MEJORAMIENTO VIAL PARA LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL MUNICIPIO DE IBAGUÉ CON EL CORREDOR DEL NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

ELABORADO POR:

CARLOS ANDRES DOMINGUEZ GOMEZ

ABRIL 16 DE 2025

Proyecto:	**CORREDOR DEL NORTE**
Dirección:	Ibagué - Tolima

CUADRO DE CONTROL						
Version	**Elaboró**	**Fecha**	**Revisó**	**Fecha**	**Aprobó**	**Fecha**
0		15/03/2025	.	16/04/2025		
1						
2						
3						
4						

Versión	**Descripción de la modificación**
0	
1	
2	
3	
4	

TABLA DE CONTENIDO MEMORIA DE CÁLCULO

Contenido

TABLA DE CONTENIDO MEMORIA DE CÁLCULO 3

2 3

Metodología 4

Objetivos y Alcances 4

1.1 Objetivos 4

4 4

1.2 Alcances 5

1.3 Alcance específico del Estudio Hidráulico 5

Definiciones 5

5 5

6 6

Localización del proyecto 8

Recopilación y análisis de información existente 8

8 ..... ¡Error! Marcador no definido.

Análisis de redes de alcantarillado combinado Red Combinada 9

9 9

Estimación de caudales – Método Racional 10

Fórmula del Método Racional 10

Coeficiente de escorrentía 10

Método Racional 11

11 11

Diagnóstico y validación de redes existentes 12

Calculo de redes de alcantarillado sistema existente 15

Modelación Hidráulica sistema existente 32

17 32

Calculo de redes sistema proyectado 33

Modelación Hidráulica sistema optmizado 50

Conclusiones- 50

Metodología

El estudio hidrológico se dirigió a definir las principales características climatológicas de la zona, a nivel mensual multianual, tales como precipitación total mensual, máxima en 24 h.

Adicionalmente, se encaminaron a determinar caudales de escorrentía superficial identificables en restituciones aerofotogrametrías en escala 1:25.000 y 1:100.000 que cruzarán el proyecto y que sean tenidas en cuenta al momento del desarrollo.

Para el caso de las redes húmedas, se realiza un ajuste temporal a la normativa aplicable al momento y se realizan los cálculos y/o modelaciones de forma paralela para determinar el funcionamiento de la red.

Para áreas de drenaje menores a 2.5 km² se utilizó el método racional.

I. DESARROLLO

Objetivos y Alcances

1.1 Objetivos

En este volumen se tiene por objeto presentar el CHEQUEO Y OPTIMIZACION DE LAS REDES DE LA CARRERA 9 - 14 DESDE LA CALLE 123 HASTA LA 171 DE LA COMUNA 7 DE LA CIUDAD DE IBAGUE , el cual tiene como fin analizar el funcionamiento del sistema y generar conclusiones del mismo.

Un objetivo principal es identificar y cuantificar las condiciones climáticas e hidrológicas existentes en el área de influencia del proyecto, con el fin de evaluar el impacto generado por los procesos de escorrentía. Para ello, los estudios se han centrado en el cálculo del caudal máximo instantáneo asignado a un periodo de retorno específico, la hidráulica del flujo para en las secciones correspondientes, analizando el comportamiento de este último dentro de las primeras.

Otro objetivo de gran importancia consiste en el cálculo de las condiciones hidro climatológicas que se encontraran durante el proceso constructivo, con el fin de que puedan proyectar adecuadamente sus rendimientos y optimizar su trabajo, mediante el análisis de su incidencia en las actividades de construcción y mantenimiento del proyecto.

1.2 Alcances

A continuación, se especifican los alcances específicos de cada estudio, sin embargo, para esta unidad funcional se debe tener en cuenta lo siguiente:

1.3 Alcance específico del Estudio Hidráulico

- Analizar las redes de alcantarillado en el corredor vial, desde su localización, longitud y propiedades geométricas.
- Revisar las redes de alcantarillado desde el punto de vista normativo y técnico que se requiera para su optimo funcionamiento.

Definiciones

- **ANÁLISIS DE FRECUENCIA**: Estimación de los caudales máximos con diferentes intervalos de recurrencia.
- **CAUDAL**: Tasa de flujo de una corriente por unidad de tiempo, generalmente expresada en metros cúbicos por segundo.
- **CAUDAL DE BANCA LLENA**: caudal que, en promedio, llena un canal hasta el punto de desborde. Comúnmente considerado como el caudal medio anual (Q2.33) o caudal con período de retorno 2 a 3 años.
- **CAUDAL DE DISEÑO**: Tasa máxima de flujo para la que una estructura hidráulica está diseñada y por lo tanto se espera que no exceda las dimensiones adoptadas.
- **CAUDAL MÁXIMO ANUAL**: El caudal máximo pico momentáneo en cada año de registro. **CAUDAL MEDIO ANUAL**: Creciente anual máxima con período de retorno de 2.33 años.
- **CAUDAL PICO O MÁXIMO**: Tasa máxima de flujo de agua que pasa por un punto dado como resultado de un evento de lluvia o fusión de nieve.
- **CONDICIONES DE HUMEDAD ANTECEDENTES (AMC):** Condiciones de humedad del suelo de las cuencas hidrográficas en el comienzo de una tormenta. Estas condiciones afectan el volumen de escorrentía generada por un evento de tormenta en particular.
- **CUENCA O ÁREA DE DRENAJE**: Área medida en un plano horizontal, que está encerrado por una divisoria de drenaje.

- **CUENCA CON INFORMACIÓN**: Cuenca que en el sitio en cercanías posee una estación de aforo tal que el registro de caudales es suficiente para ser analizado estadísticamente con el objeto de estimar los caudales máximos.
- **CUENCA SIN INFORMACIÓN**: Cuenca en donde no se disponen de registros de caudal.
- **CURVA DE DURACIÓN DE CAUDALES**: Curva de frecuencia acumulada que muestra el porcentaje del tiempo que los caudales son igualados o superados.
- **EXCESO DE LLUVIA-ESCURRIMIENTO**: Agua disponible para la escorrentía después de un almacenamiento de interceptación, evapotranspiración e infiltración.
- **FLUJO EN UNA CORRIENTE** DE AGUA: Movimiento de agua y sedimentos al ser transportados por una corriente.
- **FRECUENCIA DE CRECIENTES**: Intervalo de retorno o intervalo de recurrencia que sirve de base para definir el caudal de diseño.
- **GRUPO HIDROLÓGICO DEL SUELO**: Conjunto de los suelos que tienen un potencial de escurrimiento similar bajo una tormenta y unas condiciones de cobertura similares
- **HIDROGRAMA UNITARIO**: Hidrograma de escorrentía directa resultante de un evento de lluvia que tiene una distribución específica temporal y espacial. El evento de lluvia tiene unidad de volumen.

- **HIDROLOGÍA**; Ciencia que estudia la circulación, distribución y las propiedades de las aguas de la tierra y su atmósfera.
- **HIETOGRAMA**: Gráfico de la distribución temporal de las precipitaciones en una estación o cuenca.
- **IMPERMEABLE**: Superficie que no permite la infiltración de agua. INFILTRACIÓN: Parte de la lluvia que penetra en el suelo.
- **INTERCEPCIÓN**: Almacenamiento de las precipitaciones en el follaje y otras superficies durante un evento de lluvia.
- **INTENSIDAD**: Tasa de precipitación sobre la cuenca, por lo general expresado en milímetro por hora.
- **INUNDACIONES**: Acontecimiento que desborda la sección de flujo normal o de escorrentía de un canal o corriente.
- **PERMEABILIDAD**: Característica de un material que permite el movimiento apreciable de agua a través de él cuando está saturado.
- **PRECIPITACIÓN**: Proceso por el cual el agua en estado líquido o sólido cae desde la atmósfera. La precipitación incluye lluvia, nieve, granizo, aguanieve y es, por tanto, un término más general que la lluvia.
- **PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA**: Probabilidad de que se produzca una inundación aleatoria que excederá una magnitud especificada (caudal o precipitación) en un periodo de tiempo determinado (años).

- **REGISTRO DE CAUDAL MÁXIMO**: Caudal máximo estimado o medido que se ha producido en un sitio.
- **SUELO PERMEABLE**: Suelo que contiene huecos por donde el agua se moverá bajo presión hidrostática.
- **TIEMPO DE CONCENTRACIÓN**: Tiempo que tarda el agua desde el punto más lejano para llegar a un punto de descarga.
- **TIEMPO DE REZAGO O RETRASO**: Tiempo comprendido desde el centro de gravedad de las lluvias en exceso hasta la cima del hidrograma.
- **TORMENTA DE DISEÑO**: Tormenta seleccionada de una frecuencia dada (intervalo de recurrencia) que se utiliza para el diseño de un sistema pluvial. La tormenta de diseño está definida por una duración, una determinada cantidad de precipitaciones, una distribución espacial y una distribución del tiempo utilizado para estimar la escorrentía. La cantidad de lluvia es o bien una determinada frecuencia (25, 50 años, etc.).
- **TRANSITO CRECIENTES**: El proceso por el cual un hidrograma de flujo de la corriente es matemáticamente trasladado a otra sección aguas abajo del sitio, teniendo en cuenta el efecto del almacenamiento de canal o embalse.
- **USO DEL SUELO**: Término que se refiere tanto a las características físicas de la superficie de la tierra como a las actividades humanas que en ella se desarrollan.

Localización del proyecto

El área de intervención abarca desde la carrera 9ª y carrera 14a, entre la calle 125 y la calle 171, en el barrio Salado del municipio de Ibagué, Tolima.



Ilustración 1. Localización del proyecto.

Recopilación y análisis de información existente

El estudio se realizó con información secundaria recopilada en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC y en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, complementada con información primaria recolectada durante el trabajo de campo.

Valores medios mensuales de precipitación total mensual, máxima en 24 h, temperatura media del aire, tomados de datos del IDEAM en la zona de proyecto, representativos de la climatología, y con un período de registro de suficiente longitud para poder tener una buena confiabilidad en los datos climatológicos resultantes.

Tanto la información secundaria como la primaria se analizaron según los procedimientos estadísticos y matemáticos requeridos.

Es de enfatizar el hecho que los análisis han sido racionalmente conservadores, con el fin para tener en cuenta el cambio climático global que se está presentando en el mundo, en el cual los valores máximos cada día son más extremos (mayores precipitaciones concentradas en espacios cortos de tiempo, que causan a su vez caudales picos mayores en hoyas hidrográficas).

Para la revisión del sistema de acueducto y alcantarillado, el diagnostico se realiza bajo la siguiente información:

Análisis de redes de alcantarillado combinado

Red Combinada

En la comuna 7 de la ciudad de Ibagué, al tratarse de una zona limítrofe de la capital del departamento del Tolima, contiene redes de alcantarillado residual y combinado de grandes diámetros las cuales tienen como disposición los colectores Alvarado, El País, La chicha y chípalo, los cuales se encuentran dentro de las proyecciones realizadas por el plan maestro de alcantarilladlo desarrollando en el año 2021. Para el caso de estudio del presente documento, las redes proyectadas y existentes realizan su descarga al colector Alvarado el cual se encuentra en su punto final sobre el sector del puente del país.

Por otra parte, para la distribución espacial y asignación de la demanda, se realizó la consulta del mencionado plan, con el fin de que las redes proyectadas para optimización realicen su conexión a los puntos previstos por dicha consultoría que realizo los estudios del plan maestro de alcantarillado.

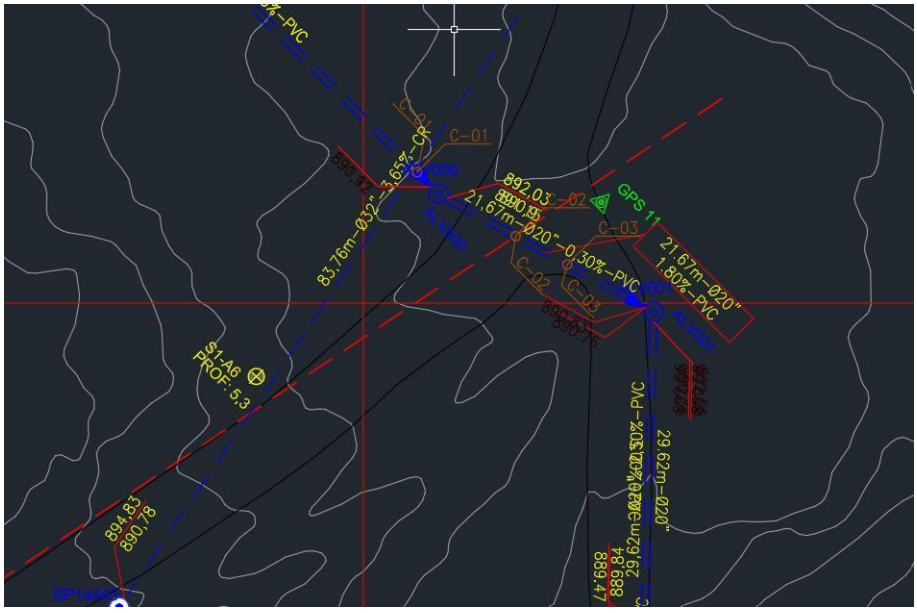


Ilustración 2. Modelación hidráulica red de acueducto

Para el diagnostico de la infraestructura existente y el calculo de caudales, se tomo como referencia el catastro de redes, suministrado por el IBAL S.A E.S.P, para análisis de coberturas se toma como referencia las imágenes satelitales disponibles. Los parámetros hidrológicos son calculados conforme a lo mencionado con anterioridad con información del IDEAM.

Estimación de caudales – Método Racional

El método racional es una técnica ampliamente utilizada para estimar el caudal pico de escorrentía superficial proveniente de una cuenca hidrográfica pequeña y urbanizada durante un evento de lluvia. Es especialmente útil en la planificación y diseño de sistemas de drenaje para carreteras, urbanizaciones, y pequeñas cuencas hidrográficas. Este método es más preciso para cuencas menores de 80 hectáreas

Fórmula del Método Racional

$$Q = C\ x\ I\ x\ A$$

Ecuación 1. Método Racional.

Donde:

- Q es el caudal pico de escorrentía (en metros cúbicos por segundo, m^3/s, o en pies cúbicos por segundo, cfs, dependiendo del sistema de unidades.
- C es el coeficiente de escorrentía, un número sin dimensiones que representa la fracción de la precipitación de la cuenca (como impermeabilidad, cobertura del suelo, uso del suelo, pendiente y condiciones de humedad).
- I es la intensidad de la lluvia (en milímetros por hora, mm/h, o en pulgadas por hora, in/h), correspondiente al tiempo de concentración de la cuenca.
- A es el área de la cuenca (en hectáreas, ha, o en acres), sobre la cual se distribuye uniformemente la lluvia.

Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía es una relación entre la precipitación y la cantidad de agua que escurre, este varía según el tipo de suelo, su uso y demás factores físicos e hidrológicos. La importancia del coeficiente de escorrentía radica en que representa la rugosidad e infiltración que puede tener un terreno, afectando el agua que escurre por este y su velocidad. Para la asignación del coeficiente a utilizar en el método racional, se tomó la tabla de coeficientes de Prevert (1986), quien tiene en cuenta, además de la pendiente y la cubierta vegetal, el tipo de suelo. La metodología de cálculo se observa en la siguiente tabla.

Uso del suelo	Pendiente (%)	Textura del suelo (%)		
		Arenos-limoso Limoso-arenoso	Limoso Limoso-arcilloso	Arcilloso
Bosque	0 – 5	0,10	0,30	0,40
	5 – 10	0,25	0,35	0,50
	10 – 30	0,30	0,40	0,60
	> 30	0,32	0,42	0,63
Pastizal	0,15	0,15	0,35	0,45
	5 –10	0,30	0,40	0,55
	10 – 30	0,35	0,45	0,65
	>30	0,37	0,47	0,68
Cultivo agrícola	0 – 5	0,30	0,50	0,60
	5 – 10	0,40	0,66	0,70
	10 – 30	0,50	0,70	0,80
	> 30	0,53	0,74	0,84

Tabla 1. Coeficientes de Esconrrentía Prevert (1986).

Para los coeficientes de escorrentía adoptados para los cálculos de caudales para cada una de las estructuras, se adoptó la ortofoto del proyecto en conjunto con la metodología corine land cover (CLC).

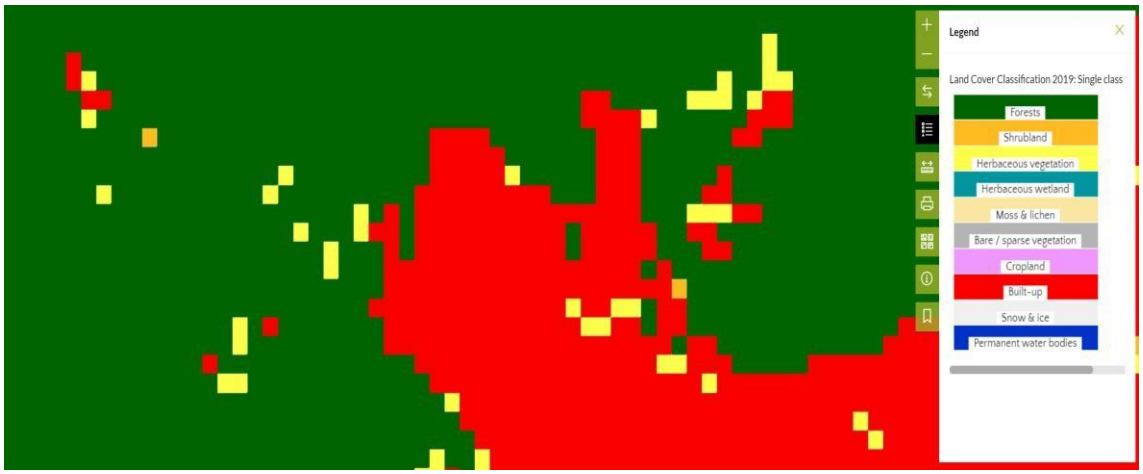


Ilustración 3. Clasificación zona de estudio- Fuente: CLC.

Método Racional

Su implementación se recomienda en cuencas pequeñas, ya que se considera que llueve con la misma intensidad en toda la cuenca por un tiempo determinado. El manual de drenaje recomienda en su capítulo 2.5.5 que se calcule el caudal por método racional área únicamente en cuencas con un área menor a 2.5 km2. Para efectos del presente informe se utiliza el método racional. Teniendo en cuenta lo anterior, se calculan los caudales para los distintos periodos de retorno.

Características del área de drenaje	Período de retorno (años)
Tramos iniciales en zonas residenciales con áreas tributarias menores de 2 hectáreas	3
Tramos iniciales en zonas comerciales o industriales, con áreas tributarias menores de 2 hectáreas	5
Tramos de alcantarillado con áreas tributarias entre 2 y 10 hectáreas	5
Tramos de alcantarillado con áreas tributarias mayores de 10 hectáreas	10
Canales abiertos que drenan áreas menores a 1000 hectáreas	50
Canales abiertos en zonas planas y que drenan áreas mayores a 1000 hectáreas	100
Canales abiertos en zonas montañosas (alta velocidad) o a media ladera, que drenan áreas mayores a 1000 hectáreas	100

Ilustración 4. Periodos de retorno para sistemas de alcantarillado

Diagnóstico y validación de redes existentes

Para la validación y diagnostico se realiza el calculo de tramos de las redes objeto del proyecto, de forma adicional como requisito ante la normativa nacional vigente, se realiza la modelación hidráulica respectiva mediante el software *Epa-swmm.*

Cálculo de caudales

Area	Área de drenaje	Fracción Área de drenaje 1	Tipo de Area de drenaje No 1	Coeficiente de escorrentía No 1	Fración Área de drenaje No 2	Tipo de Area de drenaje No 2	Coeficiente de escorrentía ponderado C	Caudal
No	A [Ha]	[ ]		C [ ]	[ ]		C [ ]	Q [l/s]
A1	0.43	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	69.24
A2	0.46536	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	74.94
A3	0.45605	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	73.44
A4	0.58065	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	93.50
A5	0.45934	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	73.97
A6	0.36876	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	59.38

A7	0.4291	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	69.10
A8	0.3255	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	52.41
A9	0.36876	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	59.38
A10	0.32781	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	52.79
A11	0.33467	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	53.89
A12	0.35196	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	56.68
A13	0.2856	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	45.99
A14	0.34678	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	55.84
A15	0.36092	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	58.12
A16	0.33117	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	53.33
A17	0.42091	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	67.78
A18	0.39459	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	63.54
A19	0.38808	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	62.49
A20	0.41867	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	67.42
A21	0.41237	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	66.40
A22	0.36617	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	58.96
A23	0.31528	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	50.77
A24	0.2009	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	32.35
A25	0.44002	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	70.86
A26	0.44821	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	72.17
A27	0.43015	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	69.27
A28	0.26782	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	43.13
A29	0.46053	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	74.16
A30	0.29617	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	47.69
A31	0.31997	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	51.52
A32	0.35315	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	56.87
A33	0.37534	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	60.44
A34	0.41902	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	67.47
A35	0.43897	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	70.69
A36	0.50827	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	81.85
A37	0.43309	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	69.74
A38	0.30016	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	48.33
A39	0.35777	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	57.61
A40	0.43547	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	70.12
A41	0.27363	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	44.06
A42	0.3143	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	50.61
A43	0.40173	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	64.69
A44	0.27489	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	44.26
A45	0.37989	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	61.17
A46	0.3514	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	56.59
A47	0.30891	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	49.74
A48	0.42819	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	68.95

A49	0.17136	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	27.59
A50	0.37961	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	61.13
A51	0.17773	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	28.62
A52	0.31346	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	50.48
A53	0.26481	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	42.64
A54	0.35196	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	56.68
A55	0.36582	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	58.91
A56	0.44345	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	71.41
A57	0.29309	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	47.20
A58	0.40649	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	65.46
A59	0.39116	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	62.99
A60	0.43358	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	69.82
A61	0.36239	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	58.35
A62	0.3864	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	62.22
A63	0.31556	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	50.81
A64	0.31528	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	50.77
A65	0.29925	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	48.19
A66	0.25872	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	41.66
A67	0.12047	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	19.40
A68	0.1974	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	31.79
A69	0.14357	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	23.12
A70	0.17633	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	28.39
A71	0.20727	0.5	Zona Urbana de baja densidad	0.60	0.5	Superficies en Concreto	0.78	33.38

Tabla 2. Calculo de caudales

Calculo de redes existentes

Calculo de redes de alcantarillado sistema existente

TRAMO				Tr	LONG.	TUBERÍA						PEND.	TIEMPO CONCENTRACIÓN			INTENS.	Area	CAUDAL DISEÑO
DE	A	Exist/ Proy	Tipo	(AÑOS)	m	TIPO	MATERIAL	*Manning* n	DIAM. (pg)	DIAM. (mm)	DIAM. (m)	%	Entrada min	tránsito min	TOTAL min	mm/h	Has	Qdis l/s
P-158	P-159	Proyectado	Ini	10	55.17	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	1.47	15.00	0.25	15.25	70.76	N/A	1.5
P-159	P-1	Proyectado	Sec	10	68.39	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	2.47	15.25	0.24	15.49	70.07	0.326	51.0
P-1	P-4	Proyectado	Sec	10	65.61	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	36	900	0.900	0.87	15.49	0.36	15.86	69.09	0.501	126.0
P-4	P-7	Proyectado	Sec	10	60.51	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	36	900	0.900	1.04	15.86	0.30	16.16	68.28	0.497	199.6
P-7	P-11	Proyectado	Sec	10	95.26	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	36	900	0.900	1.78	16.16	0.37	16.53	67.34	0.000	199.6
P-11	P-14	Proyectado	Sec	10	85.19	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	36	900	0.900	2.98	16.53	0.25	16.78	66.71	0.648	293.2
P-14	P-15	Proyectado	Sec	10	76.90	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	36	900	0.900	2.48	16.78	0.25	17.03	66.10	0.517	367.3
P-15	P-100	Proyectado	Sec	10	56.63	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	36	900	0.900	0.79	17.03	0.33	17.36	65.33	0.420	426.7
P-100	P-17	Proyectado	Sec	10	65.56	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	36	900	0.900	1.57	17.36	0.27	17.63	64.72	0.620	513.7
P-6	P-8	Proyectado	Ini	10	21.26	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	1.46	15.00	0.21	15.21	70.87	N/A	1.5
P-8	P-9	Proyectado	Sec	10	18.82	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	1.65	15.21	0.18	15.39	70.37	N/A	1.5
P-9	P-13	Proyectado	Sec	10	97.92	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	2.46	15.39	0.75	16.14	68.33	N/A	1.5
P-13	P-103	Proyectado	Sec	10	106.70	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	12	300	0.300	3.64	16.14	0.60	16.74	66.81	0.411	61.0
P-103	P-16	Proyectado	Sec	10	70.55	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	12	300	0.300	1.74	16.74	0.57	17.31	65.44	0.000	61.0

P-16	P-18	Proyectado	Sec	10	87.03	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	12	300	0.300	1.84	17.31	0.69	18.00	63.90	0.382	113.8
P-18	P-21	Proyectado	Sec	10	129.38	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	14	350	0.350	1.29	18.00	1.10	19.10	61.60	0.404	167.8
P-21	P-23	Proyectado	Sec	10	70.55	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	24	600	0.600	1.25	19.10	0.42	19.52	60.77	0.000	167.8
P-20	P-22	Proyectado	Ini	10	76.93	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	2.73	15.00	0.56	15.56	69.89	N/A	1.5
P-22	P-24	Proyectado	Sec	10	22.79	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	0.50	15.56	0.39	15.95	68.83	N/A	1.5
P-24	P-27	Proyectado	Sec	10	52.23	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	12	300	0.300	2.05	15.95	0.39	16.34	67.82	N/A	1.5
P-27	P-29	Proyectado	Sec	10	27.78	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	12	300	0.300	1.42	16.34	0.25	16.59	67.19	N/A	1.5
P-29	P-31	Proyectado	Sec	10	89.68	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	14	350	0.350	2.31	16.59	0.57	17.16	65.80	N/A	1.5
P-31	P-34	Proyectado	Sec	10	84.54	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	14	350	0.350	2.72	17.16	0.49	17.65	64.66	N/A	1.5
P-34	P-35	Proyectado	Sec	10	7.70	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	14	350	0.350	1.27	17.65	0.07	17.72	64.51	N/A	1.5
P-35	P-36A	Proyectado	Sec	10	28.46	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	14	350	0.350	0.50	17.72	0.39	18.11	63.66	N/A	1.5
P-36A	P-41A	Proyectado	Sec	10	97.94	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	14	350	0.350	0.50	18.11	1.34	19.44	60.92	N/A	1.5
P-41A	P-90A	Proyectado	Sec	10	138.52	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	14	350	0.350	0.50	19.44	1.89	21.33	57.54	N/A	1.5
P-25	P-26	Proyectado	Ini	10	46.26	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	12	300	0.300	2.14	15.00	0.34	15.34	70.52	0.292	46.1
P-26	P-28	Proyectado	Sec	10	25.64	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	14	350	0.350	3.18	15.34	0.14	15.48	70.13	0.000	46.1
P-28	P-30	Proyectado	Sec	10	83.38	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	24	600	0.600	2.11	15.48	0.39	15.86	69.07	0.374	102.0
P-30	P-32	Proyectado	Sec	10	41.79	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	1.57	15.86	0.19	16.05	68.57	0.392	160.2
P-32	P-33	Proyectado	Sec	10	43.28	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	2.77	16.05	0.14	16.19	68.20	0.000	160.2
P-33	P-36	Proyectado	Sec	10	36.88	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	5.87	16.19	0.08	16.28	67.98	0.363	213.6
P-36	P-38	Proyectado	Sec	10	44.25	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	1.96	16.28	0.18	16.45	67.53	0.000	213.6
P-38	P-40	Proyectado	Sec	10	35.75	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	2.90	16.45	0.12	16.57	67.24	0.466	281.4

P-40	P-41	Proyectado	Sec	10	28.83	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	36	900	0.900	0.50	16.57	0.21	16.78	66.72	0.440	345.1
P-41	P-44A	Proyectado	Sec	10	45.47	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	36	900	0.900	0.50	16.78	0.33	17.11	65.92	0.447	408.9
P-44A	P-46	Proyectado	Sec	10	127.83	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	36	900	0.900	0.50	17.11	0.93	18.04	63.81	0.453	471.5
P-46	P-51	Proyectado	Sec	10	71.27	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	40	1000	1.000	1.00	18.04	0.34	18.38	63.07	0.432	530.5
P-51	P-52	Proyectado	Sec	10	66.91	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	40	1000	1.000	2.99	18.38	0.19	18.57	62.68	0.522	601.5
P-52	P-54	Proyectado	Sec	10	48.05	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	40	1000	1.000	1.31	18.57	0.20	18.77	62.27	0.550	675.7
P-54	P-107	Proyectado	Sec	10	58.97	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	44	1100	1.100	3.53	18.77	0.14	18.91	61.98	0.503	743.3
P-107	P-56	Proyectado	Sec	10	72.29	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	36	900	0.900	3.52	18.91	0.20	19.11	61.59	1.145	896.0
P-37	P-39	Proyectado	Ini	10	15.08	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	4.02	15.00	0.09	15.09	71.23	N/A	1.5
P-39	P-42	Proyectado	Sec	10	69.98	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	0.50	15.09	1.19	16.29	67.96	N/A	1.5
P-42	P-44	Proyectado	Sec	10	34.42	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	2.72	16.29	0.25	16.54	67.32	N/A	1.5
P-44	P-47	Proyectado	Sec	10	126.34	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	12	300	0.300	2.79	16.54	0.81	17.35	65.37	N/A	1.5
P-47	P-48	Proyectado	Sec	10	10.81	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	12	300	0.300	0.39	17.35	0.19	17.53	64.94	N/A	1.5
P-48	P-50	Proyectado	Sec	10	50.67	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	12	300	0.300	1.76	17.53	0.41	17.94	64.03	N/A	1.5
P-45	P-90	Proyectado	Ini	10	66.35	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	2.65	15.00	0.49	15.49	70.08	N/A	1.5
P-90	P-89	Proyectado	Sec	10	37.51	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	2.76	15.49	0.27	15.76	69.33	N/A	1.5
P-89	P-49	Proyectado	Sec	10	14.38	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	2.20	15.76	0.12	15.88	69.02	N/A	1.5
P-49	P-106	Proyectado	Sec	10	48.71	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	3.77	15.88	0.30	16.18	68.22	N/A	1.5
P-106	P-50	Proyectado	Sec	10	8.04	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	0.66	16.18	0.12	16.30	67.91	0.010	3.0
P-50	P-53	Proyectado	Sec	10	81.46	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	12	300	0.300	2.81	17.94	0.52	18.46	62.91	0.000	3.0
P-53	P-55	Proyectado	Sec	10	88.16	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	12	300	0.300	1.96	18.46	0.67	19.13	61.54	0.387	54.6

P-55	P-104	Proyectado	Sec	10	86.95	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	14	350	0.350	2.86	19.13	0.50	19.63	60.57	0.000	54.6
P-104	P-59	Proyectado	Sec	10	54.80	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	14	350	0.350	3.07	19.63	0.30	19.93	60.01	0.000	54.6
P-59	P-61	Proyectado	Sec	10	13.78	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	14	350	0.350	1.57	19.93	0.11	20.04	59.81	0.542	124.8
P-61	P-65	Proyectado	Sec	10	136.15	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	14	350	0.350	0.50	20.04	1.86	21.89	56.63	1.491	307.8
P-65	P-67	Proyectado	Sec	10	52.77	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	14	350	0.350	2.47	21.89	0.32	22.22	56.12	0.000	307.8
P-67	P-68	Proyectado	Sec	10	12.07	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	24	600	0.600	0.50	22.22	0.11	22.33	55.94	0.366	352.1
P-68	P-69	Proyectado	Sec	10	33.59	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	24	600	0.600	0.76	22.33	0.26	22.59	55.54	0.000	352.1
P-69	P-70	Proyectado	Sec	10	8.23	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	24	600	0.600	8.13	22.59	0.02	22.61	55.51	0.509	413.3
P-70	P-71	Proyectado	Sec	10	44.22	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	0.50	22.61	0.35	22.96	54.99	0.240	442.0
P-71	P-74	Proyectado	Sec	10	40.97	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	2.83	22.96	0.14	23.09	54.80	0.426	492.5
P-74	P-75	Proyectado	Sec	10	86.09	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	2.85	23.09	0.28	23.38	54.38	0.013	494.0
P-75	P-77	Proyectado	Sec	10	17.54	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	2.00	23.38	0.07	23.45	54.29	0.536	557.0
P-77	P-82	Proyectado	Sec	10	220.35	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	1.68	23.45	0.94	24.39	52.98	0.609	626.9
P-82	P-85	Proyectado	Sec	10	63.09	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	3.07	24.39	0.20	24.59	52.71	0.511	685.3
P-85	P-86	Proyectado	Sec	10	50.13	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	1.14	24.59	0.26	24.85	52.37	0.549	747.6
P-86	P-87	Proyectado	Sec	10	100.55	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	4.57	24.85	0.26	25.11	52.04	0.427	795.8
P-87	P-91	Proyectado	Sec	10	161.93	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	2.29	25.11	0.59	25.71	51.29	0.433	843.9
P-91	P-116	Proyectado	Sec	10	83.76	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	2.08	25.71	0.32	26.03	50.90	0.378	885.6
P-116	P-117	Proyectado	Sec	10	79.91	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	2.62	26.03	0.27	26.31	50.57	0.000	885.6
P-117	P-118	Proyectado	Sec	10	37.50	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	1.53	26.31	0.17	26.47	50.37	0.173	904.5
P-118	P-119	Proyectado	Sec	10	32.96	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	2.14	26.47	0.13	26.60	50.22	0.297	936.8

P-119	P-120	Proyectado	Sec	10	69.99	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	1.66	26.60	0.30	26.90	49.88	0.000	936.7
P-120	P-121	Proyectado	Sec	10	33.72	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	1.11	26.90	0.18	27.08	49.67	0.215	959.8
P-121	P-122	Proyectado	Sec	10	25.58	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	3.13	27.08	0.08	27.16	49.58	0.000	959.8
P-122	P-123	Proyectado	Sec	10	27.06	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	3.72	27.16	0.08	27.24	49.50	0.000	959.8
P-123	P-124	Proyectado	Sec	10	19.05	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	5.52	27.24	0.05	27.28	49.44	0.000	959.8
P-124	P-125	Proyectado	Sec	10	73.53	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	2.51	27.28	0.26	27.54	49.16	0.000	959.6
P-125	P-126	Proyectado	Sec	10	3.81	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	0.50	27.54	0.03	27.57	49.13	0.164	977.0
P-126	P-127	Proyectado	Sec	10	11.45	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	0.50	27.57	0.09	27.66	49.03	0.315	1010.4
P-127	P-129	Proyectado	Sec	10	191.54	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	0.20	27.66	2.38	30.04	46.59	0.000	1010.4
P-129	P-130	Proyectado	Sec	10	156.04	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	2.21	30.04	0.58	30.62	46.05	0.000	1010.4
P-130	P-131	Proyectado	Sec	10	100.35	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	4.08	30.62	0.28	30.90	45.79	0.000	1010.4
P-131	P-131-1	Proyectado	Sec	10	9.69	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	2.29	30.90	0.04	30.94	45.76	0.000	1010.4
P-131-1	P-132	Existente	Sec	10	100.29	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	1.64	30.94	0.44	31.37	45.37	0.000	1010.4
P-132	P-134	Proyectado	Sec	10	184.09	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	2.42	31.37	0.66	32.03	44.79	0.000	1010.4
P-134	P-136	Proyectado	Sec	10	83.89	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	32	800	0.800	3.92	32.03	0.24	32.26	44.59	0.000	1010.4
P-62	P-64	Proyectado	Ini	10	71.53	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	24	600	0.600	2.42	15.00	0.31	15.31	70.60	0.457	69.8
P-64	P-66	Proyectado	Sec	10	62.78	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	24	600	0.600	1.88	15.31	0.31	15.62	69.73	0.364	124.8
P-66	P-67	Proyectado	Sec	10	52.89	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	24	600	0.600	1.30	15.62	0.31	15.93	68.89	1.226	307.8
P-101	P-73	Proyectado	Ini	10	33.49	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	0.85	15.00	0.44	15.44	70.23	N/A	1.5
P-73	P-102	Proyectado	Sec	10	86.14	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	2.65	15.44	0.64	16.08	68.50	N/A	1.5

P-102	P-77	Proyectado	Sec	10	19.26	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	2.12	16.08	0.16	16.24	68.08	N/A	1.5
P-105	P-78	Proyectado	Ini	10	74.30	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	3.00	15.00	0.52	15.52	70.01	0.364	56.8
P-78	P-81	Proyectado	Sec	10	122.90	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	2.97	15.52	0.86	16.38	67.72	0.000	56.8
P-81	P-83	Proyectado	Sec	10	49.46	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	2.38	16.38	0.39	16.77	66.75	0.000	56.8
P-83	P-84	Proyectado	Sec	10	69.90	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	1.00	16.77	0.84	17.61	64.76	0.357	106.8
P-84	P-88	Proyectado	Sec	10	260.54	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	1.00	17.61	3.14	20.75	58.52	0.000	106.8
P-110-1	P-111-1	Proyectado	Ini	10	57.85	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	0.50	15.00	0.99	15.99	68.74	N/A	1.5
P-111-1	P-112	Proyectado	Sec	10	152.63	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	0.50	15.99	2.61	18.59	62.63	N/A	1.5
P-112	P-113	Proyectado	Sec	10	41.17	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	0.50	18.59	0.70	19.30	61.21	N/A	1.5
P-113	P-115	Proyectado	Sec	10	28.83	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	0.50	19.30	0.49	19.79	60.27	N/A	1.5
P-115	P-ZTL	Proyectado	Sec	10	47.82	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	0.50	19.79	0.82	20.60	58.79	N/A	1.5
PR-1	PR-2	Proyectado	Ini	10	17.73	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	0.50	15.00	0.30	15.30	70.62	N/A	1.5
PR-2	PR-3	Proyectado	Sec	10	25.93	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	0.50	15.30	0.44	15.75	69.39	N/A	1.5
PR-4	PR-5	Proyectado	Sec	10	52.08	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	0.50	15.00	0.89	15.89	69.00	N/A	1.5
PR-5	PR-6	Proyectado	Sec	10	25.08	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	0.50	15.89	0.43	16.32	67.88	N/A	1.5
PR-6	PR-3	Proyectado	Sec	10	37.84	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	0.50	16.32	0.65	16.96	66.27	N/A	1.5
PR-3	PR-7	Proyectado	Sec	10	17.05	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	0.50	16.96	0.29	17.25	65.58	N/A	1.5
P-111	P-110	Proyectado	Ini	10	70.95	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	1.46	15.00	0.71	15.71	69.49	N/A	1.5
P-110	P-4	Proyectado	Sec	10	5.69	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	0.50	15.71	0.10	15.81	69.22	N/A	1.5
P-10	P-11	Proyectado	Ini	10	7.19	RÍGIDA	CONCRETO	0.013	10	250	0.250	8.46	15.00	0.03	15.03	71.40	N/A	1.5

CAUDAL TUBO LLENO Qo l/s	V. TUBO LLENO Vo m/s	RELACION CAUDALES Qd/Qo	Y/Do	PROF. LAMINA Y m	Vr/Vo	VEL. REAL Vr m/s	V con Y/D=0.80	PROFUNDIDAD HIDRAULICA D m	$V^2/2g$ m	θ	Y 10% Qo	θ 10% Qo	RADIO HIDRÁULICO m	NUMERO FROUDE F	FUERZA TRACTIVA Kg/m²	FUERZA TRACTIVA 10% Kg/cm²
1603.3	3.19	0%	6%	0.05	0.06	0.19	3.64	2.91	0.00	1.11	0.19	2.04	0.04	0.04	0.57	1.65
2078.2	4.13	3%	11%	0.09	0.34	1.42	4.71	3.77	0.10	1.50	0.19	2.04	0.07	0.23	1.66	2.77
1688.5	2.65	8%	21%	0.19	0.48	1.28	3.03	2.72	0.08	2.10	0.22	2.07	0.13	0.25	1.15	1.13
1846.2	2.90	11%	25%	0.22	0.55	1.59	3.31	2.98	0.13	2.28	0.22	2.07	0.15	0.29	1.56	1.35
2415.3	3.80	8%	22%	0.20	0.50	1.89	4.33	3.89	0.18	2.16	0.22	2.07	0.14	0.31	2.46	2.30
3125.1	4.91	9%	23%	0.21	0.52	2.56	5.60	5.04	0.33	2.22	0.22	2.07	0.14	0.36	4.29	3.86
2850.9	4.48	13%	27%	0.25	0.57	2.57	5.11	4.6	0.34	2.44	0.22	2.07	0.17	0.38	4.11	3.21
1609.0	2.53	27%	40%	0.36	0.70	1.78	2.88	2.59	0.16	3.01	0.22	2.07	0.22	0.35	1.70	1.02
2268.3	3.57	23%	37%	0.33	0.67	2.38	4.06	3.66	0.29	2.86	0.22	2.07	0.20	0.40	3.19	2.03
71.9	1.46	2%	10%	0.03	0.33	0.48	1.67	0.42	0.01	1.56	0.06	2.05	0.02	0.24	0.33	0.52
76.4	1.56	2%	10%	0.02	0.33	0.51	1.77	0.44	0.01	1.26	0.06	2.05	0.02	0.25	**0.25**	0.58
93.3	1.90	2%	8%	0.02	0.30	0.57	2.17	0.54	0.02	1.26	0.06	2.05	0.02	0.25	0.38	0.87
184.5	2.61	33%	45%	0.13	0.75	1.97	2.97	0.89	0.20	3.16	0.07	2.02	0.08	0.67	2.75	1.51
127.6	1.80	48%	55%	0.16	0.86	1.55	2.06	0.62	0.12	3.60	0.07	2.02	0.08	0.63	1.47	0.72
131.2	1.86	87%	**80%**	0.24	1.02	1.88	2.12	0.63	0.18	4.87	0.07	2.02	0.09	0.76	1.66	0.76
165.7	1.72	**101%**	**93%**	0.33	1.05	1.80	1.96	0.69	0.17	5.85	0.08	1.99	0.09	0.69	1.21	0.61
686.5	2.43	24%	38%	0.23	0.68	1.66	2.77	1.66	0.14	2.94	0.14	2.02	0.14	0.41	1.75	1.04

98.3	2.00	2%	8%	0.02	0.29	0.59	2.28	0.57	0.02	1.26	0.06	2.05	0.02	0.25	0.42	0.97
42.0	0.86	4%	14%	0.03	0.38	0.33	0.98	0.24	0.01	1.56	0.06	2.05	0.02	0.22	**0.11**	0.18
138.5	1.96	1%	6%	0.02	0.28	0.54	2.23	0.67	0.01	1.15	0.07	2.02	0.02	0.21	0.32	0.85
115.2	1.63	1%	7%	0.02	0.28	0.46	1.86	0.56	0.01	1.15	0.07	2.02	0.02	0.20	**0.22**	0.59
221.7	2.30	1%	6%	0.02	0.06	0.14	2.63	0.92	0.00	1.06	0.08	1.99	0.02	0.05	0.36	1.10
240.6	2.50	1%	6%	0.02	0.06	0.15	2.85	1	0.00	1.06	0.08	1.99	0.02	0.05	0.42	1.29
164.4	1.71	1%	6%	0.02	0.06	0.10	1.95	0.68	0.00	1.06	0.08	1.99	0.02	0.04	**0.20**	0.60
103.1	1.07	2%	8%	0.03	0.29	0.32	1.22	0.43	0.01	1.31	0.08	1.99	0.02	0.16	**0.11**	0.24
103.1	1.07	2%	8%	0.03	0.29	0.32	1.22	0.43	0.01	1.31	0.08	1.99	0.02	0.16	**0.11**	0.24
103.1	1.07	2%	8%	0.03	0.29	0.32	1.22	0.43	0.01	1.31	0.08	1.99	0.02	0.16	**0.11**	0.24
141.5	2.00	33%	44%	0.13	0.75	1.50	2.28	0.68	0.11	3.16	0.07	2.02	0.08	0.58	1.62	0.89
260.1	2.70	18%	32%	0.11	0.62	1.68	3.08	1.08	0.14	2.62	0.08	1.99	0.07	0.52	2.25	1.51
891.9	3.15	11%	26%	0.15	0.56	1.75	3.60	2.16	0.16	2.30	0.14	2.02	0.10	0.38	2.14	1.75
1656.9	3.30	10%	24%	0.19	0.53	1.74	3.76	3.01	0.15	2.24	0.19	2.04	0.13	0.32	2.04	1.76
2200.8	4.38	7%	20%	0.16	0.48	2.09	4.99	3.99	0.22	2.04	0.19	2.04	0.11	0.33	3.12	3.11
3203.8	6.37	7%	19%	0.16	0.46	2.96	7.26	5.81	0.45	2.04	0.19	2.04	0.11	0.39	6.61	6.59
1851.3	3.68	12%	26%	0.21	0.56	2.05	4.20	3.36	0.21	2.37	0.19	2.04	0.14	0.36	2.76	2.20
2251.9	4.48	13%	27%	0.21	0.57	2.55	5.11	4.08	0.33	2.37	0.19	2.04	0.14	0.40	4.09	3.25
1280.1	2.01	27%	40%	0.36	0.71	1.42	2.29	2.06	0.10	3.01	0.22	2.07	0.22	0.32	1.08	0.65
1280.1	2.01	32%	44%	0.39	0.75	1.50	2.29	2.06	0.11	3.16	0.22	2.07	0.23	0.33	1.13	0.65
1280.1	2.01	37%	47%	0.43	0.78	1.58	2.29	2.06	0.13	3.36	0.22	2.07	0.24	0.35	1.20	0.65
2397.6	3.05	22%	36%	0.36	0.66	2.03	3.48	3.48	0.21	2.83	0.24	2.05	0.22	0.35	2.23	1.42

4145.8	5.28	15%	29%	0.29	0.59	3.11	6.02	6.02	0.49	2.50	0.24	2.05	0.19	0.40	5.69	4.23
2744.2	3.49	25%	38%	0.38	0.69	2.40	3.98	3.98	0.29	2.92	0.24	2.05	0.23	0.38	3.03	1.85
5808.2	6.11	13%	27%	0.30	0.57	3.49	6.97	7.66	0.62	2.42	0.27	2.07	0.20	0.40	7.05	5.60
3396.4	5.34	26%	40%	0.36	0.70	3.74	6.08	5.48	0.71	3.01	0.22	2.07	0.22	0.51	7.58	4.56
119.2	2.43	1%	7%	0.02	0.28	0.69	2.77	0.69	0.02	1.26	0.06	2.05	0.02	0.27	0.62	1.42
42.0	0.86	4%	14%	0.03	0.38	0.33	0.98	0.24	0.01	1.56	0.06	2.05	0.02	0.22	**0.11**	0.18
98.1	2.00	2%	8%	0.02	0.29	0.59	2.28	0.57	0.02	1.26	0.06	2.05	0.02	0.25	0.42	0.96
161.5	2.29	1%	6%	0.02	0.06	0.14	2.60	0.78	0.00	1.15	0.07	2.02	0.02	0.05	0.43	1.16
60.4	0.85	3%	11%	0.03	0.34	0.29	0.97	0.29	0.00	1.42	0.07	2.02	0.02	0.17	**0.09**	0.16
128.3	1.81	1%	7%	0.02	0.28	0.51	2.07	0.62	0.01	1.15	0.07	2.02	0.02	0.21	**0.27**	0.73
96.8	1.97	2%	8%	0.02	0.29	0.58	2.25	0.56	0.02	1.26	0.06	2.05	0.02	0.25	0.41	0.94
98.8	2.01	2%	8%	0.02	0.29	0.59	2.29	0.57	0.02	1.26	0.06	2.05	0.02	0.25	0.42	0.98
88.2	1.80	2%	8%	0.02	0.31	0.55	2.05	0.51	0.02	1.26	0.06	2.05	0.02	0.25	0.34	0.78
115.5	2.35	1%	7%	0.02	0.28	0.67	2.68	0.67	0.02	1.26	0.06	2.05	0.02	0.26	0.58	1.33
48.3	0.98	6%	19%	0.05	0.45	0.45	1.12	0.28	0.01	2.04	0.06	2.05	0.04	0.27	**0.23**	0.23
162.1	2.29	2%	9%	0.03	0.32	0.72	2.61	0.78	0.03	1.42	0.07	2.02	0.02	0.26	0.64	1.16
135.4	1.92	40%	50%	0.15	0.81	1.55	2.18	0.65	0.12	3.46	0.07	2.02	0.08	0.61	1.60	0.81
246.7	2.56	22%	36%	0.13	0.66	1.70	2.92	1.02	0.15	2.88	0.08	1.99	0.08	0.54	2.28	1.36
255.6	2.66	21%	35%	0.12	0.66	1.75	3.03	1.06	0.16	2.75	0.08	1.99	0.08	0.54	2.32	1.46
182.8	1.90	68%	68%	0.24	0.95	1.80	2.17	0.76	0.17	4.29	0.08	1.99	0.11	0.66	1.67	0.75
103.1	1.07	**298%**	**97%**	0.34	1.04	1.11	1.22	0.43	0.06	6.16	0.08	1.99	0.09	0.54	0.45	0.24
229.2	2.38	**134%**	**97%**	0.34	1.04	2.48	2.72	0.95	0.31	6.16	0.08	1.99	0.09	0.81	2.20	1.17
434.2	1.54	81%	76%	0.46	1.00	1.53	1.75	1.05	0.12	4.69	0.14	2.02	0.18	0.48	0.91	0.41

535.3	1.89	66%	66%	0.40	0.94	1.77	2.16	1.29	0.16	4.20	0.14	2.02	0.18	0.50	1.38	0.63
1750.7	6.19	24%	37%	0.22	0.68	4.19	7.06	4.23	0.89	2.86	0.14	2.02	0.14	0.65	11.02	6.74
935.0	1.86	47%	54%	0.43	0.85	1.59	2.12	1.7	0.13	3.62	0.19	2.04	0.23	0.39	1.13	0.56
2224.5	4.43	22%	36%	0.29	0.66	2.94	5.04	4.04	0.44	2.84	0.19	2.04	0.18	0.47	5.07	3.18
2232.4	4.44	22%	36%	0.29	0.66	2.95	5.06	4.05	0.44	2.84	0.19	2.04	0.18	0.47	5.11	3.20
1870.1	3.72	30%	42%	0.34	0.73	2.71	4.24	3.39	0.37	3.12	0.19	2.04	0.20	0.47	3.98	2.24
1714.0	3.41	37%	47%	0.38	0.78	2.66	3.89	3.11	0.36	3.35	0.19	2.04	0.21	0.48	3.56	1.89
2316.9	4.61	30%	42%	0.34	0.73	3.36	5.25	4.2	0.58	3.12	0.19	2.04	0.20	0.52	6.11	3.45
1411.9	2.81	53%	58%	0.46	0.88	2.46	3.20	2.56	0.31	3.79	0.19	2.04	0.23	0.49	2.64	1.28
2826.9	5.62	28%	41%	0.33	0.72	4.03	6.41	5.13	0.83	3.07	0.19	2.04	0.20	0.57	8.92	5.13
2001.1	3.98	42%	50%	0.40	0.82	3.27	4.54	3.63	0.55	3.46	0.19	2.04	0.22	0.55	4.99	2.57
1907.1	3.79	46%	54%	0.43	0.85	3.22	4.32	3.46	0.53	3.62	0.19	2.04	0.23	0.55	4.69	2.33
2140.4	4.26	41%	50%	0.40	0.82	3.47	4.85	3.88	0.61	3.46	0.19	2.04	0.22	0.56	5.71	2.94
1635.7	3.25	55%	60%	0.48	0.89	2.89	3.71	2.97	0.43	3.90	0.19	2.04	0.24	0.54	3.60	1.72
1934.4	3.85	48%	55%	0.44	0.86	3.31	4.39	3.51	0.56	3.68	0.19	2.04	0.23	0.56	4.87	2.40
1703.7	3.39	55%	59%	0.47	0.89	3.00	3.86	3.09	0.46	3.84	0.19	2.04	0.23	0.54	3.88	1.86
1393.2	2.77	69%	68%	0.55	0.95	2.63	3.16	2.53	0.35	4.30	0.19	2.04	0.24	0.53	2.69	1.25
2339.5	4.65	41%	50%	0.40	0.81	3.78	5.30	4.24	0.73	3.46	0.19	2.04	0.22	0.59	6.82	3.51
2550.5	5.07	38%	48%	0.38	0.79	4.00	5.78	4.63	0.82	3.35	0.19	2.04	0.21	0.59	7.89	4.17
3106.8	6.18	31%	43%	0.34	0.74	4.56	7.04	5.64	1.06	3.12	0.19	2.04	0.20	0.61	10.98	6.19
2095.0	4.17	46%	53%	0.43	0.84	3.52	4.75	3.8	0.63	3.62	0.19	2.04	0.23	0.58	5.66	2.82
935.0	1.86	**105%**	**97%**	0.78	1.04	1.93	2.12	1.7	0.19	6.21	0.19	2.04	0.20	0.47	1.01	0.56
935.0	1.86	**108%**	**97%**	0.78	1.04	1.93	2.12	1.7	0.19	6.21	0.19	2.04	0.20	0.47	1.01	0.56

591.4	1.18	**171%**	**97%**	0.78	1.04	1.22	1.34	1.07	0.08	6.21	0.19	2.04	0.20	0.38	0.40	0.22
1965.8	3.91	51%	57%	0.46	0.87	3.39	4.46	3.57	0.59	3.79	0.19	2.04	0.23	0.57	5.12	2.48
2671.0	5.31	38%	48%	0.38	0.79	4.20	6.06	4.85	0.90	3.35	0.19	2.04	0.21	0.61	8.65	4.58
2001.1	3.98	51%	56%	0.45	0.86	3.44	4.54	3.63	0.60	3.73	0.19	2.04	0.23	0.58	5.26	2.57
1693.4	3.37	60%	62%	0.50	0.91	3.06	3.84	3.07	0.48	4.01	0.19	2.04	0.24	0.56	3.90	1.84
2057.1	4.09	49%	56%	0.44	0.87	3.54	4.66	3.73	0.64	3.68	0.19	2.04	0.23	0.59	5.51	2.72
2618.1	5.21	39%	49%	0.39	0.80	4.14	5.94	4.75	0.87	3.40	0.19	2.04	0.22	0.61	8.43	4.40
955.2	3.38	7%	20%	0.12	0.48	1.61	3.85	2.31	0.13	2.04	0.14	2.02	0.08	0.34	2.04	2.01
841.9	2.98	15%	29%	0.18	0.59	1.77	3.39	2.04	0.16	2.55	0.14	2.02	0.12	0.40	2.20	1.56
700.1	2.48	44%	52%	0.31	0.83	2.06	2.82	1.69	0.22	3.53	0.14	2.02	0.17	0.51	2.16	1.08
54.8	1.12	3%	12%	0.03	0.35	0.39	1.27	0.32	0.01	1.56	0.06	2.05	0.02	0.22	**0.19**	0.30
96.8	1.97	2%	8%	0.02	0.29	0.58	2.25	0.56	0.02	1.26	0.06	2.05	0.02	0.25	0.41	0.94
86.6	1.76	2%	8%	0.02	0.31	0.54	2.01	0.5	0.01	1.26	0.06	2.05	0.02	0.24	0.32	0.75
103.0	2.10	55%	59%	0.15	0.89	1.86	2.39	0.6	0.18	3.90	0.06	2.05	0.07	0.77	2.21	1.06
102.5	2.09	55%	60%	0.15	0.89	1.85	2.38	0.59	0.17	3.90	0.06	2.05	0.07	0.77	2.18	1.05
91.7	1.87	62%	64%	0.16	0.92	1.72	2.13	0.53	0.15	4.08	0.06	2.05	0.07	0.75	1.78	0.84
59.5	1.21	**180%**	**97%**	0.24	1.04	1.26	1.38	0.35	0.08	6.03	0.06	2.05	0.07	0.68	0.65	0.35
59.5	1.21	**180%**	**97%**	0.24	1.04	1.26	1.38	0.35	0.08	6.03	0.06	2.05	0.07	0.68	0.65	0.35
42.0	0.86	4%	14%	0.03	0.38	0.33	0.98	0.24	0.01	1.56	0.06	2.05	0.02	0.22	**0.11**	0.18
42.0	0.86	4%	14%	0.03	0.38	0.33	0.98	0.24	0.01	1.56	0.06	2.05	0.02	0.22	**0.11**	0.18
42.0	0.86	4%	14%	0.03	0.38	0.33	0.98	0.24	0.01	1.56	0.06	2.05	0.02	0.22	**0.11**	0.18
42.0	0.86	4%	14%	0.03	0.38	0.33	0.98	0.24	0.01	1.56	0.06	2.05	0.02	0.22	**0.11**	0.18

42.0	0.86	4%	14%	0.03	0.38	0.33	0.98	0.24	0.01	1.56	0.06	2.05	0.02	0.22	**0.11**	0.18
42.0	0.86	4%	14%	0.03	0.38	0.33	0.98	0.24	0.01	1.56	0.06	2.05	0.02	0.22	**0.11**	0.18
42.0	0.86	4%	14%	0.03	0.38	0.33	0.98	0.24	0.01	1.56	0.06	2.05	0.02	0.22	**0.11**	0.18
42.0	0.86	4%	14%	0.03	0.38	0.33	0.98	0.24	0.01	1.56	0.06	2.05	0.02	0.22	**0.11**	0.18
42.0	0.86	4%	14%	0.03	0.38	0.33	0.98	0.24	0.01	1.56	0.06	2.05	0.02	0.22	**0.11**	0.18
42.0	0.86	4%	14%	0.03	0.38	0.33	0.98	0.24	0.01	1.56	0.06	2.05	0.02	0.22	**0.11**	0.18
42.0	0.86	4%	14%	0.03	0.38	0.33	0.98	0.24	0.01	1.56	0.06	2.05	0.02	0.22	**0.11**	0.18
71.9	1.46	2%	10%	0.03	0.33	0.48	1.67	0.42	0.01	1.56	0.06	2.05	0.02	0.24	0.33	0.52
42.0	0.86	4%	14%	0.03	0.38	0.33	0.98	0.24	0.01	1.56	0.06	2.05	0.02	0.22	**0.11**	0.18
173.0	3.52	1%	6%	0.02	0.06	0.21	4.02	1	0.00	1.26	0.06	2.05	0.02	0.07	1.30	2.99

PERDIDAS EN POZO				FLUJO CRÍTICO											
				Y_c	V_c	V_c^2 / 2g	H_c	$\frac{Q}{D^2\sqrt{g\,D}}$	k	hL	hi	hd	He	Hw	CAÍDA
D_p	D_p / D	K	dH	m	m/s	mca	mca								S(%) . L m
1.2	1.50	1.40	0.05	0.022	0.382	0.007	0.030	0.001	1.00	0.00	0.0E+00	0.0E+00	0.00	0.030	0.811
1.2	1.50	1.40	0.34	0.132	0.945	0.045	0.177	0.028	1.00	0.04	1.1E-02	6.8E-02	0.00	0.177	1.689
2.5	2.78	1.20	0.37	0.202	1.181	0.071	0.273	0.052	1.00	0.03	2.5E-03	3.6E-02	0.00	0.273	0.571
2.5	2.78	1.20	0.50	0.256	1.341	0.092	0.347	0.083	1.00	0.05	7.4E-03	6.0E-02	0.00	0.348	0.629
2.5	2.78	1.20	0.60	0.256	1.341	0.092	0.347	0.083	1.00	0.07	1.8E-02	1.3E-01	0.00	0.348	1.696
2.5	2.78	1.20	0.94	0.312	1.497	0.114	0.426	0.122	1.00	0.13	4.4E-02	3.0E-01	0.00	0.428	2.539

2.5	2.78	1.20	0.99	0.351	1.601	0.131	0.481	0.153	1.00	0.13	4.1E-02	2.8E-01	0.00	0.485	1.907
2.5	2.78	1.20	0.72	0.379	1.676	0.143	0.522	0.177	1.00	0.06	3.7E-03	6.7E-02	0.01	0.528	0.447
2.5	2.78	1.20	0.97	0.418	1.777	0.161	0.579	0.213	1.00	0.12	2.6E-02	1.8E-01	0.01	0.587	1.029
1.2	4.80	1.20	0.06	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.00	2.9E-04	0.0E+00	0.00	0.040	0.310
1.2	4.80	1.20	0.05	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.01	6.0E-04	-1.1E-03	0.00	0.040	0.311
1.2	4.80	1.20	0.06	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.01	1.3E-03	4.1E-03	0.00	0.040	2.409
1.2	4.00	1.20	0.57	0.192	1.276	0.083	0.275	0.395	1.00	0.08	2.3E-02	1.5E-01	0.01	0.290	3.884
1.2	4.00	1.20	0.43	0.192	1.276	0.083	0.275	0.395	1.00	0.05	7.9E-03	6.4E-02	0.01	0.290	1.228
1.2	4.00	1.20	0.64	0.259	1.755	0.157	0.416	0.737	1.00	0.07	4.6E-03	8.1E-02	0.08	0.521	1.601
1.2	3.43	1.20	0.69	0.302	1.899	0.184	0.486	0.739	1.00	0.07	0.0E+00	7.5E-02	0.09	0.610	1.669
1.2	2.00	1.20	0.54	0.264	1.403	0.100	0.364	0.192	1.00	0.06	8.0E-03	7.1E-02	0.00	0.368	0.882
1.2	4.80	1.20	0.06	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.01	1.5E-03	0.0E+00	0.00	0.040	2.100
1.2	4.80	1.20	0.04	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.00	0.0E+00	-2.5E-03	0.00	0.040	0.114
1.2	4.00	1.20	0.05	0.029	0.437	0.010	0.038	0.010	1.00	0.01	1.0E-03	3.5E-03	0.00	0.038	1.071
1.2	4.00	1.20	0.04	0.029	0.437	0.010	0.038	0.010	1.00	0.00	2.1E-04	-3.0E-03	0.00	0.038	0.394
1.2	3.43	1.20	0.02	0.027	0.427	0.009	0.037	0.007	1.00	0.00	0.0E+00	-1.5E-02	0.00	0.037	2.072
1.2	3.43	1.20	0.02	0.027	0.427	0.009	0.037	0.007	1.00	0.00	0.0E+00	-1.5E-02	0.00	0.037	2.299
1.2	3.43	1.20	0.02	0.027	0.428	0.009	0.037	0.007	1.00	0.00	0.0E+00	-1.6E-02	0.00	0.037	0.098
1.2	3.43	1.20	0.04	0.027	0.428	0.009	0.037	0.007	1.00	0.00	0.0E+00	5.1E-04	0.00	0.037	0.142
1.2	3.43	1.20	0.04	0.027	0.428	0.009	0.037	0.007	1.00	0.00	0.0E+00	5.1E-04	0.00	0.037	0.490
1.2	3.43	1.20	0.04	0.027	0.428	0.009	0.037	0.007	1.00	0.00	0.0E+00	5.1E-04	0.00	0.037	0.693
1.2	4.00	1.20	0.38	0.166	1.148	0.067	0.233	0.298	1.00	0.05	9.5E-03	0.0E+00	0.01	0.240	0.990
1.2	3.43	1.20	0.43	0.158	1.090	0.061	0.219	0.203	1.00	0.06	1.7E-02	1.1E-01	0.00	0.222	0.815
1.2	2.00	1.20	0.49	0.203	1.207	0.074	0.278	0.117	1.00	0.06	1.6E-02	1.1E-01	0.00	0.279	1.759
1.2	1.50	1.40	0.56	0.236	1.291	0.085	0.321	0.089	1.00	0.06	1.4E-02	9.9E-02	0.00	0.322	0.656
1.2	1.50	1.40	0.69	0.236	1.291	0.085	0.321	0.089	1.00	0.09	2.8E-02	1.8E-01	0.00	0.322	1.199

1.2	1.50	1.40	1.23	0.274	1.402	0.100	0.374	0.119	1.00	0.18	6.9E-02	4.8E-01	0.00	0.376	2.165
1.2	1.50	1.40	0.72	0.274	1.402	0.100	0.374	0.119	1.00	0.09	2.3E-02	1.6E-01	0.00	0.376	0.867
1.2	1.50	1.40	1.01	0.316	1.522	0.118	0.434	0.157	1.00	0.13	4.3E-02	2.8E-01	0.00	0.438	1.037
2.5	2.78	1.20	0.59	0.339	1.571	0.126	0.465	0.143	1.00	0.04	0.0E+00	3.9E-02	0.00	0.468	0.144
2.5	2.78	1.20	0.64	0.371	1.654	0.139	0.510	0.170	1.00	0.05	0.0E+00	4.0E-02	0.00	0.515	0.227
2.5	2.78	1.20	0.71	0.399	1.729	0.152	0.552	0.196	1.00	0.05	0.0E+00	5.6E-02	0.01	0.559	0.639
2.5	2.50	1.20	0.82	0.411	1.742	0.155	0.566	0.169	1.00	0.08	1.1E-02	9.9E-02	0.01	0.571	0.713
2.5	2.50	1.20	1.37	0.439	1.811	0.167	0.606	0.192	1.00	0.20	6.5E-02	4.4E-01	0.01	0.614	2.001
2.5	2.50	1.20	1.03	0.467	1.880	0.180	0.647	0.216	1.00	0.12	2.3E-02	1.7E-01	0.01	0.657	0.629
2.5	2.27	1.20	1.67	0.477	1.884	0.181	0.657	0.187	1.00	0.25	8.8E-02	6.0E-01	0.01	0.665	2.082
2.5	2.78	1.20	1.93	0.559	2.159	0.238	0.796	0.372	1.00	0.29	9.5E-02	6.6E-01	0.04	0.834	2.545
1.2	4.80	1.20	0.07	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.01	2.8E-03	0.0E+00	0.00	0.040	0.606
1.2	4.80	1.20	0.04	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.00	0.0E+00	-2.5E-03	0.00	0.040	0.350
1.2	4.80	1.20	0.06	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.01	1.5E-03	6.0E-03	0.00	0.040	0.936
1.2	4.00	1.20	0.02	0.029	0.437	0.010	0.038	0.010	1.00	0.00	0.0E+00	-1.7E-02	0.00	0.038	3.525
1.2	4.00	1.20	0.04	0.029	0.437	0.010	0.038	0.010	1.00	0.00	0.0E+00	-2.3E-03	0.00	0.038	0.042
1.2	4.00	1.20	0.05	0.029	0.437	0.010	0.038	0.010	1.00	0.01	7.0E-04	9.1E-04	0.00	0.038	0.892
1.2	4.80	1.20	0.06	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.01	1.4E-03	0.0E+00	0.00	0.040	1.758
1.2	4.80	1.20	0.06	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.01	1.5E-03	6.0E-03	0.00	0.040	1.035
1.2	4.80	1.20	0.05	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.01	1.0E-03	2.3E-03	0.00	0.040	0.316
1.2	4.80	1.20	0.07	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.01	2.5E-03	1.4E-02	0.00	0.040	1.836
1.2	4.80	1.20	0.07	0.043	0.539	0.015	0.057	0.031	1.00	0.00	0.0E+00	7.0E-03	0.00	0.057	0.053
1.2	4.00	1.20	0.09	0.041	0.523	0.014	0.055	0.019	1.00	0.01	2.5E-03	1.5E-02	0.00	0.055	2.289
1.2	4.00	1.20	0.42	0.181	1.222	0.076	0.257	0.353	1.00	0.05	9.3E-03	7.3E-02	0.01	0.268	1.728
1.2	3.43	1.20	0.45	0.173	1.152	0.068	0.241	0.240	1.00	0.06	1.6E-02	1.1E-01	0.00	0.245	2.487
1.2	3.43	1.20	0.46	0.173	1.152	0.068	0.241	0.240	1.00	0.06	1.8E-02	1.2E-01	0.00	0.245	1.682

1.2	3.43	1.20	0.60	0.265	1.597	0.130	0.395	0.550	1.00	0.07	7.0E-03	8.3E-02	0.04	0.437	0.216
1.2	3.43	1.20	0.48	0.344	3.211	0.526	0.869	**1.356**	1.00	0.03	0.0E+00	-4.4E-01	0.46	1.474	0.681
1.2	3.43	1.20	1.03	0.344	3.211	0.526	0.869	**1.356**	1.00	0.13	0.0E+00	-9.1E-02	0.46	1.474	1.303
1.2	2.00	1.20	0.72	0.388	1.819	0.169	0.557	0.403	1.00	0.05	0.0E+00	7.0E-02	0.03	0.588	0.060
1.2	2.00	1.20	0.75	0.388	1.819	0.169	0.557	0.403	1.00	0.06	0.0E+00	6.7E-02	0.03	0.588	0.255
1.2	2.00	1.20	2.19	0.422	1.946	0.193	0.615	0.473	1.00	0.36	1.4E-01	1.0E+00	0.05	0.663	0.669
1.2	1.50	1.40	0.74	0.400	1.757	0.157	0.558	0.247	1.00	0.05	0.0E+00	5.3E-02	0.01	0.569	0.221
1.2	1.50	1.40	1.35	0.424	1.822	0.169	0.593	0.275	1.00	0.18	5.4E-02	3.7E-01	0.01	0.608	1.159
1.2	1.50	1.40	1.35	0.424	1.824	0.170	0.594	0.276	1.00	0.18	5.5E-02	3.7E-01	0.02	0.609	2.454
1.2	1.50	1.40	1.24	0.452	1.903	0.185	0.636	0.311	1.00	0.15	3.8E-02	2.7E-01	0.02	0.657	0.351
1.2	1.50	1.40	1.25	0.481	1.987	0.201	0.682	0.350	1.00	0.14	3.2E-02	2.3E-01	0.03	0.710	3.702
1.2	1.50	1.40	1.72	0.504	2.056	0.216	0.719	0.382	1.00	0.23	7.2E-02	5.0E-01	0.04	0.755	1.937
1.2	1.50	1.40	1.20	0.527	2.130	0.231	0.758	0.417	1.00	0.12	1.5E-02	1.5E-01	0.05	0.804	0.571
1.2	1.50	1.40	2.32	0.544	2.186	0.244	0.788	0.444	1.00	0.33	1.2E-01	8.2E-01	0.05	0.841	4.595
1.2	1.50	1.40	1.71	0.560	2.244	0.257	0.817	0.471	1.00	0.22	5.8E-02	4.0E-01	0.06	0.880	3.708
1.2	1.50	1.40	1.70	0.574	2.293	0.268	0.842	0.494	1.00	0.21	5.2E-02	3.8E-01	0.07	0.914	1.742
1.2	1.50	1.40	1.87	0.574	2.293	0.268	0.842	0.494	1.00	0.25	6.9E-02	4.9E-01	0.07	0.914	2.094
1.2	1.50	1.40	1.50	0.580	2.316	0.273	0.854	0.504	1.00	0.17	3.0E-02	2.5E-01	0.08	0.930	0.574
1.2	1.50	1.40	1.78	0.591	2.355	0.283	0.873	0.522	1.00	0.22	5.5E-02	4.0E-01	0.08	0.956	0.705
1.2	1.50	1.40	1.57	0.590	2.355	0.283	0.873	0.522	1.00	0.18	3.5E-02	2.7E-01	0.08	0.956	1.162
1.2	1.50	1.40	1.40	0.598	2.383	0.289	0.887	0.535	1.00	0.14	1.3E-02	1.7E-01	0.09	0.976	0.374
1.2	1.50	1.40	2.15	0.598	2.383	0.289	0.887	0.535	1.00	0.29	8.8E-02	6.2E-01	0.09	0.976	0.801
1.2	1.50	1.40	2.34	0.598	2.383	0.289	0.887	0.535	1.00	0.33	1.1E-01	7.4E-01	0.09	0.976	1.007
1.2	1.50	1.40	2.88	0.598	2.382	0.289	0.887	0.535	1.00	0.42	1.5E-01	1.1E+00	0.09	0.976	1.052
1.2	1.50	1.40	1.95	0.598	2.383	0.289	0.887	0.535	1.00	0.25	6.8E-02	5.0E-01	0.09	0.976	1.846
1.2	1.50	1.40	1.24	0.603	2.404	0.295	0.897	0.545	1.00	0.08	0.0E+00	1.5E-01	0.09	0.991	0.019
1.2	1.50	1.40	1.24	0.613	2.446	0.305	0.918	0.564	1.00	0.08	0.0E+00	1.3E-01	0.10	1.020	0.057

1.2	1.50	1.40	0.96	0.613	2.446	0.305	0.918	0.564	1.00	0.03	0.0E+00	-3.1E-02	0.10	1.020	0.383
1.2	1.50	1.40	1.87	0.613	2.446	0.305	0.918	0.564	1.00	0.23	5.6E-02	4.2E-01	0.10	1.020	3.448
1.2	1.50	1.40	2.54	0.613	2.445	0.305	0.918	0.564	1.00	0.36	1.2E-01	8.4E-01	0.10	1.020	4.094
1.2	1.50	1.40	1.90	0.613	2.446	0.305	0.918	0.564	1.00	0.24	6.0E-02	4.4E-01	0.10	1.020	0.222
1.2	1.50	1.40	1.65	0.613	2.446	0.305	0.918	0.564	1.00	0.19	3.4E-02	2.8E-01	0.10	1.020	1.645
1.2	1.50	1.40	1.97	0.613	2.446	0.305	0.918	0.564	1.00	0.26	6.7E-02	4.8E-01	0.10	1.020	4.455
1.2	1.50	1.40	2.49	0.613	2.445	0.305	0.918	0.564	1.00	0.35	1.1E-01	8.1E-01	0.10	1.020	3.288
1.2	2.00	1.20	0.41	0.167	1.084	0.060	0.227	0.080	1.00	0.05	1.4E-02	0.0E+00	0.00	0.228	1.731
1.2	2.00	1.20	0.53	0.226	1.282	0.084	0.310	0.143	1.00	0.06	1.5E-02	1.1E-01	0.00	0.312	1.180
1.2	2.00	1.20	0.79	0.362	1.726	0.152	0.514	0.352	1.00	0.09	1.3E-02	1.1E-01	0.02	0.536	0.688
1.2	4.80	1.20	0.05	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.00	0.0E+00	0.0E+00	0.00	0.040	0.285
1.2	4.80	1.20	0.06	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.01	1.4E-03	5.1E-03	0.00	0.040	2.283
1.2	4.80	1.20	0.05	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.01	9.2E-04	1.4E-03	0.00	0.040	0.408
1.2	4.80	1.20	0.54	0.194	1.388	0.098	0.292	0.580	1.00	0.07	1.6E-02	0.0E+00	0.03	0.327	2.229
1.2	4.80	1.20	0.53	0.194	1.388	0.098	0.292	0.580	1.00	0.07	1.5E-02	1.2E-01	0.03	0.327	3.650
1.2	4.80	1.20	0.49	0.194	1.388	0.098	0.292	0.580	1.00	0.06	1.1E-02	8.9E-02	0.03	0.327	1.177
1.2	4.80	1.20	0.42	0.240	2.205	0.248	0.488	**1.091**	1.00	0.03	0.0E+00	-1.3E-01	0.19	0.744	0.699
1.2	4.80	1.20	0.42	0.240	2.204	0.248	0.488	**1.091**	1.00	0.03	0.0E+00	-1.3E-01	0.19	0.743	2.605
1.2	4.80	1.20	0.04	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.00	0.0E+00	0.0E+00	0.00	0.040	0.289
1.2	4.80	1.20	0.04	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.00	0.0E+00	-2.5E-03	0.00	0.040	0.763
1.2	4.80	1.20	0.04	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.00	0.0E+00	-2.5E-03	0.00	0.040	0.206
1.2	4.80	1.20	0.04	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.00	0.0E+00	-2.5E-03	0.00	0.040	0.144
1.2	4.80	1.20	0.04	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.00	0.0E+00	-2.5E-03	0.00	0.040	0.239
1.2	4.80	1.20	0.04	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.00	0.0E+00	0.0E+00	0.00	0.040	0.089
1.2	4.80	1.20	0.04	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.00	0.0E+00	-2.5E-03	0.00	0.040	0.130
1.2	4.80	1.20	0.04	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.00	0.0E+00	-2.5E-03	0.00	0.040	0.260

1.2	4.80	1.20	0.04	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.00	0.0E+00	-2.5E-03	0.00	0.040	0.125
1.2	4.80	1.20	0.04	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.00	0.0E+00	-2.5E-03	0.00	0.040	0.189
1.2	4.80	1.20	0.04	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.00	0.0E+00	-2.5E-03	0.00	0.040	0.085
1.2	4.80	1.20	0.06	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.00	2.9E-04	0.0E+00	0.00	0.040	1.036
1.2	4.80	1.20	0.04	0.030	0.449	0.010	0.040	0.015	1.00	0.00	0.0E+00	-2.5E-03	0.00	0.040	0.028
1.2	4.80	1.20	0.02	0.030	0.448	0.010	0.040	0.015	1.00	0.00	0.0E+00	0.0E+00	0.00	0.040	0.608

Tabla 3. Calculo de redes sistema existente

Modelación Hidráulica sistema existente

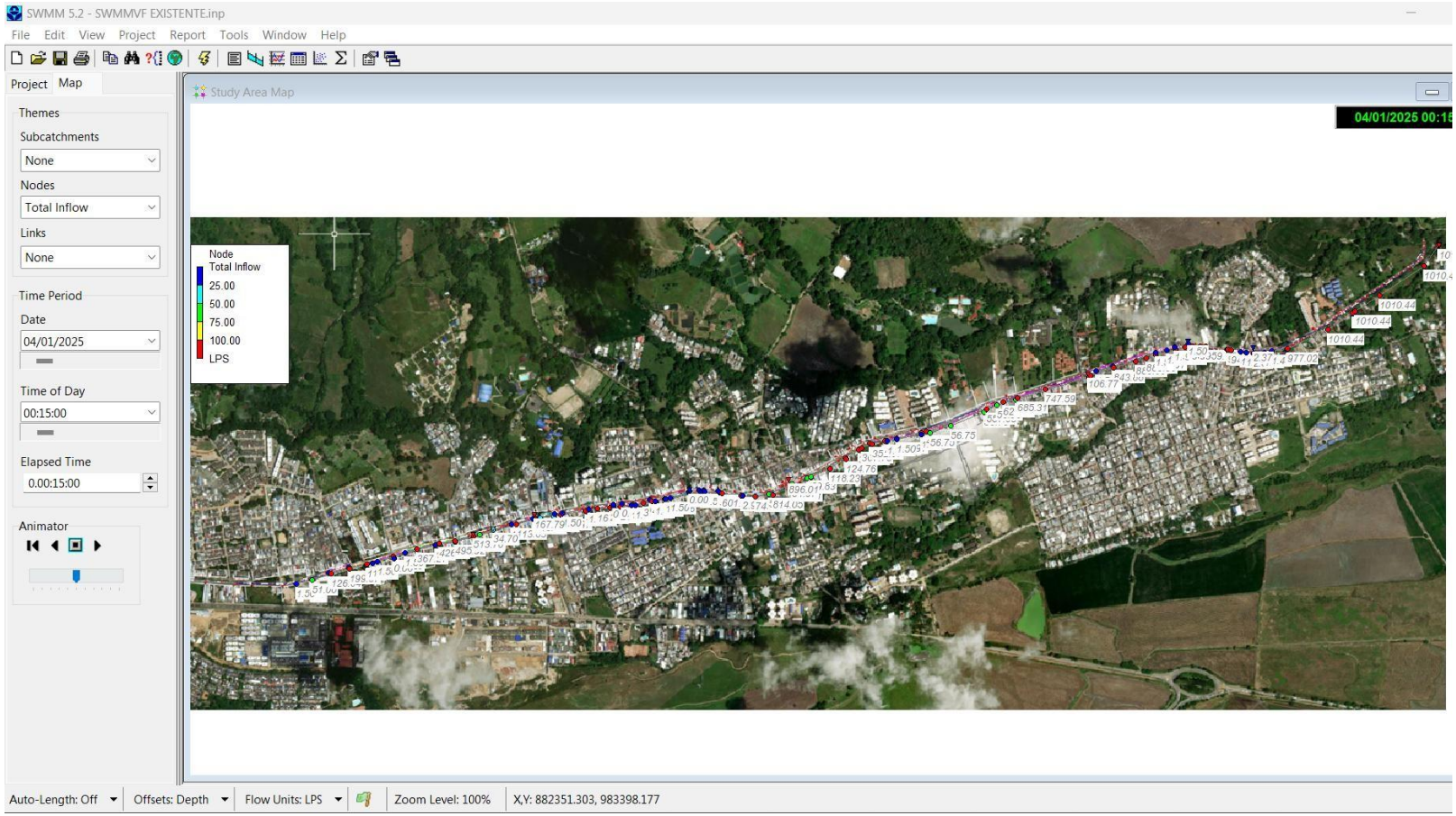


Ilustración 5. Modelación hidráulica sistema existente

Para la modelación hidráulica, los datos ingresados fueron proporcionados por el catastro de redes, para la asignación de propiedades de los materiales, se determinó conforme a la normatividad vigente.

Calculo de redes sistema proyectado

TRAMO				Tr	LONG.	TUBERÍA						PEND.	TIEMPO CONCENTRACIÓN			INTENS.	Area	CAUDAL DISEÑO
DE	A	Exist/ Proy	Tipo	(AÑOS)	m	TIPO	MATERIAL	*Manning* n	DIAM. (pg)	DIAM. (mm)	DIAM. (m)	%	Entrada min	tránsito min	TOTAL min	mm/h	Area Has	Qdis l/s
P-158	P-159	Proyectado	Ini	10	55.17	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	1.47	15.00	0.19	15.19	70.93	N/A	1.5
P-159	P-1	Proyectado	Sec	10	68.39	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	2.47	15.19	0.19	15.38	70.40	0.325	51.0
P-1	P-4	Proyectado	Sec	10	65.61	FLEXIBLE	PVC	0.010	36	900	0.900	0.87	15.38	0.28	15.66	69.62	0.497	126.0
P-4	P-7	Proyectado	Sec	10	60.51	FLEXIBLE	PVC	0.010	36	900	0.900	1.04	15.66	0.23	15.89	68.99	0.492	199.6
P-7	P-11	Proyectado	Sec	10	95.26	FLEXIBLE	PVC	0.010	36	900	0.900	1.78	15.89	0.28	16.18	68.24	0.000	199.6
P-11	P-14	Proyectado	Sec	10	85.19	FLEXIBLE	PVC	0.010	36	900	0.900	2.98	16.18	0.20	16.37	67.74	0.638	293.2
P-14	P-15	Proyectado	Sec	10	76.90	FLEXIBLE	PVC	0.010	36	900	0.900	2.48	16.37	0.19	16.56	67.25	0.508	367.3
P-15	P-100	Proyectado	Sec	10	56.63	FLEXIBLE	PVC	0.010	36	900	0.900	0.79	16.56	0.25	16.82	66.63	0.412	426.7
P-100	P-17	Proyectado	Sec	10	65.56	FLEXIBLE	PVC	0.010	36	900	0.900	1.57	16.82	0.21	17.02	66.13	0.607	513.7
P-6	P-8	Proyectado	Ini	10	21.26	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	1.46	15.00	0.17	15.17	70.98	N/A	1.5
P-8	P-9	Proyectado	Sec	10	18.82	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	1.65	15.17	0.15	15.32	70.57	N/A	1.5
P-9	P-13	Proyectado	Sec	10	97.92	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	2.46	15.32	0.62	15.94	68.87	N/A	1.5
P-13	P-103	Proyectado	Sec	10	106.70	FLEXIBLE	PVC	0.010	12	284	0.284	3.64	15.94	0.48	16.41	67.63	0.406	61.0
P-103	P-16	Proyectado	Sec	10	70.55	FLEXIBLE	PVC	0.010	12	284	0.284	1.74	16.41	0.46	16.87	66.50	0.000	61.0

P-16	P-18	Proyectado	Sec	10	87.03	FLEXIBLE	PVC	0.010	12	284	0.284	1.84	16.87	0.55	17.42	65.20	0.374	113.8
P-18	P-21	Proyectado	Sec	10	129.38	FLEXIBLE	PVC	0.010	14	327	0.327	1.29	17.42	0.88	18.30	63.24	0.394	167.8
P-21	P-23	Proyectado	Sec	10	70.55	FLEXIBLE	PVC	0.010	24	595	0.595	1.25	18.30	0.33	18.63	62.55	0.000	167.8
P-20	P-22	Proyectado	Ini	10	76.93	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	2.73	15.00	0.46	15.46	70.17	N/A	1.5
P-22	P-24	Proyectado	Sec	10	22.79	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	0.50	15.46	0.32	15.78	69.29	N/A	1.5
P-24	P-27	Proyectado	Sec	10	52.23	FLEXIBLE	PVC	0.010	12	284	0.284	2.05	15.78	0.31	16.09	68.46	N/A	1.5
P-27	P-29	Proyectado	Sec	10	27.78	FLEXIBLE	PVC	0.010	12	284	0.284	1.42	16.09	0.20	16.29	67.95	N/A	1.5
P-29	P-31	Proyectado	Sec	10	89.68	FLEXIBLE	PVC	0.010	14	327	0.327	2.31	16.29	0.46	16.75	66.79	N/A	1.5
P-31	P-34	Proyectado	Sec	10	84.54	FLEXIBLE	PVC	0.010	14	327	0.327	2.72	16.75	0.40	17.15	65.83	N/A	1.5
P-34	P-35	Proyectado	Sec	10	7.70	FLEXIBLE	PVC	0.010	14	327	0.327	1.27	17.15	0.05	17.20	65.71	N/A	1.5
P-35	P-36A	Proyectado	Sec	10	28.46	FLEXIBLE	PVC	0.010	14	327	0.327	0.50	17.20	0.31	17.51	64.98	N/A	1.5
P-36A	P-41A	Proyectado	Sec	10	97.94	FLEXIBLE	PVC	0.010	14	327	0.327	0.50	17.51	1.08	18.59	62.64	N/A	1.5
P-41A	P-90A	Proyectado	Sec	10	138.52	FLEXIBLE	PVC	0.010	14	327	0.327	0.50	18.59	1.52	20.11	59.68	N/A	1.5
P-25	P-26	Proyectado	Ini	10	46.26	FLEXIBLE	PVC	0.010	12	284	0.284	2.14	15.00	0.27	15.27	70.71	0.291	46.1
P-26	P-28	Proyectado	Sec	10	25.64	FLEXIBLE	PVC	0.010	14	327	0.327	3.18	15.27	0.11	15.38	70.39	0.000	46.1
P-28	P-30	Proyectado	Sec	10	83.38	FLEXIBLE	PVC	0.010	24	595	0.595	2.11	15.38	0.30	15.68	69.56	0.371	102.0
P-30	P-32	Proyectado	Sec	10	41.79	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	1.57	15.68	0.14	15.82	69.18	0.388	160.2
P-32	P-33	Proyectado	Sec	10	43.28	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	2.77	15.82	0.11	15.93	68.88	0.000	160.2
P-33	P-36	Proyectado	Sec	10	36.88	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	5.87	15.93	0.07	16.00	68.70	0.359	213.6
P-36	P-38	Proyectado	Sec	10	44.25	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	1.96	16.00	0.14	16.13	68.35	0.000	213.6
P-38	P-40	Proyectado	Sec	10	35.75	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	2.90	16.13	0.09	16.22	68.12	0.460	281.4

P-40	P-41	Proyectado	Sec	10	28.83	FLEXIBLE	PVC	0.010	36	900	0.900	0.50	16.22	0.16	16.39	67.70	0.434	345.1
P-41	P-44A	Proyectado	Sec	10	45.47	FLEXIBLE	PVC	0.010	36	900	0.900	0.50	16.39	0.25	16.64	67.06	0.439	408.9
P-44A	P-46	Proyectado	Sec	10	127.83	FLEXIBLE	PVC	0.010	36	900	0.900	0.50	16.64	0.71	17.35	65.35	0.442	471.5
P-46	P-51	Proyectado	Sec	10	71.27	FLEXIBLE	PVC	0.010	40	1000	1.000	1.00	17.35	0.26	17.62	64.75	0.421	530.5
P-51	P-52	Proyectado	Sec	10	66.91	FLEXIBLE	PVC	0.010	40	1000	1.000	2.99	17.62	0.14	17.76	64.42	0.508	601.5
P-52	P-54	Proyectado	Sec	10	48.05	FLEXIBLE	PVC	0.010	40	1000	1.000	1.31	17.76	0.15	17.91	64.08	0.535	675.7
P-54	P-107	Proyectado	Sec	10	58.97	FLEXIBLE	PVC	0.010	44	1200	1.200	3.53	17.91	0.10	18.02	63.86	0.488	743.3
P-107	P-56	Proyectado	Sec	10	72.29	FLEXIBLE	PVC	0.010	36	900	0.900	3.52	18.02	0.15	18.17	63.53	1.110	896.0
P-37	**P-39**	Proyectado	Ini	10	15.08	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	4.02	15.00	0.07	15.07	71.27	N/A	1.5
P-39	P-42	Proyectado	Sec	10	69.98	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	0.50	15.07	0.98	16.05	68.56	N/A	1.5
P-42	P-44	Proyectado	Sec	10	34.42	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	2.72	16.05	0.21	16.26	68.02	N/A	1.5
P-44	P-47	Proyectado	Sec	10	126.34	FLEXIBLE	PVC	0.010	12	284	0.284	2.79	16.26	0.65	16.91	66.41	N/A	1.5
P-47	P-48	Proyectado	Sec	10	10.81	FLEXIBLE	PVC	0.010	12	284	0.284	0.39	16.91	0.15	17.05	66.05	N/A	1.5
P-48	P-50	Proyectado	Sec	10	50.67	FLEXIBLE	PVC	0.010	12	284	0.284	1.76	17.05	0.33	17.38	65.29	N/A	1.5
P-45	**P-90**	Proyectado	Ini	10	66.35	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	2.65	15.00	0.40	15.40	70.33	N/A	1.5
P-90	P-89	Proyectado	Sec	10	37.51	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	2.76	15.40	0.22	15.63	69.71	N/A	1.5
P-89	P-49	Proyectado	Sec	10	14.38	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	2.20	15.63	0.10	15.72	69.45	N/A	1.5
P-49	P-106	Proyectado	Sec	10	48.71	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	3.77	15.72	0.25	15.97	68.78	N/A	1.5
P-106	P-50	Proyectado	Sec	10	8.04	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	0.66	15.97	0.10	16.07	68.52	0.010	3.0
P-50	P-53	Proyectado	Sec	10	81.46	FLEXIBLE	PVC	0.010	12	284	0.284	2.81	17.38	0.41	17.79	64.35	0.000	3.0
P-53	P-55	Proyectado	Sec	10	88.16	FLEXIBLE	PVC	0.010	12	284	0.284	1.96	17.79	0.54	18.33	63.18	0.377	54.6

P-55	P-104	Proyectado	Sec	10	86.95	FLEXIBLE	PVC	0.010	14	327	0.327	2.86	18.33	0.40	18.73	62.34	0.000	54.6
P-104	P-59	Proyectado	Sec	10	54.80	FLEXIBLE	PVC	0.010	14	327	0.327	3.07	18.73	0.24	18.97	61.85	0.000	54.6
P-59	P-61	Proyectado	Sec	10	13.78	FLEXIBLE	PVC	0.010	14	327	0.327	1.57	18.97	0.09	19.06	61.68	0.525	124.8
P-61	P-65	Proyectado	Sec	10	136.15	FLEXIBLE	PVC	0.010	14	327	0.327	0.50	19.06	1.49	20.55	58.88	1.435	307.8
P-65	P-67	Proyectado	Sec	10	52.77	FLEXIBLE	PVC	0.010	14	327	0.327	2.47	20.55	0.26	20.81	58.42	0.000	307.8
P-67	P-68	Proyectado	Sec	10	12.07	FLEXIBLE	PVC	0.010	24	595	0.595	0.50	20.81	0.09	20.90	58.27	0.351	352.1
P-68	P-69	Proyectado	Sec	10	33.59	FLEXIBLE	PVC	0.010	24	595	0.595	0.76	20.90	0.20	21.10	57.92	0.000	352.1
P-69	P-70	Proyectado	Sec	10	8.23	FLEXIBLE	PVC	0.010	24	595	0.595	8.13	21.10	0.02	21.12	57.90	0.488	413.3
P-70	P-71	Proyectado	Sec	10	44.22	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	0.50	21.12	0.27	21.39	57.45	0.230	442.0
P-71	P-74	Proyectado	Sec	10	40.97	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	2.83	21.39	0.10	21.49	57.28	0.407	492.5
P-74	P-75	Proyectado	Sec	10	86.09	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	2.85	21.49	0.22	21.71	56.92	0.012	494.0
P-75	P-77	Proyectado	Sec	10	17.54	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	2.00	21.71	0.05	21.76	56.84	0.512	557.0
P-77	P-82	Proyectado	Sec	10	220.35	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	1.68	21.76	0.73	22.49	55.70	0.579	626.9
P-82	P-85	Proyectado	Sec	10	63.09	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	3.07	22.49	0.15	22.64	55.47	0.486	685.3
P-85	P-86	Proyectado	Sec	10	50.13	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	1.14	22.64	0.20	22.84	55.16	0.521	747.6
P-86	P-87	Proyectado	Sec	10	100.55	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	4.57	22.84	0.20	23.04	54.87	0.405	795.8
P-87	P-91	Proyectado	Sec	10	161.93	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	2.29	23.04	0.46	23.50	54.21	0.410	843.9
P-91	P-116	Proyectado	Sec	10	83.76	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	2.08	23.50	0.25	23.75	53.86	0.358	885.6
P-116	P-117	Proyectado	Sec	10	79.91	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	2.62	23.75	0.21	23.96	53.56	0.000	885.6
P-117	P-118	Proyectado	Sec	10	37.50	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	1.53	23.96	0.13	24.09	53.39	0.163	904.5
P-118	P-119	Proyectado	Sec	10	32.96	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	2.14	24.09	0.10	24.19	53.25	0.280	936.8

P-119	P-120	Proyectado	Sec	10	69.99	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	1.66	24.19	0.23	24.42	52.94	0.000	936.7
P-120	P-121	Proyectado	Sec	10	33.72	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	1.11	24.42	0.14	24.56	52.76	0.202	959.8
P-121	P-122	Proyectado	Sec	10	25.58	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	3.13	24.56	0.06	24.62	52.68	0.000	959.8
P-122	P-123	Proyectado	Sec	10	27.06	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	3.72	24.62	0.06	24.68	52.60	0.000	959.8
P-123	P-124	Proyectado	Sec	10	19.05	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	5.52	24.68	0.03	24.71	52.55	0.000	959.8
P-124	P-125	Proyectado	Sec	10	73.53	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	2.51	24.71	0.20	24.91	52.30	0.000	959.6
P-125	P-126	Proyectado	Sec	10	3.81	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	0.50	24.91	0.02	24.93	52.27	0.154	977.0
P-126	P-127	Proyectado	Sec	10	11.45	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	0.50	24.93	0.07	25.00	52.18	0.296	1010.4
P-127	P-129	Proyectado	Sec	10	191.54	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	0.20	25.00	1.83	26.83	49.95	0.000	1010.4
P-129	P-130	Proyectado	Sec	10	156.04	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	2.21	26.83	0.45	27.28	49.44	0.000	1010.4
P-130	P-131	Proyectado	Sec	10	100.35	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	4.08	27.28	0.21	27.50	49.21	0.000	1010.4
P-131	P-131-1	Proyectado	Sec	10	9.69	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	2.29	27.50	0.03	27.52	49.18	0.000	1010.4
P-131-1	P-132	Existente	Sec	10	100.29	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	1.64	27.52	0.33	27.86	48.81	0.000	1010.4
P-132	P-134	Proyectado	Sec	10	184.09	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	2.42	27.86	0.51	28.36	48.27	0.000	1010.4
P-134	P-136	Proyectado	Sec	10	83.89	FLEXIBLE	PVC	0.010	32	800	0.800	3.92	28.36	0.18	28.55	48.08	0.000	1010.4
P-62	P-64	Proyectado	Ini	10	71.53	FLEXIBLE	PVC	0.010	24	595	0.595	2.42	15.00	0.24	15.24	70.80	0.455	69.8
P-64	P-66	Proyectado	Sec	10	62.78	FLEXIBLE	PVC	0.010	24	595	0.595	1.88	15.24	0.24	15.48	70.12	0.362	124.8
P-66	P-67	Proyectado	Sec	10	52.89	FLEXIBLE	PVC	0.010	24	595	0.595	1.30	15.48	0.24	15.72	69.46	1.216	307.8
P-101	P-73	Proyectado	Ini	10	33.49	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	0.85	15.00	0.36	15.36	70.45	N/A	1.5
P-73	P-102	Proyectado	Sec	10	86.14	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	2.65	15.36	0.52	15.88	69.01	N/A	1.5

P-102	P-77	Proyectado	Sec	10	19.26	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	2.12	15.88	0.13	16.01	68.66	N/A	1.5
P-105	P-78	Proyectado	Ini	10	74.30	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	3.00	15.00	0.42	15.42	70.27	0.363	56.8
P-78	P-81	Proyectado	Sec	10	122.90	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	2.97	15.42	0.71	16.13	68.36	0.000	56.8
P-81	P-83	Proyectado	Sec	10	49.46	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	2.38	16.13	0.32	16.45	67.54	0.000	56.8
P-83	P-84	Proyectado	Sec	10	69.90	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	1.00	16.45	0.69	17.14	65.85	0.351	106.8
P-84	P-88	Proyectado	Sec	10	260.54	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	1.00	17.14	2.58	19.72	60.40	0.000	106.8
P-110-1	P-111-1	Proyectado	Ini	10	57.85	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	0.50	15.00	0.81	15.81	69.21	N/A	1.5
P-111-1	P-112	Proyectado	Sec	10	152.63	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	0.50	15.81	2.14	17.95	64.01	N/A	1.5
P-112	P-113	Proyectado	Sec	10	41.17	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	0.50	17.95	0.58	18.52	62.77	N/A	1.5
P-113	P-115	Proyectado	Sec	10	28.83	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	0.50	18.52	0.40	18.93	61.94	N/A	1.5
P-115	P-ZTL	Proyectado	Sec	10	47.82	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	0.50	18.93	0.67	19.60	60.63	N/A	1.5
PR-1	PR-2	Proyectado	Ini	10	17.73	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	0.50	15.00	0.25	15.25	70.77	N/A	1.5
PR-2	PR-3	Proyectado	Sec	10	25.93	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	0.50	15.25	0.36	15.61	69.75	N/A	1.5
PR-4	PR-5	Proyectado	Ini	10	52.08	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	0.50	15.00	0.73	15.73	69.43	N/A	1.5
PR-5	PR-6	Proyectado	Sec	10	25.08	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	0.50	15.73	0.35	16.08	68.49	N/A	1.5
PR-6	PR-3	Proyectado	Sec	10	37.84	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	0.50	16.08	0.53	16.61	67.14	N/A	1.5
PR-3	PR-7	Proyectado	Sec	10	17.05	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	0.50	16.61	0.24	16.85	66.55	N/A	1.5
P-111	P-110	Proyectado	Ini	10	70.95	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	1.46	15.00	0.58	15.58	69.83	N/A	1.5
P-110	P-4	Proyectado	Sec	10	5.69	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	0.50	15.58	0.08	15.66	69.62	N/A	1.5
P-10	P-11	Proyectado	Ini	10	7.19	FLEXIBLE	PVC	0.010	10	227	0.227	8.46	15.00	0.02	15.02	71.42	N/A	1.5

CAUDAL TUBO LLENO Qo l/s	V. TUBO LLENO Vo m/s	RELACION CAUDALES Qd/Qo	Y/Do	PROF. LAMINA Y m	Vr/Vo	VEL. REAL Vr m/s	V con Y/D=0.80	PROFUN HIDRAULICA D m	$V^2/2g$ m	θ	Y 10% Qo	θ 10% Qo	RADIO HIDRÁULICO m	NUMERO FROUDE F	FUERZA TRACTIVA Kg/m²	FUERZA TRACTIVA 10% Kg/cm²
2084.2	4.15	0%	6%	0.05	0.06	0.25	4.73	3.78	0.00	1.11	0.19	2.04	0.04	0.04	0.57	1.65
2701.7	5.37	2%	9%	0.07	0.32	1.70	6.13	4.9	0.15	1.32	0.19	2.04	0.05	0.25	1.32	2.77
2195.1	3.45	6%	18%	0.16	0.44	1.52	3.93	3.54	0.12	1.92	0.22	2.07	0.11	0.26	1.00	1.13
2400.0	3.77	8%	22%	0.20	0.50	1.88	4.30	3.87	0.18	2.16	0.22	2.07	0.14	0.31	1.44	1.35
3139.8	4.94	6%	19%	0.17	0.46	2.26	5.63	5.06	0.26	1.98	0.22	2.07	0.12	0.32	2.15	2.30
4062.6	6.39	7%	20%	0.18	0.48	3.03	7.28	6.55	0.47	2.04	0.22	2.07	0.13	0.38	3.77	3.86
3706.1	5.83	10%	24%	0.21	0.53	3.09	6.64	5.98	0.49	2.22	0.22	2.07	0.14	0.40	3.57	3.21
2091.8	3.29	20%	35%	0.31	0.65	2.13	3.75	3.37	0.23	2.76	0.22	2.07	0.19	0.37	1.54	1.02
2948.8	4.64	17%	32%	0.29	0.62	2.87	5.28	4.75	0.42	2.66	0.22	2.07	0.19	0.42	2.91	2.03
72.2	1.78	2%	10%	0.02	0.33	0.59	2.03	0.46	0.02	1.33	0.05	1.95	0.02	0.28	**0.22**	0.44
76.8	1.90	2%	10%	0.02	0.33	0.62	2.16	0.49	0.02	1.33	0.05	1.95	0.02	0.28	**0.25**	0.49
93.7	2.32	2%	8%	0.02	0.30	0.69	2.64	0.6	0.02	1.33	0.05	1.95	0.02	0.28	0.37	0.73
207.2	3.27	29%	42%	0.12	0.73	2.38	3.73	1.06	0.29	3.11	0.07	2.08	0.07	0.74	2.56	1.50
143.3	2.26	43%	51%	0.14	0.82	1.86	2.58	0.73	0.18	3.42	0.07	2.08	0.08	0.70	1.34	0.72
147.3	2.33	77%	**74%**	0.21	0.98	2.29	2.65	0.75	0.27	4.55	0.07	2.08	0.09	0.84	1.59	0.76
179.7	2.14	93%	**85%**	0.28	1.03	2.21	2.44	0.8	0.25	5.20	0.08	2.07	0.10	0.79	1.23	0.61
872.7	3.14	19%	33%	0.20	0.64	2.00	3.58	2.13	0.20	2.72	0.14	2.03	0.13	0.44	1.58	1.03
98.7	2.44	2%	8%	0.02	0.29	0.72	2.78	0.63	0.03	1.33	0.05	1.95	0.02	0.29	0.42	0.81

42.3	1.04	4%	13%	0.03	0.38	0.40	1.19	0.27	0.01	1.64	0.05	1.95	0.02	0.25	**0.11**	0.15
155.5	2.45	1%	6%	0.02	0.06	0.15	2.80	0.79	0.00	1.18	0.07	2.08	0.02	0.05	0.32	0.84
129.4	2.04	1%	7%	0.02	0.28	0.58	2.33	0.66	0.02	1.18	0.07	2.08	0.02	0.23	**0.22**	0.58
240.4	2.86	1%	6%	0.02	0.06	0.17	3.26	1.07	0.00	1.10	0.08	2.07	0.02	0.05	0.36	1.09
260.9	3.11	1%	6%	0.02	0.06	0.19	3.54	1.16	0.00	1.10	0.08	2.07	0.02	0.06	0.42	1.28
178.3	2.12	1%	6%	0.02	0.06	0.13	2.42	0.79	0.00	1.10	0.08	2.07	0.02	0.05	**0.20**	0.60
111.9	1.33	1%	7%	0.02	0.28	0.38	1.52	0.5	0.01	1.10	0.08	2.07	0.02	0.17	**0.08**	0.24
111.9	1.33	1%	7%	0.02	0.28	0.38	1.52	0.5	0.01	1.10	0.08	2.07	0.02	0.17	**0.08**	0.24
111.9	1.33	1%	7%	0.02	0.28	0.38	1.52	0.5	0.01	1.10	0.08	2.07	0.02	0.17	**0.08**	0.24
158.9	2.51	29%	42%	0.12	0.72	1.81	2.86	0.81	0.17	3.11	0.07	2.08	0.07	0.64	1.51	0.88
282.1	3.36	16%	31%	0.10	0.61	2.04	3.83	1.25	0.21	2.58	0.08	2.07	0.06	0.58	2.06	1.50
1133.9	4.08	9%	23%	0.13	0.51	2.09	4.65	2.77	0.22	2.14	0.14	2.03	0.09	0.40	1.90	1.75
2154.0	4.29	7%	20%	0.16	0.48	2.06	4.88	3.91	0.22	2.04	0.19	2.04	0.11	0.33	1.77	1.76
2861.1	5.69	6%	18%	0.14	0.44	2.49	6.49	5.19	0.32	1.90	0.19	2.04	0.10	0.35	2.78	3.11
4164.9	8.29	5%	17%	0.13	0.43	3.53	9.44	7.56	0.64	1.83	0.19	2.04	0.09	0.41	5.52	6.59
2406.7	4.79	9%	23%	0.18	0.51	2.45	5.46	4.37	0.31	2.17	0.19	2.04	0.12	0.37	2.44	2.20
2927.4	5.82	10%	23%	0.19	0.52	3.05	6.64	5.31	0.47	2.24	0.19	2.04	0.13	0.42	3.77	3.25
1664.1	2.62	21%	35%	0.31	0.65	1.70	2.98	2.68	0.15	2.76	0.22	2.07	0.19	0.33	0.97	0.65
1664.1	2.62	25%	38%	0.34	0.69	1.79	2.98	2.68	0.16	2.91	0.22	2.07	0.21	0.35	1.04	0.65
1664.1	2.62	28%	41%	0.37	0.72	1.88	2.98	2.68	0.18	3.06	0.22	2.07	0.22	0.37	1.10	0.65
3116.9	3.97	17%	32%	0.32	0.62	2.44	4.52	4.52	0.30	2.65	0.24	2.05	0.21	0.37	2.05	1.42
5389.5	6.86	11%	25%	0.25	0.55	3.80	7.82	7.82	0.74	2.30	0.24	2.05	0.17	0.43	5.06	4.23

3567.4	4.54	19%	33%	0.33	0.63	2.88	5.18	5.18	0.42	2.69	0.24	2.05	0.21	0.40	2.75	1.85
9522.6	8.42	8%	21%	0.25	0.49	4.11	9.60	11.52	0.86	2.09	0.29	2.06	0.17	0.39	6.17	6.03
4415.4	6.94	20%	34%	0.31	0.65	4.49	7.91	7.12	1.03	2.76	0.22	2.07	0.19	0.54	6.85	4.56
119.8	2.96	1%	7%	0.02	0.28	0.84	3.37	0.77	0.04	1.33	0.05	1.95	0.02	0.31	0.61	1.20
42.3	1.04	4%	13%	0.03	0.38	0.40	1.19	0.27	0.01	1.64	0.05	1.95	0.02	0.25	**0.11**	0.15
98.6	2.44	2%	8%	0.02	0.29	0.72	2.78	0.63	0.03	1.33	0.05	1.95	0.02	0.29	0.41	0.81
181.4	2.86	1%	6%	0.02	0.06	0.17	3.26	0.93	0.00	1.18	0.07	2.08	0.02	0.06	0.43	1.15
67.8	1.07	2%	10%	0.03	0.33	0.35	1.22	0.35	0.01	1.46	0.07	2.08	0.02	0.19	**0.09**	0.16
144.1	2.27	1%	6%	0.02	0.06	0.14	2.59	0.74	0.00	1.18	0.07	2.08	0.02	0.05	**0.27**	0.72
97.3	2.40	2%	8%	0.02	0.29	0.71	2.74	0.62	0.03	1.33	0.05	1.95	0.02	0.29	0.40	0.79
99.3	2.45	2%	8%	0.02	0.29	0.72	2.80	0.63	0.03	1.33	0.05	1.95	0.02	0.29	0.42	0.82
88.6	2.19	2%	8%	0.02	0.31	0.67	2.50	0.57	0.02	1.33	0.05	1.95	0.02	0.28	0.34	0.66
116.0	2.87	1%	7%	0.02	0.28	0.81	3.27	0.74	0.03	1.33	0.05	1.95	0.02	0.30	0.57	1.12
48.6	1.20	6%	19%	0.04	0.45	0.54	1.37	0.31	0.01	1.91	0.05	1.95	0.03	0.31	**0.19**	0.20
182.1	2.87	2%	8%	0.02	0.30	0.86	3.28	0.93	0.04	1.18	0.07	2.08	0.02	0.28	0.43	1.16
152.1	2.40	36%	47%	0.13	0.78	1.86	2.74	0.78	0.18	3.27	0.07	2.08	0.07	0.67	1.45	0.81
267.5	3.19	20%	35%	0.11	0.65	2.06	3.63	1.19	0.22	2.72	0.08	2.07	0.07	0.60	1.99	1.35
277.2	3.30	20%	34%	0.11	0.64	2.12	3.76	1.23	0.23	2.72	0.08	2.07	0.07	0.61	2.13	1.44
198.2	2.36	63%	64%	0.21	0.92	2.18	2.69	0.88	0.24	4.09	0.08	2.07	0.10	0.74	1.54	0.74
111.9	1.33	**275%**	**97%**	0.32	1.04	1.39	1.52	0.5	0.10	6.27	0.08	2.07	0.08	0.63	0.41	0.24
248.6	2.96	**124%**	**97%**	0.32	1.04	3.08	3.37	1.1	0.48	6.27	0.08	2.07	0.08	**0.94**	2.02	1.16
552.0	1.99	64%	65%	0.39	0.93	1.84	2.26	1.35	0.17	4.15	0.14	2.03	0.18	0.51	0.90	0.41
680.5	2.45	52%	57%	0.34	0.87	2.13	2.79	1.66	0.23	3.77	0.14	2.03	0.17	0.53	1.31	0.63

2225.7	8.00	19%	33%	0.20	0.63	5.05	9.12	5.43	1.30	2.72	0.14	2.03	0.13	0.69	10.28	6.73
1215.6	2.42	36%	47%	0.38	0.78	1.89	2.76	2.2	0.18	3.35	0.19	2.04	0.21	0.41	1.06	0.56
2891.9	5.75	17%	32%	0.25	0.62	3.54	6.56	5.25	0.64	2.61	0.19	2.04	0.16	0.49	4.56	3.18
2902.1	5.77	17%	32%	0.25	0.62	3.55	6.58	5.26	0.64	2.61	0.19	2.04	0.16	0.49	4.59	3.20
2431.1	4.84	23%	37%	0.29	0.67	3.25	5.51	4.41	0.54	2.84	0.19	2.04	0.18	0.49	3.59	2.24
2228.2	4.43	28%	41%	0.33	0.72	3.17	5.05	4.04	0.51	3.07	0.19	2.04	0.20	0.50	3.28	1.89
3012.0	5.99	23%	37%	0.29	0.67	4.02	6.83	5.46	0.82	2.84	0.19	2.04	0.18	0.55	5.50	3.45
1835.4	3.65	41%	50%	0.40	0.81	2.96	4.16	3.33	0.45	3.46	0.19	2.04	0.22	0.52	2.48	1.28
3674.9	7.31	22%	36%	0.29	0.66	4.83	8.33	6.67	1.19	2.84	0.19	2.04	0.18	0.60	8.19	5.13
2601.4	5.18	32%	44%	0.35	0.75	3.88	5.90	4.72	0.77	3.18	0.19	2.04	0.20	0.57	4.64	2.57
2479.3	4.93	36%	46%	0.37	0.77	3.82	5.62	4.5	0.74	3.29	0.19	2.04	0.21	0.57	4.35	2.33
2782.5	5.54	32%	44%	0.35	0.74	4.12	6.31	5.05	0.87	3.18	0.19	2.04	0.20	0.59	5.30	2.94
2126.4	4.23	43%	51%	0.41	0.82	3.48	4.82	3.86	0.62	3.51	0.19	2.04	0.22	0.57	3.37	1.72
2514.8	5.00	37%	48%	0.38	0.79	3.93	5.70	4.56	0.79	3.35	0.19	2.04	0.21	0.59	4.54	2.40
2214.8	4.41	42%	51%	0.40	0.82	3.62	5.02	4.02	0.67	3.46	0.19	2.04	0.22	0.58	3.62	1.86
1811.1	3.60	53%	58%	0.46	0.88	3.15	4.11	3.29	0.51	3.79	0.19	2.04	0.23	0.55	2.57	1.25
3041.3	6.05	32%	44%	0.35	0.74	4.50	6.90	5.52	1.03	3.18	0.19	2.04	0.20	0.61	6.34	3.51
3315.6	6.60	29%	42%	0.33	0.72	4.76	7.52	6.01	1.15	3.07	0.19	2.04	0.20	0.62	7.26	4.17
4038.9	8.04	24%	37%	0.30	0.68	5.45	9.16	7.33	1.51	2.90	0.19	2.04	0.18	0.64	10.13	6.19
2723.5	5.42	35%	46%	0.37	0.77	4.18	6.18	4.94	0.89	3.29	0.19	2.04	0.21	0.60	5.25	2.82
1215.6	2.42	80%	76%	0.61	0.99	2.40	2.76	2.2	0.29	4.67	0.19	2.04	0.24	0.52	1.21	0.56
1215.6	2.42	83%	78%	0.62	1.00	2.43	2.76	2.2	0.30	4.74	0.19	2.04	0.24	0.52	1.21	0.56
768.8	1.53	**131%**	**97%**	0.78	1.04	1.59	1.74	1.39	0.13	6.21	0.19	2.04	0.20	0.43	0.40	0.22

2555.6	5.08	40%	49%	0.39	0.80	4.08	5.79	4.64	0.85	3.40	0.19	2.04	0.22	0.60	4.75	2.48
3472.3	6.91	29%	42%	0.33	0.72	5.00	7.87	6.3	1.27	3.07	0.19	2.04	0.20	0.64	7.97	4.58
2601.4	5.18	39%	49%	0.39	0.80	4.12	5.90	4.72	0.87	3.40	0.19	2.04	0.22	0.61	4.93	2.57
2201.5	4.38	46%	53%	0.43	0.84	3.70	4.99	3.99	0.70	3.62	0.19	2.04	0.23	0.59	3.70	1.84
2674.2	5.32	38%	48%	0.38	0.79	4.20	6.06	4.85	0.90	3.35	0.19	2.04	0.21	0.61	5.13	2.72
3403.6	6.77	30%	42%	0.34	0.73	4.93	7.72	6.17	1.24	3.12	0.19	2.04	0.20	0.63	7.80	4.40
1214.3	4.37	6%	18%	0.11	0.44	1.93	4.98	2.96	0.19	1.96	0.14	2.03	0.08	0.36	1.89	2.00
1070.3	3.85	12%	26%	0.15	0.56	2.15	4.39	2.61	0.24	2.31	0.14	2.03	0.10	0.42	1.91	1.56
890.0	3.20	35%	46%	0.27	0.77	2.45	3.65	2.17	0.31	3.25	0.14	2.03	0.15	0.53	2.00	1.08
55.1	1.36	3%	12%	0.03	0.35	0.48	1.55	0.35	0.01	1.64	0.05	1.95	0.02	0.26	**0.19**	0.25
97.3	2.40	2%	8%	0.02	0.29	0.71	2.74	0.62	0.03	1.33	0.05	1.95	0.02	0.29	0.40	0.79
87.0	2.15	2%	8%	0.02	0.31	0.66	2.45	0.56	0.02	1.33	0.05	1.95	0.02	0.28	0.32	0.63
103.5	2.56	55%	59%	0.13	0.88	2.26	2.92	0.66	0.26	3.78	0.05	1.95	0.07	0.89	1.97	0.89
103.0	2.55	55%	59%	0.13	0.89	2.25	2.90	0.66	0.26	3.78	0.05	1.95	0.07	0.88	1.95	0.89
92.2	2.28	62%	63%	0.14	0.92	2.09	2.60	0.59	0.22	3.97	0.05	1.95	0.07	0.87	1.60	0.71
59.8	1.48	**179%**	**97%**	0.22	1.04	1.54	1.68	0.38	0.12	6.13	0.05	1.95	0.06	0.80	0.58	0.30
59.8	1.48	**179%**	**97%**	0.22	1.04	1.54	1.68	0.38	0.12	6.13	0.05	1.95	0.06	0.80	0.58	0.30
42.3	1.04	4%	13%	0.03	0.38	0.40	1.19	0.27	0.01	1.64	0.05	1.95	0.02	0.25	**0.11**	0.15
42.3	1.04	4%	13%	0.03	0.38	0.40	1.19	0.27	0.01	1.64	0.05	1.95	0.02	0.25	**0.11**	0.15
42.3	1.04	4%	13%	0.03	0.38	0.40	1.19	0.27	0.01	1.64	0.05	1.95	0.02	0.25	**0.11**	0.15
42.3	1.04	4%	13%	0.03	0.38	0.40	1.19	0.27	0.01	1.64	0.05	1.95	0.02	0.25	**0.11**	0.15
42.3	1.04	4%	13%	0.03	0.38	0.40	1.19	0.27	0.01	1.64	0.05	1.95	0.02	0.25	**0.11**	0.15

42.3	1.04	4%	13%	0.03	0.38	0.40	1.19	0.27	0.01	1.64	0.05	1.95	0.02	0.25	**0.11**	0.15
42.3	1.04	4%	13%	0.03	0.38	0.40	1.19	0.27	0.01	1.64	0.05	1.95	0.02	0.25	**0.11**	0.15
42.3	1.04	4%	13%	0.03	0.38	0.40	1.19	0.27	0.01	1.64	0.05	1.95	0.02	0.25	**0.11**	0.15
42.3	1.04	4%	13%	0.03	0.38	0.40	1.19	0.27	0.01	1.64	0.05	1.95	0.02	0.25	**0.11**	0.15
42.3	1.04	4%	13%	0.03	0.38	0.40	1.19	0.27	0.01	1.64	0.05	1.95	0.02	0.25	**0.11**	0.15
42.3	1.04	4%	13%	0.03	0.38	0.40	1.19	0.27	0.01	1.64	0.05	1.95	0.02	0.25	**0.11**	0.15
72.2	1.78	2%	10%	0.02	0.33	0.59	2.03	0.46	0.02	1.33	0.05	1.95	0.02	0.28	**0.22**	0.44
42.3	1.04	4%	13%	0.03	0.38	0.40	1.19	0.27	0.01	1.64	0.05	1.95	0.02	0.25	**0.11**	0.15
173.8	4.30	1%	6%	0.01	0.06	0.26	4.90	1.11	0.00	0.93	0.05	1.95	0.01	0.08	0.66	2.52

FLUJO CRÍTICO																
PERDIDAS EN POZO				Y_c	V_c	$V_c^2 / 2g$	H_c	$\frac{Q}{D^2\sqrt{g\,D}}$	k	hL	hi	hd	He	Hw	CAÍDA
D_p	D_p/D	K	dH	m	m/s	mca	mca								S(%) . L
															m
1.2	1.50	1.40	0.06	0.022	0.382	0.007	0.030	0.001	1.00	0.00	0.0E+00	0.0E+00	0.00	0.030	0.811
1.2	1.50	1.40	0.42	0.132	0.945	0.045	0.177	0.028	1.00	0.06	2.0E-02	1.2E-01	0.00	0.177	1.689
2.5	2.78	1.20	0.42	0.202	1.181	0.071	0.273	0.052	1.00	0.05	9.3E-03	6.1E-02	0.00	0.273	0.571
2.5	2.78	1.20	0.60	0.256	1.341	0.092	0.347	0.083	1.00	0.07	1.8E-02	1.2E-01	0.00	0.348	0.629
2.5	2.78	1.20	0.74	0.256	1.341	0.092	0.347	0.083	1.00	0.10	3.4E-02	2.2E-01	0.00	0.348	1.696
2.5	2.78	1.20	1.21	0.312	1.497	0.114	0.426	0.122	1.00	0.19	7.1E-02	4.8E-01	0.00	0.428	2.539
2.5	2.78	1.20	1.28	0.351	1.601	0.131	0.481	0.153	1.00	0.19	7.1E-02	4.8E-01	0.00	0.485	1.907
2.5	2.78	1.20	0.82	0.379	1.676	0.143	0.522	0.177	1.00	0.09	1.8E-02	1.3E-01	0.01	0.528	0.447

2.5	2.78	1.20	1.21	0.418	1.777	0.161	0.579	0.213	1.00	0.17	5.2E-02	3.5E-01	0.01	0.587	1.029
1.2	5.29	1.20	0.06	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.01	1.4E-03	0.0E+00	0.00	0.041	0.310
1.2	5.29	1.20	0.06	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.01	1.8E-03	7.8E-03	0.00	0.041	0.311
1.2	5.29	1.20	0.07	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.01	2.7E-03	1.5E-02	0.00	0.041	2.409
1.2	4.23	1.20	0.76	0.195	1.314	0.088	0.283	0.453	1.00	0.12	4.0E-02	2.8E-01	0.02	0.303	3.884
1.2	4.23	1.20	0.53	0.195	1.314	0.088	0.283	0.453	1.00	0.07	1.8E-02	1.2E-01	0.02	0.303	1.228
1.2	4.23	1.20	0.80	0.257	1.887	0.182	0.439	0.846	1.00	0.11	1.7E-02	1.6E-01	0.11	0.587	1.601
1.2	3.67	1.20	0.83	0.299	2.083	0.221	0.520	0.876	1.00	0.10	5.6E-03	1.1E-01	0.14	0.708	1.669
1.2	2.02	1.20	0.65	0.264	1.407	0.101	0.365	0.196	1.00	0.08	2.1E-02	1.4E-01	0.00	0.370	0.882
1.2	5.29	1.20	0.08	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.01	3.2E-03	0.0E+00	0.00	0.041	2.100
1.2	5.29	1.20	0.05	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.00	0.0E+00	2.5E-05	0.00	0.041	0.114
1.2	4.23	1.20	0.02	0.029	0.441	0.010	0.039	0.011	1.00	0.00	0.0E+00	-1.7E-02	0.00	0.039	1.071
1.2	4.23	1.20	0.06	0.029	0.441	0.010	0.039	0.011	1.00	0.01	1.5E-03	6.5E-03	0.00	0.039	0.394
1.2	3.67	1.20	0.02	0.028	0.432	0.009	0.037	0.008	1.00	0.00	0.0E+00	-1.5E-02	0.00	0.037	2.072
1.2	3.67	1.20	0.02	0.028	0.432	0.009	0.037	0.008	1.00	0.00	0.0E+00	-1.5E-02	0.00	0.037	2.299
1.2	3.67	1.20	0.02	0.028	0.432	0.009	0.037	0.008	1.00	0.00	0.0E+00	-1.6E-02	0.00	0.037	0.098
1.2	3.67	1.20	0.04	0.028	0.432	0.009	0.037	0.008	1.00	0.00	0.0E+00	-7.2E-03	0.00	0.037	0.142
1.2	3.67	1.20	0.04	0.028	0.432	0.009	0.037	0.008	1.00	0.00	0.0E+00	-7.2E-03	0.00	0.037	0.490
1.2	3.67	1.20	0.04	0.028	0.432	0.009	0.037	0.008	1.00	0.00	0.0E+00	-7.2E-03	0.00	0.037	0.693
1.2	4.23	1.20	0.49	0.169	1.174	0.070	0.239	0.342	1.00	0.07	1.9E-02	0.0E+00	0.01	0.249	0.990
1.2	3.67	1.20	0.57	0.162	1.114	0.063	0.225	0.240	1.00	0.08	3.0E-02	2.0E-01	0.00	0.229	0.815
1.2	2.02	1.20	0.62	0.204	1.210	0.075	0.279	0.119	1.00	0.09	3.0E-02	1.9E-01	0.00	0.280	1.759
1.2	1.50	1.40	0.68	0.236	1.291	0.085	0.321	0.089	1.00	0.09	2.6E-02	1.7E-01	0.00	0.322	0.656
1.2	1.50	1.40	0.90	0.236	1.291	0.085	0.321	0.089	1.00	0.13	4.6E-02	3.1E-01	0.00	0.322	1.199
1.2	1.50	1.40	1.65	0.274	1.402	0.100	0.374	0.119	1.00	0.25	1.1E-01	7.5E-01	0.00	0.376	2.165

1.2	1.50	1.40	0.91	0.274	1.402	0.100	0.374	0.119	1.00	0.12	4.1E-02	2.8E-01	0.00	0.376	0.867
1.2	1.50	1.40	1.33	0.316	1.522	0.118	0.434	0.157	1.00	0.19	7.1E-02	4.9E-01	0.00	0.438	1.037
2.5	2.78	1.20	0.63	0.339	1.571	0.126	0.465	0.143	1.00	0.06	4.3E-03	5.5E-02	0.00	0.468	0.144
2.5	2.78	1.20	0.70	0.371	1.654	0.139	0.510	0.170	1.00	0.07	4.8E-03	6.3E-02	0.00	0.515	0.227
2.5	2.78	1.20	0.77	0.399	1.729	0.152	0.552	0.196	1.00	0.07	5.5E-03	7.6E-02	0.01	0.559	0.639
2.5	2.50	1.20	0.99	0.411	1.742	0.155	0.566	0.169	1.00	0.12	3.0E-02	2.1E-01	0.01	0.571	0.713
2.5	2.50	1.20	1.87	0.439	1.811	0.167	0.606	0.192	1.00	0.29	1.1E-01	7.9E-01	0.01	0.614	2.001
2.5	2.50	1.20	1.26	0.467	1.880	0.180	0.647	0.216	1.00	0.17	4.9E-02	3.2E-01	0.01	0.657	0.629
2.5	2.08	1.20	2.14	0.464	1.840	0.173	0.637	0.150	1.00	0.34	1.4E-01	9.6E-01	0.00	0.641	2.082
2.5	2.78	1.20	2.57	0.559	2.159	0.238	0.796	0.372	1.00	0.41	1.6E-01	1.1E+00	0.04	0.834	2.545
1.2	5.29	1.20	0.10	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.01	5.1E-03	0.0E+00	0.00	0.041	0.606
1.2	5.29	1.20	0.05	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.00	0.0E+00	2.5E-05	0.00	0.041	0.350
1.2	5.29	1.20	0.08	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.01	3.2E-03	1.9E-02	0.00	0.041	0.936
1.2	4.23	1.20	0.02	0.029	0.441	0.010	0.039	0.011	1.00	0.00	0.0E+00	-1.7E-02	0.00	0.039	3.525
1.2	4.23	1.20	0.04	0.029	0.441	0.010	0.039	0.011	1.00	0.00	0.0E+00	-1.8E-04	0.00	0.039	0.042
1.2	4.23	1.20	0.02	0.029	0.441	0.010	0.039	0.011	1.00	0.00	0.0E+00	-1.8E-02	0.00	0.039	0.892
1.2	5.29	1.20	0.08	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.01	3.0E-03	0.0E+00	0.00	0.041	1.758
1.2	5.29	1.20	0.08	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.01	3.2E-03	1.9E-02	0.00	0.041	1.035
1.2	5.29	1.20	0.07	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.01	2.5E-03	1.3E-02	0.00	0.041	0.316
1.2	5.29	1.20	0.09	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.01	4.6E-03	3.0E-02	0.00	0.041	1.836
1.2	5.29	1.20	0.07	0.044	0.548	0.015	0.059	0.039	1.00	0.01	0.0E+00	1.7E-03	0.00	0.059	0.053
1.2	4.23	1.20	0.10	0.041	0.528	0.014	0.055	0.022	1.00	0.02	4.7E-03	2.2E-02	0.00	0.055	2.289
1.2	4.23	1.20	0.52	0.184	1.254	0.080	0.264	0.405	1.00	0.07	1.9E-02	1.3E-01	0.02	0.279	1.728
1.2	3.67	1.20	0.59	0.177	1.180	0.071	0.247	0.285	1.00	0.09	2.9E-02	1.9E-01	0.01	0.254	2.487
1.2	3.67	1.20	0.61	0.177	1.180	0.071	0.247	0.285	1.00	0.09	3.2E-02	2.1E-01	0.01	0.254	1.682
1.2	3.67	1.20	0.74	0.268	1.694	0.146	0.414	0.651	1.00	0.10	1.9E-02	1.5E-01	0.06	0.494	0.216

1.2	3.67	1.20	0.54	0.324	3.670	0.686	1.011	**1.607**	1.00	0.04	0.0E+00	-5.5E-01	0.68	1.842	0.681
1.2	3.67	1.20	1.83	0.324	3.670	0.686	1.010	**1.607**	1.00	0.19	0.0E+00	-1.4E-02	0.68	1.842	1.303
1.2	2.02	1.20	0.77	0.389	1.827	0.170	0.559	0.412	1.00	0.07	4.8E-04	7.3E-02	0.03	0.592	0.060
1.2	2.02	1.20	0.85	0.389	1.827	0.170	0.559	0.412	1.00	0.09	1.2E-02	1.2E-01	0.03	0.592	0.255
1.2	2.02	1.20	3.06	0.423	1.956	0.195	0.618	0.483	1.00	0.52	2.2E-01	1.6E+00	0.05	0.668	0.669
1.2	1.50	1.40	0.82	0.400	1.757	0.157	0.558	0.247	1.00	0.07	5.0E-03	8.2E-02	0.01	0.569	0.221
1.2	1.50	1.40	1.78	0.424	1.822	0.169	0.593	0.275	1.00	0.26	9.4E-02	6.5E-01	0.01	0.608	1.159
1.2	1.50	1.40	1.79	0.424	1.824	0.170	0.594	0.276	1.00	0.26	9.5E-02	6.5E-01	0.02	0.609	2.454
1.2	1.50	1.40	1.58	0.452	1.903	0.185	0.636	0.311	1.00	0.22	7.1E-02	4.8E-01	0.02	0.657	0.351
1.2	1.50	1.40	1.56	0.481	1.987	0.201	0.682	0.350	1.00	0.20	6.2E-02	4.3E-01	0.03	0.710	3.702
1.2	1.50	1.40	2.27	0.504	2.056	0.216	0.719	0.382	1.00	0.33	1.2E-01	8.5E-01	0.04	0.755	1.937
1.2	1.50	1.40	1.47	0.527	2.130	0.231	0.758	0.417	1.00	0.18	4.3E-02	3.1E-01	0.05	0.804	0.571
1.2	1.50	1.40	3.14	0.544	2.186	0.244	0.788	0.444	1.00	0.48	1.9E-01	1.4E+00	0.05	0.841	4.595
1.2	1.50	1.40	2.19	0.560	2.244	0.257	0.817	0.471	1.00	0.31	1.0E-01	7.1E-01	0.06	0.880	3.708
1.2	1.50	1.40	2.16	0.574	2.293	0.268	0.842	0.494	1.00	0.30	9.5E-02	6.6E-01	0.07	0.914	1.742
1.2	1.50	1.40	2.43	0.574	2.293	0.268	0.842	0.494	1.00	0.35	1.2E-01	8.4E-01	0.07	0.914	2.094
1.2	1.50	1.40	1.89	0.580	2.316	0.273	0.854	0.504	1.00	0.25	6.9E-02	4.9E-01	0.08	0.930	0.574
1.2	1.50	1.40	2.27	0.591	2.355	0.283	0.873	0.522	1.00	0.31	1.0E-01	7.1E-01	0.08	0.956	0.705
1.2	1.50	1.40	2.00	0.590	2.355	0.283	0.873	0.522	1.00	0.27	7.7E-02	5.4E-01	0.08	0.956	1.162
1.2	1.50	1.40	1.67	0.598	2.383	0.289	0.887	0.535	1.00	0.20	4.3E-02	3.2E-01	0.09	0.976	0.374
1.2	1.50	1.40	2.83	0.598	2.383	0.289	0.887	0.535	1.00	0.41	1.5E-01	1.1E+00	0.09	0.976	0.801
1.2	1.50	1.40	3.10	0.598	2.383	0.289	0.887	0.535	1.00	0.46	1.7E-01	1.2E+00	0.09	0.976	1.007
1.2	1.50	1.40	3.93	0.598	2.382	0.289	0.887	0.535	1.00	0.61	2.4E-01	1.8E+00	0.09	0.976	1.052
1.2	1.50	1.40	2.51	0.598	2.383	0.289	0.887	0.535	1.00	0.36	1.2E-01	8.5E-01	0.09	0.976	1.846
1.2	1.50	1.40	1.31	0.603	2.404	0.295	0.897	0.545	1.00	0.12	0.0E+00	1.2E-01	0.09	0.991	0.019
1.2	1.50	1.40	1.34	0.613	2.446	0.305	0.918	0.564	1.00	0.12	0.0E+00	1.2E-01	0.10	1.020	0.057
1.2	1.50	1.40	1.09	0.613	2.446	0.305	0.918	0.564	1.00	0.05	0.0E+00	4.3E-02	0.10	1.020	0.383

1.2	1.50	1.40	2.43	0.613	2.446	0.305	0.918	0.564	1.00	0.34	1.1E-01	7.7E-01	0.10	1.020	3.448
1.2	1.50	1.40	3.39	0.613	2.445	0.305	0.918	0.564	1.00	0.51	1.9E-01	1.4E+00	0.10	1.020	4.094
1.2	1.50	1.40	2.47	0.613	2.446	0.305	0.918	0.564	1.00	0.35	1.1E-01	8.0E-01	0.10	1.020	0.222
1.2	1.50	1.40	2.10	0.613	2.446	0.305	0.918	0.564	1.00	0.28	7.9E-02	5.7E-01	0.10	1.020	1.645
1.2	1.50	1.40	2.54	0.613	2.446	0.305	0.918	0.564	1.00	0.36	1.2E-01	8.4E-01	0.10	1.020	4.455
1.2	1.50	1.40	3.31	0.613	2.445	0.305	0.918	0.564	1.00	0.50	1.9E-01	1.3E+00	0.10	1.020	3.288
1.2	2.02	1.20	0.53	0.168	1.086	0.060	0.228	0.082	1.00	0.08	2.6E-02	0.0E+00	0.00	0.228	1.731
1.2	2.02	1.20	0.67	0.226	1.284	0.084	0.310	0.146	1.00	0.09	3.0E-02	2.0E-01	0.00	0.313	1.180
1.2	2.02	1.20	0.94	0.363	1.733	0.153	0.516	0.360	1.00	0.12	3.1E-02	2.1E-01	0.02	0.539	0.688
1.2	5.29	1.20	0.06	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.00	2.3E-04	0.0E+00	0.00	0.041	0.285
1.2	5.29	1.20	0.08	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.01	3.0E-03	1.8E-02	0.00	0.041	2.283
1.2	5.29	1.20	0.07	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.01	2.3E-03	1.2E-02	0.00	0.041	0.408
1.2	5.29	1.20	0.70	0.196	1.528	0.119	0.315	0.738	1.00	0.10	2.8E-02	0.0E+00	0.06	0.395	2.229
1.2	5.29	1.20	0.70	0.196	1.528	0.119	0.315	0.738	1.00	0.10	2.8E-02	2.0E-01	0.06	0.395	3.650
1.2	5.29	1.20	0.63	0.196	1.528	0.119	0.315	0.738	1.00	0.09	2.1E-02	1.6E-01	0.06	0.395	1.177
1.2	5.29	1.20	0.49	0.223	2.648	0.357	0.581	**1.389**	1.00	0.05	0.0E+00	-1.9E-01	0.32	0.995	0.699
1.2	5.29	1.20	0.49	0.223	2.647	0.357	0.581	**1.389**	1.00	0.05	0.0E+00	-1.9E-01	0.32	0.995	2.605
1.2	5.29	1.20	0.05	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.00	0.0E+00	0.0E+00	0.00	0.041	0.289
1.2	5.29	1.20	0.05	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.00	0.0E+00	2.5E-05	0.00	0.041	0.763
1.2	5.29	1.20	0.05	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.00	0.0E+00	2.5E-05	0.00	0.041	0.206
1.2	5.29	1.20	0.05	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.00	0.0E+00	2.5E-05	0.00	0.041	0.144
1.2	5.29	1.20	0.05	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.00	0.0E+00	2.5E-05	0.00	0.041	0.239
1.2	5.29	1.20	0.05	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.00	0.0E+00	0.0E+00	0.00	0.041	0.089
1.2	5.29	1.20	0.05	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.00	0.0E+00	2.5E-05	0.00	0.041	0.130
1.2	5.29	1.20	0.05	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.00	0.0E+00	0.0E+00	0.00	0.041	0.260
1.2	5.29	1.20	0.05	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.00	0.0E+00	2.5E-05	0.00	0.041	0.125

1.2	5.29	1.20	0.05	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.00	0.0E+00	2.5E-05	0.00	0.041	0.189
1.2	5.29	1.20	0.05	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.00	0.0E+00	2.5E-05	0.00	0.041	0.085
1.2	5.29	1.20	0.06	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.01	1.4E-03	0.0E+00	0.00	0.041	1.036
1.2	5.29	1.20	0.05	0.031	0.456	0.011	0.041	0.020	1.00	0.00	0.0E+00	2.5E-05	0.00	0.041	0.028
1.2	5.29	1.20	0.02	0.031	0.455	0.011	0.041	0.020	1.00	0.00	0.0E+00	0.0E+00	0.00	0.041	0.608

Tabla 4. Cálculo de redes sistema optimizado

Modelación Hidráulica sistema optmizado

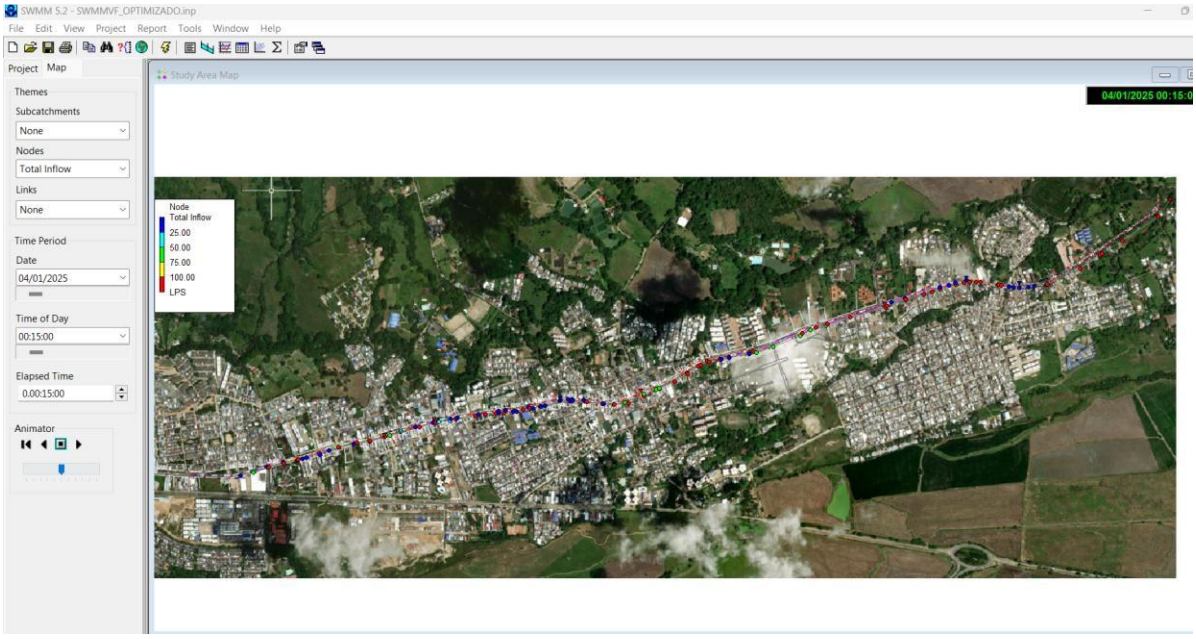


Ilustración 6. Modelación hidráulica sistema optimizado

Conclusiones-

1. Las redes propuestas cumplen conforme a lo establecido en la normatividad vigente.
2. Los sumideros localizados y propuestos se encuentran delimitados conforme a la NS-047 de la EAAB en su última versión (año 2024)
3. La instalación de las redes debe realizarse conforme al proceso constructivo propuesto para el proyecto.
4. Conforme al resultado de la modelación hidráulica realizada, el sistema de alcantarillado combinado se encuentra en la capacidad hidráulica de transportar las aguas lluvias captadas por los sumideros propuestos, lo anterior conforme a los periodos de retorno establecidos en la normatividad vigente.

Realizado por:

Carlos Andres Dominguez Gomez

Ingeniero Civil

Especialista Hidráulico