



# PLANEACIÓN, GESTIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EL PAÍS

## (EXPERIENCIA PERSONAL)

07-SEPTIEMBRE-2023

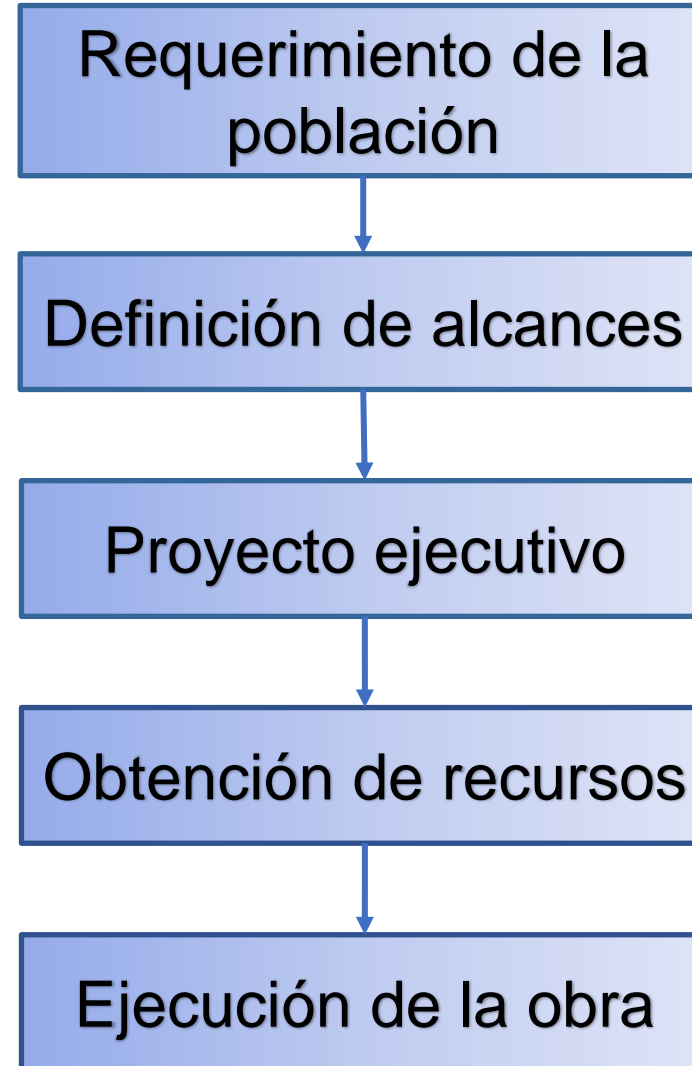


**7ma capacitación del GAP**  
"Modelo de operación de proyecto I-DELSA"

Ing. Raúl Aguilar

## Proceso de planeación

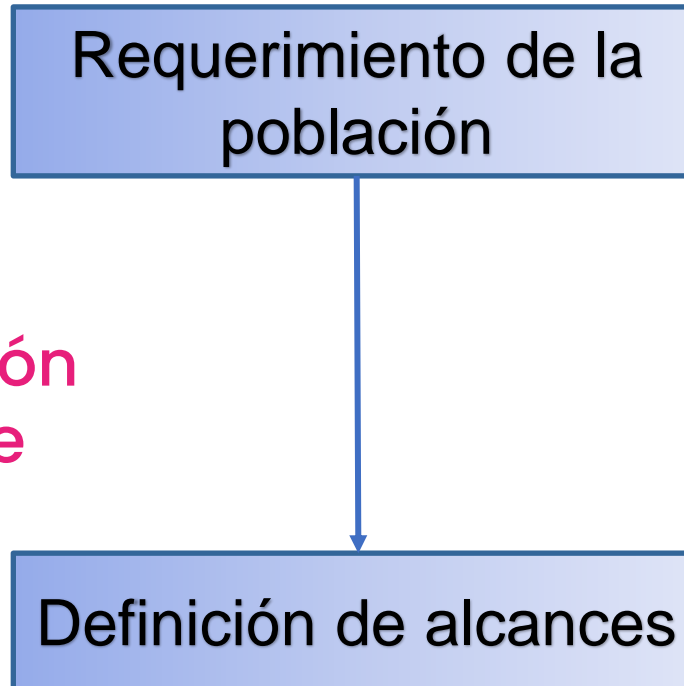
---



## Proceso de planeación

---

- Recorridos de campo
- Entrevista a la población
- Generación del reporte



# Comunidad Frías, Manuel Doblado

Como resultado de la visita, se ha definido las características del sistema

Tanque de regulación en operación, sólo alimenta la zona alta de la comunidad

Línea de conducción de acero 4"  
Trazo por tierras de cultivo  
Alimenta directamente al tanque, de donde se hace la distribución a la zona alta de la comunidad  
No se presentan problemas de presión

Fuente: manantial en propiedad privada.  
No se tiene delimitado el predio de la captación  
No se clora el agua  
No se tienen controles



Zona alimentada desde Camarena, incluye el tanque elevado

Pozo profundo fuera de servicio

Línea de conducción de asbesto – cemento 3"  
Trazo por tierras de cultivo que genera problemas de conservación  
Alimenta directamente a la zona baja de la comunidad  
Se presentan problemas de presión, probablemente por incrustaciones en la tubería

# Estado de la infraestructura actual



Caja de captación. Se observa la acumulación del agua en la obra de demasías



Tren de descarga



Caseta



Tanque de regulación

# Propuesta de trabajo



- Con objeto de mejorar el sistema de agua potable con base en los requerimientos de la comunidad que se han descrito, se genera la propuesta para los proyectos de ingeniería
- El importe que se incluye en el cuadro incluye todos los trabajos identificados para el sistema, pero el costo podría ser menor en función de los requerimientos del tanque de regulación, en dónde se han incluido tanto el diagnóstico como los proyectos de rehabilitación y sustitución
- El tiempo de ejecución de los trabajos es de 2 meses a partir de la aceptación de los trabajos y el pago del anticipo

Partida
1 Red de distribución
2 Línea de conducción
3 Tanque de regulación
4 Fuente del sistema
Subtotal
IVA (16%)
Total

- La propuesta no incluye los trabajos de consolidación de la administración (título de concesión, creación del organismo operador, reglamento del organismo, capacitación), ni los proyectos para rehabilitación del sistema de drenaje sanitario

# Comunidad Tanco (sistema propuesto en conjunto con Frías)



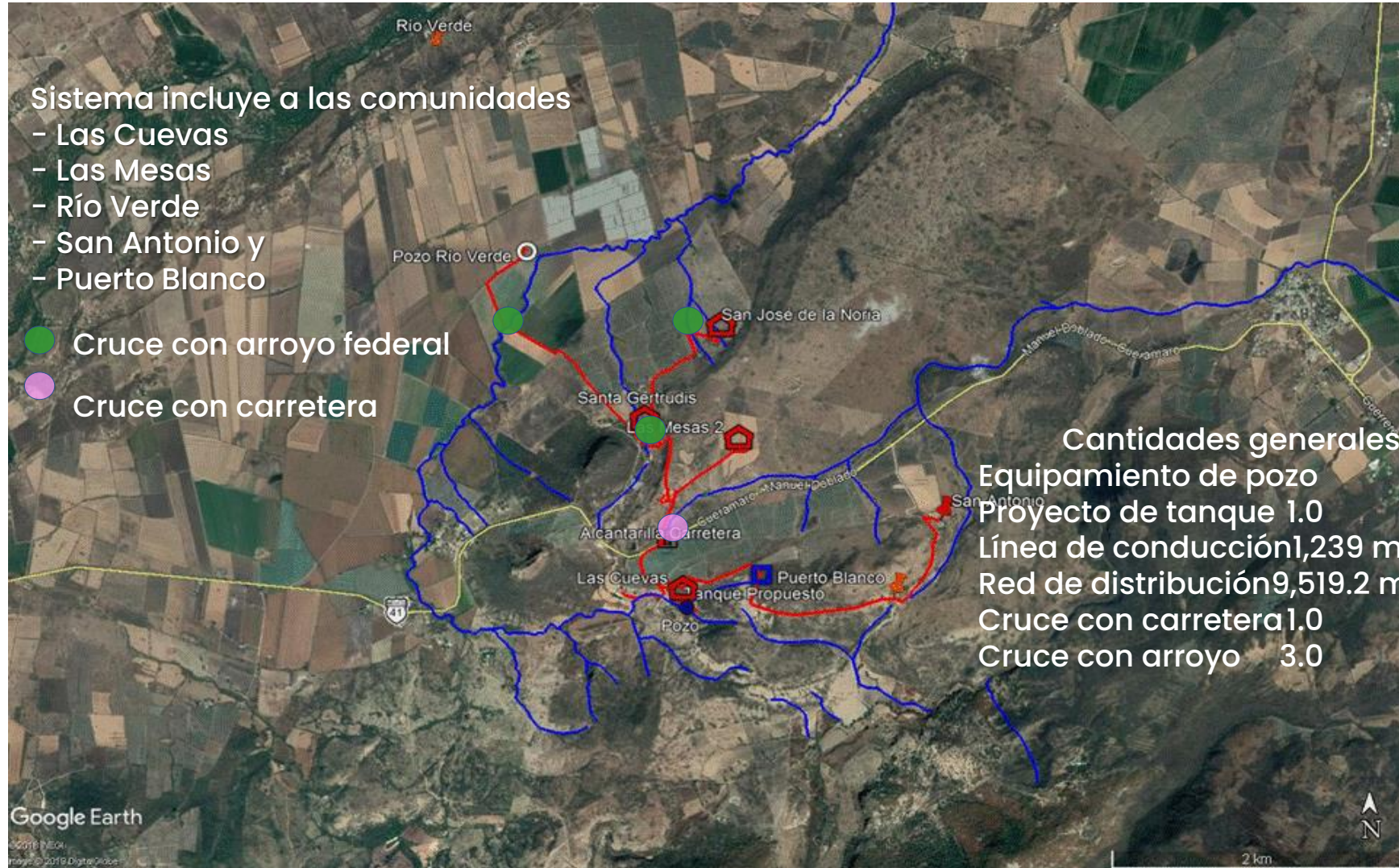
En orden de costo (preliminar):

1. Rehabilitación de pozo existente
2. Perforación de nuevo pozo junto al existente
3. Captación en la presa
4. Manantial de Frías

En las primeras tres opciones es necesario realizar pruebas de calidad del agua y es probable que se requiera un sistema de potabilización

En la opción 4 es necesario adecuar el sistema de Frías para poder abastecer a ambas comunidades (se anexa análisis del sistema de Frías por separado)

# Sistema Las Cuevas



## Proyecto ejecutivo

- **Se desarrolla con base en la normatividad**
  - CONAGUA
  - SEMARNAT
  - CEAG
  - Otras en función de las características del proyecto
- **Validación del proyecto: es necesario obtener la aprobación de las autoridades competentes para acceder a recursos financieros**

# Condiciones de la zona



Fuente de abastecimiento:  
pozo perforado el año anterior



Camino para el trazo de  
las conducciones



Fuentes actuales

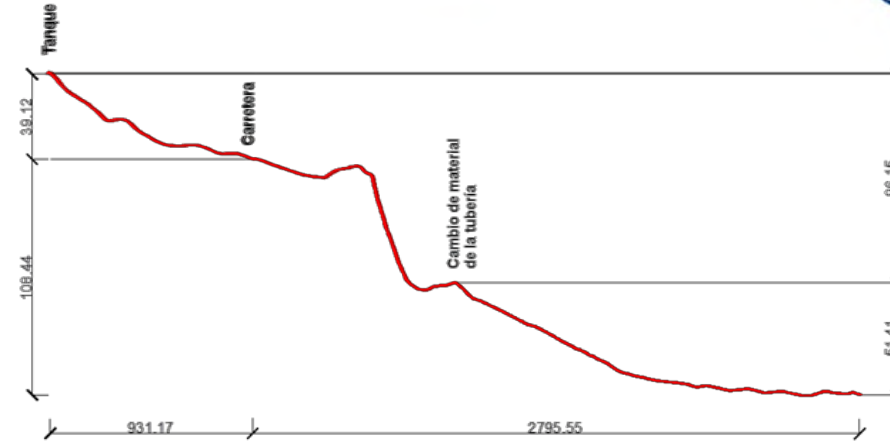
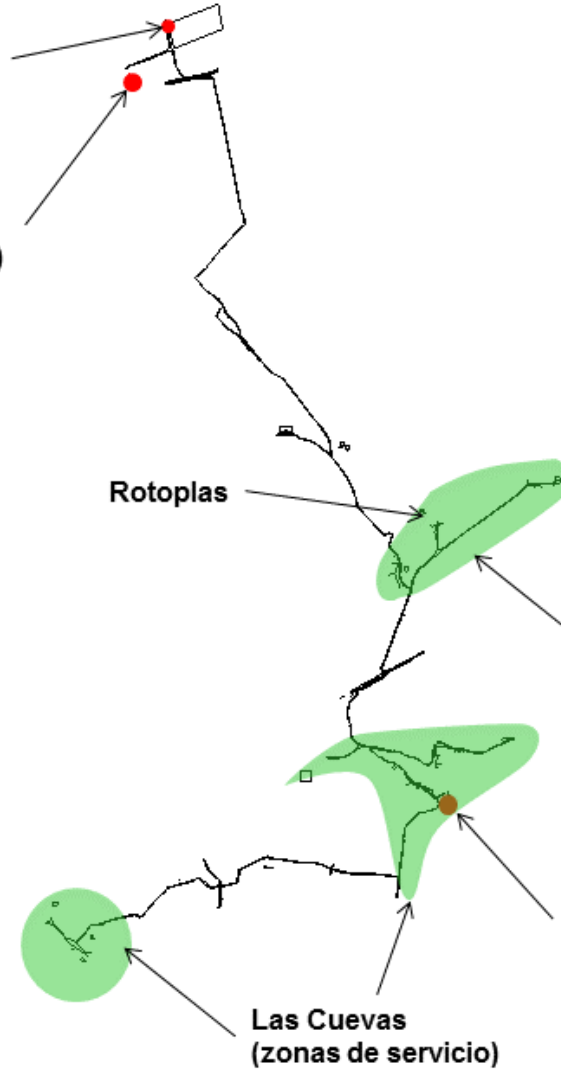


Tanque de regulación

# Infraestructura propuesta

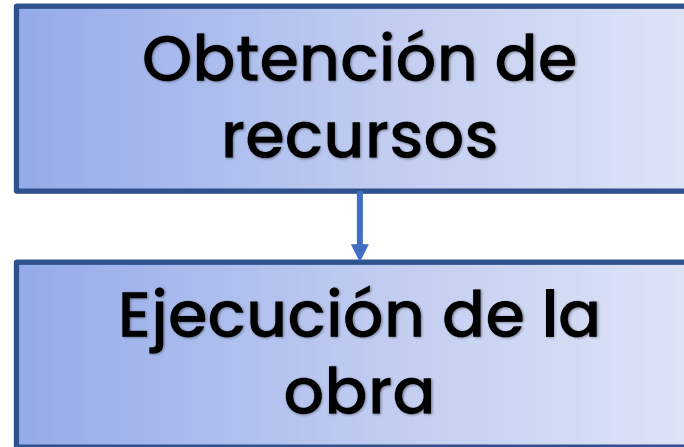
Punto de entrega  
Río Verde  
(sistema actual)

Pozo profundo  
Río Verde  
(fuera de servicio)



## Proceso de planeación

---



- Tareas desarrolladas por la administración pública
- En sistemas como el de Cancún o Saltillo el proceso lo desarrolla la concesionaria del servicio

# Condiciones especiales

En algunos casos la información disponible o las condiciones de la zona condicionan los alcances del proyecto:

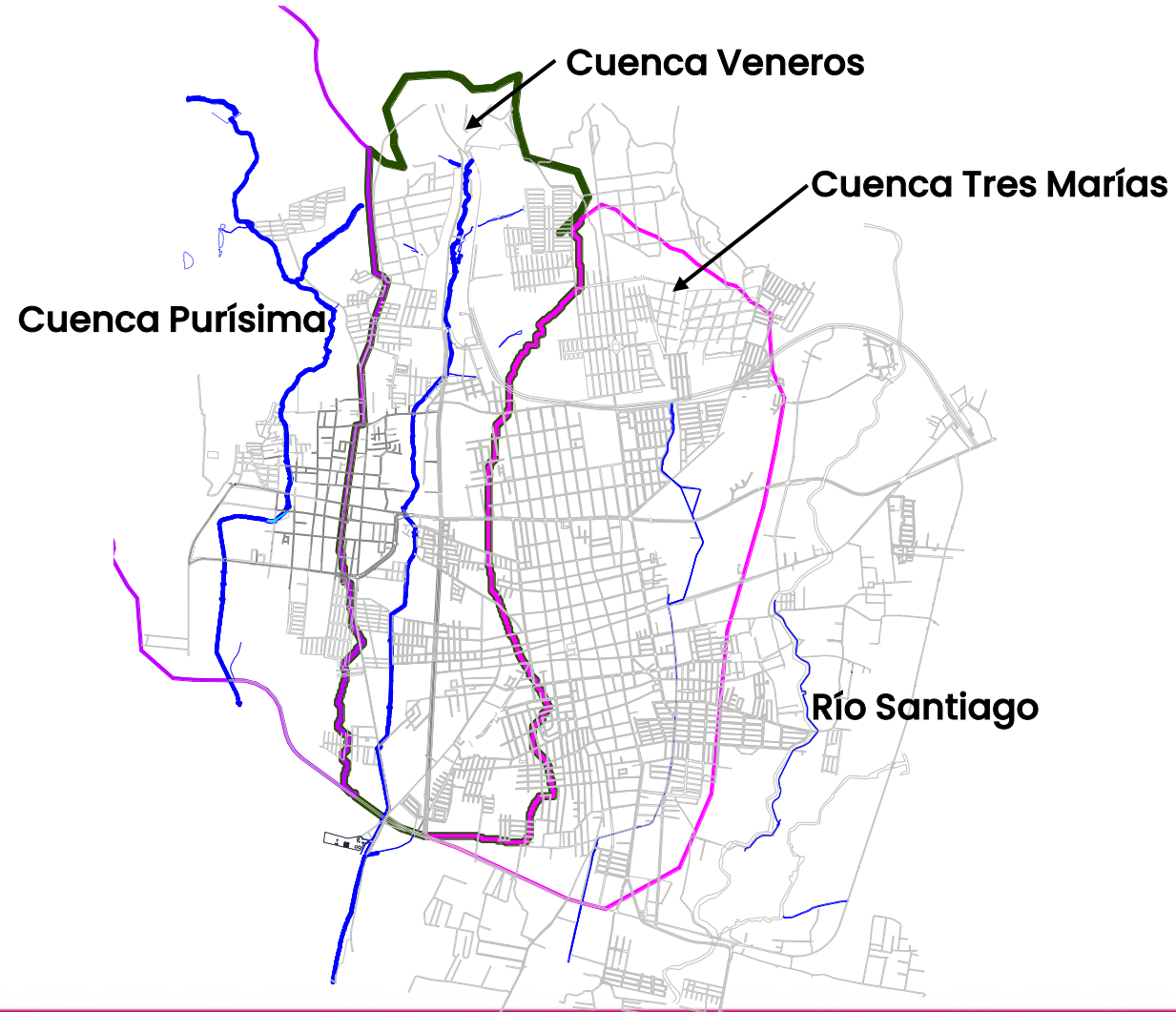
- Topografía
- Lluvia
- Suelo

Con base en esta información es factible la adecuación de alcances



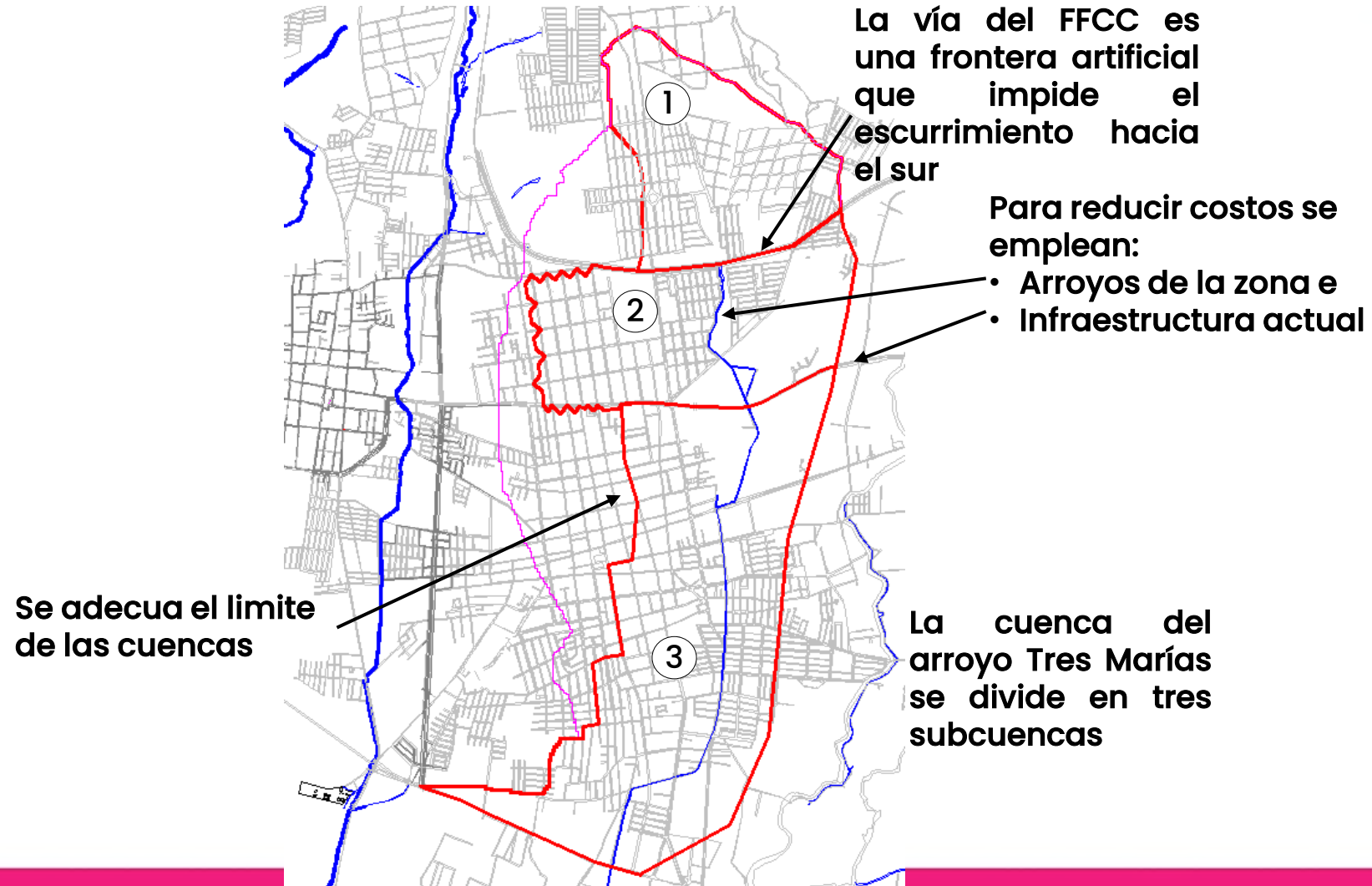
# Plan Maestro de Drenaje Pluvial en San Francisco del Rincón

Con base en las características físicas de la zona se definen las cuencas de aportación



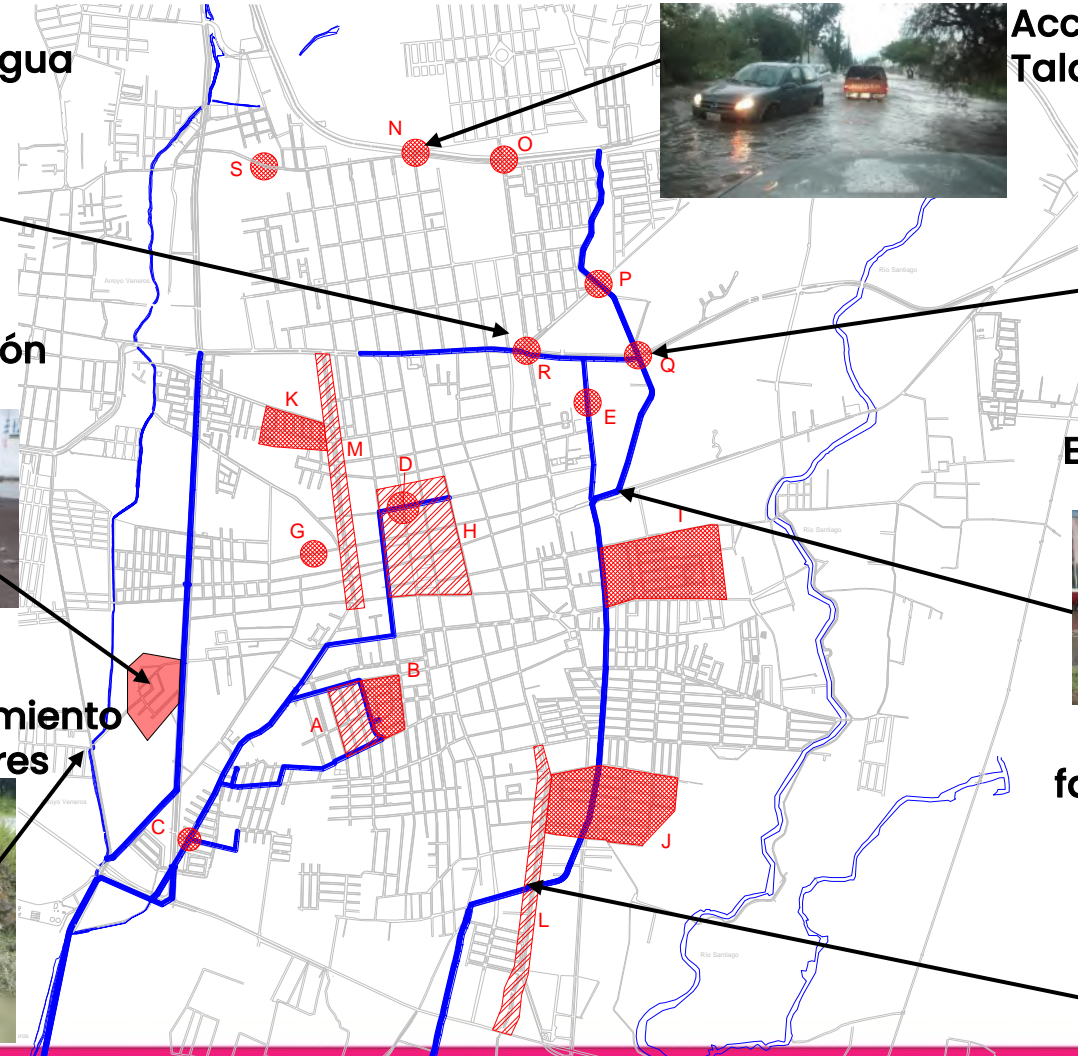
# Definición de las áreas de aportación


Al sumar a las características de la zona las fronteras artificiales, se definen cuencas de proyecto y la planeación general





# Problemática en la zona


Con base en recorridos e información del Municipio, se establecen las zonas con problemas de inundación o manejo del agua de lluvia





**Inundación con agua de Vía Láctea**  



**Zona de inundación Col. Juan Pablo II**  


**Falta de mantenimiento Arroyos y colectores**  


**Acceso de agua en Talavera**  


**Poco o nulo mantenimiento**  


**Entrada clínica del IMSS**  


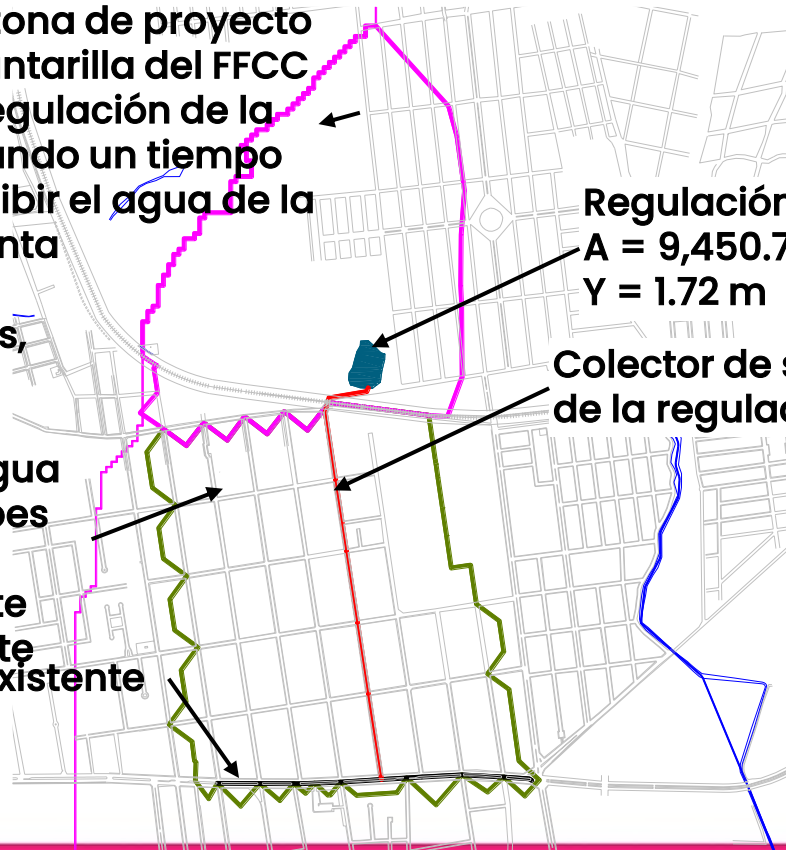
**Desbordamiento falta de capacidad**  


# Planeación

- Se busca descargas rápidas a cuerpos receptores (reducción de áreas de aportación), uso de arroyos e infraestructura actual y minimizar el uso de interceptores
- Se considera la conducción superficial y regulación como opciones para la reducción de las inversiones

**Cuenca Talavera con aportación sin control a la zona de proyecto a través de alcantarilla del FFCC**  
Se propone la regulación de la lluvia, considerando un tiempo que permita recibir el agua de la siguiente tormenta

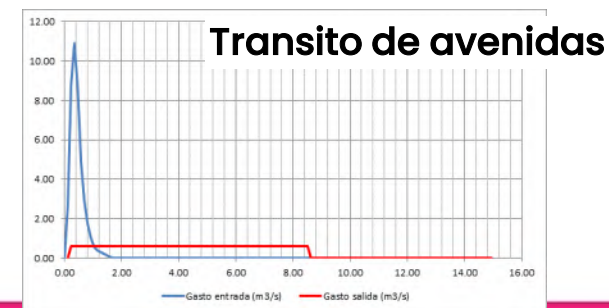
**Cuenca Colonias, conducción superficial:**  
se encauza el agua de lluvia con topes hacia el colector existente  
Se limita el tirante en las vialidades



La regulación de la cuenca Talavera permite el uso del mismo colector (existente) para el desalojo de la cuenca Colonias

El Colector de salida de la regulación en Talavera reduce la salida de  $10.92 \text{ m}^3/\text{s}$  a  $0.61 \text{ m}^3/\text{s}$

Se considera un diámetro de 45 cm para vaciar la cuenca Talavera en 8.51 hr



# Planeación

La derivación de las aguas de lluvia antes de entrar a la Colonia Juan Pablo II probó ser una medida adecuada para evitar las inundaciones anuales

- La colonia (zona roja) se inundaba anualmente con las aportaciones de las colonias del norte (zona amarilla)
- Cada vivienda tenía un escalón de más de 50 cm para evitar la entrada del agua
- Se construyó una calle – canal para conducir el agua al arroyo Veneros
- No ha habido más inundaciones

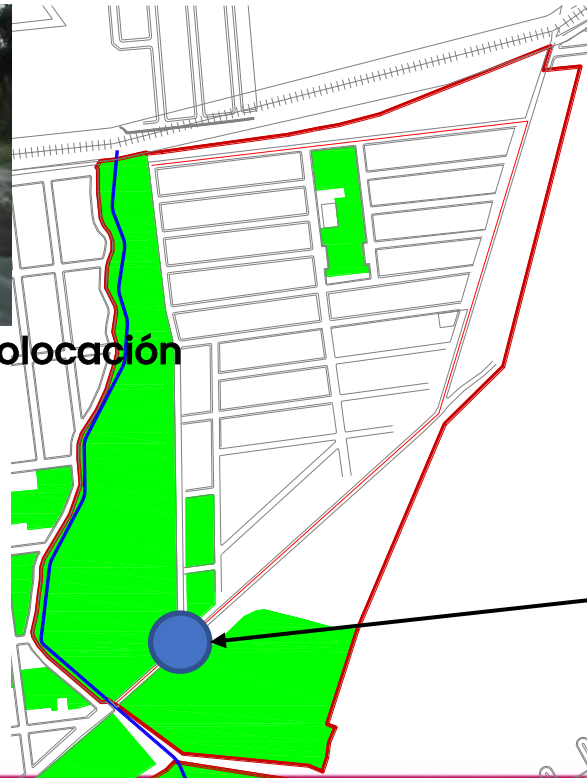


# Planeación

- Es necesario analizar la integración de canales y arroyos a la solución final:
  - A pesar de que la calle Vía Láctea pasaba sobre el Arroyo Tres Marías, el agua no era captada, entrando directamente al centro de la ciudad
  - El gasto calculado es de 3.49 m<sup>3</sup>/s
  - Se colocó una rejilla y se redujeron las inundaciones en la zona



Calle vía Láctea antes de la colocación de la alcantarilla



Alcantarilla para la captación al arroyo



# Planeación

- Es necesario evaluar los gastos de conducción en los arroyos
- Para este caso se redujo la necesidad de conducción en el arroyo Tres Marías derivando al río Santiago, controlado aguas arriba por la presa El Barrial
- Es necesario realizar tareas de desazolve en las corrientes para asegurar la salida del agua



Cruce con vialidad azolvado

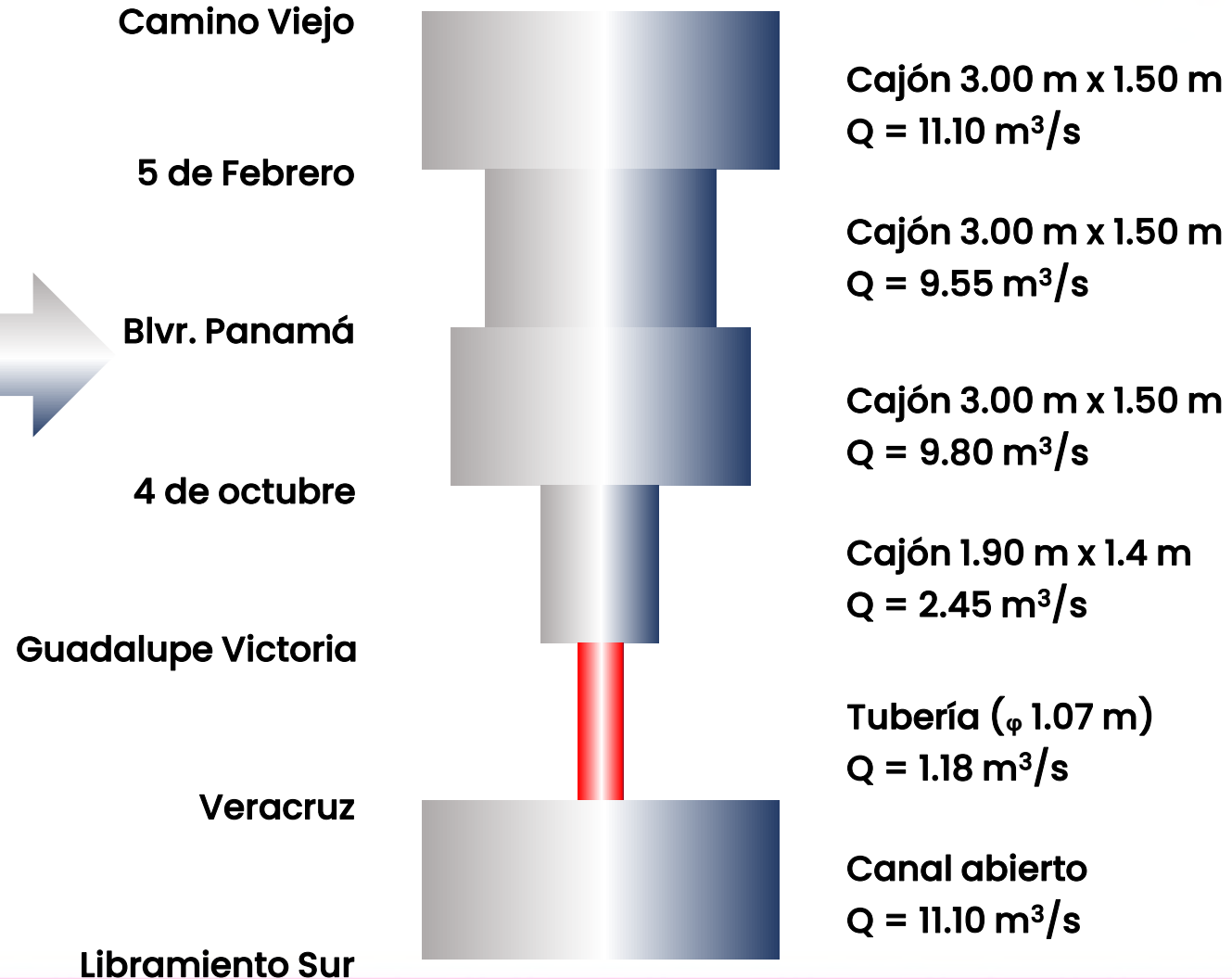
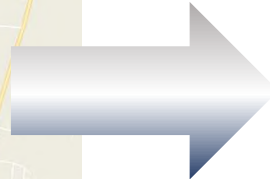
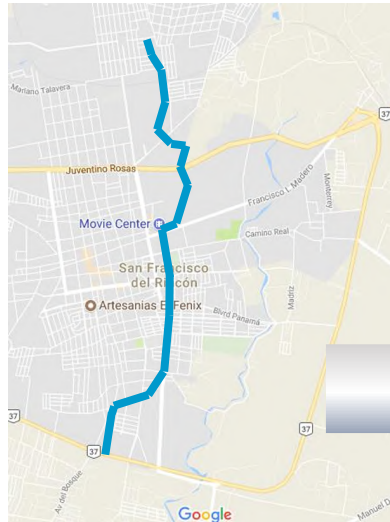


Bloqueos en la corriente



# Planeación

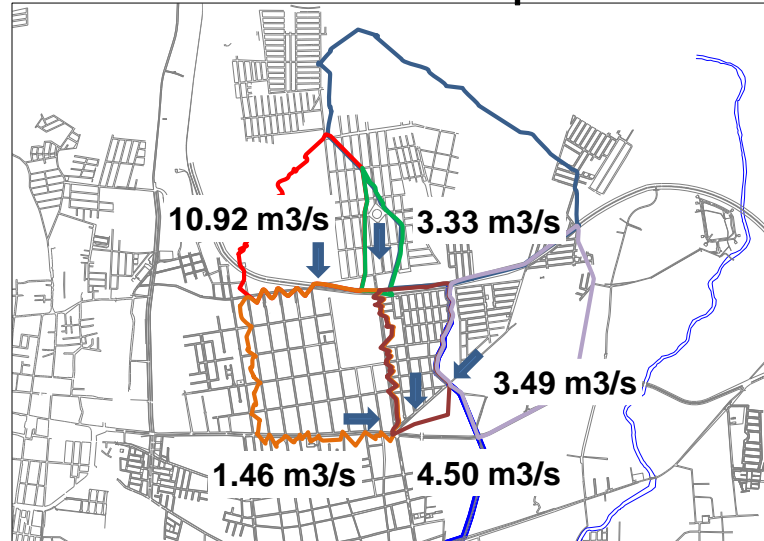
- Para la integración de arroyos y canales es necesario verificar su capacidad de conducción



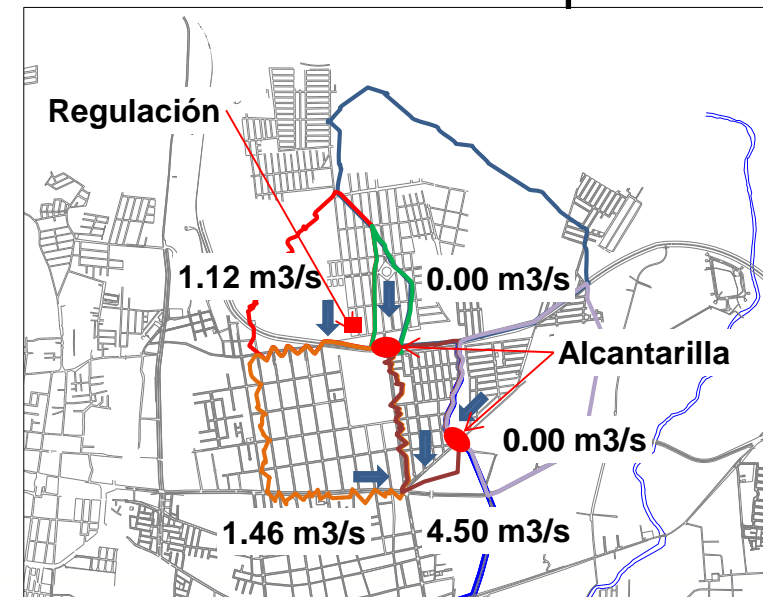
# Resultados del análisis

- Con el análisis se redujo no solo la inversión de la planeación original, sino los requerimientos de manejo del agua de lluvia
- Se llegaron a producir resultados en la misma temporada de lluvia

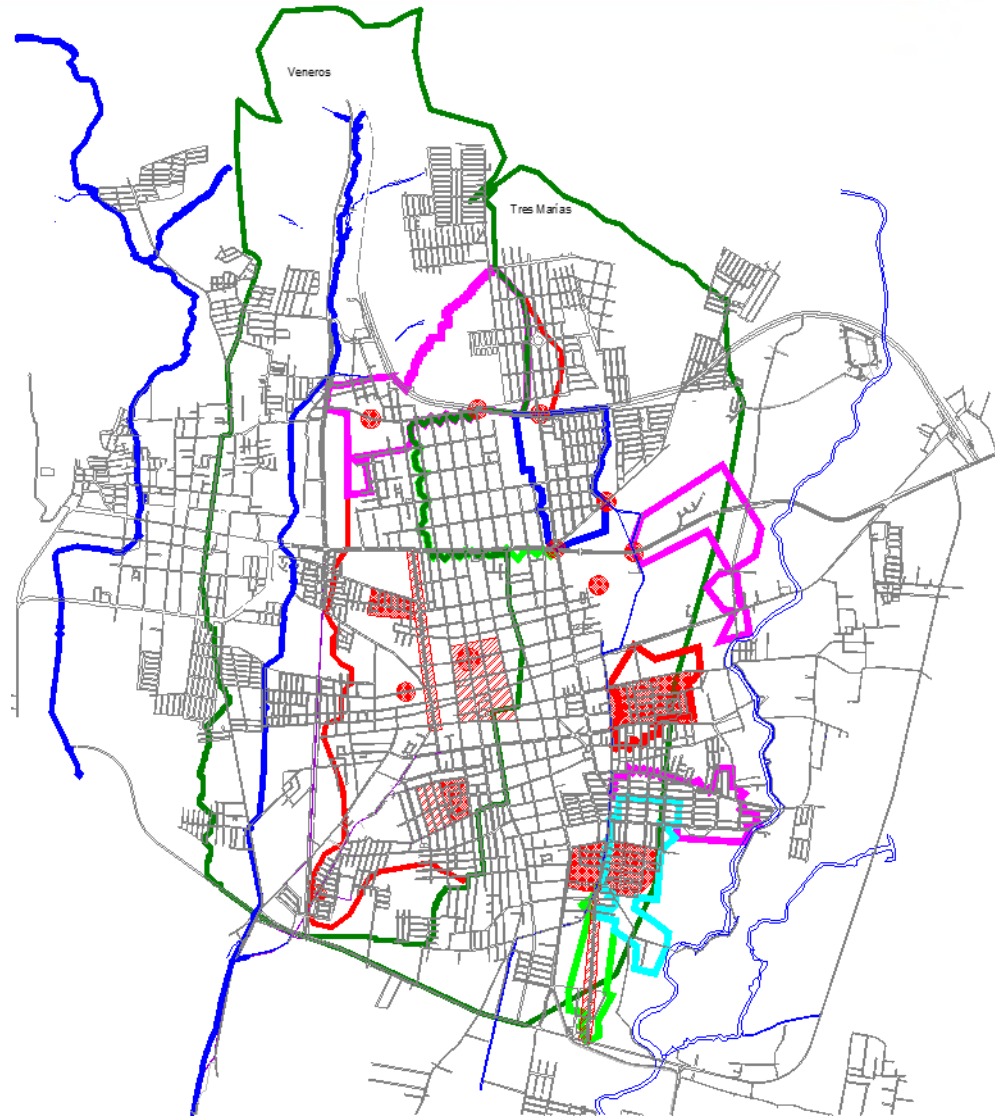
## Gastos de conducción sin planeación



## Gastos de conducción con planeación

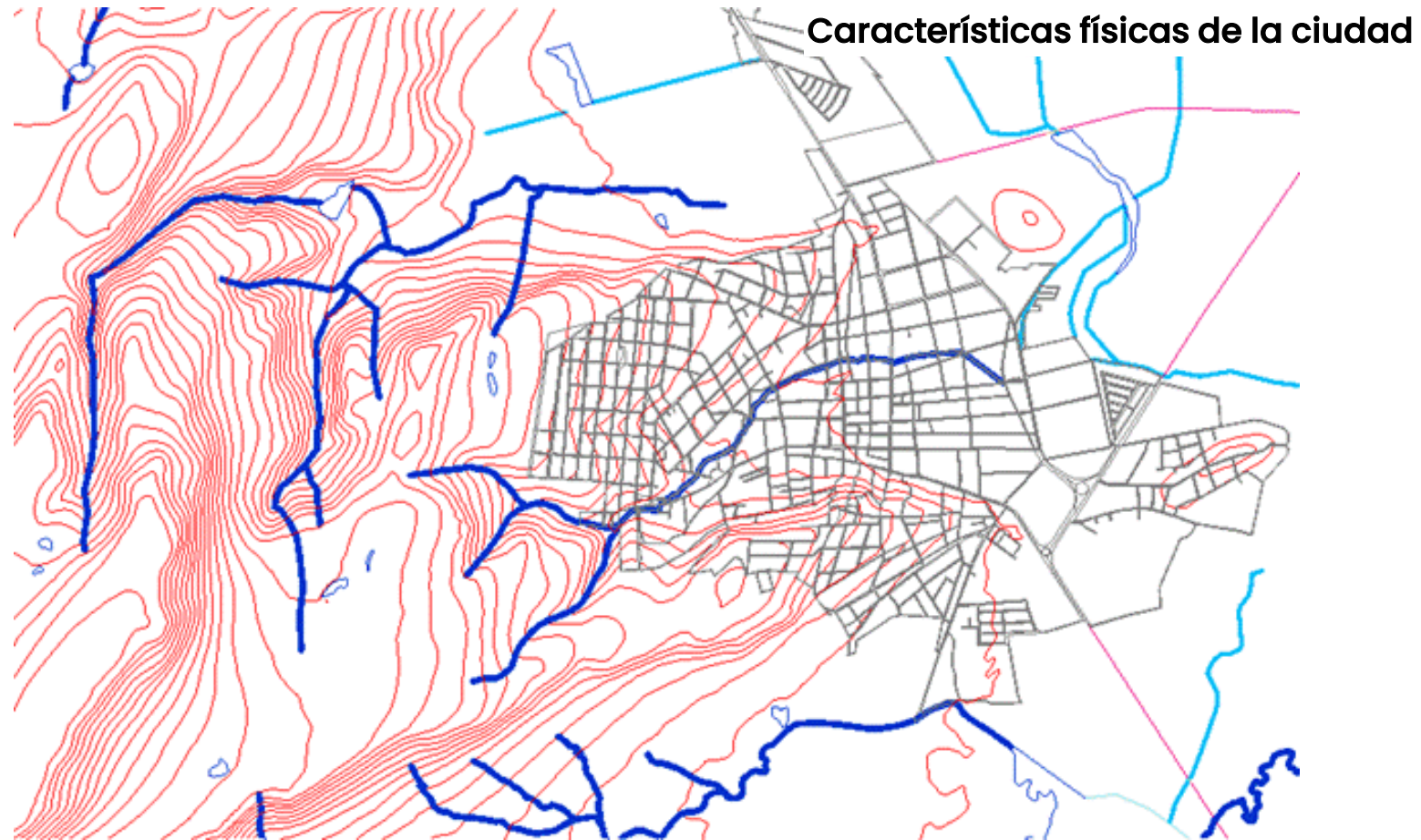


# Resultados de la planeación



# Aplicación de la experiencia

- En Manuel Doblado se tomó como base la experiencia de San Francisco del Rincón para la planeación del sistema de manejo de aguas de lluvia
- Se adecúa a las condiciones específicas de la ciudad



# Problemas de inundación

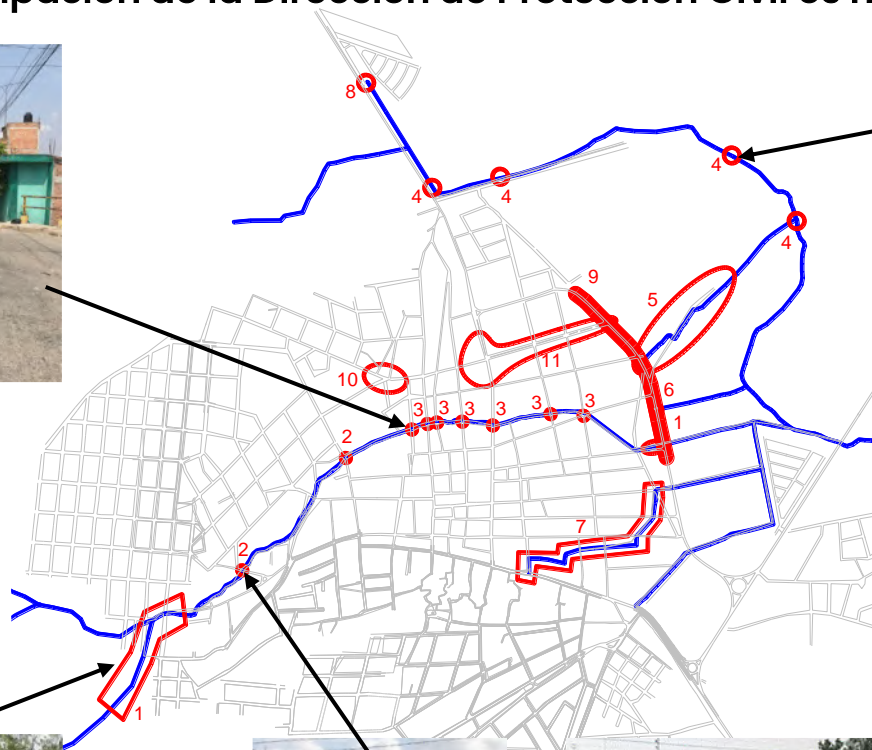
- Se establecen los problemas de inundación en la ciudad, asociada a la topografía: zonas con pendiente sin problemas, zona baja con inundaciones



- También está condiciona por la urbanización

# Puntos con problemas

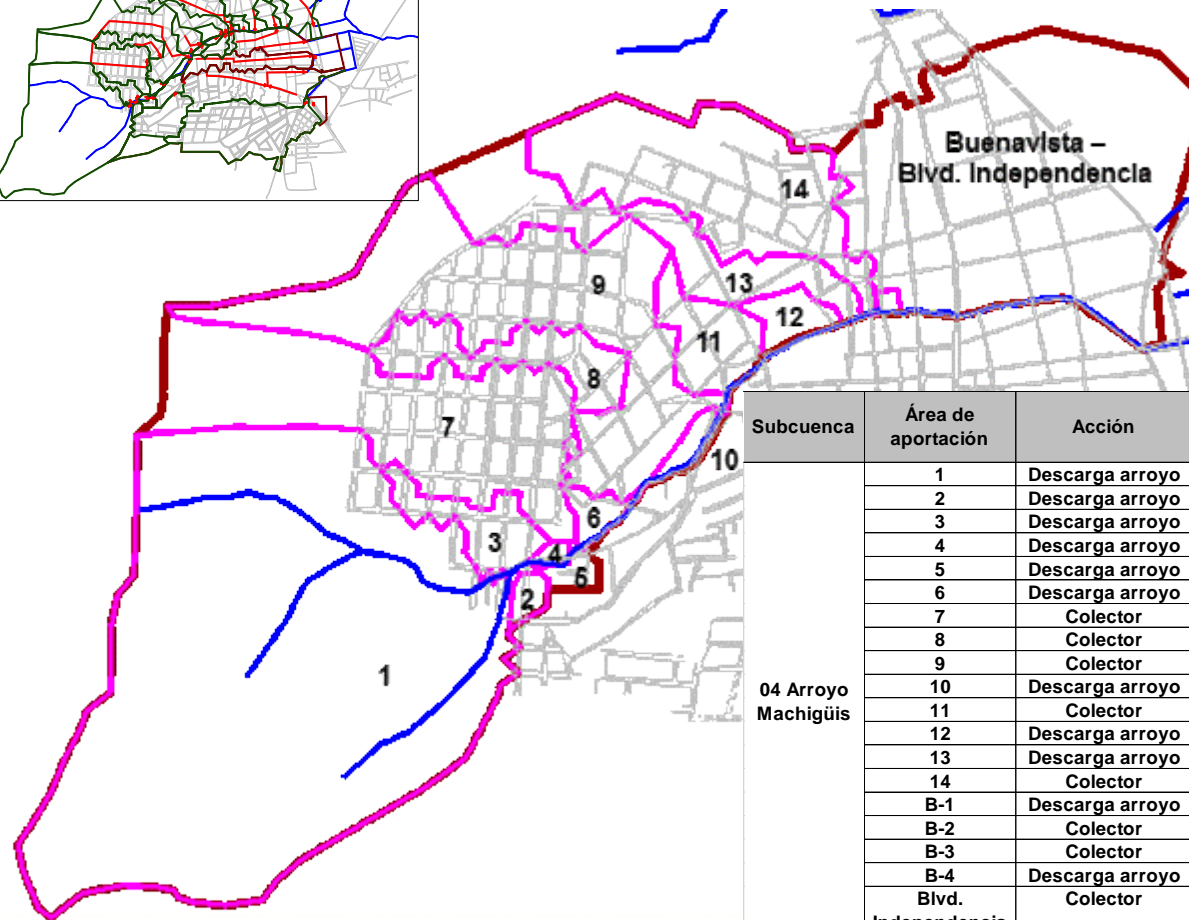
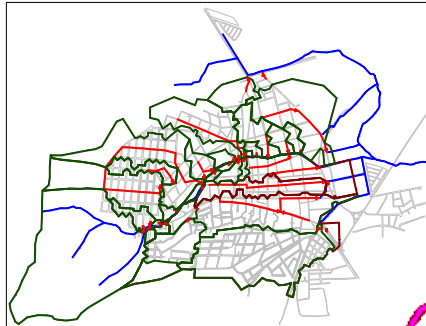
- Con esta información se definen los problemas con inundación. La participación de la Dirección de Protección Civil es muy importante



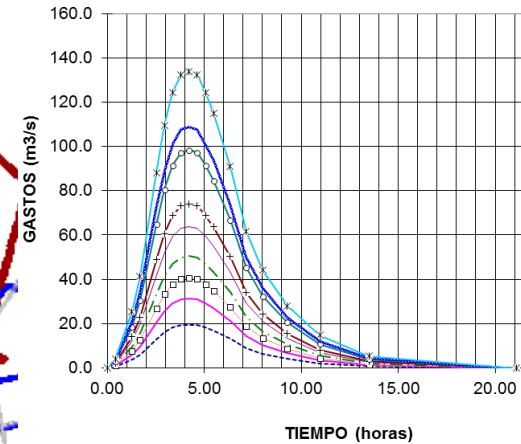
1	Invasión arroyo
2	Puentes viales sin captación a los arroyos
3	Rasantes de vialidad en contra pendiente
4	Canal con reducción de sección
5	Proyectos de vialidad sin solución del drenaje
6	Falta de mantenimiento
7	Arroyo con reducción de sección
8	Zonas sin salida de drenaje
9	Problemas de rasante
10	Concentración de aguas de lluvia

# Resumen de la planeación

- Se minimizan las inversiones al emplear el arroyo Machigüis, con captaciones directas



Hidrogramas Sintéticos en base al Hidrograma Adimensional



Subcuenca	Área de aportación	Acción	Colector				
			Nombre	Área (ha)	Gasto (l/s)	Longitud (m)	Diámetro (cm)
04 Arroyo Machigüis	1	Descarga arroyo					
	2	Descarga arroyo					
	3	Descarga arroyo					
	4	Descarga arroyo					
	5	Descarga arroyo					
	6	Descarga arroyo					
	7	Colector	Guanajuato	36.64	1,935.41	864	90
	8	Colector	Díaz	8.87	1,044.55	351.95	60,75
	9	Colector	Portugal	77.5	1,510.68	1,319.20	60,75
	10	Descarga arroyo					
	11	Colector	Escutia	6.55	332.7	224.29	45
	12	Descarga arroyo					
	13	Descarga arroyo					
	14	Colector	Obregón	27.1	1,205.00	864.07	45,60,75
B-1	Descarga arroyo						
B-2	Colector	Juárez	12.28	1,083.40	245.85	90	
B-3	Colector	Ortega	4.99	164.1	134.3	60	
B-4	Descarga arroyo						
Blvd. Independencia	Colector	Blvd. Independencia	42.22	897	884.32	45, 60, 75, 105	

# Elementos para optimización de resultados

---



- **Elementos para una estructura y organización eficiente:**
  - Organigrama
  - Instrumentos organizativos
  - Coordinación de campo y Gabinete
  - Sistemas de seguimiento y control
  - Comunicación y difusión
- **Yo no quería hacer esta presentación porque no hago nada de eso:**
  - Catastro de infraestructura en Irapuato: en el catastro perdimos las fotos
  - Volvimos a hacer el proyecto de Drenaje en San Juan de la Puerta
  - Regresamos a campo para sacar fotos de los pozos de Visita en Manuel Doblado
- **Ustedes, si háganlo por favor**



**¡GRACIAS!**



Ing. Raúl Aguilar