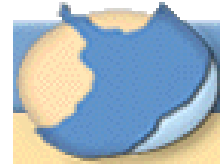


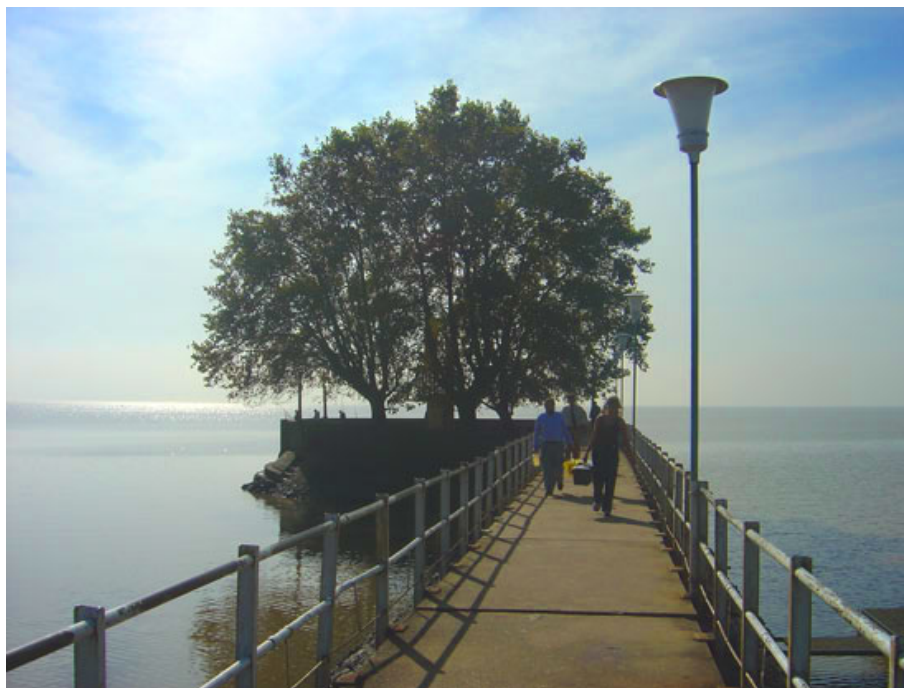


**INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA**  
SUBSECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS  
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS  
REPÚBLICA ARGENTINA



## **INFORME FINAL**

# **RIIGLO: Una experiencia de control conjunto de la calidad del agua en las costas del Río de la Plata**



**Proyecto PNUD ARG/09/G46: “Reducción y prevención de la contaminación de origen terrestre en el Río de la Plata y su Frente Marítimo mediante la implementación del Programa de Acción Estratégico de FREPLATA”.  
Proyecto FREPLATA II**



*Proyecto INA1090  
Informe INA 06-1090-13  
Ezeiza, Diciembre de 2013*

**Laboratorio de Hidráulica**

**AUTORIDADES DEL INA**

**PRESIDENTE**

Dr. Raúl A. LOPARDO

**GERENTE DE PROGRAMAS Y PROYECTOS**

Ing. Jorge A. MAZA

**DIRECTOR DEL LABORATORIO DE HIDRÁULICA**

Ing. Julio C. DE LÍO

**JEFE DEL PROGRAMA DE HIDRÁULICA COMPUTACIONAL**

Dr. Ángel N. MENÉNDEZ

**DIRECTOR DEL PROYECTO**

Ing. Mag. Mariano RE

**EQUIPO DE TRABAJO**

Leandro D. KAZIMIERSKI

Dr. Ángel N. MENÉNDEZ

**INFORME PRODUCIDO POR**

Ing. Mag. Mariano RE

Leandro D. KAZIMIERSKI

Dr. Ángel N. MENÉNDEZ

# **RIIGLO: Una experiencia de control conjunto de la calidad del agua en las costas del Río de la Plata**

## **Informe Final**

### **RESUMEN**

La RIIGLO (Red de Intercambio de Información de los Gobiernos Locales del Río de la Plata) constituye una experiencia de seguimiento sistemático y coordinado de la calidad de agua de ambas costas del Río de la Plata (Argentina y Uruguay). En este informe se presentan las características de la red, sus objetivos y actividades principales. Además, se caracterizan las áreas costeras del Río de la Plata según usos y demandas de cada unidad administrativa, y se analiza globalmente la base de datos registrados de las distintas campañas de la RIIGLO y detalladamente los puntos donde se realizan los muestreos. También, se muestran cronológicamente los valores observados en los muestreos de la RIIGLO y se realizan distintas comparaciones analizando estos registros: primera campaña (observaciones de RIIGLO y de Agua Argentinas SA), valores costeros argentinos y uruguayos, observaciones incluidas en la Base Consolidada FREPLATA II y zonas de uso limitado de la Franja Costera Sur del Río de la Plata. Finalmente, se plantean observaciones y sugerencias respecto de la red y su desarrollo y consolidación, y se concluye resumiendo los resultados de las mediciones.

**Descriptorios temáticos:** RIIGLO, Calidad del Agua, Control Conjunto.

**Descriptorios geográficos:** Río de la Plata, Costa Argentina, Costa Uruguay.

## Índice

<b>1</b>	<b>RED DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN</b>	<b>3</b>
1.1	Introducción	3
1.2	Objetivos	5
1.3	Actividades principales	5
1.4	Proyecto FREPLATA II	6
<b>2</b>	<b>ÁREAS COSTERAS DEL RÍO DE LA PLATA</b>	<b>7</b>
2.1	Características generales	7
2.1.1	Costa argentina	7
	<i>Berisso</i>	7
	<i>Ensenada</i>	8
	<i>Berazategui</i>	9
	<i>Quilmes</i>	10
	<i>Avellaneda</i>	11
	<i>Ciudad Autónoma de Buenos Aires</i>	11
	<i>Vicente López</i>	12
	<i>San Isidro</i>	13
	<i>San Fernando</i>	13
	<i>Tigre</i>	14
2.1.2	Costa uruguaya	15
	<i>Colonia</i>	15
	<i>San José</i>	16
	<i>Montevideo</i>	16
	<i>Canelones</i>	17
	<i>Maldonado</i>	18
<b>3</b>	<b>CAMPAÑAS</b>	<b>20</b>
3.1	Muestreos	20
3.2	Metodologías de muestreo	21
3.2.1	Calibración de pH-metros y oxímetros	21
3.2.2	Colecta de algas	22
3.2.3	Colecta de muestras de agua	23
	<i>Protocolo para la toma de muestras de agua para análisis bacteriológicos.</i>	23
	<i>Protocolo para la toma de muestras para el análisis fisicoquímico</i>	23
3.3	Parámetros en la base de datos	24
3.4	Puntos de muestreo	30
3.4.1	Puntos de Berisso	31
3.4.2	Puntos de Ensenada	32
3.4.3	Puntos de Berazategui	33
3.4.4	Puntos de Quilmes	34

3.4.5	Puntos de Avellaneda	35
3.4.6	Puntos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires	36
3.4.7	Puntos de Vicente López	37
3.4.8	Puntos de San Isidro	38
3.4.9	Puntos de San Fernando	39
3.4.10	Puntos de Tigre	40
3.4.11	Puntos de Colonia	41
3.4.12	Puntos de San José	42
3.4.13	Puntos de Montevideo	43
3.4.14	Puntos de Canelones	44
3.4.15	Puntos de Maldonado	45
<b>4</b>	<b>VALORES OBSERVADOS</b>	<b>47</b>
<b>4.1</b>	<b>Parámetros acordados</b>	<b>47</b>
4.1.1	Parámetros medidos in situ	47
	<i>Temperatura</i>	47
	<i>pH</i>	51
	<i>Oxígeno disuelto</i>	55
4.1.2	Parámetros microbiológicos	59
	<i>Escherichia Coli</i>	59
	<i>Coliformes fecales</i>	61
	<i>Coliformes totales</i>	65
4.1.3	Concentraciones de compuestos nitrogenados	68
	<i>Nitratos</i>	68
	<i>Nitrógeno amoniacal</i>	72
<b>5</b>	<b>CRITERIOS DE CALIDAD DE AGUA</b>	<b>75</b>
<b>5.1</b>	<b>Consideraciones generales</b>	<b>75</b>
<b>5.2</b>	<b>Tipos de uso</b>	<b>75</b>
<b>5.3</b>	<b>Zonas de uso limitado: situación de referencia.</b>	<b>77</b>
<b>6</b>	<b>COMPARACIONES</b>	<b>80</b>
<b>6.1</b>	<b>Primera Campaña de la RIIGLO</b>	<b>80</b>
<b>6.2</b>	<b>Costa argentina y costa uruguaya</b>	<b>85</b>
<b>6.3</b>	<b>Base Consolidada FREPLATA II</b>	<b>94</b>
<b>6.4</b>	<b>Zonas de uso limitado</b>	<b>103</b>
<b>7</b>	<b>CAMPAÑAS 2013</b>	<b>109</b>
<b>7.1</b>	<b>Campañas</b>	<b>109</b>
<b>7.2</b>	<b>Resultados</b>	<b>110</b>
<b>8</b>	<b>DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b>	<b>114</b>
<b>8.1</b>	<b>Cuestiones de la red y su base de datos</b>	<b>114</b>
<b>8.2</b>	<b>Resultados de las mediciones</b>	<b>115</b>
8.2.1	Observaciones	115
8.2.2	Rangos de observación	117
<b>8.3</b>	<b>Conclusiones finales</b>	<b>119</b>

## 1 RED DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

### 1.1 Introducción

El Proyecto PNUD/GEF (RLA/99/G31) "Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo: Prevención y Control de la Contaminación y Restauración de Hábitats (FREPLATA)", ejecutado por la Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP) y la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo (CTMFM), y financiado con recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), brindó el marco para la elaboración y puesta en funcionamiento de la Red de Intercambio de Información de los Gobiernos Locales del Río de la Plata (RIIGLO). Los organismos integrantes de la RIIGLO se comprometieron a efectuar el seguimiento sistemático y coordinado de la calidad de agua de ambas costas del Río de la Plata (Argentina y Uruguay), a partir de la toma simultánea de muestras y su posterior análisis de laboratorio.

Los objetivos de este seguimiento son fortalecer a los gobiernos locales en el control de la calidad de agua para una gestión apropiada de los recursos costeros, desarrollar las herramientas necesarias para implementar un programa de monitoreo costero de calidad de agua sustentable en el tiempo, y mejorar los mecanismos de difusión y educación ambiental a fin de lograr la toma de conciencia de la opinión pública sobre la importancia del tema y sus posibles soluciones.

El taller "*Experiencias de seguimiento de la calidad de agua del Río de la Plata y su Frente Marítimo*" realizado el 30 de abril de 2004, organizado por FREPLATA en colaboración con el Área Gestión de la Ribera del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, y en el que participaron los municipios ribereños de la Provincia de Buenos Aires de la República Argentina, las intendencias costeras de la República Oriental del Uruguay, las Subsecretarías de Política Ambiental y de Asuntos Municipales (pertenecientes al Gobierno de la Provincia de Buenos Aires), y la Prefectura Naval Argentina, constituye el hito inicial de la RIIGLO. Como resultado de este taller se acordó:

1. *efectuar un seguimiento sistemático y coordinado de la calidad de agua en las costas del Río de la Plata;*
2. *conformar una Red de Intercambio de Información de los Gobiernos Locales (RIIGLO);*
3. *implementar aplicaciones específicas para sistematizar, consultar y analizar la información proveniente de los muestreos conjuntos, que sirva de apoyo para un programa de monitoreo de calidad de agua sustentable en el tiempo;*
4. *mejorar los mecanismos de difusión y educación ambiental a fin de lograr la toma de conciencia en la opinión pública sobre la importancia del tema y posibles soluciones;*
5. *fortalecer a los gobiernos locales en el control de la calidad de agua.*

En las Tablas 1.1 y 1.2 se indican, respectivamente, los gobiernos locales que integran la RIIGLO y las instituciones que colaboran con esta actividad.

**Tabla 1.1. Gobiernos locales integrantes de la RIIGLO.**

<b>Gobierno Local</b>	<b>País</b>
Municipalidad de Berisso	Argentina
Municipalidad de Ensenada	Argentina
Municipalidad de Berazategui	Argentina
Municipalidad de Quilmes	Argentina
Municipalidad de Avellaneda	Argentina
Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Argentina
Municipalidad de Vicente López	Argentina
Municipalidad de San Isidro	Argentina
Municipalidad de San Fernando	Argentina
Municipalidad de Tigre	Argentina
Intendencia Municipal de Colonia	Uruguay
Intendencia Municipal de San José	Uruguay
Intendencia Municipal de Montevideo	Uruguay
Intendencia Municipal de Canelones	Uruguay
Intendencia Municipal de Maldonado	Uruguay

**Tabla 1.2. Instituciones asociadas a la actividad.**

<b>ID</b>	<b>Institución</b>	<b>Actividades</b>	<b>País</b>
OPDS y ADA	Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible y Autoridad del Agua del Gobierno de la Provincia de Buenos	Responsables, junto con los municipios, de los muestreos referidos a la evaluación de floraciones algales nocivas.	Argentina
PNA	Prefectura Naval Argentina	Apoyo logístico para desarrollo de las campañas.	Argentina
AySA	Agua y Saneamientos Argentinos S.A.	Realiza el análisis de las muestras a los municipios que lo requieran.	Argentina
FCEN-UBA	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.	Colabora en la determinación de presencia de algas.	Argentina
FQ-UDELAR	Facultad de Química de la Universidad de la República.	Colabora en la generación de protocolos comunes para la determinación de cianotoxinas.	Uruguay

## 1.2 Objetivos

El objetivo principal de la RIIGLO consiste en facilitar la consolidación y desarrollo de capacidades locales en el proceso de control de la calidad de agua del Río de la Plata.

La consolidación del control conjunto de la calidad de agua por parte de los gobiernos locales requiere, entre otras cuestiones, fortalecer las capacidades técnicas de algunos municipios y la capacidad de coordinación a nivel nacional y binacional, avanzar hacia una experiencia de intercalibración entre laboratorios, y conseguir financiación para poder implementar la propuesta de consolidación de la actividad.

La información obtenida de la RIIGLO contribuye a la gestión costera del Río de la Plata a través de:

1. *La caracterización físico-química y bacteriológica de la calidad de agua de la zona costera del Río de La Plata.*
2. *La identificación de áreas con diferentes grado de aptitud para distintos tipos de uso en ambas márgenes del Río de La Plata.*
3. *El fortalecimiento de las capacidades técnicas de los gobiernos locales y de los laboratorios participantes de la Red.*
4. *El fortalecimiento de la capacidad de interacción y coordinación interinstitucional entre los gobiernos locales costeros, a nivel nacional y binacional.*
5. *El desarrollo de metodologías de evaluación, análisis y diagnóstico de riesgo asociado a la salud pública.*
6. *La transferencia de la experiencia a otros gobiernos locales de la Cuenca del Plata.*
7. *El apoyo a la determinación de la línea de costa del Río de la Plata.*
8. *El desarrollo de herramientas para la sistematización y manejo de la información generada durante el control conjunto.*
9. *La consolidación de una red binacional de trabajo.*

Además de los objetivos generales, algunos Municipios/Intendencias plantearon sus objetivos locales en el marco de la RIIGLO. A continuación se mencionan algunos de ellos: (i) determinar líneas de base de contaminación costera para proyección; (ii) plantear estrategias de control de las cuencas que descargan sobre la costa; (iii) asegurar a la población local y a los turistas la calidad del recurso natural para balneabilidad; (iv) seguir la evolución de la calidad del cuerpo de agua en función del crecimiento poblacional y el sistema de saneamiento de la zona; y (v) realizar estudios epidemiológicos para establecer criterios propios de calidad microbiológica de agua para uso recreativo.

## 1.3 Actividades principales

Entre Abril de 2004 y Mayo de 2007, el período más activo de la red en el marco del proyecto FREPLATA, se llevaron a cabo doce campañas de Control Conjunto de Calidad del Agua para Uso Recreativo del Río de la Plata, así como once Reuniones Técnicas, un taller inicial y una reunión preliminar de análisis de resultados obtenidos (Figura 2.1).

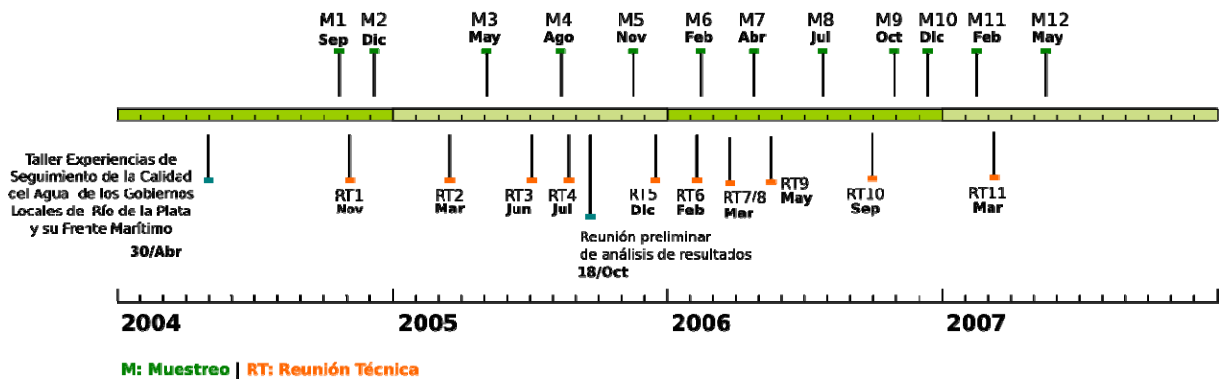


Figura 2.1. Línea de tiempo de las actividades de la RIIGLO durante FREPLATA.

Las Reuniones Técnicas se establecieron como un espacio de discusión y toma de decisiones de la RIIGLO, en donde todos los participantes de la red establecieron acuerdos en forma horizontal.

Entre los productos más destacados surgidos de la RIIGLO se encuentran los siguientes:

- Realización de por lo menos 20 campañas efectuadas desde septiembre de 2004.
- Puesta en funcionamiento de una base de datos de calidad de agua compartida.
- Protocolos de toma de datos e informes acordados a nivel binacional.
- Capacitación de recursos humanos.

#### 1.4 Proyecto FREPLATA II

El proyecto 'Reducción y prevención de la contaminación de origen terrestre en el Río de la Plata y su Frente Marítimo mediante la implementación del Programa de Acción Estratégico de FREPLATA' (FREPLATA II, Proyecto PNUD ARG/09/G46 - URU09/G31) consiste en una iniciativa de los Gobiernos de Uruguay y Argentina, con aportes de ambos países y del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (*Global Environment Facility, GEF*), para avanzar hacia la sustentabilidad de los usos y recursos del Río de la Plata y su Frente Marítimo mediante la ejecución de acciones tendientes a la reducción y prevención de la contaminación de origen terrestre.

Los objetivos específicos de FREPLATA II son los siguientes: i) Implementación de las reformas y fortalecimiento institucionales binacional y nacionales para abordar los problemas ambientales transfronterizos prioritarios referidos en el PAE (Plan de Acción Estratégico); ii) Desarrollo de capacidades y herramientas para prevenir y mitigar la contaminación y promover una mayor colaboración entre los sectores público y privado, especialmente a nivel de los gobiernos locales; iii) Implementación de un conjunto de actividades piloto que contribuyan de manera medible a la reducción de los contaminantes prioritarios acordados; y iv) Desarrollo y fortalecimiento de un Programa de Monitoreo/Evaluación y un Sistema de Información Integrado para apoyar la gestión y toma de decisiones en el Río de la Plata y su Frente Marítimo. En este marco, se destaca como prioritario para FREPLATA II el fortalecimiento de la RIIGLO.

## 2 ÁREAS COSTERAS DEL RÍO DE LA PLATA

### 2.1 Características generales

#### 2.1.1 Costa argentina

En la costa Sur del Río de la Plata, la Llanura Costera abarca una franja paralela a la costa con un ancho que varía entre 3 y 9 km, y que incluye a los municipios de Avellaneda, Quilmes, Berazategui, Ensenada y Berisso. Hacia el Norte esa franja ya no es visible debido el avance de rellenos costeros artificiales. La Llanura Alta, cuyo límite con la Llanura Costera se manifiesta como un escalón, se desarrolla entre las cotas 5 a 7,5 m.s.n.m. Esta zona se encuentra altamente intervenida.

#### Berisso

El frente costero de Berisso (BS) abarca unos 20 km de costa sobre el Río de la Plata. La altitud de esta planicie costera por lo general no supera los 2,50 m IGN, distinguiéndose cinco zonas diferentes: el Escalón entre la terraza alta y la baja (donde se desarrolla el área urbana), el Bañado Maldonado, el Albardón (paralelo a la ribera), la Barranquilla Costera que corresponde a otro escalón y por último la Zona Aluvial Baja a la que pertenece la Isla Paulino.

Existen varios cursos de agua que surcan el territorio bajo, siendo los principales, de NE a NO: La Balandra, El Pescado, La Bellaca y Saladero. El Bañado Maldonado, actualmente aislado de la costa por el albardón, se comunica con el Río de la Plata por la Cañada La Bellaca (en situación de crecida tiene conexión directa).

En esta extensión se dan distintos lugares naturalmente apropiados para las actividades de playa, destacándose la Isla Paulino (donde la escollera portuaria ha favorecido la sedimentación en la costa), Palo Blanco (es una de las más concurridas por su proximidad y fácil acceso a la ciudad de Berisso, a pesar de que la costa se encuentra muy erosionada), Playa Bagliardi (cercana al arroyo homónimo), Playa Municipal (que cuenta con viejos espigones preparados para pescadores y también presenta problemas de erosión), y La Balandra (con una longitud de 1.5 km casi en el límite con el Municipio de Magdalena).

El resto de la costa de Berisso, presenta un paisaje característico del monte costero, incluyendo una zona de quintas donde se cultiva la vid americana (Vino de la Costa), frutales y cañas.



**Figura 3.1.** Acceso a Balneario La Balandra y Playa en Isla Paulino (fotos: [www2.berisso.gba.gov.ar](http://www2.berisso.gba.gov.ar)).

## Ensenada

La costa del Municipio de Ensenada (EN), enmarcada por la Ensenada de Barragán y de unos 15 km de longitud, se ubica entre la actual Punta Lara al NO y Punta Santiago al SE.

En este partido existe una serie de arroyos y canales que aportan su caudal directamente al Río de la Plata (los arroyos La Guardia, Miguelín, Las Cañas y Boca Cerrada, y los canales de los arroyos Carnaval y Martín) o al Río Santiago (El Zanjón, Doña Flora, La Fama, Canal Oeste). El Río Santiago se comunica con el Río de la Plata, principalmente, a través del canal de Acceso del Puerto La Plata, y en menor medida por medio de arroyos pequeños que atraviesan la Isla Santiago (El Chileno, Largo, La Canaleta).

En Ensenada se identifica como zona de alta complejidad ambiental a aquel sector cercano a la costa en donde se realizan importantes actividades industriales. Entre ellas, las referidas al CEAMSE (relleno sanitario de grandes dimensiones que recibe residuos sólidos de los partidos de La Plata, Berisso, Ensenada, Florencio Varela y Berazategui), a SIDERAR (planta de laminado de acero en frío, cuyo mayor impacto se relaciona con la actividad de los buques que transportan materia prima a su puerto en el extremo NE del río Santiago), y al Polo Petroquímico (que concentra el impacto los vertidos en el canal Oeste). El arroyo El Zanjón, que recibe la descarga del Arroyo Del Gato (con problemáticas ambientales bien identificadas<sup>1</sup>), se conecta con el Río de la Plata a través del Río Santiago y el Arroyo La Canaleta, en un punto relativamente cercano a la toma de agua de la planta que abastece a los partidos de Ensenada, Berisso y La Plata.

En este partido se desarrolla un importante uso de sus costas sobre el Río de la Plata. A lo largo de sus 12 km de playa se alberga una importante cantidad de recreos y campings (Punta Lara), donde concurren miles de personas de las localidades vecinas y sur del Gran Buenos Aires. Además en la zona costera se desarrollan actividades náuticas (Club Náutico Ensenada y Club de Regatas La Plata) y de pesca deportiva (Club de Pesca Río de la Plata).

---

<sup>1</sup> CIMA-UNLP, 2012. Calidad ambiental de las Cuencas de los Arroyos del Gato y Pereyra. Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA), Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Proyecto FREPLATA II.

Al norte se encuentra la Reserva Natural Integral Punta Lara, que es un área natural protegida enmarcada dentro del sistema de áreas protegidas de la Provincia de Buenos Aires, declarada como área núcleo de la Reserva de la Biosfera Pereyra Iraola. Su presencia en el espacio costero aporta condiciones subtropicales a latitudes templadas y propicia la existencia de una selva en galería (la 'Selva Marginal' que constituye la selva subtropical más austral del mundo).



**Figura 3.2.** Balneario de Punta Lara (foto: [www.bafilm.com.ar](http://www.bafilm.com.ar)) y Club Náutico Ensenada (foto: [www.ensenada.gov.ar](http://www.ensenada.gov.ar)).

### **Berazategui**

El partido de Berazategui (BZ) es uno de los municipios costeros entre el Gran La Plata y la Ciudad de Buenos Aires que cuenta con mayor superficie no urbanizada. Los 17 km de costa del partido no presentan zonas pobladas.

Berazategui posee las comunidades vegetales menos antropizadas entre el borde de la terraza alta y la costa de toda la Franja Costera Sur del Río de la Plata. Al SE del partido se encuentra la Reserva de Biosfera Pereyra Iraola.

Desde el partido de Berazategui se produce la descarga de un emisario submarino (punto terminal del sistema cloacal central de la Región Metropolitana de Buenos Aires), a una distancia de 2,5 km, la cual genera una pluma de contaminación que oscila bajo la acción de la marea. En ese punto costero actualmente se encuentra en construcción la Planta de Pretratamiento de efluentes cloacales "Del Bicentenario", que se conectará con el emisario extendido, el cual descargará a una distancia de la costa de entre 4,5 y 7,5 km (longitud del tramo de difusores).

Los arroyos Baldovinos y Las Conchitas son los principales cursos de agua que descargan en el Río de la Plata desde el partido de Berazategui.



**Figura 3.3.** Planta de Pretratamiento de líquidos cloacales "Del Bicentenario", Berazategui (foto: [www.aysa.com.ar](http://www.aysa.com.ar)).

### Quilmes

La costa del partido de Quilmes (QU) tiene una extensión aproximada de 10 km. La ribera quilmeña, conocida como el 'bañado', consiste en una lonja de terreno aluvional de 2 a 3 km de ancho que se ubica entre la Barranca (zona de la Autopista Buenos Aires – La Plata) y el río.

La ribera quilmeña puede dividirse en cinco tramos con diversas características, de NO a SO: (i) un sector comprendido entre límite del partido de Avellaneda y la Calle Espora de Bernal con características de selva marginal y escasa población permanente; (ii) un sector entre Calle Espora y el canal del Club Náutico que incluye la Planta Potabilizadora de Bernal, el área de concesión al Club Náutico Quilmes, el Área Material Quilmes, una zona de selva marginal, población asentada irregularmente y un murallón costero de uso público; (iii) el sector histórico, entre el Club Náutico y la Rambla unidos por el murallón costero de uso público, de alto valor patrimonial, con población estable formal y que concentra las actividades recreativas del partido; (iv) un sector comprendido entre la Avenida España y la Calle Echeverría con características similares a la anterior; y (v) el sector comprendido entre la Calle Echeverría y el límite con Berazategui de selva marginal, incluyendo la desembocadura del arroyo Jiménez, tosqueras y el predio del CEAMSE (Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado).

En los comienzos del 1900 Quilmes se convirtió en ciudad balnearia, lugar de recreación y esparcimiento, impulsando una inversión importante en infraestructura (construcción de la rambla, el murallón y la rotonda). Las actividades deportivas más importantes de esta zona son la náutica y la pesca, destacándose para la primera el Club Náutico de Quilmes, y el histórico Pejerrey Club para la segunda.



**Figura 3.4.** Ribera de Quilmes y Pejerrey Club en Quilmes (foto: [www.quilmes.gob.ar](http://www.quilmes.gob.ar)).

## **Avellaneda**

La zona costera del partido de Avellaneda (AV) tiene una longitud de unos 9 km. Esta ribera forma parte, en su área menos antropizada, del paisaje típico de la planicie costera bonaerense, conformado por la selva en galería, el albardón costero y los bañados y pajonales asociados. La ribera de Avellaneda, junto con la Reserva Ecológica La Saladita, comprenden las únicas áreas naturales del municipio.

Los tributarios del Río de la Plata que atraviesan el partido y/o tienen influencia en su territorio son el río Matanza-Riachuelo y los Arroyos Sarandí y Santo Domingo (todos ellos altamente contaminados).

La costa del partido se caracteriza por estar dividida por los arroyos Santo Domingo y Sarandí, diferenciándose tres sectores: (i) el sector costero del Polo Petroquímico Dock Sud, (ii) el sector costero de quintas (explotación de huertas y viñedos), y (iii) el sector costero del relleno sanitario del CEAMSE en Villa Domínico.



**Figura 3.5.** Dock Sud y Complejo Ambiental Villa Domínico (CEAMSE) (fotos: [www.mda.gob.ar](http://www.mda.gob.ar) y [www.ceamse.gov.ar](http://www.ceamse.gov.ar)).

## **Ciudad Autónoma de Buenos Aires**

El área costera de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CA) se extiende por unos 20 km, desde el límite con el Municipio de Vicente López al Norte, hasta el Riachuelo al Sur, que constituye el límite con el municipio de Avellaneda.

Es una zona heterogénea en la que se pueden distinguir un sector Sur, ocupado por la Reserva Ecológica de Costanera Sur (RECS), un sector central donde se asienta el Puerto de Buenos Aires (bajo jurisdicción nacional), un sector Centro-Norte, caracterizado por el paseo de Costanera Norte, y un sector Norte que incluye Ciudad Universitaria y varios grandes espacios abiertos de acceso público actual o potencial (Parque de los Niños y Parques de Ciudad Universitaria, de la Memoria, Natural y Mirador).

Sobre la zona costera desemboca el Riachuelo y varios arroyos que atraviesan entubados la ciudad (Medrano, Vega, White, Maldonado y Ugarteche). Algunas de las cuencas de estos arroyos se comparten con localidades de la provincia de Buenos Aires (Medrano y Maldonado).

Sobre la costa porteña se emplazan, además, las centrales térmicas Costanera Sur y Puerto, que utilizan el agua del Río de la Plata para la refrigeración de sus máquinas.



**Figura 3.6.** Costanera Sur y Costanera Norte (fotos: [www.bsas.gov.ar](http://www.bsas.gov.ar)).

### Vicente López

El municipio de Vicente López (VL) tiene una extensión de línea de costa de aproximadamente 5 km. El área ribereña se encuentra actualmente expandida artificialmente por rellenos, construcciones portuarias y defensas costeras. A lo largo de toda esta franja costera el río recibe una serie de descargas pluviales, afectadas con el aporte de conexiones ilegales de sistemas cloacales y/o industriales.

El principal uso de esta ribera es el recreativo. Se destaca la presencia del Paseo de la Costa, con una superficie aproximada de 44 Ha, constituyéndose en el espacio verde más importante del municipio, y donde se ubican varias obras emblemáticas del partido (Anfiteatro Illia, Monumento al Fin del Milenio y el Mirador Arenales).

La náutica y la pesca encuentran lugar en el Puerto de Olivos (un puerto que operaba con la industria arenera, y que actualmente se relaciona mayormente con la recreación y los deportes náuticos, destacándose el Club de Pescadores de Olivos, el Club Náutico Olivos y el Yacht Club Olivos) y en el Centro Naval.

Un pequeño sector de la porción Norte de la costa de Vicente López (un frente de aproximadamente 0,4 km) corresponde a la Reserva Ecológica, una superficie de aproximadamente 3,5 Ha, y pensada en su creación como un área de preservación ecológica.



**Figura 3.7.** Puerto de Olivos y Paseo de la Costa (Monumento al Fin del Milenio) (fotos: [www.mvl.gov.ar](http://www.mvl.gov.ar)).

## San Isidro

La costa de San Isidro (SI) representa al sector más al Norte de la Franja Costera Sur del Río de la Plata. Esta zona de aproximadamente 6 km, muestra mayormente usos de tipo recreativos.

En la zona costera Sur de San Isidro se destaca la Reserva Ecológica Municipal (Refugio Educativo Ribera Norte, 14 Ha) y el sector de paradores costeros de La Lucila y Martínez.

Hacia el Norte del Partido se encuentra el Puerto de San Isidro, concentrando gran parte de la actividad náutica de la zona, y el Arroyo Sarandí, costeando a la isla homónima donde se encuentra emplazado el Club Náutico San Isidro.



*Figura 3.8. Reserva Ecológica Municipal y Parador Costero (fotos: [www.sanisidro.gob.ar](http://www.sanisidro.gob.ar)).*

## San Fernando

La costa continental del Partido de San Fernando (SF) corresponde al río Luján (tributario del Río de la Plata) y se extiende por unos 5 km. San Fernando, tiene la mayor cantidad de su territorio en las Islas del Delta del río Paraná (aproximadamente con una población de 5.000 habitantes y una superficie de 100.000 hectáreas, segunda y tercera sección de islas), contando con una importante red de cursos de agua. Esta zona fue declarada Reserva de Biosfera por la Unesco.

El principal uso de la costa de San Fernando es el recreativo. En esta ribera se alberga una enorme cantidad de embarcaciones, guarderías náuticas, y clubes náuticos, además de astilleros, industrias y comercios dedicados al ramo. Se destacan entre ellos los clubes náuticos Belgrano, San Fernando, San Martín, Victoria, Yacht Club Argentino y Yacht Club Buenos Aires. Esta característica ha determinado que San Fernando sea la Capital Nacional de la Náutica.

En cuanto al acceso al río, San Fernando cuenta con tres costaneras de acceso público al río Luján: Costanera Alfredo Viviant (800 m), Costanera y Centro de Exposiciones Parque Náutico (400 m) y Costanera de Punta Chica (100 m).

En el límite Norte del Municipio se encuentra el Canal de San Fernando, puerto de carga y, centro de recepción de la producción forestal del Delta, arena y canto rodado.



**Figura 3.9.** Costaneras de San Fernando (fotos: [www.sanfernando.gov.ar](http://www.sanfernando.gov.ar)).

## Tigre

En el continente, Tigre (TI) posee un frente costero sobre el río Luján de 15 km, siendo una costa con albardones naturales o artificiales, con participación significativa de tablestacados y muelles. Sobre este río descargan el río Tigre, el río Reconquista y el Canal Aliviador, que constituyen la desembocadura de la Cuenca del Reconquista (de alto grado de contaminación).

En el sector Sur de la ribera de Tigre básicamente se desarrollan actividades recreativas: entre el Canal de San Fernando y el río Tigre se encuentran el Puerto de Frutos (desarrollado en 3 dársenas, y que alberga en sus galpones la mayor parte de la vida artesanal de la población del Tigre), el Casino de Tigre Trillénium, y el Parque de la Costa; entre el río Tigre y el Reconquista se encuentra el Paseo Victorica (paseo costanero). Hacia el Norte del Partido (Dique Luján, Villa La Ñata y Rincón de Milberg) se han expandido sobre la costa una significativa cantidad de urbanizaciones cerradas.

Sobre el río Tigre se desarrolla la actividad de una gran cantidad de clubes de remo (el más antiguo es el Buenos Aires Rowing Club). Además, se encuentra la Estación Fluvial, donde se concentra la afluencia de turistas a la zona.

Tigre cuenta con mayor superficie insular (220.000 Ha) que continental (150.000 Ha). Las Islas del Delta que pertenecen al Partido de Tigre corresponden a la primera sección de islas.



**Figura 3.10.** Puerto de Frutos y Paseo Victorica en Tigre (fotos: [www.tigre.gob.ar](http://www.tigre.gob.ar)).

### 2.1.2 Costa uruguaya

La zona costera uruguaya sobre el Río de la Plata tiene aproximadamente 440 km de extensión. Sobre ella existen 5 departamentos costeros: Colonia, San José, Montevideo, Canelones y Maldonado. En los Departamentos de Colonia y Canelones predominan las playas con arena, mientras que en San José predominan las costas de barrancas. Las costas de Montevideo, Canelones y Maldonado corresponden a un ambiente donde ya se comienza a notar la influencia oceánica.

#### Colonia

El Departamento de Colonia (CO) está ubicado en la región SO del Uruguay, y cuenta con 168 km de costas del Río de la Plata que van desde la desembocadura del río Uruguay hasta la desembocadura del Arroyo Cufre. Esta costa se encuentra poco urbanizada, a pesar de que las principales localidades se ubican sobre ella (Carmelo, Colonia del Sacramento y Juan Lacaze).

La mayoría de los ríos y arroyos del Departamento desembocan en el Río de la Plata. Entre ellos están los ríos San Juan y Rosario, y los arroyos de las Vacas, de la Caballada, Sauce y Cufre.

Existe una importante cadena de balnearios costeros. Hacia el Este del Departamento se destacan algunos balnearios con costas de arenas de texturas suaves (Artilleros, Santa Ana, El Ensueño, El Calabrés y Ferrando). El litoral costero continúa con las barrancas de San Pedro, llegando a Conchillas; luego, el balneario Zagarzazú, Playa Seré y Brisas del Uruguay en Carmelo y Nueva Palmira.

Además, Colonia cuenta con una importante cantidad de puertos deportivos (Nueva Palmira, Carmelo, Conchillas, Colonia del Sacramento, Riachuelo, Juan Lacaze y Boca del Rosario). El Puerto de Colonia del Sacramento es el principal puerto del país en cuanto al movimiento de pasajeros y vehículos. Este puerto conecta, con frecuencia diaria, las ciudades de Colonia y Buenos Aires, y actualmente se encuentra en expansión.



**Figura 3.11.** Puerto de Carmelo y Playa al Oeste de Colonia del Sacramento (fotos: [www.colonia.gub.uy](http://www.colonia.gub.uy)).

Algunos problemas ambientales costeros identificados tienen que ver con la problemática de las descargas de arroyos altamente contaminados (Arroyo de las Vacas en Carmelo) y vuelcos de industrias pasteras (FaNaPel en Juan Lacaze y Montes del Plata, en construcción, en Conchillas).

### San José

La costa del Departamento de San José (SJ), enmarcado entre la descarga del Arroyo Cufre y el Río Santa Lucía, tiene una extensión de 89 km. Ciudad del Plata es la única localidad costera de San José, la segunda en población del Departamento (aproximadamente 31.000 hab).

Las costas de San José son utilizadas para actividades de pesca (industrial, artesanal y deportiva), navegación, recreación y, en menor medida que en el resto de la costa uruguaya del Río de la Plata, el turismo.

Los principales balnearios son Boca del Cufre, que se ubica en la desembocadura del arroyo homónimo, próximo al departamento de Colonia, y que se caracteriza por sus arenas blancas; Kiyú, situado sobre las Barrancas de San Gregorio, formaciones geológicas de hasta 50 m de altura producto de la erosión; y Playa Pascual, ubicado en un sector de llanura costera, representando el centro turístico más concurrido del departamento dada su cercanía con Montevideo (aproximadamente 30 km).

En general, los impactos sobre el ambiente costero, surgen del uso de la costa del Río de la Plata y sus afluentes. Se destacan como problemáticas de esta zona los efectos del turismo, los movimientos de las areneras sobre las playas (en especial Cufre, Kiyú, Arazatí, Playa Pascual y Playa Penino); y, en general, todos aquellos aspectos relacionados con la urbanización no planificada. El Río Santa Lucía (límite Este del Departamento), constituye otro lugar de atención ya que su cuenca contiene una de las áreas más importantes de producción agrícola e industrial del Uruguay.



**Figura 3.12.** Playas Kiyú y Pascual en el Departamento de San José (fotos: [www.imsj.gub.uy](http://www.imsj.gub.uy)).

### Montevideo

El Departamento de Montevideo (MV) contiene aproximadamente el 40% de la población total del Uruguay, constituyéndose en el Departamento más pequeño en cuanto a superficie y en el que se tiene la mayor densidad de población.

Montevideo presenta un territorio fuertemente vinculado al Río de la Plata, con un puerto y 22 playas, abarcando en su totalidad 65 km de costa. La costa de Montevideo está conformada por una sucesión de playas arenosas en forma de arcos, intercaladas con puntas rocosas. Se constata la presencia de barras, cordones litorales y dunas de arenas. Los sectores costeros en la zona urbana del Departamento se encuentran altamente artificializados. La zona urbanizada abarca aproximadamente 30 km de costa más la Bahía de Montevideo, con un puerto y 22 kilómetros de rambla costanera.

La costa de Montevideo es utilizada principalmente con fines de recreación. En la costa, además, se encuentra el recinto portuario, que implica una dinámica actividad comercial con buques de carga y barcos de pesca de gran porte.

Montevideo contiene un amplio sistema hídrico, con cuencas de características similares orientadas en dirección N-S, destacándose sobre el límite Oeste el Río Santa Lucía (con los Arroyos Las Piedras y Colorado, tributarios de este en el límite Norte), sobre el límite Este el Arroyo Carrasco, y los arroyos Miguelete y Pantanoso que, altamente contaminados, descargan en la Bahía de Montevideo.

En la costa de la zona urbana, a 2500 m, se encuentra el emisario submarino de Punta Carretas, punto de disposición final del Sistema de Saneamiento de Montevideo. También, dentro de la Bahía de Montevideo, se materializan la toma y descarga de agua de refrigeración de la Central Térmica 'José Battle y Ordoñez'.



**Figura 3.13.** Playa Ramírez y Punta Carretas (fotos: [www.montevideo.gub.uy](http://www.montevideo.gub.uy)).

### Canelones

La costa de Canelones (CN) es de aproximadamente 62 km. La franja costera comprendida entre los arroyos Carrasco y Pando compone Ciudad de la Costa (altamente urbanizada), mientras que a la cadena de balnearios desde este último arroyo hasta el límite departamental Este se la llama la Costa de Oro. Canelones se constituye como el departamento costero con mayor área fraccionada (más del 80% de su longitud). Los principales balnearios de Canelones son Atlántida y La Floresta. Canelones es uno de los departamentos más importantes para el turismo de Uruguay.

En la costa del Departamento se observa una morfología diversa en la que se asocian distintos tipos de ecosistemas: *i*) playas arenosas (entre ellas Shangrilá, Atlántida, Las Toscas, Parque del Plata, La Floresta, Costa Azul, Cuchilla Alta, Jaureguiberry), *ii*) barrancas sedimentarias (en los balnearios Villa Argentina, Atlántida, La Floresta y San

Luis), *iii*) puntas rocosas (Piedras Negras, Pedro López, Piedras de Afilas) y *iv*) bañados (desembocaduras de los Arroyos Carrasco, Pando, Solís Chico, Sarandí, Solís Grande).

La problemática ambiental más significativa la componen los problemas de erosión costera (Playa Neptunia y Balneario Argentino hasta Jaureguiberry), erosión de barrancas (Villa Argentina, La Floresta y Guazuvirá), erosión asociada a los desagües de pluviales (varios sectores entre los arroyos Carrasco y Solís Grande), extracción de arena, floraciones de cianobacterias y cambios de salinidad.



**Figura 3.14.** Playa de Atlántida (foto: [www.imcanelones.gub.uy](http://www.imcanelones.gub.uy)).

## **Maldonado**

El turismo marca la realidad económica del Departamento de Maldonado (MD), que constituye la frontera oceánica del Uruguay. De hecho, es el más sofisticado centro de turismo del Uruguay. Aproximadamente la mitad de la costa de Maldonado (cerca de 99 km) puede considerarse oceánica (43 km, desde Punta del Este hacia el Norte). Con una fuerte concentración urbana y costera en las ciudades (Punta del Este, Maldonado y Piriápolis), presenta un perfil socioeconómico moderno, apoyado en servicios, construcción y negocios inmobiliarios.

El Departamento de Maldonado es el único del Uruguay al que no lo recorre ningún río. La mayor parte de los cursos de agua son pequeños arroyos que desembocan en pequeñas lagunas (Arroyos Garzón y José Ignacio, que desembocan en las lagunas homónimas). En el Río de la Plata desembocan el arroyo Solís Grande (con problemas de contaminación) y el arroyo de Matajojo.

La problemática ambiental de la costa del Departamento de Maldonado, específicamente la de sus dos principales centros urbanos (Piriápolis y Punta del Este), tiene que ver con la contaminación (con importante estacionalidad del turismo), la erosión de las playas y de la franja costera derivada de las actividades turísticas, y la explotación pesquera y de la fauna marina.



**Figura 3.15.** Punta del Este (foto: [www.maldonado.gub.uy](http://www.maldonado.gub.uy)).

### 3 CAMPAÑAS

#### 3.1 Muestreos

En el marco de las campañas realizadas por la RIIGLO (monitoreos conjuntos), se registró un total de 492 muestreos (mediciones en puntos de control). De ese total, 415 corresponden a los muestreos realizados en el marco del proyecto FREPLATA (2004-2007), con mayor cantidad de registros ejecutados durante las primeras campañas (Tabla 3.1).

**Tabla 3.1.** Campañas realizadas durante el proyecto FREPLATA.

Campaña	Período de ejecución	Cantidad de Muestreos
M1	23/09/2004	64
M2	07/12/2004 - 10/12/2004	59
M3	03/05/2005 - 04/05/2005	63
M4	09/08/2005 - 10/08/2005	58
M5	15/11/2005 - 16/11/2005	55
M6	06/02/2006 - 14/02/2006	35
M7	25/04/2006 - 26/04/2006	41
M8	25/07/2006 - 04/08/2006	19
M9	24/10/2006 - 05/11/2006	11
M10	01/12/2006 - 12/12/2006	5
M11	13/02/2007 - 01/03/2007	5
M12	-	-

La participación de las distintas unidades administrativas resultó despareja, no superando ninguna de ellas las 20 campañas durante el período 2004-2012. En la Figura 3.1 se muestra el total de campañas por Partido/Departamento.

El doceavo muestreo (M12, mayo 2007) no presenta registros en la base de datos actual.

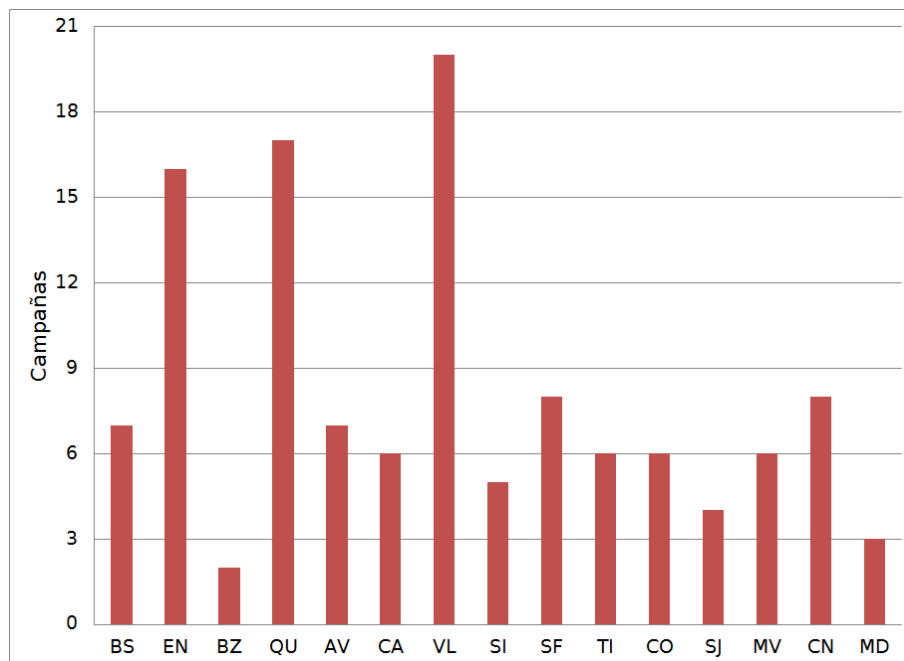


Figura 3.1. Cantidad de campañas por unidad administrativa (Partido/Departamento).

### 3.2 Metodologías de muestreo

#### 3.2.1 Calibración de pH-metros y oxímetros

Se pactaron una serie de análisis para la verificación y comparación de pH-metros y oxímetros de campo, con el objetivo de asegurar que los equipos utilizados estuvieran en las condiciones requeridas para la correcta realización de los ensayos. Estas actividades fueron acordadas basándose en documentación de referencia<sup>2</sup>

La verificación de los pH-metros y los oxímetros se planteó para ser realizada al momento previo a su utilización (según manual de fabricante y utilizando las soluciones de calibración correspondientes). En caso de ser necesario, se efectuaron los ajustes correspondientes. La comparación del desempeño de los pH-metros con respecto a una metodología validada fue realizada por cada laboratorio. Del lado argentino, la comparación del desempeño de los oxímetros con respecto a una metodología validada de medición de oxígeno disuelto la ejecutó la Prefectura Naval Argentina.

<sup>2</sup> Basada en las metodologías informadas en *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SM)*, publicación conjunta de la *American Public Health Association (APHA)*, la *American Water Works Association (AWWA)*, y la *Water Environment Federation (WEF)*; manuales de uso de los fabricantes de los equipos; y normas ISO 9000.



**Figura 3.2.** Técnicos de las municipalidades de Quilmes y Berazategui midiendo oxígeno disuelto en agua (7 de diciembre de 2004).

### 3.2.2 Colecta de algas

Ante la presencia durante el muestreo de algas sin discoloración (o algas sin visualizar espuma; casos en que la concentración es baja y no se ve a simple vista desde lejos pero sí al acercarse al agua) o algas en forma de espuma (algas formando floración o *bloom*; cuando aparece una discoloración tal que se pueden observar a simple vista desde lejos), se solicitó tomar una muestra para análisis de Clorofila-a (desde la superficie, sin concentrar, manteniendo en la oscuridad y en frío hasta su procesamiento) y muestras para análisis cualitativo, cuantitativo e inmunoensayo. Para el caso de algas sin discoloración se acordó concentrar la muestra con red de 25  $\mu\text{m}$  de poro, mientras que para el caso de algas en forma de espuma se acordó tomar una muestra de la espuma al azar sin concentrar.



**Figura 3.3.** Toma de muestras de fitoplancton en Vicente López, Argentina. Cátedra de Limnología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. 23 de septiembre de 2004.

### 3.2.3 Colecta de muestras de agua

Se definió y unificó una metodología<sup>3</sup>, aplicable a muestras costeras del Río de la Plata, para ser utilizada por los municipios e intendencias en la colecta de muestras de agua. Los métodos de referencia para la recolección, preservación y almacenamiento de muestras de agua corresponden a: *i)* Recolección de Muestra SM 9060 A; *ii)* Preservación y Almacenamiento SM 9060 B; y *iii)* Recolección en Playas SM 9213 D. Fueron establecidos los protocolos para la toma de muestras de agua para análisis bacteriológicos y para análisis fisicoquímicos.



**Figura 3.4.** Toma de muestras en Vicente López, Argentina. Profesionales de la Dirección de Salud Ambiental de la Municipalidad de Vicente López. 23 de septiembre de 2004.

#### Protocolo para la toma de muestras de agua para análisis bacteriológicos.

- El muestreador debe introducirse al agua hasta alcanzar una batimetría aproximada de un metro (1 m), evitando realizar la toma en la zona de rompiente, si hubiera olas.
- Se realiza la toma a 30 cm de la superficie.
- Para los muestreos que se realicen embarcados tratar de respetar la distancia al fondo (1 m) y la distancia desde la superficie (30 cm).
- Para aquellas estaciones de muestreo en donde el muestreador no pueda introducirse al agua, la toma debe realizarse, si es posible, directamente con el frasco estéril sujeto a una piola y tratando de que se sumerja para no realizar la toma a nivel superficial. En caso en que no fuese posible realizar la toma directamente con el frasco estéril, se debe utilizar un balde lavado con agua del sitio de muestreo.
- Rotular el frasco de muestreo con el código de la estación de muestreo y guardar para conservar.
- Registrar detalles en la planilla de campo.

#### Protocolo para la toma de muestras para el análisis fisicoquímico

- El muestreador debe introducirse hasta una profundidad de un metro (1 m). Se debe

<sup>3</sup> Basada en las metodologías informadas en *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (SM), publicación conjunta de la *American Public Health Association* (APHA), la *American Water Works Association* (AWWA), y la *Water Environment Federation* (WEF).

lavar el balde con agua del sitio a muestrear y proceder luego a extraer la muestra (por lo menos medio balde).

- Medir la temperatura y el pH en el agua del balde inmediatamente. El oxígeno disuelto es preferible que se mida directamente en el río; de no ser posible también se medirá en el balde.
- Llenar el frasco de un litro (1 L) sumergiéndolo o trasvasando el agua del balde hacia el frasco mediante un embudo sin hacer barbotar.
- Rotular el frasco de muestreo con el código de la estación de muestreo.
- Registrar detalles en la planilla de campo.

Las muestras de las campañas fueron analizadas por distintos laboratorios. Entre ellos se mencionan, del lado argentino, el Laboratorio de la Subsecretaría de Política Ambiental y Bromatología (Municipio de Avellaneda), el Laboratorio Central de Salud Pública de la Provincia de Buenos Aires, el Laboratorio de Calidad Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Laboratorio de Tecnología de Aguas del Centro INTI – Química y Laboratorio Central de AySA.

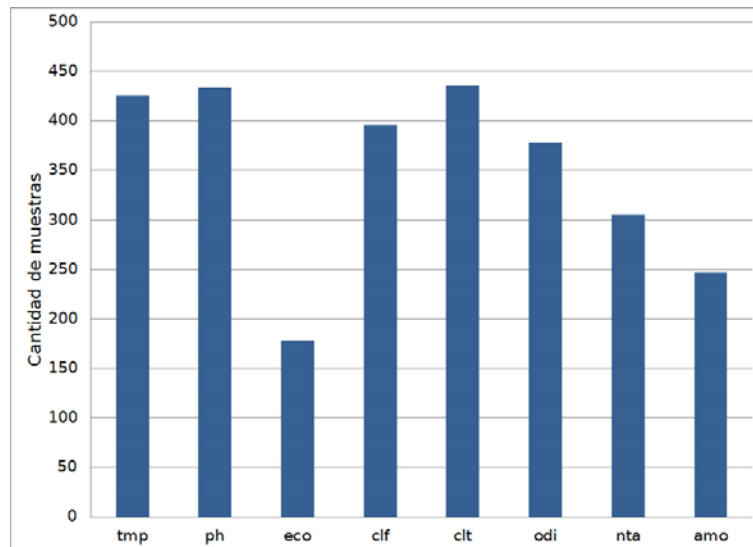
### 3.3 Parámetros en la base de datos

Los miembros de la RIIGLO acordaron 8 parámetros a medir en cada una de las campañas que llevaron a cabo:

- *Parámetros a medir in situ*: Temperatura (tmp) - pH (ph) - Oxígeno Disuelto (odi)
- *Parámetros microbiológicos*: *Escherichia Coli* (eco) - Coliformes Fecales (clf) - Coliformes Totales (ctt).
- *Concentraciones de nutrientes*: Nitratos (nta) - Nitrógeno Amoniacal (amo)

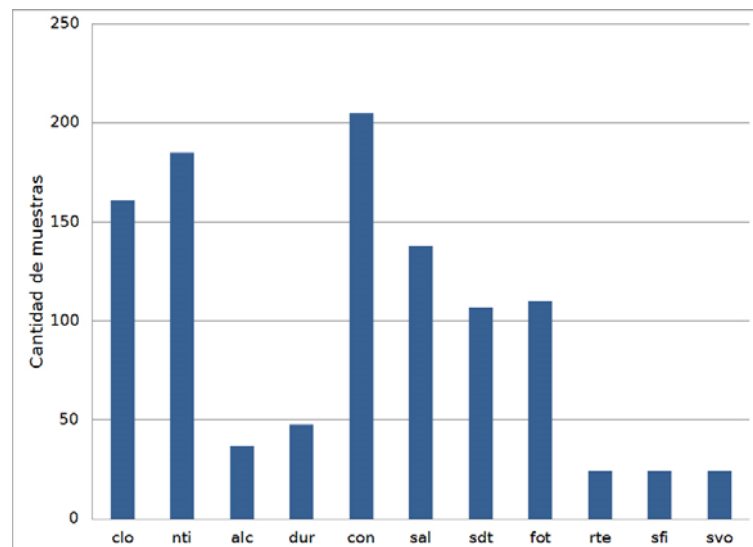
Respecto de la *Escherichia Coli*, se acordó detectar su presencia. Además, se consideraron 11 parámetros opcionales a medir: Cloruros (clo) - Nitritos (nti) - Alcalinidad Total (alc) - Dureza (dur) - Conductividad (con) - Salinidad (sal) - Sólidos Disueltos Totales (sdt) - Fósforo Total (fot) - Residuos Totales por Evaporación (rte) - Sólidos Fijos (sfi) - Sólidos Volátiles (svo). Las Figuras 3.5 y 3.6 muestran la cantidad de muestras registradas por parámetro, acordado y opcional, respectivamente.

Entre los parámetros acordados (Figura 3.5) se observa una cantidad similar de observaciones entre los de medición in situ y los parámetros bacteriológicos, salvo por la *Escherichia Coli*, mientras que las observaciones de concentraciones de nutrientes fueron algo menores.



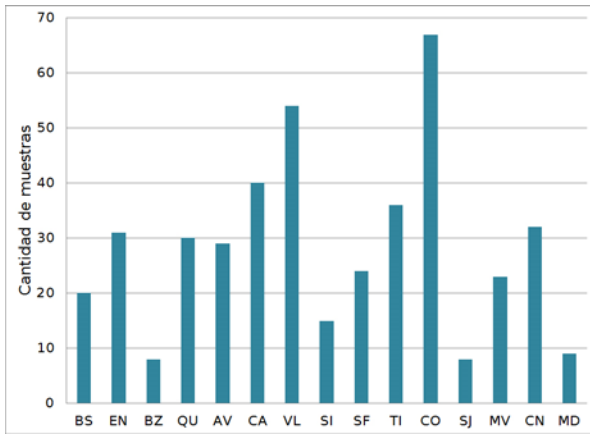
**Figura 3.5.** Cantidad de muestras registradas por parámetro acordado.

En cuanto a las cantidades de muestras de parámetros opcionales (Figura 3.6), los mayores valores corresponden a Cloruros, Nitritos, Conductividad, Salinidad, Sólidos Disueltos Totales y Fósforo Total, aunque son significativamente menores que los correspondientes a los parámetros acordados. Los restantes parámetros (Alcalinidad, Dureza, Residuos Totales por Evaporación, Sólidos Fijos y Sólidos Volátiles) presentan muy pocas observaciones.

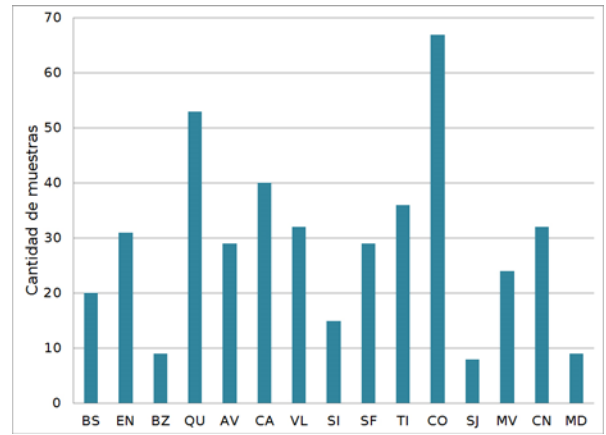


**Figura 3.6.** Cantidad de muestras registradas por parámetro opcional.

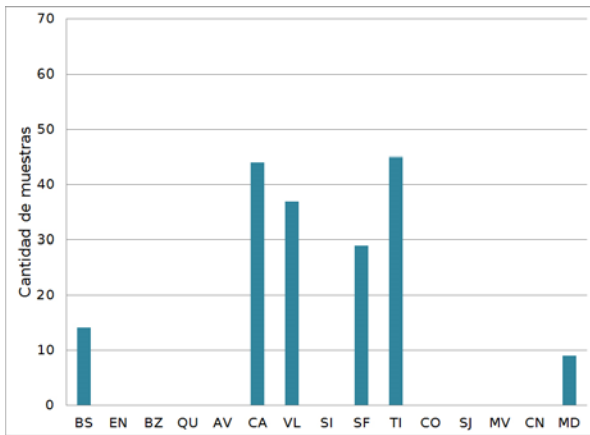
La Figura 3.7 muestra la cantidad de muestras registradas por parámetro acordado y por Partido/Departamento. En el caso de los parámetros medidos in situ (Temperatura, pH y Oxígeno Disuelto) se observa una distribución consistente entre la cantidad de campañas y puntos de cada Partido/Departamento, indicando que esos parámetros fueron medidos prácticamente en todas las salidas a campo. La mayoría de los Municipios/Intendencias no midieron *Escherichia Coli*. En el caso de las concentraciones de nutrientes acordados, varios Municipios/Intendencias no realizaron observaciones o realizaron muy pocas (Berisso, Ensenada, Berazategui, San José, Montevideo, Canelones, Maldonado).



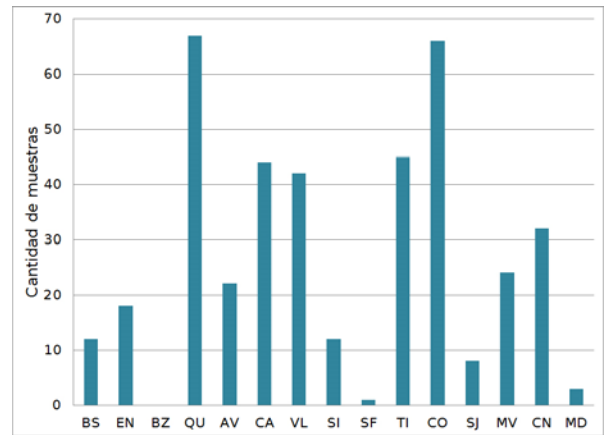
a) Temperatura (tmp)



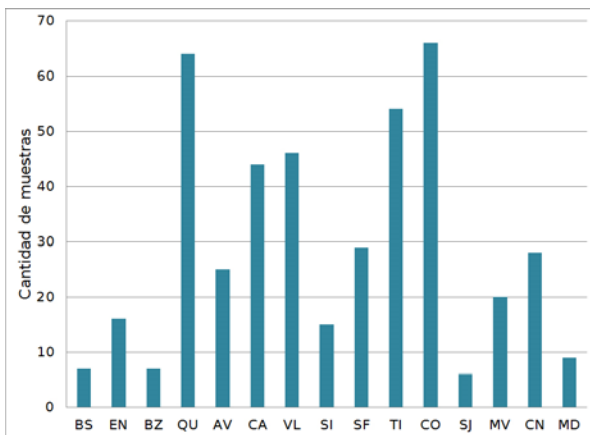
b) pH (ph)



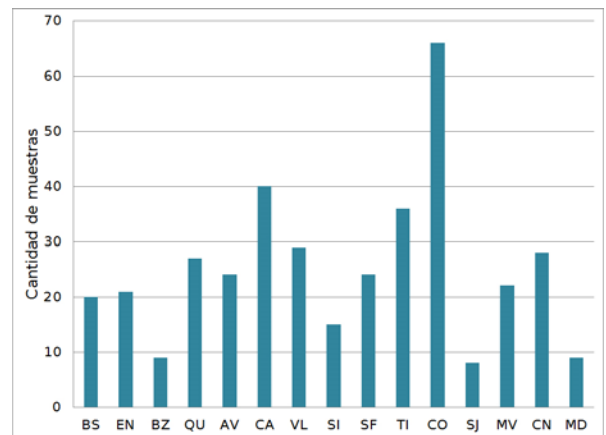
c) Escherichia Coli (eco)



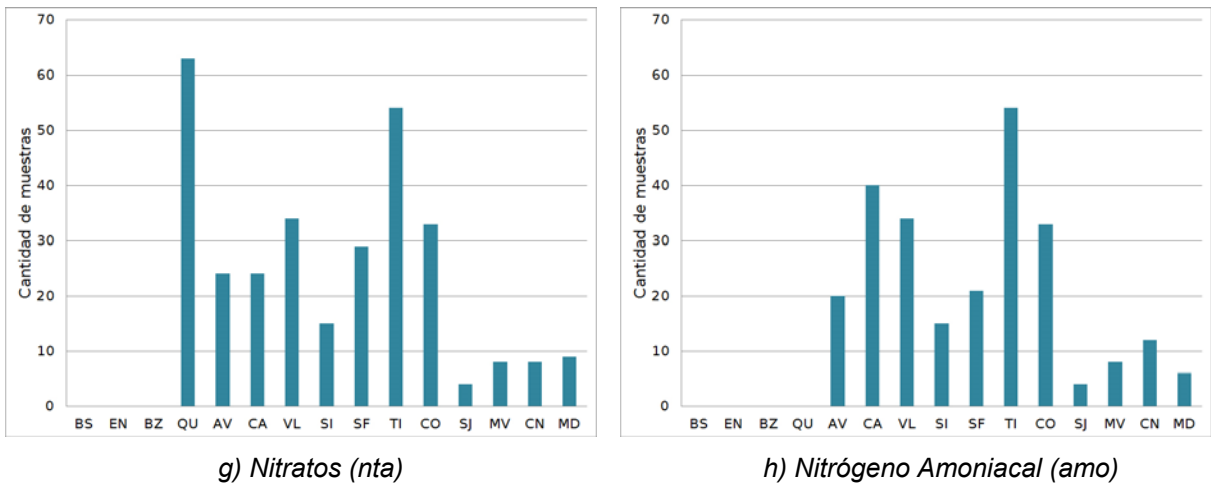
d) Coliformes Fecales (clf)



e) Coliformes Totales (clt)

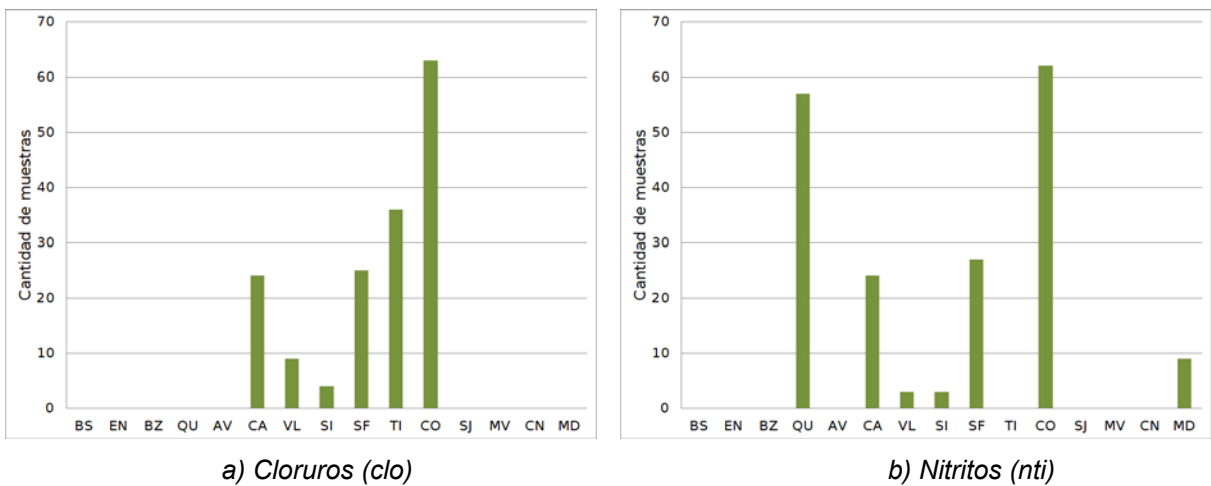


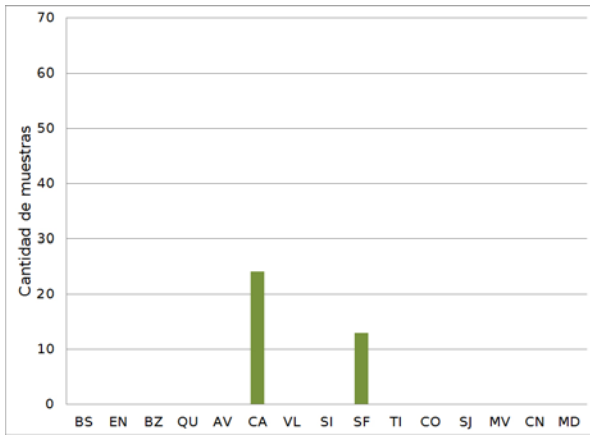
f) Oxígeno Disuelto (odi)



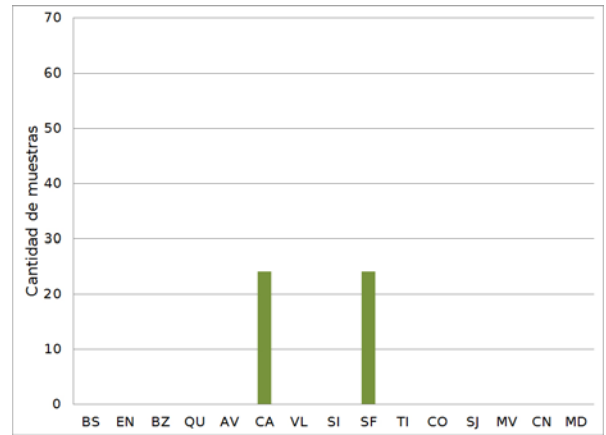
**Figura 3.7.** Cantidad de muestras registradas por parámetro por Partido/Departamento (parámetros acordados).

La Figura 3.8 presenta la cantidad de muestras registradas por parámetro opcional por Partido/Departamento. Cuatro Municipios no registran muestreos de parámetros opcionales (Berisso, Ensenada, Berazategui y Avellaneda), mientras que San Isidro registró muy pocos en relación a la cantidad de campañas llevadas a cabo. El parámetro Salinidad fue mayormente medido en aquellas zonas costeras con posible variabilidad (Montevideo, Canelones y Maldonado). Las observaciones de los parámetros Residuos Totales por Evaporación, Sólidos Fijos y Sólidos Volátiles sólo fueron registradas en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

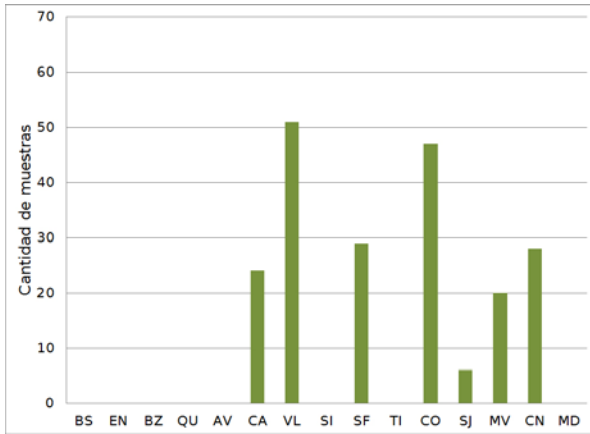




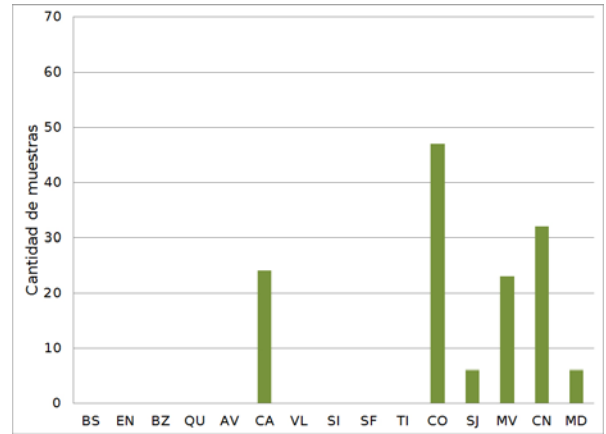
c) Alcalinidad Total (alc)



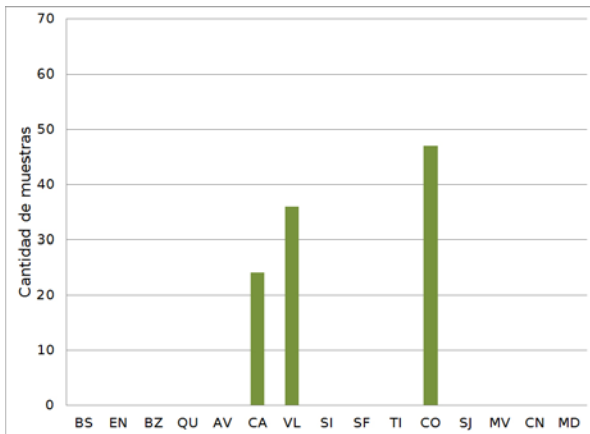
d) Dureza (dur)



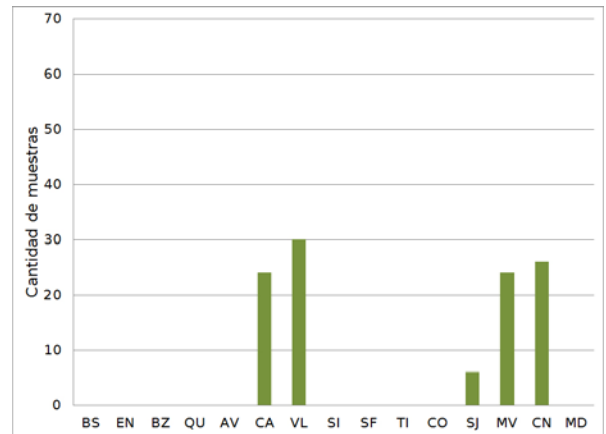
e) Conductividad (con)



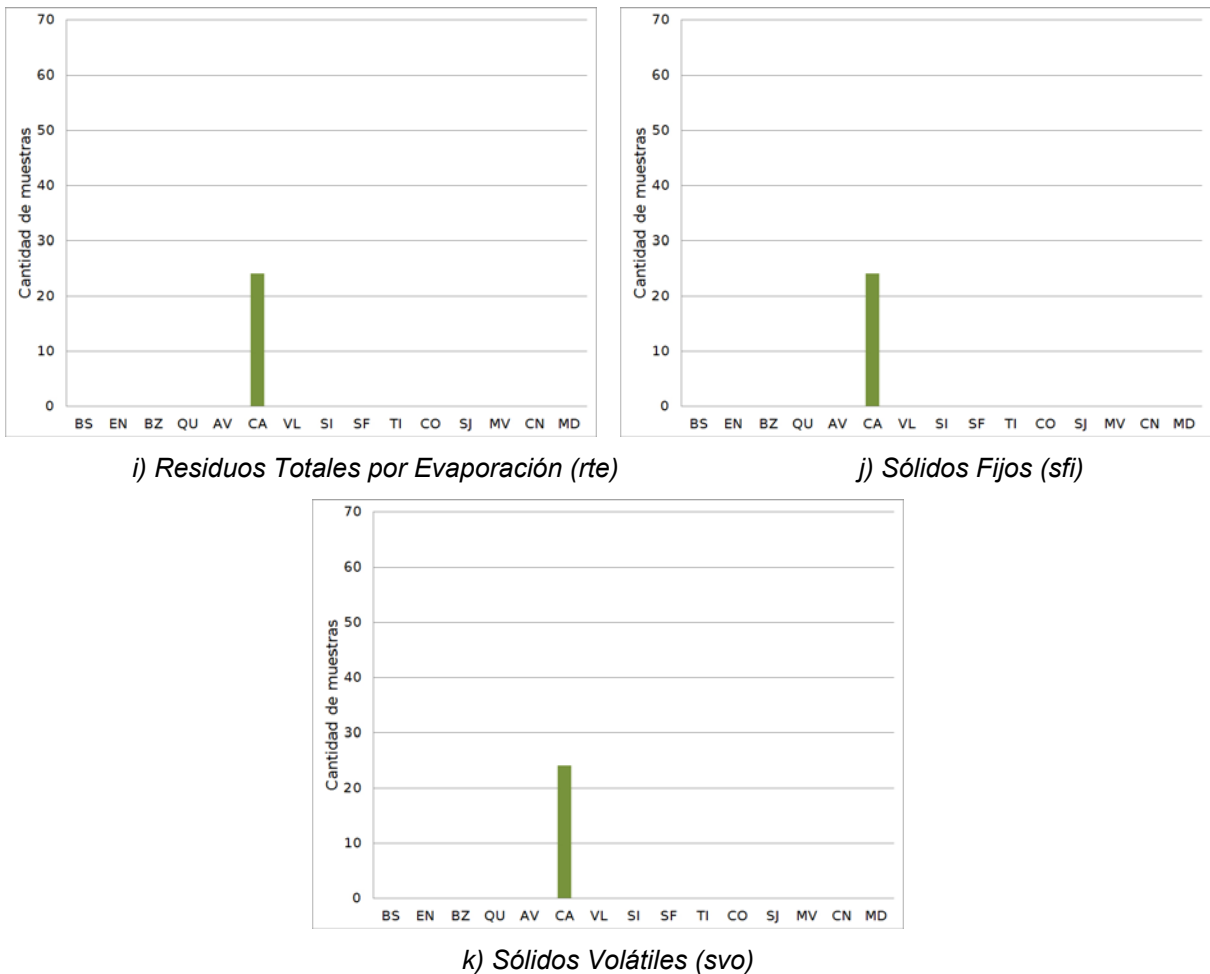
f) Salinidad (sal)



g) Sólidos Disueltos Totales (sdt)



h) Fósforo Total (fot)



**Figura 3.8.** Cantidad de muestras registradas por parámetro por Partido/Departamento (parámetros opcionales).

Para los muestreos de los años 2008 y 2009, AySA analizó una serie de parámetros adicionales a los acordados y opcionales de la RIIGLO, los cuales se indican a continuación.

Muestreos 2008:

Dibromoclorometano [ $\mu\text{g/l}$ ] - Estireno [ $\mu\text{g/l}$ ] - Etilbenceno [ $\mu\text{g/l}$ ] - Tricloroetileno [ $\mu\text{g/l}$ ] - Cloroformo [ $\mu\text{g/l}$ ] - 1,1-dicloroetano [ $\mu\text{g/l}$ ] - 1,2-dicloroetano [ $\mu\text{g/l}$ ] - Tolueno [ $\mu\text{g/l}$ ] - Trihalometanos totales [ $\mu\text{g/l}$ ] - Benceno [ $\mu\text{g/l}$ ] - 1,2-diclorobenceno [ $\mu\text{g/l}$ ] - 1,4-diclorobenceno [ $\mu\text{g/l}$ ] - Bromodichlorometano [ $\mu\text{g/l}$ ] - Tetracloroetano [ $\mu\text{g/l}$ ] - Bromoformo [ $\mu\text{g/l}$ ] - Tetracloruro de carbono [ $\mu\text{g/l}$ ] - Monoclorobenceno [ $\mu\text{g/l}$ ] - Tetracloretano [ $\mu\text{g/l}$ ]

Muestreos 2009:

Fluoruros [ $\text{mg/l}$ ] - Sulfatos [ $\text{mg/l}$ ] - Bacterias heterótrofas viables a 36°C [UFC/ml] - Pseudomonas aeruginosa [P-A/100ml] - 1,4-diclorobenceno [ $\mu\text{g/l}$ ] - Benceno [ $\mu\text{g/l}$ ] - Bromodichlorometano [ $\mu\text{g/l}$ ] - Bromoformo [ $\mu\text{g/l}$ ] - 1,1-dicloroetano [ $\mu\text{g/l}$ ] - Dibromoclorometano [ $\mu\text{g/l}$ ] - 1,2-dicloroetano [ $\mu\text{g/l}$ ] - Estireno [ $\mu\text{g/l}$ ] - Etilbenceno [ $\mu\text{g/l}$ ] - Monoclorobenceno [ $\mu\text{g/l}$ ] - Tetracloretano [ $\mu\text{g/l}$ ] - Tetracloroetano [ $\mu\text{g/l}$ ] - Tetracloruro de carbono [ $\mu\text{g/l}$ ] - Tolueno [ $\mu\text{g/l}$ ] - Tricloroetileno [ $\mu\text{g/l}$ ] - Trihalometanos totales [ $\mu\text{g/l}$ ] - 1,1,1-tricloroetano [ $\mu\text{g/l}$ ] - 1,2-diclorobenceno [ $\mu\text{g/l}$ ] - Cloroformo [ $\mu\text{g/l}$ ]

### 3.4 Puntos de muestreo

Cada Municipio/Intendencia seleccionó una cantidad determinada de puntos de control, de acuerdo a criterios basados en los tipos de uso costeros (Tabla 3.2). En cada punto de control se acordó registrar una serie de factores a ser tenidos en cuenta al momento de analizar los resultados de las muestras de agua: (i) de cada operación fue requerido el registro de la fecha y hora de extracción, los nombres de los extractores y el personal operativo y la ubicación del punto de muestreo; (ii) al estado del río se lo caracterizó teniendo en cuenta la presencia o no de olas, y al estado del tiempo detallando la situación de vientos, nubosidad y lluvias recientes; (iii) se detectó la presencia de personas en el agua y/o embarcaciones deportivas, de barcos comerciales y/o de carga, de residuos flotantes, de manchas de hidrocarburos y de peces muertos; (iv) se determinó la existencia de vegetación costera, y se caracterizaron el tipo de costa (natural o artificializada) y el uso del suelo costero (puerto, área recreativa u otros).

**Tabla 3.2.** Cantidad de puntos de la RIIGLO por Partido o Departamento.

Partido o Departamento	País	Código	Cantidad de Puntos
Berisso	Argentina	BS	4
Ensenada	Argentina	EN	4
Berazategui	Argentina	BZ	10
Quilmes	Argentina	QU	3
Avellaneda	Argentina	AV	5
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Argentina	CA	8
Vicente López	Argentina	VL	3
San Isidro	Argentina	SI	4
San Fernando	Argentina	SF	4
Tigre	Argentina	TI	9
Colonia	Uruguay	CO	12
San José	Uruguay	SJ	2
Montevideo	Uruguay	MV	4
Canelones	Uruguay	CN	4
Maldonado	Uruguay	MD	3

La ubicación de la totalidad de los puntos de control se muestra en la Figura 3.9. Se observa que, del lado argentino, los puntos se distribuyen sólo sobre la porción costera superior, ya que esa es la zona con conglomerados urbanos significativos. Los municipios argentinos con territorialidad en el Bajo Delta del Paraná (Tigre y San Fernando) incorporaron puntos en la zona de islas.

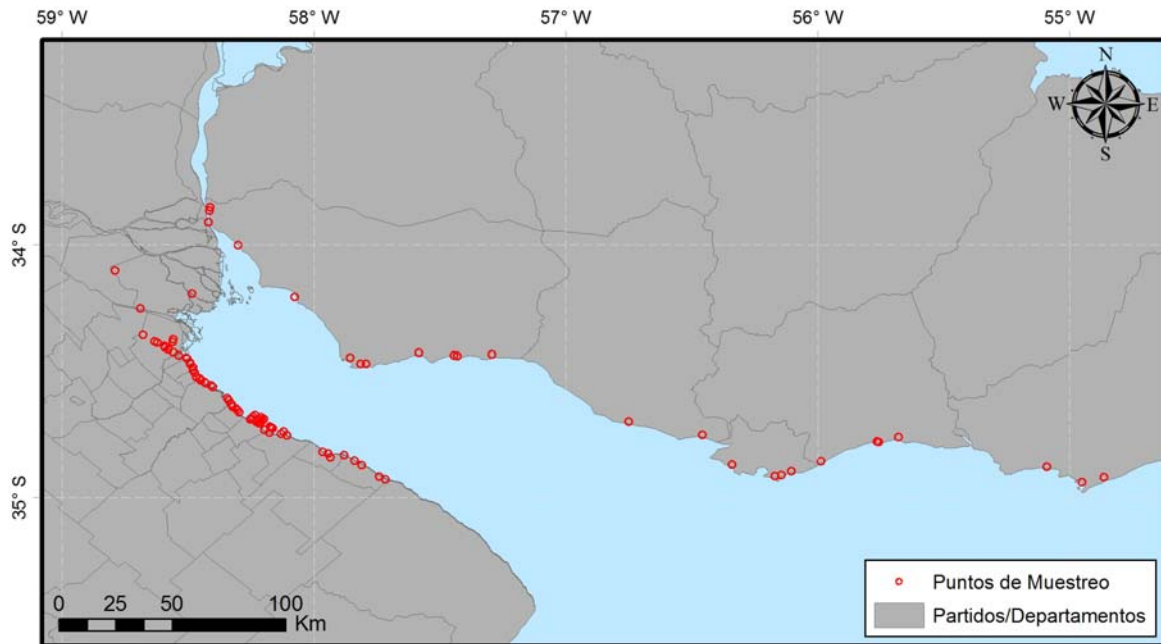


Figura 3.9. Puntos de control de la RIIGLO.

### 3.4.1 Puntos de Berisso

La Tabla 3.3 muestra la denominación y ubicación de los puntos de la RIIGLO en el Partido de Berisso (Figura 3.10).

Tabla 3.3. Puntos de la RIIGLO – Partido de Berisso.

ID	Denominación	Latitud	Longitud
BS091	Balneario Bagliardi	34° 52' 23" S	57° 48' 38" O
BS092	Balneario Palo Blanco	34° 51' 20" S	57° 50' 17" O
BS093	Balneario La Balandra	34° 55' 42" S	57° 43' 02" O
BS094	Balneario Municipal	34° 55' 06" S	57° 44' 27" O

Los cuatro puntos de control del Partido de Berisso corresponden a playas donde se realiza un uso recreativo del río, sobre todo en la temporada estival. Los puntos BS091 (Balneario Bagliardi), BS094 (Balneario Municipal) y BS093 (Balneario La Balandra) se encuentran aguas abajo, mientras que el BS092 (Palo Blanco) se ubica aguas arriba del colector de líquidos cloacales de Berisso que descarga en el río (identificado como 'CLO' en la Figura 3.10); esos líquidos solo reciben un tratamiento primario del 60% de su volumen. Para futuros muestreos se planea reemplazar los sitios de observación de los Balnearios Bagliardi y Palo Blanco por el punto de salida de la descarga cloacal, en la continuación de Diagonal 66 (Avenida Juan D. Perón).



Figura 3.10. Costa del Partido de Berisso.

### 3.4.2 Puntos de Ensenada

La Tabla 3.4 muestra la denominación y ubicación de los puntos de la RIIGLO en el Partido de Ensenada (Figura 3.11).

Tabla 3.4. Puntos de la RIIGLO – Partido de Ensenada.

ID	Denominación	Latitud	Longitud
EN081	Camping Eva Perón	34° 49' 40" S	57° 56' 38" O
EN082	Toma de Agua	34° 49' 55" S	57° 56' 50" O
EN083	Zanjón del Gato	34° 50' 31" S	57° 56' 06" O
EN084	Isla Santiago	34° 50' 00" S	57° 52' 56" O

El punto EN081 (Camping Eva Perón) se encuentra en el Complejo Recreativo Eva Perón, en la zona de Punta Lara. El punto EN082 (Toma de Agua) se ubica entre los espigones de pesca del Club de Pesca Río de la Plata, en cuyo canal central se encuentra la toma de Aguas Bonaerenses S.A. (ABSA). Ambos puntos, de muy fácil acceso, se encuentran rodeados por amplias playas utilizadas como lugar de recreación y baño.

El punto EN083 (Zanjón del Gato) se localiza en la desembocadura del Arroyo del Gato en el Río Santiago, zona caracterizada por sus deficiencias ambientales.

El punto EN084 (Isla Santiago) se ubica en la zona de Canal de Acceso al Puerto La Plata, próxima a las playas de Isla Santiago e Isla Paulino y a la toma de agua de la Base Naval, que abastece también a la población de la Isla Santiago.



Figura 3.11. Costa del Partido de Ensenada.

### 3.4.3 Puntos de Berazategui

La Tabla 3.5 muestra la denominación y ubicación de los puntos de la RIIGLO en el Partido de Berazategui (Figura 3.12).

Tabla 3.5. Puntos de la RIIGLO – Partido de Berazategui.

ID	Denominación	Latitud	Longitud
BZ071	B22E	34° 43' 21" S	58° 10' 24" O
BZ072	B23E	34° 43' 24" S	58° 10' 14" O
BZ073	B24E	34° 43' 26" S	58° 10' 06" O
BZ074	B25E	34° 43' 35" S	58° 09' 54" O
BZ075	HUDE	34° 44' 22" S	58° 07' 14" O
BZ076	B21E Toma de Agua Ducilo	34° 43' 10" S	58° 10' 33" O
BZ077	Puerto Trinidad	34° 44' 57" S	58° 07' 50" O
BZ078	Costa Altura Calle 14	34° 44' 39" S	58° 10' 38" O
BZ079	Costa Altura Ducilo	34° 43' 58" S	58° 11' 47" O
BZ080	Hudson Calle 63/73	34° 45' 14" S	58° 06' 26" O

Los puntos de Berazategui se ubican en la zona más poblada del partido. Cuatro puntos de esta zona de la costa del Río de la Plata están asociados a la descarga del Emisario Submarino de Berazategui (puntos BZ071, BZ072, BZ073 y BZ074), y se ubican a unos 2500 m de la costa. A estos puntos se debe acceder embarcado, al igual que a los puntos BZ076 (toma de agua de la ex fábrica textil Ducilo; Du Pont) y BZ075 (a unos 1000 m de la costa a la altura de Hudson). El resto de los puntos BZ077 (Puerto Trinidad, emprendimiento inmobiliario), BZ078 (Calle 14, próximo a la Planta de Pretratamiento de líquidos cloacales "Del Bicentenario"), BZ078 (límite con el Partido de Quilmes) y BZ080 (Hudson Calle 63/73) corresponden a sitios costeros de fácil acceso.



Figura 3.12. Costa del Partido de Berazategui.

### 3.4.4 Puntos de Quilmes

La Tabla 3.6 muestra la denominación y ubicación de los puntos de la RIIGLO en el Partido de Quilmes (Figura 3.13).

Tabla 3.6. Puntos de la RIIGLO – Partido de Quilmes.

ID	Denominación	Latitud	Longitud
QU061	Calle Espora	34° 41' 31" S	58° 15' 14" O
QU061a	Calle Espora a 500 m	34° 41' 13" S	58° 14' 54" O
QU061b	Calle Espora a 1000 m	34° 40' 54" S	58° 14' 32" O
QU061c	Calle Espora a 1500 m	34° 40' 30" S	58° 14' 05" O
QU062	Club Náutico	34° 42' 01" S	58° 13' 44" O
QU062a	Club Náutico a 500 m	34° 41' 43" S	58° 13' 25" O
QU062b	Club Náutico a 1000 m	34° 41' 25" S	58° 13' 04" O
QU062c	Club Náutico a 1500 m	34° 41' 01" S	58 °12' 38" O
QU063	Pejerrey Club	34° 42' 25" S	58° 13' 04" O
QU063a	Pejerrey Club a 500 m	34° 42' 05" S	58° 12' 42" O
QU063b	Pejerrey Club a 1000 m	34° 41' 47" S	58° 12' 02" O
QU063c	Pejerrey Club a 1500 m	34° 41' 22" S	58° 11' 53" O

El punto QU061 (Calle Espora) fue elegido por ubicarse en la ribera norte, zona de poca afluencia de visitantes y cercano a la Planta Potabilizadora de AySA. Los puntos QU062 (Club Náutico) y QU063 (Pejerrey Club) se encuentran en el sector histórico de la ribera quilmeña. El punto del Club Náutico fue seleccionado por pertenecer a una zona de uso recreativo. El punto del Pejerrey Club se seleccionó por tener un acceso fácil al río, ingresando 330 m por su muelle de pesca.

En la continuidad de la RIIGLO el Municipio decidió realizar mediciones en las transectas de estos puntos a 500 m, 1000 m y 1500 m (puntos QU061a, QU061b, QU061c, QU062a, QU062b, QU062c, QU063a, QU063b y QU063c).



Figura 3.13. Costa del Partido de Quilmes.

### 3.4.5 Puntos de Avellaneda

La Tabla 3.7 muestra la denominación y ubicación de los puntos de la RIIGLO en el Partido de Avellaneda (Figura 3.14).

Tabla 3.7. Puntos de la RIIGLO – Partido de Avellaneda.

ID	Denominación	Latitud	Longitud
AV051	Polo Petroquímico Dock Sud	34° 38' 32" S	58° 10' 24" O
AV052	Desembocadura Arroyo Sarandí	34° 38' 51" S	58° 18' 36" O
AV053	Desembocadura Arroyo Santo Domingo	34° 39' 46" S	58° 17' 48" O
AV054	Muelle de Propaneros – Dock Sud	34° 37' 48" S	58° 19' 42" O
AV055	Costa de Villa Domínico	34° 39' 19" S	58° 18' 15" O

El punto AV051 (Polo Petroquímico Dock Sud) se caracteriza por pertenecer a una zona portuaria de carga y descarga de derivados del petróleo, y fue seleccionado por la importancia de riesgo ambiental que representan las actividades que se desarrollan en el sitio. Los puntos AV052 (Desembocadura Arroyo Sarandí) y AV053 (Desembocadura Arroyo Santo Domingo) corresponden a zonas donde descargan en el Río de la Plata cursos de agua altamente contaminados. El punto AV054 (Muelle de Propaneros, Dock Sud) es la dársena en que se amarran buques tanque de gas licuado, y se encuentra próximo a la entrada y salida a los puertos de Dock Sud y Buenos Aires, y a la desembocadura del río Matanza-Riachuelo. El punto AV055 (Costa de Villa Domínico) resulta interesante por encontrarse entre las descargas de los Arroyos Sarandí y Santo Domingo, en una zona costera con humedales naturales.

La toma de muestras en todos estos puntos se realiza embarcada. El punto AV-P054 podría hacerse desde la costa, pero dado que se encuentra en la ruta de los otros puntos se lo realiza embarcado.



Figura 3.14. Costa del Partido de Avellaneda.

### 3.4.6 Puntos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

La Tabla 3.8 muestra la denominación y ubicación de los puntos de la RIIGLO en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) (Figura 3.15).

Tabla 3.8. Puntos de la RIIGLO – Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

ID	Denominación	Latitud	Longitud
CA041	Parque de los Niños	34° 31' 34" S	58° 27' 26" O
CA042	Club Universitario de Buenos Aires	34° 32' 08" S	58° 26' 57" O
CA043	Mirador Toma de Agua	34° 32' 35" S	58° 26' 06" O
CA044	Espigón Abanico	34° 32' 49" S	58° 25' 48" O
CA045	Puerto Argentino	34° 33' 24" S	58° 24' 34" O
CA046	Punta Carrasco - Club de Pescadores	34° 33' 49" S	58° 24' 08" O
CA047	RECS - Playita	34° 36' 24" S	58° 20' 46" O
CA048	RECS - Desembocadura	34° 36' 54" S	58° 20' 22" O

El punto CA041 (Parque de los Niños) se encuentra en un parque público ribereño de 25 Ha, de fácil acceso, consistente en un área recreativa con defensa costera de muro vertical donde se realizan actividades sin contacto directo (aunque en el futuro podrían realizarse actividades con contacto directo).

En el Club Universitario de Buenos Aires (CUBA) se encuentra el punto CA042, un sitio de acceso restringido, históricamente usado para baño, pero actualmente de uso recreativo con puerto deportivo (aguas arriba de este sitio se encuentra la descarga del Arroyo Vega y aguas abajo la del Medrano).

El punto CA043 se encuentra en el límite norte de la Costanera Norte, histórica vinculación entre los habitantes de la ciudad con el Río (área pública de paseo y pesca, sin actividades con contacto directo).

El punto CA044 (Espigón Abanico) ubicado en un espigón de pesca, cercano a sectores de playas con fácil acceso público (antiguamente Saint Tropez) y con posible futura utilización para actividades con contacto directo.

El punto CA045 se ubica en una pequeña plaza en forma de espigón frente al Aeroparque Jorge Newbery donde se desarrollan actividades de esparcimiento (paseo y pesca) y se encuentra muy cercano a la descarga del Arroyo Maldonado.

El punto CA046 se encuentra próximo al Puerto de Buenos Aires y a la descarga del Arroyo Maldonado, frente al muelle de pescadores y en una zona con posible utilización para actividades con contacto directo.

Los puntos CA047 (Playita) y CA048 (Desembocadura) se localizan en la Reserva Ecológica Costanera Sur (RECS), un espacio verde de más de 350 Ha constituido por un relleno artificial (desde la década de 1970) colonizado por flora y fauna autóctona y que en la actualidad cuenta con un régimen de conservación. En el CA047 se desarrollan actividades recreativas (uno de los puntos con mayor contacto de los usuarios de la Reserva con el río), mientras que el CA048 se ubica en una zona de terraplenes poco visitada y muy naturalizada por vegetación (cercano al Riachuelo). Todos los puntos son de fácil acceso, salvo los dos de la Reserva, ya que, al no permitirse el acceso al predio con vehículos, se requiere de una larga caminata desde la Costanera Sur.



**Figura 3.15.** Costa de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### 3.4.7 Puntos de Vicente López

La Tabla 3.9 muestra la denominación y ubicación de los puntos de la RIIGLO en el Partido de Vicente López (Figura 3.16).

**Tabla 3.9. Puntos de la RIIGLO – Partido de Vicente López.**

ID	Denominación	Latitud	Longitud
VL031	Costa y Melo - Paseo de la Costa	34° 31' 27" S	58° 27' 59" O
VL032	Puerto de Olivos - Espigón	34° 30' 20" S	58° 28' 26" O
VL033	Barrio El Ceibo	34° 29' 42" S	58° 28' 46" O

El área costera donde se ubica el punto VL031 (Costa y Melo - Paseo de la Costa) corresponde a un relleno costero considerado una zona recreativa de uso público, disponiendo de espacios verdes, áreas de juegos para niños y también un anfiteatro. El punto VL032 está emplazado en un espigón de un puerto deportivo utilizado como zona de pesca. Aguas arriba de este punto se encuentra la descarga pluvial denominada Borges. El punto VL033 se ubica en la franja costera donde se asienta el Barrio El Ceibo, cuya población local es de 280 habitantes aproximadamente (que hace uso recreativo y pesca para consumo del río), y donde la costa presenta una pequeña bahía de aproximadamente 300 m de extensión, con vegetación de tipo junco donde suele juntarse una gran cantidad de residuos.



**Figura 3.16. Costa del Partido de Vicente López.**

### 3.4.8 Puntos de San Isidro

La Tabla 3.10 muestra la denominación y ubicación de los puntos de la RIIGLO en el Partido de San Isidro (Figura 3.17).

**Tabla 3.10. Puntos de la RIIGLO – Partido de Vicente López.**

ID	Denominación	Latitud	Longitud
SI021	Espigón San Isidro	34° 26' 59" S	58° 30' 16" O
SI022	Playa Reserva Ecológica	34° 27' 55" S	58° 29' 35" O
SI023	Playa Espigón de Pacheco	34° 29' 03" S	58° 28' 46" O
SI024	Calle Perú	34° 28' 19" S	58° 29' 30" O

El punto SI021 se ubica en un espigón frente a la Isla Sarandí, en una zona de uso recreativo con mucha actividad náutica. Al punto SI022 se accede desde la Reserva Ecológica Municipal, interesando esta localización por sus características de zona protegida. El punto SI023 se encuentra en el Espigón de Pacheco, una estructura de 174 m que se interna en el Río de la Plata, habitualmente utilizada para la pesca. El punto SI024 se ubica en la descarga pluvial de la calle Perú.

En el límite entre San Isidro y San Fernando, y aguas abajo del punto ubicado en la Reserva Ecológica Municipal, se encuentran dos descargas pluviales relevantes: 33 Orientales y Perú (punto SI024), respectivamente.



Figura 3.17. Costa del Partido de San Isidro.

### 3.4.9 Puntos de San Fernando

La Tabla 3.11 muestra la denominación y ubicación de los puntos de la RIIGLO en el Partido de San Fernando, tanto para las localizaciones costeras continentales como insulares (Figura 3.18).

Tabla 3.11. Puntos de la RIIGLO – Partido de San Fernando.

ID	Denominación	Latitud	Longitud
SF011	Calle Del Arca, Río Luján.	34° 26' 21" S	58° 32' 11" O
SF012	Paraná de las Palmas (Km 67.8)	34° 15' 13" S	58° 41' 24" O
SF013	Río Carabelas (Escuela 26)	34° 06' 07" S	58° 47' 26" O
SF014	Río Paraná Miní y Boca del Chaná	34° 11' 38" S	58° 29' 07" O

Solo un punto de San Fernando se encuentra sobre su costa continental: el punto SF011 se ubica en una de las tres costaneras del Partido cercano a la descarga del pluvial de la calle Del Arca. El resto de los puntos se ubica en la Primera y Segunda Sección de Islas del Bajo Delta del río Paraná.



Figura 3.18. Costa y sección islas del Partido de San Fernando.

### 3.4.10 Puntos de Tigre

La Tabla 3.12 muestra la denominación y ubicación de los puntos de la RIIGLO en el Partido de Tigre, tanto para las localizaciones costeras continentales como aquellas ubicadas en la sección islas del mismo (Figura 3.19).

Tabla 3.12. Puntos de la RIIGLO – Partido de Tigre.

ID	Denominación	Latitud	Longitud
TI001	Canal Villanueva y Río Luján	34° 21' 31" S	58° 40' 41" O
TI002	Canal Aliviador y Río Luján	34° 23' 21" S	58° 37' 19" O
TI003	Río Carapachay y Arroyo Gallo Fiambre	34° 24' 02" S	58° 35' 41" O
TI004	Río Reconquista y Río Luján	34° 24' 29" S	58° 35' 27" O
TI005	Río Tigre y Río Luján	34° 24' 55" S	58° 34' 45" O
TI006	Río Luján y Arroyo Caraguatá	34° 23' 03" S	58° 37' 57" O
TI007	Río Luján y Canal San Fernando	34° 25' 29" S	58° 33' 29" O
TI008	Río Capitán y Río San Antonio	34° 22' 32" S	58° 33' 31" O
TI009	Arroyo Abra Vieja y Arroyo Santa Rosa	34° 23' 12" S	58° 33' 41" O

En el Partido de Tigre, los puntos TI001 (Canal Villanueva y Río Luján), TI002 (Canal Aliviador y Río Luján), TI003 (Río Carapachay y Arroyo Gallo Fiambre), TI006 (Río Luján y Arroyo Caraguatá), TI008 (Río Capitán y Río San Antonio) y TI009 (Arroyo Abra Vieja y Arroyo Santa Rosa) representan puntos en áreas costeras naturales utilizadas para recreación a los que se accede embarcado. Los puntos TI004 (Río Reconquista y Río Luján), TI005 (Río Tigre y Río Luján) y TI007 (Río Luján y Canal San Fernando) se ubican en áreas modificadas de fácil acceso.



Figura 3.19. Costa y sección islas del Partido de Tigre.

Los puntos TI004 y TI005 se localizan próximos a los vuelcos de los ríos Reconquista y Tigre al Río Luján, respectivamente. Este último se encuentra en la zona de salida de embarcaciones de la Estación Fluvial. Hacia la desembocadura del Río Luján en el Río de la Plata se encuentra la descarga pluvial Del Arca.

### 3.4.11 Puntos de Colonia

La Tabla 3.13 muestra la denominación y ubicación de los puntos de la RIIGLO en el Departamento de Colonia (Figura 3.20).

Tabla 3.13. Puntos de la RIIGLO – Departamento de Colonia.

ID	Denominación	Latitud	Longitud
CO101	Brisas (Nueva Palmira)	33° 51' 08" S	58° 24' 43" O
CO102	Corbacho (Nueva Palmira)	33° 51' 53" S	58° 24' 54" O
CO103	Punta Gorda	33° 54' 40" S	58° 25' 11" O
CO104	Sere	34° 00' 09" S	58° 18' 02" O
CO105	Muelle Conchillas	34° 12' 23" S	58° 04' 40" O
CO106	Balneario	34° 26' 50" S	57° 51' 23" O
CO107	Ferrando	34° 28' 20" S	57° 48' 55" O
CO108	Calabres	34° 28' 14" S	57° 47' 35" O
CO109	Santa Ana	34° 25' 37" S	57° 34' 58" O
CO110	Playa Verde	34° 26' 17" S	57° 26' 42" O
CO111	Playa Charrua	34° 26' 27" S	57° 25' 53" O
CO112	Blancarena	34° 26' 06" S	57° 17' 36" O

Todos los puntos de Colonia se encuentran ubicados en balnearios de fácil acceso terrestre. Dada la extensión costera de este Departamento, los puntos pueden asociarse a las

localidades cercanas: Nueva Palmira (CO101, CO102 y CO103), Carmelo (CO104), Conchillas (CO105), Colonia del Sacramento (CO106, CO107 y CO108), Santa Ana (CO109), Juan Lacaze (CO110 y CO111) y Rosario (CO112). Los puntos CO110/CO111 y CO105 se encuentran próximos a las descargas de la papelerera FaNaPel y la futura industria pastera Montes del Plata, respectivamente.



Figura 3.20. Costa del Departamento de Colonia.

### 3.4.12 Puntos de San José

La Tabla 3.14 muestra la denominación y ubicación de los puntos de la RIIGLO en el Departamento de San José (Figura 3.21).

Tabla 3.14. Puntos de la RIIGLO – Departamento de San José.

ID	Denominación	Latitud	Longitud
SJ201	Kiyú	34° 41' 58" S	56° 45' 03" O
SJ202	Playa Pascual	34° 45' 08" S	56° 27' 27" O

Los dos puntos seleccionados en San José corresponden a los dos principales balnearios del Departamento, contando con un fácil acceso terrestre.



Figura 3.21. Costa del Departamento de San José.

### 3.4.13 Puntos de Montevideo

La Tabla 3.15 muestra la denominación y ubicación de los puntos de la RIIGLO en el Departamento de Montevideo (Figura 3.22).

Tabla 3.15. Puntos de la RIIGLO – Departamento de Montevideo.

ID	Denominación	Latitud	Longitud
MV301	Playa Pajas Blancas	34° 52' 13" S	56° 20' 26" O
MV302	Playa Ramírez	34° 54' 59" S	56° 10' 13" O
MV303	Playa Pocitos	34° 54' 42" S	56° 08' 34" O
MV304	Playa Malvín	34° 53' 50" S	56° 06' 17" O

Los puntos del Departamento de Montevideo corresponden a playas muy concurridas durante la temporada estival.

La Playa Pajas Blancas (punto MV301), ubicada al oeste del cerro de Montevideo, se caracteriza por una importante actividad de pesquerías artesanales. El resto de los puntos, MV302 (Playa Ramírez), MV303 (Playa Pocitos) y MV304 (Playa Malvín), se ubican en el casco urbano de Montevideo, con fácil acceso e importante actividad recreativa



Figura 3.22. Costa del Departamento de Montevideo.

#### 3.4.14 Puntos de Canelones

La Tabla 3.16 muestra la denominación y ubicación de los puntos de la RIIGLO en el Departamento de Canelones (Figura 3.23).

Tabla 3.16. Puntos de la RIIGLO – Partido de Canelones.

ID	Denominación	Latitud	Longitud
CN401	Shangrila	34° 51' 24" S	55° 59' 14" O
CN402	Atlántida Mansa	34° 46' 42" S	55° 45' 48" O
CN403	Atlántida Brava	34° 46' 50" S	55° 45' 23" O
CN404	La Floresta	34° 45' 45" S	55° 40' 40" O

El punto CN401 (Shangrila) fue seleccionado por la concurrencia de este balneario y la cercanía del Arroyo Carrasco. El punto CN402 (Atlántida Mansa), ubicado en la playa ícono de la zona, también presenta alta concurrencia, con usos de playa y actividades náuticas. Para los puntos CN403 (Atlántida Brava) y CN404 (La Floresta) se destaca su cercanía con la descarga del Arroyo Sarandí.



**Figura 3.23.** Costa del Departamento de Canelones.

### 3.4.15 Puntos de Maldonado

La Tabla 3.17 muestra la denominación y ubicación de los puntos de la RIIGLO en el Departamento de Maldonado (Figura 3.24).

**Tabla 3.17.** Puntos de la RIIGLO – Departamento de Maldonado.

ID	Denominación	Latitud	Longitud
MD501	Chihuahua	34° 52' 44" S	55° 05' 24" O
MD502	Parada Playa 10 Mansa	34° 56' 26" S	54° 57' 00" O
MD503	La Barra	34° 55' 13" S	54° 51' 47" O

Los puntos del Departamento de Maldonado se ubican en balnearios con importante afluencia turística. El punto MD501 (Chihuahua) está próximo al Arroyo El Potrero, que vincula a la Laguna del Sauce con la costa. El punto MD502 (Parada Playa 10 Mansa) se localiza cercano al centro de la localidad de Punta del Este, mientras que el MD503 (La Barra) se encuentra del lado oceánico, cercano al Arroyo Maldonado.



**Figura 3.24.** Costa del Departamento de Maldonado.

## 4 VALORES OBSERVADOS

### 4.1 Parámetros acordados

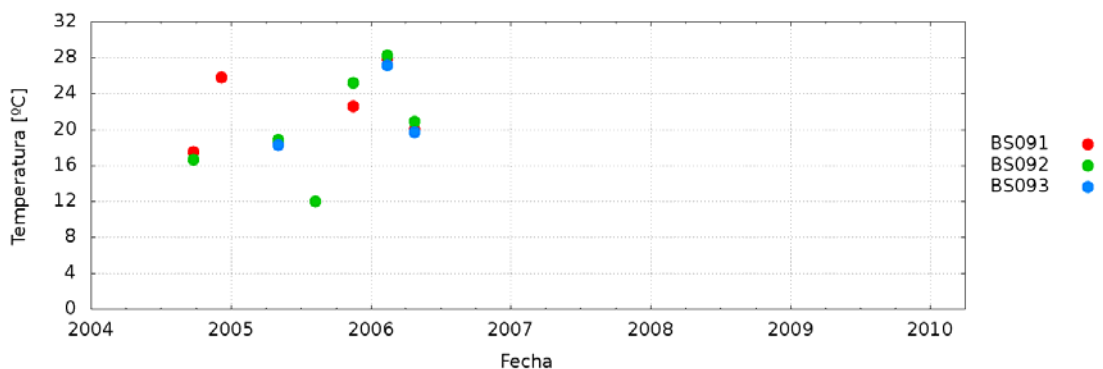
En esta sección se presentan todos los valores observados durante la RIIGLO, en forma cronológica, para cada punto de observación, discriminando por unidad administrativa (Partido/Departamento) y por parámetro. Los parámetros graficados son aquellos que fueron acordados por las partes de la RIIGLO:

- *Parámetros medidos in situ*: Temperatura (tmp) - pH (ph) - Oxígeno Disuelto (odi).
- *Parámetros microbiológicos*: Escherichia Coli (eco) - Coliformes Fecales (clf) – Coliformes Totales (ct).
- *Componentes nitrogenados*: Nitratos (nta) - Nitrógeno Amoniacal (amo).

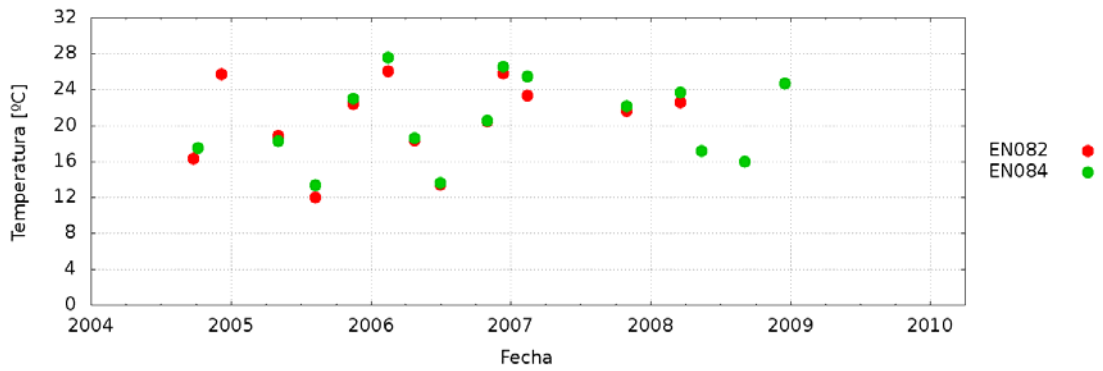
#### 4.1.1 Parámetros medidos in situ

##### Temperatura

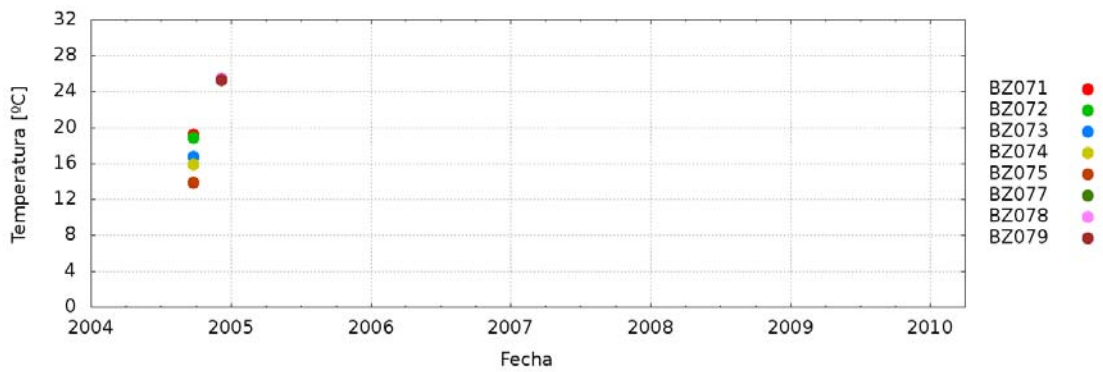
En la Figura 4.1 se presentan las observaciones de temperatura. Se distingue claramente la variación estacional. En general, las diferencias entre valores muestreados en cada campaña dentro de la porción costera de cada unidad administrativa son relativamente pequeñas, salvo para Colonia, que abarca una extensión mayor.



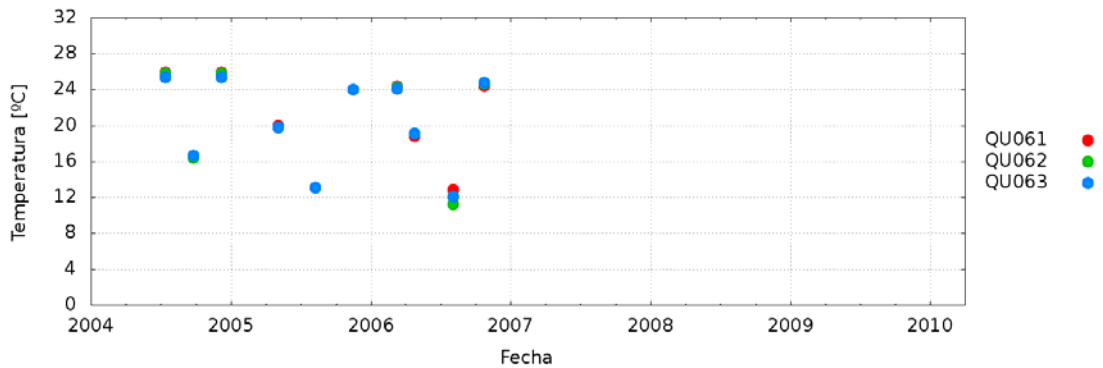
a) Berisso



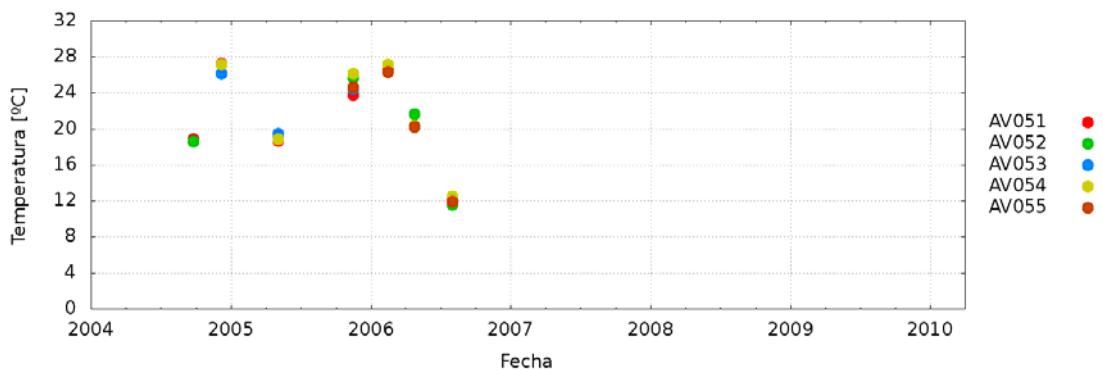
b) Ensenada



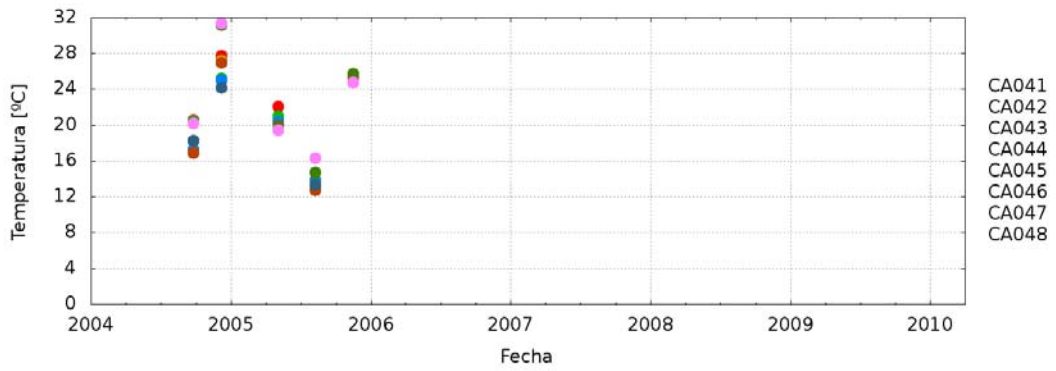
c) Berazategui



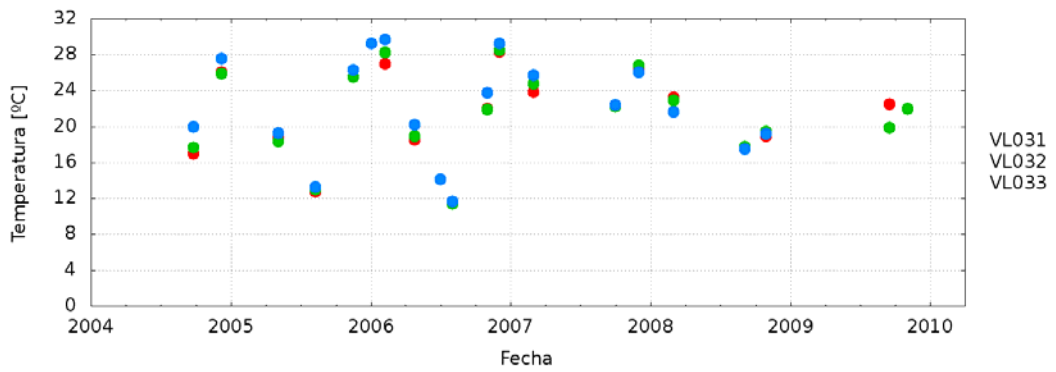
d) Quilmes



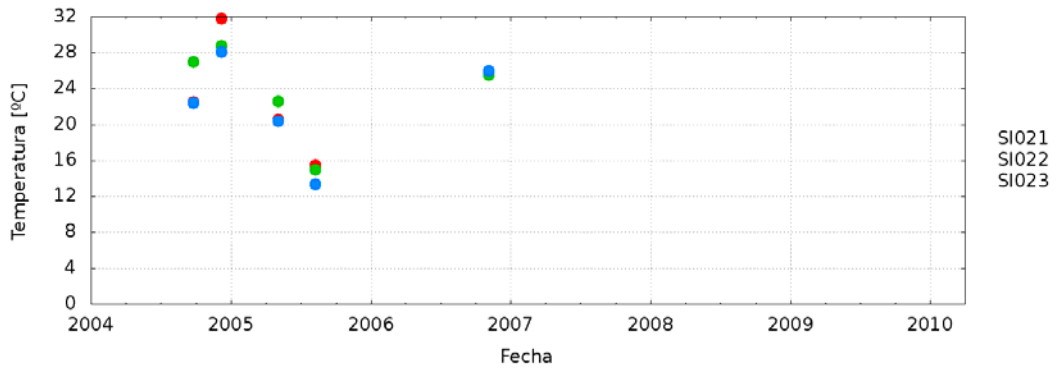
e) Avellaneda



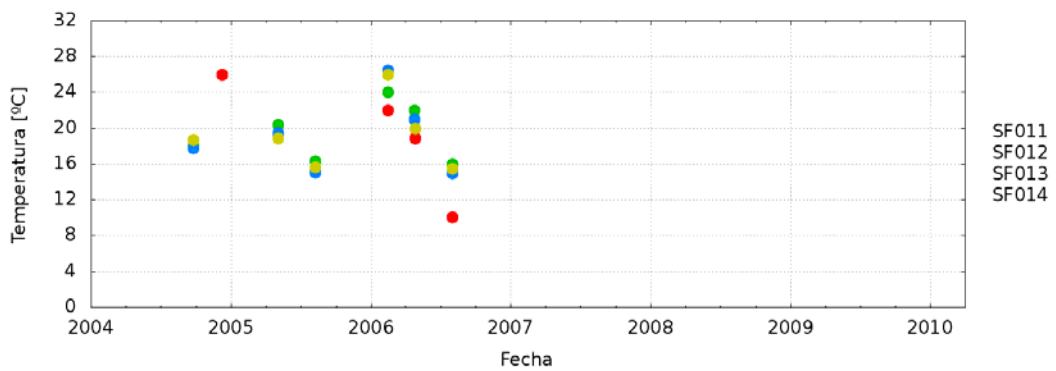
f) CABA



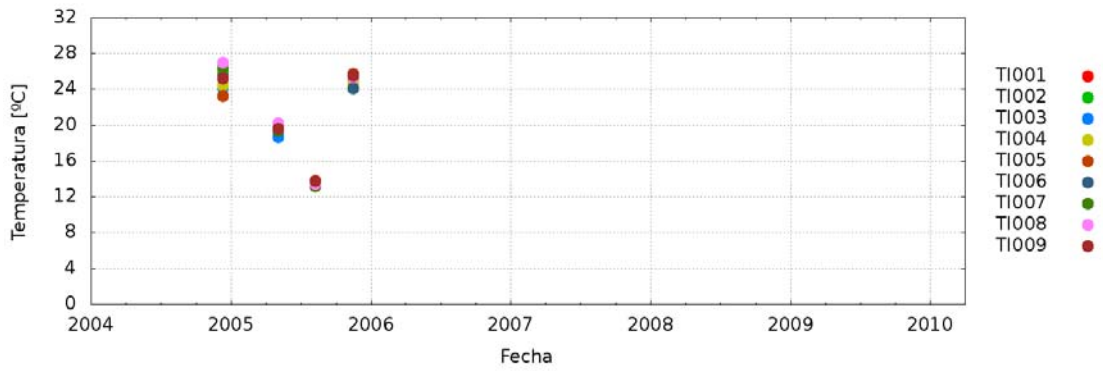
g) Vicente López



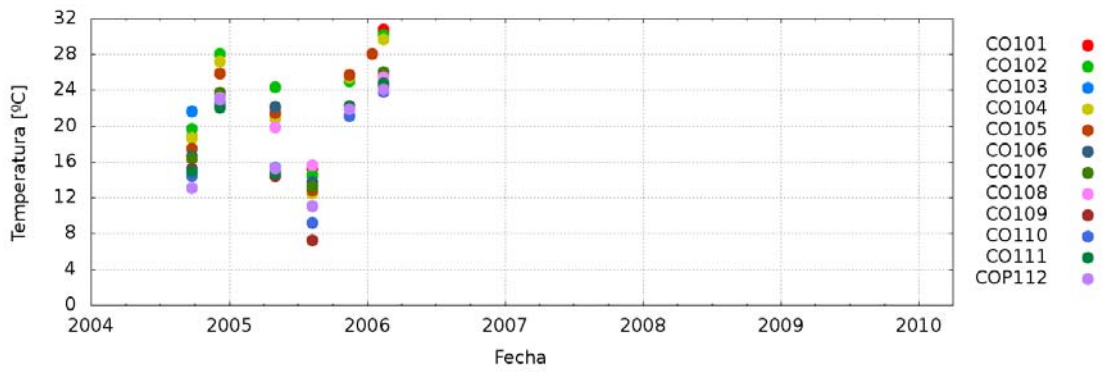
h) San Isidro



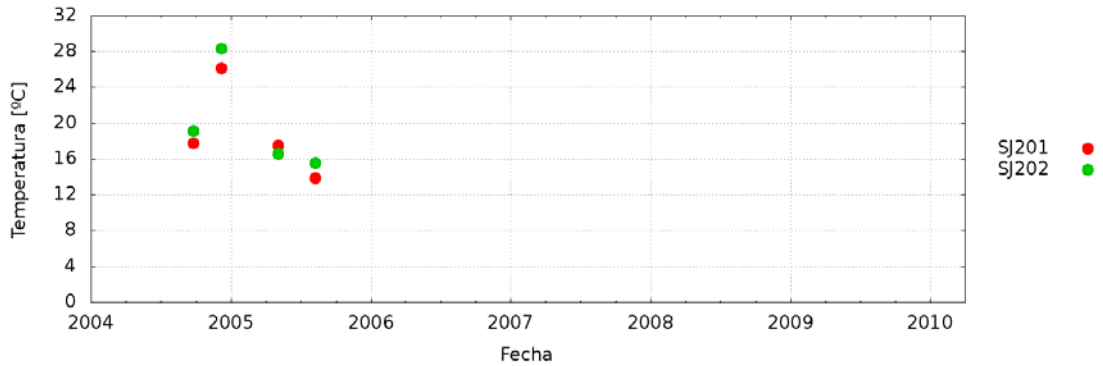
i) San Fernando



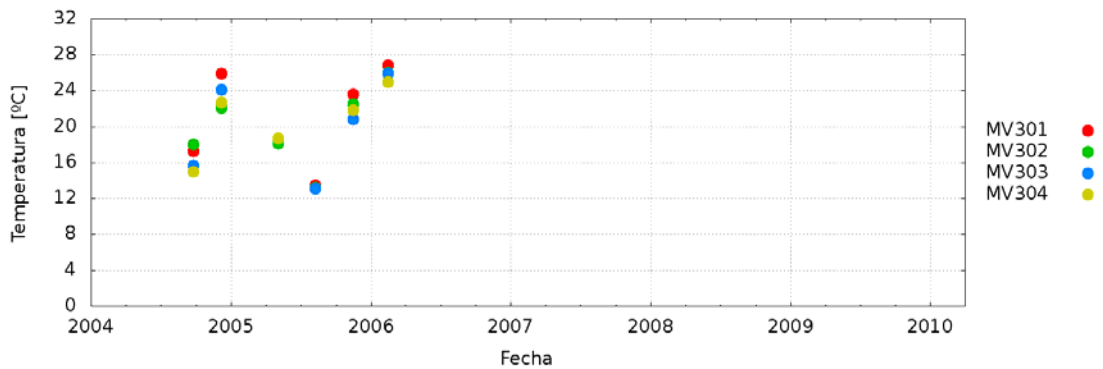
j) Tigre



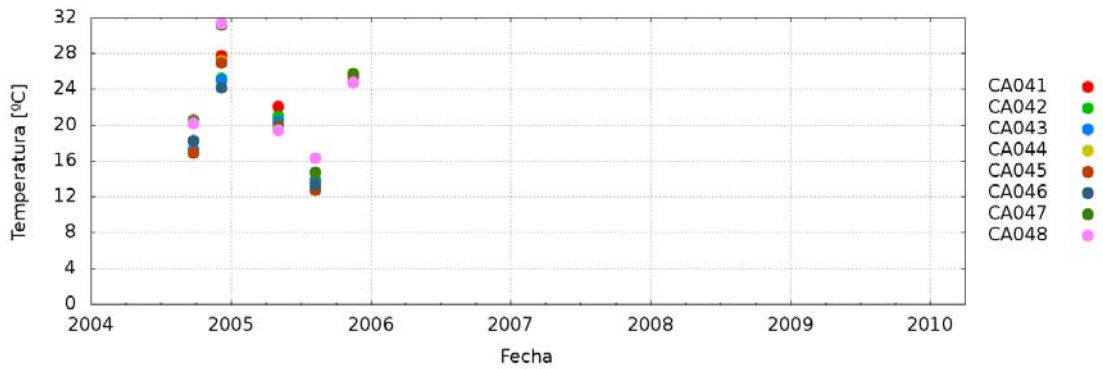
k) Colonia



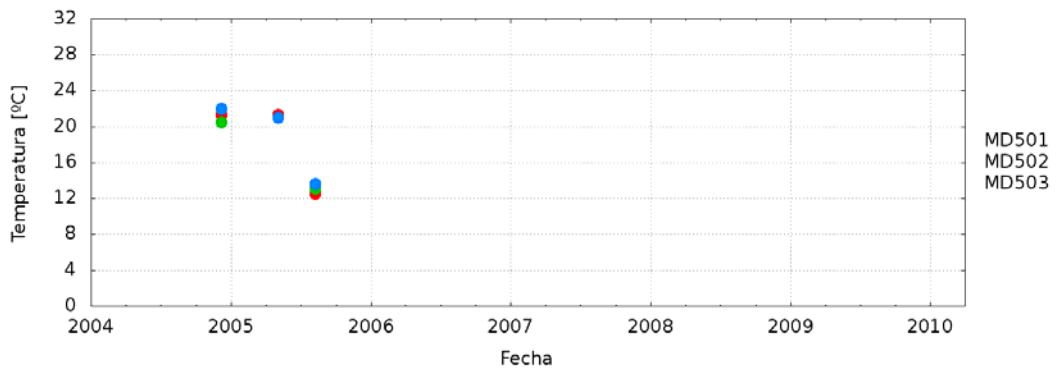
l) San José



m) Montevideo



n) Canelones

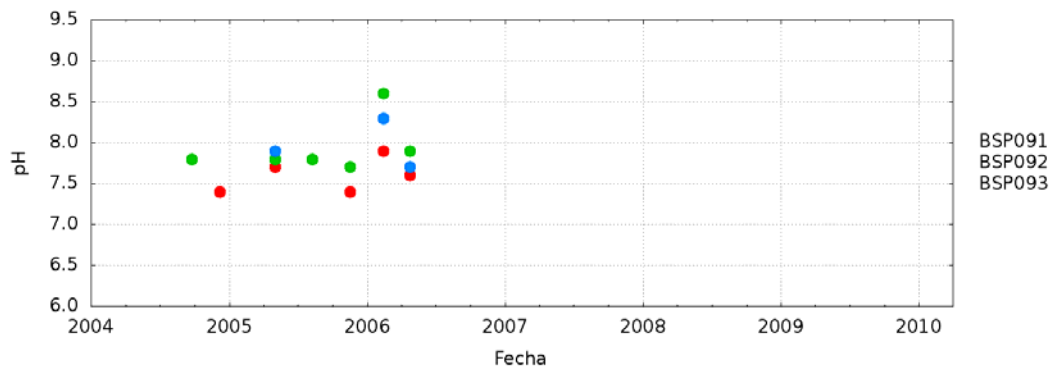


o) Maldonado

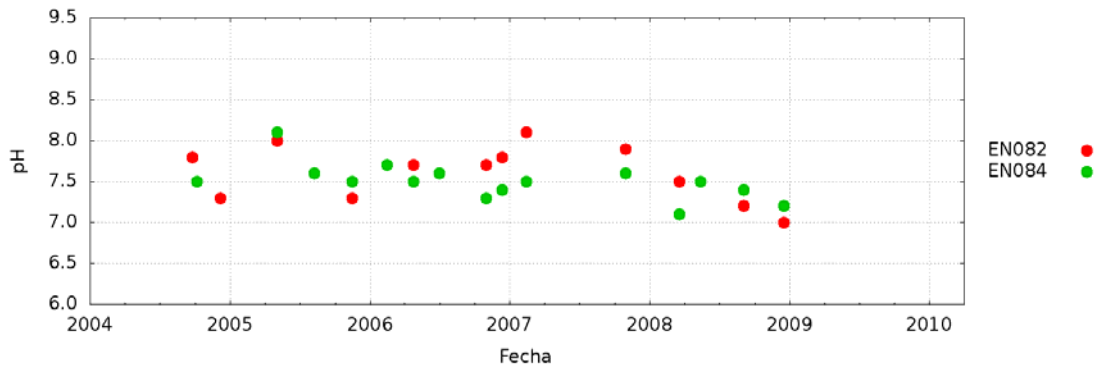
**Figura 4.1. Temperatura.**

**pH**

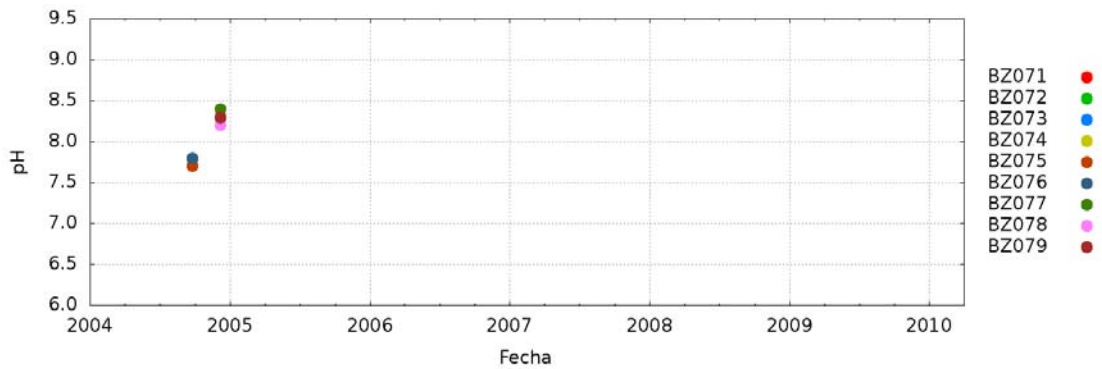
En la Figura 4.2 se presentan las observaciones de pH. Se verifica, en general, un comportamiento de tipo básico. Nótese que las mayores variaciones, para cada campaña, se producen en la zona del Partido de Tigre y el Departamento de Colonia.



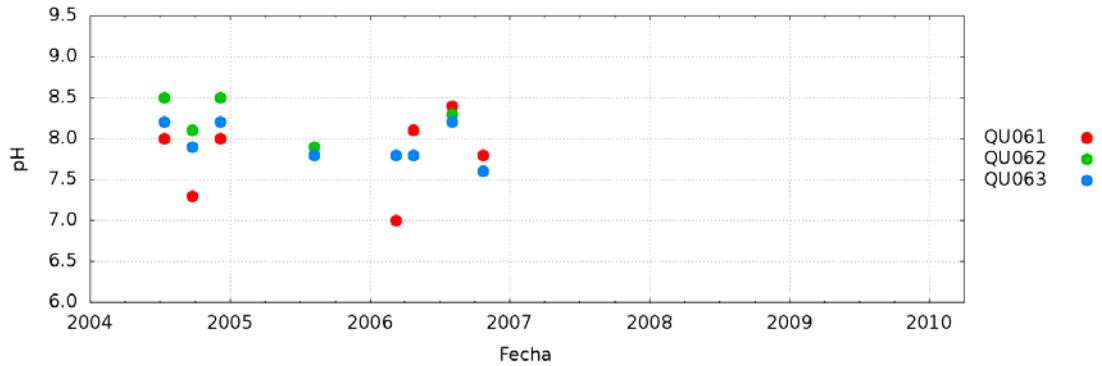
a) Berisso



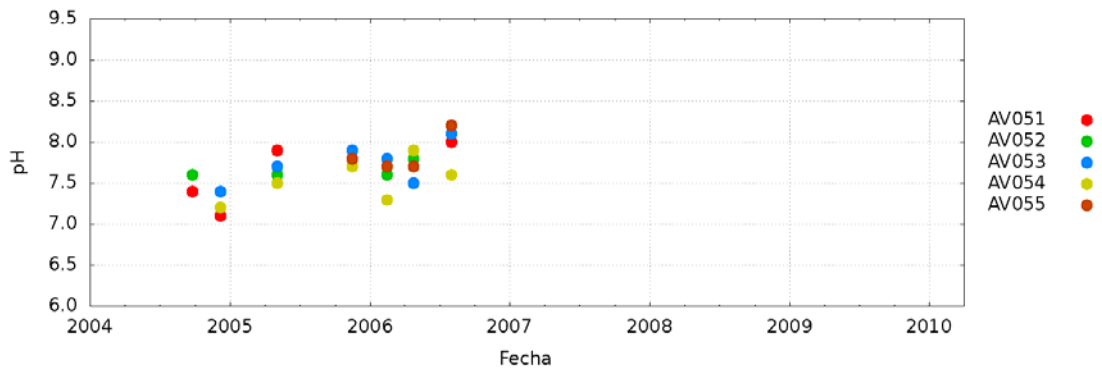
*b) Ensenada*



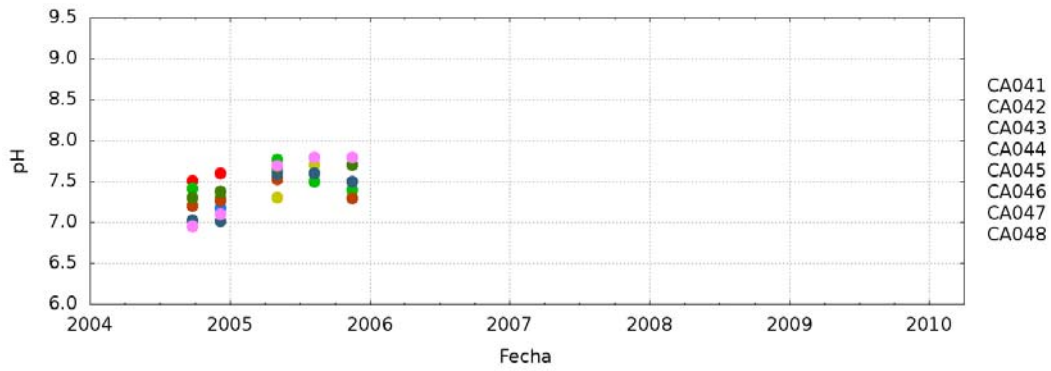
*c) Berazategui*



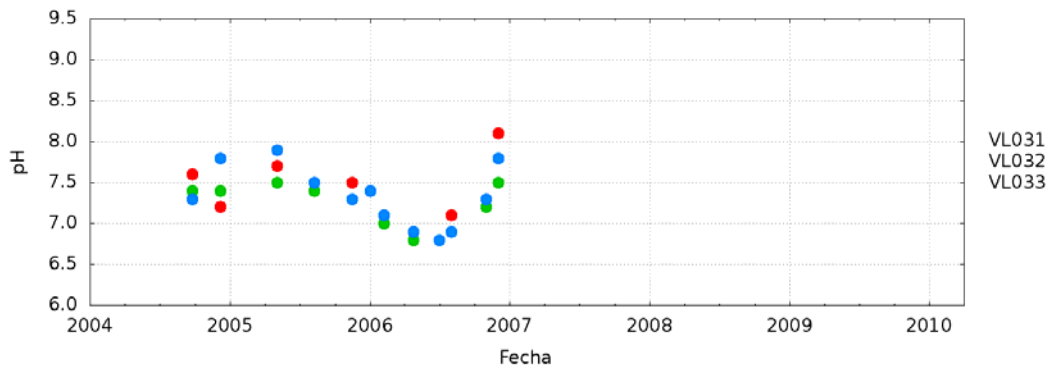
*d) Quilmes*



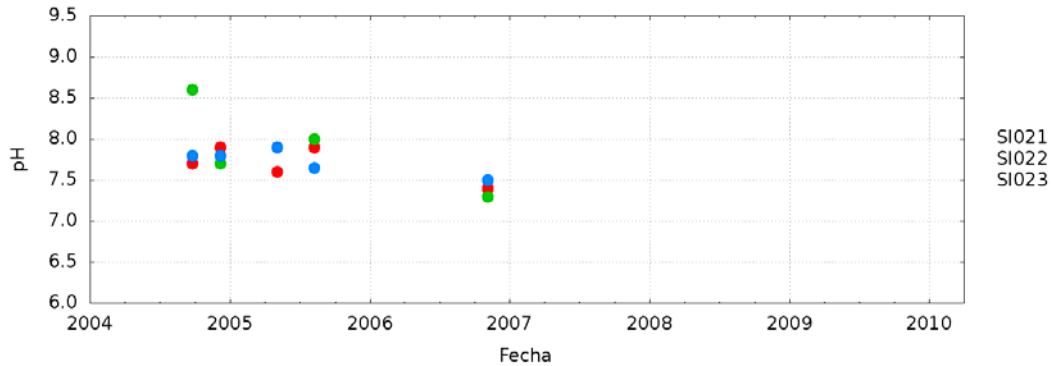
*e) Avellaneda*



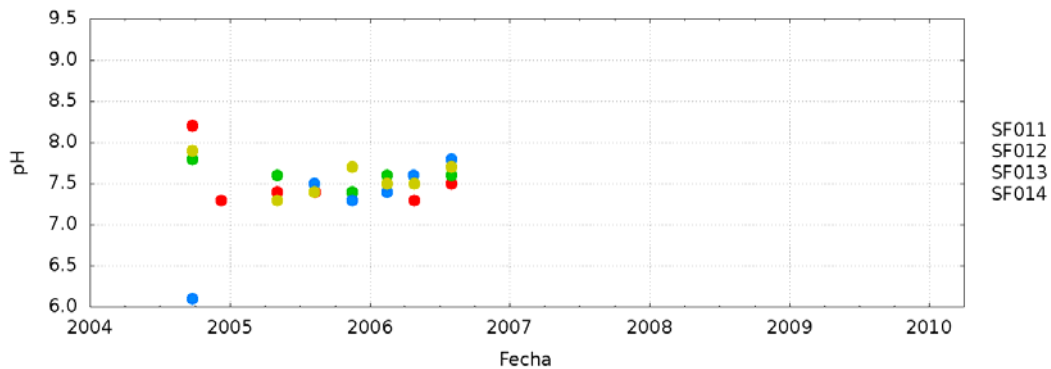
f) CABA



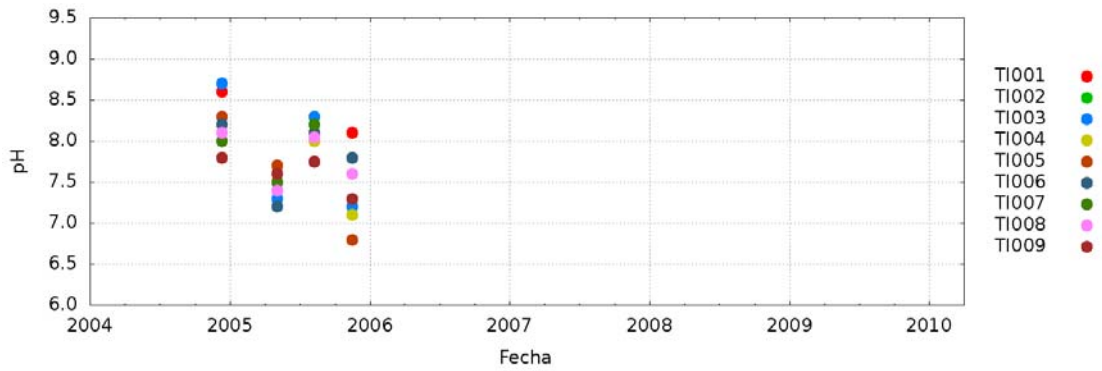
g) Vicente López



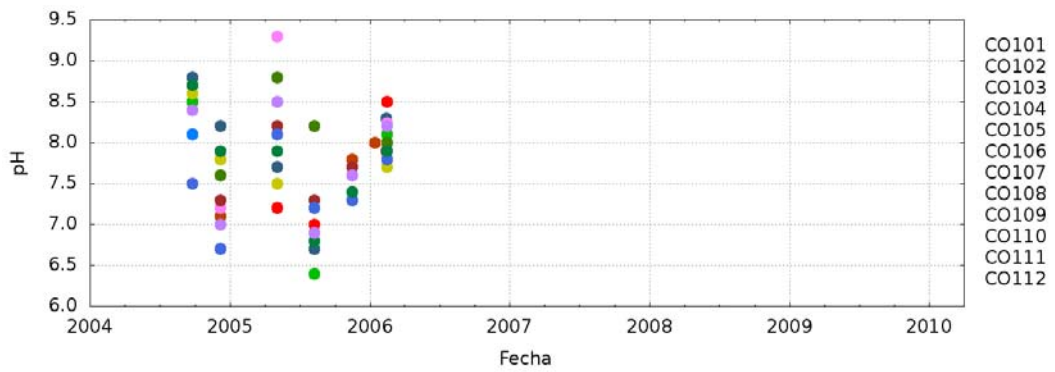
h) San Isidro



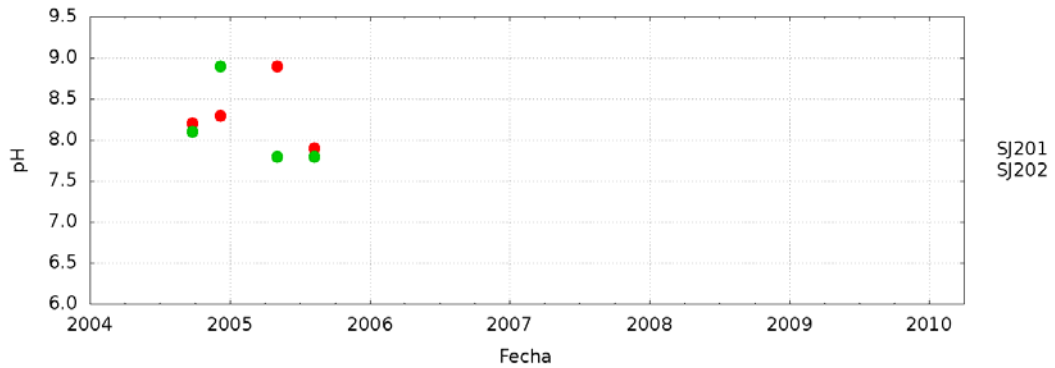
i) San Fernando



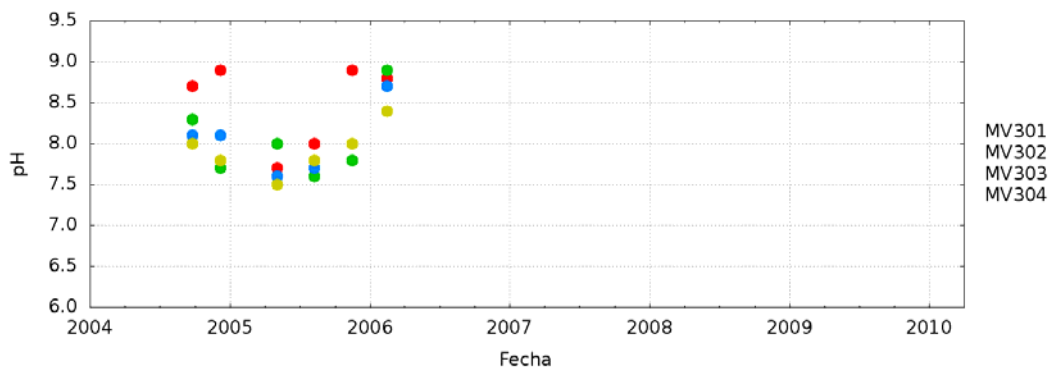
j) Tigre



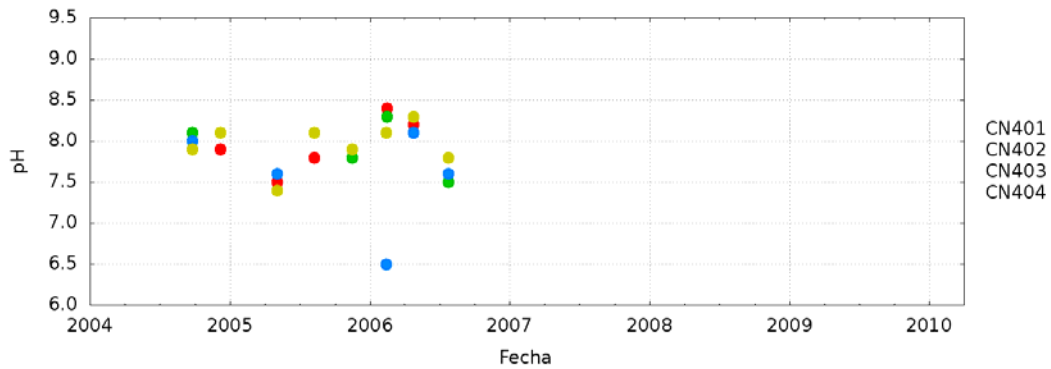
k) Colonia



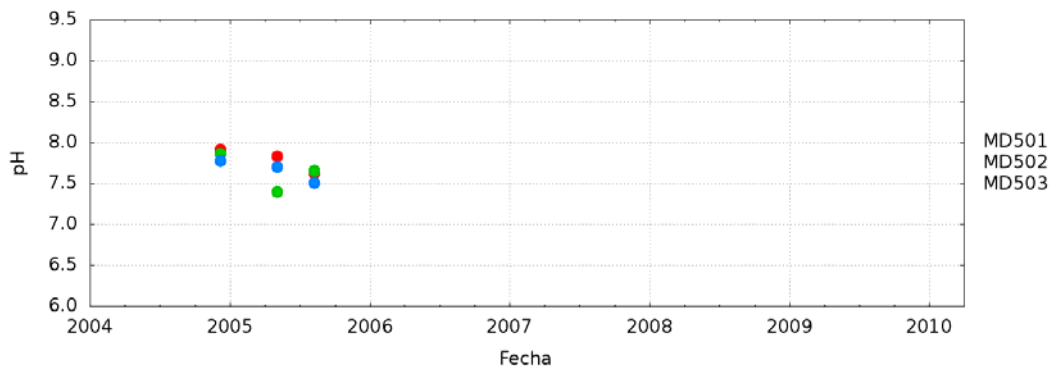
l) San José



m) Montevideo



n) Canelones

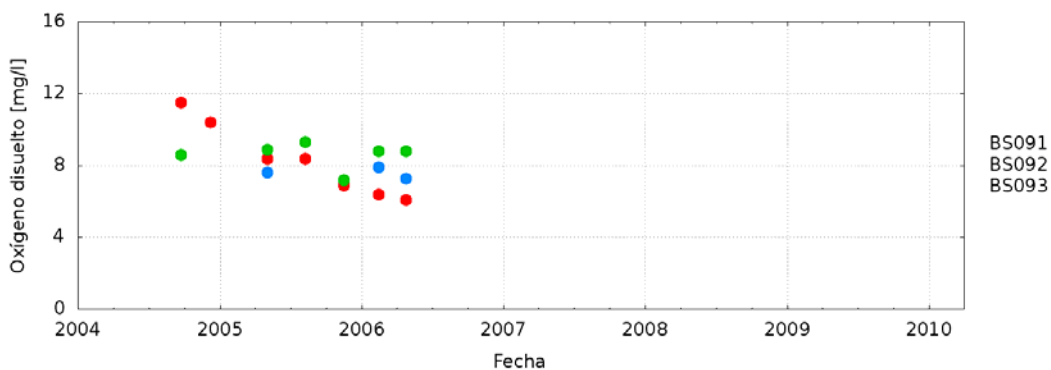


o) Maldonado

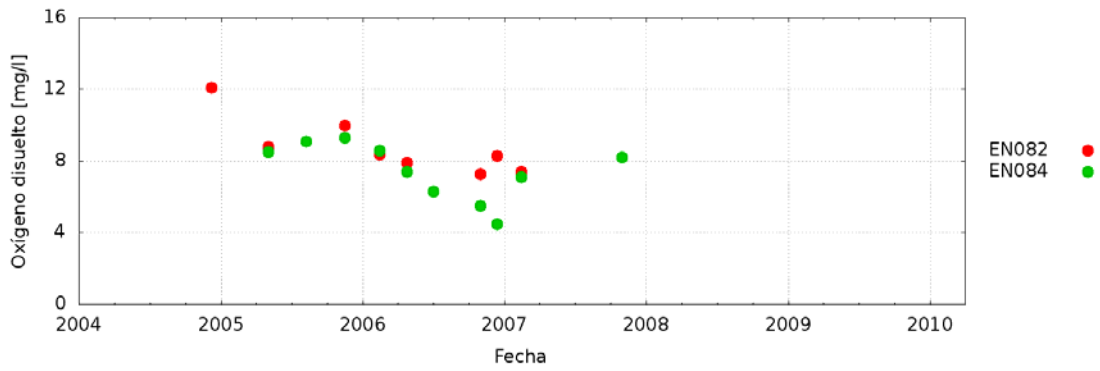
**Figura 4.2. pH.**

**Oxígeno disuelto**

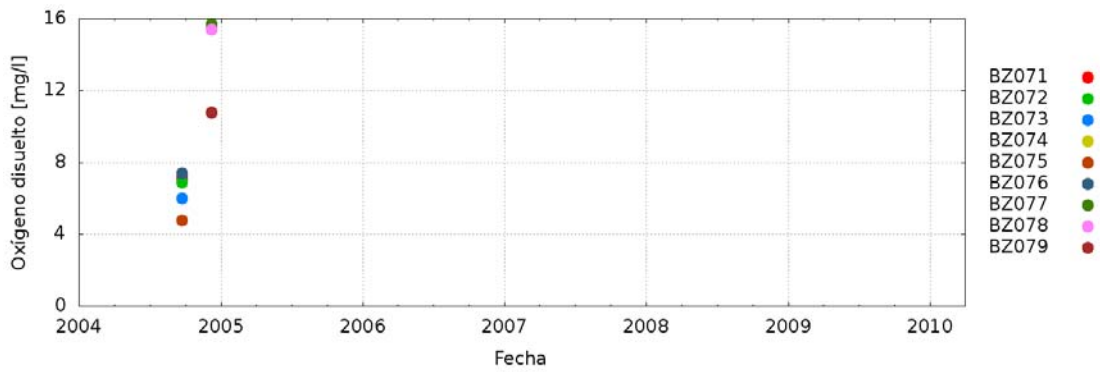
En la Figura 4.3 se presentan las observaciones de oxígeno disuelto. Se observa una variabilidad espacial relativamente significativa dentro de cada unidad administrativa para cada campaña. También se nota una notable variabilidad temporal interanual. En algunos casos se registran valores muy pequeños, cercanos a niveles de anoxia.



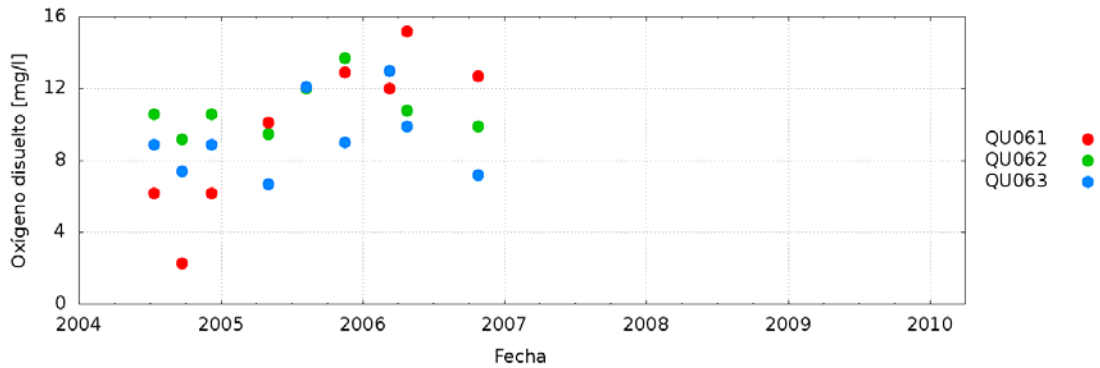
a) Berisso



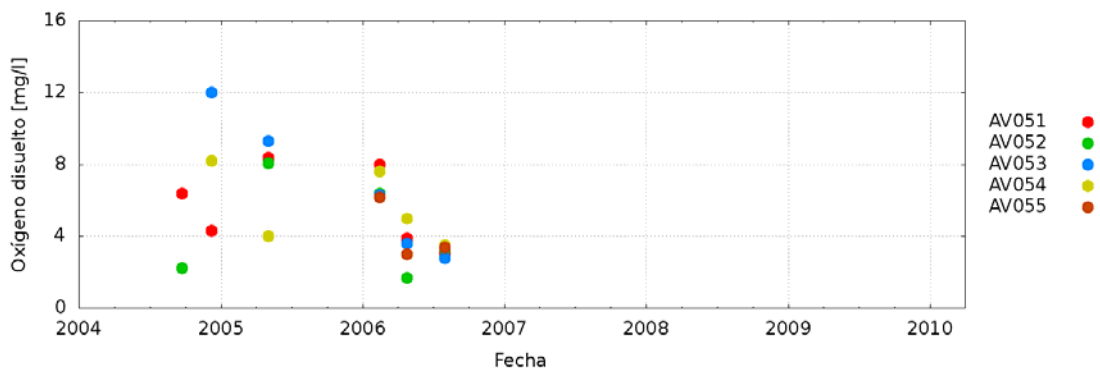
b) Ensenada



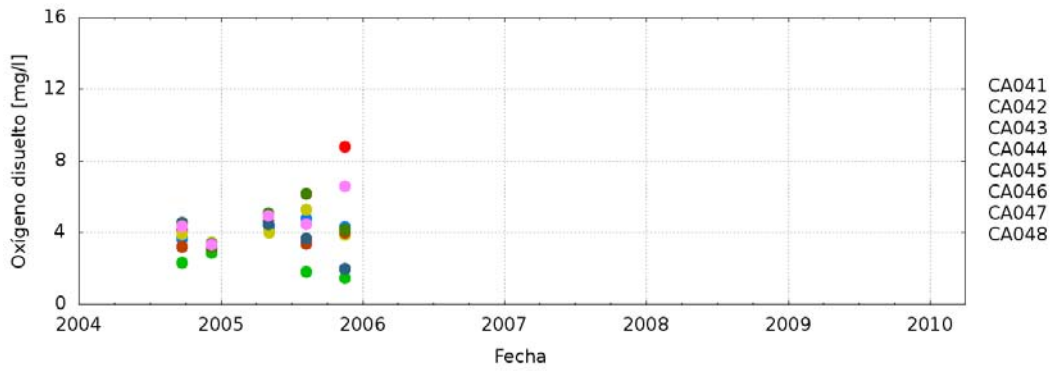
c) Berazategui



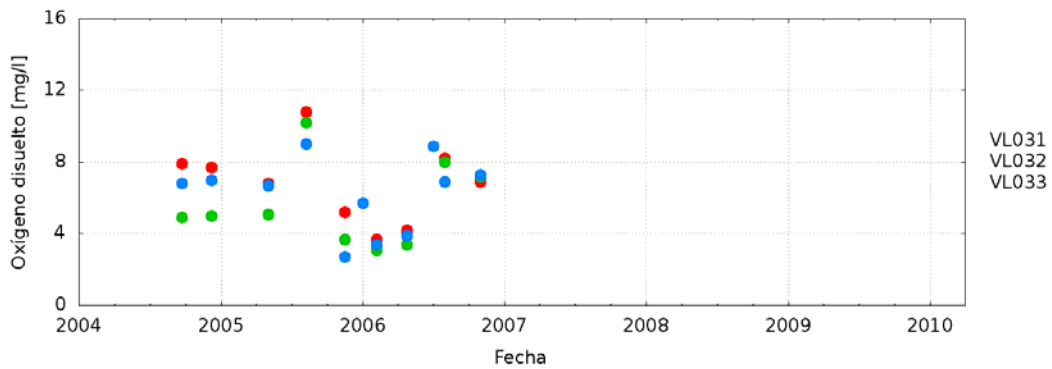
d) Quilmes



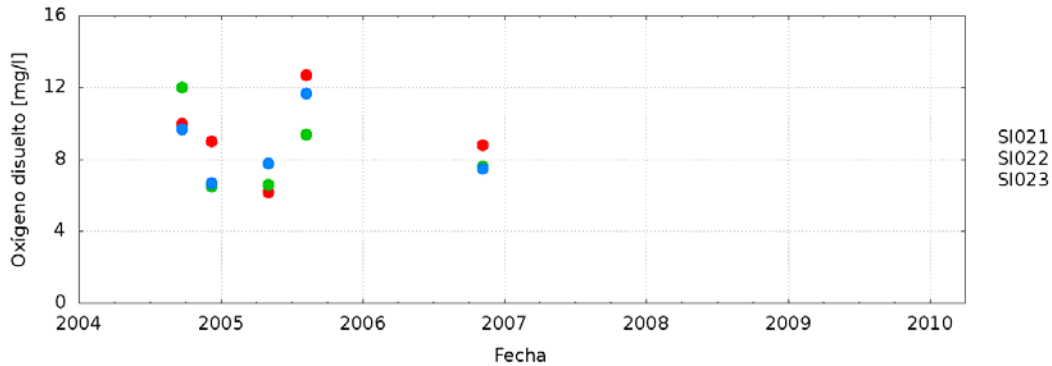
e) Avellaneda



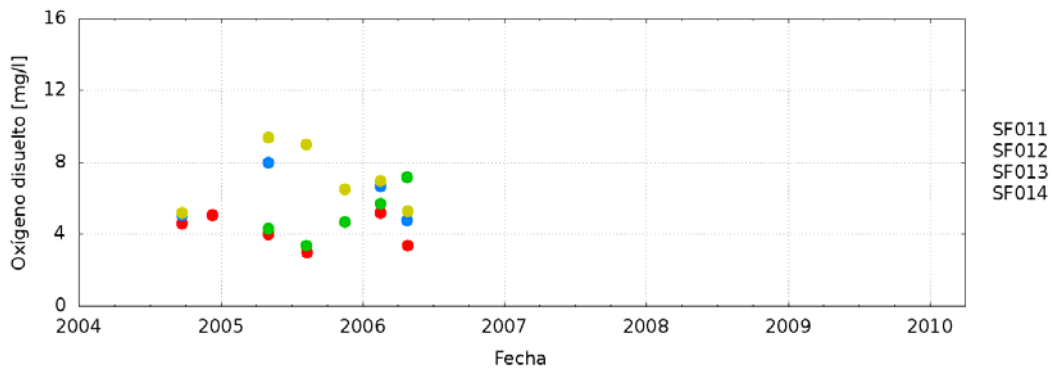
f) CABA



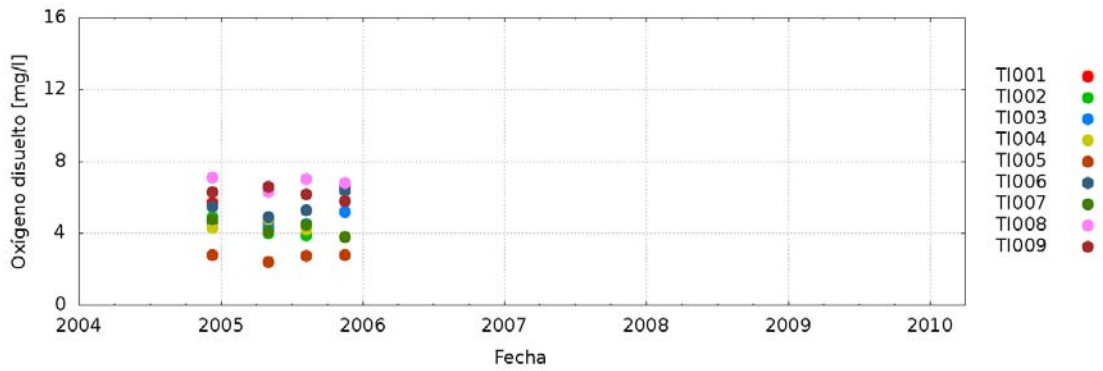
g) Vicente López



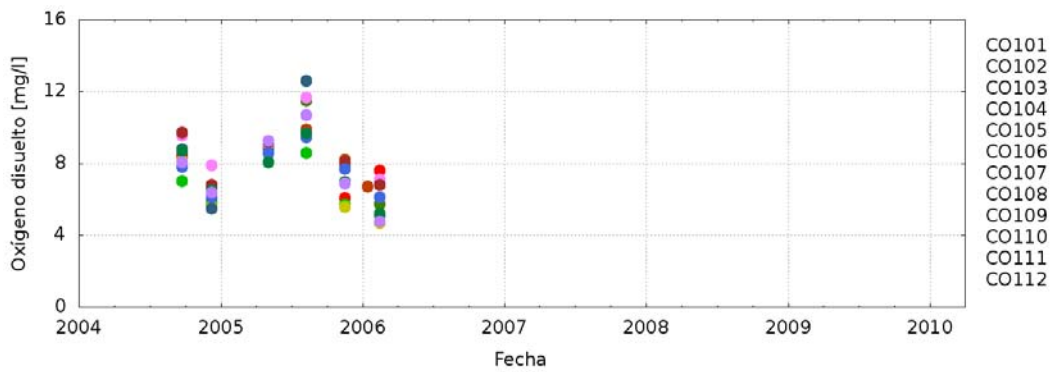
h) San Isidro



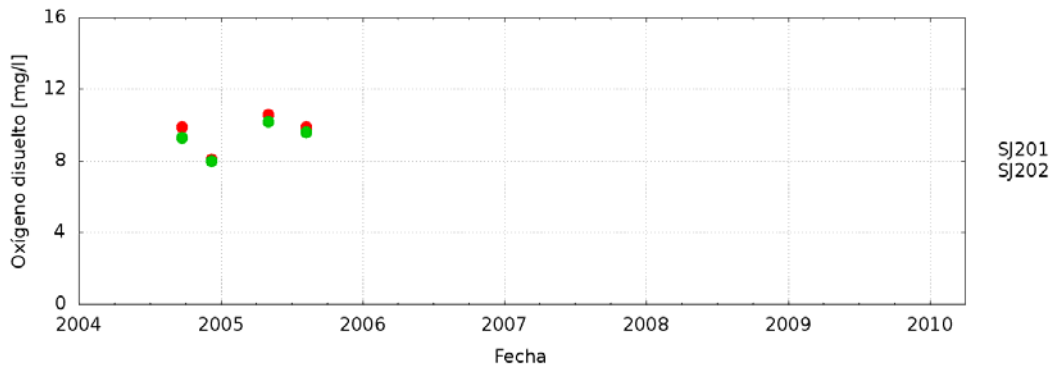
i) San Fernando



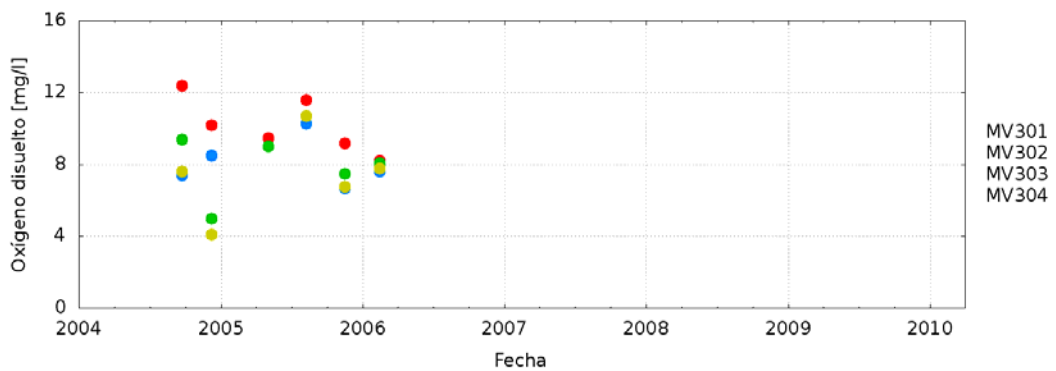
j) Tigre



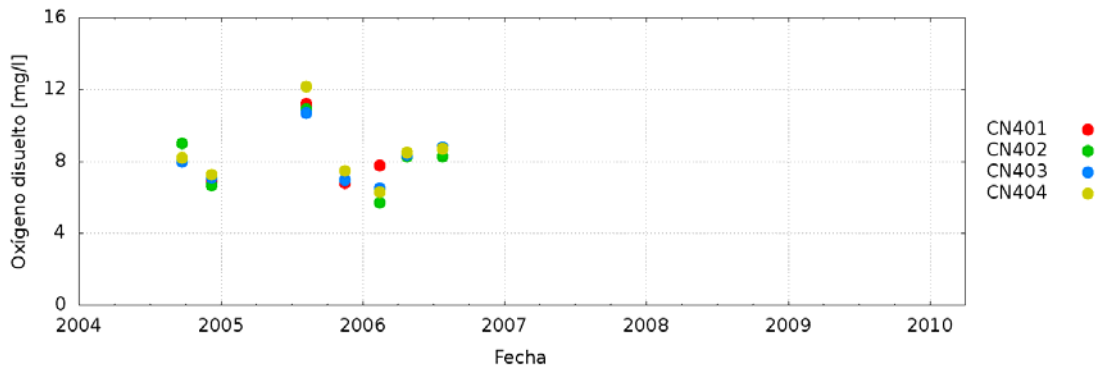
k) Colonia



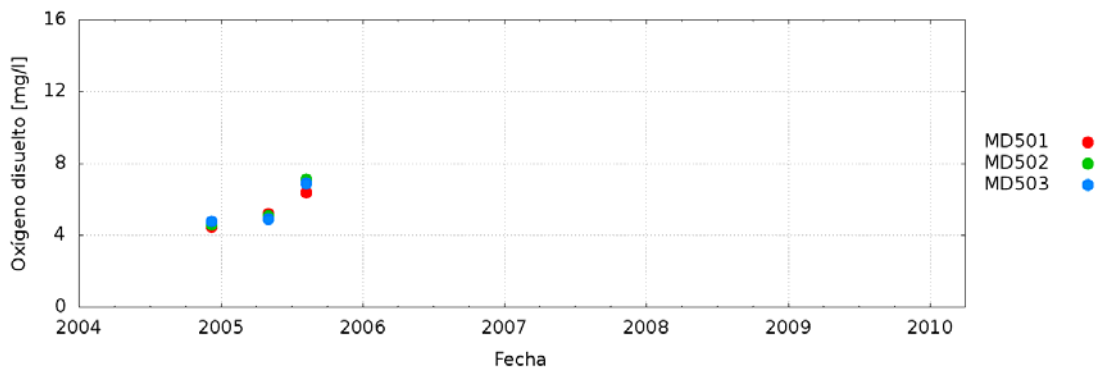
l) San José



m) Montevideo



n) Canelones



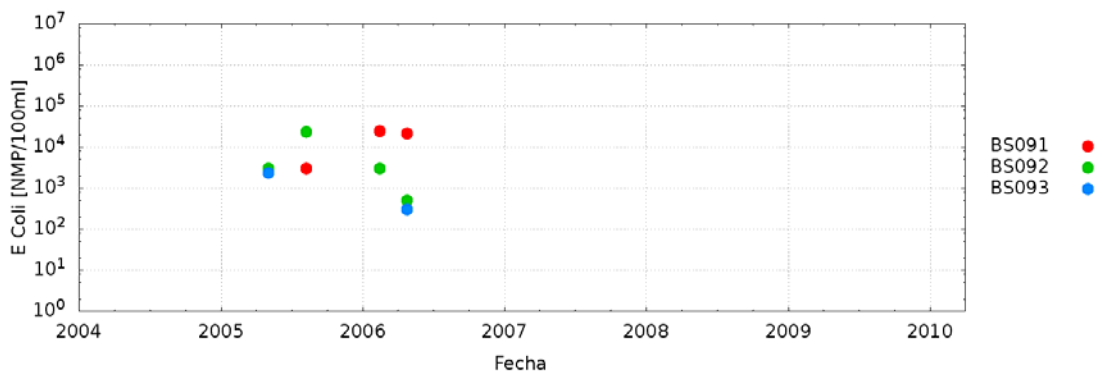
o) Maldonado

Figura 4.3. Oxígeno Disuelto.

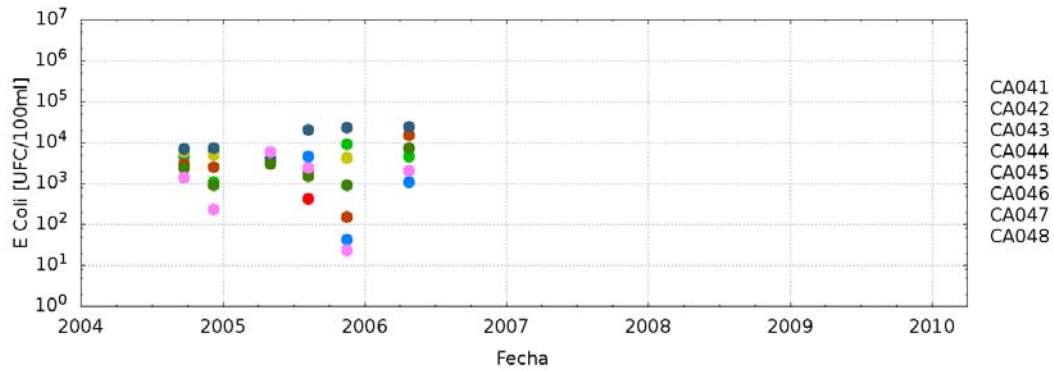
#### 4.1.2 Parámetros microbiológicos

##### Escherichia Coli

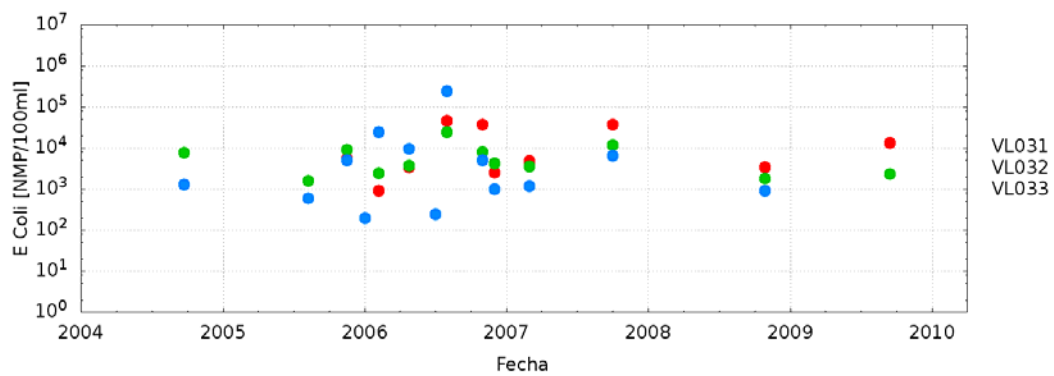
En la Figura 4.4 se presentan las observaciones de *Escherichia Coli*. Sólo algunas unidades administrativas cuantificaron la presencia de este parámetro. Se observa una relativa compatibilidad de las mediciones sobre la costa argentina, aunque se distinguen menores valores en San Fernando y mayor variabilidad en Tigre. Los valores son mucho menores en la única estación uruguaya, Maldonado.



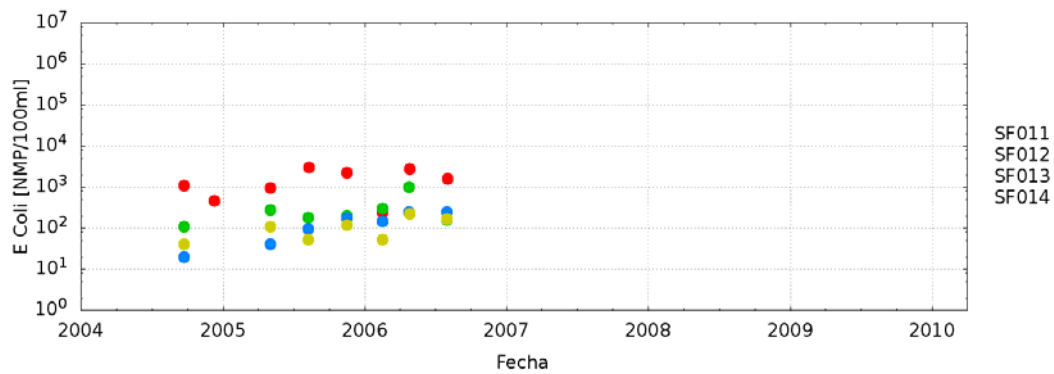
a) Berisso



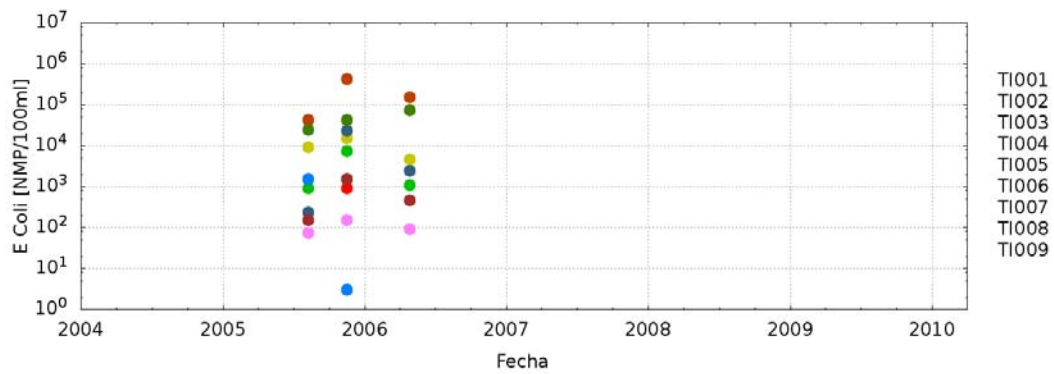
b) CABA



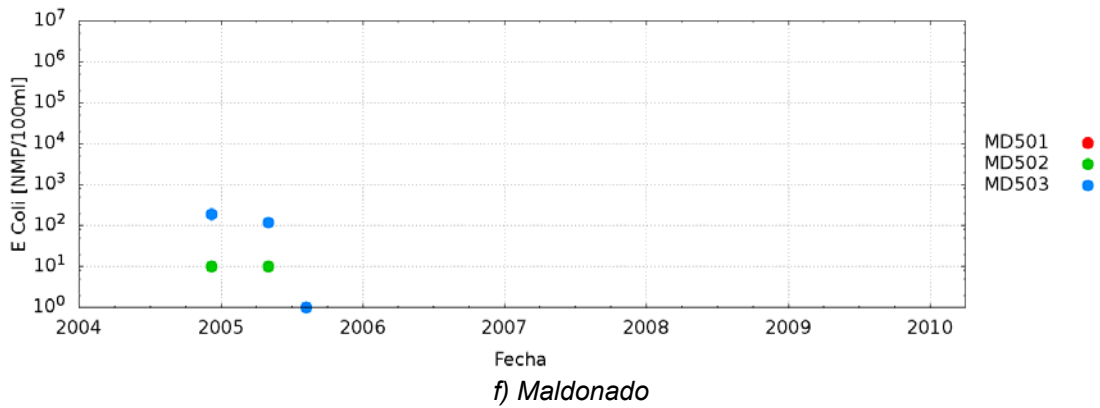
c) Vicente López



d) San Fernando



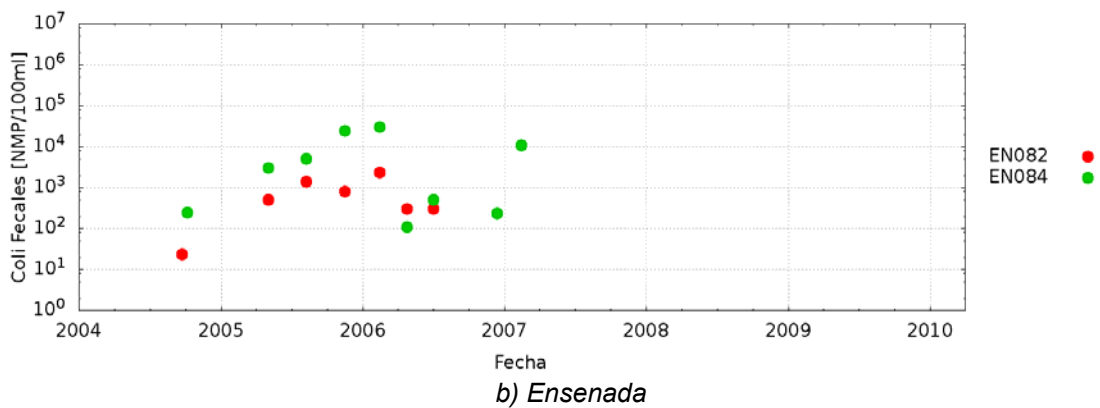
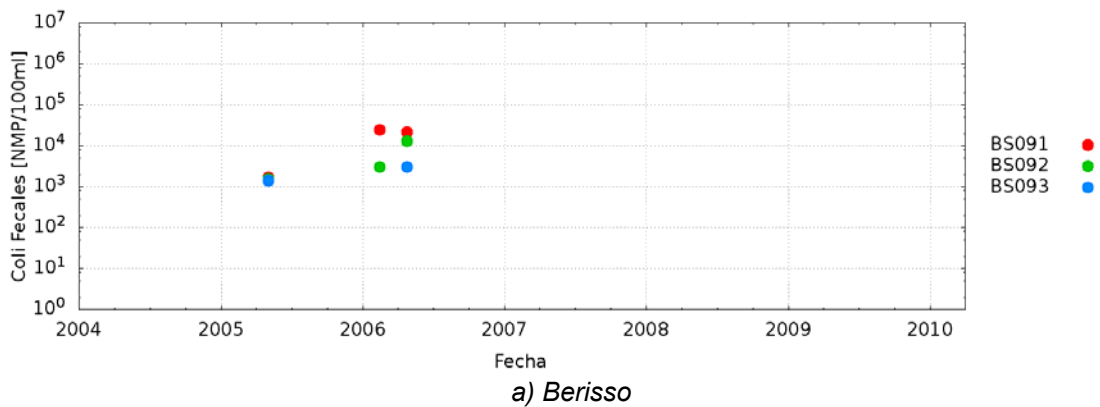
e) Tigre

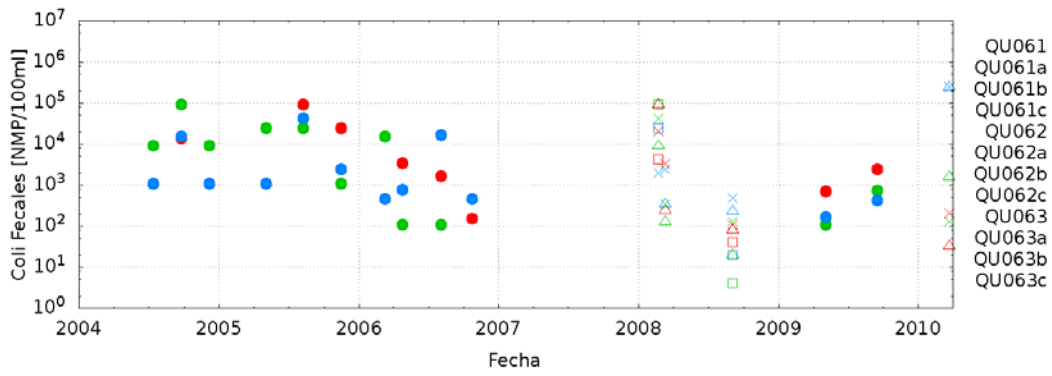


**Figura 4.4. Escherichia Coli.**

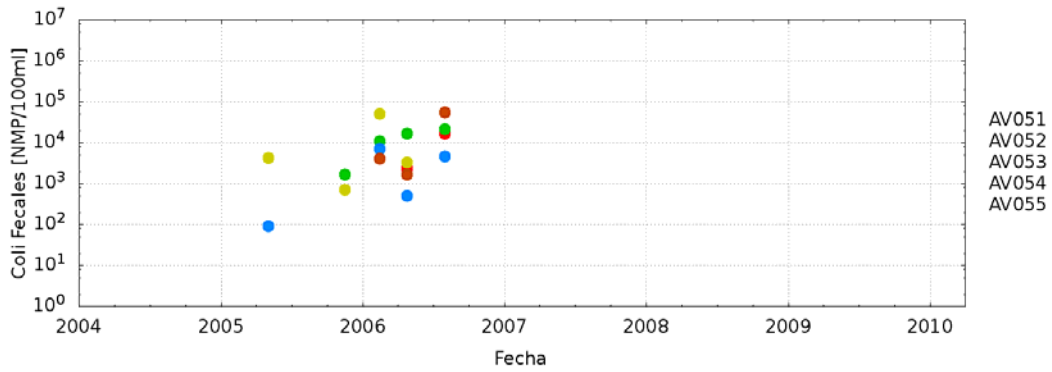
**Coliformes fecales**

En la Figura 4.5 se presentan las observaciones de coliformes fecales. Se observan tendencias similares a la de la *Escherichia Coli*.

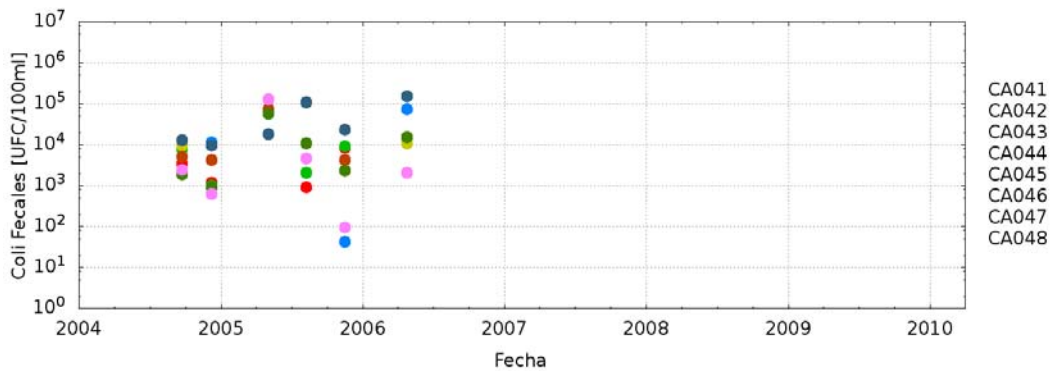




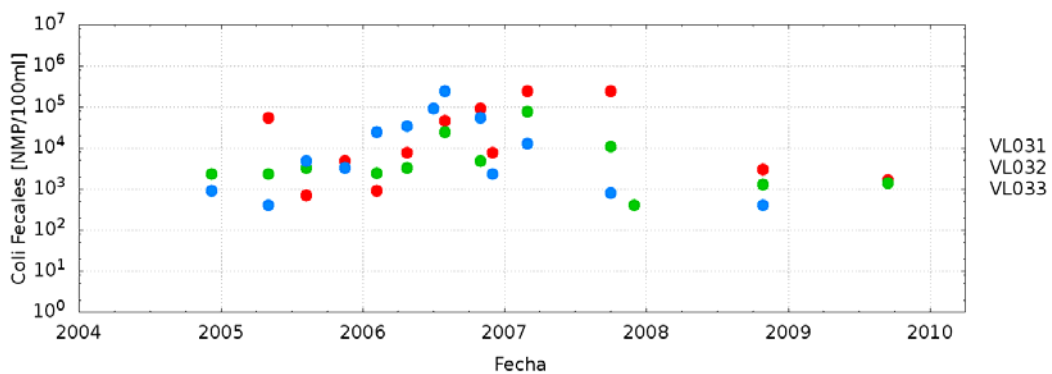
c) Quilmes



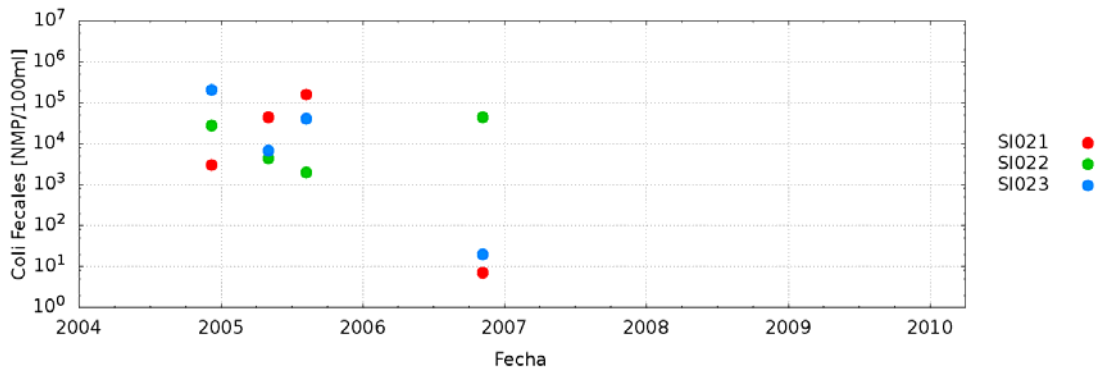
d) Avellaneda



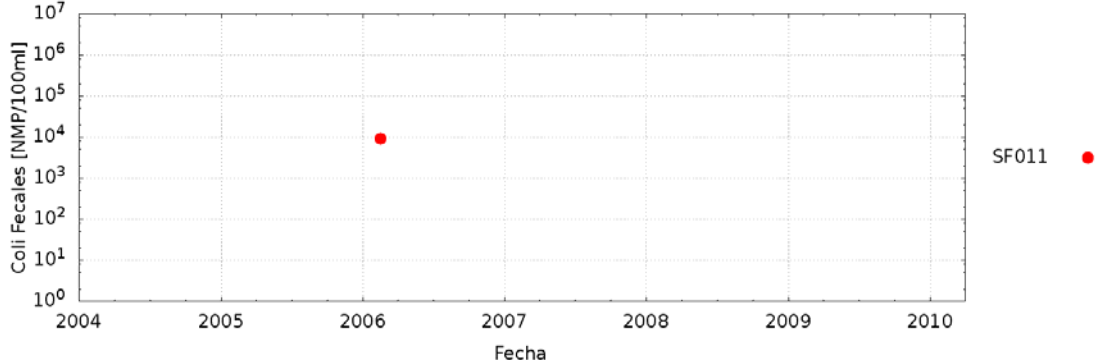
e) CABA



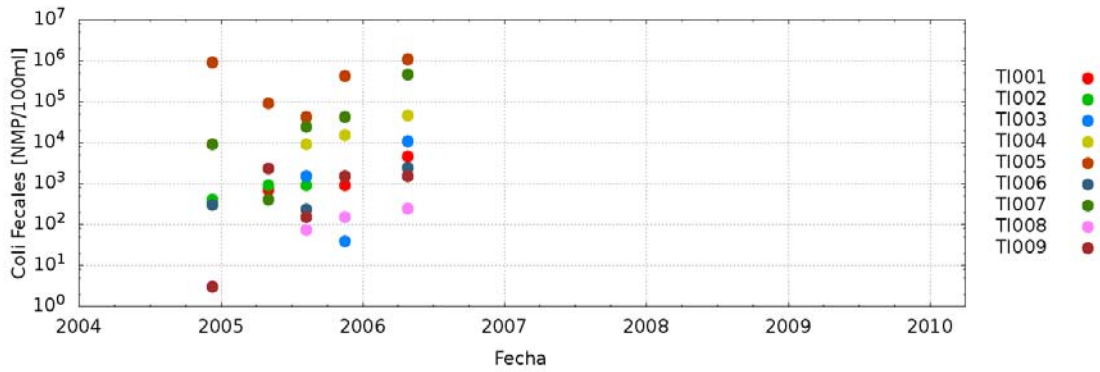
f) Vicente López



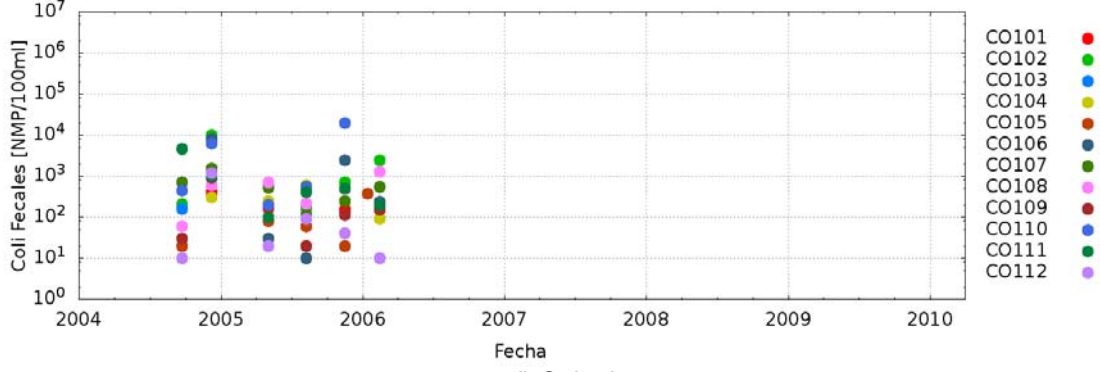
g) San Isidro



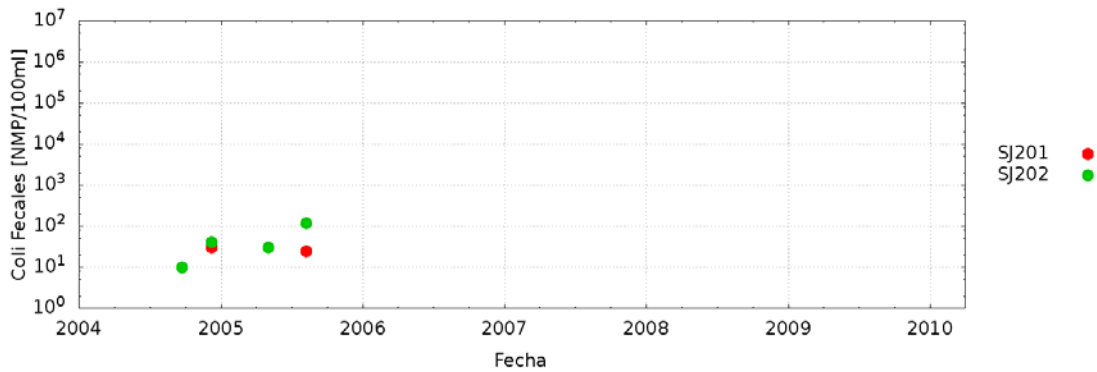
h) San Fernando



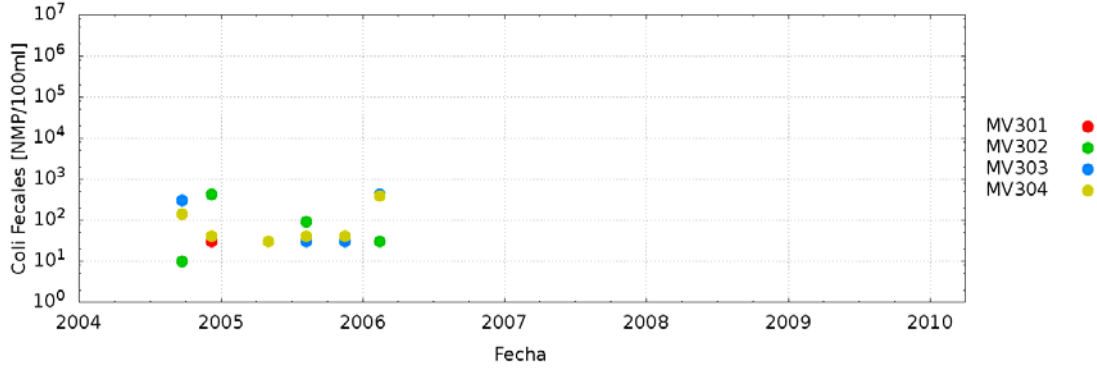
i) Tigre



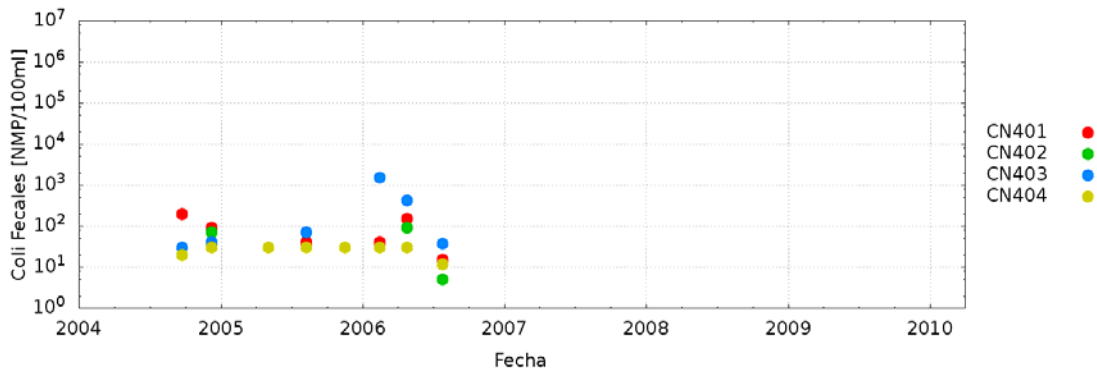
j) Colonia



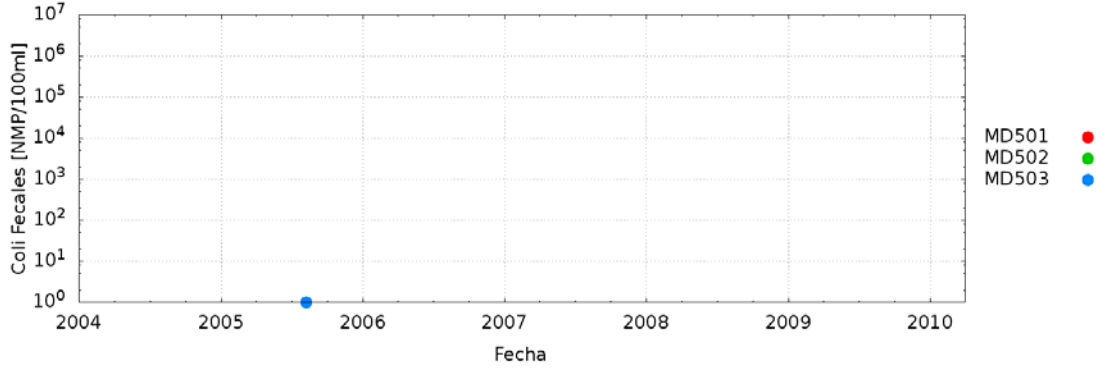
k) San José



l) Montevideo



m) Canelones

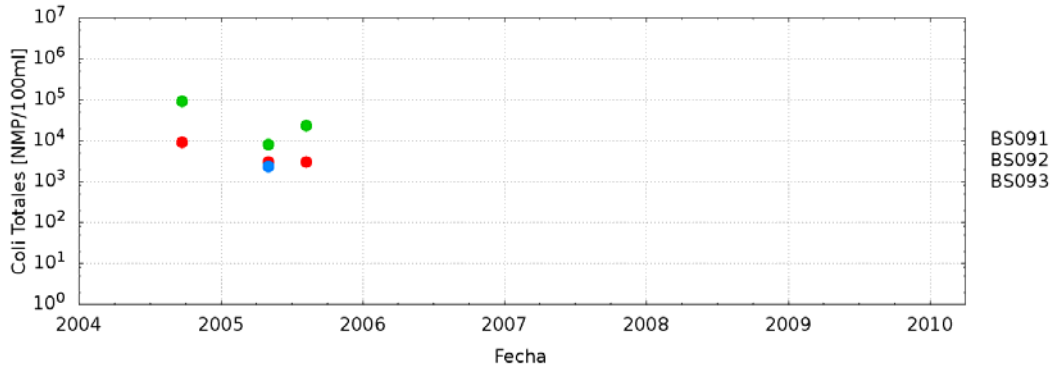


n) Maldonado

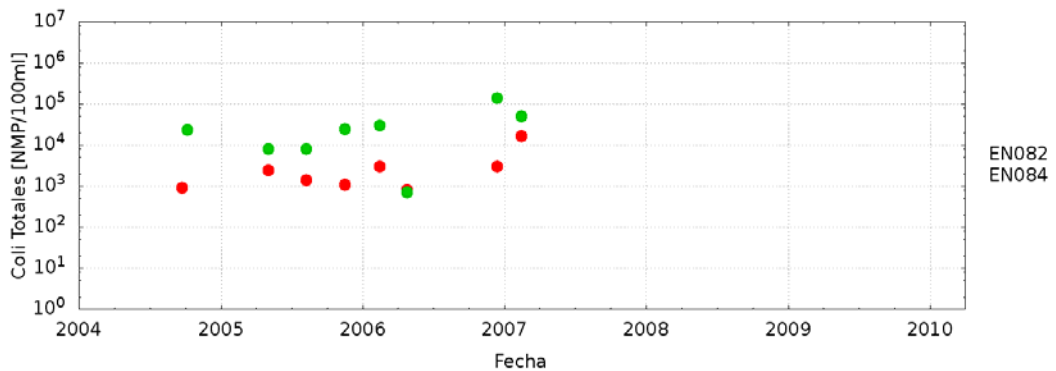
Figura 4.5. Coliformes fecales.

### Coliformes totales

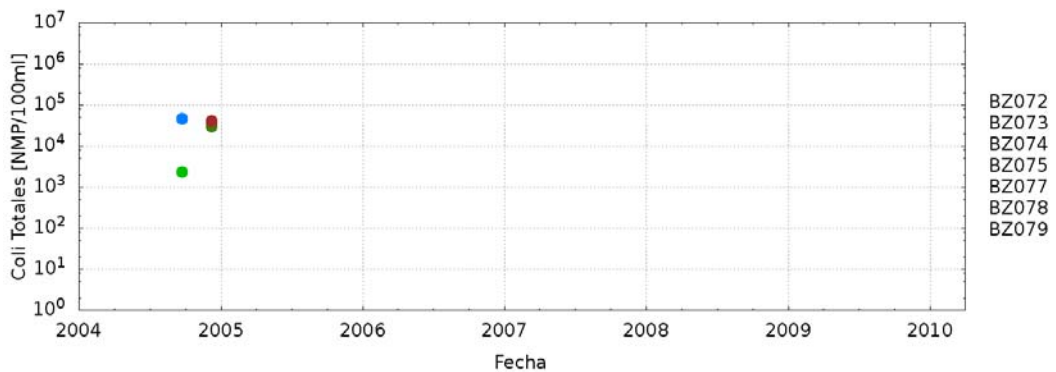
En la Figura 4.6 se presentan las observaciones de coliformes totales, que también muestra tendencias similares a los dos parámetros microbiológicos anteriores.



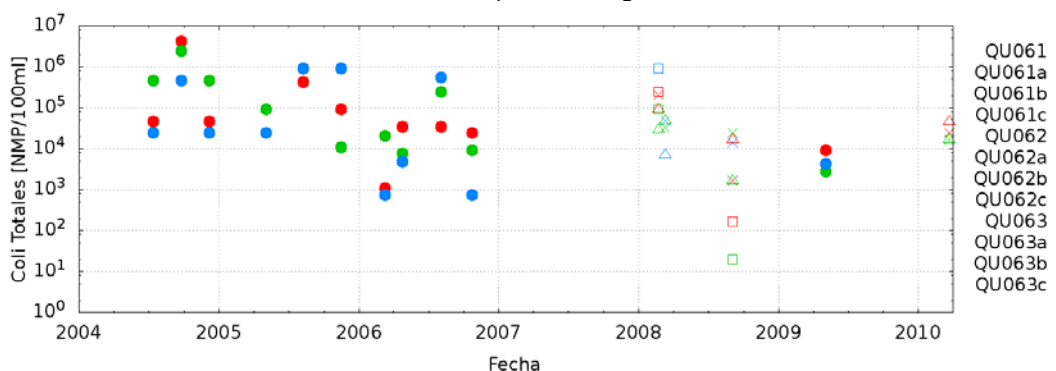
a) Berisso



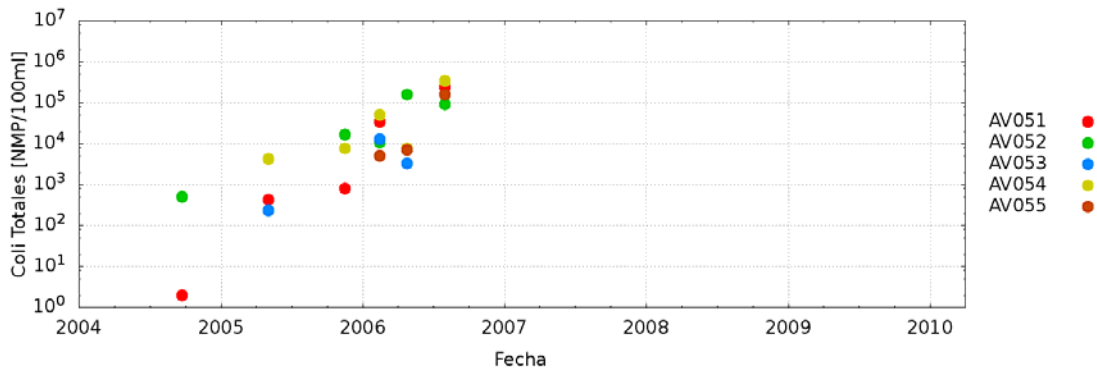
b) Ensenada



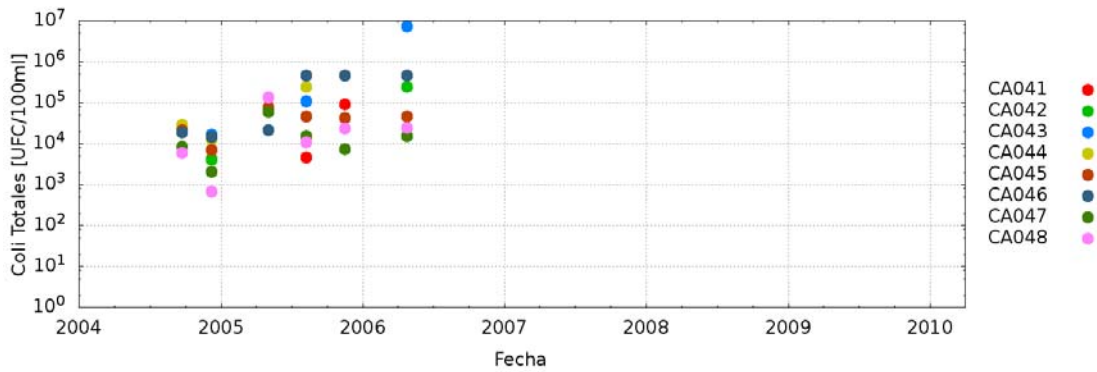
c) Berazategui



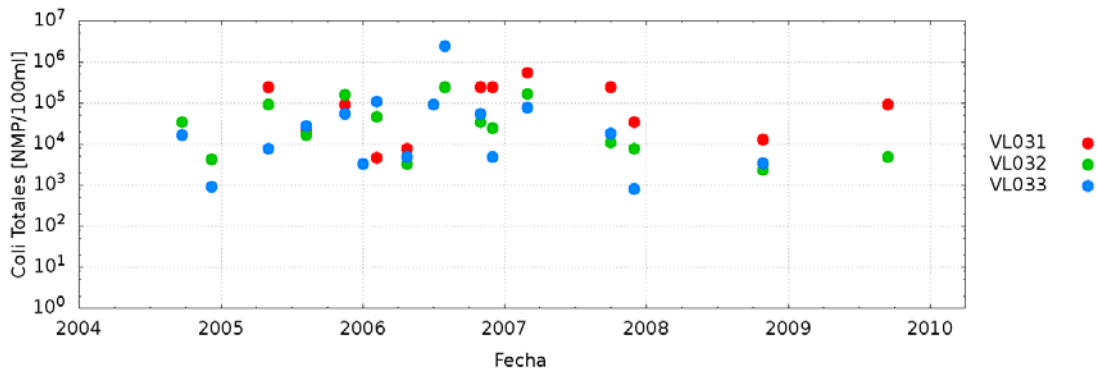
d) Quilmes



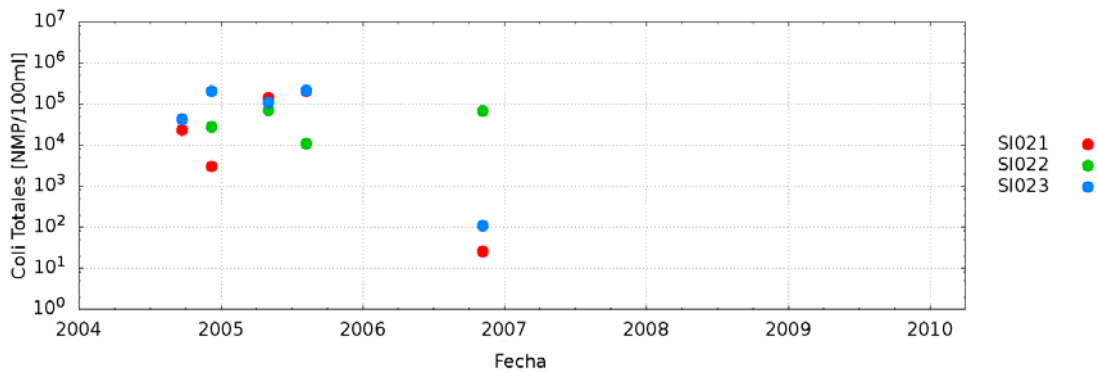
e) Avellaneda



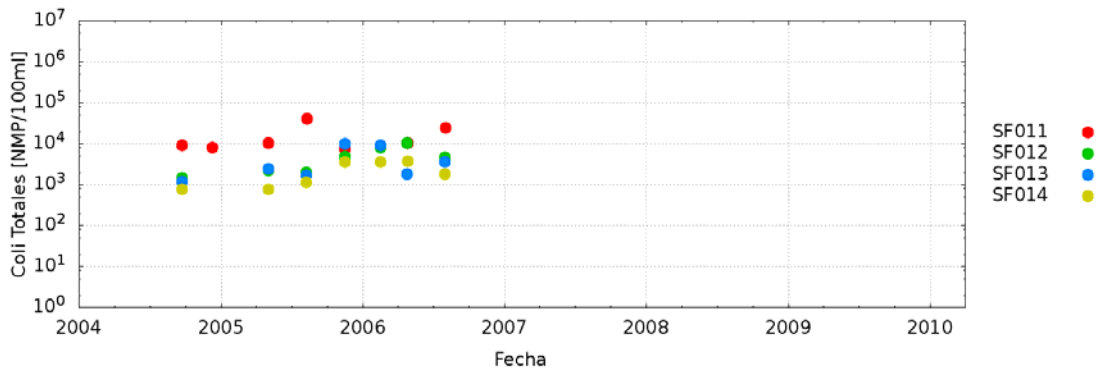
f) CABA



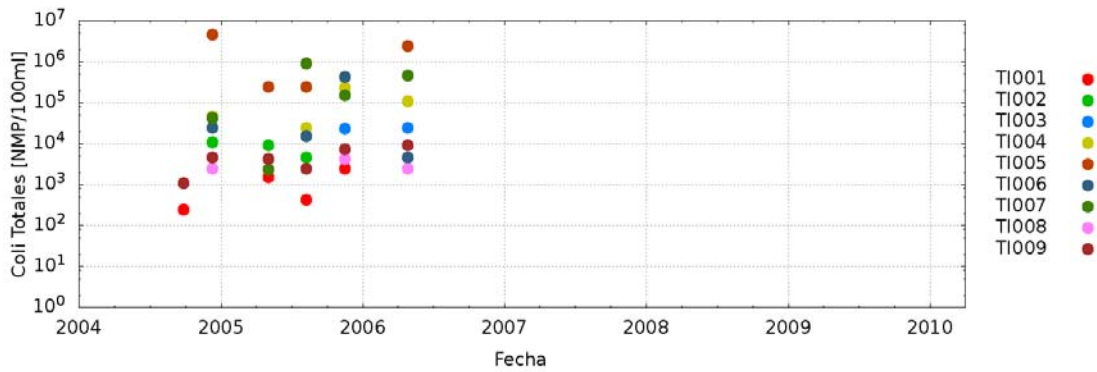
g) Vicente López



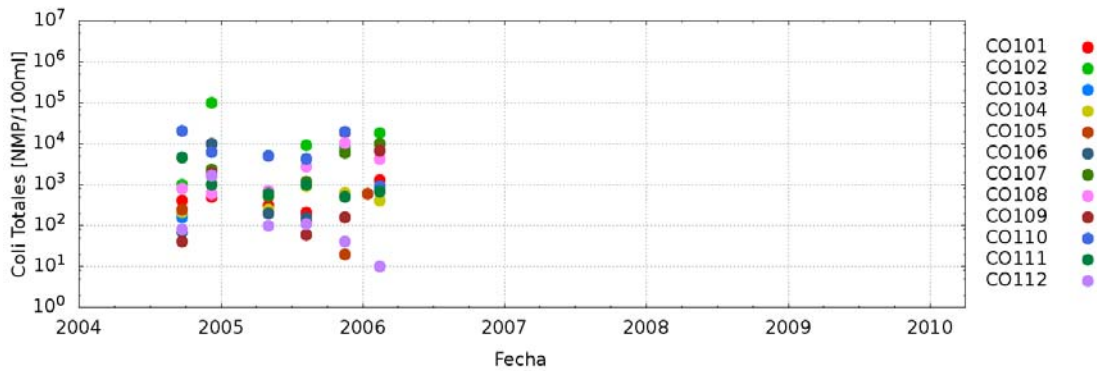
h) San Isidro



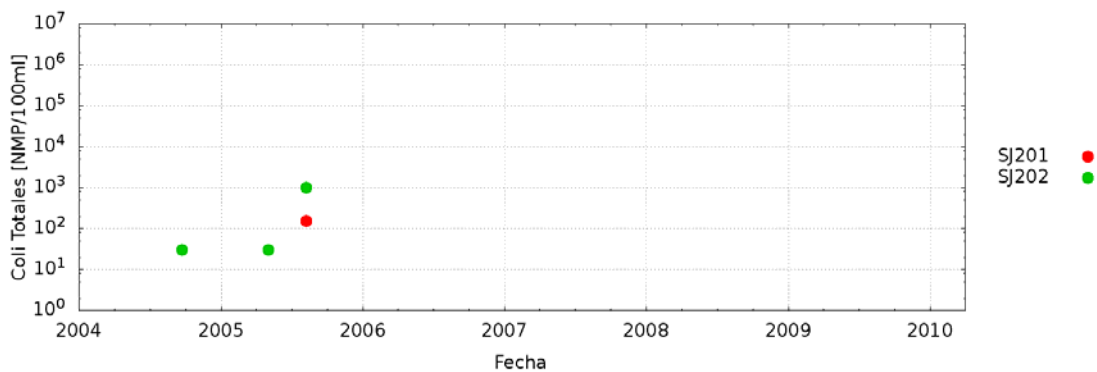
i) San Fernando



j) Tigre



k) Colonia



l) San José

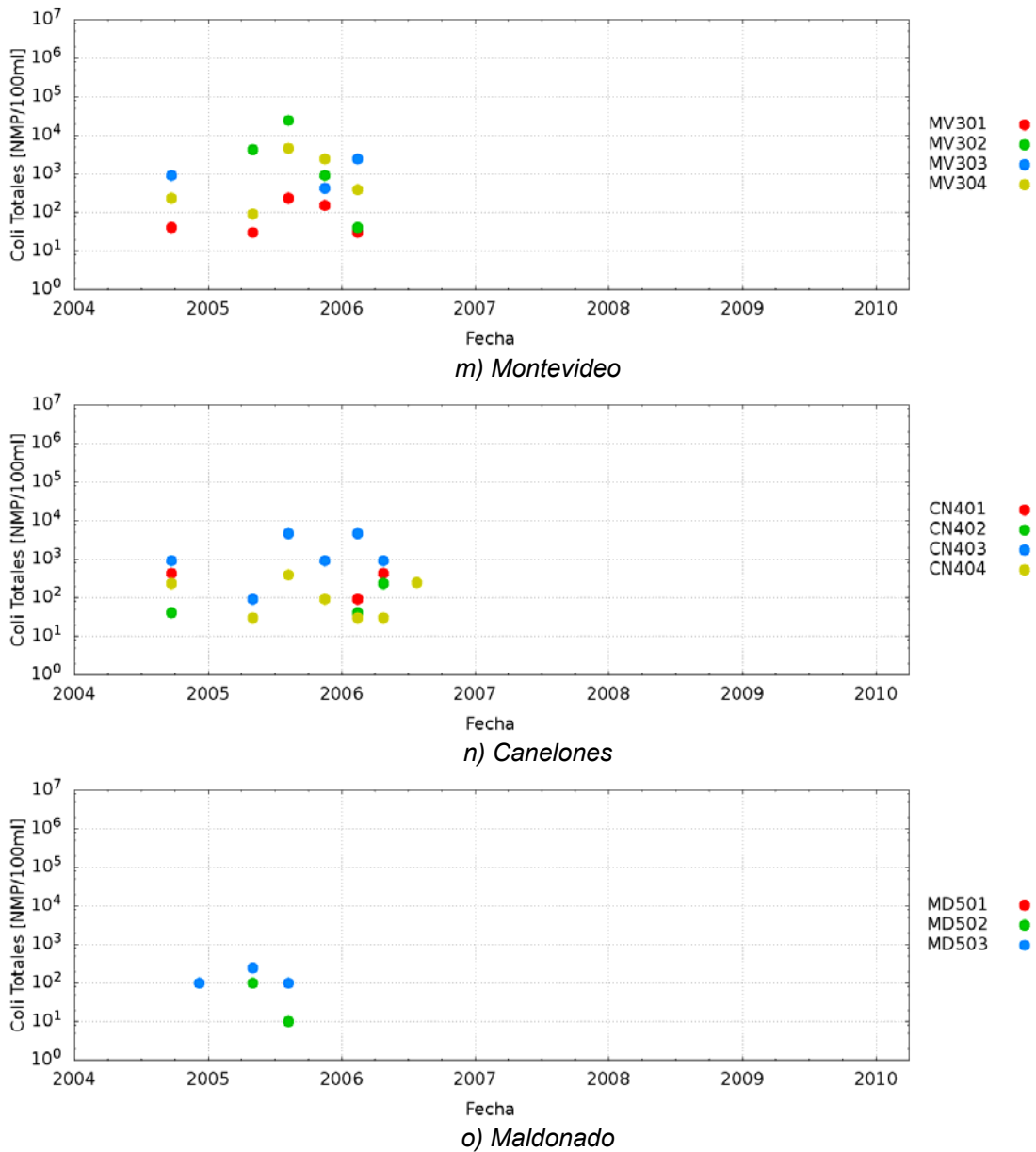
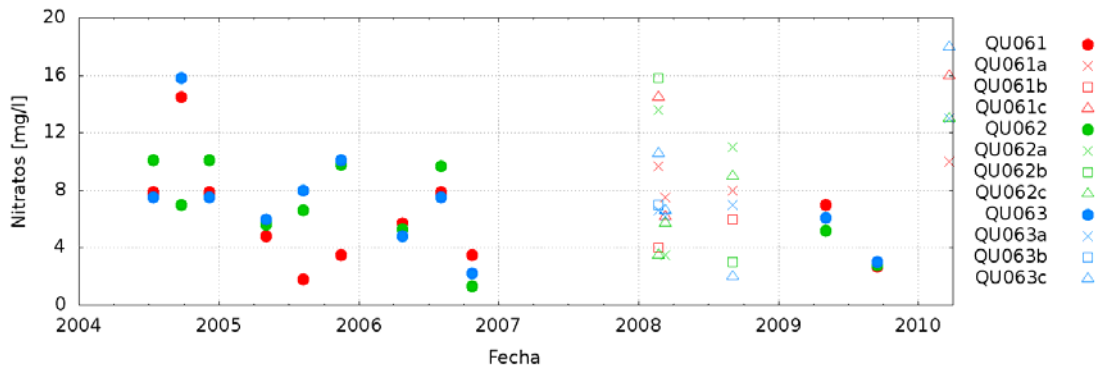


Figura 4.6. Coliformes totales.

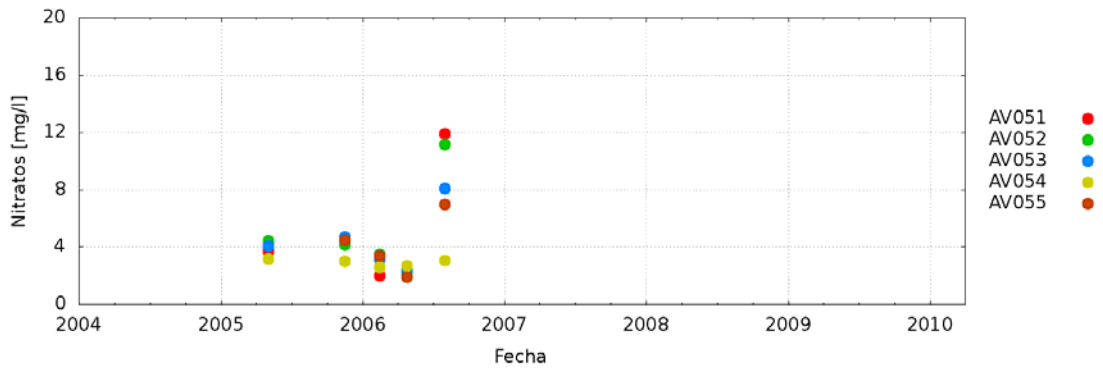
### 4.1.3 Concentraciones de compuestos nitrogenados

#### Nitratos

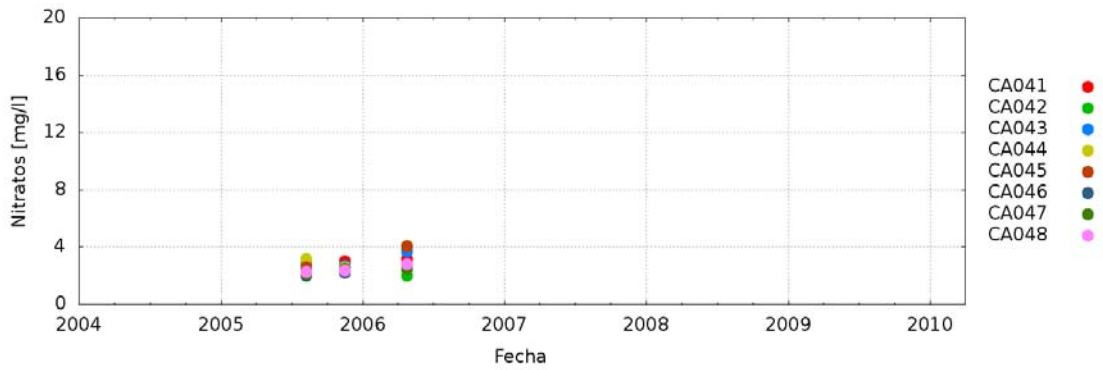
En la Figura 4.7 se presentan las observaciones de nitratos. La gran mayoría de los valores son inferiores a 6 mg/l, salvo en Quilmes y en una campaña de Avellaneda. Los valores sobre la costa uruguaya tienden a ser menores.



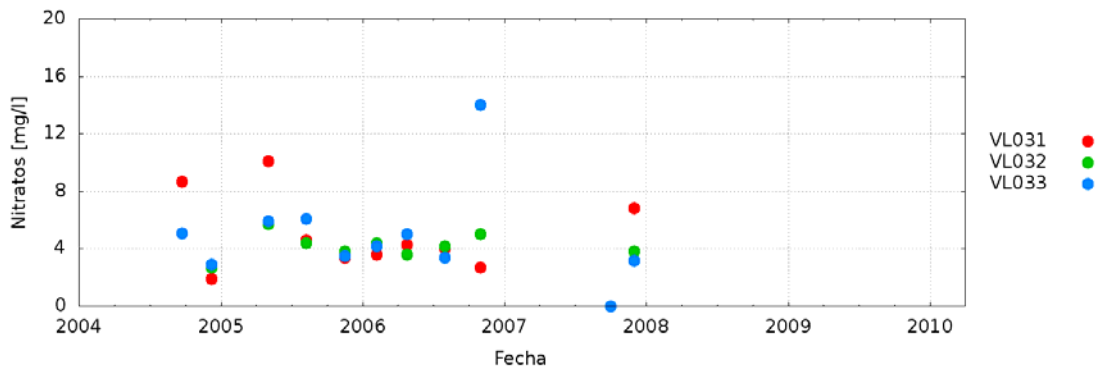
a) Quilmes



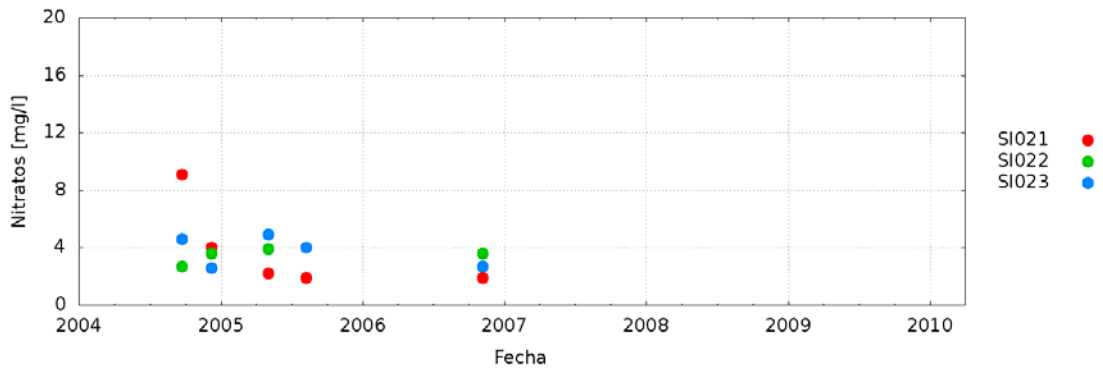
b) Avellaneda



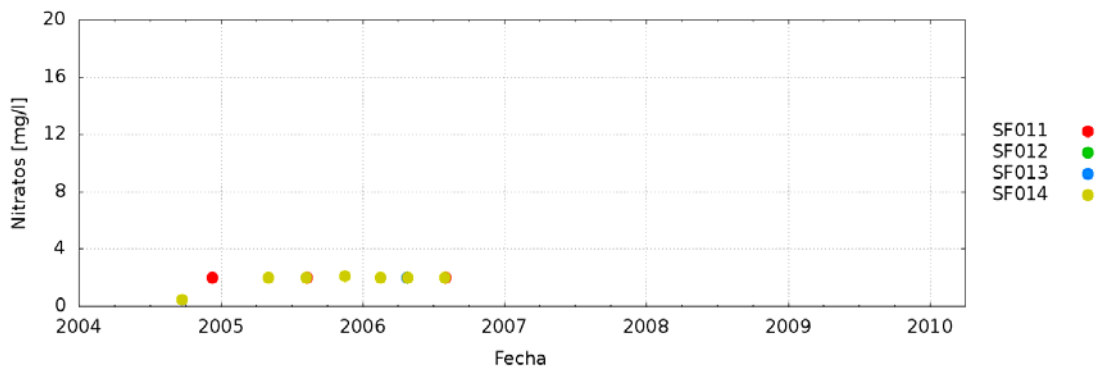
c) CABA



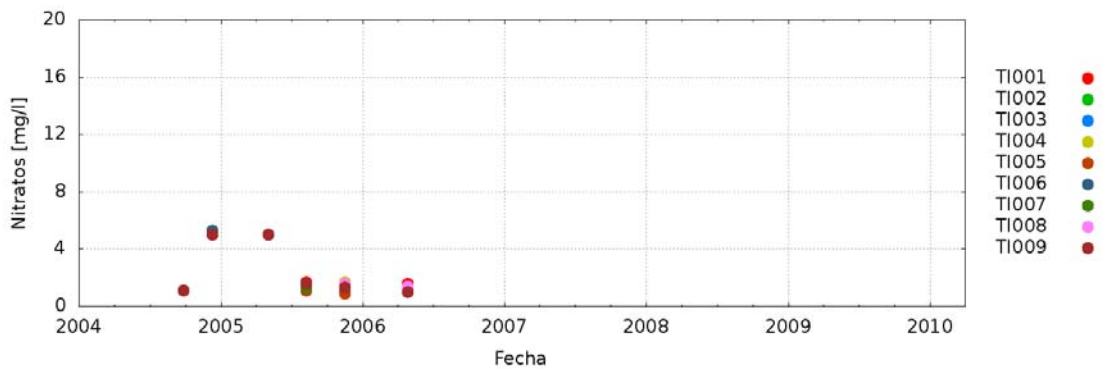
d) Vicente López



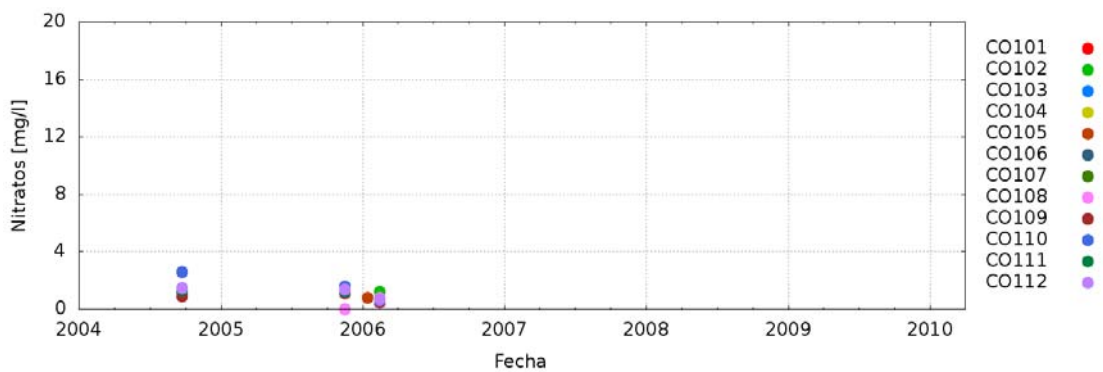
e) San Isidro



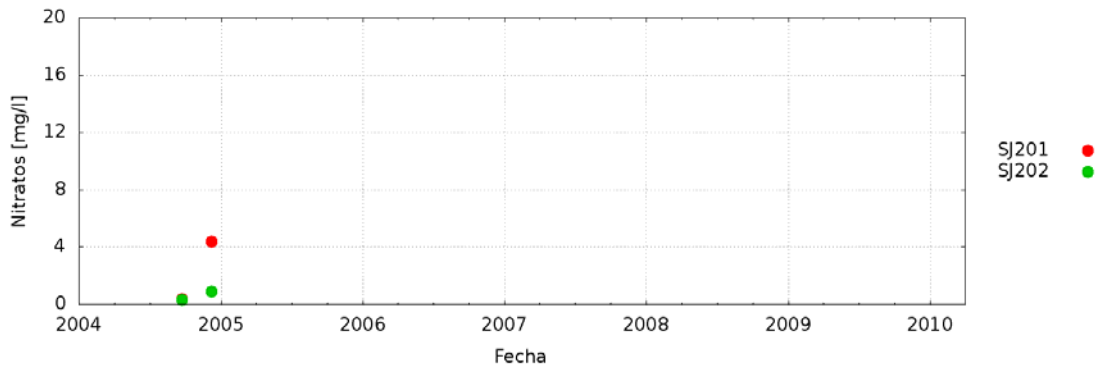
f) San Fernando



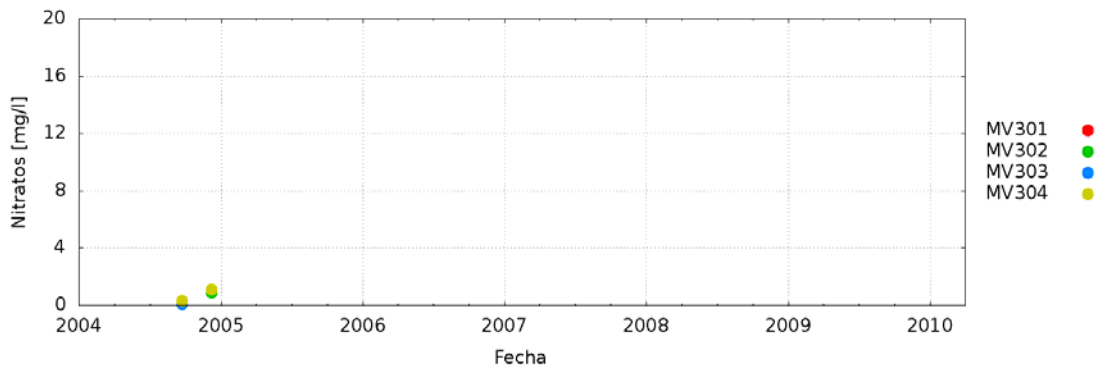
g) Tigre



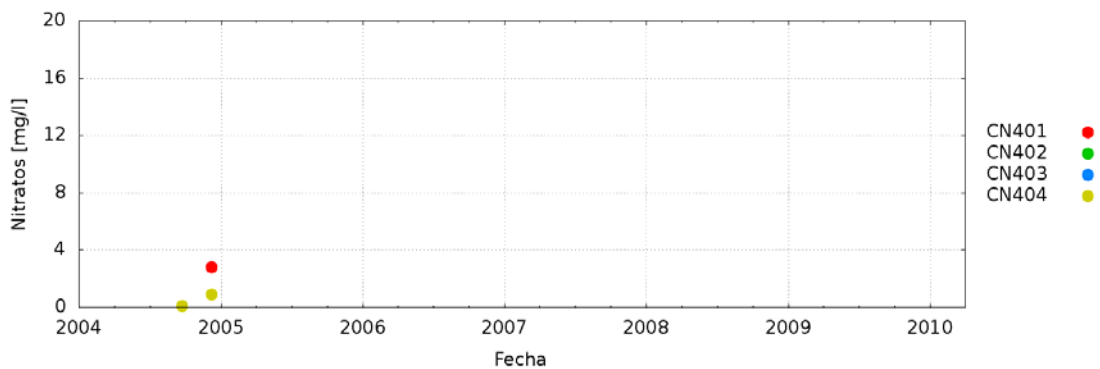
h) Colonia



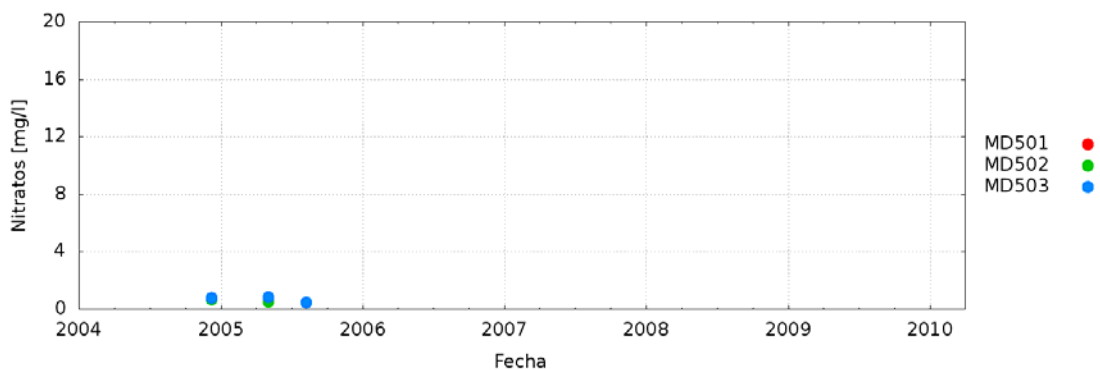
*i) San José*



*j) Montevideo*



*k) Canelones*

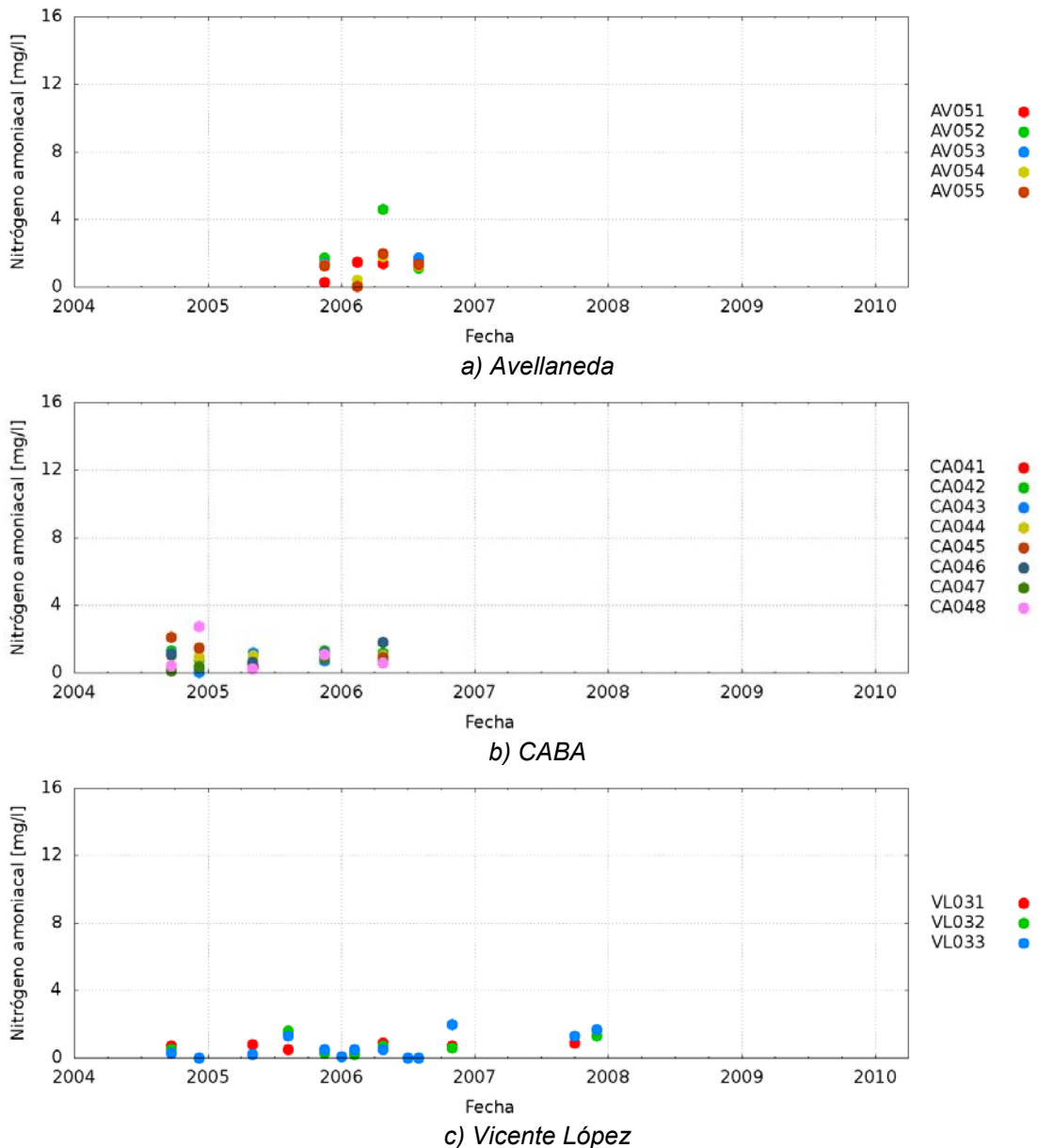


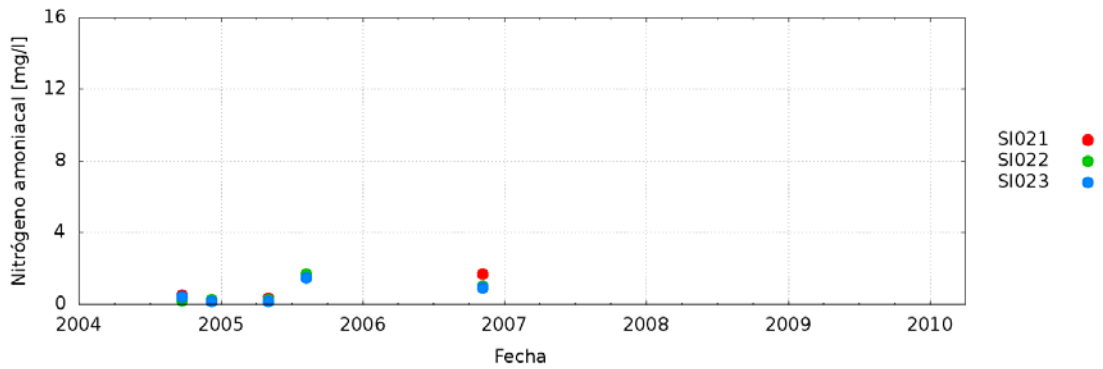
*l) Maldonado*

**Figura 4.7. Nitratos.**

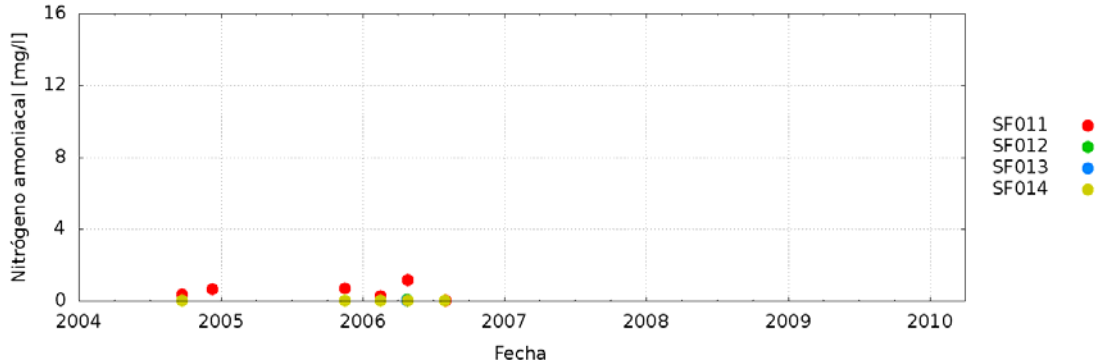
### Nitrógeno amoniacal

En la Figura 4.8 se presentan las observaciones de nitrógeno amoniacal (amonio). Los valores tienden a ser menores a 4 mg/l, con excepciones en Tigre. Los niveles de amonio sobre la costa uruguaya son inferiores.

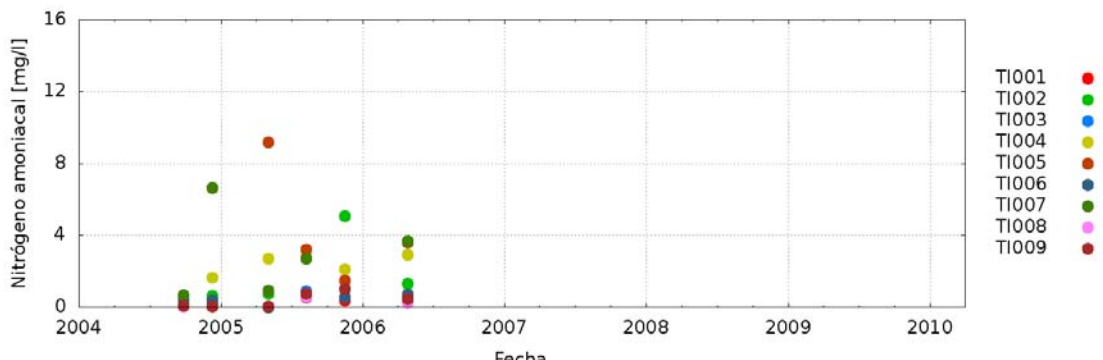




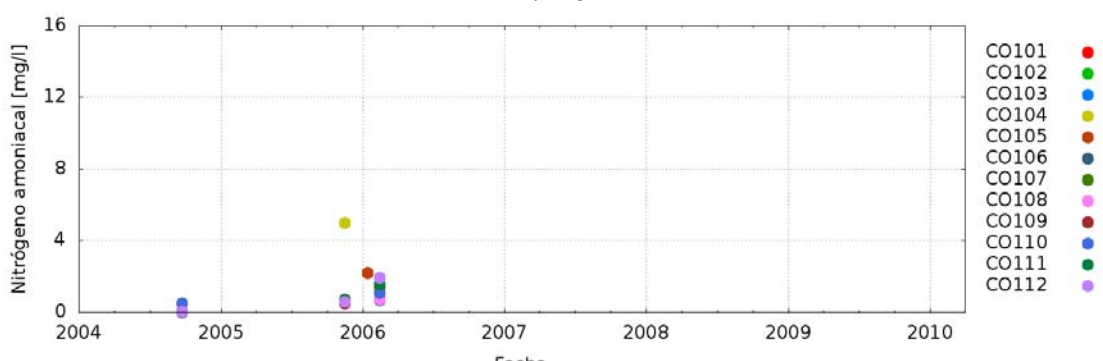
d) San Isidro



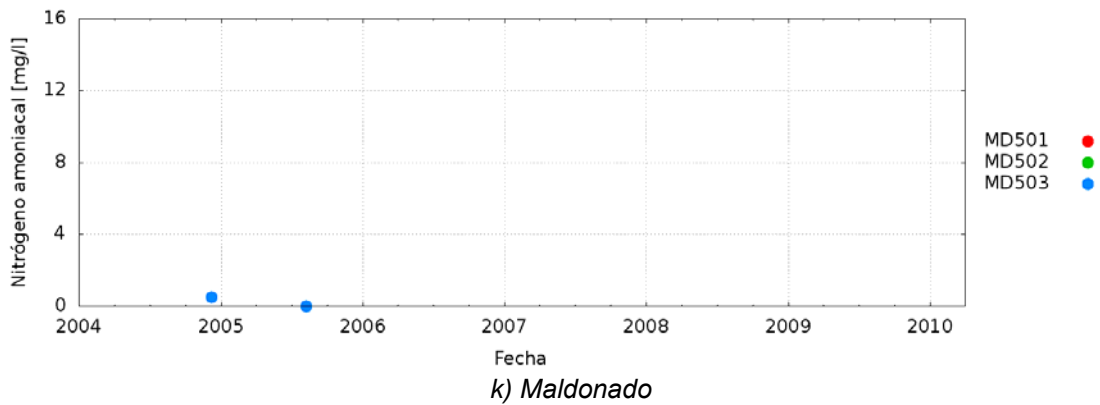
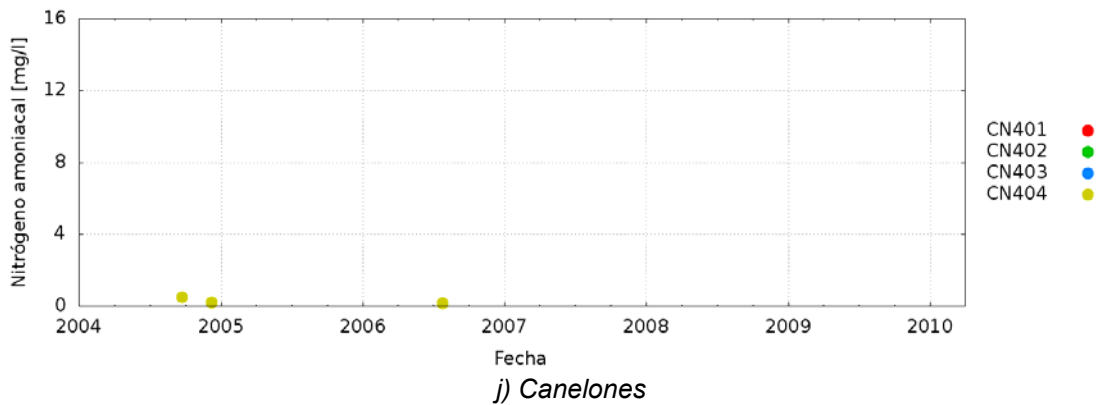
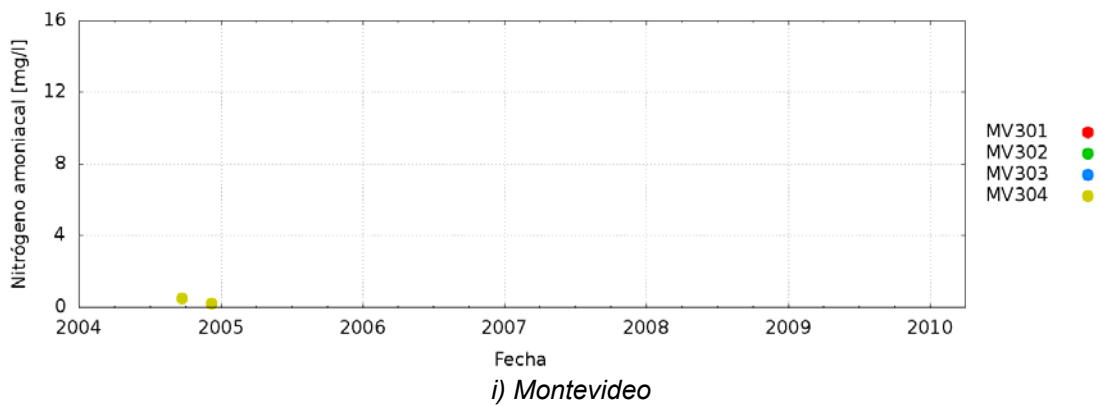
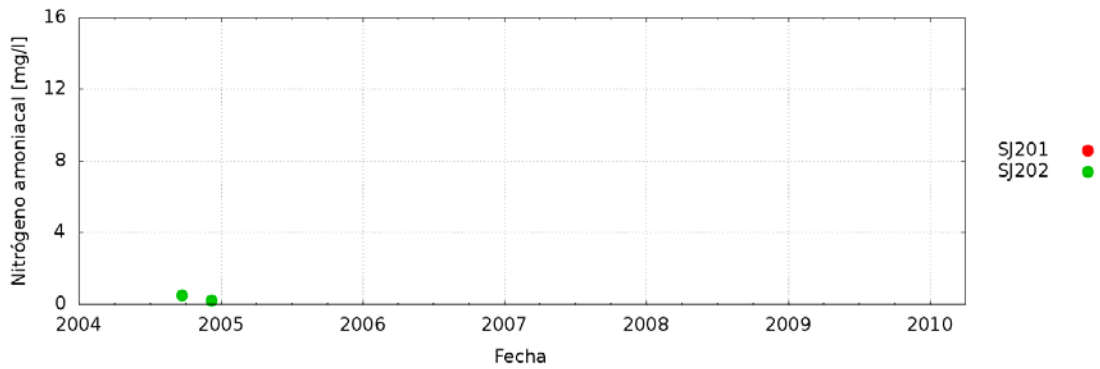
e) San Fernando



f) Tigre



g) Colonia



**Figura 4.8. Nitrógeno amoniacoal (amonio).**

## 5 CRITERIOS DE CALIDAD DE AGUA

### 5.1 Consideraciones generales

El establecimiento de valores límites para caracterizar la calidad de un cuerpo de agua constituye un criterio de gestión de los recursos hídricos, ya que permite determinar zonas de uso restringido dentro del cuerpo de agua.

En el marco del Plan Integral de Saneamiento de la Cuenca del Matanza-Riachuelo (PISA) se establecieron valores límites para 20 parámetros en relación a seis usos del agua, y en base a ellos se determinaron zonas de uso limitado sobre la costa argentina del Río de la Plata utilizando resultados de una modelación numérica de calidad de aguas. En este trabajo se efectúan comparaciones entre las mediciones de la RIIGLO y esas zonas de uso limitado, de modo que en lo que sigue se presentan los principales elementos de aquel estudio.

### 5.2 Tipos de uso

La selección de parámetros y valores límites para distintos usos establecidos en el PISA fueron consensuados dentro de un Grupo de Trabajo Técnico que funcionó en el marco de la ACUMAR (Autoridad de Cuenca del Matanza-Riachuelo) por algo más de un año durante 2008-2009, con representantes de los gobiernos Nacional, de la Provincia de Buenos Aires, de la Ciudad de Buenos Aires y de AySA.

Los seis usos del agua establecidos fueron los siguientes:

- *Uso I – Apta para consumo humano con tratamiento convencional:* incluye tratamientos por coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección final.
- *Uso II – Apta para actividades recreativas con contacto directo:* implica inmersión del cuerpo humano en el agua.
- *Uso III – Apta para actividades recreativas sin contacto directo:* incluye eventual contacto con el agua, pero en donde es improbable que se produzca su ingestión.
- *Uso IV – Apta para actividades recreativas pasivas:* representa disfrute estético, sin contacto con el agua.
- *Uso V – Apta para preservación de vida acuática con exposición prolongada:* involucra a sustancias que no tienen capacidad de causar toxicidad crónica en la biota.
- *Uso VI – Apta para preservación de vida acuática sin exposición prolongada:* involucra a sustancias que no tienen capacidad de causar toxicidad aguda en la biota.

Las tablas completas con los valores límites de ACUMAR se han presentado en un Informe del INA<sup>4</sup>. En las Tablas 5.1 y 5.2 se indican los valores límites para los parámetros acordados en los muestreos de la RIIGLO. La primera de ellas incluye los parámetros observados *in situ*, mientras que la segunda presenta los parámetros de los componentes nitrogenados y uno de los bacterianos.

**Tabla 5.1. Criterios de zonas de uso para los parámetros observados *in situ*.**<sup>5</sup>

Uso	Tipo	pH [-]	T [°C]	OD [mg/l]
I	Apta para consumo humano con tratamiento convencional	6 - 9	NR	> 4
II	Apta para actividades recreativas con contacto directo	6 - 9	15 - 35	> 5
III	Apta para actividades recreativas sin contacto directo	6 - 9	15 - 35	> 4
IV	Apta para actividades recreativas pasivas	6 - 9	< 35	> 2
V	Apta para preservación de vida acuática con exposición prolongada	6 - 9	T <sub>b</sub> + 3	> 5
VI	Apta para preservación de vida acuática sin exposición prolongada	4 - 10.5	T <sub>b</sub> + 3	> 3

**Tabla 5.2. Criterios de zonas de uso para los parámetros bacterianos y compuestos nitrogenados.**<sup>6</sup>

Uso	Tipo	E Coli [NMP/100ml]	Nitrógeno Amoniacal [mg/l]	Nitratos [mg/l]
I	Apta para consumo humano con tratamiento convencional	< 2*10 <sup>3</sup>	NR	< 10
II	Apta para actividades recreativas con contacto directo	< 2*10 <sup>2</sup>	NR	< 10
III	Apta para actividades recreativas sin contacto directo	< 2*10 <sup>4</sup>	NR	< 10
IV	Apta para actividades recreativas pasivas	< 2*10 <sup>5</sup>	NR	NR
V	Apta para preservación de vida acuática con exposición prolongada	NR	< 0.60	NR
VI	Apta para preservación de vida acuática sin exposición prolongada	NR	< 0.60	NR

<sup>4</sup> Menéndez A.N., Lopolito M.F, Badano N.D. y Re M., Evaluación de la calidad del agua en la Franja Costera Sur del Río de la Plata mediante modelación numérica, Informe INA-LHA 02-1207-11, Autoridad de Cuenca Matanza-Riachuelo (ACUMAR). Enero 2011.

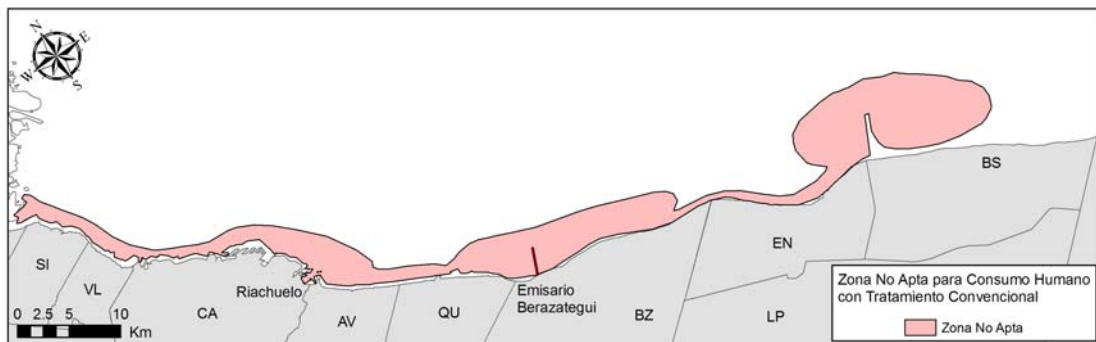
<sup>5</sup> NE: No evaluado. NR: Sin restricción. T<sub>b</sub>: Temperatura de fondo o *background*. Magenta: cumplimiento 100% del tiempo y Naranja: cumplimiento 90% del tiempo.

<sup>6</sup> NE: No evaluado. NR: Sin restricción. Magenta: cumplimiento 100% del tiempo, Naranja: cumplimiento 90% del tiempo y Amarillo: cumplimiento 80% del tiempo.

### 5.3 Zonas de uso limitado: situación de referencia.

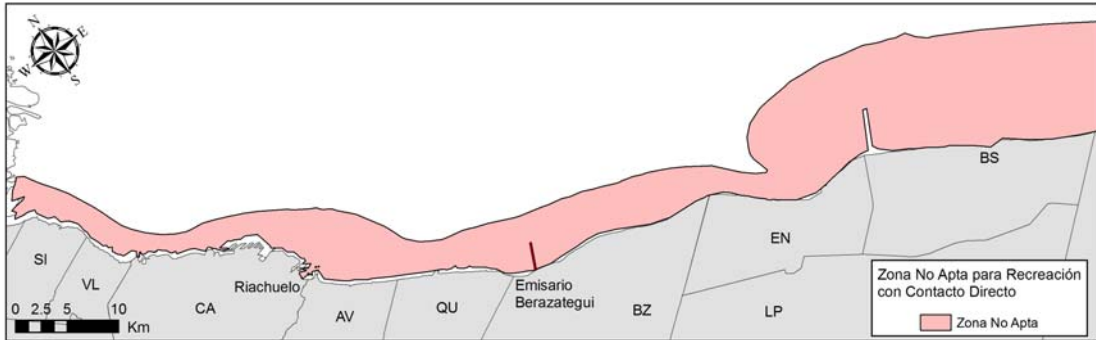
La aplicación de los valores límites de ACUMAR a los resultados de una modelación numérica ajustada para representar las condiciones del año 2008 en la Franja Costera Sur del Río de la Plata, cuyos detalles se explican en un Informe del INA<sup>7</sup>, permitieron identificar zonas de uso limitado.. Estas se muestran en la Figura 5.1. Se observa que:

- El *Uso I* (consumo humano con tratamiento convencional) está limitado a lo largo de toda la línea costera. Las tomas de agua de AySA se encuentran fuera de la zona de uso limitado, aunque el margen de seguridad no es demasiado alto (de ahí el planteo del Plan Director de AySA).
- El *Uso II* (recreación con contacto directo) también está limitado a lo largo de toda la línea costera, y sobre un ancho algo mayor.
- El *Uso III* (recreación sin contacto directo) no está limitado en zonas de Quilmes y Punta Lara.
- El *Uso IV* (recreación pasiva) sólo aparece limitado en torno al conjunto de desembocaduras Matanza-Riachuelo/Sarandí/Santo Domingo (meta a alcanzar en el mediano o largo plazo en el ámbito de la Cuenca Matanza-Riachuelo según Resolución ACUMAR 3/2009).
- El *Uso V* (preservación de vida acuática con exposición prolongada) está limitado en toda la zona modelada – ‘Corredor Palmas’ del Río de la Plata.
- El *Uso VI* (preservación de vida acuática sin exposición prolongada) está limitado a lo largo de toda la línea costera, abarcando gran parte del Corredor Palmas.

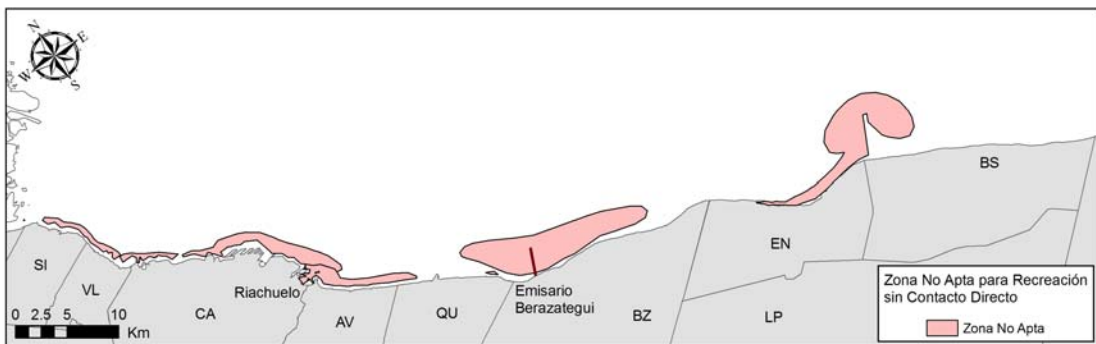


a) Zona no apta para consumo humano con tratamiento convencional (Uso I)

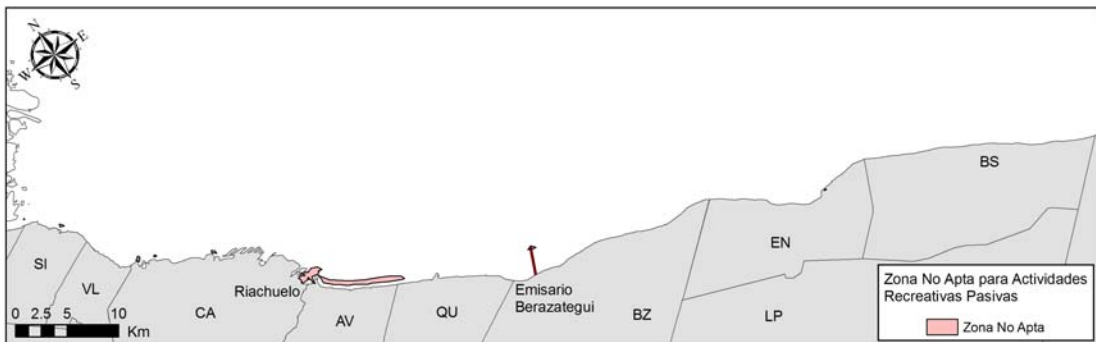
<sup>7</sup> Evaluación de la calidad del agua en la Franja Costera Sur del Río de la Plata mediante modelación numérica, Informe INA-LHA 02-1207-11, Menéndez A.N., Lopolito M.F, Badano N. y Re M., Autoridad de Cuenca Matanza-Riachuelo (ACUMAR). Enero 2011.



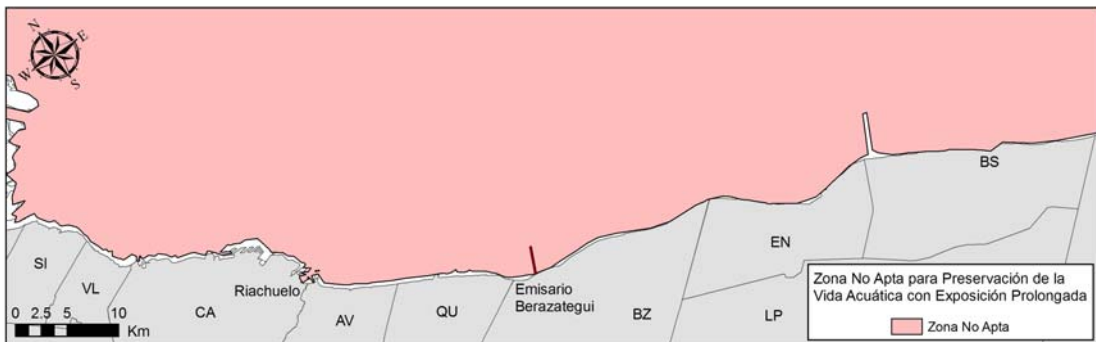
*b) Zona no apta para recreación con contacto directo (Uso II)*



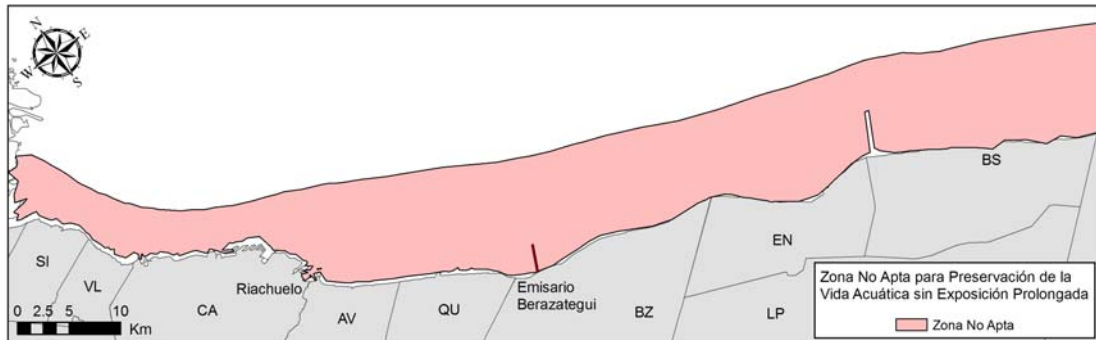
*c) Zona no apta para recreación sin contacto directo (Uso III)*



*d) Zona no apta para recreación pasiva (Uso IV)*



*e) Zona no apta para preservación de vida acuática con exposición prolongada (Uso V)*



f) Zona no apta para conservación de vida acuática sin exposición prolongada (Uso VI)

**Figura 5.1.** Zonas restringidas por uso del agua para la situación de referencia de acuerdo a valores límites de ACUMAR.

Resulta pertinente aclarar que el ADA (Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires), a través de la Resolución 42/2006, ha establecido valores de referencia para usos del agua que difieren de los de ACUMAR. Estos criterios no han sido volcados en mapas de zonas de uso limitado como los precedentes.

## 6 COMPARACIONES

### 6.1 Primera Campaña de la RIIGLO

El 23 de setiembre de 2004, Aguas Argentinas SA (AASA) realizó una extracción de muestras en diversos puntos de la ribera porteña, coincidiendo con las actividades de la primera campaña llevada a cabo por la RIIGLO. Se efectuaron mediciones *in situ* a 500 m de la costa, y extracciones de muestras en las principales descargas al Río de la Plata, cuyas determinaciones analíticas fueron realizadas por el Laboratorio Central de la mencionada concesionaria.

En la Tabla 6.1 se detallan las ubicaciones de los puntos de muestreo sobre las descargas. En estos puntos, AASA analizó los siguientes parámetros: pH, *Escherichia Coli*, DBO, Estreptococos, DQO, Cromo, Sulfuros, Fenoles, Nitratos, SRAO (*Sustancias Reactivas a la Ortotoluidina*), Nitrógeno Amoniacal, Hidrocarburos Totales, Fosfatos, BTEX, Coliformes Fecales y Totales, y PCB. A 500 m de la costa, en la transecta correspondiente a las descargas, se obtuvieron *in situ* valores de Oxígeno Disuelto, Temperatura, Conductividad y Turbiedad.

En la Figura 6.1 se indica la totalidad de puntos muestreados durante esa jornada. Las Figuras 6.2 a 6.8 muestran las comparaciones de los valores costeros obtenidos por la RIIGLO (solo para los parámetros acordados existentes) con aquellos muestreados por AASA en función de la progresiva costera, cuyo cero está en la desembocadura del Riachuelo, y que toma valores positivos hacia el Sur.



Figura 6.1. Puntos de observación Campaña 1 (Sep 2004).

**Tabla 6.1. Puntos de observación de Aguas Argentinas SA.**

Descargas	Partido	Longitud	Latitud
Del Arca	San Fernando	58° 30' 36" O	34° 26' 24" S
33 Orientales	San Isidro	58° 30' 36" O	34° 26' 24" S
Perú	San Isidro	58° 29' 24" O	34° 28' 12" S
Borges	Vicente López	58° 28' 12" O	34° 29' 24" S
Medrano	Ciudad Autónoma de Buenos Aires	58° 27' 0" O	34° 31' 48" S
Parque de la Memoria	Ciudad Autónoma de Buenos Aires	58° 26' 4" O	34° 31' 48" S
White	Ciudad Autónoma de Buenos Aires	58° 26' 24" O	34° 31' 48" S
Vega	Ciudad Autónoma de Buenos Aires	58° 26' 24" O	34° 32' 24" S
Maldonado	Ciudad Autónoma de Buenos Aires	58° 25' 12" O	34° 33' 00" S
Ugarteche	Ciudad Autónoma de Buenos Aires	58° 23' 24" O	34° 33' 36" S
Doble Conducto	Ciudad Autónoma de Buenos Aires	58° 22' 12" O	34° 34' 12" S
Triple Conducto	Ciudad Autónoma de Buenos Aires	58° 21' 00" O	34° 35' 24" S
Riachuelo	Ciudad Autónoma de Buenos Aires	-58° 20' 24" O	34° 37' 48" S
Sarandí	Avellaneda	58° 18' 36" O	34° 39' 00" S
Santo Domingo	Avellaneda	58° 18' 00" O	34° 39' 36" S
Jiménez	Quilmes	58° 12' 00" O	34° 43' 12" S
Aliviador Jiménez	Quilmes	58° 11' 24" O	34° 43' 48" S
Las Conchitas	Berazategui	58° 7' 48" O	34° 44' 24" S
Del Gato	Ensenada	57° 55' 12" O	34° 49' 48" S

Las temperaturas observadas por AASA a 500 m de la costa resultaron muy consistentes con las de la RIIGLO a lo largo de toda la costa (Figura 6.2), salvo en aquellos puntos donde la temperatura ambiente influyó sobre lo medido desde la costa (por ejemplo, San Isidro y San Fernando).

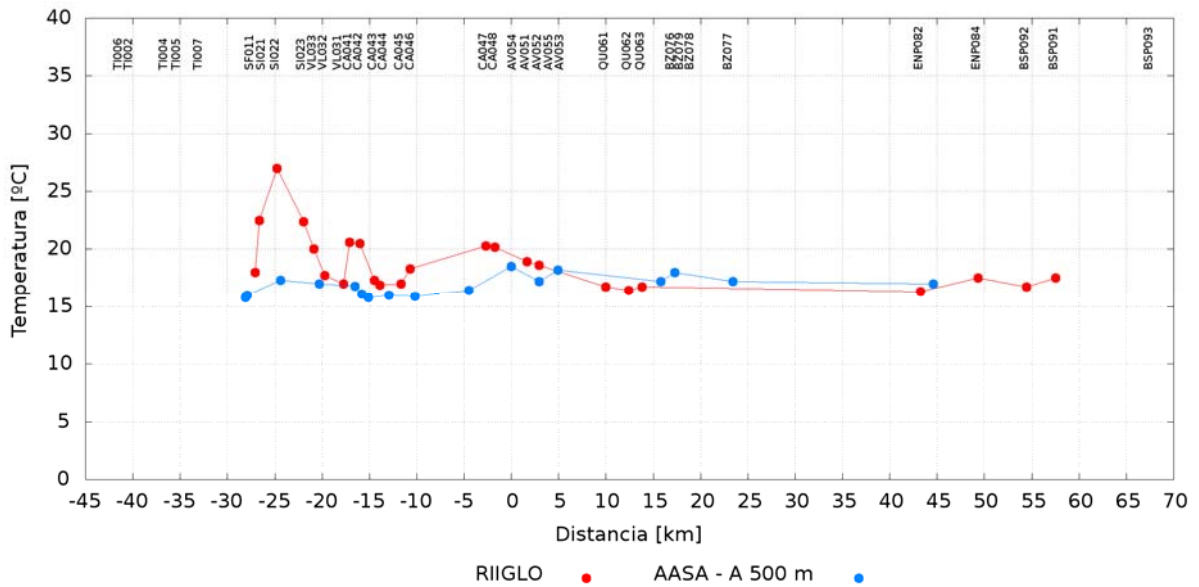


Figura 6.2. Campaña 1 (Sep 2004). Temperatura.

El pH (Figura 6.3) fue muestreado por AASA tanto en la descarga misma como a 500 m de ese punto, observándose una relativa consistencia entre sí y con lo medido por la RIIGLO.

Los valores observados por AASA en las descargas se encuentran identificados con el color verde y aquellos tomados a 500 m de las descargas con el color azul.

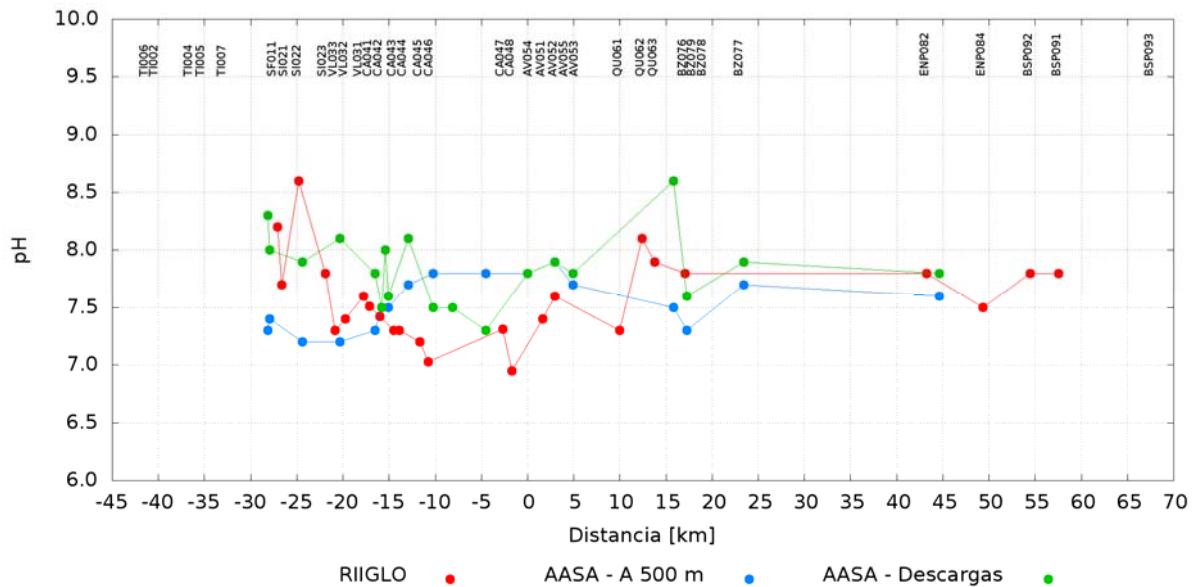


Figura 6.3. Campaña 1 (Sep 2004). pH.

Con respecto al Oxígeno Disuelto a 500 m (Figura 6.4), los valores de AASA mostraron menor variabilidad que los de la RIIGLO.

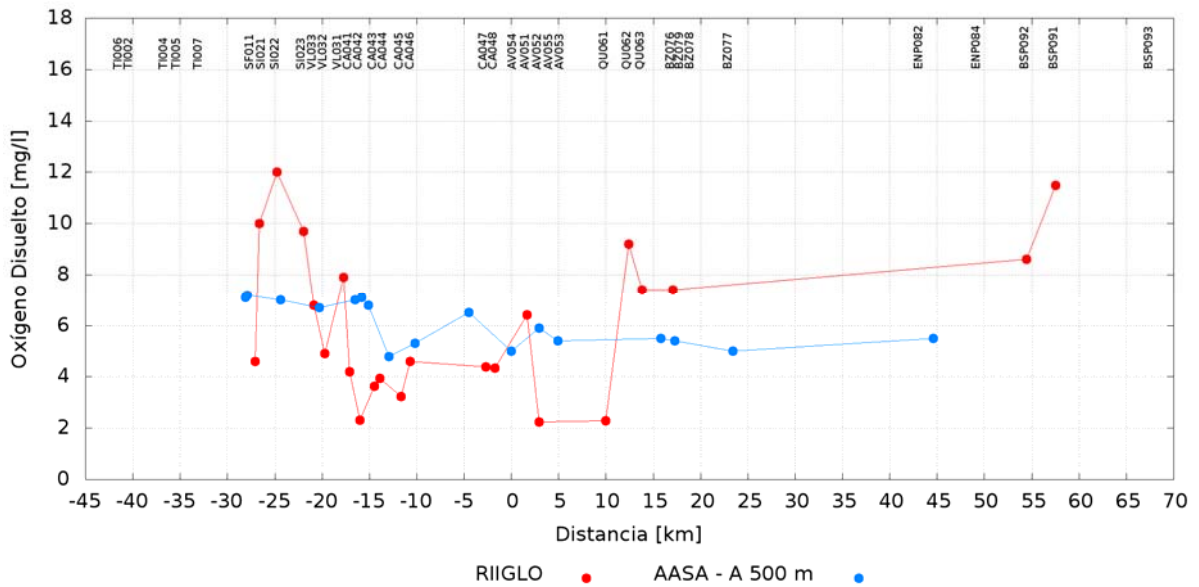


Figura 6.4. Campaña 1 (Sep 2004). Oxígeno Disuelto.

De las determinaciones de AASA sobre las descargas surge que las mayores concentraciones bacterianas correspondieron a los arroyos Medrano, Santo Domingo, Jiménez y su aliviador y Del Gato, con valores del orden de  $10^7$  (Figuras 6.5, 6.6 y 6.7). Las mediciones de la RIIGLO indican diluciones de hasta cuatro órdenes de magnitud sobre la costa, fuera de las descargas.

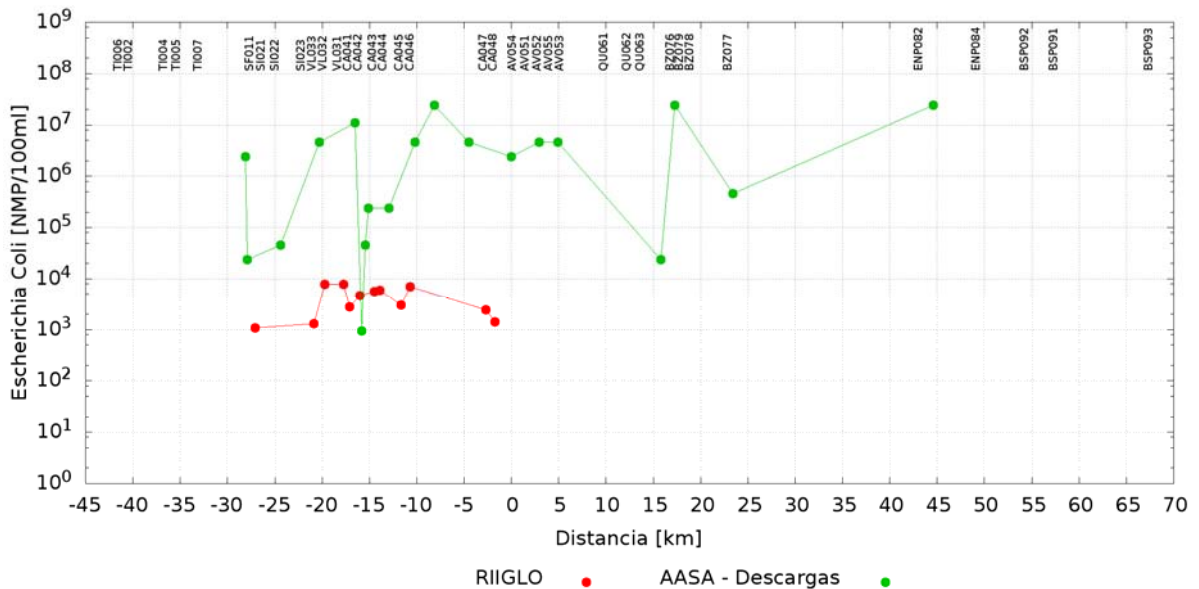


Figura 6.5. Campaña 1 (Sep 2004). Escherichia Coli.

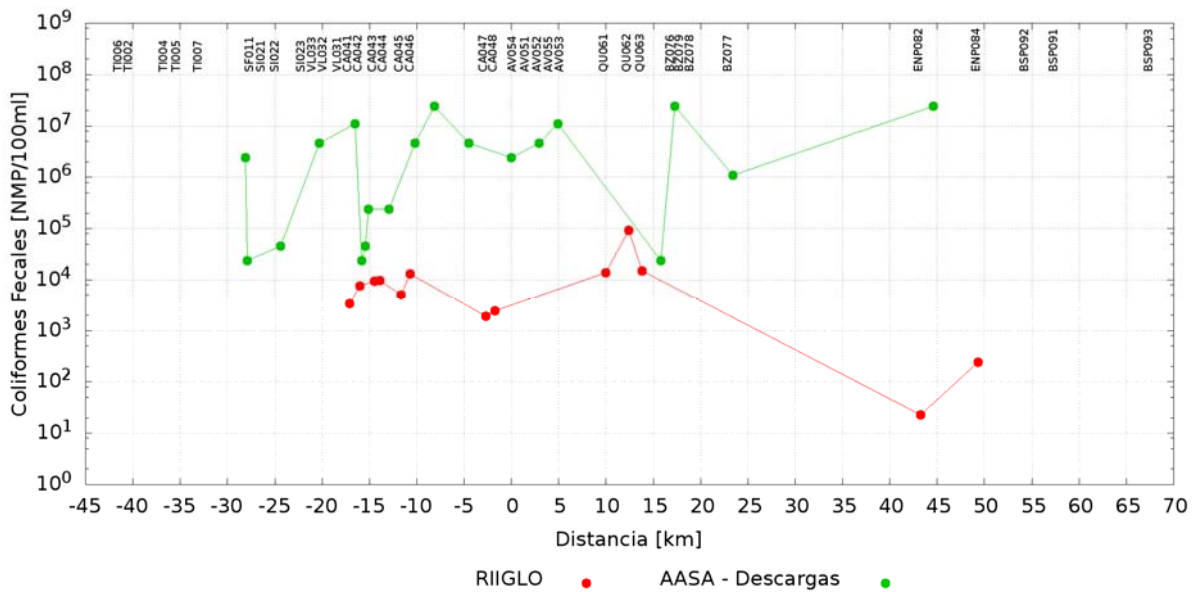


Figura 6.6. Campaña 1 (Sep 2004). Coliformes Fecales.

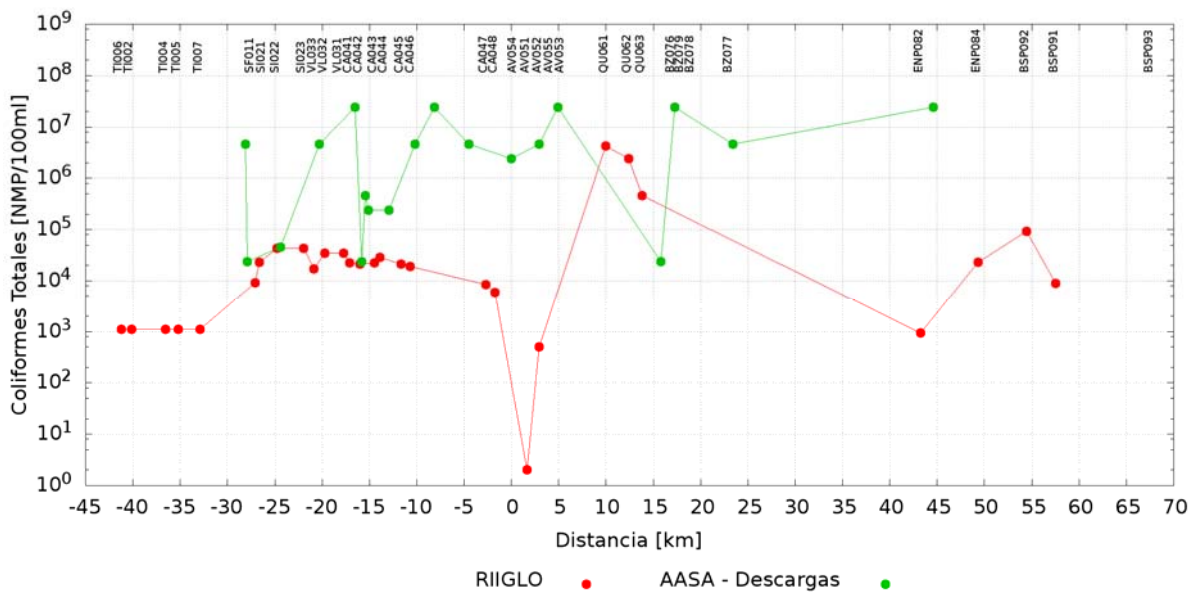


Figura 6.7. Campaña 1 (Sep 2004). Coliformes Totales.

En las descargas se detectaron concentraciones de nitrógeno amoniacal mayores a 10 mg/l en Ugarteche, Arroyo Sarandí, Doble y Triple Conducto, Las Conchitas y Del Gato. En cinco puntos las concentraciones no superaron el límite de cuantificación (3.0 mg/l): 33 Orientales, White, Vega, Maldonado y Jiménez (Figura 6.8). Las diluciones en la costa, en base a los valores obtenidos por la RIIGLO, oscilan entre 4 y 20.

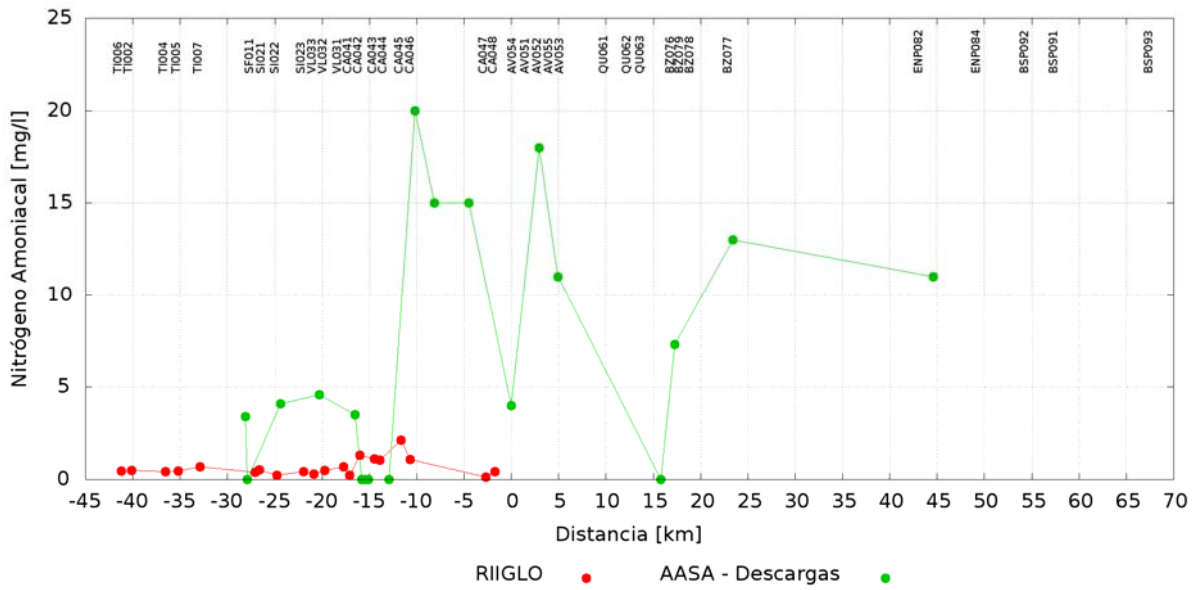
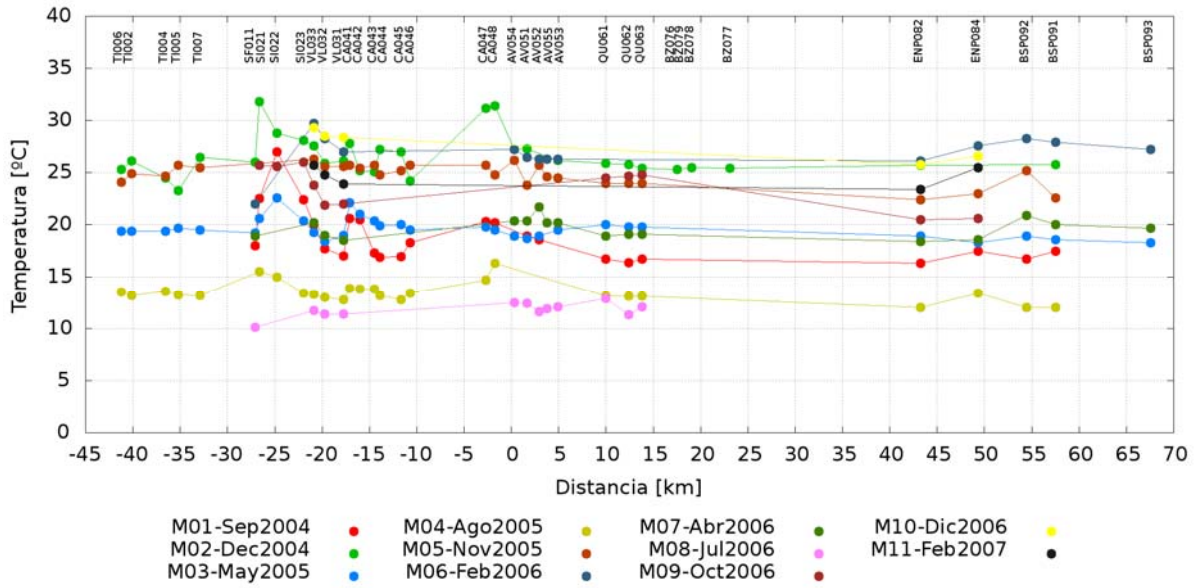


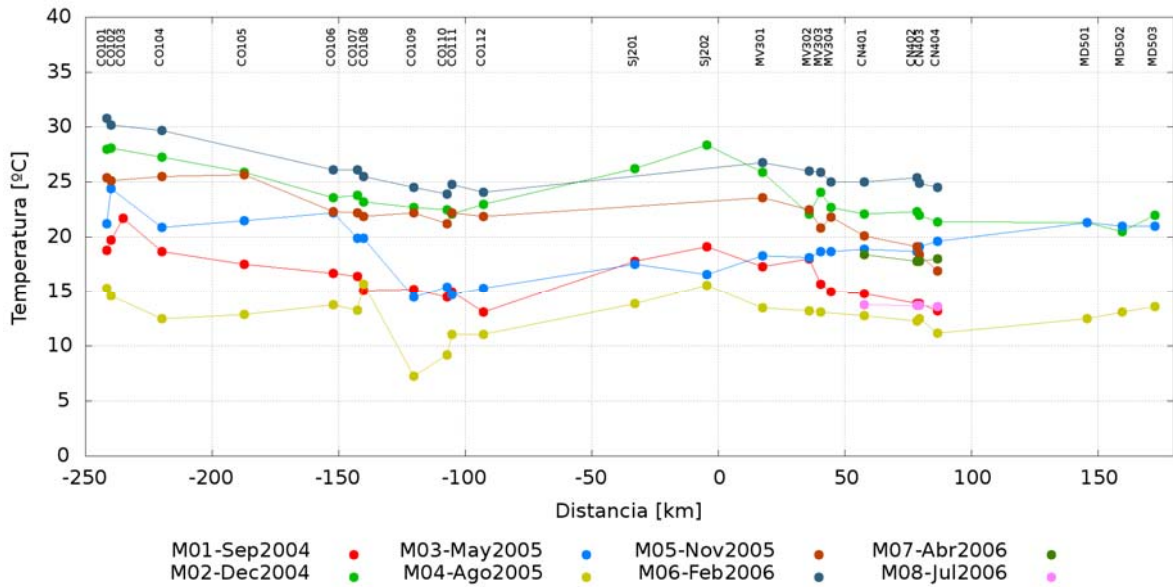
Figura 6.8. Campaña 1 (Sep 2004). Nitrógeno amoniacal.

## 6.2 Costa argentina y costa uruguaya

En las Figuras 6.9 a 6.16 se muestran, para los ocho parámetros acordados de la RIIGLO, los valores medidos en cada campaña a lo largo de cada una de las dos costas (argentina y uruguaya).



a) Costa argentina.

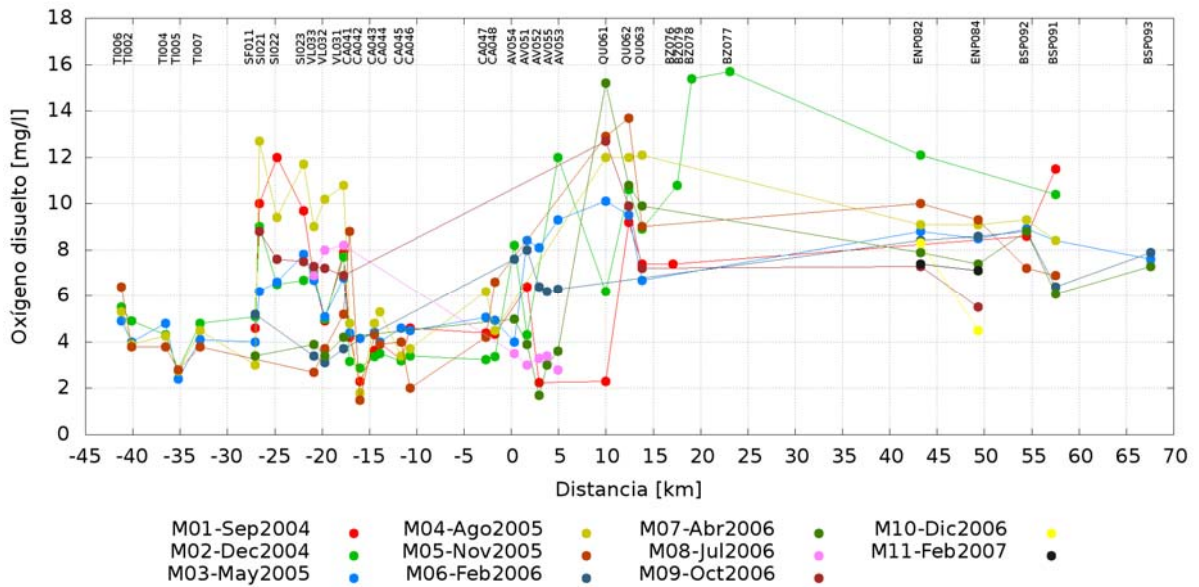


b) Costa uruguaya.

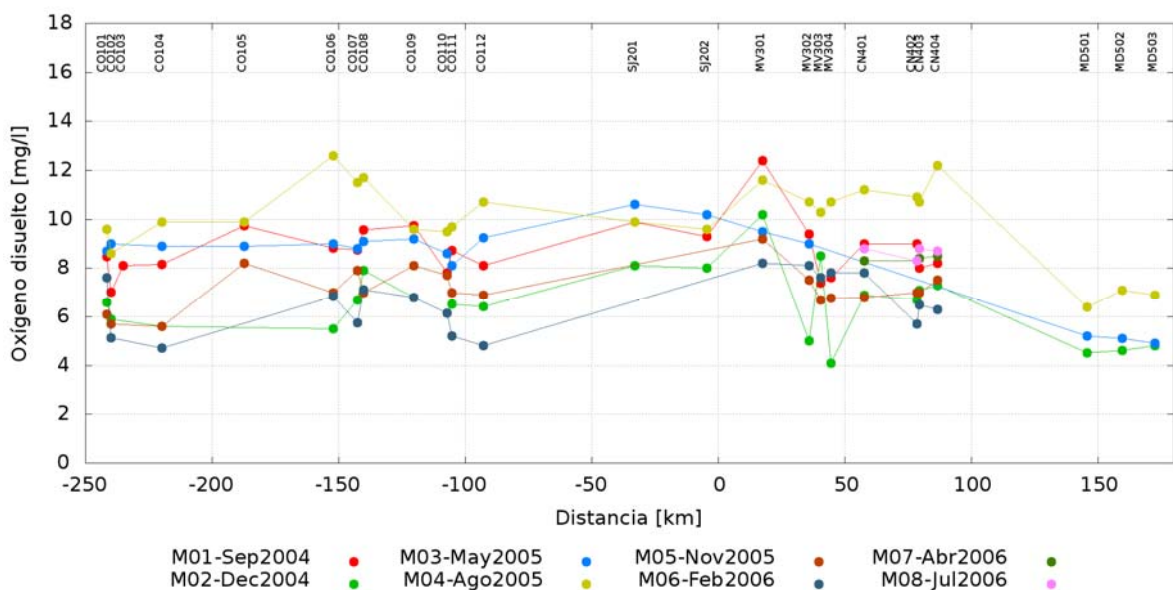
Figura 6.9. Temperatura.

En ambas costas la temperatura puede ser considerada relativamente uniforme para cada campaña (Figura 6.9). Tampoco se observan diferencias significativas entre los valores medios correspondientes a ambas costas, para la misma campaña.





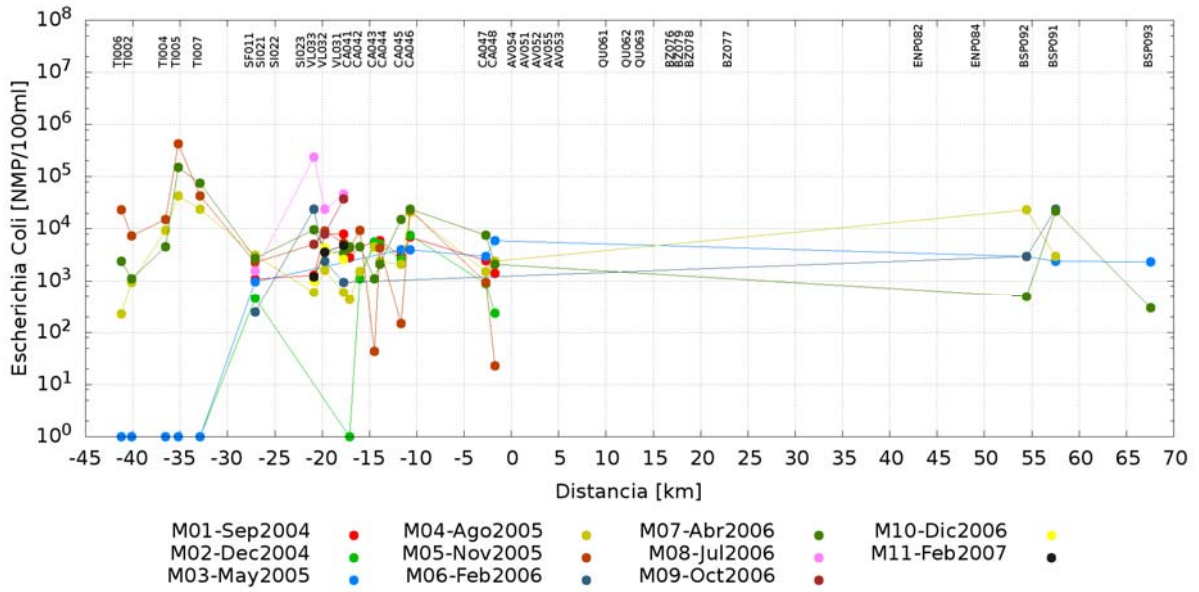
a) Costa argentina.



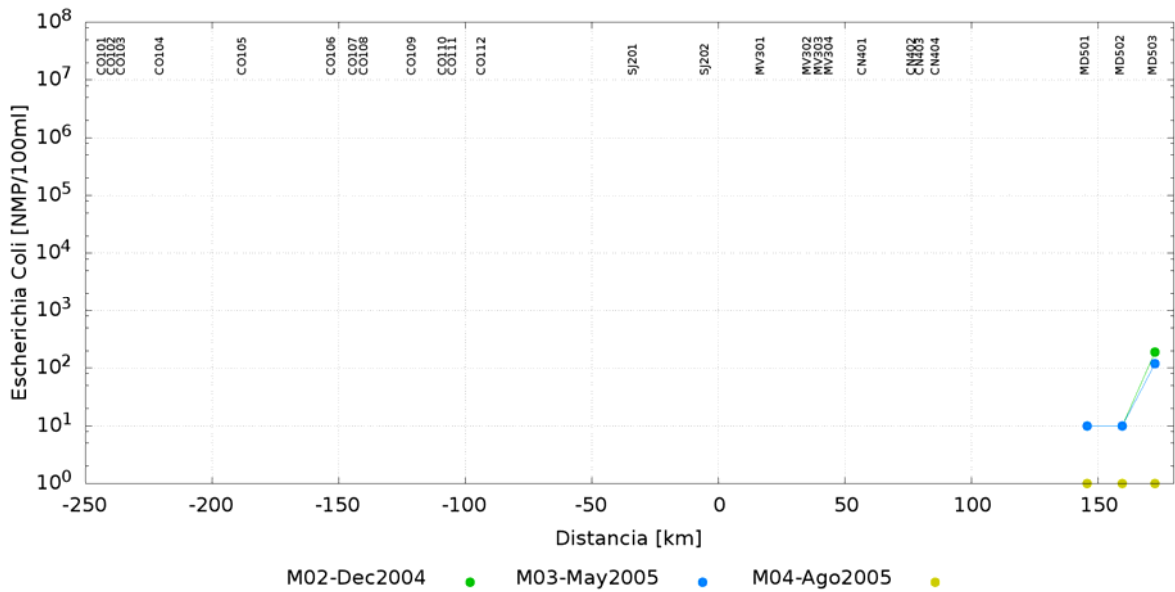
b) Costa uruguaya.

**Figura 6.11. Oxígeno Disuelto.**

En líneas generales, la costa uruguaya muestra mayores contenidos de oxígeno disuelto (Figura 6.11). La costa argentina presenta una franja de aproximadamente 35 km (costa de los partidos de San Isidro, Vicente López, Ciudad de Buenos Aires y Avellaneda) donde las condiciones de oxigenación del cuerpo de agua tienden a estar muy por debajo del resto de la ribera.



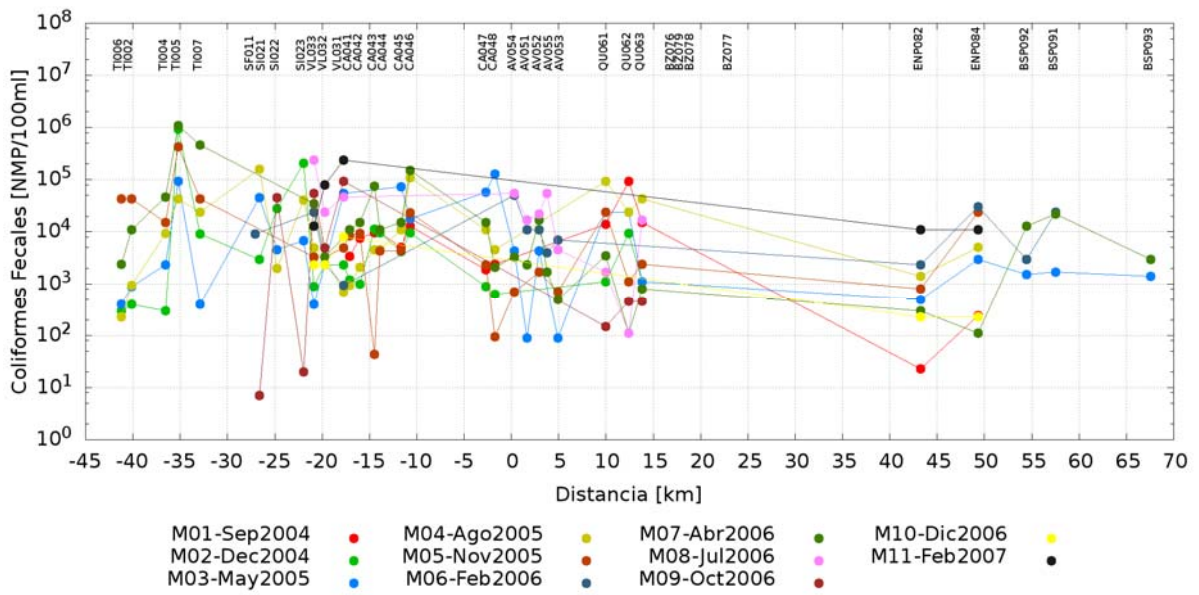
a) Costa argentina.



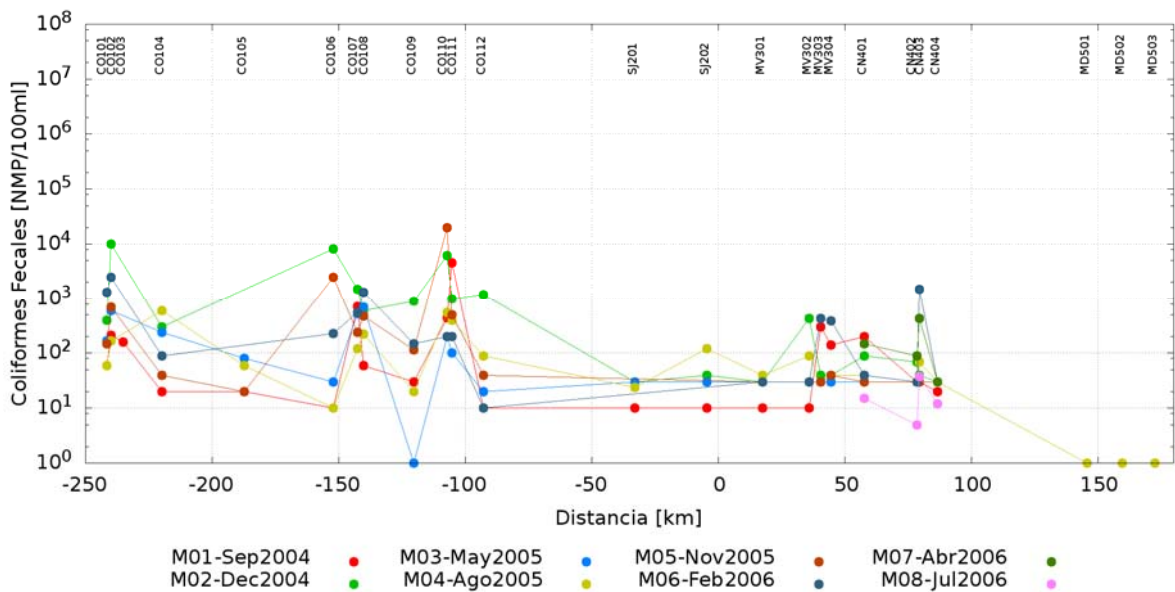
b) Costa uruguaya.

Figura 6.12. Escherichia Coli.

En la costa uruguaya prácticamente no se realizaron cuantificaciones de *Escherichia Coli*, mientras que las relativamente escasas realizadas en la costa argentina presentan, en general, un rango de variación de dos órdenes de magnitud, encontrándose los valores máximos en aproximadamente  $10^5$  NMP/100ml (Figura 6.12).



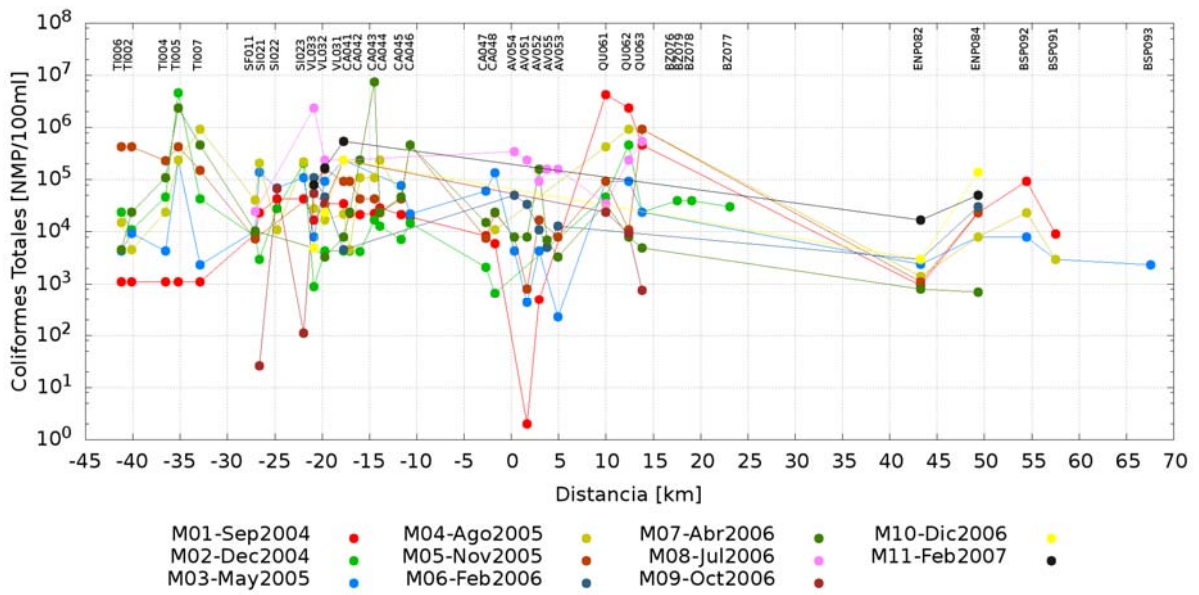
a) Costa argentina.



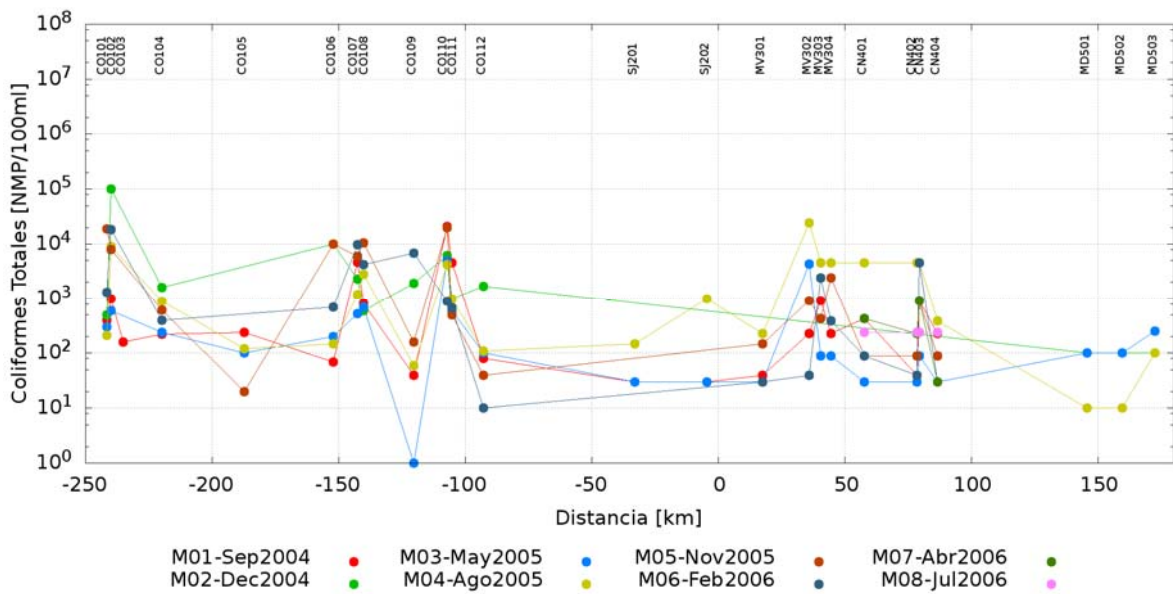
b) Costa uruguaya.

Figura 6.13. Coliformes Fecales.

En ambas costas existe un rango de variación de los coliformes fecales de hasta tres órdenes de magnitud (Figura 6.13). Los valores más altos en la costa argentina son del orden del  $10^6$  NMP/100ml, mientras que en la costa uruguaya alcanzan aproximadamente el valor de  $10^4$  NMP/100ml.



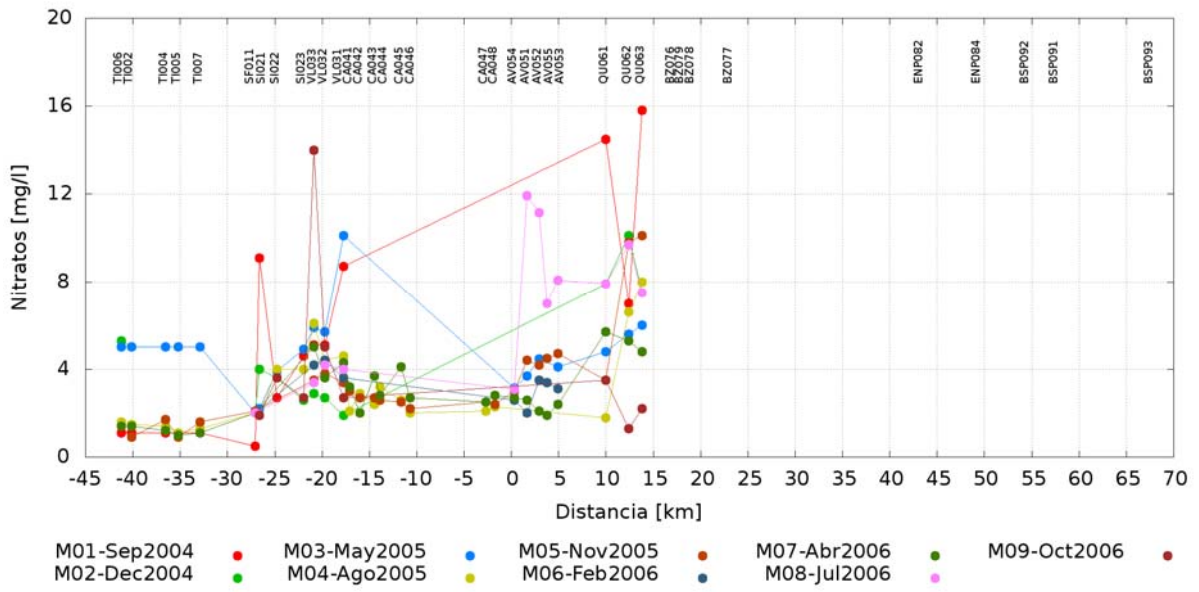
a) Costa argentina.



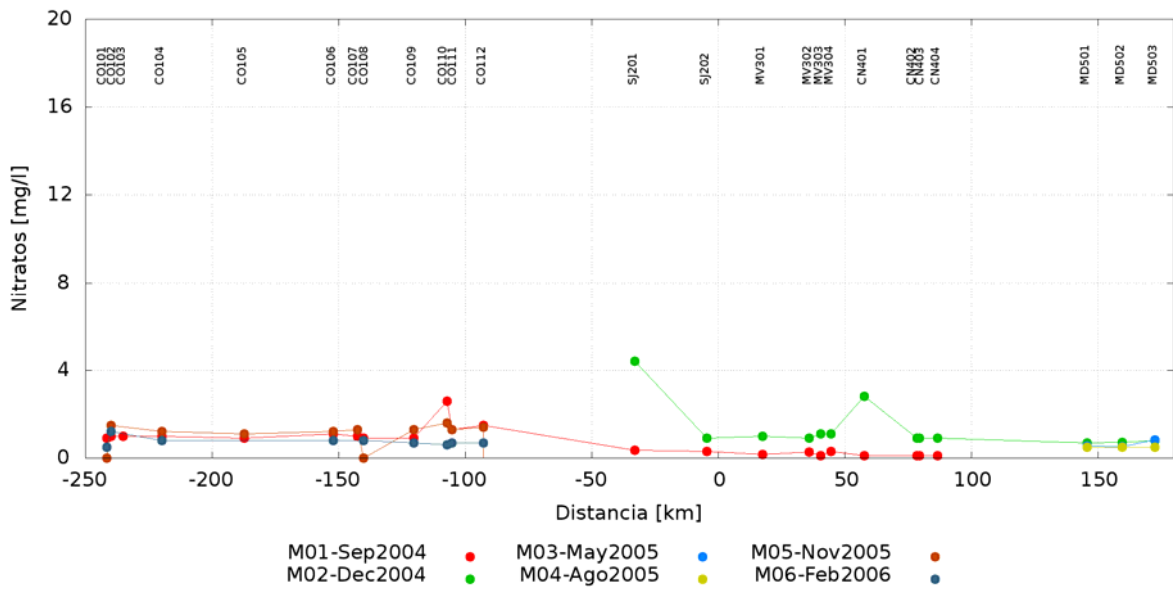
b) Costa uruguaya.

**Figura 6.14. Coliformes Totales.**

El comportamiento de los coliformes totales es similar al de los coliformes fecales, pero con valores aproximadamente de un orden de magnitud mayor (Figura 6.14).



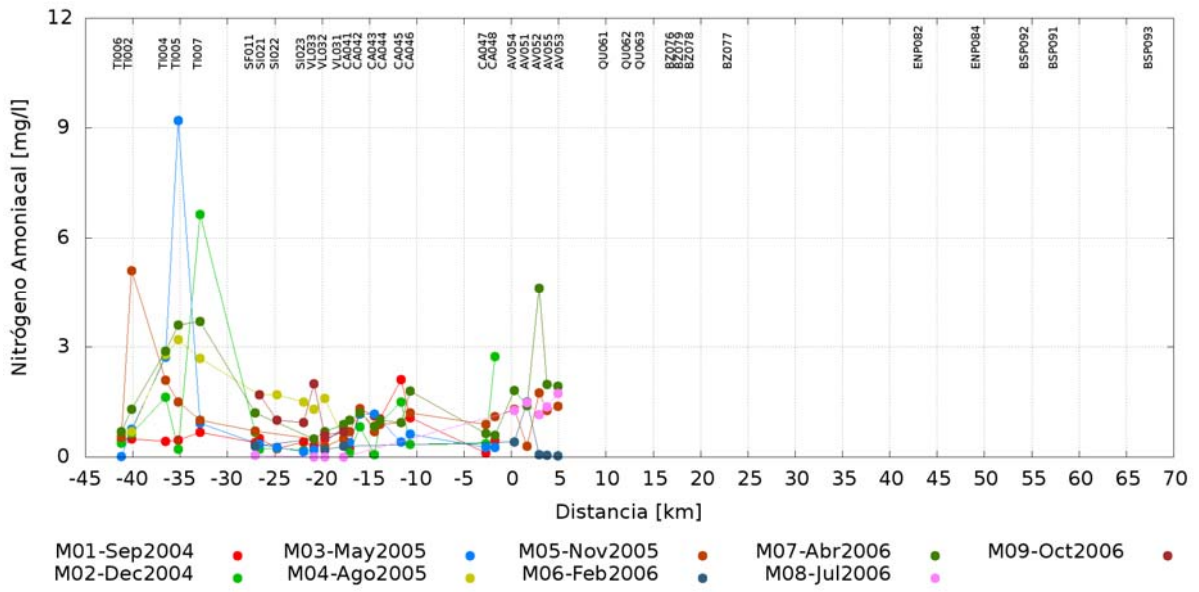
a) Costa argentina.



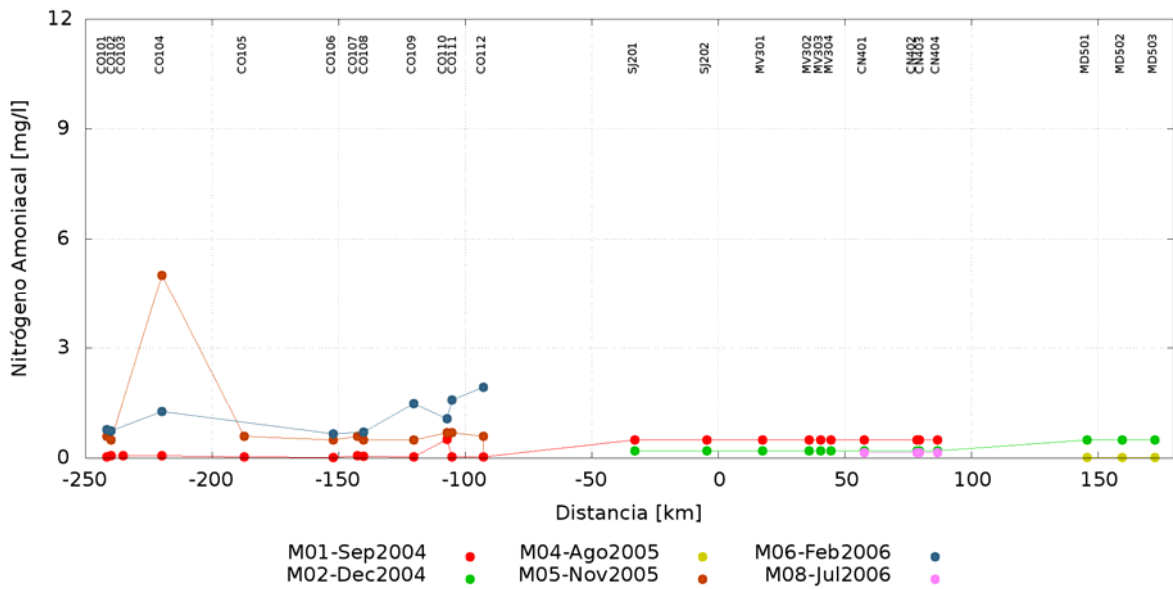
b) Costa uruguaya.

Figura 6.15. Nitratos.

La concentración de nitratos es consistentemente mayor sobre la costa argentina (Figura 6.15).



a) Costa argentina.



b) Costa uruguaya.

**Figura 6.16. Nitrógeno Amoniaca.**

La concentraciones de nitrógeno amoniaca en la costa uruguaya tienden a ser similares a las concentraciones de base sobre la costa argentina, aunque sobre esta última se producen valores significativamente mayores en algunas campañas (Figura 6.16).

### 6.3 Base Consolidada FREPLATA II

La base de datos consolidada de calidad de aguas del proyecto FREPLATA II para la Franja Costera Sur del Río de la Plata (en adelante 'Base Consolidada FREPLATA II') resulta de la integración de información obtenida en campañas de la CARP (Comisión Administradora del Río de la Plata), mediciones de AASA/AySA y monitoreos del Río de la Plata del OPDS (Organismo Provincia del Desarrollo Sustentable)<sup>8</sup>.

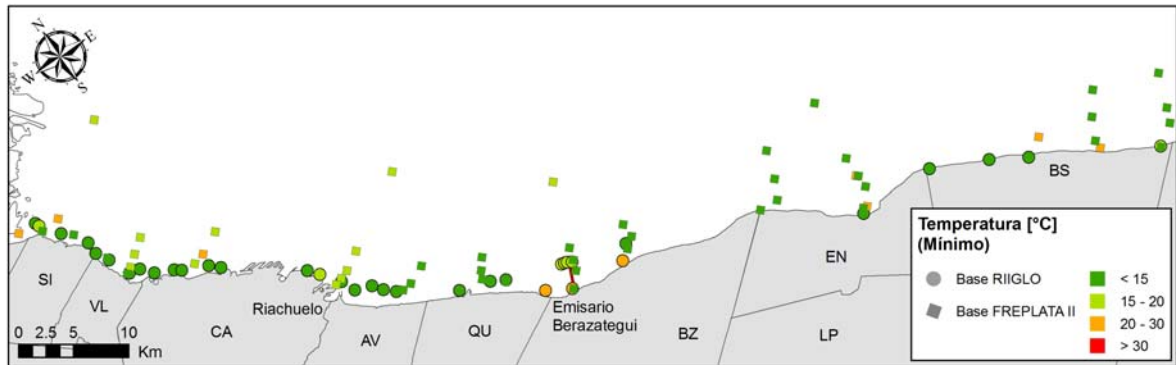
En esta base de datos se presentan los datos de calidad de aguas ordenados por estaciones y parámetros para el período 1994-2011. Los parámetros que contiene esta base de datos son los siguientes: temperatura, conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto, saturación de oxígeno, potencial redox, alcalinidad total, turbidez, sólidos suspendidos, color, residuo conductimétrico, sólidos disueltos, sólidos volátiles, silicio, dureza total, calcio, magnesio, sodio, potasio, cloruros, sulfatos, fluoruros, bromuros, demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), demanda química de oxígeno (DQO), carbono orgánico disuelto (COD), oxidabilidad y absorbancia de luz UV de 254 nm de longitud de onda, nitratos, nitritos, nitrógeno amoniacal, nitrógeno orgánico, nitrógeno total Kjeldal (NTK), nitrógeno total, fósforo de ortofosfatos, fósforo total, clorofila-a, coliformes fecales, coliformes totales, *Escherichia Coli*, arsénico, cadmio, mercurio, cromo total, plomo, níquel, cobre, zinc, detergentes, fenoles, sustancias solubles en éter etílico (SSEE), hidrocarburos totales y difenilos policlorados totales. En la Figura 6.17 se detalla la ubicación de las estaciones de muestreo.



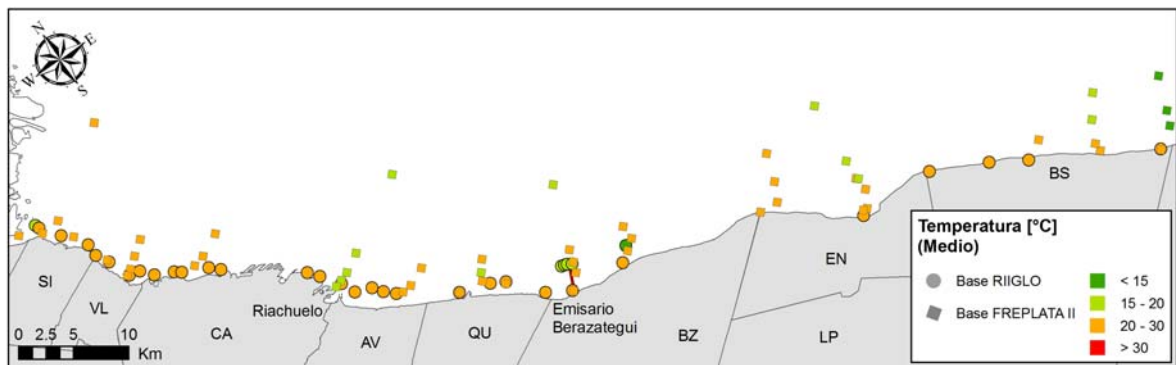
Figura 6.17. Ubicación de puntos de la Base Consolidada FREPLATA II.

La comparación entre los datos de la RIIGLO y los de la Base Consolidada FREPLATA II se realizó solo para los parámetros de calidad de agua acordados de la primera. En las Figuras 6.18 a 6.26 se muestran estas observaciones en términos de los valores mínimos, medios y máximos en cada punto de observación. La discusión se limitará a las comparaciones de los valores medios, que a priori deberían ser las más compatibles entre sí.

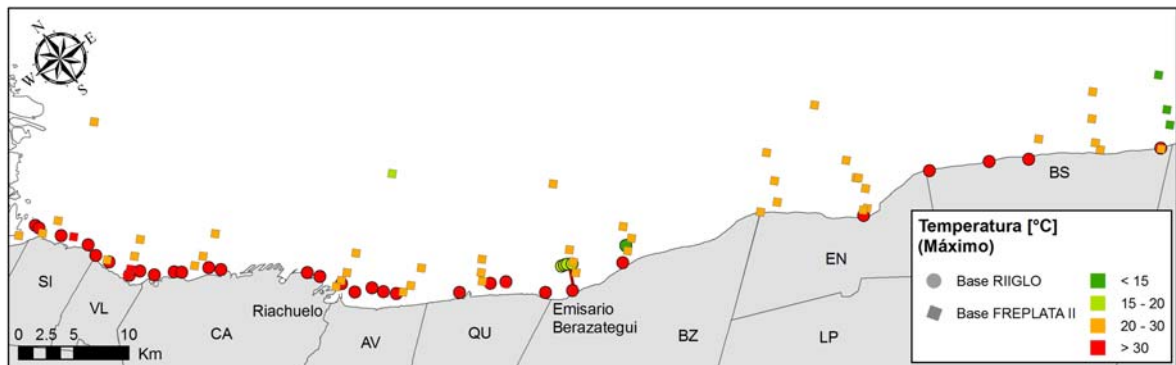
<sup>8</sup> Goransky, R.A., Natale, O.E., 2012. Evaluación preliminar de la documentación de monitoreo de calidad de aguas de FREPLATA correspondiente a la Franja Costera Sur. Antecedentes sobre calidad del agua del Río de la Plata, Componente A: Monitoreo de Calidad del Agua. Informe de Avance MCA1. Proyecto PNUD ARG/09/G46 - FREPLATA II.



a) *Mínimo.*



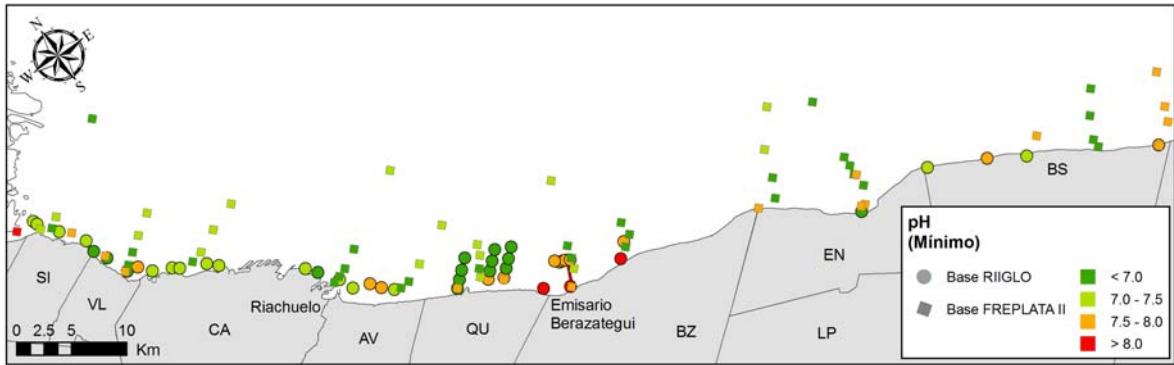
b) *Medio.*



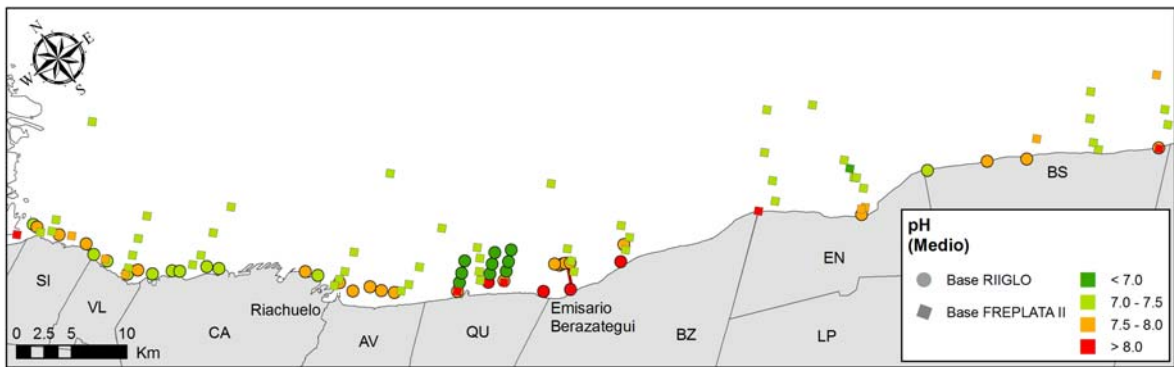
c) *Máximo.*

**Figura 6.18.** Temperatura. Datos RIIGLO y Base Consolidada FREPLATA II.

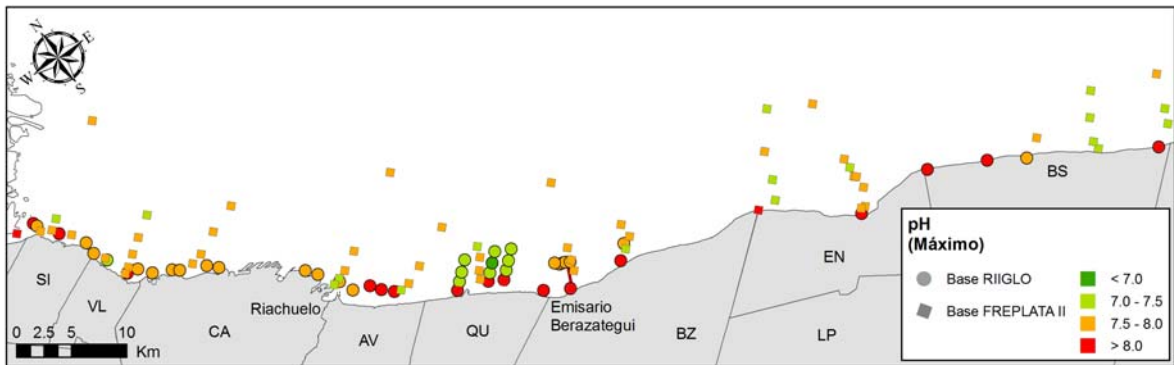
La temperatura media de ambas bases de datos resulta similar (Figura 6.18).



a) *Mínimo.*



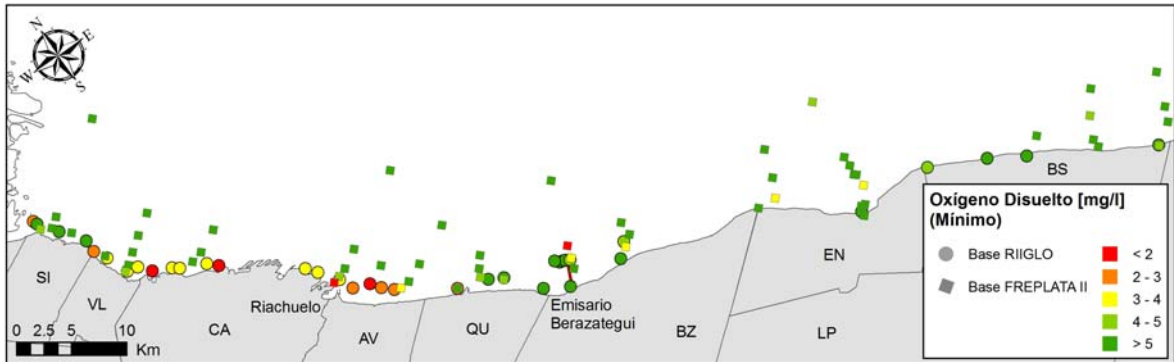
b) *Medio.*



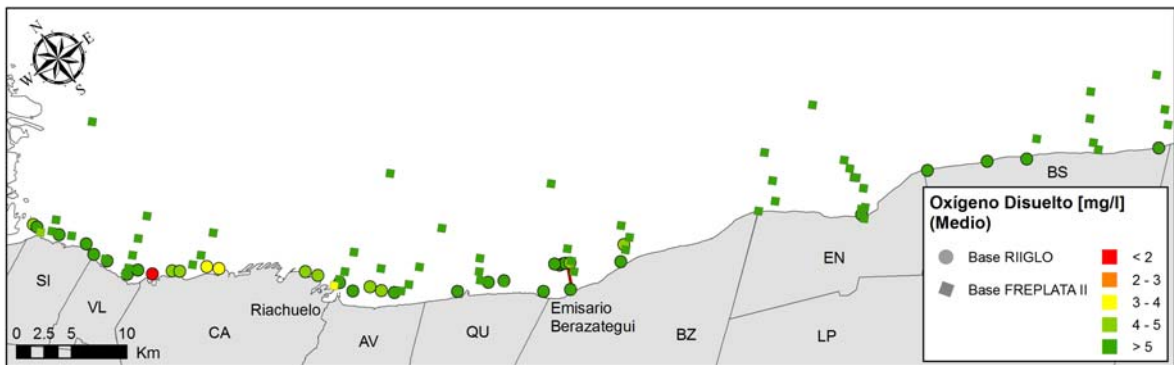
c) *Máximo.*

**Figura 6.19.** pH. Datos RIIGLO y Base Consolidada FREPLATA II.

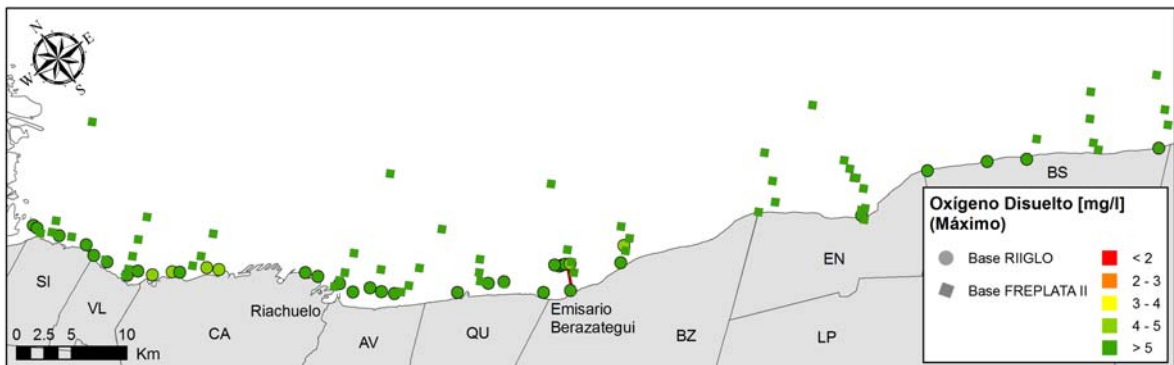
Los valores de pH sobre la costa (RIIGLO) tienden a ser algo mayores que los de costa afuera, es decir, presentan un carácter más básico (Figura 6.19).



a) *Mínimo.*



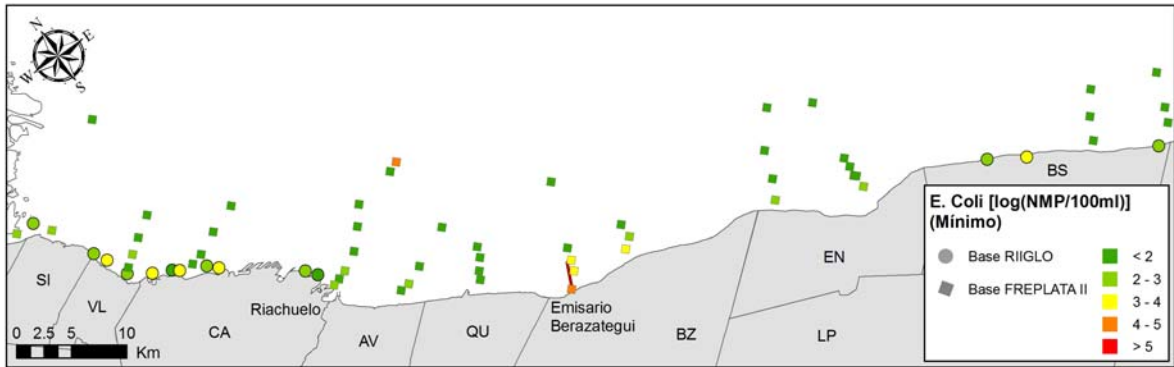
b) *Medio.*



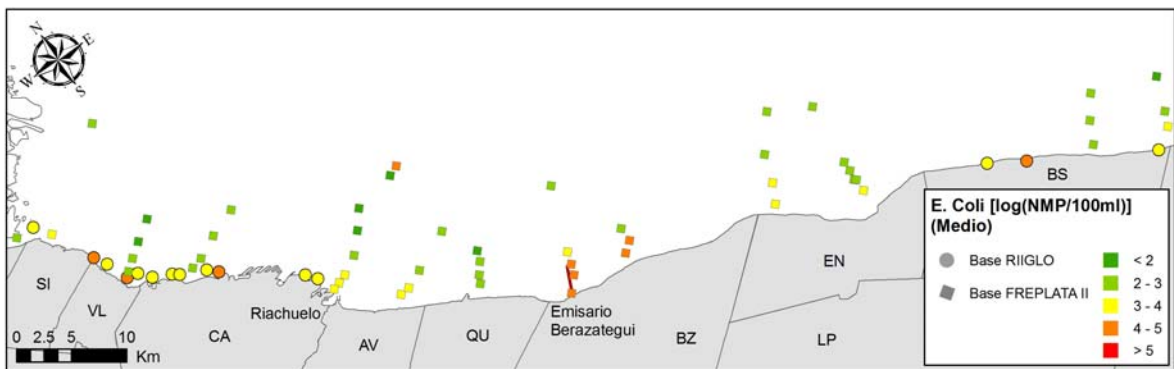
c) *Máximo.*

**Figura 6.20.** Oxígeno Disuelto. Datos RIIGLO y Base Consolidada FREPLATA II.

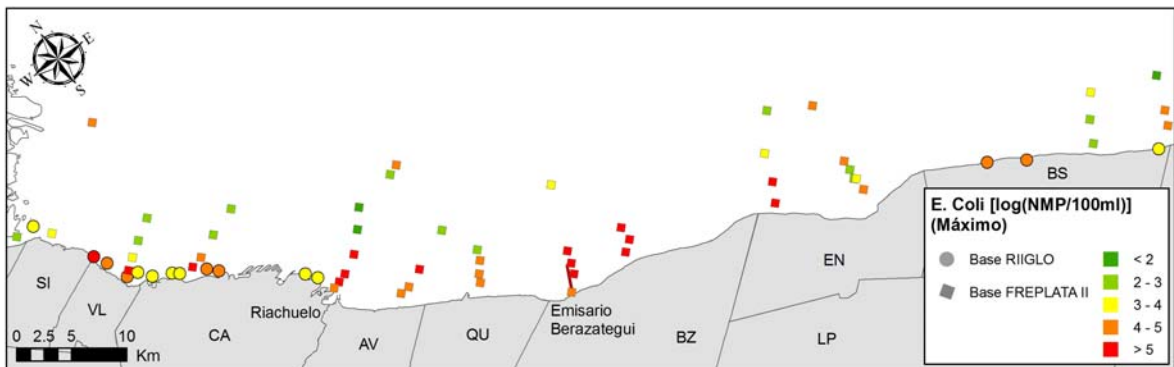
Las observaciones de oxígeno disuelto resultan similares en términos generales, pero aparecen valores costeros (RIIGLO) bajos en zonas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Figura 6.20).



a) *Mínimo.*



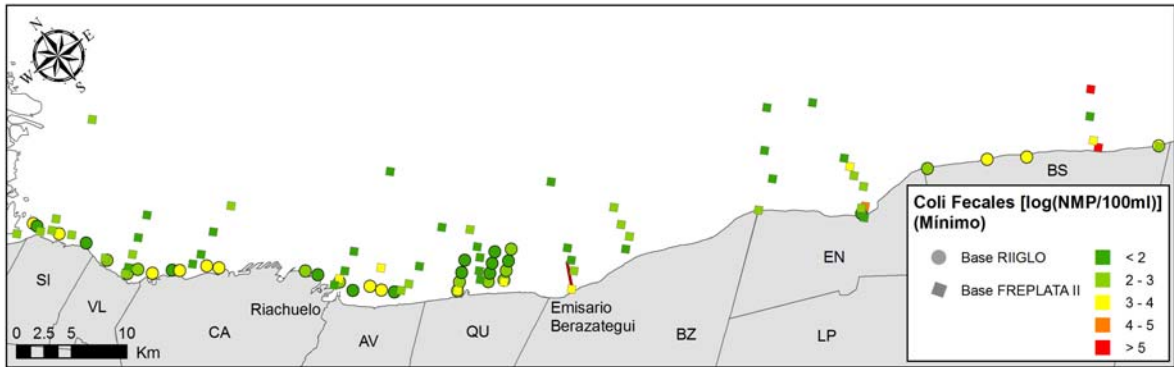
b) *Medio.*



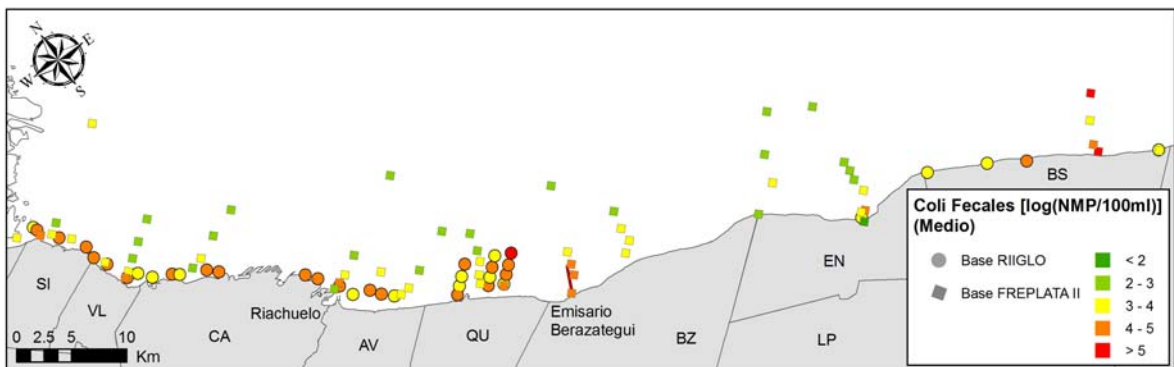
c) *Máximo.*

**Figura 6.21.** *Escherichia Coli.* Datos RIIGLO y Base Consolidada FREPLATA II.

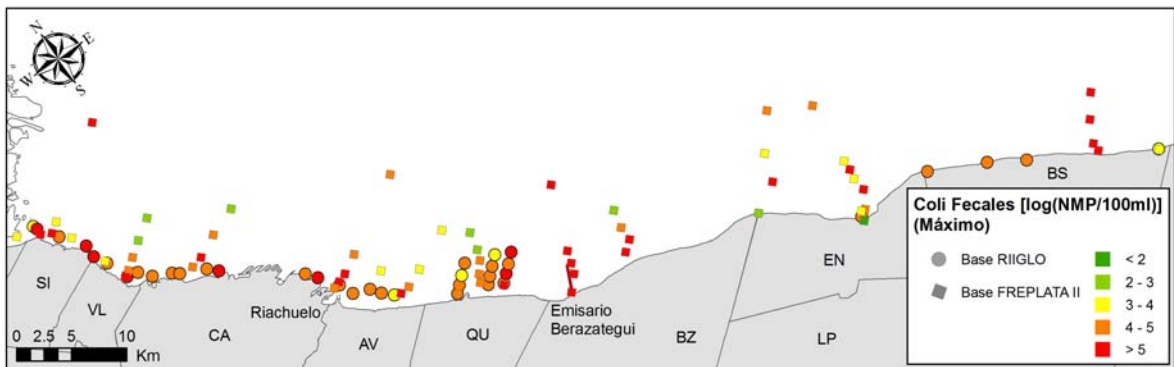
Las pocas determinaciones costeras (RIIGLO) de *Escherichia Coli* tienden a mostrar valores algo más altos que aguas adentro, de acuerdo a lo esperado (Figura 6.21).



a) *Mínimo.*



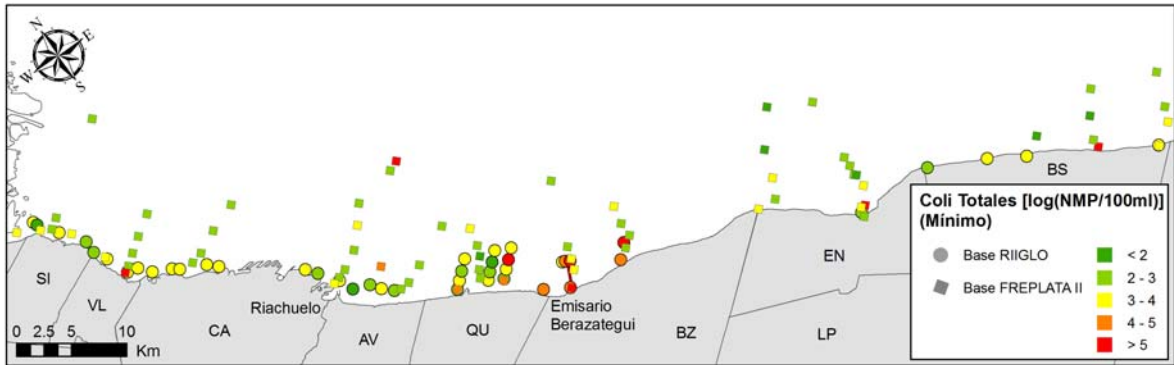
b) *Medio.*



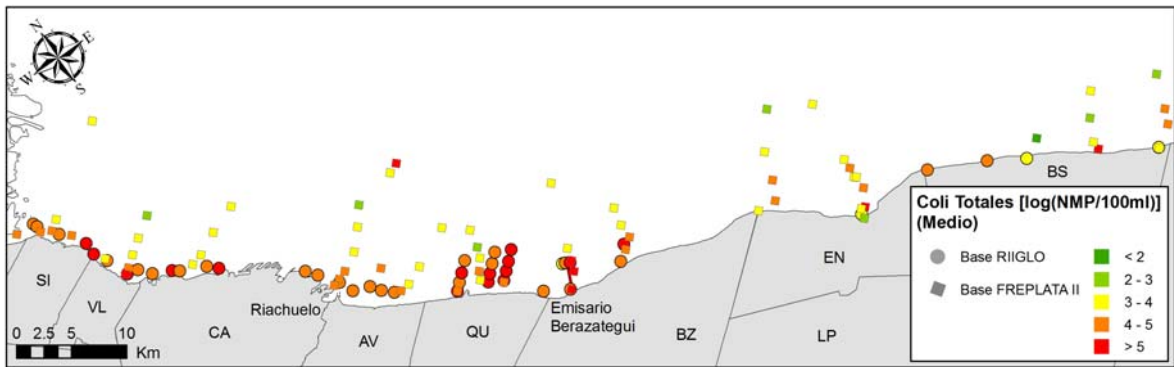
c) *Máximo.*

**Figura 6.22.** Coliformes Fecales. Datos RIIGLO y Base Consolidada FREPLATA II.

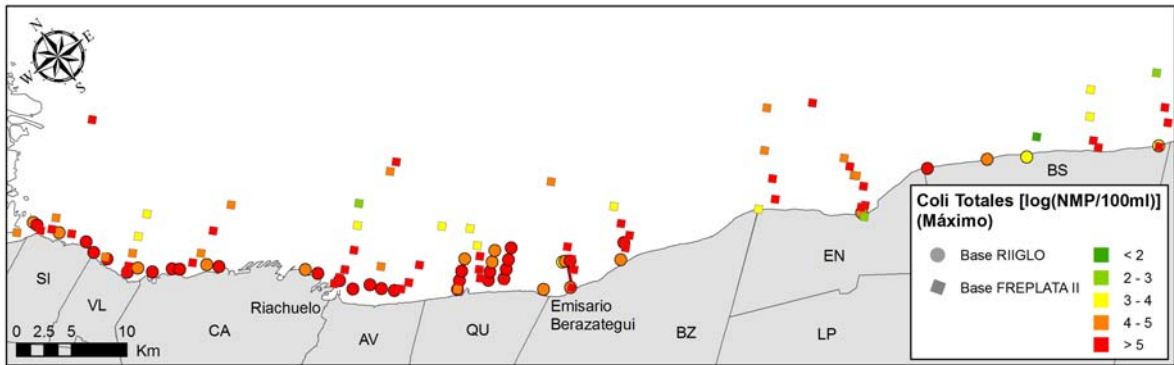
Como en el caso anterior, los valores costeros (RIIGLO) tienden a ser algo mayores que los de costa afuera, como era de esperarse (Figura 6.22).



a) *Mínimo.*



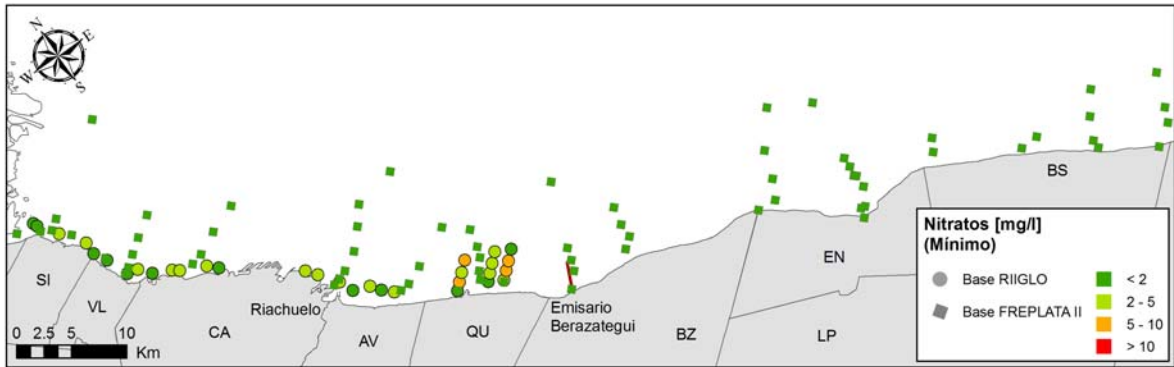
b) *Medio.*



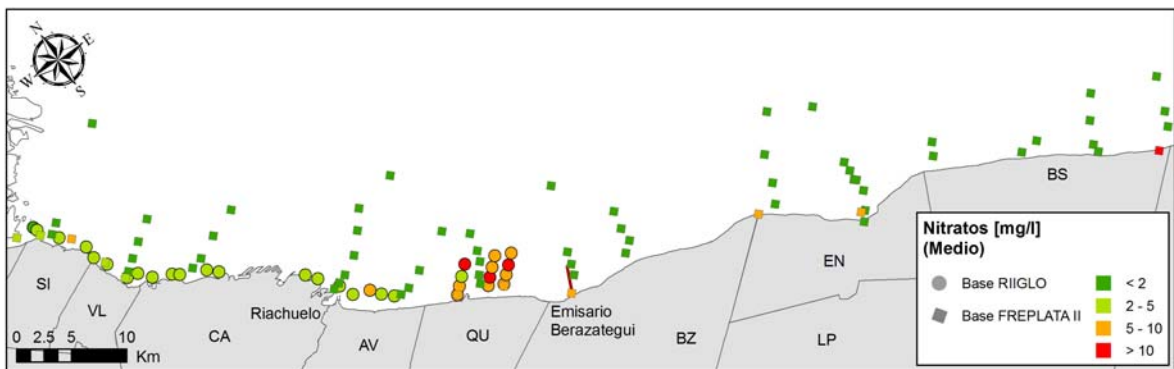
c) *Máximo.*

**Figura 6.23.** Coliformes Totales. Datos RIIGLO y Base Consolidada FREPLATA II.

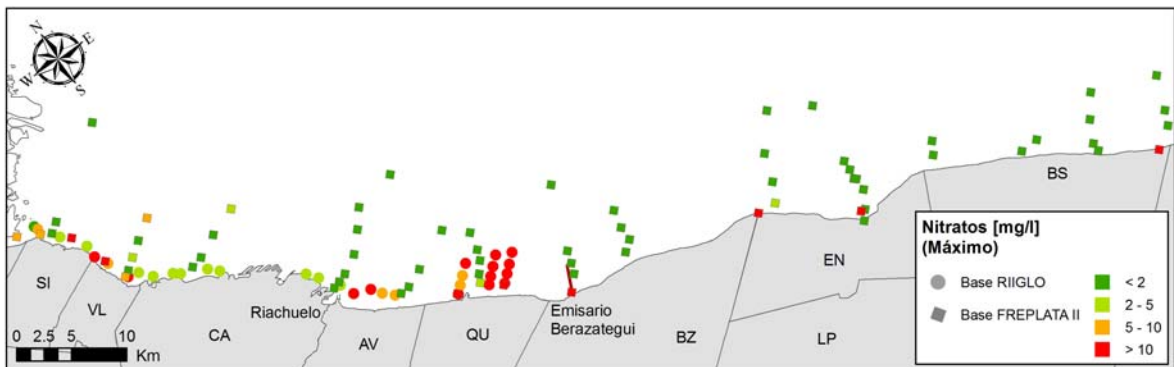
Para Coliformes Totales se repite el patrón indicado para los otros parámetros bacteriológicos (Figura 6.23).



a) *Mínimo.*



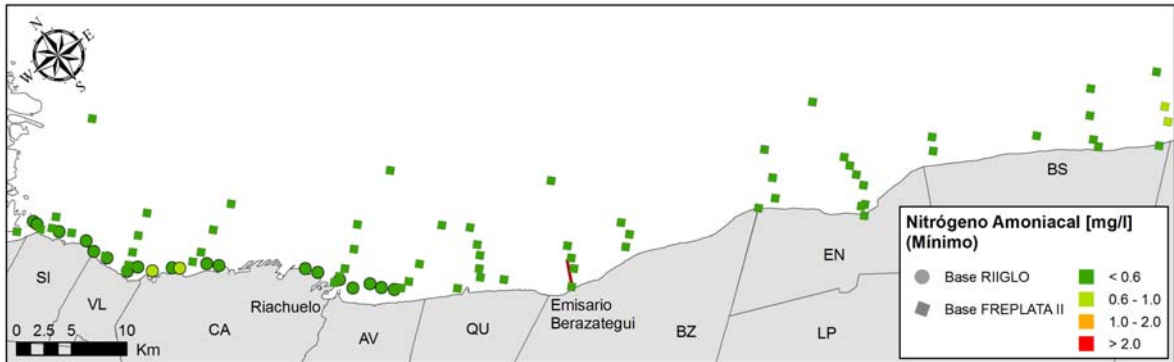
b) *Medio.*



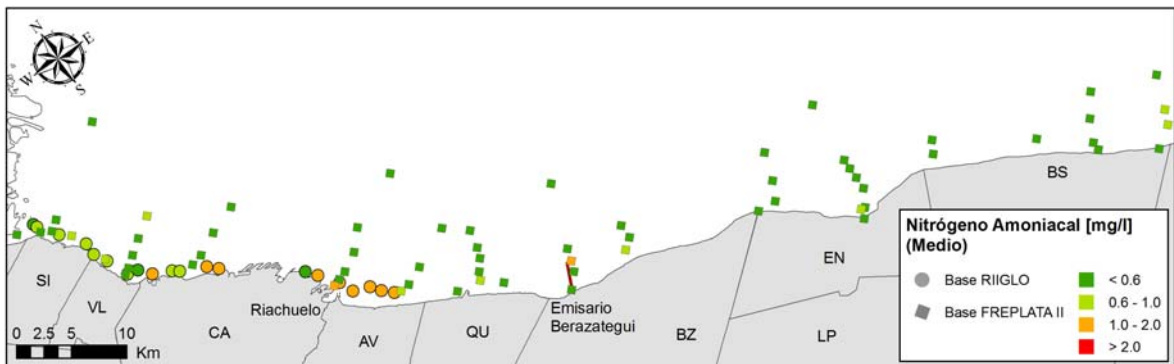
c) *Máximo.*

**Figura 6.24.** Nitratos. Datos RIIGLO y Base Consolidada FREPLATA II.

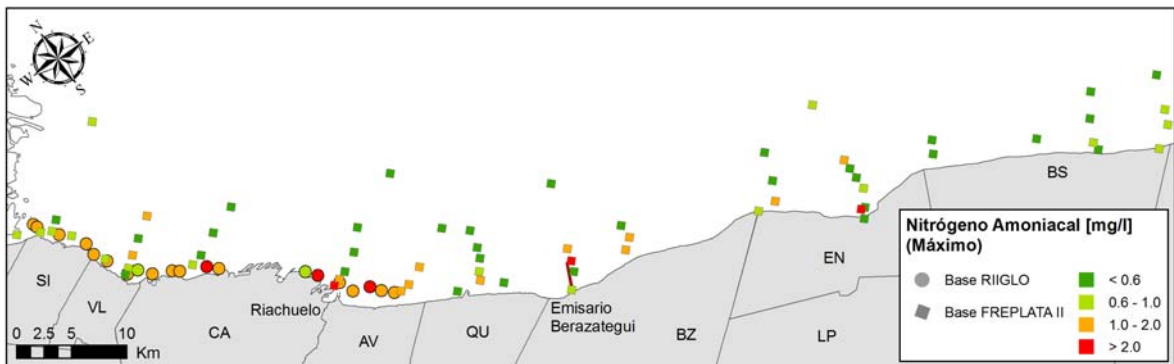
Los nitratos son mayores sobre la costa (RIIGLO), lo cual indica compatibilidad (Figura 6.24).



a) *Mínimo.*



b) *Medio.*



c) *Máximo.*

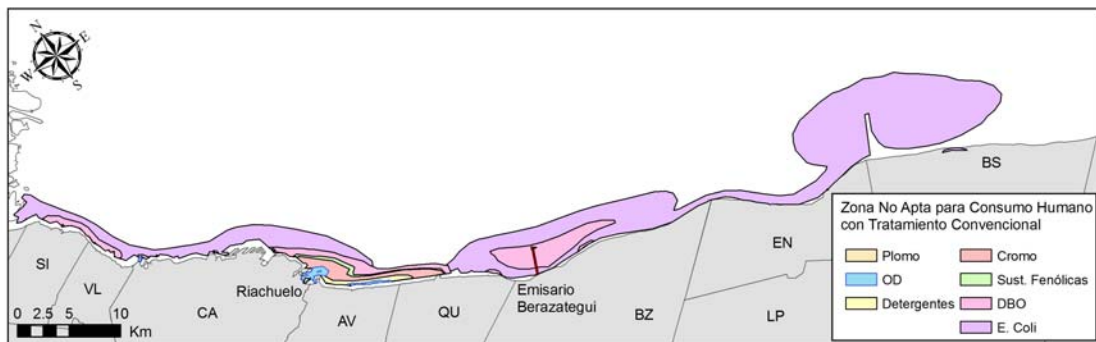
**Figura 6.25.** *Nitrógeno amoniacal. Datos RIIGLO y Base Consolidada FREPLATA II.*

También el nitrógeno amoniacal tiende a ser mayor sobre la línea costera (RIIGLO), indicando compatibilidad (Figura 6.25).

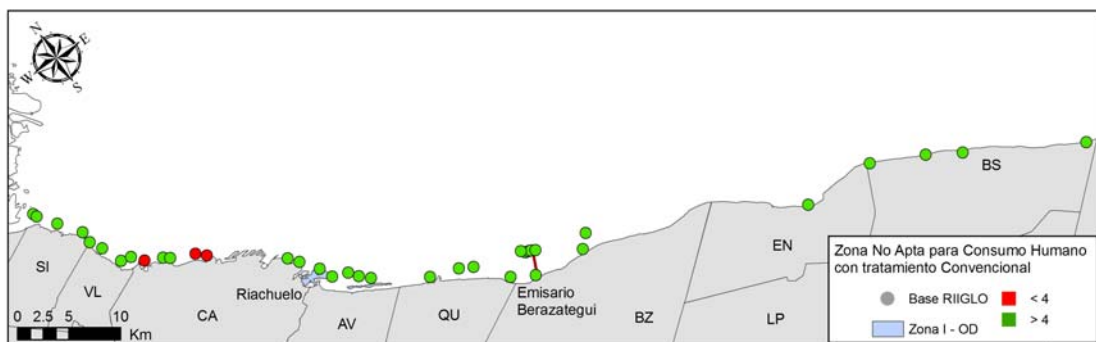
## 6.4 Zonas de uso limitado

En esta sección se comparan las mediciones de la RIIGLO con las zonas de uso limitado de acuerdo a los criterios de la ACUMAR (Capítulo 5), pero discriminando las zonas restringidas por cada uno de los parámetros básicos acordados para la RIIGLO para que la comparación sea genuina. Ahora bien, dado que la cantidad de valores medidos por la RIIGLO en cada punto no es suficiente como para efectuar un análisis estadístico, las comparaciones se hacen tomando sus valores medios, de modo que sólo puede establecerse el grado de consistencia con las zonas de uso limitado.

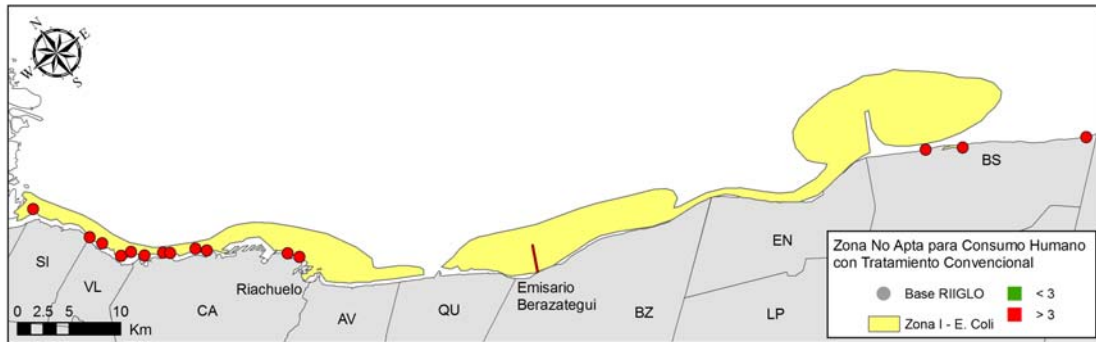
En la Figura 6.26 se muestra las zonas de uso limitado para el Uso I (consumo humano con tratamiento convencional) discriminadas por parámetro. Se observa que el parámetro limitante es básicamente la concentración de *Escherichia Coli*, siguiéndole en importancia la DBO. En el entorno de las desembocaduras del Matanza-Riachuelo, Sarandí y Santo Domingo limitan las sustancias fenólicas, Cromo, detergentes, oxígeno disuelto y Plomo. Los parámetros acordados de la RIIGLO que intervienen en la limitación en este caso son el oxígeno disuelto y la *Escherichia Coli*. Estos últimos son comparados con las zonas de uso limitado de acuerdo a los criterios de ACUMAR en la Figura 6.27. Se observa un buen grado de consistencia entre mediciones y zonas de uso limitado.



**Figura 6.26.** Zona no apta para consumo humano con tratamiento convencional de acuerdo a los criterios de ACUMAR (Uso I). Restricción por parámetro.



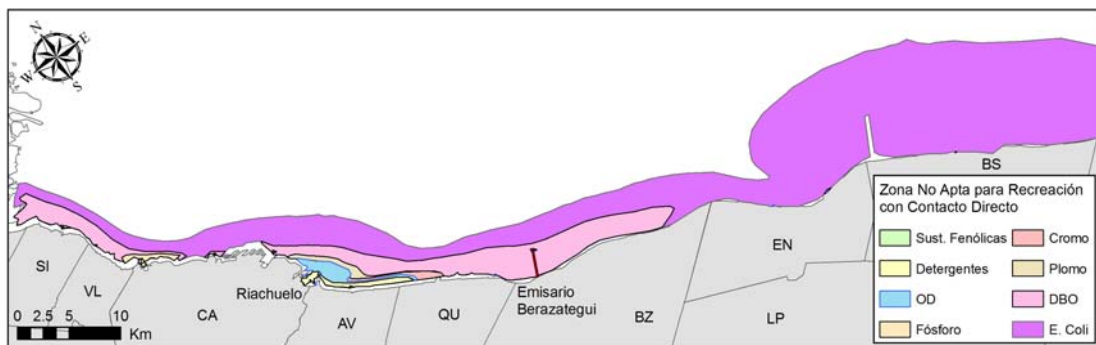
a) Oxígeno disuelto.



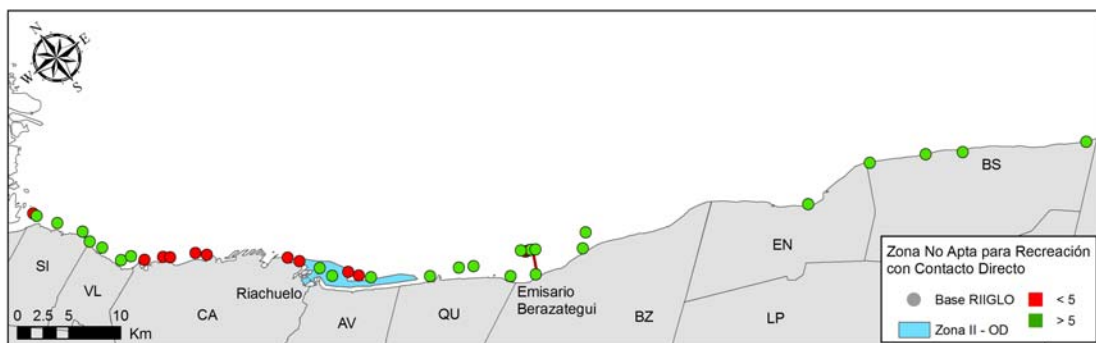
b) *Escherichia Coli*.

**Figura 6.27.** Zona no apta para consumo humano con tratamiento convencional de acuerdo a los criterios de ACUMAR (Uso I). Comparación.

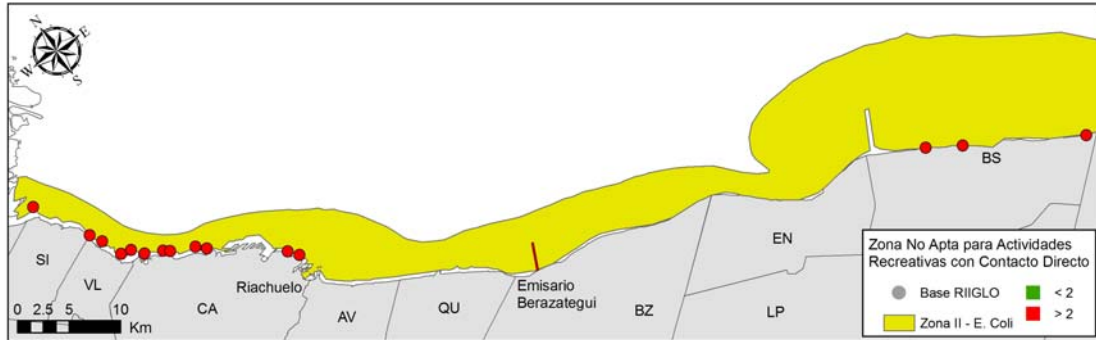
Para el Uso II (recreación con contacto directo) la *Escherichia Coli* es el parámetro que produce la mayor limitación, siendo la DBO el segundo limitante (Figura 6.28). Les siguen la concentración de Plomo, Cromo, Fósforo, oxígeno disuelto, detergentes y sustancias fenólicas en torno al conjunto Matanza-Riachuelo - Sarandí - Santo Domingo. También en este caso, los parámetros acordados de la RIIGLO que intervienen en la limitación son el oxígeno disuelto y la *Escherichia Coli*. La Figura 6.29 muestra la comparación con las zonas de uso limitado de acuerdo a los criterios de ACUMAR. El grado de consistencia es total para la *Escherichia Coli*, y aceptable para el oxígeno disuelto.



**Figura 6.28.** Zona no apta para recreación con contacto directo de acuerdo a los criterios de ACUMAR (Uso II). Restricción por parámetro.



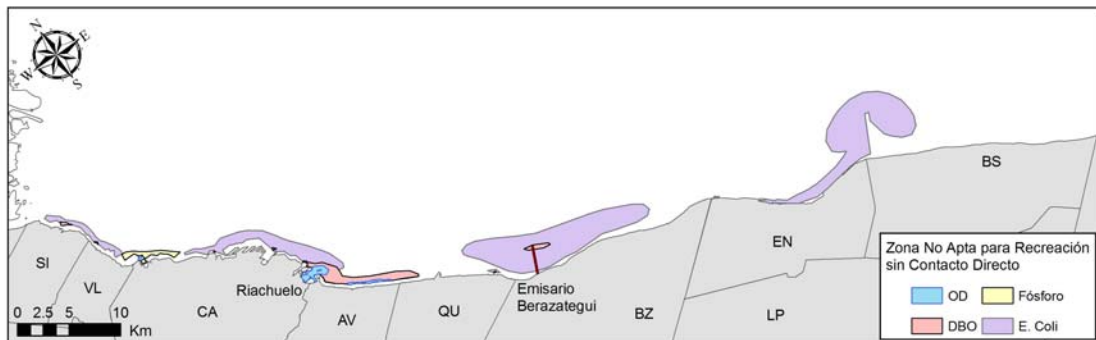
a) Oxígeno disuelto.



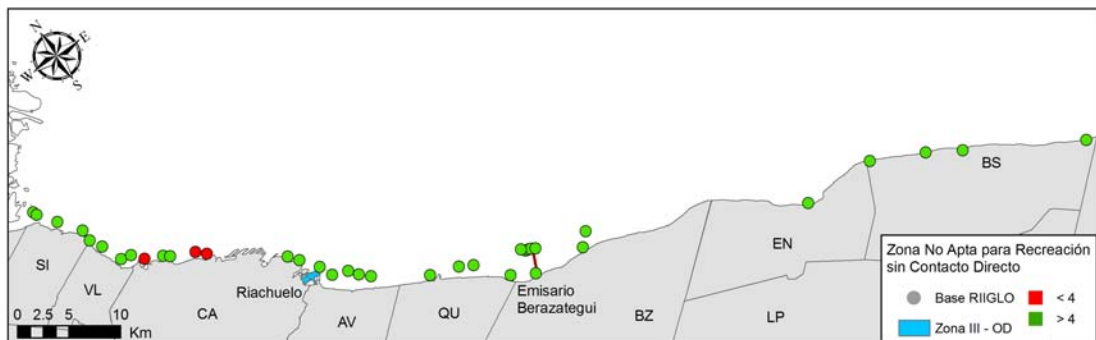
b) *Escherichia Coli*.

**Figura 6.29.** Zona no apta para recreación con contacto directo de acuerdo a los criterios de ACUMAR (Uso II). Comparación.

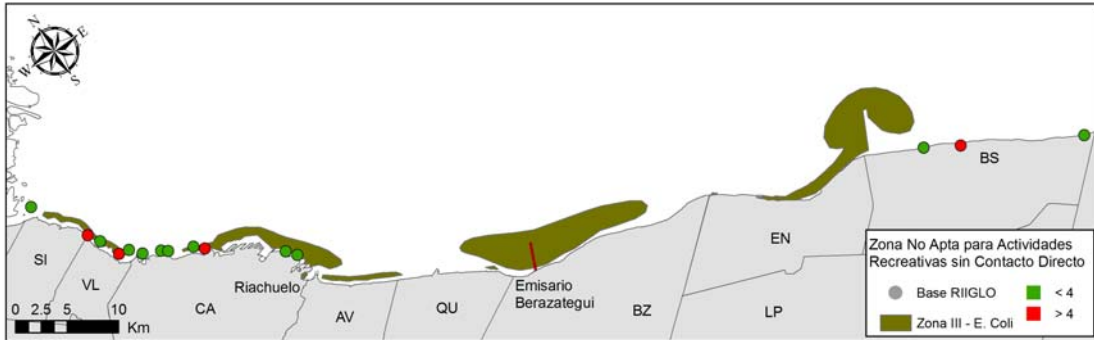
Para el Uso III (recreación sin contacto directo), la *Escherichia Coli* sigue siendo el parámetro limitante, seguida del Fósforo, la DBO y el oxígeno disuelto (Figura 6.30). Como en los casos anteriores, los parámetros acordados de la RIIGLO que intervienen en la limitación son el oxígeno disuelto y los parámetros bacterianos. La comparación con las zonas de uso limitado de acuerdo a los criterios de ACUMAR se presenta en la Figura 6.31. Se observa un grado de consistencia aceptable para los dos parámetros.



**Figura 6.30.** Zona no apta para recreación sin contacto directo de acuerdo a los criterios de ACUMAR (Uso III). Restricción por parámetro.



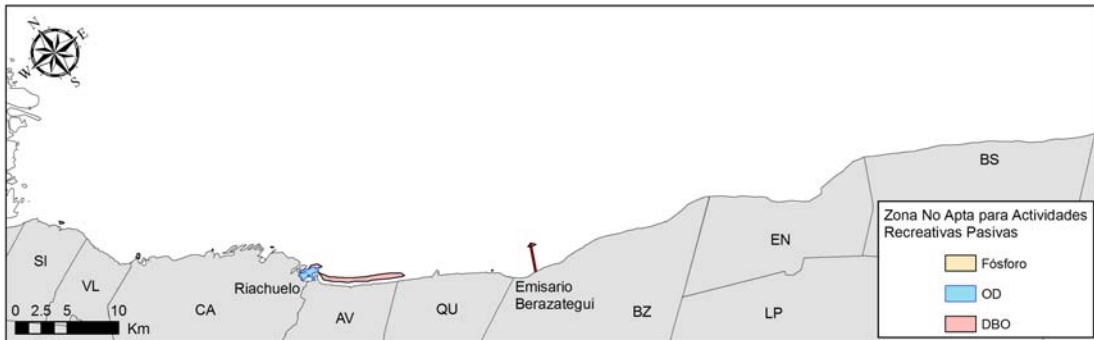
a) Oxígeno disuelto.



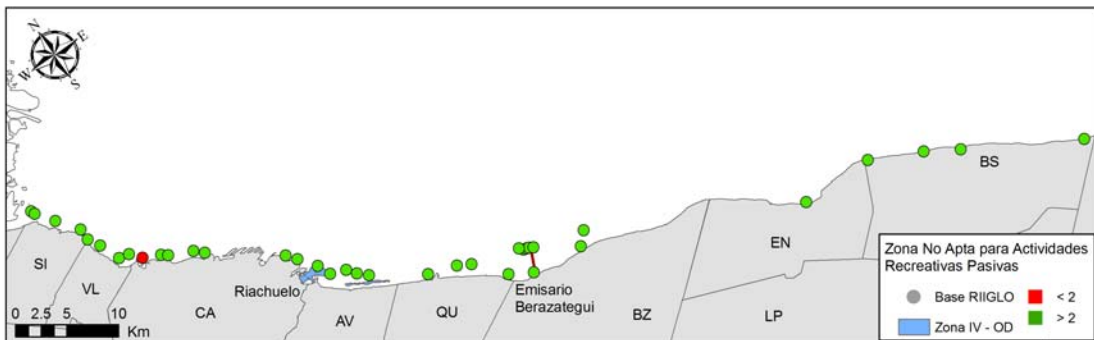
b) Escherichia Coli.

**Figura 6.31.** Zona no apta para recreación sin contacto directo de acuerdo a los criterios de ACUMAR (Uso III). Comparación.

El Uso IV (recreación pasiva) sólo aparece limitado básicamente por la DBO, siendo el oxígeno disuelto y el Fósforo los parámetros limitantes siguientes (Figura 6.32). El único de los parámetros acordados de la RIIGLO que interviene en esta limitación es el oxígeno disuelto. La Figura 6.33 muestra la comparación, observándose un buen grado de consistencia.



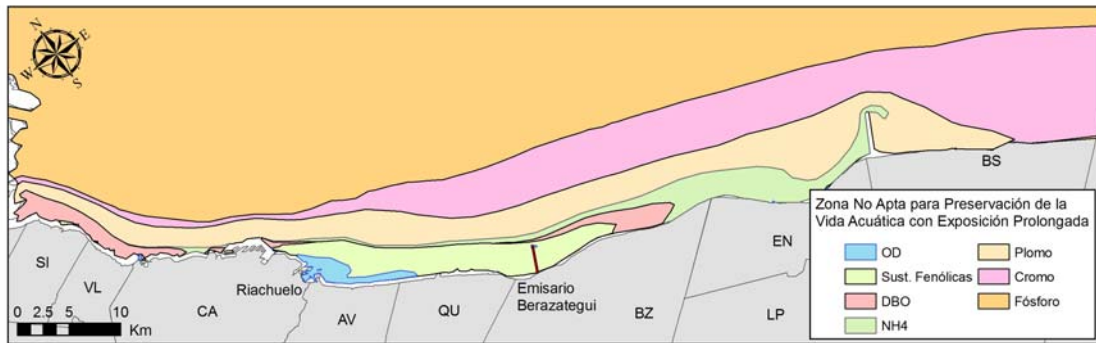
**Figura 6.32.** Zona no apta para recreación pasiva de acuerdo a los criterios de ACUMAR (Uso IV). Restricción por parámetro.



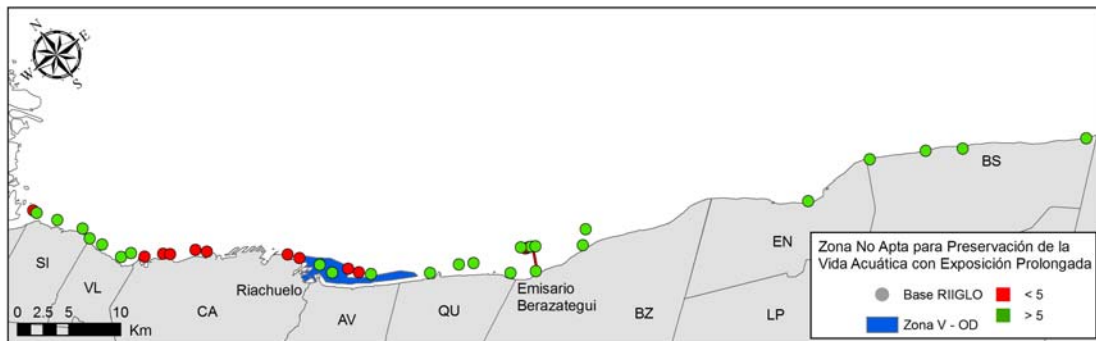
a) Oxígeno disuelto.

**Figura 6.33.** Zona no apta para recreación pasiva de acuerdo a los criterios de ACUMAR (Uso IV). Comparación.

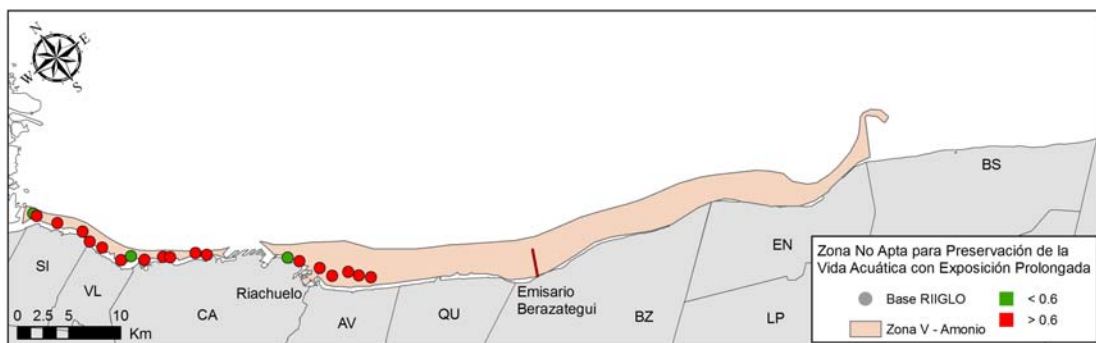
El Uso V (preservación de vida acuática con exposición prolongada) tiene como parámetro limitante al Fósforo (Figura 6.34). Le siguen, ya dentro de la Franja Costera Sur, las concentraciones de Cromo, Plomo, Plomo, amonio, DBO, sustancias fenólicas y oxígeno disuelto. El oxígeno disuelto y el amonio son los parámetros acordados de la RIIGLO que interviene en la limitación de este uso, que se comparan en la Figura 6.35. Se observa un grado de consistencia aceptable.



**Figura 6.34.** Zona no apta para preservación de vida acuática con exposición prolongada de acuerdo a los criterios de ACUMAR (Uso V). Restricción por parámetro para la situación de referencia.



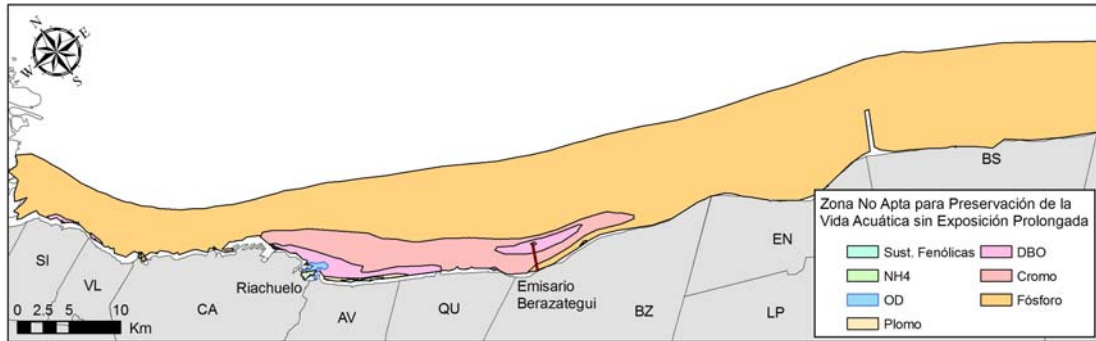
a) Oxígeno disuelto.



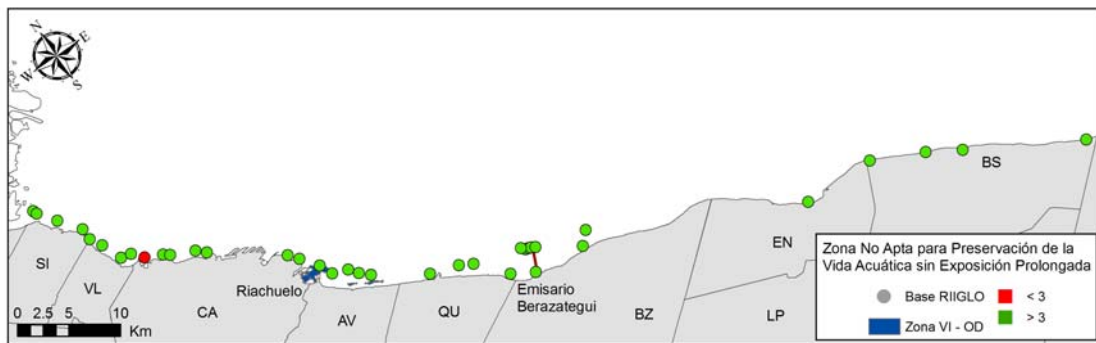
b) Amonio.

**Figura 6.35.** Zona no apta para preservación de vida acuática con exposición prolongada de acuerdo a los criterios de ACUMAR (Uso V). Comparación.

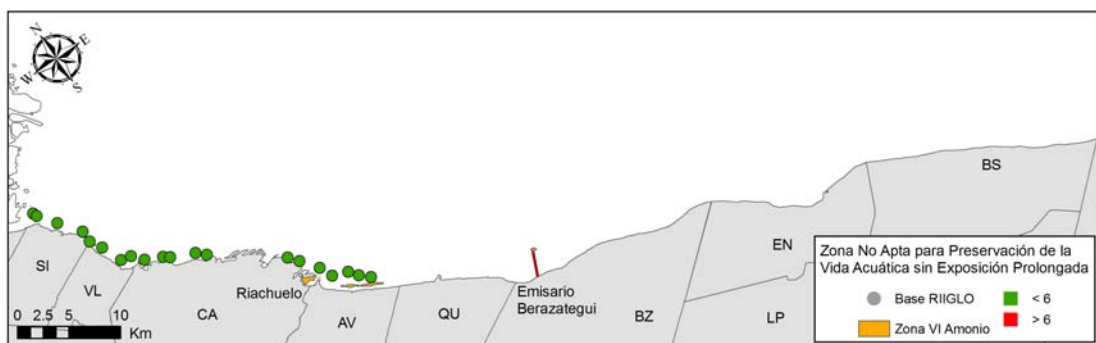
Para el Uso VI (preservación de vida acuática sin exposición prolongada) la mayor limitación la impone el Fósforo, seguido del Cromo, la DBO, el Plomo, el oxígeno disuelto, el amonio y las sustancias fenólicas (Figura 6.36). El oxígeno disuelto y el amonio son los parámetros acordados de la RIIGLO que interviene en la limitación de este uso. La comparación (Figura 6.37) indica un grado de consistencia aceptable.



**Figura 6.36.** Zona no apta para conservación de vida acuática sin exposición prolongada de acuerdo a los criterios de ACUMAR (Uso VI). Restricción por parámetro.



a) Oxígeno disuelto.



b) Amonio.

**Figura 6.37.** Zona no apta para conservación de vida acuática sin exposición prolongada de acuerdo a los criterios de ACUMAR (Uso VI). Comparación.

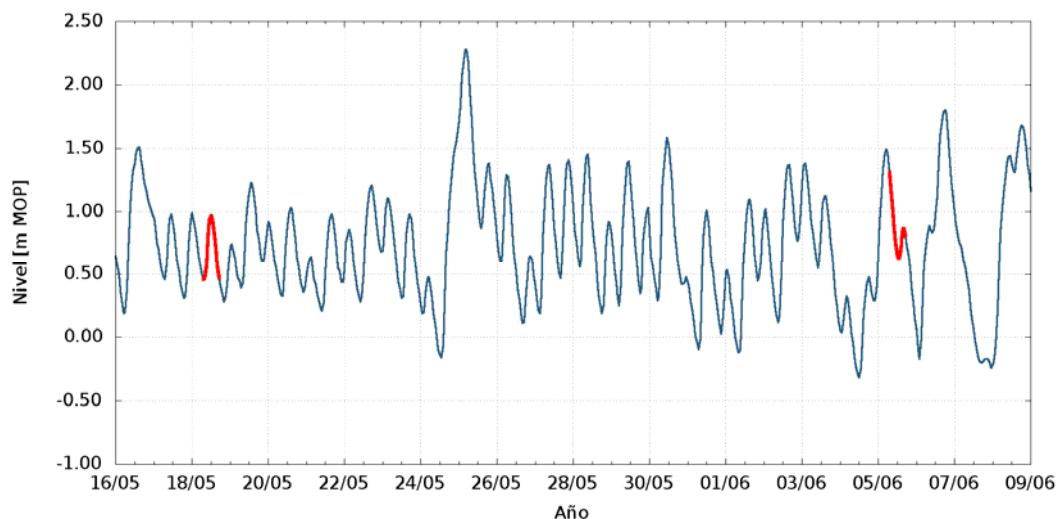
## 7 CAMPAÑAS 2013

### 7.1 Campañas

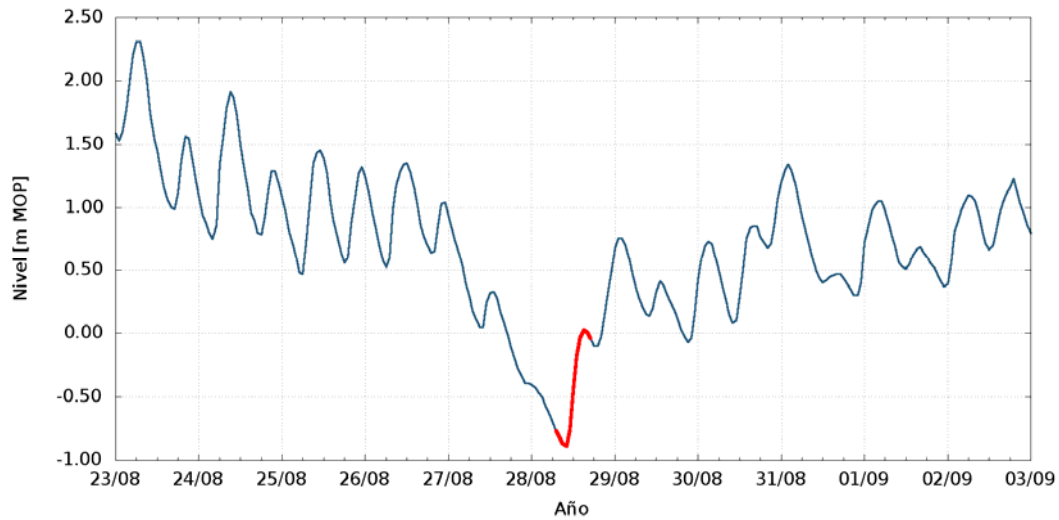
Las observaciones realizadas durante el año 2013 corresponden a la regularización de las campañas de medición periódicas de calidad de agua de la RIIGLO. Estas campañas recibieron el apoyo del proyecto FREPLATA II y solo se ejecutaron en los municipios argentinos de la Franja Costera Sur.

Se realizaron tres campañas respondiendo a la periodicidad estacional en las observaciones planteada por la RIIGLO. La primera de las campañas, representativa del *Otoño 2013*, fue realizada durante los días 18 de mayo y 5 de junio. La segunda, representativa del *Invierno 2013*, se realizó el 28 de agosto. La tercera, representativa de la *Primavera 2013*, se realizó el 13 de noviembre.

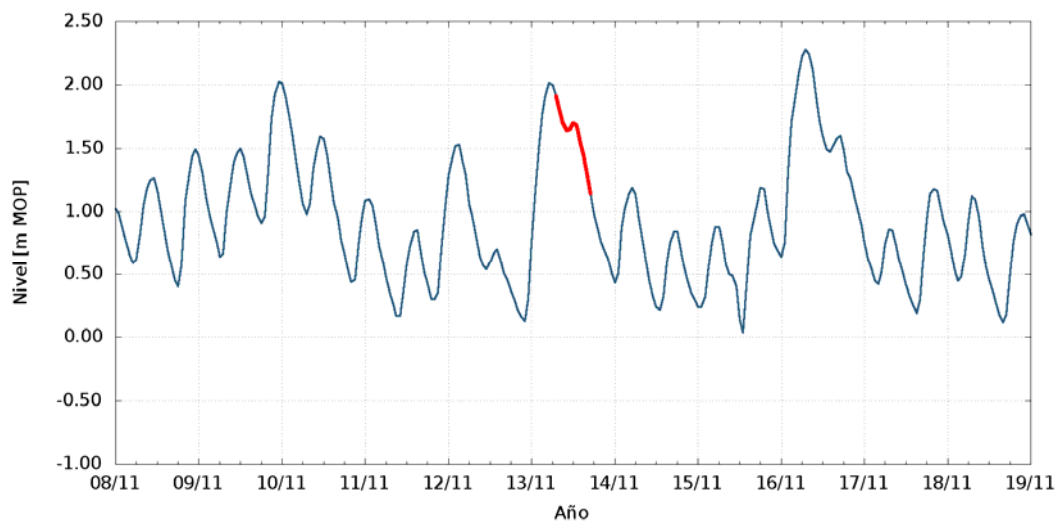
Las condiciones hidrometeorológicas en las que se realizaron las campañas resultaron diferentes, especialmente en el caso de la de *Invierno 2013* (Figuras 7.1, 7.2 y 7.3). Mientras que las de *Otoño 2013* y *Primavera 2013* se realizaron durante pleamares con relativamente poca influencia del campo de vientos sobre el Río de la Plata, la del *Invierno 2013* se ejecutó durante una bajante significativa.



**Figura 7.1.** Niveles del Río de la Plata en Buenos Aires para la campaña de otoño de 2013 (en rojo el período de observaciones). Fuente: Servicio de Hidrografía Naval (SHN)



**Figura 7.2.** Niveles del Río de la Plata en Buenos Aires para la campaña de invierno de 2013 (en rojo el período de observaciones). Fuente: Servicio de Hidrografía Naval (SHN)



**Figura 7.3.** Niveles del Río de la Plata en Buenos Aires para la campaña de primavera de 2013 (en rojo el período de observaciones). Fuente: Servicio de Hidrografía Naval (SHN)

## 7.2 Resultados

En las figuras 7.4 a 7.8 se muestran los resultados de las campañas 2013, que son comparados con los resultados de las campañas previas de la RIIGLO. Las mediciones de temperatura se corresponden con la estacionalidad de las campañas (Figura 7.4) y las de pH, para las tres campañas, se mantienen acotadas en el rango 7 – 8.5 también observado en las campañas anteriores (Figura 7.5). El oxígeno disuelto es la variable que presenta un comportamiento levemente diferente respecto de los rangos observados en las campañas antecedentes (Figura 7.6). Las observaciones de parámetros bacteriológicos resultan consistentes, en orden de magnitud, con las mediciones de las campañas 2004-2007 (Figuras 7.7, 7.8 y 7.9). Los componentes nitrogenados, durante las campañas 2013, muestran una mayor variabilidad que durante las campañas 2004-2007 (Figuras 7.10 y 7.11)



Figura 7.4. Comparación Campañas 2013 vs. Campañas 2004-2007: temperatura.

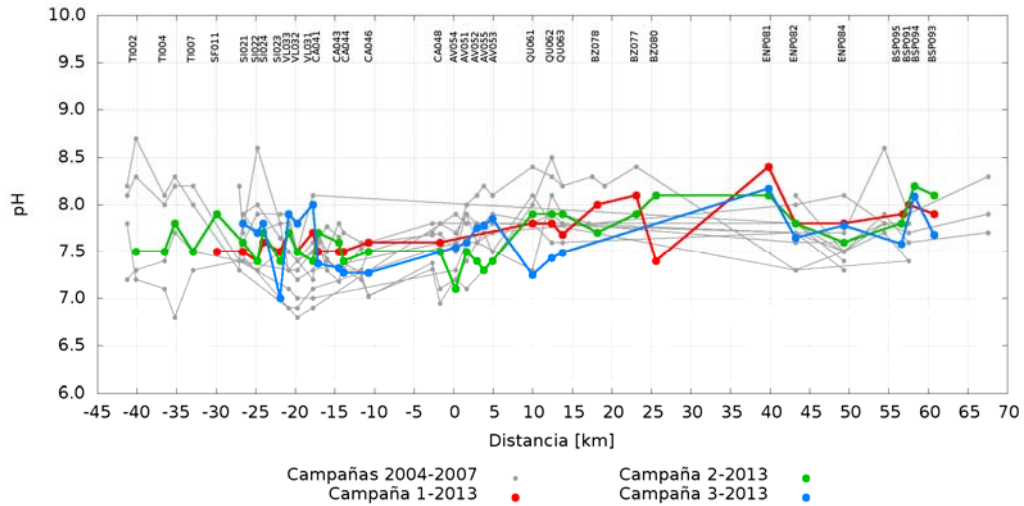


Figura 7.5. Comparación Campañas 2013 vs. Campañas 2004-2007: pH

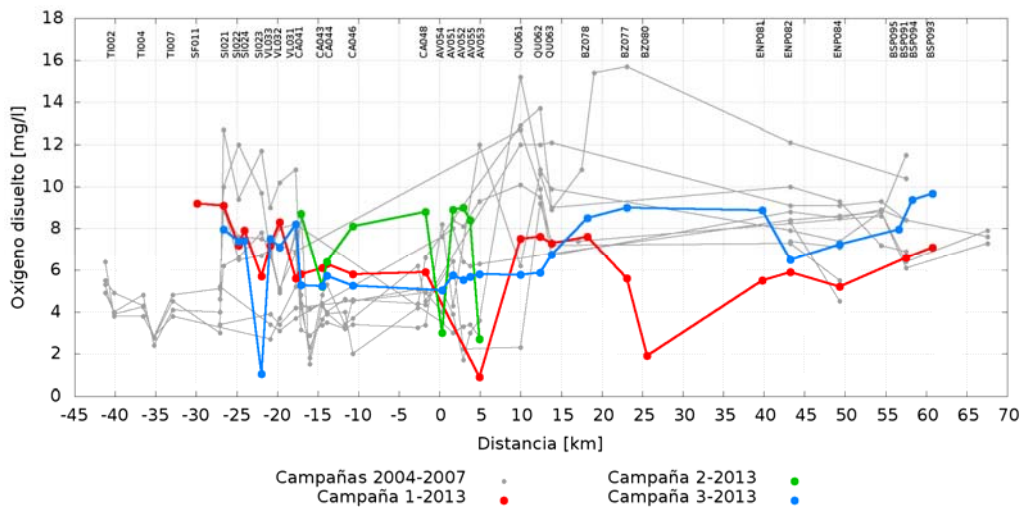


Figura 7.6. Comparación Campañas 2013 vs. Campañas 2004-2007: oxígeno disuelto.

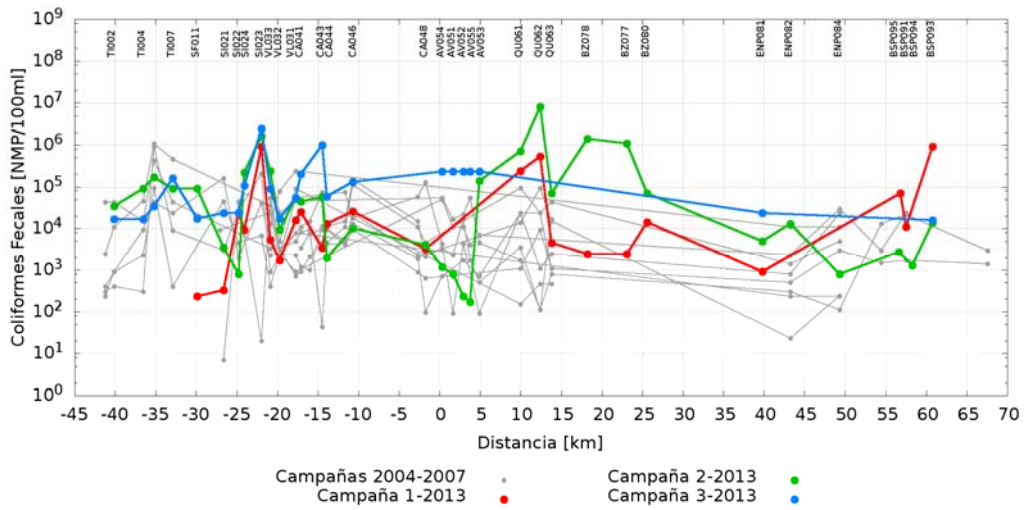


Figura 7.7. Comparación Campañas 2013 vs. Campañas 2004-2007: coliformes fecales.

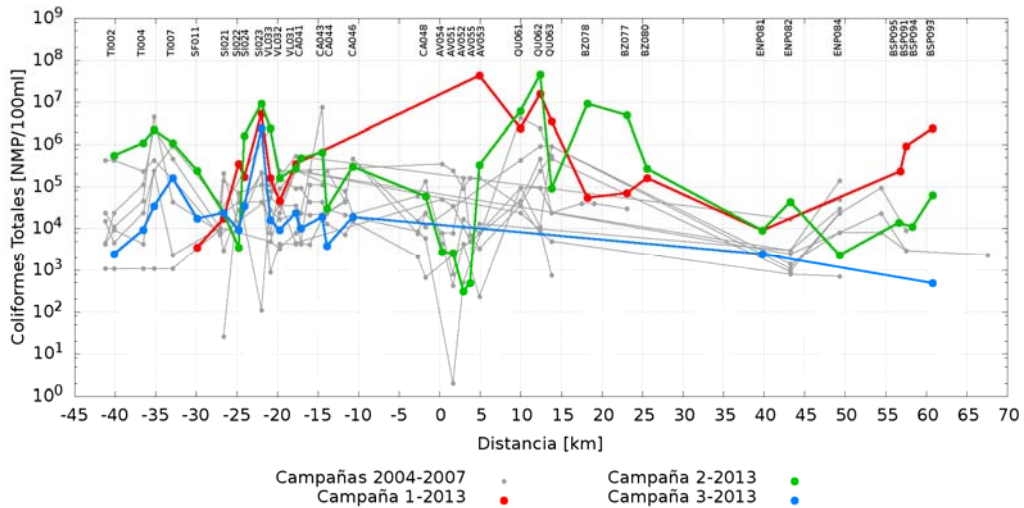


Figura 7.8. Comparación Campañas 2013 vs. Campañas 2004-2007: coliformes totales.

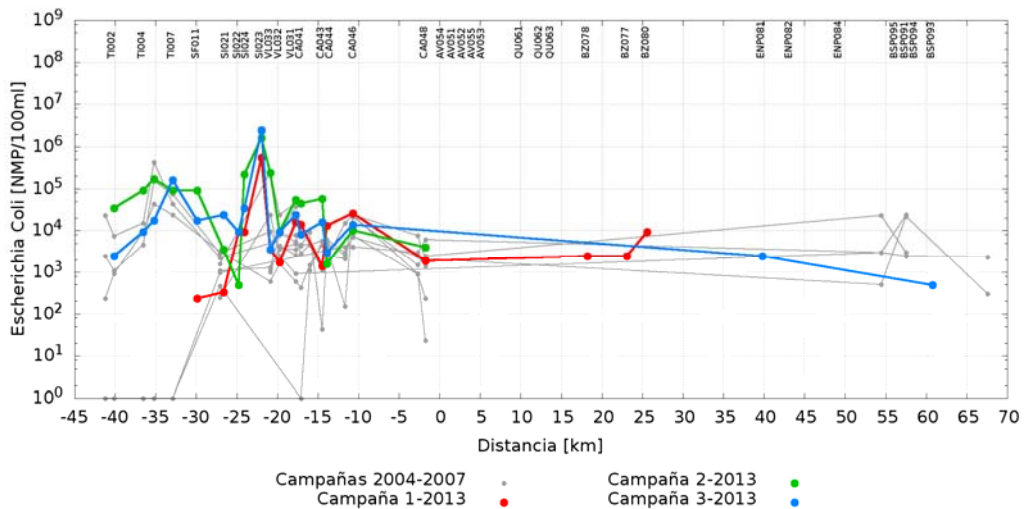
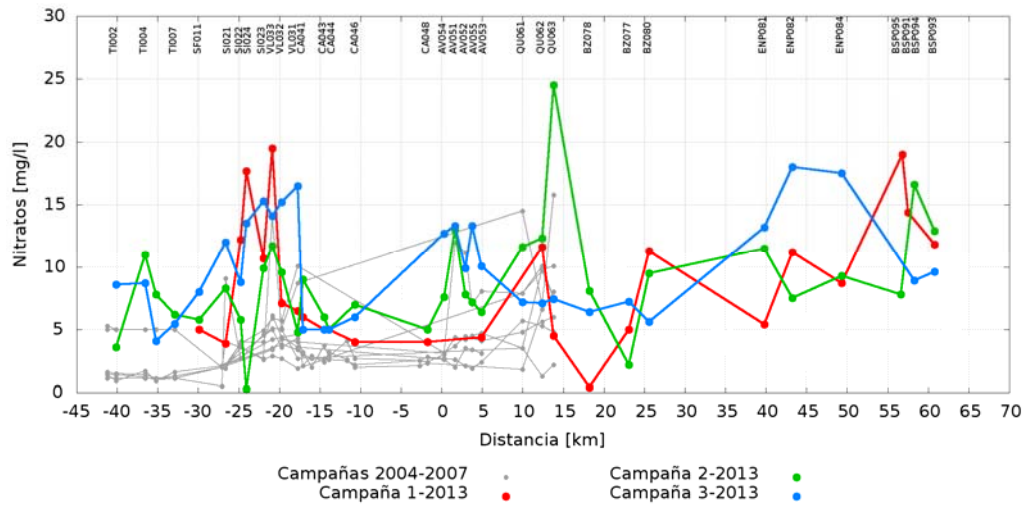
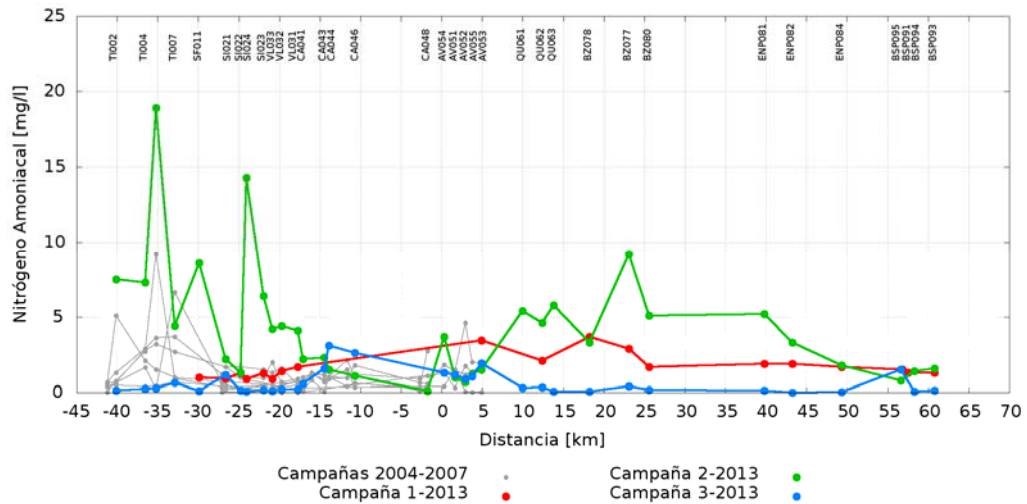


Figura 7.9. Comparación Campañas 2013 vs. Campañas 2004-2007: escherichia coli.



**Figura 7.10.** Comparación Campañas 2013 vs. Campañas 2004-2007: nitratos.



**Figura 7.11.** Comparación Campañas 2013 vs. Campañas 2004-2007: nitrógeno amoniacal.

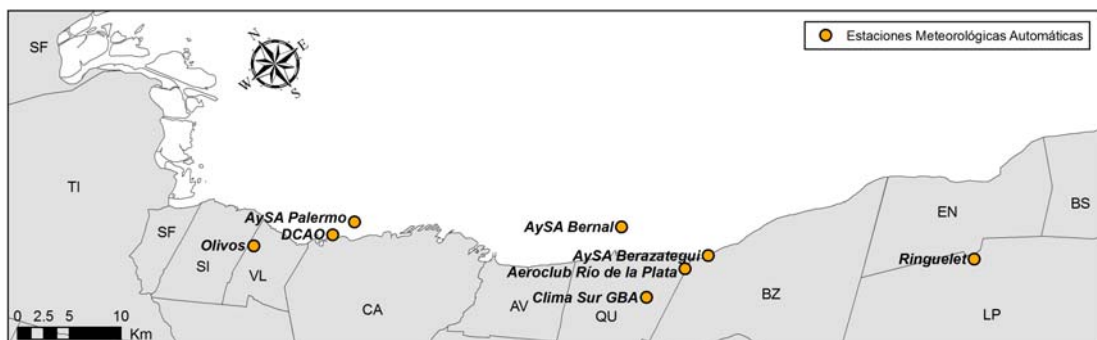
## 8 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 8.1 Cuestiones de la red y su base de datos

Respecto de la red y su desarrollo y consolidación se sugiere:

- Incorporar información de la RIIGLO en los sitios web de los municipios/intendencias.
- Favorecer la libre disponibilidad de los resultados de las observaciones de la RIIGLO.
- Continuar con el proceso de unificación de los procedimientos de muestreo y análisis.

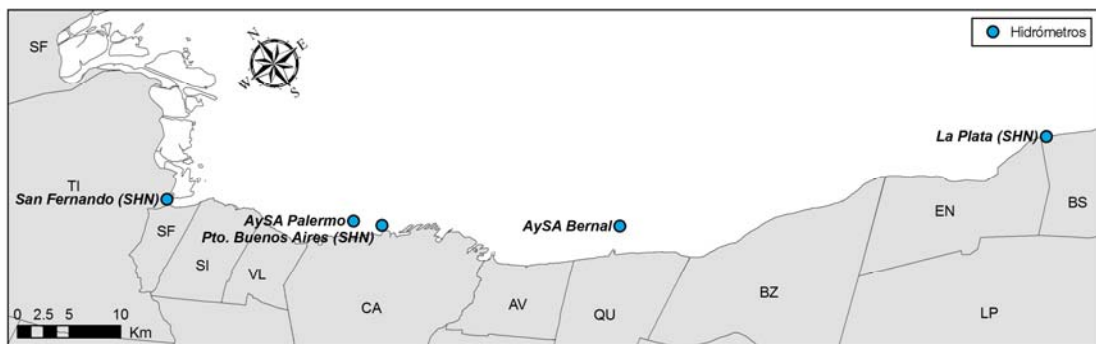
En cuanto a la base de datos de la RIIGLO se sugiere la sistematización de la descripción de la situación hidrometeorológica de cada uno de los muestreos. Debido a las diferentes situaciones hidrometeorológicas en que se han realizado las campañas, con el consecuente impacto en la dispersión de los valores observados en la comparación intercampaña, se propone una metodología de incorporación de esta información a la base de datos. Además de los datos provistos por quienes realizan cada muestreo en el campo 'Observaciones' de la base de datos, deberían incorporarse a la misma cuatro campos que consideren las siguientes variables: 'Temperatura ambiente', 'Intensidad de viento', 'Dirección del viento' y 'Nivel del río'. Esta información, a lo largo de la Franja Costera Sur del Río de la Plata, puede conseguirse *online*, con una temporalidad por lo menos horaria. En la Figura 8.1 y la Tabla 8.1 se presentan la ubicación y sitio web de las Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMAs) cercanas a la costa del Río de la Plata de las que se podría obtener la información meteorológica. En la Figura 8.2 y la Tabla 8.2 se presentan la ubicación y sitio web de las estaciones hidrométricas disponibles en la Franja Costera Sur, de las que se podría evaluar el estado del Río de la Plata.



**Figura 8.1.** Ubicación de estaciones meteorológicas automáticas online sugeridas.

**Tabla 8.1. Estaciones meteorológicas automáticas online sugeridas.**

Estación	Latitud	Longitud	Link
Clima Sur GBA	34° 44' 42"	58° 14' 53"	<a href="http://www.climasurgba.com.ar/">http://www.climasurgba.com.ar/</a>
AySA Bernal	34° 40' 57"	58° 13' 49"	<a href="http://200.41.229.46:8080/Estaciones/SrvConfig?id=4">http://200.41.229.46:8080/Estaciones/SrvConfig?id=4</a>
AySA Palermo	34° 32' 38"	58° 25' 05"	<a href="http://200.41.229.46:8080/Estaciones/SrvConfig?id=6">http://200.41.229.46:8080/Estaciones/SrvConfig?id=6</a>
AySA Berazategui	34° 44' 47"	58° 10' 59"	<a href="http://200.41.229.46:8080/Estaciones/SrvConfig?id=5">http://200.41.229.46:8080/Estaciones/SrvConfig?id=5</a>
DCAO	34° 32' 31"	58° 26' 24"	<a href="http://estacion.at.fcen.uba.ar/">http://estacion.at.fcen.uba.ar/</a>
Olivos	34° 30' 36"	58° 30' 06"	<a href="http://www.mercobras.com.ar/">http://www.mercobras.com.ar/</a>
Aeroclub Río de la Plata	34° 44' 38"	58° 12' 22"	<a href="http://lw4dbe.com.ar/">http://lw4dbe.com.ar/</a>
Ringuelet	34° 52' 59"	57° 59' 43"	<a href="http://ringuelet.es.tl/">http://ringuelet.es.tl/</a>



**Figura 8.2. Ubicación de hidrómetros online sugeridos.**

**Tabla 8.2. Estaciones hidrométricas online sugeridas.**

Estación	Latitud	Longitud	Link
San Fernando	34° 26' 03"	58° 32' 25"	<a href="http://www.hidro.gov.ar/oceanografia/alturashorarias.asp">http://www.hidro.gov.ar/oceanografia/alturashorarias.asp</a>
Buenos Aires	34° 33' 41"	58° 23' 59"	<a href="http://www.hidro.gov.ar/oceanografia/alturashorarias.asp">http://www.hidro.gov.ar/oceanografia/alturashorarias.asp</a>
La Plata	34° 50' 02"	57° 52' 49"	<a href="http://www.hidro.gov.ar/oceanografia/alturashorarias.asp">http://www.hidro.gov.ar/oceanografia/alturashorarias.asp</a>
AySA Bernal	34° 40' 57"	58° 13' 49"	<a href="http://200.41.229.46:8080/Estaciones/SrvConfig?id=4">http://200.41.229.46:8080/Estaciones/SrvConfig?id=4</a>
AySA Palermo	34° 32' 38"	58° 25' 05"	<a href="http://200.41.229.46:8080/Estaciones/SrvConfig?id=6">http://200.41.229.46:8080/Estaciones/SrvConfig?id=6</a>

## 8.2 Resultados de las mediciones

### 8.2.1 Observaciones

Las siguientes son las principales conclusiones respecto de las observaciones de la RIIGLO:

- De las observaciones de los parámetros acordados por las partes de la RIIGLO surge lo siguiente:

Parámetros medidos in situ: *Temperatura*: se distingue claramente la variación estacional y se observa que las diferencias entre valores medidos en cada campaña dentro de la porción costera de cada municipio/intendencia son, en general, relativamente pequeñas. *pH*: se verifica, en general, un comportamiento básico del cuerpo de agua. *Oxígeno disuelto*: se observa una relativamente grande variabilidad espacial, dentro de cada municipio para cada campaña, y temporal, registrándose valores relativamente pequeños, cercanos a niveles de anoxia.

Parámetros microbiológicos: *Escherichia Coli*: sólo algunos Municipios/Intendencias cuantificaron la presencia de este parámetro, observándose una relativa compatibilidad de las mediciones sobre la costa argentina. *Coliformes fecales* y *coliformes totales*: se observan mayores valores del lado argentino.

Componentes nitrogenados: *Nitratos*: la gran mayoría de los valores son inferiores a 6 mg/l. *Amonio*: los valores tienden a ser menores a 4 mg/l. Para ambas variables los valores sobre la costa uruguaya son menores. Estas concentraciones no producen ninguna limitación a los usos consuntivo (con tratamiento) y recreativos.

- De las comparaciones de los parámetros observados por la RIIGLO con los valores de la campaña de Aguas Argentinas SA (AASA) para el mismo día se indica que: i) temperatura y pH resultaron muy consistentes a lo largo de toda la costa. ii) los valores de oxígeno disuelto a 500 m registrados por AASA mostraron menor variabilidad que los de la RIIGLO. iii) las mediciones de la RIIGLO para los parámetros bacterianos indican diluciones de hasta cuatro órdenes de magnitud sobre la costa, fuera de las descargas. iv) en las descargas se detectaron concentraciones de nitrógeno amoniacal mayores a 10 mg/l en varios puntos; oscilando las diluciones en la costa, en base a los valores obtenidos por la RIIGLO, entre 4 y 20.
- De las comparaciones entre las observaciones de la RIIGLO para ambas costas del Río de la Plata se concluye que:

En ambas costas la temperatura puede ser considerada prácticamente uniforme para cada campaña, con valores asociados a la estación climática en que fue realizado el muestreo.

La costa uruguaya presenta mayor dispersión que la argentina en las observaciones de pH.

En líneas generales, la costa uruguaya muestra mayores contenidos de oxígeno disuelto.

En la costa uruguaya prácticamente no se realizaron cuantificaciones de *Escherichia Coli*, mientras que las relativamente escasas realizadas en la costa argentina presentan, en general un rango de variación de dos órdenes de magnitud, encontrándose los valores máximos en aproximadamente  $10^5$  NMP/100ml.

En ambas costas existe un rango de variación de los coliformes fecales de hasta tres órdenes de magnitud según el muestreo. Los valores más altos en la costa argentina son del orden del  $10^6$  NMP/100ml, mientras que en la costa uruguaya alcanzan aproximadamente el valor de  $10^4$  NMP/100ml. El comportamiento de los

coliformes totales es similar al de los coliformes fecales, pero con valores aproximadamente de un orden de magnitud mayor.

La concentración de nitratos es consistentemente mayor sobre la costa argentina, y la de nitrógeno amoniacal en la costa uruguaya tiende a ser similar a la de base sobre la costa argentina.

- La comparación entre los datos de la RIIGLO y los de la Base Consolidada FREPLATA II realizada para los parámetros de calidad de agua acordados de la primera, muestra que sus valores medios resultan similares indicando compatibilidad entre ambas bases.
- En general, para los distintos usos del cuerpo de agua en la Franja Costera Sur, se observa una buena consistencia entre mediciones y zonas de uso limitado.

### 8.2.2 Rangos de observación

Con el objetivo de establecer un rango representativo de las mediciones de los ocho parámetros acordados de la RIIGLO se obtuvo el valor mínimo, el medio y el máximo de los mínimos, medios y máximos de los puntos de muestreo de la Base Consolidada FREPLATA II (146 puntos en la Franja Costera Sur del Río de la Plata) y RIIGLO (79 puntos en las costas argentinas y uruguayas del Río de la Plata).

En las Tablas 8.3 a 8.10 se presentan estos resultados indicando en color celeste el límite inferior y en color rojo el límite superior del rango de observación de cada una de las variables.

**Tabla 8.3.** Rangos observados de temperatura.

TMP	Base Consolidada FREPLATA II			RIIGLO		
	Mínimos	Medios	Máximos	Mínimos	Medios	Máximos
MIN	11,9	13,6	13,6	10,1	13,9	13,9
MED	16,3	20,7	24,3	14,4	20,8	25,8
MAX	25,9	26,2	32,3	25,5	25,5	31,8

**Tabla 8.4.** Rangos observados de pH.

pH	Base Consolidada FREPLATA II			RIIGLO		
	Mínimos	Medios	Máximos	Mínimos	Medios	Máximos
MIN	5,8	6,8	6,8	6,1	6,7	6,8
MED	7,2	7,4	7,6	7,2	7,6	7,9
MAX	8,2	8,6	9,4	8,4	8,4	8,7

**Tabla 8.5.** Rangos observados de oxígeno disuelto.

	Base Consolidada FREPLATA II			RIIGLO		
ODI	Mínimos	Medios	Máximos	Mínimos	Medios	Máximos
MIN	0,9	3,5	5,3	1,5	2,5	2,8
MED	6,6	7,9	10,2	5,1	6,6	8,3
MAX	13,4	13,4	15,9	15,7	15,7	15,7

**Tabla 8.6.** Rangos observados de coliformes fecales.

	Base Consolidada FREPLATA II			RIIGLO		
CLF	Mínimos	Medios	Máximos	Mínimos	Medios	Máximos
MIN	1,1E+01	7,0E+01	7,0E+01	0,0E+00	5,5E+02	2,3E+03
MED	3,8E+03	8,2E+03	2,7E+05	1,9E+03	1,6E+05	6,1E+05
MAX	2,3E+05	2,3E+05	7,8E+06	4,3E+04	6,1E+06	2,4E+07

**Tabla 8.7.** Rangos observados de coliformes totales.

	Base Consolidada FREPLATA II			RIIGLO		
CLT	Mínimos	Medios	Máximos	Mínimos	Medios	Máximos
MIN	3,5E+01	3,6E+01	3,6E+01	2,0E+00	1,9E+03	2,3E+03
MED	2,8E+04	5,0E+04	9,1E+05	5,0E+05	1,1E+07	3,7E+07
MAX	2,4E+06	2,4E+06	2,4E+07	1,5E+07	2,7E+08	9,2E+08

**Tabla 8.8.** Rangos observados de escherichia coli.

	Base Consolidada FREPLATA II			RIIGLO		
ECO	Mínimos	Medios	Máximos	Mínimos	Medios	Máximos
MIN	1,0E+01	1,0E+01	1,0E+01	0,0E+00	6,3E+01	1,5E+02
MED	7,6E+03	9,6E+03	2,7E+05	5,3E+02	1,0E+04	3,7E+04
MAX	4,6E+05	4,6E+05	2,4E+07	4,0E+03	1,2E+05	4,3E+05

**Tabla 8.9.** Rangos observados de nitratos.

	Base Consolidada FREPLATA II			RIIGLO		
NTA	Mínimos	Medios	Máximos	Mínimos	Medios	Máximos
MIN	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	2,1
MED	0,3	1,1	2,6	2,2	4,9	8,3
MAX	1,7	16,6	49,5	7,5	25,0	43,0

**Tabla 8.10.** Rangos observados de nitrógeno amoniacal.

	Base Consolidada FREPLATA II			RIIGLO		
AMO	Mínimos	Medios	Máximos	Mínimos	Medios	Máximos
MIN	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
MED	0,1	0,3	0,5	0,2	0,9	2,0
MAX	3,8	3,8	3,8	0,9	3,0	9,2

Estos rangos de ocurrencia de los parámetros acordados de la RIIGLO podrían actuar como referencia al momento de incorporar los resultados de nuevas campañas a la base de datos.

### 8.3 Conclusiones finales

Los principales logros de la RIIGLO han sido los siguientes:

- La construcción de una base de datos de calidad de aguas que complementa a la que surge de otros monitoreos del Río de la Plata, con la particularidad de proveer una caracterización prácticamente instantánea del estado de calidad de las aguas costeras debido a la simultaneidad de las mediciones.
- El intercambio de experiencias técnicas entre los municipios/intendencias, que induce a la elevación del nivel de calidad de las mediciones, incrementando su valor.
- La acción sostenida (aún irregular) de coordinación de una actividad entre las unidades administrativas costeras del Río de la Plata, que trasciende a la actividad específica (monitoreo de calidad del agua), ya que constituye una metodología de construcción de confianza entre los estamentos técnicos y, eventualmente, políticos de los municipios.

Para la consolidación de la RIIGLO, se visualizan como deseables las siguientes acciones:

- Regularización de las actividades de monitoreo, planteándose programas anuales definidos.

- Establecimiento de estándares mínimos de calidad de las mediciones (incluyendo tanto la toma de muestras como los análisis), tendiendo a la homogeneización de las técnicas de medición.
- Publicación de los resultados de las mediciones, de modo que resulten accesibles a los sectores sociales afectados.