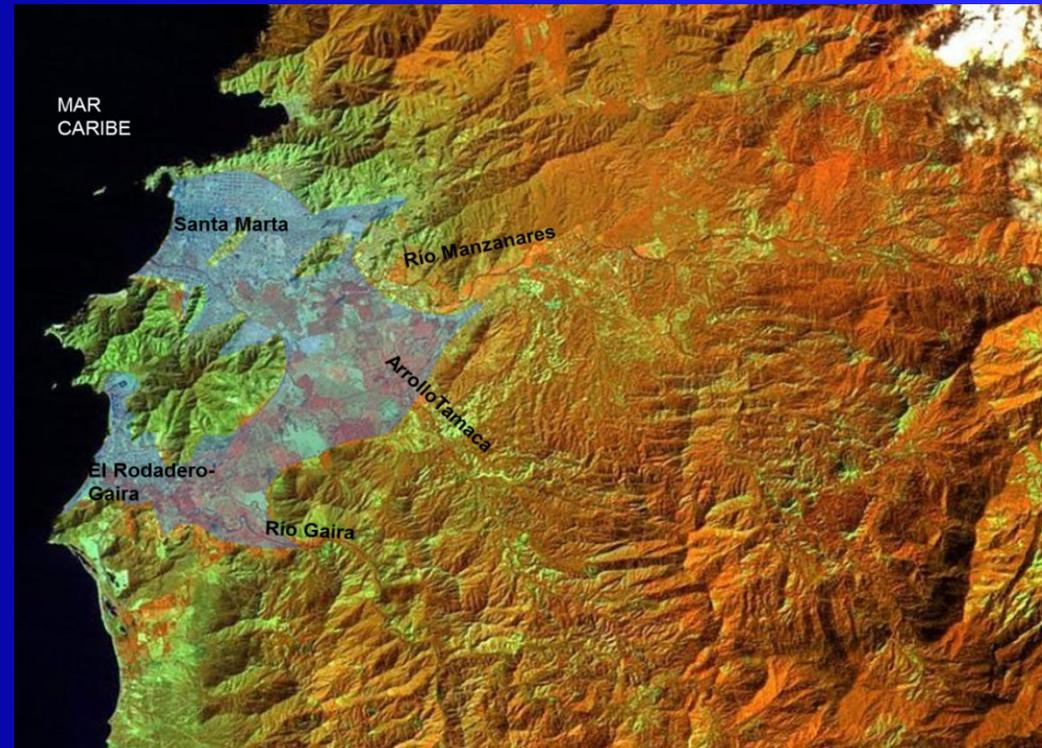


PROYECTO FINDETER -METROAGUA

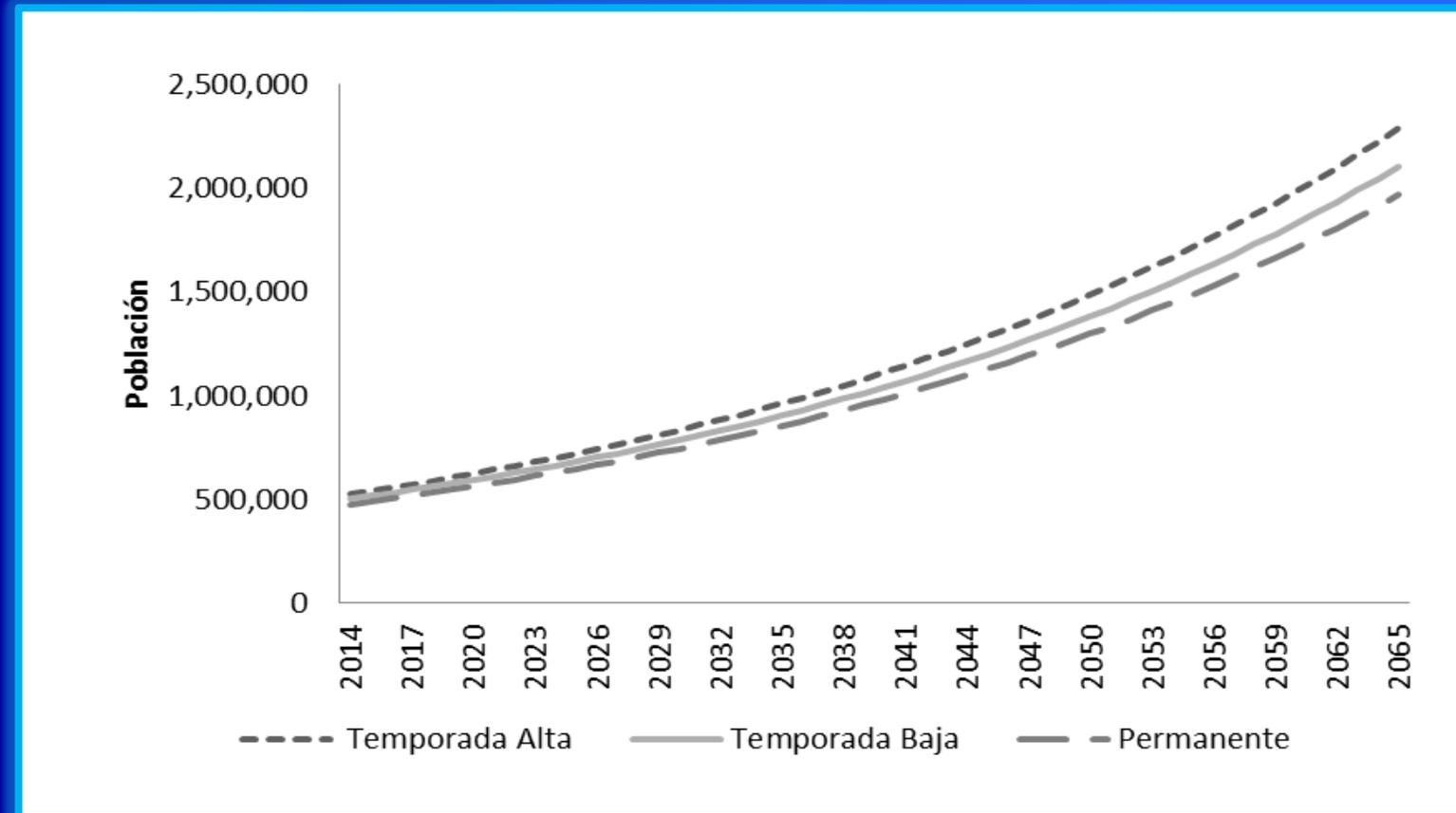
Santa Marta, Colombia

Elaboración de los estudios para el fortalecimiento de la infraestructura sanitaria de Santa Marta para los requerimientos proyectados en los próximos 50 años



Junio 2014 - Marzo 2015

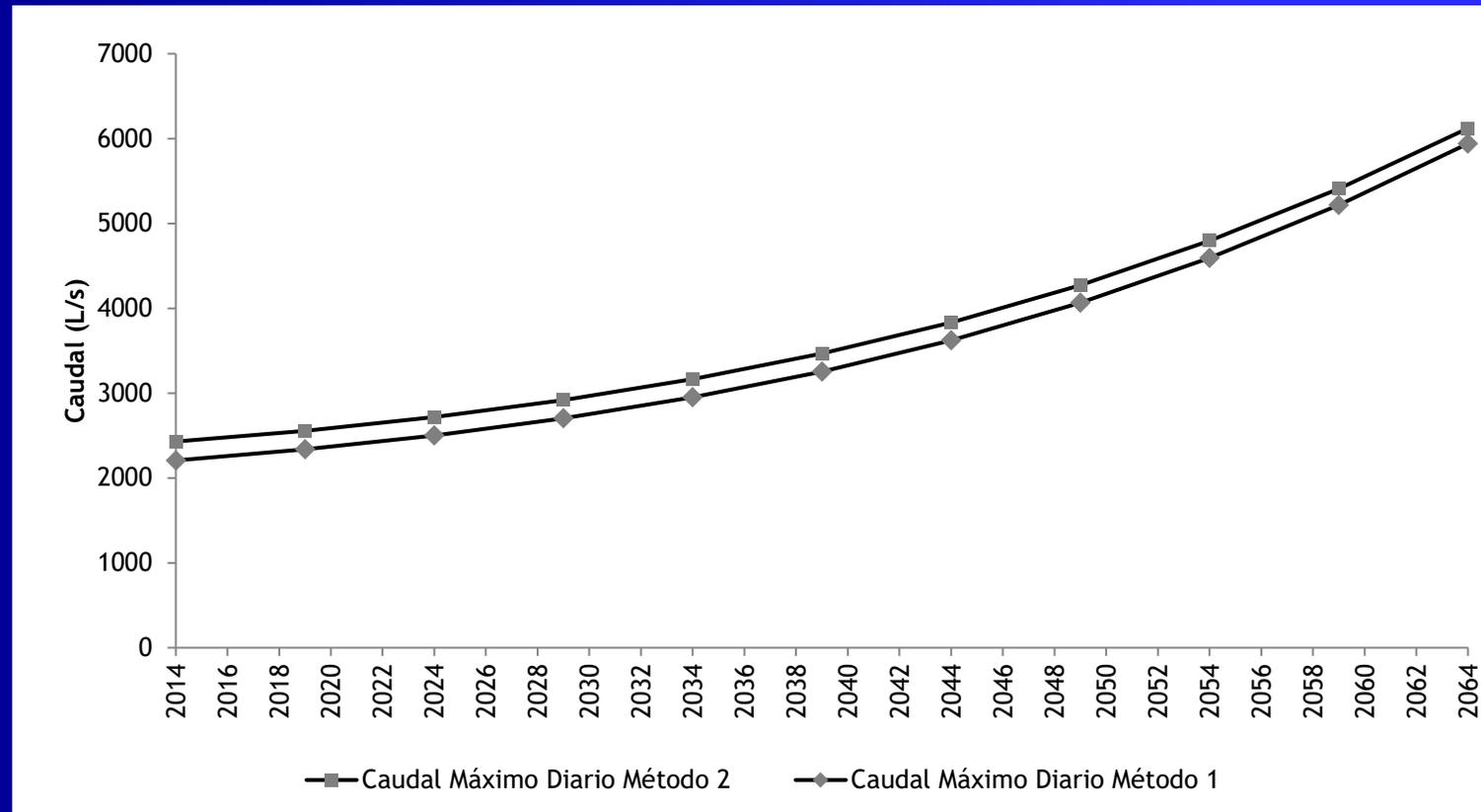
PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN

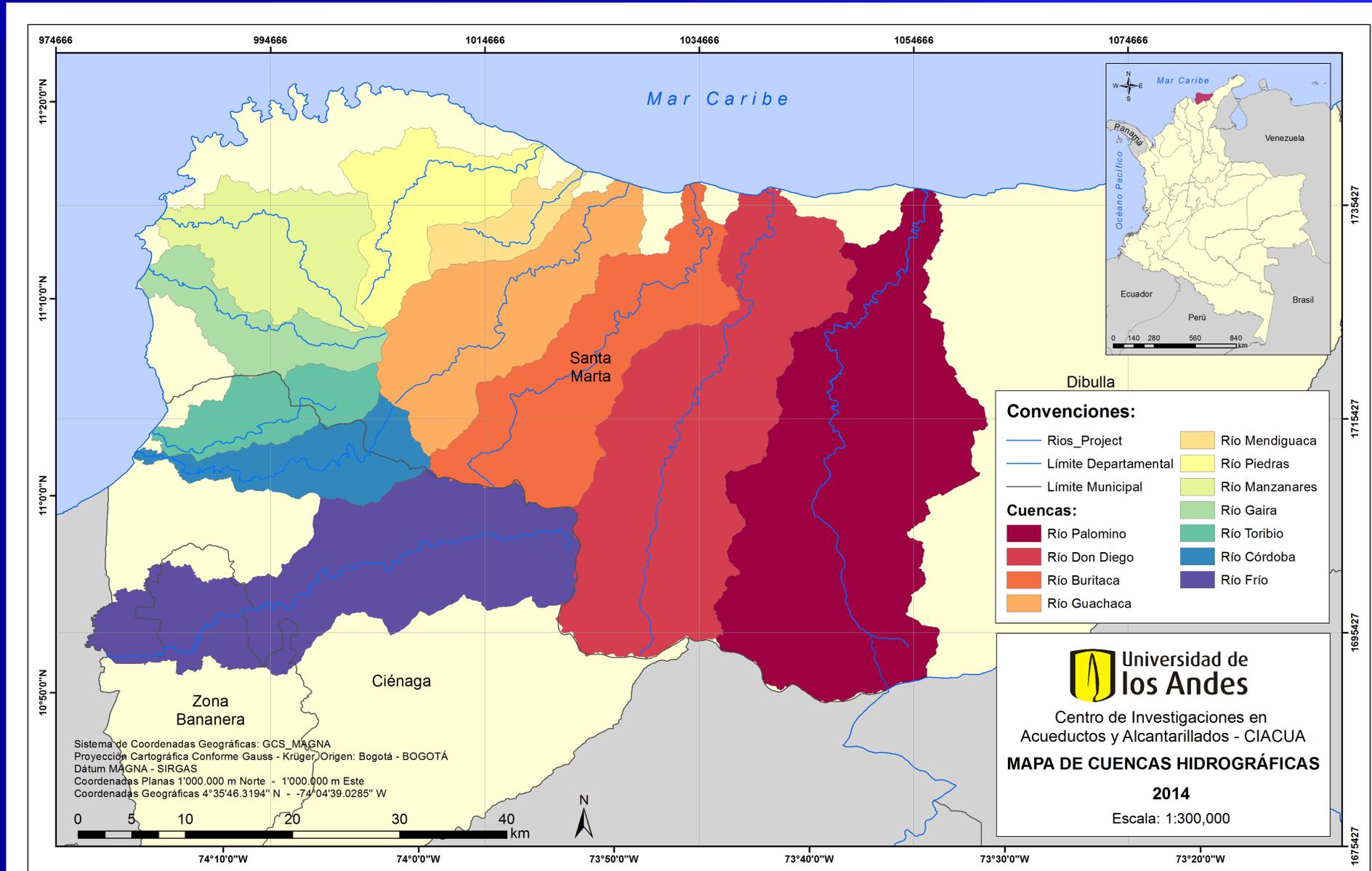


CÁLCULO DE CAUDALES

Caudal Máximo Diario

Método 1 y 2

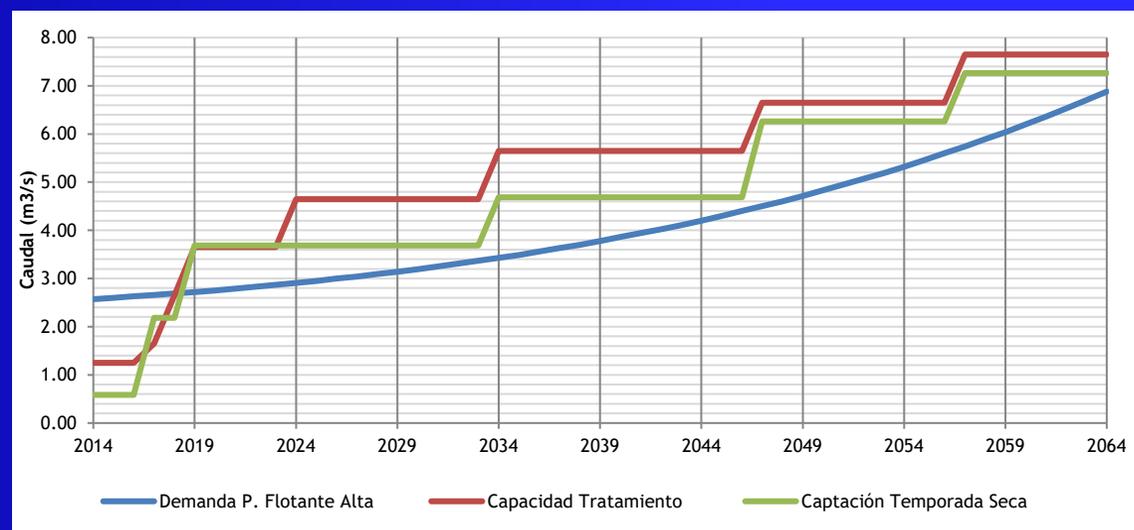
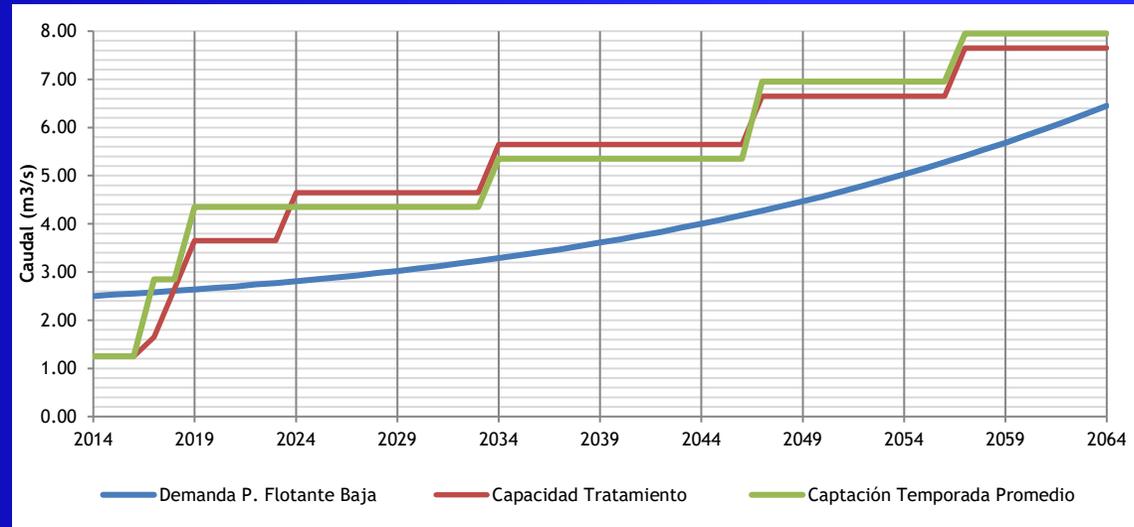




ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

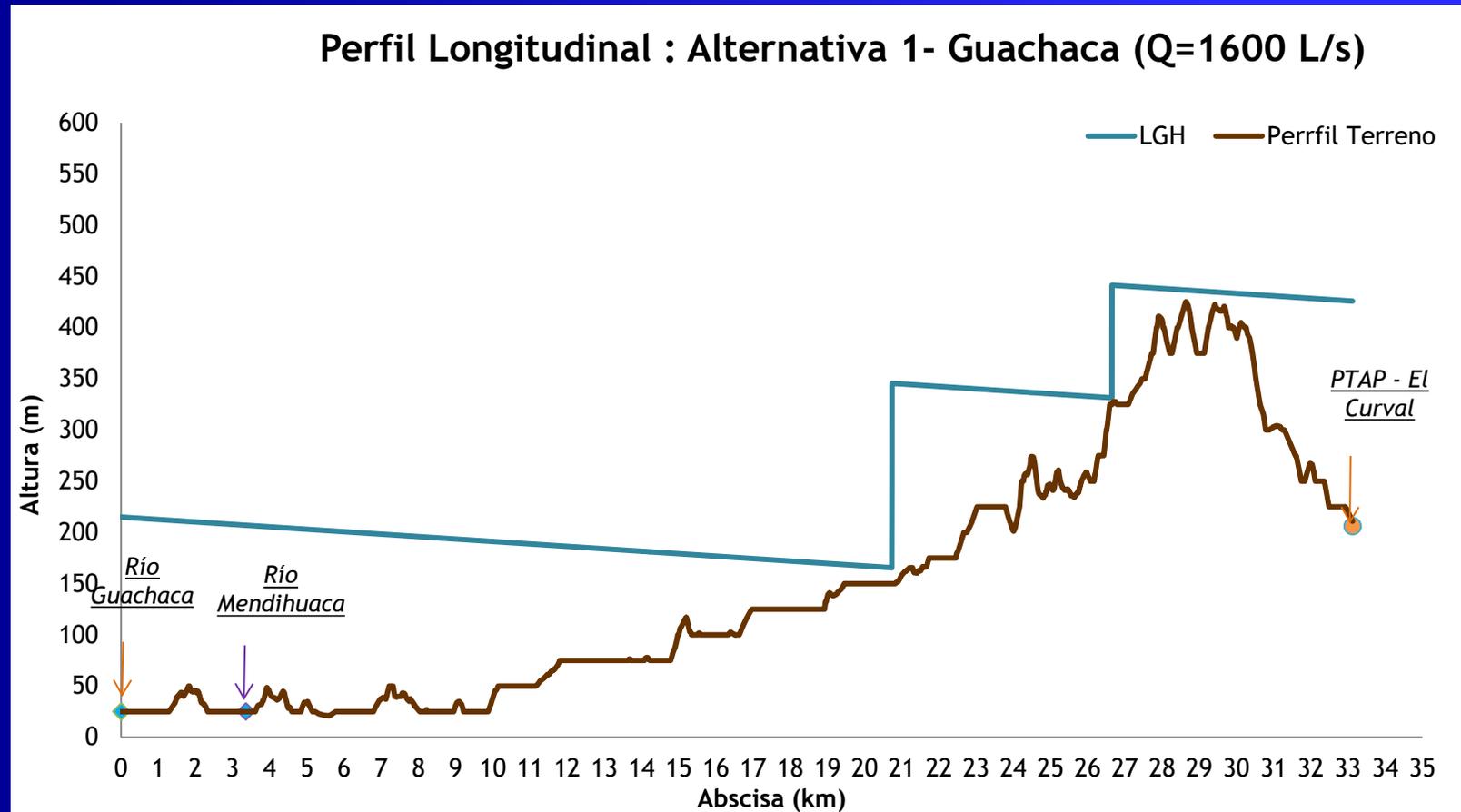
Alternativa 1: Ríos Guachaca, Buritaca y Don Diego

Alternativa 1				
	Capacidad PTAP Curval	Captación Guachaca	Captación Buritaca	Captación Don Diego
año	L/s	L/s	L/s	L/s
2017	400	1600		
2018	1400	1600		
2019	2400	1600	1500	
2024	3400	1600	1500	
2034	4400	1600	2500	
2047	5400	1600	4100	
2057	6400	1600	4100	1000



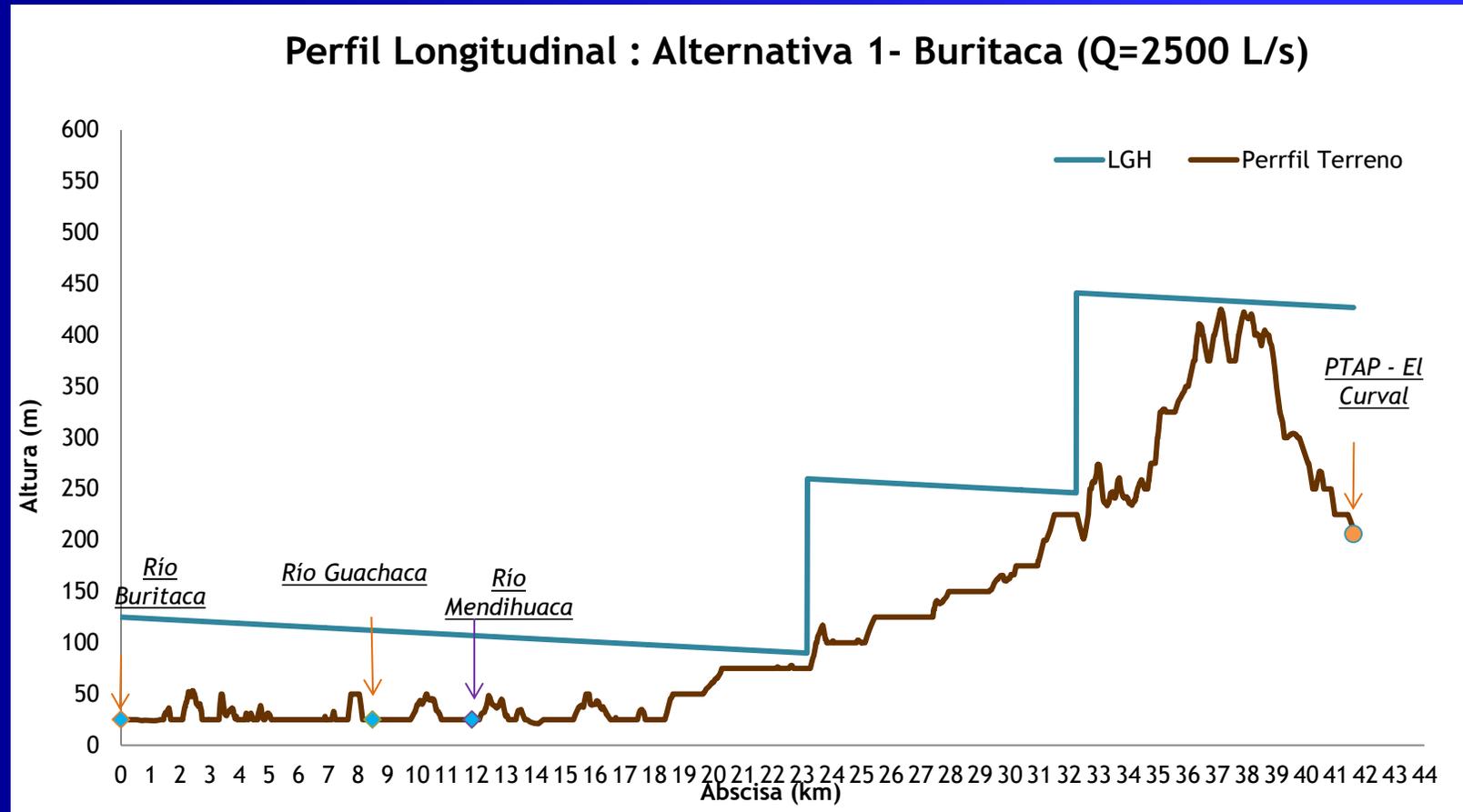
ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

Alternativa 1: Ríos Guachaca, Buritaca y Don Diego



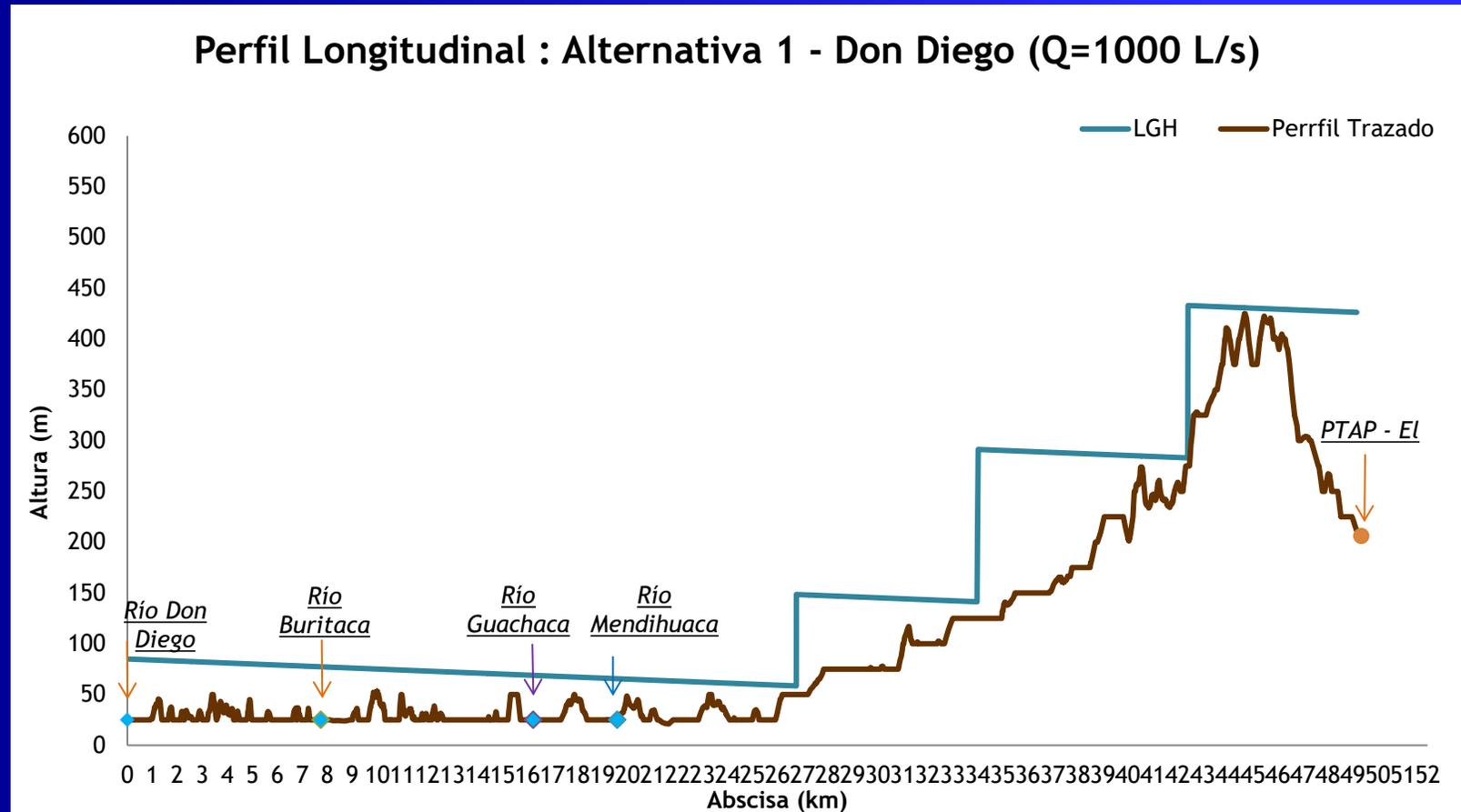
ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

Alternativa 1: Ríos Guachaca, Buritaca y Don Diego



ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

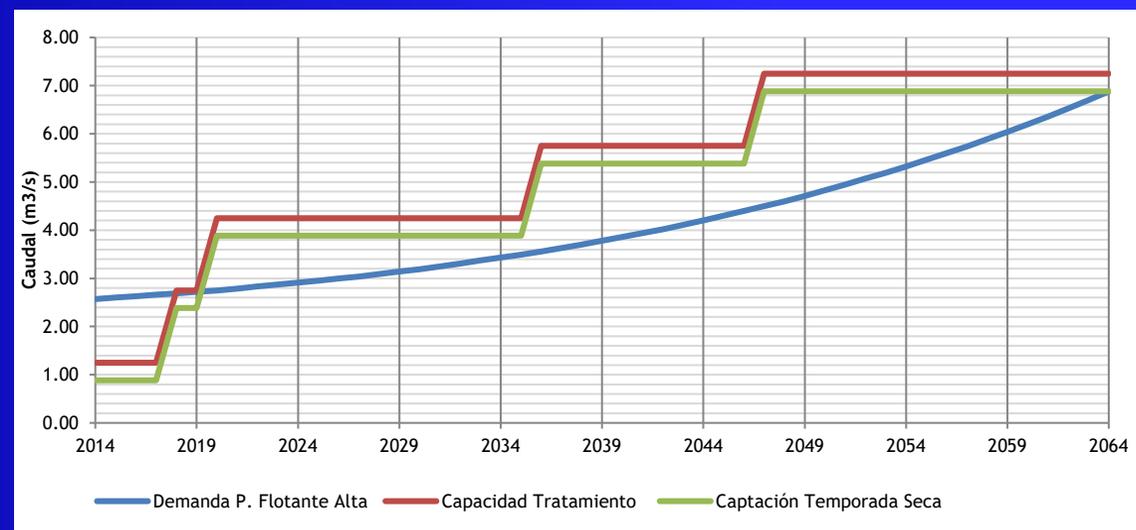
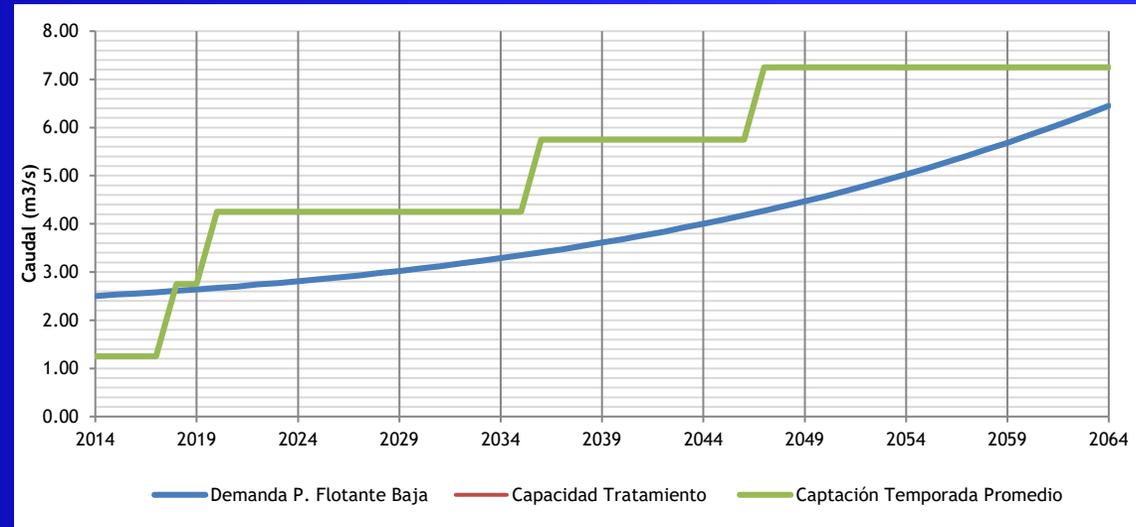
Alternativa 1: Ríos Guachaca, Buritaca y Don Diego



ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

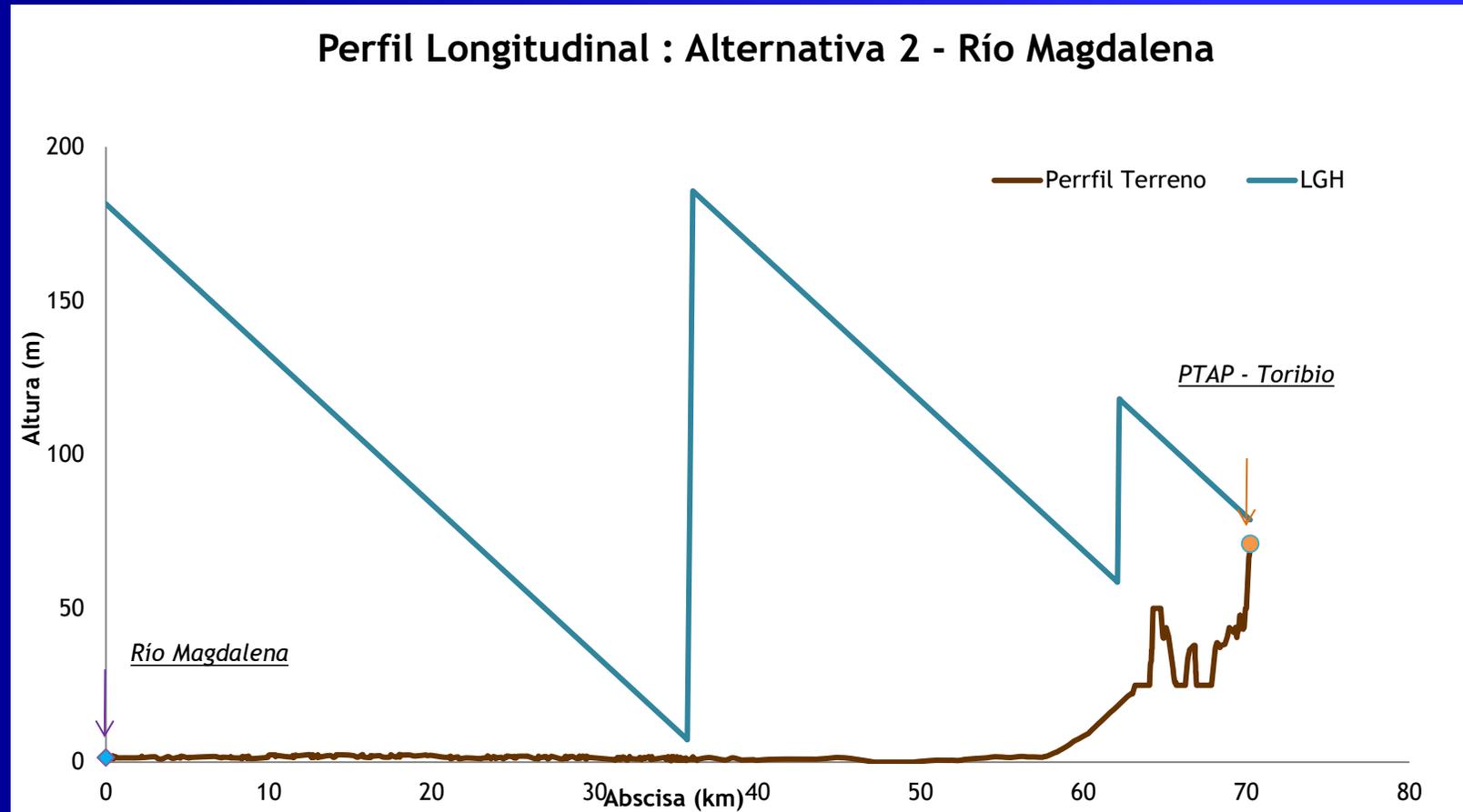
Alternativa 2: Río Magdalena

Alternativa 2		
	Capacidad PTAP Toribio	Captación Magdalena
Año	L/s	L/s
2018	1500	1500
2020	3000	3000
2036	4500	4500
2047	6000	6000



ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

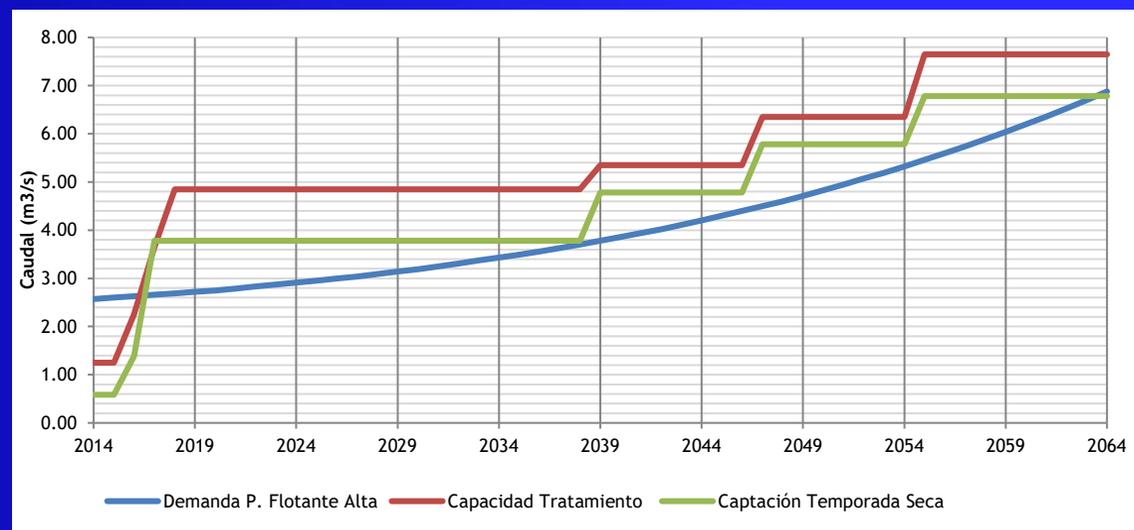
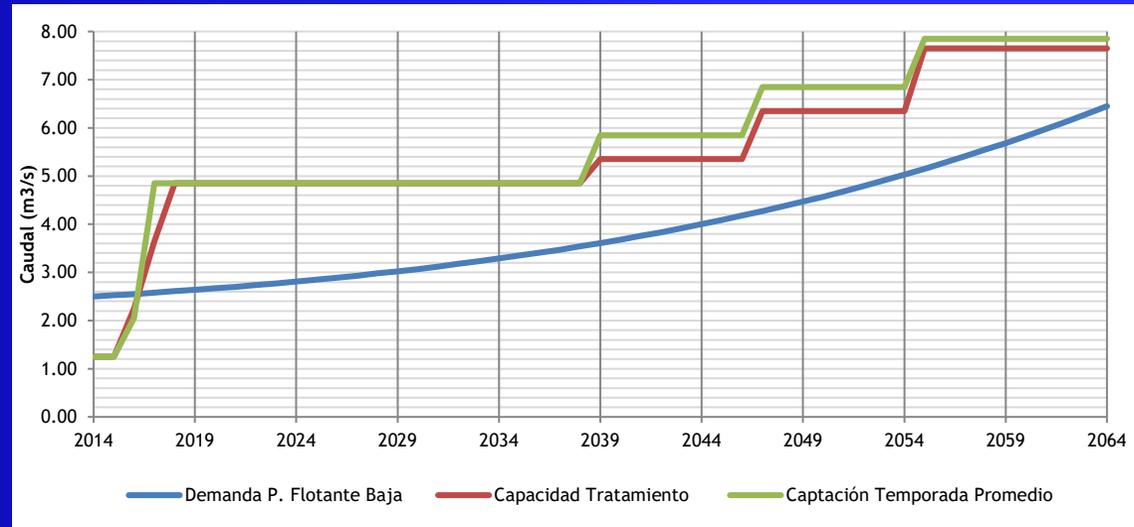
Alternativa 2: Río Magdalena



ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

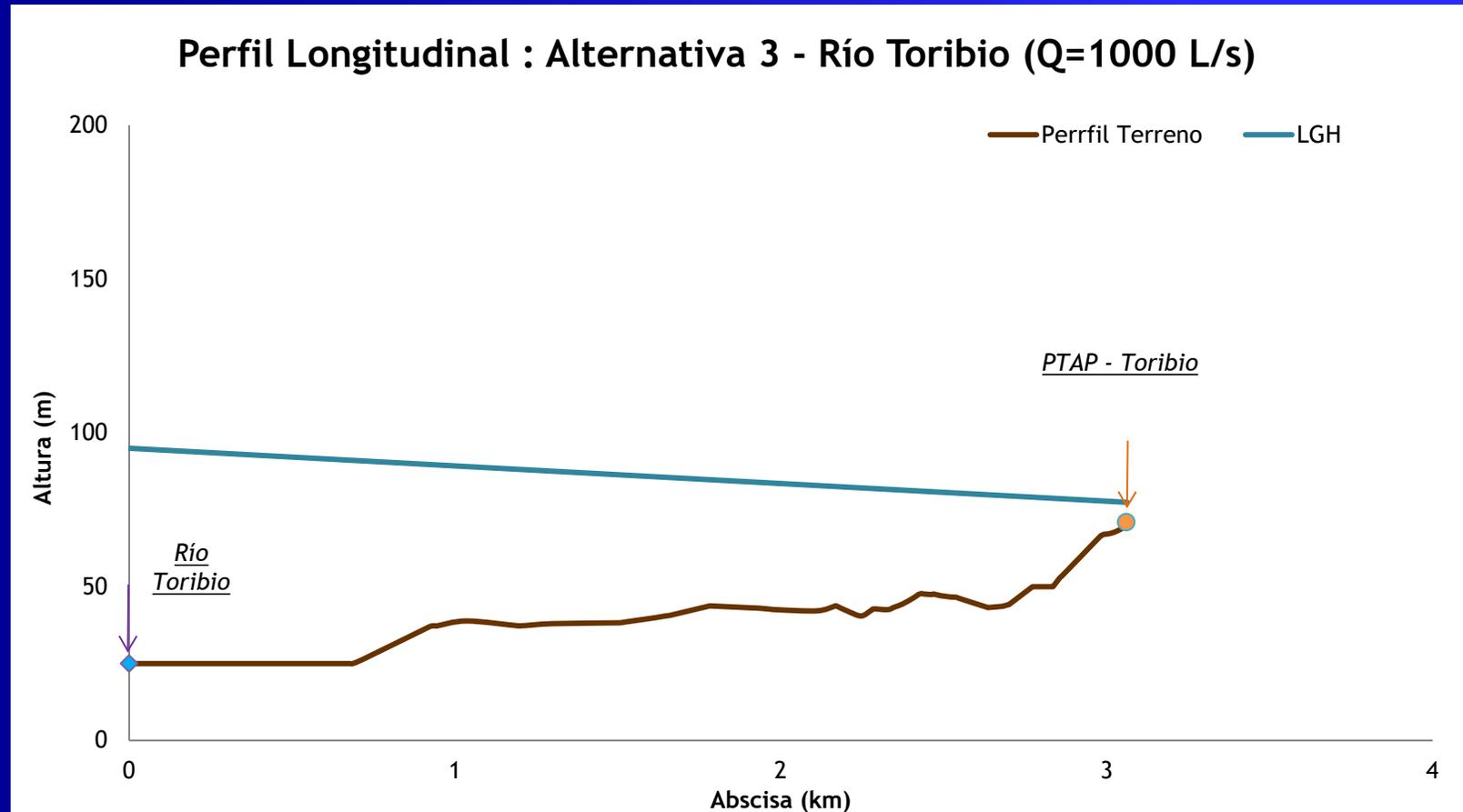
Alternativa 3: Ríos Toribio, Córdoba, Guachaca y Buritaca.

Alternativa 3						
Año	Capacidad PTAP Curva 1 L/s	Capacidad PTAP Toribio L/s	Captación Toribio L/s	Captación Córdoba L/s	Captación Guachaca L/s	Captación Buritaca L/s
2016		1000	400	400		
2017	400	2000	1000	400		
			1000	1000		
			1000	1000	1600	
2018	1600	2000	1000	1000	1600	
2039	2100	2000	1000	1000	1600	1000
2047	3100	2000	1000	1000	1600	2000
2055	4400	2000	1000	1000	1600	3000



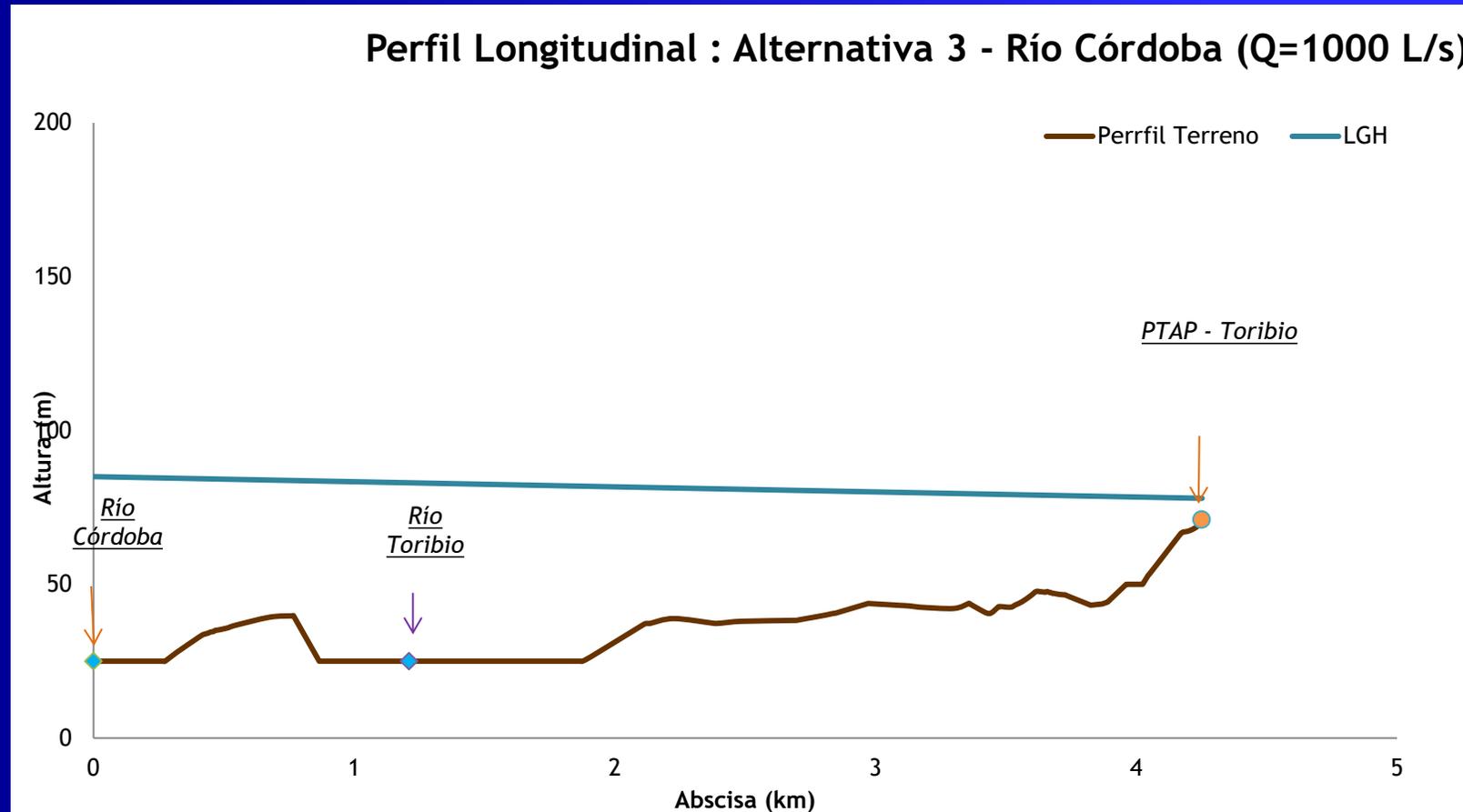
ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

Alternativa 3: Ríos Toribio, Córdoba, Guachaca y Buritaca.



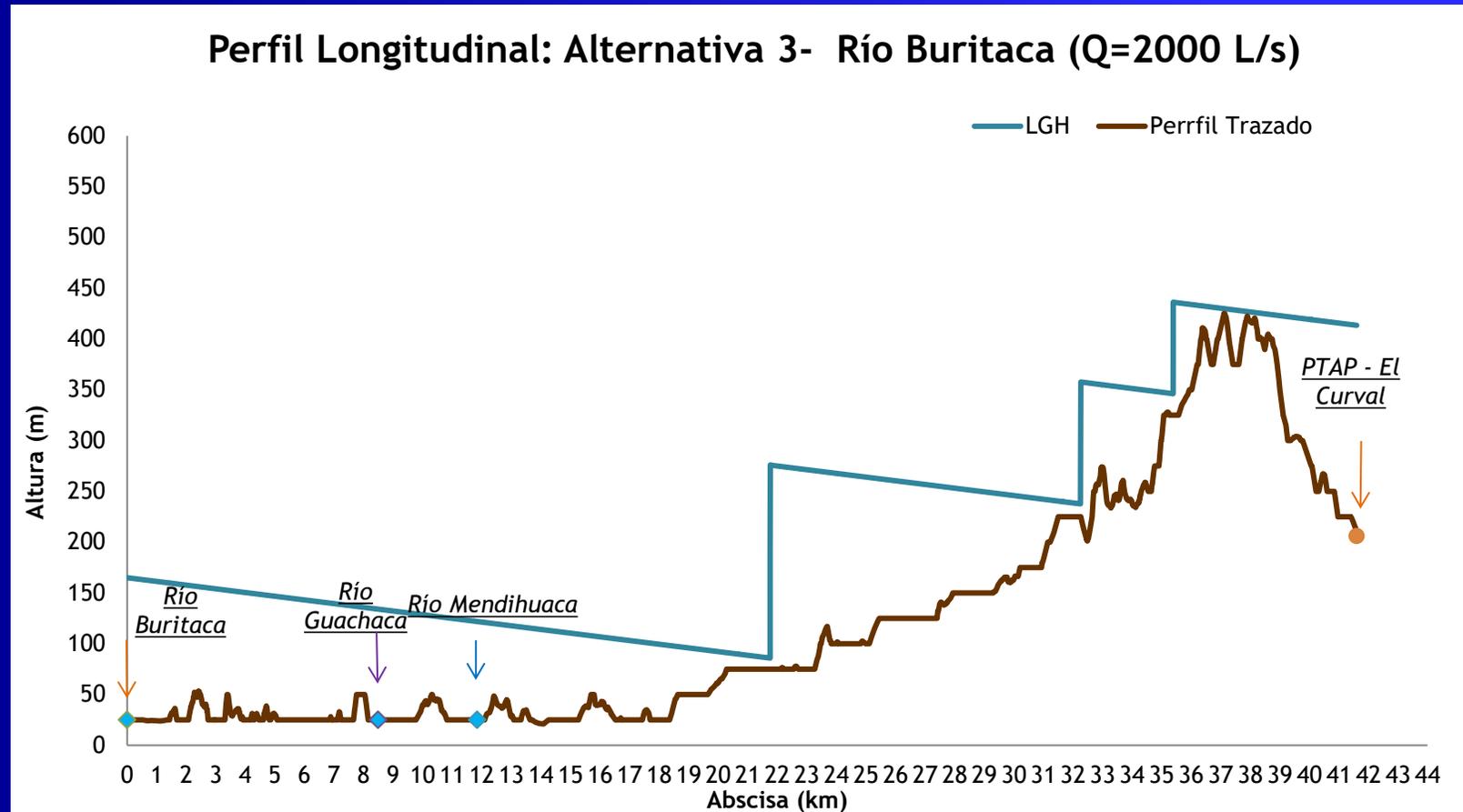
ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

Alternativa 3: Ríos Toribio, Córdoba, Guachaca y Buritaca.



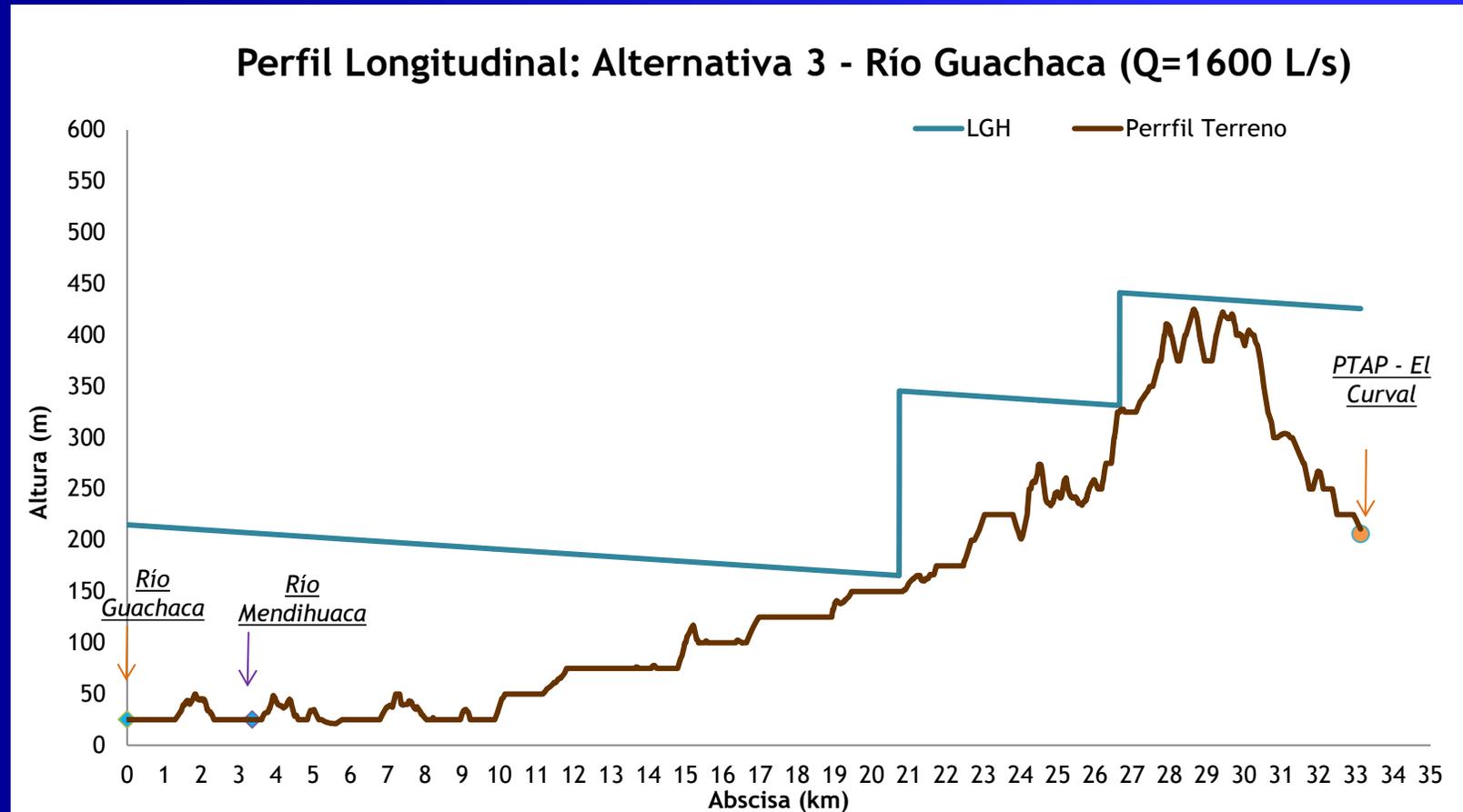
ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

Alternativa 3: Ríos Toribio, Córdoba, Guachaca y Buritaca.



ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

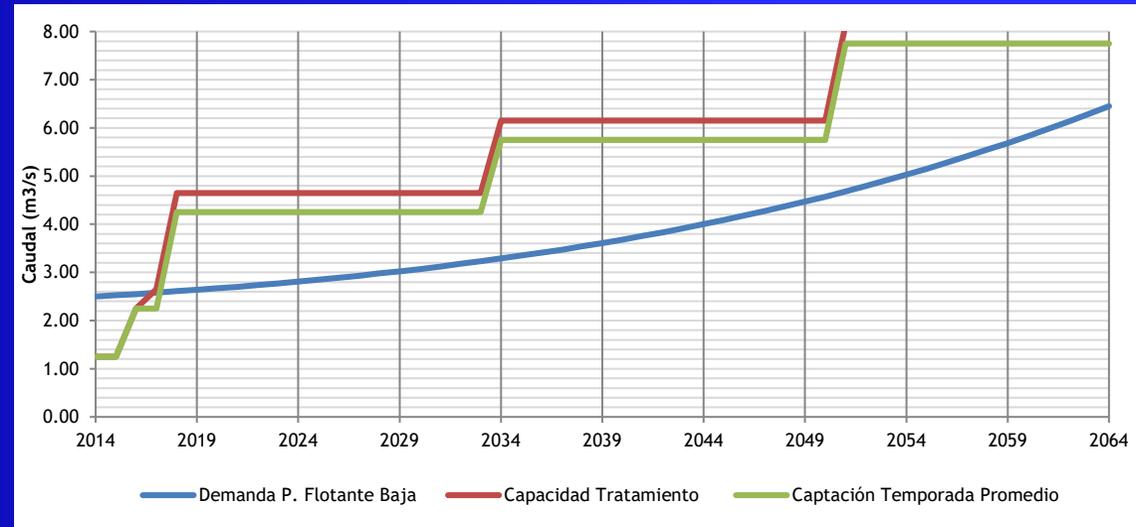
Alternativa 3: Ríos Toribio, Córdoba, Guachaca y Buritaca.



ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

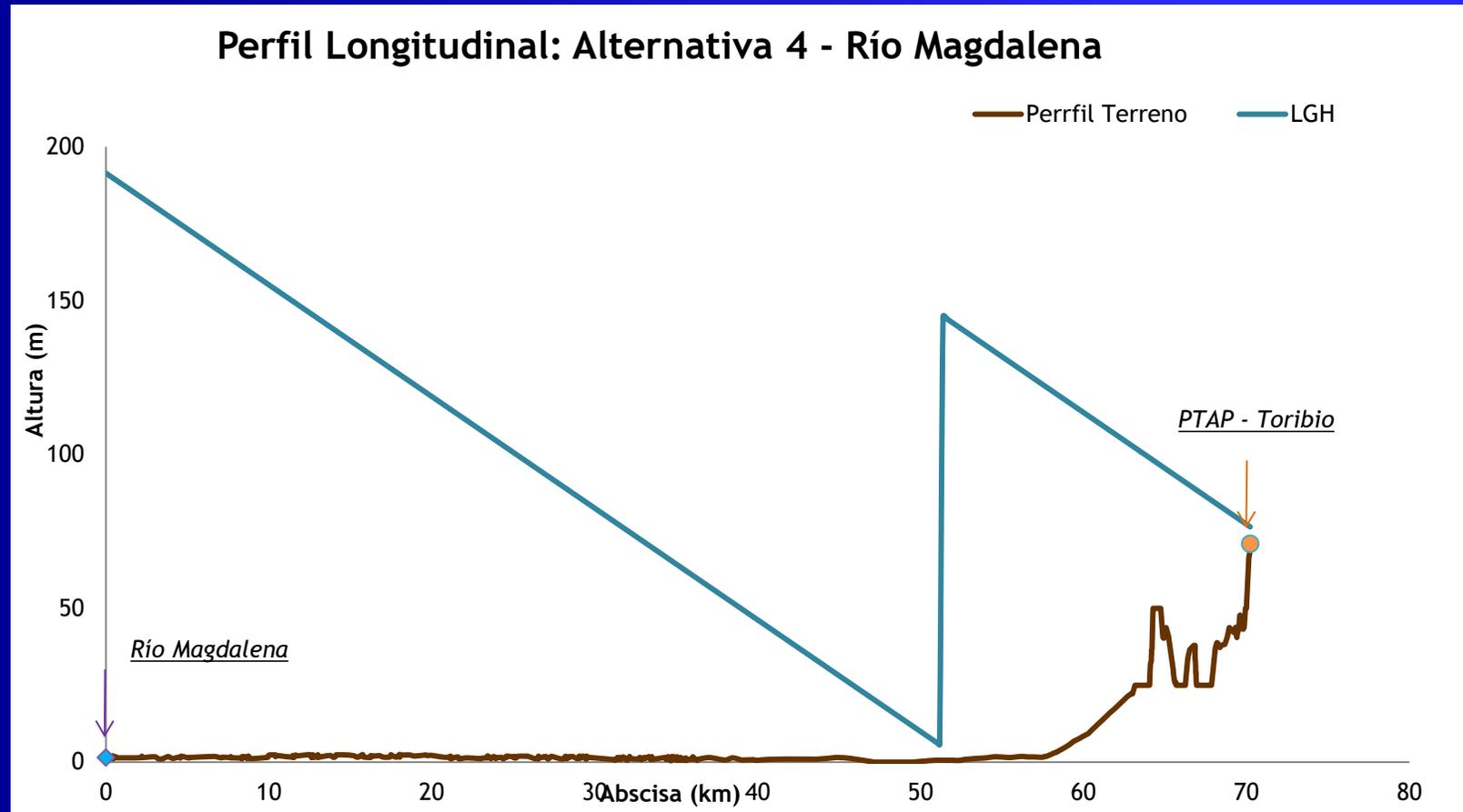
Alternativa 4: Planta desalinizadora y Río Magdalena

Alternativa 4			
	Capacidad Planta Desalinizadora	Capacidad PTAP TORIBIO	Captación Magdalena
Año	L/s	L/s	L/s
2016	1000		
2018	1000	2000	2000
2034	1000	3500	3500
2051	1000	5500	5500



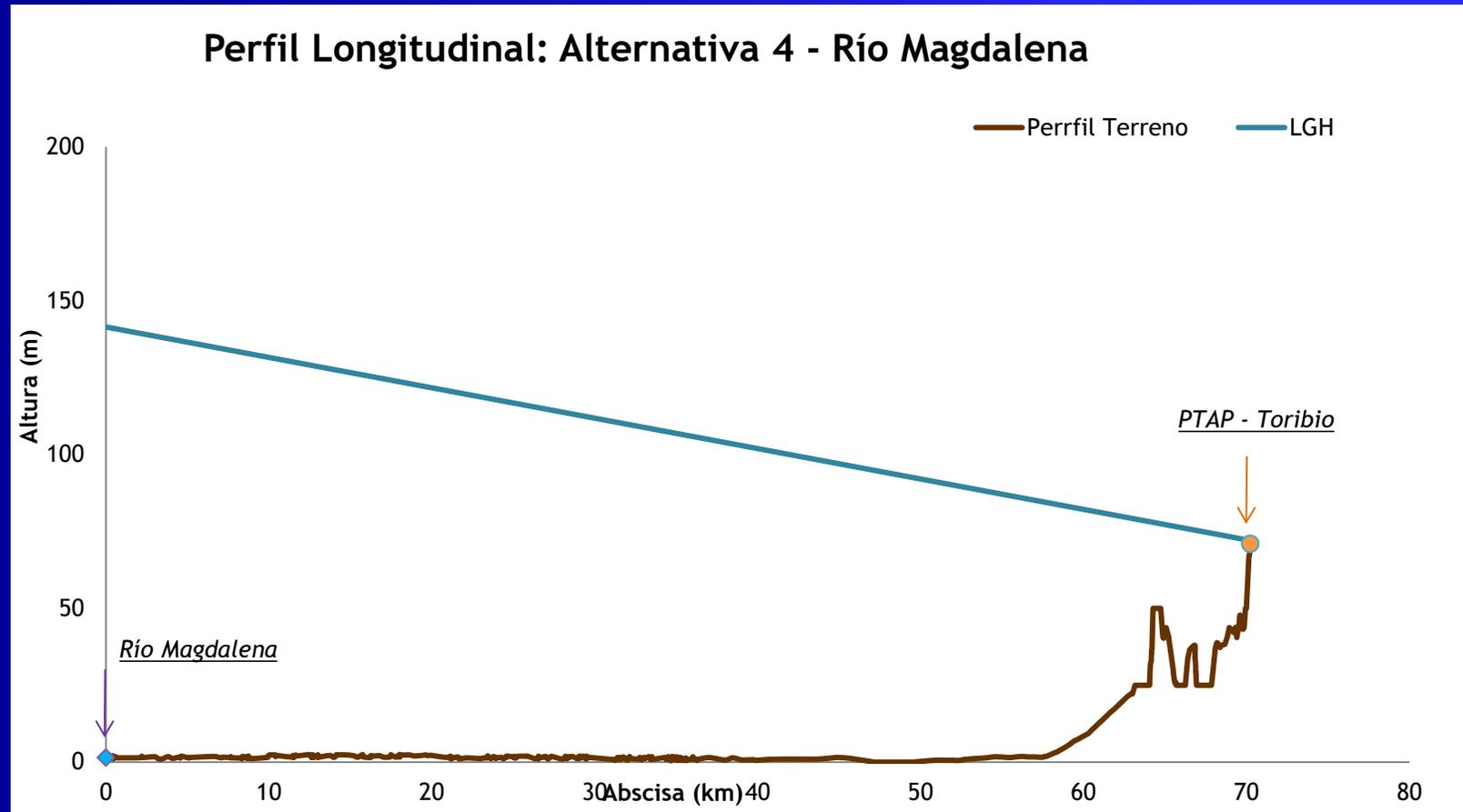
ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

Alternativa 4: Planta desalinizadora y Río Magdalena



ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

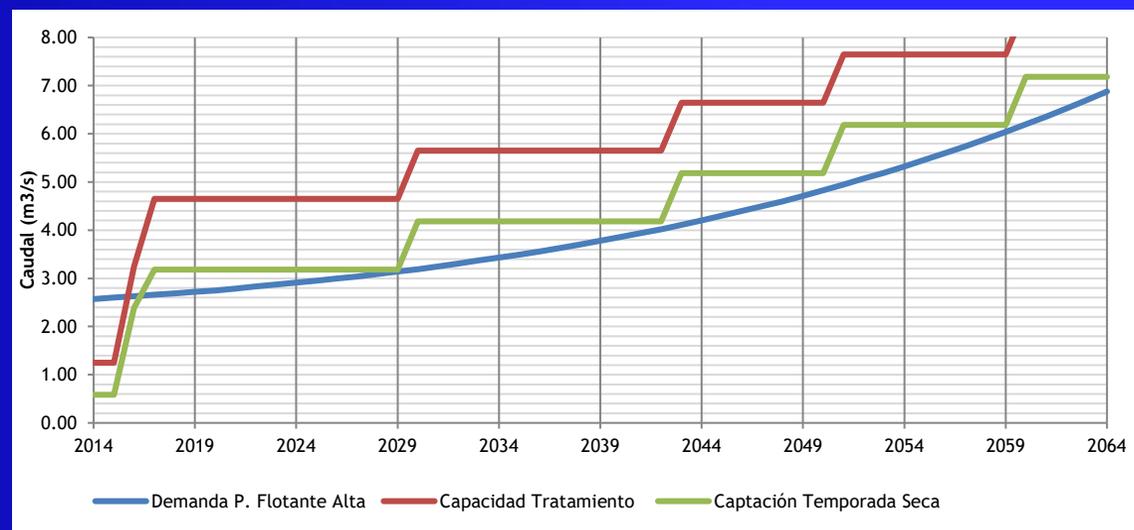
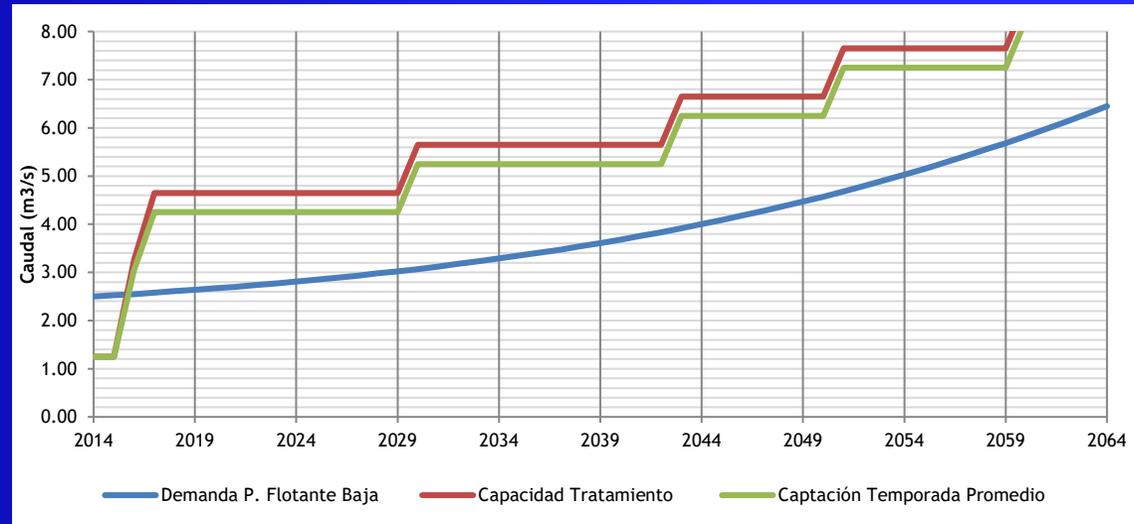
Alternativa 4: Planta desalinizadora y Río Magdalena



ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

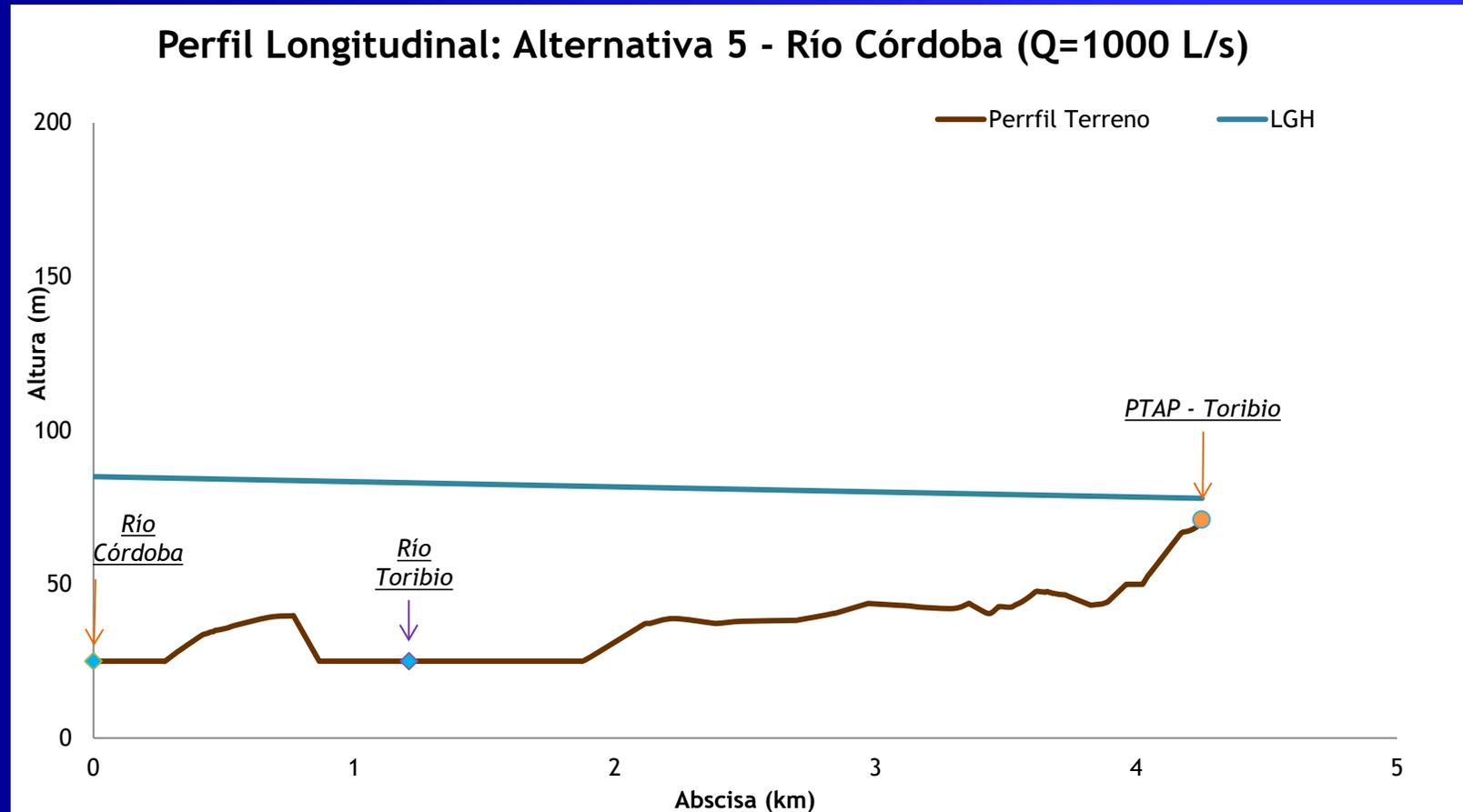
Alternativa 5 : Ríos Toribio, Córdoba y planta desalinizadora

Alternativa 5				
	Capacidad Planta desalinizadora	Capacidad PTAP Toribio	Captación Toribio	Captación Córdoba
Año	L/s	L/s	L/s	L/s
2016	1000	1000	400	400
2017	1000	2000	1000	400
			1000	1000
2030	2000	2000	1000	1000
2043	3000	2000	1000	1000
2051	4000	2000	1000	1000
2060	5000	2000	1000	1000



ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

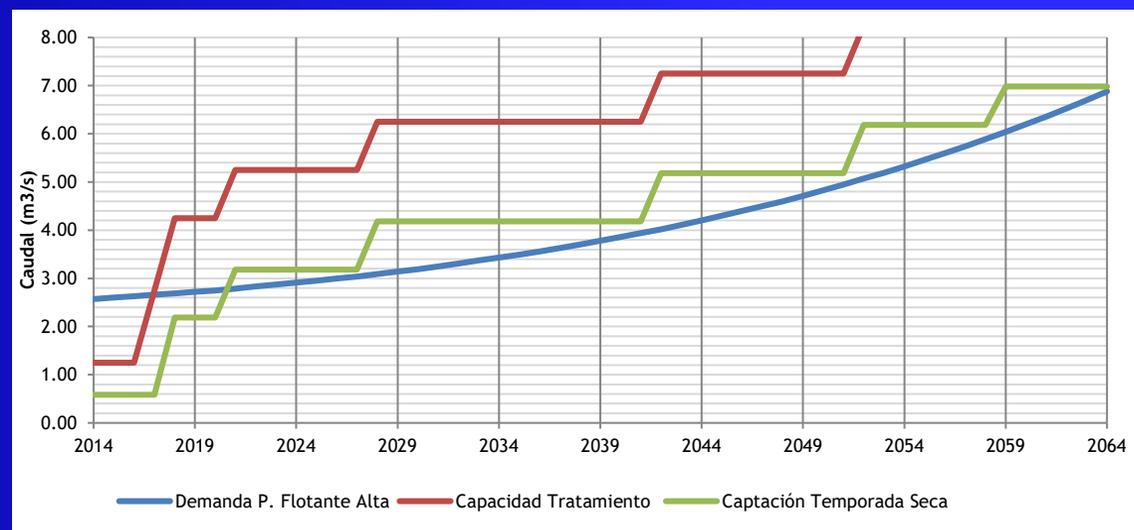
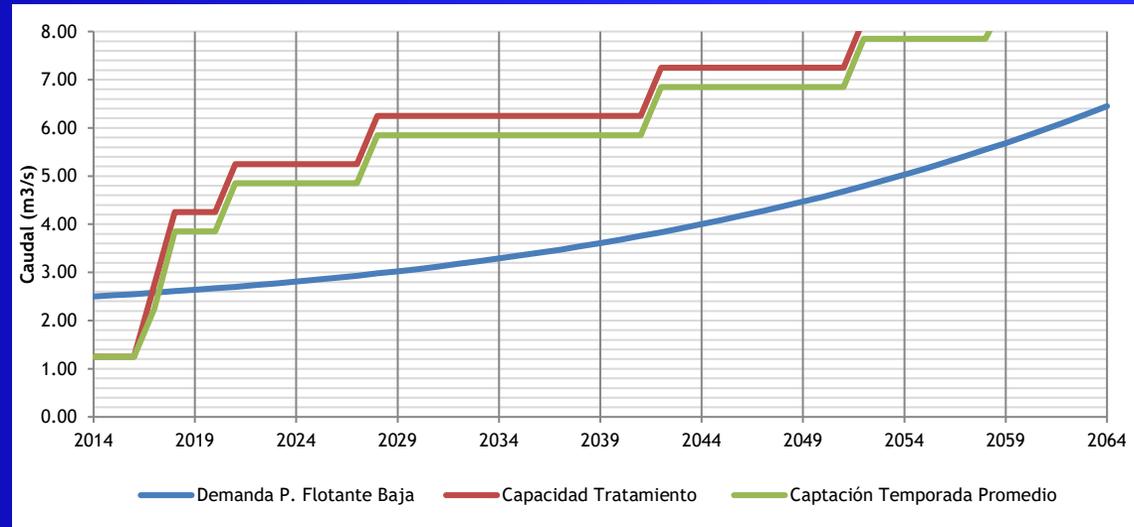
Alternativa 5 : Ríos Toribio, Córdoba y planta desalinizadora



ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

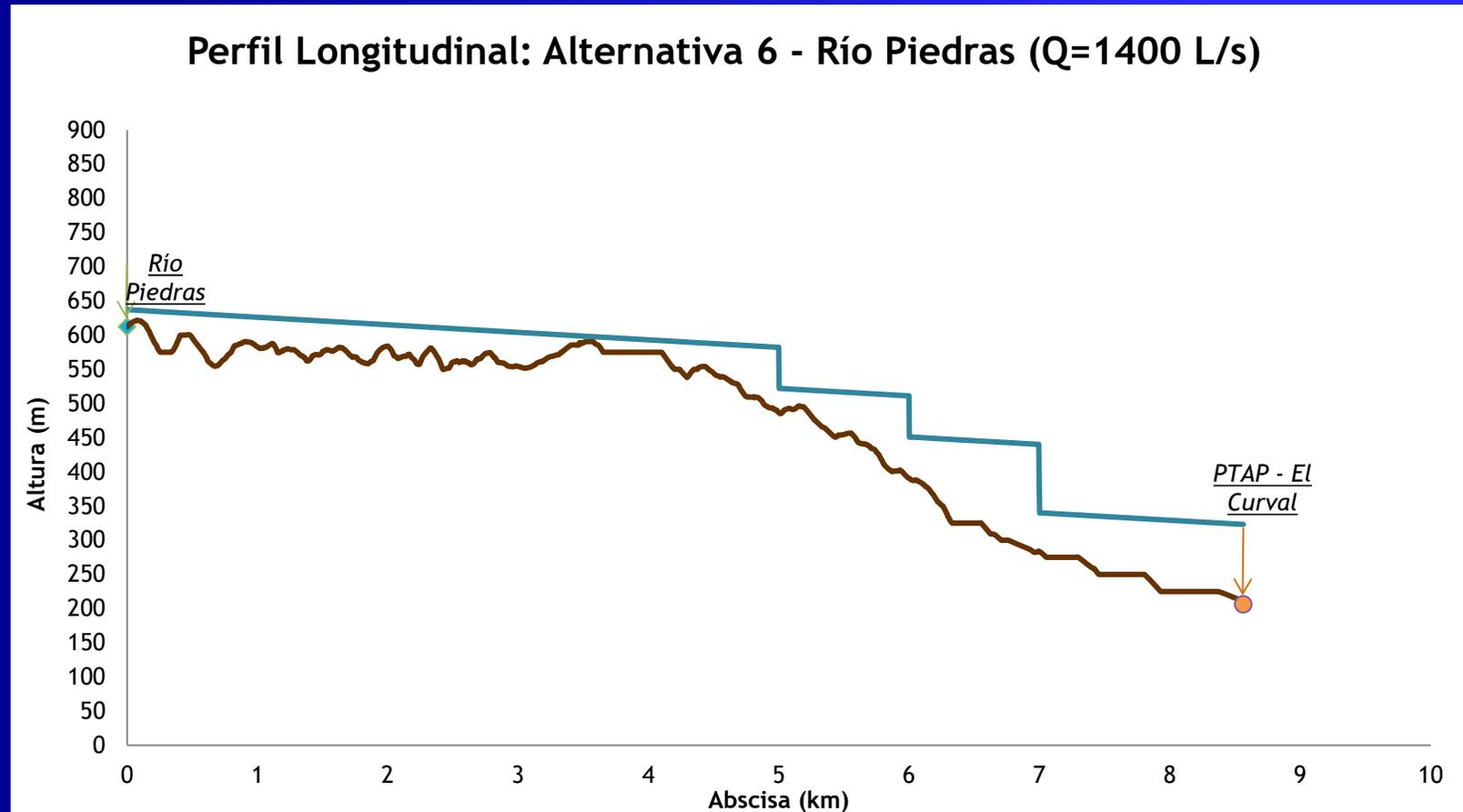
Alternativa 6: Ríos Piedras, Guachaca, Buritaca y Toribio

Alternativa 6					
	Capacidad PTAP Curval	Captación Piedras	Captación Buritaca	Captación Guachaca	Captación Toribio
Año	L/s	L/s	L/s	L/s	L/s
2017	1500	1400			
2018	3000	1400		1600	
2021	4000	1400	1000	1600	
2028	5000	1400	2000	1600	
2042	5000	1400	3000	1600	
2052	5000	1400	4000	1600	
2059	PTAP toribio 1000l/s	1400	4000	1600	800



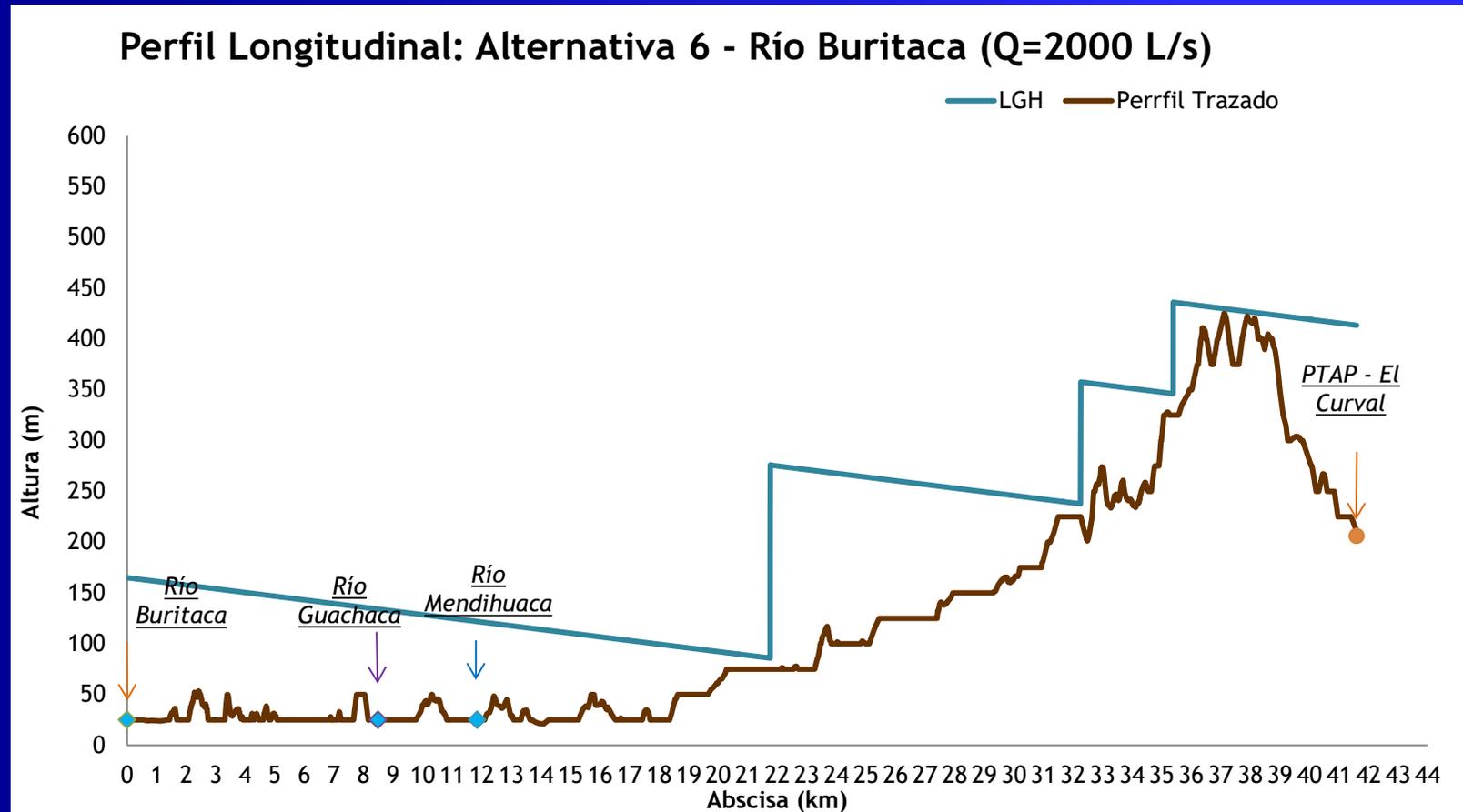
ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

Alternativa 6: Ríos Piedras, Guachaca, Buritaca y Toribio



ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

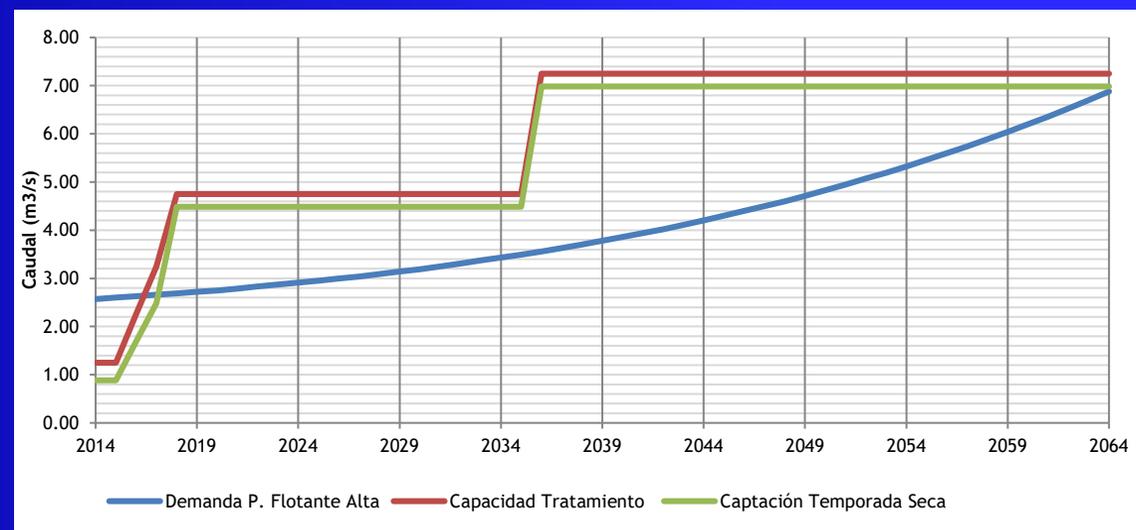
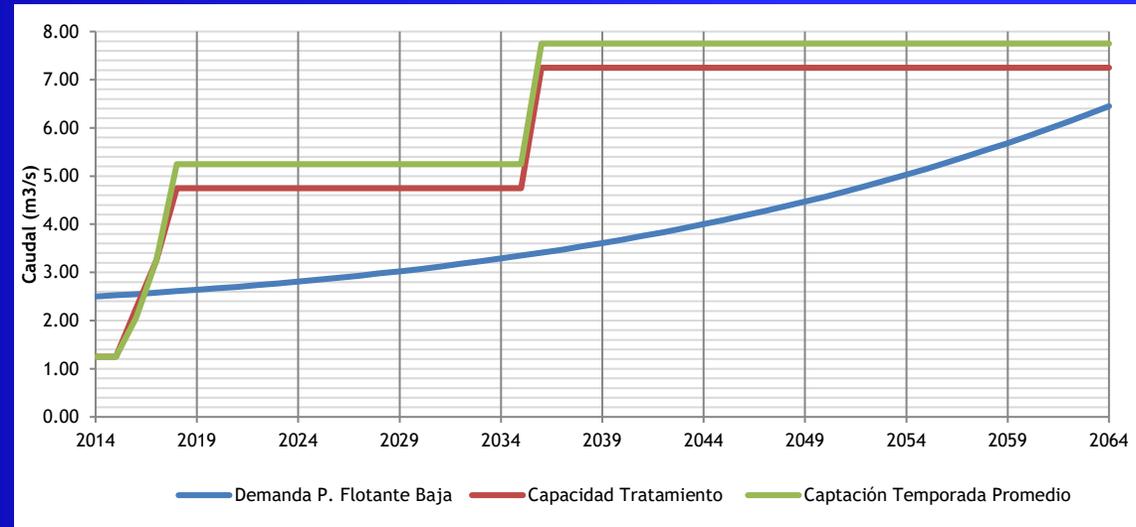
Alternativa 6: Ríos Piedras, Guachaca, Buritaca y Toribio



ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

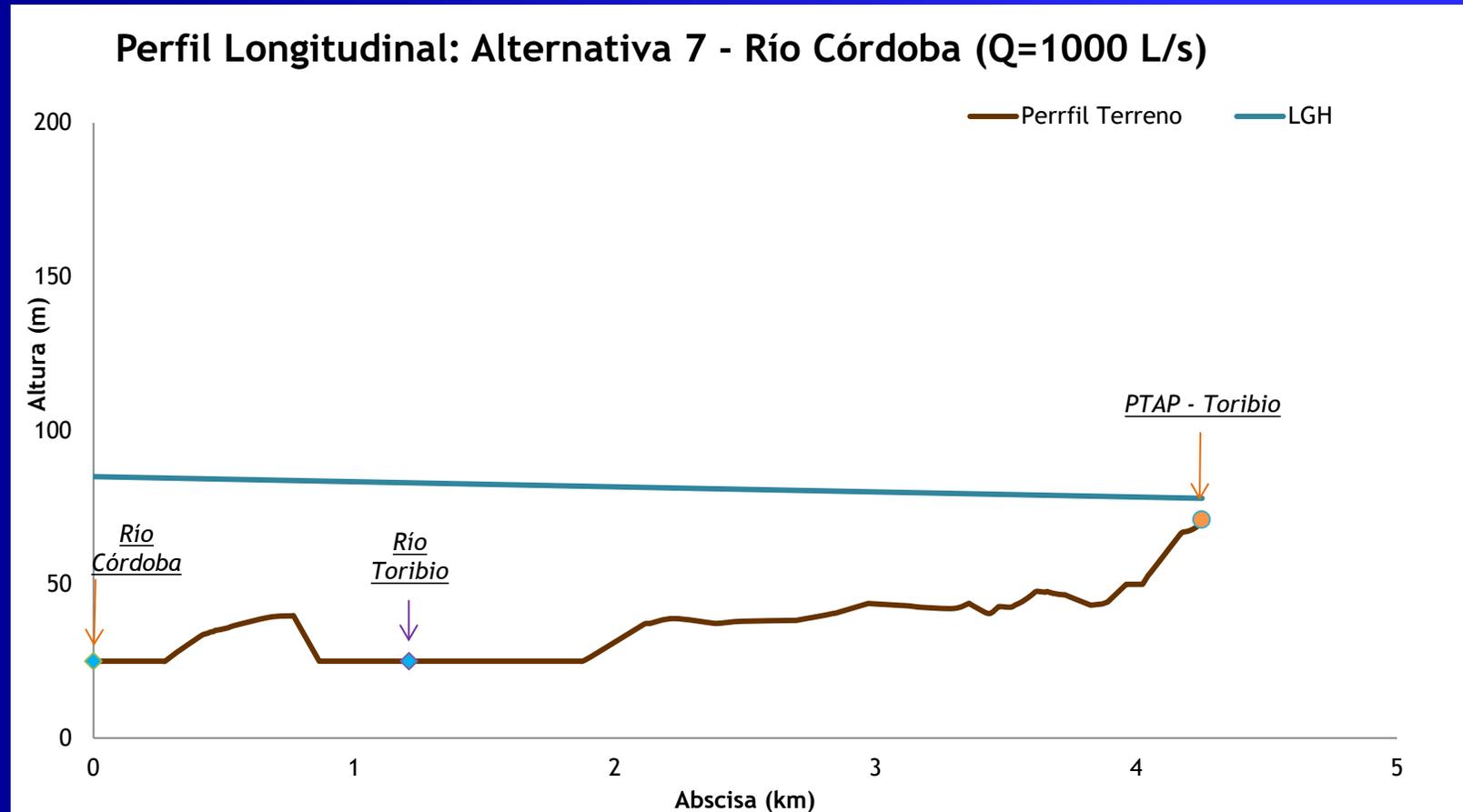
Alternativa 7: Ríos Toribio, Córdoba y Magdalena

Alternativa 7				
	Capacidad PTAP Toribio	Captación Toribio	Captación Córdoba	Captación Magdalena
Año	L/s	L/s	L/s	L/s
2016	1000	400	400	
2017	2000	1000	400	
		1000	1000	
2018	3500	1000	1000	2000
2036	6000	1000	1000	4500



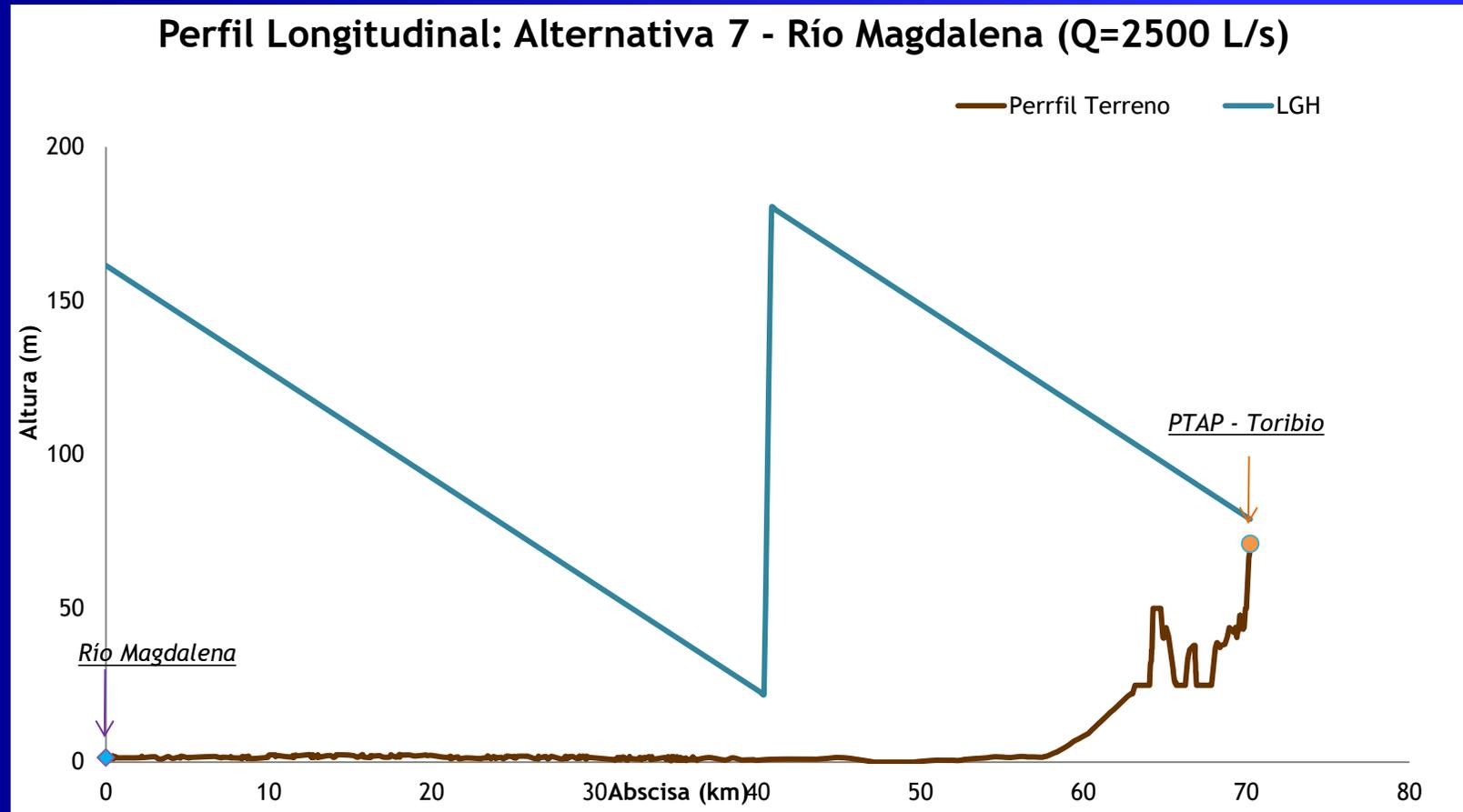
ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

Alternativa 7: Ríos Toribio, Córdoba y Magdalena



ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

Alternativa 7: Ríos Toribio, Córdoba y Magdalena



RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

A1	Ríos Guachaca, Buritaca y Don Diego
A2	Río Magdalena solamente
A3	Ríos Toribio, Córdoba, Guachaca y Buritaca
A4	Planta Desalinizadora y Río Magdalena
A5	Planta Desalinizadora y Ríos Toribio y Córdoba
A6	Ríos Piedras, Guachaca, Buritaca y Toribio
A7	Ríos Córdoba, Toribio, Magdalena

Funciones de Utilidad individual para atributos cuantitativos

Us(.)	Rapidez-1ra Etapa	Rapidez-equilibrio	Confiabilidad	Costos de Construcción		Facilidad de operación	
				Costos de Inversión -PTAP	Costos de Inversión-Tuberías	# PTAP	# Estaciones de Bombeo
$x_{mejor\ valor}$	2	2	2	\$62,569,845,279.85	\$794,114,466.92	3	6
$x_{peor\ valor}$	4	7	1.25	\$150,746,930,149.62	\$28,002,021,089.59	10	15
a	2.00	1.40	-1.67	1.71	1.03	1.43	1.67
b	-0.50	-0.20	1.33	0.00	0.00	-0.14	-0.11

Us(.)	Min impacto ambiental			Vulnerabilidad		Pérdidas en aducción	Costo agua tratada	Potencia requerida
	Longitud Trazados (km)	% Q Removido - Promedio	% Q Removido - Seco	Presión Max	Líneas de Conducción			
$x_{mejor\ valor}$	7	0.045%	0.045%	70	6	0	14	2280
$x_{peor\ valor}$	211	64.00%	100.00%	240	2	18	60	66303
a	1.04	1.00	1.00	1.41	-0.50	1.00	1.30	1.04
b	0.00	-1.56	-1.00	-0.01	0.25	-0.06	-0.02	0.00

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

A1	Ríos Guachaca, Buritaca y Don Diego
A2	Río Magdalena solamente
A3	Ríos Toribio, Córdoba, Guachaca y Buritaca
A4	Planta Desalinizadora y Río Magdalena
A5	Planta Desalinizadora y Ríos Toribio y Córdoba
A6	Ríos Piedras, Guachaca, Buritaca y Toribio
A7	Ríos Córdoba, Toribio, Magdalena

Funciones de Utilidad individual para atributos cualitativos

$$u_s(.) = a + b(x_i)$$

Us(.)		Fact. - zona indígena	Fact. - invasión parques	Fact. - zona sagrada	beneficio social
$x_{mejor\ valor}$	si	1	1	1	1
$x_{peor\ valor}$	no	0	0	0	0
a		0	0	0	0
b		1	1	1	1

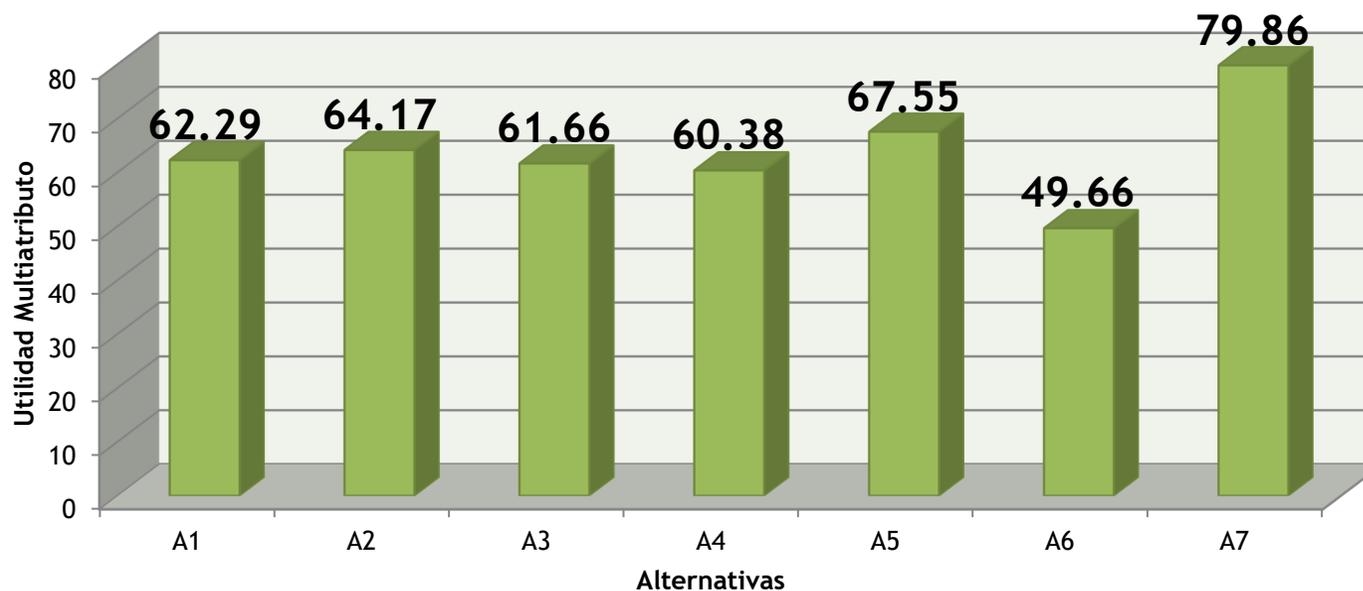
Us(.)		Expansiones futuras
$x_{mejor\ valor}$	Fácil	3
	Medio	2
$x_{peor\ valor}$	Difícil	1
a		-0,5
b		0,5

Us(.)		Cambio Climático
$x_{mejor\ valor}$	Baja	3
	Media	2
$x_{peor\ valor}$	Alta	1
a		-0,5
b		0,5

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

A1	Ríos Guachaca, Buritaca y Don Diego
A2	Río Magdalena solamente
A3	Ríos Toribio, Córdoba, Guachaca y Buritaca
A4	Planta Desalinizadora y Río Magdalena
A5	Planta Desalinizadora y Ríos Toribio y Córdoba
A6	Ríos Piedras, Guachaca, Buritaca y Toribio
A7	Ríos Córdoba, Toribio, Magdalena

Utilidad multiatributo de las alternativas



Río Toribio, en el canal Nirvana





FIN DE LA PRESENTACIÓN