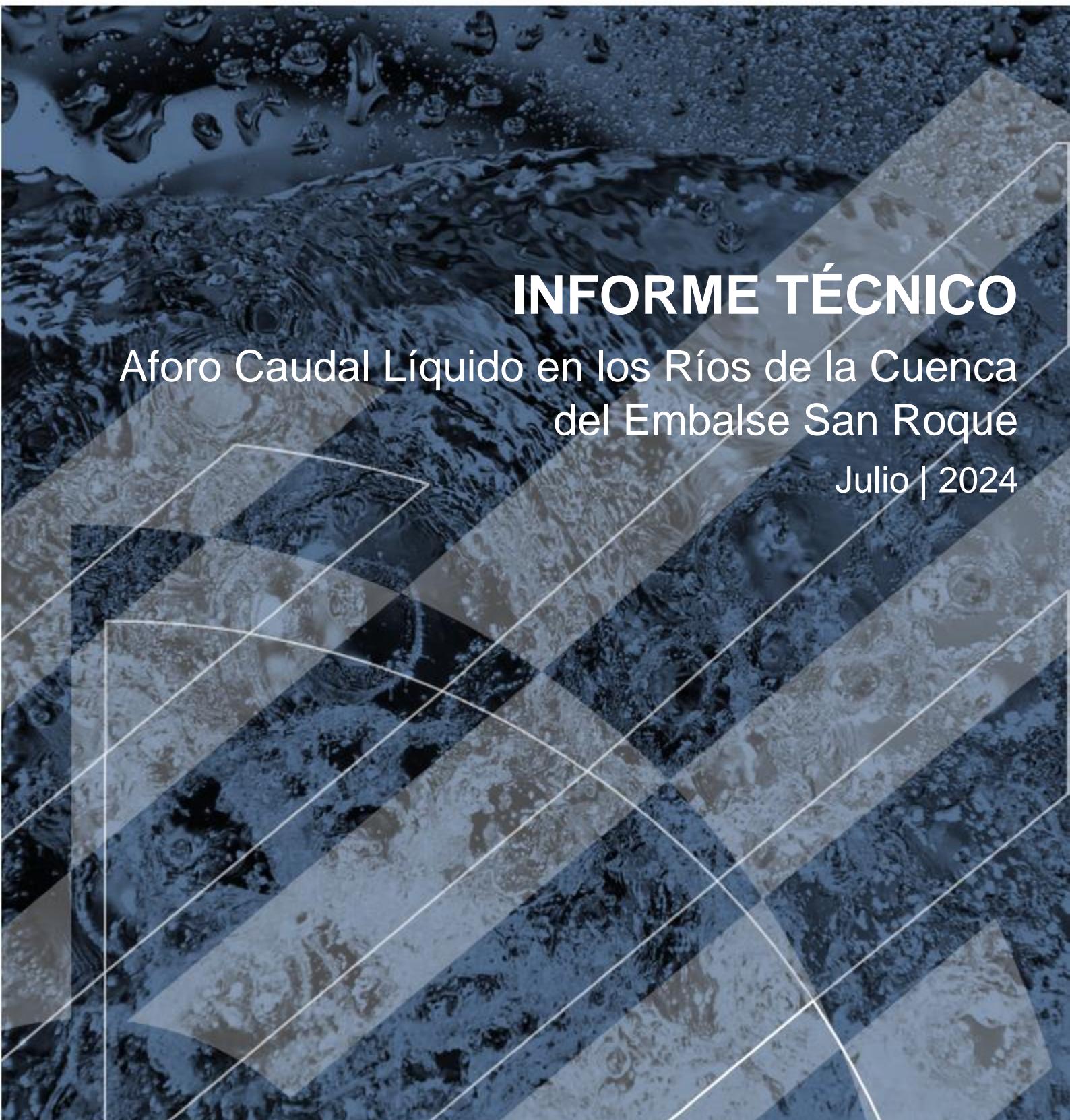




# **INFORME TÉCNICO**

## Aforo Caudal Líquido en los Ríos de la Cuenca del Embalse San Roque

Julio | 2024



## ÍNDICE

I.	OBJETIVO .....	2
II.	ZONA DE ESTUDIO .....	2
III.	INSTRUMENTO UTILIZADO .....	2
IV.	RESULTADOS .....	3
	IV.A Río Cosquín .....	3
	IV.B Arroyo Las Mojarras .....	5
	IV.C Arroyo Los Chorrillos .....	7
	IV.D Río San Antonio .....	8
	ANEXO .....	11
	Imágenes .....	11

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b> INA-CRS-IT-124-27
	<b>Emisión:</b> 5 de agosto de 2024
	<b>Revisión:</b> 01
	<b>Página 1 de 14</b>

## I. OBJETIVO

El objetivo del presente informe es detallar los resultados de los aforos de caudal líquido superficial escurrido en los ríos afluentes al embalse San Roque: el río Cosquín, el arroyo Las Mojarras, el arroyo Los Chorrillos y el río San Antonio, realizados el día 30 de julio de 2024 en el marco de la Actividad Permanente "Monitoreo del Embalse San Roque, gestión de información de calidad de aguas y cianobacterias en la región semiárida" conducida por INA-CIRSA en convenio con la empresa ACSA.

## II. ZONA DE ESTUDIO

En la Figura 1 se muestra los tributarios del embalse San Roque recorridos en la campaña del día 28 de mayo de 2024. En color rojo están indicados los sitios de medición: en el río Cosquín Lat. 31°17'50"S Long. 64°27'35"W, el arroyo Las Mojarras Lat. 31°20'26"S Long. 64°29'15"W, el arroyo Los Chorrillos Lat. 31°24'9"S Long. 64°30'43"W y el río San Antonio Lat. 31°2'54"S Long. 64°30'38"W.

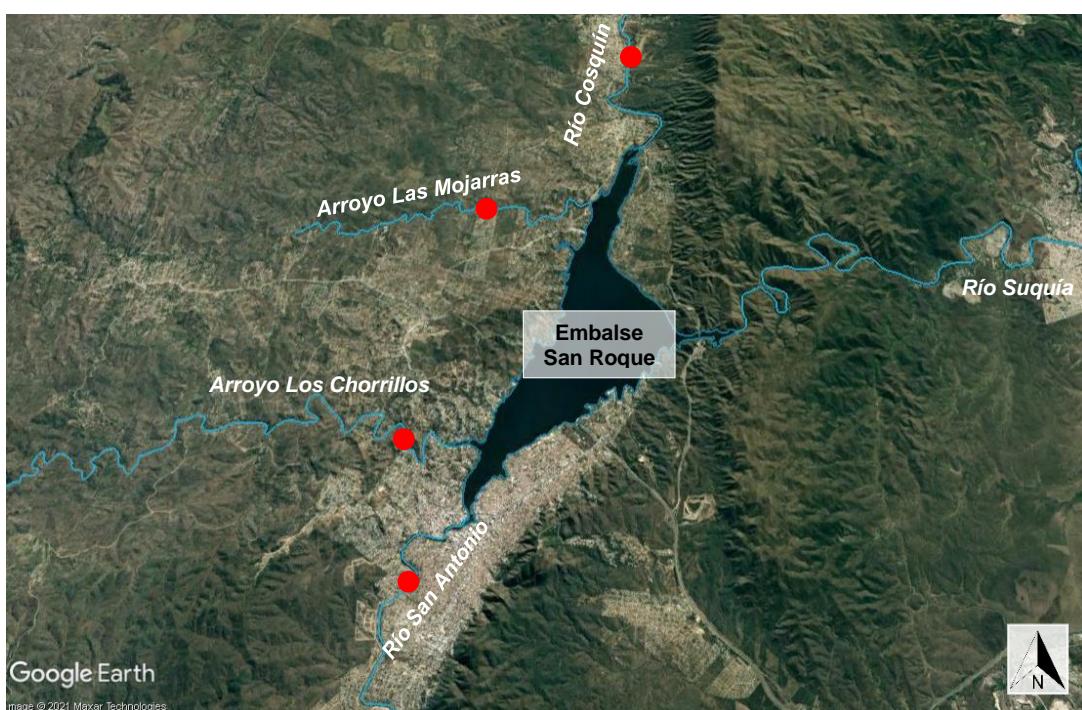


Figura 1. Zona de estudio y secciones de medición campaña 30/07/2024

## III. INSTRUMENTO UTILIZADO

El OTT ADC (Acoustic Digital Current Meter) de OTT Hydromet (Figura 2), es un medidor de corriente acústico y se emplea para medir caudal conforme al procedimiento clásico de verticales con barras convencionales. El OTT ADC mide tanto las velocidades en la vertical de medición como la profundidad del agua y la respectiva profundidad de inmersión del sensor.

- Rango de velocidad de flujo a medir: -0,2 m/s a 2,4 m/s (precisión:  $\pm 1\%$  del valor medido  $\pm 0,25$  cm/s).
- Rango de profundidad de trabajo: 0,02 a 10,0 m

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b>	INA-CRS-IT-124-27	
	<b>Emisión:</b>	5 de agosto de 2024	
	<b>Revisión:</b>	01	Página 2 de 14



Figura 2. ADC de OTT Hydromet

## IV. RESULTADOS

### IV.A Río Cosquín

El aforo en el río Cosquín se realizó con al ADC-OTT comenzando a las 09:00 hs. Resultó un caudal líquido de  $0,53 \text{ m}^3/\text{s}$  +/-  $0,08 \text{ m}^3/\text{s}$ . En la Tabla 1 se presenta un resumen de los parámetros hidráulicos determinados en el aforo. En las Figura A1 y Figura A2 del Anexo A se puede ver la sección de aforo y la condición del río Cosquín al momento del aforo.

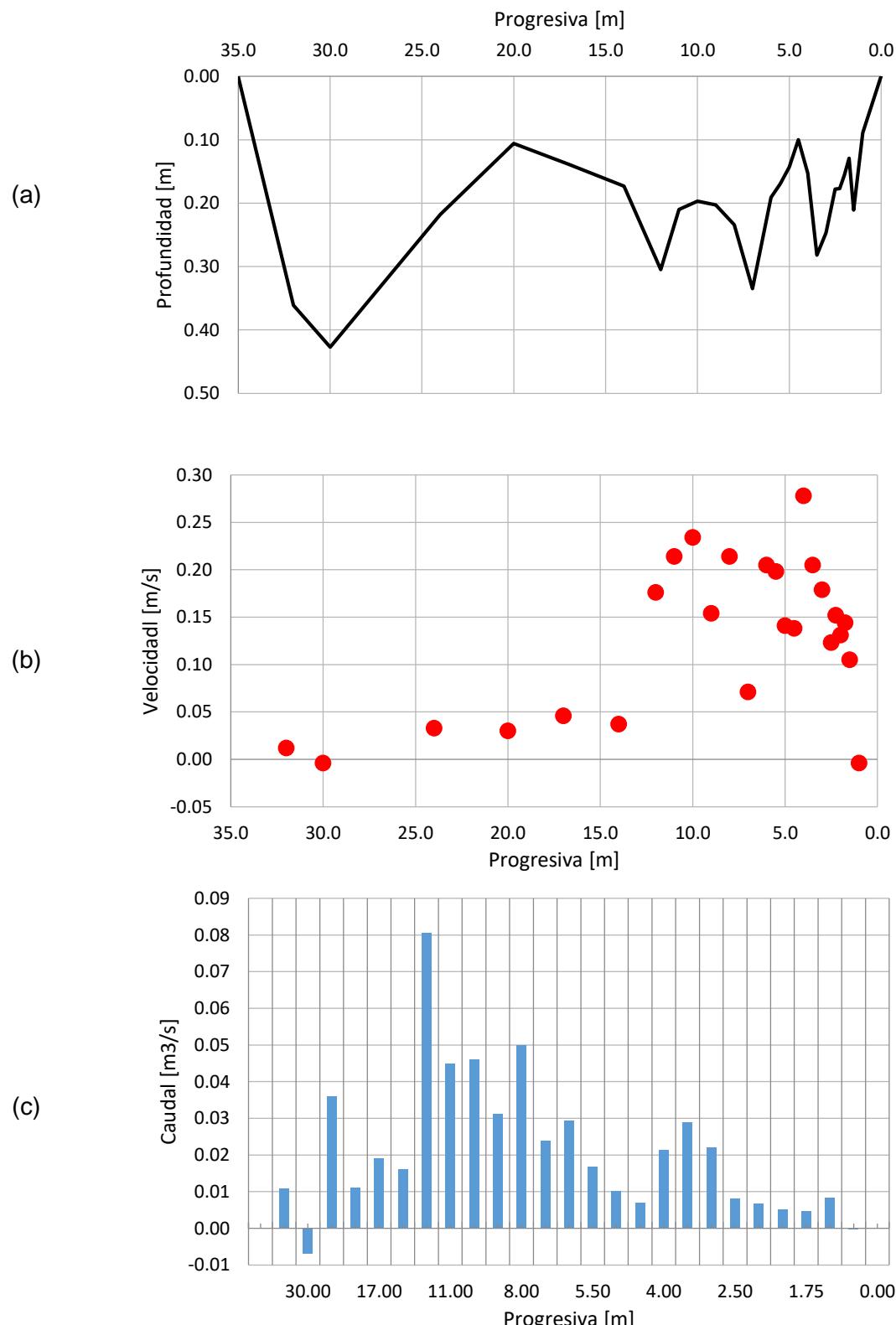
La altura registrada por el sensor del SGA 2903 - Villa Caeiro fue  $H_{2903} = 0,18 \text{ m}$ , mientras que la altura registrada por el sensor de APRHI-30348 Rio Cosquín Villa Caeiro fue de  $H_{Caeiro} = 6,72 \text{ m}$  que corresponde a un nivel del río en la sección del sensor de  $0,98 \text{ m}$ .

Tabla 1.- Caudal y parámetros hidráulicos del río Cosquín, determinados el 30/07/2024

Caudal [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]	<b>0,53</b>
Velocidad media [ $\text{m}/\text{s}$ ]	<b>0,07</b>
Ancho [m]	<b>35,0</b>
Profundidad media [m]	<b>0,22</b>
Área [ $\text{m}^2$ ]	<b>7,58</b>
Temperatura [ $^{\circ}\text{C}$ ]	-
Incertidumbre [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]	<b>0,08</b>

En la Figura 3 se muestran la sección transversal, el perfil de velocidades y caudal aforado con el ADC OTT en el río Cosquín.

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b>	INA-CRS-IT-124-27	
	<b>Emisión:</b>	5 de agosto de 2024	
	<b>Revisión:</b>	01	Página 3 de 14



**Figura 3.** (a) Sección transversal del río Cosquín en el sitio de medición, (b) perfil de velocidades medido y (c) caudal aforado con ADC OTT. La progresiva 0,00 se corresponde con la margen derecha

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b>	INA-CRS-IT-124-27	
	<b>Emisión:</b>	5 de agosto de 2024	
	<b>Revisión:</b>	01	Página 4 de 14
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - cirma@ina.gob.ar			

## IV.B Arroyo Las Mojarras

El aforo en el arroyo Las Mojarras se realizó con al ADC-OTT comenzando a las 10:30 hs. Resultó un caudal líquido de  $0,09 \text{ m}^3/\text{s}$  +/-  $0,01 \text{ m}^3/\text{s}$ . En la Tabla 2 se presenta un resumen de los parámetros hidráulicos determinados en el aforo. En las Figura A3 y Figura A4 del Anexo se puede ver la sección de aforo y la condición del arroyo Las Mojarras al momento del aforo.

**Tabla 2.** Caudal y parámetros hidráulicos del arroyo Las Mojarras, determinados el 30/07/2024

Caudal [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]	<b>0,09</b>
Velocidad media [m/s]	<b>0,09</b>
Ancho [m]	<b>4,0</b>
Profundidad media [m]	<b>0,27</b>
Área [ $\text{m}^2$ ]	<b>1,05</b>
Temperatura [ $^{\circ}\text{C}$ ]	-
Incertidumbre [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]	<b>0,01</b>

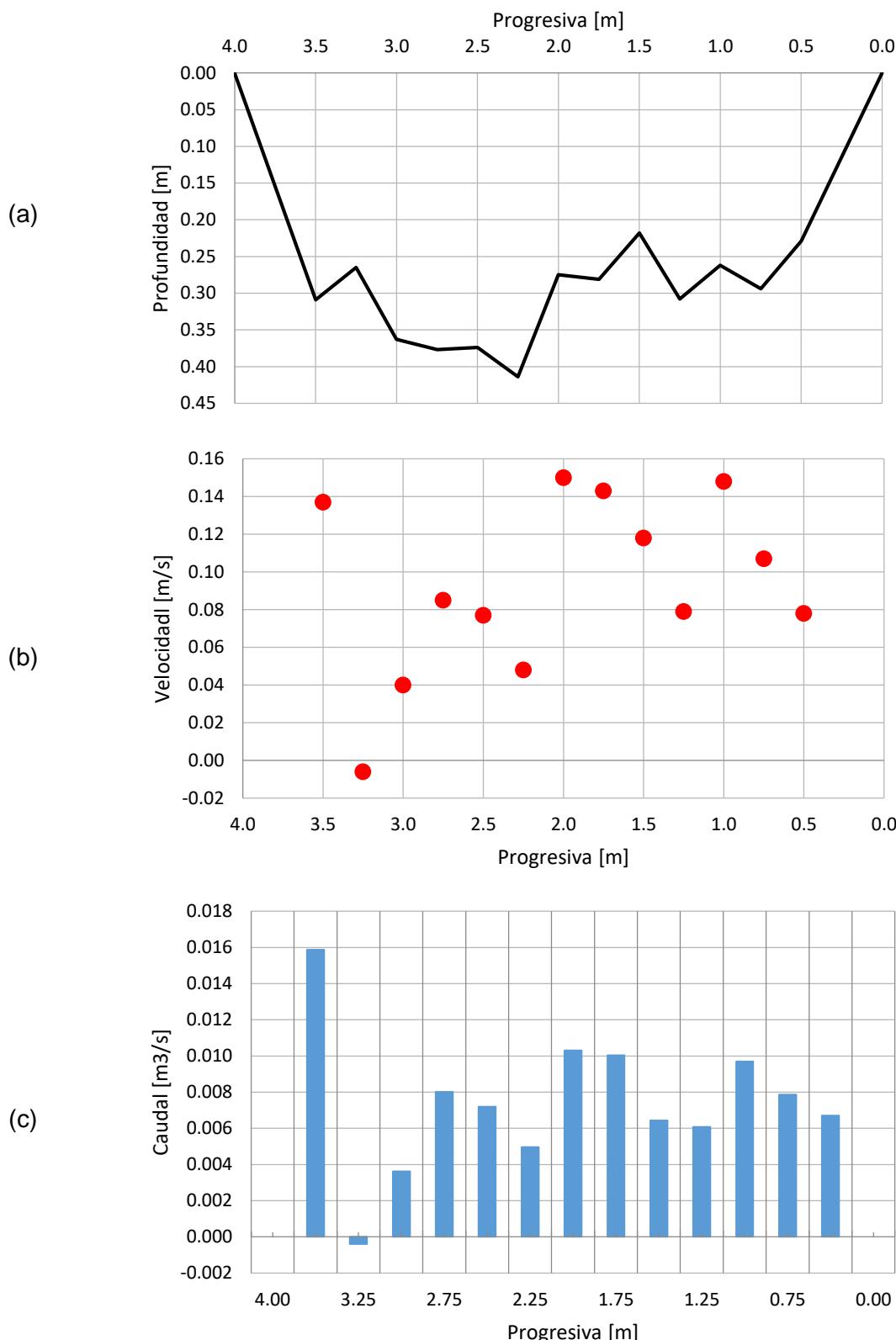
Se midió la profundidad del agua en el vertedero ubicado aguas arriba de la sección de medición. Se registraron 18.6 cm respecto a la pared izquierda (considerando la dirección del flujo, desde aguas arriba hacia aguas abajo), como se muestra en la Figura 4.



**Figura 4.** Altura en el vertedero en el arroyo Las Mojarras. Izq.: respecto a la pared izquierda; Der.: respecto a la pared derecha.

En la Figura 5 se muestran la sección transversal, el perfil de velocidades y caudal aforado con el ADC OTT en el arroyo Las Mojarras.

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b> INA-CRS-IT-124-27
	<b>Emisión:</b> 5 de agosto de 2024
	<b>Revisión:</b> 01 <b>Página 5 de 14</b>



**Figura 5.** (a) Sección transversal del arroyo Las Mojarras en el sitio de medición, (b) perfil de velocidades medida y (c) caudal aforado con ADC OTT. La progresiva 0.00 se corresponde con la margen derecha.

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b>	INA-CRS-IT-124-27	
	<b>Emisión:</b>	5 de agosto de 2024	
	<b>Revisión:</b>	01	Página 6 de 14
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - cirma@ina.gob.ar			

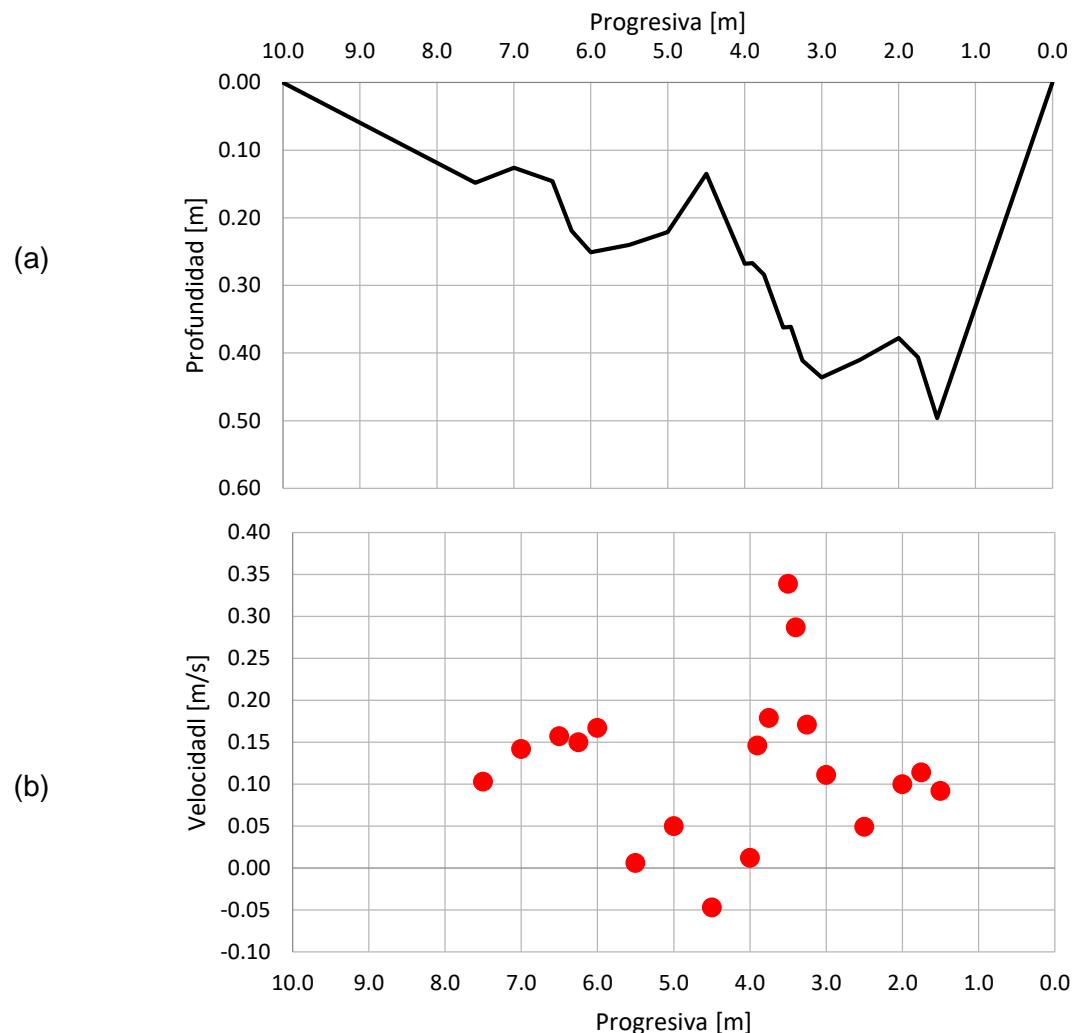
## IV.C Arroyo Los Chorrillos

El aforo en el arroyo Los Chorrillos se realizó con al ADC-OTT comenzando a las 12:00 hs. Resultó un caudal líquido de  $0,23 \text{ m}^3/\text{s}$  +/-  $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$ . En la Tabla 3 se presenta un resumen de los parámetros hidráulicos determinados en el aforo. En las Figura A5 y Figura A6 del Anexo se puede ver la sección de aforo y la condición del arroyo al momento del aforo.

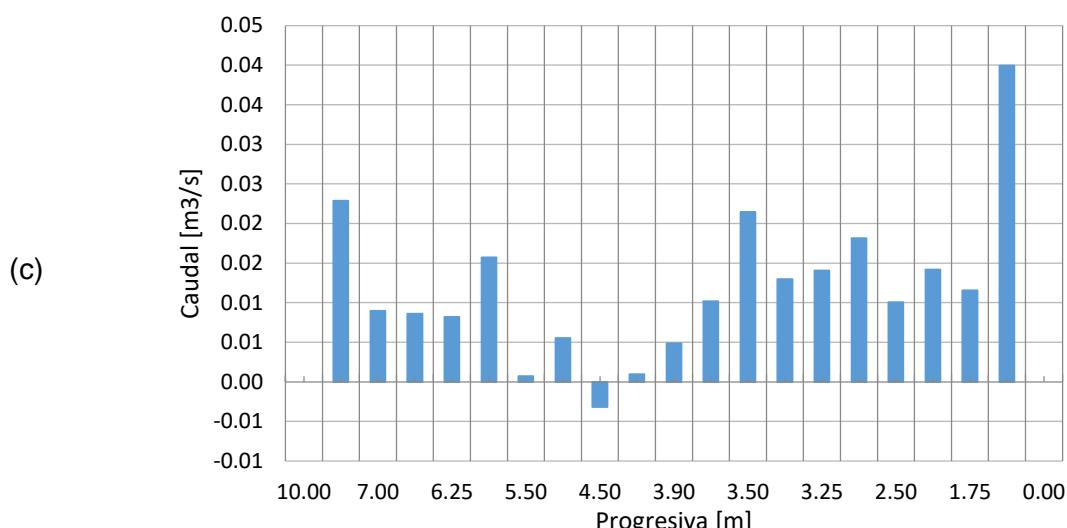
**Tabla 3.** Caudal y parámetros hidráulicos del arroyo Los Chorrillos, determinados el 30/07/2024

Caudal [m <sup>3</sup> /s]	<b>0,23</b>
Velocidad media [m/s]	<b>0,10</b>
Ancho [m]	<b>10,0</b>
Profundidad media [m]	<b>0,22</b>
Área [m <sup>2</sup> ]	<b>2,19</b>
Temperatura [°C]	-
Incertidumbre [m <sup>3</sup> /s]	<b>0,02</b>

En la Figura 6 se muestran la sección transversal, el perfil de velocidades y caudal aforado con el ADC OTT en el arroyo Los Chorrillos.



<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b>	INA-CRS-IT-124-27	
	<b>Emisión:</b>	5 de agosto de 2024	
	<b>Revisión:</b>	01	Página 7 de 14



**Figura 6.** (a) Sección transversal del arroyo Los Chorrillos en el sitio de medición, (b) perfil de velocidades medido y (c) caudal aforado con ADC OTT. La progresiva 0.00 se corresponde con la margen derecha.

#### IV.D Río San Antonio

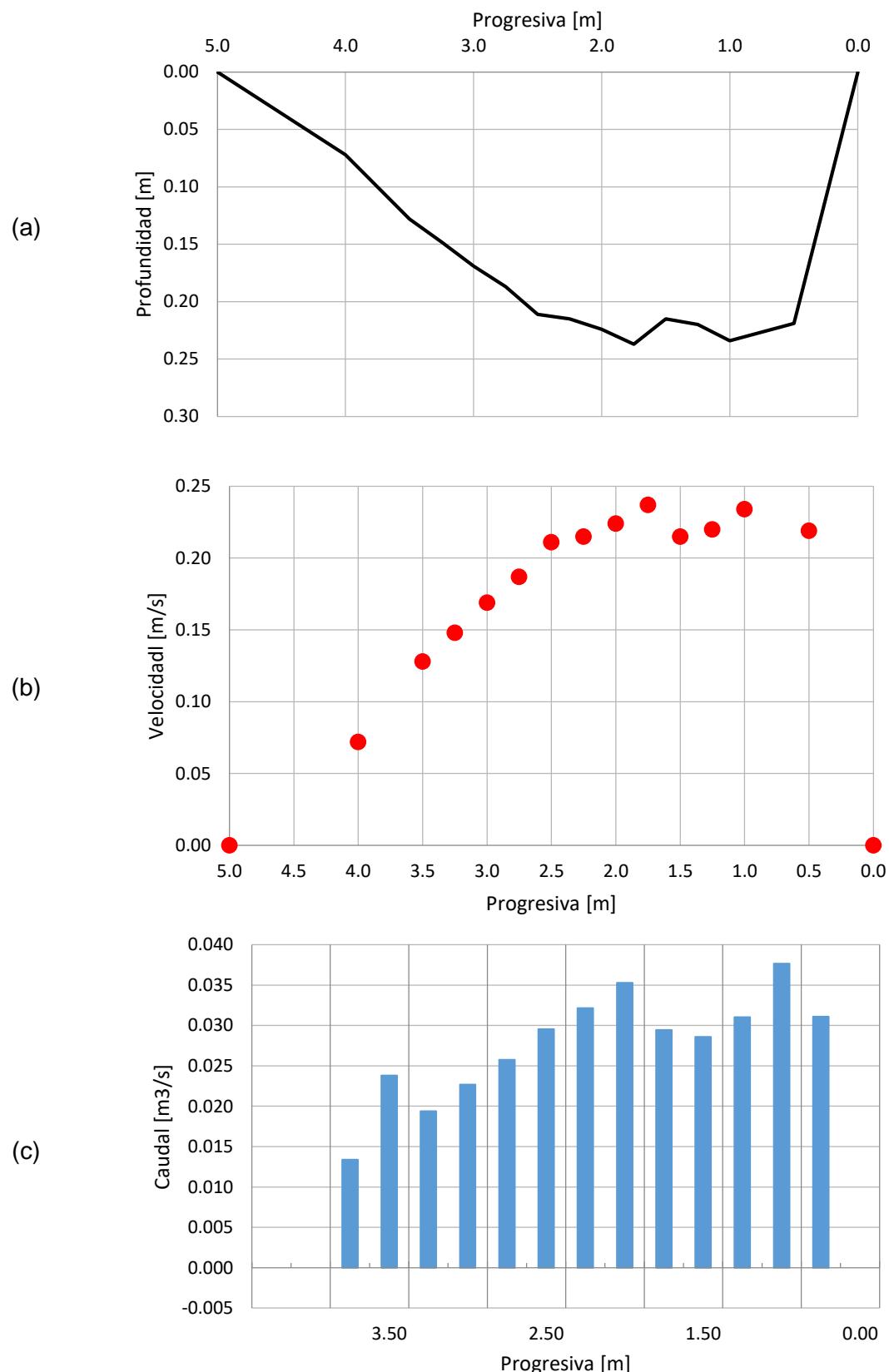
El aforo en el río San Antonio se realizó con al ADC-OTT comenzando a las 13:15 hs. Resultó un caudal líquido de  $0,36 \text{ m}^3/\text{s} +/- 0,01 \text{ m}^3/\text{s}$ . En la Tabla 4 se presenta un resumen de los parámetros hidráulicos determinados en el aforo. En las Figura A7 y Figura A 8 del Anexo se puede ver la sección de aforo y la condición del río San Antonio al momento del aforo.

**Tabla 4.** Caudal y parámetros hidráulicos del río San Antonio, determinado el 30/07/2024

Caudal [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]	<b>0,36</b>
Velocidad media [ $\text{m}/\text{s}$ ]	<b>0,48</b>
Ancho [m]	<b>5,0</b>
Profundidad media [m]	<b>0,15</b>
Área [ $\text{m}^2$ ]	<b>0,76</b>
Temperatura [ $^{\circ}\text{C}$ ]	-
Incertidumbre [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]	<b>0,01</b>

La altura registrada por el sensor de APRHI-30391 Rio San Antonio-Puente Juncal fue de  $H_{Juncal} = 6,00 \text{ m}$  que corresponde a un nivel del río en la sección del sensor de 0,30 m. En la Figura 7 se muestran la sección transversal, el perfil de velocidades y caudal aforado con el ADC OTT en el río San Antonio.

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b>	INA-CRS-IT-124-27	
	<b>Emisión:</b>	5 de agosto de 2024	
	<b>Revisión:</b>	01	Página 8 de 14

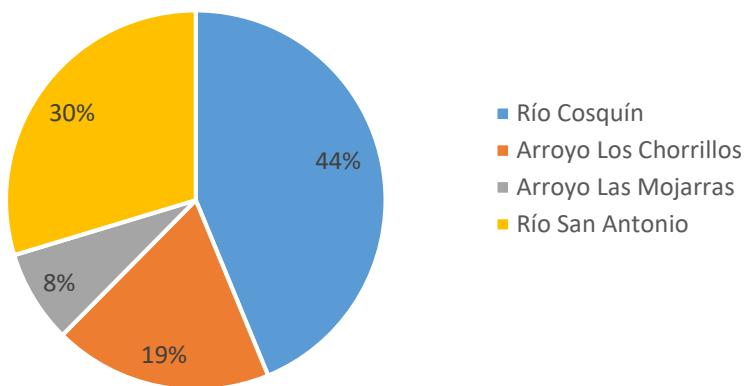


**Figura 7.** (a) Sección transversal del río San Antonio en el sitio de medición, (b) perfil de velocidades medido y (c) caudal aforado con ADC OTT. La progresiva 0.00 se corresponde con la margen derecha.

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b>	INA-CRS-IT-124-27	
	<b>Emisión:</b>	5 de agosto de 2024	
	<b>Revisión:</b>	01	Página 9 de 14
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - cirma@ina.gob.ar			

A modo de síntesis, en la **Figura 8** se representan los caudales aportados por cada uno de los ríos tributarios al embalse San Roque durante la campaña de monitoreo.

**Figura 8.** Caudales aportados por ríos tributarios al embalse San Roque, el día 30/07/2024.



<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b>	INA-CRS-IT-124-27	
	<b>Emisión:</b>	5 de agosto de 2024	
	<b>Revisión:</b>	01	Página 10 de 14
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - <a href="mailto:cirsa@ina.gob.ar">cirsa@ina.gob.ar</a>			

## ANEXO - Imágenes



**Figura A1.** Aforo de río Cosquín en Villa Caeiro el día 30/07/2024. Sección de aforo, vista hacia margen izquierdo



**Figura A2.** Aforo de río Cosquín en Villa Caeiro el día 30/07/2024. Sección de aforo, vista hacia margen derecho

<b>Elaboró</b>  INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b>  INA-CRS-IT-124-27
	<b>Emisión:</b>  5 de agosto de 2024
	<b>Revisión:</b>  01      Página 11 de 14



**Figura A3.** Aforo del arroyo Las Mojarras el día 30/07/2024.



**Figura A4.** Aforo del arroyo Las Mojarras el día 30/07/2024. Vista aguas arriba

<b>Elaboró</b> INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Código:</b> INA-CRS-IT-124-27
	<b>Emisión:</b> 5 de agosto de 2024
	<b>Revisión:</b> 01
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - <a href="mailto:cirsa@ina.gob.ar">cirsa@ina.gob.ar</a>	



**Figura A5.** Aforo del arroyo Los Chorrillos el día 30/07/2024. Sección de aforo, vista hacia margen izquierda



**Figura A6.** Aforo del arroyo Los Chorrillos el día 30/07/2024. Sección de aforo, vista hacia margen derecha

<b>Elaboró</b>	<b>Código:</b>	INA-CRS-IT-124-27	
INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Emisión:</b>	5 de agosto de 2024	
	<b>Revisión:</b>	01	Página 13 de 14



**Figura A7.** Aforo del río San Antonio el día 30/07/2024. Sección de aforo.



**Figura A 8.** Aforo del río San Antonio el día 30/07/2024. Vista aguas arriba

<b>Elaboró</b>	<b>Código:</b>	INA-CRS-IT-124-27	
INA- CIRSA- Área Hidrología	<b>Emisión:</b>	5 de agosto de 2024	
	<b>Revisión:</b>	01	Página 14 de 14
INA, Instituto Nacional del Agua – CIRSA, Centro de la Región Semiárida - <a href="mailto:cirsa@ina.gob.ar">cirsa@ina.gob.ar</a>			