

The background of the slide is a photograph of a harbor scene. In the foreground, a yellow boat is partially visible, and a white railing with red lights is on the left. The water is blue, and a distant shoreline with buildings is visible under a clear sky.

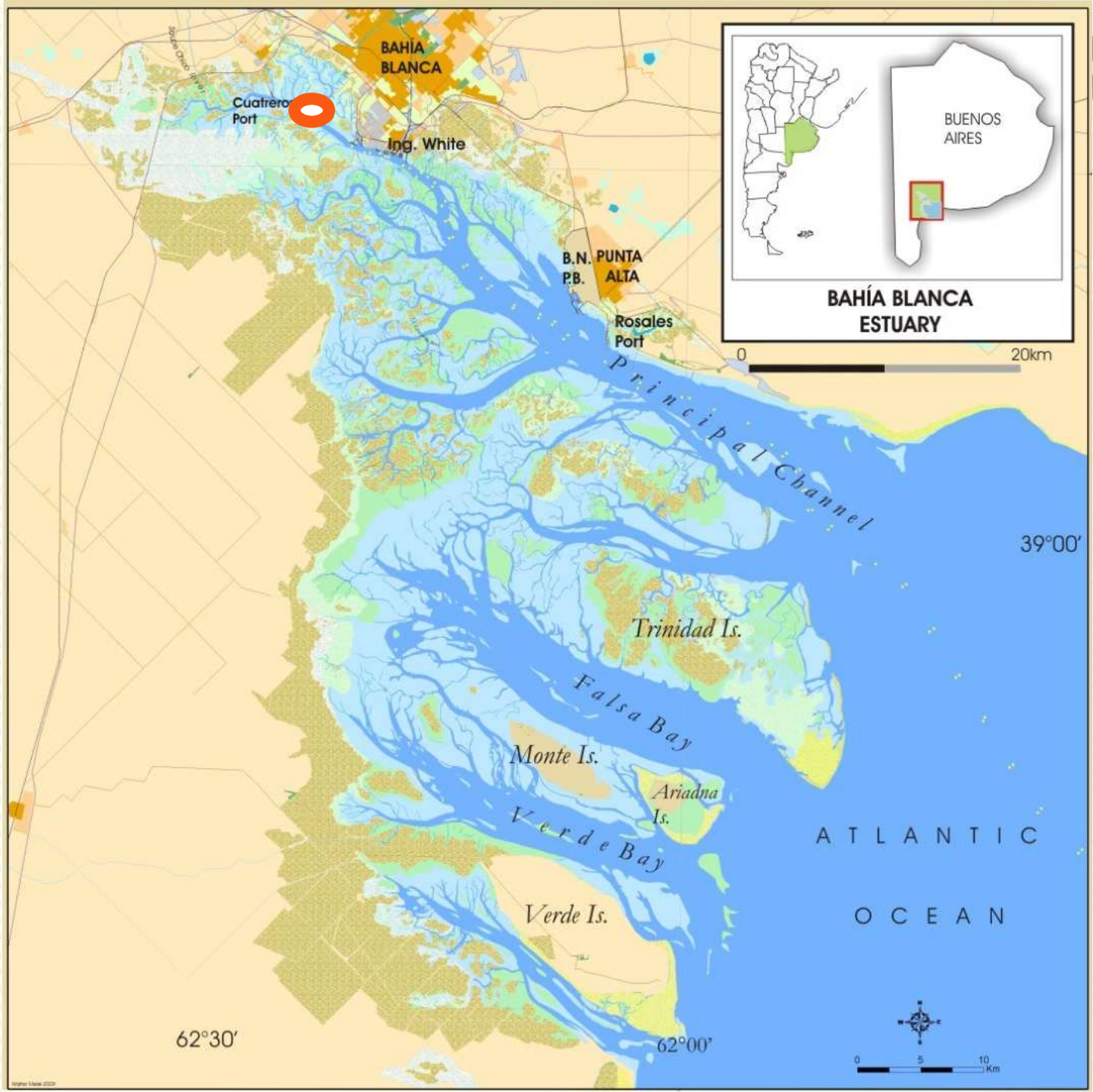
Análisis bacteriológico en aguas y sedimentos en inmediaciones del balneario Maldonado, en los afluentes del estuario y en el efluente de la planta depuradora de líquidos cloacales de la 3ª Cuenca Bahía Blanca

INFORME FINAL (Agosto 2013- Julio 2014)

Dra. Mónica D. Baldini

Lic. M. Eugenia Streitenberger





- ❖ Desde hace 4 años se realizan muestreos bacteriológicos en la zona más interna del estuario de Bahía Blanca.
- ❖ En Junio de 2013 se observó que en la zona cercana al balneario Maldonado (Puerto Almirante Brown), los valores de los indicadores de contaminación fecal superaron en un orden de magnitud a los de la Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales para la 3ª Cuenca (PTLC).



Otra fuente de contaminación fecal



análisis microbiológico de los afluentes que llegan al estuario.



Aportes fluviales al Estuario de Bahía Blanca:

- ❖ El río **Sauce Chico** nace en el Sistema de Ventania, abarca una superficie de 1.588 km^2 y descarga en el Canal Principal unos 3 Km aguas debajo de la cabeza del estuario.
 - Dos crecidas anuales, en Marzo y Octubre.
 - El caudal anual medio es de $1.9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, alcanzando picos de entre 10 y $50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ con un pico máximo registrado de $106 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ en 1977 (Torrero y Campos, 2008).



- ❖ El **arroyo Napostá Grande** nace en el Sistema de Ventania y atraviesa la ciudad de Bahía Blanca en su curso inferior, para desembocar 1 Km aguas abajo del puerto de Ingeniero White.
 - Su recorrido es de 90 km y drena una cuenca de 1450 km².
 - Datos que incluyen alrededor de dos tercios de la cuenca, dan como módulo de caudal 0,8 m³ seg⁻¹ (Perez y Perillo, 2002; Carrica, 2004).
- ❖ El **canal Maldonado** es un canal derivador del Arroyo Napostá, el cual desemboca en el estuario junto al balneario Maldonado
- ❖ **Arroyo Saladillo de García** el cual desemboca en cercanías de General Daniel Cerri.



» Indicadores bacterianos ?????

Las poblaciones bacterianas presentes en ecosistemas marinos y costeros, son un excelente **sistema de advertencia temprana**, ya que responden a las modificaciones del medio, mediante cambios cualitativos o cuantitativos, más rápidamente que el resto de la biota.

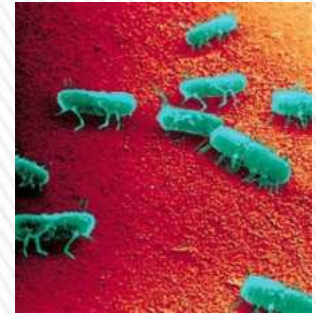
Cualquier alteración ambiental puede ser detectada en sus **estadios iniciales**, si se emplean indicadores bacterianos cuidadosa y oportunamente elegidos.



Indicadores bacterianos

- *Escherichia coli*
- Enterococos
- Bacterias Heterótrofas de origen marino
- Bacterias Heterótrofas de origen terrestre

SALMONELLA SPP.



- ❖ **Patógeno** de gran importancia en la salud pública.
- ❖ Asociada a las enfermedades diarreicas, las cuales continúan siendo una de las causas más importantes de morbilidad y mortalidad sobre todo en lactantes, niños y ancianos.
- ❖ La enfermedad se contrae por la ingestión de alimentos, principalmente de origen avícola; por aguas contaminadas o personas infectadas que manipulan alimentos.
- ❖ Aunque son bacterias intestinales, están muy distribuidas en el ambiente y se encuentran con frecuencia en vertidos de granjas, en las aguas residuales humanas y en cualquier material con contaminación fecal.

MATERIALES Y MÉTODOS



SITIOS DE MUESTREO

- ❖ Puerto Almirante Brown: Agua (Mensual) y sedimentos (Trimestral).
- ❖ Planta de tratamiento de líquidos cloacales para la 3° Cuenca (PTLC): Agua (Mensual).
- ❖ Cursos de agua dulce superficial que descargan en el estuario de Bahía Blanca:
 - Canal Maldonado
 - Saladillo de García
 - Río Sauce Chico
 - Arroyo Napostá.

Mensual





Saladillo De García (acceso Cerri)

PTLC

Bahía Blanca, E

Sauce Chico Desembocadura

Maldonado Desembocadura

Puerto Almirante Brown

Arroyo Naposta

Image © 2014 DigitalGlobe

Image © 2014 CNES / Astrium

Google earth

Fecha de las imágenes: 11/7/2013 38°45'13.39" S 62°23'51.16" O elev. 2 m alt. ojo 29.39 km

Análisis bacteriológico

Puerto Almirante Brown



Aguas

Escherichia coli.

Enterococcuss spp.

Heterótrofas terrestres.

Heterótrofas marinas.



Sedimentos

E.coli.

Enterococcuss spp.

Aguas recreacionales: **agua dulce:** *E.coli* $\leq$ 126 UFC/100ml.

medio marino: Enterococos $\leq$ 35 UFC/100ml.

(USEPA, 2003)

E.coli



- técnica de la doble capa.
- revivificación 2 h en **agar Plate Count**
- posteriormente volcado del agar **Endo**.
- incubación a $44,5 \pm 0,5$ °C durante 24 h.

Enterococcus spp.



- técnica del agar volcado en el medio **agar KF**.
- incubación a 37°C por 48h.

Heterótrofas terrestres



- técnica del agar volcado en el medio agar **PCA**.
- incubación a 25 °C durante 72h.

Heterótrofas marinas

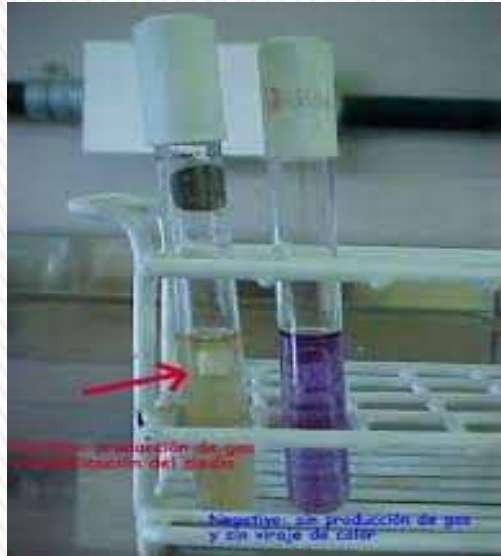


- técnica del agar volcado en el medio **Marine 2216**.
- incubación a 25 °C durante 7 días.



PTLC 3ª Cuenca

Coliformes fecales



- Método del Número Más Probable (NMP).
- Combinación 3:3:3 en caldo McConkey y campanita Durham.
- Incubación a $44,5 \pm 0,5^{\circ} \text{C}$ por 48 horas.

Coliformes fecales: $\leq 2000/100\text{ml}$
(ADA, 2003)

Enterococcus spp



Identificación de *Salmonella* spp.

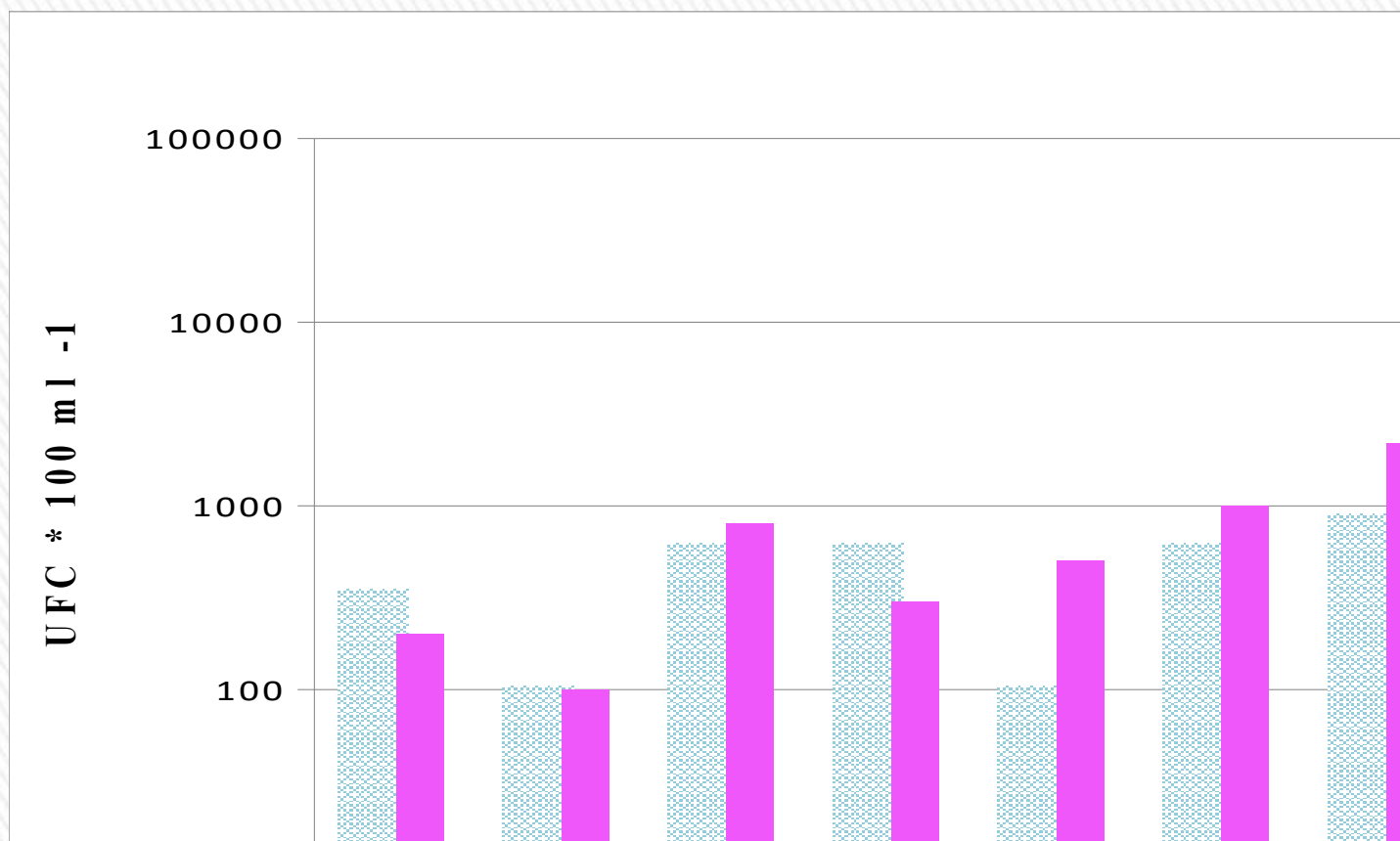
- ❖ Técnica de filtración por membrana.
- ❖ Preenriquecimiento en Agua Peptonada Tamponada (BPW). Incubación a 37 °C por 24 h.
- ❖ Enriquecimiento selectivo, en caldo base de tetrionato (CBT). Incubación por 24 h a 42 °C.
- ❖ Detección presuntiva utilizando Rapid CheK (sensibilidad 1 *Salmonella*/25 mL de muestra).
- ❖ Confirmación de los resultados positivos por aislamiento en agar sulfito bismuto (SB) y tipificación bioquímica.



RESULTADOS



Puerto Almirante Brown-Indicadores de contaminación fecal



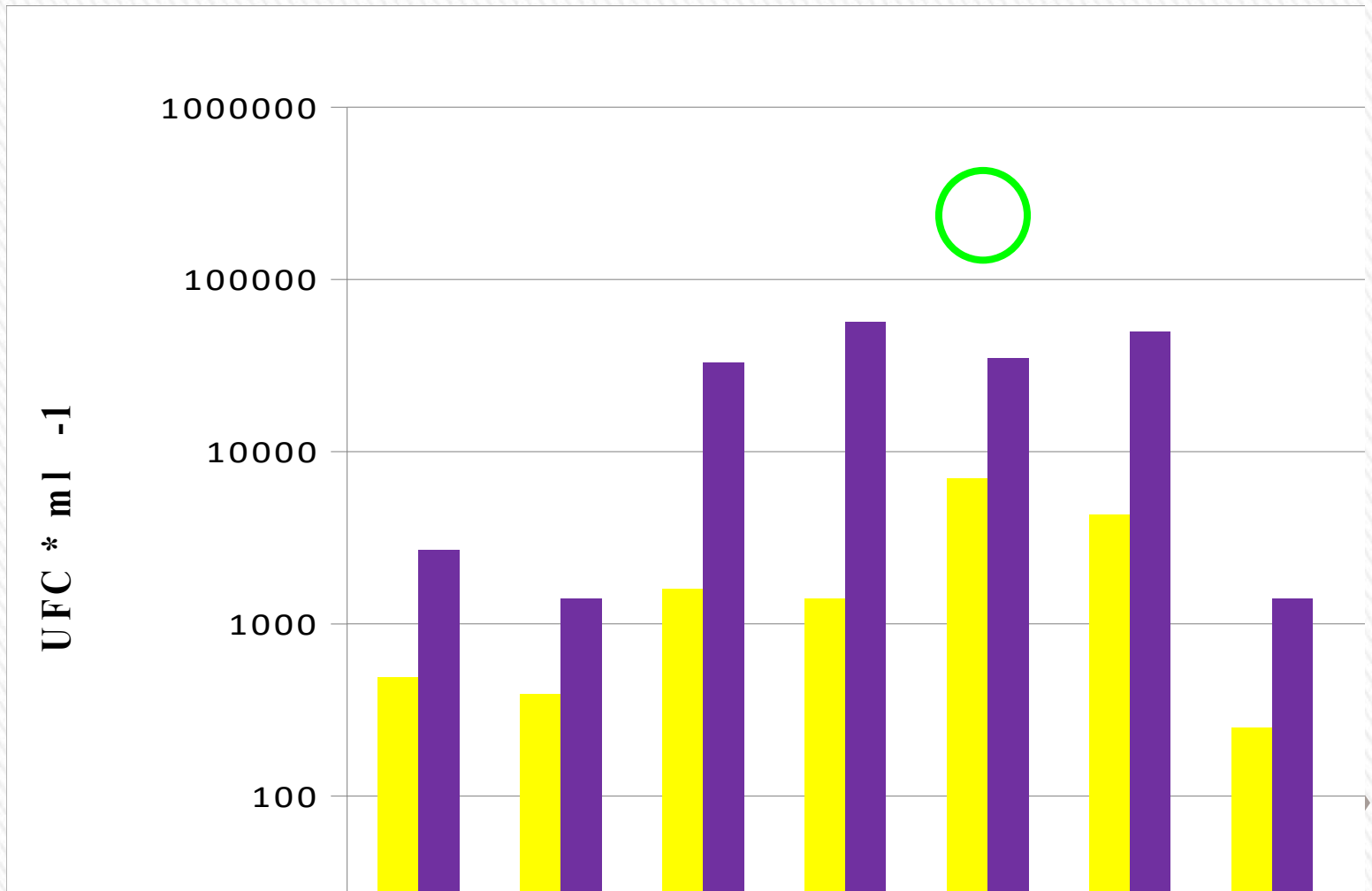
Valores máximos de 48000 UFC/100ml para *Ec* y de 20000 UFC/100ml para *Enterococcus* spp.

Puerto Almirante Brown - Sedimentos

Año	<i>E.coli</i> (UFC/g peso seco)	<i>Enterococcuss</i> spp. (UFC/g peso seco)
2012	286	609
2013	514	877
2014	7000	6100

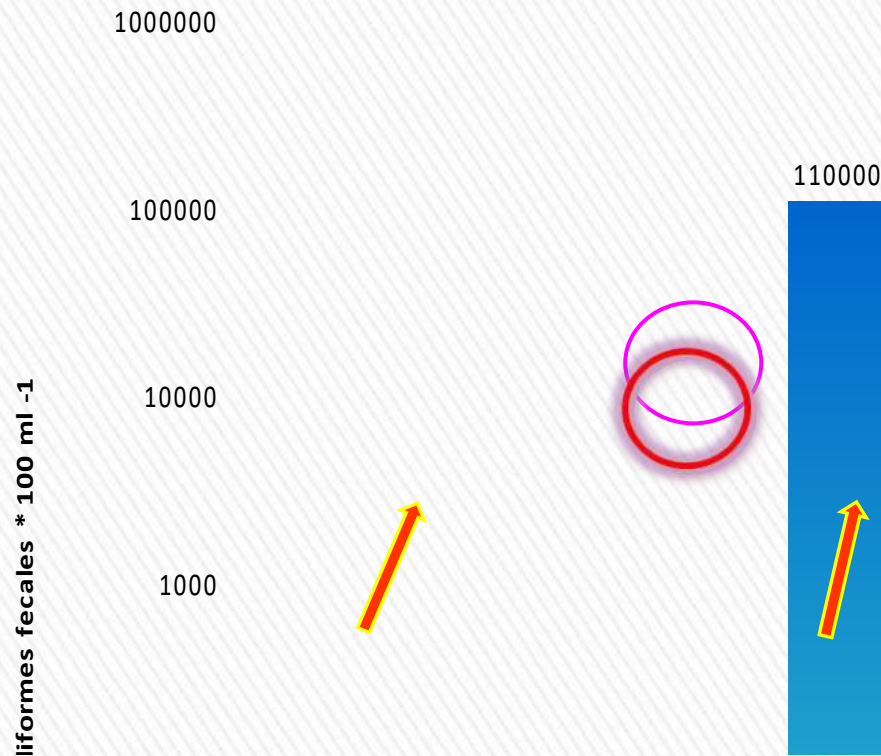
La concentración de bacterias en el sedimento se ha considerado un indicador más estable de contaminación fecal y un registro de “la historia” de ese lugar

Puerto Almirante Brown – Bacterias Heterótrofas de origen terrestre y marino

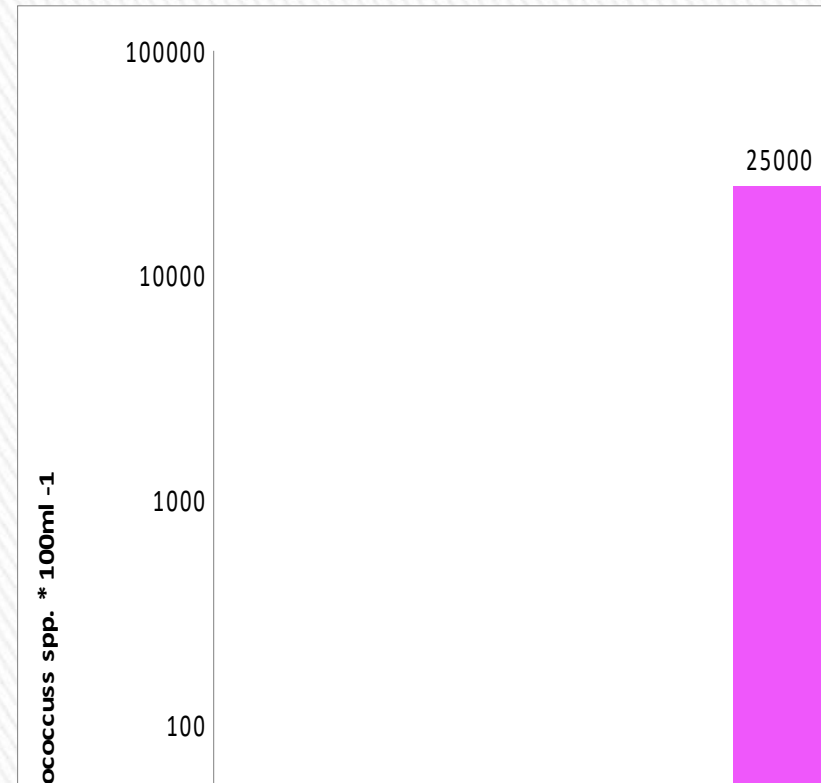


PTLC 3º Cuenca-Indicadores de contaminación fecal

Coliformes fecales

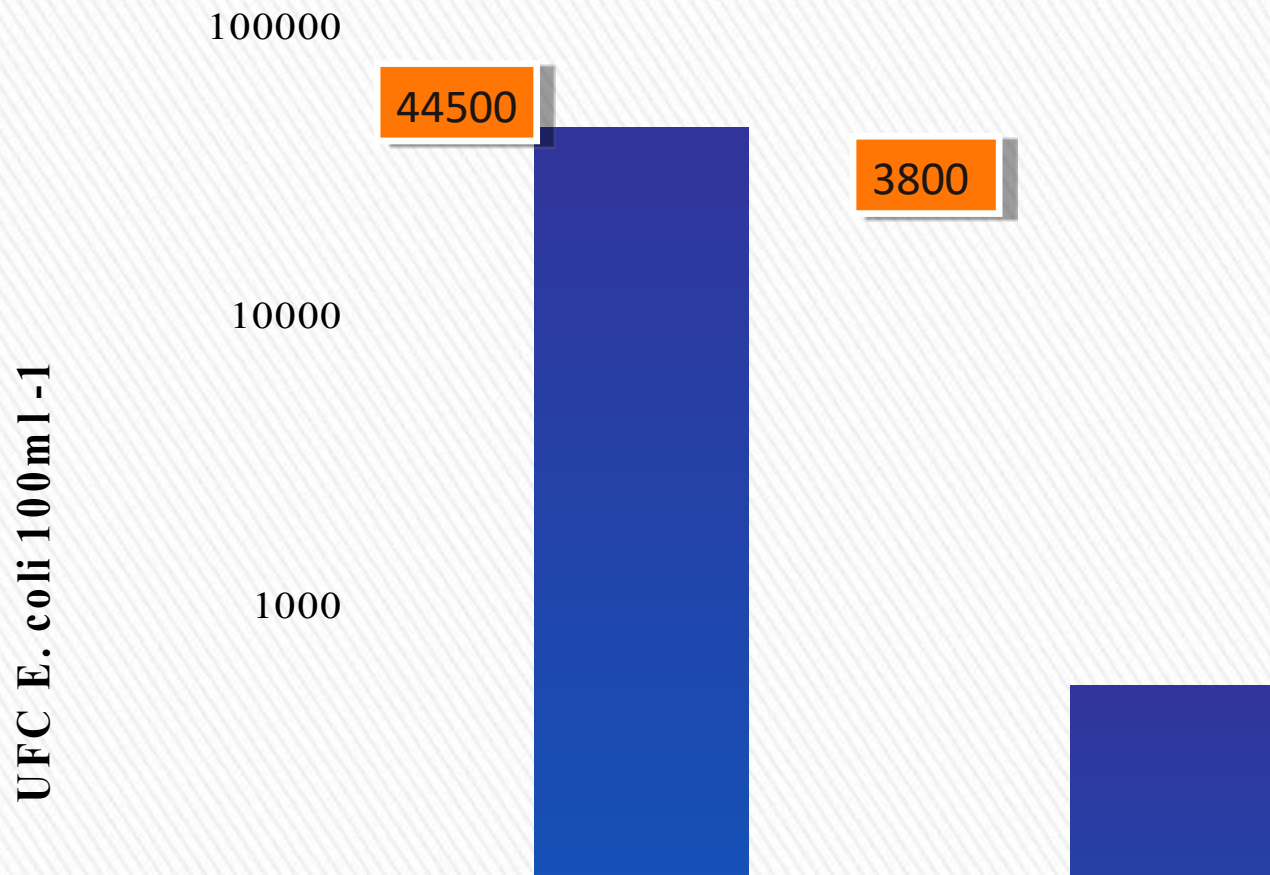


Enterococos



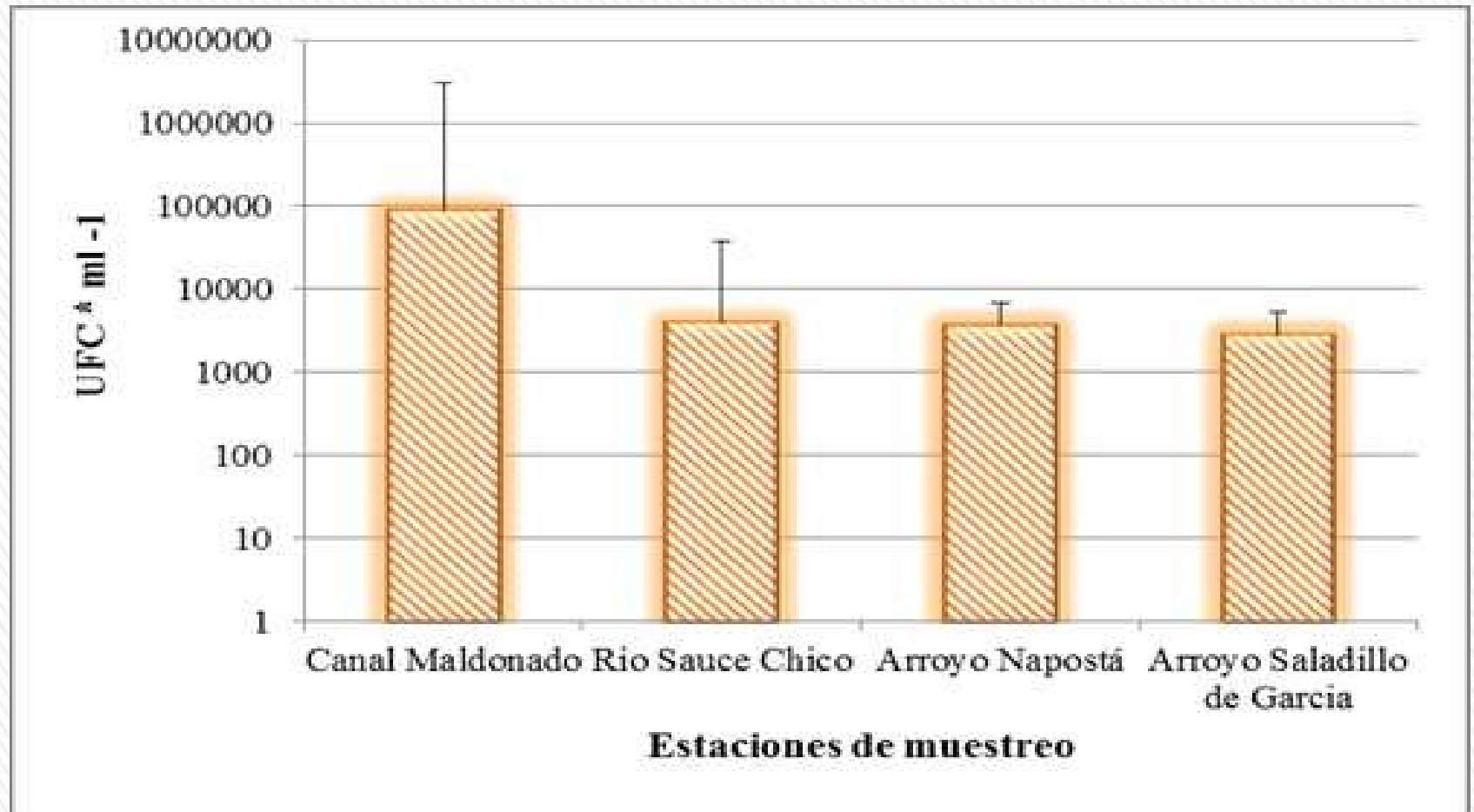
Cuando la planta tiene un correcto funcionamiento los valores de los indicadores cumplen con la legislación vigente

Afluentes del estuario - *Escherichia coli*



Canal Maldonado: grandes fluctuaciones en los recuentos, con mínimos de $1,1 \cdot 10^3$ y máximos de $7,5 \cdot 10^6$ UFC/100ml

Afluentes del estuario - Heterótofas terrestres

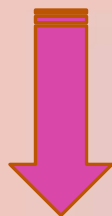


Río Sauce Chico: mínimos de $4 \cdot 10^2$ y máximos de $1,1 \cdot 10^5$ UFC/ml

A partir del mes de Abril



aumento en los valores de los indicadores en el Canal Maldonado y en el Puerto Almirante Brown tanto en agua como en sedimentos



efecto del volcado de efluentes crudos al **canal Maldonado**

Análisis cualitativo de *Salmonella* spp. en los afluentes

Meses muestreados	Presencia <i>Salmonella</i> spp./250ml	
jul-2013	negativo	
ago-2013	negativo	
sep-2013	negativo	
oct-2013	negativo	
nov-2013	negativo	
dic-2013	negativo	
ene-2014	negativo	
feb-2014	negativo	
mar-2014	positivo	CANAL MALDONADO
abr-2014	positivo	
may-2014	negativo	
jun-2014	positivo	CANAL MALDONADO- ARROYO NAPOSTÁ
jul-2014	positivo	

» CONSIDERACIONES FINALES



- » Se puntualiza el **deterioro** que ha sufrido en los últimos años la zona cercana al balneario Maldonado, esto se evidencia por el aumento de los indicadores bacterianos, tanto en aguas como sedimentos.
- » Los resultados evidencian que cuando la PTLC para la 3° Cuenca funciona correctamente se logra disminuir drásticamente los recuentos de bacterias indicadoras.
- » Los afluentes que **mayor aporte** de bacterias fecales realizan al estuario son el **Canal Maldonado** y el **arroyo Napostá**.



- » El arroyo Saladillo de García y el río Sauce Chico, tienen un comportamiento similar en cuanto a la concentración de bacterias indicadoras, no constituyendo en las actuales condiciones, un problema de contaminación para el estuario.
- » En el río Sauce Chico se nota un aumento de los recuentos de las poblaciones de bacterias heterótrofas de origen terrestre durante las épocas de lluvias.
- » Aún cuando la PTLC funciona correctamente, se siguen detectando *Ec* y enterococos en **niveles preocupantes, en el área cercana al balneario Maldonado.**



A microscopic view of various bacteria, including rod-shaped and spherical forms, some with flagella, set against a blue background. The bacteria are rendered in shades of blue and white, giving them a translucent appearance.

¡MUCHAS GRACIAS !