

## Segundo Informe Diciembre 2020 del Centro de Monitoreo Ambiental del Río Ctalamochita en Villa María.

### Introducción

El presente informe consiste en la evaluación de la calidad del agua del Río Ctalamochita a la altura de la ciudad de Villa María en el mes de diciembre de 2020. Esto se logra a través del uso de índices de calidad de agua que unifican a los resultados de análisis de parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos en un número de 0 a 100.

Las actividades de medición de parámetros in situ y extracciones de muestras son llevadas a cabo por personal de la Subsecretaría de Ambiente perteneciente a la Secretaría de ambiente, obras y servicios públicos de la Municipalidad de Villa María.

### Parámetros medidos in situ y analizados en laboratorio.

Se realizaron las mediciones de conductividad eléctrica con equipo marca Lutron CD-4301, pH con medidor portátil marca HANNA con sensor de temperatura, cantidad de Oxígeno disuelto por litro con sensor de temperatura con equipo marca Lutron DO-5510.

Se realizaron extracciones de muestras en los tres puntos el día 1 y 15 de diciembre de 2020 y se las trasladó hasta las instalaciones del Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María para su análisis. Se presentan los Resultados de Análisis en el Anexo.

A continuación, se presentan sus valores tabulados por fecha:

FECHA: 1/12/2020			
CONDICIONES CLIMÁTICAS: Soleado 25 °C			
PARÁMETROS	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
HORA	11:11	11:55	12:10
TEMPERATURA	25°C	26,5°C	27°C
TEMPERATURA DE AGUA	22,5°C	23,5°C	24,4°C
pH	9,45	8,76	8,85
CONDUCTIVIDAD	0,44	0,42	0,45
OXÍGENO DISUELTO	6,6	6,8	6,4
MUESTRAS PUNTUALES	HORA	HORA	HORA
MUESTRA PUNTUAL	11:15/ 1 lt/FQ	12:10/ 1 lt/FQ	12:25/ 1 lt/FQ
MUESTRA PUNTUAL	11:20/ 100 ml/ MB	12:15/ 100 ml/ MB	12:30/ 100 ml/ MB

Tabla 1: Valores de parámetros medidos el 01/12/2020. Elaboración propia.

FECHA: 10/12/2020			
CONDICIONES CLIMÁTICAS: Soleado 33°C			

PARÁMETROS	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
HORA	9:13	9:39	10:09
TEMPERATURA	27°C	27°C	28°C
TEMPERATURA DE AGUA	24,2°C	26,3°C	26,6°C
pH	9,31	8,7	8,67
CONDUCTIVIDAD	0,39	0,44	0,46
OXÍGENO DISUELTO		7,5	6,6

Tabla 2: Valores de parámetros medidos el 10/12/2020. Elaboración propia.

FECHA: 15/12/2020			
CONDICIONES CLIMÁTICAS: parcialmente nublado, 23°C			
PARÁMETROS	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
HORA	10:45	11:30	12:00
TEMPERATURA	23°C	24,2°C	25,9°C
TEMPERATURA DE AGUA	22,5°C	23,1°C	23,4°C
pH	9,67	8,9	8,74
CONDUCTIVIDAD	0,46	0,45	0,47
OXÍGENO DISUELTO	7,1	7	6,4
<b>MUESTRAS PUNTUALES</b>	<b>HORA</b>	<b>HORA</b>	<b>HORA</b>
MUESTRA PUNTUAL	10:55/ 1 lt/FQ	11:35/ 1 lt/FQ	12:15/ 1 lt/FQ
MUESTRA PUNTUAL	10:56/ 100 ml/ MB	11:37/ 100 ml/ MB	12:20/ 100 ml/ MB
MUESTRA PUNTUAL	10:58/ 100 ml/ MB	11:40/ 100 ml/ MB	12:22/ 100 ml/ MB

Tabla 3: Valores de parámetros medidos el 15/12/2020. Elaboración propia.

FECHA: 22/12/2020			
CONDICIONES CLIMÁTICAS: soleado, 31°C			
PARÁMETROS	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
HORA	10:29	10:50	11:26
TEMPERATURA	28,5°C	30°C	31°C
TEMPERATURA DE AGUA	24°C	24,6°C	25,5°C
pH	9,61	8,95	8,9
CONDUCTIVIDAD	0,46	0,47	0,48
OXÍGENO DISUELTO	6,8	6,7	7,1

Tabla 4: Valores de parámetros medidos el 22/12/2020. Elaboración propia.

Las siglas FQ y MB responden a las palabras Físicoquímico y Microbiológico respectivamente y hacen referencia a los tipos de ensayo que se van a realizar en el Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María.

## Análisis de resultados

### Parámetros medidos in situ

#### pH

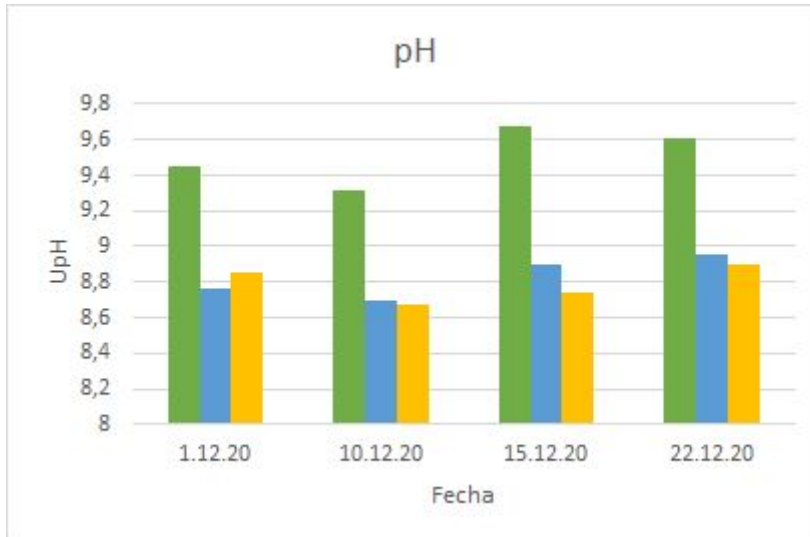


Gráfico 1: pH en P1 (verde), P2 (celeste) y P3 (amarillo). Fuente: elaboración propia.

En estas mediciones se hace notable que el Ph promedio del Punto 1 está en 9,51 UpH, por encima de los demás puntos siendo sus valores promedios 8,82 para el punto 2 y 8,79 para el punto 3. Habitualmente las aguas naturales tienen cierto carácter básico con valores de pH: 6,5-8,5.

Estos resultados en el Punto 1 dan la pauta de la necesidad de realizar, en las próximas actividades de medición, un análisis del punto y de sus inmediaciones debido a la diferencia encontrada con los demás puntos y a su valor promedio que se encuentra por encima de los valores de referencia, tal como se infirió en el Primer informe de noviembre de 2020.

#### Temperatura del agua

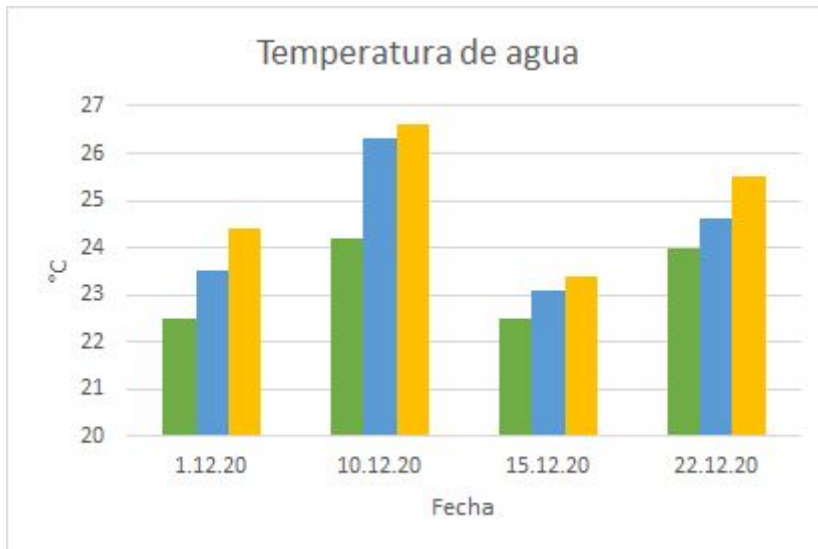


Gráfico 2: Temperatura del agua en P1 (verde), P2 (celeste) y P3 (amarillo) . Fuente: elaboración propia.

Se han registrado valores de temperatura de agua que se han podido relacionar con la temperatura ambiente del momento de la medición y que han tenido una evolución lógica a medida que se avanzaba por los puntos según iba en aumento la temperatura ambiente.

### Conductividad eléctrica

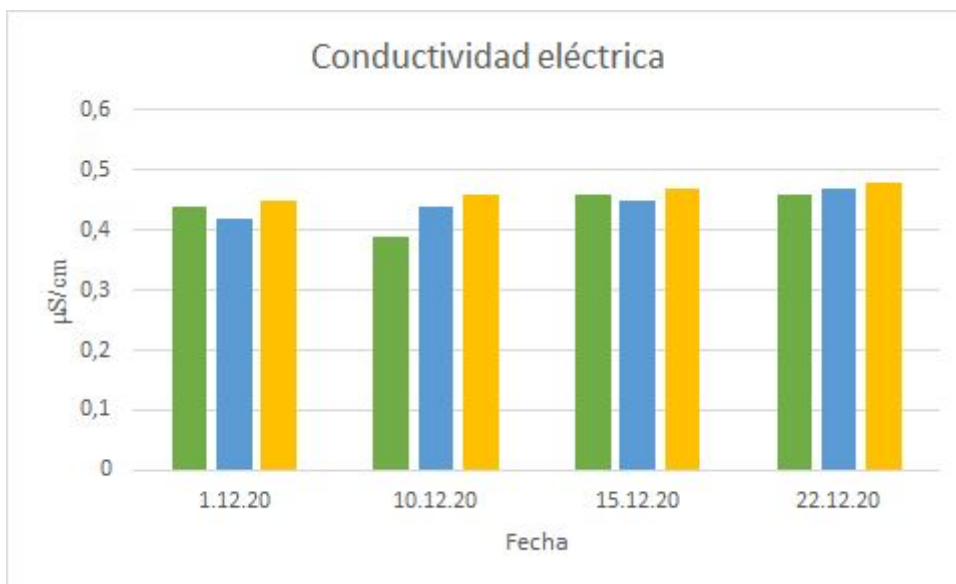


Gráfico 3: Conductividad eléctrica en P1 (verde), P2 (celeste) y P3 (amarillo). Fuente: elaboración propia.

La conductividad del agua da una buena apreciación de la concentración de los iones en disolución y una conductividad elevada se traduce en una salinidad elevada o en valores anómalos de pH.

En estas mediciones de diciembre de 2020 se han encontrado un valor promedio de conductividad eléctrica de  $0,45 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Se partirá de este valor promedio mensual para relacionarlo cuando se cuente con mayor cantidad de datos y para poder relacionarlo con otras variables.

### Oxígeno disuelto

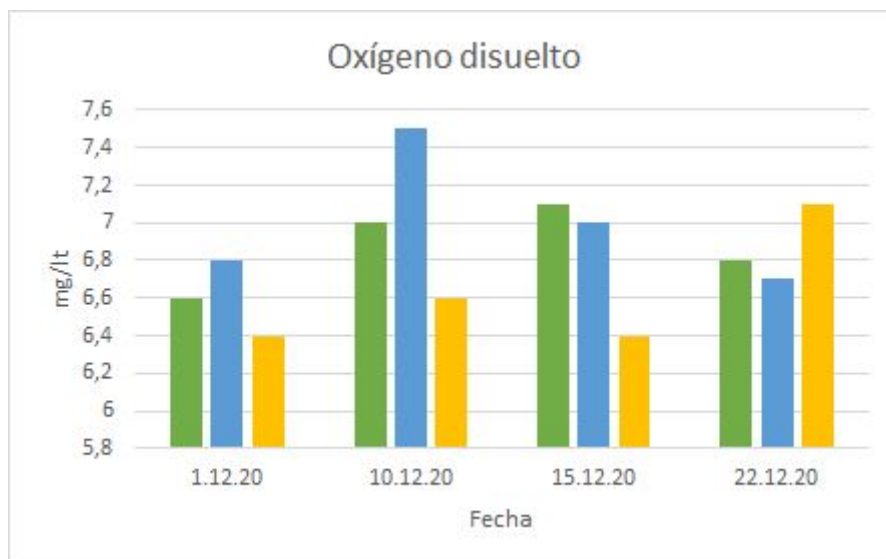


Gráfico 4: Oxígeno disuelto en P1 (verde), P2 (celeste) y P3 (amarillo). Fuente: elaboración propia.

La cantidad de oxígeno disuelto, medida en  $\text{mgO}_2/\text{lit}$  es un indicador importante de la calidad del agua, ya que es un elemento indispensable para el desarrollo de la vida acuática. Su solubilidad en agua es limitada, y depende de la presión parcial del oxígeno en la atmósfera y principalmente de la temperatura.

El valor promedio de Oxígeno disuelto para estas mediciones de diciembre de 2020 es de  $6,83 \text{ mgO}_2/\text{lit}$ .

Todas las variables serán comparadas en el próximo mes de manera trimestral.

### **Alturas hidrométricas y precipitaciones**

Se extrajeron datos de alturas hidrométricas durante el período comprendido entre el 30 de noviembre y el 29 de diciembre de 2020 y de precipitaciones para el mismo período.

Los datos de alturas hidrométricas son obtenidos de reportes del Sistema Nacional de Información Hídrica, a través de su página web, <https://snih.hidricosargentina.gob.ar> por transmisión de datos telemétrica con mediciones en el Puente Alberdi.

Los reportes de la cantidad de precipitaciones que se dieron en el periodo en cuestión en la ciudad de Villa María fueron obtenidos desde el Sistema de Gestión del Clima perteneciente al Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Córdoba.

Se presenta a continuación el gráfico correspondiente a las dos dimensiones antes mencionadas para el periodo comprendido entre el 30 de noviembre de 2020 y el 29 de diciembre de 2020.

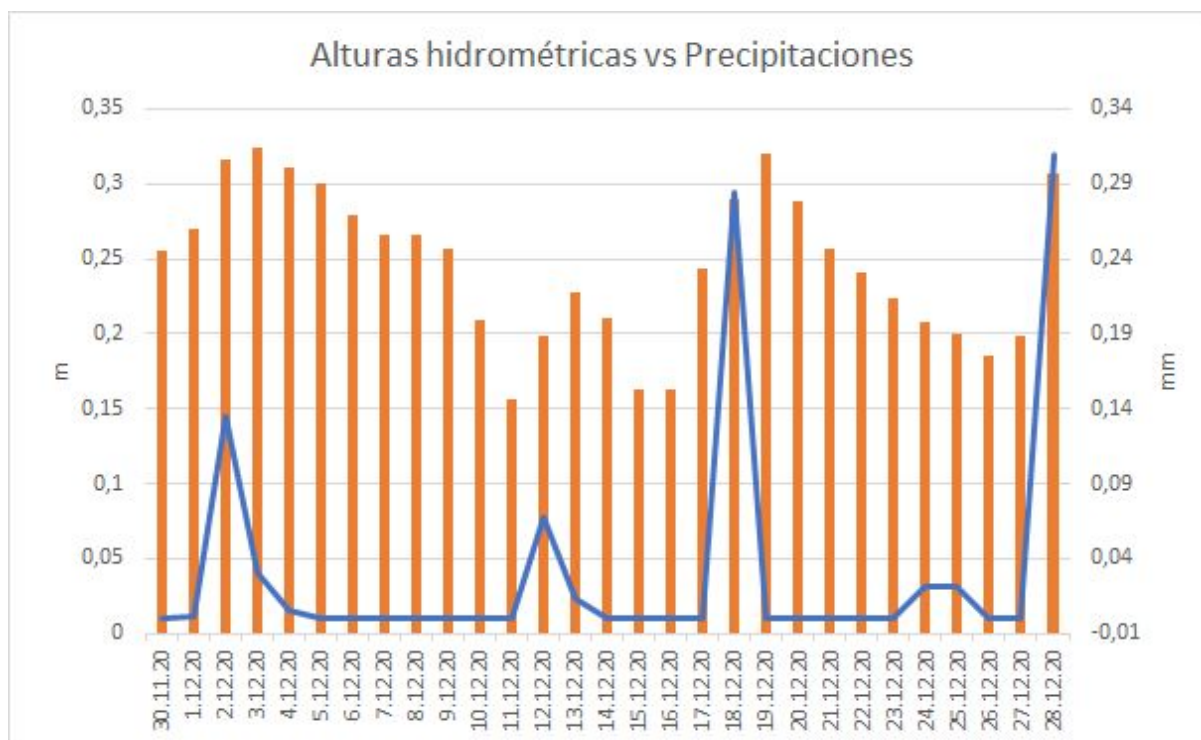


Gráfico 5: Alturas hidrométricas y precipitaciones para el periodo 30/11/2020 a 29/12/2020. En azul: precipitaciones, en anaranjado: alturas hidrométricas. Fuente: elaboración propia.

Se evidencia una relación entre la cantidad de precipitaciones y las alturas hidrométricas que, con el correr de las mediciones y la mayor cantidad de datos examinados, se podrán realizar ajustes matemáticos a través de las estaciones del año y se podrán evaluar también ocurrencias excepcionales. Como se mencionó anteriormente, el próximo informe tendrá las apreciaciones que surjan de evaluaciones de variables trimestrales.

### Índices de calidad de aguas

Diversos índices han sido desarrollados y empleados en diferentes investigaciones para clasificar la aptitud de las aguas para diferentes usos, cada uno de ellos tiene sus características propias y generalmente se alcanzan buenos resultados en las zonas en que se obtuvieron.

Uno de los índices más empleados es el propuesto por el Canadian Council of Ministers of the Environment, conocido como CCME\_WQI (por sus siglas en inglés) que fue desarrollado para simplificar el reporte de los datos de calidad de las aguas.

Este índice se basa en la determinación de tres factores que representan alcance, frecuencia y amplitud.

Para la conformación de este índice en particular, se usarán valores de referencia para determinar la clasificación requerida de datos y variables tanto los dados por Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME) y por el Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

Como en el primer informe, usaremos los valores de referencia que se tienen para aguas de uso recreativo, este criterio está sujeto al uso mayoritario que se hace sobre el recurso en la ciudad de Villa María a lo largo de sus costas.

Los valores antes mencionados se dan en la tabla a continuación.

Parámetro	Unidad	Destinada a consumo humano*		Actividades recreativas con contacto directo		Protección de la vida acuática	
		Valor	Referencia	Valor	Referencia	Valor	Referencia
Oxígeno disuelto	mg/L	> 5	CONAMA	> 5	CONAMA	> 5	CCME
pH		6-9	CONAMA	6-9	CONAMA	6-9	CONAMA
Conductividad	uS/cm	< 1000	CEE	(1)		(1)	
Turbiedad	UNT	(1)		< 40	CONAMA	< 40	CONAMA
Fosforo Total	µg/L	< 400	CEE	(1)		(1)	
Nitratos	mg/L	< 10	CONAMA	10	CONAMA	< 10	CONAMA
Nitritos	mg/L	< 1	CONAMA	< 1	CONAMA	< 1	CONAMA
Nitrógeno amoniacal	mg/L	< 1	CONAMA	< 0,02	CONAMA	< 0,02	CONAMA
DBO	mg/L	< 3	CONAMA	< 3	CONAMA	< 3	CONAMA
Coliformes Totales	NMP/100mL	< 5000	CONAMA	< 1250	CONAMA	< 1000	CONAMA
Sólid. disueltos Totales	mg/L	< 500	CONAMA	< 500	CONAMA	< 1500	CCME
Cloruros	mg/L	< 200	CEE	< 250	CONAMA	< 250	CONAMA
Fluoruros	mg/L	< 1,4	CEE	< 0,75	CONAMA	< 1,4	CONAMA
Sulfatos	mg/L	< 150	CEE	< 250	CONAMA	< 250	CONAMA

Tabla 5: valores de referencia para parámetros según uso de agua. Fuente: Índices e indicadores de calidad de vida y de agua en la cuenca Matanza Riachuelo de ACUMAR.

### Cálculo de índices de calidad.

Se calcularán los índices de calidad de agua por mes para cada punto de monitoreo y uno global mensual.

En la tabla que se presenta a continuación, se muestra la clasificación de aguas según el valor obtenido del índice de calidad conformado según los valores de referencia, en este caso, para uso recreativo con contacto directo.

CCME_WQI	Clasificación	Descripción
95-100	Excelente	La calidad del agua está protegida con ausencia virtual de amenazas o daños. Las condiciones son muy cercanas a niveles naturales o deseados.
80-94	Buena	La calidad del agua está protegida con algunas amenazas o daños de poca magnitud. Las condiciones raramente se apartan de los niveles naturales o deseados.
65-79	Regular	La calidad del agua es usualmente protegida pero ocasionalmente es amenazada o dañada. Las condiciones a veces se apartan de los niveles naturales o deseados.
45-64	Marginal	La calidad del agua es frecuentemente amenazada o dañada. Las condiciones con frecuencia se apartan de los niveles naturales o deseados.
0-44	Pobre	La calidad del agua está casi siempre amenazada o dañada. Las condiciones usualmente se apartan de los niveles naturales o deseados.

Tabla 6: criterios de clasificación de aguas según índice de calidad CCME\_WQI. Fuente: Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, ISSN -1010-2760, RNPS-0111, Vol. 23, No. 3.

El valor del índice global para el mes de diciembre de 2020 es de 99.79, valor que recae en la clasificación de excelente en cuanto a calidad de agua, al igual que los valores correspondientes a los índices calculados para los tres puntos de monitoreo.

CCME\_WQI diciembre 2020= **99.79**

Calidad de agua para uso recreativo: **excelente**.

CCME\_WQI P1 dic.20= **99.93**

CCME\_WQI P2 dic.20= **100**

CCME\_WQI P3 dic.20= **100**

La descripción de la categoría excelente indica que la calidad del agua está protegida con ausencia virtual de amenazas o daños.

### **Comunicación de resultados**

Informes mensuales para su disposición en la página web de la Municipalidad de Villa María.

Puede acceder al Primer informe y a los siguientes desde el siguiente link:  
<https://www.villamaria.gob.ar/centro-monitoreo-ambiental>

### **Agradecimientos**

El personal de la Subsecretaría de Ambiente y Saneamiento agradece a la Subsecretaria de Inspección General Valeria Suarez, a Ceviana Lardit y Belén Marquez del Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María por su predisposición y labor llevada a cabo.

### **Anexo**

Resultados de análisis realizados en el Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María en muestras pertenecientes al punto 1 extraídas el día 01/12/2020.





N° identificación: 8414	Muestra: Agua de río, identificación: P1
Fecha muestreo: 01/12/2020	Extraída por: Personal de Ambiente
Fecha recepción: 01/12/2020	Solicitante: Dirección de Ambiente y saneamiento de la Municipalidad de Villa María.
Fecha análisis: 01/12/2020	Localidad: Villa María

**ANALISIS FISICO-QUIMICO**

Determinación	Resultados (mg/l)	Método empleado
Sólidos disueltos totales	218	APHA
Nitritos	0,029	APHA
Nitratos	---	
Alcalinidad total	117	APHA
Carbonatos (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	No Cuantificable	APHA
Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	71	APHA
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	181	APHA
Calcio (Ca <sup>++</sup> )	27,2	APHA
Magnesio (Mg <sup>++</sup> )	7,9	APHA
Fluoruros	0,21	APHA
Cloruros	49	APHA
Sulfatos	29	APHA
Conductividad (µS/cm)	425	APHA
pH a 25°C	8,11	APHA

*Quis*  
CEVIANA LARDIZ  
BIÓLOGA - M.P. 1115  
LAB. BROMATOLOGÍA  
Lug. 1049




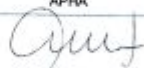

N° identificación: 8414	Muestra: Agua de río, identificación: P1
Fecha muestreo: 01/12/2020	Extraída por: Personal de Ambiente
Fecha recepción: 01/12/2020	Solicitante: Dirección de Ambiente y saneamiento de la Municipalidad de Villa María.
Fecha análisis: 01/12/2020	Localidad: Villa María

**ANALISIS BACTERIOLOGICO**

Determinación	Resultados	Método empleado
Bacterias Aerobias heterotróficas	240 UFC/ ml	---
Coliformes totales ( NMP/100ml)	$2.4 \times 10^2$	Tubos múltiples. APHA
Escherichia coli ( NMP/100ml)	$2.3 \times 10^2$	Tubos múltiples. APHA
Pseudomona aeruginosa	Presencia	Análisis cualitativo

  
CEVIANA LARDIT  
BIOLOGA - M.P. 1116  
L.M. BROMATOLOGIA  
Leg. 1040

Resultados de análisis realizados en el Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María en muestras pertenecientes al punto 2 extraídas el día 01/12/2020.

	<b>Municipalidad de Villa María</b> Secretaría de Prevención Comunitaria y Derechos Humanos Dirección de Bromatología Laboratorio de Bromatología	Pág. 1 de 2
<b>N° identificación:</b> 8415	<b>Muestra:</b> Agua de río, identificación: P2	
<b>Fecha muestreo:</b> 01/12/2020	<b>Extraída por:</b> Personal de Ambiente	
<b>Fecha recepción:</b> 01/12/2020	<b>Solicitante:</b> Dirección de Ambiente y saneamiento de la Municipalidad de Villa María.	
<b>Fecha análisis:</b> 01/12/2020	<b>Localidad:</b> Villa María	
<b>ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO</b>		
<b>Determinación</b>	<b>Resultados (mg/l)</b>	<b>Método empleado</b>
Sólidos disueltos totales	280	APHA
Nitros	0,022	APHA
Nitratos	---	
Alcalinidad total	116	APHA
Carbonatos (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	No Cuantificable	APHA
Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	71	APHA
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	99	APHA
Calcio (Ca <sup>++</sup> )	26,4	APHA
Magnesio (Mg <sup>++</sup> )	7,9	APHA
Fuoruros	0,21	APHA
Cloruros	50	APHA
Sulfatos	28	APHA
Conductividad (µS/cm)	429	APHA
pH a 25°C	8,15	APHA
 CEVIANA LARDIT BIÓLOGA - M.P. 1116 LAB. BROMATOLOGÍA Leg. 1040		
Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María C. de la Torre 180   Tel: 0353-4522854   e-mail: bromatologia@villamaría.gob.ar		
		






N° identificación: 8415	Muestra: Agua de río, identificación: P2
Fecha muestreo: 01/12/2020	Extraída por: Personal de Ambiente
Fecha recepción: 01/12/2020	Solicitante: Dirección de Ambiente y saneamiento de la Municipalidad de Villa María.
Fecha análisis: 01/12/2020	Localidad: Villa María

**ANÁLISIS BACTERIOLOGICO**

Determinación	Resultados	Método empleado
Bacterias Aerobias heterotróficas	700 UFC/ ml	---
Coliformes totales ( NMP/100ml)	$4.6 \times 10^2$	Tubos múltiples. APHA
Escherichia coli ( NMP/100ml)	$9.3 \times 10^1$	Tubos múltiples. APHA
Pseudomona aeruginosa	Presencia	Análisis cualitativo

  
CEVIANA LARDIT  
BIÓLOGA - M.P. 1116  
LAB. BROMATOLOGÍA  
Leg. 1049

Resultados de análisis realizados en el Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María en muestras pertenecientes al punto 3 extraídas el día 01/12/2020.

 <b>Municipalidad de Villa María</b> Secretaría de Prevención Comunitaria y Derechos Humanos Dirección de Bromatología Laboratorio de Bromatología		Pág. 1 de 2
Nº identificación: 8416	Muestra: Agua de río, identificación: P3	
Fecha muestreo: 01/12/2020	Extraída por: Personal de Ambiente	
Fecha recepción: 01/12/2020	Solicitante: Dirección de Ambiente y saneamiento de la Municipalidad de Villa María	
Fecha análisis: 01/12/2020	Localidad: Villa María	
ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO		
Determinación	Resultados (mg/l)	Método empleado
Sólidos disueltos totales	186	APHA
Nitritos	0,037	APHA
Nitratos	---	
Alcalinidad total	116	APHA
Carbonatos (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	No Cuantificable	APHA
Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	71	APHA
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	95	APHA
Calcio (Ca <sup>2+</sup> )	27,2	APHA
Magnesio (Mg <sup>2+</sup> )	6,5	APHA
Fluoruros	0,21	APHA
Cloruros	30	APHA
Sulfatos	29	APHA
Conductividad (µS/cm)	438	APHA
pH a 25°C	8,17	APHA
 CEYLANA LARDIT BIÓLOGA - M.P. 1116 LAB. BROMATOLOGÍA Leg. 1040		
Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María L. de la Torre 160   Tel: 0353-4522854   e-mail: bromatologia@villamaría.gov.ar		
		






<b>N° identificación:</b> 8416	<b>Muestra:</b> Agua de río, identificación: P3
<b>Fecha muestreo:</b> 01/12/2020	<b>Extraída por:</b> Personal de Ambiente
<b>Fecha recepción:</b> 01/12/2020	<b>Solicitante:</b> Dirección de Ambiente y saneamiento de la Municipalidad de Villa María
<b>Fecha análisis:</b> 01/12/2020	<b>Localidad:</b> Villa María

**ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO**

Determinación	Resultados	Método empleado
Bacterias Aerobias heterotróficas	930 UFC/ ml	---
Coliformes totales ( NMP/100ml)	$4.6 \times 10^2$	Tubos múltiples APHA
Escherichia coli ( NMP/100ml)	$4.6 \times 10^2$	Tubos múltiples APHA
Pseudomona aeruginosa	Presencia	Análisis cualitativo

CECILIA A. LARDIZ  
BIÓLOGA - N.º 1116  
LAB. BROMATOLOGÍA  
Leg. 1049

Resultados de análisis realizados en el Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María en muestras pertenecientes al punto 1 extraídas el día 15/12/2020.

	<b>Municipalidad de Villa María</b> Secretaría de Prevención Comunitaria y Derechos Humanos Dirección de Bromatología Laboratorio de Bromatología	Pág. 1 de 2																																													
	<table border="1"> <tr> <td><b>Nº identificación:</b> 8448</td> <td><b>Muestra:</b> Agua de río, identificación: P1</td> </tr> <tr> <td><b>Fecha muestreo:</b> 15/12/2020</td> <td><b>Extraída por:</b> Personal de Ambiente</td> </tr> <tr> <td><b>Fecha recepción:</b> 15/12/2020</td> <td><b>Solicitante:</b> Dirección de Ambiente y saneamiento de la Municipalidad de Villa María</td> </tr> <tr> <td><b>Fecha análisis:</b> 15/12/2020</td> <td><b>Localidad:</b> Villa María</td> </tr> </table>		<b>Nº identificación:</b> 8448	<b>Muestra:</b> Agua de río, identificación: P1	<b>Fecha muestreo:</b> 15/12/2020	<b>Extraída por:</b> Personal de Ambiente	<b>Fecha recepción:</b> 15/12/2020	<b>Solicitante:</b> Dirección de Ambiente y saneamiento de la Municipalidad de Villa María	<b>Fecha análisis:</b> 15/12/2020	<b>Localidad:</b> Villa María																																					
<b>Nº identificación:</b> 8448	<b>Muestra:</b> Agua de río, identificación: P1																																														
<b>Fecha muestreo:</b> 15/12/2020	<b>Extraída por:</b> Personal de Ambiente																																														
<b>Fecha recepción:</b> 15/12/2020	<b>Solicitante:</b> Dirección de Ambiente y saneamiento de la Municipalidad de Villa María																																														
<b>Fecha análisis:</b> 15/12/2020	<b>Localidad:</b> Villa María																																														
<b>ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO</b>																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Determinación</th> <th>Resultados (mg/l)</th> <th>Método empleado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sólidos disueltos totales</td> <td>310</td> <td>APHA</td> </tr> <tr> <td>Nitritos</td> <td>0,024</td> <td>APHA</td> </tr> <tr> <td>Nitratos</td> <td>---</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alcalinidad total</td> <td>120</td> <td>APHA</td> </tr> <tr> <td>Carbonatos (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>)</td> <td>No Cuantificable</td> <td>APHA</td> </tr> <tr> <td>Bicarbonatos (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</td> <td>73</td> <td>APHA</td> </tr> <tr> <td>Dureza total (CaCO<sub>3</sub>)</td> <td>97</td> <td>APHA</td> </tr> <tr> <td>Calcio (Ca<sup>++</sup>)</td> <td>28,0</td> <td>APHA</td> </tr> <tr> <td>Magnesio (Mg<sup>++</sup>)</td> <td>6,5</td> <td>APHA</td> </tr> <tr> <td>Fluoruros</td> <td>0,21</td> <td>APHA</td> </tr> <tr> <td>Cloruros</td> <td>50</td> <td>APHA</td> </tr> <tr> <td>Sulfatos</td> <td>29</td> <td>APHA</td> </tr> <tr> <td>Conductividad (µS/cm)</td> <td>474</td> <td>APHA</td> </tr> <tr> <td>pH a 25°C</td> <td>8,28</td> <td>APHA</td> </tr> </tbody> </table>	Determinación	Resultados (mg/l)	Método empleado	Sólidos disueltos totales	310	APHA	Nitritos	0,024	APHA	Nitratos	---		Alcalinidad total	120	APHA	Carbonatos (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	No Cuantificable	APHA	Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	73	APHA	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	97	APHA	Calcio (Ca <sup>++</sup> )	28,0	APHA	Magnesio (Mg <sup>++</sup> )	6,5	APHA	Fluoruros	0,21	APHA	Cloruros	50	APHA	Sulfatos	29	APHA	Conductividad (µS/cm)	474	APHA	pH a 25°C	8,28	APHA	 CEYLANA LARDIT BIÓLOGA - M.P. 1116 LAB. BROMATOLOGÍA Leg. 1040	
Determinación	Resultados (mg/l)	Método empleado																																													
Sólidos disueltos totales	310	APHA																																													
Nitritos	0,024	APHA																																													
Nitratos	---																																														
Alcalinidad total	120	APHA																																													
Carbonatos (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	No Cuantificable	APHA																																													
Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	73	APHA																																													
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	97	APHA																																													
Calcio (Ca <sup>++</sup> )	28,0	APHA																																													
Magnesio (Mg <sup>++</sup> )	6,5	APHA																																													
Fluoruros	0,21	APHA																																													
Cloruros	50	APHA																																													
Sulfatos	29	APHA																																													
Conductividad (µS/cm)	474	APHA																																													
pH a 25°C	8,28	APHA																																													
Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María L. de la Torre 180   Tel. 0353-4522654   e-mail: bromatologia@villamaría.gob.ar																																															
																																															



N° identificación: 8448	Muestra: Agua de río identificación: P1
Fecha muestreo: 15/12/2020	Extraída por: Personal de Ambiente
Fecha recepción: 15/12/2020	Solicitante: Dirección de Ambiente y saneamiento de la Municipalidad de Villa María.
Fecha análisis: 15/12/2020	Localidad: Villa María


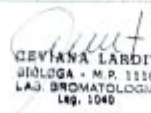

**ANALISIS BACTERIOLOGICO**

Determinación	Resultados	Método empleado
Bacterias Aerobias heterotróficas	960	---
Coliformes totales ( NMP/100ml)	$4.3 \times 10^2$	Tubos múltiples. APHA
Escherichia coli ( NMP/100ml)	81	Tubos múltiples. APHA
Pseudomona aeruginosa	Presencia	Análisis cualitativo

*Aut*  
CEVILARA LABDIT  
BIÓLOGA - M.P. 1116  
LAB. BROMATOLOGIA  
LAB. 1048



Resultados de análisis realizados en el Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María en muestras pertenecientes al punto 2 extraídas el día 15/12/2020.


	<b>Municipalidad de Villa María</b> Secretaría de Prevención Comunitaria y Derechos Humanos Dirección de Bromatología Laboratorio de Bromatología	Pág. 1 de 2
	Nº identificación: 8449      Muestra: Agua de río, identificación: P2	
Fecha muestreo: 15/12/2020      Extraída por: Personal de Ambiente		
Fecha recepción: 15/12/2020      Solicitante: Dirección de Ambiente y saneamiento de la Municipalidad de Villa María		
Fecha análisis: 15/12/2020      Localidad: Villa María		
<b>ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO</b>		
<b>Determinación</b>	<b>Resultados (mg/l)</b>	<b>Método empleado</b>
Sólidos disueltos totales	294	APHA
Nitritos	0,024	APHA
Nitratos	---	
Alcalinidad total	19	APHA
Carbonatos (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	No Cuantificable	APHA
Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	73	APHA
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	93	APHA
Calcio (Ca <sup>++</sup> )	27,2	APHA
Magnesio (Mg <sup>++</sup> )	6,0	APHA
Fluoruros	0,27	APHA
Cloruros	50	APHA
Sulfatos	28	APHA
Conductividad (µS/cm)	450	APHA
pH a 25°C	8,31	APHA
 GEVIANA LARDIT BIÓLOGA - M. P. 1116 LAB. BROMATOLOGÍA Lq. 1049		
Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María C. de la Torre 180   Tel: 0353-4532854   e-mail: bromatologia@villamaría.gobar		
		




N° identificación: 8449	Muestra: Agua de no. identificación: P2
Fecha muestreo: 15/12/2020	Extraída por: Personal de Ambiente
Fecha recepción: 15/12/2020	Solicitante: Dirección de Ambiente y saneamiento de la Municipalidad de Villa María.
Fecha análisis: 15/12/2020	Localidad: Villa María


**ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO**

Determinación	Resultados	Método empleado
Bacterias Aerobias heterótrofas	1540	---
Coliformes totales ( NMP/100ml)	$4.3 \times 10^2$	Tubos múltiples APHA
Escherichia coli ( NMP/100ml)	$2.3 \times 10^2$	Tubos múltiples APHA
Pseudomona aeruginosa	Presencia	Análisis cualitativo


  
CELVANA LARDIT  
BIÓLOGA - N.º. 1116  
L.º. BROMATOLOGÍA  
Leg. 1049

Resultados de análisis realizados en el Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María en muestras pertenecientes al punto 3 extraídas el día 15/12/2020.

	<b>Municipalidad de Villa María</b> Secretaría de Prevención Comunitaria y Derechos Humanos Dirección de Bromatología Laboratorio de Bromatología	Pág. 1 de 2
	N° identificación: 8450      Muestra: Agua de río, identificación: P3 Fecha muestreo: 15/12/2020      Extraída por: Personal de Ambiente Fecha recepción: 15/12/2020      Solicitante: Dirección de Ambiente y saneamiento de la Municipalidad de Villa María Fecha análisis: 15/12/2020      Localidad: Villa María	
<b>ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO</b>		
Determinación	Resultados (mg/l)	Método empleado
Sólidos disueltos totales	296	APHA
Nitratos	0,029	APHA
Nitritos	***	
Alcalinidad total	123	APHA
Carbonatos (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	No Cuantificable	APHA
Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	75	APHA
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	93	APHA
Calcio (Ca <sup>++</sup> )	27,2	APHA
Magnesio (Mg <sup>++</sup> )	6,0	APHA
Fluoruros	0,28	APHA
Cloruros	50	APHA
Sulfatos	28	APHA
Conductividad (µS/cm)	452	APHA
pH a 25°C	8,30	APHA

  
**CEFRANA - FACDIT**  
**BIOLOGA - N.º 3116**  
**LAB. BROMATOLOGIA**  
 Leg. 1049

Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María  
 L. de la Torre 160 | Tel: 0353-4522854 | e-mail: bromatologia@villamaría.gob.ar





<b>N° identificación:</b> 8450	<b>Muestra:</b> Agua de río, identificación: P3
<b>Fecha muestreo:</b> 15/12/2020	<b>Extraída por:</b> Personal de Ambiente
<b>Fecha recepción:</b> 15/12/2020	<b>Solicitante:</b> Dirección de Ambiente y saneamiento de la Municipalidad de Villa María
<b>Fecha análisis:</b> 15/12/2020	<b>Localidad:</b> Villa María

**ANALISIS BACTERIOLOGICO**

Determinación	Resultados	Método empleado
Bacterias Aerobias heterotróficas	2240	---
Coliformes totales ( NMP/100ml)	$11 \times 10^2$	Tubos múltiples. APHA
Escherichia coli ( NMP/100ml)	$4.3 \times 10^2$	Tubos múltiples. APHA
Pseudomona aeruginosa	Presencia	Análisis cualitativo

  
CEYLANA LABUTTI  
BIÓLOGA - N.º 1115  
LAB. BROMATOLOGÍA  
Leg. 1243

## **Bibliografía**

Dr.C. Carlos Balmaseda Espinosa, Dr.C. Yoandris García Hidalgo. Índice canadiense de calidad de las aguas para la cuenca del río Naranjo, provincia Las Tunas, Cuba.

Instituto Nacional del Agua. [www.ina.gov.ar](http://www.ina.gov.ar)

Ciencias Técnicas Agropecuarias. Revista ISSN -1010-2760, RNPS-0111, Vol. 23, No. 3.

Secretaría de Gestión ambiental. Índices de calidad del agua y síntesis de la situación ambiental de las cuencas de los Ríos Limay, Neuquén y Negro.

Sistema Nacional de Información Hídrica <https://snih.hidricosargentina.gov.ar>.

Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica.  
<https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/infraestructura-y-politica-hidrica>

Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación. Argentina. Autoridad de cuenca de los ríos Matanza y Riachuelo, Bs. As. Argentina. <http://www.acumar.gov.ar/>