



**UNIMINUTO**

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Educación de Calidad al alcance de todos  
Vigilada MinEducación

***DISEÑO DE LA RED DE AGUAS LLUVIAS Y  
OPTIMIZACIÓN DEL ALCANTARILLADO DE LA  
VEREDA SAN LORENZO TRAMO 1 MUNICIPIO DE  
GIRARDOT - CUNDINAMARCA.***

**Autores.**

INGRI MARCELA CONTRERAS GÓMEZ.  
CARLOS EDUARDO ROJAS FORERO.  
VIVIANA TORRES GUZMÁN.

INGENIERÍA CIVIL.  
MONOGRAFÍA.  
CENTRO REGIONAL GIRARDOT  
DICIEMBRE/01/2018

# AGENDA

Introducción.

Formulación del problema.

Objetivos.

Metodología.

Resultados.

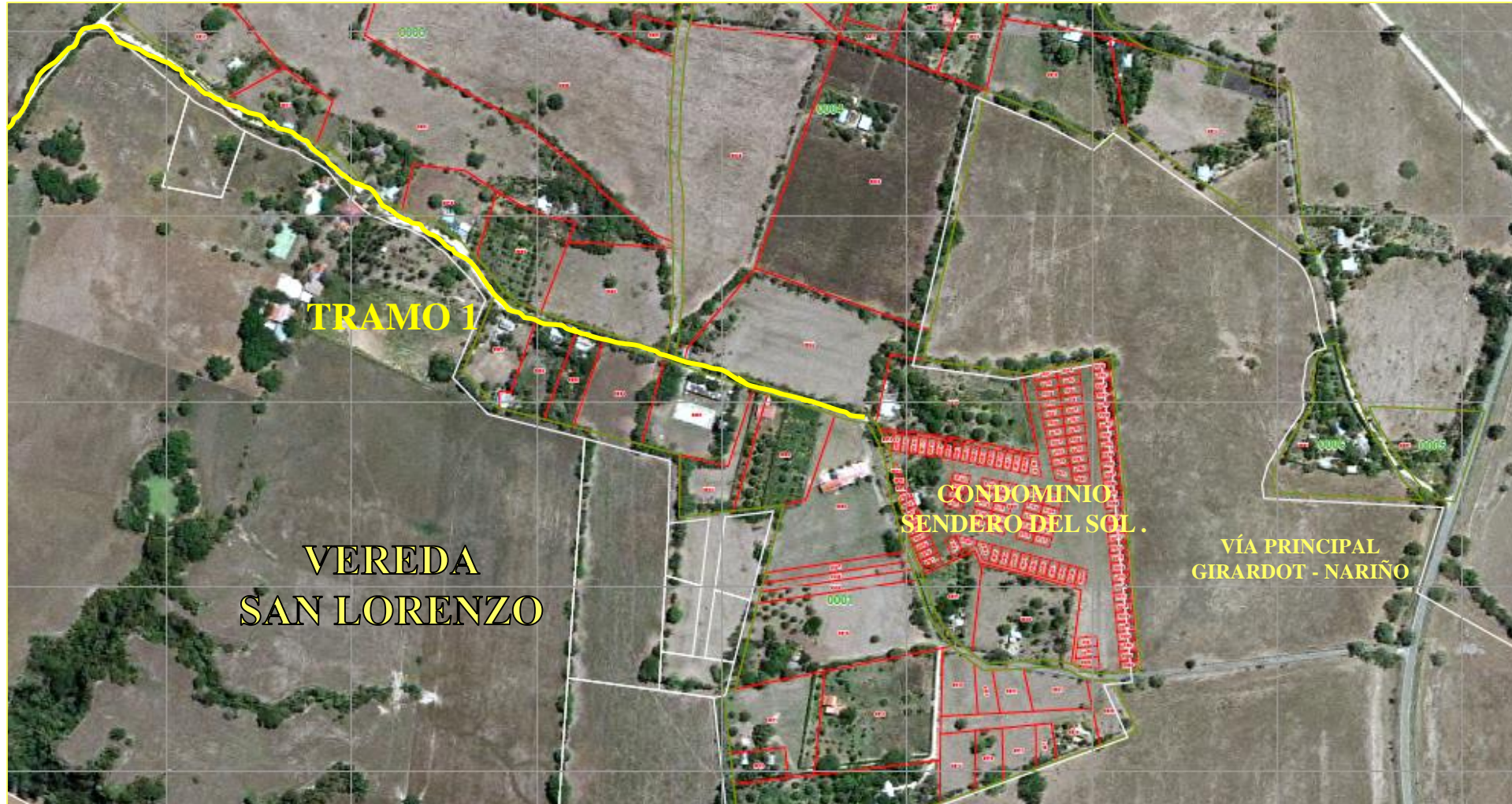
Conclusiones.

Aportes y recomendaciones.

Referencias bibliográficas.

# INTRODUCCIÓN

- Las redes de alcantarillado se consideran uno de los servicios básicos e indispensables en una comunidad.





# FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

- La vereda San Lorenzo en el tramo 1 no cumple con las normas técnicas colombianas (NTC) ni con los requerimientos técnicos según el Reglamento de Agua y Saneamiento Básico RAS 2000 y Resolución 0330 del 2017.



La rasante de la vía se encuentra superior a la de los predios aledaños.



Las instalaciones empíricas de la comunidad para el sistema de evacuación de aguas lluvias afectan el alcantarillado de aguas residuales existente.



El rebose de las aguas residuales es evidente en épocas de lluvia por sus malas conexiones al alcantarillado.

- ¿Cuál es el diseño más apropiado para la red de aguas lluvias y la optimización del alcantarillado?

## Objetivo general

- Proponer un diseño de la red de alcantarillado de aguas lluvias y optimización del alcantarillado existente en la Vereda San Lorenzo tramo 1 municipio de Girardot Cundinamarca.

## Objetivos específicos

- Realizar un levantamiento de información secundaria y primaria de la zona en estudio
- Ejecutar un levantamiento topográfico sobre el estado actual de la red de alcantarillado de aguas residuales en relación al RAS 2000 y Resolución 0330 de 2017
- Elaborar un diseño de la red de alcantarillado sanitario y pluvial para la vereda San Lorenzo en el tramo I.
- Realizar un presupuesto para determinar el valor de inversión y vida útil del proyecto.



• **Levantamiento de información secundaria.** Observación de las condiciones actuales por inundaciones y manejo inadecuado de la red de alcantarillado.



• **Planeación.** Estudio de las condiciones actuales de las redes pluviales y sanitarias en cumplimiento del Reglamento Técnico Colombiano; así mismo, duración de la propuesta o alternativas mas viables.



• **Ejecutar.** Realizar un diseño de alcantarillado y manejo pluvial optimo según las condiciones de la zona y las NTC.



• **Evaluación.** Determinar los costos de inversión y viabilidad técnica de la obra a beneficio de la comunidad y de la problemática presentada.



# RESULTADOS

## • DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.

- **El Nivel de Complejidad del Sistema** se define de acuerdo con lo expuesto en el numeral A.3.1 del Título A del Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000.

### Caudal de Agua Residual industrial (Qi):

CAUDAL DE AGUAS RESIDUAL INDUSTRIAL (Qind)				
$Q_i = 0.4 \cdot A$				
Nomenclatura	DESCRIPCION	CNT	UND	RESULTADO (L/seg)
	NIVEL DE COMPLEJIDAD BAJO		0,4 L/SG/ha*ind	0,40
A	AREA		1 hect	

### Caudal de Agua Residual Doméstico (QARD):

CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS ( QARD)				
$Q_{ARD} = \frac{P \times D \times FR}{86400}$				
Nomenclatura	DESCRIPCION	CNT	UND	RESULTADO (L/hab/seg)
P	POBLACION	903	hab	1,27
D	DOTACION	150	L/hab/día	
FR	FACTOR DE RETORNO	0,81		
86400	FACTOR DE CONVERSION	86400	seg	

### Caudal de Agua Residual comercial (Qc):

CAUDAL DE AGUA RESIDUAL COMERCIAL (Qc)				
$Q_c = 0.4 \cdot A$				
Nomenclatura	DESCRIPCION	CNT	UND	RESULTADO (L/seg)
	NIVEL DE COMPLEJIDAD BAJO		0,4 L/SG/ha*ind	0,40
A	AREA		1 hect	



### Caudal de Agua Residual Institucional (Qins):

**CAUDAL DE AGUA RESIDUAL INSTITUCIONAL (Qins)**

$$Q_i = 0.4 * A =$$

Nomenclatura	DESCRIPCION	CNT	UND	RESULTADO (L/seg)
	NIVEL DE COMPLEJIDAD BAJO	0,4	L/SG/ha*ind	0,80
A	AREA	2	hect	

### Caudal por Conexiones erradas (Qce):

**CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH):**

$$QMH = Qmd \times F$$

Nomenclatura	DESCRIPCION	CNT	UND	RESULTADO (L/seg)
Qmd	Caudal medio diario de aguas residuales (Qmd):	2,87	L/Seg	5,09
F	FACTOR DE MAYORACIÓN (F)	1,8		

**CAUDAL DE DISEÑO (QD):**

### Caudal medio diario de aguas residuales (Qmd):

**Caudal medio diario de aguas residuales (Qmd):**

$$Q_{MD} = Q_D + Q_{IND} + Q_{COM} + Q_{INS}$$

Nomenclatura	DESCRIPCION	CNT	UND	RESULTADO (L/seg)
QARD	CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS ( Q ARD)	1,27	L/sg	2,87
Qind	CAUDAL DE AGUAS RESIDUAL INDUSTRIAL (Qind)	0,40	L/sg	
Qc	CAUDAL DE AGUA RESIDUAL COMERCIAL (Qc)	0,40	L/sg	
Qins	CAUDAL DE AGUA RESIDUAL INSTITUCIONAL (Qins)	0,80	L/sg	

## CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH):

CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH):				
$QMH = Qmd \times F$				
Nomenclatura	DESCRIPCION	CNT	UND	RESULTADO (L/seg)
Qmd	Caudal medio diario de aguas residuales (Qmd):	2,87	L/Seg	5,09
F	FACTOR DE MAYORACIÓN (F)	1,8		
CAUDAL DE DISEÑO (QD):				

## CAUDAL DE DISEÑO (QD):

CAUDAL DE DISEÑO (QD):				
$QD = QMH + Qinf + Qce$				
Nomenclatura	DESCRIPCION	CNT	UND	RESULTADO (L/seg)
QMH	CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH):	5,09	L/Seg	13,27
Qinf	INFILTRACIÓN (Qinf):	8,17	L/Seg	
Qce	Caudal por Conexiones erradas (Qce)	0,02	L/Seg	

## DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL.

Para la estimación del caudal de diseño se utilizara el método racional.



Se tiene en cuenta el tipo de superficie como laderas con vegetación, ya que en el POT art 23 acuerdo 029 del 2011 se establece que esta zona hace parte de los centros poblados rurales del municipio.

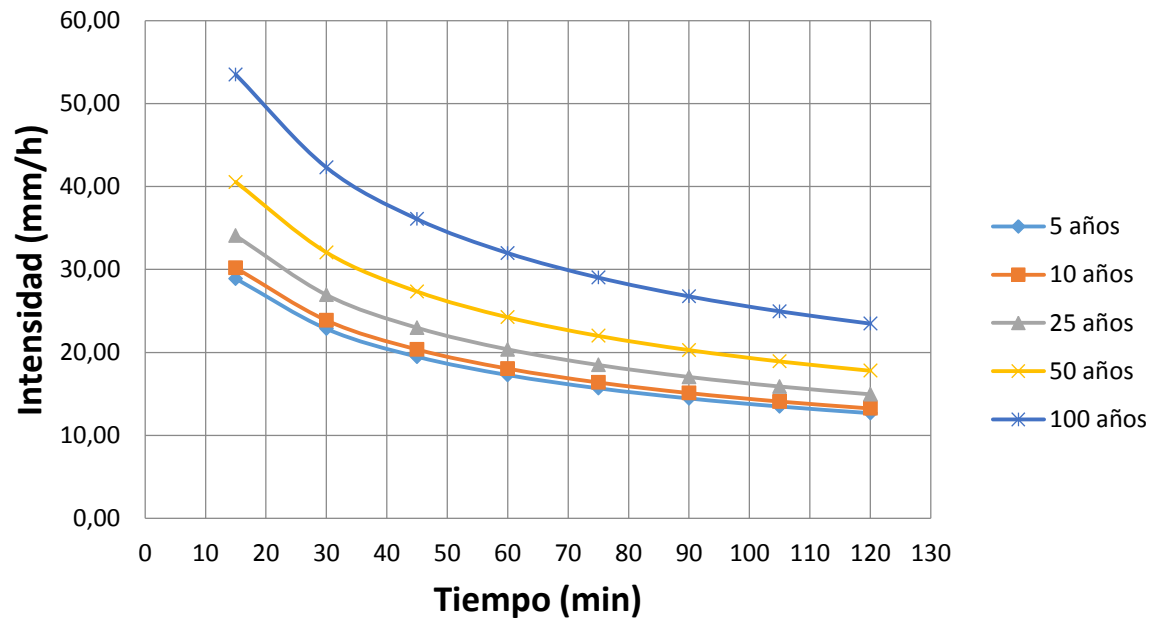


TABLA D.4.5  
 Coeficiente de escorrentía o impermeabilidad

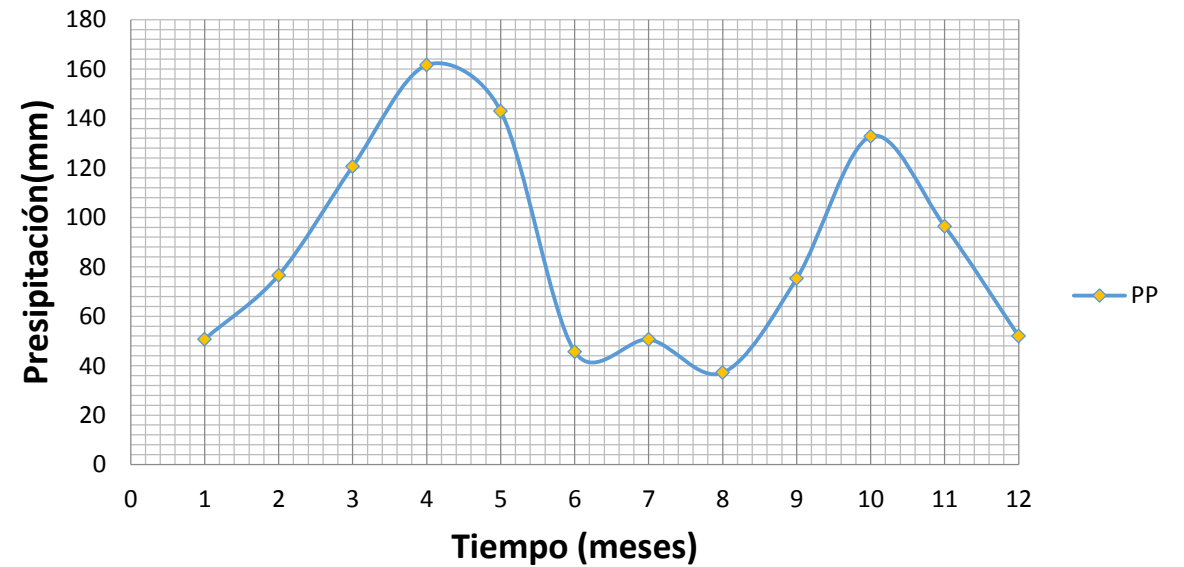
Tipo de superficie	C
Cubiertas	0,75-0,95
Pavimentos asfálticos y superficies de concreto	0,70-0,95
Vías adoquinadas	0,70-0,85
Zonas comerciales o industriales	0,60-0,95
Residencial, con casas contiguas, predominio de zonas duras	0,75
Residencial multifamiliar, con bloques contiguos y zonas duras entre éstos	0,60-0,75
Residencial unifamiliar, con casas contiguas y predominio de jardines	0,40-0,60
Residencial, con casas rodeadas de jardines o multifamiliares apreciablemente separados	0,45
Residencial, con predominio de zonas verdes y parques-cementerios	0,30
Laderas sin vegetación	0,60
Laderas con vegetación	0,30
Parques recreacionales	0,20-0,35

## BALANCE HÍDRICO

### Curvas de Intensidad Duración Frecuencia



### Promedio - Balance Hidrologico en 10 años





# CONCLUSIONES

- Se realizó el levantamiento de la información por medio de encuestas, diálogos con la comunidad y recolección de documentos en entidades públicas.
- Se ejecutó el levantamiento topográfico del estado actual del alcantarillado de aguas residuales donde se identificó que no cumple con el reglamento técnico (RAS 2000).
- Se elaboró un diseño de optimización de la red de alcantarillado sanitario y el diseño de la red de alcantarillado pluvial.
- Se realizó el presupuesto donde se determinó el valor de la inversión y la vida útil de la optimización y del diseño.

- Realizar adecuación al 100% de la vía antes de iniciar la construcción del alcantarillado pluvial y la optimización del alcantarillado sanitario existente.
- No conectar las aguas lluvias al alcantarillado de aguas residuales ya que se puede generar rebose, la red de colectores principales no se encuentra combinada a la red pluvial.
- En épocas de lluvia no retirar las tapas de inspección del alcantarillado, porque se puede lograr una rápida evacuación de las aguas lluvias represadas, pero también puede ocasionar obstrucción por los residuos sólidos que éstos pueden caer a la red.
- Después de ejecutada la optimización del tramo de alcantarillado se recomienda la construcción de un emisario final que lleva las aguas residuales de la localidad al sitio del vertimiento a las afueras de la comunidad.
- Ejecutar canalizaciones en los predios para regularizar el cauce de la escorrentía.

Para la elaboración de éste documento se tuvo en cuenta las siguientes fuentes:

- Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Municipio de Girardot Cundinamarca.
- Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS 2000).
- Diseño y construcción de alcantarillados sanitario pluvial y drenaje en carreteras. eco ediciones. Carmona, R. P. (2014).
- Guía Práctica de las Normas Internacionales APA sexta Edición 2018 (del Sistema Nacional de Bibliotecas Rafael García Herreros).



**UNIMINUTO**  
Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Educación de Calidad al alcance de todos  
Vigilada MinEducación

*Fin de la presentación*

***DISEÑO DE LA RED DE AGUAS LLUVIAS Y  
OPTIMIZACIÓN DEL ALCANTARILLADO DE LA  
VEREDA SAN LORENZO TRAMO 1 MUNICIPIO DE  
GIRARDOT - CUNDINAMARCA.***

**Autores.**

INGRI MARCELA CONTRERAS GÓMEZ.  
CARLOS EDUARDO ROJAS FORERO.  
VIVIANA TORRES GUZMÁN.

INGENIERÍA CIVIL.  
MONOGRAFÍA.  
CENTRO REGIONAL GIRARDOT  
DICIEMBRE/01/2018