Informe junio 2021 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 junio de 2021. 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 8 de junio de 2021 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:

PLANILLA DE PARÁMETROS IN SITU Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS EN RÍO CTALAMOCHITA			
FECHA: 08/06/2021			
CONDICIONES CLIMÁTICAS: soleado, frío			
PARÁMETROS	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
HORA	9:19	9:59	10:20
TEMPERATURA	12.5	12.5	13.4
TEMPERATURA DE AGUA	11.1	11.8	12.3
pH	9.9	9.8	8.9
CONDUCTIVIDAD	0.31	0.31	0.31
OXÍGENO DISUELTO	12	20	11
MUESTRAS PUNTUALES			
MUESTRA PUNTUAL	1lt FQ+100 ml MB	1lt FQ+100 ml MB	*

Tabla 1: Valores de parámetros medidos el 08/06/2021. Elaboración propia.

*No se pudieron extraer las muestras correspondientes al Punto 3 debido a las condiciones del terreno que no permitieron dichas tareas.

PLANILLA DE PARÁMETROS IN SITU Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS EN RÍO CTALAMOCHITA			
FECHA: 18/06/2021			
CONDICIONES CLIMÁTICAS: nublado, frío			
PARÁMETROS	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
HORA	10:10	10:41	11:05
TEMPERATURA	13	13	13.2
TEMPERATURA DE AGUA	10.6	9.9	9.9
pH	9.4	9.75	9.4
CONDUCTIVIDAD	0.31	0.29	0.29
OXÍGENO DISUELTO	11	10.5	10
MUESTRAS PUNTUALES			
MUESTRA PUNTUAL	No	No	No

Tabla 2: Valores de parámetros medidos el 18/06/2021. Elaboración propia.

PLANILLA DE PARÁMETROS IN SITU Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS EN RÍO CTALAMOCHITA			
FECHA: 24/06/2021			
CONDICIONES CLIMÁTICAS: Soleado			
PARÁMETROS	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
HORA	9:55	11:33	11:40
TEMPERATURA	12	13.4	15
TEMPERATURA DE AGUA	11,2	12,3	13.3
pH	9.94	8.87	8.57
CONDUCTIVIDAD	0.3	0.33	0.33
OXÍGENO DISUELTO	11.4	12	12.3
MUESTRAS PUNTUALES			
MUESTRA PUNTUAL	No	No	No

Tabla 3: Valores de parámetros medidos el 24/06/2021. Elaboración propia.

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

Análisis de resultados

Parámetros medidos in situ

pH

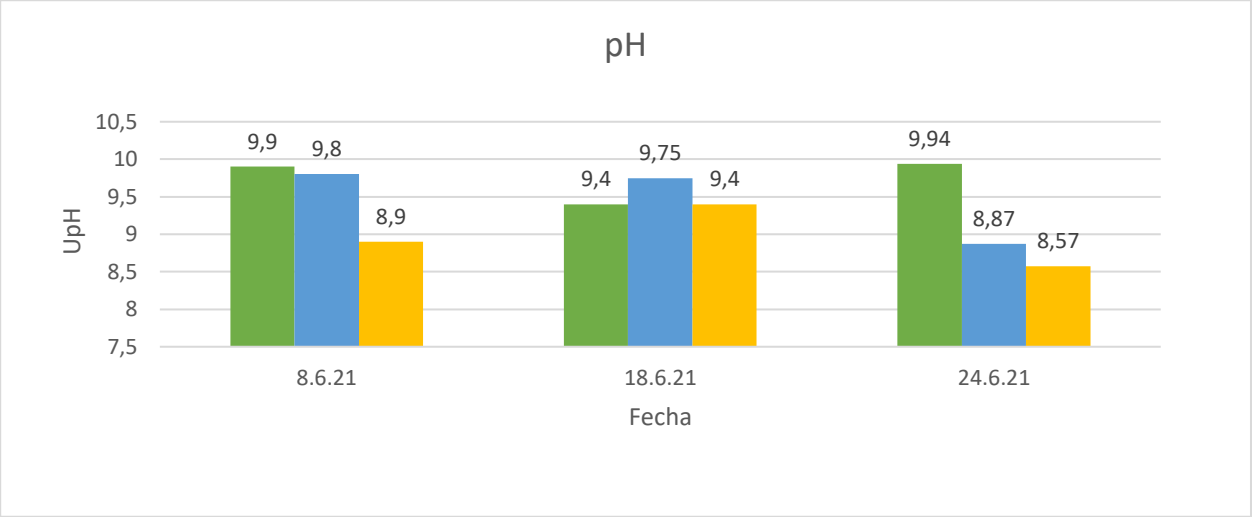

Gráfico 1: pH en P1 (verde), P2 (celeste) y P3 (amarillo). Fuente: elaboración propia.

En estas mediciones se hace notable que el Ph promedio del Punto 1 está en 9,74 UpH, por encima de los demás puntos siendo sus valores promedios 9,4 para el punto 2 y 8,95 para el punto 3. Habitualmente las aguas naturales tienen cierto carácter básico con valores de pH: 6,5 a 8,5.

Temperatura del agua

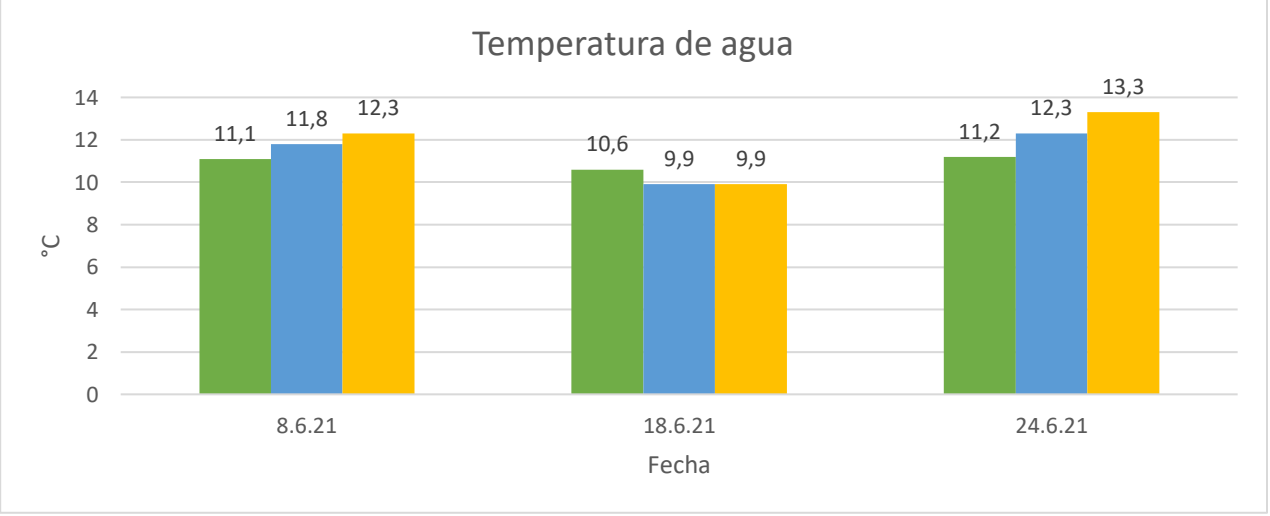

Gráfico 2: Temperatura del agua en P1 (verde), P2 (celeste) y P3 (amarillo). Fuente: elaboración propia.

Se han registrado valores de temperatura de agua que se han podido relacionar con la temperatura ambiente del momento de la medición.

Conductividad eléctrica

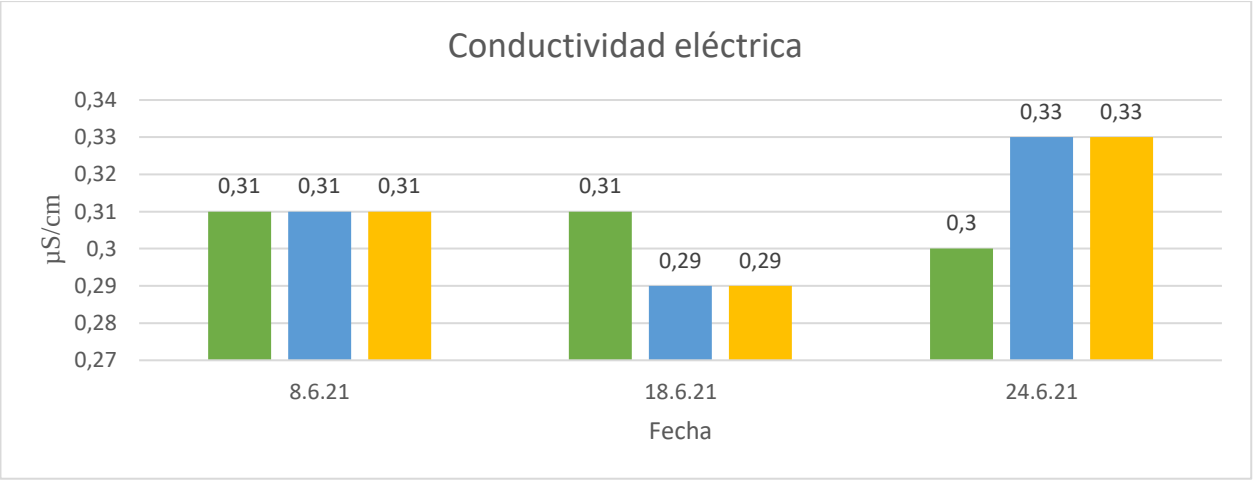

Gráfico 3: Conductividad eléctrica en P1 (verde), P2 (celeste) y P3 (amarillo). Fuente: elaboración propia.

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 junio de 2021 se han encontrado un valor promedio de conductividad eléctrica de 0,308 µS/cm.

Oxígeno disuelto

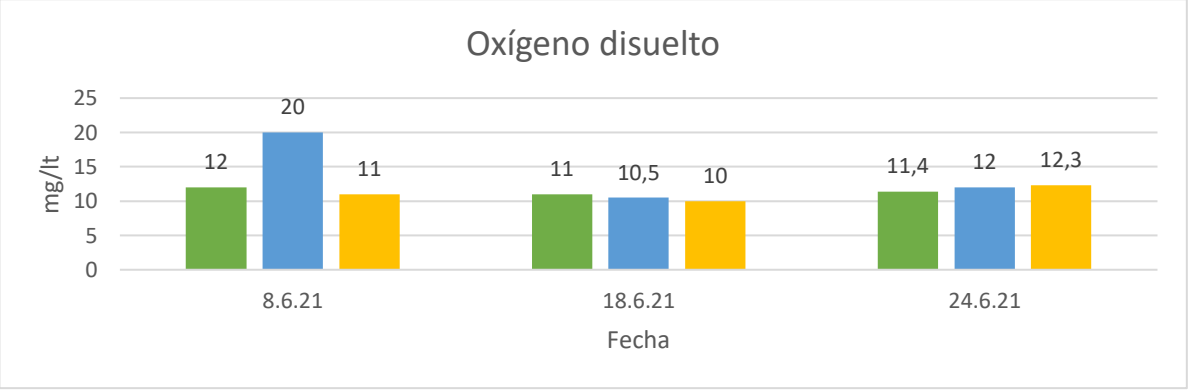

Gráfico 4: Cantidad de oxígeno disuelto en P1 (verde), P2 (celeste) y P3 (amarillo). Fuente: elaboración propia.

La cantidad de oxígeno disuelto, medida en mgO_2/lt 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 junio de 2021 es de 7,19 mgO_2/lt.

Alturas hidrométricas y precipitaciones

Se extrajeron datos de alturas hidrométricas durante el período comprendido entre el 1 de junio y el 30 de junio de 2021 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.

Alturas hidrométricas en Puente Alberdi

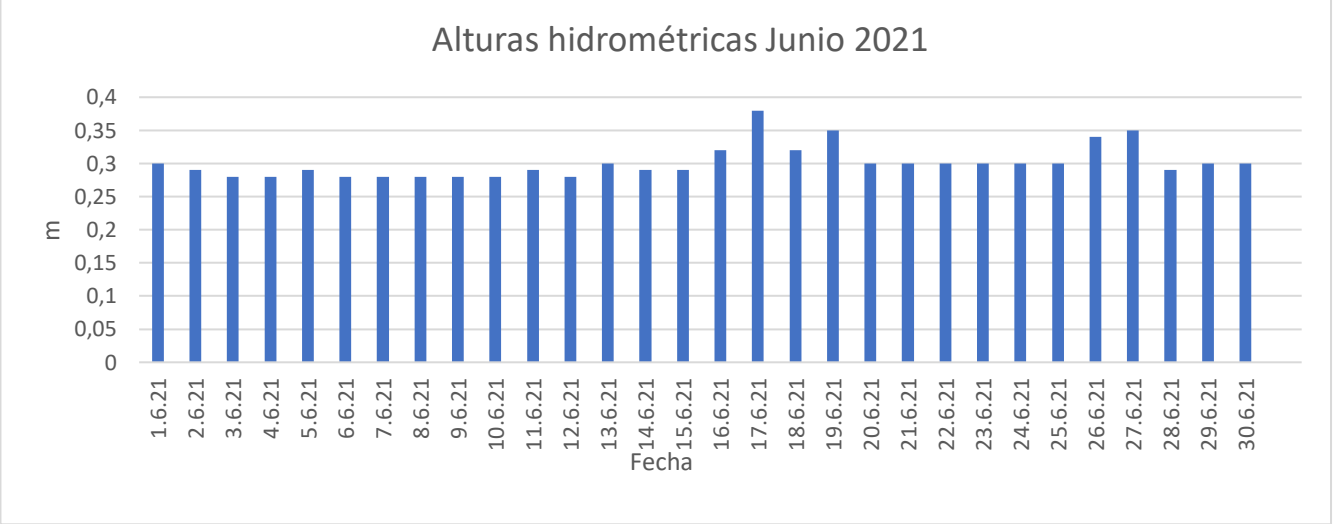

Gráfico 5: Alturas hidrométricas junio 2021.

El promedio de alturas hidrométricas para el mes de junio de 2021 es de 0,301 m.

Precipitaciones en Villa María

Gráfico 6: Precipitaciones (mm) junio 2021.

El promedio mensual de precipitaciones diarias acumuladas registradas en Villa María en el período del mes de junio de 2021 es de 0,41 mm.

Alturas hidrométricas vs Precipitaciones

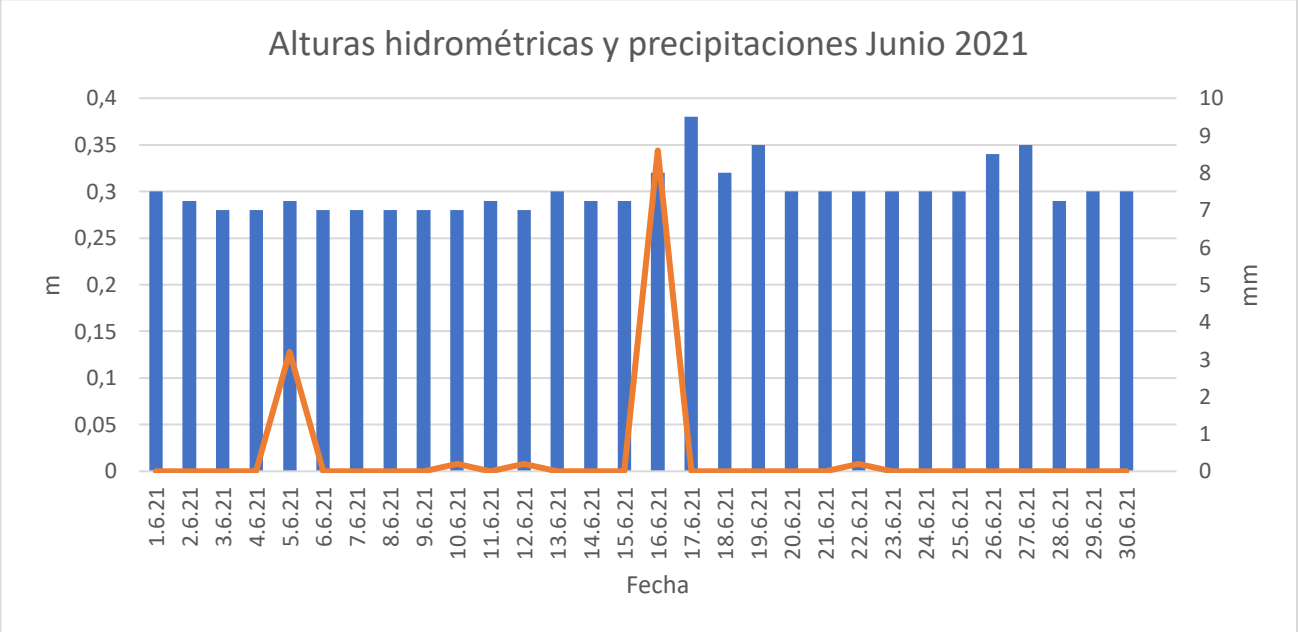

Gráfico 7: Alturas hidrométricas (azul) vs Precipitaciones (naranja) junio 2021.

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.

Alturas Embalse Río Tercero.

Nivel de labio de vertedero: 46,5 m.

La Administración Provincial de Recursos Hídrico APRHi registra niveles de embalses y diques, estos datos están disponibles en https://www.cba.gov.ar/niveldediques-y-embalses/

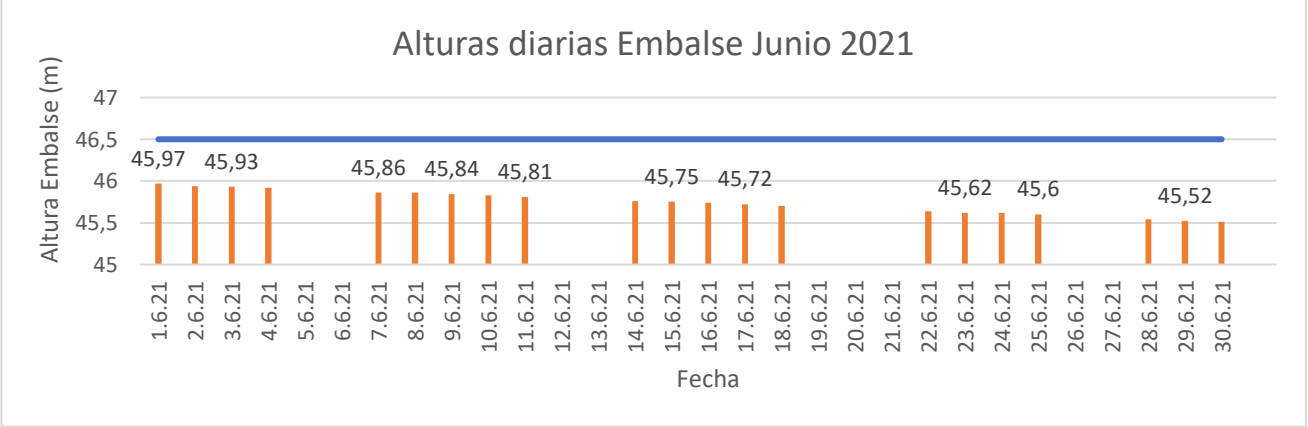

Gráfico 8: Alturas Embalse(naranja) vs nivel de labio de vertedero (azul).

El promedio mensual de niveles diarios de Embalse Río Tercero registrados para el mes de junio es 45,75 m. Cabe destacar que en mes de junio de 2021 no se han registrados los niveles de Embalse correspondientes a los días 5, 6, 12, 13, 19, 20, 21, 26 y 27 del respectivo periodo.

Comparación de variaciones de alturas hidrométricas de Embalse y Villa María.

En este gráfico se puede evidenciar la influencia de la variación de alturas de Embalse en las alturas hidrométricas registradas en Villa María.

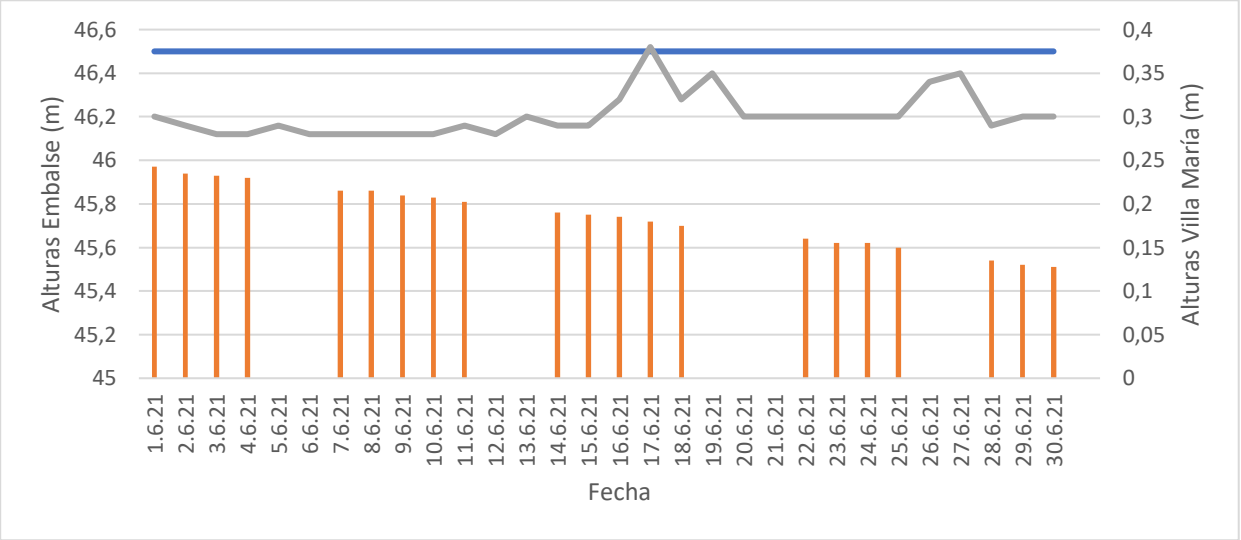

Gráfico 9: Alturas Embalse(naranja), nivel labio vertedero (azul) y alturas hidrométricas Villa María (gris), junio 2021.

Precipitaciones en zonas de los principales ríos que confluyen a Embalse

Los datos están correlacionados para ser visualizados como acumulados promedios diarios para zonas de los principales ríos que confluyen en Embalse. Se hizo un seguimiento de zonas de Río Quillinzo, Río Santa Rosa y Río Grande.

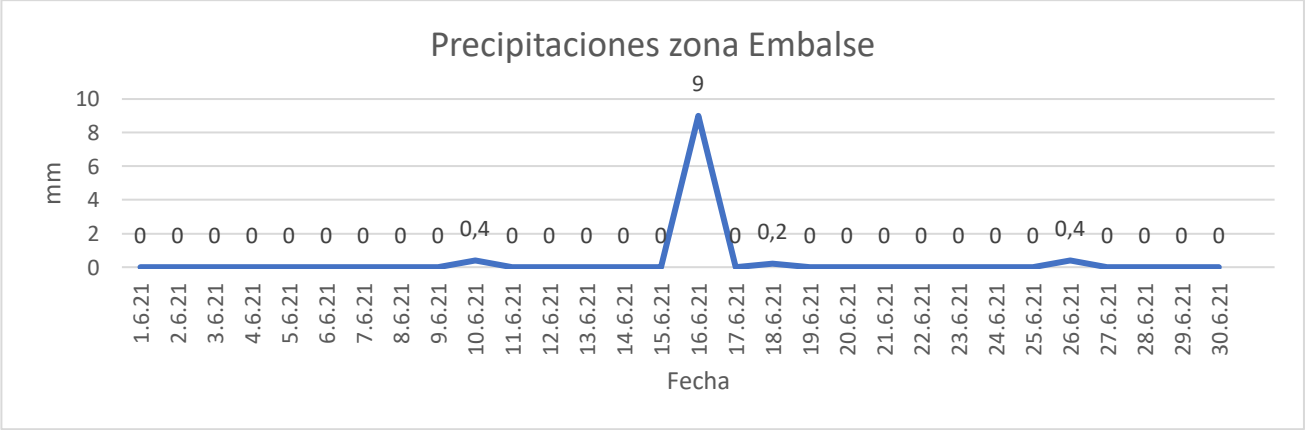

Gráfico 10: Precipitaciones (mm) zona de Embalse, junio 2021.

Nivel Embalse vs Precipitaciones

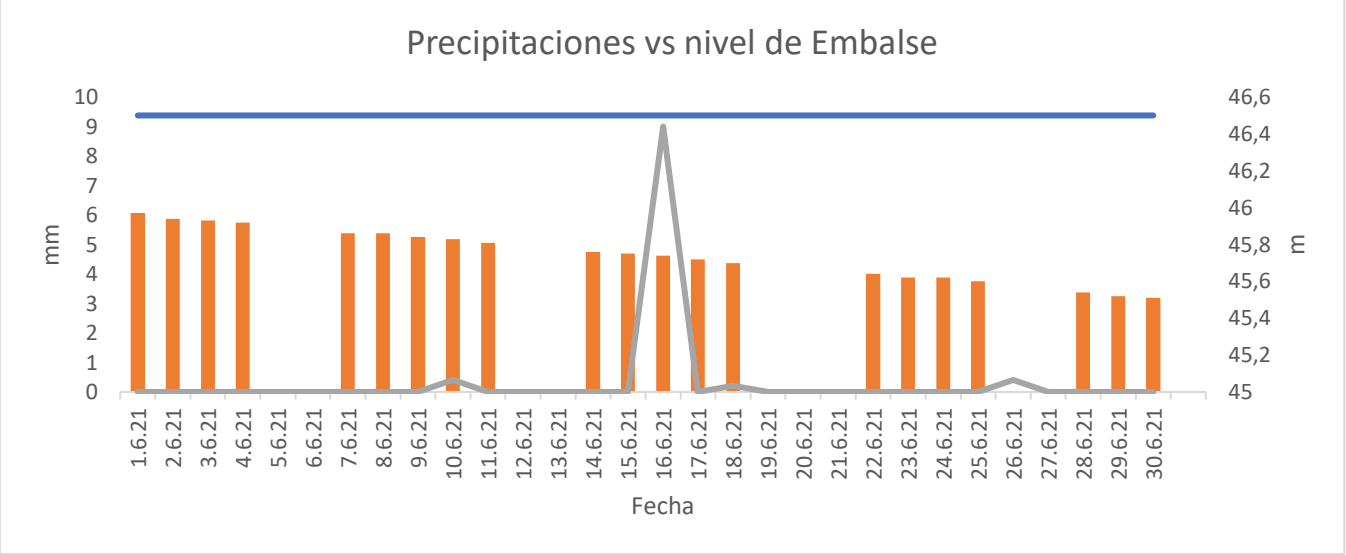

Gráfico 11: Precipitaciones (mm) zona de Embalse (gris), alturas Embalse (naranja) y nivel de labio de vertedero (azul), junio 2021.

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

(1) No se asignó valor de referencia.
* Previo tratamiento convencional en planta potabilizadora.

Tabla 4: 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.

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 5: 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 junio de 2021 es de 100, valor que recae en la clasificación de excelente en cuanto a calidad de agua.

CCME_WQI junio 2021= **100**

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

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 08/06/2021.

Municipalidad de Villa María
Secretaria de Prevención Comunitaria y Derechos Humanos
Dirección de Bromatología
Laboratorio de Bromatología

Pág. 1 de 2

Nº Identificación: 8871	**Muestra:** Agua de rio, identificación: P1
Fecha muestreo: 08/06/2021	**Extraída por:** Personal de Ambiente
Fecha recepción: 08/06/2021	**Solicitante:** Dirección de Ambiente y saneamiento de la Municipalidad de Villa María.
Fecha análisis: 08/06/2021	**Localidad:** Villa María

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Determinación	Resultados (mg/l)	Método empleado
Sólidos disueltos totales	225	APHA
Nitritos	< 0,005	APHA
Nitratos	3	
Alcalinidad total	84	APHA
Carbonatos ($CO_3^{=}$)	No Cuantificable	APHA
Bicarbonatos (HCO_3^{-})	51	APHA
Dureza total ($CaCO_3$)	76	APHA
Calcio (Ca^{++})	22,8	APHA
Magnesio (Mg^{++})	4,5	APHA
Fluoruros	---	APHA
Cloruros	43	APHA
Sulfatos	18	APHA
Conductividad (µS/cm)	320	APHA
pH a 25ºC	7,86	APHA

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

Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María

L. de la Torre 180 | Tel: 0353-4522854 | e-mail: bromatologia@villamaria.gob.ar

	Municipalidad de Villa María Secretaria de Gobierno y Vinculación Comunitaria Dirección de Bromatología Laboratorio de Bromatología	Pág. 2 de 2

Nº Identificación: 8871	**Muestra:** Agua de rio, identificación: P1
Fecha muestreo: 08/06/2021	**Extraída por:** Personal de Ambiente
Fecha recepción: 08/06/2021	**Solicitante:** Dirección de Ambiente y saneamiento de la Municipalidad de Villa María.
Fecha análisis: 08/06/2021	**Localidad:** Villa María

ANALISIS BACTERIOLOGICO

Determinación	Resultados	Método empleado
Bacterias Aerobias heterotróficas	640	----
Coliformes totales (NMP/100ml)	9.3×10^2	Tubos múltiples. APHA
Escherichia coli (NMP/100ml)	3.6×10^1	Tubos múltiples. APHA
Pseudomona aeruginosa	Presencia	Análisis cualitativo

CEVIANA LARDIT
BIÓLOGA - M.P. 1116
LAB. BROMATOLOGIA
Leg. 1040

Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María
L. de la Torre 180 | Tel: 0353-4522854 | e-mail: bromatologia@villamaria.gob.ar

Resultados de análisis realizados en el Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María en muestras pertenecientes al punto 2 extraídas el día 08/06/2021.

Municipalidad de Villa María
Secretaria de Prevención Comunitaria y Derechos Humanos
Dirección de Bromatología
Laboratorio de Bromatología

Pág. 1 de 2

Nº Identificación: 8872	**Muestra:** Agua de rio, identificación: P2
Fecha muestreo: 08/06/2021	**Extraída por:** Personal de Ambiente
Fecha recepción: 08/06/2021	**Solicitante:** Dirección de Ambiente y saneamiento de la Municipalidad de Villa María.
Fecha análisis: 08/06/2021	**Localidad:** Villa María

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Determinación	Resultados (mg/l)	Método empleado
Sólidos disueltos totales	221	APHA
Nitritos	< 0,005	APHA
Nitratos	3	
Alcalinidad total	82	APHA
Carbonatos ($CO_3^{=}$)	No Cuantificable	APHA
Bicarbonatos (HCO_3^{-})	50	APHA
Dureza total ($CaCO_3$)	73	APHA
Calcio (Ca^{++})	21,2	APHA
Magnesio (Mg^{++})	4,7	APHA
Fluoruros	---	APHA
Cloruros	43	APHA
Sulfatos	20	APHA
Conductividad (µS/cm)	315	APHA
pH a 25ºC	8,07	APHA

GEVIANA LARDIT
BIÓLOGA - M.P. 1116
LAB. BROMATOLOGIA
Leg. 1040

Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María
L. de la Torre 180 | Tel: 0353-4522854 | e-mail: bromatologia@villamaria.gob.ar

	Municipalidad de Villa María Secretaria de Gobierno y Vinculación Comunitaria Dirección de Bromatología Laboratorio de Bromatología	Pág. 2 de 2

Nº Identificación: 8872	**Muestra:** Agua de rio, identificación: P2
Fecha muestreo: 08/06/2021	**Extraída por:** Personal de Ambiente
Fecha recepción: 08/06/2021	**Solicitante:** Dirección de Ambiente y saneamiento de la Municipalidad de Villa María.
Fecha análisis: 08/06/2021	**Localidad:** Villa María

ANALISIS BACTERIOLOGICO

Determinación	Resultados	Método empleado
Bacterias Aerobias heterotróficas	740	----
Coliformes totales (NMP/100ml)	9.3×10^2	Tubos múltiples. APHA
Escherichia coli (NMP/100ml)	4.3×10^2	Tubos múltiples. APHA
Pseudomona aeruginosa	Presencia	Análisis cualitativo

CEVIANA LARDIT
BIÓLOGA - M.P. 1116
LAB. BROMATOLOGIA
Leg. 1040

Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Villa María
L. de la Torre 180 | Tel: 0353-4522854 | e-mail: bromatologia@villamaria.gob.ar

Bibliografía

Dr.C. Carlos Balmaseda EspinosaI, 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

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.gob.ar.

Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica.
https://www.argentina.gob.ar/obraspublicas/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/