



**SEMINARIO  
INTERNACIONAL SOBRE  
CONFLICTOS-  
SOCIOAMBIENTALES  
RELACIONADOS CON LOS  
SERVICIOS ESENCIALES  
AGUA Y SANEAMIENTO**

**CONFLICTOS POR  
EL USO DEL AGUA  
EN EL RIO PANCE-  
CALI**

**LUIS DARIO  
SANCHEZ TORRES**

# El Conflicto

---

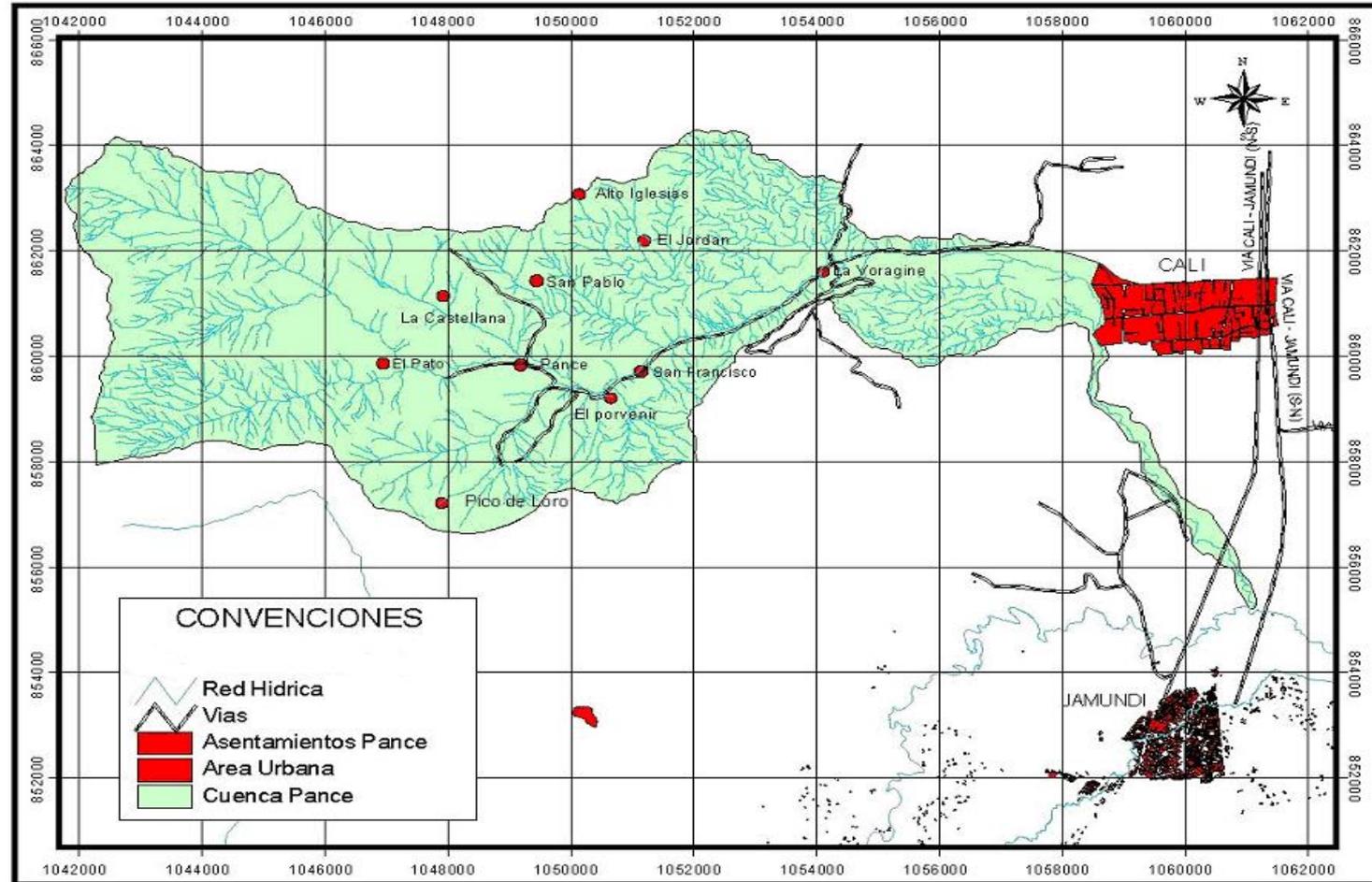
- ❑ Construcción de un sistema de acueducto en el río Pance para abastecer de agua a los habitantes de la zona sur de Cali.
- ❑ Derechos en conflicto: Agua para Consumo Humano o agua para el medio ambiente y el patrimonio ecológico y recreativo.

# Objetivos

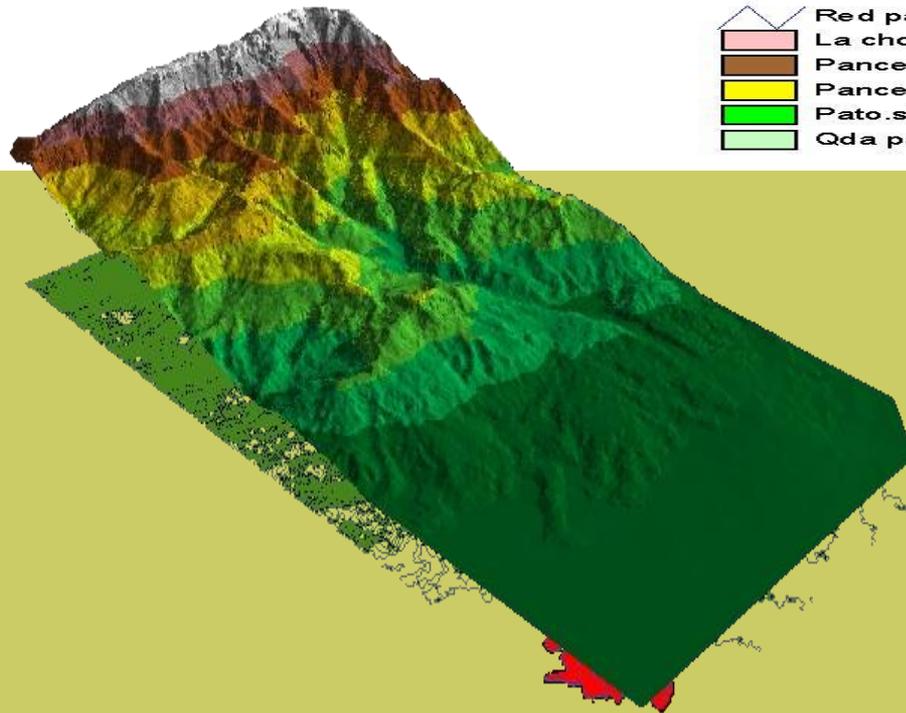
---

- Establecer y analizar los impactos relacionados con la construcción de un acueducto sobre el Río Pance a la altura de la Vereda La Vorágine en el Municipio de Cali.
- Formular las recomendaciones y potenciales alternativas viables de solución.

# Contexto



# CUENCA RIO PANCE



- CONVENCIONES
- Red pance.shp
  - La chorrera del indio.shp
  - Pance baja.shp
  - Pance media.shp
  - Pato.shp
  - Qda pance.shp

# Características fisiográficas de la cuenca del río Pance

Características	Fórmula	Valor
Área (km <sup>2</sup> )	-	72,06
Perímetro (km)	-	62,79
Altura Máxima (msnm)	-	4.020
Altura Mínima (msnm)	-	960
Longitud Axial (km)	-	20,86
Ancho Promedio (km)	-	8,02
Longitud del Cauce Principal (Km)	-	28,23
Número de Cauces de Orden Uno (N1)	Método Horton	834
Factor de Forma	$F = A/L^2$	0,17
Coeficiente de Compacidad	$K_c = 0,28 \times [P/\sqrt{A}]$	2,07
Índice de Alargamiento	$I_{as} = A_{may} / A_{men}$	2,60
Índice Asimétrico	$l_a = L_m / l$	1,29
Elevación Media (m)	$E_m = \Sigma \cot as / n$	2.070,14
Coeficiente de Pasividad (msnm/Km <sup>2</sup> )	$K_m \equiv H_{media} / A$	28,73
Pendiente Media de la Cuenca (%)	$S_m = N \times D \times \text{Sec} \theta / L$	44,82
Coeficiente de Torrencialidad	$It = O_1 / A$	11,57
Pendiente del Cauce (%)	$S = H_{\max} - H_{\min} / L \times 100$	9,00
Sinuosidad	$Sin = \frac{L}{L_s}$	1,12

# Infraestructura de servicios públicos

Tipo de infraestructura	LOCALIDADES	
	Corregimiento de Pance	Comuna 22
<b>Energía eléctrica</b>	EMCALI presta el servicio, con cobertura de poco más del 90% del corregimiento.	Toda la comuna está servida por la Subestación Pance de EMCALI.
<b>Acueducto</b>	En la mayoría de los casos soluciones individuales a través de mangueras; en las veredas aledañas y en la cabecera existen acueductos comunitarios manejados por las juntas comunales o juntas administradoras, sin sistemas de tratamiento; la Parcelación Chorro de Plata se tiene un sistema de tratamiento, de tipo natural (DAP, 2003).	La parte norte obtiene suministro de agua potable desde la Planta de Puerto Mallarino, por el sistema Nápoles Ciudad Jardín; en la zona más amplia y localizada al sur el agua se obtiene de acueductos particulares que usan las aguas del río pance, tales como Acueductos El Retiro y Cañasgordas (POT, 2000).
<b>Alcantarillado</b>	La Vorágine cuenta con un sistema de alcantarillado. En las demás localidades predomina el pozo de absorción como sistema de disposición final de excretas y en una proporción no mayor al 10% de las viviendas dicha disposición se hace a campo abierto (DAP, 2003).	La zona norte es atendida por EMCALI; en la zona sur la disposición de aguas residuales se hace mediante soluciones individuales, generalmente se utiliza pozo séptico y las aguas lluvias drenan superficialmente hasta entregar a los cauces naturales existentes (C.A.L.I, 2003).
<b>Aseo</b>	Está a cargo de EMSIRVA, con una participación activa de la comunidad.	EMSIRVA presta el servicio a la mayoría de la población.
<b>Telefonía fija</b>	La Vorágine es la única vereda con una prestación aceptable del servicio, el resto del corregimiento está prácticamente incomunicado	Es atendida casi toda la comuna por la Central Telefónica del Limonar.
<b>Gas</b>	La prestación del servicio de gas domiciliario aún no llega al corregimiento de Pance; como elementos combustibles, son utilizados la energía eléctrica, el gas propano y la leña.	No hay información confirmada
<b>Transporte</b>	Se observan camperos, colectivos y buses; los primeros pertenecientes a particulares y los colectivos y buses de las empresas transportadoras Recreativos, Pance y Blanco y Negro.	El servicio de transporte público es fluido dada la marcada presencia de instituciones educativas.

# Marco conceptual

---

- ❑ **Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH)**
  - ❑ Los diferentes sectores de usuarios demandan el recurso hídrico de una manera coordinada en la búsqueda de la satisfacción de sus necesidades y deseos teniendo en cuenta el no superar la capacidad de oferta del ambiente.
  
- ❑ **Enfoque biológico**
  - ❑ La utilización de comunidades bentónicas como bioindicadores ambientales, con base en el hábitat y su estructura y distribución, actúan como testigos biológicos del nivel de deterioro ambiental en corrientes superficiales y reflejan condiciones y cambios ecológicos.
  
- ❑ **Enfoque social**
  - ❑ El interés se centra en entender la relación hombre-naturaleza-sociedad, aceptando que esta relación se expresa en un mundo campesino o mundo urbano, que no son medios de vida sino modos de vida, los cuales se articulan alrededor de un elemento vital "el agua".
  
- ❑ **Marco legal**
  - ❑ El proyecto se enmarca en la Constitución Política, la Ley 99 de 1993, en las definiciones de la Ley 142 de 1994, el RAS 2000 y el Decreto 475 de 1998.

# Metodología de trabajo

---

Para realizar el estudio :

- ❑ Se conformó un equipo de trabajo interdisciplinario
- ❑ Se analizó información secundaria existente en las instituciones y se levantó información primaria.
- ❑ Sobre la base del análisis técnico, hidrológico, social, económico, ambiental y legal se identificaron y analizaron los impactos.
- ❑ Se propusieron y analizaron alternativas factibles para dar solución a la problemática en cuestión.

# Metodología

---

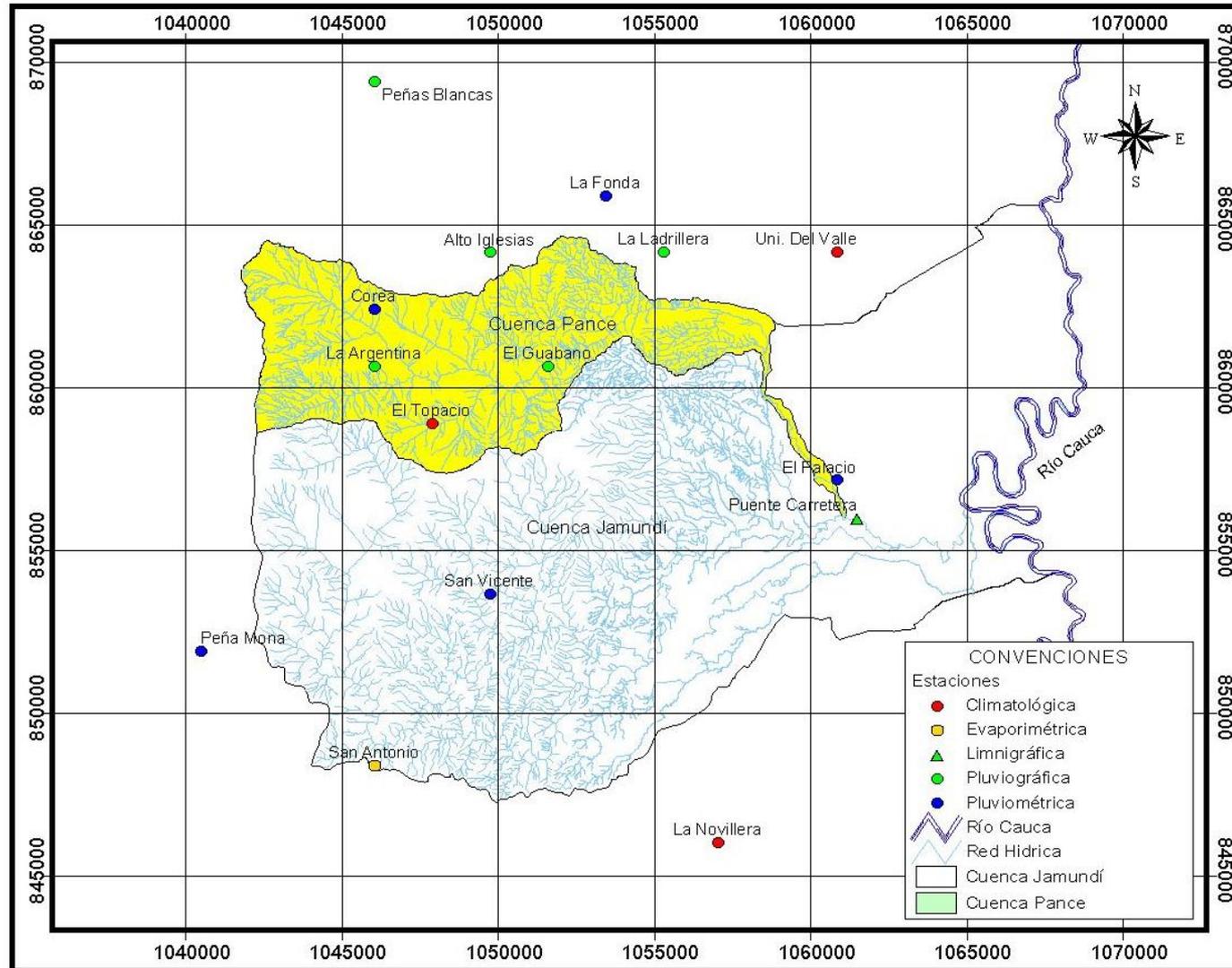
- Recolección de información existente relacionada con el proyecto
  - Información económica
  - Información ambiental
  - Información técnica
  - Información social
  
- Recopilación de la información primaria
  - Visita de reconocimiento
  - Jornada de caracterización y aforo del río Pance
  - Realización de encuestas de caracterización socio-económica de los usuarios del río Pance y estimación del valor de uso recreativo
  - Reuniones con expertos
  - Reuniones con actores sociales
  
- Análisis de la información hidrológica
  - Caracterización fisiográfica
  - Cálculo de la precipitación media mensual
  - Disponibilidad hídrica
  - Cálculo del caudal ambiental

# Metodología

---

- Análisis de la información hidrobiológica y fisicoquímica
  - Muestreo hidrobiológico
  - Muestreo fisicoquímico
  - Determinación de índices
  
- Análisis de la información social
- Análisis de la información económica
- Análisis de la información técnica
- Análisis de la información legal e institucional
- Análisis de impactos
- Definición de alternativas y recomendaciones

# Estaciones seleccionadas para el estudio



# Rangos de clasificación de calidad de agua ICA adaptados por CETESB (2002)

---

<b>ÍNDICE DE CALIDAD</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>COLOR</b>
>79 - 100	ÓPTIMA	
>51 - 79	BUENA	
>36 - 51	REGULAR	
>19 - 36	MALA	
0 - 19	PESIMA	

# RESULTADOS

---

- Fuentes de información y contenido
  - a) estudios técnicos previos desarrollados sobre el río Pance,
  - b) estudios de caracterización social y económica de la cuenca del Pance,
  - c) trabajos de investigación,
  - d) leyes, normas y reglamentos existentes,
  - e) páginas Web,
  - f) información cartográfica existente,
  - g) información hidroclimatológica y
  - h) expediente.

# Resultados

---

- Análisis técnico
- Descripción del proyecto
  - La demanda del área de servicio en el año 2015 será de 600 l/s para atender una población de 110 000 habitantes dará servicio a un área total de 1.785 Has.
  - Bocatoma Mixta (Lateral y de Fondo), ubicada en el río Pance a la altura de La Vorágine, sobre la cota 1.250 msnm; desarenador de tipo convencional; línea de conducción de agua cruda hasta la planta de tratamiento, convencional
- Estudios de prefactibilidad anteriores
  - Estudio de INGESAM (1992) estableció que solo una vez demostrada la viabilidad ambiental del proyecto en lo relacionado con la disponibilidad de agua por efectos del trasvase, se podía adelantar la construcción del proyecto en el río Pance.
  - Otros estudios: Gandini & Orozco Ltda, Ángel y Rodríguez, Hidrotec: altos costos del embalse, impacto negativo sobre el río en especial para recreación, el trasvase del río Jamundí se dejó como opción pero no se estudiaron impactos ambientales.
- Estudios técnicos que se adelantan para la zona de expansión
  - Proyecciones del POT 2000
  - Estudios de EMCALI
  - Estudios de fuentes para el futuro abastecimiento de la ciudad de Cali

# Capacidad del servicio de abastecimiento de agua de la ciudad de Cali

## Oferta hídrica vs. volúmenes captados para la ciudad de Cali , año 2005

Empresa	Municipios atendidos	Disponibilidad del recurso		Volumen de agua captada		Utilización del recurso
		Agregado de caudales mínimos de fuentes hídricas (l/s)	Agregado de caudales medios de las fuentes (l/s)	Caudal captado (l/s)	Volumen captado (m <sup>3</sup> )	Porcentaje captado en relación con la oferta mínima
EMCALI	Cali, Yumbo	107.902	269.990	7 095	223'744 809	6,5 %

Fuente: SUI (2002-2005)

## Capacidad de los sistemas de tratamiento de la ciudad de Cali

Nombre de la planta	Caudal de diseño (l/s)	Capacidad utilizada (l/s)	Porcentaje del caudal de diseño utilizado	Año del reporte en el SUI
Puerto Mallarino	6.600	4.223	64%	2005
Río Cauca	2.500	1.200	48%	2005
Río Cali	1.800	1.393	77%	2005
La Reforma	1.000	398,2	39,8%	2005
Acueducto VER	30	9	30%	2005
<b>TOTAL</b>	11.930	7.223,2	61%	-

Fuente: SUI (2002-2005)

# Índice de agua no contabilizada

Empresa	Municipio	Vol agua producida (m3/año)	Vol agua facturada 2003	IANC 2003	Vol agua producida (m3/año)	Vol agua facturada 2004	IANC 2004	Vol agua producida (m3/año)	Vol agua facturada 2005	IANC 2005
EAAB E.S.P.	Bogota	446,802,273	257,504,506	42.4%	444,016,118	265,859,688	40.1%	433,449,708	257,440,301	40.6%
EMCALI EICE ESP	Cali	209,888,508	132,209,140	37%	213,140,160	133,584,601	37%	207,267,458	110,696,673	37%
EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P	Medellín	268,149,931	177,867,693	35%	279,905,627	193,266,932	31%	280,609,092	180.809.082	35%

Fuente: SUI (2005)

Considerando una reducción del 7% en el IANC hasta alcanzar el valor meta del 30% permitido por la CRA, EMCALI podría contar con un volumen adicional de agua tratada de 14'508.722 m3/año, lo que representa 39 750 m3/día, o sea 460 l/s.

# Alternativas derivadas del análisis técnico

---

## A. Captación desde el río Pance

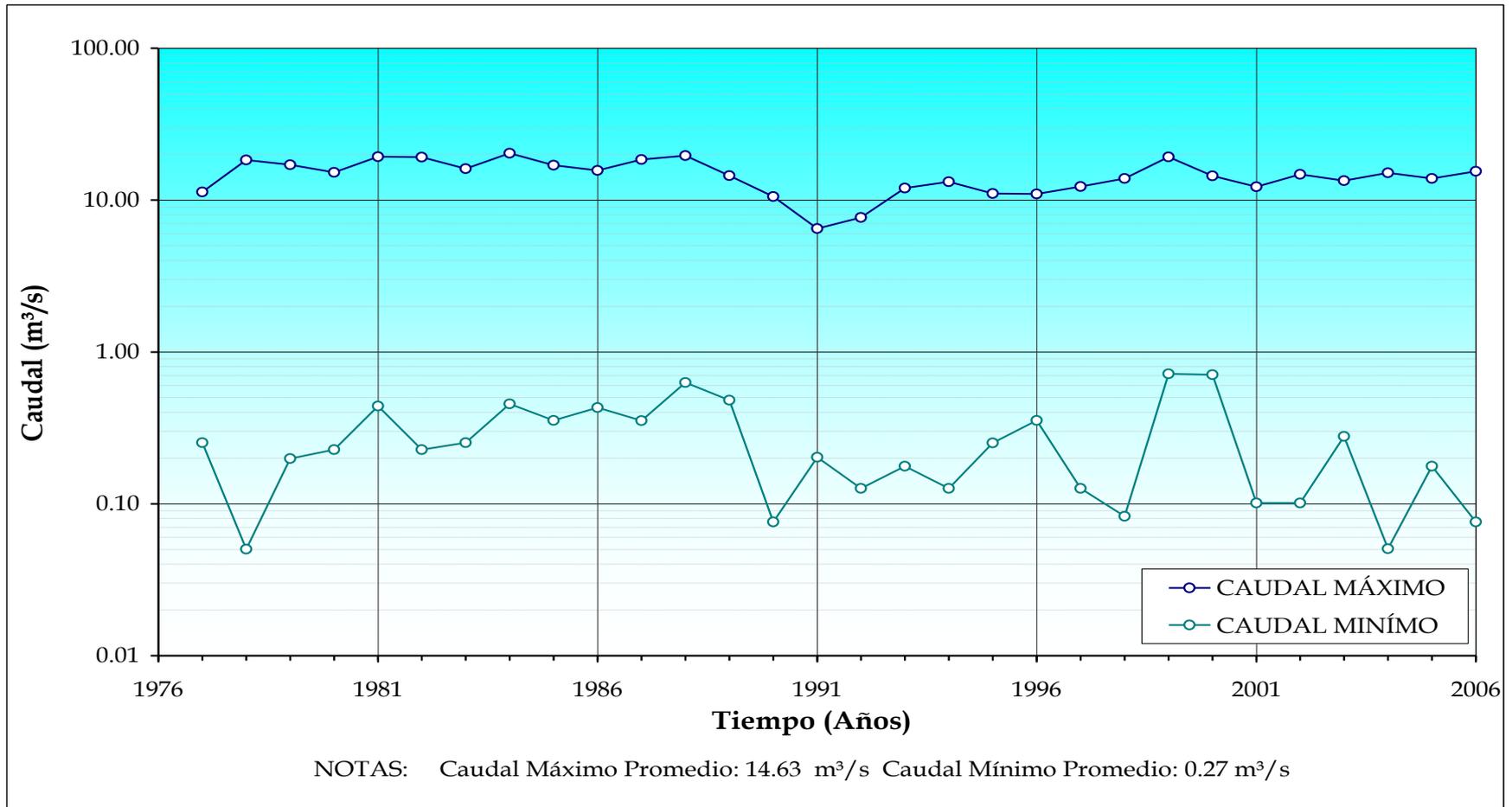
- ❑ Captación de un caudal de 600 l/s en el río Pance a la altura de La Vorágine.
- ❑ La misma alternativa adicionándole un embalse de regulación y almacenamiento de agua.
- ❑ La alternativa 1 agregándole un trasvase desde el río Jamundí.
- ❑ Ampliación del acueducto VER de EMCALI ubicado en el río Pance hasta un nivel de captación de 321 l/s y los restantes 279 l/s captarlos de la capacidad instalada desde la TTS y con bombeo. Variante a propuesta de estudio para la zona

## B. Abastecer la zona de expansión desde la zona baja de la ciudad :

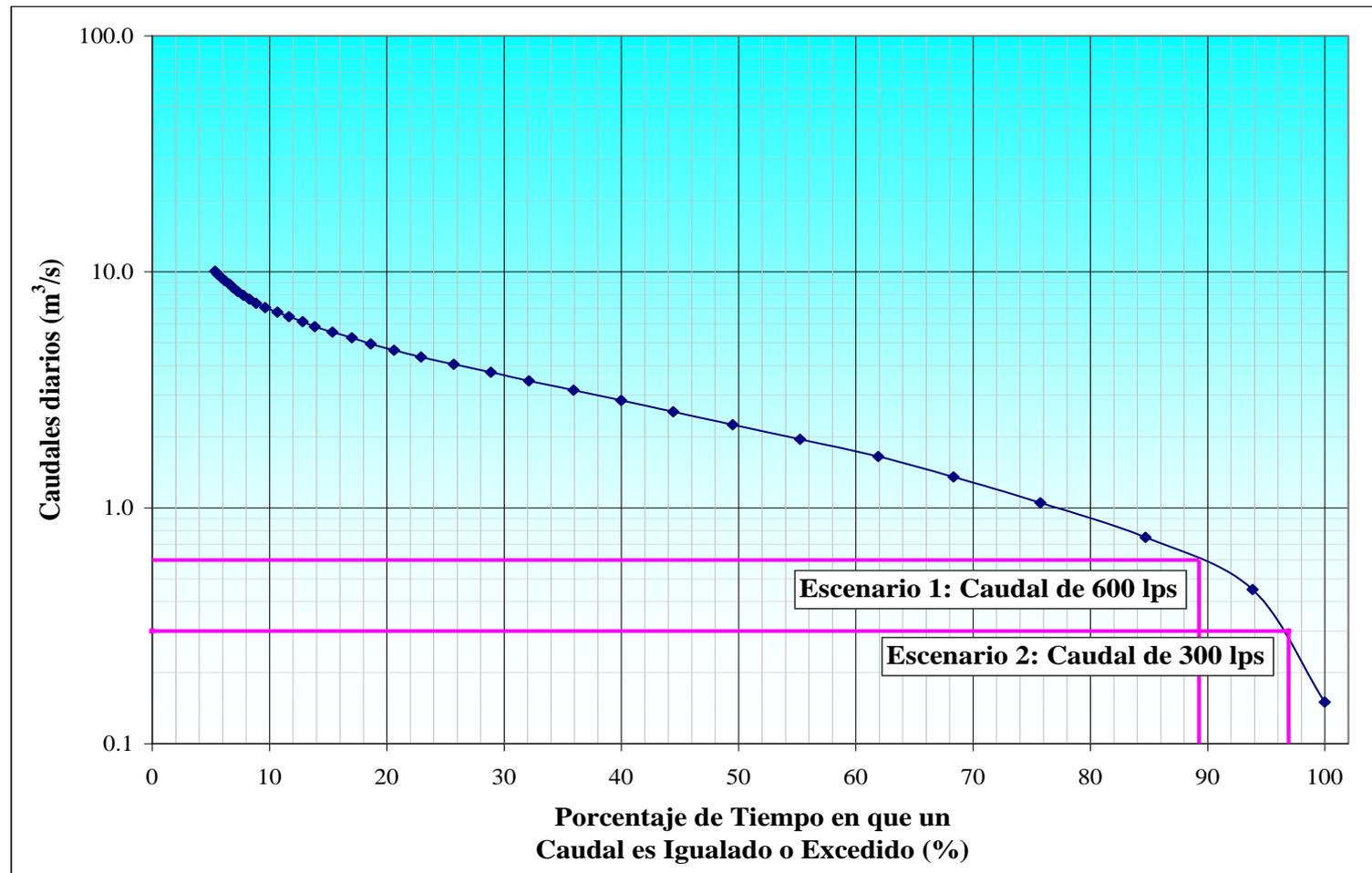
- ❑ Usar la capacidad instalada actual de la ESP desde la TTS y bombeo
  - ❑ Conducción desde La Reforma de 300 l/s y captar los restantes 300 l/s de la capacidad instalada actual desde la TTS y con bombeo.
-

# Análisis hidrológico

## Caudales máximos y mínimos instantáneos sector La Vorágine período: 1977 – 2005

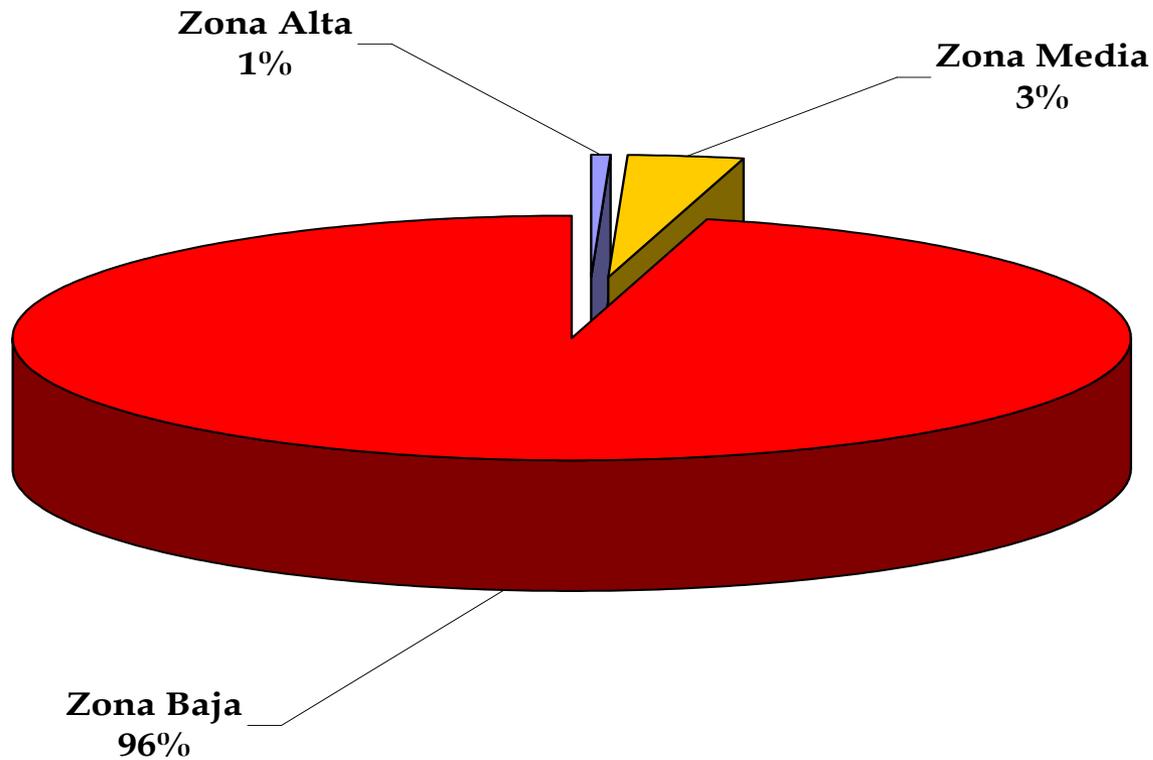


# Curva de duración de caudales diarios Sector La Vorágine. Periodo: 1977 - 2005

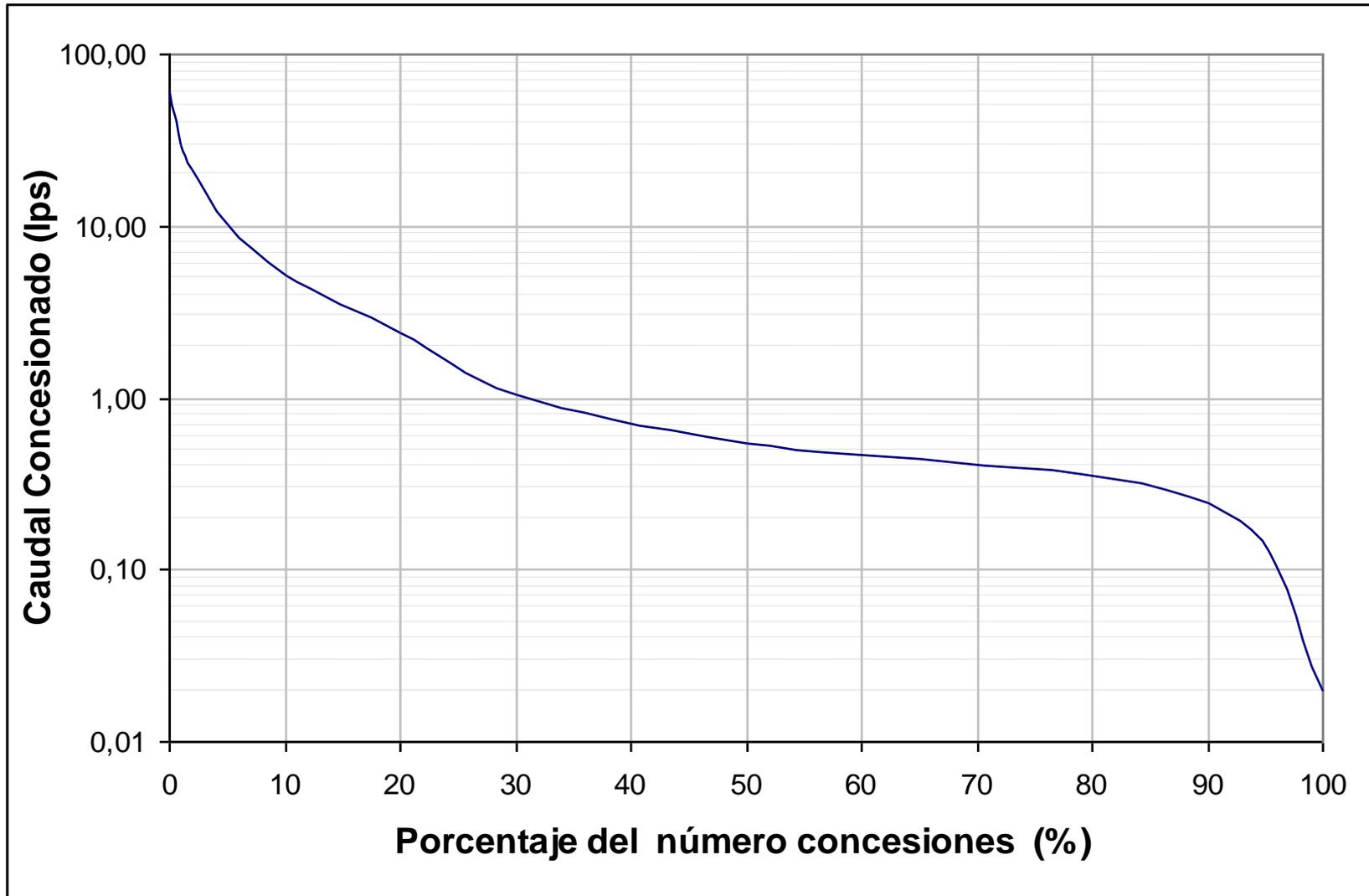


# Distribución de las aguas concesionadas del río Pance por zonas

---



# Distribución porcentual de las asignaciones de agua respecto al caudal reglamentado



# Caudal ambiental

---

- Caudal ecológico es el 25% del caudal medio mensual multianual más bajo.
  - Caudal medio mensual más bajo para el río Pance: mes de agosto; 0,87 m<sup>3</sup>/s
  - Caudal ecológico estimado: 0,22 m<sup>3</sup>/s (220 l/s)
- Caudal para preservar la calidad del río (25%) y equivale a 0,22 m<sup>3</sup>/s (220 l/s)
- Caudal ambiental: 0,44 m<sup>3</sup>/s (440 l/s)

# Escenarios de extracción de caudal en el río Pance

---

Escenario 1: Caudal a captar 600 l/s

- Tiene una frecuencia de ocurrencia del 89,27 %, esta frecuencia no cumple con la guía ambiental para sistemas de acueductos la cual establece que para todo tipo de captaciones, el caudal correspondiente al 95 % del tiempo de excedencia en la curva de caudales diarios del proyecto  $Q_{95}$  debe ser como mínimo superior a dos veces el caudal medio diario para captaciones proyectadas por gravedad.

Escenario 2: Caudal 300 l/s

- Tiene una frecuencia de ocurrencia del 96,9 %. La captación de 300 l/s no cumple con la guía ambiental para sistemas de acueductos ya que al duplicar el caudal a captar (600 l/s) supera el caudal correspondiente al 95 % del tiempo de excedencia de la curva de caudales diarios.

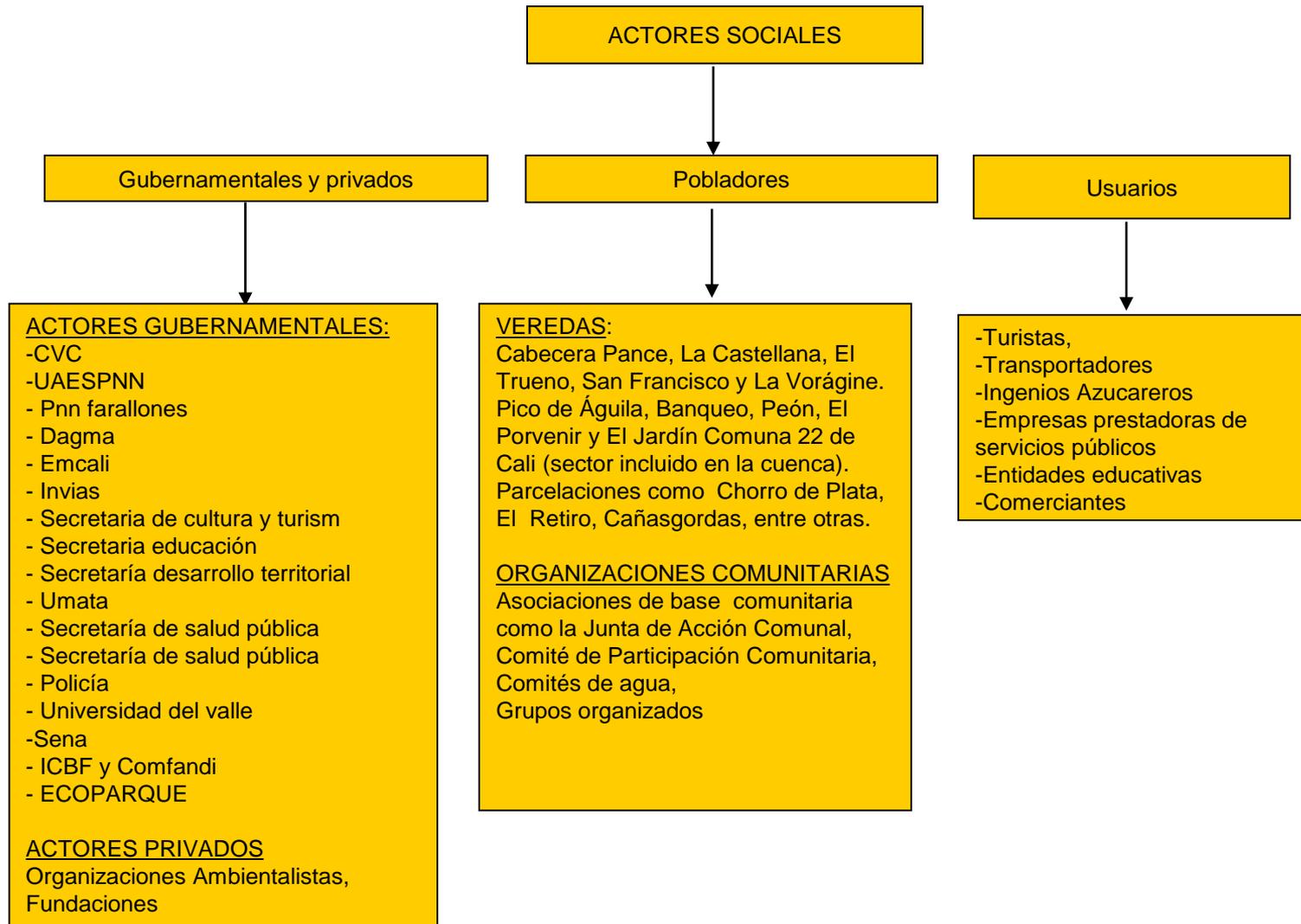
# Análisis social

---

Se hizo alrededor de tres aspectos:

- ❑ Actores sociales presentes en la cuenca hidrográfica.
- ❑ Construcción de significados de los actores sociales sobre la importancia del río Pance.
- ❑ Identificación de impactos desde la mirada de los actores sociales.

# Actores sociales en la cuenca río Pance



# Usuarios con presencia en la cuenca

<b>CATEGORIA</b>	<b>USUARIOS</b>
Turistas	Hombres, mujeres y niños de la zona urbana y rural de la ciudad de Cali de diferentes estratos sociales.
Entidades educativas	Universidad San Buenaventura, ICESI, Javeriana, Seminario, Colegios: Berchmans, La Arboleda, Alemán, Claret, Líderes, Colombo Británico, Bolívar.
Comerciantes	Representados por las personas que tienen establecimientos y por los vendedores ambulantes que llegan los fines de semana.
Ingenios	Del Cauca y Mayagüez y la Cabaña
Empresas prestadoras de agua y saneamiento	El Retiro, Cañasgordas, Chorro de Plata, VER, entre otras
Empresas de transporte	Blanco y Negro, Pance y Recreativos
Empresas de servicios varios	Ventas de productos dulcería, abarrotes, gaseosas, entre otros.

Fuente: Reuniones con actores sociales presentes en la cuenca del río Pance, marzo-abril de 2007

# Significados del río Pance

---

- Para los actores sociales el Río Pance es:
  - **la vida.**
  - **elemento configurativo del proyecto de vida de gran parte de la comunidad panceña.**
  - **elemento cohesionador y potencializador del sentido de pertenencia.**
  - **único espacio de recreación, esparcimiento y manejo saludable del tiempo libre para los panceños.**
  - **Proveedor.**
  - **una riqueza natural y paisajística invaluable**
  - **Un espacio de recreación por excelencia para los caleños.**
  - **un patrimonio cultural de la ciudad de Cali**

# Análisis económico

---

- A. Caracterización de los usuarios recreativos y otros beneficiarios del río.
- B. Importancia del río Pance como patrimonio cultural, ambiental y recreativo para visitantes y beneficiarios.
- C. Evaluación económica de los beneficios recibidos por los principales usuarios del río.

# Características socio-económicas de los usuarios recreativos del río Pance

Características Socio-económicas	Unidades	Sitios de recreación				TOTAL
		La Vorágine	Ecoparque	D. Cali	La Viga	
Número de comunas de donde provienen	(#)	22	22	16	20	<b>22</b>
Gastos totales por persona	(\$)	9.197,3	8.517,2	5.873,7	7.809,2	<b>8.373,3</b>
Edad promedio	(años)	37,7	39,6	35,0	38,0	<b>38,4</b>
Con responsabilidad familiar	(%)	62,5	72,2	71,4	73,0	<b>69,6</b>
Con educación hasta primaria completa	(%)	11,0	9,3	12,7	20,8	<b>12,0</b>
Universitaria y más	(%)	23,0	26,1	7,9	11,5	<b>22,1</b>
Ingresos menores a 1 SMLV	(%)	12,0	19,2	39,6	24,0	<b>19,7</b>
Entre 1 y 2 SMLV	(%)	35,0	34,1	39,7	47,0	<b>36,7</b>
Estratos 1 y 2	(%)	56,6	50,0	31,2	35,5	<b>37,6</b>
Estratos 3 y 4	(%)	35,3	43,5	56,1	52,6	<b>51,1</b>

# Importancia ambiental y recreativa del río Pance.

Características Socio-económicas	Sitios de recreación				TOTAL
	La Vorágine	Eco-parque	D. Cali	La Viga	
<b><i>Turistas</i></b>					
Debe conservarse como patrimonio ambiental de la ciudad (%)	100	99,7	100	100	<b>99,9</b>
Calificación condiciones de oferta recreativa ( de 1 a 5)	4,1	4,4	3,6	4	<b>4,2</b>
Personas que no conocen otro sitio con similar oferta recreativa (%)	81,5	92,4	88,9	87	<b>87,8</b>
Personas afectadas con relación a disminución del caudal del río (%)	98	99,2	98,4	97	<b>98,5</b>
Muy elevado nivel de afectación por disminución del caudal (%)	82	83,6	93,7	78	<b>83,3</b>
Motivo principal de visita relación-nada con existencia del río (%)	94	92	98	98	<b>96,1</b>
<b><i>Comerciantes y vendedores ambulantes</i></b>					
Debe conservarse como patrimonio ambiental de la ciudad (%)	100	100	100	100	<b>100</b>
Cambio de caudal afecta ventas comerciantes (%)	63,3	60,7	N.A.	74,4	<b>64,9</b>
Cambio de caudal afecta ventas vendedores (%)	82,1	71,6	52,0	80,9	<b>76,2</b>

# Características socio-económicas de los beneficiarios económicos directos del río Pance

Características Socio-económicas	Unidades	Sitios de recreación				TOTAL
		La Vorágine	Ecoparque	D. Cali	La Vega	
<b>Comerciantes</b>						
Edad promedio	(años)	37,7	39,6	N.A.	48	<b>45</b>
Con responsabilidad familiar	(%)	77,3	85,7	N.A.	90,0	<b>82,6</b>
Estratos 1 y 2	(%)	52,6	91,7	N.A.	100,0	<b>75,0</b>
Estratos 3 y 4	(%)	36,8	8,3	N.A.	0,0	<b>20,0</b>
<b>Vendedores Ambulantes</b>						
Edad promedio	(años)	44	44	43	48	<b>45</b>
Con responsabilidad familiar	(%)	60,9	70,0	80,0	80,0	<b>69,8</b>
Estratos 1 y 2	(%)	95,8	94,1	100,0	100,0	<b>96,7</b>
Estratos 3 y 4	(%)	4,2	5,9	0,0	0,0	<b>3,3</b>

# Estimación de los beneficios económicos que el río Pance aporta.

Lugar	Comerciantes					Vendedores		
	MUESTRA		Población Total			Muestra	Población	
	Media del ingreso promedio anual por negocio (a)	Empleos Promedio por negocio (#) (b)	Total establecimientos (c)	Ingresos totales anuales (mill. \$) (a x c)	Empleos totales (b x c)	Media ingreso promedio anual (e)	Vendedores totales (f)	Ingresos totales promedio anual (mill. \$) (e x f)
<b>Total</b>	47.727.727	5	70	3.341	388	3.269.500	190	621
<b>La Viga</b>	5.694.000	1	12	68,3	12	3.622.667	30	109
<b>D. Cali</b>	NA	NA	0	NA	NA	5.158.400	10	52
<b>Eco parque</b>	31.026.667	4	22	683	88	3.993.600	58	232
<b>Vorágine</b>	75.943.636	8	36	2.734	288	2.051.833	45	92

## Excedente individual y general del consumidor por el uso recreativo del río Pance (millones de pesos de 2007, marzo)

Zona	Viajes Predichos al año (a)	Coficiente asociado al costo de viaje (b)	Excedente del consumidor individual (\$) (a/c)	Usuarios promedio anual (2006)*	Excedente consumidor Total Anual (millones de \$)
Total **	14,7	0,0000131	1.122.137	57.299	64.297
Deportivo Cali	7,6	0,0000501	151.697	1.710	259
Parque de la Salud ***	15,7	0,0000171	918.129	35.923	32.982
La Vorágine	14,4	0,0000151	953.642	169.104	11.199

# Cuantificación de inversiones Ecoparque Pance

Rubro	Entidad Financiadora	Inversión	Año	Índice de actualización	Pesos de hoy
Construcción parque Pance 1/	Departamento	885.382.924	1995	2,3256	2.059.046.528
Construcción, adecuación y dotación portería No. 2	Municipio	275.000.000	1995	2,3256	639.540.000
Construcción, adecuación Parque de la Salud 1/	Municipio	1.025.438.679	1996	2,131	2.185.209.825
Obras de adecuación Parque de la Salud	Departamento	560.000.000	1996	2,131	1.193.360.000
Construcción, adecuación y dotación porterías 1, 3 y 4	Municipio	280.000.000	1996	2,131	596.680.000
<b>TOTAL</b>					<b>6.673.836.353</b>

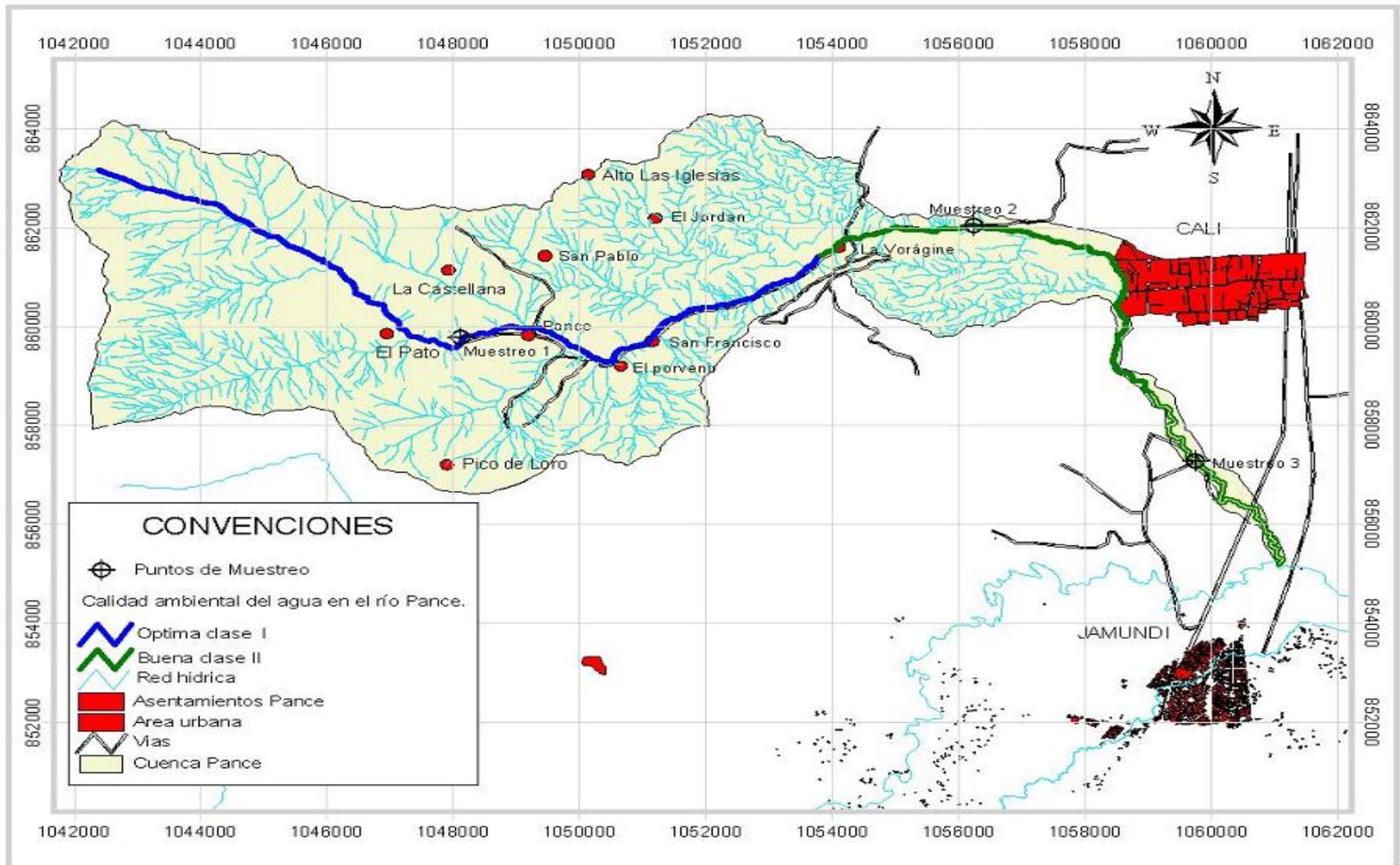
# Análisis ambiental

---

Consideró Análisis sobre:

- Flora terrestre
- Fauna terrestre
- Calidad fisicoquímica y bacteriológica de agua
- Calidad biológica del agua
- Determinación de índices de calidad de agua.

# Mapa ambiental de la cuenca del río Pance en función de la calidad del agua



# Análisis legal

---

Se tuvo en cuenta:

- ❑ La constitución Política de Colombia.
- ❑ El marco de la Ley 142 y demás reglamentaciones existentes.
- ❑ Ley 373, sobre uso eficiente y ahorro del agua.
- ❑ Decreto 475 de 1998, sobre calidad de agua.
- ❑ Decreto 1594 sobre fuentes de agua y su destino.
- ❑ Guía Ambiental para sistemas de captación de agua (MAVDT, 2002)
- ❑ POT de Cali, 2000
- ❑ El proceso de demanda existente en el juzgado 14.

# Identificación de impactos

---

## Factores impactantes

### □ Construcción

- Construcción de vías de acceso
- Adecuación del suelo
- Movimiento y manejo de tierras
- Manejo de materiales y equipos de construcción
- Intervención del lecho del río
- Intervención de orillas
- Trazado de red

### □ Operación y mantenimiento

- Captación de agua para abastecimiento
- Descarga de caudal de excesos:
- Uso de agua para lavado de la planta:
- Descarga de aguas de lavado
- Descarga de lodos de la planta
- Pérdidas de agua
- Descarga de aguas residuales

# Impactos

---

## Agua

- Cantidad
  - Alteración del caudal ambiental
  - Alteración del caudal concesionado
  - Alteración del caudal recreativo
  - Alteración de la recarga del acuífero
- Calidad
  - Alteración de la calidad fisicoquímica y microbiológica
  - Alteración de la calidad hidrobiológica
  - Alteración de la calidad para uso recreativo
  - Alteración de la capacidad asimilativa
- Flora
  - Alteración de la densidad
  - Alteración de la diversidad
- Fauna
  - Alteración de la densidad

## Suelo

- Características físicas
  - Alteración de la permeabilidad
  - Erosión
  - Cambios en el lecho de río
- Flora
  - Alteración de la densidad
  - Alteración de la diversidad
- Fauna
  - Alteración de la densidad
  - Alteración de la diversidad

# Impactos

---

## **Aire**

- Emisión de material particulado
- Generación de ruido

## **Paisaje**

- Cambio en el paisaje

## **Sociocultural**

- Afectación del patrimonio de la ciudad
- Afectación del proyecto de vida comunidad panceña
- Intensificación urbanística
- Suministro de agua para consumo humano
- Alteración uso recreativo del río
- Desplazamiento uso recreativo del río aguas arriba
- Conflicto social por el uso del agua

## **Económico**

- Afectación del bienestar de los usuarios
- Afectación en los ingresos de los beneficiarios del río
- Afectación en la inversión en infraestructura recreativa.
- Generación de empleo
- Cambios en el costo de abastecimiento de agua

## **Legal-Institucional**

- Afectación de la respuesta de la capacidad institucional
- Cumplimiento de la normatividad
- Cumplimiento de políticas de GIRH

# Análisis de impactos

---

## Criterios de calificación

CARÁCTER	MAGNITUD		DURACIÓN
+	Baja	Azul	Temporal (1) Transitorio (5) Permanente (10)
	Media	Verde Claro	Temporal (1) Transitorio (5) Permanente (10)
	Alta	Verde Oscuro	Temporal (1) Transitorio (5) Permanente (10)
-	Baja	Amarillo	Temporal (1) Transitorio (5) Permanente (10)
	Media	Naranja	Temporal (1) Transitorio (5) Permanente (10)
	Alta	Rojo	Temporal (1) Transitorio (5) Permanente (10)
N	Neutro	Blanco	N

## Matriz de impactos

# Análisis de alternativas



# Análisis de alternativas de abastecimiento de agua para la zona de expansión

---

- Alternativas derivadas del análisis técnico
- Análisis de alternativas desde el punto de vista de la oferta hídrica
- Análisis de alternativas desde el punto de vista ambiental
- Análisis de alternativas desde el punto de vista financiero, económico-ambiental y social o análisis costo/beneficio

# Alternativas evaluadas

---

- **1-A** Captación de un caudal de 600 l/s en el río Pance a la altura de La Vorágine.,
- **1-B-Pance+Embalse**
- **1-C-Pance+Jamundí** (excluida por impacto ambiental)
- **2-VER + Cap. Inst.** (321 l/s de VER + 279 TTS)
- **3-Captación 600 l/s** por capacidad instalada TTS
- **4-Conducción desde La Reforma** de 300 l/s + 300 l/s desde la TTS.

# Análisis de alternativas desde el punto de vista financiero, económico-ambiental y social

Tipo de evaluaciones					
	<i>1-A-Pance solo</i>	<i>1-B-Pance+Embal</i>	<i>2-VER+TTS</i>	<i>3-Cap-Inst.Actual</i>	<i>4-Refor.+TTS</i>
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
	(\$)	(\$)	(\$)	(\$)	(\$)
Financiera	310	518	273	215	220
Económico-Ambiental (sin Krutilla)	3.803	4.011	2.020	NA	NA
Económico-Ambiental (sin Krutilla)	7.314	7.522	3.775	NA	NA
Social (\$)	559	768	398	NA	NA
Social (empl)	- 613 (+50)	- 613 (+60)	- 307 (+25)	NA	NA
Total(Econ-Amb-Social)	<b>4.052</b>	<b>4.260</b>	<b>2.144</b>	<b>215</b>	<b>220</b>

# Síntesis de todos los criterios de selección de alternativas

	<b>Alternativas técnicas de análisis</b>				
<b>Criterios</b>	<b>Captando Agua del río Pance</b>			<b>Usando capacidad instalada</b>	
	<b><i>1-A-Pance solo</i></b>	<b><i>1-B-Pance+ Embal.</i></b>	<b><i>2-VER+TTS</i></b>	<b><i>3-Cap-Inst.Actual</i></b>	<b><i>4-Refor.+TTS</i></b>
Técnico					
Hidrológico					
Ambiental					
F-EA-Social*					

\* Financiero, Económico-Ambiental y Social

# Conclusiones

---

## Generales

- No se encontró una justificación para la extracción de un caudal de 600 l/s, ni de la opción alterna de 300 l/s.
- Se podría abastecer de agua a los habitantes de la zona sur, implementando otras soluciones que están a la mano de la empresa de servicios públicos de la ciudad.

- 
- ❑ El río Pance en su cuenca alta presenta aguas de Clase I, de óptima calidad fisicoquímica y bacteriológica con comunidades de macroinvertebrados bentónicos diversa y sensible a la degradación del hábitat.
  - ❑ En la cuenca baja, en el sector de La Viga, la corriente todavía se observó una clara tendencia a la degradación y muy próxima a ubicarse en el nivel inferior de calidad.

- 
- ❑ Para el río y los usuarios recreativos es indispensable que se conserve su caudal ambiental.
  - ❑ Todos los actores sociales vinculados al estudio coinciden en señalar al río Pance como un patrimonio cultural caleño y vallecaucano.
  - ❑ El río Pance también es resaltado como alternativa de recreación y sano esparcimiento para los sectores sociales menos favorecidos de la ciudad de Cali.

# Recomendaciones

---

- ❑ No es conveniente la ejecución del acueducto sobre el río Pance por los impactos ambientales, sociales, económicos y financieros que se generan.
- ❑ Para la ciudad de Cali es conveniente conservar y fortalecer al río Pance como patrimonio social, ambiental y cultural.

- 
- Es más conveniente buscar abastecer la zona de expansión utilizando la capacidad del acueducto existente y existen diferentes alternativas.
  - Para el municipio de Cali es conveniente seguir adelantado las gestiones para declarar la zona de Pance como área de reserva natural protegida.



