

# Laboratorio Ambiental Binacional.

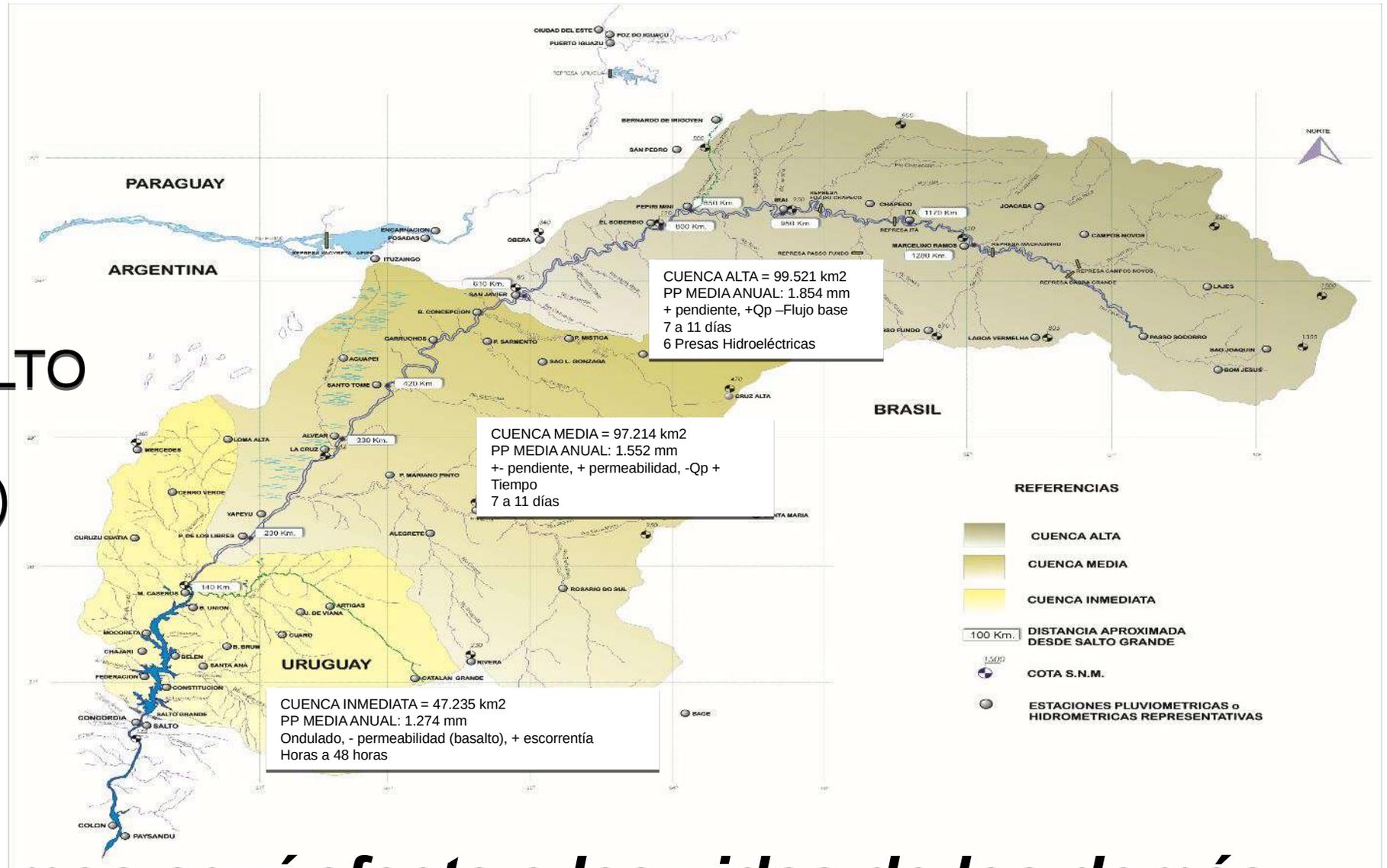
*Desafíos y Oportunidades en la Gestión.*



Gerencia de Ingeniería y Planificación  
Área de Gestión Ambiental  
Sector Ingeniería y Modelos Ambientales  
**Unidad Laboratorio Ambiental**

# Cuenca hidrográfica Río Uruguay

**CUENCA DE SALTO GRANDE  
(244.700 km<sup>2</sup>)**



***Lo que hacemos aquí afecta a las vidas de los demás ...***

# Fijación de usos prioritarios del agua



Convenio de 1946  
Argentina y Uruguay

---

1) Utilización para fines domésticos y sanitarios;

---

2) Utilización para navegación;

---

3) Utilización para producción de energía;

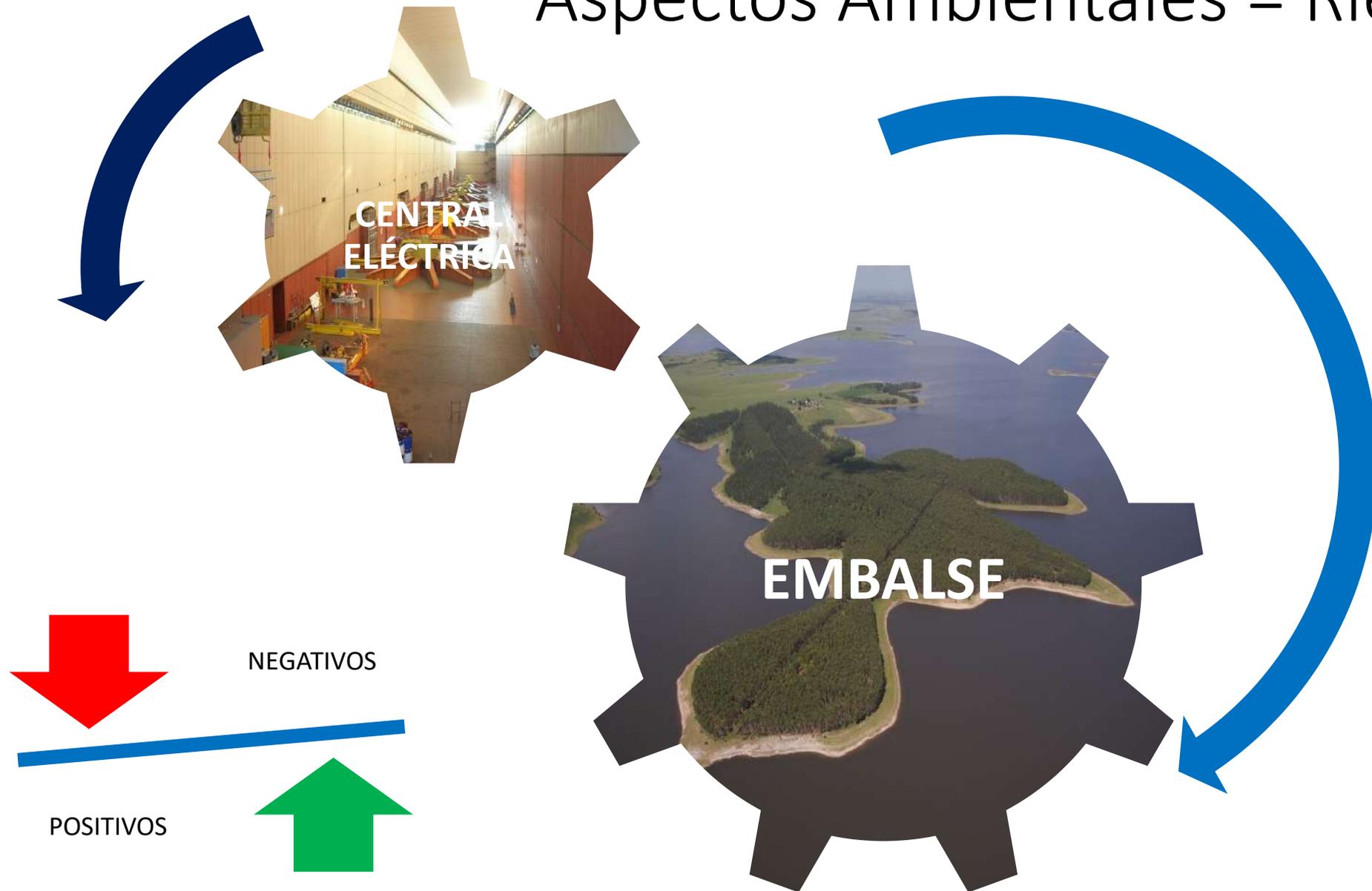
---

4) Utilización para riego.

---

Asimismo la Comisión solicitará de los Gobiernos las medidas necesarias para la conservación de la riqueza ictiológica.

# Aspectos Ambientales = Riesgos



# MISIÓN, ALCANCE Y OBJETIVOS

**Producir y suministrar energía eléctrica a través del aprovechamiento del río Uruguay y de una eficiente administración del Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande, preservando el medio ambiente, responsabilizándose por su cuidado permanente; contribuir al desarrollo socio-económico y socio-ambiental de la Región, generando oportunidades de trabajo de calidad y fomentando la investigación y generación de conocimiento; afianzando la integración de Argentina y Uruguay.**

## INFRAESTRUCTURA

Prevenir la contaminación y reducir el impacto de las actividades industriales

## EL PREDIO Y SU ENTORNO

Compatibilizar necesidades de usos industriales del predio, con el bienestar del personal y la conservación de los recursos naturales

## EMBALSE Y CUENCA INMEDIATA

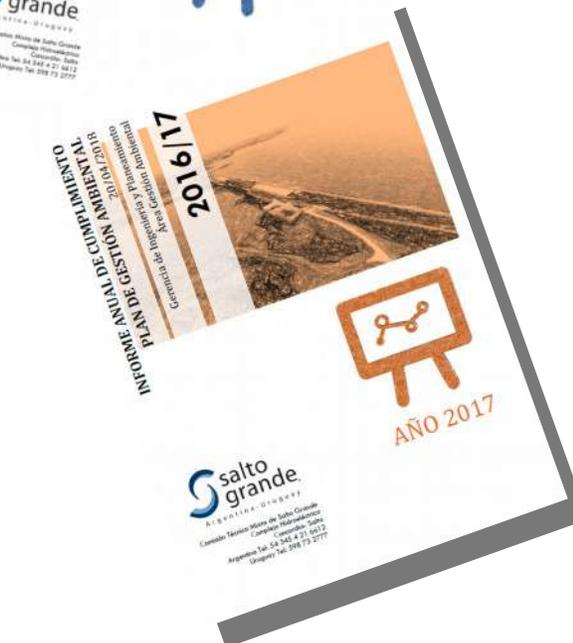
Propender al adecuado manejo del sistema ambiental a través de la correcta y oportuna información sobre el funcionamiento y dinámica; evaluando el impacto del uso de la cuenca sobre la biota

## LA REGIÓN EN SU CONTEXTO GLOBAL

Fortalecer alianzas con instituciones y actores regionales para el cuidado del medio ambiente y de la cuenca en particular

# PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

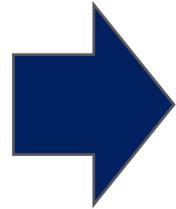
REQUISITO  
LEGAL



INFORME CUMPLIMIENTO  
ACTIVIDADES  
2018

Propender al adecuado manejo del sistema ambiental a través de la correcta y oportuna información sobre el funcionamiento y dinámica; evaluando el impacto del uso de la cuenca sobre la biota

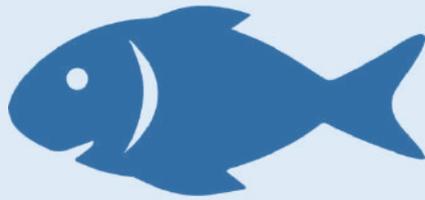
## CUMPLIR CON EL ARTICULO 3º Convenio '46



***LÍNEA DE BASE  
AMBIENTAL SÓLIDA,  
CONFIABLE Y  
OPORTUNA***

# MONITOREO, ESTUDIO Y VIGILANCIA AMBIENTAL

Propender al adecuado manejo del sistema ambiental a través de la correcta y oportuna información sobre el funcionamiento y dinámica; evaluando el impacto del uso de la cuenca sobre la biota



## VIDA ACUATICA

Larvas y huevos de peces migratorios  
Campañas de pesca  
Escala de peces  
Genética en peces  
Limnoperna fortunei (mejillón dorado)



## CALIDAD DE AGUA

Nutrientes  
Fisicoquímicos  
Algas  
Bacteriológicos  
Agroquímicos y metales pesados  
Hidrocarburos



## GESTIÓN AMBIENTAL DE CUENCAS

Estaciones automáticas  
Batimetría  
Uso del Suelo  
Modelos de calidad de agua  
Sistema de Información Satelital  
Vinculación Institucional



## INTEGRACION

- Porque se consideran todas las acciones orientadas a un logro global. A esos efectos se procura fortalecer la integración de los organismos y técnicos que trabajan en ambos países en distintos sectores tradicionales



## DINAMIZACIÓN

- Fluidez máxima (flexibilidad y adaptación) para responder a la problemática en constante evolución



## COORDINACIÓN

- Para establecer el necesario intercambio y comunicación entre los grupos multidisciplinarios de trabajo asegurando la concurrencia y coherencia en la utilización racional de los recursos disponibles de la CTM



## COMUNICACIÓN

- Para mantener un flujo constante de información entre los elementos del sistema técnico-administrativo del plan y con el sistema externo en función de gestión de la gerencia con las autoridades y la difusión periodística



## EMBARCACIONES – INSTRUMENTAL TÉCNICO CIENTÍFICO



MONITOREO Y ESTUDIOS AMBIENTALES  
ÁREA DE GESTIÓN AMBIENTAL / CTM Salto Grande

MONITOREO Y ESTUDIOS AMBIENTALES  
ÁREA DE GESTIÓN AMBIENTAL / CTM Salto Grande

# MONITOREO, ESTUDIO Y VIGILANCIA AMBIENTAL

Mapeo de usos del suelo.  
Gestión por microcuencas

Monitoreo satelital Superficial  
*Aportes de sedimentos y floraciones*

Red Pluvio Hidrométrica.  
*Precipitaciones, niveles*

Utilización de fitosanitarios  
*Tipo y sistema de transporte*

*Floraciones algales, toxinas*

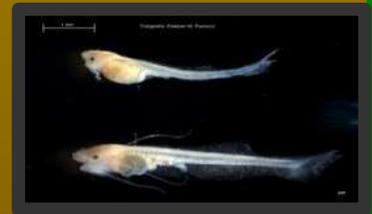
Mejillón dorado. Densidades  
y comportamiento



*Físicos, químicos y  
bacteriológicos*

Agroquímicos

*Biocidas y metales pesados*



*Edad*

Larvas de peces migratorios  
*Identificación, presencia y desarrollo*

Marcado  
*Migraciones*

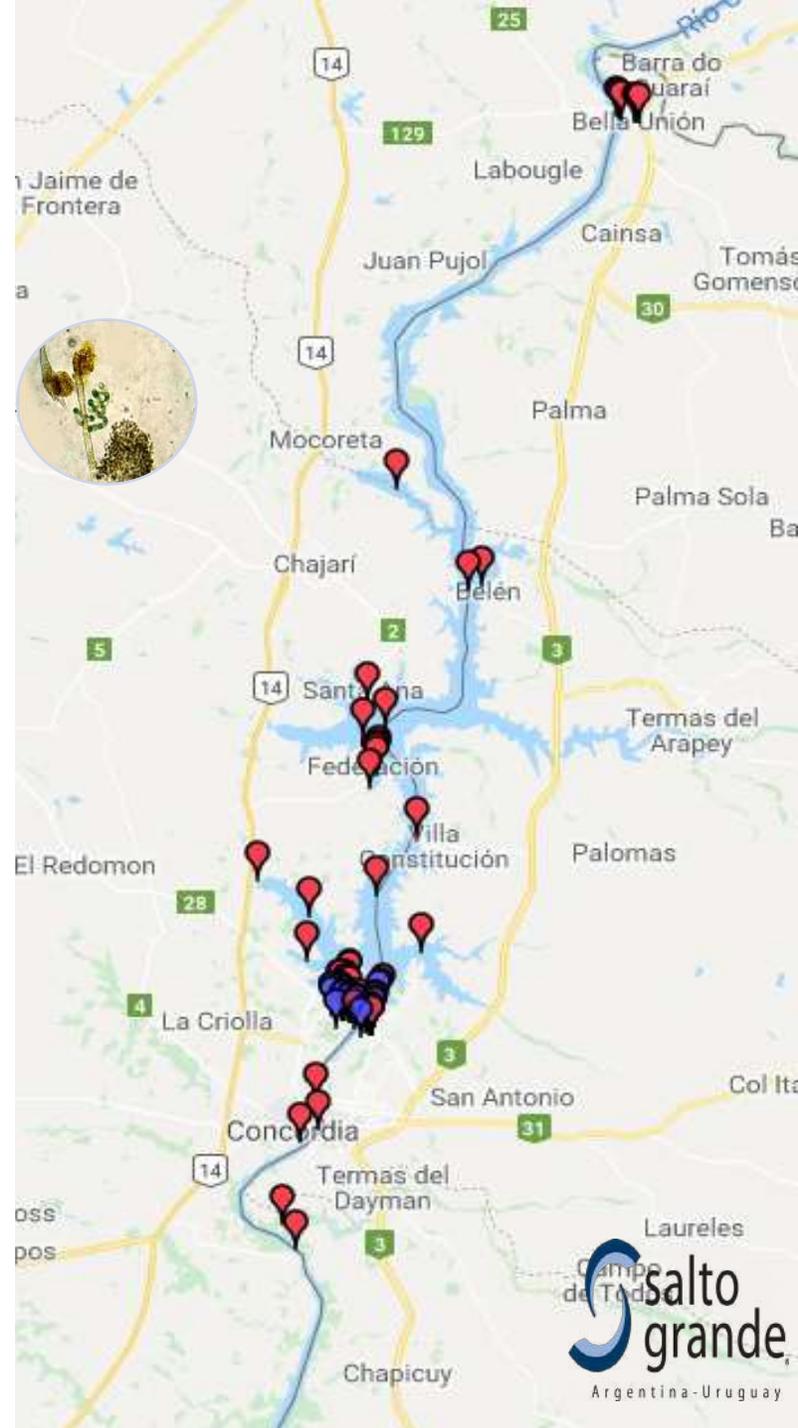
*Parásitos*

*Identificación, presencia, tamaño, etc.*





# DINAMIZACIÓN- Monitoreo, Estudio y Vigilancia





**32 Estaciones – 83 campañas / Semanal en verano, quincenal resto del año**  
Áreas Recreativas -Acuerdo CTM-CARU  
Remediación Ciano (Boya) y Eutroficación



**2 Estaciones – 4 campañas anuales**  
Biocidas y metales pesados



**5 Estaciones – 31 campañas / Semanal de Septiembre a marzo**  
Reproducción de especies migratorias - UBA



**1 Estacion – 12 campañas Mensual**  
Efluentes Líquidos Colonia Ayui INTA



**1 Estación – 24 campañas / quincenal**  
Estación Acuicultura INTA



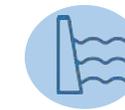
**2 Estaciones – 2 campañas**  
Escala de peces



**1 Estación – 52 campañas /semanal**  
Mejillón dorado - UBA



**25 Estaciones - 54 campañas /bimensual**  
Red de agua potable – Complejo + Perilago



**14 Estaciones – 52 campañas / semanal**  
Monitoreo de presa- ACIV



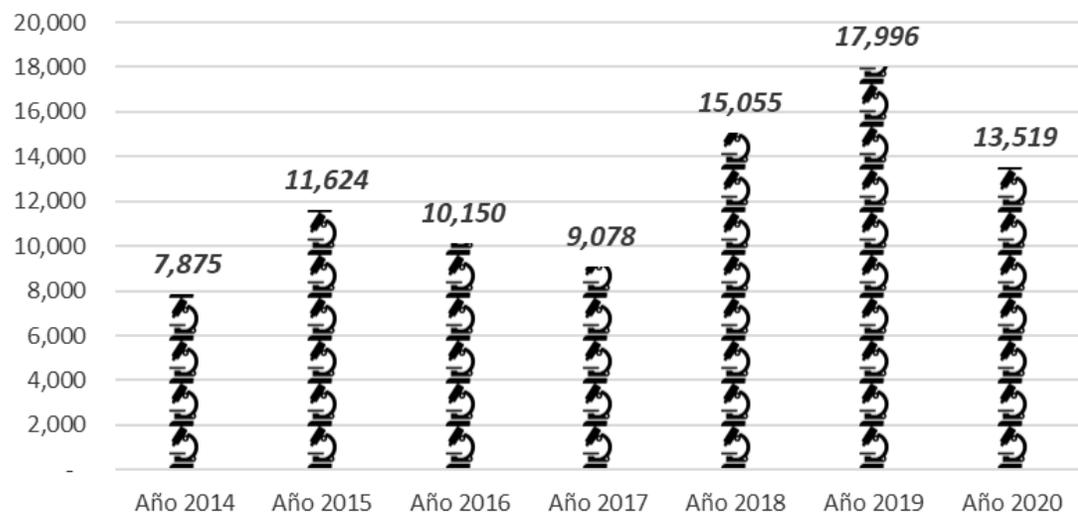
**4 Estaciones – 8 Campañas / Trimestral**  
Efluentes líquidos complejo

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
MICROBIOLOGICOS	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

## 1500 MUESTRAS ANUALES

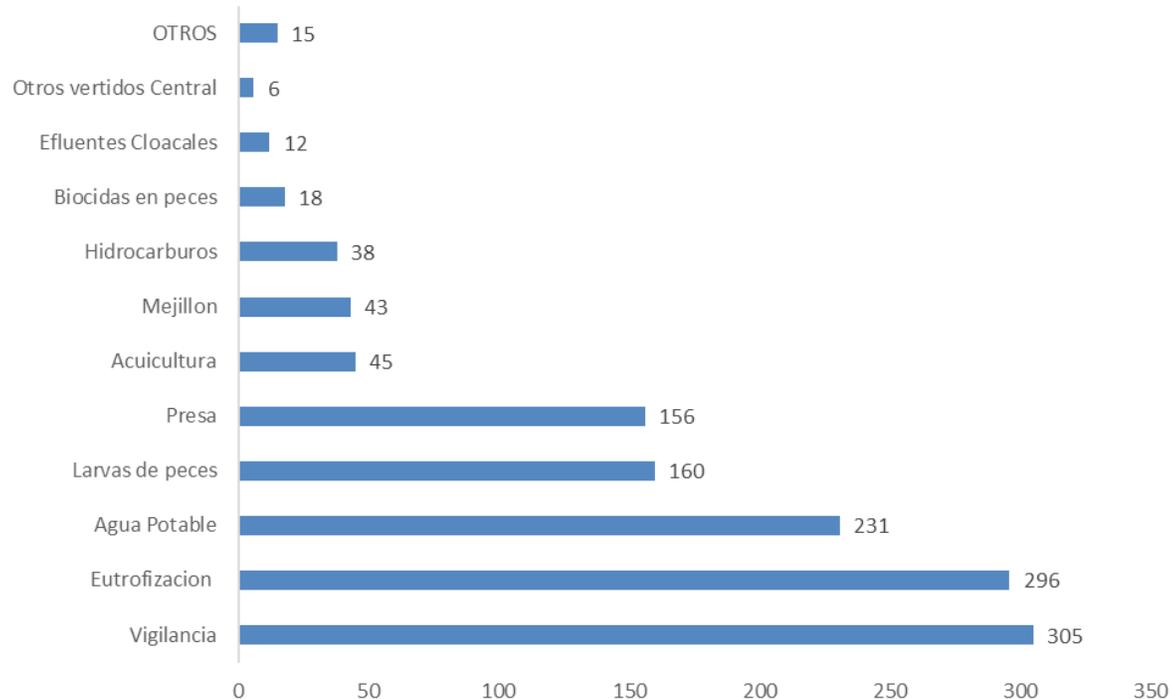


Determinaciones analíticas de Laboratorio realizadas



Al 80% del total de las muestras que ingresan, se les determina Cianobacterias y/o Microcistina

Muestras por Programa  
Año 2020

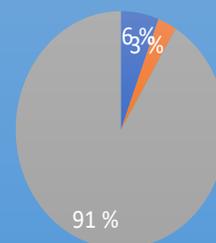


Parámetros	2014 (Agua Potable)	2016 (Agua Contaminada)	2017 (Agua Potable)	2017 (Agua Contaminada)	2017 (Agua Contaminada)	2018 (Agua Potable)	2018 (Agua Contaminada)	2018 (Agua Potable)	2019 (Agua Potable)
Alcalinidad									
Amonio como N									
Cloro Libre									
Cloro Total									
Cloruro									
Coliformes Fecales									
Coliformes Totales									
Conductividad a 25°C									
DBO5									
DQO									
Dureza total									
Ecoli									
Enterococos									
Fosforo Total									
Nitrato como N									
Nitrito como N									
Nitrogeno Kjeeldahl									
Ortofosfato como P									
pH a 25°C									
solidos Sedimentables									
Solidos Suspendidos Totales									
Solidos disueltos totales 180°C									
Solidos totales 105°C									
Turbidez									
Microcistina LR-LA									
Microcistina-NONE									
Microcistina LR-LA-RR									
Microcistina LR-									

**Norma ISO/IEC 17043**  
Conformity Assessment  
General Requirements  
for Proficiency testing



Performance Interlaboratorios  
Periodo 2014-2019



■ Advertencia ■ No conformes ■ Conformes



# Aseguramiento y Control de Calidad

## Política de Calidad Laboratorio

- Cumplir con los Requisitos de las Normas Internacionales ISO 9001 y ISO/IEC 17025 vigentes asegurando la calidad de los resultados entregados.
- Desarrollar, proponer y difundir metodologías analíticas armonizadas como Laboratorio de referencia regional en análisis ambientales.
- Generar y brindar información confiable para la evaluar y ejecutar los programas del Plan de Gestión Ambiental de Salto Grande, sustentando la toma de decisiones.
- Asegurar la disponibilidad de personal altamente cualificado para el desempeño de las funciones asignadas y mejorar su competencia técnica, a través de la formación y participación en ejercicios de verificación externa de la calidad.
- Actuar siempre con responsabilidad y transparencia garantizando la imparcialidad, confidencialidad y compromiso de satisfacción con los clientes.
- Mantener mecanismos de control y evaluación que permitan identificar mejoras ambientales en el desarrollo de las actividades realizadas.
- Promover y difundir la labor multidisciplinaria e interinstitucional, fortaleciendo la cooperación para la optimización de los recursos, persiguiendo el cuidado y protección del ambiente.



## Servicios Analíticos



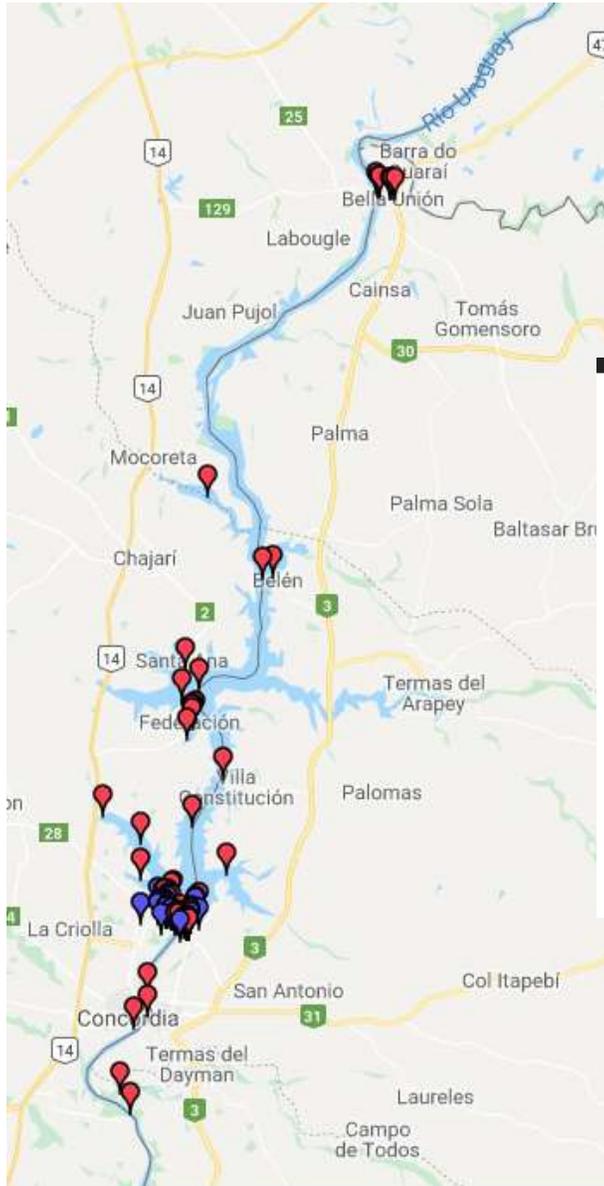
PARAMETROS	UNIDAD	MATRIZ				METODOLOGIA DE REFERENCIA	LDC
		POTABLE	SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEA	EFLUENTE		
<b>pH</b>	und pH	X	X	X	X	4500 H <sup>+</sup> B Stándard Methods 22nd Edition.	0,001 und pH
<b>Temperatura</b>	°C	X	X	X	X	2550 A Stándard Methods 22nd Edition.	0,1 °C
<b>Conductividad</b>	µS/cm	X	X	X	X	2510 B Stándard Methods 22nd Edition.	0,01 µS/cm
<b>Turbidez</b>	NTU	X	X	X		2130 B Stándard Methods 22nd Edition.	0,01 NTU
<b>Alcalinidad</b>	mg CaCO <sub>3</sub> /l	X	X	X		2320 B Stándard Methods 22nd Edition.	1 mg CaCO <sub>3</sub> /l
<b>Dureza</b>	mg CaCO <sub>3</sub> /l	X	X	X		2340 C Stándard Methods 22nd Edition.	1 mg CaCO <sub>3</sub> /l
<b>Cloruros</b>	mg Cl <sup>-</sup> /l	X	X	X	X	4500 Cl <sup>-</sup> B Stándard Methods 22nd Edition.	2,5 mg Cl <sup>-</sup> /l
<b>Cloro Total</b>	mg Cl <sub>2</sub> /l	X			X	4500 Cl <sub>2</sub> G Stándard Methods 22nd Edition.	0,05 mg Cl <sub>2</sub> /l
<b>Cloro Residual</b>	mg Cl <sub>2</sub> /l	X			X	4500 Cl <sub>2</sub> G Stándard Methods 22nd Edition.	0,05 mg Cl <sub>2</sub> /l
<b>Solidos Suspendidos 105°C</b>	mg/l	X	X	X	X	2540 D Stándard Methods 22nd Edition.	0,1 mg/l
<b>Solidos Suspendidos 550°C</b>	mg/l	X	X	X	X	2540 E Stándard Methods 22nd Edition.	0,1 mg/l



PARAMETROS	UNIDAD	MATRIZ				METODOLOGIA DE REFERENCIA	LDC
		POTABLE	SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEA	EFLUENTE		
<b>Sólidos Disueltos a 180°C</b>	mg/l	X	X	X	X	2540 C Stándard Methods 22nd Edition.	0,1 mg/l
<b>Sólidos Totales a 105°C</b>	mg/l	X	X	X	X	2540 B Stándard Methods 22nd Edition.	0,1 mg/l
<b>DQO</b>	mg/l		X		X	5220 D Stándard Methods 22nd Edition	3 mg/l
<b>DBO 5 días</b>	mg/l		X		X	5210 D Stándard Methods 22nd Edition	3 mg/l
<b>Clorofila "a"</b>	µg/l		X			10200 H Stándard Methods 22nd Edition	3 µg/l
<b>Microcistina total</b>	ppb	X	X	X		ABRAXIS Tiras reactivas	0-10 ppb
<b>Microcistina total</b>	ppb	X	X			Microcistina-ADDA ELISA.EPA 701.0	0,15 ppb
<b>Microcistina LR</b>	ppb	X	X	X		ISO 20179/2005	0,5 ppb
<b>Cianobacterias/Fitoplancton</b>	Cél/ml ó Org/ml	X	X			DraftprEN 15204/2005	1 cél/ml ó 1 Org/ml
<b>Coliformes Totales</b>	UFC/100 ml	X	X	X	X	9222 H Stándard Methods 22nd Edition	1 UFC/ml
<b>Coliformes Fecales</b>	UFC/100 ml	X	X	X	X	9222 D Stándard Methods 22nd Edition	1 UFC/ml
<b>E. coli</b>	UFC/100 ml	X	X	X	X	9222 H Stándard Methods 22nd Edition	1 UFC/ml
<b>Enterococos</b>	UFC/100 ml	X	X	X	X	9230 C Stándard Methods 22nd Edition	1 UFC/ml
<b>Pseudomonas</b>	UFC/100 ml	X	X	X	X	9213 D Stándard Methods 22nd Edition	1 UFC/ml

PARAMETROS	UNIDAD	MATRIZ				METODOLOGÍA DE REFERENCIA	LDC
		POTABLE	SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEA	EFLUENTE		
<b>Nitrógeno total</b>	Mg N/l		X	X	X	DIN 38405-9, EN ISO 11905-1	0,20 mg N/l
<b>Nitrógeno Amoniacal</b>	mg NH <sub>4</sub> -N/ml		X	X	X	4500-NH <sub>3</sub> F Stándard Methods 22nd Edition	0,020 NH <sub>4</sub> -N/ml
<b>Nitrato</b>	mg NO <sub>3</sub> -N/ml		X	X	X	DIN 38405-9	0,20 mg NO <sub>3</sub> -N/ml
<b>Nitrito</b>	mg NO <sub>2</sub> -N/ml		X	X	X	4500-NO <sub>2</sub> B Stándard Methods 22nd Edition	0,008 NO <sub>2</sub> -N/ml
<b>Fósforo total</b>	mg P/ml		X	X	X	4500-P E Stándard Methods 22nd Edition	0,025 mg P/ml
<b>Ortofosfato</b>	mg PO <sub>4</sub> -P/ml		X	X	X	4500-P E Stándard Methods 22nd Edition	0,02 mg PO <sub>4</sub> -P/ml
<b>Hidrocarburos totales</b>	ppm		X		X	EPA 418.1	1 ppm

PARÁMETROS DE CAMPO	UNIDAD	MATRIZ				SONDA
		POTABLE	SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEA	EFLUENTE	
<b>pH</b>	und pH	X	X	X	X	OTT Hydrolab DS5 / YSI Professional
<b>Temperatura</b>	°C	X	X	X	X	Hydrolab DS5 / YSI Professional / HQ30d HACH
<b>Oxígeno Disuelto</b>	mg/l	X	X	X	X	Hydrolab DS5 / YSI Professional / HQ30d HACH
<b>% de saturación</b>	%	X	X	X	X	Hydrolab DS5 / HQ30d HACH
<b>Cianobacterias Cel/ml</b>	cél/ml		X			Hydrolab DS5
<b>Clorofila "a"</b>	µg/l		X			Hydrolab DS5
<b>Conductividad</b>	µS/cm	X	X	X	X	YSI Professional / Hydrolab DS5
<b>Ficocianina</b>	µg/l	X	X			Hydrolab DS5
<b>Secchi</b>	m		X			Secchi

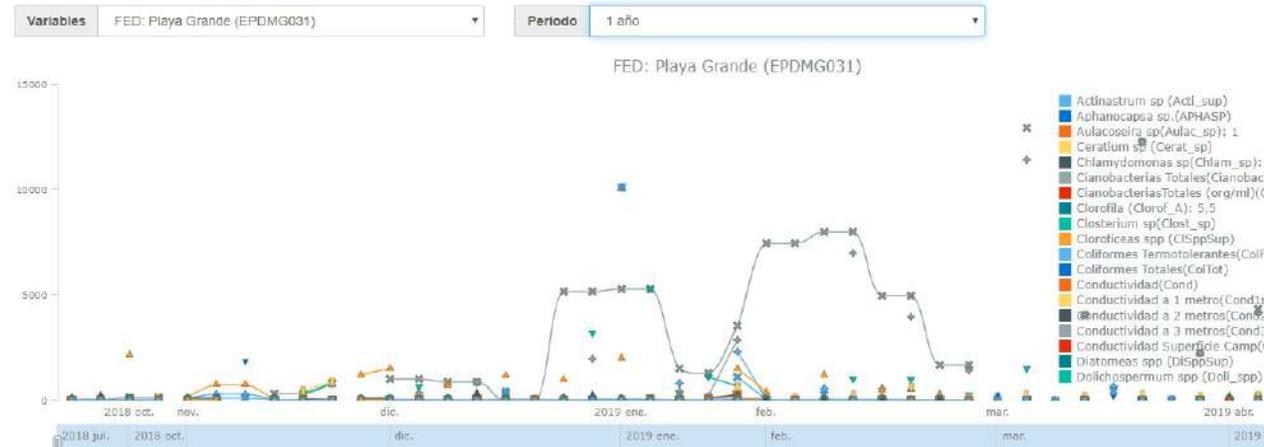


## Base de Datos PIRÁI:

Sistematización y validación de los registros.

Toda la información referente a las muestras ingresadas al laboratorio son registradas en la base, permitiendo un ágil procesamiento de los indicadores de desempeño, así como la disponibilidad de información validada en tiempo real.

## Datos de Programa en Estación



← Volver al estado anterior

Datos Medidos en Campo

Familia No Definida

Variable	Valor	< LQ	Ingresado Por	Acción	Aprobado/Rechazado
Matriz*	Agua Potable	*	patocozov		andandem

+ Agregar | 🔍 Buscar | Guardar | Eliminar



Estado de Playas

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



Nombre	Clorofila 'a' [µg/l]	Cianobacterias [CFU/ml]	Microcistina Total [µg/l]	Escherichia Coli [ufc/100ml]	Enterococos [ufc/100ml]	Coliformes Fecales [ufc/100ml]
Las Playas						
Las Playas			05	035	011	
Playa Sur			114	2000	030	
Playa del Lago			08	1000	010	
La Alameda de San Antonio						
La Alameda de San Antonio						
Revisa en alerta	→ 90	→ 20.000	→ 2	Media ln = 128	Media ln = 93	ln = 100 o Media ln = 288

Referencias:

Para los parámetros bacteriológicos se toma los estándares de calidad para agua UIC 2: Aguas destinadas a actividades de recreación con contacto directo, establecido en el Decreto CASP.

En lo que respecta a los parámetros biológicos (Clorofila 'a', Cianobacterias, y Microcistina total), se ha basado como referencia el Documento Científico aprobado por el Comandante en Jefe del Cuerpo de Bomberos y el Comandante en Jefe del Cuerpo de Bomberos, emitido por el Dr. Ingrid Chaves, Federal Environment Agency, Germany, y se ha establecido en consulta veterica (para agua potable) CASP.

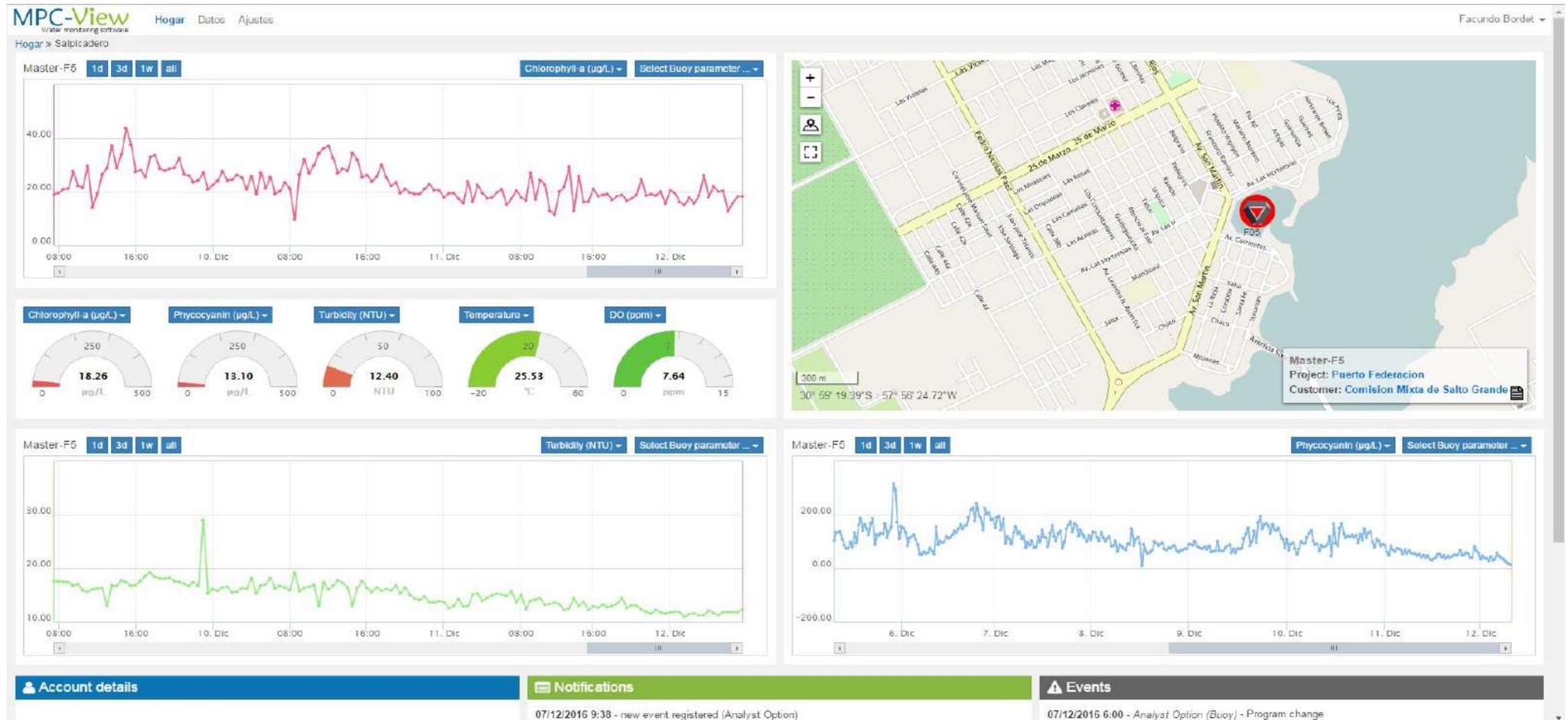
Evolución año móvil por estación

	2018/2018	08/11/2018	2019/2019	Rango	Rango	Rango
Las Playas				0%	100%	0%
Las Playas				0%	100%	0%
Las Playas				17%	100%	0%
Playa Sur				0%	100%	0%
Playa del Lago				0%	100%	0%
La Alameda de San Antonio				0%	100%	0%
La Alameda de San Antonio				0%	100%	0%

AGENCIA DE REGULACIÓN Y PLANEAMIENTO AMBIENTAL

Salto Grande S.A. - Ruta 14 km 14,5 - 5100 - Salto Grande, Uruguay. Tel: +598 98 410 410. Email: info@salto-grande.com. Web: www.salto-grande.com

## Proyecto piloto boya monitoreo y control ultrasonido Puerto Federación



## CIENCIA AL AGUA - Tesisistas, doctorandos, etc



# SENSIBILIZACIÓN Y RELACIÓN CON LA COMUNIDAD



## CIENCIA AL AGUA - MONITOREOS PARTICIPATIVOS





## CIENCIA AL AGUA – Jornadas JECE



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

Salto Grande organiza las primeras Jornadas de Gestión Integral de Eutrofización y Cianobacterias en Embalses

26, 27 y 28 de noviembre de 2019  
Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande / Argentina-Uruguay  
Inscripciones y más información en: [www.saltogrande.org/jece](http://www.saltogrande.org/jece)



# Oportunidades

- ✓ Potencialidad de Brindar servicios en la región. Proveedor de información de estado del ambiente para toma de decisiones a nivel regional. Servicios de análisis de Calidad de Agua Potable y Sanitario .
- ✓ Datos de mas de 40años ininterrumpidos de monitoreos.
- ✓ Equipos de muestro y de laboratorio de ultima generación. Personal entrenado en técnicas y metodologías de muestreo y procesamiento de datos.
- ✓ Potencial articulador binacional de vínculos con Universidades, Gobierno y las Represas binacionales. Reconocimiento institucional en la región poder de convocar .
- ✓ Convenios de trabajo con instituciones educativas y científicas: UNER, CARU, Udelar, UTN, UBA , INTA, INIA, CURE , CENUR, etc.
- ✓ Polo Binacional ,Educativo, Científico y Tecnológico.

# Desafíos



## INTEGRACION -Vinculación Inter institucional

Fortalecer alianzas y trabajos conjuntos con tomadores de decisiones locales, establecer acciones de respuesta territorial frente a la temática. Ejecutar **pasantías remuneradas**.

El proceso de urbanización y producción de la cuenca inmediata, no prioriza la protección de los cursos de agua y cuenta con pasivos ambientales (basurales, descargas no controladas, contaminación difusa del agro, etc.)

## Red de Laboratorio Ambientales en la Region de Salto Grande.

## NORMATIVA – REQUERIMIENTOS



Identificar niveles guía a **nivel regional**. Considerando las demandas de la sociedad en el uso del recurso.

Consolidar Grupos de discusión y propuestas nacionales para los diferentes usos y alcance.

Controlar factores que influyen directamente en los niveles del síntoma (sobre el sistema acuático), ejemplo control de vertidos.

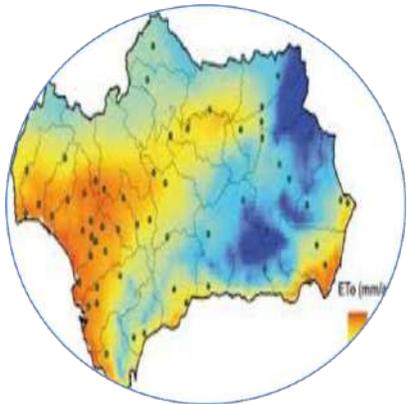
**Acreditaciones – Auditorias 17025**



## MONITOREO ONLINE

Complementar datos de campo y laboratorio, con pool de datos automáticos que permitan contar con un conocimiento actualizado y dinámico de la calidad de agua del embalse.

**Red de Monitoreo automático de calidad de Agua.**



## MODELOS

Consolidar posibles estrategias de predicción con herramientas de modelaje adaptadas a nuestro sistema y necesidades.

Conocer el impacto asociado al uso de un caudal ambiental: **modelo hidro-ambiental Delft3DGM, Hidrodinámico, morfológico y calidad de agua.**

# Muchas Gracias.

Q.F Soledad Andrade  
Jefa Unidad Laboratorio Ambiental.  
[lqa@saltogrande.com](mailto:lqa@saltogrande.com)  
[andradem@saltogrande.com](mailto:andradem@saltogrande.com)  
+598 47327777 int 3282 -3283  
+598 99760892

Gerencia de Ingeniería y Planificación  
Área de Gestión Ambiental.  
Sector Ingeniería y Modelos Ambientales  
Unidad Laboratorio Ambiental.