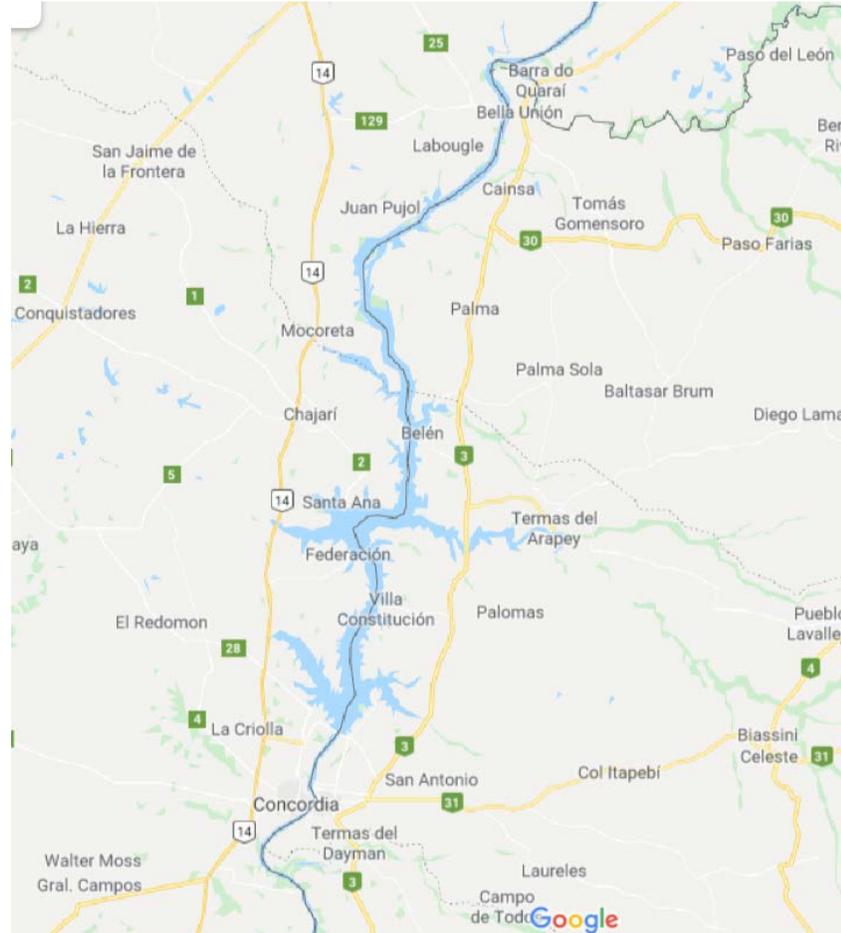


**Foro sobre Mitigación
de Eutrofización y
Taller sobre Cianobacterias**

Indicadores de Gestión

27, 28 y 29 de noviembre de 2019
Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande
Argentina-Uruguay
www.saltogrande.org/jece

Embalse de Salto Grande



73 Parámetros

40 AÑOS



Sitios de muestreos

- Canal
- Tributarios
- playas
- Embalse y zona restitución



**PRESENCIA
TERRITORIAL
INTEGRADA**



**IMÁGENES
SATELITALES**

ESTACIONES:

- HIDRO METEOROLOGICAS
- CALIDAD DE AGUA
- LABORATORIO

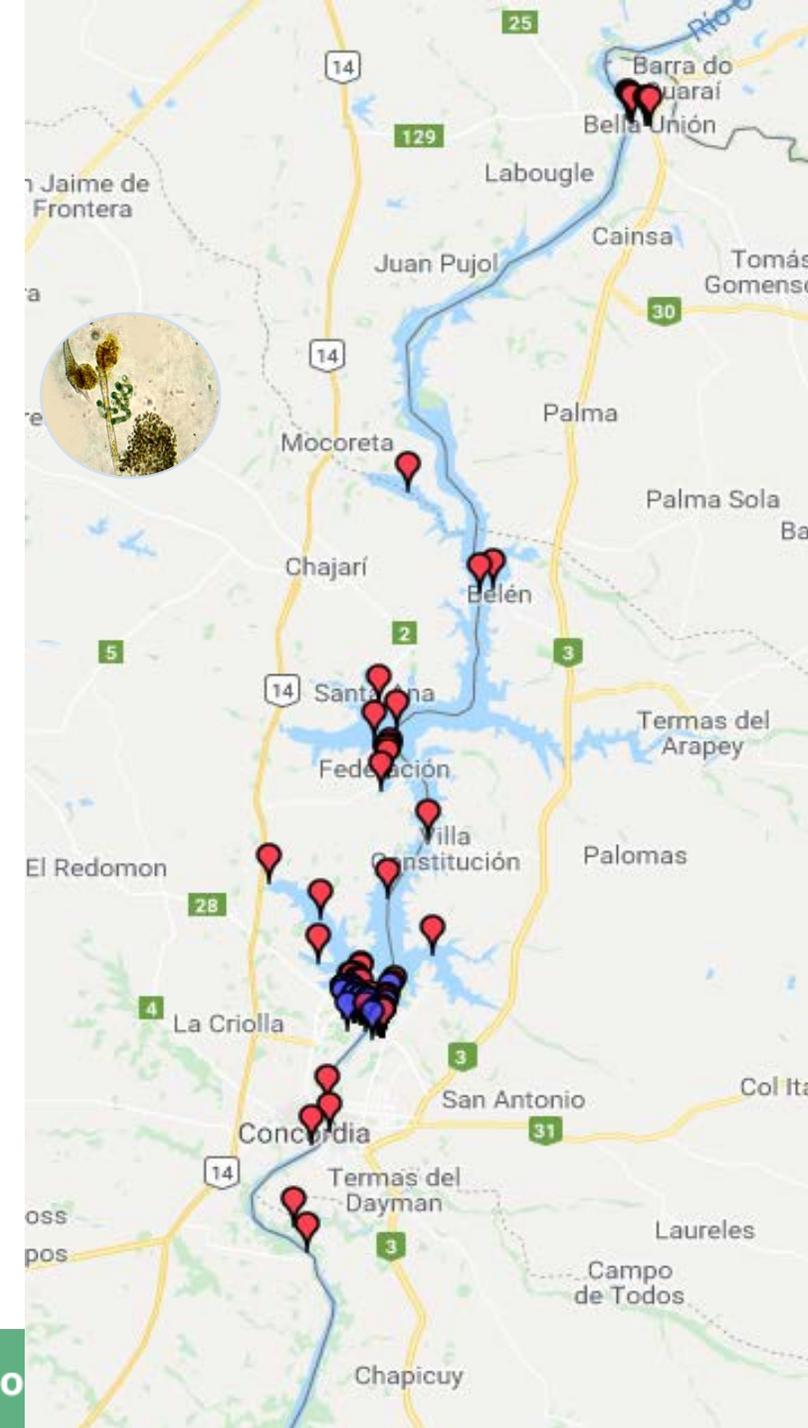


CONTINUIDAD

**VINCULACIÓN
CIENTÍFICA+
GOBIERNOS+
SOCIEDAD**



FACTORES	ESTACIONES	PARAMETROS	MATRICES
FISICOQUÍMICOS	30	Conductividad, turbidez , pH, transparencia, solidos, clorofila "a", intensidad y dirección viento, ficocianina, microcistina total y LR	Agua
NUTRIENTES	12	Nitrógeno total, Fosforo total y sus fracciones.	Agua, Sedimentos
BiolÓGICOS	24	Fitoplancton (Cianobacterias totales y demás géneros),	Agua
MICROBIOLÓGICOS	24	Ecoli, Enterococos, Coliformes Termotolerantes, Heterotrofos	Agua
AGROQUÍMICOS	6	Organofosforados, Organoclorados, y biocidas en general.	Agua, Sedimentos, Tejidos
METALES PESADOS	6	Mercurio, Plomo, Cromo VI, Metil Mercurio.	Agua, Sedimentos, Tejidos
HIDROCARBUROS	6	Hidrocarburos totales y tipo de mezclas presentes.	Agua



Acuerdo Vigilancia de playas y Estado Tráfico

CARU-CTMSG

Alcance Geográfico

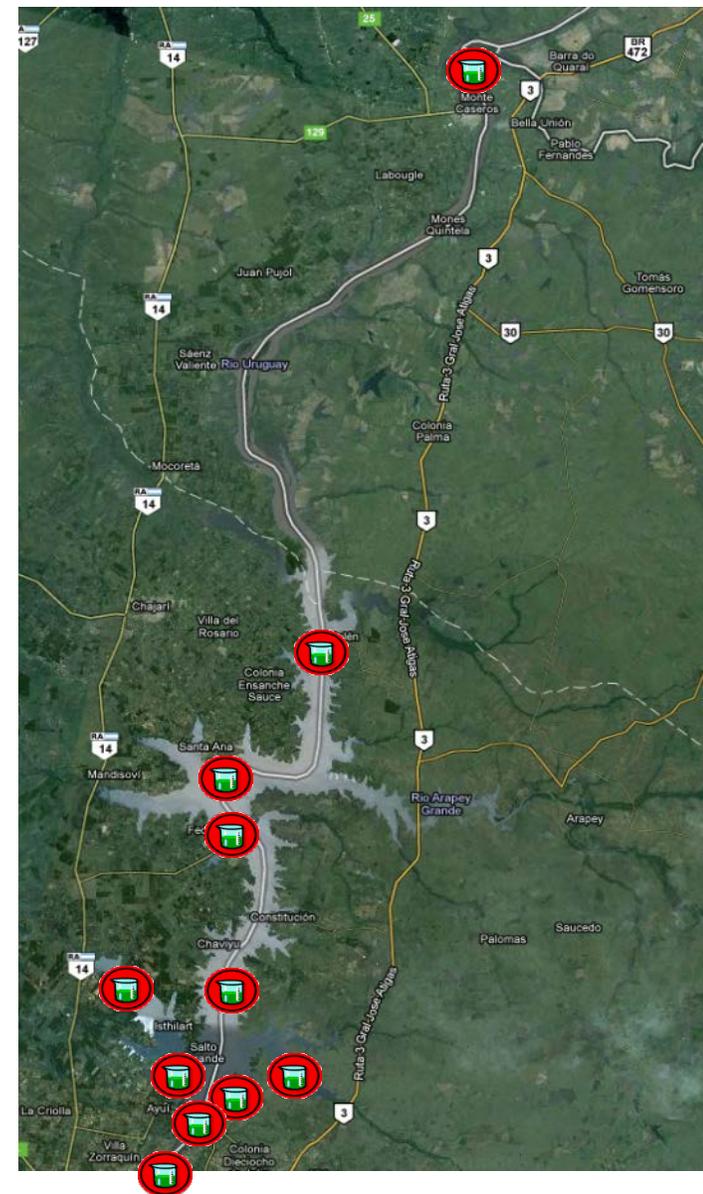


22 Sitios de medición

Se realizan vigilancia de floraciones algales y control bacteriológico,

De estos sitios:

- 14 corresponden a playas (9 Margen derecha y 5 margen izquierda)
- 5 sitios Canal
- 3 Tributarios (2 margen derecha y 1 margen izquierda)





+ 220 mil datos

Portal Maximiliano Bertoni Ayuda Salir

Gestión Ambiental

- Configuración de Programas
 - Estaciones de Medición
 - Variables de Gestión Ambiental
 - Programas de Monitoreo
- Reportes y Visualización de Datos
 - Mapa de Estaciones de Monitoreo
 - Evolución Físicoquímica y Biológica
 - Estado de Playas
 - Ver Evolución de Variable
 - Buscar Valores de Planillas
 - Reporte Satelital
 - Filtrar Valores de Variables
 - Índice Estado Trófico
 - Ver Evolución de Estación
- Planillas de Datos
- Carga Masiva de Campañas
- Ejecutar Proceso de Sistema

Planilla de Datos

ID de Planilla: 2833 Programa: 27 - Calidad de Agua MENSUAL

Fecha de Datos: 12/05/2016 Hora Datos: 11:00

Estación: ECCRE001 - Rep. Centro Sur

Observaciones

Proceso de carga de datos:

- Inicio
- Actualmente en: **Finalización de carga de datos de laboratorio**
- Revisión
- Completado

Dar por Finalizada Carga de Datos de Laboratorio. [Volver al estado anterior](#)

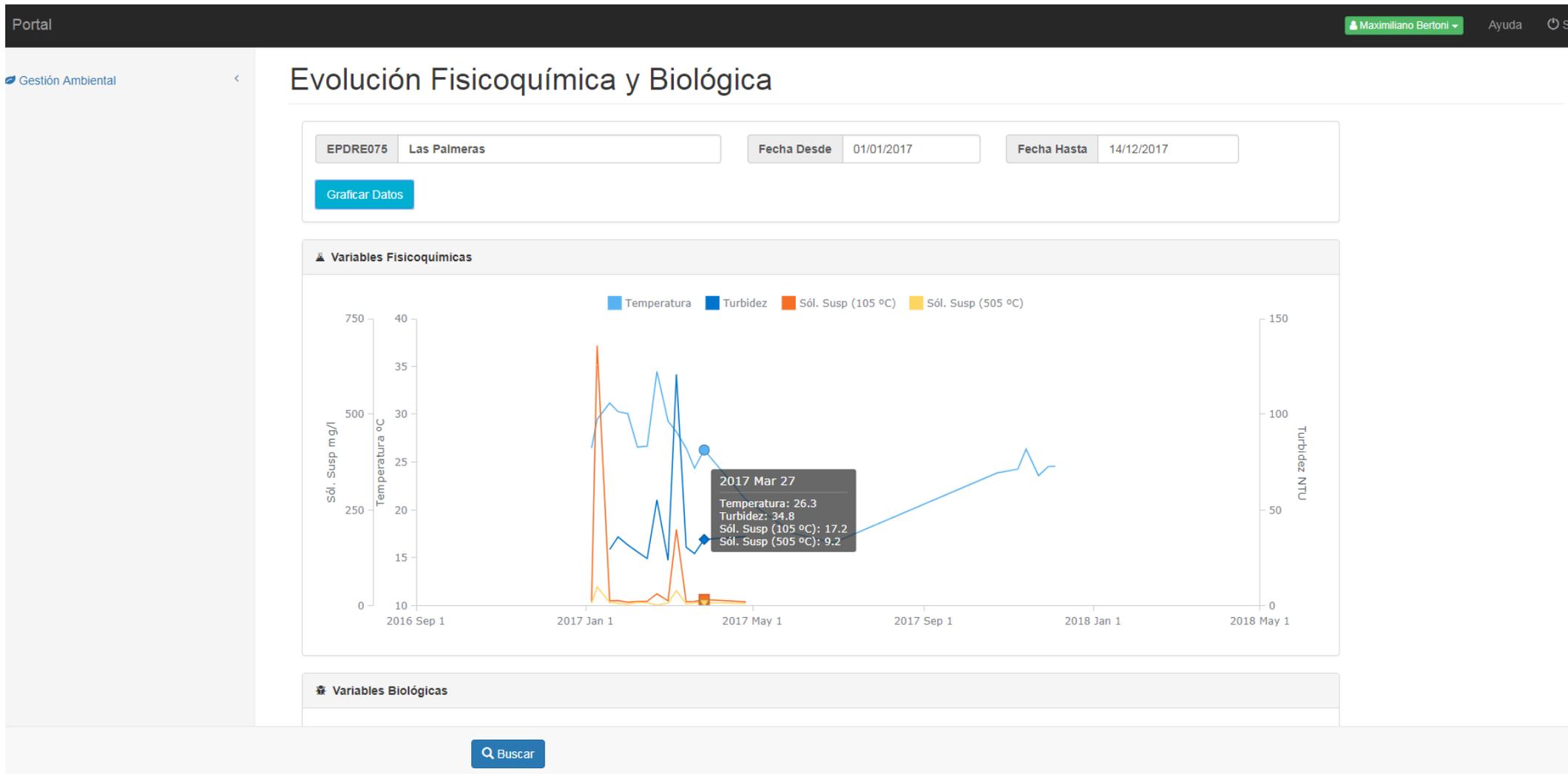
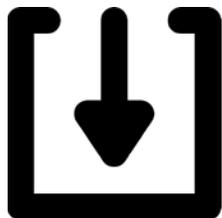
Datos Medidos en Campo

Familia No Definida

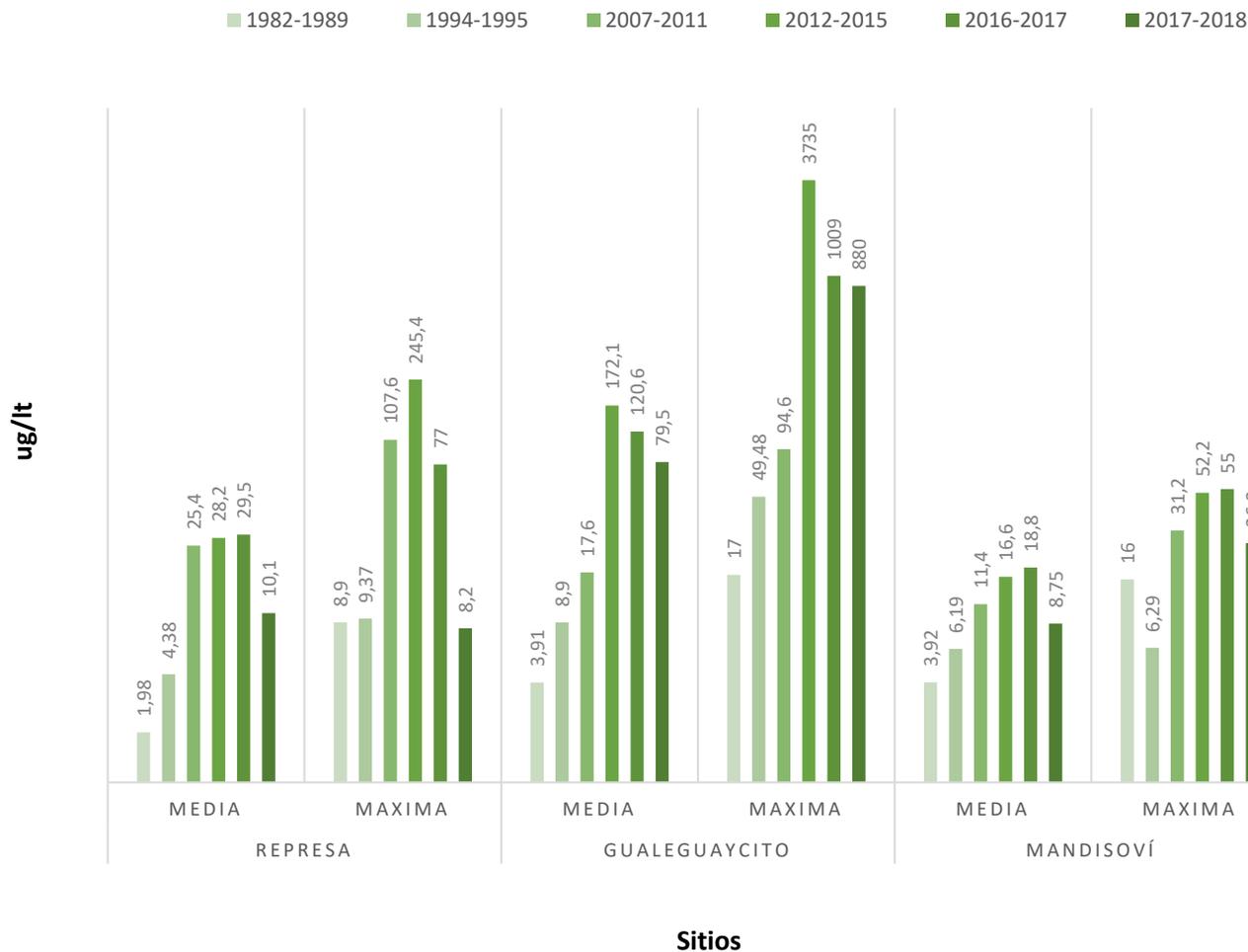
Variable	Valor	3°	Ingreso	Autorizante
Matriz*	Sedimento	OK	<input type="checkbox"/>	andradem

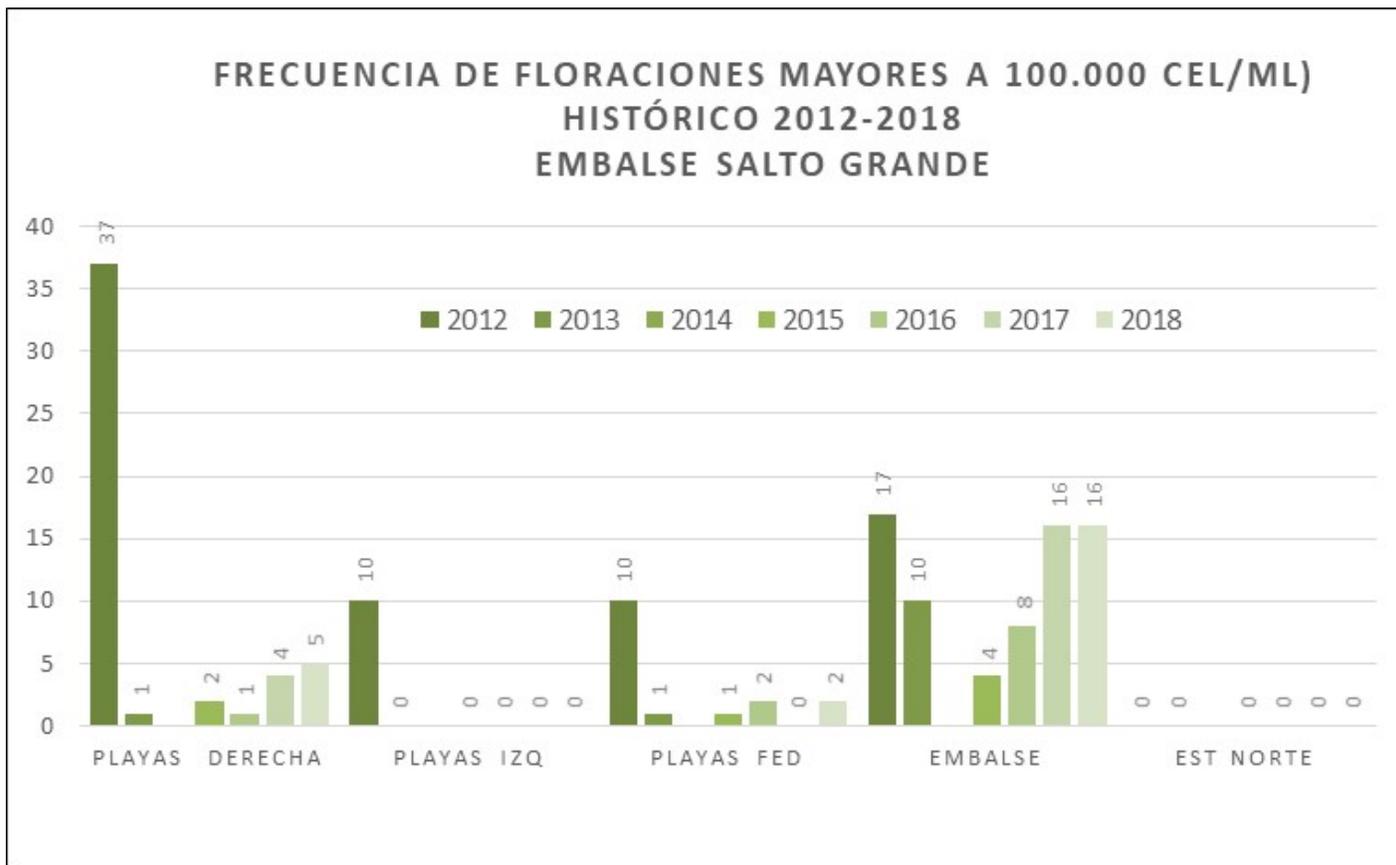
[+ Agregar](#) [Buscar](#) [Guardar](#) [Eliminar](#)

Esperando a 172.16.3.40...



En 35 años de operación del Embalse se **incrementó significativamente la concentración de clorofila “a”**, encontrando records históricos en los últimos 10 años, principalmente en los tributarios de la margen derecha.





En 2018 se registraron un total de 23 blooms en las áreas del embalse seleccionadas.

De estos, el **69.5% se presentó en los tributarios y canal**; principalmente Brazo Gualeguaycito.

A su vez, el número de blooms en el **2018 fue 15% mayor comparado al 2017** y se mantiene la tendencia de registros de blooms de los últimos 7 años.

Referencias:

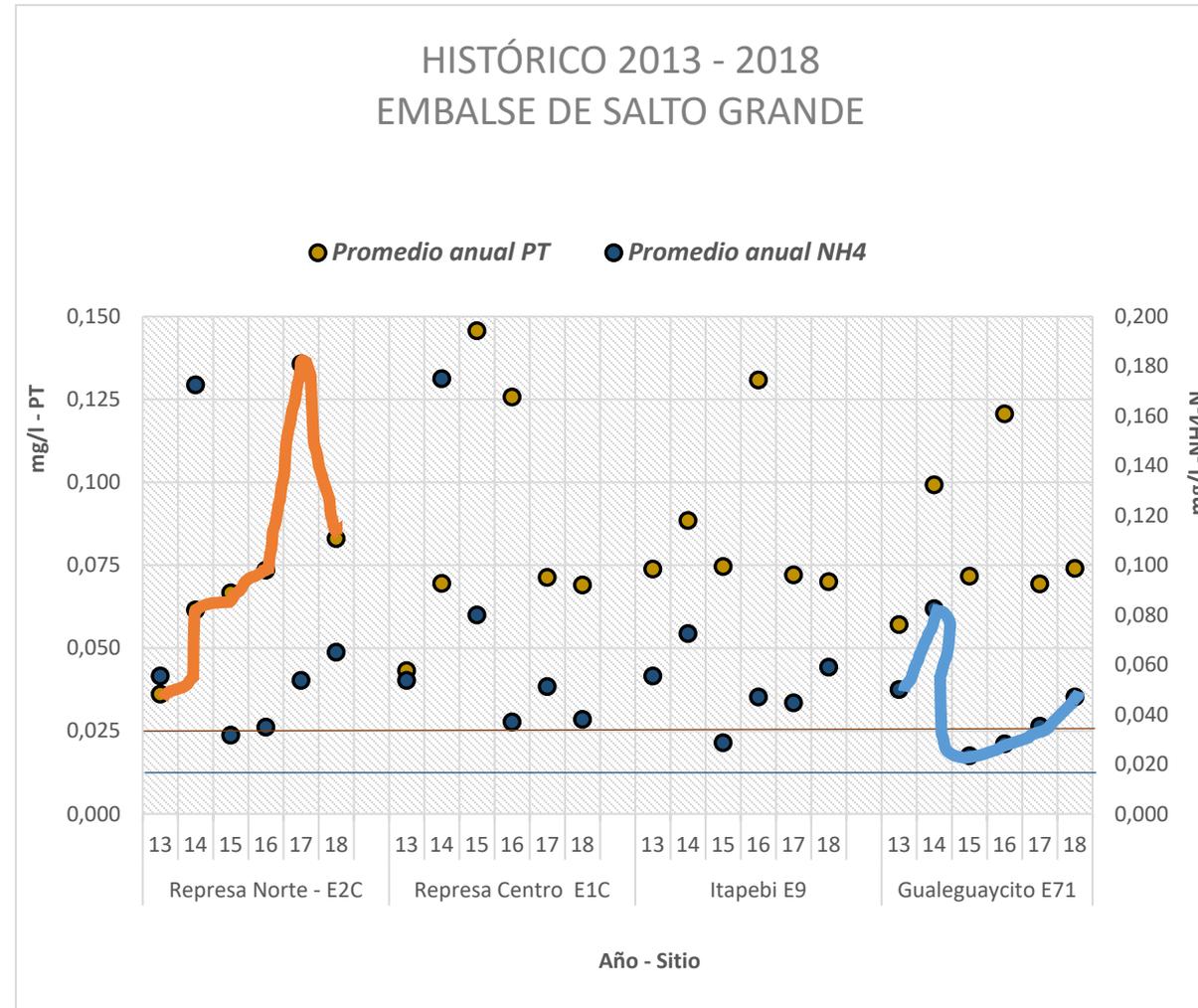
- PLAYAS DERECHA: Las Palmera, Los Médicos, Las Perdices y Playas Sol (Perilago Concordia)
- PLAYAS IZQ.: La toma e Intendencia de Salto (Salto)
- PLAYAS FED: Playa Grande y Playa Bali (Federación)
- EMBALSE: Itapeby, Gualeguaycito chico, Represa Sur y Cañada Viejo Águila.
- EST. NORTE: Playas Bella Unión y Monte Casero

Datos de Acuerdo de Cooperación CTM SG - CARU

Nutrientes

El **fósforo total** muestra valores promedios anuales superiores al *umbral según norma de 0,025 mg/l PT (Decreto 253/79 ROU)* en los últimos 6 años en todo el área de influencia del embalse para todos sus usos (abastecimiento, recreativo y vida acuática), con un **promedio histórico de PT > 0,07 mg/l**.

El **Nitrógeno** ingresa por brazos vía drenaje, y los valores promedios de N-NH₄, también superan hace 6 años *el umbral según norma 0,019 mg/l NH₄-N (Digesto CARU)*, con un **promedio histórico en el embalse de 0,06 mg/l NH₄-N**.

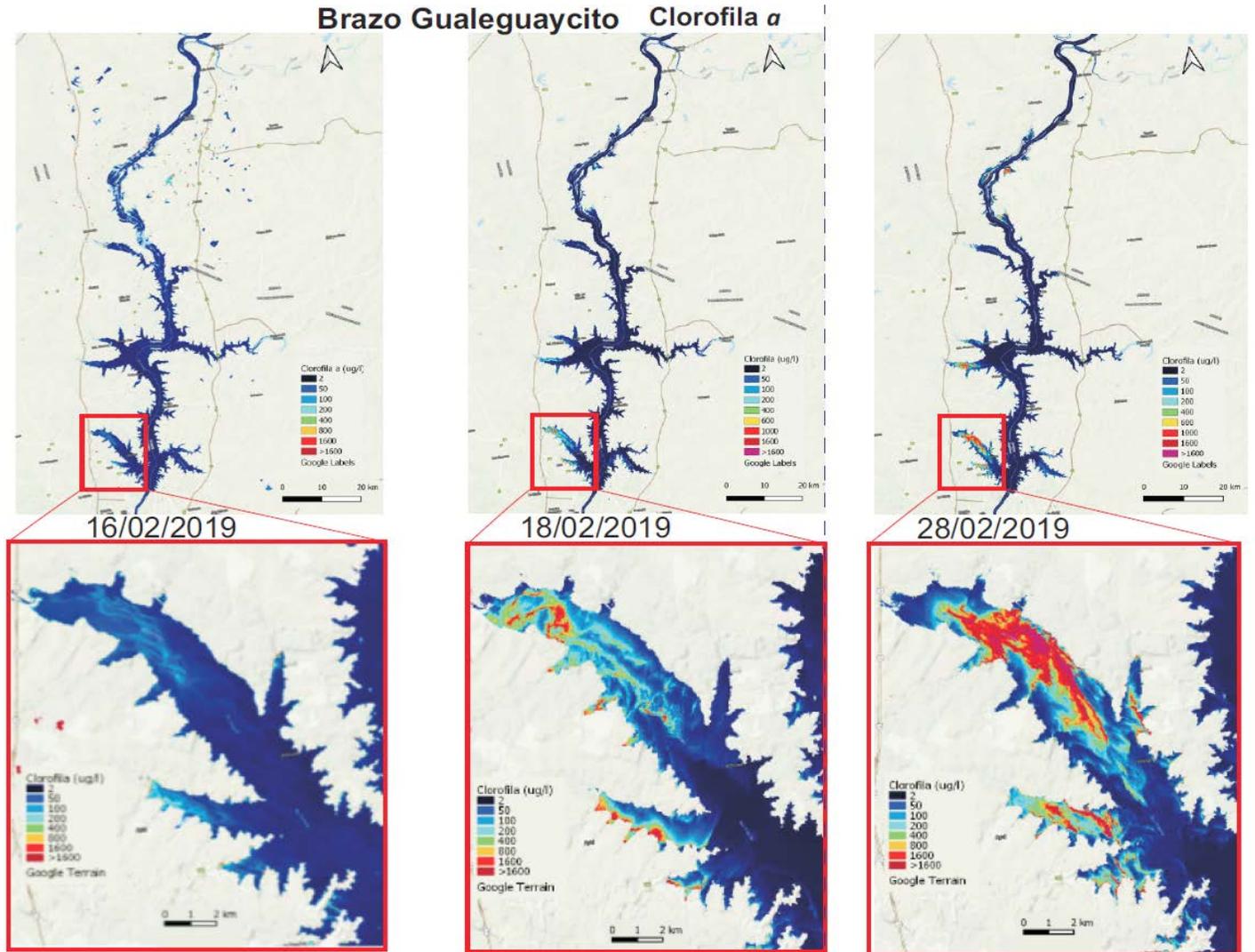


Datos de Acuerdo de Cooperación CTM SG - CARU



EVOLUCIÓN DE BLOMS EN ÁREA GUALEGUAYCITO A PARTIR DE IMÁGENES SATELITALES

Se puede observar de manera esquemática como evoluciona en cuestión de un par de días (48 hs a 10 días) las dimensiones de los blooms en el área del Gualeguaycito.



Hasta aquí el Diagnóstico....

LOS PLANES DE MONITOREOS BIOLÓGICOS INTENSIVOS ASOCIADOS A LOS RELEVAMIENTOS FÍSICOQUÍMICOS DEL AMBIENTE, OBSERVACIÓN EN CAMPO, PROCESAMIENTO DE IMÁGENES SATELITALES Y REGISTROS HIDROLÓGICOS NOS PERMITEN COMPRENDER LOS CAMBIOS Y LAS TENDENCIAS DEL ECOSISTEMA, RESULTANDO UNA PODEROSA HERRAMIENTA A LA HORA DE TOMAR MEDIDAS DE ACCIÓN PARA MITIGAR ESTOS EFECTOS ASÍ COMO TAMBIÉN CONTAR CON UNA LÍNEA DE BASE AMBIENTAL SÓLIDA Y CONFIABLE PARA PROYECTAR Y PRONOSTICAR CAMBIOS A NUEVOS USOS DEL EMBALSE SALTO GRANDE, CONTAR CON INFORMACIÓN OPORTUNA PARA RESPONDER A DEMANDAS DE LA SOCIEDAD EN RELACIÓN A LA OPERACIÓN DE LA REPRESA Y POTENCIALMENTE SER REFERENTE REGIONAL EN SERVICIOS DE ESTUDIOS AMBIENTALES ASOCIADOS.



Consolidar la información con el fin de profesionalizar, sistematizar y ampliar el alcance de los vínculos y las comunicaciones.



leonardodicaprio  #Regram #RG
@ladzinski:

Disgustingly unacceptable. I have no other words for this scene, an algae bloom on Lake Erie's south western shore. The leading contributor of these blooms is excess phosphorus and nitrates from agricultural fertilizer that's washed into streams as well as distributed via wind during winter months. Pollutants from industrial and pharmaceutical factories are also a link. High temperatures and still air create perfect conditions for algae to proliferate and accumulate at the surface. Photographed on assignment for @natgeo



leonardodicaprio 

1,049 posts 33.3m followers

Leonardo DiCaprio
Actor and Environmentalist

EXPERIENCIA ANTICIPADA – FEDERACIÓN 2016/17

Hablar con la comunidad para **transformar** el lenguaje técnico en el **lenguaje local**



CIENCIA



USUARIOS



GOBIERNO



TECNOLOGÍA



COMUNICADORES



COMUNIDAD

CIENCIA AL AGUA – Tesistas, doctorandos, etc



1. ***Bloom forming cyanobacterial complexes co-occurring in a subtropical large reservoir: validation of dominant eco-strategies.*** O'Farrell, I., F. Bordet, & G. Chaparro, (2012) *Hydrobiología*: 698:175–190. ISSN 0018-8158. DOI 10.1007/s10750-012-1102-4.
2. ***Toxic Microcystis (cyanobacteria) inhibit recruitment of the bloom-enhancing invasive bivalve Limnoperna fortunei.*** (2013). Boltovskoy, D., Correa, N., Bordet, F., Leites, V. and Cataldo, D. *Freshwater Biology*, 58: 1968–1981. doi: 10.1111/fwb.12184.
3. ***Aplicaciones de índices de estado trófico en el embalse de Salto Grande (río Uruguay)*** (2013). Melina Celeste Crettaz Minaglia y Facundo Bordet. *Scientia Interfluvius_Vol 4* (1-2)
4. ***Remote Sensing estimation of chlorophyll “a” concentrations on hypertrophic waters using hyperspectral field spectrometer, SPOT-4 (HRVIR) and Landsat-7 ETM+ data.*** (2014). Drozd, A.; Ibáñez, g.; Bordet, F.; Torrusio, S. Conference paper
5. ***Proyecto Inter-Institucional ALGAS. Herramientas para la detección, monitoreo y predicción de floraciones de cianobacterias y algas nocivas*** (2014). Resp. Científicas: C.Piccini y C.Kruk. Gte de Proyecto: D.Míguez. Investigadores: A.Segura, D.Calliari, J.Cea, M.Simoens, L.Nogueira, G.Martínez de la Escalera, K.Keel, C.Carballo, M.Colina, P.Vico, I.Alcántara, G.Ferrari. UDELAR, IIBE, LATU, CURE.
6. ***Caracterización morfológica, genética y óptica de floraciones tóxicas y no tóxicas del Complejo Microcystis aeruginosa.*** S.Deus Alvarez, C.Piccini, C.Kruk, M. Montes. Informe UDELAR.
7. ***Dynamics of toxic genotypes of Microcystis aeruginosa complex (MAC) through a wide freshwater to marine environmental gradient*** (2017). G.Martínez de la Escalera, C.Kruk, A.M.Segura, L.Nogueira, I.Alcántara, C.Piccini. *Harmful Algae* 62 (2017) 73–83
8. ***I. Influence of physical factors on bloom-forming phytoplankton from subtropical reservoirs.*** (2017). Bordet, F.; Fontanarrosa, S.; O'Farrell. *River Research & Applications*. <https://doi.org/10.1002/rra.3189>
9. ***Impact of interaction between Limnoperna fortunei and RoundupMax® on freshwater phytoplankton: An in situ approach in Salto Grande reservoir (Argentina)*** (2018). F.Gattás, L.G.De Stefano, A.Vinocur, F.Bordet, M.S.Espinosa, H.Pizarro y D.Cataldo. *Chemosphere* 209 (2018) 748 a 757
10. ***Detección de poblaciones tóxicas de Microcystis spp. con distintas preferencias ambientales. Estudio de caso: embalse de Salto Grande*** (2018). Lepillanca, F; Martínez de la Escalera, G; Bordet, F; O'Farrell, I; Piccini, C. *Revista del Laboratorio Tecnológico del Uruguay*. ISSN 1688-6593 · INNOTEC 2018, No. 16 (08 - 16). 2018
11. ***A simple, efficient and economical method for isolation of scenedesmus obliquus (chlorophyceae) from freshwater sample (Embalse Salto Grande, Argentina).*** Jimenez Veuthey, M. Vidal, M. Cabrera, C.; Paramo, J; Bertoni, M; Bordet, F. Andrade, S; Flores, ML; Zapata, L.M.Asian Jr. *of Microbiol. Biotech. Env. Sc.* Vol. 20 (December Suppl., No. 2) (2018): S6-S12 © Global Science Publications ISSN-0972-3005





Reportes Hidrometeorológicos

salto grande
Argentina - Uruguay

Institucional | Complejo Hidroeléctrico | Energía | Propósitos | Relaciones Públicas

Setenta años de trabajo en beneficio común de ambos países

ES | PT | EN

Proyecto Renovación
Recursos Humanos
Proveedores
Tarifas de Peaje
Biblioteca
Actualidad

04/04/2019 - Cuarenta y cinco años de Salto Grande

Datos Hidrológicos
Comunicado Diario
Reporte de Precipitaciones
Reporte de Caudales y Niveles
Pronóstico de Precipitaciones
Datos de Telemetría

Datos Operativos
Aplicación Móvil Institucional

COMISION TECNICA MIXTA DE SALTO GRANDE
Gerencia de Ingeniería y Planeamiento - Area Hidrología

COMUNICADO FECHA: 20/05/2019

	13626
	13998
	34.79

Aporte últimas 24hs (m³/s)
Evacuado a la hora 08:00 (m³/s)
Nivel del embalse hora 08:00 (m)

Hasta la hora 15:00 del día de mañana el caudal evacuado variará entre 13.000 m³/s y 15.000 m³/s.
Cotas máxima y mínima referidas al puerto de Concordia: 10.50 y 8.50 metros respectivamente
Cotas máxima y mínima referidas al puerto de Salto: 10.80 y 8.80 metros respectivamente
El nivel del embalse tenderá a 35.00 m.

Vertedero Abierto

ESTE COMUNICADO QUE SE EMITE DIARIAMENTE PUEDE SER VARIADO POR RAZONES IMPREVISTAS O EMERGENCIAS EN CUALQUIER MOMENTO.
SE PODRA ACCEDER A LA VERSION ACTUALIZADA COMUNICANDOSE TELEFONICAMENTE A LOS SIGUIENTE NUMEROS.

Prefecturas	Numero
Prefectura Salto Grande (R.A.)	0345-4226089
Prefectura Concordia (R.A.)	0345-4212404
Prefectura Salto (R.O.U.)	47335275

Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande
Teléfonos: +54345 4216612 (R.A.)

Buenos Aires (R.A.)
Leandro N. Alem 449 - Capital Federal (1003) Argentina

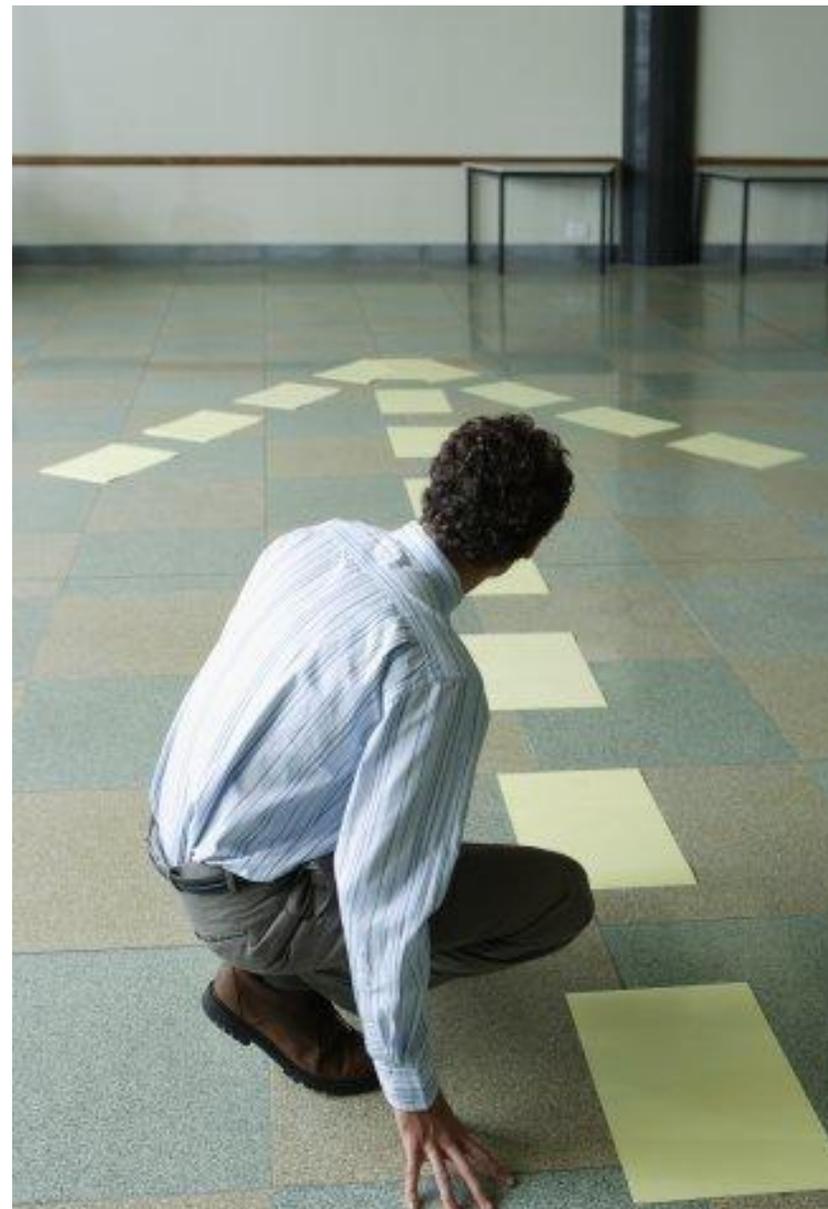
Montevideo (R.O.U.)
ConvenCIÓN 1343, piso 10 - Montevideo (11100) Uruguay



https://www.saltogrande.org/videos/app_salto_grande.mp4

PROYECTANDO

2020/2023





→ Satelitales

- Temperatura, Clorofila, Turbidez
- QUINCENAL
- Todo el año

→ Playas

- Microbiológico + Cianobacterias
- SEMANAL
- de diciembre a abril

→ Estado Tráfico

- Índice de Carlson PT
- Fósforo Total
- MENSUAL
- Todo el año

Pirai

31/10/2019 09:00 a 11:00

Comisión Administradora del Río Uruguay

Acta Reunión Conjunta GlyP-AGA CARU

Presentes:

CARU	Salto Grande
Marco García Secretario Técnico	Nicolás Failache, Gerente de Ingeniería y Planeamiento
Mariel Bazzalo, Adjunta Secretario Técnico	Maximiliano Bertoni, Jefe Área de Gestión Ambiental.
Fernando Rodríguez, Adjunto Secretario Administrativo	

La Comisión Técnica Mixta de Salto Grande expuso el plan hidrológico/ambiental que llevará a cabo durante los próximos 5 años. El plan, con sus objetivos y líneas estratégicas de acción será entregado anexo.

Por su parte CARU mostró la información que publica en la página web del organismo que proviene de datos propios de CARU así como del programa de vigilancia de playas, conjunta mantenido entre CARU y CTM. Estos datos e informes son estáticos y a modo de ejemplo el último disponible puede verse en: <http://www.caru.org.uy/web/informesa/gas/Informe%20Resultados%20Semana%20del%2014%20de%20Octubre%20de%202019.pdf>

Seguidamente, CTM informó sobre el monitoreo satelital que realiza del embalse y los reportes desarrollados que, a partir de éste y de los programas de monitoreo de estado trófico y vigilancia de playas. En el sitio web de CARU se encuentra disponible información de acceso público por lo que no se encuentran limitantes para que sea levantada por CTM y volcada a sus sistemas de información o redirigida desde los mismos

Se acordó además que dentro del plan hidrológico/ambiental, se prevé la realización y en acuerdo previo con CARU la publicación de datos las dos siguientes cuestiones:

- Será desarrollado un modelo matemático del lago, que en conjunto con boyas de calidad de aguas realizará pronósticos de blooms de algas y variables ambientales.
- Será desarrollada una infraestructura de datos espaciales, con un visualizador web, que contenga toda la información ambiental y territorial de la zona de influencia del lago de Salto Grande. En particular serán publicadas en esta plataforma los datos de monitoreo de calidad y pronósticos correspondientes a:
 - Pronósticos de evolución de variables de calidad de aguas provenientes del modelo y datos de campo.
 - Monitoreo satelital de algas, temperatura y turbidez.
 - Datos crudos de las estaciones automáticas y de laboratorio de cantidad y calidad de aguas.
 - Datos de monitoreo realizados por otros organismos tales como medidas de efluentes o monitoreo de ríos afluentes.

Puntos de sinergia: se discutieron aspectos sobre otras líneas de trabajo en común entre ellas:

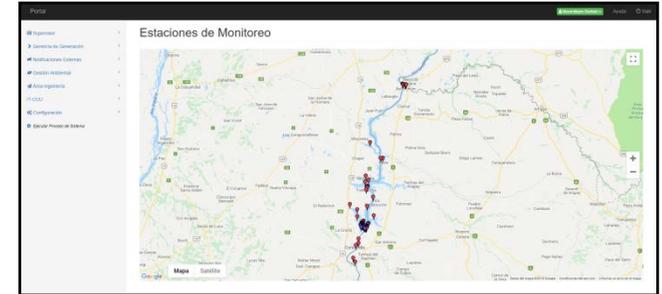
- Convenio FEWS
- Restauración de costas y la promoción de la producción y uso de plantas nativas.
- Monitoreo de peces
- Sensibilización ambiental

Ing. Marco A. García
Secretario Técnico
Comisión Administradora del Río Uruguay

Ing. NICOLÁS FAILACHE GALLO
Gerente de Ingeniería y Planeamiento

Dra. MARIEL BAZZALO
ADJUNTA DEL SECRETARIO TÉCNICO
Comisión Administradora del Río Uruguay

Ing. AGO. FERNANDO RODRÍGUEZ
Adjunto al Secretario Administrativo
Comisión Administradora del Río Uruguay





Campaña: Semana 01
Fecha de Actualización: 04/01/2019

Reporte Satelital

Resultados de las Estimaciones

Concentración de clorofila "a"

- Concentración media: **12.0 µg/l**
- Concentración mínima: **<2 µg/l**
- Concentración máxima: **250.0 µg/l**, en el brazo de Federación

Turbidez

- NTU medio: **25.0**
- NTU mínimo: **22.7**
- NTU máxima: **55.0**

Temperatura

- Temperatura media: - °C
- Temperatura mínima: - °C
- Temperatura máxima: - °C

Resumen climático del día de la toma de imagen

• Temperatura máxima	27.0 °C	15.00	• Temperatura mínima	13.0 °C	06.00
• Humedad máxima	100.0 %	06.00	• Humedad mínima	54.4 %	15.00
• Presión máxima	1014.0 hPa	07.00	• Presión mínima	1012.0 hPa	15.00
• Radiación máxima	- W/m2		• Radiación mínima	- W/m2	
• Velocidad Viento máxima	22.2 km/h	18.00	• Racha máxima Viento	- km/h	
• Precipitación Acumulada	49.02 mm				

GERENCIA DE INGENIERÍA Y PLANEAMIENTO, ÁREA GESTIÓN AMBIENTAL.
Sede Buenos Aires: Leandro Alem 449 Tel: +54 11 554 3420 - Oficina Montevideo: Convención 1343 Tel: +598 2902 0085
Complejo Hidroeléctrico Salto Grande: Tel: +54 345 4216612 (Argentina) y +598 473 277777 (Uruguay) www.saltogrande.org

Campaña: Semana 20/05/2019
Fecha de Actualización: 21/05/2019

Estado de Playas

Referencias: ■ Riesgo Bajo ■ Riesgo Medio ■ Riesgo Alto ■ No hay datos suficientes

Nombre	Clorofila 'a' [µg/l]	Cianobacterias [Cel/ml]	Microcistina Total [µg/l]	Escherichia Coli [ufc/100cm]	Enterococos [ufc/100ml]	Coliformes Fecales [ufc/100ml]
Las Perdices						
Los Médicos				25	335	61
Playa Sol				314	2600	120
Parque del Lago				10	1500	128
Int. Municipal de Salto						
La Toma						
Niveles de alerta	>= 50	>= 60.000	>= 2	Media 5n > 126	Media 5n > 33	2n > 500 o Media 5n > 200

Referencias:
Para los parámetros bacteriológicos se toma los estándares de calidad para agua Uso 2: Aguas destinadas a actividades de recreación con contacto directo, establecido en el Digesto CARU.
En lo que respecta a los parámetros biológicos (Clorofila 'a', Cianobacterias, y Microcistina total), se ha tomado como referencia el documento: Current approaches to Cyanotoxin risk assessment, risk management and regulators in different countries, elaborado por Dr. Ingrid Chorus Federal Environment Agency, Germany, y se ha establecido en consenso valores guías junto a CARU.

Evolución año móvil por estación

	28/05/2018	19/11/2018	20/05/2019	Riesgo Alto	Riesgo Medio	Riesgo Bajo
Las Perdices				0%	100%	0%
Los Médicos				0%	100%	0%
Las Palmeras				12%	88%	0%
Playa Sol				4%	96%	0%
Parque del Lago				0%	100%	0%
Int. Municipal de Salto				0%	100%	0%
La Toma				0%	100%	0%

GERENCIA DE INGENIERÍA Y PLANEAMIENTO, ÁREA GESTIÓN AMBIENTAL.
Sede Buenos Aires: Leandro Alem 449 Tel: +54 11 554 3400 - Oficina Montevideo: Convención 1343 Tel: +598 2902 0085
Complejo Hidroeléctrico Salto Grande: Tel: +54 345 4216612 (Argentina) y +598 473 277777 (Uruguay) www.saltogrande.org

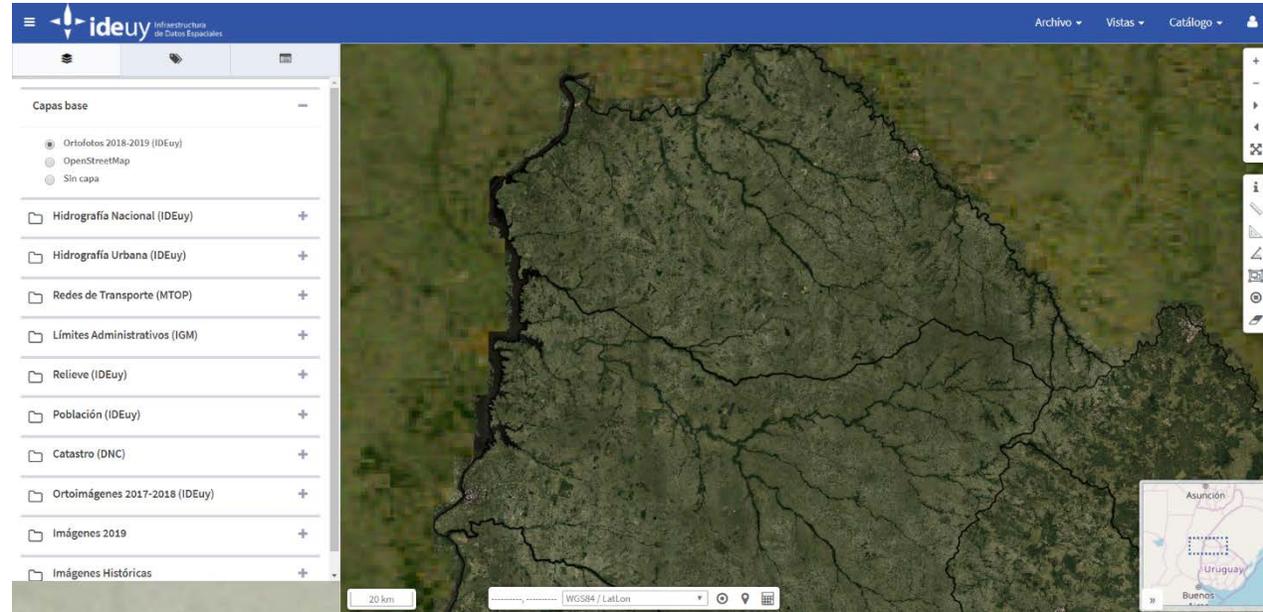
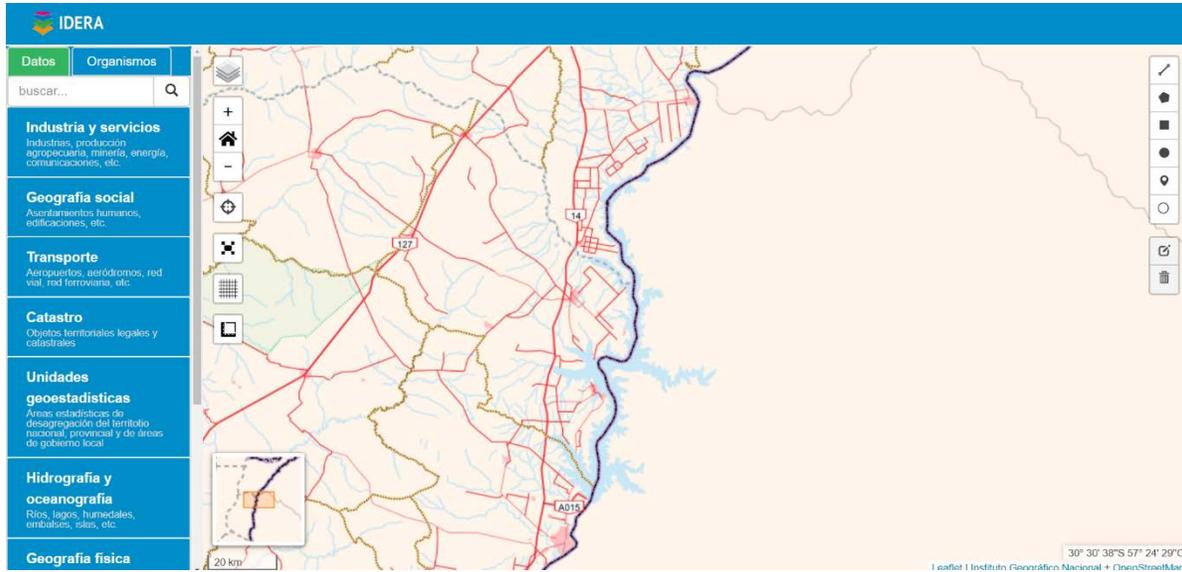
Índice Estado Trófico

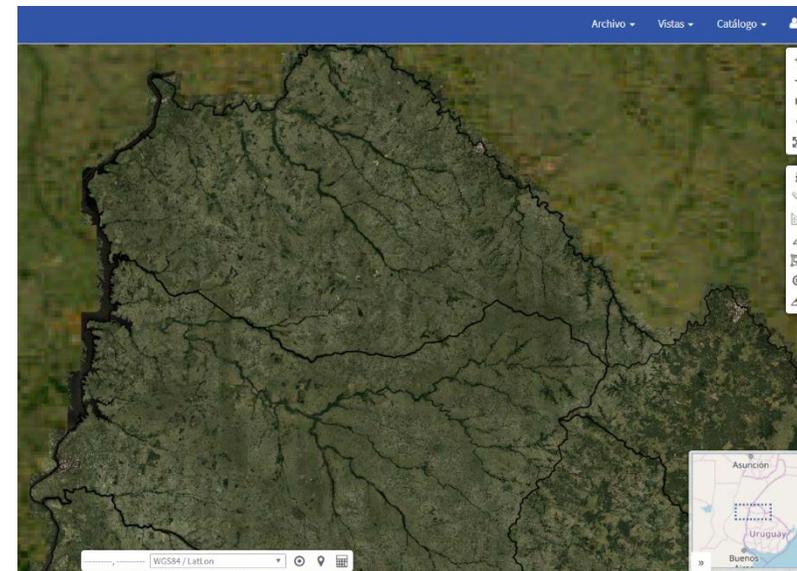
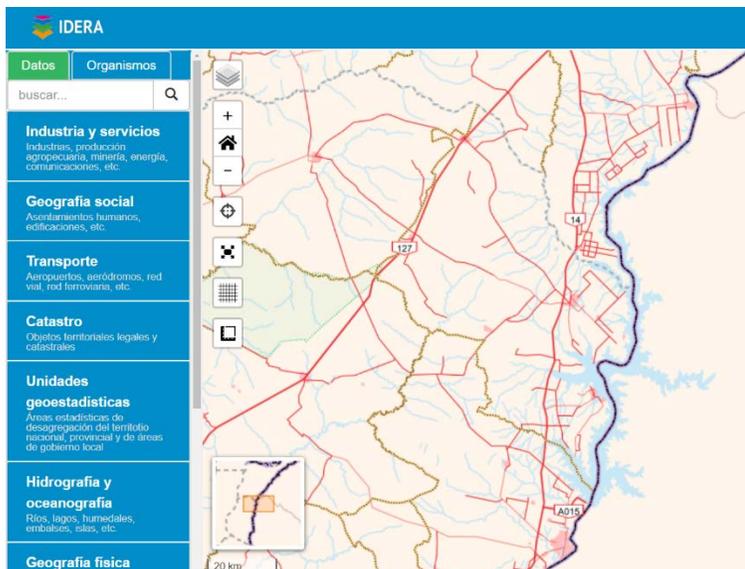
Mes: 01/2018

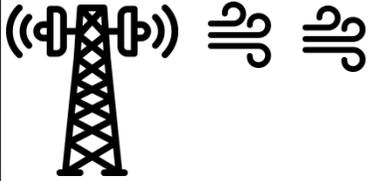
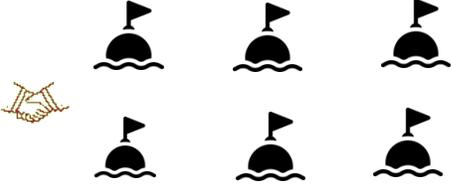
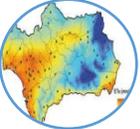
Calcular Índices

Cód Estación	Nombre	Índice Mensual	Última Medición Mensual
ECCCU010	MC/BU Canal	53.67	17/01/2018
ECCMG062	SA/FED Canal	61.13	16/01/2018
ECCRE001	Rep. Centro Sur	57.34	16/01/2018
ECCRE002	Rep. Centro Norte	69.04	16/01/2018
ECCYA033	Belén Canal	52.71	17/01/2018
ETDGC071	Gualeguaycito chico	60.56	16/01/2018
ETIIG009	Itapebí	60.56	16/01/2018

Referencias: ■ Oligotrófico ■ Mesotrófico ■ Eutrófico ■ Hipereutrófico





		Actualidad	2020/23
 <p>MONITOREO EN TIEMPO REAL Sensores fijos, estación meteorológica, boyas</p>			
 <p>ESTUDIOS Y RELEVAMIENTOS Batimetría, Lidar, Sedimentos</p>			
 <p>REPORTES HIDROLÓGICOS REPORTES DE CALIDAD DE AGUA Satelital, playas, estado trófico</p>			
 <p>MODELO HIDRODINÁMICO Y AMBIENTAL Capacitación, implantación y calibración</p>			
 <p>ACCIONES DE REMEDIACIÓN Difusión, acuerdo específicos, implantación medidas</p>			

¡Muchas gracias!

Ing. Maximiliano Bertoni
Área Gestión Ambiental
Gcia. Ingeniería y Planeamiento
Comisión Técnica Mixta de Salto Grande
bertonim@saltogrande.org

