

**Reunión del Grupo de Trabajo Encarnación**  
**Proyecto: "Mejora de la vía navegable tramo COMIP"**  
**Encarnación, 07 de febrero de 2020**

**ACTA**

A los siete días del mes de febrero de 2020, en la ciudad de Encarnación, República del Paraguay, se reúnen representantes del Grupo de Trabajo Encarnación, creado en la ciudad homónima el pasado 25 de junio de 2019.

En la oportunidad participan, representante de la Delegación argentina ante COMIP y Subsecretaria de Puertos, Vías Navegables y Marina Mercante, representante de la Delegación paraguaya ante COMIP y el representante de la Administración Nacional de Navegación y Puertos. Anexo I lista de participantes.

El encuentro se realiza en el marco de las obras de dragado de los Pasos Urgentes, identificados en el Informe de Avance elaborado por el Grupo de Trabajo y tiene como objetivo el seguimiento y estado de avance de las referidas obras y detalles de su implicancia.

En ese sentido, se convocó a representantes de la firma Panchita G. S.A., adjudicataria de la licitación de las obras y ejecutante de las mismas para que expusieran sobre los trabajos que se realizan en el sub tramo Kilómetros 1458 hasta el 1358 del Río Paraná.

Al respecto y luego de un intercambio de ideas, información y consideraciones, se deja constancia lo siguiente:

1. Panchita G. dio detalles de los trabajos realizados y al respecto explicó que el desajuste de las acciones respecto al cronograma original responde a diferentes eventos en los que se puede destacar primero a las diferencias de este río con el río Paraguay, que es de su mayor conocimiento. Asimismo, las tareas de ajustes de los equipos y su puesta en operación tomaron más tiempo de lo habitual ya que es un río del cual no se tenía información respecto a dragado, ya que nunca fue dragado por la República del Paraguay; esto, sumado a que por falta de financiamiento en el marco del contrato con el MOPC solamente se opera con la draga Pilcomayo. Apenas se resuelva la transferencia de fondos se pondrá en operaciones la draga Boquerón.



2. COMIP Delegación Paraguay informa de estado de avance de las gestiones para cumplir con el financiamiento y en ese sentido se compromete el responsable de Panchita G. a enviar en setenta y dos horas el cronograma actualizado.
3. Los representantes de ANNP y SSPVNYMM luego de exponer la imposibilidad de monitorear diariamente el avance las obras incorporan el modelo de planilla de seguimiento que consiste en una grilla de doble entrada, en la que cada cuadrícula identifica la zona ejecutada de la obra. Para cada Paso se incorporará la correspondiente Planilla de Seguimiento.
4. Se deja constancia que la empresa Panchita G. Informará al menos 48 horas antes de la finalización de las obras en cada Paso para que la ANNP y SSPVNYMM en coordinación con COMIP realicen las correspondientes verificaciones de volúmenes.
5. Se expuso el informe realizado por la UNNE que da cuenta del normal desarrollo de las tareas sin compromisos ambientales para las zonas de intervención. Se incorpora el informe como anexo a la presente.
6. Se incorpora al presente los resultados de la toma de muestras (análisis fisico-químico, hidrocarburos y metales, análisis microbiológico, análisis metales y compuestos orgánicos y sedimento) para calidad de agua realizado por la UNaM en forma previa al inicio del dragado.
7. Se acuerda que posterior al cierre de operaciones se tomarán nuevas muestras de agua y sedimento, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en el Punto 5 del Informe de Avance – PASOS URGENTES.
8. Todas las notificaciones serán remitidas ambas Delegaciones de COMIP a los correos [comip@comip.org.py](mailto:comip@comip.org.py) y [comip@comip.or.py](mailto:comip@comip.or.py).

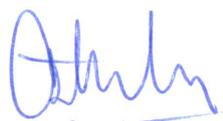
Sin más para tratar se da por concluida, proponiéndose como próxima reunión, el 21 de febrero de 2020 en la ciudad de Asunción República del Paraguay.

  
Alfredo Morango  
PGN SA.

  
Caminos Ricardo  
SSPVNYMM

  
Lucas de Sara  
ANNP

  
Enrique Guarnido  
COMIP

  
Pablo Esteche  
COMIP



## OBSERVACIÓN PASO VIZCAÍNO

**Responsable:** Instituto de Ictiología del Nordeste – FCV - UNNE

**Responsables de campo:** Dr. Sebastián Sánchez y Dra. Natalia Andrea Silva.

Con el objetivo de evaluar los impactos que podría generar el proyecto de intervención en la vía navegable compartida entre Argentina y Paraguay sobre diferentes parámetros ambientales en general y sobre la ictiofauna en particular, el lunes 27 de enero de 2020 se procedió a realizar la primera observación en el Paso Vizcaíno mientras el dragado estaba en ejecución.

Se realizaron mediciones de variables de calidad de aguas arriba de la obra de dragado, en el lugar de dragado y aguas abajo del mismo, a fin de disponer de indicadores que permitieran caracterizar la calidad de agua del río Paraná antes y después de la intervención como se muestra en la siguiente figura.



En cada sitio se registraron las siguientes variables de calidad de agua: temperatura, pH, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, oxígeno disuelto y profundidad.



Adicionalmente se registró la temperatura del aire, se tomaron muestras de plancton y del sedimento dragado y se realizaron observaciones directas con el objetivo de detectar posibles derrames de sustancias que pudieran afectar el ambiente, así como la presencia de peces muertos o enfermos aguas abajo del sitio de dragado.

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones realizadas en cada sitio.

**Valores estimados para los parámetros de calidad de agua medidos en cada sitio de observación.**

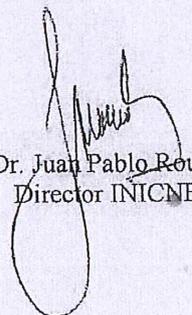
Sitio	T° agua	T° aire	pH	Conductividad	STD	O2 %	O2 mg/l	Profundidad
Aguas Arriba	28,2	30	6,90	63,8	45,3	96,4	7,51	3,9
Dragado	28,2	30	6,75	66,2	46,5	94,8	7,38	2,9
Aguas Abajo	28,2	30	6,61	63,9	45,2	95,9	7,47	1,4

Los valores registrados en cada punto se encuentran dentro de los rangos normales para este tramo del río Paraná.

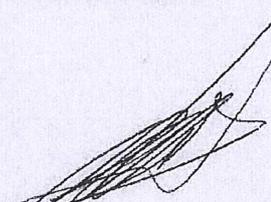
Adicionalmente, se pudo observar que las tareas realizadas no implican acciones que puedan afectar a los peces, y las mismas son realizadas en un área de pequeña superficie, lo que permitiría el desplazamiento de la ictiofauna en caso de encontrarse en la zona de dragado.

A partir de la observación directa no se evidenciaron derrames de combustibles, lubricantes u otras sustancias que pudieran alterar la calidad del agua. Esto será evaluado con mayor profundidad a partir del análisis en laboratorio de las muestras de plancton colectadas.

Considerando el conjunto de información presentado se concluye que el procedimiento de dragado no modifica de manera significativa la calidad del agua del río Paraná y no genera impactos negativos sobre la ictiofauna regional.



Dr. Juan Pablo Roux  
Director INICNE



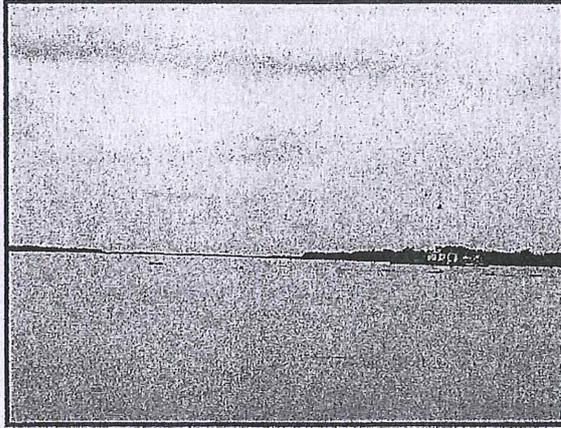
Dr. Sebastián Sánchez  
Sub Director INICNE



Dra. Natalia Andrea Silva  
INICNE



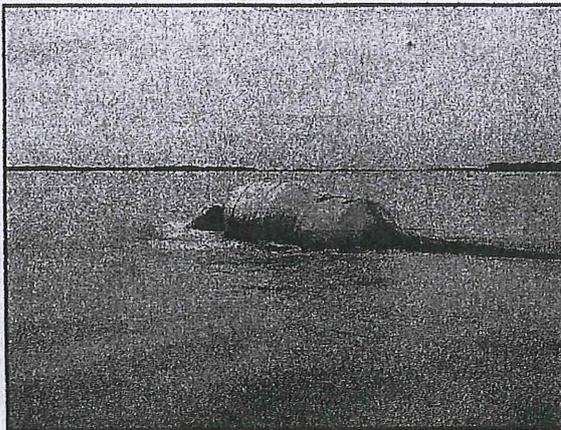
FOTOGRAFÍAS



Sitio de observación 1, aguas arriba del dragado.



Sitio de observación 2, aguas abajo del dragado.



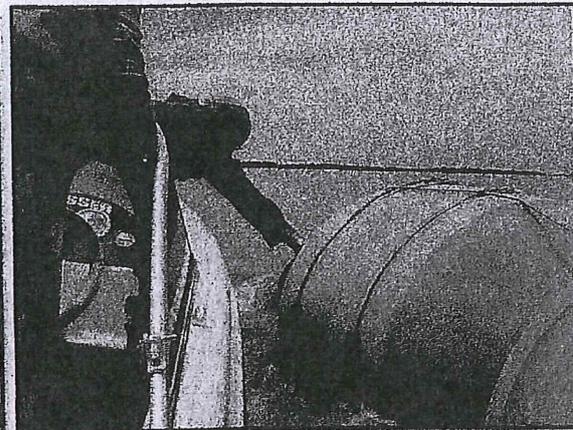
Sitio de observación 3, descarga de sedimentos.



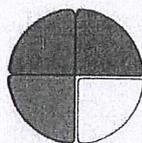
Medición de parámetros de calidad de agua.



Toma de muestra de plancton.



Toma de muestra del sedimento dragado.



## PROGRAMA EFLUENTES INDUSTRIALES Y URBANOS

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

### ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO, HIDROCARBUROS Y METALES

PROTOCOLO N° 861/19

**Solicitante:** Comisión Mixta del Río Paraná (COMIP)

**Fecha de muestreo:** 30-10-19

**Procedencia:** Canal de Navegación. Zona dragado del río Paraná.

**Tipo de Campaña:** Puntual.

**Muestreador:** Nelson Pividori (PEIU – FCEQyN).

Parámetros	Unidades	Método Aplicado	Muestra N° 3	LD	LQ
Nitrógeno total Kjeldahl (NTK)	mg/K	Kjeldahl- Espectrofotometría UV	ND	4,0	6,0
N-Amoniacal (N-NH <sub>3</sub> )	mg/K	Espectrofotometría UV	ND	4,0	6,0
Fósforo total (P <sub>T</sub> )	mg/K	Espectrofotometría UV	ND	10	12
Hidrocarburos totales	mg/K	Espectrofotometría de Infrarrojo	<50	50	50
Cadmio total	mg/K	Espectrofotometría de AA	ND	0,15	0,25
Cobre total	mg/K	Espectrofotometría de AA	1,5	0,15	0,25
Cromo total	mg/K	Espectrofotometría de AA	10,9	0,15	0,25
Mercurio total	mg/K	Espectrofotometría de AA	<0,03	0,01	0,03
Zinc total	mg/K	Espectrofotometría de AA	7,0	3,0	5,0

#### Observaciones:

**Muestra N° 3:** Muestra de sedimento del Río Paraná identificada como P1 – San Pablo. Sedimento arenoso.

**LD:** límite de detección.

**LC:** límite de cuantificación.

**ND:** no detectado.

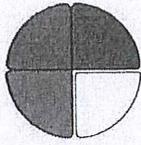
#### Equipamiento y Métodos:

\*Las determinaciones de NTK se realizaron por espectrofotometría en espectrofotómetro UV-Visible SHIMADZU UV 1601 previa digestión y destilación con método de Kjeldahl.

\*Las determinaciones de N-Amoniacal y Fósforo total se realizaron por espectrofotometría en espectrofotómetro UV-Visible SHIMADZU UV 1601 luego de extracción ácida con mezcla de ácidos nítrico y clorhídrico.

\*Las determinaciones de Cd total, Cu total y Cr total se realizaron por Espectrometría de Absorción atómica con horno de grafito con temperatura estabilizada (STPGFAA) según EPA600/R-94/111 Método 200.9 con Espectrofotómetro de AA Analyst 700 luego de extracción ácida con mezcla de ácidos nítrico y clorhídrico.

\*Las determinaciones de Zinc se realizaron por Espectrometría de Absorción atómica por Aspiración de llama según EPA600/R-94/111 Método 200.2 con Espectrofotómetro de AA Analyst 700 luego de extracción ácida con mezcla de ácidos nítrico y clorhídrico.



## PROGRAMA EFLUENTES INDUSTRIALES Y URBANOS

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

---

\*Las determinaciones de Mercurio se realizaron por Espectrometría de Absorción atómica. Inyección en flujo con generación de vapor frío, muestra preparada según EPA600/R-94/FIAS/MHS. Espectrofotómetro de AA Perkin Elmer luego de extracción ácida con mezcla de ácidos nítrico y clorhídrico.

\*Las determinaciones de Hidrocarburos totales se realizaron por Espectrometría Infrarrojo. Método EPA 3550 C/418.1. Se usó un Espectrómetro de Infrarrojo IR BUCK HC-404.

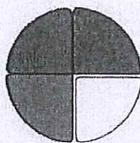
Todas las determinaciones de sedimentos están expresadas sobre muestra seca a  $105 \pm 2$  °C.

Los análisis de hidrocarburos totales y metales pesados se realizaron en laboratorios externos, gestionados por el PEIU.

*L.Q.I. Carla G. Silva*  
*Resp. Lab. Físico Químico*  
*PEIU*

*L.Q.I. Marta B. Smorzewski*  
*Coordinación Técnica*  
*PEIU*

*Este informe no puede ser reproducido total ni parcialmente sin autorización del PEIU. Los resultados incluidos en el presente informe corresponden exclusivamente a las muestras ensayadas. No cabe al PEIU ni a la FCEQyN responsabilidad alguna por el uso incorrecto que se hiciera del mismo.*



## PROGRAMA EFLUENTES INDUSTRIALES Y URBANOS

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PROTOCOLO N° 862/18

**Solicitante:** Comisión Mixta del Río Paraná (COMIP)

**Fecha de muestreo:** 30-10-19

**Procedencia:** Canal de Navegación. Zona dragado del río Paraná.

**Tipo de Campaña:** Puntual.

**Muestreador:** Nelson Pividori (PEIU – FCEQyN).

Parámetros	Unidades	Norma Aplicada	Muestra N° 3	LD	LQ
Coliformes totales	NMP/K	SM 9221 - B	<2.000	2.000	2.000
Coliformes fecales	* NMP/K	SM 9221 - C	Ausencia	2.000	2.000

#### Observaciones:

**Muestra N° 3:** Muestra de sedimento del Río Paraná identificada como P1 – San Pablo. Sedimento arenoso.

**LD:** límite de detección.

**LC:** límite de cuantificación.

**ND:** no detectado.

**SM:** Standard Methods For de Examination of Water and Wastewater. 17 Edition.

#### Equipamiento y métodos utilizados:

\*Las determinaciones de Coliformes totales y fecales se realizaron por método de dilución utilizando para la incubación Estufa de cultivo – Rango de temperaturas: 30-100 °C – Marca DALVO mod MCI/4 y Baño termostatzado – Rango de temperaturas: 0-90 °C – Marca DALVO mod BMKI/2.

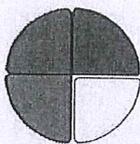
\*Los procedimientos de esterilización se realizaron en Estufa de esterilización – Rango de temperaturas: 10-200 °C – Marca PRECISIÓN Mod 16 y/o en Autoclave de mesada a presión de vapor - Modelo YXQ – 280 MD.

\*Las drogas requeridas para la preparación de medios de cultivos y reactivos para pruebas bioquímicas de las distintas determinaciones fueron pesadas en balanza analítica marca Mettler-Toledo AB 204.

*Mgter. Jeannette Baumann  
Resp. Lab. Microbiología  
PEIU*

*L.Q.I. Marta B. Smorzewski  
Coordinación Técnica  
PEIU*

*Este informe no puede ser reproducido total ni parcialmente sin autorización del PEIU. Los resultados incluidos en el presente informe corresponden exclusivamente a las muestras ensayadas. No cabe al PEIU ni a la FCEQyN responsabilidad alguna por el uso incorrecto que se hiciera del mismo.*



## PROGRAMA EFLUENTES INDUSTRIALES Y URBANOS

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

### ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO, HIDROCARBUROS Y METALES

PROTOCOLO N° 863/19

**Solicitante:** Comisión Mixta del Río Paraná (COMIP)

**Fecha de muestreo:** 31-10-19

**Procedencia:** Canal de Navegación. Zona dragado del río Paraná.

**Tipo de Campaña:** Puntual.

**Muestreador:** Nelson Pividori (PEIU – FCEQyN).

Parámetros	Unidades	Método Aplicado	Muestra N° 4	LD	LQ
Nitrógeno total Kjeldahl (NTK)	mg/K	Kjeldahl- Espectrofotometría UV	6,0	4,0	6,0
N-Amoniacal (N-NH <sub>3</sub> )	mg/K	Espectrofotometría UV	<6,0	4,0	6,0
Fósforo total (P <sub>T</sub> )	mg/K	Espectrofotometría UV	ND	10	12
Hidrocarburos totales	mg/K	Espectrofotometría de Infrarrojo	<50	50	50
Cadmio total	mg/K	Espectrofotometría de AA	ND	0,15	0,25
Cobre total	mg/K	Espectrofotometría de AA	1,9	0,15	0,25
Cromo total	mg/K	Espectrofotometría de AA	9,8	0,15	0,25
Mercurio total	mg/K	Espectrofotometría de AA	ND	0,01	0,03
Zinc total	mg/K	Espectrofotometría de AA	7,0	3,0	5,0

#### Observaciones:

**Muestra N° 4:** Muestra de sedimento del Río Paraná identificada como P6 – Santa Isabel.

**LD:** límite de detección.

**LC:** límite de cuantificación.

**ND:** no detectado.

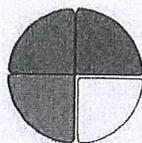
#### Equipamiento y Métodos:

\*Las determinaciones de NTK se realizaron por espectrofotometría en espectrofotómetro UV-Visible SHIMADZU UV 1601 previa digestión y destilación con método de Kjeldahl.

\*Las determinaciones de N-Amoniacal y Fósforo total se realizaron por espectrofotometría en espectrofotómetro UV-Visible SHIMADZU UV 1601 luego de extracción ácida con mezcla de ácidos nítrico y clorhídrico.

\*Las determinaciones de Cd total, Cu total y Cr total se realizaron por Espectrometría de Absorción atómica con horno de grafito con temperatura estabilizada (STPGFAA) según EPA600/R-94/111 Método 200.9 con Espectrofotómetro de AA Analyst 700 luego de extracción ácida con mezcla de ácidos nítrico y clorhídrico.

\*Las determinaciones de Zinc se realizaron por Espectrometría de Absorción atómica por Aspiración de llama según EPA600/R-94/111 Método 200.2 con Espectrofotómetro de AA Analyst 700 luego de extracción ácida con mezcla de ácidos nítrico y clorhídrico.



## PROGRAMA EFLUENTES INDUSTRIALES Y URBANOS

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

\*Las determinaciones de Mercurio se realizaron por Espectrometría de Absorción atómica. Inyección en flujo con generación de vapor frío, muestra preparada según EPA600/R-94/FIAS/MHS. Espectrofotómetro de AA Perkin Elmer luego de extracción ácida con mezcla de ácidos nítrico y clorhídrico.

\*Las determinaciones de Hidrocarburos totales se realizaron por Espectrometría Infrarrojo. Método EPA 3550 C/418.1. Se usó un Espectrómetro de Infrarrojo IR BUCK HC-404.

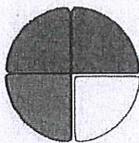
Todas las determinaciones de sedimentos están expresadas sobre muestra seca a  $105 \pm 2$  °C.

Los análisis de hidrocarburos totales y metales pesados se realizaron en laboratorios externos, gestionados por el PEIU.

*L.Q.I. Carla G. Silva*  
*Resp. Lab. Físico Químico*  
*PEIU*

*L.Q.I. Marta B. Smorzewski*  
*Coordinación Técnica*  
*PEIU*

*Este informe no puede ser reproducido total ni parcialmente sin autorización del PEIU. Los resultados incluidos en el presente informe corresponden exclusivamente a las muestras ensayadas. No cabe al PEIU ni a la FCEQyN responsabilidad alguna por el uso incorrecto que se hiciera del mismo.*



## PROGRAMA EFLUENTES INDUSTRIALES Y URBANOS

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PROTOCOLO N° 864/18

**Solicitante:** Comisión Mixta del Río Paraná (COMIP)

**Fecha de muestreo:** 31-10-19

**Procedencia:** Canal de Navegación. Zona dragado del río Paraná.

**Tipo de Campaña:** Puntual.

**Muestreador:** Nelson Pividori (PEIU – FCEQyN).

Parámetros	Unidades	Norma Aplicada	Muestra N° 4	LD	LQ
Coliformes totales	NMP/K	SM 9221 - B	448.000	2.000	2.000
Coliformes fecales	NMP/K	SM 9221 - C	448.000	2.000	2.000

#### Observaciones:

**Muestra N° 4:** Muestra de sedimento del Río Paraná identificada como P6 – Santa Isabel.

**LD:** límite de detección.

**LC:** límite de cuantificación.

**ND:** no detectado.

**SM:** Standard Methods For de Examination of Water and Wastewater. 17 Edition.

#### Equipamiento y métodos utilizados:

\*Las determinaciones de Coliformes totales y fecales se realizaron por método de dilución utilizando para la incubación Estufa de cultivo – Rango de temperaturas: 30-100 °C – Marca DALVO mod MCI/4 y Baño termostatzado – Rango de temperaturas: 0-90 °C – Marca DALVO mod BMKI/2.

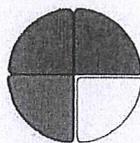
\*Los procedimientos de esterilización se realizaron en Estufa de esterilización – Rango de temperaturas: 10-200 °C – Marca PRECISIÓN Mod 16 y/o en Autoclave de mesada a presión de vapor - Modelo YXQ – 280 MD.

\*Las drogas requeridas para la preparación de medios de cultivos y reactivos para pruebas bioquímicas de las distintas determinaciones fueron pesadas en balanza analítica marca Mettler-Toledo AB 204.

*Mgter. Jeannette Baumann*  
*Resp. Lab. Microbiología*  
*PEIU*

*L.Q.I. Marta B. Smorzewski*  
*Coordinación Técnica*  
*PEIU*

*Este informe no puede ser reproducido total ni parcialmente sin autorización del PEIU. Los resultados incluidos en el presente informe corresponden exclusivamente a las muestras ensayadas. No cabe al PEIU ni a la FCEQyN responsabilidad alguna por el uso incorrecto que se hiciera del mismo.*



## PROGRAMA EFLUENTES INDUSTRIALES Y URBANOS

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

### ANÁLISIS METALES Y COMPUESTOS ORGÁNICOS

PROTOCOLO N° 860/19

Solicitante: Comisión Mixta del Río Paraná (COMIP)

Fecha de muestreo: 31-10-19

Procedencia: Canal de Navegación. Zona dragado del río Paraná.

Tipo de Campaña: Puntual

Muestreador: Nelson Pividori (PEIU – FCEQyN).

PARÁMETROS	UNIDAD	MÉTODO	MUESTRA N° 2	LD	LC
Cobre total	µg/L	Espectrofotometría de AA	ND	5,0	10
Cromo total	µg/L	Espectrofotometría de AA	ND	5,0	10
Cadmio total	µg/L	Espectrofotometría de AA	ND	5,0	10
Zinc total	mg/L	Espectrofotometría de AA	0,060	0,030	0,060
Mercurio total	µg/L	Espectrofotometría de AA	ND	0,2	0,6
Hidrocarburos totales	mg/L	Espectrofotometría de Infrarrojo. EPA 418.1	<0,5	0,5	0,5
Glifosato	µg/L	HPLC-Fluorescencia	<100	100	100

#### Observaciones:

Muestra N° 2: Muestra de agua del Río Paraná identificada como P6 – Santa Isabel.

LD: límite de detección.

LC: límite de cuantificación.

ND: no detectado.

#### Equipamiento y Métodos:

\*Las determinaciones de Cu total, Cr total y Cd total se realizaron por Espectrometría de Absorción atómica con horno de grafito con temperatura estabilizada (STPGFAA) según EPA600/R-94/111 Método 200.9 con Espectrofotómetro de AA Analyst 700.

\*Las determinaciones de Zinc se realizaron por Espectrometría de Absorción atómica por Aspiración de llama según EPA600/R-94/111 Método 200.2 con Espectrofotómetro de AA Analyst 700.

\*Las determinaciones de Mercurio se realizaron por Espectrometría de Absorción atómica. Inyección en flujo con generación de vapor frío, muestra preparada según EPA600/R-94/FIAS/MHS. Espectrofotómetro de AA Perkin Elmer.

\*Las determinaciones de Hidrocarburos totales se realizaron por Espectrometría Infrarrojo. Método EPA 418.1. Se usó un Espectrómetro de Infrarrojo IR BUCK HC-404.

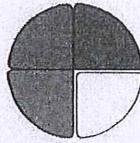
\*Las determinaciones de Glifosato se realizaron por Cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) y Fluorescencia.

Estos análisis se realizaron en laboratorios externos, gestionados por el PEIU.

*LQI. Carla G. Silva*  
Resp. Lab. Físico Químico  
PEIU

*LQI. Marta Smorzewski*  
Coordinación Técnica  
PEIU

*Este informe no puede ser reproducido total ni parcialmente sin autorización del PEIU. Los resultados incluidos en el presente informe corresponden exclusivamente a las muestras ensayadas. No cabe al PEIU ni a la FCEQyN responsabilidad alguna por el uso incorrecto que se hiciera del mismo.*



## PROGRAMA EFLUENTES INDUSTRIALES Y URBANOS

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

### ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

PROTOCOLO N° 857/19

Solicitante: Comisión Mixta del Río Paraná (COMIP)

Fecha de muestreo: 30-10-19

Procedencia: Canal de Navegación. Zona dragado del río Paraná.

Tipo de Campaña: Puntual.

Muestreador: Nelson Pividori (PEIU – FCEQyN).

PARÁMETROS	UNIDAD	MÉTODO	MUESTRA N° 1	LD	LC
Temperatura del agua (in situ)	[°C]	SM 2550 - B	24,0	0,1	0,2
Color aparente *	UC	SM 2120 - B	<5	5	5
Oxígeno disuelto (in situ)	[mgO <sub>2</sub> /L]	SM 4500.O-G	7,20	0,2	0,3
pH (in situ)	[UpH]	SM 4500 H <sup>+</sup> - B	7,0	0,1	0,2
Conductividad (in situ)	[μS/cm]	SM 2510 - B	59	0,1	0,2
Sólidos sedimentables 120'	[ml/L]	SM 2540 - F	ND	0,1	0,2
Sólidos disueltos totales	[mg/L]	SM 2540-C	56	2	4
Sólidos suspendidos totales	[mg/L]	SM 2540-D y E	4	2	4
Sulfuros	[mg/L]	SM 4500 S <sup>2-</sup> - E	ND	0,1	0,2
DQO	[mgO <sub>2</sub> /L]	SM 5210 - B	7,5	0,1	0,2
N-Nitratos (N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	[mgN/L]	SM 4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - B	0,56	0,01	0,02
N-Nitritos (N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	[mgN/L]	SM 4500 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> - B	0,015	0,001	0,002
N-amoniacoal (N-NH <sub>3</sub> )	[mgN/L]	SM 4500 NH <sub>3</sub> - D	0,10	0,01	0,02
Ortofosfato soluble	[mgP-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L]	SM 4500 P - C	0,010	0,005	0,006
Sustancias fenólicas	[mg/L]	SM 5530 - C	ND	0,001	0,002

#### Observaciones:

Muestra N° 1: Muestra de agua del Río Paraná identificada como P1 – San Pablo.

LD: límite de detección.

LC: límite de cuantificación.

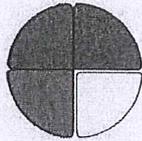
ND: no detectado.

#### Equipamiento y métodos utilizados:

\*Las determinaciones de Temperatura, pH, Conductividad y Oxígeno disuelto se realizaron por método electrométrico con equipo multiparámetro marca HORIBA – Modelo U 50, según técnicas de "Standard Methods" For the Examination of Water and Wastewater. 17 Edition.

\*Las determinaciones de color aparente se realizaron por comparación visual con patrones de colores permanentes de platino-cobalto según técnica de "Standard Methods" For the Examination of Water and Wastewater. 17 Edition.

\*Las determinaciones de sólidos sedimentables 120' se realizaron por método volumétrico usando conos de Imhoff para la medición según técnica de "Standard Methods" For the Examination of Water and Wastewater. 17 Edition.



## PROGRAMA EFLUENTES INDUSTRIALES Y URBANOS

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

\*Las determinaciones de Sólidos disueltos totales se realizaron por gravimetría en estufa a  $180 \pm 0,2$  °C marca DALVO – mod BHR1 c/ rango de temperaturas de 50-250 °C y balanza analítica marca Mettler-Toledo AB 204. Se usaron filtros de fibra de vidrio para separar los sólidos según "Standard Methods" For the Examination of Water and Wastewater. 17 Edition.

\*Las determinaciones de Sólidos suspendidos totales se realizaron por gravimetría en estufa a  $105 \pm 0,2$  °C marca DALVO – mod BHR1 c/ rango de temperaturas de 50-250 °C y balanza analítica marca Mettler-Toledo AB 204. Se usaron filtros de fibra de vidrio para separar los sólidos según técnica de "Standard Methods" For the Examination of Water and Wastewater. 17 Edition.

\*Las determinaciones de Sulfuros se realizaron por método yodométrico, con filtración en sistema de vacío utilizando bomba marca CZERWENY, mod 48M4-RB ó bomba MOTORMECH, mod 251280 y titulación con bureta de 25 ml marca IVA según técnica de "Standard Methods" For the Examination of Water and Wastewater. 17 Edition.

\*Las determinaciones de DQO se realizaron por método de reflujo abierto en calefactores con refrigerantes a reflujo marca DALVO - mod DK6 y titulación con microbureta según bang de 10 ml (graduación 1/50) marca IVA, según técnica de "Standard Methods" For the Examination of Water and Wastewater. 17 Edition.

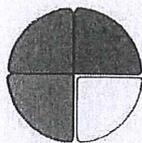
\*Las determinaciones de N-Nitratos, N-Nitritos, N-Amoniacal, Ortofosfato soluble y Sustancias fenólicas se realizaron por espectrofotometría en espectrofotómetro UV-Visible SHIMADZU UV 1601, según técnicas de "Standard Methods" For the Examination of Water and Wastewater. 17 Edition.

\*Las pesadas requeridas en las diferentes determinaciones se realizaron en balanza analítica marca Mettler-Toledo AB 204.

*LQI. Carla G. Silva*  
*Resp. Lab. Físico Químico*  
*PEIU*

*LQI. Marta Smorzewski*  
*Coordinación Técnica*  
*PEIU*

*Este informe no puede ser reproducido total ni parcialmente sin autorización del PEIU. Los resultados incluidos en el presente informe corresponden exclusivamente a las muestras ensayadas. No cabe al PEIU ni a la FCEQyN responsabilidad alguna por el uso incorrecto que se hiciera del mismo.*



## PROGRAMA EFLUENTES INDUSTRIALES Y URBANOS

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

### ANÁLISIS METALES Y COMPUESTOS ORGÁNICOS

PROTOCOLO N° 858/19

**Solicitante:** Comisión Mixta del Río Paraná (COMIP)

**Fecha de muestreo:** 30-10-19

**Procedencia:** Canal de Navegación. Zona dragado del río Paraná.

**Tipo de Campaña:** Puntual

**Muestreador:** Nelson Pividori (PEIU – FCEQyN).

PARÁMETROS	UNIDAD	MÉTODO	MUESTRA N° 1	LD	LC
Cobre total	µg/L	Espectrofotometría de AA	ND	5,0	10
Cromo total	µg/L	Espectrofotometría de AA	ND	5,0	10
Cadmio total	µg/L	Espectrofotometría de AA	ND	5,0	10
Zinc total	mg/L	Espectrofotometría de AA	<0,060	0,030	0,060
Mercurio total	µg/L	Espectrofotometría de AA	ND	0,2	0,6
Hidrocarburos totales	mg/L	Espectrofotometría de Infrarrojo. EPA 418.1	<0,5	0,5	0,5
Glifosato	µg/L	HPLC-Fluorescencia	<100	100	100

#### Observaciones:

Muestra N° 1: Muestra de agua del Río Paraná identificada como P1 – San Pablo.

LD: límite de detección.

LC: límite de cuantificación.

ND: no detectado.

#### Equipamiento y Métodos:

\*Las determinaciones de Cu total, Cr total y Cd total se realizaron por Espectrometría de Absorción atómica con horno de grafito con temperatura estabilizada (STPGFAA) según EPA600/R-94/111 Método 200.9 con Espectrofotómetro de AA Analyst 700.

\*Las determinaciones de Zinc se realizaron por Espectrometría de Absorción atómica por Aspiración de llama según EPA600/R-94/111 Método 200.2 con Espectrofotómetro de AA Analyst 700.

\*Las determinaciones de Mercurio se realizaron por Espectrometría de Absorción atómica. Inyección en flujo con generación de vapor frío, muestra preparada según EPA600/R-94/FIAS/MHS. Espectrofotómetro de AA Perkin Elmer.

\*Las determinaciones de Hidrocarburos totales se realizaron por Espectrometría Infrarrojo. Método EPA 418.1. Se usó un Espectrómetro de Infrarrojo IR BUCK HC-404.

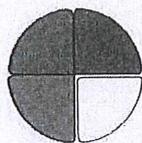
\*Las determinaciones de Glifosato se realizaron por Cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) y Fluorescencia.

Estos análisis se realizaron en laboratorios externos, gestionados por el PEIU.

*LQI. Carla G. Silva*  
Resp. Lab. Físico Químico  
PEIU

*LQI. Marta Smorzewski*  
Coordinación Técnica  
PEIU

*Este informe no puede ser reproducido total ni parcialmente sin autorización del PEIU. Los resultados incluidos en el presente informe corresponden exclusivamente a las muestras ensayadas. No cabe al PEIU ni a la FCEQyN responsabilidad alguna por el uso incorrecto que se hiciera del mismo.*



## PROGRAMA EFLUENTES INDUSTRIALES Y URBANOS

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

### ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

PROTOCOLO N° 859/19

Solicitante: Comisión Mixta del Río Paraná (COMIP)

Fecha de muestreo: 31-10-19

Procedencia: Canal de Navegación. Zona dragado del río Paraná.

Tipo de Campaña: Puntual.

Muestreador: Nelson Pividori (PEIU – FCEQyN).

PARÁMETROS	UNIDAD	MÉTODO	MUESTRA N° 2	LD	LC
Temperatura del agua (in situ)	[°C]	SM 2550 - B	24,4	0,1	0,2
Color aparente *	UC	SM 2120 - B	<5	5	5
Oxígeno disuelto (in situ)	[mgO <sub>2</sub> /L]	SM 4500.O-G	6,50	0,2	0,3
pH (in situ)	[UpH]	SM 4500 H <sup>+</sup> - B	6,4	0,1	0,2
Conductividad (in situ)	[µS/cm]	SM 2510 - B	31	0,1	0,2
Sólidos sedimentables 120'	[ml/L]	SM 2540 - F	ND	0,1	0,2
Sólidos disueltos totales	[mg/L]	SM 2540-C	52	2	4
Sólidos suspendidos totales	[mg/L]	SM 2540-D y E	<4	2	4
Sulfuros	[mg/L]	SM 4500 S <sup>2-</sup> - E	ND	0,1	0,2
DQO	[mgO <sub>2</sub> /L]	SM 5210 - B	5,6	0,1	0,2
N-Nitratos (N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	[mgN/L]	SM 4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - B	0,56	0,01	0,02
N-Nitritos (N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	[mgN/L]	SM 4500 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> - B	0,015	0,001	0,002
N-Amoniacal (N-NH <sub>3</sub> )	[mgN/L]	SM 4500 NH <sub>3</sub> - D	0,11	0,01	0,02
P-Ortofosfato soluble	[mgP-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L]	SM 4500 P - C	0,006	0,005	0,006
Sustancias fenólicas	[mg/L]	SM 5530 - C	ND	0,001	0,002

#### Observaciones:

Muestra N° 2: Muestra de agua del Río Paraná identificada como P6 – Santa Isabel.

LD: límite de detección.

LC: límite de cuantificación.

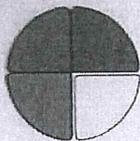
ND: no detectado.

#### Equipamiento y métodos utilizados:

\*Las determinaciones de Temperatura, pH, Conductividad y Oxígeno disuelto se realizaron por método electrométrico con equipo multiparámetro marca HORIBA – Modelo U 50, según técnicas de "Standard Methods" For the Examination of Water and Wastewater. 17 Edition.

\*Las determinaciones de color aparente se realizaron por comparación visual con patrones de colores permanentes de platino-cobalto según técnica de "Standard Methods" For the Examination of Water and Wastewater. 17 Edition.

\*Las determinaciones de sólidos sedimentables 120' se realizaron por método volumétrico usando conos de Imhoff para la medición según técnica de "Standard Methods" For the Examination of Water and Wastewater. 17 Edition.



## PROGRAMA EFLUENTES INDUSTRIALES Y URBANOS

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

\*Las determinaciones de Sólidos disueltos totales se realizaron por gravimetría en estufa a  $180 \pm 0,2$  °C marca DALVO – mod BHR1 c/ rango de temperaturas de 50-250 °C y balanza analítica marca Mettler-Toledo AB 204. Se usaron filtros de fibra de vidrio para separar los sólidos según "Standard Methods" For the Examination of Water and Wastewater. 17 Edition.

\*Las determinaciones de Sólidos suspendidos totales se realizaron por gravimetría en estufa a  $105 \pm 0,2$  °C marca DALVO – mod BHR1 c/ rango de temperaturas de 50-250 °C y balanza analítica marca Mettler-Toledo AB 204. Se usaron filtros de fibra de vidrio para separar los sólidos según técnica de "Standard Methods" For the Examination of Water and Wastewater. 17 Edition.

\*Las determinaciones de Sulfuros se realizaron por método yodométrico, con filtración en sistema de vacío utilizando bomba marca CZERWENY, mod 48M4-RB ó bomba MOTORMECH, mod 251280 y titulación con bureta de 25 ml marca IVA según técnica de "Standard Methods" For the Examination of Water and Wastewater. 17 Edition.

\*Las determinaciones de DQO se realizaron por método de reflujo abierto en calefactores con refrigerantes a reflujo marca DALVO - mod DK6 y titulación con microbureta según bang de 10 ml (graduación 1/50) marca IVA, según técnica de "Standard Methods" For the Examination of Water and Wastewater. 17 Edition.

\*Las determinaciones de N-Nitratos, N-Nitritos, N-Amóniacal, Ortofosfato soluble y Sustancias fenólicas se realizaron por espectrofotometría en espectrofotómetro UV-Visible SHIMADZU UV 1601, según técnicas de "Standard Methods" For the Examination of Water and Wastewater. 17 Edition.

\*Las pesadas requeridas en las diferentes determinaciones se realizaron en balanza analítica marca Mettler-Toledo AB 204.

*LQI. Carla G. Silva*  
*Resp. Lab. Físico Químico*  
*PEIU*

*LQI. Marta Smorzewski*  
*Coordinación Técnica*  
*PEIU*

*Este informe no puede ser reproducido total ni parcialmente sin autorización del PEIU. Los resultados incluidos en el presente informe corresponden exclusivamente a las muestras ensayadas. No cabe al PEIU ni a la FCEQyN responsabilidad alguna por el uso incorrecto que se hiciera del mismo.*

## Área de Dragado – Río Paraná

**Zona:** Aguas abajo de la represa de Yacyretá

**Acción:** Monitoreo de parámetros Físico – Químicos y Bacteriológicos

**Comitente:** Comisión Mixta del Río Paraná – COMIP

**Ejecución:** Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales – Universidad Nacional de Misiones

### Objeto

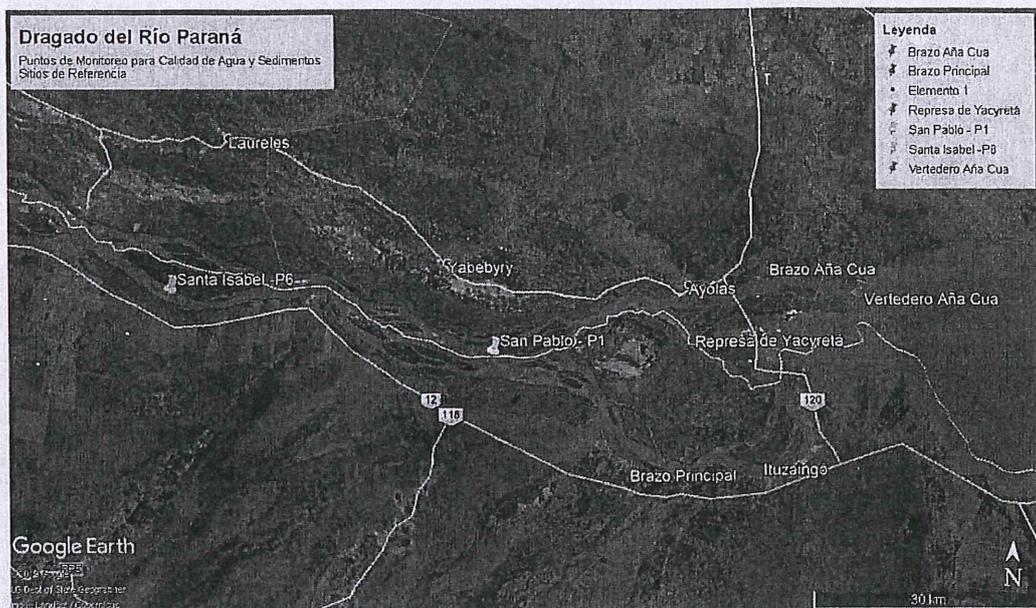
En vista a futuras acciones de dragado sobre el cauce del río Paraná, se consideró prudente conocer la condición previa que presenta el agua y los sedimentos de fondo, antes de realizar la remoción y disposición de los sedimentos a través de acciones mecánicas preestablecidas.

### Sitios de Monitoreo

Las ubicaciones de los sitios de toma de muestras fueron indicadas por parte de la autoridad competente de la provincia de Corrientes, conjuntamente con funcionarios de la República del Paraguay.

Los sitios, denominados P1-San Pablo y P6-Santa Isabel, han sido definidos dentro de los puntos singulares asociados a la tarea de dragado del fondo para realizar las tomas de muestras, tanto en agua como en sedimentos.

Se indica a continuación, en una imagen de Google Earth, las ubicaciones de estos puntos en el área post represa de Yacyretá.



El punto P1 -San Pablo- se encuentra en la zona donde se genera la unión del brazo Principal con el brazo de Aña Cua. En esta ubicación del punto de monitoreo se puede considerar las condiciones presentes en el agua y en los sedimentos considerando los aportes de cada brazo.

A modo indicativo, es necesario decir que por las diferentes maneras en que operan los dos cierres del río Paraná, las características del río aguas debajo de los mismos suelen presentar condiciones particulares en los valores medibles.

El punto P6 – Santa Isabel- se encuentra sobre el denominado canal de navegación del río Paraná y donde el tránsito fluvial tiene la mayor certeza de realizarse. Está ubicado aguas arriba de la localidad de Jahapé, en un punto equidistante entre esa localidad y la población de Itá Ibaté.

### Análisis a realizar

Los análisis a realizar sobre las muestras, agua y sedimentos, son los indicados a continuación:

#### Análisis Dragado Río Paraná - COMIP

	Agua	Sedimentos
Temp. Agua	•	
Color Aparente	•	
Oxígeno Disuelto	•	
pH	•	
Conductividad	•	
Sólidos Sedimentables 120'	•	
Sólidos Disueltos Totales	•	
Sólidos Suspendedos Totales	•	
Sulfuros	•	
DQO	•	
N-Nitratos (N-NO <sub>3</sub> )	•	
N-Nitritos (N-NO <sub>2</sub> )	•	
N-Amónico	•	•
Ortofosfato Soluble	•	
Sustancias Fenólicas	•	
Cromo Total	•	•
Cadmio	•	•
Zinc	•	•
Mercurio	•	•
Cobre	•	•
Hidrocarburos Totales	•	•
Glifosato	•	
Fósforo		•
Nitrogeno Total Kjendhal		•
Coliformes Totales		•
Coliformes Fecales		•

Esta serie de análisis busca correlacionarse con las determinaciones realizadas en un tramo del denominado Alto Paraná. Este tramo de acción se puede considerar comprendido entre dos transectas, que, uniendo localidades de Paraguay y Argentina, permiten delimitarlo.

La primera de ellas se establece entre Pte. Franco (Py) y Puerto Iguazú (Ar), y la segunda entre Cap. Meza (Py) y Jardín América (Ar).

A continuación, se indican las estaciones adoptadas para el relevamiento previo al dragado en el área del río Paraná, aguas abajo de la represa de Yacyretá.

Se indican los nombres de las estaciones, su localización, la denominación de la muestra, el medio donde se la extrajo y los tipos de análisis realizados sobre las mismas.

Estaciones	Muestras		
	Denominación	Medio	Descripción
<b>P1 - SAN PABLO</b> Latitud 27°29'20.90"S Longitud 57° 6'6.10"O	M1	Agua	Fco-Qco Agua
	M1	Agua	Metales y Comp. Org.
	M3	Sedimentos	Fco.Qco
	M3	Sedimentos	Bacteriologico
<b>P2 - SANTA ISABEL</b> Latitud 27°26'20.10"S Longitud 57°31'45.90"O	M2	Agua	Fco-Qco Agua
	M2	Agua	Metales y Comp. Org.
	M4	Sedimentos	Fco.Qco
	M4	Sedimentos	Bacteriologico

## Resultados

Los resultados obtenidos se indican a continuación a modo de tablas y considerando el medio donde se obtuvieron las muestras, los parámetros analizados, los métodos aplicados y los resultados obtenidos. Tanto en el medio agua, como en el medio sedimento.

	Parámetros	Unidades	Método Aplicado	Muestra N°1	Muestra N°2	
A G U A	Físico Químicos	Temperatura del agua (in situ)	[°C]	SM 2550 -B	24,0	24,4
		Color aparente	UC	SM 2120 - B	< 5,0	< 5
		Oxígeno Disuelto (in situ)	[mgO <sub>2</sub> /L]	SM 4500. O-G	7,2	6,5
		pH (in situ)	[UpH]	SM 4500 H <sup>+</sup> - B	7,0	6,4
		Conductividad (in situ)	[µS/L]	SM 2510 - B	59,0	31
		Sólidos Sedimentables 120'	[mg/L]	SM 2540 - F	ND	ND
		Sólidos Disueltos Totales	[mg/L]	SM 2540 - C	56	52
		Sólidos suspendidos totales	[mg/L]	SM 2540 D y E	4,0	< 4
		Sulfuros	[mg/L]	SM 4500 S <sup>2-</sup> -E	ND	ND
		DQO	[mgO <sub>2</sub> /L]	SM 5210 - B	7,5	5,6
		N-Nitratos (N-NO <sub>3</sub> -)	[mgN/L]	SM 4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - B	0,56	0,56
		N-Nitritos (N-NO <sub>2</sub> -)	[mgN/L]	SM 4500 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> - B	0,015	0,015
		N-Amoniacal (N-NH <sub>3</sub> )	[mgN/L]	SM 4500 NH <sub>3</sub> - D	0,10	0,11
		Ortofosfato soluble	[mg P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L]	SM 4500 P -C	0,010	0,006
	Sustancias Fenólicas	[mg/L]	SM 5530 -C	ND	ND	
	Metales y Comp. Orgánicos	Cobre total	µg/L	Espectrofotometria de AA	ND	ND
		Cromo total	µg/L	Espectrofotometria de AA	ND	ND
		Cadmio total	µg/L	Espectrofotometria de AA	ND	ND
		Zinc total	mg/L	Espectrofotometria de AA	< 0,060	0,060
		Mercurio total	µg/L	Espectrofotometria de AA	ND	ND
Hidrocarburos Totales		mg/L	Espectrofotometria de Infrarojo EPA 418.1	< 0,5	< 0,5	
	Glifosato	µg/L	HPLC - Fluorescencia	< 100	< 100	

		Parámetros	Unidades	Método Aplicado	Muestra N°3	Muestra N°4
S E D I M E N T O S	Físico Químicos y Metales	Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	mg/Kg	Espectrofotometría UV	ND	6,0
		N-Amoniaco (N-NH <sub>3</sub> )	mg/Kg	Espectrofotometría UV	ND	< 6,0
		Fósforo Total (P <sub>T</sub> )	mg/Kg	Espectrofotometría UV	ND	ND
		Hidrocarburos Totales	mg/Kg	Espectrofotometría de Infrarojo	< 50	< 50
		Cadmio total	mg/Kg	Espectrofotometría de AA	ND	ND
		Cobre total	mg/Kg	Espectrofotometría de AA	1,5	1,9
		Cromo Total	mg/Kg	Espectrofotometría de AA	10,9	9,8
		Mercurio total	mg/Kg	Espectrofotometría de AA	< 0,03	ND
		Zinc total	mg/Kg	Espectrofotometría de AA	7,0	7,0
		Bacteriológicos	Coliformes totales	NMP/Kg	SM 9221 -B	< 2000
Coliformes fecales	NMP/Kg		SM 9221 -C	Ausencia	448000	

## Análisis de Resultados

Los resultados de las muestras de agua se han comparado con las recomendaciones (Argentina) y lo legislado (Paraguay) considerando usos en el caso de la primera y tipos en la segunda.

Estos marcos referenciales y normativos se encuentran en el anexo del presente informe

## Medio Agua

Para indicar los valores que se encuentran fuera de los requerimientos, se ha remarcado en rojo sobre el área de datos y en azul sobre el área de las indicaciones y normativas (Usos y Tipos), donde se visualicen incumplimientos.

Secret. Recursos Hídricos. 1987 -Ar.							
Parámetros	Unidades	Muestra N°1	Muestra N°2	USO 1	USO 2	USO 3	USO 4
Temperatura del agua (in situ)	[°C]	24,0	24,4	sv	sv	sv	sv
Color aparente	UC	< 5,0	< 5	sv	sv	sv	sv
Oxígeno Disuelto (in situ)	[mgO <sub>2</sub> /L]	7,2	6,5	≥ 5	≥ 5	≥ 4	≥ 5
pH (in situ)	[UpH]	7,0	6,4	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
Conductividad (in situ)	[µS/L]	59,0	31	sv	sv	sv	sv
Sólidos Sedimentables 120'	[mg/L]	ND	ND	sv	sv	sv	sv
Sólidos Disueltos Totales	[mg/L]	56	52	sv	sv	sv	sv
Sólidos suspendidos totales	[mg/L]	4,0	< 4	sv	sv	sv	sv
Sulfuros	[mg/L]	ND	ND	sv	sv	sv	sv
DQO	[mgO <sub>2</sub> /L]	7,5	5,6	sv	sv	sv	sv
N-Nitratos (N-NO <sub>3</sub> -)	[mgN/L]	0,56	0,56	≤ 10	sv	sv	sv
N-Nitritos (N-NO <sub>2</sub> )	[mgN/L]	0,015	0,015	≤ 0,1			≤ 0,06
N-Amoniaco ( N-NH <sub>3</sub> )	[mgN/L]	0,1	0,11	≤ 0,5	sv	sv	0,02 (+)
Ortofosfato soluble	[mg P-PO <sub>43</sub> -/L]	0,010	0,006	sv	sv	sv	sv
Sustancias Fenólicas	[mg/L]	ND	ND	≤ 0,001	sv	sv	≤ 0,001
Cobre total	µg/L	ND	ND	≤ 100	sv	≤ 200	≤ 2
Cromo total	µg/L	ND	ND	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 2
Cadmio total	µg/L	ND	ND	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 0,2
Zinc total	mg/L	< 0,060	0,060	≤ 5000	≤ 5000	≤ 5000	≤ 30
Mercurio total	µg/L	ND	ND	≤ 0,2	≤ 0,2	sv	≤ 0,1
Hidrocarburos Totales	mg/L	< 0,5	< 0,5	≤ 0,2	sv	sv	sv
Glifosato	µg/L	< 100	< 100	sv	sv	sv	sv

(+) Como NH<sub>3</sub> no ionizado

Parámetros	Unidades	Muestra N°1	Muestra N°2	Resolución S.G 585 - Pv			
				Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
Temperatura del agua (in situ)	[°C]	24,0	24,4	sv	sv	sv	sv
Color aparente	UC	< 5	< 5	15	75	75	>100
Oxígeno Disuelto (in situ)	[mgO2/L]	7,2	6,5	>6	>5	>4	>2
pH (in situ)	[UpH]	7,0	6,4	6,0-9,0	6,0-9,0	6,0-9,0	6,0-9,0
Conductividad (in situ)	[µS/L]	59,0	31	sv	sv	sv	sv
Sólidos Sedimentables 120'	[mg/L]	ND	ND	sv	sv	sv	sv
Sólidos Disueltos Totales	[mg/L]	56	52	Max.500	Max.500	Max.500	Max.500
Sólidos suspendidos totales	[mg/L]	4,0	< 4	sv	sv	sv	sv
Sulfuros	[mg/L]	ND	ND	Max. 0,002	Max. 0,002	Max. 0,3	Max. 0,3
DQO	[mgO2/L]	7,5	5,6	sv	sv	sv	sv
N-Nitratos (N-NO3-)	[mgN/L]	0,56	0,56	Max.10	Max.10	Max.10	Max.10
N-Nitritos (N-NO2)	[mgN/L]	0,015	0,015	Max.1,0	Max.1,0	Max.1,0	Max.1,0
N-Amoniacal ( N-NH3)	[mgN/L]	0,1	0,11	Max. 0,016	Max. 0,016	Max.0,082	Max.0,082
Ortofosfato soluble	[mg P-PO43-/L]	0,010	0,006	sv	sv	sv	sv
Sustancias Fenólicas	[mg/L]	ND	ND	Max. 0,001	Max. 0,001	Max.0,3	Max. 1,0
Cobre total	µg/L	ND	ND	Max.20	Max.20	Max. 500	Max. 500
Cromo total	µg/L	ND	ND	Max.550	Max.550	Max.550	Max.550
Cadmio total	µg/L	ND	ND	Max. 1	Max. 1	Max. 1	Max. 1
Zinc total	mg/L	< 0,060	0,060	Max. 0,18	Max. 0,18	Max. 5	Max. 5
Mercurio total	µg/L	ND	ND	Max. 0,2	Max. 0,2	Max. 2	Max. 2
Hidrocarburos Totales	mg/L	< 0,5	< 0,5	sv	sv	sv	sv
Glijosato	µg/L	< 100	< 100	sv	sv	sv	sv

### Medio Sedimentos

No se tiene conocimiento de especificaciones a cumplir con respecto a los sedimentos.

### Conclusiones

De acuerdo a los resultados evaluados se puede apreciar que en el **medio agua** prácticamente los únicos valores que se encuentran fuera de rango son los relacionados al Nitrógeno Amoniacal. Esto es así para las dos márgenes, ya que, tanto en las sugerencias de Argentina como en la legislación de Paraguay, el valor del parámetro es mayor que el requerido.

En el caso del pH, según las indicaciones de la Secretaria de Recursos Hídricos - Cuenca del Plata, la muestra P2, se encuentra mínimamente por debajo de lo establecido.

Al tratarse de UNA MUESTRA PUNTUAL, se debe dejar constancia que este análisis tiene el cariz de informativo por sobre todas las cosas. Para generar una opinión más acertada de resultados, estos análisis deberían contar con varias determinaciones a fin de establecer un valor medio de referencia que pueda ser asignado a cada punto de muestreo.

ANEXO

**SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS CUENCA DEL PLATA SELECCIÓN  
DE LOS NIVELES GUIA DE CALIDAD DE AGUA EN FUNCION DE LOS  
DIFERENTES USOS DEL RECURSO (1987)**

**USO I:** Agua para consumo humano con tratamiento convencional

**USO II:** Agua para actividades recreativas con contacto directo

**USO III:** Agua para actividades agropecuarias

**USO IV:** Protección vida acuática

PARAMETROS	UNIDAD	I	II	III	IV
Temperatura	°c	*	*	*	*
Turbidez	UNT	*	*	*	*
pH	UpH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
Conductividad	µs/cm	**	*	*	*
Oxígeno disuelto (OD)	mgO2/l	≥ 5	≥ 5	≥ 4	≥ 5
DBO - 20°C	mgO2/l	≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 3
Cloruros	mg/l	250	*	250	*
Nitrógeno amoniacal	mg N/l	≤ 0,5	*	*	0,02(+)
Nitrógeno de Nitratos	mg N/l	≤ 10	*	*	*
Nitrógeno de Nitritos	mg N/l	≤ 0,1	*	*	≤ 0,06
Coliformes totales	NMP/100ml	≤ 5000(-)	≤ 1000	*	*
Coliformes fecales	NMP/100ml	≤ 1000 (-)	≤ 200	*	*
Compuestos fenólicos	mg fenol/l	≤ 0,001	*	*	≤ 0,001
Cianuros	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,005
Arsénico	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05
Cadmio	mg/l	≤ 0,005	≤ 0,005	≤ 0,005	≤ 0,0002
Cobre	mg/l	≤ 0,1	*	≤ 0,2	≤ 0,002
Plomo	mg/l	≤ 0,05	*	≤ 0,05	≤ 0,001
Zinc	mg/l	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 0,03
Hierro total	mg/l	*	*	≤ 5	≤ 0,03
Cromo total	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,002
Mercurio	µg/l	≤ 0,2	≤ 0,2	*	≤ 0,1
DQO	mg/l	*	*	*	*
Fósforo total	mg/l	*	*	*	*
Detergentes aniónicos	mg/l	≤ 0,5	*	*	*
Hidrocarburos totales	mg/l	≤ 0,2	*	*	*
Comp.org.tóx.orig.ind		8	*	*	6
Plaguicidas		8	*	*	6
Sulfatos	mg/l	≤ 200	*	*	*
Dureza	mgCO3Ca/l	≤ 100	*	*	*
Calcio	mg/l	*	*	*	*
Sodio	mg/l	*	*	*	*
Potasio	mg/l	*	*	*	*

Fluor	mg/l	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 1,5	*
Boro	mg/l	≤ 1	*	*	≤ 0,75
Manganeso	mg/l	≤ 0,05	*	≤ 0,2	≤ 0,1
Aluminio	mg/l	≤ 0,2	*	≤ 5	≤ 0,1
Selenio	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,02	≤ 0,001
Bario	mg/l	*	*	*	*
Plata	mg/l	≤ 0,05	*	*	≤ 0,0001
Níquel	mg/l	≤ 0,025	*	≤ 0,2	≤ 0,025
Estaño	mg/l	*	*	*	*

(+) Como NH<sub>3</sub> no ionizado

(-) el 80 % de los datos colectados deben cumplir

**Resolución S.G. N° 585 del 21 de diciembre de 1995 (Modifica el reglamento sobre el control de Calidad de los Recursos Hídricos relacionados con el Saneamiento Ambiental, descrito en la Resolución S.G. N° 396 del 13 de agosto de 1993, a cargo del Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental, SENASA-capítulo IV**

PARAMETROS	UNIDAD	Clase N° 1	Clase N° 2	Clase N° 3	Clase N° 4
Temperatura	°c	--	--	--	--
Turbidez	UNT	<40	< 100	< 100	< 100
pH	UpH	6,0 - 9,0	6,0 - 9,0	6,0 - 9,0	6,0 - 9,0
Conductividad	µs/cm	--	--	--	--
Oxígeno disuelto (OD)	mgO <sub>2</sub> /l	> 6	> 5	> 4	> 2
Color	UC	15	75	75	>100
DBO - 20°C	mgO <sub>2</sub> /l	3	5	10	15
Cloruros	mg/l	Máx 150	Máx 250	Máx 250	Máx 250
Nitrógeno amoniacal	mg N/l	Máx 0,016	Máx 0,016	Máx 0,082	Máx 0,082
Amoníaco	mgNH <sub>3</sub> /L	Máx 0,02	Máx 0,02	Máx 0,1	Máx 0,1
Nitrógeno de Nitratos	mg N/l	Máx 10	Máx 10	Máx 10	Máx 10
Nitrógeno de Nitritos	mg N/l	Máx 1,0	Máx 1,0	Máx 1,0	Máx 1,0
Coliformes totales	Colonias/100m l N°	<1.250	<1.250	<20.000	<20.000
Coliformes fecales	Colonias/100m l N°	< 250	< 250	< 4.000	< 4.000
Compuestos fenólicos	mg fenol/l	Máx 0,001	Máx 0,001	Máx 0,3	Máx 1,0
Cianuros	mg/l	Máx 0,01	Máx 0,01	Máx 0,2	Máx 0,2
Arsénico	mg/l	Máx 0,05	Máx 0,05	Máx 0,05	Máx 0,05
Cadmio	mg/l	Máx 0,001	Máx 0,001	Máx 0,001	Máx 0,001
Cobre	mg/l	Máx 0,02	Máx 0,02	Máx 0,5	Máx 0,5
Plomo	mg/l	Máx 0,01	Máx 0,01	Máx 0,03	Máx 0,03
Zinc	mg/l	Máx 0,18	Máx 0,18	Máx 5,0	Máx 5,0
Cobalto	mg/l	Máx 0,2	Máx 0,2	Máx 0,2	Máx 0,2
Hierro total	mg/l	--	--	--	--

Hierro soluble	mg/l	Máx 0,3	Máx 0,3	Máx 5,0	Máx 5,0
Cromo total	mg/l	Máx 0,55	Máx 0,55	Máx 0,55	Máx 0,55
Cromo hexavalente	mg/L	Máx 0,05	Máx 0,05	Máx 0,05	Máx 0,05
Cromo trivalente	mg/L	Máx 0,5	Máx 0,5	Máx 0,5	Máx 0,5
Mercurio	mg/l	Máx 0,0002	Máx 0,0002	Máx 0,002	Máx 0,002
Manganeso	mg/l	Máx 0,1	Máx 0,1	Máx 0,5	Máx 0,5
Aluminio	mg/l	Máx 0,1	Máx 0,1	Máx 0,1	Máx 0,1
Selenio	mg/l	Máx 0,01	Máx 0,01	Máx 0,01	Máx 0,01
Bario	mg/l	Máx 1,0	Máx 1,0	Máx 1,0	Máx 1,0
Plata	mg/l	Máx 0,01	Máx 0,01	Máx 0,05	Máx 0,05
Níquel	mg/l	Máx 0,025	Máx 0,025	Máx 0,025	Máx 0,025
Estaño	mg/l	Máx 2,0	Máx 2,0	Máx 2,0	Máx 2,0
Berilio	mg/l	Máx 0,1	Máx 0,1	Máx 0,1	Máx 0,1
Litio	mg/l	Máx 2,5	Máx 2,5	Máx 2,5	Máx 2,5
Vanadio	mg/l	Máx 0,1	Máx 0,1	Máx 0,1	Máx 0,1
Uranio	mg/l	Máx 0,02	Máx 0,02	Máx 0,02	Máx 0,02
Boro	mg/l	Máx 0,75	Máx 0,75	Máx 0,75	Máx 0,75
Fluor	mg/l	Máx 1,4	Máx 1,4	Máx 1,4	Máx 1,4
Sulfatos	mg/l	Máx 250	Máx 250	Máx 250	Máx 250
Sulfuros	mg/l	Máx 0,002	Máx 0,002	Máx 0,3	Máx 0,3
Fluoruros	mg/l	Máx 1,4	Máx 1,4	Máx 1,4	Máx 1,4
Sólidos Sedimentables	ml/L	--	--	--	--
SDT	mg/l	Máx 500	Máx 500	Máx 500	Máx 500
SST	mg/l	--	--	--	--
SSEE (Grasas y Aceit)		Ausentes	Ausentes	Ausentes	--
DQO	mg/l	--	--	--	--
Fósforo total	mgP/l	Máx 0,025	Máx 0,025	Máx 0,025	Máx 0,025
Detergentes aniónicos o SAAM	mg/l	Máx 0,5	Máx 0,5	Máx 0,5	Máx 0,5
Hidrocarburos totales	mg/l	--	--	--	--
Compuestos Organofosforados y carbonatos totales	µg/l en Paration	Máx 10	Máx 10	Máx 100	Máx 100
1,1 Dicloro Etano	mg/l	Máx 0,0003	Máx 0,0003	Máx 0,0003	Máx 0,0003
1,2 Dicloro Etano	mg/l	Máx 0,01	Máx 0,01	Máx 0,01	Máx 0,01
2,4 - D	µg/l	Máx 4,0	Máx 4,0	Máx 4,0	Máx 4,0
2,4,5 - TP	µg/l	Máx10	Máx10	Máx10	Máx10
2,4,5 - T	µg/l	Máx 2,0	Máx 2,0	Máx 2,0	Máx 2,0
2,4,6 - Triclorofenol	mg/l	Máx 0,01	Máx 0,01	Máx 0,01	Máx 0,01
Aldrin	µg/l	Máx 0,01	Máx 0,01	Máx 0,01	Máx 0,01
Benceno	mg/l	Máx 0,01	Máx 0,01	Máx 0,01	Máx 0,01
Benzo - Pireno	mg/l	Máx 0,00001	Máx 0,00001	Máx 0,00001	Máx 0,00001
Carbaril	µg/l	0,02	0,02	70	70
Clordano	µg/l	0,04	0,04	0,3	0,3
DDT	µg/l	0,002	0,002	1,0	1,0
Demeton	µg/l	0,1	0,1	14	14
Dieldrin	µg/l	0,005	0,005	0,03	0,03
Endrin	µg/l	0,004	0,004	0,2	0,2
Epóxido de Heptacoloro	µg/l	0,01	0,01	0,1	0,1
Gluton	µg/l	0,005	0,005	0,005	0,005
Heptacoloro	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Malation	µg/l	0,1	0,1	100	100
Metoxicloro	µg/l	0,03	0,03	30	30
Paration	µg/l	0,04	0,04	35	35

Pentaclorofenol	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Tetracloro Eteno	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Tetracloruro de Carbono	mg/l	0,003	0,003	0,003	0,003
Toxafeno	µg/l	0,01	0,01	5	5
Tricloro Eteno	mg/l	0,03	0,03	0,03	0,03

**Clase Nº 1:** Aguas destinadas al abastecimiento para consumo humano, sometidas al simple proceso de desinfección para su potabilidad. No se tolerará la carga de efluentes alguno, aun cuando hayan sido tratados y cumpla la norma de descarga. Los parámetros de calidad de estas aguas son los listados en columna Nº 1.

**Clase Nº 2:** Aguas destinadas al abastecimiento para consumo humano después de ser sometidas a tratamiento convencional para su potabilidad, para la recreación por contacto primario. Podrán ser descargados efluentes siempre y cuando, hayan sido tratados, y no perjudiquen su calidad normal, cuyas características son las de columna Nº 2.

**Clase Nº 3:** Aguas destinadas al abastecimiento para consumo humano después de ser sometidas a tratamiento convencional para su potabilidad, para preservación de vida acuática, para consumo de animales. Podrán ser descargados efluentes, siempre y cuando hayan sido tratados, y no perjudiquen su calidad natural, cuyas características se describen en columna Nº 3.

**Clase Nº 4:** Aguas destinadas al abastecimiento para consumo humano después de ser sometidas a tratamiento avanzado para su potabilidad, para uso industrial y a otros destinos menos exigentes. Podrán ser descargados efluentes tratados y que no perjudiquen su calidad natural. Características en columna Nº 4.

