

## INFORME MENSUAL DE MONITOREO EMBALSE SAN ROQUE

### 27 DE ABRIL 2021

Las mediciones se efectúan en 7 puntos del embalse (centro, ingreso garganta, presa y desembocaduras de los ríos San Antonio, Los Chorrillos, Las Mojarras y Cosquín). Se informan datos de transparencia, conductividad, temperatura y oxígeno disuelto. Se agregan observaciones a campo y se aplica el Índice Expositivo de Calidad del San Roque (IEC<sub>SR</sub>). Se realiza, además, una valoración mensual de la situación del embalse a través de la interpretación de la información obtenida por diversos medios y fuentes remotas.

[Para visualizar informes anteriores ingrese aquí.](#)

### DATOS Y ORIGEN DE LA INFORMACIÓN

- **Datos del monitoreo** del 27/04/2021 conducido por INA-CIRSA en conjunto con ACSA S.A y la DSN.

- **Estaciones pluviométricas del Sistema de Gestión de Alertas (SGA de INA-CIRSA)** Estaciones pluviométricas de medición a tiempo real, en la Cuenca del Río San Antonio (Est. 1800-El Cajón 31,44°S, 64,69°O) y Cosquín (Est. 3900-Las Junturas 31,20°S, 64,48°O). Se presentan las lluvias de 24 hs y acumuladas, desde el 01/04/21 al 22/04/21.

- **Estación meteorológica de Proyecto Matteo:** Estación de medición de variables meteorológicas a tiempo real próxima al embalse, ubicada en Costa Azul (31,39°S, 64,46°O). Se presenta la serie de mediciones de temperaturas del aire diarias, desde el 01/04/21 al 30/04/21.

- **Fotografías del área de presa con registro de nivel y operación del embalse:** información provista por la EPEC y el MAAySP Pcia Cba que permiten la detección de

floraciones en este sector y la condición del vertedero. Se muestran fotografías del 03 10, 20 y 24/04/21.

- **Estación EML01:** Plataforma de medición a tiempo real ubicada en el ingreso a la garganta del embalse, perteneciente al Gobierno de la Pcia de Córdoba, instalada y operada por el [Observatorio Hidrometeorológico \(MAAySP\)](#) en cooperación con el LH-UNC. Mide variables meteorológicas en superficie y en la columna de agua, temperatura. De esta última se muestran los registros del 01/04/21 al 30/04/21.

### - Imágenes satelitales

La descarga y el procesamiento de imágenes a cargo del Área de Geomorfología de INA-CIRSA, permite visualizar la presencia y distribución de floraciones principalmente de cianobacterias en el embalse. Se muestran las imágenes Sentinel 2 - 20JLL del 04, 12, 17 y 27 y Landsat 8 del 06/04/21.

- **Índice del estado trófico de Carlson (TSI):** indicador basado en la clorofila y estimado de modo diario para la zona del centro del embalse San Roque en el mes de abril. Esta aplicación es un producto del convenio entre CONAE-Instituto Gulich y la SSRH de la Pcia. de Cba. elaborado en base a datos MODIS (producto MOD09GQ).

- **Colaboración Ciudadana** Datos recopilados estacionalmente, provistos por voluntarios espontáneos, quienes envían el formulario propuesto para la detección de floraciones algales o comparten información en redes sociales.

### MEDICIONES Y OBSERVACIONES A CAMPO

En el centro, ingreso a la garganta y presa, la temperatura del agua a nivel subsuperficial está entre 20,4°C y 20,60 °C, y se mantiene homogénea hasta el fondo (19m) en el centro, en ingreso a la garganta (14m) y presa (28m). En las desembocaduras las temperaturas superficiales son 1 a 0,5 °C mayores que en el fondo.

La **concentración de oxígeno** superficial en el área del centro e ingreso a la garganta, es similar, subsaturado y con una menor concentración en el fondo (4,7 mg/L, 19m), y en el área de presa la concentración es menor en toda la columna de agua (5,4 a 4,9 mg/L). En las desembocaduras de los ríos Cosquín y Las Mojarras, se observa una condición de subsaturación en toda la columna, en tanto en Los Chorrillos, hay sobresaturación en superficie y subsaturación en el fondo. En el San Antonio se presenta sobresaturación en toda la columna de agua.

La **transparencia del disco de Secchi** en el centro es 1,12m, en la presa es 1,22m y en la desembocadura del Cosquín: 0,82m, Las Mojarras: 1,05m, Los Chorrillos: 0,86m y San Antonio: 0,83m.

La **conductividad** media en el centro y presa es 179 y 176µS/cm, respectivamente. En las desembocaduras son mayores (Los Chorrillos 183µS/cm, Las Mojarras 212µS/cm, Cosquín 242µS/cm y San Antonio 182µS/cm).

El **agua** en el embalse presenta en su mayor parte una **coloración** verde amarillada. Las algas son visibles a modo de suspensión fina verde. No se detectan peces muertos. No se perciben olores. Si bien de modo escaso, se observa la presencia de macrófitas en orillas y distintos sectores del embalse. La **cota** del lago es de 35,40 m, 0,10 m por encima de vertedero del vertedero. Se observa funcionamiento de los difusores en el sector de ingreso a la garganta. No se observa apertura de válvulas.



Foto 1: Cianobacterias y macrófitas a las orillas del embalse (DSA 27/04/21)

Foto 2: Embalse en la DSA 27/04/21

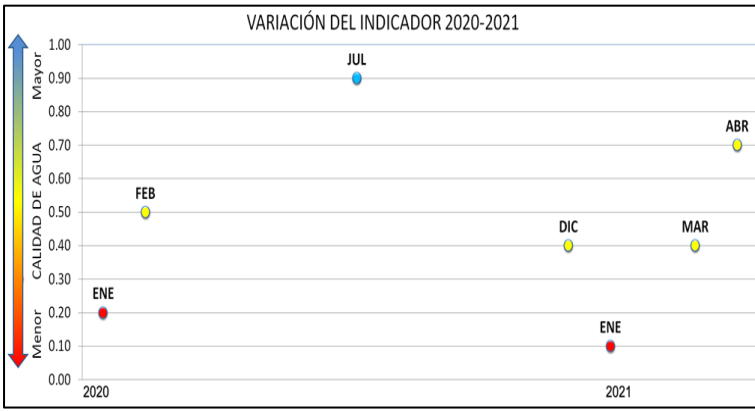
### INTERPRETACION DE LA INFORMACION OBTENIDA A CAMPO

La transparencia del agua en la mayor parte del embalse si bien es superior a su media (1 m), está disminuida por la presencia de algas y por el material en suspensión. Las algas verdes visibles corresponden a cianobacterias, probablemente en asociación con *Ceratium sp.* El incremento en la conductividad en las desembocaduras, se asocia al menor volumen de caudal ingresante.

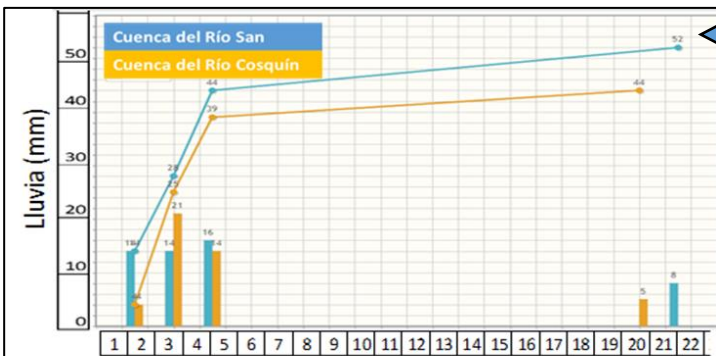
Los datos del perfil de temperatura indican que embalse no se halla estratificado. Se detecta subsaturación en la columna de agua de la mayor parte del embalse, sin llegar a valores críticos. La sobresaturación en algunos sectores se debe al aporte de oxígeno de la fotosíntesis de las microalgas. Se considera que el embalse, si bien presenta algas visibles, no se halla en un estado de floración. La condición del embalse en función del IEC<sub>SR</sub>, ha sido clasificada como **“Regular”** acorde al contexto de eutrofia que presenta.



# INFORME MENSUAL DE MONITOREO EMBALSE SAN ROQUE

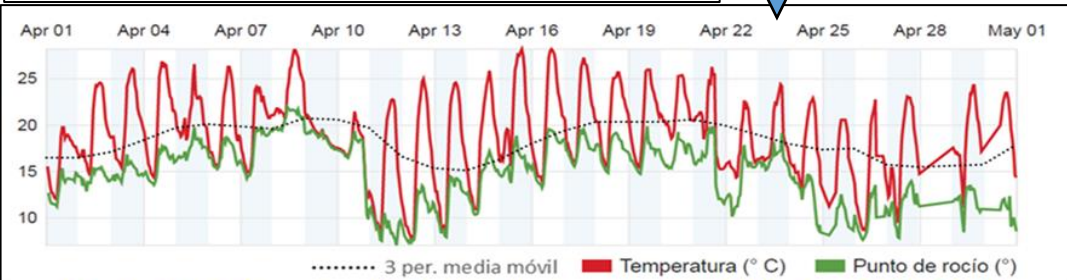


- **NORMAL** Concentración de oxígeno en la columna de agua suficiente para la supervivencia de peces, transparencia cercanas al promedio, ausencia o presencia leve de olor o color en agua asociadas al desarrollo de algas. Riesgo de floraciones baja.
- **REGULAR** Disminución de la concentración de oxígeno a mayor profundidad, valores por debajo de saturación en el fondo, transparencia por debajo de la media, moderada coloración y /u olor por presencia de algas. Riesgo de floraciones moderada.
- **CRÍTICA** Concentración de oxígeno nula en el total o parte del perfil de la columna de agua, transparencia altamente reducida por turbiedad de algas, agua muy coloreada (marrón rojizo o verdeazulado) y presencia de olores intensos (tierra o pescado). Situación de floración, probables eventos de mortandad de peces.



**Serie temporal de lluvias.** El nivel del embalse mantiene su alto nivel producto de las lluvias acaecidas en la cuenca, que continuaron con menor intensidad durante el comienzo del mes de abril. La figura muestra la lluvia acumulada al 22/04, de dos estaciones de referencia, en las principales cuencas del embalse (San Antonio, 52mm y Cosquín, 44mm).

Lluvias diarias y acumuladas en abril. Estaciones pluviométricas de la Cuenca del Río San Antonio (St 1800-El Cajón) y Cosquín (St 3900-Las Junturas) del Sistema de Gestión de Amenazas de INA-SCIRSA (<https://sgaincirsa.ddns.net/>)



**Serie temporal de temperatura del aire.** Hasta el 22 de abril se observa que las temperaturas máximas durante el día, superan frecuentemente los 25°C. En la figura, junto a la variación diaria de temperatura se muestra la media correspondiente a tres días (media móvil). Se ha observado una asociación entre el aumento de la temperatura promedio del aire de los 3 días previos y el deterioro general en la calidad del agua del embalse.

Variación diaria de la temperatura del aire - Estación meteorológica Costa Azul-Elev. 657 m, 31,39° S 64,46° O Proyecto Matteo (<https://sites.google.com/view/proyectomatteo>)

En la serie de **imágenes satelitales** analizadas, se detecta el desarrollo de varios pulsos de floraciones de cianobacterias, en distintos sectores del embalse.

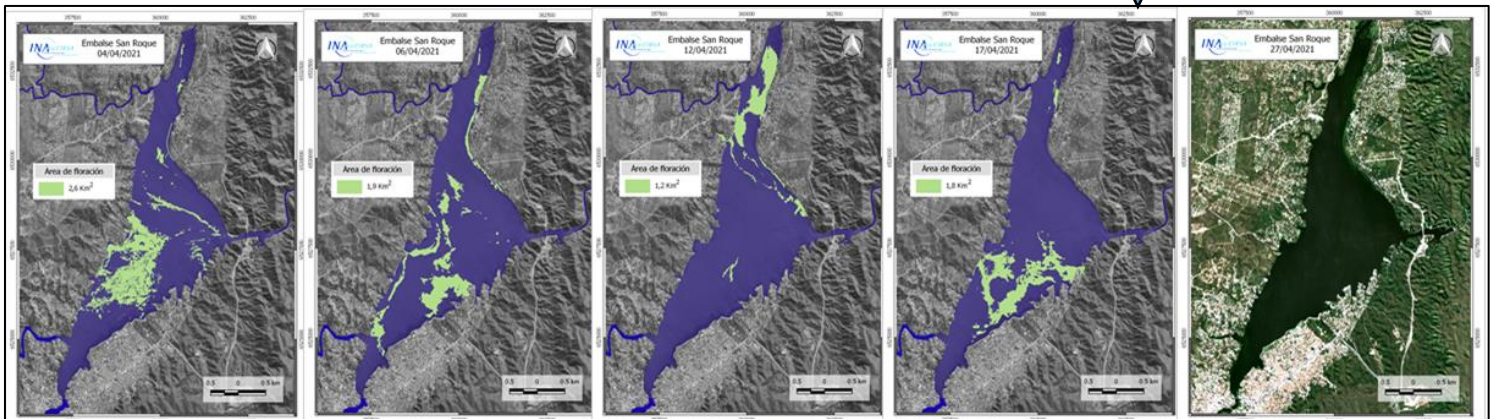
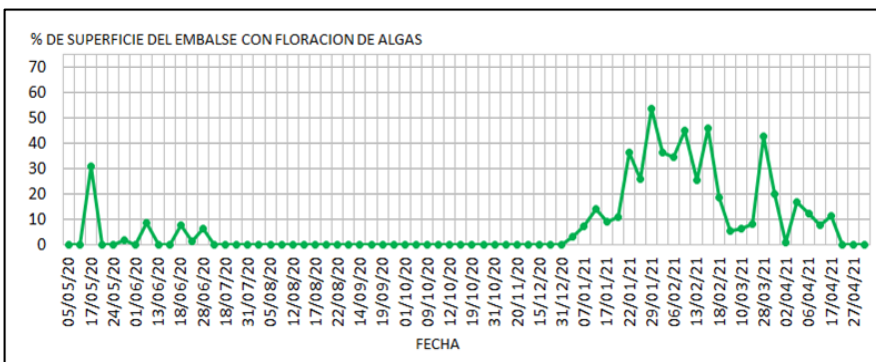


Imagen Sentinel 2 - 20JLL 04/04/2021    Imagen Landsat path229 row6 06/04/2021    Imagen Sentinel 2 - 20JLL 12/04/2021    Imagen Sentinel 2 - 20JLL 17/04/2021    Imagen Sentinel 2 - 20JLL 27/04/2021  
 Fuente: y Agencia Espacial Europea (ESA). Cartografía y procesamiento en entorno SNAP y Q gis 3.4 ( A. L. Rydzewski)



La figura muestra la serie temporal del porcentaje de superficie afectada por floraciones de mayo 2020 a abril 2021. En el mes de abril se observa una disminución progresiva en la superficie total afectada, siendo nula al final del mes. La máxima superficie fue del 16,6 % el 04/04.

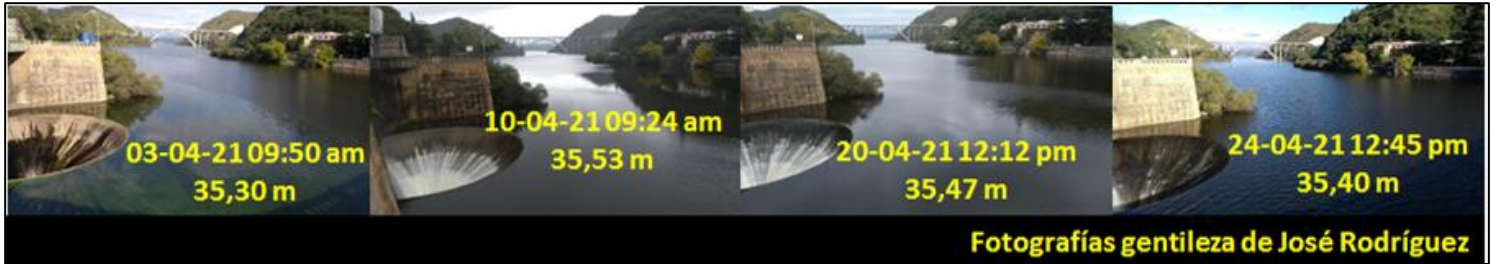
Elaboró: AREA DE LIMNOLOGÍA APLICADA Y CALIDAD DE AGUAS  
 Consultas: [laca-cirsa@ina.gov.ar](mailto:laca-cirsa@ina.gov.ar)  
 Actividad Permanente "Monitoreo del Embalse San Roque y Gestión de Información de Calidad de Aguas y Cianobacterias"

Código: INA-CIRSA-IMSR-04-21.DOCX9  
 Emisión: Martes 06 de Abril del 2021  
 Revisión: 01      Página 2 de 3

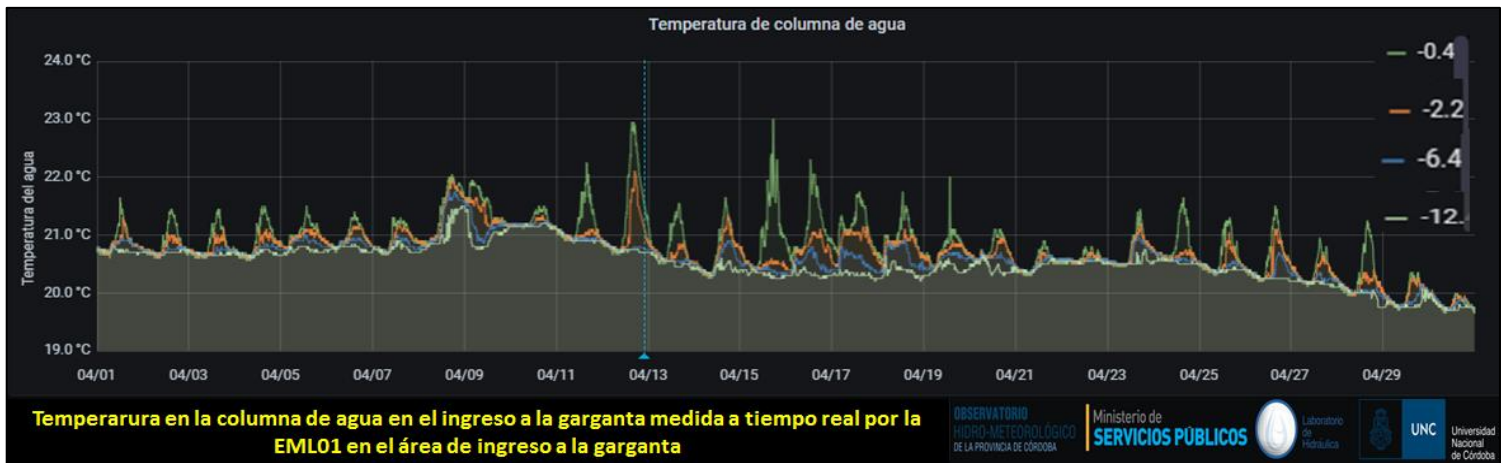


## INFORME MENSUAL DE MONITOREO EMBALSE SAN ROQUE

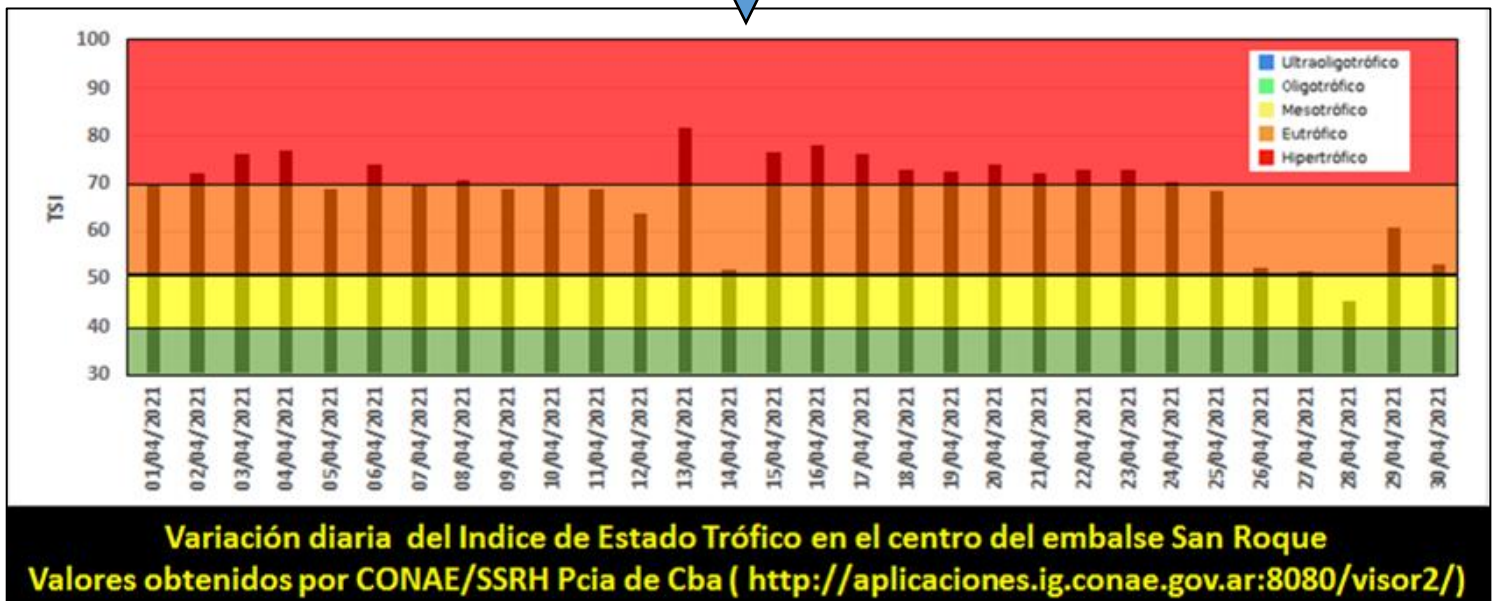
Las **fotografías diarias del mes de abril del área presa en 3 ocasiones** muestran presencia de algas (cianobacterias) en las orillas. El incremento de nivel debido a las precipitaciones en la cuenca provocó que se mantuviera vertiendo casi todo el mes y con válvulas abiertas en varias ocasiones. Durante este mes se ha registrado un valor mínimo de 35,26 m el 05/04 y un máximo de 35,76m el 12/04. ▽



Los registros de la **EML01 de temperatura del agua en el perfil**, muestran al embalse en condición de mezcla, detectándose una estratificación superficial lábil diaria en los primeros metros. ▽



El **Índice de Estado Trófico (TSI)** estimado de modo diario por CONAE, para el sitio centro del embalse San Roque, muestra una alta frecuencia de la condición hipereutrófica (57%, 17 días) y eutrófica (40%, 12 días) y sólo un día (3%) de mesotrofia. ▽



[INGRESE AQUÍ PARA VALORAR EL PRESENTE INFORME Y CONTRIBUIR A SU MEJORA](#)

[CUANDO VISITES EL EMBALSE, INGRESA AQUÍ PARA COLABORAR CON EL RELEVAMIENTO DE FLORACIONES ALGALES](#)

Elaboró: AREA DE LIMNOLOGÍA APLICADA Y CALIDAD DE AGUAS Consultas: <a href="mailto:laca-cirsa@ina.gov.ar">laca-cirsa@ina.gov.ar</a> Actividad Permanente "Monitoreo del Embalse San Roque y Gestión de Información de Calidad de Aguas y Cianobacterias"	Código:	INA-CIRSA-IMSR-04-21.DOCX9	
	Emisión:	Martes 06 de Abril del 2021	
	Revisión:	01	Página 3 de 3
INA-CIRSA, Instituto Nacional del Agua – Subgerencia Centro de la Región Semiárida Sede CBA: Av. Ambrosio Olmos N° 1142 - 1er. Piso (X5000JGT) Córdoba Capital 54 351 4682782 <a href="mailto:cirsa@ina.gov.ar">cirsa@ina.gov.ar</a>			