

PROYECTO FINAL DE CARRERA

INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO FINAL DE CARRERA

INGENIERÍA CIVIL

“Análisis y propuesta de mejoras en la infraestructura de calles y drenaje pluvial. Rincón Norte - km 9,5 a 10,2 - lado Este”

Alumnos:

Paula Silva - UTN FRSF

Lisandro Cinquini - UTN FRRRA

Directores:

Ing. Vanina Cicchellero

Ing. Maximiliano Segovia

CONTENIDO

01

INTRODUCCIÓN

02

UBICACIÓN

03

PROBLEMÁTICA

04

ALTERNATIVA
DE DISEÑO

05

RIESGOS E
IMPACTOS

06

ANÁLISIS
ECONÓMICO

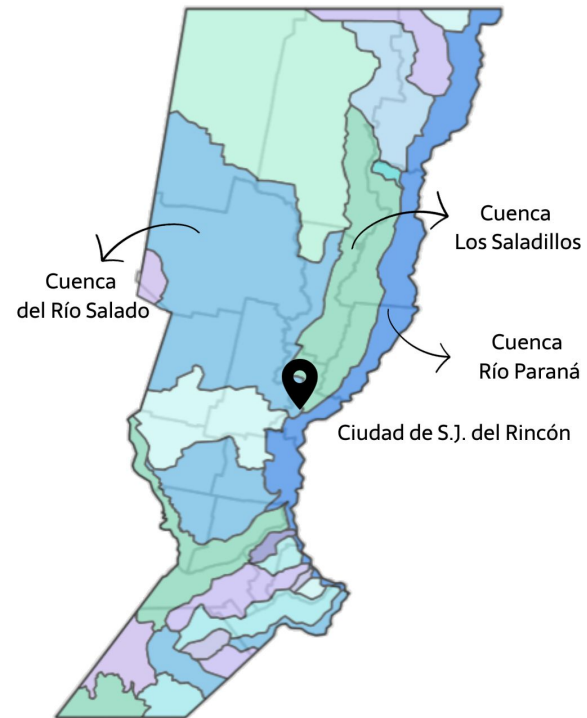
07

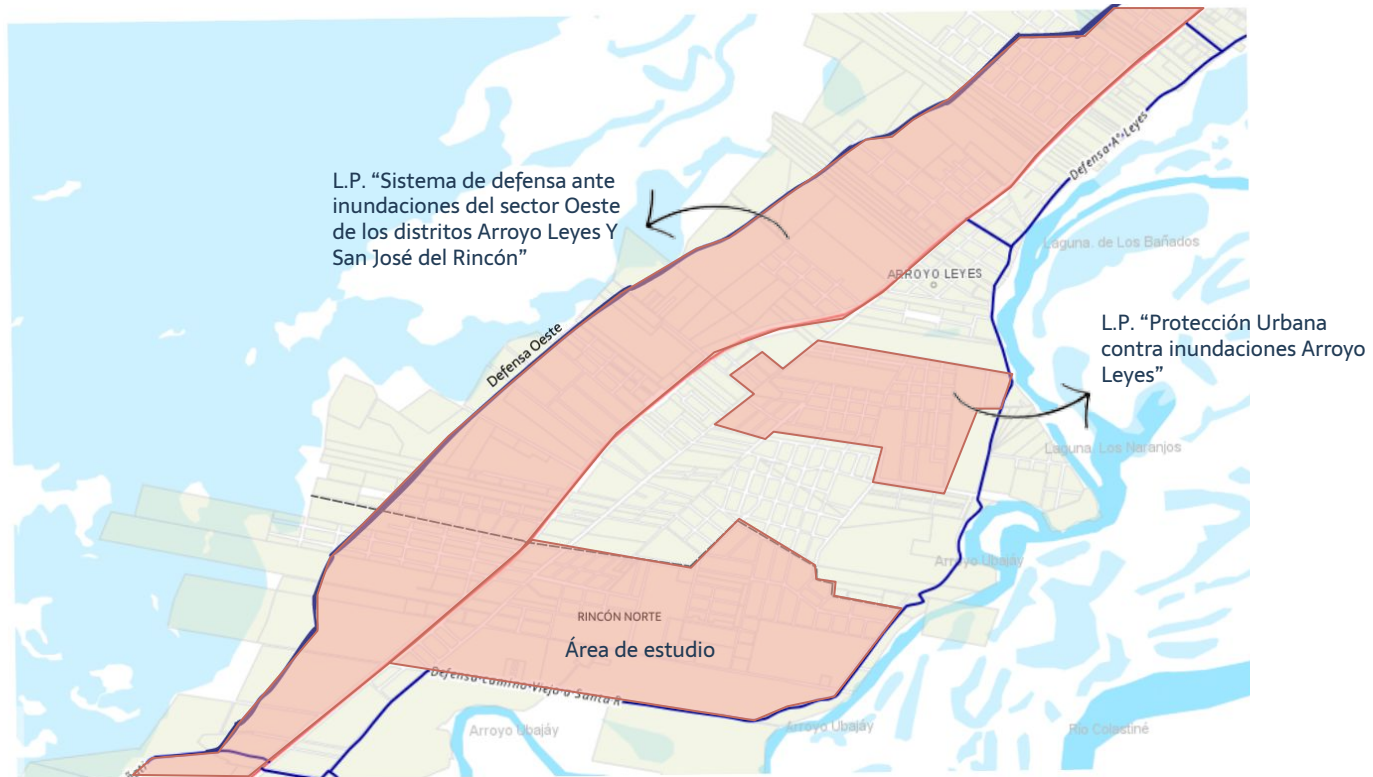
CONCLUSIONES

INTRODUCCIÓN



UBICACIÓN





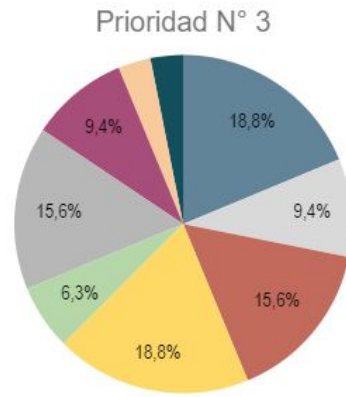
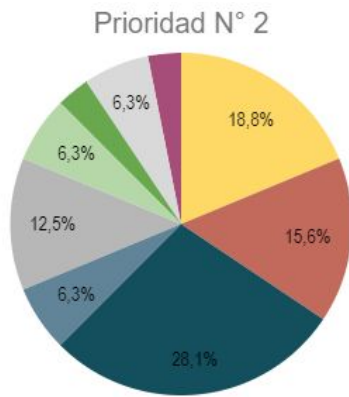
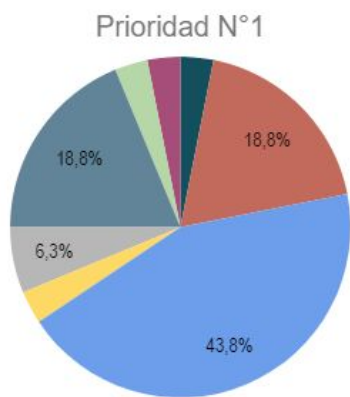
UBICACIÓN



ESTUDIO DE LA PROBLEMÁTICA

Encuesta barrial

Sobre infraestructura necesaria en la zona, realizada a un número aproximado de 100 vecinos.



Familias de 3-4 integrantes



75 % < 10 años



80 % viviendas permanentes

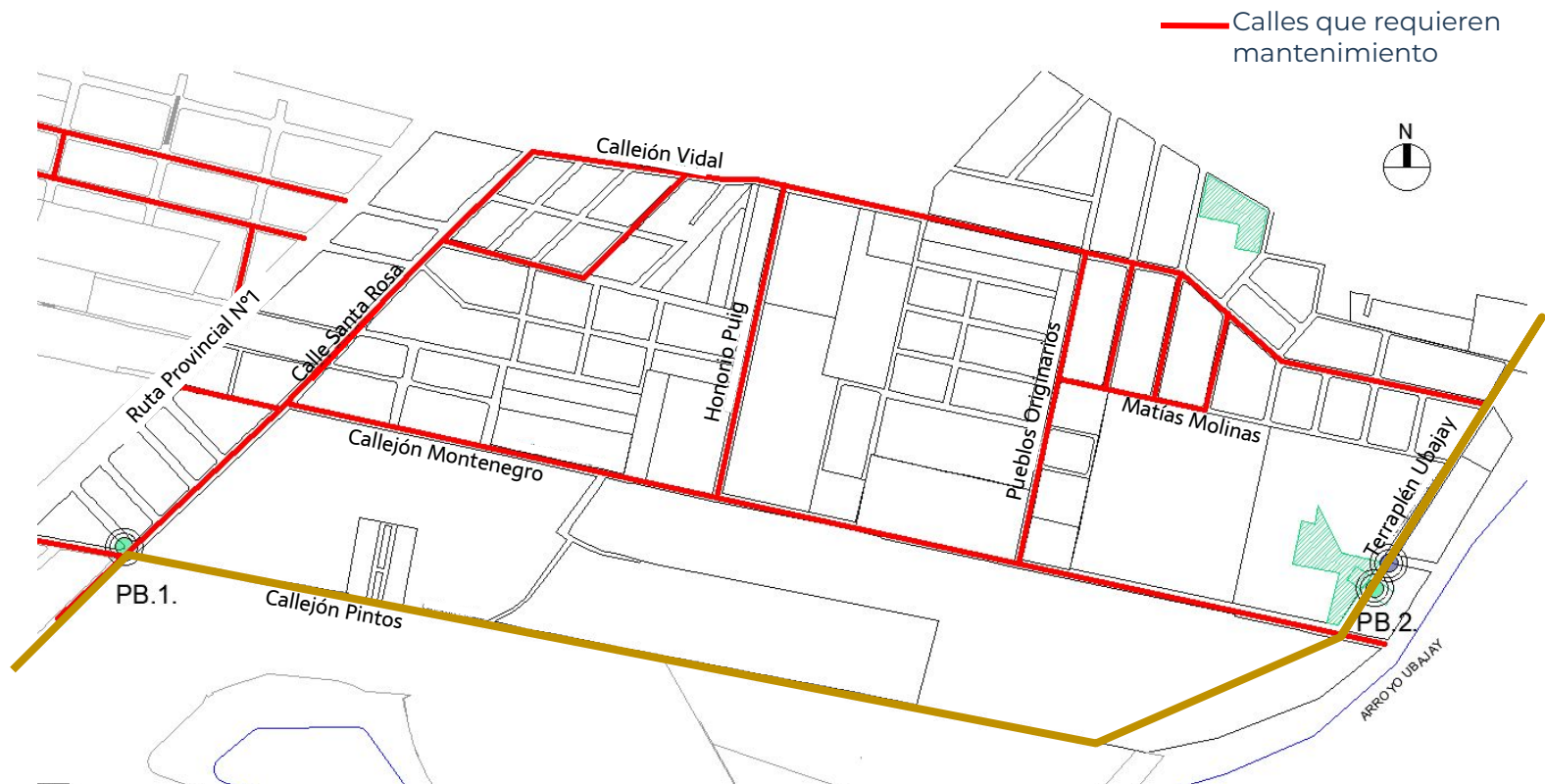


Situación actual



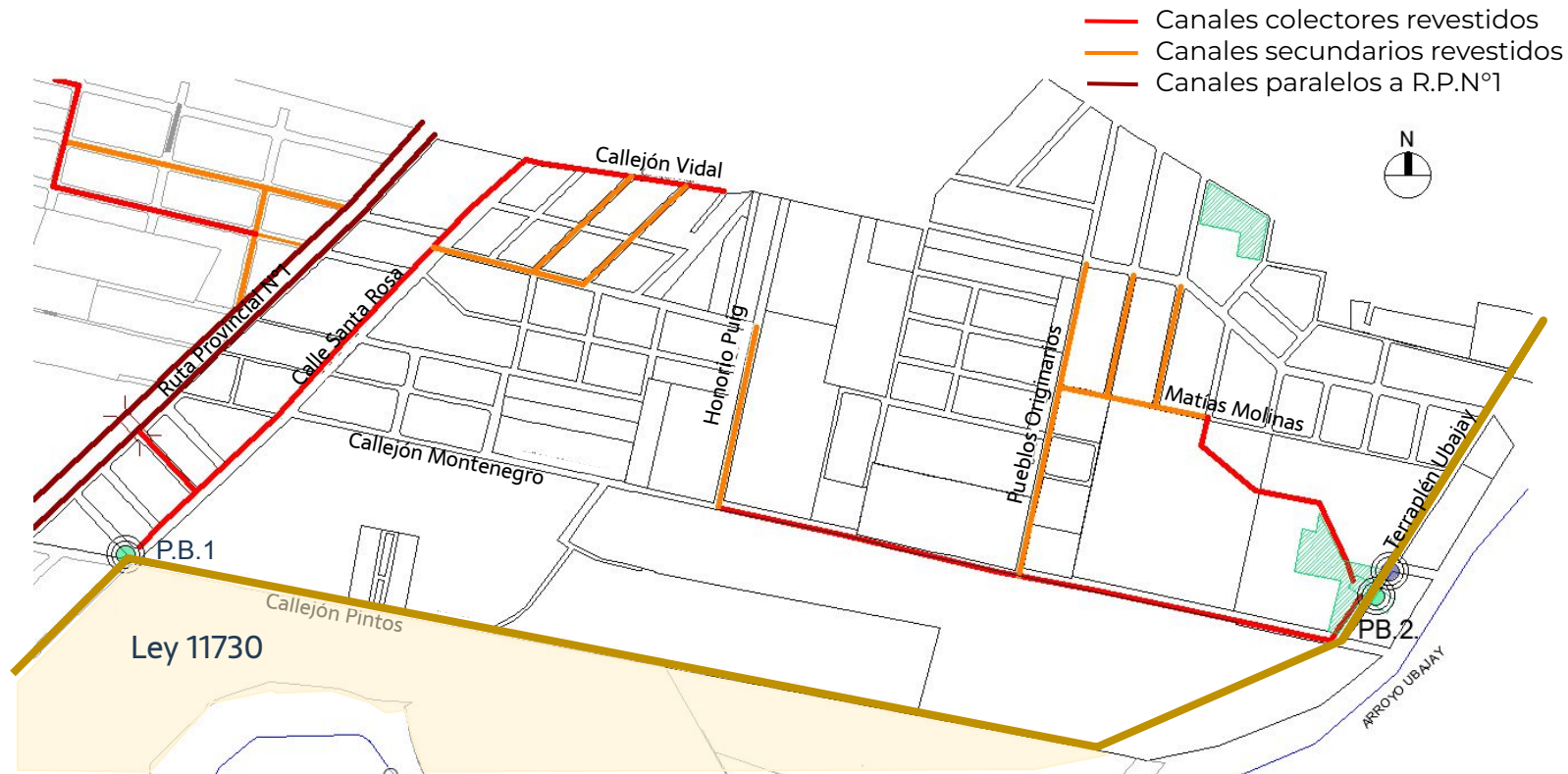
Sectores Inundables

Situación actual



Plan de mantenimiento de calzadas

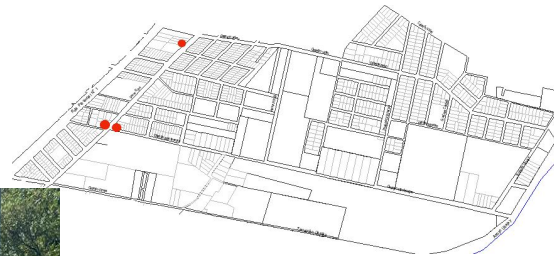
Situación actual



Canales colectores y cunetas revestidas

ESTUDIO DE LA PROBLEMÁTICA

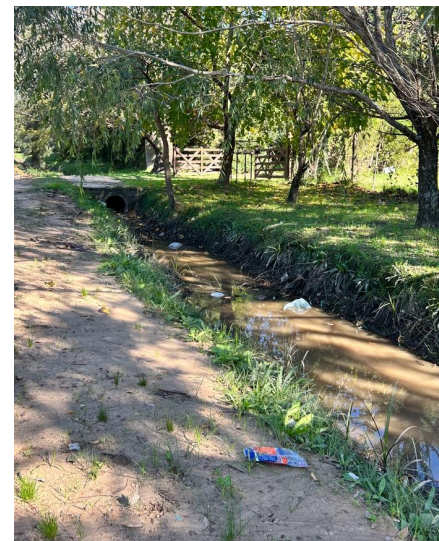
Relevamiento fotográfico



Estación de Bombeo 1 - Sta Rosa y Cjón.
Pintos



Canal paralelo a Santa Rosa - Intersecc.
Callejón Pintos



Canal paralelo a Santa Rosa -
Intersecc Callejón Vidal

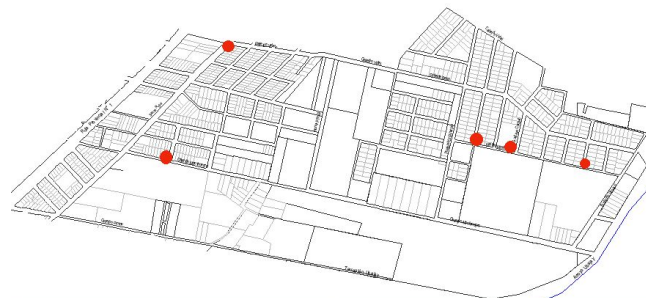
Relevamiento fotográfico



M. Molinas - intersección R. Suspiche



M. Molinas - intersec. C.Crespo



Cjón Montenegro - intersec. P. Mazari



Matías Molinas - intersec. G. Cochet



Cjón. Vidal Intersec. Z. Gollán

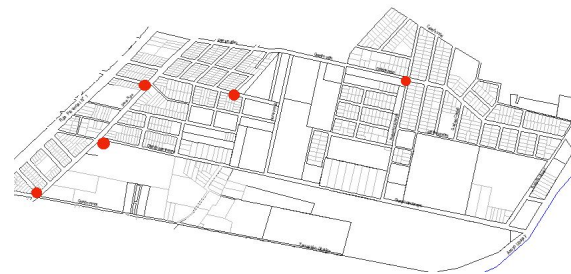
Relevamiento fotográfico



Cjón Montenegro - intersec. P. Mazari



Santa Rosa - intersec. Puerto Palacios



Cjón Montenegro - intersec. Sta Rosa



Zapata Gollán - intersec. Bañadero

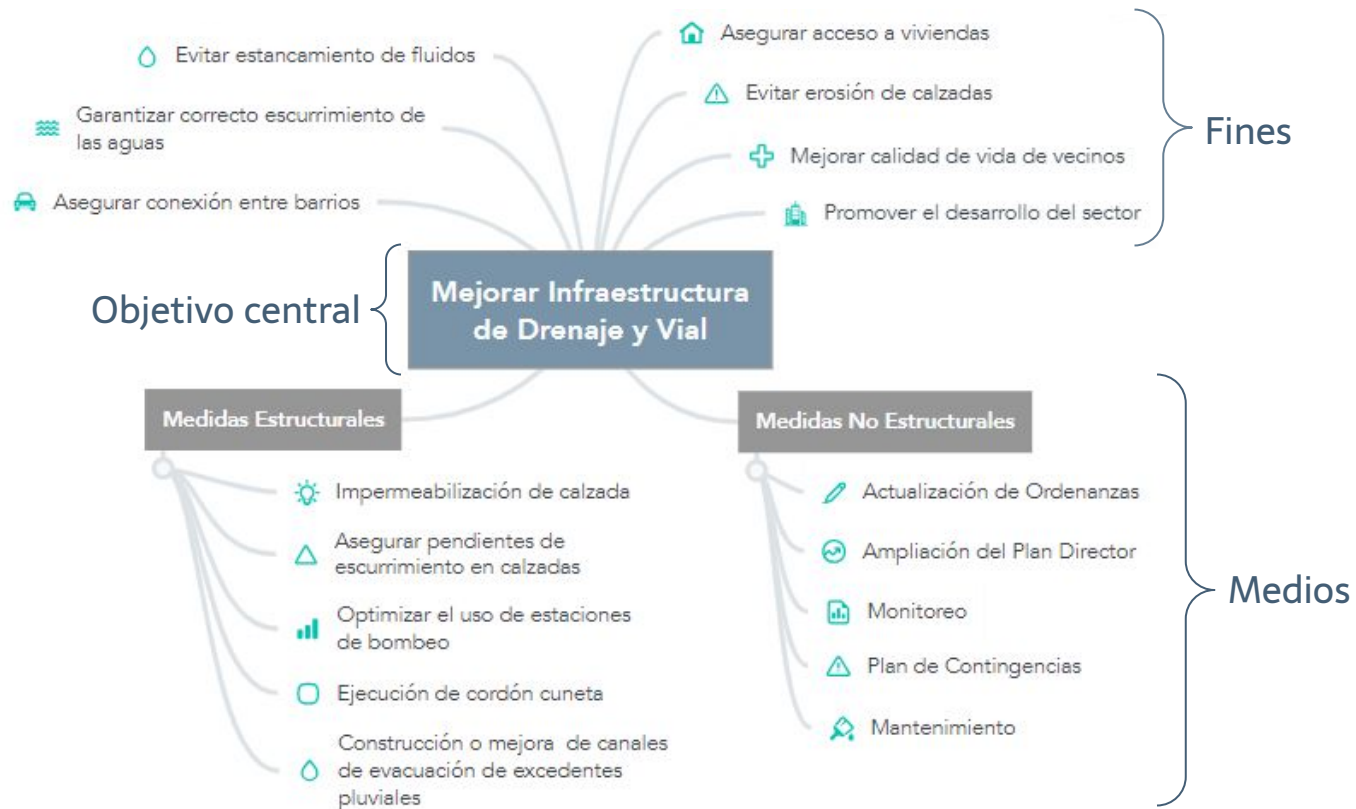


Santa Rosa - Intersec. Cjón Pintos

Árbol de problemas



Árbol de objetivos



Grupos de interés



Privado

Habitantes del sector
Población cercana
Economías Regionales



Público

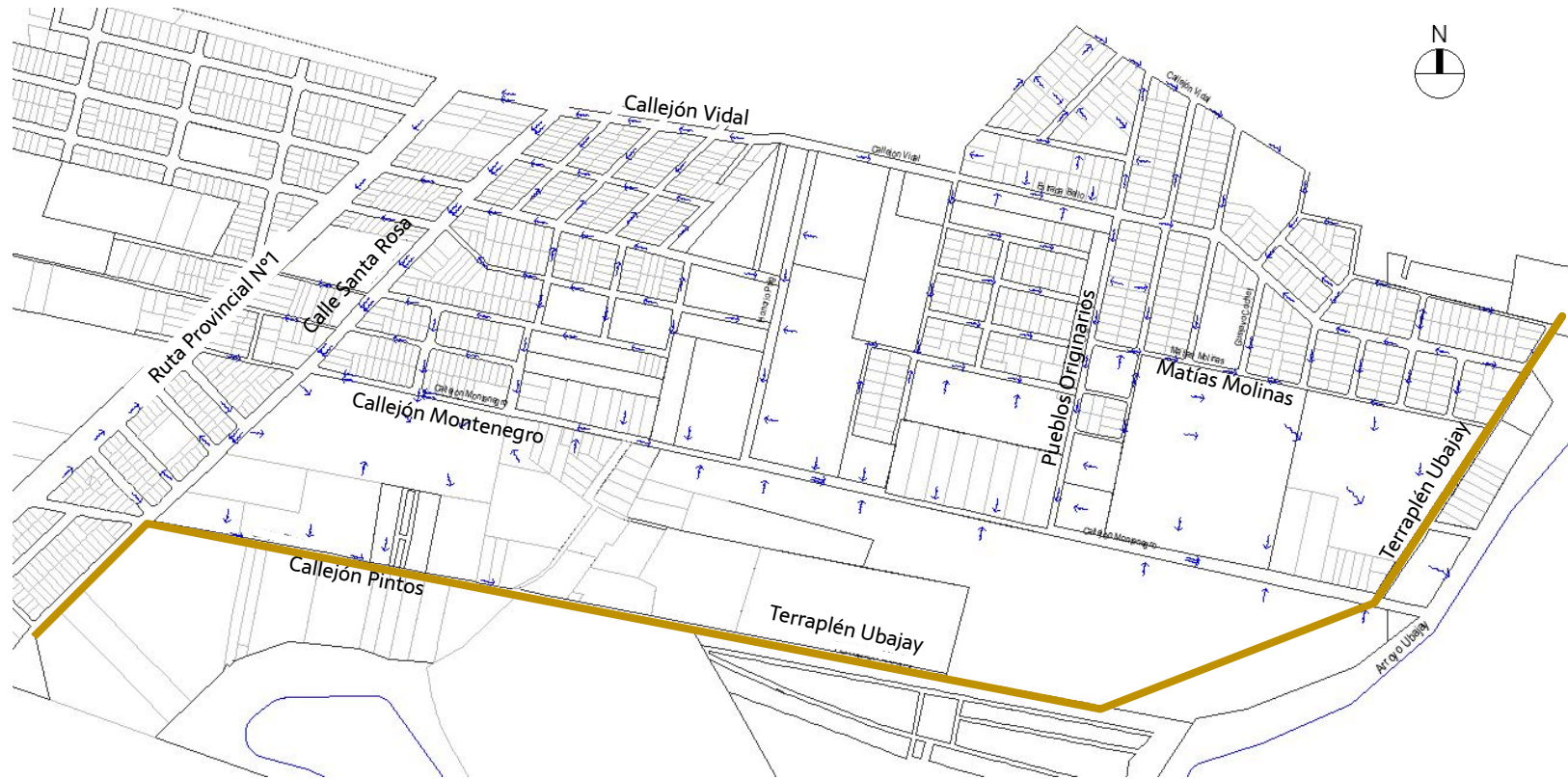
Gobierno de la Provincia
Municipalidad
Organizaciones civiles

Matriz de Marco Lógico

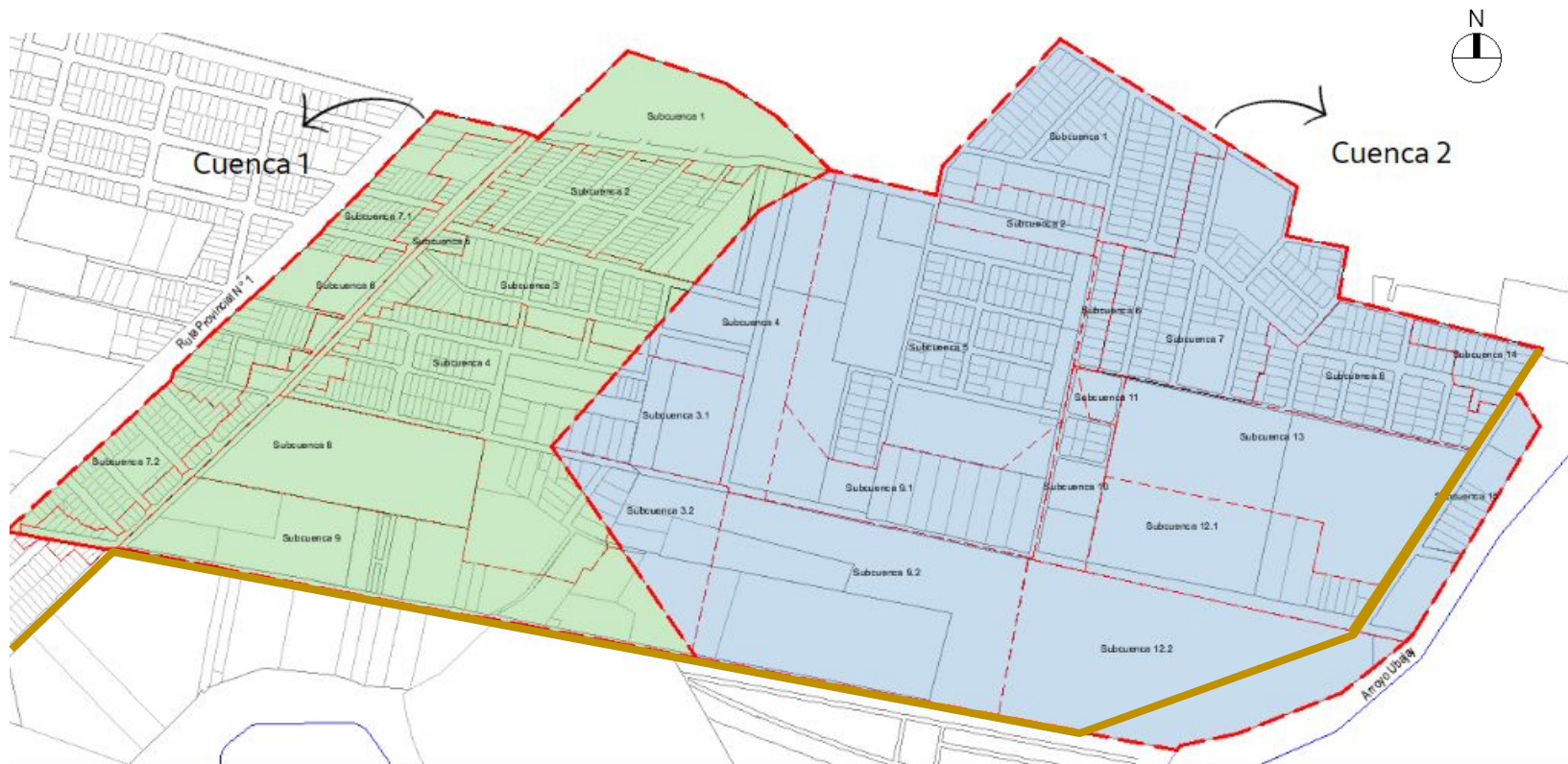
	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	RIESGOS
FIN	Contribuir con el desarrollo del sector	Aumento de comercios y población	Censos y encuestas	Aceptación de la comunidad: de zona suburbana a urbana.
PROPÓSITO	Los vecinos cuentan con un sistema de drenaje eficiente.	Disminución de anegamientos ante lluvias	Datos de precipitaciones. Monitoreo de inundaciones	Aceptación del sistema y cooperación de la comunidad
COMPONENTES	Canales revest. Reservorios Estaciones de bombeo	Eficiencia en el escurrimiento. Acumulación temporal	Relevamientos e inspecciones	Menor superficie de infiltración que implica mayor escurrimiento
ACTIVIDADES	Estudios, relevamientos, diseño, cálculo, construcción	Metros / Superficies / Vol. a bombear	Relevamientos e inspecciones	Cumplimiento de normativas. Impacto ambiental y social

ALTERNATIVAS DE PROYECTO

Red de drenaje



Red de drenaje



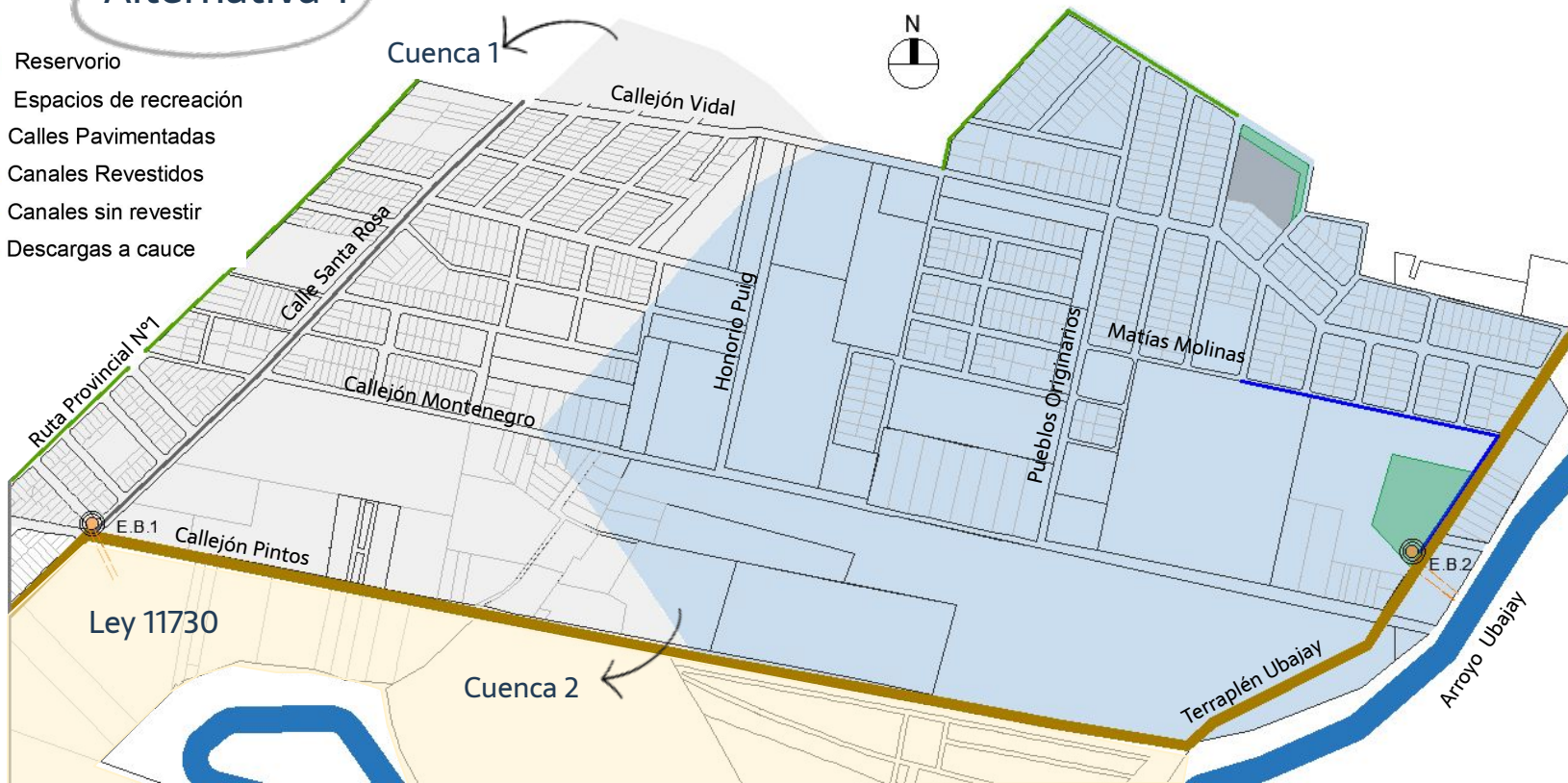
Componentes a analizar:

- » Calzadas principales y secundarias
- » Canales colectores y cunetas
- » Reservorios
- » Estaciones de bombeo
- » Salidas a cauce por gravedad

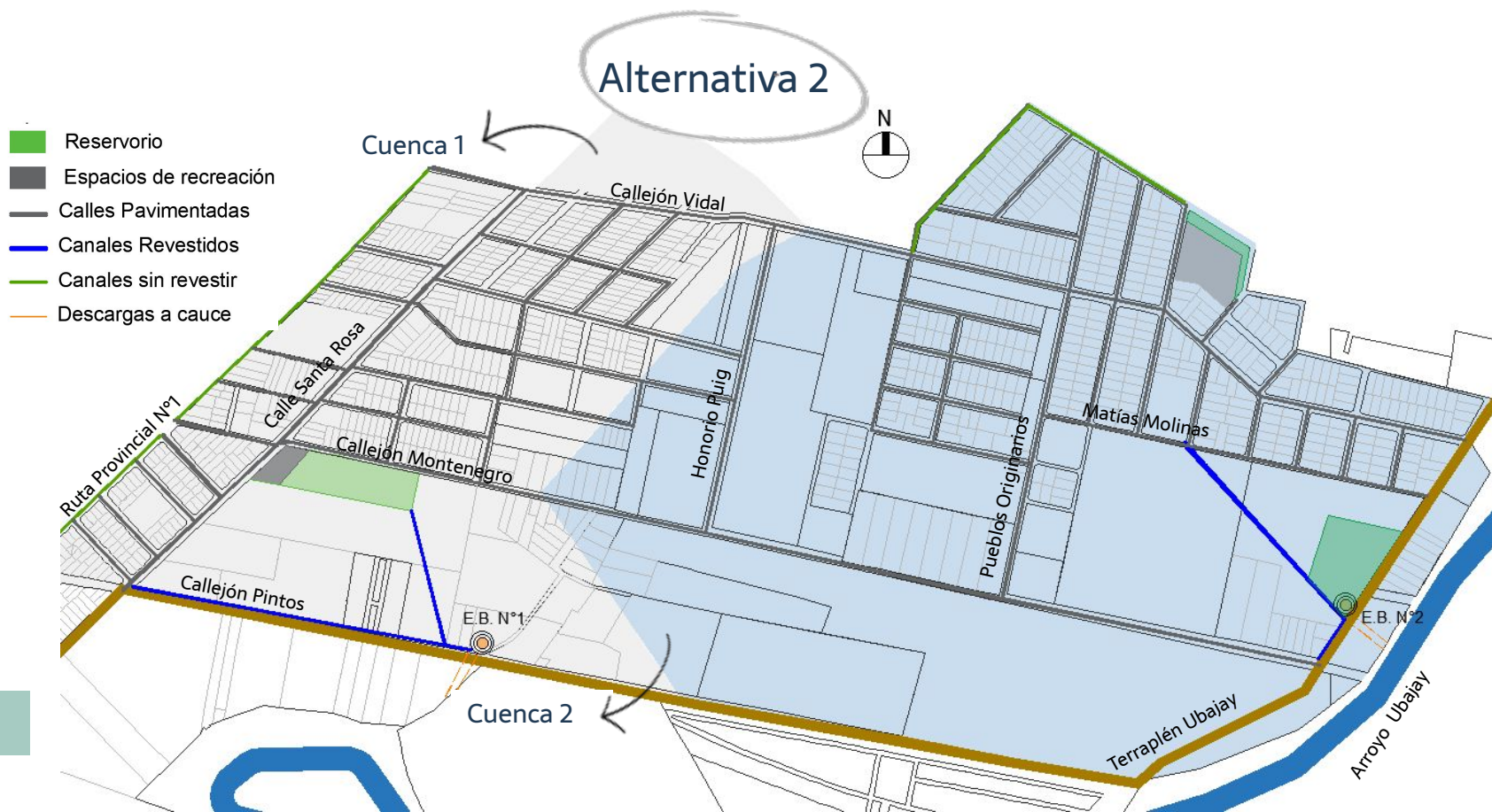
ALTERNATIVAS DE PROYECTO

Alternativa 1

- Reservorio
- Espacios de recreación
- Calles Pavimentadas
- Canales Revestidos
- Canales sin revestir
- Descargas a cauce



ALTERNATIVAS DE PROYECTO



01

02

03

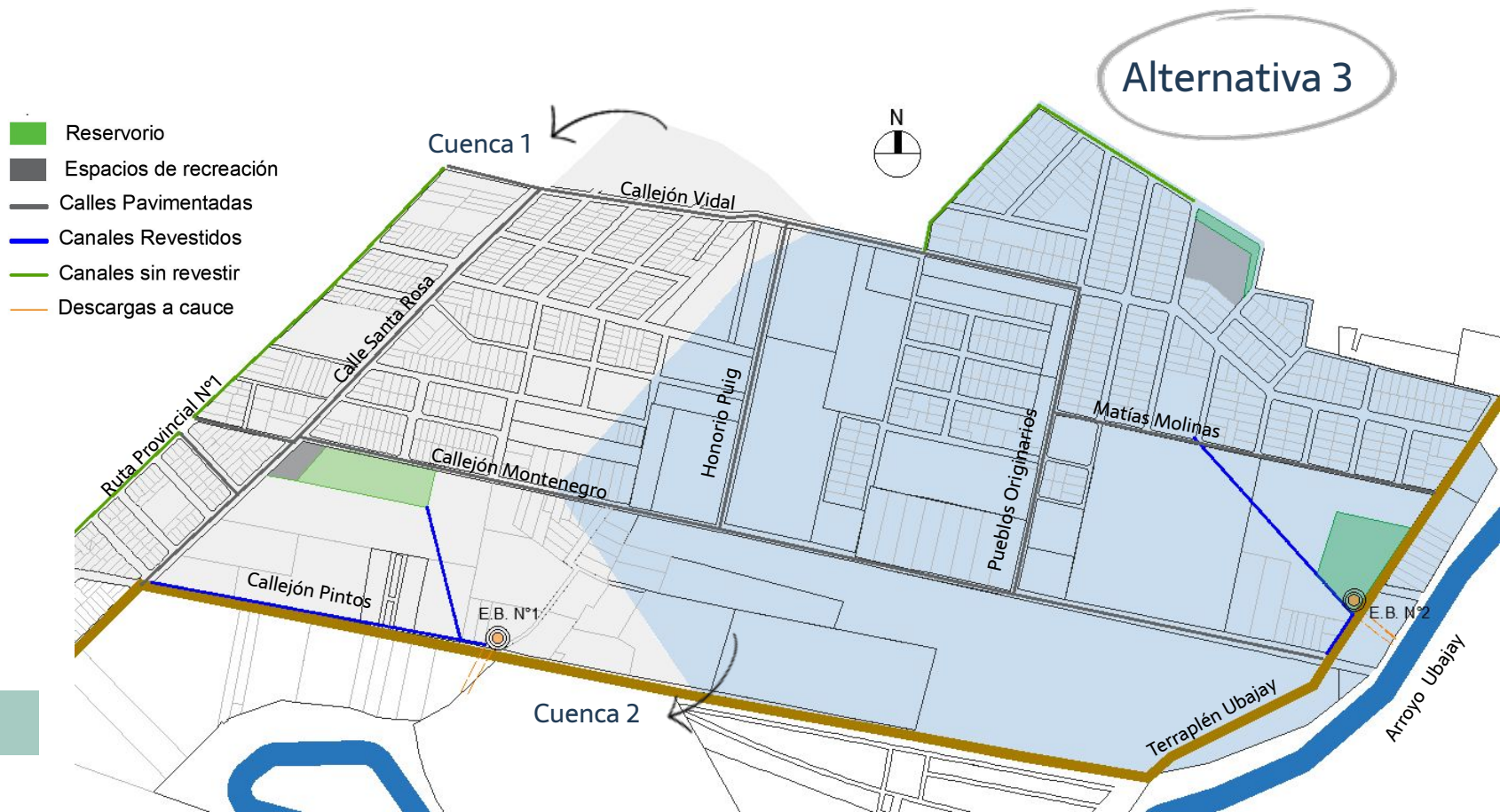
04

05

06

07

ALTERNATIVAS DE PROYECTO



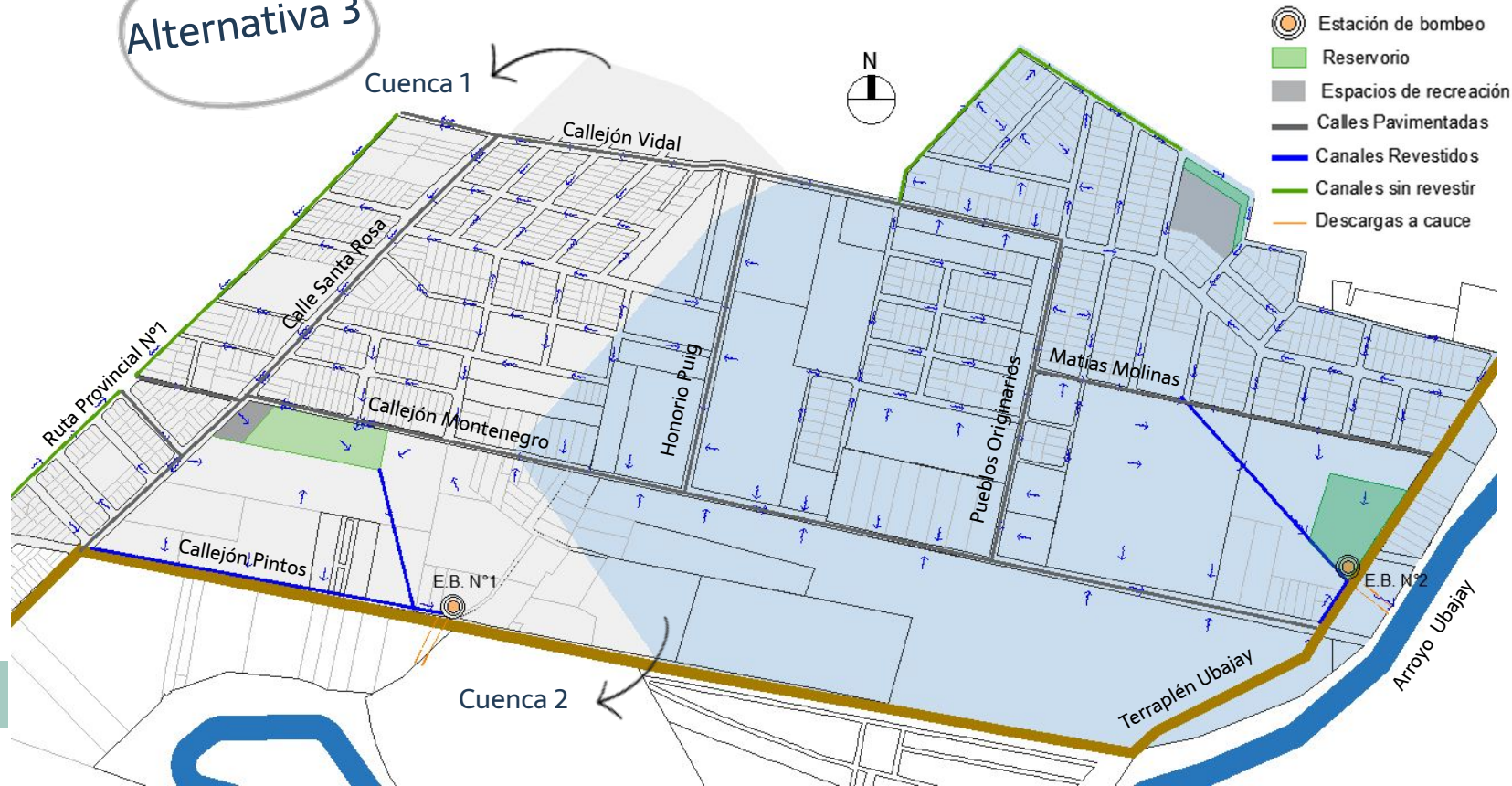
ALTERNATIVAS DE PROYECTO

Matriz multicriterio

	IMPORTANCIA	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
		Peso	Total	Peso	Total	Peso	Total
FUNCIONALIDAD	35	1	35	3	105	2	70
PAISAJE / AMBIENTAL	10	3	30	1	10	3	30
MANTENIMIENTO	20	1	20	3	60	2	40
COSTO	35	3	105	1	35	3	105
			190		210		245

ALTERNATIVA DE PROYECTO ELEGIDA

Alternativa 3



01

02

03

04

05

06

07

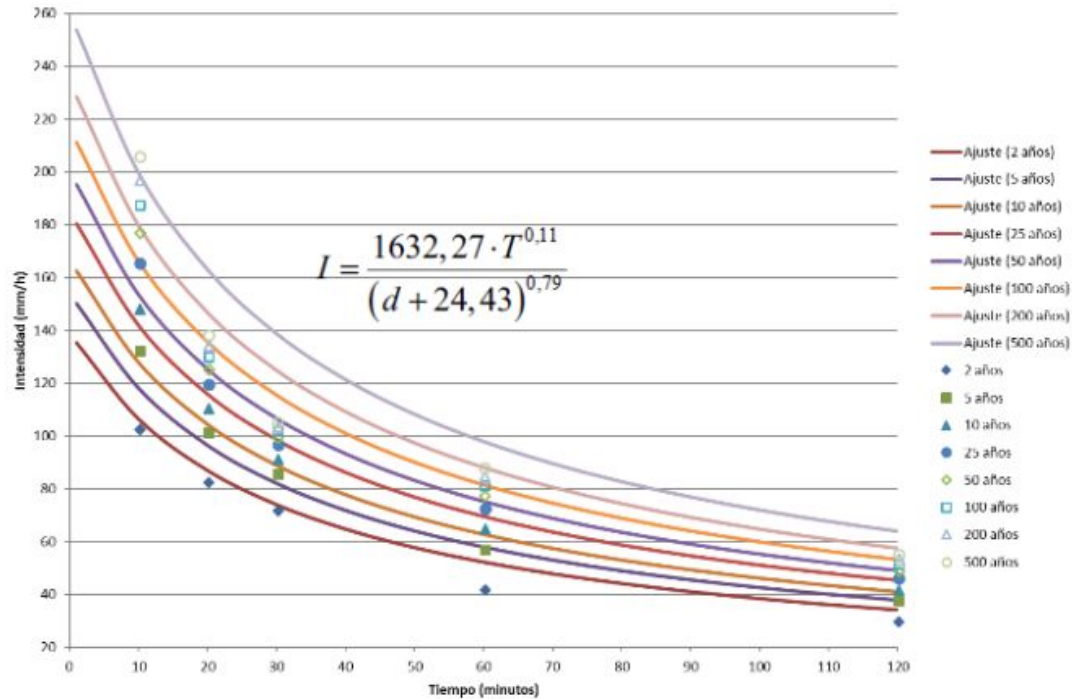
Cálculo del caudal de escorrentía

MÉTODO RACIONAL

$$Q = C \times A \times I$$

- » Estimación de impermeabilización futura del suelo con F.O.S. s/Ord. 092, para el cálculo del coeficiente de escorrentía “C” ponderado, para cada cuenca.
- » Consideración de área de cuencas [ha]
- » Cálculo de intensidad de precipitación I [mm/h] → Tiempos de concentración

ALTERNATIVA DE PROYECTO ELEGIDA



Tormenta de diseño

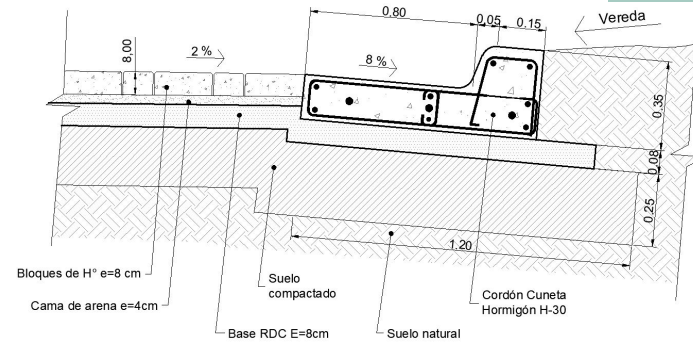
Uso de curvas IDR

R= 5 años

Duración de tormenta =
tiempo de concentración
de la cuenca

ALTERNATIVA DE PROYECTO ELEGIDA

Pavimento articulado
+
Cordón cuneta



Calle Santa Rosa, entre calles 37 y 38 - Arroyo Leyes

ALTERNATIVA DE PROYECTO ELEGIDA

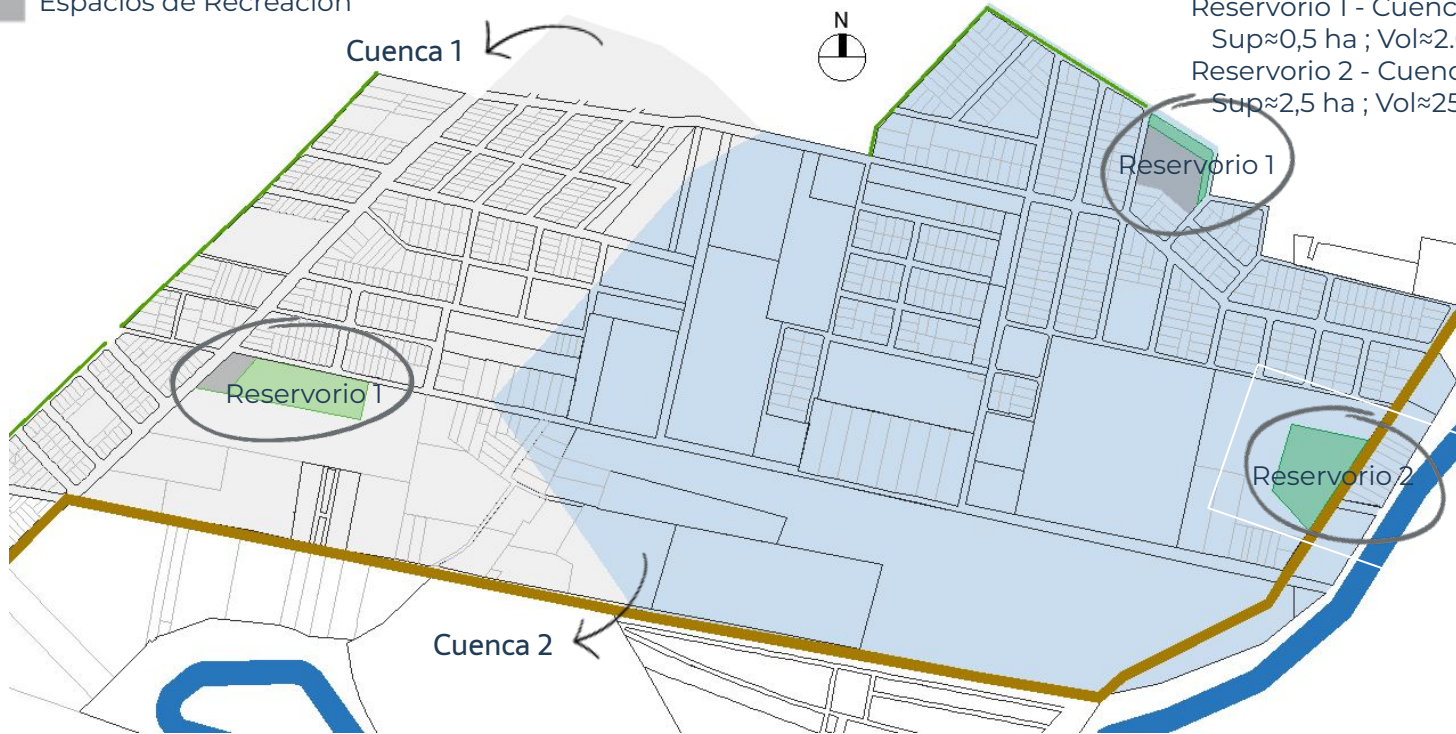
Canales y conductos de H°A°



Reservorios

- Reservorios
- Espacios de Recreación

- Reservorio 1 - Cuenca 1:
Sup \approx 2,3 ha ; Vol \approx 10.950m³
- Reservorio 1 - Cuenca 2:
Sup \approx 0,5 ha ; Vol \approx 2.000 m³
- Reservorio 2 - Cuenca 2:
Sup \approx 2,5 ha ; Vol \approx 25.000 m³



ALTERNATIVA DE PROYECTO ELEGIDA

Reservorios

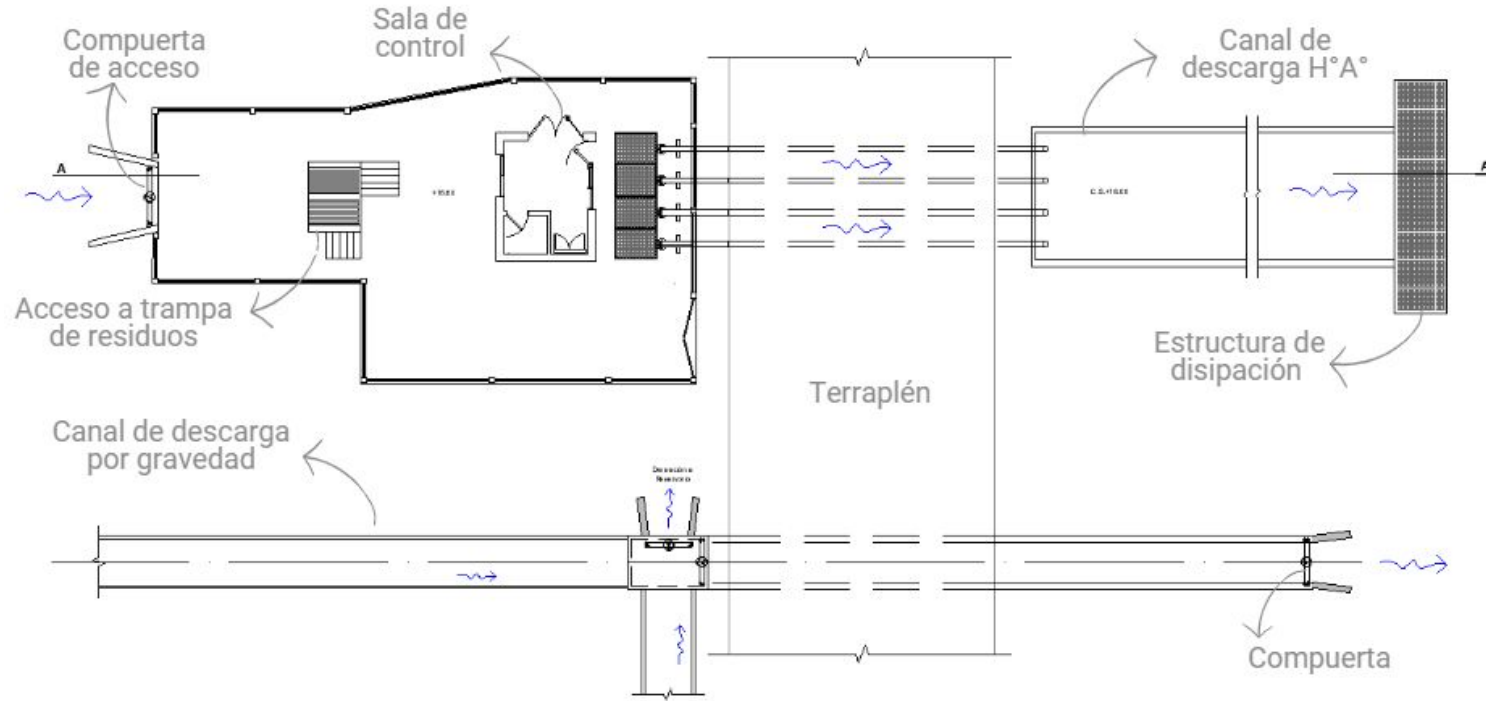


Reservorio Parque
Sarmiento - Buenos Aires



ALTERNATIVA DE PROYECTO ELEGIDA

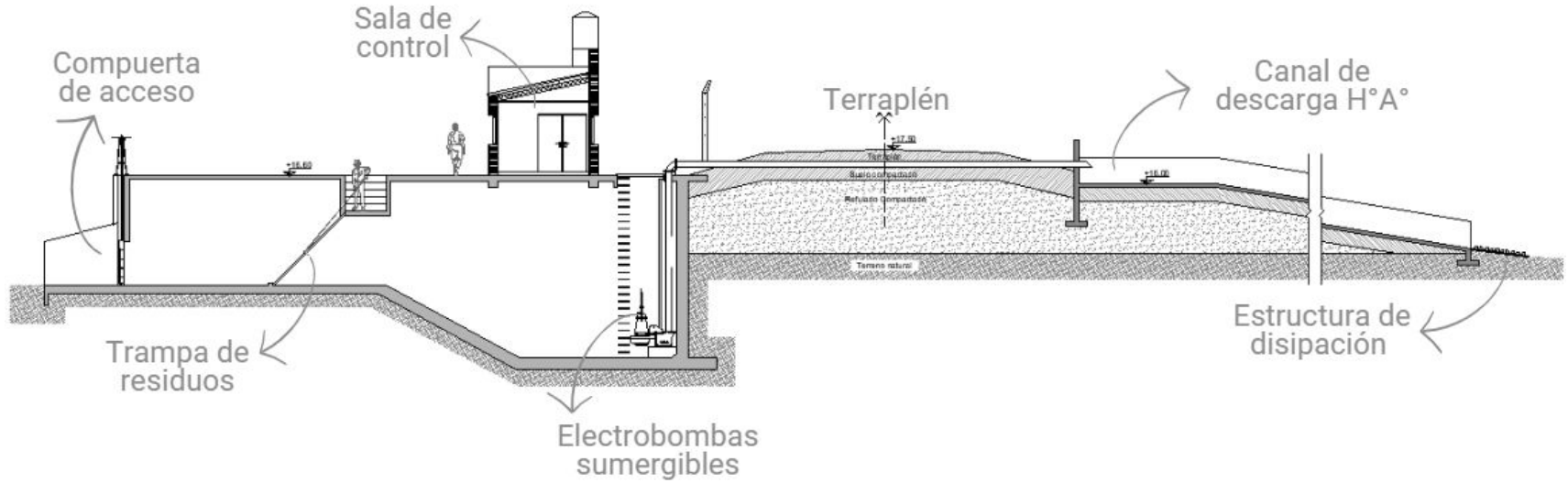
Estaciones de bombeo



Vista en planta

ALTERNATIVA DE PROYECTO ELEGIDA

Estaciones de bombeo



Corte longitudinal

ALTERNATIVA DE PROYECTO ELEGIDA

Estaciones de bombeo

ESTACIÓN 1



$Q=1,13 \text{ m}^3/\text{s}$
 $\Delta h=7,00 \text{ m}$



3 Bombas de $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$

ESTACIÓN 2



$Q=2,88 \text{ m}^3/\text{s}$
 $\Delta h=6,60 \text{ m}$

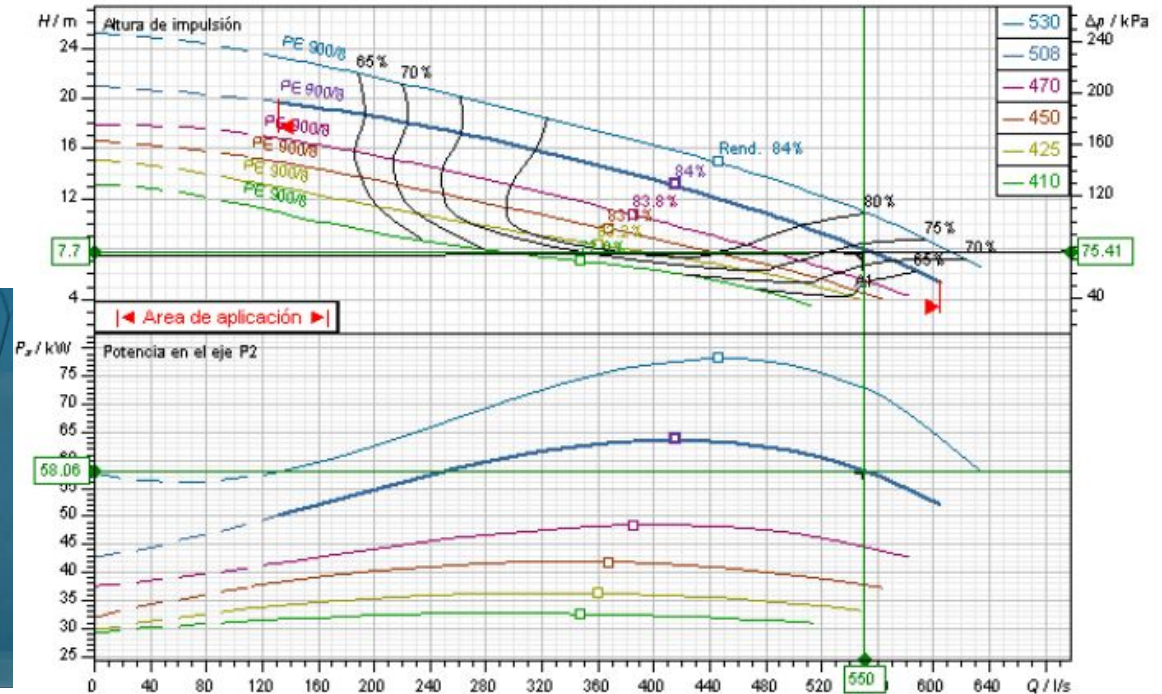


6 bombas de $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$

ALTERNATIVA DE PROYECTO ELEGIDA

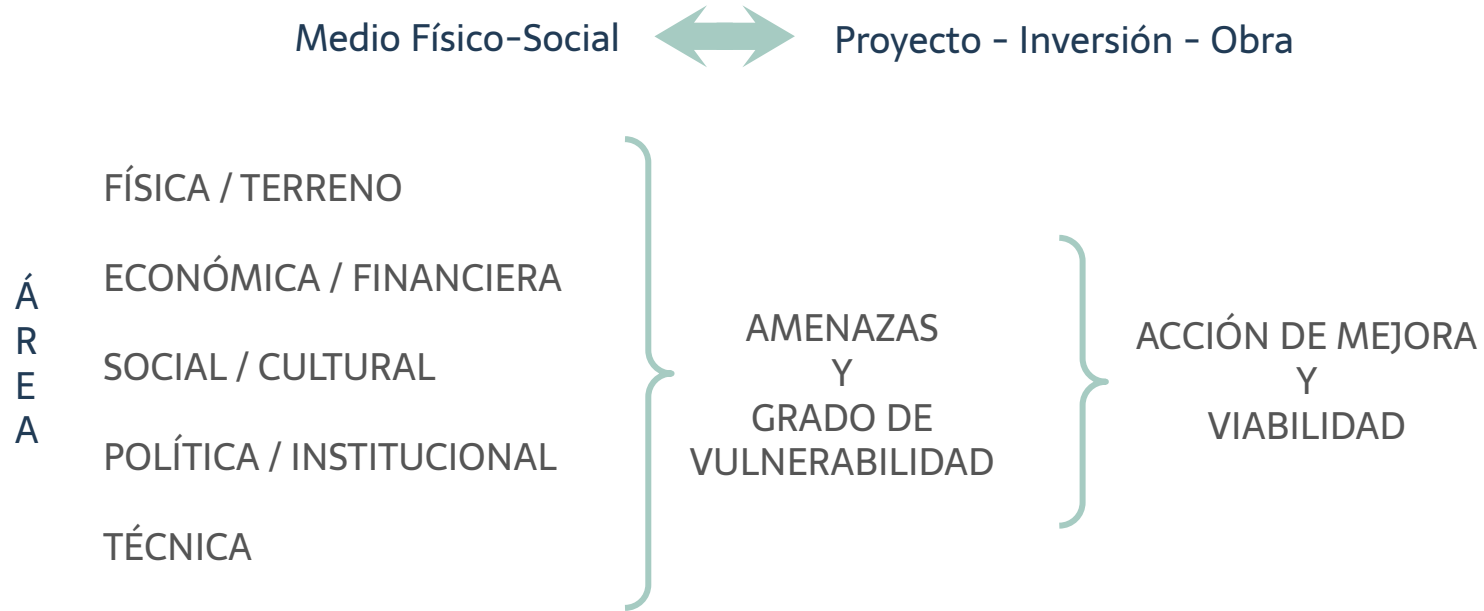
Estaciones de bombeo

Selección de bombas



GESTIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS

Gestión de riesgos



Matriz de impactos

VARIABLES

CARÁCTER

IMPORTANCIA

EFFECTO

MOMENTO

INTENSIDAD

PERIODICIDAD

SINERGIA

PERSISTENCIA

EXTENSIÓN

RECUPERABILIDAD

ACUMULACIÓN

REVERSIBILIDAD

ETAPAS

CONSTRUCCIÓN

FUNCIONAMIENTO

Categorías para impactos negativos	Valores de Importancia	Categorías para impactos positivos	Valores de Importancia
Irrelevante	<29	Bajo	<29
Moderado	30 a 49	Moderado	30 a 49
Alto	50 a 69	Alto	50 a 69
Severo	>70	Muy Alto	>70

GESTIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS

Matriz de impactos

FACTORES IMPACTADOS			Acciones del Proyecto/Inversión/Obras										TOTALES F.I	
			Etapa de EJECUCIÓN					Etapa de OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
			Tareas Preliminares	Movimiento de suelos	Ejec. de nuevo sistema de desagüe pluvial	Mejora de calles - Obra Vial	Consumo de servicios	Consumo de insumos	Generación de residuos y escombros	Escorrentamiento de aguas superf.	Operación del tránsito	Limpieza y mantenimiento		Generación de residuos
Abiótico	Atmosfera	Calidad del aire	-28	-34	-28	-34	0	0	-34	0	35	0	0	-123
		Olores	-22	-28	-28	-28	0	0	-28	0	-25	0	0	-157
		Ruidos	-28	-28	-22	-22	0	0	0	0	-25	0	0	-125
		Vibraciones	-25	-28	-28	-28	0	0	0	0	0	0	0	-109
	Agua	Calidad superficial	-30	-27	-27	0	0	0	-27	32	0	0	0	-79
		Drenaje Superficial	-30	-36	-36	-36	0	0	-36	40	0	28	0	-106
		Calidad subterránea	-25	-36	-36	-30	0	0	0	29	0	0	0	
		Uso del recurso	-25	-25	-25	-25	-25	-25	0	0	0	0	0	-150
	Suelo	Calidad	41	-25	-25	0	0	0	-25	0	0	28	0	-6
		Compactación	0	41	41	41	0	0	0	0	0	0	0	123
Calidad de Uso		49	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	75	
Paisaje	Calidad	0	0	0	0	0	0	0	31	31	0	0	62	
	Naturaleza	-34	-34	-34	-34	0	0	-34	0	0	0	0	-170	
Biótico	Flora y Fauna	Daño a Especies y/o alteración del hábitat	-37	-37	-28	0	0	0	-37	0	0	0	25	-114
Socio-Económico	Población	Calidad de vida	-22	-22	0	-22	0	0	-22	29	29	31	0	1
		Trama urbana y servicios	-34	-34	-34	-34	0	0	0	31	31	0	25	-49
	Económico	Nivel de empleo	26	26	26	26	31	31	0	0	0	25	0	191
		Incremento de impuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	-32	0		-32
TOTAL			-224	-327	-284	-224	6	6	-243	218	44	112	50	

ANÁLISIS ECONÓMICO

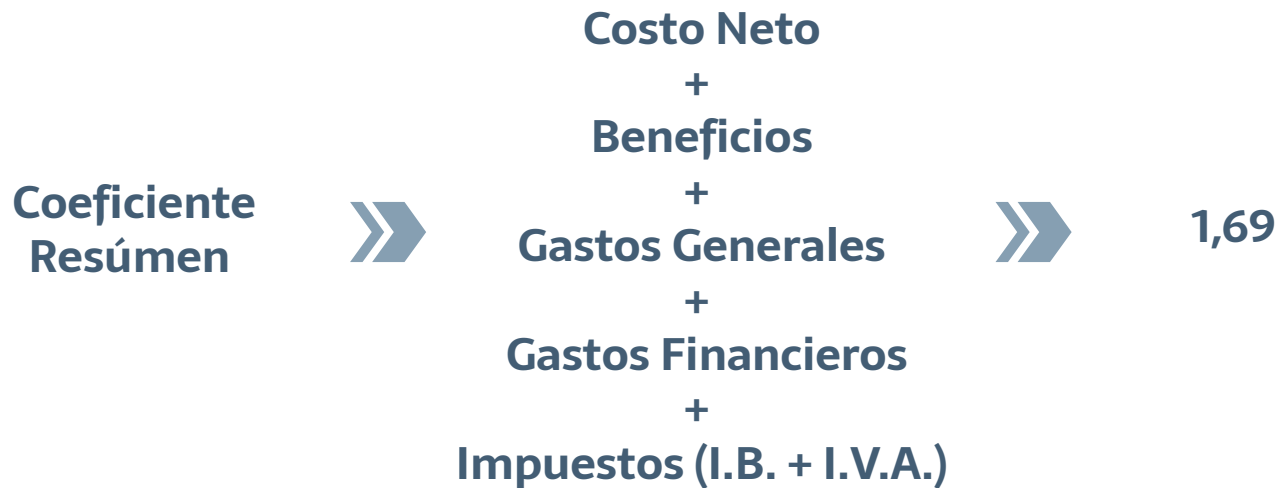
Análisis de precios

RUBRO: OBRAS VIALES
ITEM: 1.3 Pavimento intertrabado con bloques de H° e=8cm.
UNIDAD: M2

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales				
Adoquines H° esp. 8cm	u	50.00	\$279.12	\$13.956,00
Arena Fina	m3	0.01	\$9.594,75	\$95,95
Arena gruesa	m3	0.05	\$8.000,28	\$400,01
RDC	m3	0.08	\$35.001,65	\$2.800,13
			<i>Subtotal</i>	\$14.051,95
Mano de Obra				
Oficial	hs	0.29	\$2.238,01	\$649,02
Medio Oficial	hs	0.32	\$2.064,43	\$660,62
			<i>Subtotal</i>	\$1.309,64
Equipos (Se consideran costos de amortización y mantenimiento en costo unitario)				
Vibrocomp. manual	hs	0.30	\$749,18	\$224,75
Tanque agua, capac. 10.000 l	hs	0.01	\$3.721,60	\$37,22
			<i>Subtotal</i>	\$261,97
			Subtotal item	\$15.623,56
			PRECIO UNITARIO=	\$26.560,05

ANÁLISIS ECONÓMICO

Análisis de precios



ANÁLISIS ECONÓMICO

Cómputo y presupuesto

ITEM N°	DENOMINACIÓN	PRECIO TOTAL
1. OBRAS VIALES		
		TOTAL ITEM \$ 2.295.247.967,70
2. OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL		
2.1	Ejecución de canales y conductos	TOTAL ITEM \$ 2.652.144.852,59
2.2	Reservorios	TOTAL ITEM \$ 49.293.638,35
2.3	Construcción de estación de bombeo 1	TOTAL ITEM \$ 708.195.215,99
2.4	Construcción de estación de bombeo 2	TOTAL ITEM \$ 710.734.131,76
2.5	Provisión de Energía Eléctrica para E.B.	TOTAL ITEM \$ 46.372.703,70
3. INTERVENCIÓN ARQUITECTÓNICA		
		TOTAL ITEM \$ 5.675.723,32
4. GENERALES		
		TOTAL ITEM \$ 49.228.551,34
	PRESUPUESTO TOTAL	\$6.516.892.784,75

[COSTOS A SEPTIEMBRE 2023]

01

02

03

04

05

06

07

Precio Final



\$6.516.892.784,75

35%

**Obras
Viales**

41%

**Obras de
drenaje**

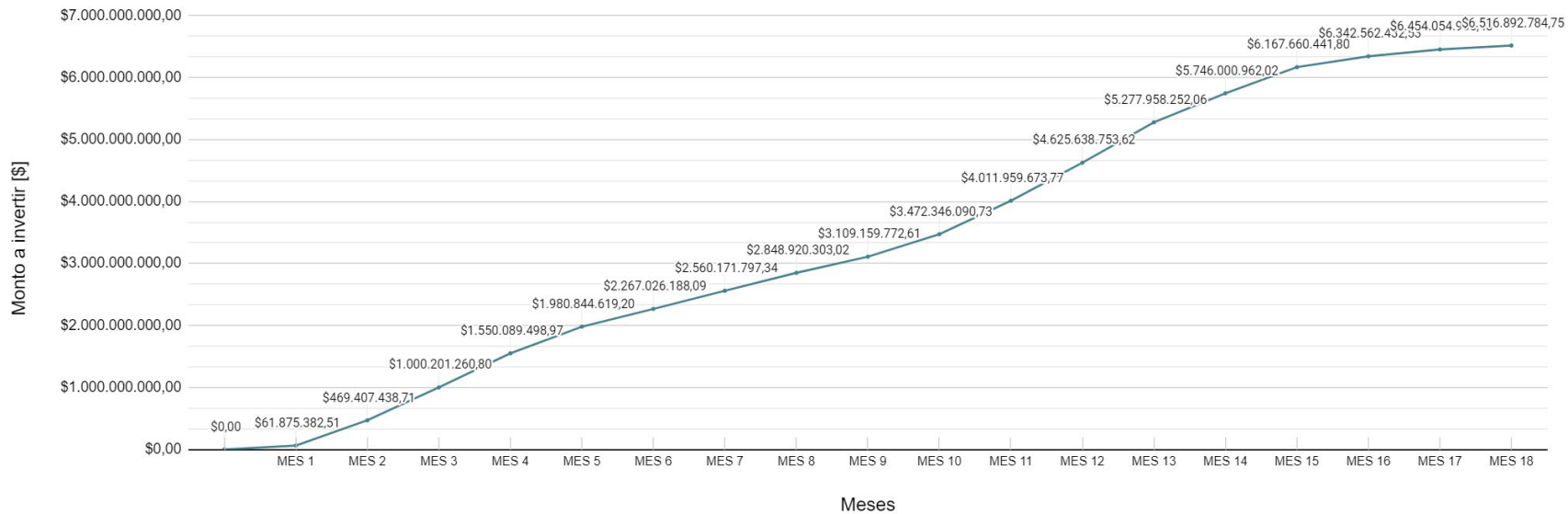
22%

**Estaciones
de Bombeo**

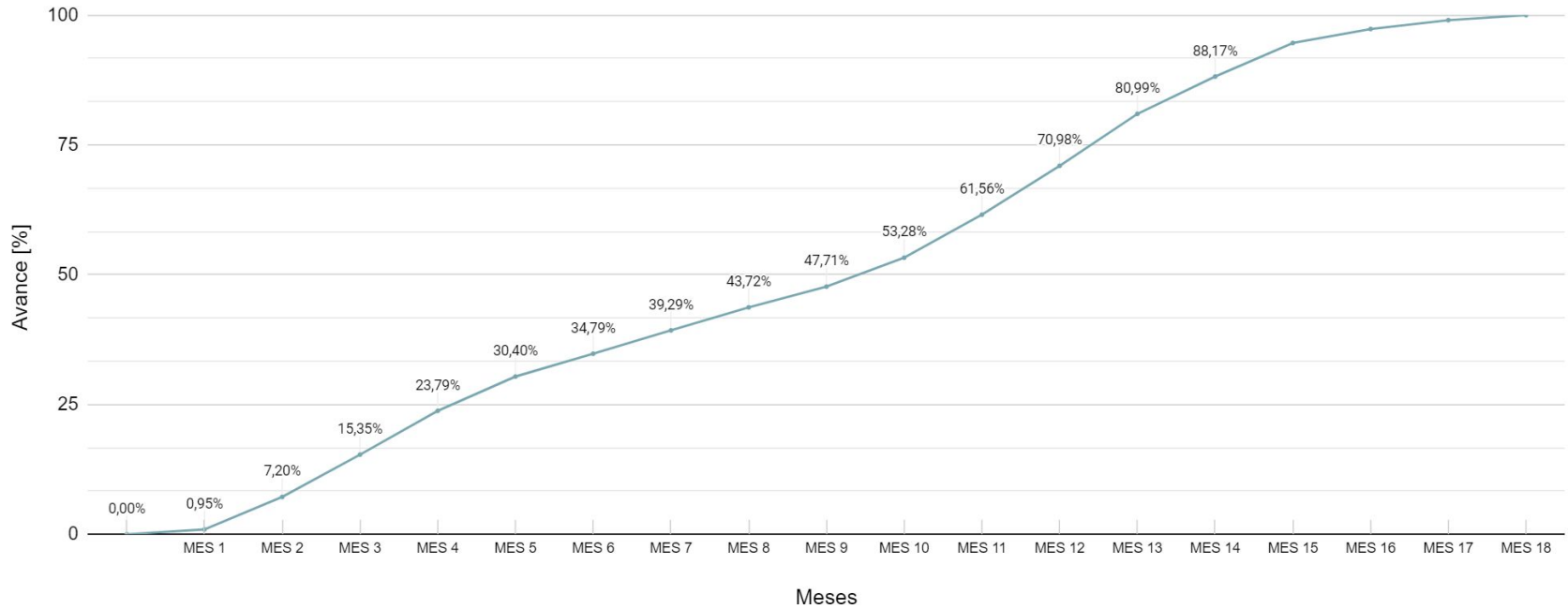
1%

Reservorios

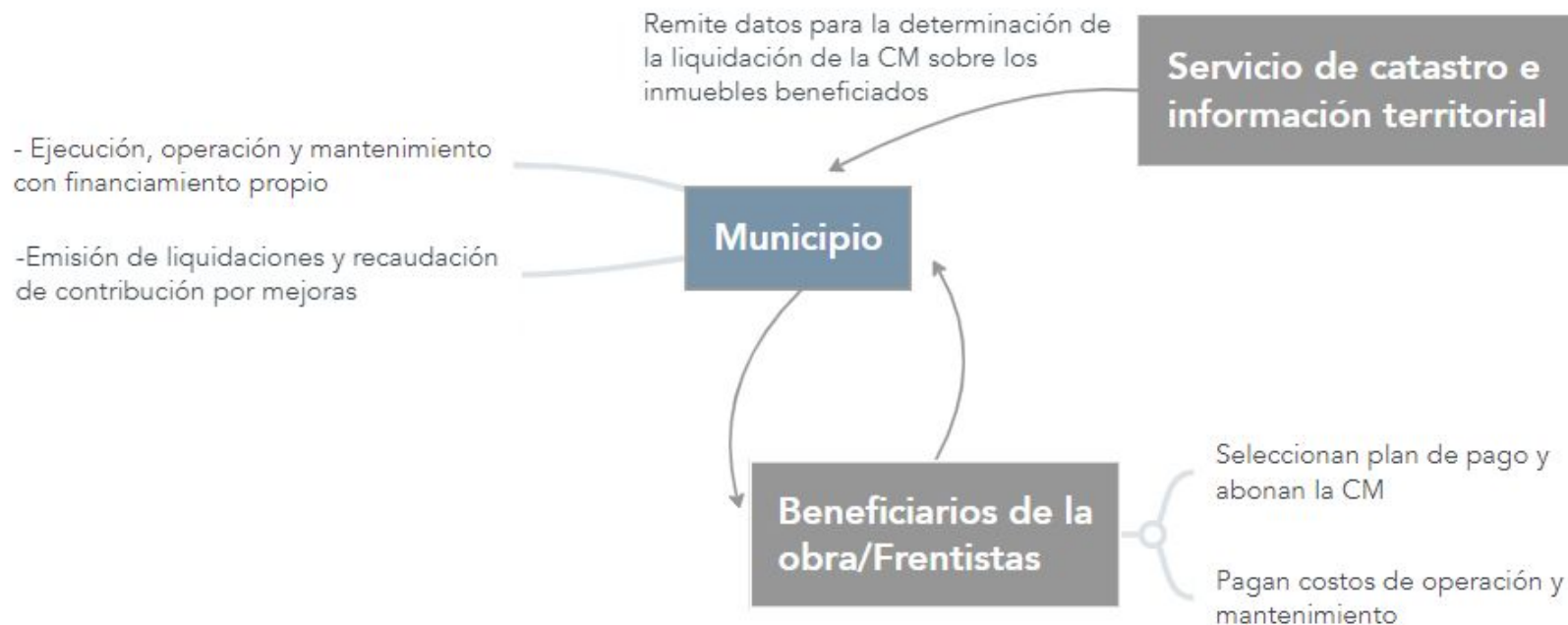
Curva de Inversiones



Curva de porcentaje de avance







Financiamiento










BENEFICIOS

MONETIZABLES

-  Mantenimiento de calles
-  Mantenimiento de canales y cunetas
-  Pérdidas por inundaciones
-  Recuperación de espacios anegables

NO MONETIZABLES

-  Complemento de los proyectos vecinos
-  Efectividad del sistema
-  Transitabilidad en las calles
-  Salubridad
-  Desarrollo comercial e inmobiliario
-  Valorización de la zona
-  Bienestar de los vecinos

CONCLUSIONES

- Importancia de proyectos de infraestructura interconectados
- Análisis de información desde diferentes enfoques
- Aporte a la solución de la emergencia hídrica actual
- Implementación de medidas no estructurales
- Aplicación de diferentes áreas de Ingeniería.

GRACIAS!