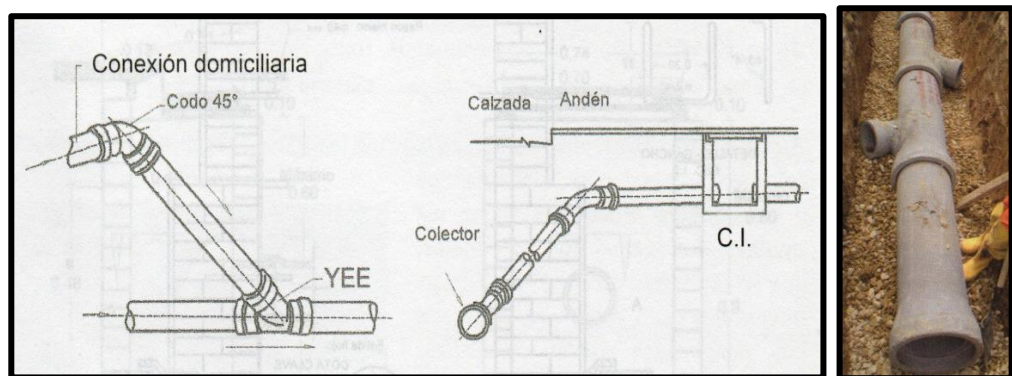
- **Alcantarillado sanitario:** es el sistema de alcantarillado diseñado para la recolección, transporte y evacuación de aguas residuales domésticas y en ciertos casos aguas residuales industriales. (López Cualla, 2003; Pérez Carmona, 2013)
- **Alcantarillado pluvial:** es el sistema de alcantarillado diseñado para la recolección, transporte y evacuación del agua de escorrentía superficial producto de la precipitación. (López Cualla, 2003, pág. 342)
- **Alcantarillado combinado:** es el sistema de alcantarillado diseñado para la recolección, transporte y evacuación tanto de aguas residuales domésticas como aguas lluvias y en ciertos casos aguas residuales industriales. La principal ventaja de este sistema en relación con los anteriores es que tiene autodepuración, es decir que se lavan cuando llueve. (Pérez Carmona, 2013, pág. 7)

2.1.3. Componentes de sistemas de alcantarillado.

Un sistema de alcantarillado está conformado por varios elementos, los cuales en conjunto permiten cumplir con el objetivo para el cual fue diseñado el sistema. Entre los elementos que conforman un sistema de alcantarillado están:

- **Tuberías:** corresponden a las estructuras diseñadas con el objetivo del transporte de un fluido, en este caso aguas residuales. (López Cualla, 2003; Pérez Carmona, 2013)
- **Conexiones domiciliarias:** corresponden a las tuberías que conducen las aguas residuales de los domicilios hacia la red pública de alcantarillado, como se ilustra en la Imagen 1. (López Cualla, 2003; Pérez Carmona, 2013)

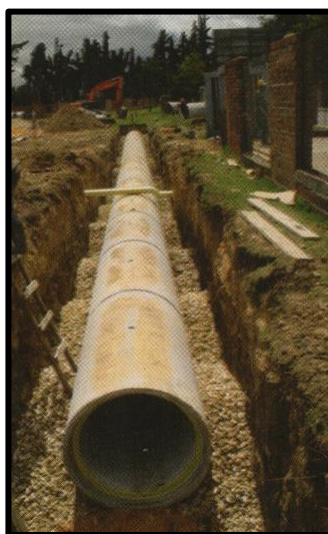
Imagen 1: Conexiones domiciliarias.



Fuente: (Pérez Carmona, 2013, págs. 11,12).

- **Red secundaria:** corresponde a los tramos de la red que reciben las conexiones domiciliarias y se conectan a la red primaria, como se ilustra en la Imagen 2. (López Cualla, 2003; Pérez Carmona, 2013)

Imagen 2: Red secundaria.



Fuente: (Pérez Carmona, 2013, pág. 555).

- **Red primaria:** corresponden a los tramos de la red que reciben las tuberías que conforman la red secundaria y se conectan al colector principal, como se ilustra en la Imagen 3. (Pérez Carmona, 2013, pág. 5)

Imagen 3: Red primaria.



Fuente: (Pérez Carmona, 2013, pág. 554).

- **Colector principal:** corresponde al conjunto de conductos o tuberías que recogen las aguas de la red primaria y la transportan hacia el tratamiento o la descarga, como se ilustra en la Imagen 4. (López Cualla, 2003; Pérez Carmona, 2013)

Imagen 4: Colector principal.



Fuente: (Pérez Carmona, 2013, pág. 558).

- **Interceptor:** es un colector dispuesto paralelamente a un río o quebrada evitando que las aguas residuales lleguen al mismo, como se ilustra en la Imagen 5. (López Cualla, 2003; Pérez Carmona, 2013)

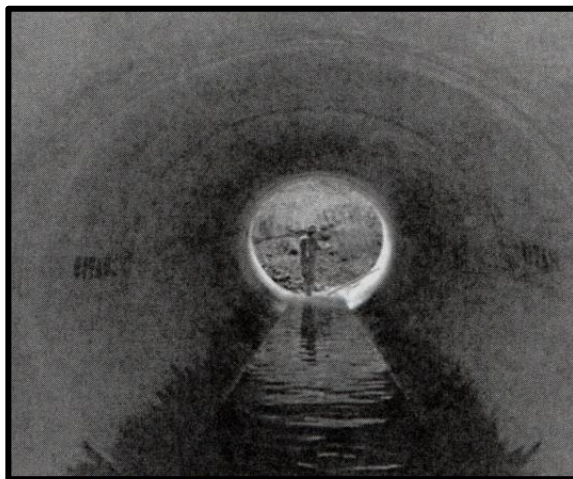
Imagen 5: Interceptor.



Fuente: (Pérez Carmona, 2013, pág. 5).

- **Emisario final:** es el colector que conduce las aguas residuales de la red primaria a la descarga, como se ilustra en la Imagen 6. (López Cualla, 2003; Pérez Carmona, 2013)

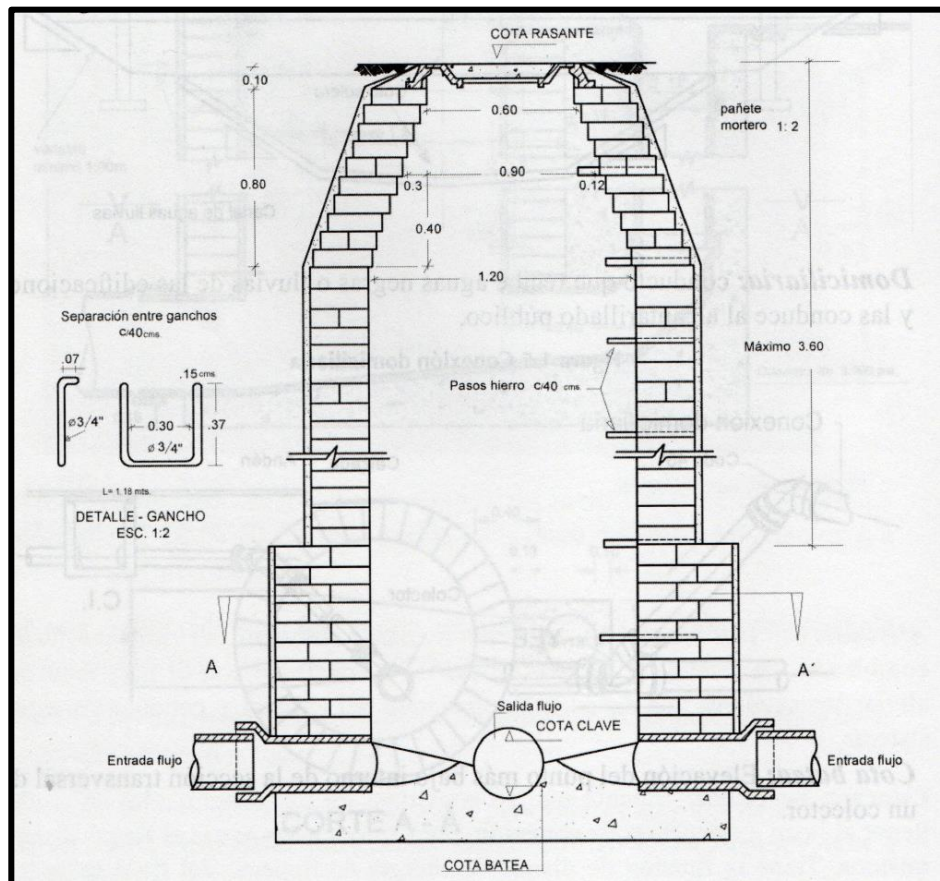
Imagen 6: Emisario final.



Fuente: (Pérez Carmona, 2013, pág. 6).

- **Aliviadero o separador de caudales:** es una estructura de separación diseñada con el propósito de derivar el caudal que excede la capacidad del sistema. (López Cualla, 2003; Pérez Carmona, 2013)
- **Pozo de inspección:** corresponde a la estructura vertical construida con el propósito de unir varios colectores. Estas estructuras permiten los cambios de dirección y pendiente, así como la ventilación del sistema y el acceso del personal de mantenimiento, como se ilustra en la Imagen 7. (Pérez Carmona, 2013, pág. 20)

Imagen 7: Pozo de inspección.



Fuente: (Pérez Carmona, 2013, pág. 12).

- **Sumideros:** corresponden a las estructuras dispuestas a los costados de la calzada cuya función es la captación de las aguas de escorrentía y conducir las a los pozos de la red de alcantarillado, como se ilustra en la Imagen 8. (López Cualla, 2003; Pérez Carmona, 2013)

Imagen 8: Sumidero.



Fuente: (Pérez Carmona, 2013, pág. 558).

2.1.4. Características y funcionamiento de sistemas de alcantarillado.

Algunas obras de ingeniería civil específicamente las estructuras hidráulicas funcionan mediante la aplicación de conceptos y principios de la mecánica de fluidos, lo que se conoce como hidráulica. Entre estas obras hidráulicas se encuentran las redes de alcantarillado, las cuales son estructuras que trabajan a flujo libre.

- **Flujo libre:** un flujo libre o también llamado flujo con una superficie libre corresponde al movimiento de un fluido a través de un canal o un conducto en el cual el aire por encima del líquido se encuentra generalmente a una presión atmosférica estándar ($1\text{atm} = 101325\text{ Pa}$).

Existen flujos libres de tipo natural y artificial. Entre los naturales se tiene las corrientes de quebradas, ríos, entre otros; mientras que los artificiales se puede observar en canales de irrigación, navegación, cunetas, etc. Entre los flujos libres artificiales se tiene los conductos parcialmente llenos que conforman un sistema de alcantarillado. (Chanson, 2002, pág. 3)

El movimiento del fluido en un flujo libre es causado por la gravedad, lo que quiere decir que la presión manométrica es nula. Esto es lo contrario a lo que ocurre a un flujo a presión.

El factor que más influye en el comportamiento de un flujo libre es la altura de la superficie libre, es decir el calado. Este calado depende de tres grupos de parámetros. En el primer grupo se encuentran las características del conducto, como son su sección transversal, pendiente, rugosidad. En el segundo grupo se encuentran las propiedades del fluido, tales como densidad y viscosidad. El último grupo corresponde a parámetros del flujo, como son velocidad y profundidad del flujo. (Chanson, 2002, pág. 3)

- **Pendiente:** es la relación entre la variación de las distancias horizontal y vertical utilizada para definir la inclinación de una superficie. En el caso de flujos libres esta propiedad es importante ya que, a mayor inclinación del conducto, mayor será la acción de la fuerza de la gravedad para el movimiento de fluido. (Chanson, 2002)
- **Rugosidad:** es una propiedad del conducto por el que transita el fluido y depende principalmente del material del cual está hecho dicho conducto. Es una característica importante del comportamiento hidráulico ya que la fricción entre el fluido y el conducto depende de ésta, lo que a su vez incidirá en las pérdidas de energía. (Chanson, 2002)
- **Ecuaciones fundamentales:** existen varias ecuaciones y fórmulas empíricas que definen el comportamiento hidráulico de flujos en tuberías parcialmente llenas. Para los sistemas de alcantarillado las ecuaciones utilizadas son las propuestas por Manning, Prandtl-Colebrook, Darcy-Weisbach o las fórmulas empíricas propuestas por los fabricantes que hayan sido probadas en práctica. (EMAAP-Q, 2009, pág. 43)
- **Ecuación de Darcy-Weisbach:** ésta es aceptada universalmente debido a que es dimensionalmente válida, es decir no es una ecuación empírica, y debido a que permite determinar el comportamiento hidráulico de cualquier tipo de flujo en cualquier condición, la cual se expresa en la Ecuación 1.

Ecuación 1: Darcy-Weisbach.

$$hf = f \frac{L v^2}{d 2g}$$

Fuente: (Chanson, 2002, pág. 85).

Dónde:

hf = Pérdidas por fricción (m).

f = Factor de fricción de Darcy (adimensional).

L = Longitud de la tubería (m).

v = Velocidad del flujo (m/s).

D = Diámetro interno real de la tubería (m).

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

- **Factor de fricción de Darcy:** este factor representa la resistencia al flujo en conductos a flujo libre, el cual depende del material de la tubería, el diámetro de la misma y del número de Reynolds, que es un número adimensional que relaciona las fuerzas inerciales y las fuerzas viscosas que actúan sobre un fluido. Este número permite determinar si el flujo es laminar o turbulento. Dependiendo el tipo de flujo, el factor de fricción de Darcy se lo expresa en la Ecuación 2 y en la Ecuación 3.

Ecuación 2: Colebrook-White.

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2.0 \log_{10} \left(\frac{k_s}{3.71D_H} + \frac{2.51}{Re\sqrt{f}} \right) \quad \text{Flujo Turbulento } (Re > 2000)$$

Fuente: (Chanson, 2002, pág. 88).

Ecuación 3: Streeter y Wylie.

$$f = \frac{64}{Re} \quad \text{Flujo Laminar } (Re < 2000)$$

Fuente: (Chanson, 2002, pág. 88).

Dónde:

k_s = Rugosidad absoluta (m).

Re = Número de Reynolds.

El flujo en tuberías de alcantarillado corresponde generalmente a un flujo turbulento, por lo que el factor de fricción estará determinado principalmente por la ecuación de Colebrook-White.

- **Ecuación de Manning:** La ecuación de Manning es una fórmula empírica que sirve para el dimensionamiento de conductos a flujo libre. Esta ecuación está limitada a flujos uniformes y turbulentos; esta expresada en la Ecuación 4.

Ecuación 4: Manning.

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} J^{1/2}$$

Fuente: (Pérez Carmona, 2013, pág. 26).

Dónde:

V = Velocidad del flujo (m/s).

n = Coeficiente de rugosidad de Manning.

R = Radio hidráulico (m). Definido como la relación entre el área mojada y el perímetro mojado.

J = Pendiente longitudinal del conducto (adimensional).

2.2. Criterios de diseño de sistemas de alcantarillado.

De acuerdo a las *Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes CPE INEN 5 Parte 9-1:1992* se deben considerar los siguientes criterios de diseño:

- Las tuberías deben seguir la pendiente natural del terreno y deben ser diseñadas por tramos considerando que son conductos sin presión.
- Los caudales en cada tramo deben ser proporcionales al área de aporte del mismo y a la tasa de escurrimiento, que depende del tipo de suelo.

- En general las tuberías de alcantarillado deben encontrarse por debajo de la red de agua potable, esto con el objeto de evitar la contaminación de esta última en caso de que se produzcan daños en el sistema de alcantarillado.
- En general las tuberías de alcantarillado deben colocarse al lado apuesto de la calzada en el que se encuentra la tubería de agua potable. De igual manera servirá para evitar contaminación de la red de agua potable.
- La red de alcantarillado debe encontrarse a una profundidad tal que permita la recolección de aguas residuales de la casa más baja a cualquier lado de la calzada. Se debe colocar un relleno mínimo de 1.2 metros sobre la tubería de alcantarillado con el fin de protegerla del tránsito que circule sobre la misma.
- Los diámetros mínimos que deben tener el sistema de alcantarillado será 0.2 metros para alcantarillado sanitario y 0.25 metros para alcantarillado pluvial.
- La conexión domiciliaria en alcantarillado tendrá un diámetro mínimo de 0.1 metros para sistemas sanitarios y 0.15 metros para sistemas pluviales con una pendiente mínima del 1%.
- Las conexiones domiciliarias pueden conectarse directamente hacia la red pública o mediante una red terciara que va por la acera receptando las descargas domiciliarias hasta unirse a un pozo de revisión de la red pública.
- En el diseño hidráulico de un sistema de alcantarillado sanitario se deberá cumplir los siguientes requisitos:
 - a) La solera o el fondo de la tubería nunca debe formar gradas ascendentes, para evitar la acumulación de sólidos.
 - b) Se debe procurar que la gradiente de energía sea continua y descendente.
 - c) La tubería nunca debe funcionar a sección llena ya que significaría que está trabajando a presión, además de los fenómenos hidráulicos que pueden presentarse, por ejemplo: remansos, resaltos, entre otros.
 - d) La velocidad mínima de flujo es de 0.45 m/s, pero se recomienda no considerar una velocidad menor a 0.6 m/s. Esto con el objeto de evitar la acumulación de sedimentos.
 - e) Que la capacidad hidráulica del sistema sea suficiente para el caudal de diseño, con una velocidad de flujo que produzca auto limpieza.

- Las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material de fabricación, tal como se indica en la Tabla 1.

Tabla 1: Velocidades máximas a tubo lleno y coeficientes de rugosidad recomendados.

Material	Velocidad máxima m/s	Coefficiente de rugosidad
Hormigón simple con uniones de mortero	4	0.013
Hormigón simple con uniones de neopreno para nivel freático alto	3.5 - 4	0.013
Asbesto cemento	4.5 - 5	0.011
Plástico	4.5	0.011

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 190).

- Si la topografía lo permite se puede incrementar la pendiente de la tubería para conseguir el efecto de auto limpieza.
- Para la selección del material de las tuberías se debe considerar las características químicas de las aguas y su carga contaminante; características del terreno, cargas externas y otros factores que pueden afectar la integridad de la tubería.
- Las tuberías y su cimentación deben diseñarse de forma que no resulten dañadas por las cargas externas.
- El diámetro del tramo de una tubería no puede ser menor que el diámetro de la tubería del tramo anterior, porque la posibilidad de que se produzca una insuficiencia hidráulica aumenta.

2.3. Evaluación de sistemas existentes de alcantarillado.

El objetivo principal de una evaluación de un sistema de alcantarillado es principalmente conocer el comportamiento y funcionamiento actual del mismo para de esta manera definir si el mismo cumple con las necesidades de la población a la cual está sirviendo.

La primera actividad a realizarse es recopilar información existente acerca de la población a la cual sirve el sistema de alcantarillado y del sistema en sí. Entre esta información se encuentran aspectos generales de la población como sus actividades económicas e incluso información histórica que puede llegar a ser útil.

En el caso de un sistema de alcantarillado combinado, es importante determinar la información topográfica e hidrológica de la zona en donde se encuentra funcionando el sistema de alcantarillado, ya que estas características influyen en la cantidad de aguas lluvias que llegan a la red. Entre los principales parámetros que pertenecen a este tipo de información se encuentran las áreas tributarias, la tasa de escorrentía y la precipitación de la zona.

Además, se debe determinar el comportamiento de la población en cuanto a la generación de aguas residuales se refiere, con el propósito de conocer la cantidad de las mismas que llega al sistema de alcantarillado. Entre los principales parámetros que definen este comportamiento se encuentran la dotación de agua potable y el coeficiente de retorno de esta agua al sistema de alcantarillado.

Para la evaluación de un sistema de alcantarillado existente se debe realizar una descripción completa de sus elementos que lo conforman; dimensiones, características y estado, además se debe establecer sus condiciones de funcionamiento y los problemas del servicio actual que se deben resolver por el sistema a proyectar. Se debe realizar una descripción de los sitios de descargas actuales.

Una vez determinadas todas estas características del sistema se procede al análisis del mismo aplicando los principios de ingeniería, especialmente aquellos relacionados con el campo de la hidráulica. Esto con el objetivo de determinar si el sistema se encuentra funcionando correctamente y poder tener un resultado a la evaluación realizada.

2.4. Normativa vigente sobre sistemas de alcantarillado.

Las normativas que rigen en la actualidad para el diseño y evaluación para sistemas de alcantarillado de parroquias que pertenecen al Distrito Metropolitano de Quito son las establecidas por la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS) y por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). Las normas de la EPMAPS se basan en las normas INEN descritas en el Capítulo 2.2. Estas se denominan *Normas de diseño de sistemas de alcantarillado para la EMAAP-Q 01-AL-EMAAP-Q-2009*, las cuales establecen los siguientes parámetros de diseño para un sistema de alcantarillado:

- **Período de diseño:** es el tiempo en el cual el sistema de alcantarillado funcionará satisfactoriamente para atender la demanda futura, la densidad actual y de saturación sin necesidad de ampliación. Como mínimo, los sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales deben proyectarse para un período de 30 años. (EMAAP-Q, 2009, pág. 27)
- **Población:** la estimación de la población debe corresponder a la proyectada al final del período de diseño, llamado también año horizonte del proyecto. La población futura se estimará mediante un análisis poblacional utilizando métodos de proyección como son el geométrico, aritmético, tasa decreciente, entre otros. Este análisis siempre debe basarse en datos confiables como los censos de población y vivienda. (Burbano O., 1993; EMAAP-Q, 2009)
- **Área tributaria:** se debe determinar mediante información topográfica en conjunto con información demográfica, urbanística y del trazado vial de la zona de servicio. (Burbano O., 1993; EMAAP-Q, 2009)
- **Contribuciones de aguas residuales:** el caudal de aguas residuales es relativamente menor al caudal de aguas lluvias en un sistema de alcantarillado combinado. Sin embargo, siempre se lo debe considerar en el diseño. Este caudal está conformado básicamente por dos principales fuentes:

a) *Domésticas (Q_d)*, que está expresado en la Ecuación 5 y en la Ecuación 6:

Ecuación 5: Caudal doméstico considerando la densidad de población.

$$Qd = d_{neta} D Ard \frac{R}{86400}$$

Fuente: (EMAAP-Q, 2009, pág. 29).

Ecuación 6: Caudal doméstico considerando el número de habitantes.

$$Qd = d_{neta} P \frac{R}{86400}$$

Fuente: (EMAAP-Q, 2009, pág. 29).

Dónde:

d_{neta} = Dotación neta por habitante (l/ha-día). Corresponde a la cantidad de agua que el consumidor efectivamente recibe para satisfacer sus necesidades.

Ard = Área residencial bruta de drenaje sanitario (hectáreas).

D = Densidad de población futura (hab/ha).

P = Población (habitantes).

R = Coeficiente de retorno (adimensional). Es una fracción del agua de uso doméstico (dotación neta), que se considera como agua negra entregada al sistema de alcantarillado. Su estimación debe obtenerse de información de la localidad y de mediciones en campo. Si no se puede obtener información, se puede utilizar como guía la Tabla 2 en la que se indica los valores del coeficiente de retorno de acuerdo al nivel de complejidad del sistema. Dicho nivel de complejidad se refiere al tamaño y al tipo del sistema de alcantarillado, así como otros aspectos referentes a la población como su densidad poblacional, actividades económicas, entre otros. (EMAAP-Q, 2009, pág. 23)

Tabla 2: Coeficientes de retorno de aguas servidas domésticas.

Nivel de complejidad del sistema	Coeficientes de retorno
Bajo y medio	0.7 - 0.8
Medio alto y alto	0.8 - 0.85

Fuente: (EMAAP-Q, 2009, pág. 30).

b) *Industriales (Qi)*, corresponde a las descargas producidas por industrias y debe ser determinada para cada caso en particular mediante un estudio completo, pero para para pequeñas industrias localizadas en zonas residenciales o comerciales se puede utilizar los valores indicados en la Tabla 3.

Tabla 3: Contribución industrial.

Nivel de complejidad del sistema	Contribución industrial (l/s/ha-ind)
Bajo	0.4
Medio	0.6
Medio alto	0.8
Alto	1.0 – 1.5

Fuente: (EMAAP-Q, 2009, pág. 31).

- **Caudal de agua lluvia:** es el caudal generado por las precipitaciones en la zona. El método básico para la determinación de este caudal es el método racional. La norma indica que este método puede usarse para cuencas de hasta 200 hectáreas y de características simples; está expresado por la Ecuación 7.

Ecuación 7: Caudal de agua lluvia.

$$Q = \frac{C i A}{360}$$

Fuente: (EMAAP-Q, 2009, pág. 78).

Dónde:

Q: Caudal de agua lluvia (m³/s).

i: Intensidad de precipitación (mm/h). Determinada de curvas I-D-F para una duración en función del tiempo de concentración.

A: Área de la cuenca de aporte (ha).

C: Coeficiente de escorrentía (adimensional). Depende de las características del terreno y del uso del suelo como se indica en la Tabla 4 y en la Tabla 5.

Tabla 4: Valores del coeficiente de escurrimiento.

Tipo de zona	Valores de C
Zonas centrales densamente construidas, con vías y calzadas pavimentadas	0.7 – 0.9
Zonas adyacentes al centro de menor densidad poblacional con calles pavimentadas	0.7
Zonas residenciales mediante pobladas	0.55 – 0.65
Zonas residenciales con baja densidad	0.35 – 0.55
Parques, campos de deportes	0.1 – 0.2

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 195).

Tabla 5: Valores de C para diversos tipos de superficies.

Tipo de superficie	C
Cubierta metálica o teja vidriada	0.95
Cubierta con teja ordinaria o impermeabilizada	0.9
Pavimentos asfálticos en buenas condiciones	0.85 a 0.9
Pavimentos de hormigón	0.8 a 0.85
Empedrados (juntas pequeñas)	0.75 a 0.8
Empedrados (juntas ordinarias)	0.4 a 0.5
Pavimentos de macadam	0.25 a 0.6
Superficies no pavimentadas	0.1 a 0.3
Parques y jardines	0.05 a 0.25

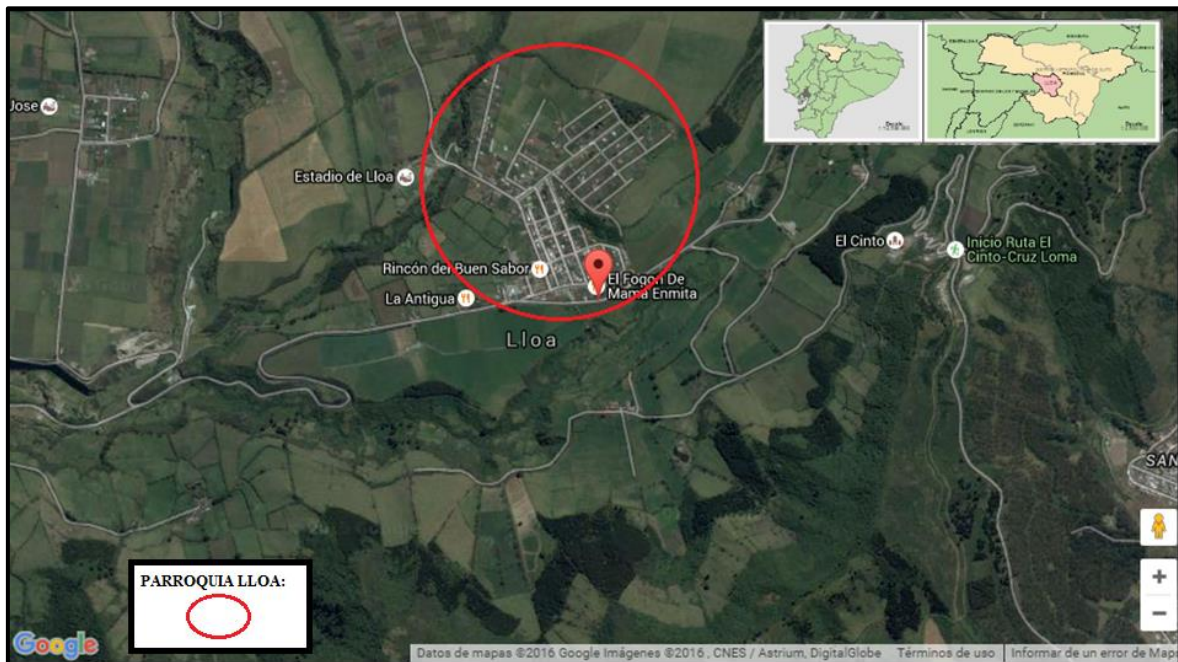
Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 195).

CAPÍTULO 3: LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE LA PARROQUIA LLOA Y DE INGENIERÍA BÁSICA.

3.1. Localización.

El área objeto de la presente investigación, es la parroquia rural Lloa perteneciente al Distrito Metropolitano de Quito ubicada en la provincia de Pichincha en la serranía ecuatoriana, ilustrada en la Imagen 9. Se encuentra aproximadamente a 11 kilómetros al suroccidente del límite urbano de la ciudad de Quito, en el Valle de Lloa en las faldas del volcán Guagua Pichincha. La parroquia pertenece a la Administración Municipal Zona Sur “Eloy Alfaro”.

Imagen 9: Ubicación de Lloa.

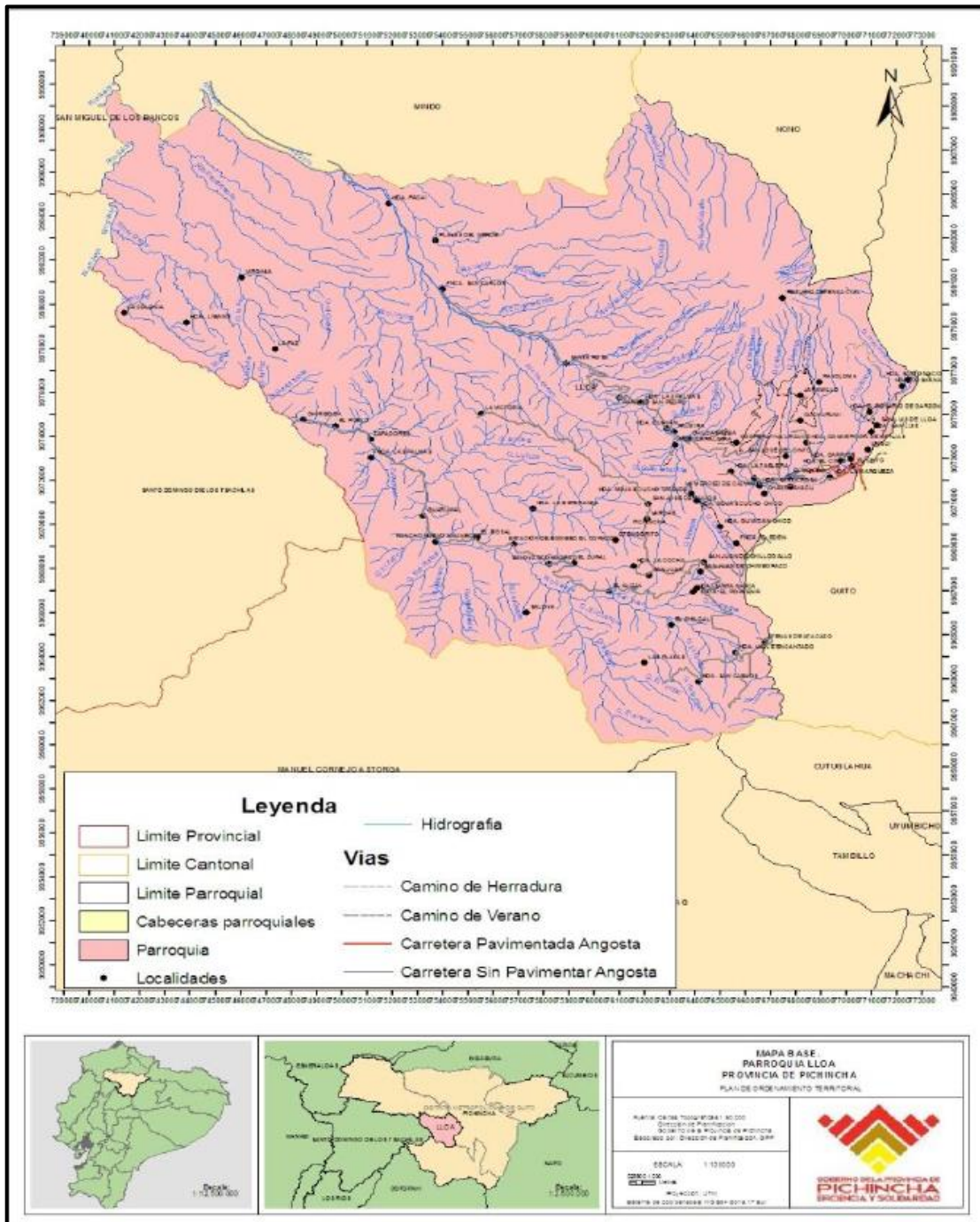


Fuente: (Google Maps, 2016).

Para dirigirse a la parroquia viniendo en dirección Norte-Sur a través de la Avenida Mariscal Sucre, se puede tomar la calle Angamarca que es uno de los empalmes a la izquierda de esta avenida, la cual más adelante se convierte en la Vía a Lloa como se observa en la Imagen 10.

La parroquia se encuentra a una altitud promedio de 3100 metros de altura sobre el nivel del mar. Tiene una extensión 10 km de ancho por 54.5 km de largo conformando así una superficie aproximada de 546 km², por lo que se trata de la parroquia más extensa del cantón Quito, como se puede observar en la Imagen 11 y en la Tabla 6. (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 57)

Imagen 11: Mapa de la parroquia Lloa.



Fuente:(Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 29).

Tabla 6: Comparación de superficies y poblaciones.

	Superficie	Población
	km²	2010
Pichincha	9796.02	2576287
DMQ	636	2239191
Lloa	545.71	1494

Fuente: (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 57).

Debido a que la parroquia Lloa se encuentra cercana al volcán Guagua Pichincha y además que el cráter del volcán se encuentra orientado hacia el occidente, se considera a la parroquia como una zona de riesgo volcánico y sísmico.

De acuerdo al censo de población y vivienda realizado el año 2010, se indica en la Tabla 7 que Lloa contaba hasta ese año con una población de 1494 habitantes, de los cuales la mayoría se encuentran asentados en el centro urbano de la parroquia.

Tabla 7: Población de Lloa a lo largo de los años según censos.

	1950	1962	1974	1982	1990	2001	2010
Pichincha	381982	553665	885078	1244330	1516902	2388817	2576287
DMQ	314238	475335	768885	1083600	1371729	1839853	2239191
Lloa	997	1075	1414	1409	1357	1431	1494

Fuente: (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 30).

De acuerdo al Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, Lloa cuenta con una densidad población de 2.7 hab/km², tal como se indica en la Tabla 8.

Tabla 8: Densidad población a lo largo de los años.

	Densidad poblacional (hab/km ²)						
	1950	1962	1974	1982	1990	2001	2010
Pichincha	38.99	56.52	90.35	127.02	154.85	214.56	262.99
DMQ	333.6	569.4	981.3	1399.9	1749.3	2222	3520
Lloa	1.8	2.0	2.6	2.6	2.5	2.6	2.7

Fuente: (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 57).

La población de Lloa se dedica principalmente a actividades agrícolas, debido a que sus suelos son fértiles produciendo maíz, trigo, cebada, papas, hortalizas y legumbres. Además, la actividad ganadera corresponde a una de las principales fuentes económicas de la parroquia, mediante el comercio de productos lácteos y sus derivados. Las actividades económicas de la parroquia se indican en la Tabla 9. (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 48)

Tabla 9: Actividades económicas de Lloa.

Rama de actividad	Casos	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	444	52
Explotación de minas y canteras	4	0
Industrias manufactureras	46	5
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	4	0
Construcción	46	5
Comercio al por mayor y menor	49	6
Transporte y almacenamiento	40	5
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	27	3
Información y comunicación	4	0
Actividades financieras y de seguros	2	0
Actividades profesionales, científicas y técnicas	9	1
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	16	2
Administración pública y defensa	14	2

Rama de actividad	Casos	%
Enseñanza	11	1
Actividades de la atención de la salud humana	6	1
Otras actividades de servicios	6	1
Actividades de los hogares como empleadores	37	4
No declarado	74	9
Trabajador nuevo	9	1
Total	848	100

Fuente: (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 48).

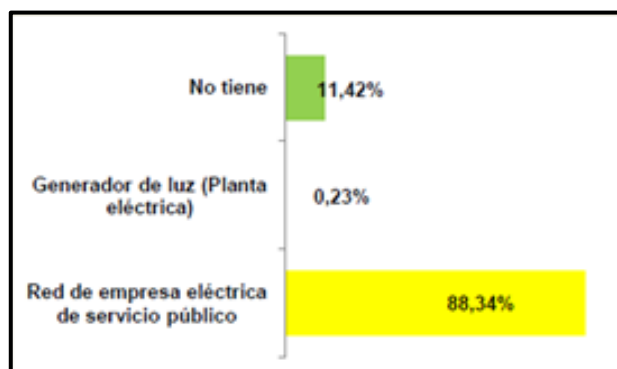
Tal como se indica en la Tabla 10 y en Gráfico 1, el 88% de la población posee energía eléctrica en sus domicilios y el 70% de los barrios dispone de alumbrado público. Estos porcentajes se concentran en los centros consolidados de la parroquia. (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 61)

Tabla 10: Servicio eléctrico de Lloa.

Procedencia de luz eléctrica	Casos
Red de empresa eléctrica de servicio público	379
Generador de luz (Planta eléctrica)	1
No tiene	46
Total	429

Fuente: (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 61).

Gráfico 1: Servicio eléctrico de Lloa.



Fuente: (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 61).

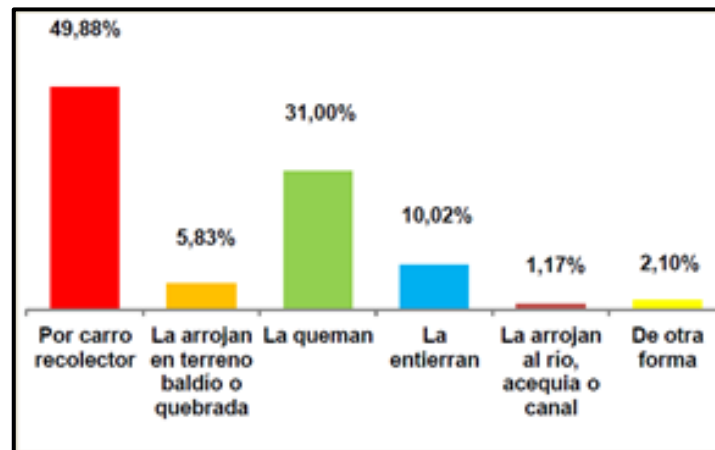
Como se indica en la Tabla 11 y en el Gráfico 2, aproximadamente el 50% de la población de Lloa elimina sus desechos sólidos por carro recolector y es notable destacar que el 31% de la misma incinera sus desechos sólidos. (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 61)

Tabla 11: Formas de eliminación de basura en Lloa.

Eliminación de la basura	Casos
Por carro recolector	214
La arrojan en terreno baldío o quebrada	25
La queman	133
La entierran	43
La arrojan al río, acequia o canal	5
De otra forma	9
Total	429

Fuente: (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 61).

Gráfico 2: Formas de eliminación de basura en Lloa.



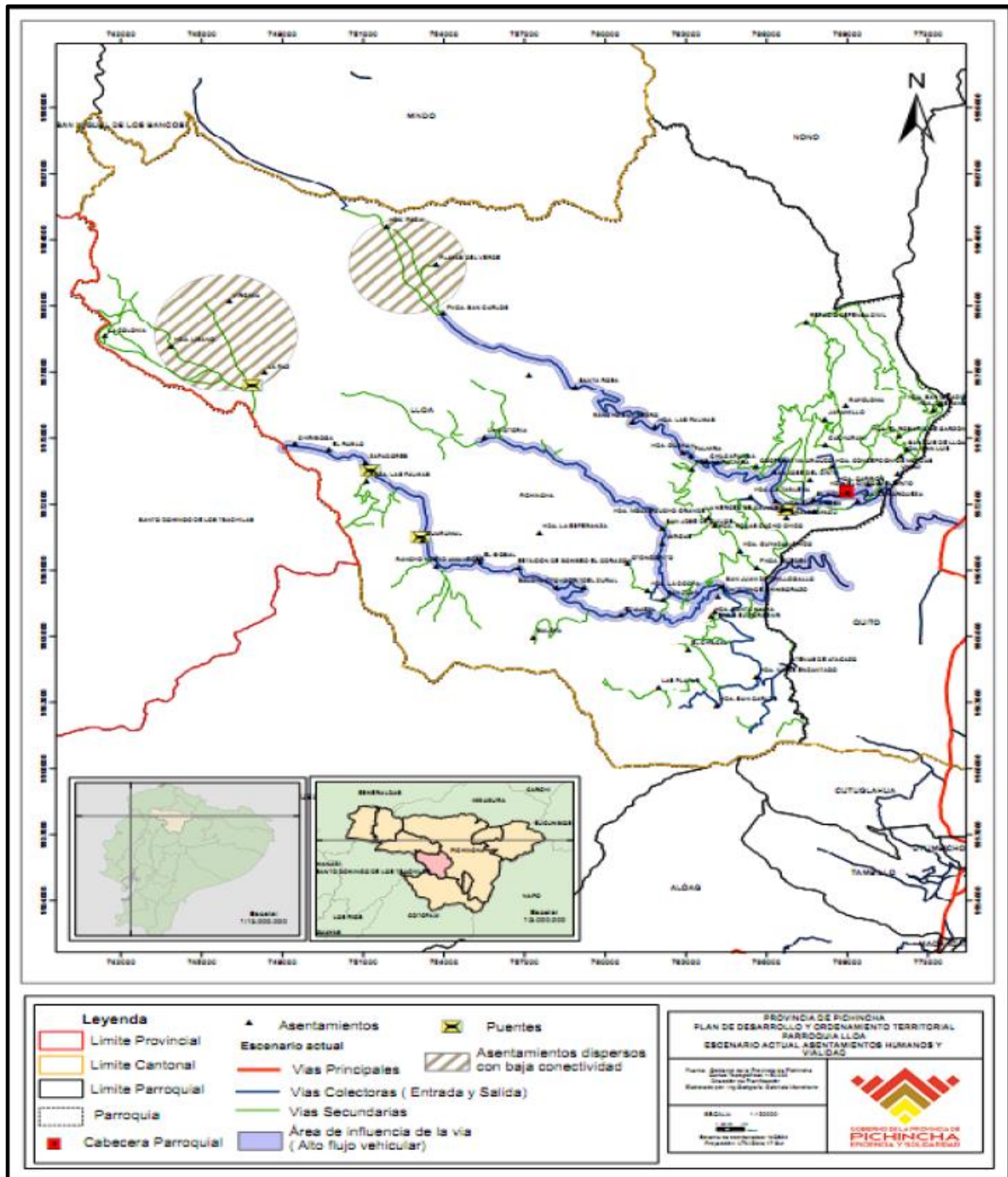
Fuente: (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 61).

3.3. Sistema vial.

Existen tres vías de acceso a la parroquia Lloa desde la ciudad de Quito. La primera y más importante es la ya mencionada en el Capítulo 3.1 que consiste en una vía asfaltada de dos carriles. La segunda vía de acceso corresponde a una vía lastrada de doble sentido que

parte desde el barrio San Juan en Quito. Por último, la tercera ruta de acceso es a través de una vía empedrada que parte del barrio Chilibulo. Todo el sistema vial de Lloa se puede apreciar en la Imagen 12.

Imagen 12: Sistema vial de Lloa.



Fuente: (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 68).

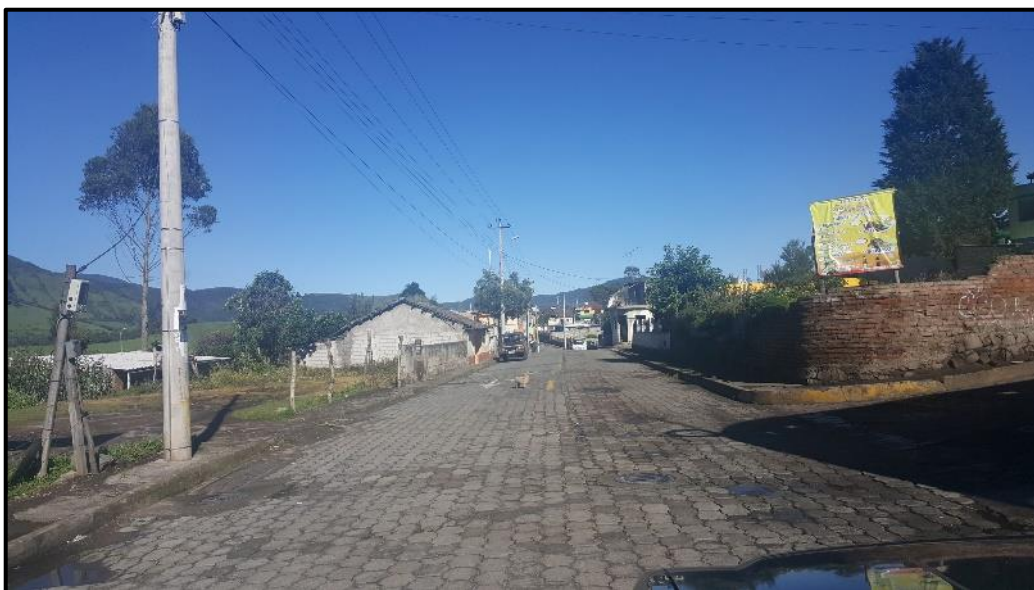
En cuanto al centro urbano de Lloa, la vía asfaltada principal de acceso mencionada anteriormente pasa a un costado del centro urbano como se ilustra en la Imagen 13. Internamente la vía principal del centro urbano corresponde a la calle Quito ilustrada en la Imagen 14, la cual es adoquinada y se conecta a la única vía asfaltada del centro urbano que corresponde a la calle Pichincha ilustrada en la Imagen 15.

Imagen 13: Vía de acceso a Lloa.



Fuente: (Autores, 2016).

Imagen 14: Calle Quito.



Fuente: (Autores, 2016).

Imagen 15: Calle Pichincha.



Fuente: (Autores, 2016).

El centro urbano de Lloa está marcado por dos zonas diferenciadas por el tipo vía. La zona sur constituida principalmente de vías adoquinadas y la por la zona norte la cual está conformada en su mayoría por vías de tierra como se ilustra en la Imagen 16.

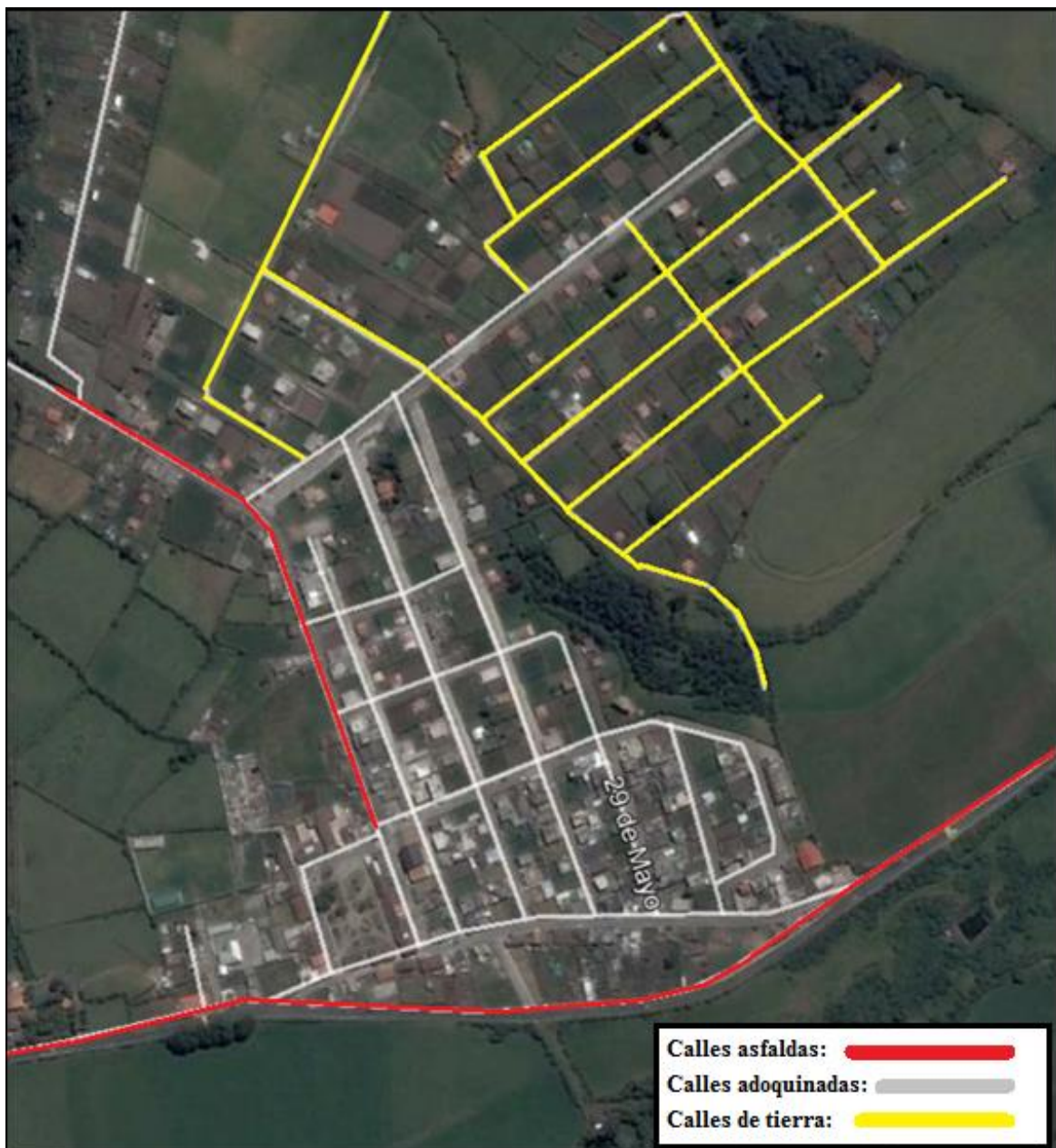
Imagen 16: Calle de tierra en la zona norte de Lloa.



Fuente: (Autores, 2016).

En la Imagen 17 se indica los tres tipos de vías presentes en la parroquia Lloa. Las vías marcadas de color rojo son las vías asfaltadas, correspondientes a la vía de acceso a Lloa y la calle Pichincha. Las vías de color gris corresponden a las vías adoquinadas a las cuales como se indicó, pertenece la calle Quito. Por último, las calles marcadas de color amarillo corresponden a las calles de tierra.

Imagen 17: Tipos de vías en Lloa.



Fuente: (Google Maps, 2016).

3.4. Sistema de agua potable.

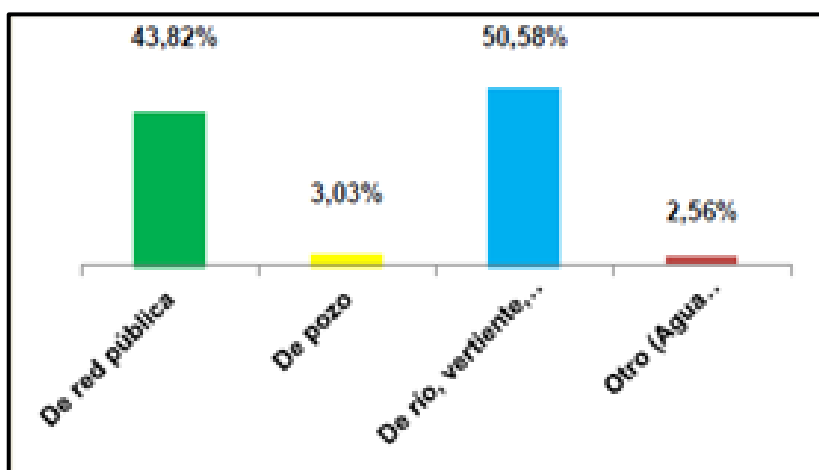
El sistema de agua potable de Lloa fue inicialmente construido en el año de 1991. Como se muestra en la Tabla 12 y en el Gráfico 3, aproximadamente el 44% de la población de Lloa se abastece de agua potable mediante la red pública, que corresponde al centro poblado, cuya operación y mantenimiento está a cargo de la EPMAPS y un 51% de la población se abastece de ríos, vertientes, entre otros. (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 60)

Tabla 12: Abastecimiento de agua en Lloa.

Procedencia principal del agua recibida	Casos
De red pública	188
De pozo	13
De río, vertiente, acequia o canal	217
Otro (Agua lluvia/albarrada)	11
Total	429

Fuente: (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 60).

Gráfico 3: Abastecimiento de agua en Lloa.



Fuente: (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 60).

3.5. Sistema de alcantarillado.

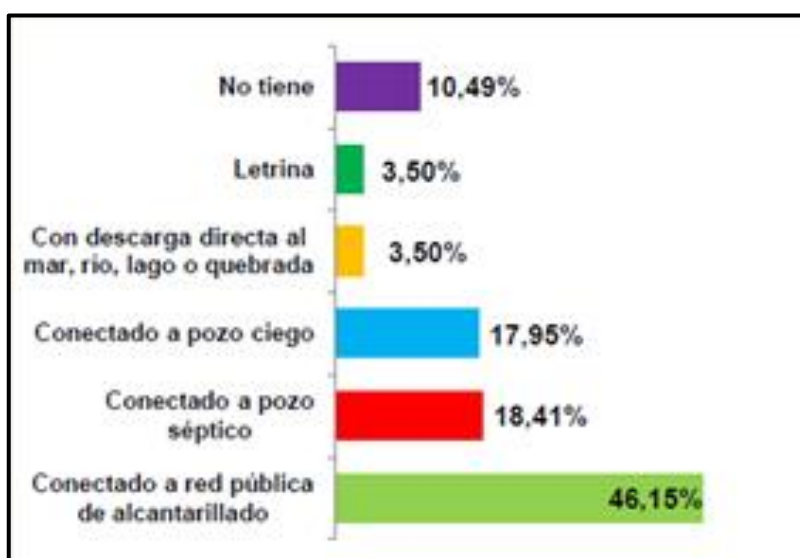
La construcción inicial del sistema de alcantarillado fue ejecutada conjuntamente con el sistema de agua potable en el año de 1991. Como se señala en la Tabla 13 y en el Gráfico 4, aproximadamente el 46% de los pobladores de Lloa eliminan sus aguas residuales a la red pública de alcantarillado y casi el 18% de los pobladores tienen conectado sus domicilios a un pozo séptico. (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 60)

Tabla 13: Formas de eliminación de excretas en Lloa.

Tipo de servicio higiénico o escusado	Casos
Conectado a red pública de alcantarillado	196
Conectado a pozo séptico	79
Conectado a pozo ciego	77
Con descarga directa al mar, lago o quebrada	15
Letrina	15
No tiene	45
Total	429

Fuente: (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 60).

Gráfico 4: Formas de eliminación de excretas en Lloa.



Fuente: (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 60).

3.6. Levantamiento topográfico.

La información topográfica de la red es necesaria para poder determinar el funcionamiento actual del sistema de alcantarillado, ya que con este trabajo se determinan las cotas superficiales de los pozos, para que en conjunto con el levantamiento del catastro técnico determinar las cotas de fondo y poder así obtener las pendientes de las tuberías, característica muy importante para establecer su comportamiento hidráulico. Además, con la información topográfica se determinan las áreas de aporte de cada pozo para así poder establecer el caudal de agua lluvia que llega al mismo. Cabe recalcar que la topografía está realizada a base de las coordenadas y cotas de los pozos.

En esta investigación el trabajo de campo se lo realizó conjuntamente con personal y equipo proporcionado por la EPMAAPS. El personal asignado por la empresa para esta tarea consistió en un topógrafo y un cadenero. El equipo utilizado fue una estación total de marca Trimble, modelo M3 DR2”, junto con un prisma y un flexómetro, como se ilustra en la Imagen 18 y en la Imagen 19.

Imagen 18: Estación total Trimble M3 DR2”.



Fuente: (Sitio web de productos Trimble, 2016).

Imagen 19: Punto de estación en la calle Pichincha.



Fuente: (Autores, 2016).

Para realizar el levantamiento topográfico, el primer punto de estación fue un GPS establecido por el Instituto Geográfico Militar (IGM) como se ilustra en la Imagen 20.

Imagen 20: Estación en el GPS.



Fuente: (Autores, 2016).

Las coordenadas y cota del GPS están dadas en la Tabla 14.

Tabla 14: Coordenadas de punto GPS en sistema QuitoW84.

Coordenada Este	Coordenada Norte	Elevación
490291.27 m	9972332.63 m	3060.59 m

Fuente: (IGM, 2016).

Es importante recalcar que el sistema de coordenadas utilizado por la EPMAPS es el QuitoW84 que es una modificación del sistema WGS84.

El procedimiento de levantamiento consistió en establecer puntos de estaciones donde se plantaba la estación total, el primero a partir de las coordenadas y elevación del GPS anteriormente mencionado. A medida que se plantaba en cada punto de estación se calculaban las coordenadas y cotas de pozos de revisión, pozos de rejillas, rejillas y sumideros del centro urbano de la parroquia Lloa, como se puede ver detalladamente en el Anexo 1.

De esta manera con las coordenadas y cotas de los puntos obtenidos de las estaciones y pozos se procedió a generar la faja topográfica en el programa ArcGIS 10.2.1.

3.7. Levantamiento de información hidrológica.

El clima de la parroquia Lloa es frío, templado y subtropical, típico de la sierra ecuatoriana.

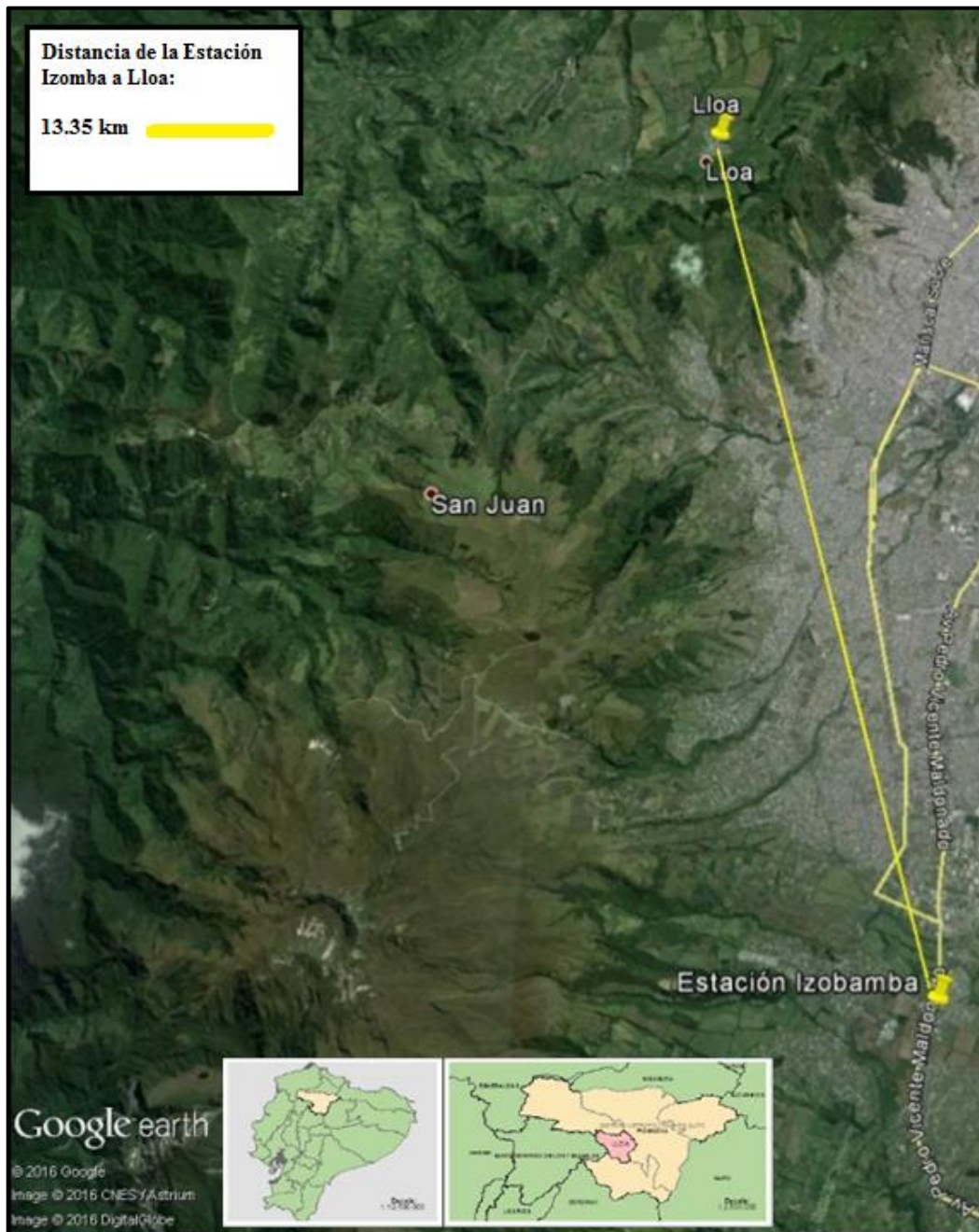
La información hidrológica necesaria para poder modelar el sistema de alcantarillado combinado en el programa SWMM v5.1.010 son los hietogramas de precipitación correspondientes a la zona de la parroquia Lloa. Los datos requeridos para elaborar los hietogramas fueron provistos por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). Para ello primeramente se estableció la estación meteorológica más cercana a la parroquia Lloa, que se encuentre en funcionamiento y de la cual se tiene registro de datos. La estación meteorológica que cumple con estos requerimientos es la estación de Izobamba, cuyas coordenadas están dadas en la Tabla 15 y ubicación esta ilustrada en la Imagen 21.

Tabla 15: Coordenadas de la estación de Izobamba en grados, minutos y segundos.

Latitud	Longitud	Elevación
0° 21' 57" S	78° 33' 18" W	3058.00 m

Fuente: (INAMHI, 2016).

Imagen 21: Ubicación de estación meteorológica Izobamba.



Fuente: (Google Maps, 2016).

Los datos provistos por la INAMHI se presentan en la Tabla 16 y Tabla 17.

Tabla 16: Datos de precipitación mensual de la estación Izobamba.

Precipitación Total Mensual (mm)										

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS										

NOMBRE: IZOBAMBA		CODIGO: M0003								
PERIODO: 2000 - 2015		LATITUD: 0G 21' 57" S		LONGITUD: 78G 33' 18" W		ELEVACION: 3058.00 m				
AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
2000	161.2	184.6	268.8	231.4	250.5	137.7	42.6	28.8	167.7	49.9
2001	144.8	168.2	226.3	133.6	102	38.2	36.1	12.4	91.4	7.9
2002	94	93.4	201.4	248	132.7	69.7	26.5	11.8	22.9	129.6
2003	144.7	104.4	111.5	183.7	118	117.8	7.9	32.2	101.3	153.2
2004	58.9	66.1	74.8	150.4	147.4	24.3	28.6	3.1	98.7	136.3
2005	33.3	201.4	210.2	115.7	100.1	66.8	50.6	53.9	84.1	83.7
2006	93.3	188.8	167.5	262	76.3	92.2	13.1	23.6	51.6	76.5
2007	171.3	55.1	229.9	264.3	243.6	59.7	62.6	34.8	16.4	201.9
2008	246.6	275.5	263.5	257	216.4	111.5	28.5	96.7	103.1	199.5
2009	295.4	186.6	262.4	189.9	102.8	48.2	7.1	29	9.7	86.4
2010	45.6	103.7	114.2	289.2	149.2	100.4	196.2	52.5	79.5	89.7
2011	138.3	193.3	143.7	262.4	92.8	61.4	69.4	76.7	56.9	197.6
2012	254.3	227.3	197.4	219.3	64.9	10.6	19.8	20	20.5	167
2013	43.7	230.5	128.1	101.9	239	9.8	8.3	43.5	38.9	191.5
2014	177.9	135.4	242.3	141.6	186.9	43.3	12.5	49.9	78.5	132.1
2015	94.9	78.9	233.3	152.2	102.4	10.6	30	6.6	21.4	118.2
Suma	2198.2	2493.2	3075.3	3202.6	2325	1002.2	639.8	575.5	1042.6	2021
Media	137.3	155.8	192.2	200.1	145.3	62.6	39.9	35.9	65.1	126.3
Miníma	33.3	55.1	74.8	101.9	64.9	9.8	7.1	3.1	9.7	7.9
Máxima	295.4	275.5	268.8	289.2	250.5	137.7	196.2	96.7	167.7	201.9

Fuente: (INAMHI, 2015).

Tabla 17: Datos de precipitación máxima en 24 horas de la estación Izobamba.

Precipitación Máxima en 24 Horas (mm)										

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS										

NOMBRE: IZOBAMBA		CODIGO: M0003								
PERIODO: 2000 - 2015		LATITUD: 0G 21' 57" S		LONGITUD: 78G 33' 18" W		ELEVACION: 3058.00 m				
AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
2000	18.7	27	35.5	29.1	38.2	34.6	11.4	10.5	37.3	7.7
2001	29.3	34.1	26.4	29.2	22.7	20.2	10	12.4	15.2	3
2002	30.1	18.8	40	47.8	34.5	24.3	14.3	5.8	4.7	17.6
2003	50.3	33.2	20.8	28	34	17.6	4.7	10.4	19.3	27.3
2004	19	11	20.4	24.7	37.9	13.9	11.2	1.4	18.8	26.8
2005	12.2	37.9	27.2	24.3	23.1	18.4	12.8	18.9	33	28.4
2006	14	30.8	27.4	31.2	14.8	28.1	5.8	14.1	10.7	21.3
2007	41.6	20	34.8	28.9	38.4	14.8	21.9	10.9	8.3	42.7
2008	23.2	30	37.4	38.3	20.3	20	10.3	28.2	32	42.6
2009	30.5	29.2	84.5	40.4	23	11.2	3.4	7.5	6.7	17.7
2010	29.3	23.3	44.6	32.6	45	30.2	44	28.8	15.7	19.3
2011	21.2	42.4	22.9	26.2	25.2	23.9	15	35.5	15.9	35.1
2012	28.7	45.2	28.4	23.7	13.3	3.2	14.7	13	15.1	28.5
2013	14.9	33.4	20.6	15.3	36.6	7.2	4	11.3	10.8	40
2014	36.7	24.4	25.2	43.2	30.3	21.1	10.4	26	21	25
2015	14		28.9	31.4	19.5	4.1	11.7	4.5	13.5	32.2
media	25.8	29.3	32.8	30.8	28.5	18.3	12.8	14.9	17.3	25.9
miníma	12.2	11	20.4	15.3	13.3	3.2	3.4	1.4	4.7	3
maxíma	50.3	45.2	84.5	47.8	45	34.6	44	35.5	37.3	42.7

Fuente: (INAMHI, 2015).

Con estos datos se procedió a la construcción de las curvas de intensidad, duración y frecuencia (IDF), por lo que es necesario definir tres conceptos principales:

- **Intensidad:** es la cantidad de agua lluvia que precipitó en una determinada zona durante un determinado tiempo. Se puede tomar como la tasa temporal de precipitación, es decir la cantidad de agua que cayó durante la lluvia, medida en milímetros por unidad de tiempo, como se expresa en la Ecuación 8.

Ecuación 8: Intensidad de lluvia.

$$i = \frac{P}{t}$$

Fuente: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2015, pág. 8).

Dónde:

i = Intensidad (mm).

P = Precipitación (mm).

t = Duración (h).

- **Duración:** es el tiempo que dura desde que comienza la precipitación hasta que ésta haya finalizado. La duración de lluvia de diseño es igual al tiempo de concentración del área de estudio y es medida en minutos. (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2015, pág. 8)
- **Período de Retorno:** es el tiempo en años en que se presenta un evento determinado de igual o mayor intensidad. También es llamado como frecuencia y es de gran importancia para el diseño de obras hidráulicas. (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2015, pág. 8)

Una vez obtenidas las intensidades máximas para diferentes duraciones y frecuencias se aplica logaritmo a los valores de intensidad máxima y se grafican estos valores para obtener las curvas IDF, donde cada cambio de curvatura representa una ecuación tipo. La ecuación general para la determinación de intensidad máxima se expresa en la Ecuación 9. (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2015, pág. 12)

Ecuación 9: Intensidad máxima de lluvia.

$$I = \frac{K * T^m}{t^n}$$

Fuente: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2015, pág. 12).

Dónde:

I = Intensidad (mm/h).

T = Período de retorno (años).

t = Tiempo de duración (horas).

K,m,n = Constantes de ajuste propias de cada estación.

A esta ecuación se le aplica logaritmo a cada término para obtener la Ecuación 10.

Ecuación 10: Intensidad máxima de lluvia aplicada logaritmo.

$$\log I = \log K + m \log T - n \log t$$

Fuente: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2015, pág. 13).

De esta manera se obtienen la información presentada en la Tabla 18, Tabla 19 y en el Gráfico 5.

Tabla 18: Curvas IDF de la estación Izobamba.

Estación		Intervalos de tiempo (minutos)	Ecuaciones	R	R ²
Código	Nombre				
M0003	Izobamba	5<30	$i = 164.212 * T^{0.1650} * t^{-0.4326}$	0.9825	0.9652
		30<120	$i = 371.072 * T^{0.1575} * t^{-0.6771}$	0.9947	0.9895
		120<1440	$i = 929.503 * T^{0.1614} * t^{-0.8773}$	0.9990	0.9981

Fuente: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2015, pág. 30).

Tabla 19: Períodos de retorno para la estación Izobamba.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA						

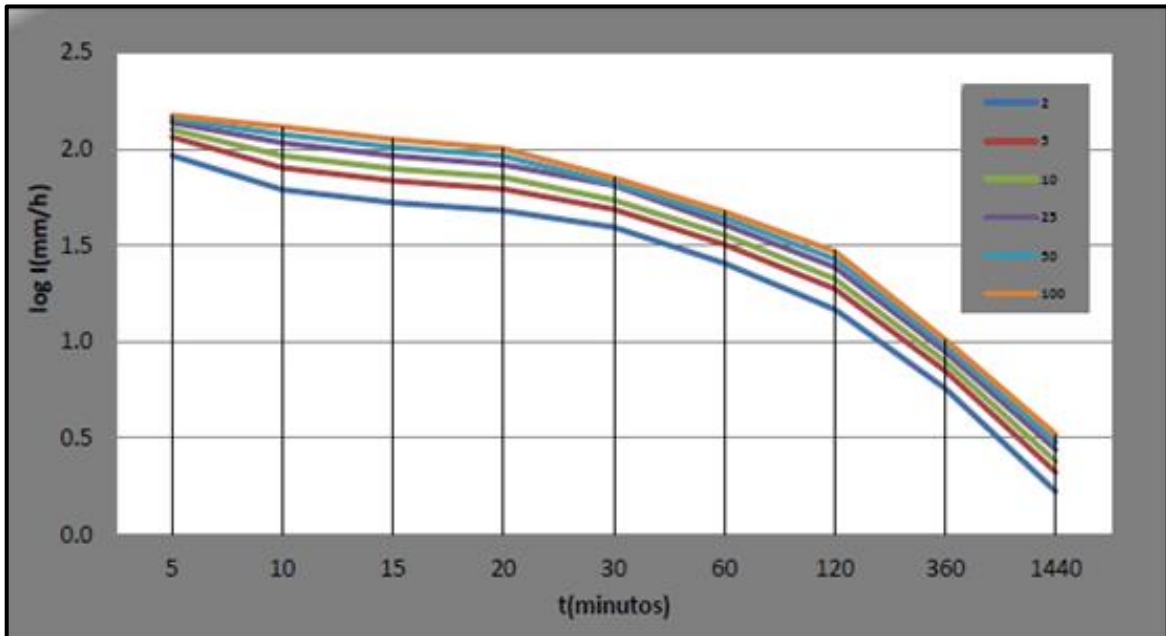
Período de Retorno T(años)						

NOMBRE: IZOBAMBA			CODIGO: M0003			
PERIODO: 2000 - 2015		LATITUD: 0G 21' 57" S		LONGITUD: 78G 33' 18" W		ELEVACION: 3058.00 m
t(min)	2	5	10	25	50	100
5	91.8	106.7	119.7	139.2	156.1	175
10	68	79.1	88.7	103.1	115.6	129.7
15	57.1	66.4	74.4	86.6	97	108.8
20	50.4	58.6	65.7	76.4	85.7	96.1
30	41.4	47.8	53.3	61.6	68.7	76.6
60	25.9	29.9	33.3	38.5	43	47.9
120	15.6	18.1	20.2	23.4	26.2	29.3
360	5.9	6.9	7.7	8.9	10	11.2
1440	1.8	2	2.3	2.6	3	3.3

INTENSIDAD MAXIMA (mm/h)

Fuente: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2015, pág. 30).

Gráfico 5: Curvas IDF de la estación Izobamba.



Fuente: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2015, pág. 30).

Ya obtenido las curvas IDF, lo último es la construcción de los hietogramas, para lo cual se plantea utilizar el método del bloque alterno. El hietograma realizado por este método consiste en la cantidad de precipitación que ocurre en un número de intervalos de tiempo sucesivos sobre una duración total. Con esto se selecciona la frecuencia y la intensidad es leída en una de las curvas IDF para cada una de las duraciones como se indicó anteriormente. La cantidad de precipitación es el resultado de multiplicar la intensidad y la duración. Las diferencias de precipitación para cada valor sucesivo indican la cantidad que debe añadirse de precipitación para cada unidad adicional de tiempo. Estos incrementos son los bloques donde la intensidad máxima debe estar dentro del centro de la duración requerida y que los demás bloques a la izquierda y derecha queden en orden descendente para formar el hietograma de diseño. (Chow, Maidment, & Mays, 1994, págs. 477, 478).

Construcción de hietogramas.

De acuerdo al método utilizado por el INAMHI para el cálculo de las curvas IDF, anteriormente mencionado y basándose en la Ecuación 9 se realizó la construcción de los hietogramas considerando períodos de retorno de 5, 10 y 25 años, porque es necesario evaluar el sistema de alcantarillado en diferentes escenarios considerado que a medida que aumenta el período de retorno mayor será el volumen de precipitación.

La ecuación general considerada para el cálculo está basada en la ecuación de intensidad establecida por el INAMHI y corresponde la Ecuación 11.

Ecuación 11: Intensidad de Lluvia.

$$i = a * T^b * t^{-c}$$

Fuente: (Autor, 2016), basado en: (Intituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2015, pág. 12).

Donde:

i = intensidad de precipitación (mm/h)

T = período de retorno (años)

t = intervalo de tiempo de considerado (minutos)

a, b, c = coeficientes que depende del intervalo de tiempo considerado.

Los coeficientes de la Ecuación 11 dependen de la estación meteorológica y del período considerado por lo que se tienen los valores presentados en la Tabla 20.

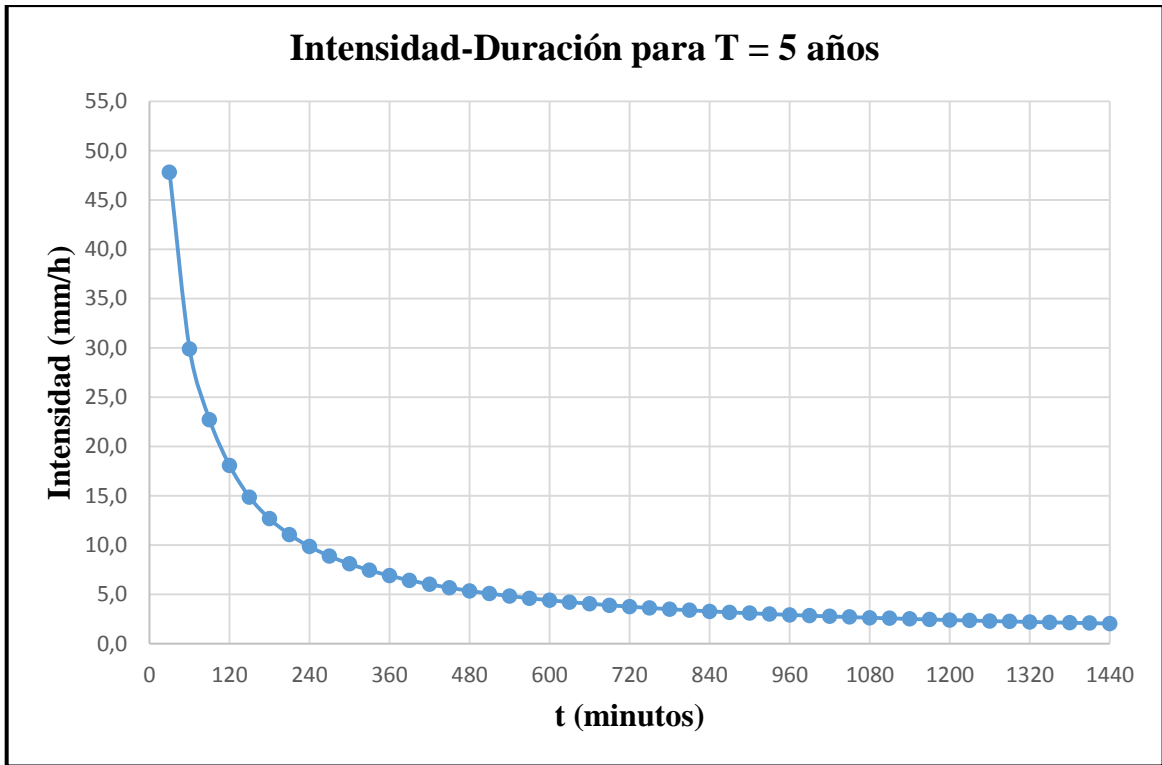
Tabla 20: Coeficientes de cálculo de la intensidad de precipitación de la estación Izobamba.

Intervalos de tiempo (minutos)	a	b	c
5<30	164.212	0.1650	0.4326
30<120	371.072	0.1575	0.6771
120<1440	929.503	0.1614	0.8773

Fuente: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2015, pág. 30).

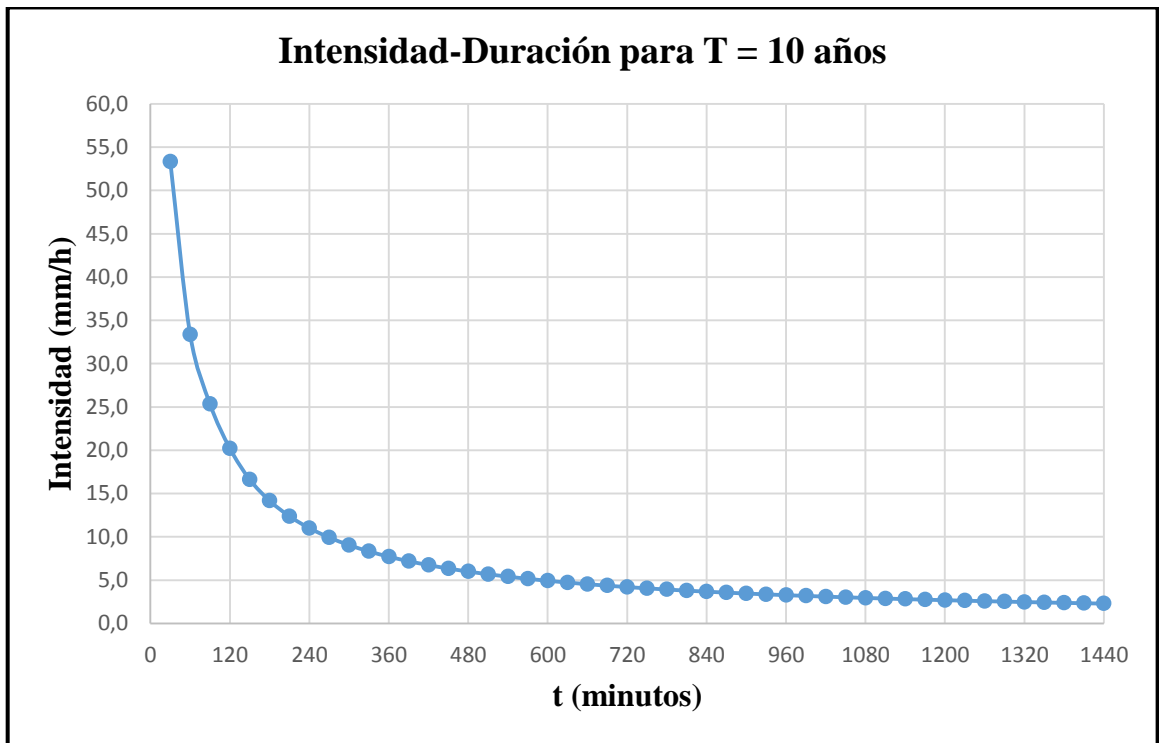
Con estos coeficientes, se procede al cálculo de la curva Intensidad-Duración para cada uno de los períodos de retorno considerados, mediante la Ecuación 11. Estos resultados se indican en el Gráfico 6, en el Gráfico 7 y en el Gráfico 8. Estos gráficos están realizados en base al Anexo 2, al Anexo 3 y al Anexo 4.

Gráfico 6: Curva Intensidad-Duración para T = 5 años.



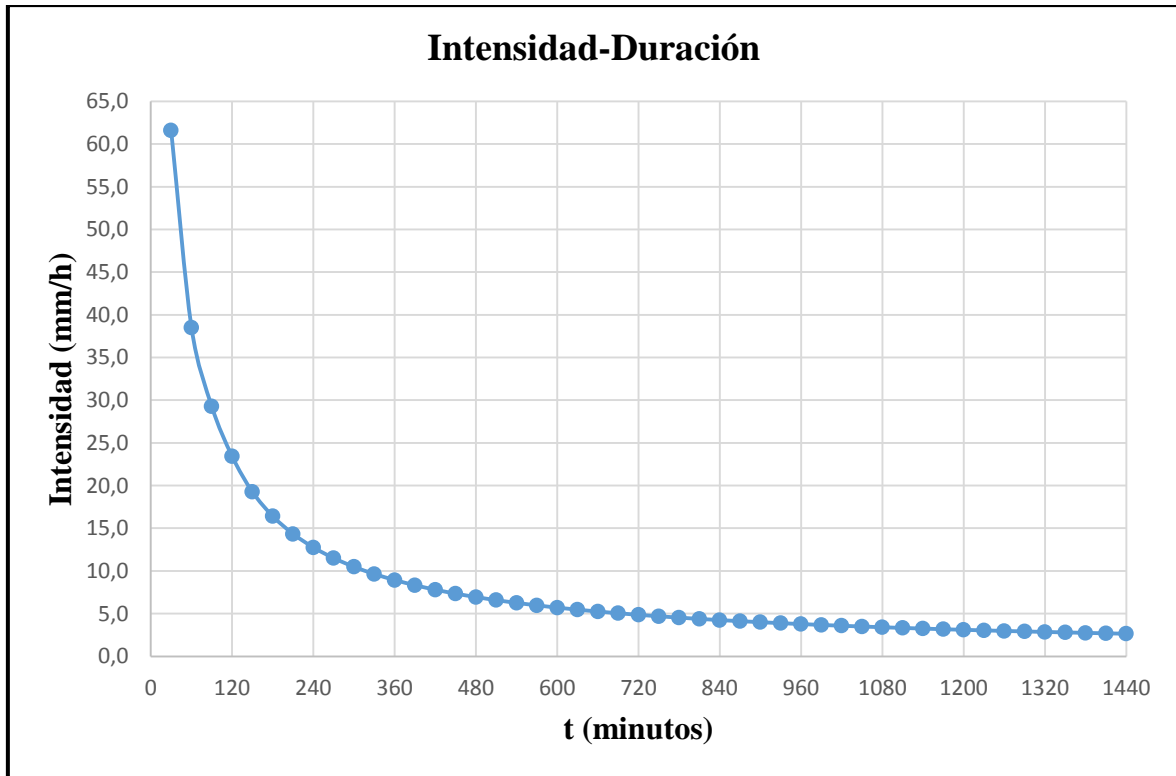
Fuente: (Autores, 2016).

Gráfico 7: Curva Intensidad-Duración para T = 10 años.



Fuente: (Autores, 2016).

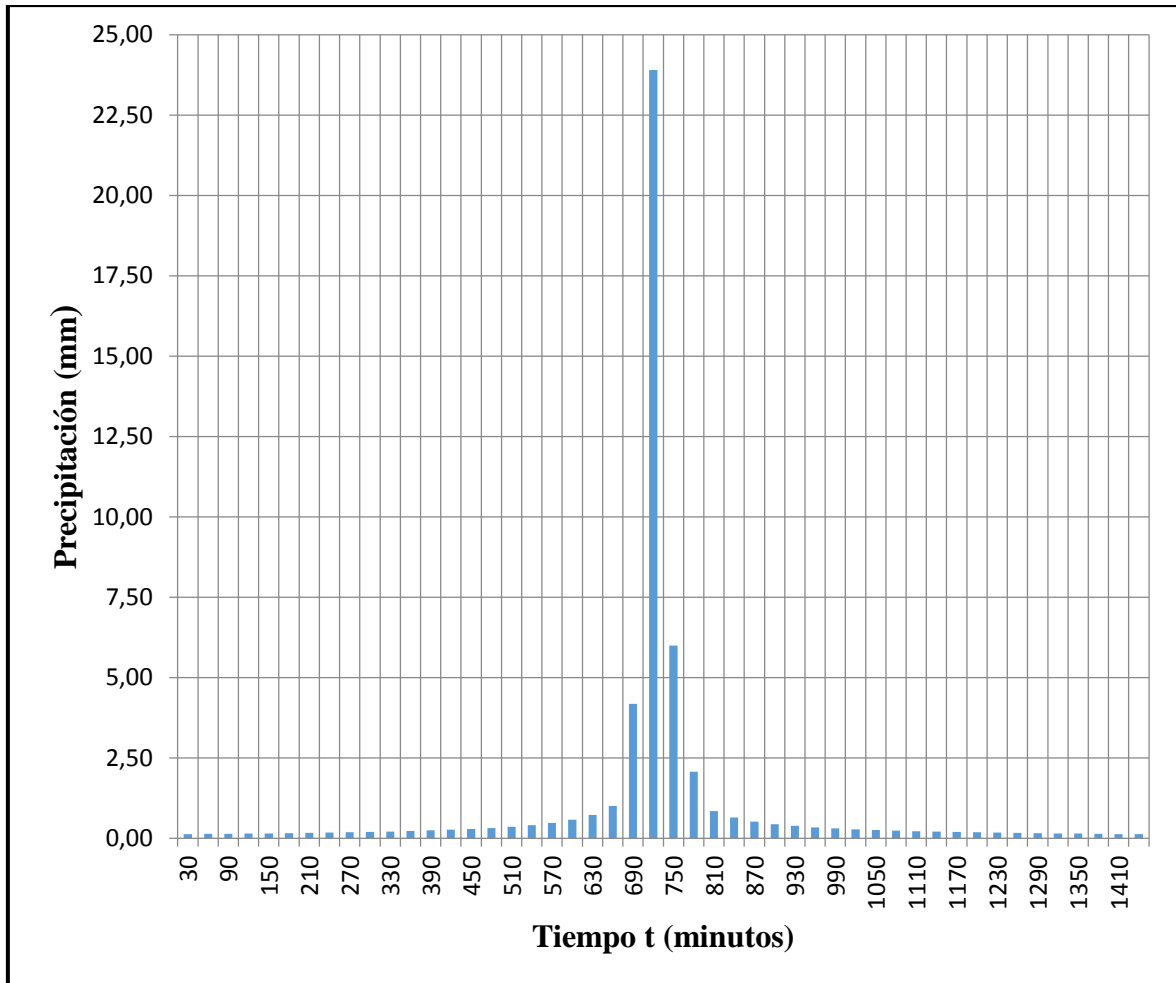
Gráfico 8: Curva Intensidad-Duración para T = 25 años.



Fuente: (Autores, 2016).

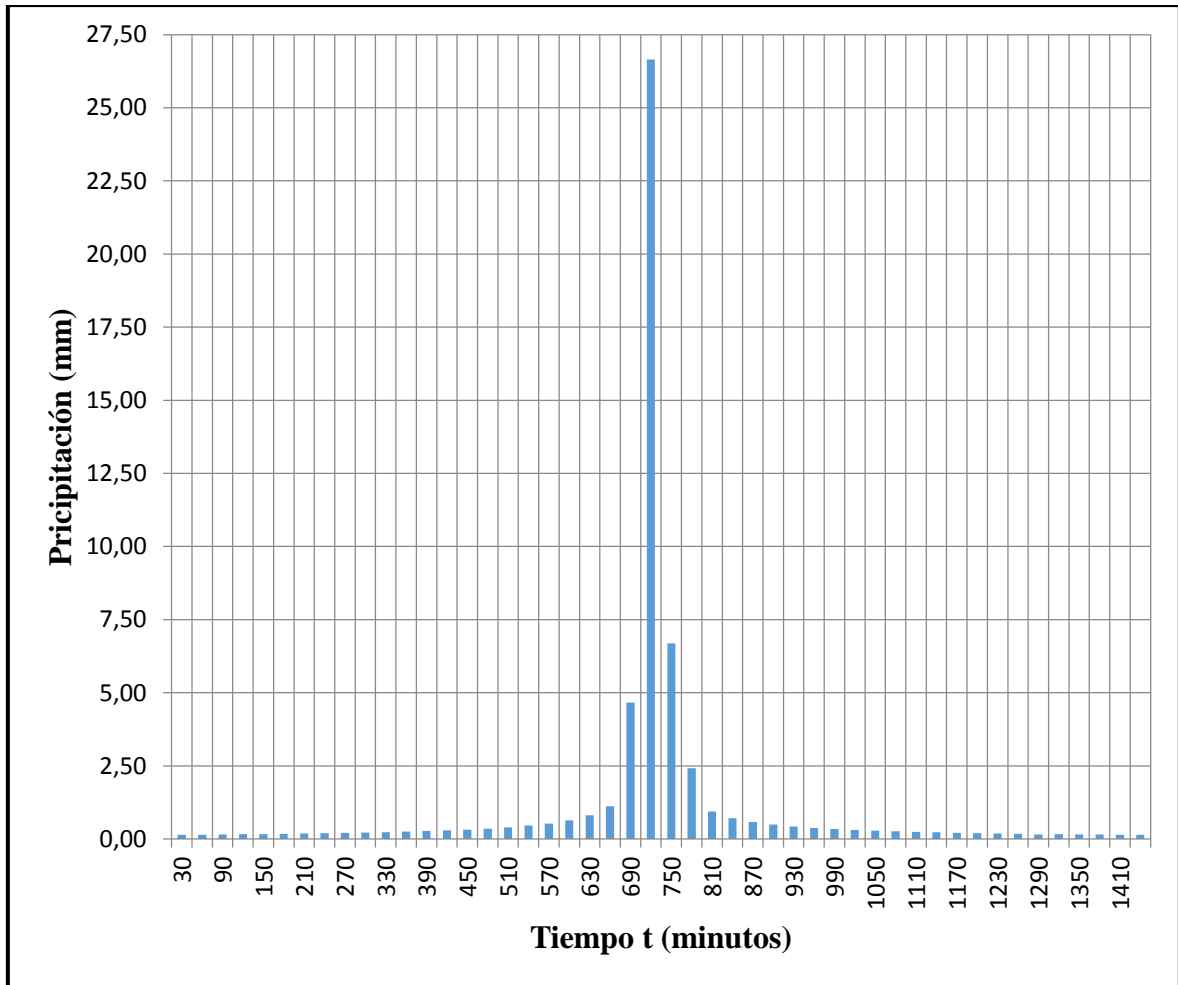
Una vez obtenidos los valores de intensidad, se procede con la construcción de los hietogramas presentados en el Gráfico 9, en el Gráfico 10 y en el Gráfico 11 para cada uno de los períodos de retorno establecidos, mediante el método de los bloques descrito anteriormente en este capítulo, de acuerdo al Anexo 5, al Anexo 6 y al Anexo 7.

Gráfico 9: Hietograma para T = 5 años.



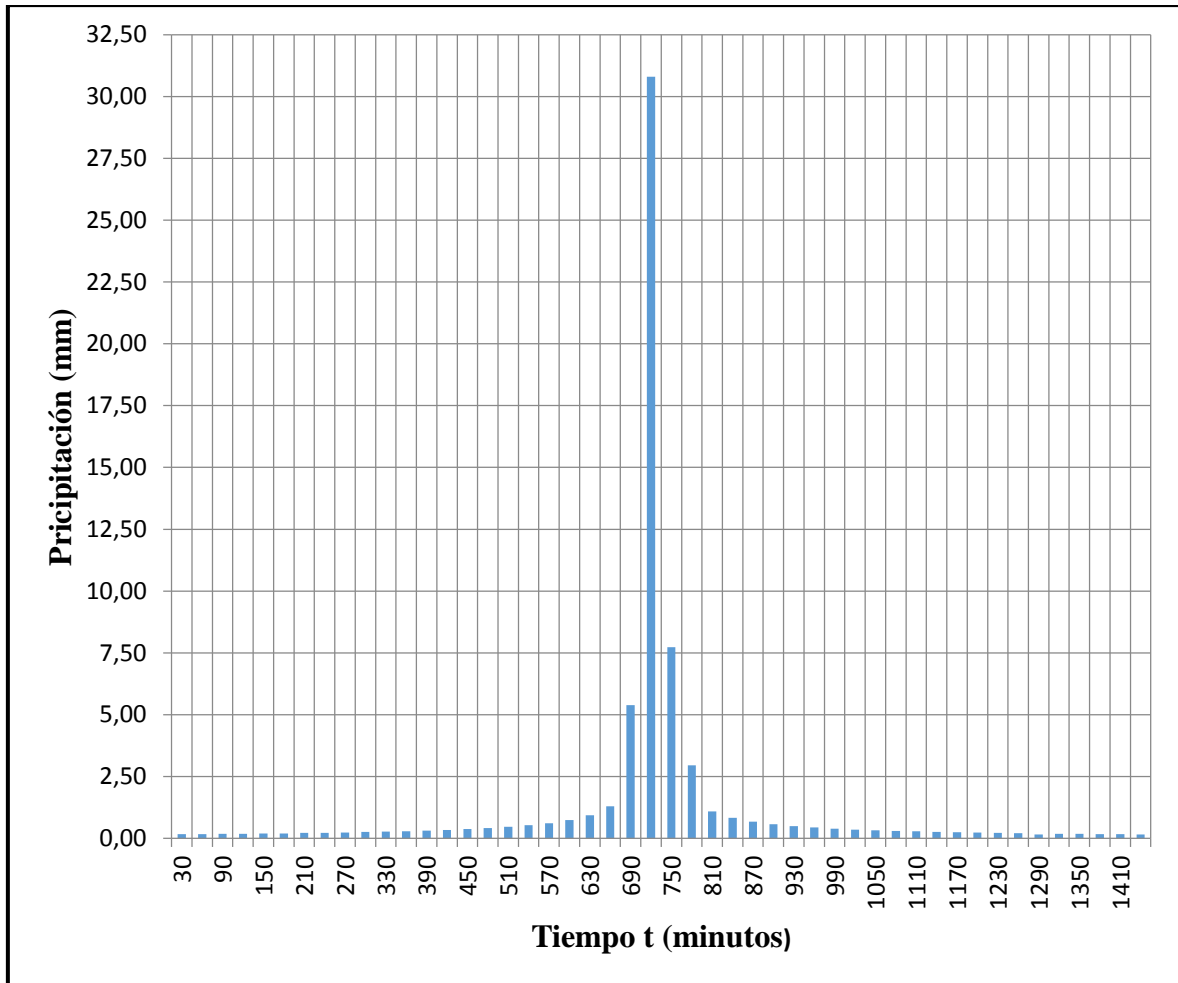
Fuente: (Autores, 2016).

Gráfico 10: Hietograma para T = 10 años.



Fuente: (Autores, 2016).

Gráfico 11: Hietograma para T = 25 años.



Fuente: (Autores, 2016).

CAPÍTULO 4: ELABORACIÓN DE CATASTRO TÉCNICO DE ALCANTARILLADO EXISTENTE EN LA PARROQUIA LLOA.

4.1. Definición de parámetros y características a ser inventariadas.

El catastro técnico de un sistema de alcantarillado es un inventario que recopila todos los elementos pertenecientes al mismo. Además, se detallan las características técnicas que definen a los mismos. Por ejemplo, las tuberías de la red son elementos que constan en el catastro, en el cual se detallan sus características como longitud, diámetro, material, entre otras. (Gerencia de Operaciones, Departamento de Programación Operativa, Unidad de Gestión Operativa de la EPMAPS, 2015)

Para conocer el comportamiento hidráulico de un sistema de alcantarillado es necesario conocer las características físicas y de funcionamiento de los elementos que lo conforman. En esta sección se presentan las características de los elementos mencionados anteriormente recopiladas durante el trabajo de campo en la elaboración del catastro.

4.1.1. Pozos inspección.

Se definieron las siguientes características de los pozos de inspección:

- **Cota superficial:** Se refiere a la cota de la tapa del pozo. Se la definió en el levantamiento topográfico.
- **Tapa:** Se definió su geometría y el material del cual está hecha.
- **Altura de pozo:** Definida desde la superficie hasta el fondo del pozo.
- **Geometría del pozo:** Se definió su forma y sus dimensiones.
- **Material del pozo:** Se estableció el material de cual está hecho el pozo.
- **Escalera:** Se definió el tipo de escalera de acceso al pozo.
- **Superficie:** Se definió el tipo de superficie del terreno en donde está ubicado el pozo.
- **Cota de fondo:** Se la calculó restando la altura del pozo de la cota superficial.

- **Código:** Se establece una nomenclatura definida específica para cada pozo.

4.1.2. Tuberías.

Se definieron las siguientes características de las tuberías:

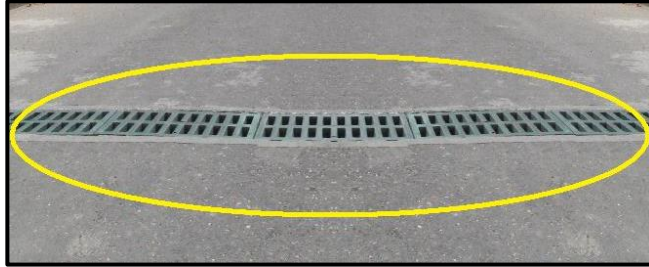
- **Sección transversal:** Se definió la forma de la sección transversal de la tubería y su geometría. En tuberías circulares, la mayoría en este caso, es importante señalar que el diámetro definido es el interior, ya que este rige el comportamiento hidráulico de la misma.
- **Material:** Se definió el material del cual está hecha la tubería.
- **Altura de salida:** Es la altura de la tubería que sale de un pozo. Se la midió desde la superficie hasta el borde interno inferior de la tubería, conocido con el nombre de invert.
- **Altura de llegada:** Es la altura de la tubería que llega a un pozo. Al igual que la altura de salida, se la midió desde la superficie hasta el invert de la tubería.
- **Cota de salida:** Se la calculó restando la altura de salida de la cota superficial del pozo.
- **Cota de llegada:** Al igual que la cota de salida, se la calculó restando la altura de llegada de la cota superficial del pozo.
- **Subtipo:** Corresponde a la función que realiza la tubería. Puede ser interceptor, colector, tubería de red secundaria, etc.
- **Pozo de entrada y pozo de salida:** De acuerdo al código establecido en la nomenclatura de los pozos, se establece el pozo al que entra la tubería, y el pozo del que sale la misma.

4.1.3. Sumideros.

Se definieron las siguientes características de los sumideros:

- **Tipo:** se definió el tipo de sumidero. Este puede ser longitudinal como se muestra en la Imagen 22 o de calzada como se muestra en la Imagen 23.

Imagen 22: Sumidero de tipo longitudinal.



Fuente: (Autores, 2016).

Imagen 23: Sumidero de tipo calzada.



Fuente: (Autores, 2016).

- **Diámetro:** se definió el diámetro de la tubería que sale del sumidero al pozo de revisión.
- **Altura de llegada:** definida desde la superficie del terreno hasta el invert de la tubería.

4.2. Metodología para levantamiento de información en campo.

La metodología escogida para la recopilación de la información requerida consistió principalmente en visitas de campo al lugar de estudio, las cuales se realizaron durante 4 días.

Durante estas visitas se conformaron dos equipos de trabajo los cuales consistieron en los estudiantes autores de esta investigación y en el personal de la EPMAPS.

El primer grupo se encargó del trabajo correspondiente al levantamiento topográfico descrito en el Capítulo 3.6. Este equipo consistió de tres personas: un topógrafo y dos cadeneros.

El otro grupo de trabajo consistió en un ayudante encargado de destapar los pozos y realizar las mediciones correspondientes de los elementos mencionados anteriormente, y dos personas encargadas de registrar esta información.

Para realizar este trabajo de campo, se tomaron las medidas de seguridad dictaminadas por la EPMAPS para este tipo actividades. Entre las mismas se encuentra el uso de:

- El traje protector impermeable.
- Botas impermeables con punta de acero.
- Máscara de protección contra gases.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Trípode de acero junto con arneses de seguridad en caso de pozos profundos.
- Conos de seguridad vial.
- Chalecos de seguridad reflectivos.

La rutina para el levantamiento de las características de los elementos que conforman el catastro técnico consistió en primer lugar en la toma de datos de la tapa del pozo, para posteriormente levantar la misma y de esta manera permitir el ingreso del ayudante para la toma de datos del pozo y de las tuberías en el mismo, proceso que se debía realizar cuidadosamente ya que podría representar un peligro para el ayudante, como se indican en la Imagen 24.

Imagen 24: Ingreso de personal a pozo de revisión.



Fuente: (Autores, 2016).

Para el registro de la información mencionada anteriormente se utilizó una libreta de campo, además que se contó con el apoyo de imágenes satelitales con el objetivo de localizar de una manera preliminar los pozos y las tuberías que se levantaron.

Una vez finalizado el levantamiento se procedió a realizar el procesamiento de la información obtenida.

4.3. Levantamiento de información en campo.

El sistema de alcantarillado de la parroquia Lloa se encuentra distribuido de tal manera que cubre la mayor parte del área del centro de urbano de la misma. El sistema consiste en 126 pozos de revisión y 26 pozos de sumideros pertenecientes a la red de alcantarillado principal. La totalidad de estos pozos están hechos de hormigón y de forma circular, a excepción de 5 pozos con forma rectangular. Las dimensiones para los pozos circulares fueron de 1 metro de diámetro y para los rectangulares fue de 1 metro de largo por 1 metro de ancho. Las profundidades de los mismos oscilan entre 1 metro y 8 metros. Con excepción de un pozo todos cuentan con acceso tipo escalera alternada de hierro fundido, mientras que el pozo restante posee un acceso tipo escalera marinera. El estado de los pozos es en general bueno, con excepción de un pozo que se encuentran obstruidos por

materia residual. También se encontraron pozos cubiertos por el pavimento de la vía, lo cuales se localizaron mediante el uso de un detector de metales provisto por la EPMAPS.

En el caso de las tuberías se pudo evidenciar que casi en la totalidad de las mismas se encuentran hechas de PVC, mientras que una mínima parte de la red es de hormigón simple. La longitud total de las tuberías que conforman la red es de aproximadamente 7100 m. La mayor parte de la red está compuesta por tuberías de un diámetro de 200 milímetros las cuales van aumentando su diámetro conforme se acercan a la descarga hasta un diámetro máximo de 700 milímetros.

Es importante señalar que en los tramos de la red cercanos a la descarga existe una línea de tubería antigua paralelo a línea de tubería nueva. Estas líneas se encuentran ubicadas a lo largo de la calle Quito. La principal diferencia entre las dos es que la línea nueva cuenta con diámetros mayores que la línea antigua, pero es importante destacar que ambas se encuentran en funcionamiento.

El sistema de alcantarillado de la parroquia desemboca en una sola descarga libre a la quebrada que se encuentra adyacente al centro urbano de la parroquia Lloa y paralela a la carretera, ya actualmente no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), pero como se mencionó en el Capítulo 1.2, la EPMAPS tiene planificado la construcción de una planta de tratamiento de aguas servidas domésticas de la población de Lloa como se ilustra en la Imagen 25.

Imagen 25: Cartel informático de la construcción de la PTAR en Lloa.



Fuente: (Autores, 2016).

4.4. Registro técnico del catastro del sistema de alcantarillado.

Una vez obtenida toda la información de campo se procedió a la creación del registro técnico para la conformación del catastro del sistema de alcantarillado combinado de la parroquia Lloa.

Para facilitar la creación del catastro se utilizó el programa ArcGIS 10.2.1, el cual es una herramienta de referenciación geográfica. Este permite la creación de tres elementos geométricos (puntos, líneas y polígonos) los cuales son ubicados en un sistema geográfico de coordenadas definido por el usuario. Este programa permite añadir características específicas a cada elemento mediante la asignación de atributos, los cuales son presentados en tablas. Adicionalmente el programa posee varias funciones útiles para definir características del terreno como, por ejemplo, la topografía, delimitar áreas, calcular características geométricas, formar polígonos de Thiessen, etc.

El sistema geográfico utilizado es el QuitoW84 ya que este sistema es considerado en los trabajos realizados por la EPMAPS, además que dicha empresa posee en su base de datos una ortofotografía del Distrito Metropolitano de Quito, por lo que se tomó la zona correspondiente a la parroquia Lloa.

Con la información obtenida en el levantamiento topográfico se procedió a la creación de puntos que representan cada uno de los pozos, sumideros y rejillas que conforman el sistema de alcantarillado de la parroquia Lloa.

En base al formato establecido por la EPMAPS se definieron los atributos anteriormente mencionados para cada uno de los pozos, sumideros y tuberías de la manera indicada en la Tabla 21, en la Tabla 22 y en la Tabla 23.

Tabla 21: Atributos de pozos

Atributo	Descripción
Código	PZ001, PZ002, ... (Pozos de la red principal) PZREJ01, PZREJ02, ... (Pozos de rejillas)
Zona Administrativa	ELA (Eloy Alfaro).
Unidad de Operación	11 (Sur).

Atributo	Descripción
Estado en ciclo de vida	INS (Instalado).
Tipo	COM (Combinado).
Tipo de levantamiento	TOP (Topografía).
Usuario	OTR (Otro).
Cota del terreno	Elevación de la tapa del pozo (msnm).
Cota del fondo	Elevación de la superficie del fondo (msnm).
Altura de pozo	Profundidad del pozo (m).
Forma de pozo	PRE (Rectangular). PCI (Cilíndrico).
Subtipo	1 (Revisión). 2 (Inicio). 6 (Descarga).
Largo	Primera dimensión de la sección del pozo en el caso de pozos rectangulares (m).
Ancho	Segunda dimensión de la sección del pozo en el caso de pozos rectangulares (m).
Diámetro	Medida del diámetro en el caso de pozos cilíndricos (m).
Material de la pared del pozo	HSI (Hormigón simple).
Material del fondo del pozo	HSI (Hormigón simple).
Material de la tapa	HFU (Hierro fundido).
Diámetro de la tapa	Medida del diámetro de la tapa del pozo (m).
Material de la escalera	HIE (Hierro corrugado)
Tipo de escalera	ALT (Escalera alternada). MAR (Escalera marinera).

Atributo	Descripción
Fuente	CAT (Catastro).
Observaciones	Características particulares del pozo.
Tipo de superficie sobre el pozo	TIE (Tierra). ASF (Asfalto). ADQ (Adoquín).

Fuente: (Autores, 2016).

Tabla 22: Atributos de sumideros.

Atributo	Descripción
Código	SUM001, SUM002, ...
Zona Administrativa	ELA (Eloy Alfaro).
Unidad de Operación	11 (Sur).
Estado en ciclo de vida	INS (Instalado).
Tipo	COM (Combinado).
Tipo de levantamiento	TOP (Topografía).
Usuario	OTR (Otro).
Cota del terreno	Elevación de la tapa del pozo (msnm).
Tipo de sumidero	CAL (Calzada). LON (Longitudinal).
Fuente	CAT (Catastro).
Observaciones	Características particulares de sumideros.

Fuente: (Autores, 2016).

Tabla 23: Atributos de tuberías.

Atributo	Descripción
Código	TUB001, TUB002, ... (Tuberías de la red principal). TSUM01, TSUM02, ... (Tuberías de sumideros).
Zona Administrativa	ELA (Eloy Alfaro).
Unidad de Operación	11 (Sur).
Estado en ciclo de vida	INS (Instalado).
Tipo	COM (Combinado).
Tipo de levantamiento	TOP (Topografía).
Usuario	OTR (Otro).
Tipo de sección	SC1 (Circular).
Material de la tubería	PVC (Policloruro de vinilo). HSI (Hormigón simple).
Altura de salida	Profundidad inicial de la tubería (m).
Altura de llegada	Profundidad final de la tubería (m).
Pendiente	Valor de la pendiente de la tubería expresada en porcentaje.
Cota de salida	Elevación del extremo inicial de la tubería (msnm).
Cota de llegada	Elevación del extremo final de la tubería (msnm).
Fuente	CAT (Catastro).
Subtipo	4 (Red secundaria). 7 (Conexión de sumidero).
Tubería de inicio	0 (No). 1 (Sí).
Diámetro	Medida del diámetro interno de la tubería (mm).
Observaciones	Características particulares de la tubería

Atributo	Descripción
Pozo de salida	Código del pozo inicial de la tubería.
Pozo de llegada	Código del pozo final de la tubería.
Longitud	Longitud de la tubería (m).

Fuente: (Autores, 2016).

Con estos parámetros definidos se procedió a realizar el registro técnico del catastro para cada uno de los elementos que conforman la red como se detalla en el Anexo 8, en el Anexo 9 y en el Anexo 10.

En la Tabla 24, Tabla 25 y Tabla 26 se presenta un resumen de las características relevantes del sistema de alcantarillado de la parroquia Lloa.

Tabla 24: Resumen de pozos catastrados.

Característica	Descripción
Número total de pozos	152
Número de pozos de la red principal	126
Número de pozos de rejilla	26
Número de pozos de inicio	14
Número de descargas	1
Número de pozos cilíndricos	147
Número de pozos rectangulares	5
Número de pozos en asfalto	28
Número de pozos en adoquín	83
Número de pozos de tierra	41
Profundidad media de pozo de red principal	2.10 metros
Pozos especiales	Preguntar sobre los divisores

Fuente: (Autores, 2016).

Tabla 25: Resumen de sumideros catastrados.

Característica	Descripción
Número total	142
Número de rejillas longitudinales	55
Número de sumideros de calzada	87

Fuente: (Autores, 2016).

Tabla 26: Resumen de tuberías catastrados.

Característica	Descripción
Número total de tramos de tubería	297
Número de tramos de red principal	129
Número de conexiones sumidero	168
Número de tramos de tubería de PVC de red principal	121
Número de tramos de tubería de hormigón simple de red principal	8
Longitud total de tuberías	7130.09 metros
Longitud total de conexiones sumidero	676.47 metros
Longitud total de la red principal	6453.61 metros
Longitud total de tuberías de PVC de red principal	5978.26 metros
Longitud total de tuberías de hormigón simple de red principal	475.35 metros

Fuente: (Autores, 2016).

4.5. Elaboración de planos del sistema de alcantarillado.

Una vez realizado el registro técnico del catastro y con toda la información levantada en campo se procedió a elaborar los planos del sistema de alcantarillado del centro urbano de la parroquia Lloa. En estos se indican todos los elementos del sistema de alcantarillado con su respectiva codificación y ubicación georreferenciada. Estos planos se pueden observar detalladamente en el Anexo 18: Planos.

CAPÍTULO 5: MODELACIÓN HIDRÁULICA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

5.1. Descripción del programa EPA-SWMM V5.1.010.

El “*Storm Water Management Model*” (SWMM) traducido al español como Modelo de Gestión de Aguas Pluviales es un programa de simulación dinámico de agua de precipitación y escorrentía para eventos a corto y largo plazo, además de considerar las aguas residuales producto del uso humano.

La primera versión del programa fue desarrollada en 1971 por la “*Environmental Protection Agency*” (EPA) traducido como Agencia de Protección Ambiental, el cual ha sufrido grandes actualizaciones y mejoras durante todo este tiempo. Este programa continúa siendo utilizando en todo el mundo para la planeación, el diseño y el análisis de elementos hidráulicos, tales como tuberías, canales, unidades de almacenamiento, plantas de tratamiento y estructuras de derivación, para su contención y conducción de aguas pluviales, aguas servidas, combinadas y de otro tipo de aguas residuales. Además de poder modelar las características hidráulicas de las aguas residuales y pluviales, el EPA-SWMM permite simular las características químicas de dichas aguas con el objetivo de evaluar su calidad. (Rossman, 2015, pág. 12)

Debido a la variación de características hidrológicas, el programa considera una división del área de estudio en subcuencas las cuales poseen un porcentaje de áreas permeables y áreas impermeables, representado por el coeficiente de escorrentía.

El programa EPA-SWMM es utilizado en varias aplicaciones como (Rossman, 2015):

























- Diseño y dimensionamiento de los componentes del sistema de drenaje para el control de inundaciones.
- Dimensionamiento de las instalaciones de detención y sus accesorios para el control de inundaciones y protección de la calidad del agua.
- Determinación de la zona vulnerable a inundaciones.
- Diseño de estrategias de control para minimizar los derrames de aguas negras combinadas.

- Evaluar el impacto de la afluencia y la infiltración de derrames de drenaje sanitario.

Para estas aplicaciones el programa considera diversas condiciones hidrológicas como precipitaciones que varían en el tiempo mediante el ingreso de hietogramas, infiltración en el suelo e intercepción de precipitación de acuerdo al tipo de superficie. El programa EPA-SWMM tiene la capacidad de modelar redes de varias características y diferentes condiciones como (Rossman, 2015):

- Redes de tamaños prácticamente ilimitados junto con una amplia selección de geometrías para las conducciones, tanto abiertas como cerradas, tal como se señala en la Tabla 27.
- Modelación de estructuras especiales de almacenamiento, tratamiento y conducción.
- Ingreso de características químicas que permiten determinar la calidad del agua en diferentes condiciones e instantes.
- Modelar un sistema con diferentes condiciones hidráulicas como distintos regímenes de flujo, remanso, entrada en carga, etc.
- Definición de características dinámicas especiales como definición de bombas, abertura de orificios, parámetros de un vertedero, etc.

Tabla 27: Formas de la sección transversal de conductos disponibles.

Name	Parameters	Shape	Name	Parameters	Shape
Circular	Full Height		Circular Force Main	Full Height, Roughness	
Filled Circular	Full Height, Filled Depth		Rectangular - Closed	Full Height, Width	
Rectangular - Open	Full Height, Width		Trapezoidal	Full Height, Base Width, Side Slopes	
Triangular	Full Height, Top Width		Horizontal Ellipse	Full Height, Max. Width	
Vertical Ellipse	Full Height, Max. Width		Arch	Full Height, Max. Width	
Parabolic	Full Height, Top Width		Power	Full Height, Top Width, Exponent	
Rectangular-Triangular	Full Height, Top Width, Triangle Height		Rectangular-Round	Full Height, Top Width, Bottom Radius	
Modified Baskethandle	Full Height, Bottom Width, Top Radius		Egg	Full Height	
Horseshoe	Full Height		Gothic	Full Height	
Catenary	Full Height		Semi-Elliptical	Full Height	
Baskethandle	Full Height		Semi-Circular	Full Height	
Irregular Natural Channel	Transect Coordinates		Custom Closed Shape	Full Height, Shape Curve Coordinates	

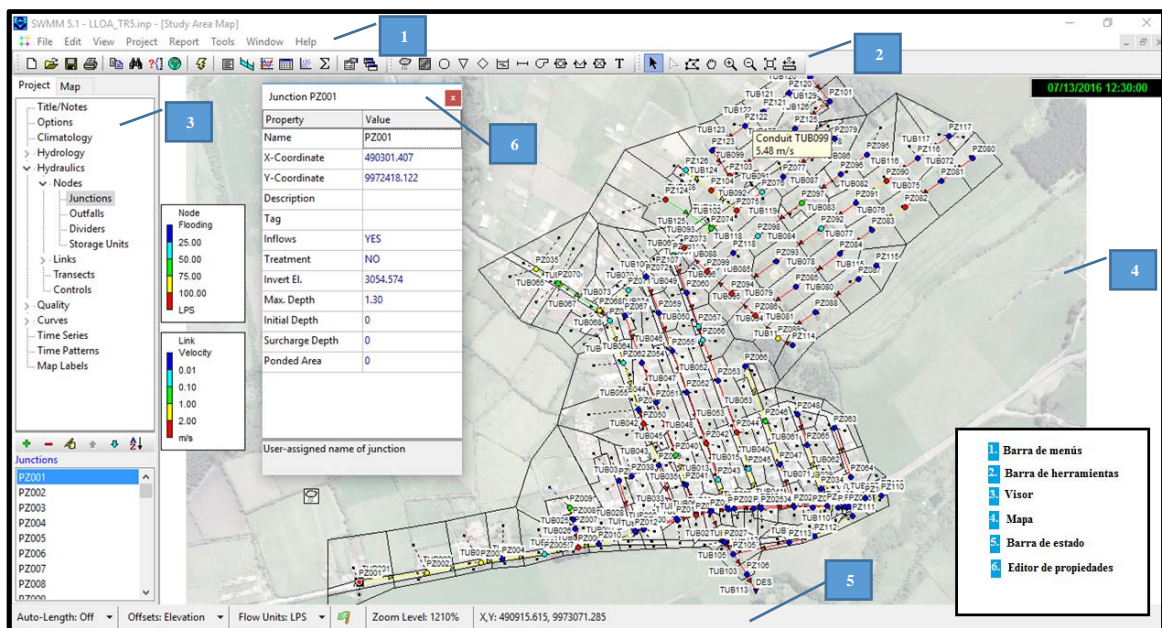
Fuente: (Rossman, 2015, pág. 52).

Interfaz del programa EPA-SWMM V5.1.010.

El programa EPA-SWMM versión 5.1.010 tiene una interfaz simple de utilizar para el usuario y debido a que es de licencia libre está pensado para un uso general en el ámbito sanitario, como se ilustra en la Imagen 26. La interfaz de este programa consta de seis elementos principales (Rossman, 2015):

1. **Barra de menús:** contiene los menús con opciones generales de manejo del programa.
2. **Barra de herramientas:** contiene los botones de creación, edición y visualización de elementos del programa.
3. **Visor:** contiene una lista de opciones de modificación de parámetros del programa.
4. **Mapa:** es la ventana donde se puede crear y visualizar todos elementos del proyecto.
5. **Barra de estado:** muestra las condiciones en las cuales el proyecto se está desarrollando.
6. **Editor de propiedades:** ventana donde se permite la modificación de las propiedades de un elemento seleccionado.




















Imagen 26: Ventana principal de EPA-SWMM V5.1.010.





















Fuente: (Autores, 2016).

Los botones que presenta el programa EPA-SWMM son versátiles y sirven para crear los elementos de un proyecto, visualizar la información y resultados sobre el proyecto mediante gráficos o tablas, y para poder desplazarse e identificar elementos en el mapa. En la Tabla 28 se describen con mayor detalle los botones mencionados.

Tabla 28: Botones de la interfaz de EPA-SWMM.

BOTÓN	DESCRIPCIÓN
	Crea un nuevo proyecto.
	Abre un proyecto existente.
	Graba el proyecto actual.
	Imprime la ventana activa actual.
	Copia lo seleccionado al portapapeles o a otro archivo.
	Encuentra un objeto específico en el mapa del área de estudio.
	Hace una consulta visual del mapa del área de estudio.
	Cambiar la visualización del mapa general.
	Ejecuta una simulación.
	Muestra un reporte de estado o un resumen de simulación.
	Crea un gráfico del perfil de acuerdo a los resultados de simulación.
	Crea un nuevo gráfico con los resultados de simulación.
	Crea una nueva tabla con los resultados de simulación.
	Crea un gráfico de dispersión de los resultados de simulación
	Realiza un análisis estadístico de los resultados de simulación.
	Modifica las opciones de visualización para la ventana activa.
	Arregla las ventanas en forma de cascada.
	Selecciona los objetos en el mapa.
	Selecciona los vértices de las tuberías o subcuencas.

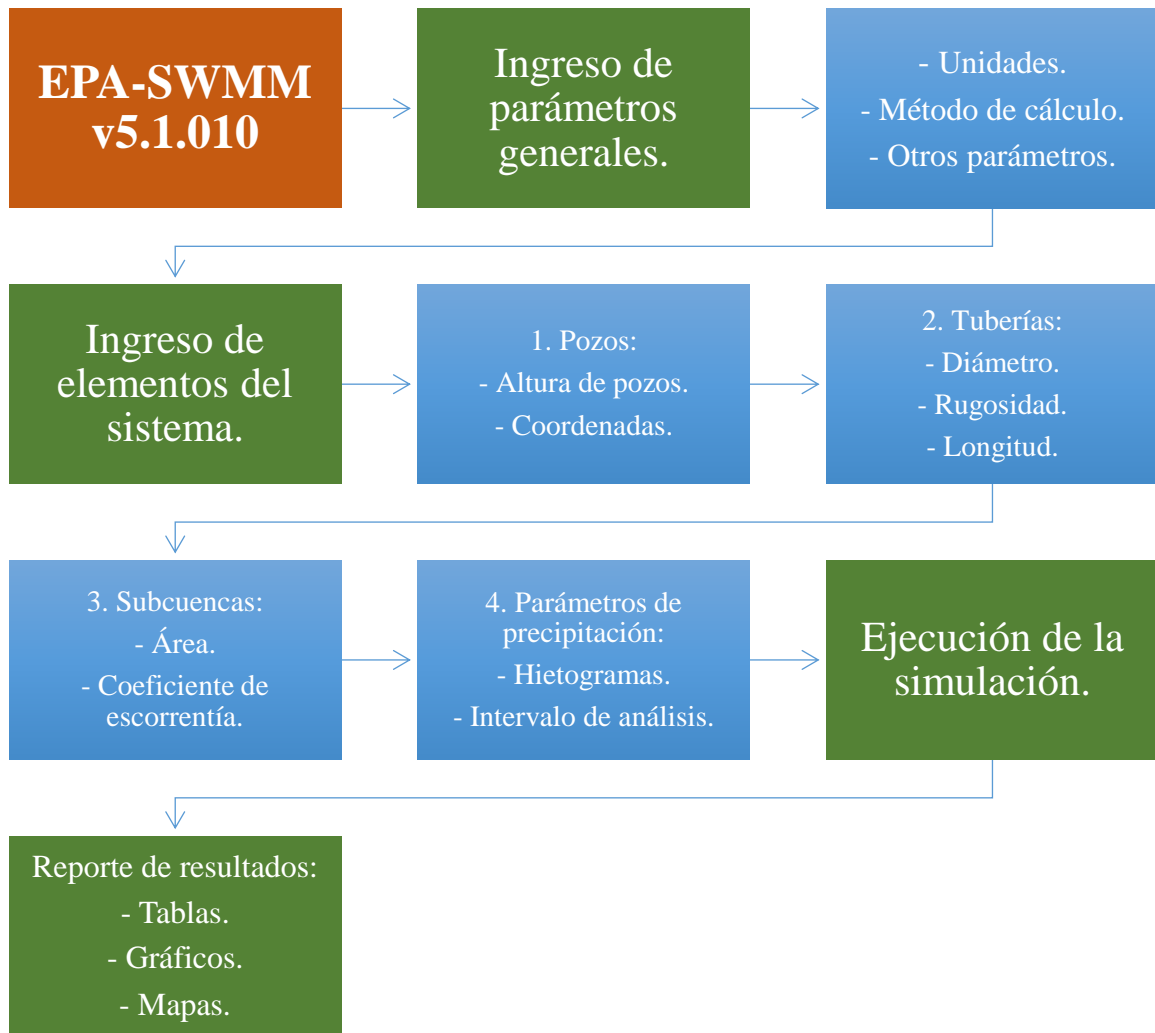
BOTÓN	DESCRIPCIÓN
	Selecciona una región en el mapa.
	Desplazarse a lo largo del mapa.
	Acerca el mapa.
	Aleja el mapa.
	Arrastra al mapa a toda su extensión.
	Mide una longitud o área en el mapa.
	Añade un pluviómetro en el mapa.
	Añade una subcuenca en el mapa.
	Añade un nudo de conexión (pozo) en el mapa.
	Añade un nodo de descarga en el mapa
	Añade un divisor de flujo en el mapa.
	Añade un depósito de almacenamiento en el mapa.
	Añade una tubería en el mapa.
	Añade una bomba en el mapa.
	Añade un orificio en el mapa.
	Añade un vertedero en el mapa.
	Añade un desagüe en el mapa.
	Añade una etiqueta de texto en el mapa.

Fuente: (Rossman, 2015, págs. 85, 86).

Esquema de funcionamiento del programa EPA-SWMM V5.1.010.

En el Gráfico 12 se muestra de una manera resumida el funcionamiento del programa EPA-SWMM v5.1.010 para la construcción de cualquier proyecto.

Gráfico 12: Esquema de funcionamiento del programa EPA-SWMM v5.1.010.



Fuente: (Autores, 2016).

5.2. Preparación de información para ingreso de datos.

5.2.1. Población en análisis.

Con el objetivo de determinar el caudal de aguas residuales que recibirá el sistema de alcantarillado del centro urbano de la parroquia Lloa resulta necesario determinar la población de dicha zona.

Para la presente investigación se tomó en cuenta la información de los censos de población y vivienda proporcionada por el Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC) y, además, la información acerca de los usuarios del sistema de agua potable del centro urbano de la parroquia Lloa proporcionada por la EPMAPS, tal como recomienda la normativa de dicha empresa, la cual señala que la población actual “...se calculará en base a estimaciones directas (censos oficiales de población) o a estimaciones indirectas (número de conexiones de agua potable, número de tomas eléctricas, información predial, etc.).” (EMAAP-Q, 2009, pág. 28).

La normativa vigente en el país indica que para la estimación de la población futura para el análisis de sistemas de alcantarillado se debe seguir el mismo procedimiento que en el análisis de sistemas de agua potable, por lo que la misma normativa señala que la estimación de una población futura se debe realizar mediante por lo menos tres métodos conocidos. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 41).

Para la estimación de la población actual en la presente investigación se escogieron los siguientes tres métodos de proyección poblacional: método aritmético, método geométrico y método de tasa de crecimiento poblacional.

Método aritmético.

Este método considera que el crecimiento de la población es constante a lo largo del tiempo, es decir es un método lineal. Este crecimiento está representado por una tasa de crecimiento aritmética (k_a) obtenida mediante la Ecuación 12.

Ecuación 12: Método aritmético para proyección de población.

$$k_a = \frac{P_f - P_i}{t_f - t_i}$$

Fuente: (Burbano O., 1993, pág. 10).

En donde:

P_f = Población final.

P_i = Población inicial.

t_f = Año final.

t_i = Año inicial.

El valor de la tasa de crecimiento aritmética se la calcula mediante la información proporcionada por los censos de población indicada en la Tabla 29.

Tabla 29: Población de la parroquia Lloa de acuerdo a los censos de población.

Año	1950	1962	1974	1982	1990	2001	2010
Población	997	1075	1414	1409	1357	1431	1494

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC), s.f.).

El método indica que se debe calcular la tasa de crecimiento aritmética para cada intervalo entre censos, por lo que se obtuvieron los resultados señalados en la Tabla 30.

Tabla 30: Valores de k_a para cada período intercensal.

Período intercensal		k_a	k_{ai}
1950	1962	6.50	ka1
1962	1974	28.25	ka2
1974	1982	-0.63	ka3
1982	1990	-6.50	ka4
1990	2001	6.73	ka5
2001	2010	7.00	ka6

Fuente: (Autores, 2016).

Se observa en la Tabla 30 que existen valores de la tasa de crecimiento aritmética que varían considerablemente, por lo que es necesario descartar aquellas que excedan el 25% de dispersión, debido a que si se supera este valor indicaría que en ese período de tiempo hubo una variación significativa en la población, la cual se puede dar por diferentes acontecimientos como crisis económicas, fenómenos migratorios, etc. (Burbano O., 1993, pág. 11).

La dispersión de los coeficientes de las tasas de crecimiento aritmética se la calcula mediante la Ecuación 13.

Ecuación 13: Dispersión de los diferentes valores de k_a .

$$\%Dispersión = \frac{k_i - k_{i+1}}{k_i} * 100$$

Fuente: (Burbano O., 1993).

En la Tabla 31 se indica que los únicos valores de k_a que poseen una dispersión menor al 25% corresponden a k_{a5} y k_{a6} , por lo que estos serán los únicos considerados para obtener el valor definitivo de la tasa de crecimiento aritmética para la estimación de la población de la parroquia. El valor de esta tasa de crecimiento es calculado mediante la media aritmética de los valores ya mencionados, obteniéndose un valor de k_a promedio correspondiente a 6.86.

Tabla 31: Dispersión de los diferentes valores de k_a .

	Dispersión
ka1-ka2	335%
ka2-ka3	-4620%
ka3-ka4	940%
ka4-ka5	-203%
ka5-ka6	4%

Fuente: (Autores, 2016).

Una vez obtenido el valor de la tasa de crecimiento aritmética se procede a calcular la población final despejando la misma de la fórmula de k_a , obteniéndose una población estimada al presente año 2016 de 1535 habitantes.

Método geométrico.

Este método es bastante similar al método aritmético, pero en este caso se considera que la tasa de crecimiento poblacional irá aumentando en el transcurso del tiempo, por lo tanto, se trata de una función exponencial. La tasa de crecimiento geométrica está definida por la Ecuación 14.

Ecuación 14: Método geométrico para proyección de población.

$$k_g = \frac{\ln P_f - \ln P_i}{t_f - t_i}$$

Fuente: (Burbano O., 1993, pág. 11).

En donde:

P_f = Población final.

P_i = Población inicial.

t_f = Año final.

t_i = Año inicial.

En este caso es necesario determinar solamente la constante de crecimiento del último período intercensal, es decir el período comprendido entre los años 2001 y 2010. El cálculo nos da como resultado un valor de k_g correspondiente a 0.004787. Se procede de esta forma a calcular la población en el año 2016 de la misma manera que el método anterior, es decir despejando de la fórmula de k_g , obteniéndose una población estimada de 1538 habitantes.

Método de la tasa de crecimiento poblacional.

En este método se considera una tasa de crecimiento poblacional anual constante establecida por una entidad oficial. En la presente investigación la tasa fue obtenida

por el documento web titulado “*Población y tasas de crecimiento intercensal de 2010-2001-1990 por sexo, según parroquias*”, elaborado por el INEC.

En el mencionado documento anteriormente, se establece una tasa de crecimiento anual para el último período intercensal 2010-2001 de la parroquia Lloa, con un valor de 0.48% (Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC), 2012).

Con este valor se procede a calcular la población de los siguientes años, hasta el presente año 2016, obteniéndose un valor de 1536 habitantes, como se presenta en la Tabla 32.

Tabla 32: Poblaciones calculadas con la tasa de crecimiento del INEC.

Año	Población
2010	1494
2011	1501
2012	1508
2013	1515
2014	1522
2015	1529
2016	1536

Fuente: (Autores, 2016).

A continuación, se presentan en la Tabla 33 los resultados obtenidos por los tres métodos considerados en el análisis poblacional.

Tabla 33: Poblaciones calculadas mediante los tres métodos escogidos.

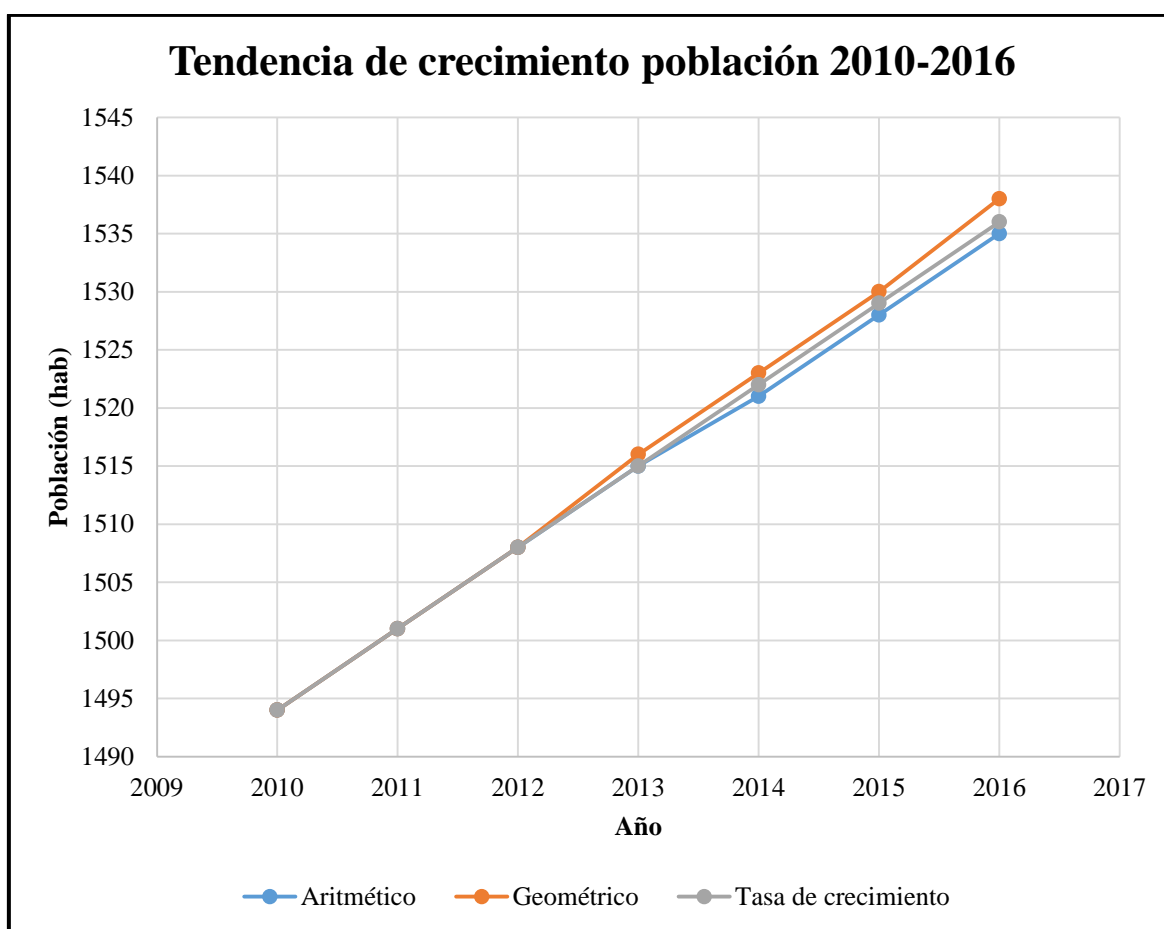
Método	Población calculada al año 2016
Aritmético	1535
Geométrico	1538
Tasa de crecimiento del INEC	1536
Media aritmética	1536

Fuente: (Autores, 2016).

Como se observa los resultados obtenidos en los tres métodos escogidos no difieren en gran medida por lo que se consideró que la población actual definitiva sea calculada mediante la media aritmética de los valores obtenidos por los tres métodos, obteniéndose así un valor final de 1536 habitantes en la parroquia.

A continuación, se señala en el Gráfico 13 la tendencia de crecimiento de población de la parroquia Lloa de acuerdo a los tres métodos escogidos.

Gráfico 13: Tendencia de crecimiento de la población de Lloa hasta el año 2016.



Fuente: (Autores, 2016).

Población del centro urbano de la parroquia.

La población definida en la Tabla 33 corresponde a la totalidad de la parroquia, sin embargo, esta investigación se enfoca en el centro urbano de la misma, por lo que fue necesario realizar una estimación de la población que vive específicamente en esta zona. Este cálculo se lo realizó en base al catastro de conexiones y consumos registrado en el centro de la parroquia Lloa proporcionado por la EPMAPS.

Para la estimación de la población actual se consideró el registro más reciente de la información mencionada, que corresponde al mes de mayo del año 2016, donde se señala que existe un total de 299 conexiones de agua potable. Además, se considera que cada conexión de agua potable corresponde a un predio y este adicionalmente se encuentra conectado al sistema de alcantarillado del centro urbano de la parroquia. Con esta información se consideró por cada predio existe una familia con un número promedio de integrantes correspondiente a cuatro personas.

Una vez realizadas todas estas consideraciones se obtiene la población actual del centro urbano de la parroquia Lloa multiplicando el número de predios por el número de personas por cada predio, obteniéndose así un valor de 1196 habitantes. Esto significa que, de acuerdo a los cálculos realizados, aproximadamente un 78% de la población total de la parroquia Lloa vive en el centro urbano de la misma, información que se presenta en la Tabla 34.

Tabla 34: Población del centro urbano de la parroquia Lloa del año 2016.

Población total de la parroquia	1536
Población del centro urbano	1196
Porcentaje de población que vive en el centro urbano	78%

Fuente: (Autores, 2016).

Densidad poblacional del centro urbano de la parroquia Lloa.

Una vez obtenida la población actual del centro urbano de la parroquia Lloa, es posible calcular la densidad poblacional del mismo.

En primer lugar, la superficie correspondiente al centro urbano es delimitada y el área de la misma es calculada mediante el programa ArcGIS, obteniéndose un valor de 39.19 hectáreas.

Para determinar la densidad poblacional, se divide la población actual del centro urbano para el área del mismo, lo que da como resultado un valor de 30.52 hab/ha.

Se decidió realizar este procedimiento ya que el valor obtenido anteriormente se acerca mucho más a la situación real, en comparación con el valor de densidad poblacional de toda la parroquia proporcionado por el Gobierno de Pichincha correspondiente a 0.028 hab/ha. (Gobierno de Pichincha, 2012, pág. 57).

5.2.2. Polígonos de Thiessen.

Los polígonos de Thiessen, también conocidos como subcuencas, son superficies delimitadas mediante las mediatrices trazadas entre una red de puntos considerados. Estas superficies son necesarias para determinar cuál será el área de aporte de cada uno de los pozos de revisión del sistema de alcantarillado durante una precipitación. La creación de estos polígonos se las realizó con ayuda del programa ArcGIS, como se mencionó anteriormente. Estos fueron creados en base a la faja topográfica ya generada, a los pozos de revisión de la red principal y a un límite considerado del área total que se considera que aporta al sistema de alcantarillado.

Una vez generados los polígonos se requiere dividirlos de acuerdo a su tipo de superficie ya que en el programa EPA-SWMM se debe asignar un coeficiente de escorrentía de acuerdo al tipo de superficie de las subcuencas. Ya definidos todos las subcuencas de acuerdo al tipo de superficie se procede a obtener los siguientes parámetros necesarios para el ingreso de éstas dentro del programa EPA-SWMM:

- Área de las subcuencas.
- Pendiente promedio de la subcuencas.

- El coeficiente de escurrimiento de acuerdo a cada superficie de las subcuencas.
- Las coordenadas de cada uno de los puntos que conforman los polígonos de Thiessen.
- El promedio de las distancias de los vértices al centroide de cada uno de los polígonos de Thiessen.

Estos parámetros se encuentran detallados en el Anexo 11 y en el Anexo 12. Ya definido la densidad de población para un área se calcula la población de cada polígono de Thiessen.

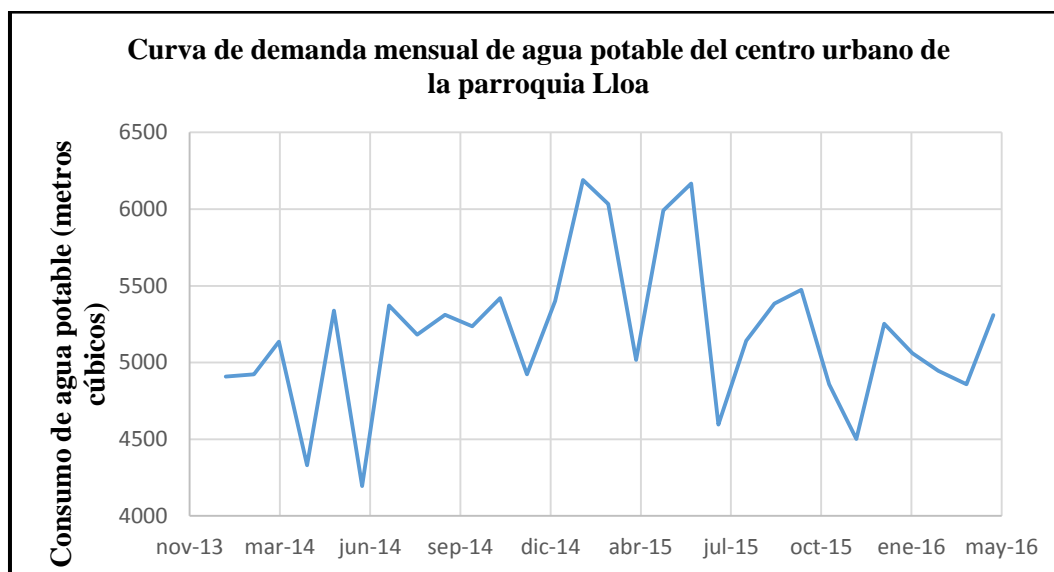
5.2.3. Caudal de aguas residuales.

Una vez obtenida la densidad poblacional del centro urbano de la parroquia y los polígonos de Thiessen para cada uno de los pozos del sistema de alcantarillado, se procede a determinar el caudal de aguas servidas que llega a cada uno de dichos pozos, mediante la fórmula descrita en el Capítulo 2.4.

En primer lugar, se determinó la dotación de agua potable del centro urbano de la parroquia. Esto se lo realizó con el registro de consumos mensuales de agua potable de los usuarios de la red durante los dos últimos años proporcionado por la EPMAPS.

Se obtuvo el consumo total del centro urbano mensualmente desde enero del año 2014 hasta el mes de mayo del año 2016, sumando el consumo individual de cada uno de los usuarios. La variación del consumo mensual se presenta en el Gráfico 14, la cual se puede observar con mayor detalle en el Anexo 13.

Gráfico 14: Curva de demanda mensual de agua potable del centro urbano de la parroquia Lloa.



Fuente: (EPMAPS, 2016).

Para el cálculo de la dotación se consideró la media aritmética de los consumos mensuales presentados en la gráfica, correspondiente a un valor de $5188 \text{ m}^3/\text{mes}$ que, realizando las transformaciones de unidades correspondientes, se lo divide para la población actual del centro urbano de la parroquia correspondiente a 1196 habitantes, obteniéndose así una dotación actual de agua potable de 145 litros/hab*día, el cual es un valor que se encuentra dentro del rango establecido por la normativa para poblaciones menores a 5000 habitantes con un clima frío. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 42).

Una vez determinada la dotación de agua potable, se debe definir un coeficiente de retorno para utilizar en el cálculo del caudal de aguas servidas. En la presente investigación se consideró un coeficiente de retorno con un valor de 0.8, de acuerdo a lo que establece la normativa para sistemas con niveles de complejidad medio. (EMAAP-Q, 2009, pág. 30).

Se procede a calcular la población para cada uno de los polígonos de Thiessen definidos anteriormente, mediante la multiplicación del área de cada uno de dichos polígonos por la densidad poblacional definida en Capítulo 5.2.1, para que mediante la Ecuación 6 se defina el caudal de aguas servidas que llega a cada pozo del sistema como lo detalla el Anexo 14.

5.3. Modelación del sistema de alcantarillado en EPA-SWMM v5.1.010 para diferentes escenarios.

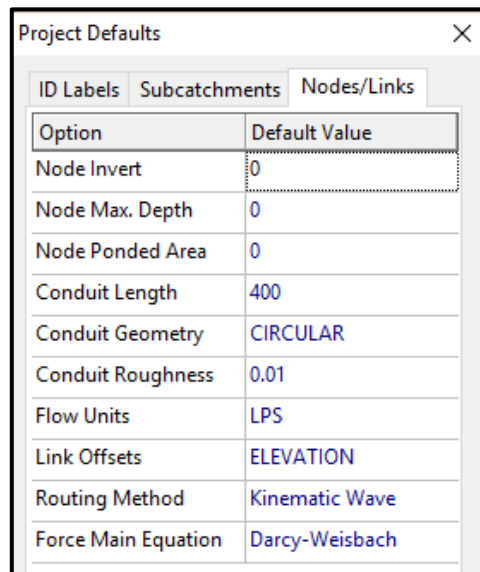
Se planteó que la simulación de la red de alcantarillado de la parroquia Lloa se ejecute en tres escenarios. En estos tres escenarios se considera que la población es la misma por lo que el caudal sanitario no sufre variación, pero la diferencia de dichos escenarios se encuentra en el caudal de agua lluvia receptado por la red debido a que se considera los siguientes períodos de retorno:

- Tiempo de retorno de 5 años.
- Tiempo de retorno de 10 años.
- Tiempo de retorno de 25 años.

Se decidió realizar la variación del caudal de agua lluvia donde la cantidad de precipitación es mayor mientras más grande es el período de retorno, debido a que, en comparación con el caudal sanitario, este es más crítico para la capacidad hidráulica del sistema de alcantarillado.

El programa EPA-SWMM tiene unos parámetros por defecto, los cuáles se pueden modificar de acuerdo a las condiciones con las que se ejecutará la simulación. Estos valores se deben ingresar en la ventana de proyecto por defecto como se ilustra en la Imagen 27.

Imagen 27: Ventana de parámetros del proyecto por defecto.



Option	Default Value
Node Invert	0
Node Max. Depth	0
Node Poneded Area	0
Conduit Length	400
Conduit Geometry	CIRCULAR
Conduit Roughness	0.01
Flow Units	LPS
Link Offsets	ELEVATION
Routing Method	Kinematic Wave
Force Main Equation	Darcy-Weisbach

Fuente: (Autores, 2016).

En esta ventana se pueden ingresar los valores predeterminados con los que se crearán los elementos del proyecto, además de los parámetros con los cuales se ejecutará la simulación del proyecto. Estos valores y parámetros asignados para este proyecto fueron:

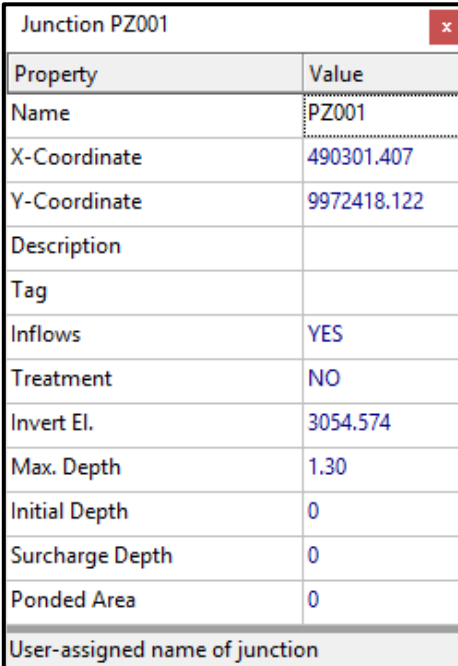
- **Node Invert (Cota de fondo del nudo):** 0 metros.
- **Node Max. Depth (Profundidad máxima del nudo):** 0 metros.
- **Node Poneded Area (Área estancada del nudo):** 0 hectáreas.
- **Conduit Length (Longitud de conducto):** 400 metros.
- **Conduit Geometry (Geometría de conducto):** Circular.
- **Conduit Roughness (Rugosidad de conducto):** 0.01.
- **Flow Units (Unidades de caudal):** Litros por segundo (LPS).
- **Link Offsets (Medida en conexiones):** Elevación (Medida que se toma al inicio y al fin de las tuberías).
- **Routing Method (Modelo de cálculo hidráulico):** Onda cinemática (Resuelve la ecuación de continuidad a lo largo con una forma simplificada de la ecuación de impulso en cada conducto).
- **Force Main Equation (Ecuación principal):** Darcy-Weisbach.

○ Pozos.

Una vez establecidos los parámetros generales de funcionamiento del programa se empieza con la creación del sistema de alcantarillado en el programa.

Los pozos son los primeros elementos que deben ser establecidos en el programa. Una vez dibujado el pozo, es necesario establecer las propiedades, tal como se ilustra en la Imagen 28.

Imagen 28: Ventana de propiedades de pozos.



Property	Value
Name	PZ001
X-Coordinate	490301.407
Y-Coordinate	9972418.122
Description	
Tag	
Inflows	YES
Treatment	NO
Invert El.	3054.574
Max. Depth	1.30
Initial Depth	0
Surcharge Depth	0
Ponded Area	0
User-assigned name of junction	

Fuente: (Autores, 2016).

No es necesario establecer todas las propiedades ya que muchas veces no se cuenta con la suficiente información, por lo que de acuerdo a los datos disponibles las siguientes propiedades fueron establecidas durante la modelación del sistema de alcantarillado:

- **Name (Nombre):** Corresponde al nombre del pozo, en este caso, el código establecido en el catastro técnico.
- **X-Y Coordinates (Coordenadas X e Y):** Definidas en el levantamiento topográfico.

- **Inflows (Afluencia):** Se refiere a los caudales de aporte que llegan a cada pozo. En este caso corresponde al caudal de aguas servidas calculado en el Capítulo 5.3.3.
- **Invert El. (Elevación del invert):** Se refiere a la cota del invert del pozo, es decir del fondo del mismo.
- **Max. Depth (Profundidad máxima):** Es la altura del pozo definida en el catastro técnico.

◇ Divisores.

El programa considera divisores a aquellos pozos que poseen dos tuberías de salida, una principal y otra de derivación. En el caso del sistema de alcantarillado de la parroquia Lloa existen tres casos de este tipo, por lo que es necesario establecer esta condición en el programa, como se ilustra en la Imagen 29.

Imagen 29: Ventana de propiedades de divisores.

Divider PZ012	
Property	Value
Name	PZ012
X-Coordinate	490733.337
Y-Coordinate	9972497.298
Description	
Tag	
Inflows	YES
Treatment	NO
Invert El.	3053.2984
Max. Depth	2.04
Initial Depth	0
Surcharge Depth	0
Ponded Area	0
Diverted Link	TUB031
Type	OVERFLOW
Cutoff Divider	
Cutoff Flow	0
Tabular Divider	
Curve Name	*
Weir Divider	
Min. Flow	0
Max. Depth	0
Coefficient	0
User-assigned name of divider	

Fuente: (Autores, 2016).

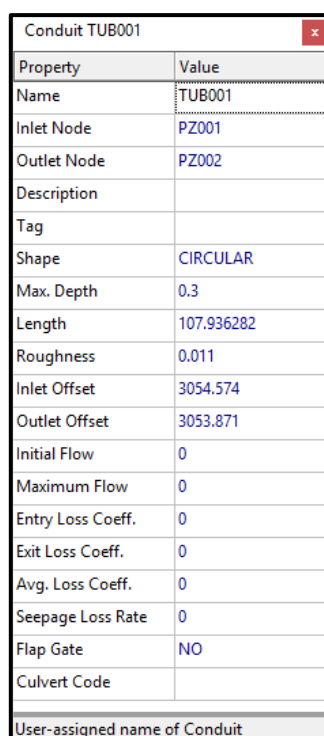
Las propiedades de los divisores son similares a las de los pozos, pero es necesario establecer dos propiedades adicionales debido a la condición de divisor:

- **Diverted Link (Enlace de desvío):** Se refiere a la tubería por la que saldrá caudal, una vez que la tubería principal ha llegado al límite de su capacidad.
- **Type (Tipo):** Se refiere al tipo de divisor. En los tres casos presentes se escogió la opción Overflow (Sobreflujo), que se refiere a la condición mencionada anteriormente con una tubería principal y una de derivación que empezará a trabajar una vez que la primera llegue al límite de su capacidad.

Tuberías.

Una vez que los pozos han sido definidos en el programa, se procede a la creación de las tuberías en el mismo, mediante el botón correspondiente. Es necesario establecer las propiedades de cada una de las tuberías de la misma manera que los pozos, como se ilustra en la Imagen 30.

Imagen 30: Ventana de propiedades de tuberías.



Property	Value
Name	TUB001
Inlet Node	PZ001
Outlet Node	PZ002
Description	
Tag	
Shape	CIRCULAR
Max. Depth	0.3
Length	107.936282
Roughness	0.011
Inlet Offset	3054.574
Outlet Offset	3053.871
Initial Flow	0
Maximum Flow	0
Entry Loss Coeff.	0
Exit Loss Coeff.	0
Avg. Loss Coeff.	0
Seepage Loss Rate	0
Flap Gate	NO
Culvert Code	
User-assigned name of Conduit	

Fuente: (Autores, 2016).

De similar forma que en los pozos no es necesario establecer todas las propiedades de las tuberías, por lo que las siguientes fueron consideradas:

- **Name (Nombre):** Corresponde al nombre de la tubería, en este caso el código asignado a la misma en el catastro técnico.
- **Inlet Node (Nodo inicial):** Se refiere al pozo en el inicio de la tubería.
- **Outlet Node (Nodo final):** De manera similar a la propiedad anterior, en este caso se refiere al pozo en el final de la tubería.
- **Shape (Forma):** Corresponde a la forma de la sección transversal de la tubería. De acuerdo al catastro técnico, todas las tuberías del sistema tienen forma circular.
- **Max. Depth (Profundidad máxima):** Es la altura máxima que puede alcanzar el flujo en la tubería, en este caso corresponde al valor del diámetro interno de la tubería en metros.
- **Length (Longitud):** Longitud en metros de la tubería obtenida mediante en el catastro técnico.
- **Roughness (Rugosidad):** El programa solicita el coeficiente de rugosidad de Manning de la tubería, el cual, como se mencionó anteriormente depende del material de la misma.
- **Inlet Offset (Elevación inicial):** Se refiere a la cota del extremo inicial de la tubería.
- **Outlet Offset (Elevación final):** Se refiere a la cota del extremo final de la tubería.

Subcuencas.

Para crear las subcuencas definidas anteriormente es necesario ingresar las coordenadas de los vértices de los polígonos de Thiessen en el programa EPA-SWWMM. Una vez generadas las subcuencas se ingresa los siguientes parámetros en la ventana de propiedades de la subcuenca, como se ilustra en la Imagen 31.

Imagen 31: Ventana de propiedades de las subcuencas.

Subcatchment PZ001_1	
Property	Value
Name	PZ001_1
X-Coordinate	490293.188
Y-Coordinate	9972440.671
Description	
Tag	
Rain Gage	TR_5años
Outlet	PZ001
Area	0.685558
Width	57.30035331
% Slope	1.43
% Imperv	20
N-Imperv	0.011
N-Perv	0.1
Dstore-Imperv	0.05
Dstore-Perv	0.05
%Zero-Imperv	20
Subarea Routing	OUTLET
Percent Routed	100
Infiltration	HORTON
Groundwater	NO
Snow Pack	
LID Controls	0
Land Uses	0
Initial Buildup	NONE
Curb Length	0
User-assigned name of subcatchment	

Fuente: (Autores, 2016).

- **Name (Nombre):** El nombre con se le asigna a la subcuenca.
- **Rain Gage (Pluviómetro):** El pluviómetro creado de la zona de estudio.
- **Outlet (Descarga):** El pozo el cual recibe la escorrentía de la subcuenca.
- **Area (Área):** El área de la subcuenca (ha).
- **Width (Ancho):** El ancho promedio de la trayectoria del flujo de agua por tierra (m).
- **% Slope (Pendiente %):** La pendiente media de la subcuenca (%).
- **% Imperv (Área impermeable):** El coeficiente de escorrentía (%).

- **N-Imperv (Coef. n – Suelo impermeable):** El coeficiente de Manning de la zona impermeable.
- **N-Perv (Cpef. N – Suelo permeable):** El coeficiente de Manning de la zona permeable.
- **Dstore_Imperv (Alm. Dep-Suelo impermeable):** La profundidad de la zona de estanque de la zona impermeable.
- **Dstore_Perv (Alm. Dep-Suelo permeable):** La profundidad de la zona de estanque de la zona permeable.
- **Subarea Routing (Flujo entre subáreas):** El lugar donde se dirigirá el agua de escurriendo, en este caso los pozos (outlet).
- **Infiltration (Infiltración):** Los parámetros de infiltración se dejan por defecto con el método de Horton, el cual se basa en observaciones empíricas donde se define que la infiltración disminuye exponencialmente de una tasa máxima inicial en cierta velocidad durante el transcurso de un evento de lluvia de largo. (Rossman, 2015)

Pluviómetro.

El pluviómetro que se crea en el programa representa una serie temporal de precipitación durante un intervalo de tiempo. Ya creado el pluviómetro se ingresa los siguientes parámetros como se ilustra en la Imagen 32.

Imagen 32: Ventana de propiedades del pluviómetro.

Property	Value
Name	TR_5años
X-Coordinate	490407.953
Y-Coordinate	9972699.803
Description	
Tag	
Rain Format	VOLUME
Time Interval	0:30
Snow Catch Factor	1.0
Data Source	TIMESERIES
TIME SERIES:	
- Series Name	T_5años
DATA FILE:	
- File Name	*
- Station ID	*
- Rain Units	MM
Source of rainfall data	

Fuente: (Autores, 2016).

- **Name (Nombre):** Corresponde al nombre con se le asigna al pluviómetro.
- **Rain Format (Formato de lluvia):** El tipo de formato con el que se ingresa la lluvia (Volumen).
- **Time Interval (Intervalo de tiempo):** El intervalo de tiempo transcurrido entre cada lectura del pluviómetro.
- **Data Source (Origen de datos):** Fuente de los datos de lluvia (TIMESERIES).

Serie temporal.

En la serie temporal se ingresa los valores que forman el hietograma que son los intervalos de tiempo (cada media hora) y los valores de precipitación (milímetros). Debido a la unidad de precipitación el formato de lluvia se considera como volumen. Una vez en el editor de serie temporal se ingresa los siguientes valores como se ilustra en la Imagen 33.

Imagen 33: Editor de series temporales.

Time Series Editor

Time Series Name
T_5años

Description
Hietograma de periodo de retorno de 5 años

Use external data file named below

Enter time series data in the table below

No dates means times are relative to start of simulation.

Date (M/D/Y)	Time (H:M)	Value
	0:00	0.13
	0:30	0.13
	1:00	0.13
	1:30	0.14
	2:00	0.15
	2:30	0.15
	3:00	0.16
	3:30	0.17
	4:00	0.18
	4:30	0.19
	5:00	0.20

View

OK

Cancel

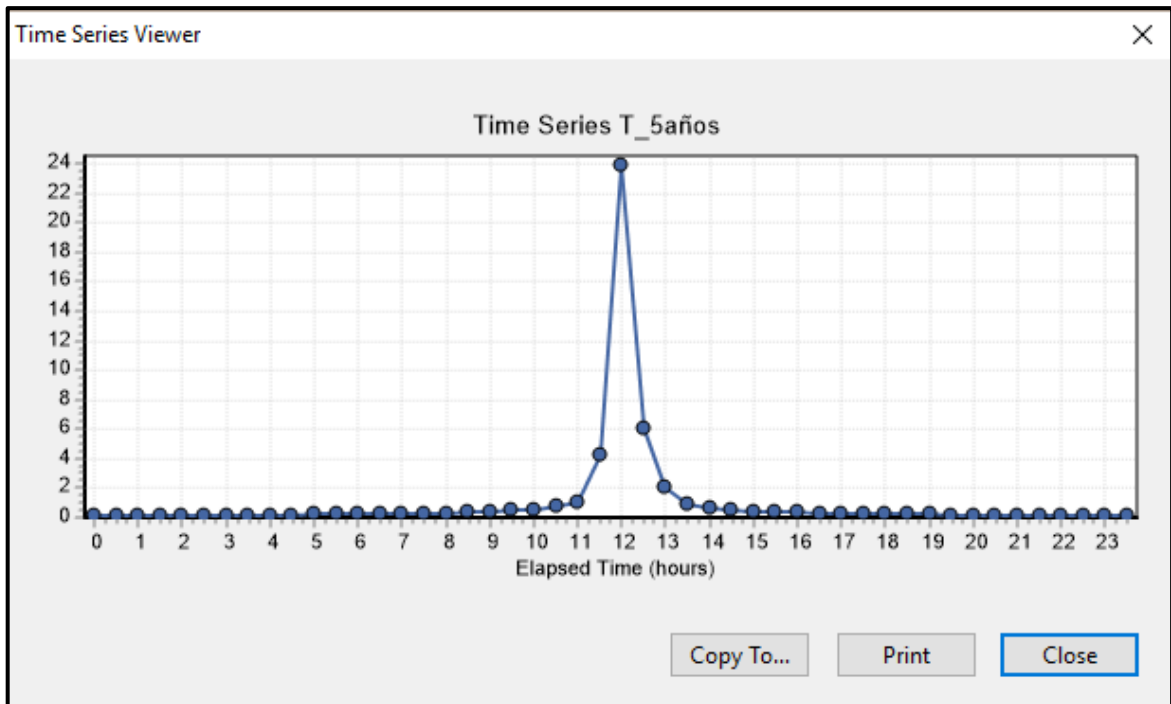
Help

Fuente: (Autores, 2016).

- **Time series Name (Nombre de serie temporal):** Corresponde al nombre con el que se le asigna a la serie temporal.
- **Description (Descripción):** Se describe la serie temporal como el hietograma de un determinado tiempo de retorno.
- **Time H:M (Hora:Minutos):** Se ingresa el intervalo de tiempo en que se realiza la toma de datos de la precipitación de agua lluvia.
- **Value (Valor):** Se ingresa los valores de precipitación (milímetros).

Adicionalmente este editor permite observar un gráfico formado con los valores ingresados dando como resultado el hietograma anteriormente definido, como se ilustra en la Imagen 34.

Imagen 34: Hietograma creado por el editor de series temporales.

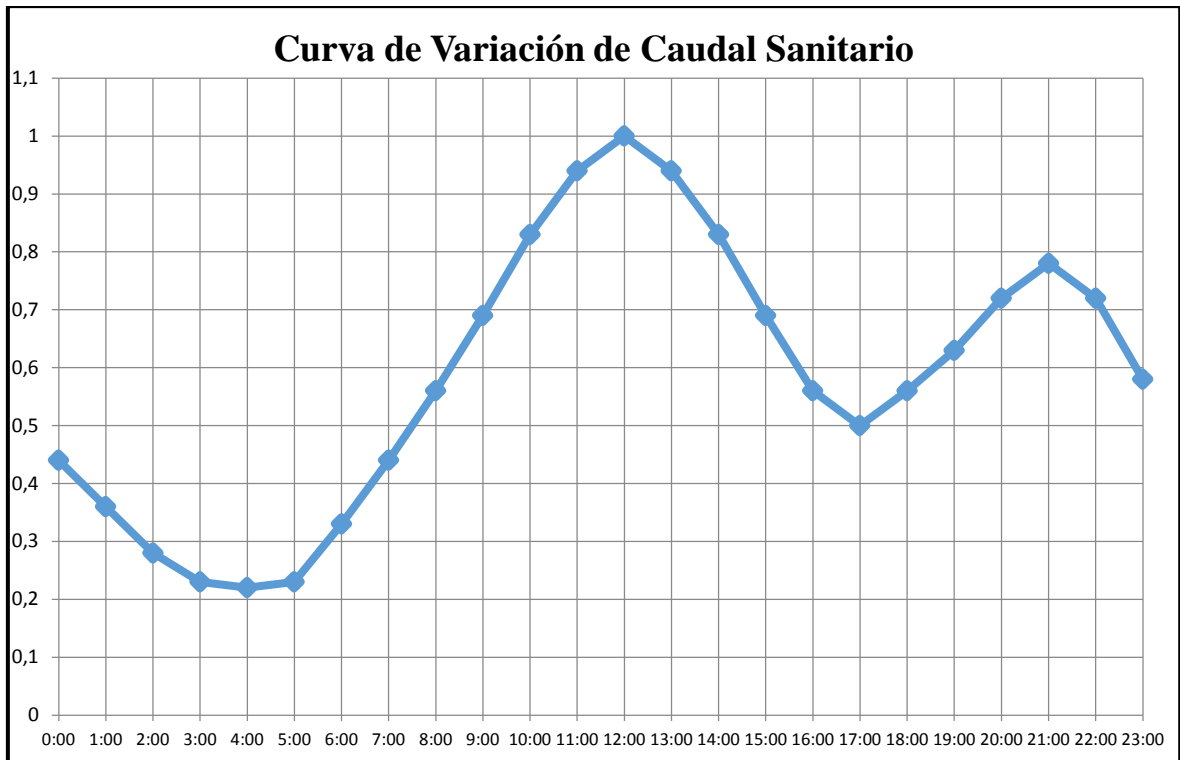


Fuente: (Autores, 2016).

Patrones temporales.

Los patrones temporales se crean para definir una variación del caudal sanitario durante el transcurso del día. Esto ya que se considera que los usuarios de la parroquia Lloa producen aguas residuales con diferente magnitud dependiendo la hora del día. Estos patrones se los ha estimado mediante una curva de varianza de caudal sanitario, indicada en el Gráfico 15.

Gráfico 15: Curva de variación de caudal sanitario.



Fuente: (Autores, 2016).

Los siguientes valores se pueden definir en el editor de patrón temporal como se ilustra en la Imagen 35.

Imagen 35: Editor de patrones temporales.

Multipliers	
12 AM	0.44
1 AM	0.36
2 AM	0.28
3 AM	0.23
4 AM	0.22
5 AM	0.23
6 AM	0.33
7 AM	0.44

Fuente: (Autores, 2016).

- **Name (Nombre):** Corresponde al nombre con el que se le asigna al patrón temporal.
- **Type (Tipo):** El tipo de intervalo de tiempo con se aplicar los patrones de variación de caudal (Horario).
- **Description (Descripción):** Se describe el patrón temporal como la variación de caudal sanitario.
- **Multipliers (Multiplicadores):** Se ingresa los coeficientes del patrón temporal para cada hora del día.

5.4. Análisis de resultados de la modelación hidráulica.

El primer análisis corresponde al escenario de un período de retorno de 5 años. Cabe recalcar que debido a la estructura del hietograma correspondiente a ese período de retorno y a la forma de la curva de variación de caudal sanitario, se tiene que la hora crítica de operación del sistema corresponde a las 12:30 del día, por lo que este será el instante principal analizado. Una vez ejecutada la simulación, se presenta a continuación un resumen de los resultados, los cuales pueden ser observados más detalladamente en el Anexo 15.

Pozos.

De acuerdo a la simulación del programa realizada, se obtuvo como resultado que 14 pozos del sistema llegaron al límite de su capacidad por lo que se inundaron, indicados en la Tabla 35 y en la Imagen 36. La mayor parte de dichos pozos se encuentra en la parte alta del centro urbano, es decir en la zona nororiental. La razón más probable de que esto suceda es que en este sector las tuberías poseen un diámetro que no abastece con el caudal que llega a la red.

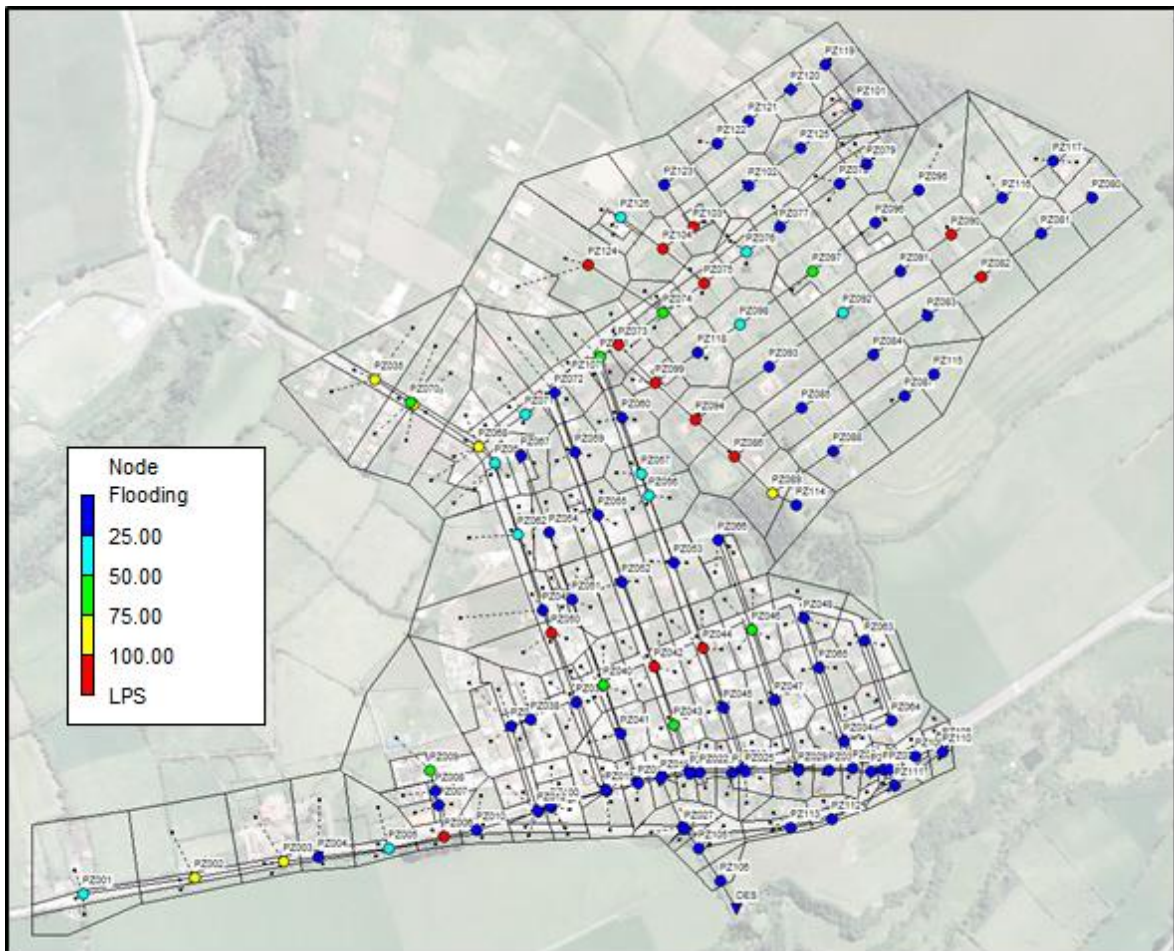
Tabla 35: Pozos inundados para el escenario TR = 5 años.

Sector	Código de pozo
Nororiental	PZ073
	PZ075
	PZ082
	PZ086
	PZ090
	PZ094
	PZ099
	PZ103
	PZ104
	PZ124

Sector	Código de pozo
Centro	PZ042
	PZ044
	PZ050
Suroccidental	PZ006

Fuente: (Autores, 2016).

Imagen 36: Ubicación de pozos inundados en la red (se muestran en color rojo).



Fuente: (Autores, 2016).

Tuberías.

Como resultado de la simulación se obtuvo que 50 tramos de tubería trabajan al 100% de su capacidad, es decir operan a presión, lo que no debe ocurrir en un sistema de alcantarillado, como se muestra en la Tabla 36 y en la Imagen 37.

Tabla 36: Tuberías que llegan límite de su capacidad.

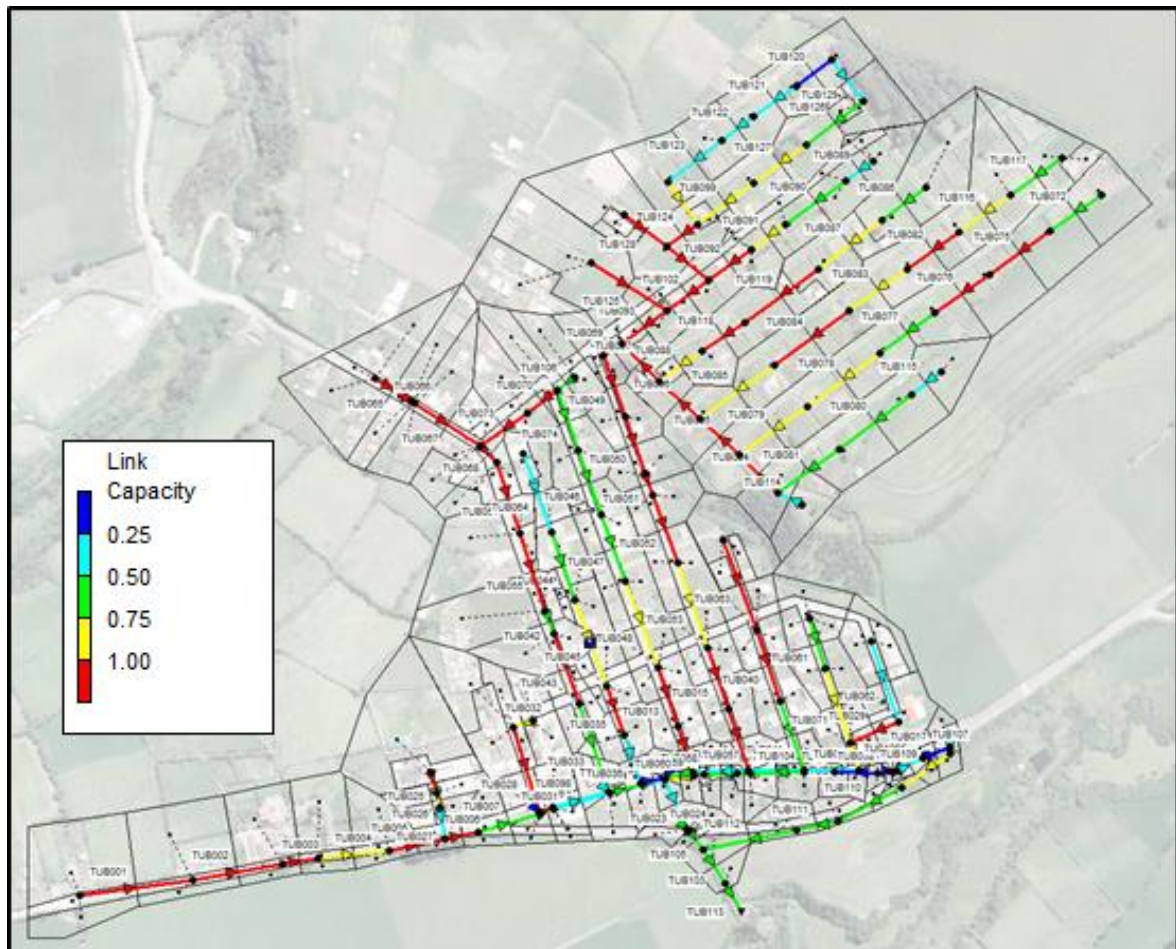
Tramo de Tubería		Tuberías en el tramo	Longitud de tramo (m)
Pozo inicial	Pozo Final		
PZ001	PZ004	TUB001 TUB002 TUB003	226.57
PZ005	PZ010	TUB005 TUB006	85.47
PZ009	PZ008	TUB025	19.51
PZ037	PZ0100	TUB028 TUB016	96.93
PZ050	PZ039	TUB043	69.91
PZ040	PZ041	TUB035	48.57
PZ042	PZ020	TUB013 TUB014	104.38
PZ044	PZ024	TUB015 TUB039	120.41
PZ066	PZ047	TUB063 TUB040	161.34
PZ064	PZ034	TUB029	49.64
PZ035	PZ049	TUB065 TUB066 TUB067 TUB068 TUB054 TUB055	286.81

Tramo de Tubería		Tuberías en el tramo	Longitud de tramo (m)
Pozo inicial	Pozo Final		
PZ072	PZ068	TUB070 TUB073	88.77
PZ076	PZ053	TUB092 TUB102 TUB093 TUB069 TUB049 TUB050 TUB051 TUB052	375.67
PZ089	PZ073	TUB094 TUB095 TUB096 TUB097	203.86
PZ124	PZ074	TUB125	84.06
PZ126	PZ075	TUB128 TUB101	100.85
PZ103	PZ104	TUB100	35.79
PZ097	PZ118	TUB119 TUB118	133.18
PZ092	PZ093	TUB084	86.47
PZ090	PZ091	TUB082	59.15
PZ081	PZ083	TUB075 TUB076	133.00
Longitud total de tramos al 100% de su capacidad			2570.34
Longitud total de la red principal			6453.61
Porcentaje afectado de la red			39.83%

Fuente: (Autores, 2016).

De acuerdo a los resultados obtenidos de la simulación realizada aproximadamente un 40% de la red principal del sistema de alcantarillado del centro urbano de la parroquia Lloa trabaja al 100% de su capacidad como se muestra en la Tabla 36.

Imagen 37: Ubicación de tuberías al límite de su capacidad en la red (se muestran en color rojo).



Fuente: (Autores, 2016).

5.5. Identificación y diseño de obras de mejoramiento y ampliación del sistema de alcantarillado.

En el análisis de los resultados para el escenario de un período de retorno de 5 años se observa que un 40% de la red alcantarillado trabaja al 100% de su capacidad, lo que provoca que algunos pozos se inunden. La razón más probable de esta falla de la red de alcantarillado es debido a que el diámetro mínimo de las tuberías que conforman la red es de 200 milímetros, debido a que inicialmente el sistema de alcantarillado de la parroquia Lloa se lo consideró únicamente de tipo sanitario, por lo que no cumple con la normativa vigente.

Debido a que el sistema falló para el primer escenario de un tiempo de retorno de 5 años es necesario realizar mejoras y ampliaciones en el sistema de alcantarillado para que este funcione adecuadamente al ejecutar los tres escenarios planteados en el Capítulo 5.3.

La propuesta de solución después de considerar los aspectos anteriores es proyectar la población a futuro tomando en cuenta un período de diseño de 30 años. (EMAAP-Q, 2009, pág. 68).

Es importante señalar que las mejoras realizadas al sistema de alcantarillado del centro urbano de la parroquia Lloa corresponden a un diseño preliminar ya que se consideró principalmente la capacidad hidráulica de las tuberías y pozos que conforman la red.

Población futura.

Como se mencionó en el Capítulo 5.2.1, la normativa vigente exige que se realice un análisis poblacional, utilizando por lo menos tres métodos conocidos. Para la estimación de la población futura para el diseño de las obras de mejoramiento del sistema de alcantarillado, se decidió utilizar los mismos tres métodos escogidos para la estimación de la población actual de la parroquia, ya que los parámetros necesarios para realizar el cálculo ya fueron determinados en el Capítulo 5.2.1, por lo que estos sirvieron como base para estimar la población futura considerando el período de diseño de 30 años, es decir, en el año 2046.

En la Tabla 37 se presentan los resultados obtenidos por los tres métodos escogidos, para la estimación de la población futura de la parroquia en el año 2046 y en el Gráfico 16 se

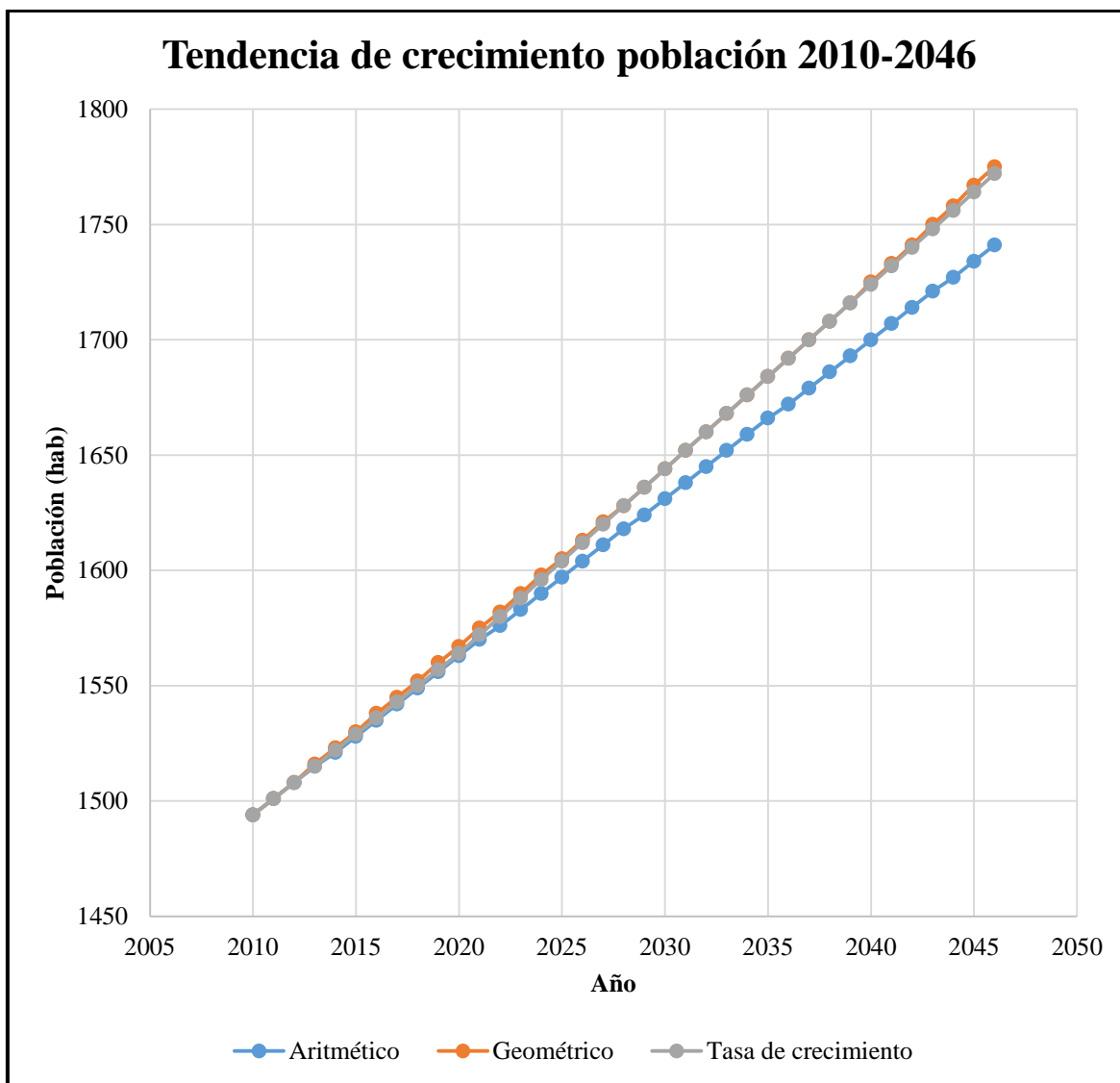
muestra la tendencia de crecimiento de la población de la parroquia Lloa hasta al año 2046 mediante los 3 métodos mencionados.

Tabla 37: Poblaciones futuras del año 2046 calculadas mediante los tres métodos.

Método	Población	Media
Aritmético	1741	Aritmética 1774
Geométrico	1775	
Tasa de crecimiento del INEC	1772	

Fuente: (Autores, 2016)

Gráfico 16: Tendencia de crecimiento de la población de Lloa hasta el año 2046.



Fuente: (Autores, 2016).

Como se puede observar en la Tabla 37, los resultados para el método geométrico y el método de la tasa de crecimiento del INEC son similares, mientras que el valor obtenido mediante el método aritmético es un tanto menor, por lo que para determinar el valor definitivo de la población futura se realizó un promedio entre los valores obtenidos por el método geométrico y por el método de la tasa de crecimiento del INEC, obteniéndose un valor definitivo de 1774 habitantes de la parroquia Lloa para el año 2046.

Como se mencionó en el Capítulo 5.2.1, la población calculada corresponde a la totalidad de la parroquia, pero es necesario estimar la población en el centro urbano de la misma debido a que esta investigación se enfoca en esta zona. Para realizar esto se consideró que el mismo porcentaje de población que vive en el centro urbano calculado en el Capítulo 5.2.1, correspondiente a 78%, permanecerá constante. Esto da como resultado una población del centro urbano de 1381 habitantes indicada en la Tabla 38.

Tabla 38: Población futura del centro urbano de Lloa.

Población total de la parroquia	1774
Porcentaje de población que vive en el centro urbano	78%
Población del centro urbano	1381

Fuente: (Autores, 2016).

Una vez determinada la población futura para el año 2046 del centro urbano de la parroquia Lloa, es necesario determinar la densidad poblacional del centro urbano con el fin de poder calcular el caudal de aguas servidas futuro que llegará al sistema de alcantarillado. Para esto se consideró que el área del centro urbano permanecerá constante en un valor de 39.19 hectáreas calculado en el Capítulo 5.2.1, esto debido a que la misma no sufrirá una expansión considerable tomando en cuenta que, al tratarse de una parroquia rural, el crecimiento de la misma no será tan acelerado como el caso de ciudades grandes.

Considerando los factores mencionados, la densidad poblacional futura del centro urbano de la parroquia corresponde a un valor de 35.24 hab/ha.

El caudal sanitario fue determinado mediante procedimiento descrito en el Capítulo 5.2.3 considerando que la dotación permanecerá constante y la curva de variación de caudal sanitario es la misma.

Se procedió a ingresar estos datos en el programa EPA-SWMM. La primera mejora en la red de alcantarillado de la parroquia Lloa es el cambio del diámetro mínimo de todos los tramos de tuberías de 200 milímetros y 250 milímetros a 300 milímetros, considerando que en la normativa de EPMAAPS establece que para alcantarillados combinados el diámetro mínimo no será menor de 300 milímetros (EMAAP-Q, 2009, pág. 98), y además se cumple con la norma INEN como se enunció en el Capítulo 2.2, como se muestra en el Anexo 16.

La siguiente mejora es el cambio de todas las tuberías de hormigón simple por tuberías de PVC, además de la eliminación de tramos de tuberías y divisores de caudal que se consideran innecesarios para el correcto funcionamiento de la red de alcantarillado. De igual manera estos cambios se muestran en el Anexo 16.

Una vez realizados estos cambios se procede a ejecutar la simulación en el programa EPA-SWMM con el escenario más crítico correspondiente al período de retorno de 25 años. Con los nuevos resultados obtenidos de esta simulación se procede a realizar el cambio de los diámetros de los tramos de tubería por unos mayores donde aún existan fallas del sistema de alcantarillado. Se realizará varios cambios hasta que el sistema funcione correctamente de acuerdo a las condiciones de capacidad. Esto se puede observar detalladamente en el Anexo 16.

Los cambios realizados en el sistema de alcantarillado del centro urbano de la parroquia Lloa lograron solucionar los problemas de capacidad que ocurren actualmente y satisfacer las necesidades futuras de acuerdo a los parámetros descritos en este capítulo. Los resultados obtenidos del nuevo sistema de alcantarillado se pueden ver detalladamente en el Anexo 17.

CAPÍTULO 6: Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones.

- De la información recopilada del “Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Lloa” realizado por el Gobierno de Pichincha sobre la parroquia en general, además de su sistema de alcantarillado y de agua potable, se observa que no existe información completa por lo que este trabajo servirá para realizar mejoras al documento anteriormente descrito.
- Debido a que inicialmente el sistema fue concebido únicamente de tipo sanitario, se evidenció que el tramo de la red que llega a la descarga ubicado en la calle Quito está conformado por dos ramales paralelos, uno correspondiente a la red nueva y otro a la red antigua. Esta red nueva fue construida para ayudar con la descarga de aguas lluvias y sanitarias ya que actualmente trabaja como un sistema combinado.
- El sistema de alcantarillado posee actualmente una sola descarga libre hacia una quebrada cercana al centro urbano de la parroquia Lloa. Esto cambiará en un futuro cercano con la construcción de la PTAR como se mencionó en el Capítulo 4.3, por lo que este trabajo será de ayuda para la realización de este proyecto.
- El catastro técnico de la parroquia Lloa consiste 152 pozos, de la cuales 126 pertenecen a la red principal, además consta de 142 sumideros, y finalmente consta 7130.09 metros de longitud de tubería, de los cuales 6453.61 metros pertenecen a la red principal. Este documento servirá para realizar obras de mejoramiento y ampliación del sistema.
- La población de la parroquia Lloa se la determinó en base a la información del último censo de población y vivienda realizado por el INEC en el año 2010 complementándolo con la información proporcionada por la EPMAPS, con el fin de determinar una densidad poblacional constante para el centro urbano, debido a que no existe información sobre la distribución de población en la zona. De esta manera se logró estimar un número de habitantes más exacto para obtener los mejores resultados posibles dados por el programa EPA-SWMM.

- Los resultados obtenidos de la simulación del sistema de alcantarillado actual del centro urbano de la parroquia Lloa indican que la capacidad hidráulica de algunas tuberías y pozos llega a su límite, debido a que el caudal que circula en el escenario planteado es excesivo. Como se puede observar en el Capítulo 5.4, 14 pozos se inundan y 40% de las tuberías funcionan al 100% de su capacidad.
- Inicialmente se plantearon tres escenarios mencionados en la Capítulo 5.3 para la simulación del sistema de alcantarillado, sin embargo, el sistema falló para el primer escenario de menor intensidad de lluvia por lo que no fue necesario ejecutar la simulación para los otros dos escenarios con mayores intensidades de lluvia.
- De las estaciones meteorológicas analizadas, la estación Izobamba es la única que actualmente tiene registros meteorológicos disponibles sobre la zona sur occidente de Quito donde se encuentra la parroquia Lloa, como se mencionó en el Capítulo 3.7. Los hietogramas fueron conformados con los datos de dicha estación meteorológica. A pesar de lo anteriormente mencionado, los datos obtenidos de esta estación no reflejan exactamente las condiciones meteorológicas del centro urbano de la parroquia Lloa, sin embargo, debido a que es la estación más cercana, los datos obtenidos para realizar este trabajo proporcionan los mejores resultados posibles.
- De acuerdo a lo descrito en el Capítulo 5.5 la propuesta de mejoras al sistema de alcantarillado del centro urbano de la parroquia Lloa consintió principalmente en el aumento de diámetros de tubería de la red, el cambio de tuberías de hormigón a PVC y eliminación de divisores de caudal con el fin de aumentar la capacidad hidráulica del sistema tomando un período de diseño de 30 años y el escenario más crítico.

6.2. Recomendaciones.

- De acuerdo a las condiciones del sistema de alcantarillado observadas durante el levantamiento de información se recomienda realizar una reprogramación en las actividades de mantenimiento y limpieza con el fin de evitar obstrucciones en la red debido a que existen ciertos elementos afectados como rejillas obstruidas por desechos sólidos, pozos inundados y pozos cubiertos.
- Es recomendable realizar un censo de distribución de población y de conexiones al sistema de alcantarillado con el fin de determinar de una manera más exacta la población que vive en el centro urbano de la parroquia Lloa, su distribución geográfica y el número de usuarios que poseen una conexión a la red de alcantarillado.
- Se debe realizar una evaluación más exhaustiva del estado estructural de las tuberías de la red alcantarillado utilizando instrumentos adecuados para ello, debido a que en este trabajo no fue posible determinarlo.
- Es recomendable realizar mediciones de la precipitación en el centro urbano de la parroquia Lloa con ayuda del INAMHI u obtener los datos de las estaciones más cercanas a la parroquia de las cuales no existen registros actualmente, con el fin de tener información más precisa para la conformación de los hietogramas.
- Se debe realizar un diseño más completo tomando en cuenta factores adicionales como geología del suelo, uso real del suelo y todos los parámetros exigidos por la normativa del INEN y de la EPMAPS.
- Se recomienda realizar una calibración del modelo en el programa EPA-SWMM mediante una campaña de aforo con el fin de determinar el caudal real que sale a través de la descarga.
- Es recomendable que este trabajo sea complementado con un estudio de calidad de agua del sistema de alcantarillado de centro urbano de la parroquia Lloa con el fin de que la EPMAPS posea mayor información para la ejecución del proyecto de la PTAR de la parroquia.

ANEXOS

Anexo 1: Levantamiento topográfico. Fuente: (Autores, 2016)

Nombre	Elevación (msnm)	Elevación real (msnm)	Este X (m)	Norte Y (m)
DES	2777.837	3038.4281	490922.8749	9972402.785
EST01	2796.82	3057.4111	490291.2248	9972392
EST02	2795.383	3055.9741	490305.7292	9972421.531
EST03	2795.203	3055.7941	490300.3749	9972418.009
EST04	2796.601	3057.1921	490381.003	9972423.519
EST05	2796.744	3057.3351	490405.2672	9972427.051
EST06	2796.629	3057.2201	490589.9613	9972455.893
EST07	2796.628	3057.2191	490598.8023	9972461.655
EST08	2795.949	3056.5401	490691.923	9972472.641
EST09	2796.069	3056.6601	490693.3966	9972480.824
EST10	2796.528	3057.1191	490641.872	9972477.207
EST11	2796.638	3057.2291	490646.1382	9972481.513
EST12	2794.785	3055.3761	490737.1018	9972502.033
EST13	2794.683	3055.2741	490739.0626	9972496.898
EST14	2790.931	3051.5221	490798.7397	9972516.966
EST15	2790.622	3051.2131	490804.507	9972520.424
EST16	2789.688	3050.2791	490825.111	9972526.578
EST17	2788.96	3049.5511	490845.6805	9972530.99
EST18	2788.078	3048.6691	490878.7444	9972537.828
EST19	2789.333	3049.9241	490930.187	9972540.078
EST13A	2796.814	3057.4051	490705.9457	9972571.691
EST20	2796.362	3056.9531	490768.7042	9972604.043
EST21	2804.846	3065.4371	490686.1646	9972843.196
EST22	2798.111	3058.7021	490985.7148	9972684.717
EST23	2794.435	3055.0261	490937.7734	9972673.148
EST24	2792.106	3052.6971	490890.6009	9972660.228
EST25	2792.204	3052.7951	490839.8296	9972636.743
EST26	2794.844	3055.4351	490795.9585	9972620.266
EST27	2805.222	3065.8131	490722.2234	9972824.341
E16A	2789.338	3049.9291	490831.15	9972519.681
EST28	2804.592	3065.1831	490730.7496	9972875.119
EST29	2804.562	3065.1531	490754.4752	9972894.427
EST30	2805.062	3065.6531	490769.8789	9972906.136
EST31	2806.453	3067.0441	490799.4309	9972946.077
EST32	2808.509	3069.1001	490852.571	9972974.604
EST33	2810.566	3071.1571	490893.5854	9973003.791

Nombre	Elevación (msnm)	Elevación real (msnm)	Este X (m)	Norte Y (m)
EST34	2830.212	3090.8031	490956.7377	9972798.276
EST35	2825.244	3085.8351	490920.7359	9972834.045
EST36	2819.775	3080.3661	490883.3299	9972868.634
EST37	2813.499	3074.0901	490845.373	9972902.994
EST38	2835.183	3095.7741	491068.6243	9973128.274
EST39	2834.011	3094.6021	491062.3388	9973123.687
EST40	2840.841	3101.4321	491096.0947	9973086.471
EST41	2841.948	3102.5391	491100.6935	9973089.27
EST42	2850.6	3111.1911	491126.2998	9973044.915
EST43	2851.498	3112.0891	491131.4648	9973043.384
EST44	2860.893	3121.4841	491154.9786	9973004.25
EST45	2860.057	3120.6481	491154.6765	9973010.635
EST46	2825.405	3085.9961	490934.5403	9973091.11
EST47	2838.912	3099.5031	491037.0645	9973168.84
EST48	2849.282	3109.8731	491006.26	9973200.234
EST49	2851.134	3111.7251	490974.0618	9973182.489
EST50	2787.086	3047.6771	490879.0075	9972465.243
EST51	2786.875	3047.4661	490887.176	9972465.632
EST52	2787.96	3048.5511	491010.3604	9972479.457
EST53	2788.319	3048.9101	491032.7955	9972488.817
EST54	2788.61	3049.2011	491125.04	9972560.001
EST55	2787.715	3048.3061	491139.201	9972570.25
EST56	2792.169	3052.7601	491048.4996	9972531.631
EST57	2792.344	3052.9351	491043.4617	9972535.778
EST58	2792.303	3052.8941	491036.529	9972531.874
EST59	2794.318	3054.9091	491020.574	9972564.261
EST60	2794.333	3054.9241	491026.5886	9972566.523
EST61	2794.284	3054.8751	491073.5738	9972583.411
EST62	2858.299	3118.8901	491167.2888	9973072.972
EST63	2834.808	3095.3991	491054.284	9973056.044
EST64	2847.901	3108.4921	490934.1254	9973153.652
EST65	2845.582	3106.1731	490922.8067	9973143.747
EST66	2840.202	3100.7931	490904.1042	9973128.479
EST67	2825.346	3085.9371	490934.0568	9973090.996
EST68	2824.747	3085.3381	490938.1183	9973087.647
EST69	2850.558	3111.1491	491126.1917	9973045.063
EST70	2857.476	3118.0671	491078.7164	9972897.53
EST71	2857.568	3118.1591	491082.3339	9972891.15
EST72	2824.83	3085.4211	490929.1607	9973089.132
EST73	2845.497	3106.0881	491014.0192	9972838.962
EST74	2830.174	3090.7651	490959.4485	9972796.681
GPS	2800	3060.5911	490291.2248	9972332.613
PZ00	2795.283	3055.8741	490301.4071	9972418.122

Nombre	Elevación (msnm)	Elevación real (msnm)	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ01	2796.76	3057.3511	490408.2987	9972433.102
PZ02	2797.048	3057.6391	490492.0511	9972448.832
PZ03	2796.889	3057.4801	490525.1853	9972453.155
PZ04	2796.621	3057.2121	490591.941	9972461.116
PZ05	2796.446	3057.0371	490675.7365	9972477.899
PZ06	2796.468	3057.0591	490639.4247	9972501.626
PZ07	2796.467	3057.0581	490636.1037	9972515.796
PZ08	2796.487	3057.0781	490631.7596	9972534.814
PZ09	2796.441	3057.0321	490675.7211	9972477.891
PZ10	2794.747	3055.3381	490733.3365	9972497.298
PZ11	2794.729	3055.3201	490733.861	9972496.109
PZ12	2794.103	3054.6941	490746.5307	9972500.287
PZ13	2790.947	3051.5381	490798.4949	9972516.582
PZ14	2790.933	3051.5241	490799.6133	9972515.039
PZ15	2789.512	3050.1031	490828.0868	9972524.511
PZ16	2789.474	3050.0651	490828.8488	9972523.07
PZ17	2788.778	3049.3691	490851.8357	9972530.234
PZ18	2788.856	3049.4471	490850.6883	9972527.813
PZ19	2787.397	3047.9881	490871.1706	9972481.425
PZ20	2787.349	3047.9401	490872.9451	9972479.806
PZ21	2788.19	3048.7811	490876.962	9972535.173
PZ22	2788.156	3048.7471	490878.5345	9972531.901
PZ23	2788.108	3048.6991	490887.263	9972532.998
PZ24	2788.748	3049.3391	490918.8973	9972533.431
PZ25	2789.337	3049.9281	490930.4621	9972533.534
PZ26	2789.348	3049.9391	490928.8924	9972537.413
PZ27	2791.355	3051.9461	490970.4948	9972533.991
PZ28	2791.726	3052.3171	490980.8703	9972536.651
PZ29	2792.093	3052.6841	491010.366	9972534.631
PZ30	2792.397	3052.9881	491032.9907	9972536.753
PZ31	2792.112	3052.7031	491050.3309	9972534.337
PZ32	2791.921	3052.5121	491061.7347	9972536.238
PZ33	2791.69	3052.2811	491067.6713	9972535.958
PZ34	2796.205	3056.7961	490770.4976	9972600.096
PZ35	2796.747	3057.3381	490727.1867	9972583.506
PZ36	2796.893	3057.4841	490708.3998	9972577.038
PZ37	2794.923	3055.5141	490796.1889	9972616.119
PZ38	2798.461	3059.0521	490746.5257	9972665.772
PZ39	2799.979	3060.5701	490738.8354	9972687.711
PZ40	2804.854	3065.4451	490693.2385	9972827.209
PZ41	2791.96	3052.5511	490844.1022	9972634.243
PZ42	2791.747	3052.3381	490891.2467	9972651.79
PZ43	2794.076	3054.6671	490936.7182	9972668.888

Nombre	Elevación (msnm)	Elevación real (msnm)	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ44	2798.088	3058.6791	490986.6755	9972679.77
PZ45	2794.093	3054.6841	490812.3352	9972570.307
PZ46	2799.85	3060.4411	490766.1622	9972697.873
PZ47	2802.642	3063.2331	490744.0231	9972761.12
PZ48	2789.397	3049.9881	490862.9705	9972578.156
PZ49	2797.94	3058.5311	490813.8353	9972714.594
PZ50	2801.919	3062.5101	490790.6661	9972778.433
PZ51	2803.583	3064.1741	490769.4893	9972838.248
PZ52	2790.194	3050.7851	490910.219	9972594.632
PZ53	2806.018	3066.6091	490793.1389	9972928.014
PZ54	2804.031	3064.6221	490813.4114	9972870.668
PZ55	2801.266	3061.8571	490831.9849	9972817.485
PZ56	2799.72	3060.3111	490839.2844	9972796.494
PZ57	2796.777	3057.3681	490862.6073	9972732.764
PZ58	2791.722	3052.3131	490981.1467	9972535.413
PZ59	2792.966	3053.5571	490958.7846	9972602.323
PZ60	2804.562	3065.1531	490678.0493	9972842.617
PZ61	2803.024	3063.6151	490615.335	9972883.177
PZ62	2802.994	3063.5851	490612.527	9972885.109
PZ63	2802.326	3062.9171	490578.6153	9972906.901
PZ64	2804.543	3065.1341	490722.0624	9972874.182
PZ65	2804.517	3065.1081	490749.8552	9972894.803
PZ66	2806.024	3066.6151	490793.3725	9972927.857
PZ67	2806.78	3067.3711	490810.1164	9972939.899
PZ68	2808.517	3069.1081	490852.519	9972970.831
PZ69	2810.403	3070.9941	490891.9065	9972998.824
PZ70	2813.051	3073.6421	490931.8127	9973028.175
PZ71	2816.189	3076.7801	490964.2998	9973051.745
PZ72	2824.436	3085.0271	491020.9779	9973092.726
PZ73	2829.331	3089.9221	491045.821	9973111.281
PZ74	2813.492	3074.0831	490845.5276	9972903.29
PZ75	2830.207	3090.7981	490956.9373	9972798.558
PZ76	2825.24	3085.8311	490920.5122	9972833.828
PZ77	2819.773	3080.3641	490883.6054	9972868.818
PZ78	2807.98	3068.5711	490781.3479	9973015.552
PZ79	2818.208	3078.7991	490885.9165	9972932.59
PZ80	2850.602	3111.1931	491126.0936	9973044.721
PZ81	2860.902	3121.4931	491155.2471	9973004.398
PZ82	2860.861	3121.4521	491103.7193	9972968.018
PZ83	2864.596	3125.1871	491211.8854	9973045.41
PZ84	2866.699	3127.2901	491260.4866	9973080.088
PZ85	2838.896	3099.4871	491036.9603	9973168.501
PZ86	2825.389	3085.9801	490934.1965	9973091.212

Nombre	Elevación (msnm)	Elevación real (msnm)	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ87	2849.238	3109.8291	491006.8162	9973206.9
PZ88	2851.135	3111.7261	490973.9138	9973182.762
PZ89	2847.903	3108.4941	490934.1244	9973153.314
PZ90	2840.733	3101.3241	490904.4785	9973131.019
PZ91	2786.684	3047.2751	490887.1255	9972461.346
PZ92	2780.876	3041.4671	490907.4937	9972429.728
PZ93	2787.208	3047.7991	490974.1563	9972479.995
PZ94	2787.946	3048.5371	491013.1099	9972488.976
PZ95	2788.793	3049.3841	491072.7384	9972520.715
PZ96	2788.631	3049.2221	491117.9332	9972552.798
PZ97	2789.183	3049.7741	491118.5037	9972558.347
PZ98	2790.752	3051.3431	491093.002	9972548.578
PZ99	2791.702	3052.2931	491067.6361	9972535.853
PZ100	2791.919	3052.5101	491061.7186	9972536.079
PZ101	2792.118	3052.7091	491050.2807	9972534.207
PZ102	2792.573	3053.1641	491031.7143	9972541.169
PZ103	2794.268	3054.8591	491024.2253	9972563.143
PZ104	2795.944	3056.5351	491000.9385	9972632.497
PZ105	2794.287	3054.8781	491070.0753	9972582.161
PZ106	2799.307	3059.8981	491044.352	9972658.734
PZ107	2849.257	3109.8481	491078.214	9973009.998
PZ108	2844.274	3104.8651	491023.5805	9972970.146
PZ109	2836.442	3097.0331	490953.8506	9972919.017
PZ110	2818.139	3078.7301	490886.971	9972930.406
PZ111	2820.801	3081.3921	490925.4063	9972959.48
PZ112	2823.186	3083.7771	490959.2007	9972983.863
PZ113	2821.407	3081.9981	490853.7049	9973091.989
PZ114	2827.029	3087.6201	490994.2934	9973009.97
PZ115	2853.967	3114.5581	491052.7506	9972930.57
PZ116	2857.556	3118.1471	491082.314	9972891.13
PZ117	2814.626	3075.2171	490881.5002	9973052.207
PZ118	2809.869	3070.4601	490852.7146	9973030.936
PZ119	2860.749	3121.3401	491109.9931	9972912.323
PZ120	2845.528	3106.1191	491014.2557	9972839.183
PZ121	2842.724	3103.3151	490984.2488	9972879.591
PZ122	2832.491	3093.0821	490979.3409	9972787.605
PZ123	2859.259	3119.8501	491175.015	9973079.926
PZ124	2864.47	3125.0611	491223.627	9973114.754
PZREJ00	2796.731	3057.3221	490409.3031	9972435.105
PZREJ01	2796.558	3057.1491	490589.4484	9972462.323
PZREJ02	2796.517	3057.1081	490643.3678	9972475.008
PZREJ03	2796.512	3057.1031	490646.7987	9972475.536
PZREJ05	2794.769	3055.3601	490731.3608	9972494.246

Nombre	Elevación (msnm)	Elevación real (msnm)	Este X (m)	Norte Y (m)
PZREJ06	2794.737	3055.3281	490730.0233	9972498.669
PZREJ07	2794.709	3055.3001	490736.1891	9972502.078
PZREJ08	2790.928	3051.5191	490797.7057	9972513.099
PZREJ09	2789.38	3049.9711	490829.2527	9972527.035
PZREJ10	2788.747	3049.3381	490850.9044	9972524.402
PZREJ11	2788.791	3049.3821	490848.5849	9972530.647
PZREJ12	2786.925	3047.5161	490873.7405	9972472.104
PZREJ13	2788.122	3048.7131	490872.5793	9972536.734
PZREJ14	2788.068	3048.6591	490879.2381	9972538.263
PZREJ15	2788.096	3048.6871	490883.9784	9972530.831
PZREJ16	2788.99	3049.5811	490924.243	9972540.366
PZREJ17	2789.366	3049.9571	490930.6856	9972539.754
PZREJ18	2792.434	3053.0251	491034.532	9972539.824
PZREJ19	2792.46	3053.0511	491029.5423	9972540.832
PZREJ20	2791.649	3052.2401	490981.7825	9972539.584
PZREJ21	2791.62	3052.2111	490975.6778	9972540.688
PZREJ22	2791.642	3052.2331	490982.4432	9972532.688
PZREJ23	2790.848	3051.4391	490802.2029	9972521.875
PZREJ24	2791.644	3052.2351	490982.6557	9972531.31
PZREJ25	2789.553	3050.1441	490825.9568	9972527.309
PZREJ26	2788.785	3049.3761	490848.5667	9972530.674
PZREJ27	2789.236	3049.8271	491115.6211	9972562.941
PZREJ28	2789.212	3049.8031	491116.2	9972562.68
REJ00	2796.678	3057.2691	490410.4158	9972435.361
REJ01	2796.7	3057.2911	490411.317	9972435.466
REJ02	2796.532	3057.1231	490588.1107	9972462.586
REJ03	2796.529	3057.1201	490587.1273	9972462.432
REJ04	2796.585	3057.1761	490645.0455	9972472.392
REJ05	2796.455	3057.0461	490646.5911	9972476.705
REJ06	2796.441	3057.0321	490646.3873	9972477.622
REJ07	2796.44	3057.0311	490642.9674	9972475.969
REJ08	2796.422	3057.0131	490642.7726	9972476.917
REJ09	2795.977	3056.5681	490677.0337	9972481.173
REJ10	2795.96	3056.5511	490677.9297	9972481.686
REJ11	2795.979	3056.5701	490678.9068	9972481.946
REJ12	2794.796	3055.3871	490730.4376	9972493.719
REJ13	2794.727	3055.3181	490729.1523	9972498.881
REJ14	2794.75	3055.3411	490729.6843	9972499.895
REJ15	2794.719	3055.3101	490736.0581	9972503.137
REJ16	2794.73	3055.3211	490735.9071	9972503.58
REJ17	2791.034	3051.6251	490795.7867	9972512.384
REJ18	2790.984	3051.5751	490796.7477	9972512.605
REJ19	2789.334	3049.9251	490830.575	9972527.25

Nombre	Elevación (msnm)	Elevación real (msnm)	Este X (m)	Norte Y (m)
REJ20	2789.303	3049.8941	490831.4862	9972527.464
REJ21	2788.806	3049.3971	490848.806	9972523.812
REJ22	2788.775	3049.3661	490849.7056	9972524.036
REJ23	2786.982	3047.5731	490872.3764	9972471.944
REJ24	2787.033	3047.6241	490871.3976	9972471.923
REJ25	2788.042	3048.6331	490881.4993	9972537.891
REJ26	2788.04	3048.6311	490880.5037	9972537.905
REJ27	2788.113	3048.7041	490871.4096	9972536.391
REJ28	2788.066	3048.6571	490885.4157	9972530.864
REJ29	2788.068	3048.6591	490886.4162	9972530.947
REJ30	2789.39	3049.9811	490931.9023	9972539.754
REJ31	2789.447	3050.0381	490932.9024	9972539.636
REJ32	2791.623	3052.2141	490983.7351	9972532.735
REJ33	2791.639	3052.2301	490983.1205	9972539.707
REJ34	2791.654	3052.2451	490981.9866	9972540.903
REJ35	2795.051	3055.6421	490793.0355	9972611.07
REJ36	2790.991	3051.5821	490801.535	9972524.081
REJ37	2790.934	3051.5251	490801.902	9972523.071
REJ38	2788.07	3048.6611	490872.5915	9972537.425
REJ39	2788.059	3048.6501	490879.3086	9972538.888
REJ40	2788.048	3048.6391	490879.0198	9972539.771
REJ41	2788.99	3049.5811	490924.3494	9972540.786
REJ42	2788.994	3049.5851	490924.2028	9972541.728
REJ43	2791.724	3052.3151	490975.607	9972541.304
REJ44	2791.669	3052.2601	490975.8167	9972540.477
REJ45	2791.611	3052.2021	490983.9695	9972531.233
REJ46	2789.726	3050.3171	490825.4776	9972528.417
REJ47	2789.922	3050.5131	490825.2145	9972529.254
REJ48	2788.784	3049.3751	490847.3377	9972530.923
REJ49	2788.823	3049.4141	490846.444	9972530.729
REJ50	2824.675	3085.2661	491020.2752	9973096.734
REJ51	2824.655	3085.2461	491021.1405	9973095.568
REJ52	2824.656	3085.2471	491021.7643	9973094.753
REJ53	2824.67	3085.2611	491022.3424	9973094.009
REJ54	2824.654	3085.2451	491022.8571	9973093.318
REJ55	2824.636	3085.2271	491023.3619	9973092.649
REJ56	2789.263	3049.8541	491115.034	9972562.804
REJ57	2789.345	3049.9361	491114.0939	9972562.464
REJ58	2794.148	3054.7391	491073.4316	9972579.605
REJ59	2794.162	3054.7531	491074.3468	9972580.015
REJ60	2794.214	3054.8051	491066.7713	9972584.137
REJ61	2794.331	3054.9221	491066.5062	9972584.946
REJ62	2794.36	3054.9511	491071.2877	9972587.181

Nombre	Elevación (msnm)	Elevación real (msnm)	Este X (m)	Norte Y (m)
REJ63	2794.295	3054.8861	491071.5632	9972586.374
REJPIEEXT01	2794.202	3054.7931	490758.5141	9972521.853
REJPIEEXT02	2794.188	3054.7791	490759.3481	9972519.908
REJPIEEXT03	2793.831	3054.4221	490767.9818	9972525.282
REJPIEEXT04	2793.867	3054.4581	490770.3122	9972529.009
REJPIEEXT05	2793.892	3054.4831	490770.0366	9972529.792
REJPIEEXT06	2793.901	3054.4921	490774.6486	9972531.439
REJPIEEXT07	2794.837	3055.4281	490763.2874	9972549.224
REJPIEEXT08	2794.886	3055.4771	490767.8576	9972550.937
SUM00	2796.432	3057.0231	490632.4488	9972539.744
SUM01	2796.444	3057.0351	490628.9656	9972538.324
SUM02	2796.405	3056.9961	490633.1686	9972520.406
SUM03	2796.42	3057.0111	490636.5492	9972521.22
SUM04	2796.384	3056.9751	490641.268	9972500.723
SUM05	2796.347	3056.9381	490637.272	9972501.468
SUM06	2787.121	3047.7121	490872.5753	9972476.406
SUM07	2787.247	3047.8381	490876.2595	9972482.887
SUM08	2793.607	3054.1981	490775.2867	9972524.464
SUM09	2796.384	3056.9751	490712.939	9972569.542
SUM10	2796.023	3056.6141	490764.7854	9972593.483
SUM11	2795.76	3056.3511	490769.6705	9972591.036
SUM12	2796.244	3056.8351	490769.1713	9972613.269
SUM13	2799.977	3060.5681	490741.4576	9972693.302
SUM14	2802.684	3063.2751	490714.1342	9972753.952
SUM15	2802.682	3063.2731	490719.4044	9972759.799
SUM16	2798.43	3059.0211	490995.6256	9972675.763
SUM17	2798.299	3058.8901	490992.2103	9972684.243
SUM18	2794.86	3055.4511	490942.8857	9972675.365
SUM19	2794.472	3055.0631	490945.5624	9972668.806
SUM20	2791.71	3052.3011	490893.5239	9972656.536
SUM21	2791.633	3052.2241	490886.9326	9972654.43
SUM22	2791.689	3052.2801	490898.1631	9972650.857
SUM23	2791.881	3052.4721	490845.4069	9972638.188
SUM24	2791.625	3052.2161	490849.8119	9972632.598
SUM25	2792.085	3052.6761	490837.9828	9972627.906
SUM26	2794.056	3054.6471	490812.9889	9972574.498
SUM27	2794.158	3054.7491	490808.9256	9972573.318
SUM28	2799.922	3060.5131	490763.2453	9972700.638
SUM29	2802.625	3063.2161	490744.9692	9972765.577
SUM30	2789.449	3050.0401	490858.0793	9972579.451
SUM31	2789.336	3049.9271	490864.9265	9972580.457
SUM32	2791.544	3052.1351	490847.9505	9972628.761
SUM33	2791.575	3052.1661	490841.8504	9972625.874

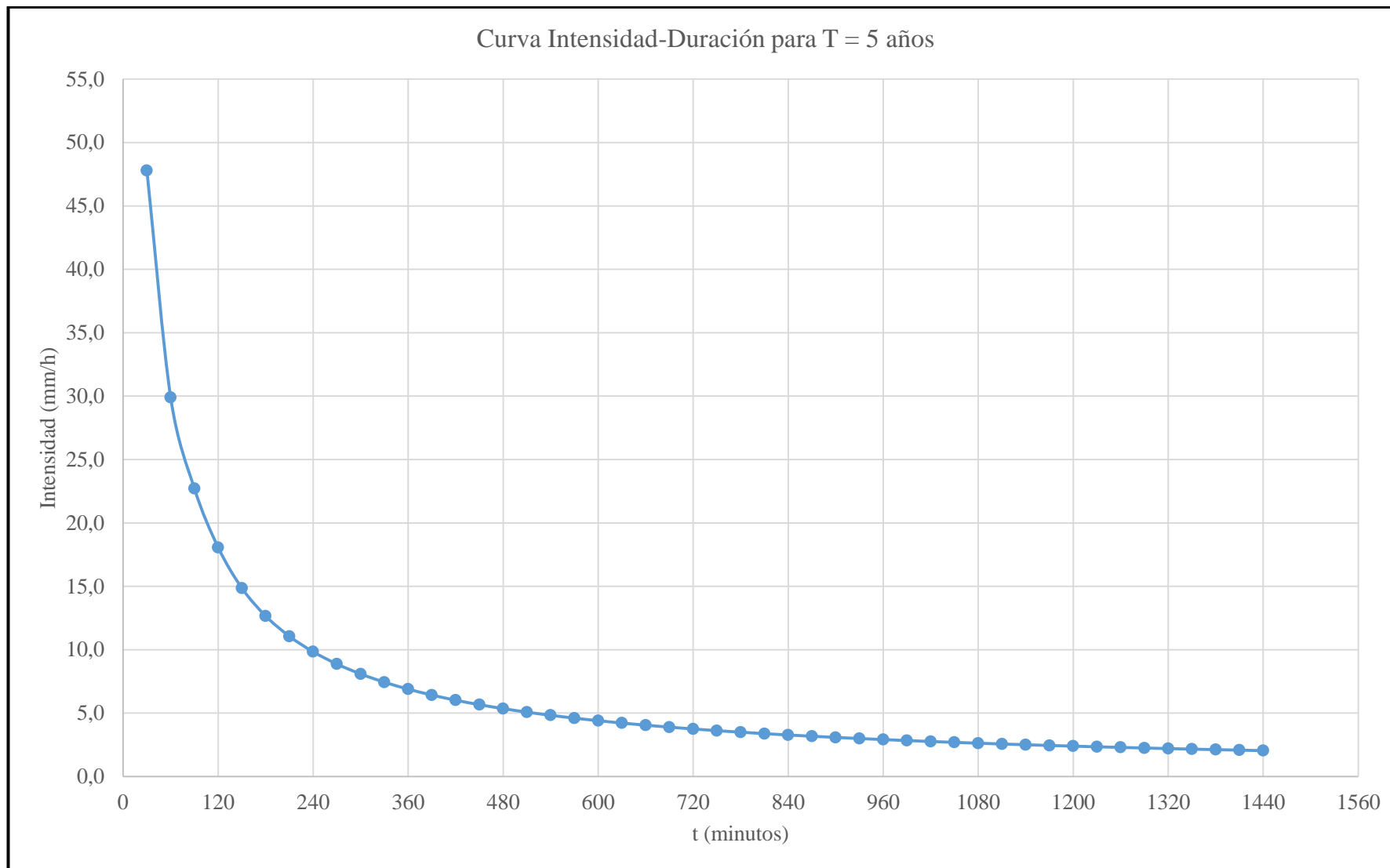
Nombre	Elevación (msnm)	Elevación real (msnm)	Este X (m)	Norte Y (m)
SUM34	2798.214	3058.8051	490814.7152	9972720.297
SUM35	2798.274	3058.8651	490809.5368	9972718.893
SUM36	2802.003	3062.5941	490787.0366	9972781.942
SUM37	2801.931	3062.5221	490792.1798	9972783.377
SUM38	2803.543	3064.1341	490766.6318	9972839.972
SUM39	2790.158	3050.7491	490907.4399	9972596.801
SUM40	2790.175	3050.7661	490912.3437	9972597.523
SUM41	2791.362	3051.9531	490889.977	9972645.776
SUM42	2791.448	3052.0391	490895.627	9972648.317
SUM43	2796.859	3057.4501	490863.0131	9972738.489
SUM44	2796.885	3057.4761	490857.7797	9972736.701
SUM45	2799.983	3060.5741	490835.2621	9972799.905
SUM46	2799.971	3060.5621	490840.2005	9972801.896
SUM47	2804.043	3064.6341	490815.5524	9972873.546
SUM48	2804.071	3064.6621	490810.3546	9972872.284
SUM49	2793.846	3054.4371	490942.4274	9972665.185
SUM50	2793.734	3054.3251	490936.6368	9972663.062
SUM51	2792.859	3053.4501	490955.7766	9972603.455
SUM52	2792.912	3053.5031	490961.5947	9972605.128
SUM53	2802.847	3063.4381	490607.728	9972883.984
SUM54	2802.885	3063.4761	490618.7213	9972885.622
SUM55	2804.273	3064.8641	490675.9955	9972848.147
SUM56	2804.353	3064.9441	490674.861	9972840.507
SUM57	2804.556	3065.1471	490686.3343	9972831.314
SUM58	2803.568	3064.1591	490771.7497	9972841.963
SUM59	2803.549	3064.1401	490766.8291	9972839.792
SUM60	2804.459	3065.0501	490747.0689	9972890.19
SUM61	2804.449	3065.0401	490747.9912	9972897.422
SUM62	2804.474	3065.0651	490755.0778	9972896.051
SUM63	2810.569	3071.1601	490893.4468	9973004.013
SUM64	2810.336	3070.9271	490893.3674	9972997.065
SUM65	2816.508	3077.0991	490968.9041	9973052.467
SUM66	2816.581	3077.1721	490966.0553	9973056.867
SUM67	2808.536	3069.1271	490854.042	9972974.842
SUM68	2795.87	3056.4611	491003.42	9972634.101
SUM69	2795.853	3056.4441	490997.8295	9972632.785
SUM70	2794.361	3054.9521	491024.9863	9972569.444
SUM71	2794.286	3054.8771	491019.4406	9972567.527
SUM72	2794.22	3054.8111	491064.4387	9972582.011

Anexo 2: Intensidad de precipitación para T = 5 años.

t	t	Intensidad
minutos	horas	mm/h
30	0.5	47.8
60	1.0	29.9
90	1.5	22.7
120	2.0	18.1
150	2.5	14.9
180	3.0	12.7
210	3.5	11.1
240	4.0	9.8
270	4.5	8.9
300	5.0	8.1
330	5.5	7.4
360	6.0	6.9
390	6.5	6.4
420	7.0	6.0
450	7.5	5.7
480	8.0	5.4
510	8.5	5.1
540	9.0	4.8
570	9.5	4.6
600	10.0	4.4
630	10.5	4.2
660	11.0	4.1
690	11.5	3.9
720	12.0	3.8

t	t	Intensidad
minutos	horas	mm/h
750	12.5	3.6
780	13.0	3.5
810	13.5	3.4
840	14.0	3.3
870	14.5	3.2
900	15.0	3.1
930	15.5	3.0
960	16.0	2.9
990	16.5	2.8
1020	17.0	2.8
1050	17.5	2.7
1080	18.0	2.6
1110	18.5	2.6
1140	19.0	2.5
1170	19.5	2.5
1200	20.0	2.4
1230	20.5	2.3
1260	21.0	2.3
1290	21.5	2.2
1320	22.0	2.2
1350	22.5	2.2
1380	23.0	2.1
1410	23.5	2.1
1440	24.0	2.0

Fuente: (Autores, 2016)



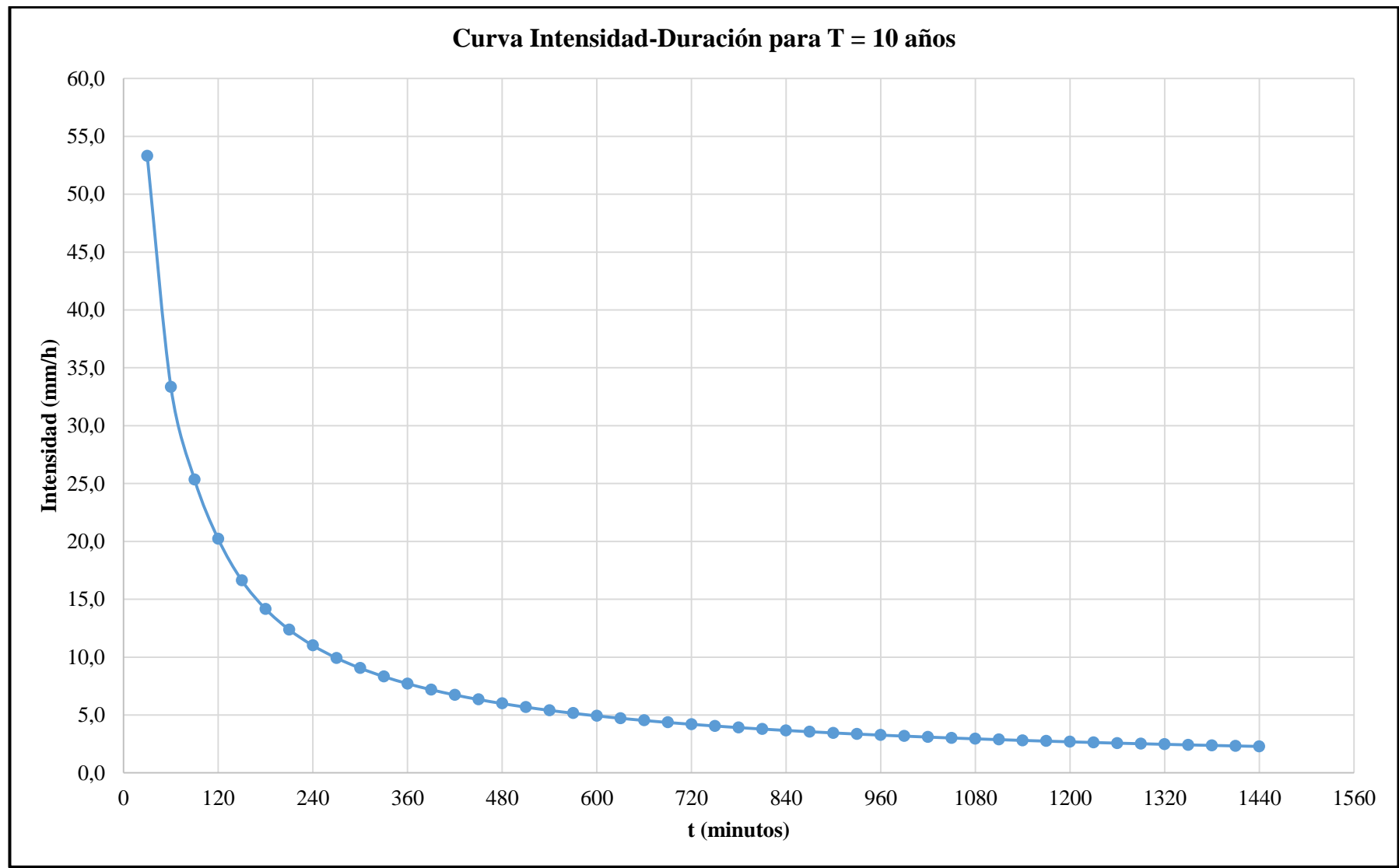
Fuente: (Autores, 2016)

Anexo 3: Intensidad de precipitación para T = 10 años.

t	t	Intensidad
minutos	horas	mm/h
30	0.5	53.3
60	1.0	33.3
90	1.5	25.3
120	2.0	20.2
150	2.5	16.6
180	3.0	14.2
210	3.5	12.4
240	4.0	11.0
270	4.5	9.9
300	5.0	9.0
330	5.5	8.3
360	6.0	7.7
390	6.5	7.2
420	7.0	6.7
450	7.5	6.3
480	8.0	6.0
510	8.5	5.7
540	9.0	5.4
570	9.5	5.2
600	10.0	4.9
630	10.5	4.7
660	11.0	4.5
690	11.5	4.4
720	12.0	4.2
750	12.5	4.0

t	t	Intensidad
minutos	horas	mm/h
780	13.0	3.9
810	13.5	3.8
840	14.0	3.7
870	14.5	3.6
900	15.0	3.5
930	15.5	3.4
960	16.0	3.3
990	16.5	3.2
1020	17.0	3.1
1050	17.5	3.0
1080	18.0	2.9
1110	18.5	2.9
1140	19.0	2.8
1170	19.5	2.7
1200	20.0	2.7
1230	20.5	2.6
1260	21.0	2.6
1290	21.5	2.5
1320	22.0	2.5
1350	22.5	2.4
1380	23.0	2.4
1410	23.5	2.3
1440	24.0	2.3

Fuente: (Autores, 2016)



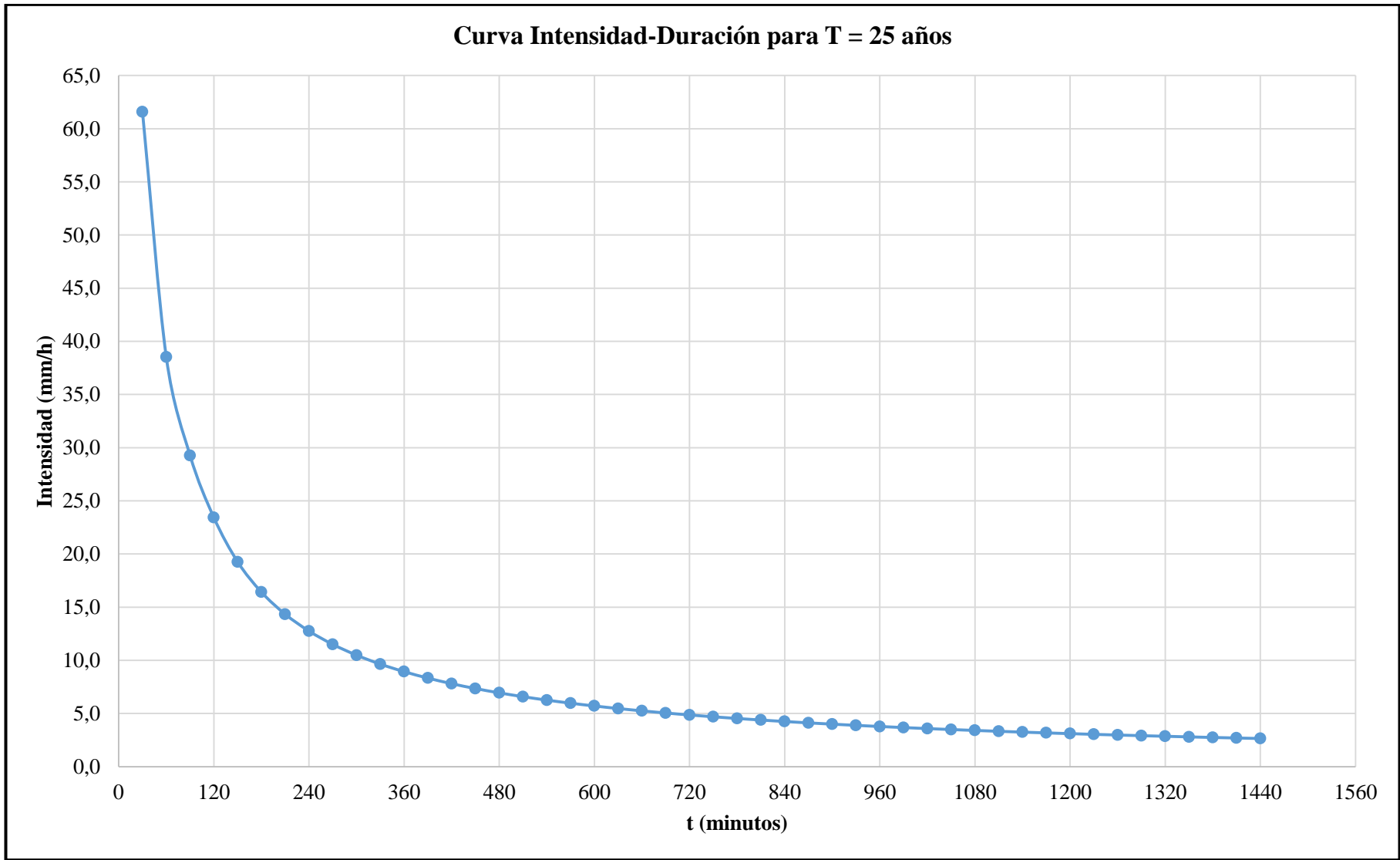
Fuente: (Autores, 2016)

Anexo 4: Intensidad de precipitación para T = 25 años.

t	t	Intensidad
minutos	horas	mm/h
30	0.5	61.6
60	1.0	38.5
90	1.5	29.3
120	2.0	23.4
150	2.5	19.3
180	3.0	16.4
210	3.5	14.3
240	4.0	12.8
270	4.5	11.5
300	5.0	10.5
330	5.5	9.6
360	6.0	8.9
390	6.5	8.3
420	7.0	7.8
450	7.5	7.3
480	8.0	6.9
510	8.5	6.6
540	9.0	6.3
570	9.5	6.0
600	10.0	5.7
630	10.5	5.5
660	11.0	5.3
690	11.5	5.1
720	12.0	4.9
750	12.5	4.7

t	t	Intensidad
minutos	horas	mm/h
780	13.0	4.5
810	13.5	4.4
840	14.0	4.3
870	14.5	4.1
900	15.0	4.0
930	15.5	3.9
960	16.0	3.8
990	16.5	3.7
1020	17.0	3.6
1050	17.5	3.5
1080	18.0	3.4
1110	18.5	3.3
1140	19.0	3.3
1170	19.5	3.2
1200	20.0	3.1
1230	20.5	3.0
1260	21.0	3.0
1290	21.5	2.9
1320	22.0	2.9
1350	22.5	2.8
1380	23.0	2.7
1410	23.5	2.7
1440	24.0	2.6

Fuente: (Autores, 2016)

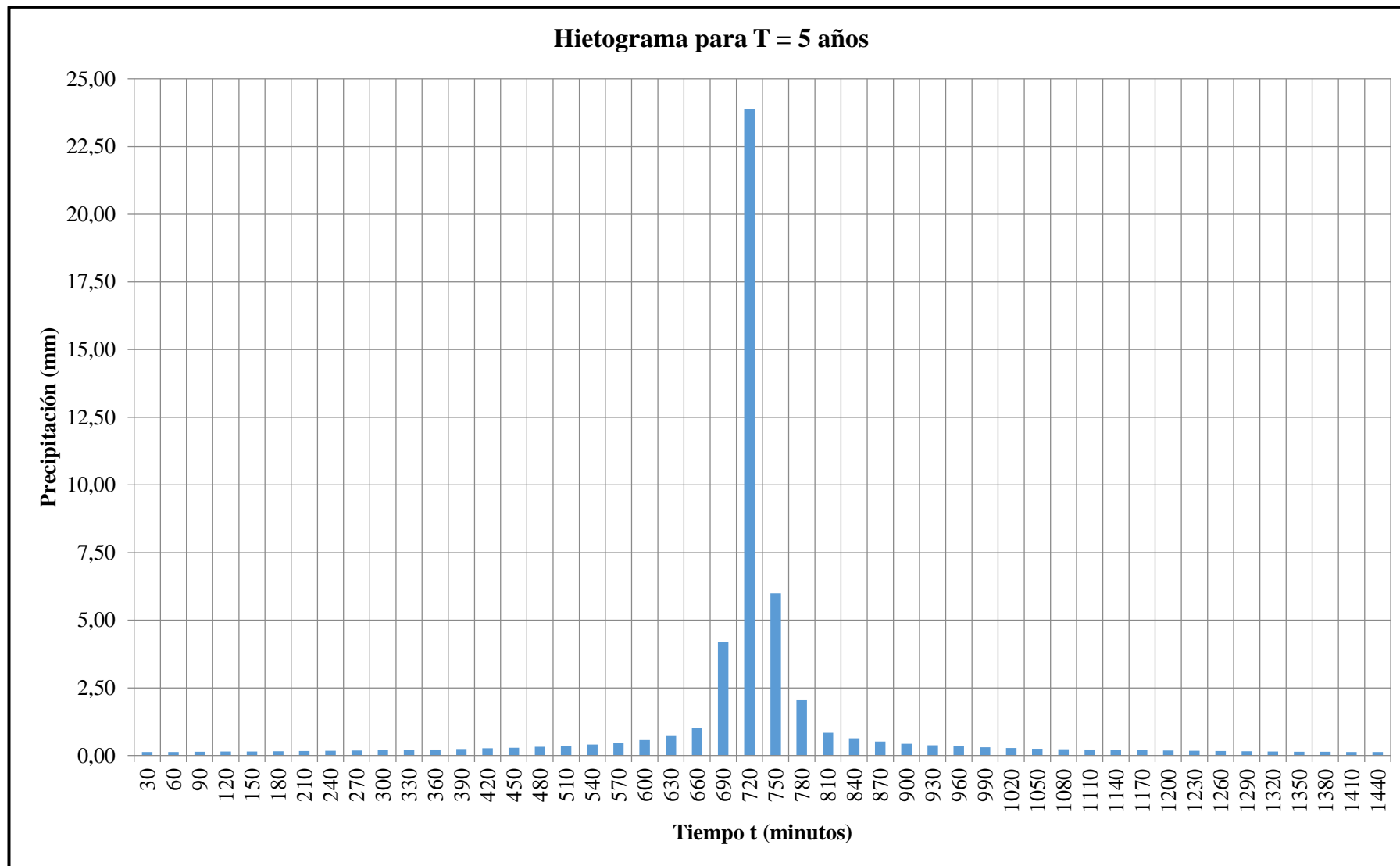


Fuente: (Autores, 2016)

Anexo 5: Valores de precipitación para T = 5 años. Fuente: (Autores, 2016)

t	t	Intensidad	P	ΔP	ΔP Ordenado
minutos	horas	mm/h	mm	mm	mm
30	0.5	47.8	23.90	23.90	0.13
60	1.0	29.9	29.89	5.99	0.13
90	1.5	22.7	34.07	4.18	0.14
120	2.0	18.1	36.14	2.07	0.15
150	2.5	14.9	37.15	1.00	0.15
180	3.0	12.7	37.99	0.84	0.16
210	3.5	11.1	38.71	0.73	0.17
240	4.0	9.8	39.35	0.64	0.18
270	4.5	8.9	39.92	0.57	0.19
300	5.0	8.1	40.44	0.52	0.20
330	5.5	7.4	40.92	0.48	0.21
360	6.0	6.9	41.36	0.44	0.23
390	6.5	6.4	41.77	0.41	0.24
420	7.0	6.0	42.15	0.38	0.26
450	7.5	5.7	42.51	0.36	0.29
480	8.0	5.4	42.85	0.34	0.32
510	8.5	5.1	43.17	0.32	0.36
540	9.0	4.8	43.47	0.30	0.41
570	9.5	4.6	43.76	0.29	0.48
600	10.0	4.4	44.03	0.28	0.57
630	10.5	4.2	44.30	0.26	0.73
660	11.0	4.1	44.55	0.25	1.00
690	11.5	3.9	44.80	0.24	4.18
720	12.0	3.8	45.03	0.23	23.90

t	t	Intensidad	P	ΔP	ΔP Ordenado
minutos	horas	mm/h	mm	mm	mm
750	12.5	3.6	45.26	0.23	5.99
780	13.0	3.5	45.48	0.22	2.07
810	13.5	3.4	45.69	0.21	0.84
840	14.0	3.3	45.89	0.20	0.64
870	14.5	3.2	46.09	0.20	0.52
900	15.0	3.1	46.28	0.19	0.44
930	15.5	3.0	46.47	0.19	0.38
960	16.0	2.9	46.65	0.18	0.34
990	16.5	2.8	46.82	0.18	0.30
1020	17.0	2.8	47.00	0.17	0.28
1050	17.5	2.7	47.16	0.17	0.25
1080	18.0	2.6	47.33	0.16	0.23
1110	18.5	2.6	47.49	0.16	0.22
1140	19.0	2.5	47.64	0.16	0.20
1170	19.5	2.5	47.79	0.15	0.19
1200	20.0	2.4	47.94	0.15	0.18
1230	20.5	2.3	48.09	0.15	0.17
1260	21.0	2.3	48.23	0.14	0.16
1290	21.5	2.2	48.37	0.14	0.16
1320	22.0	2.2	48.51	0.14	0.15
1350	22.5	2.2	48.64	0.13	0.14
1380	23.0	2.1	48.77	0.13	0.14
1410	23.5	2.1	48.90	0.13	0.13
1440	24.0	2.0	49.03	0.13	0.13

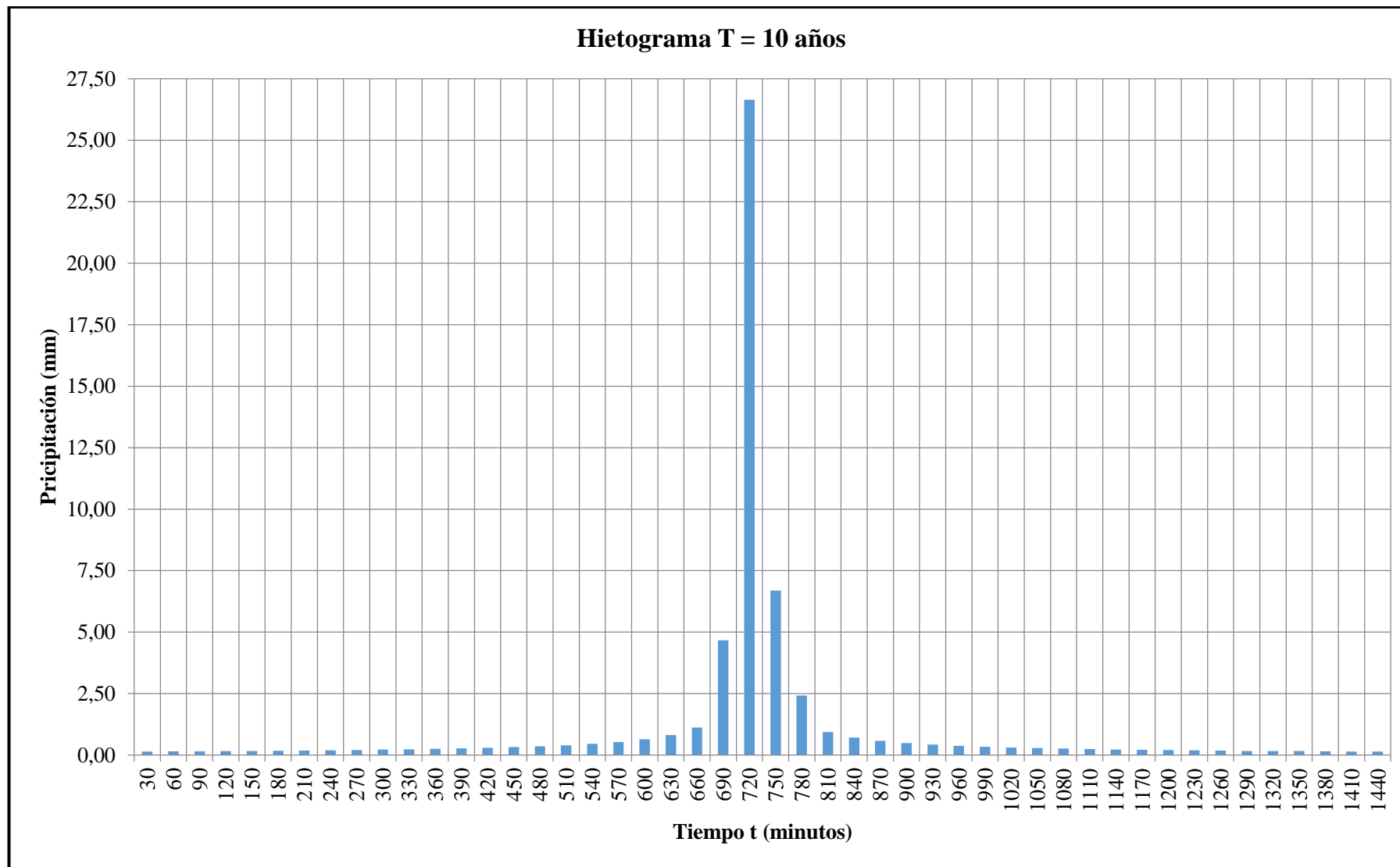


Fuente: (Autores, 2016)

Anexo 6: Valores de precipitación para T = 10 años. Fuente: (Autores, 2016)

t	t	Intensidad	P	DP	DP Ordenado
minutos	horas	mm/h	mm	mm	mm
30	0.5	53.3	26.65	26.65	0.14
60	1.0	33.3	33.34	6.69	0.15
90	1.5	25.3	38.00	4.66	0.16
120	2.0	20.2	40.42	2.42	0.16
150	2.5	16.6	41.54	1.12	0.17
180	3.0	14.2	42.48	0.94	0.17
210	3.5	12.4	43.29	0.81	0.19
240	4.0	11.0	44.01	0.72	0.20
270	4.5	9.9	44.65	0.64	0.21
300	5.0	9.0	45.23	0.58	0.22
330	5.5	8.3	45.76	0.53	0.24
360	6.0	7.7	46.25	0.49	0.25
390	6.5	7.2	46.71	0.46	0.27
420	7.0	6.7	47.14	0.43	0.30
450	7.5	6.3	47.54	0.40	0.32
480	8.0	6.0	47.92	0.38	0.36
510	8.5	5.7	48.27	0.36	0.40
540	9.0	5.4	48.61	0.34	0.46
570	9.5	5.2	48.94	0.32	0.53
600	10.0	4.9	49.25	0.31	0.64
630	10.5	4.7	49.54	0.30	0.81
660	11.0	4.5	49.83	0.28	1.12
690	11.5	4.4	50.10	0.27	4.66
720	12.0	4.2	50.36	0.26	26.65

t	t	Intensidad	P	DP	DP Ordenado
minutos	horas	mm/h	mm	mm	mm
750	12.5	4.0	50.61	0.25	6.69
780	13.0	3.9	50.86	0.24	2.42
810	13.5	3.8	51.09	0.24	0.94
840	14.0	3.7	51.32	0.23	0.72
870	14.5	3.6	51.54	0.22	0.58
900	15.0	3.5	51.76	0.21	0.49
930	15.5	3.4	51.97	0.21	0.43
960	16.0	3.3	52.17	0.20	0.38
990	16.5	3.2	52.37	0.20	0.34
1020	17.0	3.1	52.56	0.19	0.31
1050	17.5	3.0	52.75	0.19	0.28
1080	18.0	2.9	52.93	0.18	0.26
1110	18.5	2.9	53.11	0.18	0.24
1140	19.0	2.8	53.28	0.17	0.23
1170	19.5	2.7	53.45	0.17	0.21
1200	20.0	2.7	53.62	0.17	0.20
1230	20.5	2.6	53.78	0.16	0.19
1260	21.0	2.6	53.94	0.16	0.18
1290	21.5	2.5	54.10	0.16	0.16
1320	22.0	2.5	54.25	0.15	0.16
1350	22.5	2.4	54.40	0.15	0.16
1380	23.0	2.4	54.55	0.15	0.15
1410	23.5	2.3	54.69	0.14	0.15
1440	24.0	2.3	54.83	0.14	0.14

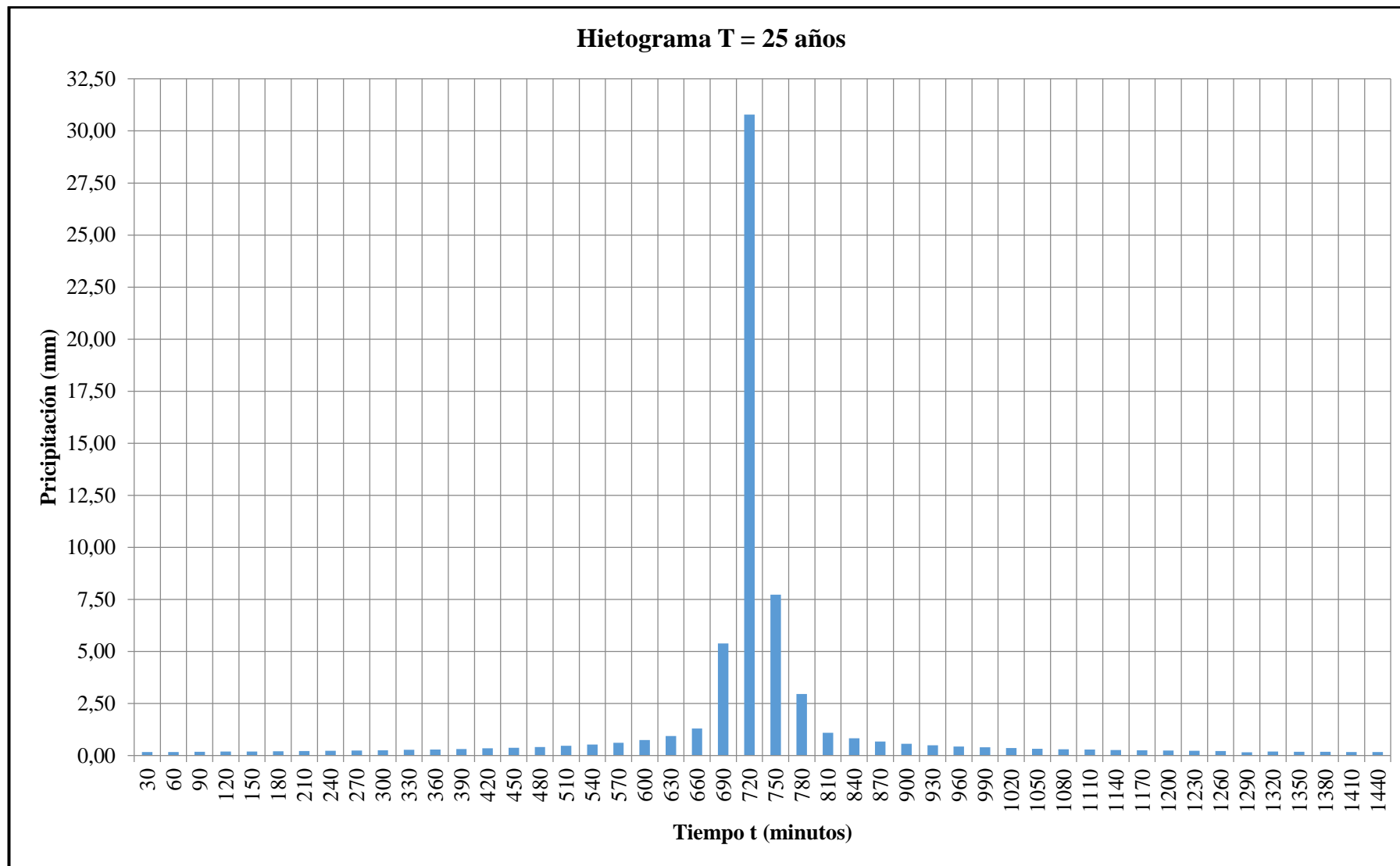


Fuente: (Autores, 2016)

Anexo 7: Valores de precipitación para T = 25 años. Fuente: (Autores, 2016)

t	t	Intensidad	P	DP	DP Ordenado
minutos	horas	mm/h	mm	mm	mm
30	0.5	61.6	30.79	30.79	0.17
60	1.0	38.5	38.52	7.72	0.17
90	1.5	29.3	43.90	5.39	0.18
120	2.0	23.4	46.86	2.96	0.19
150	2.5	19.3	48.17	1.30	0.19
180	3.0	16.4	49.25	1.09	0.20
210	3.5	14.3	50.20	0.94	0.22
240	4.0	12.8	51.02	0.83	0.23
270	4.5	11.5	51.77	0.74	0.24
300	5.0	10.5	52.44	0.67	0.26
330	5.5	9.6	53.06	0.62	0.27
360	6.0	8.9	53.63	0.57	0.29
390	6.5	8.3	54.16	0.53	0.32
420	7.0	7.8	54.65	0.49	0.34
450	7.5	7.3	55.12	0.46	0.38
480	8.0	6.9	55.55	0.44	0.41
510	8.5	6.6	55.97	0.41	0.46
540	9.0	6.3	56.36	0.39	0.53
570	9.5	6.0	56.74	0.38	0.62
600	10.0	5.7	57.10	0.36	0.74
630	10.5	5.5	57.44	0.34	0.94
660	11.0	5.3	57.77	0.33	1.30
690	11.5	5.1	58.08	0.32	5.39
720	12.0	4.9	58.39	0.30	30.79

t	t	Intensidad	P	DP	DP Ordenado
minutos	horas	mm/h	mm	mm	mm
750	12.5	4.7	58.68	0.29	7.72
780	13.0	4.5	58.96	0.28	2.96
810	13.5	4.4	59.24	0.27	1.09
840	14.0	4.3	59.50	0.26	0.83
870	14.5	4.1	59.76	0.26	0.67
900	15.0	4.0	60.01	0.25	0.57
930	15.5	3.9	60.25	0.24	0.49
960	16.0	3.8	60.49	0.24	0.44
990	16.5	3.7	60.71	0.23	0.39
1020	17.0	3.6	60.94	0.22	0.36
1050	17.5	3.5	61.15	0.22	0.33
1080	18.0	3.4	61.37	0.21	0.30
1110	18.5	3.3	61.57	0.21	0.28
1140	19.0	3.3	61.77	0.20	0.26
1170	19.5	3.2	61.97	0.20	0.25
1200	20.0	3.1	62.16	0.19	0.24
1230	20.5	3.0	62.35	0.19	0.22
1260	21.0	3.0	62.54	0.18	0.21
1290	21.5	2.9	62.72	0.18	0.16
1320	22.0	2.9	62.90	0.18	0.19
1350	22.5	2.8	63.07	0.17	0.18
1380	23.0	2.7	63.24	0.17	0.18
1410	23.5	2.7	63.41	0.17	0.17
1440	24.0	2.6	63.57	0.16	0.16



Fuente: (Autores, 2016)

Anexo 8: Catastro técnico de pozos. Fuente: (Autores, 2016)

Código	ZonaAd	Unidad	Estado	Tipo	TipoLev	Usuario	CotaTerren	CotaFondo	AlturaPozo	FormaPozo	Subtipo
DES	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3038.428	3038.428	0	PCI	6
PZ001	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3055.874	3054.574	1.3	PCI	2
PZ002	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3057.351	3053.871	3.48	PCI	1
PZ003	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3057.6391	3053.2291	4.41	PCI	1
PZ004	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3057.48	3053.08	4.4	PCI	1
PZ005	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3057.212	3052.612	4.6	PCI	1
PZ006	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3057.1759	3052.2059	4.97	PCI	1
PZ007	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3057.0592	3055.5292	1.53	PCI	1
PZ008	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3057.0584	3055.9884	1.07	PCI	1
PZ009	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3057.0781	3056.3981	0.68	PCI	2
PZ010	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3057.0371	3051.9971	5.04	PCI	1
PZ011	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3055.3201	3051.6901	3.63	PCI	1
PZ012	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3055.3384	3053.2984	2.04	PCI	1
PZ013	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3054.6935	3051.5935	3.1	PCI	1
PZ014	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3051.5243	3049.2343	2.29	PCI	1
PZ015	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3051.5383	3050.1583	1.38	PCI	1
PZ016	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3050.1031	3047.6331	2.47	PCI	1
PZ017	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3050.0645	3048.2345	1.83	PCI	1
PZ018	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3049.3694	3046.4294	2.94	PCI	1
PZ019	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3049.4467	3046.0767	3.37	PCI	1
PZ020	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3048.7805	3046.8305	1.95	PCI	1
PZ021	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3048.7472	3046.7792	1.97	PCI	1
PZ022	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3048.6987	3046.9987	1.7	PCI	1

Código	ZonaAd	Unidad	Estado	Tipo	TipoLev	Usuario	CotaTerren	CotaFondo	AlturaPozo	FormaPozo	Subtipo
PZ023	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3049.3391	3047.6391	1.7	PCI	1
PZ024	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3049.939	3047.709	2.23	PCI	1
PZ025	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3049.9283	3047.8883	2.04	PCI	1
PZ026	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3047.9883	3042.9185	5.07	PCI	1
PZ027	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3047.9403	3042.8174	5.12	PCI	1
PZ028	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3052.3169	3049.5969	2.72	PCI	1
PZ029	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3052.3127	3049.5127	2.8	PRE	1
PZ030	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3052.6842	3049.9099	2.77	PCI	1
PZ031	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3052.9884	3051.0284	1.96	PCI	1
PZ032	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3052.7033	3051.2033	1.5	PCI	2
PZ033	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3052.512	3050.452	2.06	PCI	2
PZ034	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3054.859	3052.799	2.06	PCI	1
PZ035	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3062.917	3061.547	1.37	PCI	2
PZ036	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3052.2815	3048.9815	3.30	PCI	2
PZ037	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3057.4837	3055.6237	1.86	PCI	1
PZ038	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3057.3375	3055.8775	1.46	PCI	1
PZ039	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3056.7958	3055.4458	1.35	PCI	1
PZ040	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3055.5138	3053.4738	2.04	PCI	1
PZ041	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3054.6839	3052.2439	2.44	PCI	1
PZ042	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3052.5507	3050.5807	1.97	PCI	1
PZ043	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3049.9884	3048.1184	1.87	PRE	1
PZ044	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3052.3378	3050.0078	2.33	PCI	1
PZ045	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3050.7855	3048.9855	1.8	PRE	1
PZ046	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3054.6674	3052.4874	2.18	PCI	1
PZ047	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3053.5572	3051.2072	2.35	PCI	1
PZ048	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3058.6789	3056.9189	1.76	PRE	2
PZ049	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3060.57	3058.37	2.2	PCI	1

Código	ZonaAd	Unidad	Estado	Tipo	TipoLev	Usuario	CotaTerren	CotaFondo	AlturaPozo	FormaPozo	Subtipo
PZ050	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3059.0515	3056.5015	2.55	PCI	1
PZ051	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3060.4414	3058.6414	1.8	PCI	1
PZ052	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3058.5309	3056.4009	2.13	PCI	1
PZ053	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3057.3684	3054.9684	2.4	PCI	1
PZ054	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3063.2325	3061.3325	1.9	PCI	1
PZ055	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3062.5097	3060.0097	2.5	PCI	1
PZ056	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3060.3112	3058.5112	1.8	PCI	1
PZ057	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3061.8565	3059.9265	1.93	PCI	1
PZ058	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3065.445	3060.295	5.15	PCI	1
PZ059	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3064.1744	3061.3944	2.78	PCI	1
PZ060	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3064.6223	3062.9723	1.65	PCI	1
PZ061	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3066.6095	3064.8795	1.73	PCI	1
PZ062	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3063.0972	3059.2972	3.80	PCI	1
PZ063	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3059.898	3058.098	1.8	PRE	2
PZ064	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3054.878	3053.338	1.54	PCI	1
PZ065	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3056.535	3054.495	2.04	PCI	1
PZ066	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3056.1112	3054.6812	1.43	PCI	2
PZ067	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3066.5101	3064.4927	2.02	PCI	2
PZ068	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3065.153	3060.903	4.25	PCI	1
PZ069	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3063.615	3061.265	2.35	PCI	1
PZ070	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3063.585	3061.285	2.3	PCI	1
PZ071	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3065.134	3062.364	2.77	PCI	1
PZ072	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3065.108	3062.878	2.23	PCI	1
PZ073	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3067.371	3066.041	1.33	PCI	1
PZ074	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3069.108	3067.108	2	PCI	1
PZ075	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3070.994	3068.144	2.85	PCI	1
PZ076	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3073.642	3071.592	2.05	PCI	1

Código	ZonaAd	Unidad	Estado	Tipo	TipoLev	Usuario	CotaTerren	CotaFondo	AlturaPozo	FormaPozo	Subtipo
PZ077	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3076.78	3074.71	2.07	PCI	1
PZ078	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3085.027	3083.077	1.95	PCI	1
PZ079	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3089.922	3087.672	2.25	PCI	1
PZ080	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3127.29	3125.59	1.7	PCI	2
PZ081	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3125.187	3123.437	1.75	PCI	1
PZ082	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3121.493	3119.763	1.73	PCI	1
PZ083	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3121.452	3118.902	2.55	PCI	1
PZ084	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3114.558	3112.608	1.95	PCI	1
PZ085	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3103.315	3101.455	1.86	PCI	1
PZ086	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3085.835	3083.435	2.4	PCI	1
PZ087	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3118.147	3116.587	1.56	PCI	1
PZ088	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3106.119	3104.419	1.7	PCI	1
PZ089	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3090.798	3088.368	2.43	PCI	1
PZ090	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3111.193	3109.393	1.8	PCI	1
PZ091	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3109.848	3108.118	1.73	PCI	1
PZ092	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3104.865	3102.955	1.91	PCI	1
PZ093	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3097.033	3095.273	1.76	PCI	1
PZ094	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3080.364	3078.494	1.87	PCI	1
PZ095	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3101.432	3099.182	2.25	PCI	2
PZ096	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3095.399	3093.609	1.79	PCI	1
PZ097	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3087.62	3086.11	1.51	PCI	1
PZ098	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3081.392	3079.882	1.51	PCI	1
PZ099	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3074.083	3071.433	2.65	PCI	1
PZ100	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3054.5896	3053.2708	1.32	PCI	1
PZ101	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3099.487	3097.287	2.2	PCI	2
PZ102	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3085.98	3084.19	1.79	PCI	1
PZ103	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3075.217	3072.717	2.5	PCI	1

Código	ZonaAd	Unidad	Estado	Tipo	TipoLev	Usuario	CotaTerren	CotaFondo	AlturaPozo	FormaPozo	Subtipo
PZ104	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3070.46	3068.57	1.89	PCI	1
PZ105	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3047.275	3041.575	5.7	PCI	1
PZ106	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3041.467	3039.567	1.9	PCI	6
PZ107	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3065.0921	3063.1928	1.90	PCI	2
PZ108	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3049.774	3048.174	1.6	PCI	1
PZ109	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3051.343	3048.5849	2.76	PCI	1
PZ110	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3049.222	3048.072	1.15	PCI	1
PZ111	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3049.384	3047.814	1.57	PCI	1
PZ112	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3048.537	3046.967	1.57	PCI	1
PZ113	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3047.799	3045.969	1.83	PCI	1
PZ114	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3093.082	3090.982	2.1	PCI	1
PZ115	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3121.34	3119.63	1.71	PCI	1
PZ116	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3119.85	3118.05	1.8	PCI	1
PZ117	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3125.061	3123.311	1.75	PCI	1
PZ118	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3078.799	3076.739	2.06	PCI	1
PZ119	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3109.829	3107.989	1.84	PCI	1
PZ120	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3111.726	3110.126	1.6	PCI	1
PZ121	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3108.494	3106.634	1.86	PCI	1
PZ122	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3101.324	3099.464	1.86	PCI	1
PZ123	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3081.998	3080.218	1.78	PCI	1
PZ124	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3068.571	3067.321	1.25	PCI	1
PZ125	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3092.3963	3090.5463	1.85	PCI	1
PZ126	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3069.9313	3068.9919	0.94	PCI	1
PZREJ01	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3057.3224	3055.5424	1.78	PCI	5
PZREJ02	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3057.1488	3055.8288	1.32	PCI	5
PZREJ03	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3057.1032	3055.8632	1.24	PCI	5
PZREJ04	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3057.1078	3055.8678	1.24	PCI	5

Código	ZonaAd	Unidad	Estado	Tipo	TipoLev	Usuario	CotaTerren	CotaFondo	AlturaPozo	FormaPozo	Subtipo
PZREJ05	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3056.5675	3055.3275	1.24	PCI	5
PZREJ06	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3055.3596	3053.9096	1.45	PCI	5
PZREJ07	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3055.3279	3054.0879	1.24	PCI	5
PZREJ08	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3055.3003	3054.2003	1.1	PCI	5
PZREJ09	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3051.5195	3050.0195	1.5	PCI	5
PZREJ10	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3051.4387	3049.9387	1.5	PCI	5
PZREJ11	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3050.1435	3048.6435	1.5	PCI	5
PZREJ12	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3049.9712	3048.4712	1.5	PCI	5
PZREJ13	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3049.3762	3047.8762	1.5	PCI	5
PZREJ14	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3049.3383	3047.8383	1.5	PCI	5
PZREJ15	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3048.7132	3047.2132	1.5	PCI	5
PZREJ16	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3048.6585	3047.1585	1.5	PCI	5
PZREJ17	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3048.6872	3047.1872	1.5	PCI	5
PZREJ18	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3049.5807	3048.0807	1.5	PCI	5
PZREJ19	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3049.957	3048.457	1.5	PCI	5
PZREJ20	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3047.5162	3046.0162	1.5	PCI	5
PZREJ21	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3052.315	3050.815	1.5	PCI	5
PZREJ22	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3052.2327	3050.7327	1.5	PCI	5
PZREJ23	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3052.2346	3050.7346	1.5	PCI	5
PZREJ24	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3052.2396	3050.7396	1.5	PCI	5
PZREJ25	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3049.803	3048.303	1.5	PCI	1
PZREJ26	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	3049.827	3048.327	1.5	PCI	1

Código	Largo	Ancho	DiamPo	MaterialPa	MaterialFo	MaterialTa	DiamTa	MaterialEs	TipoAcce	Fuente	Observa	TipoSup
DES	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	DESCARGA	TIE
PZ001	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ002	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ003	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ004	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ005	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ006	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ007	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ008	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ009	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ010	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ011	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ012	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ013	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ014	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ015	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ016	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ017	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ018	0	0	1.5	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ019	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ020	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ021	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ022	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ023	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ024	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ025	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ026	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ

Código	Largo	Ancho	DiamPo	MaterialPa	MaterialFo	MaterialTa	DiamTa	MaterialEs	TipoAcce	Fuente	Observa	TipoSup
PZ027	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ028	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ029	1	1	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ030	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	OBSTRUIDO	ADQ
PZ031	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ032	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ033	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ034	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ035	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ036	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ037	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ038	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ039	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ040	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	MAR	CAT		ADQ
PZ041	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ042	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ043	1	1	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ044	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ045	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ046	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ047	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ048	1	1	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ049	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ050	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ051	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ052	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ053	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ

Código	Largo	Ancho	DiamPo	MaterialPa	MaterialFo	MaterialTa	DiamTa	MaterialEs	TipoAcce	Fuente	Observa	TipoSup
PZ054	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ055	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ056	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ057	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ058	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ059	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ060	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ061	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ062	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	CUBIERTO	ASF
PZ063	1	1	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ064	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ065	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ066	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ067	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	CUBIERTO	ADQ
PZ068	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ069	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ070	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ071	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ072	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ073	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ074	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ075	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ076	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ077	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ078	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ079	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ080	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE

Código	Largo	Ancho	DiamPo	MaterialPa	MaterialFo	MaterialTa	DiamTa	MaterialEs	TipoAcce	Fuente	Observa	TipoSup
PZ081	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ082	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ083	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ084	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ085	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ086	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ087	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ088	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ089	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ090	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ091	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ092	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ093	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ094	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ095	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ096	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ097	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ098	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ099	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ100	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	CUBIERTO	TIE
PZ101	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ102	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ103	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ104	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ105	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ106	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ107	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	CUBIERTO	ADQ

Código	Largo	Ancho	DiamPo	MaterialPa	MaterialFo	MaterialTa	DiamTa	MaterialEs	TipoAcce	Fuente	Observa	TipoSup
PZ108	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ109	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ADQ
PZ110	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ111	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ112	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ113	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZ114	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ115	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ116	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ117	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ118	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ119	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ120	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ121	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ122	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ123	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ124	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ125	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZ126	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		TIE
PZREJ01	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ASF
PZREJ02	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ASF
PZREJ03	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ASF
PZREJ04	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ASF
PZREJ05	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ASF
PZREJ06	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ
PZREJ07	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ
PZREJ08	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ

Código	Largo	Ancho	DiamPo	MaterialPa	MaterialFo	MaterialTa	DiamTa	MaterialEs	TipoAcce	Fuente	Observa	TipoSup
PZREJ09	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ
PZREJ10	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ
PZREJ11	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ
PZREJ12	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ
PZREJ13	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ
PZREJ14	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ
PZREJ15	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ
PZREJ16	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ
PZREJ17	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ
PZREJ18	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ
PZREJ19	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ
PZREJ20	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ
PZREJ21	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ
PZREJ22	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ
PZREJ23	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ
PZREJ24	0	0	1	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT	POZO SUM.	ADQ
PZREJ25	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF
PZREJ26	0	0	0	HSI	HSI	HFU	0.6	HIE	ALT	CAT		ASF

Anexo 9: Catastro técnico de sumideros. Fuente: (Autores, 2016)

Código	ZonaAdmini	UnidadOper	EstadoCicl	TipoLevant	Usuario	CotaTerren	TipoSumide	Fuente	Observación
SUM001	ELA	11	INS	TOP	OTR	3057.2691	LON	CAT	
SUM002	ELA	11	INS	TOP	OTR	3057.2911	LON	CAT	
SUM003	ELA	11	INS	TOP	OTR	3057.1231	LON	CAT	
SUM004	ELA	11	INS	TOP	OTR	3057.1201	LON	CAT	
SUM005	ELA	11	INS	TOP	OTR	3057.0461	LON	CAT	
SUM006	ELA	11	INS	TOP	OTR	3057.0321	LON	CAT	
SUM007	ELA	11	INS	TOP	OTR	3057.0131	LON	CAT	
SUM008	ELA	11	INS	TOP	OTR	3057.0311	LON	CAT	
SUM009	ELA	11	INS	TOP	OTR	3056.9751	CAL	CAT	
SUM010	ELA	11	INS	TOP	OTR	3056.9381	CAL	CAT	
SUM011	ELA	11	INS	TOP	OTR	3057.0111	CAL	CAT	
SUM012	ELA	11	INS	TOP	OTR	3056.9961	CAL	CAT	
SUM013	ELA	11	INS	TOP	OTR	3057.0231	CAL	CAT	
SUM014	ELA	11	INS	TOP	OTR	3057.0351	CAL	CAT	
SUM015	ELA	11	INS	TOP	OTR	3056.5511	LON	CAT	
SUM016	ELA	11	INS	TOP	OTR	3056.5701	LON	CAT	
SUM017	ELA	11	INS	TOP	OTR	3055.3871	LON	CAT	
SUM018	ELA	11	INS	TOP	OTR	3055.3411	LON	CAT	
SUM019	ELA	11	INS	TOP	OTR	3055.3181	LON	CAT	
SUM020	ELA	11	INS	TOP	OTR	3055.3101	LON	CAT	
SUM021	ELA	11	INS	TOP	OTR	3055.3211	LON	CAT	
SUM022	ELA	11	INS	TOP	OTR	3051.5751	LON	CAT	
SUM023	ELA	11	INS	TOP	OTR	3051.6251	LON	CAT	

Código	ZonaAdmini	UnidadOper	EstadoCicl	TipoLevant	Usuario	CotaTerren	TipoSumide	Fuente	Observación
SUM024	ELA	11	INS	TOP	OTR	3051.5251	LON	CAT	
SUM025	ELA	11	INS	TOP	OTR	3051.5821	LON	CAT	
SUM026	ELA	11	INS	TOP	OTR	3050.3171	LON	CAT	
SUM027	ELA	11	INS	TOP	OTR	3050.5131	LON	CAT	
SUM028	ELA	11	INS	TOP	OTR	3049.9251	LON	CAT	
SUM029	ELA	11	INS	TOP	OTR	3049.8941	LON	CAT	
SUM030	ELA	11	INS	TOP	OTR	3049.3751	LON	CAT	
SUM031	ELA	11	INS	TOP	OTR	3049.4141	LON	CAT	
SUM032	ELA	11	INS	TOP	OTR	3049.3661	LON	CAT	
SUM033	ELA	11	INS	TOP	OTR	3049.3971	LON	CAT	
SUM034	ELA	11	INS	TOP	OTR	3048.7041	LON	CAT	
SUM035	ELA	11	INS	TOP	OTR	3048.6611	LON	CAT	
SUM036	ELA	11	INS	TOP	OTR	3048.6501	LON	CAT	
SUM037	ELA	11	INS	TOP	OTR	3048.6391	LON	CAT	
SUM038	ELA	11	INS	TOP	OTR	3048.6311	LON	CAT	
SUM039	ELA	11	INS	TOP	OTR	3048.6331	LON	CAT	
SUM040	ELA	11	INS	TOP	OTR	3048.6571	LON	CAT	
SUM041	ELA	11	INS	TOP	OTR	3048.6591	LON	CAT	
SUM042	ELA	11	INS	TOP	OTR	3049.5811	LON	CAT	
SUM043	ELA	11	INS	TOP	OTR	3049.5851	LON	CAT	
SUM044	ELA	11	INS	TOP	OTR	3050.0381	LON	CAT	
SUM045	ELA	11	INS	TOP	OTR	3049.9811	LON	CAT	
SUM046	ELA	11	INS	TOP	OTR	3047.8381	CAL	CAT	
SUM047	ELA	11	INS	TOP	OTR	3047.7121	CAL	CAT	
SUM048	ELA	11	INS	TOP	OTR	3047.5731	LON	CAT	
SUM049	ELA	11	INS	TOP	OTR	3047.6241	LON	CAT	
SUM050	ELA	11	INS	TOP	OTR	3052.2111	LON	CAT	

Código	ZonaAdmini	UnidadOper	EstadoCicl	TipoLevant	Usuario	CotaTerren	TipoSumide	Fuente	Observación
SUM051	ELA	11	INS	TOP	OTR	3052.2601	LON	CAT	
SUM052	ELA	11	INS	TOP	OTR	3052.1351	LON	CAT	
SUM053	ELA	11	INS	TOP	OTR	3052.2021	LON	CAT	
SUM054	ELA	11	INS	TOP	OTR	3052.2451	LON	CAT	
SUM055	ELA	11	INS	TOP	OTR	3052.2301	LON	CAT	
SUM056	ELA	11	INS	TOP	OTR	3056.9751	CAL	CAT	
SUM057	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.7791	LON	CAT	
SUM058	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.7931	LON	CAT	
SUM059	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.4221	LON	CAT	
SUM060	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.4581	LON	CAT	
SUM061	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.4831	LON	CAT	
SUM062	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.4921	LON	CAT	
SUM063	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.1981	CAL	CAT	
SUM064	ELA	11	INS	TOP	OTR	3055.4281	LON	CAT	
SUM065	ELA	11	INS	TOP	OTR	3055.4771	LON	CAT	
SUM066	ELA	11	INS	TOP	OTR	3056.6141	CAL	CAT	
SUM067	ELA	11	INS	TOP	OTR	3056.3511	CAL	CAT	
SUM068	ELA	11	INS	TOP	OTR	3056.8351	CAL	CAT	
SUM069	ELA	11	INS	TOP	OTR	3055.6421	CAL	CAT	
SUM070	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.6471	CAL	CAT	
SUM071	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.7491	CAL	CAT	
SUM072	ELA	11	INS	TOP	OTR	3052.1661	CAL	CAT	
SUM073	ELA	11	INS	TOP	OTR	3052.6761	CAL	CAT	
SUM074	ELA	11	INS	TOP	OTR	3052.2161	CAL	CAT	
SUM075	ELA	11	INS	TOP	OTR	3052.4721	CAL	CAT	
SUM076	ELA	11	INS	TOP	OTR	3052.1351	CAL	CAT	
SUM077	ELA	11	INS	TOP	OTR	3049.9271	CAL	CAT	

Código	ZonaAdmini	UnidadOper	EstadoCicl	TipoLevant	Usuario	CotaTerren	TipoSumide	Fuente	Observación
SUM078	ELA	11	INS	TOP	OTR	3050.0401	CAL	CAT	
SUM079	ELA	11	INS	TOP	OTR	3052.2241	CAL	CAT	
SUM080	ELA	11	INS	TOP	OTR	3049.5811	CAL	CAT	
SUM081	ELA	11	INS	TOP	OTR	3052.3011	CAL	CAT	
SUM082	ELA	11	INS	TOP	OTR	3052.2801	CAL	CAT	
SUM083	ELA	11	INS	TOP	OTR	3052.0391	CAL	CAT	
SUM084	ELA	11	INS	TOP	OTR	3050.7491	CAL	CAT	
SUM085	ELA	11	INS	TOP	OTR	3050.7661	CAL	CAT	
SUM086	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.3251	CAL	CAT	
SUM087	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.4371	CAL	CAT	
SUM088	ELA	11	INS	TOP	OTR	3055.0631	CAL	CAT	
SUM089	ELA	11	INS	TOP	OTR	3055.4511	CAL	CAT	
SUM090	ELA	11	INS	TOP	OTR	3053.4501	CAL	CAT	
SUM091	ELA	11	INS	TOP	OTR	3053.5031	CAL	CAT	
SUM092	ELA	11	INS	TOP	OTR	3059.0211	CAL	CAT	
SUM093	ELA	11	INS	TOP	OTR	3058.8901	CAL	CAT	
SUM094	ELA	11	INS	TOP	OTR	3060.5681	CAL	CAT	
SUM095	ELA	11	INS	TOP	OTR	3060.5131	CAL	CAT	
SUM096	ELA	11	INS	TOP	OTR	3058.8651	CAL	CAT	
SUM097	ELA	11	INS	TOP	OTR	3058.8051	CAL	CAT	
SUM098	ELA	11	INS	TOP	OTR	3057.4761	CAL	CAT	
SUM099	ELA	11	INS	TOP	OTR	3057.4501	CAL	CAT	
SUM100	ELA	11	INS	TOP	OTR	3063.2731	CAL	CAT	
SUM101	ELA	11	INS	TOP	OTR	3063.2751	CAL	CAT	
SUM102	ELA	11	INS	TOP	OTR	3063.2161	CAL	CAT	
SUM103	ELA	11	INS	TOP	OTR	3062.5941	CAL	CAT	
SUM104	ELA	11	INS	TOP	OTR	3062.5221	CAL	CAT	

Código	ZonaAdmini	UnidadOper	EstadoCicl	TipoLevant	Usuario	CotaTerren	TipoSumide	Fuente	Observación
SUM105	ELA	11	INS	TOP	OTR	3060.5741	CAL	CAT	
SUM106	ELA	11	INS	TOP	OTR	3060.5621	CAL	CAT	
SUM107	ELA	11	INS	TOP	OTR	3064.1341	CAL	CAT	
SUM108	ELA	11	INS	TOP	OTR	3064.6621	CAL	CAT	
SUM109	ELA	11	INS	TOP	OTR	3064.6341	CAL	CAT	
SUM110	ELA	11	INS	TOP	OTR	3053.0511	CAL	CAT	
SUM111	ELA	11	INS	TOP	OTR	3053.0251	CAL	CAT	
SUM112	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.9521	CAL	CAT	
SUM113	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.8771	CAL	CAT	
SUM114	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.9221	CAL	CAT	
SUM115	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.8051	CAL	CAT	
SUM116	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.8111	CAL	CAT	
SUM117	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.7391	CAL	CAT	
SUM118	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.9511	CAL	CAT	
SUM119	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.8861	CAL	CAT	
SUM120	ELA	11	INS	TOP	OTR	3054.7531	CAL	CAT	
SUM121	ELA	11	INS	TOP	OTR	3049.8541	CAL	CAT	
SUM122	ELA	11	INS	TOP	OTR	3049.9361	CAL	CAT	
SUM123	ELA	11	INS	TOP	OTR	3056.4441	CAL	CAT	
SUM124	ELA	11	INS	TOP	OTR	3056.4611	CAL	CAT	
SUM125	ELA	11	INS	TOP	OTR	3063.4381	CAL	CAT	
SUM126	ELA	11	INS	TOP	OTR	3063.4761	CAL	CAT	
SUM127	ELA	11	INS	TOP	OTR	3064.8641	CAL	CAT	
SUM128	ELA	11	INS	TOP	OTR	3064.9441	CAL	CAT	
SUM129	ELA	11	INS	TOP	OTR	3065.1471	CAL	CAT	
SUM130	ELA	11	INS	TOP	OTR	3064.1591	CAL	CAT	
SUM131	ELA	11	INS	TOP	OTR	3065.0401	CAL	CAT	

Código	ZonaAdmini	UnidadOper	EstadoCicl	TipoLevant	Usuario	CotaTerren	TipoSumide	Fuente	Observación
SUM132	ELA	11	INS	TOP	OTR	3065.0501	CAL	CAT	
SUM133	ELA	11	INS	TOP	OTR	3065.0651	CAL	CAT	
SUM134	ELA	11	INS	TOP	OTR	3069.1271	CAL	CAT	
SUM135	ELA	11	INS	TOP	OTR	3071.1601	CAL	CAT	
SUM136	ELA	11	INS	TOP	OTR	3070.9271	CAL	CAT	
SUM137	ELA	11	INS	TOP	OTR	3077.1721	CAL	CAT	
SUM138	ELA	11	INS	TOP	OTR	3077.0991	CAL	CAT	
SUM139	ELA	11	INS	TOP	OTR	3085.2661	CAL	CAT	
SUM140	ELA	11	INS	TOP	OTR	3085.2461	CAL	CAT	
SUM141	ELA	11	INS	TOP	OTR	3085.2271	CAL	CAT	
SUM142	ELA	11	INS	TOP	OTR	3085.2451	CAL	CAT	

Anexo 10: Catastro técnico de tuberías. Fuente: (Autores, 2016)

Código	ZonaAd	Unidad	Estado	Tipo	TipoLev	Usuario	TipoSecci	Material	AlturaSali	AlturaLleg	Pendiente
TUB001	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.3	3.48	0.65
TUB002	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	3.48	4.41	0.75
TUB003	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	4.41	4.4	0.45
TUB004	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	4.4	4.6	0.70
TUB005	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	4.6	4.97	0.75
TUB006	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	4.97	5.04	0.67
TUB007	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	5.04	3.63	0.50
TUB008	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	3.63	3.1	0.72
TUB009	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	3.1	2.29	4.28
TUB010	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.29	1.83	3.30
TUB011	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.83	2.44	5.49
TUB012	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.06	3.3	24.74
TUB013	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	HSI	1.97	1.87	4.16
TUB014	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	HSI	1.87	1.95	2.85
TUB015	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	HSI	2.33	1.8	1.70
TUB016	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC2	PVC	2.04	1.32	0.22
TUB017	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.76	1.6	3.54
TUB018	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.69	2.8	1.65
TUB019	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.04	1.7	2.15
TUB020	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.7	1.7	2.02
TUB021	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	HSI	1.7	1.97	2.52
TUB022	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.97	3.37	2.49
TUB023	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	3.37	5.07	6.23
TUB024	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	5.07	5.12	4.08

Código	ZonaAd	Unidad	Estado	Tipo	TipoLev	Usuario	TipoSecci	Material	AlturaSali	AlturaLleg	Pendiente
TUB025	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0.68	1.07	2.10
TUB026	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.07	1.53	3.16
TUB027	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.53	2.55	3.03
TUB028	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.86	2.04	2.78
TUB029	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.54	2.06	1.09
TUB030	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.5	1.7	7.44
TUB031	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.04	2.13	8.33
TUB032	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.46	1.86	1.28
TUB033	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.35	1.38	6.00
TUB034	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.38	1.6	12.28
TUB035	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.04	2.44	2.53
TUB036	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.44	1.6	7.72
TUB037	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.96	2.72	2.75
TUB038	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.06	2.69	1.62
TUB039	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.8	2.23	2.12
TUB040	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.18	2.35	1.83
TUB041	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.35	2.72	2.32
TUB042	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.2	2.55	8.04
TUB043	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.55	1.35	1.51
TUB044	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.9	1.8	4.02
TUB045	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.8	2.04	5.93
TUB046	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.78	2.5	2.18
TUB047	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.5	2.13	5.31
TUB048	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.13	1.97	6.78
TUB049	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.73	1.65	3.14
TUB050	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.65	1.93	5.41
TUB051	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.93	1.8	6.37

Código	ZonaAd	Unidad	Estado	Tipo	TipoLev	Usuario	TipoSecci	Material	AlturaSali	AlturaLleg	Pendiente
TUB052	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.8	2.4	5.43
TUB053	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	HSI	2.4	2.33	5.78
TUB054	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	HSI	5.15	3.8	1.41
TUB055	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	3.8	2.2	1.22
TUB056	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.72	2.23	3.63
TUB057	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.23	1.95	1.69
TUB058	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.95	2.94	1.57
TUB059	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.94	3.37	13.17
TUB060	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.47	2.44	2.88
TUB061	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.76	2.04	4.91
TUB062	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.8	1.54	5.89
TUB063	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	HSI	1.43	1.7	1.88
TUB064	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.02	1.9	4.01
TUB065	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.37	2.3	0.65
TUB066	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.3	2.35	0.59
TUB067	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.35	4.25	0.48
TUB068	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	4.25	5.15	2.81
TUB069	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.33	1.73	5.60
TUB070	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.23	2.77	1.49
TUB071	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.04	1.5	1.55
TUB072	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.7	1.75	3.61
TUB073	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	HSI	2.77	4.25	2.70
TUB074	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.23	2.78	2.48
TUB075	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.75	1.73	5.25
TUB076	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.73	2.55	1.37
TUB077	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.55	1.95	9.95
TUB078	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.95	1.86	13.06

Código	ZonaAd	Unidad	Estado	Tipo	TipoLev	Usuario	TipoSecci	Material	AlturaSali	AlturaLleg	Pendiente
TUB079	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.86	2.4	23.06
TUB080	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.56	1.7	14.21
TUB081	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.7	2.43	22.85
TUB082	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.8	1.73	2.16
TUB083	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.73	1.91	7.63
TUB084	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.91	1.76	8.88
TUB085	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.76	1.87	19.43
TUB086	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.25	1.79	10.78
TUB087	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.79	1.51	9.91
TUB088	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.06	2.65	10.63
TUB089	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.25	1.95	14.82
TUB090	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.95	2.07	11.96
TUB091	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.07	2.05	7.77
TUB092	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.05	2.85	6.96
TUB093	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2	1.33	2.03
TUB094	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.43	2.4	9.73
TUB095	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.4	1.87	9.71
TUB096	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.87	2.65	13.75
TUB097	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.65	1.33	10.59
TUB098	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.32	1.38	5.70
TUB099	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.79	2.5	17.50
TUB100	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.5	1.89	11.59
TUB101	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.89	2.85	0.84
TUB102	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.85	2	2.14
TUB103	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	5.7	1.9	5.34
TUB104	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.8	2.04	3.20
TUB105	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	5.12	5.7	5.35

Código	ZonaAd	Unidad	Estado	Tipo	TipoLev	Usuario	TipoSecci	Material	AlturaSali	AlturaLleg	Pendiente
TUB106	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.9	2.23	1.48
TUB107	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.6	1.15	1.83
TUB108	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	3.3	2.76	1.40
TUB109	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.15	1.57	0.47
TUB110	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.57	1.57	1.25
TUB111	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.57	1.83	2.50
TUB112	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.83	5.7	4.94
TUB113	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.9	0	3.67
TUB114	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.1	2.43	14.13
TUB115	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.71	1.56	24.42
TUB116	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.8	1.8	8.65
TUB117	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.75	1.8	8.80
TUB118	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.51	2.06	6.58
TUB119	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.51	1.51	7.29
TUB120	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.6	1.84	5.24
TUB121	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.6	1.86	7.05
TUB122	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.86	1.86	19.33
TUB123	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.86	1.78	30.05
TUB124	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.78	2.5	15.46
TUB125	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.25	2	0.25
TUB126	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	2.2	1.85	9.98
TUB127	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.85	1.79	10.41
TUB128	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0.94	1.89	0.84
TUB129	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	1.84	2.2	21.92
TSUM001	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM002	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM003	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00

Código	ZonaAd	Unidad	Estado	Tipo	TipoLev	Usuario	TipoSecci	Material	AlturaSali	AlturaLleg	Pendiente
TSUM004	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM005	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM006	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM007	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM008	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM009	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM010	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM011	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM012	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM013	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM014	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM015	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM016	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM017	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM018	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM019	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM020	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM021	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM022	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM023	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM024	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM025	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM026	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM027	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM028	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM029	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM030	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00

Código	ZonaAd	Unidad	Estado	Tipo	TipoLev	Usuario	TipoSecci	Material	AlturaSali	AlturaLleg	Pendiente
TSUM031	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM032	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM033	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM034	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM035	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM036	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM037	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM038	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM039	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM040	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM041	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM042	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM043	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM044	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM045	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM046	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM047	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM048	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM049	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM050	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM051	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM052	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM053	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM054	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM055	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM056	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM057	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00

Código	ZonaAd	Unidad	Estado	Tipo	TipoLev	Usuario	TipoSecci	Material	AlturaSali	AlturaLleg	Pendiente
TSUM058	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM059	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM060	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM061	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM062	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM063	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM064	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM065	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM066	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM067	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM068	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM069	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM070	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM071	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM072	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM073	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM074	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM075	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM076	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM077	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM078	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM079	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM080	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM081	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM082	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM083	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM084	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00

Código	ZonaAd	Unidad	Estado	Tipo	TipoLev	Usuario	TipoSecci	Material	AlturaSali	AlturaLleg	Pendiente
TSUM085	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM086	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM087	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM088	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM089	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM090	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM091	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM092	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM093	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM094	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM095	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM096	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM097	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM098	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM099	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM100	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM101	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM102	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM103	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM104	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM105	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM106	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM107	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM108	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM109	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM110	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM111	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00

Código	ZonaAd	Unidad	Estado	Tipo	TipoLev	Usuario	TipoSecci	Material	AlturaSali	AlturaLleg	Pendiente
TSUM112	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM113	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM114	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM115	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM116	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM117	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM118	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM119	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM120	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM121	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM122	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM123	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM124	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM125	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM126	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM127	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM128	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM129	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM130	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM131	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM132	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM133	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM134	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM135	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM136	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM137	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM138	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00

Código	ZonaAd	Unidad	Estado	Tipo	TipoLev	Usuario	TipoSecci	Material	AlturaSali	AlturaLleg	Pendiente
TSUM139	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM140	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM141	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM142	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM143	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM144	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM145	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM146	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM147	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM148	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM149	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM150	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM151	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM152	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM153	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM154	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM155	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM156	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM157	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM158	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM159	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM160	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM161	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM162	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM163	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM164	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM165	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00

Código	ZonaAd	Unidad	Estado	Tipo	TipoLev	Usuario	TipoSecci	Material	AlturaSali	AlturaLleg	Pendiente
TSUM166	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM167	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00
TSUM168	ELA	11	INS	COM	TOP	OTR	SC1	PVC	0	0	0.00

Código	CotaSali	CotaLleg	Fuente	Subtipo	TubInicio	Diámetro	Observación	PozoSali	PozoLleg	Longitud
TUB001	3054.574	3053.871	CAT	4	1	300		PZ001	PZ002	107.94
TUB002	3053.871	3053.2291	CAT	4	0	300		PZ002	PZ003	85.22
TUB003	3053.229	3053.08	CAT	4	0	300		PZ003	PZ004	33.42
TUB004	3053.08	3052.612	CAT	4	0	350		PZ004	PZ005	67.23
TUB005	3052.612	3052.2059	CAT	4	0	350		PZ005	PZ006	54.29
TUB006	3052.206	3051.9971	CAT	4	0	350		PZ006	PZ010	31.18
TUB007	3051.997	3051.6901	CAT	4	0	500		PZ010	PZ011	60.91
TUB008	3051.69	3051.5935	CAT	4	0	500		PZ011	PZ013	13.34
TUB009	3051.594	3049.2343	CAT	4	0	500		PZ013	PZ014	55.09
TUB010	3049.234	3048.2345	CAT	4	0	500		PZ014	PZ017	30.32
TUB011	3048.235	3047.0067	CAT	4	0	500		PZ017	PZ019	22.35
TUB012	3050.452	3048.9815	CAT	4	1	200		PZ033	PZ036	5.94
TUB013	3050.581	3048.1184	CAT	4	0	250		PZ042	PZ043	59.18
TUB014	3048.118	3046.8305	CAT	4	0	250		PZ043	PZ020	45.20
TUB015	3050.008	3048.9855	CAT	4	0	250		PZ044	PZ045	60.22
TUB016	3053.298	3053.2696	CAT	4	0	250	CUBIERTO	PZ012	PZ100	13.39
TUB017	3048.583	3048.174	CAT	4	0	250		PZ109	PZ108	11.57
TUB018	3049.994	3049.5127	CAT	4	0	200	OBSTRUIDO	PZ030	PZ029	29.23
TUB019	3047.888	3047.6391	CAT	4	0	250		PZ025	PZ023	11.57
TUB020	3047.639	3046.9987	CAT	4	0	250		PZ023	PZ022	31.64

Código	CotaSali	CotaLleg	Fuente	Subtipo	TubInicio	Diámetro	Observación	PozoSali	PozoLleg	Longitud
TUB021	3046.999	3046.7772	CAT	4	0	250		PZ022	PZ021	8.80
TUB022	3046.777	3046.0767	CAT	4	0	250		PZ021	PZ019	28.14
TUB023	3046.077	3042.9183	CAT	4	0	700		PZ019	PZ026	50.71
TUB024	3042.918	3042.8203	CAT	4	0	700		PZ026	PZ027	2.40
TUB025	3056.398	3055.9884	CAT	4	1	200		PZ009	PZ008	19.51
TUB026	3055.988	3055.5292	CAT	4	0	200		PZ008	PZ007	14.55
TUB027	3055.529	3054.6259	CAT	4	0	250		PZ007	PZ006	29.77
TUB028	3055.624	3053.2984	CAT	4	0	250		PZ037	PZ012	83.55
TUB029	3053.338	3052.799	CAT	4	0	250		PZ064	PZ034	49.64
TUB030	3053.359	3051.2884	CAT	4	0	250		PZ034	PZ031	27.82
TUB031	3053.298	3053.1901	CAT	4	0	250		PZ012	PZ011	1.30
TUB032	3055.878	3055.6237	CAT	4	1	200		PZ038	PZ037	19.87
TUB033	3055.446	3050.1583	CAT	4	0	300		PZ039	PZ015	88.08
TUB034	3050.158	3049.9243	CAT	4	0	300		PZ015	PZ014	1.91
TUB035	3053.474	3052.2439	CAT	4	0	200		PZ040	PZ041	48.57
TUB036	3052.244	3048.5031	CAT	4	0	250		PZ041	PZ016	48.43
TUB037	3051.028	3049.5969	CAT	4	0	500		PZ031	PZ028	52.12
TUB038	3050.643	3049.9942	CAT	4	0	200	OBTRUIDO	PZ032	PZ030	39.97
TUB039	3048.986	3047.709	CAT	4	0	250		PZ045	PZ024	60.19
TUB040	3052.487	3051.2072	CAT	4	0	200		PZ046	PZ047	70.13
TUB041	3051.207	3049.5969	CAT	4	0	300		PZ047	PZ028	69.29
TUB042	3058.37	3056.5015	CAT	4	0	300		PZ049	PZ050	23.25
TUB043	3056.502	3055.4458	CAT	4	0	300		PZ050	PZ039	69.91
TUB044	3061.333	3058.6414	CAT	4	0	200		PZ054	PZ051	67.01
TUB045	3058.641	3053.4738	CAT	4	0	200		PZ051	PZ040	87.09
TUB046	3061.394	3060.0097	CAT	4	0	250		PZ059	PZ055	63.45
TUB047	3060.01	3056.4009	CAT	4	0	250		PZ055	PZ052	67.91

Código	CotaSali	CotaLleg	Fuente	Subtipo	TubInicio	Diámetro	Observación	PozoSali	PozoLleg	Longitud
TUB048	3056.401	3050.5807	CAT	4	0	250		PZ052	PZ042	85.86
TUB049	3064.88	3062.9723	CAT	4	0	200		PZ061	PZ060	60.82
TUB050	3062.972	3059.9265	CAT	4	0	200		PZ060	PZ057	56.33
TUB051	3059.927	3058.5112	CAT	4	0	200		PZ057	PZ056	22.22
TUB052	3058.511	3054.9684	CAT	4	0	200		PZ056	PZ053	65.21
TUB053	3054.968	3050.0078	CAT	4	0	250		PZ053	PZ044	85.89
TUB054	3060.295	3059.2972	CAT	4	0	250	OBSTRUIDO	PZ058	PZ062	70.69
TUB055	3059.297	3058.37	CAT	4	0	300	OBSTRUIDO	PZ062	PZ049	76.08
TUB056	3049.597	3047.709	CAT	4	0	600		PZ028	PZ024	51.98
TUB057	3047.709	3046.8305	CAT	4	0	600		PZ024	PZ020	51.98
TUB058	3046.831	3046.4294	CAT	4	0	600		PZ020	PZ018	25.61
TUB059	3046.429	3046.0767	CAT	4	0	700		PZ018	PZ019	2.68
TUB060	3047.633	3046.9294	CAT	4	0	500		PZ016	PZ018	24.43
TUB061	3056.919	3054.495	CAT	4	1	200		PZ048	PZ065	49.37
TUB062	3058.098	3053.338	CAT	4	1	250		PZ063	PZ064	80.78
TUB063	3054.681	3052.9674	CAT	4	1	200		PZ066	PZ046	91.22
TUB064	3064.49	3061.3325	CAT	4	0	200	POZO CUBIERTO	PZ067	PZ054	78.69
TUB065	3061.547	3061.285	CAT	4	1	200		PZ035	PZ070	40.31
TUB066	3061.285	3061.265	CAT	4	0	200		PZ070	PZ069	3.41
TUB067	3061.265	3060.903	CAT	4	0	200		PZ069	PZ068	74.69
TUB068	3060.903	3060.295	CAT	4	0	200		PZ068	PZ058	21.64
TUB069	3066.041	3064.8795	CAT	4	0	200		PZ073	PZ061	20.73
TUB070	3062.878	3062.364	CAT	4	0	200		PZ072	PZ071	34.61
TUB071	3054.495	3053.359	CAT	4	0	250		PZ065	PZ034	73.16
TUB072	3125.59	3123.437	CAT	4	1	200		PZ080	PZ081	59.70
TUB073	3062.364	3060.903	CAT	4	0	200		PZ071	PZ068	54.16

Código	CotaSali	CotaLleg	Fuente	Subtipo	TubInicio	Diámetro	Observación	PozoSali	PozoLleg	Longitud
TUB074	3062.878	3061.3944	CAT	4	0	200		PZ072	PZ059	59.88
TUB075	3123.437	3119.763	CAT	4	0	200		PZ081	PZ082	69.93
TUB076	3119.763	3118.902	CAT	4	0	200		PZ082	PZ083	63.08
TUB077	3118.902	3112.608	CAT	4	0	200		PZ083	PZ084	63.25
TUB078	3112.608	3101.455	CAT	4	0	200		PZ084	PZ085	85.39
TUB079	3101.455	3083.435	CAT	4	0	200		PZ085	PZ086	78.16
TUB080	3116.587	3104.419	CAT	4	1	200		PZ087	PZ088	85.65
TUB081	3104.419	3088.368	CAT	4	0	200		PZ088	PZ089	70.25
TUB082	3109.393	3108.118	CAT	4	1	200		PZ090	PZ091	59.15
TUB083	3108.118	3102.955	CAT	4	0	200		PZ091	PZ092	67.62
TUB084	3102.955	3095.273	CAT	4	0	200		PZ092	PZ093	86.47
TUB085	3095.273	3078.494	CAT	4	0	200		PZ093	PZ094	86.34
TUB086	3099.182	3093.609	CAT	4	1	200		PZ095	PZ096	51.71
TUB087	3093.609	3086.11	CAT	4	0	200		PZ096	PZ097	75.64
TUB088	3076.739	3071.433	CAT	4	0	200		PZ118	PZ099	49.90
TUB089	3087.672	3083.077	CAT	4	1	200		PZ079	PZ078	31.01
TUB090	3083.077	3074.71	CAT	4	0	200		PZ078	PZ077	69.94
TUB091	3074.71	3071.592	CAT	4	0	200		PZ077	PZ076	40.14
TUB092	3071.592	3068.144	CAT	4	0	200		PZ076	PZ075	49.54
TUB093	3067.108	3066.041	CAT	4	0	200		PZ074	PZ073	52.49
TUB094	3088.368	3083.435	CAT	4	0	200		PZ089	PZ086	50.69
TUB095	3083.435	3078.494	CAT	4	0	200		PZ086	PZ094	50.87
TUB096	3078.494	3071.433	CAT	4	0	200		PZ094	PZ099	51.36
TUB097	3071.433	3066.041	CAT	4	0	200		PZ099	PZ073	50.93
TUB098	3053.27	3050.1583	CAT	4	0	250	CUBIERTO	PZ100	PZ015	54.58
TUB099	3084.19	3072.717	CAT	4	0	200		PZ102	PZ103	65.56
TUB100	3072.717	3068.57	CAT	4	0	200		PZ103	PZ104	35.79

Código	CotaSali	CotaLleg	Fuente	Subtipo	TubInicio	Diámetro	Observación	PozoSali	PozoLleg	Longitud
TUB101	3068.57	3068.144	CAT	4	0	200		PZ104	PZ075	50.67
TUB102	3068.144	3067.108	CAT	4	0	200		PZ075	PZ074	48.32
TUB103	3041.575	3039.567	CAT	4	0	700		PZ105	PZ106	37.61
TUB104	3049.513	3047.8883	CAT	4	0	200		PZ029	PZ025	50.72
TUB105	3042.82	3041.575	CAT	4	0	700		PZ027	PZ105	23.27
TUB106	3063.192	3062.878	CAT	4	1	200	CUBIERTO	PZ107	PZ072	21.22
TUB107	3048.174	3048.072	CAT	4	0	250		PZ108	PZ110	5.58
TUB108	3048.982	3048.583	CAT	4	0	200		PZ036	PZ109	28.49
TUB109	3048.072	3047.814	CAT	4	0	250		PZ110	PZ111	55.42
TUB110	3047.814	3046.967	CAT	4	0	250		PZ111	PZ112	67.55
TUB111	3046.967	3045.969	CAT	4	0	250		PZ112	PZ113	39.98
TUB112	3045.969	3041.575	CAT	4	0	250		PZ113	PZ105	89.01
TUB113	3039.567	3038.428	CAT	4	0	700		PZ106	DES	31.02
TUB114	3119.24	3115.717	CAT	4	0	200		PZ114	PZ089	24.94
TUB115	3118.14	3109.633	CAT	4	0	200		PZ115	PZ087	34.83
TUB116	3123.261	3118.05	CAT	4	0	200		PZ116	PZ090	60.27
TUB117	3123.311	3118.05	CAT	4	0	200		PZ117	PZ116	59.80
TUB118	3079.882	3076.739	CAT	4	0	200		PZ098	PZ118	47.78
TUB119	3086.11	3079.882	CAT	4	0	200		PZ097	PZ098	85.41
TUB120	3110.126	3107.989	CAT	4	0	200		PZ120	PZ119	40.81
TUB121	3110.126	3106.634	CAT	4	0	200		PZ120	PZ121	49.50
TUB122	3106.634	3099.464	CAT	4	0	200		PZ121	PZ122	37.09
TUB123	3099.464	3080.218	CAT	4	0	200		PZ122	PZ123	64.04
TUB124	3080.218	3072.717	CAT	4	0	200		PZ123	PZ103	48.53
TUB125	3067.321	3067.108	CAT	4	0	200		PZ124	PZ074	84.06
TUB126	3097.287	3090.5463	CAT	4	0	200		PZ101	PZ125	67.51
TUB127	3090.546	3084.19	CAT	4	0	200		PZ125	PZ102	61.08

Código	CotaSali	CotaLleg	Fuente	Subtipo	TubInicio	Diámetro	Observación	PozoSali	PozoLleg	Longitud
TUB128	3068.991	3068.57	CAT	4	0	200		PZ126	PZ104	50.18
TUB129	3107.989	3097.287	CAT	4	0	200		PZ119	PZ101	48.82
TSUM001	0	0	CAT	7	0	250	SUMIDERO			0.91
TSUM002	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.14
TSUM003	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			2.24
TSUM004	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.00
TSUM005	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.36
TSUM006	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			2.77
TSUM007	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.97
TSUM008	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.04
TSUM009	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.07
TSUM010	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.94
TSUM011	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.17
TSUM012	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.60
TSUM013	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			2.16
TSUM014	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			2.05
TSUM015	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.47
TSUM016	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.44
TSUM017	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.49
TSUM018	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.98
TSUM019	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.01
TSUM020	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.03
TSUM021	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.52
TSUM022	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.15
TSUM023	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.90
TSUM024	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.59
TSUM025	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.47

Código	CotaSali	CotaLleg	Fuente	Subtipo	TubInicio	Diámetro	Observación	PozoSali	PozoLleg	Longitud
TSUM026	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.07
TSUM027	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.57
TSUM028	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.06
TSUM029	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.12
TSUM030	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.99
TSUM031	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.08
TSUM032	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			2.72
TSUM033	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.07
TSUM034	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.23
TSUM035	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			6.46
TSUM036	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.88
TSUM037	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.21
TSUM038	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.52
TSUM039	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.94
TSUM040	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.34
TSUM041	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			2.78
TSUM042	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.91
TSUM043	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.25
TSUM044	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.30
TSUM045	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.93
TSUM046	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.18
TSUM047	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.42
TSUM048	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.57
TSUM049	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.69
TSUM050	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.65
TSUM051	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.93
TSUM052	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.63

Código	CotaSali	CotaLleg	Fuente	Subtipo	TubInicio	Diámetro	Observación	PozoSali	PozoLleg	Longitud
TSUM053	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.00
TSUM054	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.32
TSUM055	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.84
TSUM056	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.00
TSUM057	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.44
TSUM058	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.55
TSUM059	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.95
TSUM060	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.43
TSUM061	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.51
TSUM062	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.01
TSUM063	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.23
TSUM064	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			2.95
TSUM065	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.65
TSUM066	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.33
TSUM067	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.07
TSUM068	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.25
TSUM069	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.53
TSUM070	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			7.02
TSUM071	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.29
TSUM072	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.32
TSUM073	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.39
TSUM074	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.02
TSUM075	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.44
TSUM076	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.34
TSUM077	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.97
TSUM078	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.21
TSUM079	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.83

Código	CotaSali	CotaLleg	Fuente	Subtipo	TubInicio	Diámetro	Observación	PozoSali	PozoLleg	Longitud
TSUM080	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			6.80
TSUM081	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			8.84
TSUM082	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			8.94
TSUM083	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			6.98
TSUM084	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.59
TSUM085	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			6.15
TSUM086	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.06
TSUM087	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.26
TSUM088	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.59
TSUM089	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.53
TSUM090	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.02
TSUM091	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.06
TSUM092	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			8.67
TSUM093	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			8.81
TSUM094	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.94
TSUM095	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.15
TSUM096	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.74
TSUM097	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			6.23
TSUM098	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			6.08
TSUM099	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.77
TSUM100	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.02
TSUM101	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.95
TSUM102	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.55
TSUM103	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.24
TSUM104	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			8.74
TSUM105	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			9.10
TSUM106	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			13.24

Código	CotaSali	CotaLleg	Fuente	Subtipo	TubInicio	Diámetro	Observación	PozoSali	PozoLleg	Longitud
TSUM107	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			6.18
TSUM108	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.47
TSUM109	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			6.03
TSUM110	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.56
TSUM111	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			8.76
TSUM112	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			9.81
TSUM113	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			7.12
TSUM114	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.48
TSUM115	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.27
TSUM116	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.59
TSUM117	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.46
TSUM118	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.34
TSUM119	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.17
TSUM120	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.05
TSUM121	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.29
TSUM122	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.98
TSUM123	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.37
TSUM124	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			7.74
TSUM125	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.88
TSUM126	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.90
TSUM127	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			2.12
TSUM128	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			16.58
TSUM129	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			7.35
TSUM130	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			27.51
TSUM131	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			7.48
TSUM132	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.40
TSUM133	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			24.51

Código	CotaSali	CotaLleg	Fuente	Subtipo	TubInicio	Diámetro	Observación	PozoSali	PozoLleg	Longitud
TSUM134	0	0	CAT	4	0	200	SUMIDERO			5.21
TSUM135	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			6.70
TSUM136	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			6.49
TSUM137	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			6.35
TSUM138	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.85
TSUM139	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.85
TSUM140	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.85
TSUM141	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.47
TSUM142	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.00
TSUM143	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.22
TSUM144	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.64
TSUM145	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.12
TSUM146	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			2.95
TSUM147	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.00
TSUM148	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.60
TSUM149	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.63
TSUM150	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.91
TSUM151	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.93
TSUM152	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.18
TSUM153	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.90
TSUM154	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.82
TSUM155	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			8.03
TSUM156	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.35
TSUM157	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.37
TSUM158	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			3.21
TSUM159	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.39
TSUM160	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.29

Código	CotaSali	CotaLleg	Fuente	Subtipo	TubInicio	Diámetro	Observación	PozoSali	PozoLleg	Longitud
TSUM161	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.41
TSUM162	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			2.29
TSUM163	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			5.41
TSUM164	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			4.66
TSUM165	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			0.84
TSUM166	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.97
TSUM167	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			1.45
TSUM168	0	0	CAT	7	0	200	SUMIDERO			2.85

Anexo 11: Parámetros de las subcuencas. Fuente: (Autores, 2016)

Subcuenca	Área (ha)	Escorrentía	Pendiente Prom. %
PZ001_1	0.686	0.2	1.43
PZ001_2	0.124	0.9	16.21
PZ001_3	0.197	0.2	25.52
PZ002_1	0.655	0.2	1.37
PZ002_2	0.095	0.9	13.89
PZ002_3	0.091	0.2	24.72
PZ003_1	0.427	0.9	1.19
PZ003_2	0.055	0.9	8.30
PZ003_3	0.052	0.2	16.83
PZ004_1	0.361	0.2	1.62
PZ004_2	0.048	0.9	5.65
PZ004_3	0.053	0.2	16.96
PZ005_1	0.252	0.2	1.00
PZ005_2	0.057	0.9	3.11
PZ005_3	0.058	0.2	17.30
PZ006_1	0.072	0.9	2.51
PZ006_2	0.034	0.2	14.79
PZ007_1	0.058	0.9	0.32
PZ007_2	0.021	0.8	0.66
PZ007_3	0.055	0.2	1.32
PZ008_1	0.068	0.9	0.63
PZ008_2	0.015	0.8	0.44
PZ008_3	0.076	0.9	1.05
PZ009_1	0.177	0.9	1.35
PZ009_2	0.914	0.2	2.22
PZ010_1	0.094	0.2	1.95
PZ010_2	0.078	0.9	6.66
PZ010_3	0.044	0.2	13.52
PZ011_1	0.030	0.9	8.81
PZ011_2	0.030	0.9	9.19
PZ011_3	0.034	0.2	9.19
PZ012_1	0.080	0.8	3.58
PZ012_2	0.083	0.9	3.54
PZ013_1	0.074	0.9	7.58
PZ013_2	0.026	0.9	10.18
PZ013_3	0.023	0.2	9.31
PZ014_1	0.128	0.2	5.99
PZ014_2	0.051	0.9	11.32
PZ015_1	0.054	0.8	7.39

Subcuencia	Área (ha)	Escorrentía	Pendiente Prom. %
PZ015_2	0.109	0.9	6.59
PZ016_1	0.032	0.9	10.61
PZ016_2	0.038	0.8	9.12
PZ017_1	0.092	0.2	4.92
PZ018_1	0.034	0.2	9.41
PZ018_2	0.023	0.8	7.09
PZ018_3	0.015	0.9	3.84
PZ019_1	0.064	0.2	3.93
PZ020_1	0.027	0.2	3.71
PZ020_2	0.020	0.8	3.77
PZ020_3	0.013	0.9	3.23
PZ021_1	0.046	0.2	2.62
PZ022_1	0.022	0.2	3.37
PZ022_2	0.016	0.8	3.33
PZ022_3	0.032	0.9	2.57
PZ022_4	0.040	0.2	2.31
PZ023_1	0.015	0.2	3.33
PZ023_2	0.015	0.8	3.33
PZ023_3	0.036	0.9	3.57
PZ023_4	0.068	0.2	3.87
PZ024_1	0.055	0.9	6.19
PZ024_2	0.056	0.8	5.85
PZ025_1	0.080	0.9	6.73
PZ025_2	0.052	0.2	4.02
PZ026_1	0.094	0.2	3.76
PZ026_2	0.050	0.9	8.42
PZ027_1	0.041	0.2	3.44
PZ027_2	0.016	0.9	3.63
PZ027_3	0.023	0.2	10.56
PZ028_1	0.019	0.9	6.18
PZ028_2	0.038	0.9	4.93
PZ028_3	0.033	0.9	6.12
PZ028_4	0.052	0.8	5.83
PZ029_1	0.104	0.2	8.39
PZ030_1	0.024	0.8	6.86
PZ030_2	0.085	0.2	8.37
PZ031_1	0.020	0.8	6.71
PZ031_2	0.058	0.2	9.47
PZ032_1	0.016	0.8	5.95
PZ032_2	0.033	0.2	11.54
PZ032_3	0.025	0.9	16.51
PZ033_1	0.020	0.8	6.05
PZ033_2	0.017	0.9	11.76

Subcuenca	Área (ha)	Escorrentía	Pendiente Prom. %
PZ034_1	0.090	0.9	5.48
PZ034_2	0.036	0.9	2.29
PZ034_3	0.046	0.9	4.77
PZ034_4	0.068	0.8	4.34
PZ035_1	0.395	0.2	96.43
PZ035_2	0.078	0.9	3.97
PZ035_3	0.491	0.2	1.65
PZ036_1	0.009	0.8	8.11
PZ036_2	0.018	0.2	10.59
PZ036_3	0.014	0.9	18.77
PZ037_1	0.089	0.9	3.33
PZ037_2	0.265	0.9	2.61
PZ037_3	0.303	0.2	3.01
PZ037_4	0.083	0.8	3.11
PZ038_1	0.104	0.9	4.03
PZ038_2	0.038	0.8	3.26
PZ038_3	0.152	0.2	5.92
PZ039_1	0.035	0.9	3.45
PZ039_2	0.069	0.9	6.29
PZ039_3	0.009	0.9	5.96
PZ039_4	0.045	0.9	5.72
PZ039_5	0.097	0.8	5.00
PZ040_1	0.025	0.9	5.83
PZ040_2	0.066	0.9	7.54
PZ040_3	0.021	0.9	5.28
PZ040_4	0.073	0.9	6.52
PZ040_5	0.082	0.8	6.65
PZ041_1	0.033	0.8	6.49
PZ041_2	0.089	0.9	7.04
PZ041_3	0.117	0.9	9.21
PZ041_4	0.029	0.8	7.76
PZ042_1	0.044	0.2	9.06
PZ042_2	0.057	0.9	7.85
PZ042_3	0.087	0.9	4.11
PZ042_4	0.064	0.2	6.98
PZ042_5	0.115	0.8	8.36
PZ043_1	0.088	0.2	9.66
PZ043_2	0.117	0.8	4.15
PZ043_3	0.047	0.9	6.82
PZ044_1	0.047	0.2	6.58
PZ044_2	0.056	0.2	7.50
PZ044_3	0.064	0.9	3.47
PZ044_4	0.089	0.9	5.79

Subcuena	Área (ha)	Escorrentía	Pendiente Prom. %
PZ044_5	0.105	0.8	5.96
PZ045_1	0.111	0.9	3.65
PZ045_2	0.134	0.9	6.01
PZ045_3	0.051	0.8	4.22
PZ046_1	0.077	0.2	4.97
PZ046_2	0.070	0.9	11.71
PZ046_3	0.080	0.9	6.11
PZ046_4	0.091	0.9	7.54
PZ046_5	0.089	0.8	6.83
PZ047_1	0.129	0.2	6.19
PZ047_2	0.149	0.9	5.57
PZ047_3	0.062	0.8	5.75
PZ048_1	0.129	0.2	39.83
PZ048_2	0.074	0.9	8.97
PZ048_3	0.060	0.2	21.23
PZ048_4	0.095	0.8	27.76
PZ049_1	0.525	0.2	3.03
PZ049_2	0.062	0.9	4.57
PZ049_3	0.051	0.9	3.90
PZ050_1	0.228	0.2	4.10
PZ050_2	0.112	0.9	5.86
PZ050_3	0.047	0.9	5.33
PZ051_1	0.015	0.9	4.19
PZ051_2	0.020	0.9	5.62
PZ051_3	0.051	0.2	5.57
PZ051_4	0.141	0.2	6.43
PZ051_5	0.032	0.8	4.81
PZ051_6	0.007	0.2	4.20
PZ052_1	0.127	0.2	6.75
PZ052_2	0.192	0.2	6.47
PZ052_3	0.077	0.8	7.40
PZ053_1	0.139	0.2	6.26
PZ053_2	0.191	0.2	5.20
PZ053_3	0.059	0.8	6.26
PZ054_1	0.096	0.2	4.69
PZ054_2	0.184	0.9	4.73
PZ055_1	0.026	0.9	3.02
PZ055_2	0.064	0.9	5.46
PZ055_3	0.059	0.2	3.69
PZ055_4	0.109	0.9	6.25
PZ055_5	0.013	0.2	3.02
PZ055_6	0.054	0.8	4.75
PZ056_1	0.084	0.2	6.61

Subcuenca	Área (ha)	Escorrentía	Pendiente Prom. %
PZ056_2	0.180	0.2	27.85
PZ056_3	0.030	0.8	6.63
PZ057_1	0.083	0.2	4.35
PZ057_2	0.147	0.2	26.52
PZ057_3	0.026	0.8	5.57
PZ058_1	0.086	0.2	2.74
PZ058_2	0.069	0.9	5.33
PZ058_3	0.069	0.9	5.18
PZ058_4	0.046	0.9	8.80
PZ059_1	0.109	0.2	4.78
PZ059_2	0.167	0.9	3.17
PZ059_3	0.042	0.8	3.08
PZ060_1	0.099	0.2	2.95
PZ060_2	0.149	0.2	22.82
PZ060_3	0.034	0.8	4.37
PZ061_1	0.065	0.2	15.06
PZ061_2	0.014	0.2	4.80
PZ061_3	0.093	0.2	3.94
PZ061_4	0.052	0.8	4.63
PZ062_1	0.575	0.2	2.79
PZ062_2	0.057	0.9	4.81
PZ062_3	0.044	0.2	3.89
PZ062_4	0.080	0.9	4.70
PZ063_1	0.117	0.9	13.45
PZ063_2	0.092	0.2	25.60
PZ063_3	0.096	0.9	23.09
PZ063_4	0.072	0.8	20.06
PZ064_1	0.052	0.2	6.24
PZ064_2	0.241	0.9	12.94
PZ064_3	0.049	0.8	7.07
PZ065_1	0.122	0.9	6.22
PZ065_2	0.138	0.9	6.50
PZ065_3	0.056	0.8	6.01
PZ066_1	0.049	0.9	3.24
PZ066_2	0.053	0.9	26.29
PZ066_3	0.399	0.2	34.57
PZ067_1	0.112	0.9	4.93
PZ067_2	0.093	0.2	5.32
PZ068_1	0.142	0.2	2.79
PZ068_2	0.087	0.9	2.25
PZ068_3	0.032	0.2	3.58
PZ068_4	0.031	0.8	2.23
PZ068_5	0.049	0.9	5.46

Subcuenca	Área (ha)	Escorrentía	Pendiente Prom. %
PZ068_6	0.112	0.9	5.43
PZ069_1	0.265	0.2	3.36
PZ069_2	0.280	0.2	4.95
PZ069_3	0.038	0.9	4.68
PZ070_1	0.150	0.9	2.58
PZ070_2	0.267	0.2	15.79
PZ070_3	0.021	0.9	3.40
PZ071_1	0.126	0.2	3.21
PZ071_2	0.251	0.2	2.67
PZ071_3	0.044	0.8	2.27
PZ072_1	0.013	0.2	1.95
PZ072_2	0.066	0.9	1.78
PZ072_3	0.219	0.2	18.48
PZ072_4	0.060	0.8	2.32
PZ073_1	0.070	0.2	3.73
PZ073_2	0.045	0.9	7.87
PZ073_3	0.082	0.2	12.24
PZ073_4	0.039	0.8	3.51
PZ074_1	0.071	0.2	3.23
PZ074_2	0.115	0.2	13.14
PZ074_3	0.067	0.9	14.23
PZ074_4	0.045	0.8	3.41
PZ075_1	0.056	0.8	8.46
PZ075_2	0.184	0.2	15.97
PZ076_1	0.037	0.8	16.56
PZ076_2	0.029	0.9	18.90
PZ076_3	0.212	0.2	20.15
PZ077_1	0.058	0.8	20.92
PZ077_2	0.220	0.2	22.56
PZ078_1	0.043	0.8	21.62
PZ078_2	0.210	0.2	23.06
PZ079_1	0.045	0.8	24.01
PZ079_2	0.011	0.2	16.78
PZ079_3	0.237	0.2	27.15
PZ080_1	0.374	0.2	11.17
PZ081_1	0.429	0.2	16.05
PZ082_1	0.474	0.2	16.96
PZ083_1	0.358	0.2	14.29
PZ084_1	0.359	0.2	18.71
PZ085_1	0.408	0.2	20.49
PZ086_1	0.410	0.2	30.63
PZ087_1	0.367	0.2	21.57
PZ088_1	0.434	0.2	22.21

Subcuenca	Área (ha)	Escorrentía	Pendiente Prom. %
PZ089_1	0.270	0.2	39.65
PZ090_1	0.301	0.2	23.94
PZ091_1	0.322	0.2	27.87
PZ092_1	0.380	0.2	28.34
PZ093_1	0.409	0.2	24.82
PZ094_1	0.365	0.2	23.81
PZ095_1	0.575	0.2	24.77
PZ096_1	0.191	0.2	24.55
PZ096_2	0.117	0.9	27.81
PZ097_1	0.289	0.2	27.93
PZ097_2	0.095	0.9	32.82
PZ098_1	0.321	0.2	27.82
PZ099_1	0.036	0.9	21.32
PZ099_2	0.039	0.9	17.89
PZ099_3	0.168	0.2	18.34
PZ100_1	0.066	0.2	6.31
PZ100_2	0.043	0.9	6.68
PZ100_3	0.035	0.8	6.84
PZ101_1	0.052	0.9	29.40
PZ101_2	0.019	0.8	29.93
PZ101_3	0.307	0.2	38.39
PZ102_1	0.301	0.2	28.14
PZ103_1	0.060	0.9	20.43
PZ103_2	0.183	0.2	16.77
PZ104_1	0.253	0.2	9.12
PZ105_1	0.044	0.9	3.87
PZ105_2	0.152	0.2	12.50
PZ106_1	0.093	0.2	14.92
PZ107_1	0.157	0.2	2.87
PZ107_2	0.029	0.8	4.14
PZ107_3	0.104	0.2	3.15
PZ108_1	0.033	0.2	24.08
PZ108_2	0.023	0.8	20.76
PZ108_3	0.031	0.9	19.04
PZ109_1	0.032	0.8	9.76
PZ109_2	0.046	0.9	12.79
PZ109_3	0.036	0.2	43.55
PZ110_1	0.052	0.2	19.81
PZ111_1	0.007	0.9	16.68
PZ111_2	0.070	0.2	57.30
PZ112_1	0.044	0.9	11.04
PZ112_2	0.040	0.2	8.97
PZ112_3	0.035	0.2	21.90

Subcuenca	Área (ha)	Escorrentía	Pendiente Prom. %
PZ113_1	0.088	0.2	6.82
PZ113_2	0.054	0.9	5.75
PZ113_3	0.053	0.2	9.99
PZ114_1	0.257	0.2	36.14
PZ115_1	0.291	0.2	19.66
PZ116_1	0.519	0.2	22.67
PZ117_1	0.078	0.9	5.28
PZ117_2	0.372	0.2	20.55
PZ118_1	0.285	0.2	22.70
PZ119_1	0.274	0.2	53.61
PZ120_1	0.260	0.2	29.96
PZ121_1	0.258	0.2	25.21
PZ122_1	0.304	0.2	19.43
PZ123_1	0.405	0.2	12.48
PZ124_1	0.805	0.2	6.11
PZ124_2	0.457	0.9	4.06
PZ125_1	0.310	0.2	28.06
PZ126_1	0.058	0.2	10.62
PZ126_2	0.042	0.9	7.34
PZ126_3	0.491	0.2	8.03

Anexo 12: Vértices de subcuencas. Fuente: (Autores, 2016)

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ001_1	490253.51	9972407.05
PZ001_1	490253.51	9972483.72
PZ001_1	490344.86	9972496.89
PZ001_1	490354.43	9972428.59
PZ001_1	490299.31	9972420.72
PZ001_1	490253.51	9972407.05
PZ001_2	490253.51	9972407.05
PZ001_2	490299.31	9972420.72
PZ001_2	490354.43	9972428.59
PZ001_2	490355.88	9972418.25
PZ001_2	490253.51	9972397.23
PZ001_2	490253.51	9972407.05
PZ001_3	490253.51	9972397.23
PZ001_3	490355.88	9972418.25
PZ001_3	490357.25	9972408.47
PZ001_3	490356.56	9972408.33
PZ001_3	490287.47	9972378.73
PZ001_3	490253.51	9972378.73
PZ001_3	490253.51	9972397.23
PZ002_1	490344.86	9972496.89
PZ002_1	490436.60	9972513.25
PZ002_1	490449.38	9972445.21
PZ002_1	490354.43	9972428.59
PZ002_1	490344.86	9972496.89
PZ002_2	490354.43	9972428.59
PZ002_2	490449.38	9972445.21
PZ002_2	490451.06	9972436.24
PZ002_2	490355.88	9972418.25
PZ002_2	490354.43	9972428.59
PZ002_3	490355.88	9972418.25
PZ002_3	490451.06	9972436.24
PZ002_3	490452.69	9972427.56
PZ002_3	490357.25	9972408.47
PZ002_3	490355.88	9972418.25
PZ003_1	490436.60	9972513.25
PZ003_1	490498.79	9972526.28
PZ003_1	490507.80	9972457.25
PZ003_1	490449.38	9972445.21
PZ003_1	490436.60	9972513.25

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ003_2	490449.38	9972445.21
PZ003_2	490507.80	9972457.25
PZ003_2	490509.01	9972447.98
PZ003_2	490451.06	9972436.24
PZ003_2	490449.38	9972445.21
PZ003_3	490451.06	9972436.24
PZ003_3	490509.01	9972447.98
PZ003_3	490510.19	9972438.92
PZ003_3	490508.96	9972438.81
PZ003_3	490452.69	9972427.56
PZ003_3	490451.06	9972436.24
PZ004_1	490498.79	9972526.28
PZ004_1	490546.12	9972536.20
PZ004_1	490549.69	9972531.55
PZ004_1	490557.70	9972464.36
PZ004_1	490507.80	9972457.25
PZ004_1	490498.79	9972526.28
PZ004_2	490507.80	9972457.25
PZ004_2	490557.70	9972464.36
PZ004_2	490558.84	9972454.82
PZ004_2	490509.01	9972447.98
PZ004_2	490507.80	9972457.25
PZ004_3	490509.01	9972447.98
PZ004_3	490558.84	9972454.82
PZ004_3	490560.25	9972443.02
PZ004_3	490510.19	9972438.92
PZ004_3	490509.01	9972447.98
PZ005_1	490549.69	9972531.55
PZ005_1	490582.85	9972513.64
PZ005_1	490599.92	9972499.84
PZ005_1	490615.29	9972481.83
PZ005_1	490616.88	9972474.34
PZ005_1	490557.70	9972464.36
PZ005_1	490549.69	9972531.55
PZ005_2	490557.70	9972464.36
PZ005_2	490616.88	9972474.34
PZ005_2	490618.80	9972465.32
PZ005_2	490558.84	9972454.82
PZ005_2	490557.70	9972464.36

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ005_3	490558.84	9972454.82
PZ005_3	490618.80	9972465.32
PZ005_3	490620.28	9972458.35
PZ005_3	490560.61	9972443.05
PZ005_3	490560.25	9972443.02
PZ005_3	490558.84	9972454.82
PZ006_1	490615.29	9972481.83
PZ006_1	490657.73	9972489.99
PZ006_1	490660.66	9972473.67
PZ006_1	490618.80	9972465.32
PZ006_1	490615.29	9972481.83
PZ006_2	490618.80	9972465.32
PZ006_2	490660.66	9972473.67
PZ006_2	490662.23	9972464.87
PZ006_2	490620.28	9972458.35
PZ006_2	490618.80	9972465.32
PZ007_1	490599.92	9972499.84
PZ007_1	490631.79	9972507.31
PZ007_1	490636.30	9972485.87
PZ007_1	490615.29	9972481.83
PZ007_1	490599.92	9972499.84
PZ007_2	490631.79	9972507.31
PZ007_2	490640.54	9972509.36
PZ007_2	490645.89	9972487.71
PZ007_2	490636.30	9972485.87
PZ007_2	490631.79	9972507.31
PZ007_3	490640.54	9972509.36
PZ007_3	490675.78	9972517.62
PZ007_3	490657.73	9972489.99
PZ007_3	490645.89	9972487.71
PZ007_3	490640.54	9972509.36
PZ008_1	490582.85	9972513.64
PZ008_1	490628.16	9972523.99
PZ008_1	490631.79	9972507.31
PZ008_1	490599.92	9972499.84
PZ008_1	490582.85	9972513.64
PZ008_2	490628.16	9972523.99
PZ008_2	490636.82	9972525.96
PZ008_2	490640.54	9972509.36
PZ008_2	490631.79	9972507.31
PZ008_2	490628.16	9972523.99
PZ008_3	490636.82	9972525.96
PZ008_3	490681.02	9972536.06

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ008_3	490686.85	9972529.19
PZ008_3	490675.78	9972517.62
PZ008_3	490640.54	9972509.36
PZ008_3	490636.82	9972525.96
PZ009_1	490599.29	9972517.39
PZ009_1	490593.16	9972544.47
PZ009_1	490627.03	9972551.88
PZ009_1	490630.73	9972541.81
PZ009_1	490672.23	9972552.02
PZ009_1	490681.02	9972536.06
PZ009_1	490599.29	9972517.39
PZ009_2	490610.88	9972663.38
PZ009_2	490672.23	9972552.02
PZ009_2	490630.73	9972541.81
PZ009_2	490627.03	9972551.88
PZ009_2	490593.16	9972544.47
PZ009_2	490599.29	9972517.39
PZ009_2	490582.85	9972513.64
PZ009_2	490549.69	9972531.55
PZ009_2	490546.12	9972536.20
PZ009_2	490570.77	9972608.15
PZ009_2	490610.88	9972663.38
PZ010_1	490686.85	9972529.19
PZ010_1	490690.99	9972527.82
PZ010_1	490701.06	9972497.92
PZ010_1	490658.55	9972485.41
PZ010_1	490657.73	9972489.99
PZ010_1	490675.78	9972517.62
PZ010_1	490686.85	9972529.19
PZ010_2	490658.55	9972485.41
PZ010_2	490701.06	9972497.92
PZ010_2	490705.62	9972484.37
PZ010_2	490708.08	9972476.53
PZ010_2	490660.66	9972473.67
PZ010_2	490658.55	9972485.41
PZ010_3	490660.66	9972473.67
PZ010_3	490708.08	9972476.53
PZ010_3	490711.02	9972467.15
PZ010_3	490662.23	9972464.87
PZ010_3	490660.66	9972473.67
PZ011_1	490739.69	9972499.39
PZ011_1	490740.12	9972498.43
PZ011_1	490744.82	9972484.17

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ011_1	490705.62	9972484.37
PZ011_1	490739.69	9972499.39
PZ011_2	490705.62	9972484.37
PZ011_2	490744.82	9972484.17
PZ011_2	490747.30	9972476.67
PZ011_2	490708.08	9972476.53
PZ011_2	490705.62	9972484.37
PZ011_3	490708.08	9972476.53
PZ011_3	490747.30	9972476.67
PZ011_3	490749.84	9972468.96
PZ011_3	490711.02	9972467.15
PZ011_3	490708.08	9972476.53
PZ012_1	490726.59	9972538.96
PZ012_1	490739.69	9972499.39
PZ012_1	490705.62	9972484.37
PZ012_1	490701.06	9972497.92
PZ012_1	490725.71	9972506.60
PZ012_1	490716.82	9972535.90
PZ012_1	490726.59	9972538.96
PZ012_2	490690.99	9972527.82
PZ012_2	490716.82	9972535.90
PZ012_2	490725.71	9972506.60
PZ012_2	490701.06	9972497.92
PZ012_2	490690.99	9972527.82
PZ013_1	490771.69	9972511.05
PZ013_1	490775.54	9972498.77
PZ013_1	490779.77	9972483.57
PZ013_1	490744.82	9972484.17
PZ013_1	490740.12	9972498.43
PZ013_1	490771.69	9972511.05
PZ013_2	490744.82	9972484.17
PZ013_2	490779.77	9972483.57
PZ013_2	490781.82	9972476.20
PZ013_2	490747.30	9972476.67
PZ013_2	490744.82	9972484.17
PZ013_3	490747.30	9972476.67
PZ013_3	490781.82	9972476.20
PZ013_3	490783.39	9972470.53
PZ013_3	490749.84	9972468.96
PZ013_3	490747.30	9972476.67
PZ014_1	490812.04	9972525.22
PZ014_1	490814.90	9972516.62
PZ014_1	490824.14	9972482.98

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ014_1	490779.77	9972483.57
PZ014_1	490775.54	9972498.77
PZ014_1	490812.04	9972525.22
PZ014_2	490779.77	9972483.57
PZ014_2	490824.14	9972482.98
PZ014_2	490825.65	9972477.49
PZ014_2	490823.25	9972472.39
PZ014_2	490783.39	9972470.53
PZ014_2	490779.77	9972483.57
PZ015_1	490782.05	9972549.46
PZ015_1	490807.28	9972542.96
PZ015_1	490812.04	9972525.22
PZ015_1	490791.15	9972519.98
PZ015_1	490782.05	9972549.46
PZ015_2	490782.05	9972549.46
PZ015_2	490791.15	9972519.98
PZ015_2	490812.04	9972525.22
PZ015_2	490775.54	9972498.77
PZ015_2	490771.69	9972511.05
PZ015_2	490761.04	9972548.12
PZ015_2	490764.26	9972551.55
PZ015_2	490768.46	9972552.96
PZ015_2	490782.05	9972549.46
PZ016_1	490807.28	9972542.96
PZ016_1	490833.99	9972552.15
PZ016_1	490836.90	9972540.09
PZ016_1	490809.97	9972532.93
PZ016_1	490807.28	9972542.96
PZ016_2	490809.97	9972532.93
PZ016_2	490836.90	9972540.09
PZ016_2	490838.06	9972535.28
PZ016_2	490838.93	9972529.32
PZ016_2	490814.90	9972516.62
PZ016_2	490812.04	9972525.22
PZ016_2	490809.97	9972532.93
PZ017_1	490814.90	9972516.62
PZ017_1	490838.93	9972529.32
PZ017_1	490845.75	9972497.91
PZ017_1	490825.65	9972477.49
PZ017_1	490814.90	9972516.62
PZ018_1	490836.90	9972540.09
PZ018_1	490833.99	9972552.15
PZ018_1	490840.14	9972558.21

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ018_1	490860.31	9972553.52
PZ018_1	490861.83	9972545.79
PZ018_1	490836.90	9972540.09
PZ018_2	490836.90	9972540.09
PZ018_2	490861.83	9972545.79
PZ018_2	490863.70	9972536.25
PZ018_2	490844.10	9972532.42
PZ018_2	490838.06	9972535.28
PZ018_2	490836.90	9972540.09
PZ018_3	490844.10	9972532.42
PZ018_3	490863.70	9972536.25
PZ018_3	490865.40	9972527.60
PZ018_3	490865.74	9972522.16
PZ018_3	490844.10	9972532.42
PZ019_1	490838.06	9972535.28
PZ019_1	490865.74	9972522.16
PZ019_1	490867.87	9972507.68
PZ019_1	490845.75	9972497.91
PZ019_1	490838.93	9972529.32
PZ019_1	490838.06	9972535.28
PZ020_1	490860.31	9972553.52
PZ020_1	490888.13	9972562.58
PZ020_1	490885.31	9972549.24
PZ020_1	490861.83	9972545.79
PZ020_1	490860.31	9972553.52
PZ020_2	490861.83	9972545.79
PZ020_2	490885.31	9972549.24
PZ020_2	490883.48	9972540.55
PZ020_2	490863.70	9972536.25
PZ020_2	490861.83	9972545.79
PZ020_3	490863.70	9972536.25
PZ020_3	490883.48	9972540.55
PZ020_3	490882.48	9972535.81
PZ020_3	490865.40	9972527.60
PZ020_3	490863.70	9972536.25
PZ021_1	490865.40	9972527.60
PZ021_1	490882.48	9972535.81
PZ021_1	490886.35	9972504.98
PZ021_1	490867.87	9972507.68
PZ021_1	490865.74	9972522.16
PZ021_1	490865.40	9972527.60
PZ022_1	490888.13	9972562.58
PZ022_1	490893.83	9972565.64

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ022_1	490902.68	9972562.35
PZ022_1	490902.84	9972550.90
PZ022_1	490885.31	9972549.24
PZ022_1	490888.13	9972562.58
PZ022_2	490885.31	9972549.24
PZ022_2	490902.84	9972550.90
PZ022_2	490902.96	9972541.63
PZ022_2	490883.48	9972540.55
PZ022_2	490885.31	9972549.24
PZ022_3	490883.48	9972540.55
PZ022_3	490902.96	9972541.63
PZ022_3	490903.15	9972528.36
PZ022_3	490894.18	9972527.31
PZ022_3	490893.97	9972522.44
PZ022_3	490884.21	9972522.04
PZ022_3	490882.48	9972535.81
PZ022_3	490883.48	9972540.55
PZ022_4	490884.21	9972522.04
PZ022_4	490893.97	9972522.44
PZ022_4	490894.18	9972527.31
PZ022_4	490903.15	9972528.36
PZ022_4	490903.53	9972500.10
PZ022_4	490886.35	9972504.98
PZ022_4	490884.21	9972522.04
PZ023_1	490902.68	9972562.35
PZ023_1	490912.61	9972563.75
PZ023_1	490917.69	9972551.01
PZ023_1	490902.84	9972550.90
PZ023_1	490902.68	9972562.35
PZ023_2	490902.84	9972550.90
PZ023_2	490917.69	9972551.01
PZ023_2	490921.19	9972542.22
PZ023_2	490902.96	9972541.63
PZ023_2	490902.84	9972550.90
PZ023_3	490902.96	9972541.63
PZ023_3	490921.19	9972542.22
PZ023_3	490924.68	9972533.45
PZ023_3	490924.82	9972517.61
PZ023_3	490919.24	9972517.61
PZ023_3	490916.70	9972527.56
PZ023_3	490903.15	9972528.36
PZ023_3	490902.96	9972541.63
PZ023_4	490903.15	9972528.36

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ023_4	490916.70	9972527.56
PZ023_4	490919.24	9972517.61
PZ023_4	490924.82	9972517.61
PZ023_4	490925.09	9972487.66
PZ023_4	490910.58	9972494.06
PZ023_4	490903.53	9972500.10
PZ023_4	490903.15	9972528.36
PZ024_1	490923.00	9972567.14
PZ024_1	490938.65	9972572.26
PZ024_1	490955.29	9972564.60
PZ024_1	490955.08	9972550.69
PZ024_1	490927.91	9972550.92
PZ024_1	490923.00	9972567.14
PZ024_2	490923.00	9972567.14
PZ024_2	490927.91	9972550.92
PZ024_2	490955.08	9972550.69
PZ024_2	490955.01	9972545.73
PZ024_2	490924.68	9972533.45
PZ024_2	490912.61	9972563.75
PZ024_2	490923.00	9972567.14
PZ025_1	490955.95	9972530.44
PZ025_1	490956.70	9972510.35
PZ025_1	490924.82	9972517.61
PZ025_1	490924.68	9972533.45
PZ025_1	490955.01	9972545.73
PZ025_1	490955.95	9972530.44
PZ025_2	490924.82	9972517.61
PZ025_2	490956.70	9972510.35
PZ025_2	490927.29	9972486.34
PZ025_2	490925.09	9972487.66
PZ025_2	490924.82	9972517.61
PZ026_1	490892.53	9972503.06
PZ026_1	490873.71	9972482.43
PZ026_1	490831.18	9972483.11
PZ026_1	490845.75	9972497.91
PZ026_1	490867.87	9972507.68
PZ026_1	490886.35	9972504.98
PZ026_1	490892.53	9972503.06
PZ026_2	490831.18	9972483.11
PZ026_2	490873.71	9972482.43
PZ026_2	490856.95	9972464.05
PZ026_2	490847.63	9972473.53
PZ026_2	490823.25	9972472.39

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ026_2	490825.65	9972477.49
PZ026_2	490831.18	9972483.11
PZ027_1	490892.53	9972503.06
PZ027_1	490903.53	9972500.10
PZ027_1	490910.58	9972494.06
PZ027_1	490896.59	9972483.31
PZ027_1	490873.71	9972482.43
PZ027_1	490892.53	9972503.06
PZ027_2	490873.71	9972482.43
PZ027_2	490896.59	9972483.31
PZ027_2	490886.11	9972475.25
PZ027_2	490866.71	9972474.75
PZ027_2	490873.71	9972482.43
PZ027_3	490866.71	9972474.75
PZ027_3	490886.11	9972475.25
PZ027_3	490863.23	9972457.66
PZ027_3	490856.95	9972464.05
PZ027_3	490866.71	9972474.75
PZ028_1	490955.29	9972564.60
PZ028_1	490965.29	9972567.96
PZ028_1	490969.31	9972551.42
PZ028_1	490955.08	9972550.69
PZ028_1	490955.29	9972564.60
PZ028_2	490973.86	9972570.84
PZ028_2	490987.04	9972575.28
PZ028_2	490997.20	9972558.66
PZ028_2	490996.73	9972551.90
PZ028_2	490979.10	9972551.95
PZ028_2	490973.86	9972570.84
PZ028_3	490955.23	9972542.12
PZ028_3	490996.19	9972543.95
PZ028_3	490995.87	9972539.35
PZ028_3	490955.95	9972530.44
PZ028_3	490955.23	9972542.12
PZ028_4	490965.29	9972567.96
PZ028_4	490973.86	9972570.84
PZ028_4	490979.10	9972551.95
PZ028_4	490996.73	9972551.90
PZ028_4	490996.19	9972543.95
PZ028_4	490955.23	9972542.12
PZ028_4	490955.01	9972545.73
PZ028_4	490955.08	9972550.69
PZ028_4	490969.31	9972551.42

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ028_4	490965.29	9972567.96
PZ029_1	490995.87	9972539.35
PZ029_1	490995.11	9972510.81
PZ029_1	490988.60	9972506.33
PZ029_1	490956.70	9972510.35
PZ029_1	490955.95	9972530.44
PZ029_1	490995.87	9972539.35
PZ030_1	490997.20	9972558.66
PZ030_1	491020.59	9972547.29
PZ030_1	491021.05	9972542.41
PZ030_1	490996.19	9972543.95
PZ030_1	490997.20	9972558.66
PZ030_2	490996.19	9972543.95
PZ030_2	491021.05	9972542.41
PZ030_2	491023.85	9972512.54
PZ030_2	490995.11	9972510.81
PZ030_2	490995.87	9972539.35
PZ030_2	490996.19	9972543.95
PZ031_1	491020.59	9972547.29
PZ031_1	491044.40	9972555.19
PZ031_1	491042.60	9972542.27
PZ031_1	491021.05	9972542.41
PZ031_1	491020.59	9972547.29
PZ031_2	491021.05	9972542.41
PZ031_2	491042.60	9972542.27
PZ031_2	491037.65	9972506.79
PZ031_2	491023.85	9972512.54
PZ031_2	491021.05	9972542.41
PZ032_1	491051.61	9972561.72
PZ032_1	491054.78	9972542.78
PZ032_1	491054.80	9972542.66
PZ032_1	491042.60	9972542.27
PZ032_1	491044.40	9972555.19
PZ032_1	491051.61	9972561.72
PZ032_2	491042.60	9972542.27
PZ032_2	491054.80	9972542.66
PZ032_2	491057.49	9972526.61
PZ032_2	491038.90	9972515.72
PZ032_2	491042.60	9972542.27
PZ032_3	491038.90	9972515.72
PZ032_3	491057.49	9972526.61
PZ032_3	491058.24	9972522.11
PZ032_3	491045.19	9972500.61

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ032_3	491037.65	9972506.79
PZ032_3	491038.90	9972515.72
PZ033_1	491051.61	9972561.72
PZ033_1	491051.66	9972561.80
PZ033_1	491065.80	9972559.23
PZ033_1	491065.20	9972546.53
PZ033_1	491054.80	9972542.66
PZ033_1	491051.61	9972561.72
PZ033_2	491054.80	9972542.66
PZ033_2	491065.20	9972546.53
PZ033_2	491064.25	9972526.37
PZ033_2	491058.24	9972522.11
PZ033_2	491054.80	9972542.66
PZ034_1	491008.12	9972596.33
PZ034_1	491022.09	9972553.23
PZ034_1	491011.43	9972551.75
PZ034_1	490997.20	9972558.66
PZ034_1	490987.04	9972575.28
PZ034_1	490997.51	9972592.77
PZ034_1	491008.12	9972596.33
PZ034_2	491016.56	9972599.17
PZ034_2	491033.76	9972604.94
PZ034_2	491040.95	9972587.61
PZ034_2	491022.49	9972581.01
PZ034_2	491016.56	9972599.17
PZ034_3	491044.23	9972579.71
PZ034_3	491051.66	9972561.80
PZ034_3	491051.61	9972561.72
PZ034_3	491044.40	9972555.19
PZ034_3	491031.87	9972551.04
PZ034_3	491026.09	9972572.04
PZ034_3	491044.23	9972579.71
PZ034_4	491011.43	9972551.75
PZ034_4	491022.09	9972553.23
PZ034_4	491008.12	9972596.33
PZ034_4	491016.56	9972599.17
PZ034_4	491022.49	9972581.01
PZ034_4	491040.95	9972587.61
PZ034_4	491044.23	9972579.71
PZ034_4	491026.09	9972572.04
PZ034_4	491031.87	9972551.04
PZ034_4	491020.59	9972547.29
PZ034_4	491011.43	9972551.75

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ035_1	490660.66	9972997.30
PZ035_1	490597.34	9972898.76
PZ035_1	490539.40	9972933.38
PZ035_1	490660.66	9972997.30
PZ035_2	490539.40	9972933.38
PZ035_2	490597.34	9972898.76
PZ035_2	490591.82	9972890.17
PZ035_2	490527.20	9972926.95
PZ035_2	490539.40	9972933.38
PZ035_3	490527.20	9972926.95
PZ035_3	490591.82	9972890.17
PZ035_3	490552.33	9972828.73
PZ035_3	490487.79	9972906.17
PZ035_3	490527.20	9972926.95
PZ036_1	491065.80	9972559.23
PZ036_1	491072.06	9972558.91
PZ036_1	491076.00	9972551.00
PZ036_1	491065.20	9972546.53
PZ036_1	491065.80	9972559.23
PZ036_2	491065.20	9972546.53
PZ036_2	491076.00	9972551.00
PZ036_2	491080.76	9972541.43
PZ036_2	491064.47	9972531.04
PZ036_2	491065.20	9972546.53
PZ036_3	491064.47	9972531.04
PZ036_3	491080.76	9972541.43
PZ036_3	491084.86	9972533.22
PZ036_3	491064.25	9972526.37
PZ036_3	491064.47	9972531.04
PZ037_1	490713.45	9972592.88
PZ037_1	490699.62	9972587.82
PZ037_1	490689.04	9972618.91
PZ037_1	490680.11	9972618.25
PZ037_1	490676.41	9972643.34
PZ037_1	490699.49	9972633.42
PZ037_1	490713.45	9972592.88
PZ037_2	490716.82	9972535.90
PZ037_2	490690.99	9972527.82
PZ037_2	490686.85	9972529.19
PZ037_2	490681.02	9972536.06
PZ037_2	490662.25	9972570.14
PZ037_2	490677.79	9972574.92
PZ037_2	490668.86	9972611.30

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ037_2	490689.04	9972618.91
PZ037_2	490699.62	9972587.82
PZ037_2	490716.82	9972535.90
PZ037_3	490689.04	9972618.91
PZ037_3	490668.86	9972611.30
PZ037_3	490677.79	9972574.92
PZ037_3	490662.25	9972570.14
PZ037_3	490610.88	9972663.38
PZ037_3	490663.37	9972648.94
PZ037_3	490676.41	9972643.34
PZ037_3	490680.11	9972618.25
PZ037_3	490689.04	9972618.91
PZ037_4	490713.45	9972592.88
PZ037_4	490731.22	9972541.27
PZ037_4	490726.59	9972538.96
PZ037_4	490716.82	9972535.90
PZ037_4	490699.62	9972587.82
PZ037_4	490713.45	9972592.88
PZ038_1	490699.49	9972633.42
PZ038_1	490736.20	9972624.79
PZ038_1	490744.05	9972604.32
PZ038_1	490713.45	9972592.88
PZ038_1	490699.49	9972633.42
PZ038_2	490744.05	9972604.32
PZ038_2	490748.13	9972593.65
PZ038_2	490717.33	9972581.62
PZ038_2	490713.45	9972592.88
PZ038_2	490744.05	9972604.32
PZ038_3	490748.13	9972593.65
PZ038_3	490764.26	9972551.55
PZ038_3	490761.04	9972548.12
PZ038_3	490731.22	9972541.27
PZ038_3	490717.33	9972581.62
PZ038_3	490748.13	9972593.65
PZ039_1	490736.20	9972624.79
PZ039_1	490751.99	9972630.55
PZ039_1	490758.50	9972609.82
PZ039_1	490744.05	9972604.32
PZ039_1	490736.20	9972624.79
PZ039_2	490748.13	9972593.65
PZ039_2	490762.80	9972599.57
PZ039_2	490776.84	9972564.74
PZ039_2	490768.46	9972552.96

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ039_2	490764.26	9972551.55
PZ039_2	490748.13	9972593.65
PZ039_3	490761.08	9972633.87
PZ039_3	490766.13	9972635.71
PZ039_3	490773.51	9972623.88
PZ039_3	490766.05	9972621.13
PZ039_3	490761.08	9972633.87
PZ039_4	490779.43	9972614.38
PZ039_4	490794.73	9972589.85
PZ039_4	490783.64	9972574.29
PZ039_4	490770.06	9972609.94
PZ039_4	490779.43	9972614.38
PZ039_5	490751.99	9972630.55
PZ039_5	490761.08	9972633.87
PZ039_5	490766.05	9972621.13
PZ039_5	490773.51	9972623.88
PZ039_5	490779.43	9972614.38
PZ039_5	490770.06	9972609.94
PZ039_5	490783.64	9972574.29
PZ039_5	490776.84	9972564.74
PZ039_5	490762.80	9972599.57
PZ039_5	490748.13	9972593.65
PZ039_5	490744.05	9972604.32
PZ039_5	490758.50	9972609.82
PZ039_5	490751.99	9972630.55
PZ040_1	490766.13	9972635.71
PZ040_1	490778.31	9972647.90
PZ040_1	490785.75	9972628.29
PZ040_1	490773.51	9972623.88
PZ040_1	490766.13	9972635.71
PZ040_2	490783.54	9972653.13
PZ040_2	490791.02	9972660.61
PZ040_2	490804.29	9972665.49
PZ040_2	490804.94	9972665.37
PZ040_2	490814.57	9972639.93
PZ040_2	490792.13	9972630.81
PZ040_2	490783.54	9972653.13
PZ040_3	490779.43	9972614.38
PZ040_3	490788.67	9972617.67
PZ040_3	490799.18	9972591.42
PZ040_3	490794.73	9972589.85
PZ040_3	490779.43	9972614.38
PZ040_4	490828.95	9972601.91

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ040_4	490805.12	9972593.51
PZ040_4	490795.55	9972620.29
PZ040_4	490818.45	9972629.66
PZ040_4	490828.95	9972601.91
PZ040_5	490778.31	9972647.90
PZ040_5	490783.54	9972653.13
PZ040_5	490792.13	9972630.81
PZ040_5	490814.57	9972639.93
PZ040_5	490818.45	9972629.66
PZ040_5	490795.55	9972620.29
PZ040_5	490805.12	9972593.51
PZ040_5	490799.18	9972591.42
PZ040_5	490788.67	9972617.67
PZ040_5	490779.43	9972614.38
PZ040_5	490773.51	9972623.88
PZ040_5	490785.75	9972628.29
PZ040_5	490778.31	9972647.90
PZ041_1	490783.64	9972574.29
PZ041_1	490794.27	9972546.31
PZ041_1	490768.46	9972552.96
PZ041_1	490783.64	9972574.29
PZ041_2	490783.64	9972574.29
PZ041_2	490794.73	9972589.85
PZ041_2	490799.18	9972591.42
PZ041_2	490817.02	9972546.31
PZ041_2	490807.28	9972542.96
PZ041_2	490794.27	9972546.31
PZ041_2	490783.64	9972574.29
PZ041_3	490805.12	9972593.51
PZ041_3	490828.95	9972601.91
PZ041_3	490833.73	9972599.54
PZ041_3	490840.14	9972558.21
PZ041_3	490833.99	9972552.15
PZ041_3	490822.25	9972548.11
PZ041_3	490805.12	9972593.51
PZ041_4	490799.18	9972591.42
PZ041_4	490805.12	9972593.51
PZ041_4	490822.25	9972548.11
PZ041_4	490817.02	9972546.31
PZ041_4	490799.18	9972591.42
PZ042_1	490804.94	9972665.37
PZ042_1	490820.49	9972671.22
PZ042_1	490829.73	9972646.70

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ042_1	490814.57	9972639.93
PZ042_1	490804.94	9972665.37
PZ042_2	490818.45	9972629.66
PZ042_2	490833.70	9972636.45
PZ042_2	490846.35	9972603.78
PZ042_2	490833.73	9972599.54
PZ042_2	490828.95	9972601.91
PZ042_2	490818.45	9972629.66
PZ042_3	490865.36	9972649.23
PZ042_3	490877.87	9972615.62
PZ042_3	490876.94	9972614.07
PZ042_3	490855.16	9972606.75
PZ042_3	490843.32	9972639.93
PZ042_3	490865.36	9972649.23
PZ042_4	490861.94	9972658.41
PZ042_4	490839.57	9972649.75
PZ042_4	490829.94	9972674.78
PZ042_4	490852.66	9972683.34
PZ042_4	490861.94	9972658.41
PZ042_5	490820.49	9972671.22
PZ042_5	490829.94	9972674.78
PZ042_5	490839.57	9972649.75
PZ042_5	490861.94	9972658.41
PZ042_5	490865.36	9972649.23
PZ042_5	490843.32	9972639.93
PZ042_5	490855.16	9972606.75
PZ042_5	490846.35	9972603.78
PZ042_5	490833.70	9972636.45
PZ042_5	490818.45	9972629.66
PZ042_5	490814.57	9972639.93
PZ042_5	490829.73	9972646.70
PZ042_5	490820.49	9972671.22
PZ043_1	490846.35	9972603.78
PZ043_1	490865.13	9972555.09
PZ043_1	490865.05	9972555.06
PZ043_1	490860.31	9972553.52
PZ043_1	490840.14	9972558.21
PZ043_1	490833.73	9972599.54
PZ043_1	490846.35	9972603.78
PZ043_2	490855.16	9972606.75
PZ043_2	490876.94	9972614.07
PZ043_2	490893.83	9972565.64
PZ043_2	490888.13	9972562.58

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ043_2	490873.53	9972557.83
PZ043_2	490855.16	9972606.75
PZ043_3	490846.35	9972603.78
PZ043_3	490855.16	9972606.75
PZ043_3	490873.53	9972557.83
PZ043_3	490865.13	9972555.09
PZ043_3	490846.35	9972603.78
PZ044_1	490852.66	9972683.34
PZ044_1	490853.06	9972683.84
PZ044_1	490869.18	9972689.54
PZ044_1	490878.73	9972665.69
PZ044_1	490861.94	9972658.41
PZ044_1	490852.66	9972683.34
PZ044_2	490877.84	9972692.60
PZ044_2	490899.03	9972700.10
PZ044_2	490907.76	9972676.88
PZ044_2	490886.94	9972668.82
PZ044_2	490877.84	9972692.60
PZ044_3	490865.36	9972649.23
PZ044_3	490881.59	9972656.04
PZ044_3	490894.36	9972621.10
PZ044_3	490877.87	9972615.62
PZ044_3	490865.36	9972649.23
PZ044_4	490911.06	9972668.12
PZ044_4	490924.92	9972631.24
PZ044_4	490902.46	9972623.78
PZ044_4	490890.20	9972659.30
PZ044_4	490911.06	9972668.12
PZ044_5	490869.18	9972689.54
PZ044_5	490877.84	9972692.60
PZ044_5	490886.94	9972668.82
PZ044_5	490907.76	9972676.88
PZ044_5	490911.06	9972668.12
PZ044_5	490890.20	9972659.30
PZ044_5	490902.46	9972623.78
PZ044_5	490894.36	9972621.10
PZ044_5	490881.59	9972656.04
PZ044_5	490865.36	9972649.23
PZ044_5	490861.94	9972658.41
PZ044_5	490878.73	9972665.69
PZ044_5	490869.18	9972689.54
PZ045_1	490894.36	9972621.10
PZ045_1	490914.98	9972564.53

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ045_1	490912.61	9972563.75
PZ045_1	490902.68	9972562.35
PZ045_1	490893.83	9972565.64
PZ045_1	490876.94	9972614.07
PZ045_1	490877.87	9972615.62
PZ045_1	490894.36	9972621.10
PZ045_2	490902.46	9972623.78
PZ045_2	490924.92	9972631.24
PZ045_2	490929.58	9972629.58
PZ045_2	490938.65	9972572.26
PZ045_2	490923.00	9972567.14
PZ045_2	490902.46	9972623.78
PZ045_3	490894.36	9972621.10
PZ045_3	490902.46	9972623.78
PZ045_3	490923.00	9972567.14
PZ045_3	490914.98	9972564.53
PZ045_3	490894.36	9972621.10
PZ046_1	490899.03	9972700.10
PZ046_1	490903.58	9972705.37
PZ046_1	490924.96	9972713.14
PZ046_1	490933.76	9972687.87
PZ046_1	490907.76	9972676.88
PZ046_1	490899.03	9972700.10
PZ046_2	490924.96	9972713.14
PZ046_2	490951.17	9972722.67
PZ046_2	490956.88	9972696.46
PZ046_2	490933.76	9972687.87
PZ046_2	490924.96	9972713.14
PZ046_3	490911.06	9972668.12
PZ046_3	490929.13	9972675.63
PZ046_3	490942.69	9972633.93
PZ046_3	490929.58	9972629.58
PZ046_3	490924.92	9972631.24
PZ046_3	490911.06	9972668.12
PZ046_4	490937.06	9972677.95
PZ046_4	490959.03	9972686.58
PZ046_4	490967.40	9972648.17
PZ046_4	490963.18	9972640.72
PZ046_4	490950.94	9972636.66
PZ046_4	490937.06	9972677.95
PZ046_5	490907.76	9972676.88
PZ046_5	490933.76	9972687.87
PZ046_5	490956.88	9972696.46

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ046_5	490959.03	9972686.58
PZ046_5	490937.06	9972677.95
PZ046_5	490950.94	9972636.66
PZ046_5	490942.69	9972633.93
PZ046_5	490929.13	9972675.63
PZ046_5	490911.06	9972668.12
PZ046_5	490907.76	9972676.88
PZ047_1	490942.69	9972633.93
PZ047_1	490965.29	9972567.96
PZ047_1	490955.29	9972564.60
PZ047_1	490938.65	9972572.26
PZ047_1	490929.58	9972629.58
PZ047_1	490942.69	9972633.93
PZ047_2	490950.94	9972636.66
PZ047_2	490963.18	9972640.72
PZ047_2	490997.51	9972592.77
PZ047_2	490987.04	9972575.28
PZ047_2	490973.86	9972570.84
PZ047_2	490950.94	9972636.66
PZ047_3	490942.69	9972633.93
PZ047_3	490950.94	9972636.66
PZ047_3	490973.86	9972570.84
PZ047_3	490965.29	9972567.96
PZ047_3	490942.69	9972633.93
PZ048_1	490951.17	9972722.67
PZ048_1	491028.24	9972704.16
PZ048_1	491022.38	9972688.08
PZ048_1	490971.75	9972701.35
PZ048_1	490956.88	9972696.46
PZ048_1	490951.17	9972722.67
PZ048_2	490959.03	9972686.58
PZ048_2	490974.39	9972692.09
PZ048_2	490987.59	9972654.26
PZ048_2	490967.40	9972648.17
PZ048_2	490959.03	9972686.58
PZ048_3	491019.17	9972679.29
PZ048_3	491012.83	9972661.88
PZ048_3	490996.59	9972656.98
PZ048_3	490985.50	9972687.59
PZ048_3	491019.17	9972679.29
PZ048_4	490956.88	9972696.46
PZ048_4	490971.75	9972701.35
PZ048_4	491022.38	9972688.08

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ048_4	491019.17	9972679.29
PZ048_4	490985.50	9972687.59
PZ048_4	490996.59	9972656.98
PZ048_4	490987.59	9972654.26
PZ048_4	490974.39	9972692.09
PZ048_4	490959.03	9972686.58
PZ048_4	490956.88	9972696.46
PZ049_1	490618.37	9972687.91
PZ049_1	490718.00	9972720.88
PZ049_1	490734.23	9972673.78
PZ049_1	490663.37	9972648.94
PZ049_1	490610.88	9972663.38
PZ049_1	490618.37	9972687.91
PZ049_2	490727.59	9972724.05
PZ049_2	490730.92	9972725.16
PZ049_2	490740.72	9972724.47
PZ049_2	490756.65	9972681.64
PZ049_2	490744.15	9972677.26
PZ049_2	490727.59	9972724.05
PZ049_3	490718.00	9972720.88
PZ049_3	490727.59	9972724.05
PZ049_3	490744.15	9972677.26
PZ049_3	490734.23	9972673.78
PZ049_3	490718.00	9972720.88
PZ050_1	490734.23	9972673.78
PZ050_1	490751.99	9972630.55
PZ050_1	490736.20	9972624.79
PZ050_1	490699.49	9972633.42
PZ050_1	490663.37	9972648.94
PZ050_1	490734.23	9972673.78
PZ050_2	490744.15	9972677.26
PZ050_2	490756.65	9972681.64
PZ050_2	490791.02	9972660.61
PZ050_2	490766.13	9972635.71
PZ050_2	490761.08	9972633.87
PZ050_2	490744.15	9972677.26
PZ050_3	490734.23	9972673.78
PZ050_3	490744.15	9972677.26
PZ050_3	490761.08	9972633.87
PZ050_3	490751.99	9972630.55
PZ050_3	490734.23	9972673.78
PZ051_1	490740.72	9972724.47
PZ051_1	490747.96	9972727.00

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ051_1	490754.86	9972709.06
PZ051_1	490747.34	9972706.65
PZ051_1	490740.72	9972724.47
PZ051_2	490750.70	9972697.62
PZ051_2	490758.50	9972701.45
PZ051_2	490768.52	9972674.37
PZ051_2	490756.65	9972681.64
PZ051_2	490750.70	9972697.62
PZ051_3	490778.91	9972737.83
PZ051_3	490785.38	9972719.41
PZ051_3	490760.49	9972710.82
PZ051_3	490754.16	9972729.17
PZ051_3	490778.91	9972737.83
PZ051_4	490785.38	9972719.41
PZ051_4	490804.29	9972665.49
PZ051_4	490791.02	9972660.61
PZ051_4	490775.06	9972670.38
PZ051_4	490760.49	9972710.82
PZ051_4	490785.38	9972719.41
PZ051_5	490747.96	9972727.00
PZ051_5	490754.16	9972729.17
PZ051_5	490760.49	9972710.82
PZ051_5	490775.06	9972670.38
PZ051_5	490768.52	9972674.37
PZ051_5	490758.50	9972701.45
PZ051_5	490754.86	9972709.06
PZ051_5	490747.96	9972727.00
PZ051_6	490747.34	9972706.65
PZ051_6	490754.86	9972709.06
PZ051_6	490758.50	9972701.45
PZ051_6	490750.70	9972697.62
PZ051_6	490747.34	9972706.65
PZ052_1	490778.91	9972737.83
PZ052_1	490779.10	9972738.11
PZ052_1	490793.57	9972743.36
PZ052_1	490820.49	9972671.22
PZ052_1	490804.94	9972665.37
PZ052_1	490804.29	9972665.49
PZ052_1	490778.91	9972737.83
PZ052_2	490802.82	9972746.72
PZ052_2	490826.44	9972755.29
PZ052_2	490853.06	9972683.84
PZ052_2	490852.66	9972683.34

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ052_2	490829.94	9972674.78
PZ052_2	490802.82	9972746.72
PZ052_3	490793.57	9972743.36
PZ052_3	490802.82	9972746.72
PZ052_3	490829.94	9972674.78
PZ052_3	490820.49	9972671.22
PZ052_3	490793.57	9972743.36
PZ053_1	490826.44	9972755.29
PZ053_1	490826.75	9972755.77
PZ053_1	490844.43	9972762.24
PZ053_1	490869.18	9972689.54
PZ053_1	490853.06	9972683.84
PZ053_1	490826.44	9972755.29
PZ053_2	490850.32	9972764.40
PZ053_2	490869.90	9972771.57
PZ053_2	490903.58	9972705.37
PZ053_2	490899.03	9972700.10
PZ053_2	490877.84	9972692.60
PZ053_2	490850.32	9972764.40
PZ053_3	490844.43	9972762.24
PZ053_3	490850.32	9972764.40
PZ053_3	490877.84	9972692.60
PZ053_3	490869.18	9972689.54
PZ053_3	490844.43	9972762.24
PZ054_1	490727.98	9972797.16
PZ054_1	490745.43	9972803.43
PZ054_1	490756.17	9972799.88
PZ054_1	490764.31	9972777.95
PZ054_1	490729.31	9972764.69
PZ054_1	490727.98	9972797.16
PZ054_2	490729.31	9972764.69
PZ054_2	490764.31	9972777.95
PZ054_2	490779.10	9972738.11
PZ054_2	490778.91	9972737.83
PZ054_2	490740.72	9972724.47
PZ054_2	490730.92	9972725.16
PZ054_2	490729.31	9972764.69
PZ055_1	490756.17	9972799.88
PZ055_1	490772.11	9972805.52
PZ055_1	490777.46	9972790.62
PZ055_1	490761.53	9972785.45
PZ055_1	490756.17	9972799.88
PZ055_2	490764.31	9972777.95

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ055_2	490779.05	9972782.16
PZ055_2	490793.57	9972743.36
PZ055_2	490779.10	9972738.11
PZ055_2	490764.31	9972777.95
PZ055_3	490778.63	9972807.83
PZ055_3	490796.14	9972814.03
PZ055_3	490810.91	9972798.39
PZ055_3	490812.56	9972793.97
PZ055_3	490786.76	9972784.33
PZ055_3	490778.63	9972807.83
PZ055_4	490786.76	9972784.33
PZ055_4	490812.56	9972793.97
PZ055_4	490826.75	9972755.77
PZ055_4	490826.44	9972755.29
PZ055_4	490802.82	9972746.72
PZ055_4	490786.76	9972784.33
PZ055_5	490764.31	9972777.95
PZ055_5	490761.53	9972785.45
PZ055_5	490777.46	9972790.62
PZ055_5	490779.05	9972782.16
PZ055_5	490764.31	9972777.95
PZ055_6	490772.11	9972805.52
PZ055_6	490778.63	9972807.83
PZ055_6	490786.76	9972784.33
PZ055_6	490802.82	9972746.72
PZ055_6	490793.57	9972743.36
PZ055_6	490779.05	9972782.16
PZ055_6	490777.46	9972790.62
PZ055_6	490772.11	9972805.52
PZ056_1	490810.91	9972798.39
PZ056_1	490828.34	9972804.45
PZ056_1	490844.43	9972762.24
PZ056_1	490826.75	9972755.77
PZ056_1	490810.91	9972798.39
PZ056_2	490834.97	9972806.76
PZ056_2	490877.17	9972821.43
PZ056_2	490887.40	9972799.26
PZ056_2	490869.90	9972771.57
PZ056_2	490850.32	9972764.40
PZ056_2	490834.97	9972806.76
PZ056_3	490828.34	9972804.45
PZ056_3	490834.97	9972806.76
PZ056_3	490850.32	9972764.40

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ056_3	490844.43	9972762.24
PZ056_3	490828.34	9972804.45
PZ057_1	490796.14	9972814.03
PZ057_1	490803.95	9972837.53
PZ057_1	490815.39	9972841.52
PZ057_1	490828.34	9972804.45
PZ057_1	490810.91	9972798.39
PZ057_1	490796.14	9972814.03
PZ057_2	490821.06	9972843.50
PZ057_2	490848.07	9972852.94
PZ057_2	490876.66	9972824.19
PZ057_2	490877.17	9972821.43
PZ057_2	490834.97	9972806.76
PZ057_2	490821.06	9972843.50
PZ057_3	490815.39	9972841.52
PZ057_3	490821.06	9972843.50
PZ057_3	490834.97	9972806.76
PZ057_3	490828.34	9972804.45
PZ057_3	490815.39	9972841.52
PZ058_1	490634.09	9972784.14
PZ058_1	490656.12	9972805.84
PZ058_1	490677.46	9972799.97
PZ058_1	490679.58	9972785.67
PZ058_1	490643.64	9972774.08
PZ058_1	490634.09	9972784.14
PZ058_2	490656.12	9972805.84
PZ058_2	490680.58	9972829.93
PZ058_2	490693.37	9972790.11
PZ058_2	490679.58	9972785.67
PZ058_2	490677.46	9972799.97
PZ058_2	490656.12	9972805.84
PZ058_3	490716.42	9972797.55
PZ058_3	490704.73	9972793.78
PZ058_3	490687.68	9972836.93
PZ058_3	490699.59	9972848.65
PZ058_3	490716.42	9972797.55
PZ058_4	490680.58	9972829.93
PZ058_4	490687.68	9972836.93
PZ058_4	490704.73	9972793.78
PZ058_4	490693.37	9972790.11
PZ058_4	490680.58	9972829.93
PZ059_1	490742.57	9972851.98
PZ059_1	490751.42	9972863.67

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ059_1	490772.11	9972805.52
PZ059_1	490756.17	9972799.88
PZ059_1	490745.43	9972803.43
PZ059_1	490742.57	9972851.98
PZ059_2	490778.63	9972807.83
PZ059_2	490757.75	9972865.86
PZ059_2	490777.88	9972872.85
PZ059_2	490803.95	9972837.53
PZ059_2	490796.14	9972814.03
PZ059_2	490778.63	9972807.83
PZ059_3	490751.42	9972863.67
PZ059_3	490757.75	9972865.86
PZ059_3	490778.63	9972807.83
PZ059_3	490772.11	9972805.52
PZ059_3	490751.42	9972863.67
PZ060_1	490777.88	9972872.85
PZ060_1	490778.77	9972875.20
PZ060_1	490795.87	9972896.72
PZ060_1	490815.39	9972841.52
PZ060_1	490803.95	9972837.53
PZ060_1	490777.88	9972872.85
PZ060_2	490821.06	9972843.50
PZ060_2	490801.15	9972898.59
PZ060_2	490813.31	9972902.89
PZ060_2	490848.47	9972868.28
PZ060_2	490848.07	9972852.94
PZ060_2	490821.06	9972843.50
PZ060_3	490795.87	9972896.72
PZ060_3	490801.15	9972898.59
PZ060_3	490821.06	9972843.50
PZ060_3	490815.39	9972841.52
PZ060_3	490795.87	9972896.72
PZ061_1	490801.15	9972898.59
PZ061_1	490786.94	9972932.56
PZ061_1	490796.30	9972941.57
PZ061_1	490817.37	9972911.49
PZ061_1	490813.31	9972902.89
PZ061_1	490801.15	9972898.59
PZ061_2	490795.87	9972896.72
PZ061_2	490774.42	9972925.13
PZ061_2	490782.07	9972928.33
PZ061_2	490795.87	9972896.72
PZ061_3	490768.96	9972932.36

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ061_3	490743.63	9972965.92
PZ061_3	490776.18	9972970.30
PZ061_3	490789.94	9972950.65
PZ061_3	490768.96	9972932.36
PZ061_4	490768.96	9972932.36
PZ061_4	490789.94	9972950.65
PZ061_4	490796.30	9972941.57
PZ061_4	490786.94	9972932.56
PZ061_4	490801.15	9972898.59
PZ061_4	490795.87	9972896.72
PZ061_4	490782.07	9972928.33
PZ061_4	490774.42	9972925.13
PZ061_4	490768.96	9972932.36
PZ062_1	490693.37	9972790.11
PZ062_1	490718.00	9972720.88
PZ062_1	490618.37	9972687.91
PZ062_1	490644.43	9972773.25
PZ062_1	490643.64	9972774.08
PZ062_1	490693.37	9972790.11
PZ062_2	490704.73	9972793.78
PZ062_2	490716.42	9972797.55
PZ062_2	490727.98	9972797.16
PZ062_2	490729.03	9972771.57
PZ062_2	490713.73	9972765.58
PZ062_2	490704.73	9972793.78
PZ062_3	490727.59	9972724.05
PZ062_3	490713.73	9972765.58
PZ062_3	490729.03	9972771.57
PZ062_3	490730.92	9972725.16
PZ062_3	490727.59	9972724.05
PZ062_4	490693.37	9972790.11
PZ062_4	490704.73	9972793.78
PZ062_4	490713.73	9972765.58
PZ062_4	490727.59	9972724.05
PZ062_4	490718.00	9972720.88
PZ062_4	490693.37	9972790.11
PZ063_1	491019.17	9972679.29
PZ063_1	491032.14	9972677.15
PZ063_1	491053.00	9972619.04
PZ063_1	491041.13	9972615.05
PZ063_1	491012.83	9972661.88
PZ063_1	491019.17	9972679.29
PZ063_2	491022.38	9972688.08

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ063_2	491028.24	9972704.16
PZ063_2	491029.66	9972703.82
PZ063_2	491074.53	9972667.41
PZ063_2	491088.34	9972630.92
PZ063_2	491081.16	9972628.50
PZ063_2	491061.24	9972670.27
PZ063_2	491041.40	9972681.12
PZ063_2	491022.38	9972688.08
PZ063_3	491061.24	9972670.27
PZ063_3	491081.16	9972628.50
PZ063_3	491061.49	9972621.89
PZ063_3	491041.40	9972681.12
PZ063_3	491061.24	9972670.27
PZ063_4	491019.17	9972679.29
PZ063_4	491022.38	9972688.08
PZ063_4	491041.40	9972681.12
PZ063_4	491061.49	9972621.89
PZ063_4	491053.00	9972619.04
PZ063_4	491032.14	9972677.15
PZ063_4	491019.17	9972679.29
PZ064_1	491053.00	9972619.04
PZ064_1	491060.33	9972595.96
PZ064_1	491040.95	9972587.61
PZ064_1	491033.76	9972604.94
PZ064_1	491041.13	9972615.05
PZ064_1	491053.00	9972619.04
PZ064_2	491061.49	9972621.89
PZ064_2	491088.34	9972630.92
PZ064_2	491098.24	9972604.76
PZ064_2	491107.56	9972597.24
PZ064_2	491097.12	9972576.02
PZ064_2	491072.06	9972558.91
PZ064_2	491065.80	9972559.23
PZ064_2	491051.66	9972561.80
PZ064_2	491044.23	9972579.71
PZ064_2	491072.40	9972591.72
PZ064_2	491061.49	9972621.89
PZ064_3	491053.00	9972619.04
PZ064_3	491061.49	9972621.89
PZ064_3	491072.40	9972591.72
PZ064_3	491044.23	9972579.71
PZ064_3	491040.95	9972587.61
PZ064_3	491060.33	9972595.96

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ064_3	491053.00	9972619.04
PZ065_1	490987.59	9972654.26
PZ065_1	491008.12	9972596.33
PZ065_1	490997.51	9972592.77
PZ065_1	490963.18	9972640.72
PZ065_1	490967.40	9972648.17
PZ065_1	490987.59	9972654.26
PZ065_2	490996.59	9972656.98
PZ065_2	491012.83	9972661.88
PZ065_2	491041.13	9972615.05
PZ065_2	491033.76	9972604.94
PZ065_2	491016.56	9972599.17
PZ065_2	490996.59	9972656.98
PZ065_3	490987.59	9972654.26
PZ065_3	490996.59	9972656.98
PZ065_3	491016.56	9972599.17
PZ065_3	491008.12	9972596.33
PZ065_3	490987.59	9972654.26
PZ066_1	490890.40	9972731.28
PZ066_1	490907.84	9972738.34
PZ066_1	490917.67	9972710.49
PZ066_1	490903.58	9972705.37
PZ066_1	490890.40	9972731.28
PZ066_2	490909.16	9972758.85
PZ066_2	490919.41	9972759.51
PZ066_2	490936.97	9972717.51
PZ066_2	490924.96	9972713.14
PZ066_2	490909.16	9972758.85
PZ066_3	490869.90	9972771.57
PZ066_3	490887.40	9972799.26
PZ066_3	490916.64	9972793.67
PZ066_3	490949.59	9972755.15
PZ066_3	490959.72	9972732.51
PZ066_3	490951.17	9972722.67
PZ066_3	490936.97	9972717.51
PZ066_3	490919.41	9972759.51
PZ066_3	490909.16	9972758.85
PZ066_3	490924.96	9972713.14
PZ066_3	490917.67	9972710.49
PZ066_3	490907.84	9972738.34
PZ066_3	490890.40	9972731.28
PZ066_3	490869.90	9972771.57
PZ067_1	490699.59	9972848.65

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ067_1	490701.15	9972856.89
PZ067_1	490719.15	9972854.76
PZ067_1	490726.42	9972832.73
PZ067_1	490734.35	9972813.53
PZ067_1	490723.88	9972809.72
PZ067_1	490727.98	9972797.16
PZ067_1	490716.42	9972797.55
PZ067_1	490699.59	9972848.65
PZ067_2	490719.15	9972854.76
PZ067_2	490742.57	9972851.98
PZ067_2	490745.43	9972803.43
PZ067_2	490727.98	9972797.16
PZ067_2	490723.88	9972809.72
PZ067_2	490734.35	9972813.53
PZ067_2	490726.42	9972832.73
PZ067_2	490719.15	9972854.76
PZ068_1	490610.59	9972807.08
PZ068_1	490632.54	9972841.01
PZ068_1	490654.71	9972828.36
PZ068_1	490647.57	9972809.31
PZ068_1	490656.12	9972805.84
PZ068_1	490634.09	9972784.14
PZ068_1	490613.10	9972806.27
PZ068_1	490610.59	9972807.08
PZ068_2	490649.10	9972866.63
PZ068_2	490670.47	9972899.67
PZ068_2	490689.23	9972873.51
PZ068_2	490666.18	9972855.81
PZ068_2	490649.10	9972866.63
PZ068_3	490695.99	9972864.09
PZ068_3	490701.15	9972856.89
PZ068_3	490699.59	9972848.65
PZ068_3	490687.68	9972836.93
PZ068_3	490677.89	9972849.45
PZ068_3	490695.99	9972864.09
PZ068_4	490689.23	9972873.51
PZ068_4	490695.99	9972864.09
PZ068_4	490677.89	9972849.45
PZ068_4	490666.18	9972855.81
PZ068_4	490689.23	9972873.51
PZ068_5	490643.48	9972857.93
PZ068_5	490649.10	9972866.63
PZ068_5	490666.18	9972855.81

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ068_5	490677.89	9972849.45
PZ068_5	490687.68	9972836.93
PZ068_5	490680.58	9972829.93
PZ068_5	490670.15	9972842.25
PZ068_5	490643.48	9972857.93
PZ068_6	490643.48	9972857.93
PZ068_6	490670.15	9972842.25
PZ068_6	490680.58	9972829.93
PZ068_6	490656.12	9972805.84
PZ068_6	490647.57	9972809.31
PZ068_6	490654.71	9972828.36
PZ068_6	490632.54	9972841.01
PZ068_6	490643.48	9972857.93
PZ069_1	490610.52	9972879.19
PZ069_1	490643.48	9972857.93
PZ069_1	490610.59	9972807.08
PZ069_1	490569.96	9972820.22
PZ069_1	490610.52	9972879.19
PZ069_2	490615.80	9972886.87
PZ069_2	490675.31	9972973.38
PZ069_2	490676.00	9972965.31
PZ069_2	490670.47	9972899.67
PZ069_2	490649.10	9972866.63
PZ069_2	490615.80	9972886.87
PZ069_3	490615.80	9972886.87
PZ069_3	490649.10	9972866.63
PZ069_3	490643.48	9972857.93
PZ069_3	490610.52	9972879.19
PZ069_3	490615.80	9972886.87
PZ070_1	490591.82	9972890.17
PZ070_1	490610.52	9972879.19
PZ070_1	490569.96	9972820.22
PZ070_1	490555.53	9972824.89
PZ070_1	490552.33	9972828.73
PZ070_1	490591.82	9972890.17
PZ070_2	490597.34	9972898.76
PZ070_2	490660.66	9972997.30
PZ070_2	490674.92	9972978.84
PZ070_2	490675.31	9972973.38
PZ070_2	490615.80	9972886.87
PZ070_2	490597.34	9972898.76
PZ070_3	490591.82	9972890.17
PZ070_3	490597.34	9972898.76

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ070_3	490615.80	9972886.87
PZ070_3	490610.52	9972879.19
PZ070_3	490591.82	9972890.17
PZ071_1	490695.99	9972864.09
PZ071_1	490730.06	9972892.46
PZ071_1	490751.42	9972863.67
PZ071_1	490742.57	9972851.98
PZ071_1	490701.15	9972856.89
PZ071_1	490695.99	9972864.09
PZ071_2	490725.21	9972899.00
PZ071_2	490689.23	9972873.51
PZ071_2	490670.47	9972899.67
PZ071_2	490676.00	9972965.31
PZ071_2	490725.21	9972899.00
PZ071_3	490689.23	9972873.51
PZ071_3	490725.21	9972899.00
PZ071_3	490730.06	9972892.46
PZ071_3	490695.99	9972864.09
PZ071_3	490689.23	9972873.51
PZ072_1	490730.06	9972892.46
PZ072_1	490735.87	9972896.46
PZ072_1	490751.42	9972863.67
PZ072_1	490730.06	9972892.46
PZ072_2	490753.38	9972907.49
PZ072_2	490778.77	9972875.20
PZ072_2	490777.88	9972872.85
PZ072_2	490757.75	9972865.86
PZ072_2	490745.29	9972900.89
PZ072_2	490753.38	9972907.49
PZ072_3	490746.01	9972916.85
PZ072_3	490725.21	9972899.00
PZ072_3	490676.00	9972965.31
PZ072_3	490675.31	9972973.38
PZ072_3	490674.92	9972978.84
PZ072_3	490703.03	9972971.51
PZ072_3	490746.01	9972916.85
PZ072_4	490725.21	9972899.00
PZ072_4	490746.01	9972916.85
PZ072_4	490753.38	9972907.49
PZ072_4	490745.29	9972900.89
PZ072_4	490757.75	9972865.86
PZ072_4	490751.42	9972863.67
PZ072_4	490735.87	9972896.46

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ072_4	490730.06	9972892.46
PZ072_4	490725.21	9972899.00
PZ073_1	490819.41	9972971.70
PZ073_1	490789.94	9972950.65
PZ073_1	490776.18	9972970.30
PZ073_1	490810.82	9972983.47
PZ073_1	490819.41	9972971.70
PZ073_2	490825.38	9972963.53
PZ073_2	490835.60	9972949.51
PZ073_2	490818.14	9972933.86
PZ073_2	490805.09	9972947.99
PZ073_2	490825.38	9972963.53
PZ073_3	490835.60	9972949.51
PZ073_3	490844.32	9972937.56
PZ073_3	490817.37	9972911.49
PZ073_3	490796.30	9972941.57
PZ073_3	490805.09	9972947.99
PZ073_3	490818.14	9972933.86
PZ073_3	490835.60	9972949.51
PZ073_4	490796.30	9972941.57
PZ073_4	490789.94	9972950.65
PZ073_4	490819.41	9972971.70
PZ073_4	490825.38	9972963.53
PZ073_4	490805.09	9972947.99
PZ073_4	490796.30	9972941.57
PZ074_1	490860.82	9973000.87
PZ074_1	490819.41	9972971.70
PZ074_1	490810.82	9972983.47
PZ074_1	490821.83	9973000.99
PZ074_1	490860.82	9973000.87
PZ074_2	490825.38	9972963.53
PZ074_2	490849.96	9972983.00
PZ074_2	490871.68	9972953.87
PZ074_2	490852.08	9972936.76
PZ074_2	490844.32	9972937.56
PZ074_2	490825.38	9972963.53
PZ074_3	490865.52	9972994.26
PZ074_3	490885.59	9972966.02
PZ074_3	490871.68	9972953.87
PZ074_3	490849.96	9972983.00
PZ074_3	490865.52	9972994.26
PZ074_4	490860.82	9973000.87
PZ074_4	490865.52	9972994.26

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ074_4	490849.96	9972983.00
PZ074_4	490825.38	9972963.53
PZ074_4	490819.41	9972971.70
PZ074_4	490860.82	9973000.87
PZ075_1	490860.82	9973000.87
PZ075_1	490879.95	9973024.21
PZ075_1	490900.98	9973028.31
PZ075_1	490904.89	9973023.00
PZ075_1	490865.52	9972994.26
PZ075_1	490860.82	9973000.87
PZ075_2	490865.52	9972994.26
PZ075_2	490904.89	9973023.00
PZ075_2	490926.16	9972994.07
PZ075_2	490892.49	9972965.39
PZ075_2	490885.59	9972966.02
PZ075_2	490865.52	9972994.26
PZ076_1	490900.98	9973028.31
PZ076_1	490933.76	9973059.68
PZ076_1	490939.54	9973051.72
PZ076_1	490904.89	9973023.00
PZ076_1	490900.98	9973028.31
PZ076_2	490900.98	9973028.31
PZ076_2	490916.28	9973060.34
PZ076_2	490933.76	9973059.68
PZ076_2	490900.98	9973028.31
PZ076_3	490904.89	9973023.00
PZ076_3	490939.54	9973051.72
PZ076_3	490963.10	9973019.24
PZ076_3	490954.98	9972991.38
PZ076_3	490926.16	9972994.07
PZ076_3	490904.89	9973023.00
PZ077_1	490933.76	9973059.68
PZ077_1	490973.21	9973089.77
PZ077_1	490981.48	9973087.68
PZ077_1	490984.48	9973083.53
PZ077_1	490939.54	9973051.72
PZ077_1	490933.76	9973059.68
PZ077_2	490939.54	9973051.72
PZ077_2	490984.48	9973083.53
PZ077_2	491007.78	9973051.31
PZ077_2	490963.10	9973019.24
PZ077_2	490939.54	9973051.72
PZ078_1	490981.48	9973087.68

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ078_1	491016.10	9973125.18
PZ078_1	491023.23	9973115.64
PZ078_1	490984.48	9973083.53
PZ078_1	490981.48	9973087.68
PZ078_2	490984.48	9973083.53
PZ078_2	491023.23	9973115.64
PZ078_2	491047.41	9973083.27
PZ078_2	491011.05	9973050.26
PZ078_2	491007.78	9973051.31
PZ078_2	490984.48	9973083.53
PZ079_1	491016.10	9973125.18
PZ079_1	491038.71	9973139.49
PZ079_1	491054.99	9973142.01
PZ079_1	491058.42	9973137.57
PZ079_1	491023.23	9973115.64
PZ079_1	491016.10	9973125.18
PZ079_2	491016.10	9973125.18
PZ079_2	491019.01	9973136.44
PZ079_2	491038.71	9973139.49
PZ079_2	491016.10	9973125.18
PZ079_3	491023.23	9973115.64
PZ079_3	491058.42	9973137.57
PZ079_3	491054.99	9973142.01
PZ079_3	491095.32	9973148.25
PZ079_3	491064.55	9973085.89
PZ079_3	491047.41	9973083.27
PZ079_3	491023.23	9973115.64
PZ080_1	491224.66	9973078.92
PZ080_1	491263.82	9973120.57
PZ080_1	491264.19	9973120.38
PZ080_1	491307.37	9973071.28
PZ080_1	491259.04	9973030.74
PZ080_1	491224.66	9973078.92
PZ081_1	491172.46	9973040.26
PZ081_1	491210.85	9973081.26
PZ081_1	491224.66	9973078.92
PZ081_1	491259.04	9973030.74
PZ081_1	491209.46	9972989.16
PZ081_1	491172.46	9973040.26
PZ082_1	491116.54	9973004.55
PZ082_1	491116.74	9973007.27
PZ082_1	491165.05	9973042.19
PZ082_1	491172.46	9973040.26

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ082_1	491209.46	9972989.16
PZ082_1	491157.93	9972945.93
PZ082_1	491116.54	9973004.55
PZ083_1	491116.54	9973004.55
PZ083_1	491157.93	9972945.93
PZ083_1	491086.62	9972937.90
PZ083_1	491063.66	9972969.15
PZ083_1	491063.74	9972972.48
PZ083_1	491116.54	9973004.55
PZ084_1	491063.66	9972969.15
PZ084_1	491086.62	9972937.90
PZ084_1	491081.28	9972921.16
PZ084_1	491033.30	9972885.20
PZ084_1	491003.71	9972924.97
PZ084_1	491063.66	9972969.15
PZ085_1	491003.71	9972924.97
PZ085_1	491033.30	9972885.20
PZ085_1	491033.36	9972884.72
PZ085_1	490971.50	9972838.78
PZ085_1	490963.51	9972841.48
PZ085_1	490938.77	9972875.97
PZ085_1	491002.83	9972925.35
PZ085_1	491003.71	9972924.97
PZ086_1	490938.77	9972875.97
PZ086_1	490963.51	9972841.48
PZ086_1	490916.64	9972793.67
PZ086_1	490887.40	9972799.26
PZ086_1	490877.17	9972821.43
PZ086_1	490876.66	9972824.19
PZ086_1	490928.79	9972879.86
PZ086_1	490938.77	9972875.97
PZ087_1	491081.28	9972921.16
PZ087_1	491118.61	9972872.41
PZ087_1	491069.70	9972837.11
PZ087_1	491033.36	9972884.72
PZ087_1	491033.30	9972885.20
PZ087_1	491081.28	9972921.16
PZ088_1	491033.36	9972884.72
PZ088_1	491069.70	9972837.11
PZ088_1	491018.65	9972800.34
PZ088_1	491017.71	9972799.25
PZ088_1	490982.73	9972822.93
PZ088_1	490971.50	9972838.78

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ088_1	491033.36	9972884.72
PZ089_1	490971.50	9972838.78
PZ089_1	490982.73	9972822.93
PZ089_1	490949.59	9972755.15
PZ089_1	490916.64	9972793.67
PZ089_1	490963.51	9972841.48
PZ089_1	490971.50	9972838.78
PZ090_1	491135.56	9973083.18
PZ090_1	491165.05	9973042.19
PZ090_1	491116.74	9973007.27
PZ090_1	491089.35	9973045.03
PZ090_1	491090.23	9973050.61
PZ090_1	491135.56	9973083.18
PZ091_1	491089.35	9973045.03
PZ091_1	491116.74	9973007.27
PZ091_1	491116.54	9973004.55
PZ091_1	491063.74	9972972.48
PZ091_1	491036.26	9973010.16
PZ091_1	491036.25	9973017.44
PZ091_1	491089.35	9973045.03
PZ092_1	491036.26	9973010.16
PZ092_1	491063.74	9972972.48
PZ092_1	491063.66	9972969.15
PZ092_1	491003.71	9972924.97
PZ092_1	491002.83	9972925.35
PZ092_1	490974.60	9972963.84
PZ092_1	490974.51	9972964.74
PZ092_1	491036.26	9973010.16
PZ093_1	490974.60	9972963.84
PZ093_1	491002.83	9972925.35
PZ093_1	490938.77	9972875.97
PZ093_1	490928.79	9972879.86
PZ093_1	490914.66	9972899.63
PZ093_1	490919.79	9972925.31
PZ093_1	490974.60	9972963.84
PZ094_1	490914.66	9972899.63
PZ094_1	490928.79	9972879.86
PZ094_1	490876.66	9972824.19
PZ094_1	490848.07	9972852.94
PZ094_1	490848.47	9972868.28
PZ094_1	490878.05	9972900.96
PZ094_1	490914.66	9972899.63
PZ095_1	491143.23	9973175.65

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ095_1	491135.56	9973083.18
PZ095_1	491090.23	9973050.61
PZ095_1	491064.55	9973085.89
PZ095_1	491095.32	9973148.25
PZ095_1	491141.86	9973181.80
PZ095_1	491143.23	9973175.65
PZ096_1	491064.55	9973085.89
PZ096_1	491090.23	9973050.61
PZ096_1	491089.35	9973045.03
PZ096_1	491073.71	9973036.91
PZ096_1	491065.77	9973047.23
PZ096_1	491047.91	9973034.93
PZ096_1	491027.39	9973065.09
PZ096_1	491047.41	9973083.27
PZ096_1	491064.55	9973085.89
PZ096_2	491027.39	9973065.09
PZ096_2	491047.91	9973034.93
PZ096_2	491065.77	9973047.23
PZ096_2	491073.71	9973036.91
PZ096_2	491036.25	9973017.44
PZ096_2	491011.05	9973050.26
PZ096_2	491027.39	9973065.09
PZ097_1	491011.05	9973050.26
PZ097_1	491036.25	9973017.44
PZ097_1	491036.26	9973010.16
PZ097_1	491004.70	9972986.95
PZ097_1	490992.75	9973000.00
PZ097_1	490977.67	9972986.91
PZ097_1	490960.21	9973009.31
PZ097_1	490963.10	9973019.24
PZ097_1	491007.78	9973051.31
PZ097_1	491011.05	9973050.26
PZ097_2	490960.21	9973009.31
PZ097_2	490977.67	9972986.91
PZ097_2	490992.75	9973000.00
PZ097_2	491004.70	9972986.95
PZ097_2	490974.51	9972964.74
PZ097_2	490954.98	9972991.38
PZ097_2	490960.21	9973009.31
PZ098_1	490954.98	9972991.38
PZ098_1	490974.51	9972964.74
PZ098_1	490974.60	9972963.84
PZ098_1	490919.79	9972925.31

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ098_1	490892.49	9972965.39
PZ098_1	490926.16	9972994.07
PZ098_1	490954.98	9972991.38
PZ099_1	490822.92	9972916.86
PZ099_1	490842.02	9972900.65
PZ099_1	490823.84	9972892.52
PZ099_1	490813.31	9972902.89
PZ099_1	490817.37	9972911.49
PZ099_1	490822.92	9972916.86
PZ099_2	490858.09	9972928.48
PZ099_2	490869.15	9972913.23
PZ099_2	490854.72	9972900.39
PZ099_2	490841.23	9972913.88
PZ099_2	490858.09	9972928.48
PZ099_3	490858.09	9972928.48
PZ099_3	490841.23	9972913.88
PZ099_3	490854.72	9972900.39
PZ099_3	490869.15	9972913.23
PZ099_3	490878.05	9972900.96
PZ099_3	490848.47	9972868.28
PZ099_3	490823.84	9972892.52
PZ099_3	490842.02	9972900.65
PZ099_3	490822.92	9972916.86
PZ099_3	490844.32	9972937.56
PZ099_3	490852.08	9972936.76
PZ099_3	490858.09	9972928.48
PZ100_1	490761.04	9972548.12
PZ100_1	490765.89	9972531.25
PZ100_1	490732.44	9972521.27
PZ100_1	490726.59	9972538.96
PZ100_1	490731.22	9972541.27
PZ100_1	490761.04	9972548.12
PZ100_2	490765.89	9972531.25
PZ100_2	490769.47	9972518.78
PZ100_2	490736.15	9972510.07
PZ100_2	490732.44	9972521.27
PZ100_2	490765.89	9972531.25
PZ100_3	490769.47	9972518.78
PZ100_3	490771.69	9972511.05
PZ100_3	490740.12	9972498.43
PZ100_3	490739.69	9972499.39
PZ100_3	490736.15	9972510.07
PZ100_3	490769.47	9972518.78

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ101_1	491001.69	9973159.05
PZ101_1	491021.84	9973174.55
PZ101_1	491036.11	9973159.03
PZ101_1	491013.16	9973144.08
PZ101_1	491001.69	9973159.05
PZ101_2	491021.84	9973174.55
PZ101_2	491001.69	9973159.05
PZ101_2	491005.21	9973174.61
PZ101_2	491015.18	9973182.44
PZ101_2	491021.84	9973174.55
PZ101_3	491013.16	9973144.08
PZ101_3	491036.11	9973159.03
PZ101_3	491021.84	9973174.55
PZ101_3	491015.18	9973182.44
PZ101_3	491048.02	9973208.22
PZ101_3	491095.32	9973148.25
PZ101_3	491019.01	9973136.44
PZ101_3	491013.16	9973144.08
PZ102_1	490934.27	9973122.27
PZ102_1	490949.24	9973122.29
PZ102_1	490973.21	9973089.77
PZ102_1	490933.76	9973059.68
PZ102_1	490916.28	9973060.34
PZ102_1	490893.94	9973090.51
PZ102_1	490893.96	9973092.18
PZ102_1	490934.27	9973122.27
PZ103_1	490916.28	9973060.34
PZ103_1	490909.36	9973045.86
PZ103_1	490901.22	9973056.66
PZ103_1	490884.39	9973047.34
PZ103_1	490871.59	9973063.64
PZ103_1	490888.42	9973074.44
PZ103_1	490900.06	9973059.51
PZ103_1	490910.98	9973067.49
PZ103_1	490916.28	9973060.34
PZ103_2	490910.98	9973067.49
PZ103_2	490900.06	9973059.51
PZ103_2	490888.42	9973074.44
PZ103_2	490871.59	9973063.64
PZ103_2	490884.39	9973047.34
PZ103_2	490901.22	9973056.66
PZ103_2	490909.36	9973045.86
PZ103_2	490900.98	9973028.31

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ103_2	490879.95	9973024.21
PZ103_2	490852.40	9973061.49
PZ103_2	490893.94	9973090.51
PZ103_2	490910.98	9973067.49
PZ104_1	490879.95	9973024.21
PZ104_1	490860.82	9973000.87
PZ104_1	490821.83	9973000.99
PZ104_1	490816.61	9973025.21
PZ104_1	490844.68	9973061.61
PZ104_1	490852.40	9973061.49
PZ104_1	490879.95	9973024.21
PZ105_1	490886.11	9972475.25
PZ105_1	490910.58	9972494.06
PZ105_1	490925.09	9972487.66
PZ105_1	490927.29	9972486.34
PZ105_1	490929.13	9972477.73
PZ105_1	490886.11	9972475.25
PZ105_2	490886.11	9972475.25
PZ105_2	490929.13	9972477.73
PZ105_2	490931.33	9972467.46
PZ105_2	490883.75	9972436.81
PZ105_2	490863.23	9972457.66
PZ105_2	490886.11	9972475.25
PZ106_1	490931.33	9972467.46
PZ106_1	490918.75	9972429.50
PZ106_1	490899.27	9972421.03
PZ106_1	490883.75	9972436.81
PZ106_1	490931.33	9972467.46
PZ107_1	490703.03	9972971.51
PZ107_1	490743.63	9972965.92
PZ107_1	490768.96	9972932.36
PZ107_1	490746.01	9972916.85
PZ107_1	490703.03	9972971.51
PZ107_2	490768.96	9972932.36
PZ107_2	490774.42	9972925.13
PZ107_2	490753.38	9972907.49
PZ107_2	490746.01	9972916.85
PZ107_2	490768.96	9972932.36
PZ107_3	490774.42	9972925.13
PZ107_3	490795.87	9972896.72
PZ107_3	490778.77	9972875.20
PZ107_3	490753.38	9972907.49
PZ107_3	490774.42	9972925.13

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ108_1	491107.56	9972597.24
PZ108_1	491124.49	9972583.59
PZ108_1	491124.66	9972581.99
PZ108_1	491098.51	9972572.40
PZ108_1	491097.12	9972576.02
PZ108_1	491107.56	9972597.24
PZ108_2	491098.51	9972572.40
PZ108_2	491124.66	9972581.99
PZ108_2	491125.42	9972575.09
PZ108_2	491102.37	9972562.33
PZ108_2	491098.51	9972572.40
PZ108_3	491125.42	9972575.09
PZ108_3	491127.65	9972554.61
PZ108_3	491104.40	9972557.00
PZ108_3	491102.37	9972562.33
PZ108_3	491125.42	9972575.09
PZ109_1	491097.12	9972576.02
PZ109_1	491101.72	9972564.00
PZ109_1	491076.00	9972551.00
PZ109_1	491072.06	9972558.91
PZ109_1	491097.12	9972576.02
PZ109_2	491076.00	9972551.00
PZ109_2	491101.72	9972564.00
PZ109_2	491102.37	9972562.33
PZ109_2	491104.40	9972557.00
PZ109_2	491105.44	9972550.90
PZ109_2	491084.86	9972533.22
PZ109_2	491076.00	9972551.00
PZ109_3	491105.44	9972550.90
PZ109_3	491109.40	9972527.49
PZ109_3	491099.29	9972522.72
PZ109_3	491084.86	9972533.22
PZ109_3	491105.44	9972550.90
PZ110_1	491104.40	9972557.00
PZ110_1	491127.65	9972554.61
PZ110_1	491129.57	9972537.03
PZ110_1	491109.40	9972527.49
PZ110_1	491104.40	9972557.00
PZ111_1	491054.18	9972515.41
PZ111_1	491058.24	9972522.11
PZ111_1	491064.25	9972526.37
PZ111_1	491080.10	9972531.64
PZ111_1	491054.18	9972515.41

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ111_2	491054.18	9972515.41
PZ111_2	491080.10	9972531.64
PZ111_2	491084.86	9972533.22
PZ111_2	491099.29	9972522.72
PZ111_2	491046.66	9972497.84
PZ111_2	491045.19	9972500.61
PZ111_2	491054.18	9972515.41
PZ112_1	490991.14	9972495.32
PZ112_1	491007.64	9972499.48
PZ112_1	491019.94	9972504.64
PZ112_1	491029.45	9972510.21
PZ112_1	491037.65	9972506.79
PZ112_1	491040.30	9972504.62
PZ112_1	491025.63	9972496.30
PZ112_1	491011.61	9972491.41
PZ112_1	490993.20	9972486.38
PZ112_1	490991.14	9972495.32
PZ112_2	490988.60	9972506.33
PZ112_2	490995.11	9972510.81
PZ112_2	491023.85	9972512.54
PZ112_2	491029.45	9972510.21
PZ112_2	491019.94	9972504.64
PZ112_2	491007.64	9972499.48
PZ112_2	490991.14	9972495.32
PZ112_2	490988.60	9972506.33
PZ112_3	490993.20	9972486.38
PZ112_3	491011.61	9972491.41
PZ112_3	491025.63	9972496.30
PZ112_3	491040.30	9972504.62
PZ112_3	491045.19	9972500.61
PZ112_3	491046.66	9972497.84
PZ112_3	490994.95	9972479.39
PZ112_3	490994.82	9972479.37
PZ112_3	490993.20	9972486.38
PZ113_1	490927.29	9972486.34
PZ113_1	490956.70	9972510.35
PZ113_1	490988.60	9972506.33
PZ113_1	490991.14	9972495.32
PZ113_1	490953.07	9972487.50
PZ113_1	490927.29	9972486.34
PZ113_2	490927.29	9972486.34
PZ113_2	490953.07	9972487.50
PZ113_2	490991.14	9972495.32

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ113_2	490993.20	9972486.38
PZ113_2	490962.09	9972480.96
PZ113_2	490929.13	9972477.73
PZ113_2	490927.29	9972486.34
PZ113_3	490929.13	9972477.73
PZ113_3	490962.09	9972480.96
PZ113_3	490993.20	9972486.38
PZ113_3	490994.82	9972479.37
PZ113_3	490931.33	9972467.46
PZ113_3	490929.13	9972477.73
PZ114_1	490982.73	9972822.93
PZ114_1	491017.71	9972799.25
PZ114_1	490959.72	9972732.51
PZ114_1	490949.59	9972755.15
PZ114_1	490982.73	9972822.93
PZ115_1	491157.93	9972945.93
PZ115_1	491118.61	9972872.41
PZ115_1	491081.28	9972921.16
PZ115_1	491086.62	9972937.90
PZ115_1	491157.93	9972945.93
PZ116_1	491143.23	9973175.65
PZ116_1	491210.85	9973081.26
PZ116_1	491172.46	9973040.26
PZ116_1	491165.05	9973042.19
PZ116_1	491135.56	9973083.18
PZ116_1	491143.23	9973175.65
PZ117_1	491263.82	9973120.57
PZ117_1	491235.74	9973090.71
PZ117_1	491221.01	9973108.51
PZ117_1	491245.37	9973129.83
PZ117_1	491263.82	9973120.57
PZ117_2	491235.74	9973090.71
PZ117_2	491224.66	9973078.92
PZ117_2	491210.85	9973081.26
PZ117_2	491143.23	9973175.65
PZ117_2	491141.86	9973181.80
PZ117_2	491245.37	9973129.83
PZ117_2	491221.01	9973108.51
PZ117_2	491235.74	9973090.71
PZ118_1	490914.66	9972899.63
PZ118_1	490878.05	9972900.96
PZ118_1	490852.08	9972936.76
PZ118_1	490885.59	9972966.02

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ118_1	490892.49	9972965.39
PZ118_1	490919.79	9972925.31
PZ118_1	490914.66	9972899.63
PZ119_1	491005.21	9973174.61
PZ119_1	490973.61	9973217.68
PZ119_1	491017.46	9973246.31
PZ119_1	491017.99	9973246.31
PZ119_1	491048.02	9973208.22
PZ119_1	491005.21	9973174.61
PZ120_1	490935.64	9973192.89
PZ120_1	490973.61	9973217.68
PZ120_1	491005.21	9973174.61
PZ120_1	491001.69	9973159.05
PZ120_1	490965.28	9973152.84
PZ120_1	490935.64	9973192.89
PZ121_1	490899.10	9973169.04
PZ121_1	490935.64	9973192.89
PZ121_1	490965.28	9973152.84
PZ121_1	490949.24	9973122.29
PZ121_1	490934.27	9973122.27
PZ121_1	490899.10	9973169.04
PZ122_1	490856.34	9973141.12
PZ122_1	490899.10	9973169.04
PZ122_1	490934.27	9973122.27
PZ122_1	490893.96	9973092.18
PZ122_1	490856.34	9973141.12
PZ123_1	490852.40	9973061.49
PZ123_1	490844.68	9973061.61
PZ123_1	490799.83	9973121.67
PZ123_1	490854.40	9973139.86
PZ123_1	490856.34	9973141.12
PZ123_1	490893.96	9973092.18
PZ123_1	490893.94	9973090.51
PZ123_1	490852.40	9973061.49
PZ124_1	490716.97	9973093.68
PZ124_1	490816.61	9973025.21
PZ124_1	490821.83	9973000.99
PZ124_1	490810.82	9972983.47
PZ124_1	490776.18	9972970.30
PZ124_1	490743.34	9972987.39
PZ124_1	490753.45	9973003.91
PZ124_1	490686.75	9973041.95

Subcuenca	Este X (m)	Norte Y (m)
PZ124_1	490716.97	9973093.68
PZ124_2	490686.75	9973041.95
PZ124_2	490753.45	9973003.91
PZ124_2	490743.34	9972987.39
PZ124_2	490776.18	9972970.30
PZ124_2	490743.63	9972965.92
PZ124_2	490703.03	9972971.51
PZ124_2	490674.92	9972978.84
PZ124_2	490660.66	9972997.30
PZ124_2	490686.75	9973041.95
PZ125_1	490965.28	9973152.84
PZ125_1	491001.69	9973159.05
PZ125_1	491019.01	9973136.44
PZ125_1	491016.10	9973125.18
PZ125_1	490981.48	9973087.68
PZ125_1	490973.21	9973089.77
PZ125_1	490949.24	9973122.29
PZ125_1	490965.28	9973152.84
PZ126_1	490781.78	9973049.14
PZ126_1	490791.34	9973056.50
PZ126_1	490814.61	9973039.56
PZ126_1	490822.99	9973049.42
PZ126_1	490830.99	9973043.86
PZ126_1	490816.61	9973025.21
PZ126_1	490781.78	9973049.14
PZ126_2	490791.34	9973056.50
PZ126_2	490799.90	9973069.53
PZ126_2	490822.99	9973049.42
PZ126_2	490814.61	9973039.56
PZ126_2	490791.34	9973056.50
PZ126_3	490830.99	9973043.86
PZ126_3	490822.99	9973049.42
PZ126_3	490799.90	9973069.53
PZ126_3	490791.34	9973056.50
PZ126_3	490781.78	9973049.14
PZ126_3	490716.97	9973093.68
PZ126_3	490717.24	9973094.14
PZ126_3	490799.83	9973121.67
PZ126_3	490844.68	9973061.61
PZ126_3	490830.99	9973043.86

Anexo 13: Demanda mensual de agua potable del centro urbano de Lloa.

Mes	Consumo (m3)
Ene-14	4908
Feb-14	4924
Mar-14	5136
Abr-14	4331
May-14	5338
Jun-14	4196
Jul-14	5371
Ago-14	5181
Sept-14	5312
Oct-14	5236
Nov-14	5420
Dic-14	4924
Ene-15	5402
Feb-15	6190
Mar-15	6034
Abr-15	5017
May-15	5992
Jun-15	6166
Jul-15	4595
Ago-15	5142
Sept-15	5385
Oct-15	5475
Nov-15	4858
Dic-15	4501
Ene-16	5254
Feb-16	5060
Mar-16	4947
Abr-16	4859
May-16	5309
Promedio	5188

Fuente: (Autores, 2016)



Fuente: (Autores, 2016)

Anexo 14: Cálculo del caudal de aguas residuales. Fuente: (Autores, 2016)

Dotación = 145 l/hab*día

Coefficiente de retorno = 0.8

- Año 2016.

Pozos	Área (ha)	Población	Q _{res} (l/s)
PZ001	1.006667	30.72	0.04113543
PZ002	0.839576	25.62	0.03430759
PZ003	0.534164	16.30	0.02182754
PZ004	0.461834	14.09	0.01887192
PZ005	0.367076	11.20	0.01499982
PZ006	0.106004	3.24	0.00433164
PZ007	0.133255	4.07	0.0054452
PZ008	0.159313	4.86	0.00651001
PZ009	1.090977	33.30	0.04458059
PZ010	0.216413	6.60	0.00884328
PZ011	0.093526	2.85	0.00382175
PZ012	0.162735	4.97	0.00664984
PZ013	0.122182	3.73	0.00499272
PZ014	0.178418	5.45	0.00729069
PZ015	0.163241	4.98	0.00667052
PZ016	0.070207	2.14	0.00286887
PZ017	0.092351	2.82	0.00377374
PZ018	0.070811	2.16	0.00289355
PZ019	0.064399	1.97	0.00263154
PZ020	0.058892	1.80	0.0024065
PZ021	0.046318	1.41	0.00189269
PZ022	0.11154	3.40	0.00455786
PZ023	0.134353	4.10	0.00549007
PZ024	0.110663	3.38	0.00452202
PZ025	0.132471	4.04	0.00541316
PZ026	0.143185	4.37	0.00585097
PZ027	0.08004	2.44	0.00327067
PZ028	0.142239	4.34	0.00581231
PZ029	0.103674	3.16	0.00423643
PZ030	0.108542	3.31	0.00443535
PZ031	0.078002	2.38	0.0031874
PZ032	0.073234	2.24	0.00299256
PZ033	0.036876	1.13	0.00150686

Pozos	Área (ha)	Población	Q _{res} (l/s)
PZ034	0.239146	7.30	0.00977222
PZ035	0.963478	29.40	0.03937059
PZ036	0.041167	1.26	0.00168221
PZ037	0.739094	22.56	0.03020159
PZ038	0.294882	9.00	0.01204976
PZ039	0.255429	7.80	0.01043759
PZ040	0.266115	8.12	0.01087426
PZ041	0.26725	8.16	0.01092063
PZ042	0.367684	11.22	0.01502467
PZ043	0.252021	7.69	0.01029833
PZ044	0.36114	11.02	0.01475726
PZ045	0.295619	9.02	0.01207988
PZ046	0.406887	12.42	0.01662662
PZ047	0.339468	10.36	0.01387168
PZ048	0.357554	10.91	0.01461073
PZ049	0.638362	19.48	0.02608538
PZ050	0.387426	11.82	0.01583139
PZ051	0.266624	8.14	0.01089505
PZ052	0.394965	12.05	0.01613945
PZ053	0.3896	11.89	0.01592022
PZ054	0.280397	8.56	0.01145786
PZ055	0.325455	9.93	0.01329907
PZ056	0.294853	9.00	0.01204858
PZ057	0.256268	7.82	0.01047188
PZ058	0.269481	8.22	0.0110118
PZ059	0.318053	9.71	0.0129966
PZ060	0.282715	8.63	0.01155258
PZ061	0.223918	6.83	0.00914996
PZ062	0.755445	23.06	0.03086974
PZ063	0.377449	11.52	0.0154237
PZ064	0.341191	10.41	0.01394209
PZ065	0.31688	9.67	0.01294867
PZ066	0.501254	15.30	0.02048274

Pozos	Área (ha)	Población	Q _{res} (l/s)
PZ067	0.205273	6.26	0.00838807
PZ068	0.452519	13.81	0.01849128
PZ069	0.58317	17.80	0.02383007
PZ070	0.438332	13.38	0.01791156
PZ071	0.419955	12.82	0.01716062
PZ072	0.357457	10.91	0.01460676
PZ073	0.23454	7.16	0.00958401
PZ074	0.298015	9.10	0.01217778
PZ075	0.240295	7.33	0.00981917
PZ076	0.276981	8.45	0.01131827
PZ077	0.277525	8.47	0.0113405
PZ078	0.252652	7.71	0.01032412
PZ079	0.29278	8.94	0.01196387
PZ080	0.373832	11.41	0.01527589
PZ081	0.428607	13.08	0.01751416
PZ082	0.474265	14.47	0.01937989
PZ083	0.357556	10.91	0.01461081
PZ084	0.358942	10.95	0.01466744
PZ085	0.407971	12.45	0.01667092
PZ086	0.410499	12.53	0.01677422
PZ087	0.366811	11.19	0.014989
PZ088	0.434381	13.26	0.01775011
PZ089	0.269713	8.23	0.01102128
PZ090	0.301235	9.19	0.01230936
PZ091	0.321858	9.82	0.01315208
PZ092	0.379561	11.58	0.01551
PZ093	0.408933	12.48	0.01671023
PZ094	0.365214	11.15	0.01492374
PZ095	0.574922	17.55	0.02349303
PZ096	0.307599	9.39	0.01256942

Pozos	Área (ha)	Población	Q _{res} (l/s)
PZ097	0.384169	11.72	0.0156983
PZ098	0.320586	9.78	0.0131001
PZ099	0.243006	7.42	0.00992995
PZ100	0.143328	4.37	0.00585681
PZ101	0.379158	11.57	0.01549353
PZ102	0.30146	9.20	0.01231856
PZ103	0.243097	7.42	0.00993367
PZ104	0.252954	7.72	0.01033646
PZ105	0.196254	5.99	0.00801953
PZ106	0.092963	2.84	0.00379875
PZ107	0.289696	8.84	0.01183785
PZ108	0.087169	2.66	0.00356199
PZ109	0.113928	3.48	0.00465544
PZ110	0.052351	1.60	0.00213922
PZ111	0.07718	2.36	0.00315381
PZ112	0.118754	3.62	0.00485264
PZ113	0.195421	5.96	0.00798549
PZ114	0.257212	7.85	0.01051045
PZ115	0.290619	8.87	0.01187556
PZ116	0.519264	15.85	0.02121868
PZ117	0.449521	13.72	0.01836877
PZ118	0.284857	8.69	0.01164011
PZ119	0.273539	8.35	0.01117762
PZ120	0.260414	7.95	0.0106413
PZ121	0.257614	7.86	0.01052688
PZ122	0.304362	9.29	0.01243714
PZ123	0.405262	12.37	0.01656022
PZ124	1.261522	38.50	0.05154956
PZ125	0.310272	9.47	0.01267864
PZ126	0.590537	18.02	0.02413111

- Año 2046.

Pozos	Área (ha)	Población	Q _{res} (l/s)
PZ001	1.006667	35.48	0.04749835
PZ002	0.839576	29.59	0.03961436
PZ003	0.534164	18.82	0.02520387
PZ004	0.461834	16.28	0.02179107
PZ005	0.367076	12.94	0.01732003
PZ006	0.106004	3.74	0.00500167
PZ007	0.133255	4.70	0.00628747
PZ008	0.159313	5.61	0.00751699
PZ009	1.090977	38.45	0.05147641
PZ010	0.216413	7.63	0.01021118
PZ011	0.093526	3.30	0.00441291
PZ012	0.162735	5.73	0.00767845
PZ013	0.122182	4.31	0.00576501
PZ014	0.178418	6.29	0.00841843
PZ015	0.163241	5.75	0.00770233
PZ016	0.070207	2.47	0.00331263
PZ017	0.092351	3.25	0.00435747
PZ018	0.070811	2.50	0.00334113
PZ019	0.064399	2.27	0.00303859
PZ020	0.058892	2.08	0.00277875
PZ021	0.046318	1.63	0.00218546
PZ022	0.11154	3.93	0.00526288
PZ023	0.134353	4.73	0.00633928
PZ024	0.110663	3.90	0.0052215
PZ025	0.132471	4.67	0.00625048
PZ026	0.143185	5.05	0.00675601
PZ027	0.08004	2.82	0.00377659
PZ028	0.142239	5.01	0.00671137
PZ029	0.103674	3.65	0.00489173
PZ030	0.108542	3.83	0.00512142
PZ031	0.078002	2.75	0.00368043
PZ032	0.073234	2.58	0.00345546
PZ033	0.036876	1.30	0.00173995
PZ034	0.239146	8.43	0.01128381
PZ035	0.963478	33.95	0.04546053
PZ036	0.041167	1.45	0.00194241
PZ037	0.739094	26.05	0.03487324
PZ038	0.294882	10.39	0.01391365
PZ039	0.255429	9.00	0.0120521
PZ040	0.266115	9.38	0.01255631
PZ041	0.26725	9.42	0.01260986

Pozos	Área (ha)	Población	Q _{res} (l/s)
PZ042	0.367684	12.96	0.01734872
PZ043	0.252021	8.88	0.0118913
PZ044	0.36114	12.73	0.01703995
PZ045	0.295619	10.42	0.01394842
PZ046	0.406887	14.34	0.01919846
PZ047	0.339468	11.96	0.01601738
PZ048	0.357554	12.60	0.01687075
PZ049	0.638362	22.50	0.03012033
PZ050	0.387426	13.65	0.01828022
PZ051	0.266624	9.40	0.01258033
PZ052	0.394965	13.92	0.01863594
PZ053	0.3896	13.73	0.0183828
PZ054	0.280397	9.88	0.01323019
PZ055	0.325455	11.47	0.0153562
PZ056	0.294853	10.39	0.01391228
PZ057	0.256268	9.03	0.01209169
PZ058	0.269481	9.50	0.01271513
PZ059	0.318053	11.21	0.01500694
PZ060	0.282715	9.96	0.01333956
PZ061	0.223918	7.89	0.0105653
PZ062	0.755445	26.62	0.03564475
PZ063	0.377449	13.30	0.01780947
PZ064	0.341191	12.02	0.01609868
PZ065	0.31688	11.17	0.01495159
PZ066	0.501254	17.66	0.02365106
PZ067	0.205273	7.23	0.00968555
PZ068	0.452519	15.95	0.02135155
PZ069	0.58317	20.55	0.02751616
PZ070	0.438332	15.45	0.02068216
PZ071	0.419955	14.80	0.01981506
PZ072	0.357457	12.60	0.01686617
PZ073	0.23454	8.27	0.01106648
PZ074	0.298015	10.50	0.01406147
PZ075	0.240295	8.47	0.01133802
PZ076	0.276981	9.76	0.01306901
PZ077	0.277525	9.78	0.01309468
PZ078	0.252652	8.90	0.01192107
PZ079	0.29278	10.32	0.01381447
PZ080	0.373832	13.17	0.0176388
PZ081	0.428607	15.10	0.0202233
PZ082	0.474265	16.71	0.02237761

Pozos	Área (ha)	Población	Q _{res} (l/s)
PZ083	0.357556	12.60	0.01687084
PZ084	0.358942	12.65	0.01693624
PZ085	0.407971	14.38	0.01924961
PZ086	0.410499	14.47	0.01936889
PZ087	0.366811	12.93	0.01730753
PZ088	0.434381	15.31	0.02049573
PZ089	0.269713	9.50	0.01272608
PZ090	0.301235	10.62	0.0142134
PZ091	0.321858	11.34	0.01518648
PZ092	0.379561	13.38	0.01790912
PZ093	0.408933	14.41	0.019295
PZ094	0.365214	12.87	0.01723217
PZ095	0.574922	20.26	0.02712699
PZ096	0.307599	10.84	0.01451368
PZ097	0.384169	13.54	0.01812654
PZ098	0.320586	11.30	0.01512646
PZ099	0.243006	8.56	0.01146594
PZ100	0.143328	5.05	0.00676276
PZ101	0.379158	13.36	0.01789011
PZ102	0.30146	10.62	0.01422402
PZ103	0.243097	8.57	0.01147023
PZ104	0.252954	8.91	0.01193532

Pozos	Área (ha)	Población	Q _{res} (l/s)
PZ105	0.196254	6.92	0.00926
PZ106	0.092963	3.28	0.00438635
PZ107	0.289696	10.21	0.01366895
PZ108	0.087169	3.07	0.00411296
PZ109	0.113928	4.01	0.00537555
PZ110	0.052351	1.84	0.00247012
PZ111	0.07718	2.72	0.00364164
PZ112	0.118754	4.18	0.00560326
PZ113	0.195421	6.89	0.0092207
PZ114	0.257212	9.06	0.01213623
PZ115	0.290619	10.24	0.0137125
PZ116	0.519264	18.30	0.02450084
PZ117	0.449521	15.84	0.0212101
PZ118	0.284857	10.04	0.01344063
PZ119	0.273539	9.64	0.0129066
PZ120	0.260414	9.18	0.01228732
PZ121	0.257614	9.08	0.0121552
PZ122	0.304362	10.73	0.01436095
PZ123	0.405262	14.28	0.01912179
PZ124	1.261522	44.46	0.05952337
PZ125	0.310272	10.93	0.0146398
PZ126	0.590537	20.81	0.02786376

Anexo 15: Resultados del sistema actual para el escenario TR = 5 años.

La información que se presenta a continuación corresponde al reporte creado por el programa EPA-SWMM.

EPA STORM WATER MANAGEMENT MODEL - VERSION 5.1 (Build 5.1.010)

 WARNING 08: elevation drop exceeds length for Conduit TUB031

 NOTE: The summary statistics displayed in this report are based on results found at every computational time step, not just on results from each reporting time step.

 Analysis Options

Flow Units LPS
 Process Models:
 Rainfall/Runoff YES
 RDII NO
 Snowmelt NO
 Groundwater NO
 Flow Routing YES
 Ponding Allowed NO
 Water Quality NO
 Infiltration Method HORTON
 Flow Routing Method KINWAVE
 Starting Date JUL-13-2016 00:00:00
 Ending Date JUL-13-2016 23:30:00
 Antecedent Dry Days 0.0
 Report Time Step 00:30:00
 Wet Time Step 00:05:00
 Dry Time Step 01:00:00
 Routing Time Step 30.00 sec

*****	Volume	Depth
Runoff Quantity Continuity	hectare-m	mm
*****	-----	-----
Total Precipitation	1.916	48.900
Evaporation Loss	0.000	0.000
Infiltration Loss	0.238	6.069
Surface Runoff	1.682	42.921
Final Storage	0.001	0.032
Continuity Error (%)	-0.248	

*****	Volume	Volume
Flow Routing Continuity	hectare-m	10^6 ltr
*****	-----	-----
Dry Weather Inflow	0.008	0.079

Wet Weather Inflow	1.682	16.818
Groundwater Inflow	0.000	0.000
RDII Inflow	0.000	0.000
External Inflow	0.000	0.000
External Outflow	0.873	8.731
Flooding Loss	0.819	8.186
Evaporation Loss	0.000	0.000
Exfiltration Loss	0.000	0.000
Initial Stored Volume	0.000	0.000
Final Stored Volume	0.001	0.008
Continuity Error (%)	-0.164	

Highest Flow Instability Indexes

Link TUB088 (3)
 Link TUB024 (2)
 Link TUB105 (2)
 Link TUB103 (2)
 Link TUB011 (2)

Routing Time Step Summary

Minimum Time Step	:	29.00 sec
Average Time Step	:	30.00 sec
Maximum Time Step	:	30.00 sec
Percent in Steady State	:	0.00
Average Iterations per Step	:	1.25
Percent Not Converging	:	0.00

Subcatchment Runoff Summary

Subcatchment	Total Precip mm	Total Runon mm	Total Evap mm	Total Infil mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10 ⁶ ltr	Peak Runoff LPS	Runoff Coeff
PZ001_1	48.90	0.00	0.00	8.23	40.73	0.28	79.90	0.83
PZ001_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.93	0.06	16.41	0.98
PZ001_3	48.90	0.00	0.00	7.95	41.09	0.08	25.99	0.84
PZ002_1	48.90	0.00	0.00	8.22	40.75	0.27	76.95	0.83
PZ002_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.91	0.05	12.54	0.98
PZ002_3	48.90	0.00	0.00	7.94	41.11	0.04	11.94	0.84
PZ003_1	48.90	0.00	0.00	1.00	47.91	0.20	56.63	0.98
PZ003_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.92	0.03	7.27	0.98
PZ003_3	48.90	0.00	0.00	7.94	41.11	0.02	6.90	0.84
PZ004_1	48.90	0.00	0.00	8.13	40.84	0.15	44.85	0.84

Subcatchment	Total Precip mm	Total Runon mm	Total Evap mm	Total Infil mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10 ⁶ ltr	Peak Runoff LPS	Runoff Coeff
PZ004_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.93	0.02	6.33	0.98
PZ004_3	48.90	0.00	0.00	7.94	41.11	0.02	6.95	0.84
PZ005_1	48.90	0.00	0.00	8.14	40.83	0.10	31.16	0.84
PZ005_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.96	0.03	7.54	0.98
PZ005_3	48.90	0.00	0.00	7.94	41.11	0.02	7.68	0.84
PZ006_1	48.90	0.00	0.00	0.99	48.00	0.03	9.53	0.98
PZ006_2	48.90	0.00	0.00	7.94	41.11	0.01	4.50	0.84
PZ007_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.96	0.03	7.68	0.98
PZ007_2	48.90	0.00	0.00	1.99	47.01	0.01	2.74	0.96
PZ007_3	48.90	0.00	0.00	8.01	40.98	0.02	7.16	0.84
PZ008_1	48.90	0.00	0.00	0.99	48.00	0.03	9.02	0.98
PZ008_2	48.90	0.00	0.00	1.99	47.02	0.01	2.02	0.96
PZ008_3	48.90	0.00	0.00	0.99	48.00	0.04	10.09	0.98
PZ009_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.98	0.08	23.41	0.98
PZ009_2	48.90	0.00	0.00	8.22	40.74	0.37	106.83	0.83
PZ010_1	48.90	0.00	0.00	8.02	40.97	0.04	12.29	0.84
PZ010_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.97	0.04	10.36	0.98
PZ010_3	48.90	0.00	0.00	7.94	41.11	0.02	5.84	0.84
PZ011_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.92	0.01	3.96	0.98
PZ011_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.91	0.01	3.99	0.98
PZ011_3	48.90	0.00	0.00	7.94	41.11	0.01	4.43	0.84
PZ012_1	48.90	0.00	0.00	1.98	47.00	0.04	10.61	0.96
PZ012_2	48.90	0.00	0.00	0.99	48.00	0.04	10.96	0.98
PZ013_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.97	0.04	9.76	0.98
PZ013_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.91	0.01	3.41	0.98
PZ013_3	48.90	0.00	0.00	7.94	41.11	0.01	3.01	0.84
PZ014_1	48.90	0.00	0.00	7.99	41.01	0.05	16.76	0.84
PZ014_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.92	0.02	6.75	0.98
PZ015_1	48.90	0.00	0.00	1.98	46.98	0.03	7.16	0.96
PZ015_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.99	0.05	14.49	0.98
PZ016_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.92	0.02	4.23	0.98
PZ016_2	48.90	0.00	0.00	1.98	46.96	0.02	5.07	0.96
PZ017_1	48.90	0.00	0.00	7.99	41.02	0.04	12.14	0.84
PZ018_1	48.90	0.00	0.00	7.95	41.09	0.01	4.44	0.84
PZ018_2	48.90	0.00	0.00	1.98	46.94	0.01	2.99	0.96
PZ018_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.92	0.01	1.93	0.98
PZ019_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.03	0.03	8.47	0.84
PZ020_1	48.90	0.00	0.00	7.96	41.08	0.01	3.51	0.84
PZ020_2	48.90	0.00	0.00	1.98	46.96	0.01	2.61	0.96
PZ020_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.93	0.01	1.67	0.98
PZ021_1	48.90	0.00	0.00	7.99	41.01	0.02	6.09	0.84

Subcatchment	Total Precip mm	Total Runon mm	Total Evap mm	Total Infil mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10 ⁶ ltr	Peak Runoff LPS	Runoff Coeff
PZ022_1	48.90	0.00	0.00	7.97	41.06	0.01	2.91	0.84
PZ022_2	48.90	0.00	0.00	1.98	46.96	0.01	2.19	0.96
PZ022_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.99	0.02	4.29	0.98
PZ022_4	48.90	0.00	0.00	7.99	41.01	0.02	5.32	0.84
PZ023_1	48.90	0.00	0.00	7.96	41.08	0.01	2.00	0.84
PZ023_2	48.90	0.00	0.00	1.98	46.96	0.01	1.99	0.96
PZ023_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.98	0.02	4.76	0.98
PZ023_4	48.90	0.00	0.00	7.99	41.01	0.03	8.98	0.84
PZ024_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.97	0.03	7.26	0.98
PZ024_2	48.90	0.00	0.00	1.98	46.97	0.03	7.41	0.96
PZ025_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.99	0.04	10.64	0.98
PZ025_2	48.90	0.00	0.00	7.97	41.05	0.02	6.87	0.84
PZ026_1	48.90	0.00	0.00	7.99	41.01	0.04	12.29	0.84
PZ026_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.94	0.02	6.59	0.98
PZ027_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.04	0.02	5.40	0.84
PZ027_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.93	0.01	2.13	0.98
PZ027_3	48.90	0.00	0.00	7.95	41.10	0.01	3.02	0.84
PZ028_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.93	0.01	2.50	0.98
PZ028_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.97	0.02	5.04	0.98
PZ028_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.92	0.02	4.38	0.98
PZ028_4	48.90	0.00	0.00	1.98	46.98	0.02	6.94	0.96
PZ029_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.04	0.04	13.64	0.84
PZ030_1	48.90	0.00	0.00	1.98	46.94	0.01	3.16	0.96
PZ030_2	48.90	0.00	0.00	7.97	41.04	0.03	11.15	0.84
PZ031_1	48.90	0.00	0.00	1.98	46.94	0.01	2.64	0.96
PZ031_2	48.90	0.00	0.00	7.96	41.07	0.02	7.65	0.84
PZ032_1	48.90	0.00	0.00	1.98	46.94	0.01	2.09	0.96
PZ032_2	48.90	0.00	0.00	7.95	41.10	0.01	4.28	0.84
PZ032_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.91	0.01	3.31	0.98
PZ033_1	48.90	0.00	0.00	1.98	46.95	0.01	2.61	0.96
PZ033_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.91	0.01	2.28	0.98
PZ034_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.99	0.04	11.96	0.98
PZ034_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.99	0.02	4.74	0.98
PZ034_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.98	0.02	6.05	0.98
PZ034_4	48.90	0.00	0.00	1.98	46.99	0.03	8.96	0.96
PZ035_1	48.90	0.00	0.00	7.94	41.10	0.16	52.02	0.84
PZ035_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.96	0.04	10.30	0.98
PZ035_3	48.90	0.00	0.00	8.15	40.81	0.20	60.00	0.84
PZ036_1	48.90	0.00	0.00	1.98	46.93	0.00	1.21	0.96
PZ036_2	48.90	0.00	0.00	7.94	41.10	0.01	2.43	0.84
PZ036_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.90	0.01	1.80	0.98

Subcatchment	Total Precip mm	Total Runon mm	Total Evap mm	Total Infil mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10 ⁶ ltr	Peak Runoff LPS	Runoff Coeff
PZ037_1	48.90	0.00	0.00	0.99	48.00	0.04	11.77	0.98
PZ037_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.98	0.13	35.13	0.98
PZ037_3	48.90	0.00	0.00	8.07	40.91	0.12	38.86	0.84
PZ037_4	48.90	0.00	0.00	1.98	47.00	0.04	10.94	0.96
PZ038_1	48.90	0.00	0.00	0.99	48.00	0.05	13.82	0.98
PZ038_2	48.90	0.00	0.00	1.98	46.98	0.02	5.08	0.96
PZ038_3	48.90	0.00	0.00	8.00	41.00	0.06	20.00	0.84
PZ039_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.98	0.02	4.67	0.98
PZ039_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.97	0.03	9.11	0.98
PZ039_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.91	0.00	1.21	0.98
PZ039_4	48.90	0.00	0.00	0.99	47.95	0.02	6.00	0.98
PZ039_5	48.90	0.00	0.00	1.99	47.01	0.05	12.88	0.96
PZ040_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.95	0.01	3.36	0.98
PZ040_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.98	0.03	8.72	0.98
PZ040_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.92	0.01	2.72	0.98
PZ040_4	48.90	0.00	0.00	0.99	47.98	0.03	9.63	0.98
PZ040_5	48.90	0.00	0.00	1.98	46.99	0.04	10.85	0.96
PZ041_1	48.90	0.00	0.00	1.98	46.95	0.02	4.32	0.96
PZ041_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.98	0.04	11.74	0.98
PZ041_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.98	0.06	15.58	0.98
PZ041_4	48.90	0.00	0.00	1.98	46.92	0.01	3.80	0.96
PZ042_1	48.90	0.00	0.00	7.96	41.08	0.02	5.83	0.84
PZ042_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.96	0.03	7.54	0.98
PZ042_3	48.90	0.00	0.00	0.99	48.00	0.04	11.56	0.98
PZ042_4	48.90	0.00	0.00	7.97	41.05	0.03	8.49	0.84
PZ042_5	48.90	0.00	0.00	1.98	47.00	0.05	15.23	0.96
PZ043_1	48.90	0.00	0.00	7.96	41.07	0.04	11.60	0.84
PZ043_2	48.90	0.00	0.00	1.99	47.01	0.05	15.45	0.96
PZ043_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.92	0.02	6.27	0.98
PZ044_1	48.90	0.00	0.00	7.96	41.06	0.02	6.22	0.84
PZ044_2	48.90	0.00	0.00	7.97	41.06	0.02	7.41	0.84
PZ044_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.99	0.03	8.47	0.98
PZ044_4	48.90	0.00	0.00	0.99	47.99	0.04	11.81	0.98
PZ044_5	48.90	0.00	0.00	1.98	47.00	0.05	13.88	0.96
PZ045_1	48.90	0.00	0.00	0.99	48.00	0.05	14.72	0.98
PZ045_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.99	0.06	17.71	0.98
PZ045_3	48.90	0.00	0.00	1.98	46.96	0.02	6.77	0.96
PZ046_1	48.90	0.00	0.00	7.99	41.02	0.03	10.17	0.84
PZ046_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.96	0.03	9.29	0.98
PZ046_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.98	0.04	10.55	0.98
PZ046_4	48.90	0.00	0.00	0.99	47.98	0.04	12.13	0.98

Subcatchment	Total Precip mm	Total Runon mm	Total Evap mm	Total Infil mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10 ⁶ ltr	Peak Runoff LPS	Runoff Coeff
PZ046_5	48.90	0.00	0.00	1.98	46.99	0.04	11.73	0.96
PZ047_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.04	0.05	17.00	0.84
PZ047_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.99	0.07	19.70	0.98
PZ047_3	48.90	0.00	0.00	1.98	46.95	0.03	8.18	0.96
PZ048_1	48.90	0.00	0.00	7.94	41.10	0.05	16.93	0.84
PZ048_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.96	0.04	9.82	0.98
PZ048_3	48.90	0.00	0.00	7.95	41.10	0.02	7.83	0.84
PZ048_4	48.90	0.00	0.00	1.98	46.93	0.04	12.64	0.96
PZ049_1	48.90	0.00	0.00	8.09	40.88	0.21	66.53	0.84
PZ049_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.96	0.03	8.22	0.98
PZ049_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.95	0.02	6.80	0.98
PZ050_1	48.90	0.00	0.00	8.03	40.96	0.09	29.73	0.84
PZ050_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.99	0.05	14.89	0.98
PZ050_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.94	0.02	6.24	0.98
PZ051_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.93	0.01	1.97	0.98
PZ051_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.92	0.01	2.63	0.98
PZ051_3	48.90	0.00	0.00	7.97	41.05	0.02	6.73	0.84
PZ051_4	48.90	0.00	0.00	7.99	41.02	0.06	18.55	0.84
PZ051_5	48.90	0.00	0.00	1.98	46.95	0.02	4.27	0.96
PZ051_6	48.90	0.00	0.00	7.94	41.10	0.00	0.98	0.84
PZ052_1	48.90	0.00	0.00	7.97	41.06	0.05	16.67	0.84
PZ052_2	48.90	0.00	0.00	7.99	41.02	0.08	25.19	0.84
PZ052_3	48.90	0.00	0.00	1.98	46.95	0.04	10.16	0.96
PZ053_1	48.90	0.00	0.00	7.97	41.04	0.06	18.35	0.84
PZ053_2	48.90	0.00	0.00	7.99	41.01	0.08	25.05	0.84
PZ053_3	48.90	0.00	0.00	1.98	46.94	0.03	7.87	0.96
PZ054_1	48.90	0.00	0.00	8.00	41.00	0.04	12.63	0.84
PZ054_2	48.90	0.00	0.00	0.99	48.00	0.09	24.44	0.98
PZ055_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.97	0.01	3.48	0.98
PZ055_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.97	0.03	8.54	0.98
PZ055_3	48.90	0.00	0.00	7.98	41.02	0.02	7.74	0.84
PZ055_4	48.90	0.00	0.00	0.99	47.99	0.05	14.43	0.98
PZ055_5	48.90	0.00	0.00	7.95	41.09	0.01	1.75	0.84
PZ055_6	48.90	0.00	0.00	1.98	46.96	0.03	7.14	0.96
PZ056_1	48.90	0.00	0.00	7.97	41.05	0.03	11.11	0.84
PZ056_2	48.90	0.00	0.00	7.97	41.06	0.07	23.75	0.84
PZ056_3	48.90	0.00	0.00	1.98	46.93	0.01	3.97	0.96
PZ057_1	48.90	0.00	0.00	7.99	41.01	0.03	10.97	0.84
PZ057_2	48.90	0.00	0.00	7.96	41.07	0.06	19.38	0.84
PZ057_3	48.90	0.00	0.00	1.98	46.93	0.01	3.39	0.96
PZ058_1	48.90	0.00	0.00	8.00	40.99	0.04	11.27	0.84

Subcatchment	Total Precip mm	Total Runon mm	Total Evap mm	Total Infil mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10 ⁶ ltr	Peak Runoff LPS	Runoff Coeff
PZ058_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.98	0.03	9.09	0.98
PZ058_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.96	0.03	9.11	0.98
PZ058_4	48.90	0.00	0.00	0.99	47.93	0.02	6.14	0.98
PZ059_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.03	0.04	14.30	0.84
PZ059_2	48.90	0.00	0.00	0.99	48.00	0.08	22.19	0.98
PZ059_3	48.90	0.00	0.00	1.98	46.95	0.02	5.57	0.96
PZ060_1	48.90	0.00	0.00	8.00	41.00	0.04	13.05	0.84
PZ060_2	48.90	0.00	0.00	7.96	41.07	0.06	19.66	0.84
PZ060_3	48.90	0.00	0.00	1.98	46.93	0.02	4.50	0.96
PZ061_1	48.90	0.00	0.00	7.95	41.09	0.03	8.51	0.84
PZ061_2	48.90	0.00	0.00	7.94	41.11	0.01	1.88	0.84
PZ061_3	48.90	0.00	0.00	7.99	41.01	0.04	12.26	0.84
PZ061_4	48.90	0.00	0.00	1.98	46.99	0.02	6.84	0.96
PZ062_1	48.90	0.00	0.00	8.12	40.85	0.23	71.68	0.84
PZ062_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.98	0.03	7.51	0.98
PZ062_3	48.90	0.00	0.00	7.96	41.08	0.02	5.76	0.84
PZ062_4	48.90	0.00	0.00	0.99	47.96	0.04	10.62	0.98
PZ063_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.95	0.06	15.58	0.98
PZ063_2	48.90	0.00	0.00	7.94	41.11	0.04	12.16	0.84
PZ063_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.93	0.05	12.67	0.98
PZ063_4	48.90	0.00	0.00	1.98	46.94	0.03	9.55	0.96
PZ064_1	48.90	0.00	0.00	7.97	41.05	0.02	6.80	0.84
PZ064_2	48.90	0.00	0.00	0.99	48.00	0.12	31.90	0.98
PZ064_3	48.90	0.00	0.00	1.98	46.96	0.02	6.49	0.96
PZ065_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.98	0.06	16.23	0.98
PZ065_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.99	0.07	18.35	0.98
PZ065_3	48.90	0.00	0.00	1.98	46.95	0.03	7.43	0.96
PZ066_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.99	0.02	6.55	0.98
PZ066_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.91	0.03	7.03	0.98
PZ066_3	48.90	0.00	0.00	7.98	41.04	0.16	52.48	0.84
PZ067_1	48.90	0.00	0.00	0.99	48.00	0.05	14.89	0.98
PZ067_2	48.90	0.00	0.00	7.98	41.03	0.04	12.23	0.84
PZ068_1	48.90	0.00	0.00	8.04	40.94	0.06	18.46	0.84
PZ068_2	48.90	0.00	0.00	0.99	48.00	0.04	11.48	0.98
PZ068_3	48.90	0.00	0.00	7.97	41.05	0.01	4.28	0.84
PZ068_4	48.90	0.00	0.00	1.98	46.99	0.01	4.13	0.96
PZ068_5	48.90	0.00	0.00	0.99	47.96	0.02	6.43	0.98
PZ068_6	48.90	0.00	0.00	0.99	47.99	0.05	14.81	0.98
PZ069_1	48.90	0.00	0.00	8.04	40.94	0.11	34.37	0.84
PZ069_2	48.90	0.00	0.00	8.01	40.98	0.11	36.59	0.84
PZ069_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.94	0.02	5.10	0.98

Subcatchment	Total Precip mm	Total Runon mm	Total Evap mm	Total Infil mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10 ⁶ ltr	Peak Runoff LPS	Runoff Coeff
PZ070_1	48.90	0.00	0.00	0.99	48.00	0.07	19.94	0.98
PZ070_2	48.90	0.00	0.00	7.97	41.06	0.11	35.10	0.84
PZ070_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.95	0.01	2.82	0.98
PZ071_1	48.90	0.00	0.00	8.01	40.98	0.05	16.44	0.84
PZ071_2	48.90	0.00	0.00	8.05	40.93	0.10	32.41	0.84
PZ071_3	48.90	0.00	0.00	1.98	46.99	0.02	5.77	0.96
PZ072_1	48.90	0.00	0.00	7.94	41.10	0.01	1.66	0.84
PZ072_2	48.90	0.00	0.00	0.99	48.00	0.03	8.77	0.98
PZ072_3	48.90	0.00	0.00	7.96	41.06	0.09	28.80	0.84
PZ072_4	48.90	0.00	0.00	1.99	47.01	0.03	7.94	0.96
PZ073_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.03	0.03	9.14	0.84
PZ073_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.95	0.02	5.93	0.98
PZ073_3	48.90	0.00	0.00	7.96	41.07	0.03	10.73	0.84
PZ073_4	48.90	0.00	0.00	1.98	46.98	0.02	5.14	0.96
PZ074_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.03	0.03	9.36	0.84
PZ074_2	48.90	0.00	0.00	7.97	41.05	0.05	15.18	0.84
PZ074_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.94	0.03	8.85	0.98
PZ074_4	48.90	0.00	0.00	1.98	46.97	0.02	5.93	0.96
PZ075_1	48.90	0.00	0.00	1.98	46.96	0.03	7.47	0.96
PZ075_2	48.90	0.00	0.00	7.98	41.04	0.08	24.20	0.84
PZ076_1	48.90	0.00	0.00	1.98	46.92	0.02	4.89	0.96
PZ076_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.90	0.01	3.78	0.98
PZ076_3	48.90	0.00	0.00	7.98	41.04	0.09	27.84	0.84
PZ077_1	48.90	0.00	0.00	1.98	46.93	0.03	7.65	0.96
PZ077_2	48.90	0.00	0.00	7.97	41.05	0.09	28.93	0.84
PZ078_1	48.90	0.00	0.00	1.98	46.92	0.02	5.66	0.96
PZ078_2	48.90	0.00	0.00	7.97	41.05	0.09	27.63	0.84
PZ079_1	48.90	0.00	0.00	1.98	46.93	0.02	5.95	0.96
PZ079_2	48.90	0.00	0.00	7.93	41.09	0.00	1.40	0.84
PZ079_3	48.90	0.00	0.00	7.97	41.05	0.10	31.22	0.84
PZ080_1	48.90	0.00	0.00	8.01	40.98	0.15	48.96	0.84
PZ081_1	48.90	0.00	0.00	8.00	40.99	0.18	56.20	0.84
PZ082_1	48.90	0.00	0.00	8.00	40.99	0.19	62.18	0.84
PZ083_1	48.90	0.00	0.00	8.00	41.00	0.15	46.94	0.84
PZ084_1	48.90	0.00	0.00	7.99	41.01	0.15	47.17	0.84
PZ085_1	48.90	0.00	0.00	7.99	41.02	0.17	53.62	0.84
PZ086_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.03	0.17	54.00	0.84
PZ087_1	48.90	0.00	0.00	7.99	41.02	0.15	48.21	0.84
PZ088_1	48.90	0.00	0.00	7.99	41.01	0.18	57.06	0.84
PZ089_1	48.90	0.00	0.00	7.96	41.07	0.11	35.51	0.84
PZ090_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.03	0.12	39.63	0.84

Subcatchment	Total Precip mm	Total Runon mm	Total Evap mm	Total Infil mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10 ⁶ ltr	Peak Runoff LPS	Runoff Coeff
PZ091_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.04	0.13	42.35	0.84
PZ092_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.04	0.16	49.94	0.84
PZ093_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.02	0.17	53.77	0.84
PZ094_1	48.90	0.00	0.00	7.99	41.02	0.15	48.02	0.84
PZ095_1	48.90	0.00	0.00	7.99	41.01	0.24	75.56	0.84
PZ096_1	48.90	0.00	0.00	7.97	41.05	0.08	25.15	0.84
PZ096_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.94	0.06	15.46	0.98
PZ097_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.03	0.12	38.05	0.84
PZ097_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.92	0.05	12.60	0.98
PZ098_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.03	0.13	42.18	0.84
PZ099_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.92	0.02	4.79	0.98
PZ099_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.92	0.02	5.21	0.98
PZ099_3	48.90	0.00	0.00	7.97	41.06	0.07	22.06	0.84
PZ100_1	48.90	0.00	0.00	7.97	41.05	0.03	8.64	0.84
PZ100_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.94	0.02	5.69	0.98
PZ100_3	48.90	0.00	0.00	1.98	46.95	0.02	4.61	0.96
PZ101_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.92	0.03	6.96	0.98
PZ101_2	48.90	0.00	0.00	1.98	46.92	0.01	2.58	0.96
PZ101_3	48.90	0.00	0.00	7.97	41.05	0.13	40.44	0.84
PZ102_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.03	0.12	39.66	0.84
PZ103_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.93	0.03	8.01	0.98
PZ103_2	48.90	0.00	0.00	7.97	41.04	0.08	24.05	0.84
PZ104_1	48.90	0.00	0.00	8.01	40.99	0.10	33.15	0.84
PZ105_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.96	0.02	5.86	0.98
PZ105_2	48.90	0.00	0.00	7.98	41.04	0.06	20.01	0.84
PZ106_1	48.90	0.00	0.00	7.96	41.08	0.04	12.24	0.84
PZ107_1	48.90	0.00	0.00	8.01	40.98	0.06	20.56	0.84
PZ107_2	48.90	0.00	0.00	1.98	46.97	0.01	3.83	0.96
PZ107_3	48.90	0.00	0.00	8.01	40.99	0.04	13.60	0.84
PZ108_1	48.90	0.00	0.00	7.94	41.11	0.01	4.31	0.84
PZ108_2	48.90	0.00	0.00	1.98	46.92	0.01	3.11	0.96
PZ108_3	48.90	0.00	0.00	0.99	47.91	0.01	4.11	0.98
PZ109_1	48.90	0.00	0.00	1.98	46.94	0.01	4.20	0.96
PZ109_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.94	0.02	6.08	0.98
PZ109_3	48.90	0.00	0.00	7.94	41.11	0.01	4.79	0.84
PZ110_1	48.90	0.00	0.00	7.95	41.10	0.02	6.89	0.84
PZ111_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.90	0.00	0.95	0.98
PZ111_2	48.90	0.00	0.00	7.94	41.11	0.03	9.22	0.84
PZ112_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.93	0.02	5.84	0.98
PZ112_2	48.90	0.00	0.00	7.95	41.09	0.02	5.27	0.84
PZ112_3	48.90	0.00	0.00	7.93	41.10	0.01	4.57	0.84

Subcatchment	Total Precip mm	Total Runon mm	Total Evap mm	Total Infil mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10 ⁶ ltr	Peak Runoff LPS	Runoff Coeff
PZ113_1	48.90	0.00	0.00	7.97	41.05	0.04	11.63	0.84
PZ113_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.94	0.03	7.15	0.98
PZ113_3	48.90	0.00	0.00	7.95	41.10	0.02	7.00	0.84
PZ114_1	48.90	0.00	0.00	7.96	41.08	0.11	33.86	0.84
PZ115_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.04	0.12	38.24	0.84
PZ116_1	48.90	0.00	0.00	7.99	41.02	0.21	68.27	0.84
PZ117_1	48.90	0.00	0.00	0.99	47.98	0.04	10.34	0.98
PZ117_2	48.90	0.00	0.00	7.98	41.04	0.15	48.90	0.84
PZ118_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.03	0.12	37.47	0.84
PZ119_1	48.90	0.00	0.00	7.96	41.07	0.11	36.01	0.84
PZ120_1	48.90	0.00	0.00	7.97	41.05	0.11	34.27	0.84
PZ121_1	48.90	0.00	0.00	7.97	41.04	0.11	33.90	0.84
PZ122_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.03	0.12	40.03	0.84
PZ123_1	48.90	0.00	0.00	8.01	40.98	0.17	53.06	0.84
PZ124_1	48.90	0.00	0.00	8.09	40.88	0.33	102.17	0.84
PZ124_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.98	0.22	60.58	0.98
PZ125_1	48.90	0.00	0.00	7.98	41.03	0.13	40.81	0.84
PZ126_1	48.90	0.00	0.00	7.95	41.09	0.02	7.60	0.84
PZ126_2	48.90	0.00	0.00	0.99	47.95	0.02	5.60	0.98
PZ126_3	48.90	0.00	0.00	8.04	40.95	0.20	63.76	0.84

Node Depth Summary

Node	Type	Average Depth Meters	Maximum Depth Meters	Maximum HGL Meters	Time of Max Occurrence days hr:min	Reported Max Depth Meters
PZ001	JUNCTION	0.05	1.30	3055.87	0 12:11	0.40
PZ002	JUNCTION	0.13	3.48	3057.35	0 12:04	1.06
PZ003	JUNCTION	0.23	4.41	3057.64	0 12:03	1.34
PZ004	JUNCTION	0.05	0.30	3053.38	0 12:03	0.09
PZ005	JUNCTION	0.13	4.60	3057.21	0 12:09	1.40
PZ006	JUNCTION	0.27	4.97	3057.18	0 12:03	1.51
PZ007	JUNCTION	0.03	0.20	3055.73	0 12:33	0.06
PZ008	JUNCTION	0.05	1.07	3057.06	0 12:04	0.33
PZ009	JUNCTION	0.04	0.68	3057.08	0 12:04	0.21
PZ010	JUNCTION	0.06	0.35	3052.35	0 12:03	0.11
PZ011	JUNCTION	0.06	0.33	3052.02	0 12:17	0.10

Node	Type	Average Depth Meters	Maximum Depth Meters	Maximum HGL Meters	Time of Max Occurrence days hr:min	Reported Max Depth Meters
PZ013	JUNCTION	0.05	0.33	3051.93	0 12:17	0.10
PZ014	JUNCTION	0.06	0.31	3049.55	0 12:17	0.09
PZ015	JUNCTION	0.04	0.17	3050.33	0 12:30	0.05
PZ016	JUNCTION	0.02	0.12	3047.75	0 12:11	0.04
PZ017	JUNCTION	0.06	0.31	3048.55	0 12:17	0.09
PZ018	JUNCTION	0.07	0.34	3046.76	0 12:30	0.10
PZ019	JUNCTION	0.07	0.35	3046.42	0 12:17	0.11
PZ020	JUNCTION	0.07	0.34	3047.17	0 12:30	0.10
PZ021	JUNCTION	0.02	0.19	3046.97	0 12:30	0.06
PZ022	JUNCTION	0.02	0.19	3047.19	0 12:30	0.06
PZ023	JUNCTION	0.02	0.16	3047.80	0 12:30	0.05
PZ024	JUNCTION	0.07	0.29	3048.00	0 12:30	0.09
PZ025	JUNCTION	0.02	0.13	3048.02	0 12:30	0.04
PZ026	JUNCTION	0.08	0.40	3043.31	0 12:17	0.12
PZ027	JUNCTION	0.08	0.40	3043.21	0 12:17	0.12
PZ028	JUNCTION	0.03	0.20	3049.79	0 12:30	0.06
PZ029	JUNCTION	0.01	0.10	3049.62	0 12:30	0.03
PZ030	JUNCTION	0.01	0.10	3050.01	0 12:30	0.03
PZ031	JUNCTION	0.03	0.20	3051.22	0 12:31	0.06
PZ032	JUNCTION	0.01	0.05	3051.25	0 12:30	0.02
PZ033	JUNCTION	0.00	0.02	3050.47	0 12:10	0.01
PZ034	JUNCTION	0.58	0.78	3053.58	0 12:31	0.23
PZ035	JUNCTION	0.08	1.37	3062.92	0 12:01	0.42
PZ036	JUNCTION	0.01	0.06	3049.05	0 12:30	0.02
PZ037	JUNCTION	0.05	1.86	3057.48	0 12:09	0.57
PZ038	JUNCTION	0.02	0.15	3056.02	0 12:30	0.04
PZ039	JUNCTION	0.05	0.30	3055.75	0 12:03	0.09
PZ040	JUNCTION	0.07	2.04	3055.51	0 12:03	0.62
PZ041	JUNCTION	0.03	0.20	3052.44	0 12:04	0.06
PZ042	JUNCTION	0.07	1.97	3052.55	0 12:04	0.60
PZ043	JUNCTION	0.07	1.87	3049.99	0 12:03	0.57
PZ044	JUNCTION	0.28	2.33	3052.34	0 11:32	0.71
PZ045	JUNCTION	0.12	1.80	3050.79	0 12:03	0.55
PZ046	JUNCTION	0.07	2.18	3054.67	0 12:03	0.66
PZ047	JUNCTION	0.03	0.20	3051.41	0 12:04	0.06
PZ048	JUNCTION	0.01	0.11	3057.02	0 12:30	0.03
PZ049	JUNCTION	0.05	0.30	3058.67	0 12:11	0.09
PZ050	JUNCTION	0.14	2.55	3059.05	0 12:02	0.78
PZ051	JUNCTION	0.04	1.80	3060.44	0 12:12	0.55
PZ052	JUNCTION	0.02	0.20	3056.60	0 12:30	0.06
PZ053	JUNCTION	0.06	0.20	3055.17	0 12:30	0.06

Node	Type	Average Depth Meters	Maximum Depth Meters	Maximum HGL Meters	Time of Max Occurrence days hr:min	Reported Max Depth Meters
PZ054	JUNCTION	0.02	0.14	3061.47	0 12:30	0.04
PZ055	JUNCTION	0.02	0.16	3060.17	0 12:30	0.05
PZ056	JUNCTION	0.13	1.80	3060.31	0 12:01	0.55
PZ057	JUNCTION	0.10	1.93	3061.86	0 12:03	0.59
PZ058	JUNCTION	0.27	5.15	3065.45	0 12:01	1.57
PZ059	JUNCTION	0.02	0.16	3061.56	0 12:30	0.05
PZ060	JUNCTION	0.10	1.65	3064.62	0 12:04	0.50
PZ061	JUNCTION	0.24	1.73	3066.61	0 11:31	0.53
PZ062	JUNCTION	0.13	3.80	3063.10	0 12:05	1.16
PZ063	JUNCTION	0.01	0.09	3058.19	0 12:30	0.03
PZ064	JUNCTION	0.05	1.54	3054.88	0 12:04	0.47
PZ065	JUNCTION	0.05	2.04	3056.53	0 12:09	0.62
PZ066	JUNCTION	0.04	1.43	3056.11	0 12:05	0.44
PZ067	JUNCTION	0.01	0.08	3064.57	0 12:30	0.02
PZ068	JUNCTION	0.23	4.25	3065.15	0 12:01	1.30
PZ069	JUNCTION	0.21	2.35	3063.61	0 11:38	0.72
PZ070	JUNCTION	0.14	2.30	3063.59	0 12:01	0.70
PZ071	JUNCTION	0.09	2.77	3065.13	0 12:03	0.84
PZ073	JUNCTION	0.17	1.33	3067.37	0 11:33	0.41
PZ074	JUNCTION	0.21	2.00	3069.11	0 11:34	0.61
PZ075	JUNCTION	0.22	2.85	3070.99	0 11:38	0.87
PZ076	JUNCTION	0.06	2.05	3073.64	0 12:05	0.62
PZ077	JUNCTION	0.03	2.07	3076.78	0 12:23	0.63
PZ078	JUNCTION	0.01	0.10	3083.18	0 12:30	0.03
PZ079	JUNCTION	0.01	0.07	3087.74	0 12:30	0.02
PZ080	JUNCTION	0.01	0.12	3125.71	0 12:30	0.04
PZ081	JUNCTION	0.04	1.75	3125.19	0 12:11	0.53
PZ082	JUNCTION	0.09	1.73	3121.49	0 12:02	0.53
PZ083	JUNCTION	0.03	0.20	3119.10	0 12:03	0.06
PZ084	JUNCTION	0.02	0.16	3112.77	0 12:30	0.05
PZ085	JUNCTION	0.04	1.86	3103.32	0 12:18	0.57
PZ086	JUNCTION	0.13	2.40	3085.84	0 12:02	0.73
PZ087	JUNCTION	0.01	0.11	3116.70	0 12:30	0.03
PZ088	JUNCTION	0.01	0.13	3104.55	0 12:30	0.04
PZ089	JUNCTION	0.07	2.43	3090.80	0 12:04	0.74
PZ090	JUNCTION	0.07	1.80	3111.19	0 12:02	0.55
PZ091	JUNCTION	0.03	0.20	3108.32	0 12:03	0.06
PZ092	JUNCTION	0.06	1.91	3104.87	0 12:05	0.58
PZ093	JUNCTION	0.02	0.20	3095.47	0 12:07	0.06
PZ094	JUNCTION	0.12	1.87	3080.36	0 11:55	0.57
PZ095	JUNCTION	0.01	0.11	3099.29	0 12:30	0.03

Node	Type	Average Depth Meters	Maximum Depth Meters	Maximum HGL Meters	Time of Max Occurrence days hr:min	Reported Max Depth Meters
PZ096	JUNCTION	0.02	0.16	3093.76	0 12:30	0.05
PZ097	JUNCTION	0.05	1.51	3087.62	0 12:05	0.46
PZ098	JUNCTION	0.05	1.51	3081.39	0 12:04	0.46
PZ099	JUNCTION	0.22	2.65	3074.08	0 11:39	0.81
PZ100	JUNCTION	0.05	0.25	3053.52	0 12:02	0.08
PZ101	JUNCTION	0.01	0.12	3097.41	0 12:30	0.04
PZ102	JUNCTION	0.03	1.79	3085.98	0 12:17	0.55
PZ103	JUNCTION	0.09	2.50	3075.22	0 12:03	0.76
PZ104	JUNCTION	0.19	1.89	3070.46	0 11:35	0.58
PZ105	JUNCTION	0.07	0.39	3041.96	0 12:17	0.12
PZ106	JUNCTION	0.08	0.44	3040.01	0 12:17	0.13
PZ107	JUNCTION	0.01	0.14	3063.33	0 12:30	0.04
PZ108	JUNCTION	0.01	0.11	3048.28	0 12:30	0.03
PZ109	JUNCTION	0.01	0.07	3048.66	0 12:30	0.02
PZ110	JUNCTION	0.02	0.19	3048.26	0 12:30	0.06
PZ111	JUNCTION	0.02	0.19	3048.00	0 12:30	0.06
PZ112	JUNCTION	0.02	0.15	3047.12	0 12:30	0.05
PZ113	JUNCTION	0.02	0.14	3046.11	0 12:30	0.04
PZ114	JUNCTION	0.01	0.07	3091.05	0 12:30	0.02
PZ115	JUNCTION	0.01	0.08	3119.71	0 12:30	0.02
PZ116	JUNCTION	0.01	0.14	3118.19	0 12:30	0.04
PZ117	JUNCTION	0.01	0.10	3123.41	0 12:30	0.03
PZ118	JUNCTION	0.06	2.06	3078.80	0 12:06	0.63
PZ119	JUNCTION	0.01	0.06	3108.05	0 12:30	0.02
PZ121	JUNCTION	0.01	0.09	3106.72	0 12:30	0.03
PZ122	JUNCTION	0.01	0.10	3099.56	0 12:30	0.03
PZ123	JUNCTION	0.03	1.78	3082.00	0 12:15	0.54
PZ124	JUNCTION	0.12	1.25	3068.57	0 11:43	0.38
PZ125	JUNCTION	0.03	1.85	3092.40	0 12:18	0.56
PZ126	JUNCTION	0.04	0.94	3069.93	0 12:04	0.29
DES	OUTFALL	0.08	0.44	3038.87	0 12:17	0.13
PZ012	DIVIDER	0.05	0.25	3053.55	0 12:01	0.08
PZ072	DIVIDER	0.02	0.20	3063.08	0 12:04	0.06
PZ120	DIVIDER	0.01	0.08	3110.21	0 12:30	0.02

Node Inflow Summary

Node	Type	Maximum	Maximum	Time of Max		Lateral	Total	Flow
		Lateral	Total	days	hr:min	Inflow	Inflow	Balance
		Inflow	Inflow	Occurrence		Volume	Volume	Error
		LPS	LPS			10^6 ltr	10^6 ltr	Percent
PZ001	JUNCTION	122.34	122.34	0	12:30	0.422	0.422	0.000
PZ002	JUNCTION	101.47	193.71	0	12:30	0.351	0.751	0.000
PZ003	JUNCTION	70.82	170.01	0	12:30	0.253	0.862	0.000
PZ004	JUNCTION	58.15	134.5	0	12:30	0.193	0.837	0.000
PZ005	JUNCTION	46.4	180.53	0	12:30	0.155	0.991	0.000
PZ006	JUNCTION	14.03	263.45	0	12:15	0.0487	1.51	0.000
PZ007	JUNCTION	17.58	91.52	0	12:30	0.0602	0.494	0.000
PZ008	JUNCTION	21.14	77.32	0	12:30	0.0766	0.439	0.000
PZ009	JUNCTION	130.29	130.29	0	12:30	0.459	0.459	0.000
PZ010	JUNCTION	28.49	169.57	0	12:30	0.0946	1.32	0.000
PZ011	JUNCTION	12.38	295.47	0	12:17	0.0427	1.59	0.000
PZ013	JUNCTION	16.19	311.64	0	12:17	0.0573	1.64	0.000
PZ014	JUNCTION	23.52	581.16	0	12:17	0.077	3.55	0.000
PZ015	JUNCTION	21.65	246.83	0	12:30	0.0781	1.83	0.000
PZ016	JUNCTION	9.31	106.45	0	12:11	0.0334	0.506	0.000
PZ017	JUNCTION	12.14	592.84	0	12:17	0.0381	3.59	0.000
PZ018	JUNCTION	9.36	661.01	0	12:30	0.0315	4.28	0.000
PZ019	JUNCTION	8.47	1353.6	0	12:17	0.0266	8.2	0.000
PZ020	JUNCTION	7.78	545.21	0	12:30	0.0263	3.74	0.000
PZ021	JUNCTION	6.09	93.67	0	12:30	0.0191	0.309	0.000
PZ022	JUNCTION	14.71	87.58	0	12:30	0.0492	0.29	0.000
PZ023	JUNCTION	17.72	72.88	0	12:30	0.0588	0.241	0.000
PZ024	JUNCTION	14.67	437.02	0	12:30	0.0527	3.17	0.000
PZ025	JUNCTION	17.52	55.15	0	12:30	0.0602	0.182	0.000
PZ026	JUNCTION	18.88	1371.94	0	12:17	0.0624	8.26	0.000
PZ027	JUNCTION	10.55	1382.36	0	12:17	0.0341	8.3	0.000
PZ028	JUNCTION	18.86	319.98	0	12:30	0.068	1.27	0.000
PZ029	JUNCTION	13.64	37.64	0	12:30	0.0428	0.122	0.000
PZ030	JUNCTION	14.31	23.99	0	12:30	0.0462	0.079	0.000
PZ031	JUNCTION	10.29	203.87	0	12:31	0.0334	0.758	0.000
PZ032	JUNCTION	9.68	9.68	0	12:30	0.0329	0.0329	0.000
PZ033	JUNCTION	4.89	4.89	0	12:10	0.0175	0.0175	0.000
PZ034	JUNCTION	31.72	194.46	0	12:31	0.115	0.725	0.000
PZ035	JUNCTION	122.35	122.35	0	12:30	0.402	0.402	0.000
PZ036	JUNCTION	5.44	10.33	0	12:30	0.0185	0.036	0.000
PZ037	JUNCTION	96.73	135.64	0	12:30	0.334	0.465	0.000

Node	Type	Maximum	Maximum	Time of Max		Lateral	Total	Flow
		Lateral Inflow LPS	Total Inflow LPS	days	hr:min	Inflow Volume 10 ⁶ ltr	Inflow Volume 10 ⁶ ltr	Balance Error Percent
PZ038	JUNCTION	38.91	38.91	0	12:30	0.131	0.131	0.000
PZ039	JUNCTION	33.87	174.32	0	12:30	0.122	1.38	0.000
PZ040	JUNCTION	35.29	132.7	0	12:30	0.127	0.46	0.000
PZ041	JUNCTION	35.45	97.14	0	12:15	0.128	0.473	0.000
PZ042	JUNCTION	48.66	223.7	0	12:30	0.168	0.687	0.000
PZ043	JUNCTION	33.33	154.7	0	12:30	0.114	0.651	0.000
PZ044	JUNCTION	47.79	189.5	0	12:30	0.166	2.05	0.000
PZ045	JUNCTION	39.21	116.7	0	12:20	0.142	1.86	0.000
PZ046	JUNCTION	53.88	106.68	0	12:09	0.19	0.384	0.000
PZ047	JUNCTION	44.89	97.27	0	12:30	0.154	0.448	0.000
PZ048	JUNCTION	47.24	47.24	0	12:30	0.158	0.158	0.000
PZ049	JUNCTION	81.57	207.75	0	12:30	0.27	1.3	0.000
PZ050	JUNCTION	50.87	258.6	0	12:30	0.171	1.47	0.000
PZ051	JUNCTION	35.14	99.34	0	12:30	0.114	0.335	0.000
PZ052	JUNCTION	52.04	175.07	0	12:30	0.167	0.519	0.000
PZ053	JUNCTION	51.29	141.71	0	12:30	0.164	1.89	0.000
PZ054	JUNCTION	37.08	64.2	0	12:30	0.128	0.221	0.000
PZ055	JUNCTION	43.09	123.04	0	12:30	0.151	0.352	0.000
PZ056	JUNCTION	38.85	136.77	0	12:30	0.123	1.82	0.000
PZ057	JUNCTION	33.75	123.95	0	12:30	0.107	1.74	0.000
PZ058	JUNCTION	35.63	100.61	0	12:30	0.124	0.815	0.000
PZ059	JUNCTION	42.07	79.98	0	12:30	0.145	0.201	0.000
PZ060	JUNCTION	37.22	105.88	0	12:30	0.119	1.66	0.000
PZ061	JUNCTION	29.5	121.32	0	12:30	0.0954	1.82	0.000
PZ062	JUNCTION	95.6	166.26	0	12:30	0.32	1.08	0.000
PZ063	JUNCTION	49.98	49.98	0	12:30	0.175	0.175	0.000
PZ064	JUNCTION	45.21	95.19	0	12:30	0.16	0.335	0.000
PZ065	JUNCTION	42.03	89.27	0	12:30	0.152	0.31	0.000
PZ066	JUNCTION	66.08	66.08	0	12:30	0.214	0.214	0.000
PZ067	JUNCTION	27.13	27.13	0	12:30	0.0924	0.0924	0.000
PZ068	JUNCTION	59.61	140.48	0	12:30	0.205	0.865	0.000
PZ069	JUNCTION	76.09	105.78	0	12:30	0.243	0.541	0.000
PZ070	JUNCTION	57.89	89.14	0	12:30	0.193	0.435	0.000
PZ071	JUNCTION	54.65	101.89	0	12:30	0.175	0.397	0.000
PZ073	JUNCTION	30.96	212.71	0	12:30	0.102	2.45	0.000
PZ074	JUNCTION	39.34	115.62	0	12:30	0.13	1.11	0.000
PZ075	JUNCTION	31.68	169.99	0	12:06	0.102	0.999	0.000
PZ076	JUNCTION	36.52	145.3	0	12:24	0.118	0.466	0.000
PZ077	JUNCTION	36.59	108.47	0	12:30	0.118	0.348	0.000
PZ078	JUNCTION	33.3	71.89	0	12:30	0.107	0.23	0.000

Node	Type	Maximum	Maximum	Time of Max Occurrence		Lateral	Total	Flow Balance Error Percent
		Lateral Inflow LPS	Total Inflow LPS			Inflow Volume 10 ⁶ ltr	Inflow Volume 10 ⁶ ltr	
PZ079	JUNCTION	38.59	38.59	0	12:30	0.123	0.123	0.000
PZ080	JUNCTION	48.98	48.98	0	12:30	0.154	0.154	0.000
PZ081	JUNCTION	56.22	105.18	0	12:30	0.177	0.33	0.000
PZ082	JUNCTION	62.2	151.12	0	12:30	0.195	0.512	0.000
PZ083	JUNCTION	46.96	92.25	0	12:30	0.147	0.467	0.000
PZ084	JUNCTION	47.18	139.42	0	12:30	0.148	0.615	0.000
PZ085	JUNCTION	53.64	193.04	0	12:30	0.168	0.783	0.000
PZ086	JUNCTION	54.02	366.53	0	12:30	0.169	1.49	0.000
PZ087	JUNCTION	48.22	86.47	0	12:30	0.151	0.271	0.000
PZ088	JUNCTION	57.08	143.54	0	12:30	0.179	0.45	0.000
PZ089	JUNCTION	35.52	212.92	0	12:30	0.111	0.667	0.000
PZ090	JUNCTION	39.64	167.17	0	12:30	0.124	0.529	0.000
PZ091	JUNCTION	42.36	99.28	0	12:30	0.133	0.482	0.000
PZ092	JUNCTION	49.95	149.23	0	12:30	0.157	0.638	0.000
PZ093	JUNCTION	53.79	169.56	0	12:30	0.169	0.761	0.000
PZ094	JUNCTION	48.03	338.68	0	12:30	0.151	1.89	0.000
PZ095	JUNCTION	75.58	75.58	0	12:30	0.237	0.237	0.000
PZ096	JUNCTION	40.61	116.19	0	12:30	0.135	0.372	0.000
PZ097	JUNCTION	50.66	166.83	0	12:30	0.165	0.537	0.000
PZ098	JUNCTION	42.19	147.01	0	12:30	0.132	0.582	0.000
PZ099	JUNCTION	32.07	311.37	0	12:13	0.105	2.1	0.000
PZ100	JUNCTION	18.94	50.86	0	12:30	0.0641	0.371	0.000
PZ101	JUNCTION	49.99	86.01	0	12:30	0.161	0.274	0.000
PZ102	JUNCTION	39.67	165.93	0	12:30	0.124	0.526	0.000
PZ103	JUNCTION	32.06	358.66	0	12:30	0.104	1.13	0.000
PZ104	JUNCTION	33.16	201.1	0	12:30	0.104	1.06	0.000
PZ105	JUNCTION	25.88	1502.97	0	12:17	0.084	8.7	0.000
PZ106	JUNCTION	12.24	1515.06	0	12:17	0.0384	8.73	0.000
PZ107	JUNCTION	38	38	0	12:30	0.121	0.121	0.000
PZ108	JUNCTION	11.53	36.94	0	12:30	0.0395	0.127	0.000
PZ109	JUNCTION	15.08	25.41	0	12:30	0.052	0.088	0.000
PZ110	JUNCTION	6.89	43.83	0	12:30	0.0216	0.149	0.000
PZ111	JUNCTION	10.17	54.01	0	12:30	0.0324	0.181	0.000
PZ112	JUNCTION	15.68	69.69	0	12:30	0.052	0.233	0.000
PZ113	JUNCTION	25.79	95.47	0	12:30	0.0844	0.318	0.000
PZ114	JUNCTION	33.87	33.87	0	12:30	0.106	0.106	0.000
PZ115	JUNCTION	38.25	38.25	0	12:30	0.12	0.12	0.000
PZ116	JUNCTION	68.29	127.54	0	12:30	0.214	0.405	0.000
PZ117	JUNCTION	59.25	59.25	0	12:30	0.191	0.191	0.000
PZ118	JUNCTION	37.48	137.01	0	12:30	0.117	0.62	0.000

Node	Type	Maximum	Maximum	Time of Max		Lateral	Total	Flow
		Lateral Inflow LPS	Total Inflow LPS	days	hr:min	Inflow Volume 10^6 ltr	Inflow Volume 10^6 ltr	Balance Error Percent
PZ119	JUNCTION	36.02	36.02	0	12:30	0.113	0.113	0.000
PZ121	JUNCTION	33.91	68.2	0	12:30	0.106	0.214	0.000
PZ122	JUNCTION	40.04	108.23	0	12:30	0.125	0.339	0.000
PZ123	JUNCTION	53.08	161.31	0	12:30	0.167	0.506	0.000
PZ124	JUNCTION	162.79	162.79	0	12:30	0.551	0.551	0.000
PZ125	JUNCTION	40.83	126.84	0	12:30	0.128	0.402	0.000
PZ126	JUNCTION	76.98	76.98	0	12:30	0.246	0.246	0.000
DES	OUTFALL	0	1514.96	0	12:17	0	8.73	0.000
PZ012	DIVIDER	21.58	146.31	0	12:17	0.0776	0.527	0.000
PZ072	DIVIDER	47.19	85.17	0	12:30	0.156	0.277	0.000
PZ120	DIVIDER	34.28	34.28	0	12:30	0.107	0.107	0.000

Node Surcharge Summary

Surcharging occurs when water rises above the top of the highest conduit.

Node	Type	Hours	Max. Height	Min. Depth
		Surcharged	Above Crown Meters	Below Rim Meters
PZ001	JUNCTION	23.50	1.300	0.000
PZ002	JUNCTION	23.50	3.480	0.000
PZ003	JUNCTION	23.50	4.410	0.000
PZ004	JUNCTION	23.50	0.300	4.100
PZ005	JUNCTION	23.50	4.600	0.000
PZ006	JUNCTION	23.50	4.970	0.000
PZ007	JUNCTION	23.50	0.199	1.331
PZ008	JUNCTION	23.50	1.070	0.000
PZ009	JUNCTION	23.50	0.680	0.000
PZ010	JUNCTION	23.50	0.350	4.690
PZ011	JUNCTION	23.50	0.332	3.298
PZ013	JUNCTION	23.50	0.332	2.768
PZ014	JUNCTION	23.50	0.313	1.977
PZ015	JUNCTION	23.50	0.171	1.209
PZ016	JUNCTION	23.50	0.117	2.353
PZ017	JUNCTION	23.50	0.313	1.517
PZ018	JUNCTION	23.50	0.335	2.605
PZ019	JUNCTION	23.50	0.348	3.022
PZ020	JUNCTION	23.50	0.335	1.615

Node	Type	Hours Surcharged	Max. Height Above Crown Meters	Min. Depth Below Rim Meters
PZ021	JUNCTION	23.50	0.191	1.779
PZ022	JUNCTION	23.50	0.191	1.509
PZ023	JUNCTION	23.50	0.158	1.542
PZ024	JUNCTION	23.50	0.287	1.943
PZ025	JUNCTION	23.50	0.130	1.910
PZ026	JUNCTION	23.50	0.395	4.675
PZ027	JUNCTION	23.50	0.395	4.725
PZ028	JUNCTION	23.50	0.196	2.524
PZ029	JUNCTION	23.50	0.105	2.695
PZ030	JUNCTION	23.50	0.104	2.666
PZ031	JUNCTION	23.50	0.195	1.765
PZ032	JUNCTION	23.50	0.050	1.450
PZ033	JUNCTION	23.50	0.022	2.038
PZ034	JUNCTION	23.50	0.778	1.282
PZ035	JUNCTION	23.50	1.370	0.000
PZ036	JUNCTION	23.50	0.065	3.235
PZ037	JUNCTION	23.50	1.860	0.000
PZ038	JUNCTION	23.50	0.147	1.313
PZ039	JUNCTION	23.50	0.300	1.050
PZ040	JUNCTION	23.50	2.040	0.000
PZ041	JUNCTION	23.50	0.200	2.240
PZ042	JUNCTION	23.50	1.970	0.000
PZ043	JUNCTION	23.50	1.870	0.000
PZ044	JUNCTION	23.50	2.330	0.000
PZ045	JUNCTION	23.50	1.800	0.000
PZ046	JUNCTION	23.50	2.180	0.000
PZ047	JUNCTION	23.50	0.200	2.150
PZ048	JUNCTION	23.50	0.106	1.654
PZ049	JUNCTION	23.50	0.300	1.900
PZ050	JUNCTION	23.50	2.550	0.000
PZ051	JUNCTION	23.50	1.800	0.000
PZ052	JUNCTION	23.50	0.196	1.934
PZ053	JUNCTION	23.50	0.203	2.197
PZ054	JUNCTION	23.50	0.139	1.761
PZ055	JUNCTION	23.50	0.165	2.335
PZ056	JUNCTION	23.50	1.800	0.000
PZ057	JUNCTION	23.50	1.930	0.000
PZ058	JUNCTION	23.50	5.150	0.000
PZ059	JUNCTION	23.50	0.165	2.615
PZ060	JUNCTION	23.50	1.650	0.000
PZ061	JUNCTION	23.50	1.730	0.000

Node	Type	Hours Surcharged	Max. Height Above Crown Meters	Min. Depth Below Rim Meters
PZ062	JUNCTION	23.50	3.800	0.000
PZ063	JUNCTION	23.50	0.093	1.707
PZ064	JUNCTION	23.50	1.540	0.000
PZ065	JUNCTION	23.50	2.040	0.000
PZ066	JUNCTION	23.50	1.430	0.000
PZ067	JUNCTION	23.50	0.082	1.938
PZ068	JUNCTION	23.50	4.250	0.000
PZ069	JUNCTION	23.50	2.350	0.000
PZ070	JUNCTION	23.50	2.300	0.000
PZ071	JUNCTION	23.50	2.770	0.000
PZ073	JUNCTION	23.50	1.330	0.000
PZ074	JUNCTION	23.50	2.000	0.000
PZ075	JUNCTION	23.50	2.850	0.000
PZ076	JUNCTION	23.50	2.050	0.000
PZ077	JUNCTION	23.50	2.070	0.000
PZ078	JUNCTION	23.50	0.104	1.846
PZ079	JUNCTION	23.50	0.069	2.181
PZ080	JUNCTION	23.50	0.119	1.581
PZ081	JUNCTION	23.50	1.750	0.000
PZ082	JUNCTION	23.50	1.730	0.000
PZ083	JUNCTION	23.50	0.200	2.350
PZ084	JUNCTION	23.50	0.162	1.788
PZ085	JUNCTION	23.50	1.860	0.000
PZ086	JUNCTION	23.50	2.400	0.000
PZ087	JUNCTION	23.50	0.110	1.450
PZ088	JUNCTION	23.50	0.131	1.569
PZ089	JUNCTION	23.50	2.430	0.000
PZ090	JUNCTION	23.50	1.800	0.000
PZ091	JUNCTION	23.50	0.200	1.530
PZ092	JUNCTION	23.50	1.910	0.000
PZ093	JUNCTION	23.50	0.200	1.560
PZ094	JUNCTION	23.50	1.870	0.000
PZ095	JUNCTION	23.50	0.111	2.139
PZ096	JUNCTION	23.50	0.156	1.634
PZ097	JUNCTION	23.50	1.510	0.000
PZ098	JUNCTION	23.50	1.510	0.000
PZ099	JUNCTION	23.50	2.650	0.000
PZ100	JUNCTION	23.50	0.250	1.070
PZ101	JUNCTION	23.50	0.123	2.077
PZ102	JUNCTION	23.50	1.790	0.000
PZ103	JUNCTION	23.50	2.500	0.000

Node	Type	Hours Surcharged	Max. Height Above Crown Meters	Min. Depth Below Rim Meters
PZ104	JUNCTION	23.50	1.890	0.000
PZ105	JUNCTION	23.50	0.388	5.312
PZ106	JUNCTION	23.50	0.441	1.459
PZ107	JUNCTION	23.50	0.136	1.764
PZ108	JUNCTION	23.50	0.108	1.492
PZ109	JUNCTION	23.50	0.074	2.686
PZ110	JUNCTION	23.50	0.188	0.962
PZ111	JUNCTION	23.50	0.188	1.382
PZ112	JUNCTION	23.50	0.152	1.418
PZ113	JUNCTION	23.50	0.144	1.686
PZ114	JUNCTION	23.50	0.071	2.029
PZ115	JUNCTION	23.50	0.080	1.630
PZ116	JUNCTION	23.50	0.144	1.656
PZ117	JUNCTION	23.50	0.102	1.648
PZ118	JUNCTION	23.50	2.060	0.000
PZ119	JUNCTION	23.50	0.060	1.780
PZ121	JUNCTION	23.50	0.088	1.772
PZ122	JUNCTION	23.50	0.100	1.760
PZ123	JUNCTION	23.50	1.780	0.000
PZ124	JUNCTION	23.50	1.250	0.000
PZ125	JUNCTION	23.50	1.850	0.000
PZ126	JUNCTION	23.50	0.940	0.000
PZ012	DIVIDER	23.50	0.250	1.790
PZ072	DIVIDER	23.50	0.200	2.030
PZ120	DIVIDER	23.50	0.079	1.521

Node Flooding Summary

Flooding refers to all water that overflows a node, whether it ponds or not.

Node	Hours Flooded	Maximum Rate LPS	Time of Max Occurrence days hr:min	Total Flood Volume 10 ⁶ ltr	Maximum Ponded Volume 1000 m3
PZ001	0.38	29.87	0 12:30	0.023	0.000
PZ002	0.66	94.29	0 12:30	0.142	0.000
PZ003	1.02	93.67	0 12:30	0.219	0.000
PZ005	0.43	31.35	0 12:30	0.030	0.000
PZ006	1.05	122.01	0 12:15	0.277	0.000

Node	Hours Flooded	Maximum Rate LPS	Time of Max Occurrence		Total Flood Volume 10 ⁶ ltr	Maximum Ponded Volume 1000 m3
			days	hr:min		
PZ008	0.5	8.45	0	12:30	0.013	0.000
PZ009	0.71	73.79	0	12:30	0.097	0.000
PZ035	1.02	90.96	0	12:30	0.159	0.000
PZ037	0.38	18.31	0	12:30	0.018	0.000
PZ040	0.54	71.00	0	12:30	0.116	0.000
PZ042	0.51	102.31	0	12:30	0.151	0.000
PZ043	0.55	54.29	0	12:30	0.098	0.000
PZ044	2.22	112.00	0	12:30	0.332	0.000
PZ045	0.51	14.34	0	12:21	0.023	0.000
PZ046	0.55	53.87	0	12:09	0.090	0.000
PZ050	0.88	118.03	0	12:30	0.210	0.000
PZ051	0.33	4.83	0	12:30	0.004	0.000
PZ056	1.04	46.35	0	12:30	0.100	0.000
PZ057	0.56	26.03	0	12:30	0.044	0.000
PZ058	1.07	29.95	0	12:30	0.059	0.000
PZ060	0.52	15.67	0	12:30	0.023	0.000
PZ061	2.58	52.66	0	12:30	0.281	0.000
PZ062	0.51	39.95	0	12:30	0.046	0.000
PZ064	0.47	21.95	0	12:30	0.034	0.000
PZ065	0.38	1.69	0	12:30	0.002	0.000
PZ066	0.46	15.20	0	12:30	0.019	0.000
PZ068	1.06	75.47	0	12:30	0.173	0.000
PZ069	1.78	78.75	0	12:30	0.201	0.000
PZ070	1.1	59.45	0	12:30	0.137	0.000
PZ071	0.62	47.97	0	12:30	0.078	0.000
PZ073	2.25	120.89	0	12:30	0.729	0.000
PZ074	2.04	60.34	0	12:30	0.247	0.000
PZ075	1.52	112.85	0	12:30	0.269	0.000
PZ076	0.47	42.53	0	12:24	0.059	0.000
PZ077	0.13	0.26	0	12:30	0.000	0.000
PZ081	0.36	16.23	0	12:30	0.015	0.000
PZ082	0.89	105.80	0	12:30	0.193	0.000
PZ085	0.23	4.32	0	12:30	0.002	0.000
PZ086	1.04	245.41	0	12:30	0.512	0.000
PZ089	0.52	91.69	0	12:30	0.132	0.000
PZ090	0.64	110.23	0	12:30	0.180	0.000
PZ092	0.49	33.45	0	12:30	0.046	0.000
PZ094	1.22	194.26	0	12:30	0.505	0.000
PZ097	0.5	62.00	0	12:30	0.087	0.000
PZ098	0.54	47.47	0	12:30	0.080	0.000

Node	Hours Flooded	Maximum Rate LPS	Time of Max Occurrence		Total Flood Volume 10 ⁶ ltr	Maximum Ponded Volume 1000 m3
			days	hr:min		
PZ099	1.66	182.92	0	12:30	0.613	0.000
PZ102	0.25	2.50	0	12:30	0.002	0.000
PZ103	0.62	222.60	0	12:29	0.362	0.000
PZ104	1.98	165.54	0	12:30	0.574	0.000
PZ118	0.46	10.24	0	12:30	0.013	0.000
PZ123	0.28	7.95	0	12:30	0.005	0.000
PZ124	1.62	143.13	0	12:30	0.302	0.000
PZ125	0.22	1.44	0	12:30	0.001	0.000
PZ126	0.57	41.39	0	12:30	0.058	0.000

 Outfall Loading Summary

Outfall Node	Flow Freq Pcnt	Avg Flow LPS	Max Flow LPS	Total Volume 10 ⁶ ltr
DES	99.57	103.64	1514.96	8.731
System	99.57	103.64	1514.96	8.731

 Link Flow Summary

Link	Type	Maximum Flow LPS	Time of Max Occurrence		Maximum Veloc m/sec	Max/ Full Flow	Max/ Full Depth
			days	hr:min			
TUB001	CONDUIT	99.71	0	12:34	1.60	1.08	1.00
TUB002	CONDUIT	105.88	0	12:43	1.65	1.07	1.00
TUB003	CONDUIT	80.27	0	13:04	1.27	1.05	1.00
TUB004	CONDUIT	134.16	0	12:31	1.71	0.93	0.77
TUB005	CONDUIT	158.47	0	12:15	1.82	1.06	1.00
TUB006	CONDUIT	151.10	0	13:04	1.70	1.07	1.00
TUB007	CONDUIT	169.56	0	12:30	1.64	0.54	0.52
TUB008	CONDUIT	295.46	0	12:17	2.14	0.78	0.66
TUB009	CONDUIT	311.55	0	12:17	4.24	0.34	0.40
TUB010	CONDUIT	581.10	0	12:17	4.49	0.72	0.63
TUB011	CONDUIT	592.81	0	12:17	6.80	0.43	0.46

Link	Type	Maximum Flow LPS	Time of Max Occurrence days hr:min	Maximum Veloc m/sec	Max/ Full Flow	Max/ Full Depth
TUB012	CONDUIT	4.89	0 12:06	2.64	0.02	0.11
TUB013	CONDUIT	126.31	0 12:34	2.97	1.04	1.00
TUB014	CONDUIT	104.03	0 12:35	2.47	1.04	1.00
TUB015	CONDUIT	82.87	0 13:35	1.84	1.07	1.00
TUB016	CONDUIT	33.97	0 13:03	0.77	1.06	1.00
TUB017	CONDUIT	25.41	0 12:30	2.08	0.19	0.30
TUB018	CONDUIT	23.99	0 12:30	1.47	0.53	0.52
TUB019	CONDUIT	55.15	0 12:30	2.14	0.53	0.52
TUB020	CONDUIT	72.87	0 12:30	2.23	0.73	0.63
TUB021	CONDUIT	87.58	0 12:30	2.17	0.93	0.77
TUB022	CONDUIT	93.66	0 12:30	2.54	0.84	0.70
TUB023	CONDUIT	1353.51	0 12:17	7.09	0.49	0.50
TUB024	CONDUIT	1371.93	0 12:17	6.12	0.61	0.56
TUB025	CONDUIT	59.97	0 12:44	2.06	1.07	1.00
TUB026	CONDUIT	73.94	0 12:15	2.51	1.07	1.00
TUB027	CONDUIT	91.52	0 12:30	4.50	0.39	0.43
TUB028	CONDUIT	124.73	0 12:17	2.85	1.06	1.00
TUB029	CONDUIT	75.96	0 12:05	1.81	1.04	1.00
TUB030	CONDUIT	194.23	0 12:31	4.73	0.95	0.78
TUB031	CONDUIT	114.39	0 12:17	11.37	0.15	0.26
TUB032	CONDUIT	38.90	0 12:30	1.59	0.89	0.73
TUB033	CONDUIT	174.32	0 12:30	4.18	0.62	0.57
TUB034	CONDUIT	246.83	0 12:30	10.42	0.29	0.37
TUB035	CONDUIT	64.08	0 12:35	2.33	1.04	1.00
TUB036	CONDUIT	97.14	0 12:11	4.31	0.45	0.47
TUB037	CONDUIT	203.86	0 12:31	3.22	0.28	0.36
TUB038	CONDUIT	9.68	0 12:30	1.58	0.14	0.25
TUB039	CONDUIT	108.08	0 12:05	2.45	1.06	1.00
TUB040	CONDUIT	55.31	0 12:03	2.03	1.06	1.00
TUB041	CONDUIT	97.27	0 12:30	2.55	0.56	0.53
TUB042	CONDUIT	207.73	0 12:30	4.87	0.64	0.58
TUB043	CONDUIT	150.17	0 12:49	2.31	1.07	1.00
TUB044	CONDUIT	64.20	0 12:30	2.79	0.83	0.69
TUB045	CONDUIT	97.79	0 12:31	3.54	1.03	0.93
TUB046	CONDUIT	79.96	0 12:30	2.36	0.77	0.66
TUB047	CONDUIT	123.03	0 12:30	3.65	0.76	0.65
TUB048	CONDUIT	175.04	0 12:30	4.29	0.96	0.78
TUB049	CONDUIT	72.69	0 14:03	2.55	1.06	1.00
TUB050	CONDUIT	96.13	0 12:33	3.34	1.07	1.00
TUB051	CONDUIT	103.98	0 12:35	3.58	1.06	1.00
TUB052	CONDUIT	97.44	0 13:00	3.33	1.08	1.00

Link	Type	Maximum Flow LPS	Time of Max Occurrence		Maximum Veloc m/sec	Max/ Full Flow	Max/ Full Depth
			days	hr:min			
TUB053	CONDUIT	141.70	0	12:30	3.34	0.99	0.81
TUB054	CONDUIT	75.78	0	12:02	1.70	1.07	1.00
TUB055	CONDUIT	134.86	0	12:10	2.11	1.07	1.00
TUB056	CONDUIT	319.98	0	12:30	3.98	0.23	0.33
TUB057	CONDUIT	437.02	0	12:30	3.27	0.46	0.48
TUB058	CONDUIT	545.21	0	12:30	3.36	0.60	0.56
TUB059	CONDUIT	661.01	0	12:30	7.67	0.17	0.28
TUB060	CONDUIT	106.45	0	12:11	3.30	0.11	0.22
TUB061	CONDUIT	47.24	0	12:30	2.82	0.55	0.53
TUB062	CONDUIT	49.98	0	12:30	3.05	0.29	0.37
TUB063	CONDUIT	54.83	0	12:09	1.97	1.08	1.00
TUB064	CONDUIT	27.13	0	12:30	2.28	0.35	0.41
TUB065	CONDUIT	33.19	0	13:01	1.18	1.06	1.00
TUB066	CONDUIT	31.29	0	13:05	1.09	1.05	1.00
TUB067	CONDUIT	29.17	0	11:41	1.01	1.08	1.00
TUB068	CONDUIT	68.49	0	12:01	2.39	1.05	1.00
TUB069	CONDUIT	97.91	0	13:45	3.36	1.07	1.00
TUB070	CONDUIT	50.74	0	12:34	1.78	1.07	1.00
TUB071	CONDUIT	91.77	0	12:31	2.12	1.05	0.92
TUB072	CONDUIT	48.96	0	12:30	2.53	0.66	0.60
TUB073	CONDUIT	57.39	0	12:38	2.00	1.07	1.00
TUB074	CONDUIT	37.91	0	12:30	3.34	0.62	0.57
TUB075	CONDUIT	93.52	0	12:15	3.35	1.05	1.00
TUB076	CONDUIT	48.46	0	12:51	1.68	1.07	1.00
TUB077	CONDUIT	92.24	0	12:30	4.29	0.75	0.65
TUB078	CONDUIT	139.40	0	12:30	5.14	0.99	0.81
TUB079	CONDUIT	191.31	0	12:30	6.99	1.01	0.92
TUB080	CONDUIT	86.46	0	12:30	4.88	0.59	0.55
TUB081	CONDUIT	143.53	0	12:30	6.59	0.76	0.65
TUB082	CONDUIT	60.86	0	12:40	2.12	1.07	1.00
TUB083	CONDUIT	99.28	0	12:30	3.89	0.93	0.76
TUB084	CONDUIT	121.73	0	12:06	4.34	1.05	1.00
TUB085	CONDUIT	169.55	0	12:30	6.28	0.98	0.80
TUB086	CONDUIT	75.58	0	12:30	4.23	0.59	0.55
TUB087	CONDUIT	116.17	0	12:30	4.47	0.95	0.78
TUB088	CONDUIT	135.64	0	12:13	4.65	1.07	1.00
TUB089	CONDUIT	38.59	0	12:30	4.00	0.26	0.35
TUB090	CONDUIT	71.88	0	12:30	4.37	0.53	0.52
TUB091	CONDUIT	108.88	0	12:24	4.00	1.01	0.91
TUB092	CONDUIT	109.21	0	12:06	3.84	1.07	1.00
TUB093	CONDUIT	58.92	0	13:36	2.06	1.07	1.00

Link	Type	Maximum Flow LPS	Time of Max Occurrence		Maximum Veloc m/sec	Max/ Full Flow	Max/ Full Depth
			days	hr:min			
TUB094	CONDUIT	125.26	0	12:34	4.55	1.03	1.00
TUB095	CONDUIT	128.20	0	13:03	4.48	1.06	1.00
TUB096	CONDUIT	154.42	0	12:01	5.32	1.07	1.00
TUB097	CONDUIT	134.17	0	13:15	4.65	1.06	1.00
TUB098	CONDUIT	50.86	0	12:30	3.00	0.30	0.38
TUB099	CONDUIT	165.98	0	12:18	6.08	1.02	0.92
TUB100	CONDUIT	138.80	0	12:38	4.85	1.05	1.00
TUB101	CONDUIT	37.81	0	13:34	1.35	1.06	1.00
TUB102	CONDUIT	61.01	0	13:06	2.10	1.07	1.00
TUB103	CONDUIT	1502.88	0	12:17	6.85	0.59	0.55
TUB104	CONDUIT	37.63	0	12:30	2.26	0.54	0.52
TUB105	CONDUIT	1382.31	0	12:17	6.72	0.55	0.53
TUB106	CONDUIT	37.99	0	12:30	1.68	0.80	0.68
TUB107	CONDUIT	36.94	0	12:30	1.81	0.39	0.43
TUB108	CONDUIT	10.33	0	12:30	1.19	0.23	0.32
TUB109	CONDUIT	43.83	0	12:30	1.14	0.91	0.75
TUB110	CONDUIT	54.01	0	12:30	1.75	0.69	0.61
TUB111	CONDUIT	69.69	0	12:30	2.39	0.63	0.57
TUB112	CONDUIT	95.47	0	12:30	3.35	0.61	0.56
TUB113	CONDUIT	1514.96	0	12:17	5.94	0.72	0.63
TUB114	CONDUIT	33.87	0	12:30	3.40	0.27	0.35
TUB115	CONDUIT	38.25	0	12:30	3.29	0.33	0.40
TUB116	CONDUIT	127.53	0	12:30	5.31	0.86	0.72
TUB117	CONDUIT	59.25	0	12:30	3.70	0.51	0.51
TUB118	CONDUIT	102.16	0	12:35	3.76	1.03	1.00
TUB119	CONDUIT	109.88	0	12:05	3.99	1.05	1.00
TUB120	CONDUIT	0.00	0	0:00	0.00	0.00	0.00
TUB121	CONDUIT	34.28	0	12:30	2.95	0.33	0.40
TUB122	CONDUIT	68.19	0	12:30	5.16	0.40	0.44
TUB123	CONDUIT	108.23	0	12:30	6.92	0.50	0.50
TUB124	CONDUIT	161.67	0	12:30	5.65	1.05	1.00
TUB125	CONDUIT	21.09	0	11:51	0.74	1.08	1.00
TUB126	CONDUIT	86.01	0	12:30	4.25	0.70	0.62
TUB127	CONDUIT	127.33	0	12:31	4.64	1.02	0.91
TUB128	CONDUIT	37.81	0	12:38	1.33	1.06	1.00
TUB129	CONDUIT	36.02	0	12:30	4.54	0.20	0.30

 Conduit Surcharge Summary

Conduit	Hours Full			Hours Above Full	
	Both Ends	Upstream	Dnstream	Normal Flow	Capacity Limited
TUB001	0.37	0.37	0.37	0.11	0.37
TUB002	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
TUB003	1.02	1.02	1.02	1.03	1.02
TUB005	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
TUB006	1.04	1.04	1.04	1.05	1.04
TUB013	0.50	0.50	0.50	0.02	0.50
TUB014	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
TUB015	2.20	2.20	2.20	2.22	2.20
TUB016	1.04	1.04	1.04	0.03	1.04
TUB025	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
TUB026	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
TUB028	0.38	0.38	0.38	0.16	0.38
TUB029	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
TUB035	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
TUB039	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
TUB040	0.54	0.54	0.54	0.55	0.54
TUB043	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
TUB045	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
TUB049	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
TUB050	0.51	0.51	0.51	0.07	0.51
TUB051	0.55	0.55	0.55	0.56	0.55
TUB052	1.03	1.03	1.03	0.06	1.03
TUB054	1.06	1.06	1.06	0.09	1.06
TUB055	0.50	0.50	0.50	0.10	0.50
TUB063	0.45	0.45	0.45	0.07	0.45
TUB065	1.02	1.02	1.02	0.03	1.02
TUB066	1.09	1.09	1.09	0.02	1.09
TUB067	1.77	1.77	1.77	0.10	1.77
TUB068	1.05	1.05	1.05	1.06	1.05
TUB069	2.24	2.24	2.24	0.05	2.24
TUB070	0.51	0.51	0.51	0.02	0.51
TUB071	0.37	0.37	0.37	0.36	0.37
TUB073	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61
TUB075	0.35	0.35	0.35	0.08	0.35
TUB076	0.88	0.88	0.88	0.89	0.88
TUB079	0.22	0.22	0.22	0.21	0.22
TUB082	0.63	0.63	0.63	0.03	0.63

Conduit	Hours Full		Hours Above Full		Hours
	Both Ends	Upstream	Dnstream	Normal Flow	Capacity Limited
TUB084	0.48	0.48	0.48	0.49	0.48
TUB088	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
TUB091	0.13	0.13	0.13	0.12	0.13
TUB092	0.47	0.47	0.47	0.03	0.47
TUB093	2.03	2.03	2.03	0.03	2.03
TUB094	0.51	0.51	0.51	0.02	0.51
TUB095	1.03	1.03	1.03	0.03	1.03
TUB096	1.21	1.21	1.21	0.13	1.21
TUB097	1.65	1.65	1.65	0.07	1.65
TUB099	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
TUB100	0.61	0.61	0.61	0.62	0.61
TUB101	1.98	1.98	1.98	0.03	1.98
TUB102	1.51	1.51	1.51	0.22	1.51
TUB118	0.53	0.53	0.53	0.03	0.53
TUB119	0.49	0.49	0.49	0.03	0.49
TUB124	0.27	0.27	0.27	0.26	0.27
TUB125	1.62	1.62	1.62	0.16	1.62
TUB127	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
TUB128	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57

Analysis begun on: Sun Aug 14 15:36:51 2016
 Analysis ended on: Sun Aug 14 15:36:52 2016
 Total elapsed time: 00:00:01

Anexo 16: Mejoras realizadas en el sistema de alcantarillado del centro urbano de la parroquia Lloa. Fuente: (Autores, 2016)

Mejoras realizadas antes de ejecutar la simulación en el programa EPA-SWMM.

Nodos que se convierten de divisores de caudal a pozos	Tuberías eliminadas
PZ012	TUB016
PZ072	TUB074
PZ120	TUB120

Tuberías	Diámetro (m)	
	Antes	Después
TUB012	0.20	0.30
TUB013	0.25	0.30
TUB014	0.25	0.30
TUB015	0.25	0.30
TUB016	0.25	0.30
TUB017	0.25	0.30
TUB018	0.20	0.30
TUB019	0.25	0.30
TUB020	0.25	0.30
TUB021	0.25	0.30
TUB022	0.25	0.30
TUB025	0.20	0.30
TUB026	0.20	0.30
TUB027	0.25	0.30
TUB028	0.25	0.30
TUB029	0.25	0.30
TUB030	0.25	0.30
TUB031	0.25	0.30
TUB032	0.20	0.30
TUB035	0.20	0.30
TUB036	0.25	0.30
TUB038	0.20	0.30
TUB039	0.25	0.30
TUB040	0.20	0.30
TUB044	0.20	0.30
TUB045	0.20	0.30
TUB046	0.25	0.30
TUB047	0.25	0.30

Tuberías	Diámetro (m)	
	Antes	Después
TUB048	0.25	0.30
TUB049	0.20	0.30
TUB050	0.20	0.30
TUB051	0.20	0.30
TUB052	0.20	0.30
TUB053	0.25	0.30
TUB054	0.25	0.30
TUB061	0.20	0.30
TUB062	0.25	0.30
TUB063	0.20	0.30
TUB064	0.20	0.30
TUB065	0.20	0.30
TUB066	0.20	0.30
TUB067	0.20	0.30
TUB068	0.20	0.30
TUB069	0.20	0.30
TUB070	0.20	0.30
TUB071	0.25	0.30
TUB072	0.20	0.30
TUB073	0.20	0.30
TUB074	0.20	0.30
TUB075	0.20	0.30
TUB076	0.20	0.30
TUB077	0.20	0.30
TUB078	0.20	0.30
TUB079	0.20	0.30
TUB080	0.20	0.30
TUB081	0.20	0.30

Tuberías	Diámetro (m)	
	Antes	Después
TUB082	0.20	0.30
TUB083	0.20	0.30
TUB084	0.20	0.30
TUB085	0.20	0.30
TUB086	0.20	0.30
TUB087	0.20	0.30
TUB088	0.20	0.30
TUB089	0.20	0.30
TUB090	0.20	0.30
TUB091	0.20	0.30
TUB092	0.20	0.30
TUB093	0.20	0.30
TUB094	0.20	0.30
TUB095	0.20	0.30
TUB096	0.20	0.30
TUB097	0.20	0.30
TUB098	0.25	0.30
TUB099	0.20	0.30
TUB100	0.20	0.30
TUB101	0.20	0.30
TUB102	0.20	0.30
TUB104	0.20	0.30
TUB106	0.20	0.30

Tuberías	Diámetro (m)	
	Antes	Después
TUB107	0.25	0.30
TUB108	0.20	0.30
TUB109	0.25	0.30
TUB110	0.25	0.30
TUB111	0.25	0.30
TUB112	0.25	0.30
TUB114	0.20	0.30
TUB115	0.20	0.30
TUB116	0.20	0.30
TUB117	0.20	0.30
TUB118	0.20	0.30
TUB119	0.20	0.30
TUB120	0.20	0.30
TUB121	0.20	0.30
TUB122	0.20	0.30
TUB123	0.20	0.30
TUB124	0.20	0.30
TUB125	0.20	0.30
TUB126	0.20	0.30
TUB127	0.20	0.30
TUB128	0.20	0.30
TUB129	0.20	0.30

Tuberías que cambian de HSI a PVC
TUB013
TUB014
TUB015
TUB021
TUB053
TUB054
TUB063
TUB073

Mejoras realizadas después de ejecutar la primera simulación en el programa EPA-SWMM.

Tuberías	Diámetro (m)	
	Antes	Después
TUB001	0.30	0.40
TUB002	0.30	0.50
TUB003	0.30	0.60
TUB004	0.35	0.60
TUB005	0.35	0.60
TUB006	0.35	0.70
TUB007	0.50	0.70
TUB008	0.50	0.70
TUB009	0.50	0.70
TUB010	0.50	0.70
TUB011	0.50	0.70
TUB113	0.70	1.10
TUB105	0.70	1.10
TUB024	0.70	1.10
TUB103	0.70	1.10
TUB034	0.30	0.60
TUB033	0.30	0.60
TUB043	0.30	0.60
TUB042	0.30	0.60
TUB055	0.30	0.60
TUB054	0.30	0.60
TUB068	0.30	0.50
TUB067	0.30	0.50
TUB066	0.30	0.50
TUB065	0.30	0.40
TUB073	0.30	0.40
TUB023	0.70	1.10
TUB013	0.30	0.40
TUB014	0.30	0.40

Tuberías	Diámetro (m)	
	Antes	Después
TUB039	0.30	1.00
TUB015	0.30	1.00
TUB053	0.30	0.80
TUB052	0.30	0.80
TUB051	0.30	0.80
TUB050	0.30	0.80
TUB049	0.30	0.80
TUB069	0.30	0.80
TUB093	0.30	0.70
TUB102	0.30	0.60
TUB058	0.60	1.10
TUB057	0.60	1.10
TUB059	0.70	1.10
TUB076	0.30	0.40
TUB077	0.30	0.40
TUB078	0.30	0.40
TUB074	0.30	0.40
TUB082	0.30	0.40
TUB083	0.30	0.40
TUB084	0.30	0.40
TUB085	0.30	0.40
TUB095	0.30	0.40
TUB096	0.30	0.50
TUB097	0.30	0.60
TUB088	0.30	0.40
TUB100	0.30	0.40
TUB101	0.30	0.60
TUB125	0.30	0.50
TUB041	0.30	0.40

Anexo 17: Resultados del sistema futuro para el escenario TR = 25 años.

La información que se presenta a continuación corresponde al reporte creado por el programa EPA-SWMM.

EPA STORM WATER MANAGEMENT MODEL - VERSION 5.1 (Build 5.1.007)

 WARNING 08: elevation drop exceeds length for Conduit TUB031

 NOTE: The summary statistics displayed in this report are based on results found at every computational time step, not just on results from each reporting time step.

 Analysis Options

Flow Units LPS
 Process Models:
 Rainfall/Runoff YES
 RDII NO
 Snowmelt NO
 Groundwater NO
 Flow Routing YES
 Ponding Allowed NO
 Water Quality NO
 Infiltration Method HORTON
 Flow Routing Method KINWAVE
 Starting Date JUL-13-2016 00:00:00
 Ending Date JUL-13-2016 23:00:00
 Antecedent Dry Days 0.0
 Report Time Step 00:30:00
 Wet Time Step 00:05:00
 Dry Time Step 01:00:00
 Routing Time Step 30.00 sec

*****	Volume	Depth
Runoff Quantity Continuity	hectare-m	mm
*****	-----	-----
Total Precipitation	2.475	63.160
Evaporation Loss	0.000	0.000
Infiltration Loss	0.257	6.557
Surface Runoff	2.223	56.720
Final Surface Storage	0.001	0.038
Continuity Error (%)	-0.245	

*****	Volume	Volume
Flow Routing Continuity	hectare-m	10^6 ltr
*****	-----	-----
Dry Weather Inflow	0.009	0.090

Wet Weather Inflow	2.222	22.221
Groundwater Inflow	0.000	0.000
RDII Inflow	0.000	0.000
External Inflow	0.000	0.000
External Outflow	2.218	22.180
Internal Outflow	0.009	0.088
Evaporation Loss	0.000	0.000
Exfiltration Loss	0.000	0.000
Initial Stored Volume	0.000	0.000
Final Stored Volume	0.001	0.010
Continuity Error (%)	0.150	

Highest Flow Instability Indexes

Link TUB010 (2)
 Link TUB009 (2)
 Link TUB008 (2)
 Link TUB034 (2)
 Link TUB011 (2)

Routing Time Step Summary

Minimum Time Step	:	30.00 sec
Average Time Step	:	30.00 sec
Maximum Time Step	:	30.00 sec
Percent in Steady State	:	0.00
Average Iterations per Step	:	1.17
Percent Not Converging	:	0.00

Subcatchment Runoff Summary

Subcatchment	Total Precip mm	Total Runon mm	Total Evap mm	Total Infil mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10 ⁶ ltr	Peak Runoff LPS	Runoff Coeff
PZ001_1	63.16	0	0	8.79	54.4	0.37	106.39	0.861
PZ001_2	63.16	0	0	1.07	62.1	0.08	21.14	0.983
PZ001_3	63.16	0	0	8.61	54.74	0.11	33.55	0.867
PZ002_1	63.16	0	0	8.79	54.41	0.36	102.3	0.861
PZ002_2	63.16	0	0	1.07	62.09	0.06	16.16	0.983
PZ002_3	63.16	0	0	8.6	54.74	0.05	15.41	0.867
PZ003_1	63.16	0	0	1.08	62.12	0.27	72.98	0.983
PZ003_2	63.16	0	0	1.07	62.1	0.03	9.37	0.983
PZ003_3	63.16	0	0	8.6	54.75	0.03	8.91	0.867
PZ004_1	63.16	0	0	8.76	54.49	0.2	58.93	0.863

Subcatchment	Total Precip mm	Total Runon mm	Total Evap mm	Total Infil mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10 ⁶ ltr	Peak Runoff LPS	Runoff Coeff
PZ004_2	63.16	0	0	1.07	62.1	0.03	8.16	0.983
PZ004_3	63.16	0	0	8.6	54.75	0.03	8.97	0.867
PZ005_1	63.16	0	0	8.77	54.49	0.14	40.98	0.863
PZ005_2	63.16	0	0	1.07	62.13	0.04	9.72	0.984
PZ005_3	63.16	0	0	8.6	54.75	0.03	9.91	0.867
PZ006_1	63.16	0	0	1.07	62.19	0.04	12.28	0.985
PZ006_2	63.16	0	0	8.6	54.74	0.02	5.81	0.867
PZ007_1	63.16	0	0	1.08	62.18	0.04	9.89	0.984
PZ007_2	63.16	0	0	2.15	61.13	0.01	3.54	0.968
PZ007_3	63.16	0	0	8.66	54.63	0.03	9.26	0.865
PZ008_1	63.16	0	0	1.07	62.21	0.04	11.62	0.985
PZ008_2	63.16	0	0	2.15	61.13	0.01	2.6	0.968
PZ008_3	63.16	0	0	1.07	62.42	0.05	13	0.988
PZ009_1	63.16	0	0	1.08	62.2	0.11	30.17	0.985
PZ009_2	63.16	0	0	8.79	54.4	0.5	142.18	0.861
PZ010_1	63.16	0	0	8.66	54.62	0.05	15.91	0.865
PZ010_2	63.16	0	0	1.07	62.15	0.05	13.35	0.984
PZ010_3	63.16	0	0	8.6	54.75	0.02	7.53	0.867
PZ011_1	63.16	0	0	1.07	62.09	0.02	5.1	0.983
PZ011_2	63.16	0	0	1.07	62.08	0.02	5.14	0.983
PZ011_3	63.16	0	0	8.6	54.75	0.02	5.71	0.867
PZ012_1	63.16	0	0	2.15	61.11	0.05	13.68	0.968
PZ012_2	63.16	0	0	1.07	62.19	0.05	14.13	0.985
PZ013_1	63.16	0	0	1.07	62.15	0.05	12.58	0.984
PZ013_2	63.16	0	0	1.07	62.08	0.02	4.4	0.983
PZ013_3	63.16	0	0	8.6	54.75	0.01	3.89	0.867
PZ014_1	63.16	0	0	8.64	54.66	0.07	21.65	0.865
PZ014_2	63.16	0	0	1.07	62.1	0.03	8.7	0.983
PZ015_1	63.16	0	0	2.15	61.07	0.03	9.22	0.967
PZ015_2	63.16	0	0	1.07	62.18	0.07	18.67	0.984
PZ016_1	63.16	0	0	1.07	62.1	0.02	5.45	0.983
PZ016_2	63.16	0	0	2.15	61.05	0.02	6.54	0.967
PZ017_1	63.16	0	0	8.64	54.67	0.05	15.68	0.866
PZ018_1	63.16	0	0	8.61	54.74	0.02	5.73	0.867
PZ018_2	63.16	0	0	2.15	61.04	0.01	3.86	0.966
PZ018_3	63.16	0	0	1.07	62.1	0.01	2.48	0.983
PZ019_1	63.16	0	0	8.63	54.68	0.04	10.94	0.866
PZ020_1	63.16	0	0	8.61	54.73	0.01	4.52	0.866
PZ020_2	63.16	0	0	2.15	61.05	0.01	3.37	0.967
PZ020_3	63.16	0	0	1.07	62.1	0.01	2.15	0.983
PZ021_1	63.16	0	0	8.64	54.66	0.03	7.86	0.865

Subcatchment	Total Precip mm	Total Runon mm	Total Evap mm	Total Infil mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10 ⁶ ltr	Peak Runoff LPS	Runoff Coeff
PZ022_1	63.16	0	0	8.62	54.71	0.01	3.75	0.866
PZ022_2	63.16	0	0	2.15	61.05	0.01	2.82	0.967
PZ022_3	63.16	0	0	1.07	62.18	0.02	5.53	0.984
PZ022_4	63.16	0	0	8.64	54.66	0.02	6.87	0.865
PZ023_1	63.16	0	0	8.61	54.73	0.01	2.58	0.867
PZ023_2	63.16	0	0	2.15	61.05	0.01	2.56	0.967
PZ023_3	63.16	0	0	1.07	62.16	0.02	6.13	0.984
PZ023_4	63.16	0	0	8.64	54.66	0.04	11.6	0.865
PZ024_1	63.16	0	0	1.07	62.15	0.03	9.35	0.984
PZ024_2	63.16	0	0	2.15	61.07	0.03	9.55	0.967
PZ025_1	63.16	0	0	1.07	62.17	0.05	13.72	0.984
PZ025_2	63.16	0	0	8.62	54.7	0.03	8.87	0.866
PZ026_1	63.16	0	0	8.64	54.66	0.05	15.88	0.865
PZ026_2	63.16	0	0	1.07	62.12	0.03	8.49	0.984
PZ027_1	63.16	0	0	8.63	54.69	0.02	6.97	0.866
PZ027_2	63.16	0	0	1.07	62.11	0.01	2.74	0.983
PZ027_3	63.16	0	0	8.6	54.75	0.01	3.9	0.867
PZ028_1	63.16	0	0	1.07	62.1	0.01	3.22	0.983
PZ028_2	63.16	0	0	1.07	62.15	0.02	6.5	0.984
PZ028_3	63.16	0	0	1.07	62.1	0.02	5.64	0.983
PZ028_4	63.16	0	0	2.15	61.08	0.03	8.94	0.967
PZ029_1	63.16	0	0	8.63	54.69	0.06	17.61	0.866
PZ030_1	63.16	0	0	2.15	61.04	0.01	4.07	0.966
PZ030_2	63.16	0	0	8.63	54.69	0.05	14.4	0.866
PZ031_1	63.16	0	0	2.15	61.03	0.01	3.4	0.966
PZ031_2	63.16	0	0	8.61	54.72	0.03	9.87	0.866
PZ032_1	63.16	0	0	2.15	61.03	0.01	2.69	0.966
PZ032_2	63.16	0	0	8.61	54.74	0.02	5.52	0.867
PZ032_3	63.16	0	0	1.07	62.09	0.02	4.27	0.983
PZ033_1	63.16	0	0	2.15	61.04	0.01	3.36	0.966
PZ033_2	63.16	0	0	1.07	62.08	0.01	2.94	0.983
PZ034_1	63.16	0	0	1.07	62.18	0.06	15.42	0.984
PZ034_2	63.16	0	0	1.07	62.18	0.02	6.1	0.984
PZ034_3	63.16	0	0	1.07	62.16	0.03	7.8	0.984
PZ034_4	63.16	0	0	2.15	61.09	0.04	11.55	0.967
PZ035_1	63.16	0	0	8.6	54.75	0.22	67.14	0.867
PZ035_2	63.16	0	0	1.07	62.13	0.05	13.27	0.984
PZ035_3	63.16	0	0	8.78	54.47	0.27	79.12	0.862
PZ036_1	63.16	0	0	2.15	61.02	0.01	1.56	0.966
PZ036_2	63.16	0	0	8.6	54.75	0.01	3.14	0.867
PZ036_3	63.16	0	0	1.07	62.08	0.01	2.32	0.983

Subcatchment	Total Precip mm	Total Runon mm	Total Evap mm	Total Infil mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10 ⁶ ltr	Peak Runoff LPS	Runoff Coeff
PZ037_1	63.16	0	0	1.07	62.19	0.06	15.17	0.985
PZ037_2	63.16	0	0	1.08	62.2	0.16	45.26	0.985
PZ037_3	63.16	0	0	8.71	54.56	0.17	50.62	0.864
PZ037_4	63.16	0	0	2.15	61.11	0.05	14.11	0.968
PZ038_1	63.16	0	0	1.07	62.19	0.06	17.81	0.985
PZ038_2	63.16	0	0	2.15	61.08	0.02	6.55	0.967
PZ038_3	63.16	0	0	8.65	54.65	0.08	25.85	0.865
PZ039_1	63.16	0	0	1.07	62.16	0.02	6.01	0.984
PZ039_2	63.16	0	0	1.07	62.14	0.04	11.74	0.984
PZ039_3	63.16	0	0	1.07	62.08	0.01	1.56	0.983
PZ039_4	63.16	0	0	1.07	62.13	0.03	7.73	0.984
PZ039_5	63.16	0	0	2.15	61.13	0.06	16.6	0.968
PZ040_1	63.16	0	0	1.07	62.12	0.02	4.33	0.984
PZ040_2	63.16	0	0	1.07	62.16	0.04	11.23	0.984
PZ040_3	63.16	0	0	1.07	62.09	0.01	3.51	0.983
PZ040_4	63.16	0	0	1.07	62.16	0.05	12.41	0.984
PZ040_5	63.16	0	0	2.15	61.1	0.05	13.99	0.967
PZ041_1	63.16	0	0	2.15	61.05	0.02	5.56	0.967
PZ041_2	63.16	0	0	1.07	62.16	0.06	15.13	0.984
PZ041_3	63.16	0	0	1.07	62.16	0.07	20.08	0.984
PZ041_4	63.16	0	0	2.15	61.02	0.02	4.9	0.966
PZ042_1	63.16	0	0	8.61	54.73	0.02	7.53	0.867
PZ042_2	63.16	0	0	1.07	62.13	0.04	9.72	0.984
PZ042_3	63.16	0	0	1.07	62.19	0.05	14.89	0.985
PZ042_4	63.16	0	0	8.62	54.7	0.04	10.96	0.866
PZ042_5	63.16	0	0	2.15	61.11	0.07	19.62	0.967
PZ043_1	63.16	0	0	8.62	54.72	0.05	14.97	0.866
PZ043_2	63.16	0	0	2.15	61.12	0.07	19.92	0.968
PZ043_3	63.16	0	0	1.07	62.1	0.03	8.08	0.983
PZ044_1	63.16	0	0	8.62	54.71	0.03	8.03	0.866
PZ044_2	63.16	0	0	8.62	54.71	0.03	9.57	0.866
PZ044_3	63.16	0	0	1.07	62.17	0.04	10.91	0.984
PZ044_4	63.16	0	0	1.07	62.17	0.06	15.22	0.984
PZ044_5	63.16	0	0	2.15	61.11	0.06	17.89	0.968
PZ045_1	63.16	0	0	1.07	62.19	0.07	18.97	0.985
PZ045_2	63.16	0	0	1.07	62.18	0.08	22.82	0.984
PZ045_3	63.16	0	0	2.15	61.05	0.03	8.72	0.967
PZ046_1	63.16	0	0	8.64	54.67	0.04	13.13	0.866
PZ046_2	63.16	0	0	1.07	62.13	0.04	11.97	0.984
PZ046_3	63.16	0	0	1.07	62.16	0.05	13.59	0.984
PZ046_4	63.16	0	0	1.07	62.16	0.06	15.63	0.984

Subcatchment	Total Precip mm	Total Runon mm	Total Evap mm	Total Infil mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10 ⁶ ltr	Peak Runoff LPS	Runoff Coeff
PZ046_5	63.16	0	0	2.15	61.09	0.05	15.12	0.967
PZ047_1	63.16	0	0	8.63	54.69	0.07	21.95	0.866
PZ047_2	63.16	0	0	1.07	62.18	0.09	25.38	0.984
PZ047_3	63.16	0	0	2.15	61.04	0.04	10.55	0.966
PZ048_1	63.16	0	0	8.6	54.75	0.07	21.85	0.867
PZ048_2	63.16	0	0	1.07	62.14	0.05	12.65	0.984
PZ048_3	63.16	0	0	8.61	54.74	0.03	10.11	0.867
PZ048_4	63.16	0	0	2.15	61.02	0.06	16.3	0.966
PZ049_1	63.16	0	0	8.73	54.53	0.29	86.97	0.863
PZ049_2	63.16	0	0	1.07	62.14	0.04	10.59	0.984
PZ049_3	63.16	0	0	1.07	62.13	0.03	8.76	0.984
PZ050_1	63.16	0	0	8.67	54.6	0.12	38.53	0.865
PZ050_2	63.16	0	0	1.07	62.18	0.07	19.18	0.984
PZ050_3	63.16	0	0	1.07	62.11	0.03	8.04	0.983
PZ051_1	63.16	0	0	1.07	62.1	0.01	2.54	0.983
PZ051_2	63.16	0	0	1.07	62.1	0.01	3.38	0.983
PZ051_3	63.16	0	0	8.62	54.7	0.03	8.69	0.866
PZ051_4	63.16	0	0	8.64	54.67	0.08	23.97	0.866
PZ051_5	63.16	0	0	2.15	61.04	0.02	5.5	0.966
PZ051_6	63.16	0	0	8.6	54.75	0	1.27	0.867
PZ052_1	63.16	0	0	8.62	54.71	0.07	21.52	0.866
PZ052_2	63.16	0	0	8.64	54.67	0.1	32.55	0.866
PZ052_3	63.16	0	0	2.15	61.04	0.05	13.1	0.966
PZ053_1	63.16	0	0	8.63	54.69	0.08	23.7	0.866
PZ053_2	63.16	0	0	8.64	54.66	0.1	32.37	0.865
PZ053_3	63.16	0	0	2.15	61.03	0.04	10.14	0.966
PZ054_1	63.16	0	0	8.65	54.65	0.05	16.32	0.865
PZ054_2	63.16	0	0	1.07	62.21	0.11	31.49	0.985
PZ055_1	63.16	0	0	1.07	62.15	0.02	4.49	0.984
PZ055_2	63.16	0	0	1.07	62.14	0.04	11	0.984
PZ055_3	63.16	0	0	8.64	54.67	0.03	10	0.866
PZ055_4	63.16	0	0	1.07	62.18	0.07	18.6	0.984
PZ055_5	63.16	0	0	8.61	54.74	0.01	2.25	0.867
PZ055_6	63.16	0	0	2.15	61.06	0.03	9.21	0.967
PZ056_1	63.16	0	0	8.62	54.7	0.05	14.35	0.866
PZ056_2	63.16	0	0	8.62	54.71	0.1	30.66	0.866
PZ056_3	63.16	0	0	2.15	61.02	0.02	5.12	0.966
PZ057_1	63.16	0	0	8.64	54.66	0.05	14.17	0.865
PZ057_2	63.16	0	0	8.61	54.72	0.08	25.02	0.866
PZ057_3	63.16	0	0	2.15	61.02	0.02	4.37	0.966
PZ058_1	63.16	0	0	8.65	54.64	0.05	14.57	0.865

Subcatchment	Total Precip mm	Total Runon mm	Total Evap mm	Total Infil mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10 ⁶ ltr	Peak Runoff LPS	Runoff Coeff
PZ058_2	63.16	0	0	1.07	62.16	0.04	11.72	0.984
PZ058_3	63.16	0	0	1.07	62.14	0.04	11.75	0.984
PZ058_4	63.16	0	0	1.07	62.1	0.03	7.91	0.983
PZ059_1	63.16	0	0	8.63	54.68	0.06	18.47	0.866
PZ059_2	63.16	0	0	1.07	62.21	0.1	28.59	0.985
PZ059_3	63.16	0	0	2.15	61.05	0.03	7.17	0.967
PZ060_1	63.16	0	0	8.65	54.65	0.05	16.87	0.865
PZ060_2	63.16	0	0	8.62	54.72	0.08	25.37	0.866
PZ060_3	63.16	0	0	2.15	61.02	0.02	5.8	0.966
PZ061_1	63.16	0	0	8.61	54.74	0.04	10.99	0.867
PZ061_2	63.16	0	0	8.6	54.74	0.01	2.43	0.867
PZ061_3	63.16	0	0	8.64	54.65	0.05	15.84	0.865
PZ061_4	63.16	0	0	2.15	61.09	0.03	8.82	0.967
PZ062_1	63.16	0	0	8.76	54.5	0.31	94.1	0.863
PZ062_2	63.16	0	0	1.07	62.17	0.04	9.67	0.984
PZ062_3	63.16	0	0	8.61	54.73	0.02	7.43	0.867
PZ062_4	63.16	0	0	1.07	62.14	0.05	13.69	0.984
PZ063_1	63.16	0	0	1.07	62.13	0.07	20.08	0.984
PZ063_2	63.16	0	0	8.6	54.75	0.05	15.7	0.867
PZ063_3	63.16	0	0	1.07	62.1	0.06	16.33	0.983
PZ063_4	63.16	0	0	2.15	61.03	0.04	12.31	0.966
PZ064_1	63.16	0	0	8.62	54.7	0.03	8.79	0.866
PZ064_2	63.16	0	0	1.07	62.19	0.15	41.11	0.985
PZ064_3	63.16	0	0	2.15	61.06	0.03	8.36	0.967
PZ065_1	63.16	0	0	1.07	62.17	0.08	20.92	0.984
PZ065_2	63.16	0	0	1.07	62.18	0.09	23.65	0.984
PZ065_3	63.16	0	0	2.15	61.04	0.03	9.58	0.966
PZ066_1	63.16	0	0	1.07	62.17	0.03	8.44	0.984
PZ066_2	63.16	0	0	1.07	62.08	0.03	9.06	0.983
PZ066_3	63.16	0	0	8.63	54.69	0.22	67.76	0.866
PZ067_1	63.16	0	0	1.07	62.19	0.07	19.19	0.985
PZ067_2	63.16	0	0	8.63	54.68	0.05	15.8	0.866
PZ068_1	63.16	0	0	8.68	54.59	0.08	23.96	0.864
PZ068_2	63.16	0	0	1.07	62.21	0.05	14.79	0.985
PZ068_3	63.16	0	0	8.62	54.7	0.02	5.52	0.866
PZ068_4	63.16	0	0	2.15	61.1	0.02	5.32	0.967
PZ068_5	63.16	0	0	1.07	62.13	0.03	8.29	0.984
PZ068_6	63.16	0	0	1.07	62.18	0.07	19.09	0.985
PZ069_1	63.16	0	0	8.69	54.59	0.14	44.64	0.864
PZ069_2	63.16	0	0	8.66	54.63	0.15	47.35	0.865
PZ069_3	63.16	0	0	1.07	62.11	0.02	6.57	0.983

Subcatchment	Total Precip mm	Total Runon mm	Total Evap mm	Total Infil mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10 ⁶ ltr	Peak Runoff LPS	Runoff Coeff
PZ070_1	63.16	0	0	1.07	62.2	0.09	25.7	0.985
PZ070_2	63.16	0	0	8.62	54.71	0.15	45.32	0.866
PZ070_3	63.16	0	0	1.07	62.12	0.01	3.64	0.984
PZ071_1	63.16	0	0	8.66	54.63	0.07	21.27	0.865
PZ071_2	63.16	0	0	8.69	54.58	0.14	42.13	0.864
PZ071_3	63.16	0	0	2.15	61.09	0.03	7.44	0.967
PZ072_1	63.16	0	0	8.6	54.75	0.01	2.15	0.867
PZ072_2	63.16	0	0	1.07	62.2	0.04	11.3	0.985
PZ072_3	63.16	0	0	8.62	54.71	0.12	37.17	0.866
PZ072_4	63.16	0	0	2.15	61.13	0.04	10.24	0.968
PZ073_1	63.16	0	0	8.63	54.68	0.04	11.81	0.866
PZ073_2	63.16	0	0	1.07	62.13	0.03	7.64	0.984
PZ073_3	63.16	0	0	8.61	54.73	0.04	13.85	0.866
PZ073_4	63.16	0	0	2.15	61.08	0.02	6.63	0.967
PZ074_1	63.16	0	0	8.63	54.68	0.04	12.08	0.866
PZ074_2	63.16	0	0	8.62	54.7	0.06	19.6	0.866
PZ074_3	63.16	0	0	1.07	62.11	0.04	11.41	0.983
PZ074_4	63.16	0	0	2.15	61.07	0.03	7.65	0.967
PZ075_1	63.16	0	0	2.15	61.05	0.03	9.63	0.967
PZ075_2	63.16	0	0	8.63	54.69	0.1	31.24	0.866
PZ076_1	63.16	0	0	2.15	61.01	0.02	6.3	0.966
PZ076_2	63.16	0	0	1.07	62.07	0.02	4.87	0.983
PZ076_3	63.16	0	0	8.63	54.69	0.12	35.94	0.866
PZ077_1	63.16	0	0	2.15	61.02	0.04	9.86	0.966
PZ077_2	63.16	0	0	8.62	54.7	0.12	37.35	0.866
PZ078_1	63.16	0	0	2.15	61.01	0.03	7.3	0.966
PZ078_2	63.16	0	0	8.62	54.7	0.11	35.67	0.866
PZ079_1	63.16	0	0	2.15	61.02	0.03	7.67	0.966
PZ079_2	63.16	0	0	8.59	54.71	0.01	1.81	0.866
PZ079_3	63.16	0	0	8.62	54.7	0.13	40.31	0.866
PZ080_1	63.16	0	0	8.66	54.63	0.2	63.35	0.865
PZ081_1	63.16	0	0	8.65	54.64	0.23	72.68	0.865
PZ082_1	63.16	0	0	8.65	54.64	0.26	80.41	0.865
PZ083_1	63.16	0	0	8.65	54.65	0.2	60.67	0.865
PZ084_1	63.16	0	0	8.64	54.66	0.2	60.94	0.865
PZ085_1	63.16	0	0	8.64	54.66	0.22	69.27	0.865
PZ086_1	63.16	0	0	8.63	54.68	0.22	69.73	0.866
PZ087_1	63.16	0	0	8.64	54.67	0.2	62.27	0.866
PZ088_1	63.16	0	0	8.64	54.66	0.24	73.74	0.865
PZ089_1	63.16	0	0	8.62	54.72	0.15	45.83	0.866
PZ090_1	63.16	0	0	8.63	54.68	0.16	51.17	0.866

Subcatchment	Total Precip mm	Total Runon mm	Total Evap mm	Total Infil mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10 ⁶ ltr	Peak Runoff LPS	Runoff Coeff
PZ091_1	63.16	0	0	8.63	54.69	0.18	54.68	0.866
PZ092_1	63.16	0	0	8.63	54.68	0.21	64.48	0.866
PZ093_1	63.16	0	0	8.64	54.67	0.22	69.45	0.866
PZ094_1	63.16	0	0	8.64	54.67	0.2	62.02	0.866
PZ095_1	63.16	0	0	8.64	54.66	0.31	97.62	0.865
PZ096_1	63.16	0	0	8.63	54.7	0.1	32.46	0.866
PZ096_2	63.16	0	0	1.07	62.11	0.07	19.92	0.983
PZ097_1	63.16	0	0	8.63	54.68	0.16	49.13	0.866
PZ097_2	63.16	0	0	1.07	62.1	0.06	16.23	0.983
PZ098_1	63.16	0	0	8.63	54.68	0.18	54.46	0.866
PZ099_1	63.16	0	0	1.07	62.09	0.02	6.18	0.983
PZ099_2	63.16	0	0	1.07	62.1	0.02	6.72	0.983
PZ099_3	63.16	0	0	8.62	54.71	0.09	28.47	0.866
PZ100_1	63.16	0	0	8.62	54.7	0.04	11.15	0.866
PZ100_2	63.16	0	0	1.07	62.12	0.03	7.33	0.983
PZ100_3	63.16	0	0	2.15	61.04	0.02	5.94	0.966
PZ101_1	63.16	0	0	1.07	62.09	0.03	8.96	0.983
PZ101_2	63.16	0	0	2.15	61.01	0.01	3.33	0.966
PZ101_3	63.16	0	0	8.62	54.7	0.17	52.2	0.866
PZ102_1	63.16	0	0	8.63	54.68	0.16	51.21	0.866
PZ103_1	63.16	0	0	1.07	62.1	0.04	10.32	0.983
PZ103_2	63.16	0	0	8.63	54.69	0.1	31.05	0.866
PZ104_1	63.16	0	0	8.66	54.63	0.14	42.88	0.865
PZ105_1	63.16	0	0	1.07	62.14	0.03	7.55	0.984
PZ105_2	63.16	0	0	8.63	54.69	0.08	25.84	0.866
PZ106_1	63.16	0	0	8.61	54.73	0.05	15.8	0.867
PZ107_1	63.16	0	0	8.66	54.63	0.09	26.6	0.865
PZ107_2	63.16	0	0	2.15	61.06	0.02	4.93	0.967
PZ107_3	63.16	0	0	8.65	54.64	0.06	17.59	0.865
PZ108_1	63.16	0	0	8.6	54.75	0.02	5.56	0.867
PZ108_2	63.16	0	0	2.15	61.01	0.01	4.01	0.966
PZ108_3	63.16	0	0	1.07	62.08	0.02	5.29	0.983
PZ109_1	63.16	0	0	2.15	61.03	0.02	5.42	0.966
PZ109_2	63.16	0	0	1.07	62.11	0.03	7.84	0.983
PZ109_3	63.16	0	0	8.6	54.74	0.02	6.18	0.867
PZ110_1	63.16	0	0	8.61	54.74	0.03	8.9	0.867
PZ111_1	63.16	0	0	1.07	62.08	0	1.23	0.983
PZ111_2	63.16	0	0	8.6	54.74	0.04	11.9	0.867
PZ112_1	63.16	0	0	1.07	62.1	0.03	7.53	0.983
PZ112_2	63.16	0	0	8.61	54.74	0.02	6.8	0.867
PZ112_3	63.16	0	0	8.59	54.73	0.02	5.89	0.867

Subcatchment	Total Precip mm	Total Runon mm	Total Evap mm	Total Infil mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10 ⁶ ltr	Peak Runoff LPS	Runoff Coeff
PZ113_1	63.16	0	0	8.62	54.7	0.05	15.02	0.866
PZ113_2	63.16	0	0	1.07	62.12	0.03	9.21	0.983
PZ113_3	63.16	0	0	8.6	54.75	0.03	9.03	0.867
PZ114_1	63.16	0	0	8.61	54.73	0.14	43.71	0.866
PZ115_1	63.16	0	0	8.63	54.69	0.16	49.37	0.866
PZ116_1	63.16	0	0	8.64	54.67	0.28	88.18	0.866
PZ117_1	63.16	0	0	1.07	62.17	0.05	13.32	0.984
PZ117_2	63.16	0	0	8.63	54.69	0.2	63.13	0.866
PZ118_1	63.16	0	0	8.63	54.68	0.16	48.39	0.866
PZ119_1	63.16	0	0	8.61	54.72	0.15	46.49	0.866
PZ120_1	63.16	0	0	8.62	54.7	0.14	44.25	0.866
PZ121_1	63.16	0	0	8.63	54.69	0.14	43.77	0.866
PZ122_1	63.16	0	0	8.63	54.68	0.17	51.7	0.866
PZ123_1	63.16	0	0	8.66	54.63	0.22	68.66	0.865
PZ124_1	63.16	0	0	8.73	54.53	0.44	133.49	0.863
PZ124_2	63.16	0	0	1.08	62.19	0.28	78.06	0.985
PZ125_1	63.16	0	0	8.63	54.68	0.17	52.71	0.866
PZ126_1	63.16	0	0	8.61	54.74	0.03	9.81	0.867
PZ126_2	63.16	0	0	1.07	62.12	0.03	7.22	0.984
PZ126_3	63.16	0	0	8.68	54.59	0.27	82.73	0.864

Node Depth Summary

Node	Type	Average Depth Meters	Maximum Depth Meters	Maximum HGL Meters	Time of Max Occurrence days hr:min
PZ001	JUNCTION	0.03	0.27	3054.85	0 12:30
PZ002	JUNCTION	0.04	0.33	3054.2	0 12:30
PZ003	JUNCTION	0.05	0.4	3053.63	0 12:30
PZ004	JUNCTION	0.05	0.4	3053.48	0 12:30
PZ005	JUNCTION	0.05	0.42	3053.03	0 12:30
PZ006	JUNCTION	0.06	0.49	3052.7	0 12:30
PZ007	JUNCTION	0.03	0.24	3055.77	0 12:30
PZ008	JUNCTION	0.03	0.25	3056.24	0 12:30
PZ009	JUNCTION	0.03	0.68	3057.08	0 12:25
PZ010	JUNCTION	0.08	5.04	3057.04	0 12:26
PZ011	JUNCTION	0.1	3.63	3055.32	0 12:18

Node	Type	Average Depth Meters	Maximum Depth Meters	Maximum HGL Meters	Time of Max Occurrence days hr:min
PZ013	JUNCTION	0.07	0.7	3052.29	0 12:21
PZ014	JUNCTION	0.08	2.29	3051.52	0 12:20
PZ015	JUNCTION	0.04	0.31	3050.47	0 12:30
PZ016	JUNCTION	0.02	0.17	3047.8	0 12:30
PZ017	JUNCTION	0.07	0.59	3048.82	0 12:21
PZ018	JUNCTION	0.09	0.78	3047.21	0 12:30
PZ019	JUNCTION	0.08	0.67	3046.75	0 12:29
PZ020	JUNCTION	0.09	0.78	3047.61	0 12:30
PZ021	JUNCTION	0.02	0.18	3046.96	0 12:30
PZ022	JUNCTION	0.02	0.17	3047.17	0 12:30
PZ023	JUNCTION	0.02	0.16	3047.8	0 12:30
PZ024	JUNCTION	0.08	0.72	3048.43	0 12:30
PZ025	JUNCTION	0.02	0.14	3048.02	0 12:30
PZ026	JUNCTION	0.09	0.78	3043.69	0 12:29
PZ027	JUNCTION	0.09	0.78	3043.59	0 12:29
PZ028	JUNCTION	0.04	0.26	3049.85	0 12:30
PZ029	JUNCTION	0.01	0.1	3049.61	0 12:30
PZ030	JUNCTION	0.01	0.1	3050.01	0 12:30
PZ031	JUNCTION	0.03	0.22	3051.25	0 12:30
PZ032	JUNCTION	0.01	0.05	3051.25	0 12:30
PZ033	JUNCTION	0	0.02	3050.47	0 12:10
PZ034	JUNCTION	0.59	0.77	3053.57	0 12:30
PZ035	JUNCTION	0.03	0.27	3061.82	0 12:30
PZ036	JUNCTION	0.01	0.06	3049.05	0 12:30
PZ037	JUNCTION	0.03	0.23	3055.85	0 12:30
PZ038	JUNCTION	0.02	0.13	3056.01	0 12:30
PZ039	JUNCTION	0.05	0.51	3055.95	0 12:31
PZ040	JUNCTION	0.03	0.23	3053.71	0 12:30
PZ041	JUNCTION	0.03	0.23	3052.48	0 12:30
PZ042	JUNCTION	0.03	0.19	3050.78	0 12:30
PZ043	JUNCTION	0.03	0.24	3048.36	0 12:30
PZ044	JUNCTION	0.08	0.69	3050.7	0 12:30
PZ045	JUNCTION	0.08	0.69	3049.67	0 12:30
PZ046	JUNCTION	0.04	2.18	3054.67	0 12:22
PZ047	JUNCTION	0.03	0.26	3051.46	0 12:30
PZ048	JUNCTION	0.01	0.1	3057.02	0 12:30
PZ049	JUNCTION	0.05	0.46	3058.83	0 12:30
PZ050	JUNCTION	0.07	2.55	3059.05	0 12:19
PZ051	JUNCTION	0.02	0.14	3058.78	0 12:30
PZ052	JUNCTION	0.02	0.17	3056.57	0 12:30
PZ053	JUNCTION	0.06	0.54	3055.51	0 12:30

Node	Type	Average Depth Meters	Maximum Depth Meters	Maximum HGL Meters	Time of Max Occurrence days hr:min
PZ054	JUNCTION	0.02	0.12	3061.46	0 12:30
PZ055	JUNCTION	0.02	0.14	3060.14	0 12:30
PZ056	JUNCTION	0.06	0.54	3059.05	0 12:30
PZ057	JUNCTION	0.06	0.53	3060.45	0 12:30
PZ058	JUNCTION	0.05	0.38	3060.67	0 12:30
PZ059	JUNCTION	0.02	0.12	3061.51	0 12:30
PZ060	JUNCTION	0.07	0.65	3063.62	0 12:30
PZ061	JUNCTION	0.07	0.65	3065.53	0 12:30
PZ062	JUNCTION	0.05	0.46	3059.76	0 12:30
PZ063	JUNCTION	0.01	0.1	3058.2	0 12:30
PZ064	JUNCTION	0.05	1.54	3054.88	0 12:06
PZ065	JUNCTION	0.03	0.2	3054.7	0 12:25
PZ066	JUNCTION	0.02	0.15	3054.83	0 12:30
PZ067	JUNCTION	0.01	0.08	3064.57	0 12:30
PZ068	JUNCTION	0.05	0.44	3061.34	0 12:31
PZ069	JUNCTION	0.07	2.35	3063.61	0 12:15
PZ070	JUNCTION	0.04	0.3	3061.59	0 12:30
PZ071	JUNCTION	0.02	0.2	3062.57	0 12:30
PZ073	JUNCTION	0.06	0.51	3066.55	0 12:30
PZ074	JUNCTION	0.05	0.43	3067.54	0 12:30
PZ075	JUNCTION	0.05	0.45	3068.59	0 12:30
PZ076	JUNCTION	0.02	0.17	3071.76	0 12:30
PZ077	JUNCTION	0.02	0.14	3074.85	0 12:30
PZ078	JUNCTION	0.01	0.1	3083.18	0 12:30
PZ079	JUNCTION	0.01	0.07	3087.74	0 12:30
PZ080	JUNCTION	0.01	0.11	3125.7	0 12:30
PZ081	JUNCTION	0.02	0.15	3123.59	0 12:30
PZ082	JUNCTION	0.03	0.26	3120.02	0 12:30
PZ083	JUNCTION	0.03	0.26	3119.16	0 12:30
PZ084	JUNCTION	0.02	0.17	3112.78	0 12:30
PZ085	JUNCTION	0.02	0.17	3101.63	0 12:30
PZ086	JUNCTION	0.03	0.32	3083.76	0 12:30
PZ087	JUNCTION	0.01	0.1	3116.69	0 12:30
PZ088	JUNCTION	0.01	0.12	3104.54	0 12:30
PZ089	JUNCTION	0.02	0.2	3088.57	0 12:30
PZ090	JUNCTION	0.03	0.22	3109.62	0 12:30
PZ091	JUNCTION	0.03	0.22	3108.34	0 12:30
PZ092	JUNCTION	0.02	0.19	3103.14	0 12:30
PZ093	JUNCTION	0.02	0.19	3095.46	0 12:30
PZ094	JUNCTION	0.03	0.32	3078.81	0 12:30
PZ095	JUNCTION	0.01	0.1	3099.29	0 12:30

Node	Type	Average Depth Meters	Maximum Depth Meters	Maximum HGL Meters	Time of Max Occurrence days hr:min
PZ096	JUNCTION	0.02	0.13	3093.74	0 12:30
PZ097	JUNCTION	0.02	0.18	3086.29	0 12:30
PZ098	JUNCTION	0.02	0.23	3080.11	0 12:30
PZ099	JUNCTION	0.04	0.36	3071.79	0 12:30
PZ100	JUNCTION	0.01	0.06	3053.33	0 12:30
PZ101	JUNCTION	0.01	0.11	3097.4	0 12:30
PZ102	JUNCTION	0.02	0.14	3084.33	0 12:30
PZ103	JUNCTION	0.02	0.21	3072.93	0 12:30
PZ104	JUNCTION	0.05	0.45	3069.02	0 12:30
PZ105	JUNCTION	0.09	0.72	3042.3	0 12:30
PZ106	JUNCTION	0.1	0.84	3040.41	0 12:30
PZ107	JUNCTION	0.02	0.12	3063.32	0 12:30
PZ108	JUNCTION	0.02	0.11	3048.29	0 12:30
PZ109	JUNCTION	0.01	0.08	3048.66	0 12:30
PZ110	JUNCTION	0.02	0.19	3048.26	0 12:30
PZ111	JUNCTION	0.02	0.19	3048	0 12:30
PZ112	JUNCTION	0.02	0.16	3047.12	0 12:30
PZ113	JUNCTION	0.02	0.15	3046.12	0 12:30
PZ114	JUNCTION	0.01	0.07	3091.05	0 12:30
PZ115	JUNCTION	0.01	0.08	3119.71	0 12:30
PZ116	JUNCTION	0.02	0.13	3118.18	0 12:30
PZ117	JUNCTION	0.01	0.1	3123.41	0 12:30
PZ118	JUNCTION	0.02	0.23	3076.97	0 12:30
PZ119	JUNCTION	0.01	0.06	3108.05	0 12:30
PZ121	JUNCTION	0.01	0.08	3106.72	0 12:30
PZ122	JUNCTION	0.01	0.1	3099.56	0 12:30
PZ123	JUNCTION	0.02	0.14	3080.36	0 12:30
PZ124	JUNCTION	0.04	0.39	3067.71	0 12:30
PZ125	JUNCTION	0.02	0.14	3090.69	0 12:30
PZ126	JUNCTION	0.02	0.23	3069.23	0 12:30
PZ012	JUNCTION	0.03	0.23	3053.53	0 12:30
PZ072	JUNCTION	0.02	0.2	3063.08	0 12:30
PZ120	JUNCTION	0.01	0.08	3110.2	0 12:30
DES	OUTFALL	0.1	0.84	3039.27	0 12:30

Node Inflow Summary

Node	Type	Maximum	Maximum	Time of Max		Lateral	Total	Flow
		Lateral Inflow LPS	Total Inflow LPS	days	hr:min	Inflow Volume 10^6 ltr	Inflow Volume 10^6 ltr	Balance Error Percent
PZ001	JUNCTION	161.13	161.13	0	12:30	0.56	0.56	0
PZ002	JUNCTION	133.91	294.14	0	12:30	0.466	1.03	0
PZ003	JUNCTION	91.28	384.34	0	12:30	0.329	1.35	0
PZ004	JUNCTION	76.09	459.95	0	12:30	0.256	1.61	0
PZ005	JUNCTION	60.63	519.6	0	12:30	0.205	1.81	0
PZ006	JUNCTION	18.09	756.12	0	12:30	0.0636	2.66	0
PZ007	JUNCTION	22.7	219.78	0	12:30	0.0788	0.787	0
PZ008	JUNCTION	27.23	197.04	0	12:30	0.0994	0.708	0
PZ009	JUNCTION	172.4	172.4	0	12:30	0.61	0.61	0
PZ010	JUNCTION	36.8	791.41	0	12:30	0.125	2.79	0
PZ011	JUNCTION	15.96	1011.73	0	12:31	0.0558	3.55	0
PZ013	JUNCTION	20.87	1015.27	0	12:27	0.0745	3.61	0
PZ014	JUNCTION	30.36	2034.83	0	12:29	0.102	7.17	0
PZ015	JUNCTION	27.9	1006.81	0	12:30	0.101	3.47	0
PZ016	JUNCTION	12	231.31	0	12:30	0.0433	0.813	0
PZ017	JUNCTION	15.69	2038.08	0	12:21	0.0507	7.22	0
PZ018	JUNCTION	12.07	4153.58	0	12:30	0.0414	13.8	0
PZ019	JUNCTION	10.94	6317.57	0	12:29	0.0354	21.5	0
PZ020	JUNCTION	10.04	3910.31	0	12:30	0.0345	13	0
PZ021	JUNCTION	7.87	120.87	0	12:30	0.0254	0.407	0
PZ022	JUNCTION	18.97	113.01	0	12:30	0.0646	0.381	0
PZ023	JUNCTION	22.87	94.04	0	12:30	0.0774	0.317	0
PZ024	JUNCTION	18.91	3617.79	0	12:30	0.0684	12	0
PZ025	JUNCTION	22.59	71.16	0	12:30	0.0787	0.24	0
PZ026	JUNCTION	24.37	6340.67	0	12:29	0.0823	21.6	0
PZ027	JUNCTION	13.62	6354.22	0	12:29	0.0451	21.6	0
PZ028	JUNCTION	24.31	527.31	0	12:30	0.0881	1.85	0
PZ029	JUNCTION	17.62	48.57	0	12:30	0.0569	0.161	0
PZ030	JUNCTION	18.47	30.95	0	12:30	0.0611	0.104	0
PZ031	JUNCTION	13.28	290.49	0	12:30	0.0441	1.03	0
PZ032	JUNCTION	12.49	12.49	0	12:30	0.0431	0.0431	0
PZ033	JUNCTION	6.3	6.3	0	12:10	0.0228	0.0228	0
PZ034	JUNCTION	40.87	277.22	0	12:30	0.148	0.987	0
PZ035	JUNCTION	159.57	159.57	0	12:30	0.534	0.534	0
PZ036	JUNCTION	7.02	13.32	0	12:30	0.0242	0.047	0
PZ037	JUNCTION	125.19	175.41	0	12:30	0.437	0.609	0

Node	Type	Maximum	Maximum	Time of Max		Lateral	Total	Flow
		Lateral Inflow LPS	Total Inflow LPS	days	hr:min	Inflow Volume 10 ⁶ ltr	Inflow Volume 10 ⁶ ltr	Balance Error Percent
PZ038	JUNCTION	50.22	50.22	0	12:30	0.172	0.172	0
PZ039	JUNCTION	43.65	954.66	0	12:30	0.158	3.29	0
PZ040	JUNCTION	45.48	173.65	0	12:30	0.165	0.604	0
PZ041	JUNCTION	45.68	219.32	0	12:30	0.166	0.77	0
PZ042	JUNCTION	62.73	239.7	0	12:30	0.22	0.828	0
PZ043	JUNCTION	42.98	282.68	0	12:30	0.149	0.977	0
PZ044	JUNCTION	61.62	3021.51	0	12:30	0.216	9.88	0
PZ045	JUNCTION	50.53	3071.79	0	12:30	0.184	10.1	0
PZ046	JUNCTION	69.46	154.74	0	12:30	0.247	0.53	0
PZ047	JUNCTION	57.89	213.97	0	12:30	0.201	0.731	0
PZ048	JUNCTION	60.93	60.93	0	12:30	0.208	0.208	0
PZ049	JUNCTION	106.36	858.11	0	12:30	0.358	2.91	0
PZ050	JUNCTION	65.78	923.82	0	12:30	0.224	3.13	0
PZ051	JUNCTION	45.36	128.17	0	12:30	0.151	0.44	0
PZ052	JUNCTION	67.18	176.98	0	12:30	0.222	0.608	0
PZ053	JUNCTION	66.23	2960.11	0	12:30	0.218	9.67	0
PZ054	JUNCTION	47.82	82.81	0	12:30	0.168	0.289	0
PZ055	JUNCTION	55.55	109.8	0	12:30	0.197	0.387	0
PZ056	JUNCTION	50.14	2894.04	0	12:30	0.164	9.45	0
PZ057	JUNCTION	43.57	2843.95	0	12:30	0.142	9.29	0
PZ058	JUNCTION	45.96	627.47	0	12:30	0.162	2.13	0
PZ059	JUNCTION	54.25	54.25	0	12:30	0.19	0.19	0
PZ060	JUNCTION	48.06	2800.51	0	12:30	0.157	9.15	0
PZ061	JUNCTION	38.09	2752.67	0	12:30	0.126	9	0
PZ062	JUNCTION	124.93	752.2	0	12:30	0.424	2.55	0
PZ063	JUNCTION	64.43	64.43	0	12:30	0.228	0.228	0
PZ064	JUNCTION	58.26	122.69	0	12:30	0.208	0.436	0
PZ065	JUNCTION	54.17	115.09	0	12:25	0.197	0.405	0
PZ066	JUNCTION	85.29	85.29	0	12:30	0.283	0.283	0
PZ067	JUNCTION	34.99	34.99	0	12:30	0.121	0.121	0
PZ068	JUNCTION	76.99	581.56	0	12:30	0.269	1.97	0
PZ069	JUNCTION	98.59	332.63	0	12:30	0.323	1.11	0
PZ070	JUNCTION	74.68	234.06	0	12:30	0.254	0.787	0
PZ071	JUNCTION	70.87	180.87	0	12:30	0.233	0.599	0
PZ073	JUNCTION	39.94	2714.62	0	12:30	0.135	8.87	0
PZ074	JUNCTION	50.75	1096.79	0	12:30	0.171	3.62	0
PZ075	JUNCTION	40.88	835.23	0	12:30	0.136	2.73	0
PZ076	JUNCTION	47.13	187.12	0	12:30	0.157	0.617	0
PZ077	JUNCTION	47.22	139.99	0	12:30	0.156	0.461	0
PZ078	JUNCTION	42.98	92.78	0	12:30	0.141	0.305	0

Node	Type	Maximum	Maximum	Time of Max		Lateral	Total	Flow
		Lateral Inflow LPS	Total Inflow LPS	days	hr:min	Inflow Volume 10 ⁶ ltr	Inflow Volume 10 ⁶ ltr	Balance Error Percent
PZ079	JUNCTION	49.8	49.8	0	12:30	0.164	0.164	0
PZ080	JUNCTION	63.37	63.37	0	12:30	0.205	0.205	0
PZ081	JUNCTION	72.7	136.05	0	12:30	0.235	0.44	0
PZ082	JUNCTION	80.44	216.46	0	12:30	0.26	0.7	0
PZ083	JUNCTION	60.69	277.08	0	12:30	0.196	0.896	0
PZ084	JUNCTION	60.96	338.01	0	12:30	0.197	1.09	0
PZ085	JUNCTION	69.29	407.26	0	12:30	0.224	1.32	0
PZ086	JUNCTION	69.75	751.96	0	12:30	0.225	2.43	0
PZ087	JUNCTION	62.28	111.67	0	12:30	0.201	0.361	0
PZ088	JUNCTION	73.76	185.42	0	12:30	0.238	0.599	0
PZ089	JUNCTION	45.85	274.98	0	12:30	0.148	0.888	0
PZ090	JUNCTION	51.19	215.86	0	12:30	0.165	0.703	0
PZ091	JUNCTION	54.69	270.54	0	12:30	0.177	0.879	0
PZ092	JUNCTION	64.5	335.03	0	12:30	0.208	1.09	0
PZ093	JUNCTION	69.47	404.49	0	12:30	0.224	1.31	0
PZ094	JUNCTION	62.04	1218.43	0	12:30	0.2	3.94	0
PZ095	JUNCTION	97.64	97.64	0	12:30	0.316	0.316	0
PZ096	JUNCTION	52.39	150.03	0	12:30	0.178	0.493	0
PZ097	JUNCTION	65.38	215.4	0	12:30	0.218	0.711	0
PZ098	JUNCTION	54.48	269.86	0	12:30	0.176	0.886	0
PZ099	JUNCTION	41.38	1578.02	0	12:30	0.139	5.12	0
PZ100	JUNCTION	24.43	24.43	0	12:30	0.0841	0.0841	0
PZ101	JUNCTION	64.51	111.01	0	12:30	0.213	0.364	0
PZ102	JUNCTION	51.23	214.95	0	12:30	0.166	0.699	0
PZ103	JUNCTION	41.38	464.74	0	12:30	0.138	1.51	0
PZ104	JUNCTION	42.89	607.33	0	12:30	0.139	1.98	0
PZ105	JUNCTION	33.4	6510.92	0	12:30	0.111	22.1	0
PZ106	JUNCTION	15.8	6526.86	0	12:30	0.0511	22.2	0
PZ107	JUNCTION	49.14	49.14	0	12:30	0.161	0.161	0
PZ108	JUNCTION	14.87	47.62	0	12:30	0.0516	0.167	0
PZ109	JUNCTION	19.44	32.76	0	12:30	0.068	0.115	0
PZ110	JUNCTION	8.9	56.52	0	12:30	0.0288	0.195	0
PZ111	JUNCTION	13.13	69.65	0	12:30	0.0429	0.238	0
PZ112	JUNCTION	20.23	89.88	0	12:30	0.0685	0.306	0
PZ113	JUNCTION	33.27	123.14	0	12:30	0.111	0.418	0
PZ114	JUNCTION	43.72	43.72	0	12:30	0.141	0.141	0
PZ115	JUNCTION	49.39	49.39	0	12:30	0.16	0.16	0
PZ116	JUNCTION	88.21	164.68	0	12:30	0.285	0.538	0
PZ117	JUNCTION	76.47	76.47	0	12:30	0.253	0.253	0
PZ118	JUNCTION	48.4	318.25	0	12:30	0.156	1.04	0

Node	Type	Maximum	Maximum	Time of Max		Lateral	Total	Flow
		Lateral Inflow LPS	Total Inflow LPS	days	hr:min	Inflow Volume 10 ⁶ ltr	Inflow Volume 10 ⁶ ltr	Balance Error Percent
PZ119	JUNCTION	46.5	46.5	0	12:30	0.15	0.15	0
PZ121	JUNCTION	43.78	88.04	0	12:30	0.141	0.284	0
PZ122	JUNCTION	51.71	139.75	0	12:30	0.167	0.451	0
PZ123	JUNCTION	68.68	208.43	0	12:30	0.222	0.673	0
PZ124	JUNCTION	211.61	211.61	0	12:30	0.726	0.726	0
PZ125	JUNCTION	52.72	163.73	0	12:30	0.17	0.534	0
PZ126	JUNCTION	99.78	99.78	0	12:30	0.327	0.327	0
PZ012	JUNCTION	27.81	203.14	0	12:30	0.101	0.71	0
PZ072	JUNCTION	60.88	110.01	0	12:30	0.205	0.366	0
PZ120	JUNCTION	44.26	44.26	0	12:30	0.143	0.143	0
DES	OUTFALL	0	6526.66	0	12:30	0	22.2	0

Node Surcharge Summary

Surcharging occurs when water rises above the top of the highest conduit.

Node	Type	Hours	Max. Height	Min. Depth
		Surcharged	Above Crown Meters	Below Rim Meters
PZ009	JUNCTION	0.09	0.38	0
PZ010	JUNCTION	0.08	4.34	0
PZ011	JUNCTION	0.23	2.93	0
PZ014	JUNCTION	0.18	1.59	0
PZ046	JUNCTION	0.15	1.88	0
PZ050	JUNCTION	0.21	1.95	0
PZ064	JUNCTION	0.42	1.24	0
PZ069	JUNCTION	0.27	1.85	0

Node Flooding Summary

Flooding refers to all water that overflows a node, whether it ponds or not.

Node	Hours Flooded	Maximum Rate LPS	Time of Max Occurrence		Total Flood Volume 10^6 ltr	Maximum Ponded Volume 1000 m3
			days	hr:min		
PZ009	0.09	6.4	0	12:30	0.001	0
PZ010	0.08	14.06	0	12:30	0.002	0
PZ011	0.23	72.99	0	12:30	0.037	0
PZ014	0.18	44.93	0	12:30	0.016	0
PZ046	0.15	0.31	0	12:30	0	0
PZ050	0.21	31.6	0	12:30	0.013	0
PZ064	0.42	3.59	0	12:30	0.005	0
PZ069	0.27	21.75	0	12:30	0.013	0

Outfall Loading Summary

Outfall Node	Flow Freq Pcnt	Avg Flow LPS	Max Flow LPS	Total Volume 10^6 ltr
DES	99.64	268.75	6526.66	22.180
System	99.64	268.75	6526.66	22.180

Link Flow Summary

Link	Type	Maximum Flow LPS	Time of Max Occurrence		Maximum Veloc m/sec	Max/ Full Flow	Max/ Full Depth
			days	hr:min			
TUB001	CONDUIT	161.09	0	12:30	1.8	0.81	0.68
TUB002	CONDUIT	293.21	0	12:30	2.19	0.76	0.65
TUB003	CONDUIT	383.86	0	12:30	1.91	0.79	0.67
TUB004	CONDUIT	458.97	0	12:30	2.37	0.76	0.65
TUB005	CONDUIT	518.38	0	12:30	2.49	0.83	0.69
TUB006	CONDUIT	754.61	0	12:30	2.61	0.84	0.7
TUB007	CONDUIT	809.69	0	12:31	2.35	1.04	0.92

Link	Type	Maximum Flow LPS	Time of Max Occurrence		Maximum Veloc m/sec	Max/ Full Flow	Max/ Full Depth
			days	hr:min			
TUB008	CONDUIT	994.41	0	12:27	2.78	1.07	1
TUB009	CONDUIT	998.17	0	12:29	5.74	0.44	0.47
TUB010	CONDUIT	2022.5	0	12:21	5.94	1.02	0.92
TUB011	CONDUIT	2033.39	0	12:27	9.24	0.6	0.56
TUB012	CONDUIT	6.31	0	12:05	2.69	0.01	0.07
TUB013	CONDUIT	239.7	0	12:30	3.95	0.48	0.49
TUB014	CONDUIT	282.68	0	12:30	3.56	0.68	0.61
TUB015	CONDUIT	3021.26	0	12:30	5.24	0.82	0.69
TUB017	CONDUIT	32.76	0	12:30	2.2	0.15	0.26
TUB018	CONDUIT	30.95	0	12:30	1.54	0.23	0.33
TUB019	CONDUIT	71.16	0	12:30	2.28	0.42	0.45
TUB020	CONDUIT	94.03	0	12:30	2.38	0.58	0.55
TUB021	CONDUIT	113.01	0	12:30	2.69	0.63	0.57
TUB022	CONDUIT	120.87	0	12:30	2.74	0.67	0.6
TUB023	CONDUIT	6316.3	0	12:29	10.36	0.69	0.61
TUB024	CONDUIT	6340.61	0	12:29	8.85	0.85	0.71
TUB025	CONDUIT	169.8	0	12:30	2.68	1.03	0.92
TUB026	CONDUIT	197.08	0	12:30	3.28	0.97	0.79
TUB027	CONDUIT	219.65	0	12:30	5.6	0.57	0.54
TUB028	CONDUIT	175.33	0	12:30	3.11	0.92	0.76
TUB029	CONDUIT	123.82	0	12:30	1.98	1.04	0.92
TUB030	CONDUIT	277.22	0	12:30	5.25	0.84	0.7
TUB031	CONDUIT	203.14	0	12:30	13.17	0.16	0.27
TUB032	CONDUIT	50.21	0	12:30	1.71	0.39	0.43
TUB033	CONDUIT	954.48	0	12:30	6.41	0.54	0.52
TUB034	CONDUIT	1006.81	0	12:30	14.61	0.19	0.29
TUB035	CONDUIT	173.64	0	12:30	2.95	0.95	0.78
TUB036	CONDUIT	219.32	0	12:30	5.26	0.62	0.57
TUB037	CONDUIT	290.49	0	12:30	3.54	0.39	0.44
TUB038	CONDUIT	12.49	0	12:30	1.61	0.06	0.17
TUB039	CONDUIT	3071.57	0	12:30	5.76	0.74	0.64
TUB040	CONDUIT	159.93	0	12:30	2.57	1.04	0.91
TUB041	CONDUIT	212.82	0	12:30	3.12	0.57	0.54
TUB042	CONDUIT	858.04	0	12:30	6.95	0.42	0.45
TUB043	CONDUIT	913.8	0	12:31	3.69	1.02	0.92
TUB044	CONDUIT	82.81	0	12:30	2.99	0.36	0.42
TUB045	CONDUIT	128.16	0	12:30	3.87	0.46	0.48
TUB046	CONDUIT	54.25	0	12:30	2.15	0.32	0.39
TUB047	CONDUIT	109.8	0	12:30	3.57	0.42	0.45
TUB048	CONDUIT	176.97	0	12:30	4.41	0.59	0.56
TUB049	CONDUIT	2752.45	0	12:30	6.3	0.99	0.81

Link	Type	Maximum Flow LPS	Time of Max Occurrence		Maximum Veloc m/sec	Max/ Full Flow	Max/ Full Depth
			days	hr:min			
TUB050	CONDUIT	2800.38	0	12:30	7.98	0.77	0.66
TUB051	CONDUIT	2843.9	0	12:30	8.55	0.72	0.63
TUB052	CONDUIT	2893.87	0	12:30	8.05	0.79	0.67
TUB053	CONDUIT	2959.89	0	12:30	8.28	0.79	0.67
TUB054	CONDUIT	627.27	0	12:30	3.34	0.73	0.63
TUB055	CONDUIT	751.75	0	12:30	3.24	0.94	0.77
TUB056	CONDUIT	527.31	0	12:30	4.56	0.38	0.43
TUB057	CONDUIT	3617.59	0	12:30	5.5	0.76	0.65
TUB058	CONDUIT	3910.2	0	12:30	5.4	0.86	0.71
TUB059	CONDUIT	4153.57	0	12:30	12.38	0.31	0.38
TUB060	CONDUIT	231.31	0	12:30	4.12	0.23	0.33
TUB061	CONDUIT	60.93	0	12:30	2.95	0.24	0.33
TUB062	CONDUIT	64.43	0	12:30	3.23	0.23	0.33
TUB063	CONDUIT	85.28	0	12:30	2.52	0.48	0.49
TUB064	CONDUIT	34.99	0	12:30	2.36	0.15	0.26
TUB065	CONDUIT	159.39	0	12:30	1.77	0.8	0.68
TUB066	CONDUIT	234.05	0	12:30	1.87	0.68	0.61
TUB067	CONDUIT	328.29	0	12:31	1.88	1.06	0.93
TUB068	CONDUIT	581.51	0	12:30	4.21	0.78	0.66
TUB069	CONDUIT	2714.58	0	12:30	8.05	0.73	0.64
TUB070	CONDUIT	110	0	12:30	2.2	0.79	0.67
TUB071	CONDUIT	115.09	0	12:25	2.28	0.81	0.68
TUB072	CONDUIT	63.35	0	12:30	2.67	0.29	0.37
TUB073	CONDUIT	180.83	0	12:30	3.13	0.45	0.47
TUB075	CONDUIT	136.02	0	12:30	3.75	0.52	0.51
TUB076	CONDUIT	216.39	0	12:30	2.53	0.75	0.65
TUB077	CONDUIT	277.05	0	12:30	5.67	0.36	0.41
TUB078	CONDUIT	337.97	0	12:30	6.61	0.38	0.43
TUB079	CONDUIT	407.23	0	12:30	8.62	0.34	0.4
TUB080	CONDUIT	111.67	0	12:30	5.14	0.26	0.35
TUB081	CONDUIT	185.41	0	12:30	7.05	0.33	0.4
TUB082	CONDUIT	215.85	0	12:30	3.01	0.6	0.56
TUB083	CONDUIT	270.53	0	12:30	5.11	0.4	0.44
TUB084	CONDUIT	335.02	0	12:30	5.71	0.46	0.47
TUB085	CONDUIT	404.47	0	12:30	8.05	0.37	0.42
TUB086	CONDUIT	97.64	0	12:30	4.47	0.26	0.35
TUB087	CONDUIT	150.02	0	12:30	4.88	0.42	0.45
TUB088	CONDUIT	318.25	0	12:30	5.93	0.85	0.71
TUB089	CONDUIT	49.8	0	12:30	4.15	0.11	0.23
TUB090	CONDUIT	92.77	0	12:30	4.58	0.23	0.33
TUB091	CONDUIT	139.99	0	12:30	4.37	0.44	0.46

Link	Type	Maximum Flow LPS	Time of Max Occurrence		Maximum Veloc m/sec	Max/ Full Flow	Max/ Full Depth
			days	hr:min			
TUB092	CONDUIT	187.12	0	12:30	4.49	0.62	0.57
TUB093	CONDUIT	1096.7	0	12:30	4.39	0.7	0.62
TUB094	CONDUIT	274.97	0	12:30	5.58	0.77	0.66
TUB095	CONDUIT	751.92	0	12:30	6.99	0.98	0.8
TUB096	CONDUIT	1218.4	0	12:30	9.25	0.73	0.64
TUB097	CONDUIT	1577.98	0	12:30	8.96	0.67	0.6
TUB098	CONDUIT	24.43	0	12:30	2.41	0.09	0.2
TUB099	CONDUIT	214.95	0	12:30	6.62	0.45	0.47
TUB100	CONDUIT	464.74	0	12:30	6.85	0.55	0.53
TUB101	CONDUIT	607.23	0	12:30	2.68	0.91	0.75
TUB102	CONDUIT	835.17	0	12:30	4.17	0.79	0.67
TUB103	CONDUIT	6511.06	0	12:30	9.81	0.77	0.66
TUB104	CONDUIT	48.57	0	12:30	2.38	0.24	0.33
TUB105	CONDUIT	6354.38	0	12:30	9.76	0.75	0.65
TUB106	CONDUIT	49.13	0	12:30	1.8	0.35	0.41
TUB107	CONDUIT	47.62	0	12:30	1.93	0.31	0.38
TUB108	CONDUIT	13.32	0	12:30	1.22	0.1	0.21
TUB109	CONDUIT	56.52	0	12:30	1.23	0.72	0.63
TUB110	CONDUIT	69.65	0	12:30	1.86	0.54	0.53
TUB111	CONDUIT	89.88	0	12:30	2.55	0.5	0.5
TUB112	CONDUIT	123.14	0	12:30	3.57	0.48	0.49
TUB113	CONDUIT	6526.66	0	12:30	8.37	0.93	0.77
TUB114	CONDUIT	43.72	0	12:30	3.52	0.12	0.23
TUB115	CONDUIT	49.39	0	12:30	3.42	0.15	0.26
TUB116	CONDUIT	164.67	0	12:30	5.73	0.38	0.43
TUB117	CONDUIT	76.47	0	12:30	3.88	0.23	0.32
TUB118	CONDUIT	269.85	0	12:30	4.72	0.92	0.76
TUB119	CONDUIT	215.39	0	12:30	4.74	0.7	0.62
TUB121	CONDUIT	44.26	0	12:30	3.07	0.15	0.26
TUB122	CONDUIT	88.04	0	12:30	5.38	0.17	0.28
TUB123	CONDUIT	139.75	0	12:30	7.26	0.22	0.32
TUB124	CONDUIT	208.42	0	12:30	6.26	0.46	0.48
TUB125	CONDUIT	212.12	0	12:30	1.34	0.94	0.77
TUB126	CONDUIT	111.01	0	12:30	4.51	0.31	0.38
TUB127	CONDUIT	163.73	0	12:30	5.07	0.44	0.47
TUB128	CONDUIT	99.7	0	12:30	1.71	0.95	0.78
TUB129	CONDUIT	46.5	0	12:30	4.69	0.09	0.2

 Conduit Surcharge Summary

Conduit	Hours Full			Hours	
	Both Ends	Upstream	Dnstream	Above Full Normal Flow	Capacity Limited
TUB007	0.01	0.07	0.01	0.07	0.07
TUB008	0.01	0.23	0.01	0.22	0.23
TUB010	0.01	0.17	0.01	0.17	0.17
TUB025	0.01	0.08	0.01	0.08	0.08
TUB029	0.01	0.42	0.01	0.41	0.42
TUB040	0.01	0.14	0.01	0.13	0.14
TUB043	0.01	0.2	0.01	0.2	0.2
TUB067	0.01	0.26	0.01	0.24	0.26

Analysis begun on: Tue Aug 16 19:46:05 2016
 Analysis ended on: Tue Aug 16 19:46:06 2016
 Total elapsed time: 00:00:01

Anexo 18: Planos.

BIBLIOGRAFÍA

- Burbano O., G. (1993). *Criterios Básicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Chanson, H. (2002). *Hidráulica del flujo en canales abiertos*. Bogotá: McGraw Hill.
- Chow, V. T., Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1994). *Hidrología aplicada*. Bogotá: McGraw Hill.
- EMAAP-Q. (2009). *Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado para la EMAAP-Q*. Quito.
- EPMAPS. (2015). *Interceptor San José Lloa y Tratamiento de las Aguas Servidas Domésticas de la Población de Lloa*. Quito.
- Gerencia de Operaciones, Departamento de Programación Operativa, Unidad de Gestión Operativa de la EPMAPS. (2015). *Términos de Referencia, Generación de información básica para la implementación del modelo hidraulico de las redes de alcantarillado de la cuenca de la quebrada El Batán*. Quito: EPMAPS.
- Gobierno de Pichincha. (2012). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Lloa 2012-2025*. Quito: Gobierno de Pichincha.
- Gobierno Parroquial de Lloa. (2015). *Nuestra Parroquia*. Obtenido de GAD Lloa: <http://www.lloa.gob.ec/index.php/nuestra-parroquia/historia>
- Google. (2016). *Google Maps*. Recuperado el 2016 de Abril de 2016, de Mapa@2016 Google: <https://www.google.com.ec/maps/@-0.2626267,-78.5717665,8678m/data=!3m1!1e3>
- Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC). (2012). *Población y tasas de crecimiento intercensal de 2010-2001-1990 por sexo, según parroquias*. Obtenido de Sitio web del Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC): http://www.inec.gob.ec/tabulados_CPV/3_TCA_PARR_NAC_POBL_1990_2001_2010.xls
- Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC). (s.f.). *Sistema Integrado de Consultas (REDATAM)*. Obtenido de Sitio web del Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC): <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/sistema-integrado-de-consultas-redatam/>

- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1992). *Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes CPE INEN 5 Parte 9-1:1992*. Recuperado el 26 de 02 de 2016, de INEN: <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.cpe.5.9.1.1992.pdf>
- Intituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (2015). *Determinación de ecuaciones para el cálculo de intensidades máximas de precipitación*. Quito: INAMHI.
- Jaume, A. (2013). *Infraestructuras Hidráulico-Sanitarias II. Saneamiento y drenaje urbano*. Alicante: Universidad de Alicante.
- López Cualla, R. A. (2003). *Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillado*. Bogotá : Escuela Colombiana de Ingeniería.
- M.Sc. Ing. Rincón Ortiz, J. C., & Ing. Muñoz, M. F. (Agosto de 2013). *SciELO Cuba*. Obtenido de Diseño hidráulico de sistemas de drenaje dual a través del modelo SWMM: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1680-03382013000200009&script=sci_arttext
- Metcalf & Eddy. (1995). *Ingeniería de Aguas Residuales, Redes de Alcantarillado y Bombeo*. Madrid: McGraw Hill.
- Pérez Carmona, R. (2013). *Diseño y construcción de alcantarillados sanitarios, pluvial y drenaje en carreteras*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Rossman, L. A. (Septiembre de 2015). *SWMM 5.1 User's Manual: EPA*. Obtenido de Sitio Web de la United States Environmental Protection Agency: <http://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi?Dockey=P100N3J6.TXT>