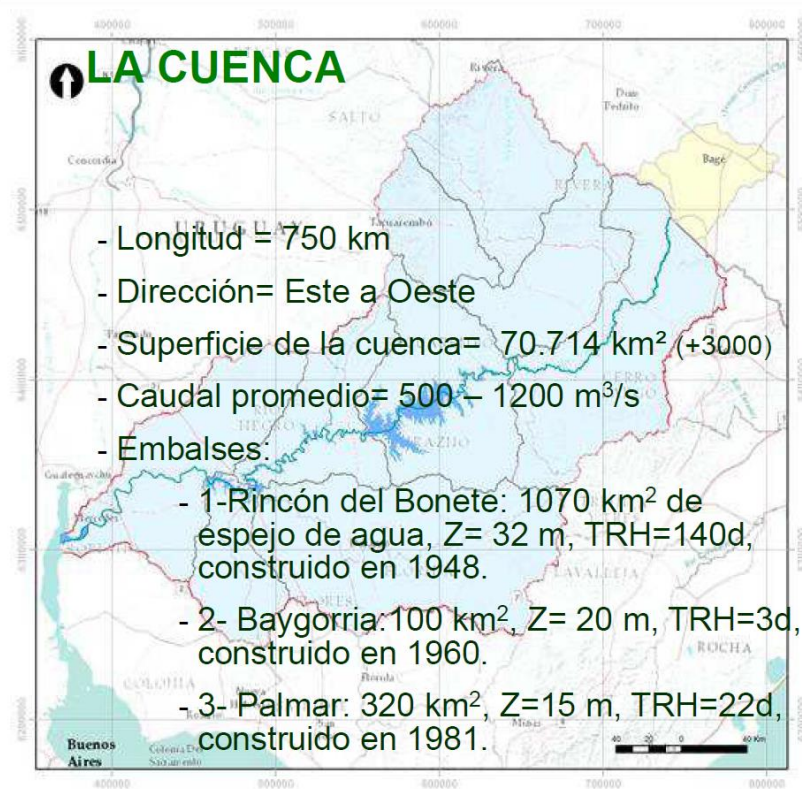


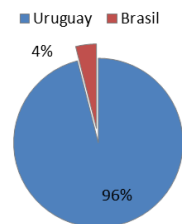


## **CALIDAD DE AGUA DE LA CUENCA DEL RIO NEGRO**

# Datos principales de la Cuenca

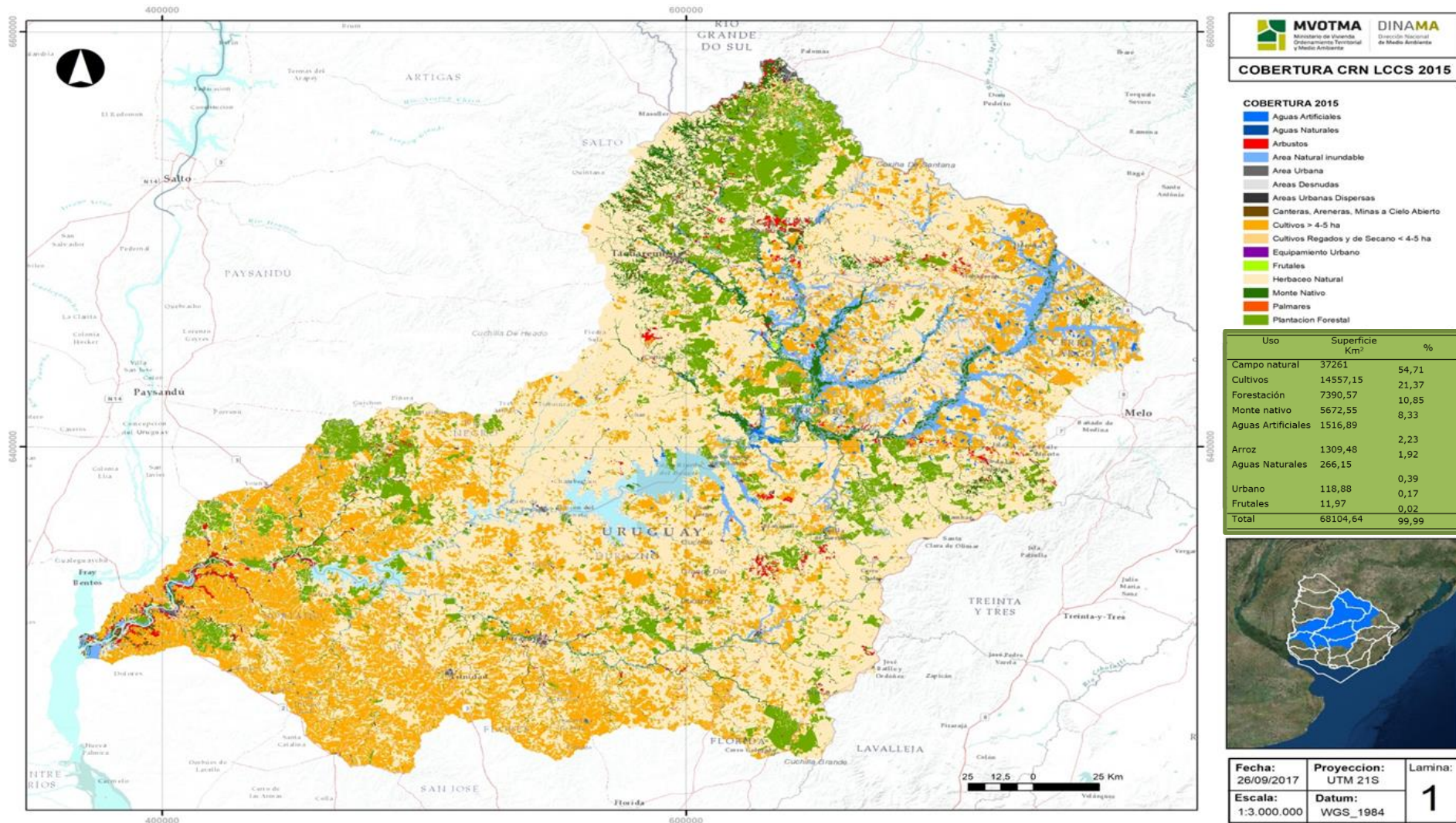


Superficie relativa de cuenca del Río Negro en Brasil y Uruguay





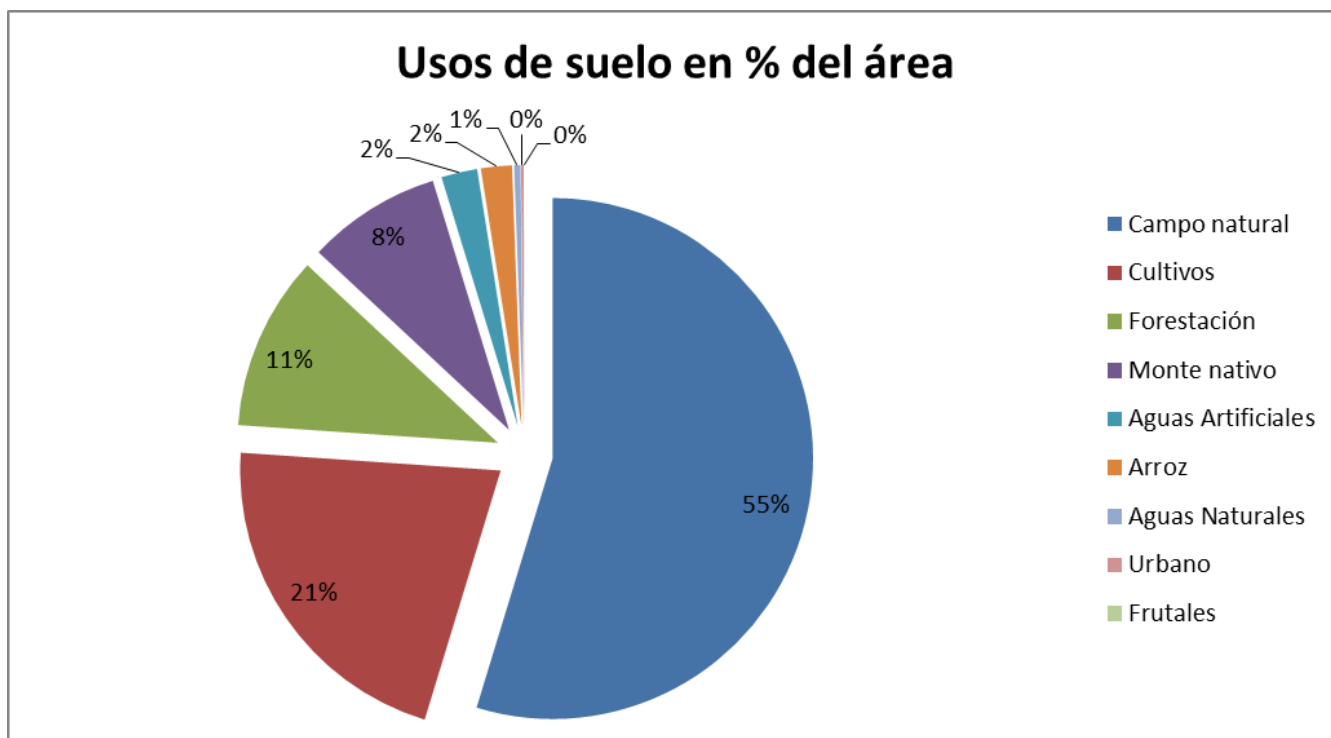
# Usos principales del suelo



Mapa de usos del suelo de la cuenca del Río Negro en 2015. División Información Ambiental-DINAMA, metodología FAO

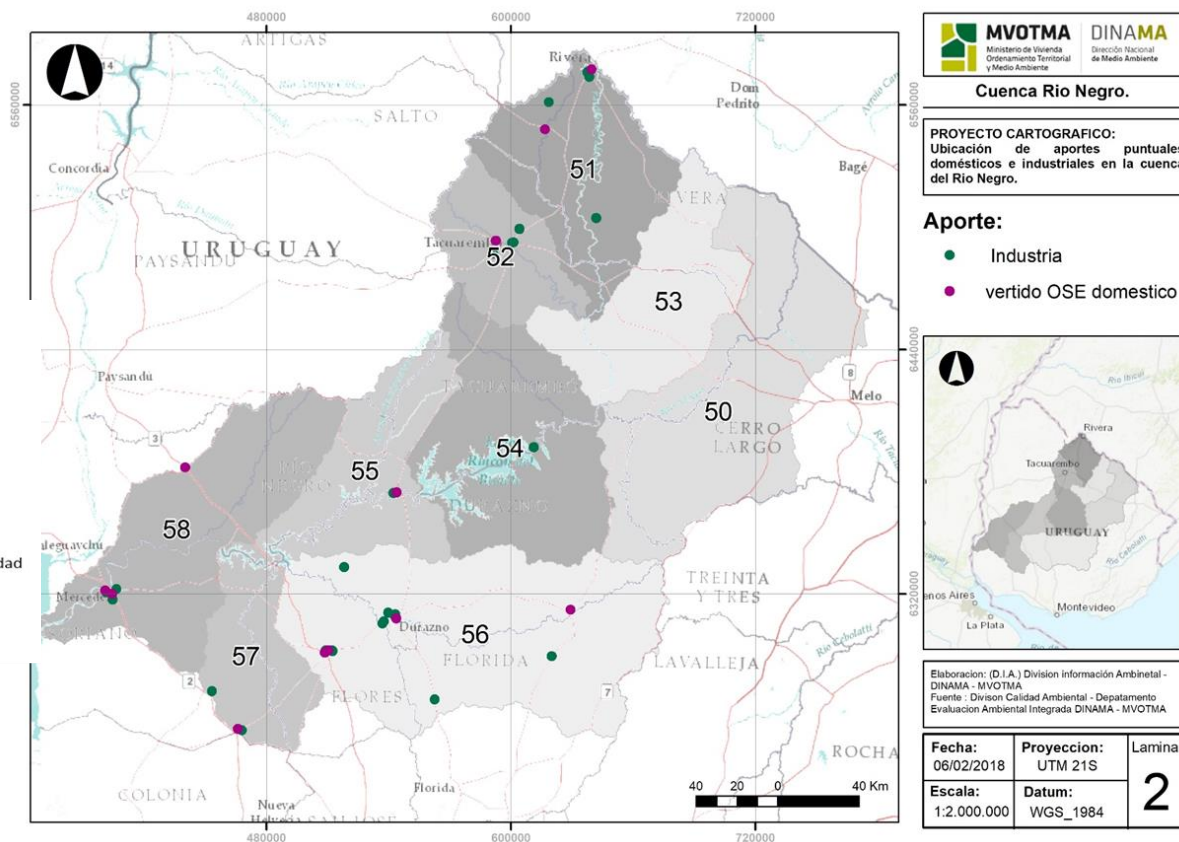
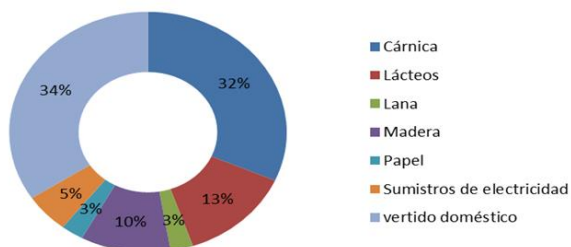
# Principales usos del suelo

- En territorio uruguayo, la cuenca alberga una población total de 371.529 habitantes (INE, censo 2011).
- Casi el 100% de la superficie se encuentra bajo algún tipo de uso productivo. En la cuenca alta, incluyendo territorio de Río Grande del Sur (Brasil) y los departamentos del noreste del Uruguay, las actividades relevantes son la ganadería junto con la forestación, los cultivos y la producción de arroz.
- En la cuenca media y baja, se destaca el desarrollo de los cultivos de secano (trigo, sorgo, soja, maíz), además de la ganadería y la forestación.



# Principales fuentes puntuales

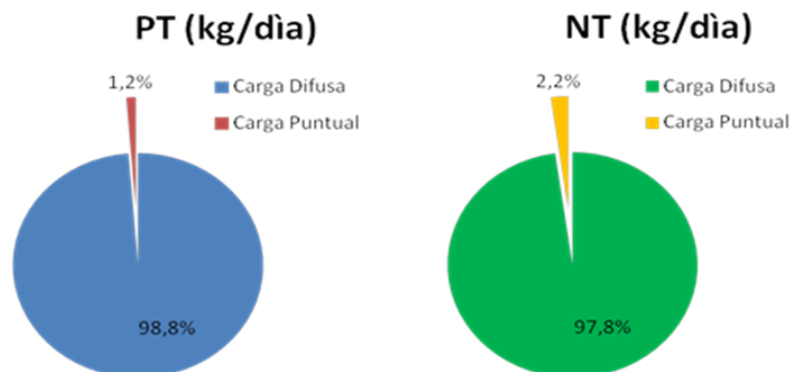
Industrias y vertidos domésticos



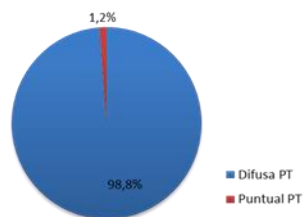
Tipo de Fuente puntual	Cantidad de sitios de vertido
Industrias	31
Plantas saneamiento de OSE	14

# Aportes de nutrientes a la cuenca: valores estimados

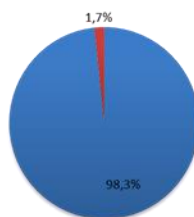
**Cargas difusas y puntuales de NT y PT aportadas a la cuenca del Río Negro 2015**



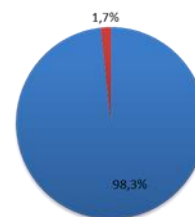
Cargas de PT (ton/año) Zona Alta



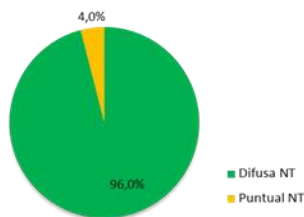
Cargas de PT (ton/año) Zona Media



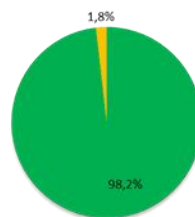
Cargas de PT (ton/año) Zona Baja



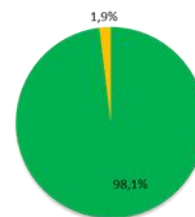
Cargas de NT (ton/año) Zona Alta



Cargas de NT (ton/año) Zona Media



Cargas de NT (ton/año) Zona Baja



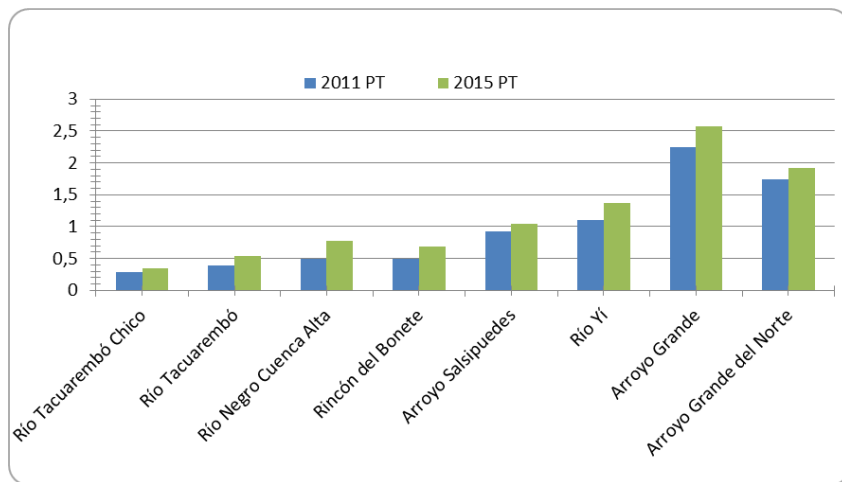
**Cargas difusas y puntuales de NT y PT aportadas a la cuenca del Río Negro 2015, diferenciadas en los diferentes tramos de la cuenca.**



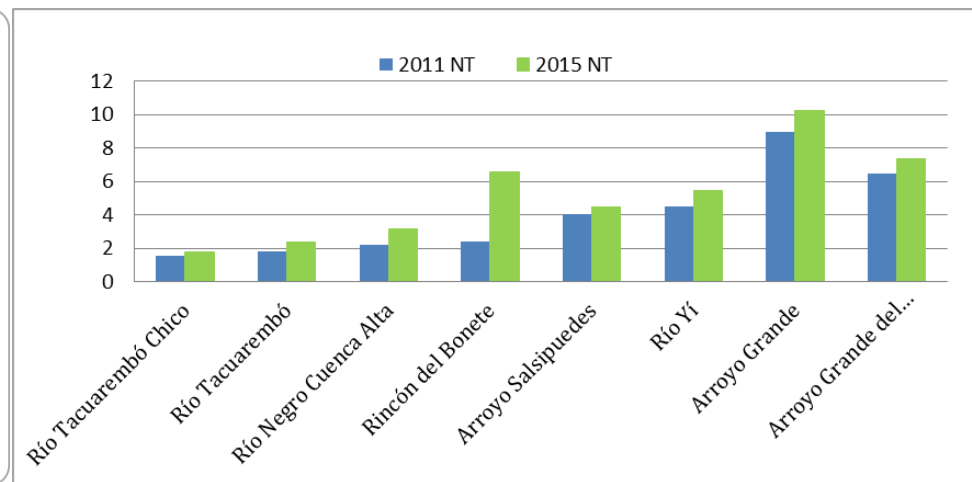
# Cargas de nitrógeno total (NT) y fósforo total (PT) aportadas desde la cuenca

La cuenca del Río Negro en territorio uruguayo, recibió por fuentes difusas derivadas de la actividad agropecuaria (datos estimados).

- 5820 ton/año de fósforo total (PT) durante el 2011 y 7110 ton/año de PT durante el 2015.
- 24370 ton/año de nitrógeno en el 2011 y 30970 ton/año para el 2015.
- En territorio brasileño durante el 2017, se estimó en 1030 ton/año de PT y 1970 ton/año de NT



Intensidad carga de PT por subcuenca (kg/ha/año)



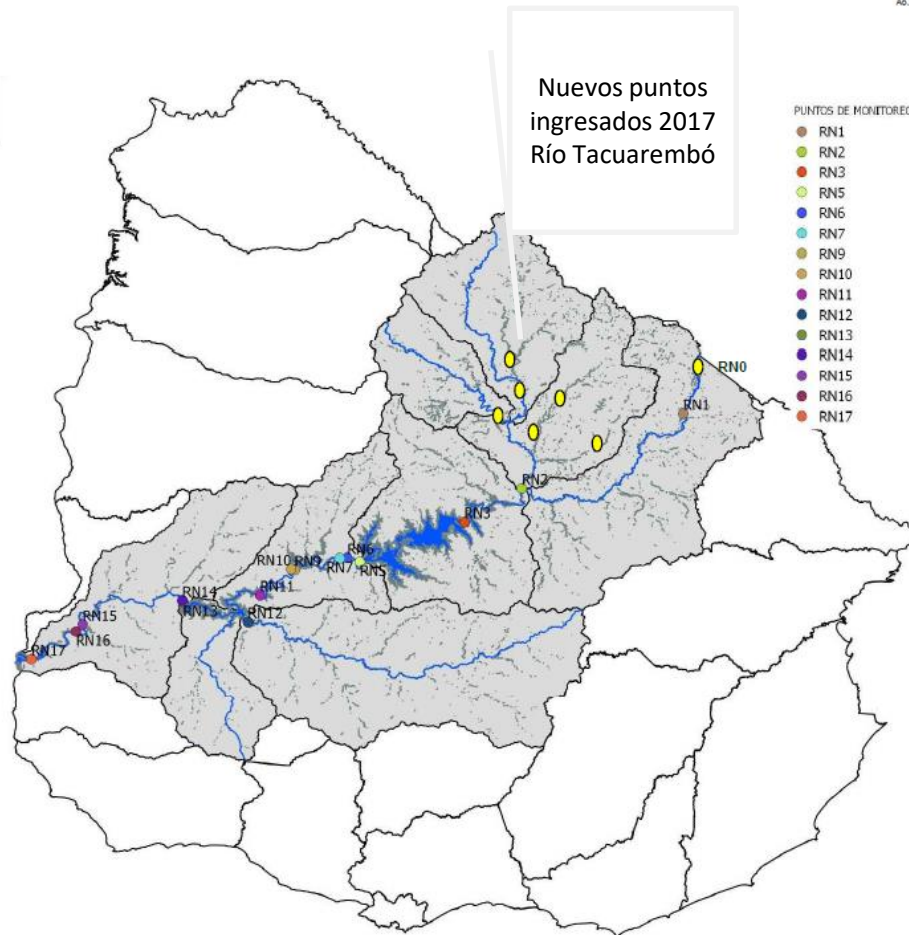
Intensidad carga de NT por subcuenca (kg/ha/año)

# PROGRAMA DE MONITOREO DINAMA

- ◆ Programa de Evaluación de la Calidad del Agua de la cuenca del Río Negro desde 2009 a la fecha (25 muestreos).
- ◆ En 2017 se incorporan 7 nuevas estaciones en el río Tacuarembó + 1 en el ingreso a Uruguay.
- ◆ Se prevé en 2019 la incorporación del río Yí.
- ◆ Monitoreo de 43 variables en 15 estaciones distribuidas a lo largo de toda la cuenca.
- ◆ Frecuencia de monitoreo trimestral permite ver estacionalidad.
- ◆ Desde 2015 se trabaja con Fac. Ciencias (Sección Limnología), monitoreando arroyos vadeables de toda la cuenca alta, media y baja, para establecer la calidad ecológica de la cuenca e identificar bioindicadores de calidad ambiental.

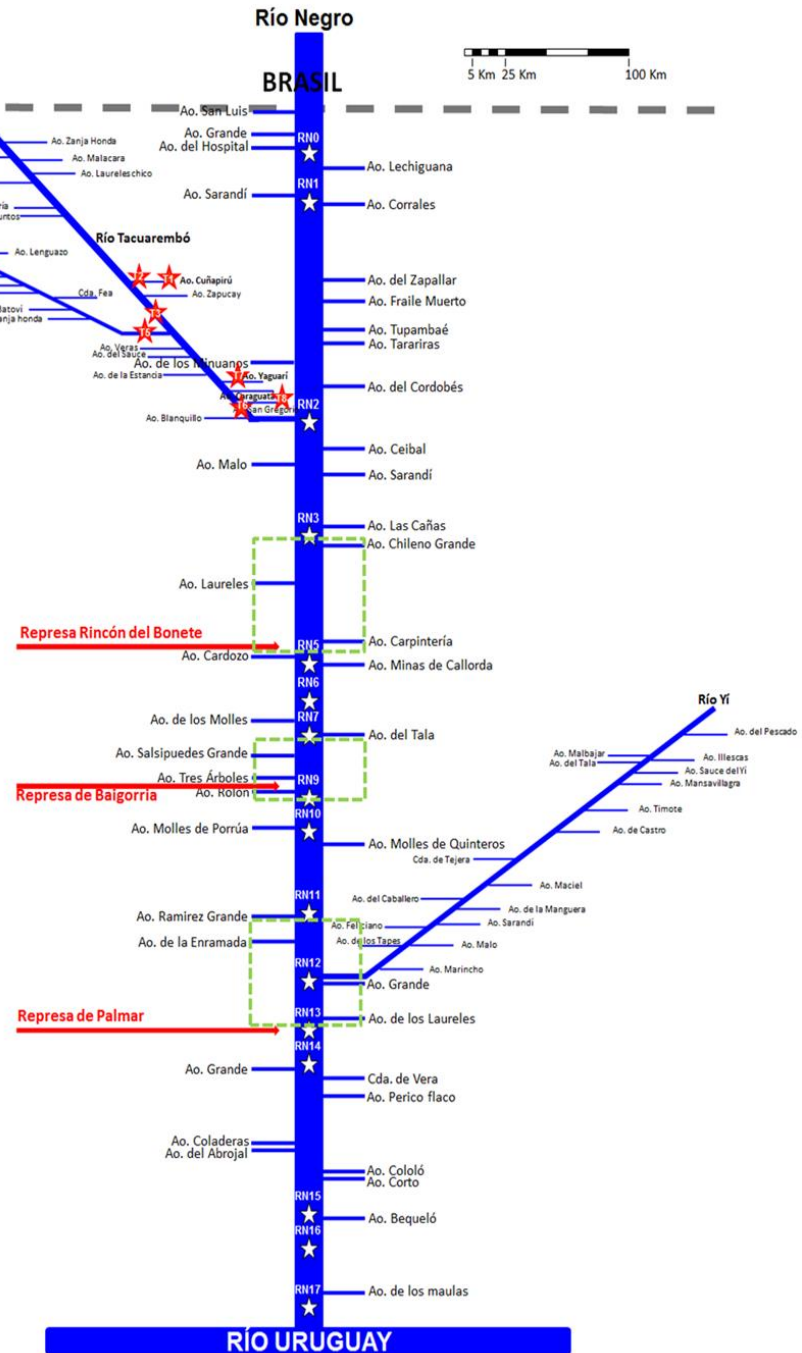


# Puntos de monitoreo



## PUNTOS DE MONITOREO

- RN1
- RN2
- RN3
- RN5
- RN6
- RN7
- RN9
- RN10
- RN11
- RN12
- RN13
- RN14
- RN15
- RN16
- RN17



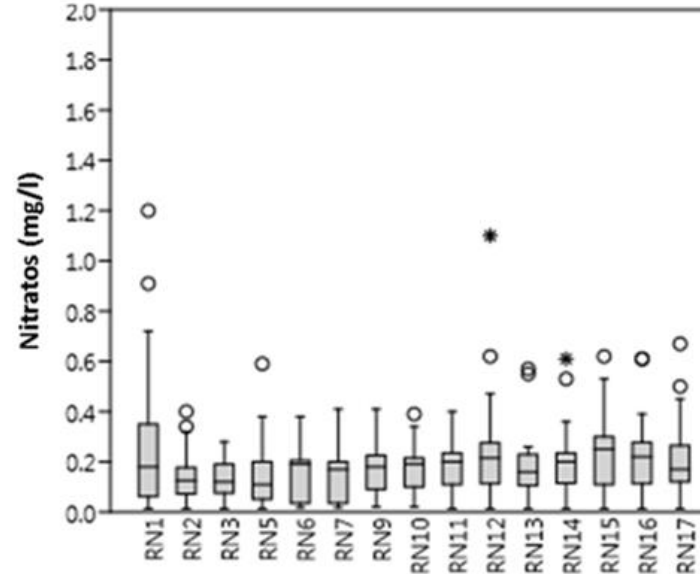
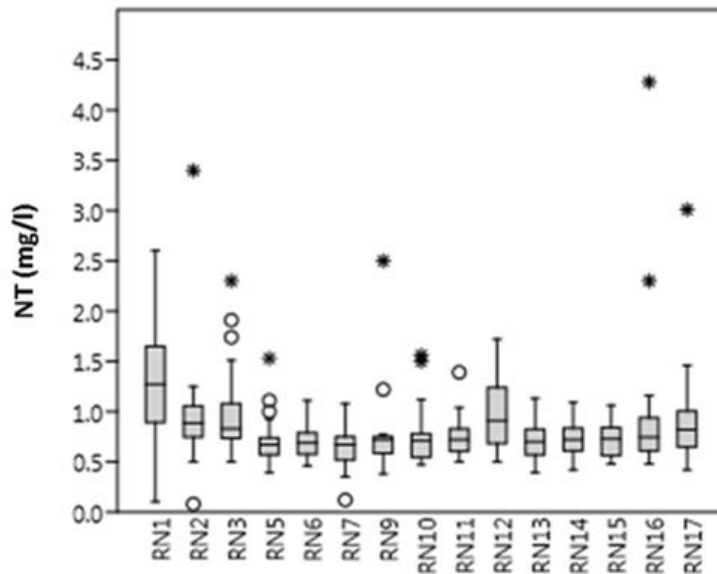
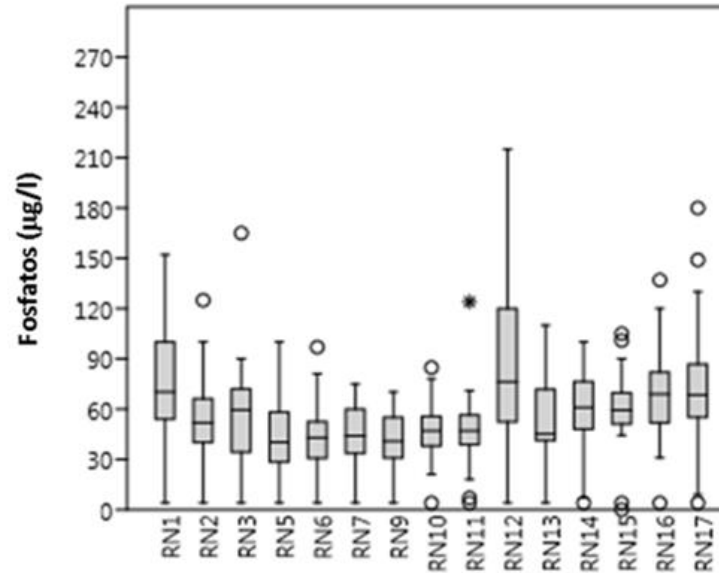
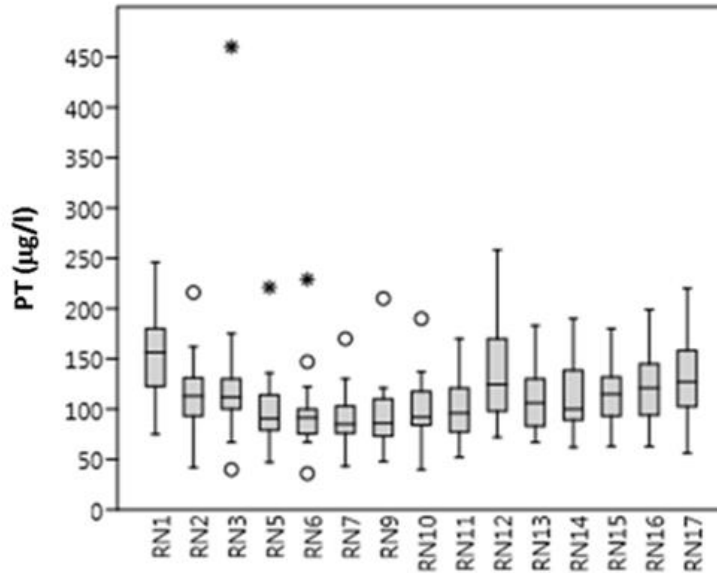
# Variables consideradas en el monitoreo del río Negro

Mediciones <i>in situ</i>	Muestras bio-químicas	“Contaminantes”
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura</li> <li>• pH</li> <li>• Conductividad,</li> <li>• Concentración de oxígeno disuelto</li> <li>• Turbidez</li> <li>• Transparencia</li> <li>• Floraciones de cianobacterias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcalinidad</li> <li>• SST</li> <li>• Nutrientes (PT, NT, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>)</li> <li>• DBO<sub>5</sub></li> <li>• Fenoles</li> <li>• Clorofila <i>a</i></li> <li>• Coliformes termotolerantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AOX</li> <li>• Fenoles</li> <li>• Cd, Cr, Ni, Pb, Fe, Zn, Hg</li> <li>• Endosulfan (α, β y SO<sub>4</sub>)</li> <li>• Aldrin</li> <li>• Dieldrin</li> <li>• Atrazina</li> <li>• Glifosato, AMPA</li> <li>• p.p' DDD</li> <li>• p.p' DDE</li> <li>• p.p' DDT</li> <li>• Lindano</li> <li>• Heptacloro</li> <li>• Metoxiclor</li> </ul>

# Calidad de agua: resumen de principales aspectos

- El río Negro cuenta con tres embalses en su recorrido, presentando por tanto, tramos con características de sistemas lóticos (zonas alta y baja) y tramos característicos de sistemas lénticos (zona media).
- La mayoría de los parámetros fisicoquímicos medidos en el Río Negro entre 2009 y 2016, como conductividad, alcalinidad, nutrientes nitrogenados y fosforados, presentó un patrón espacial que coincide con las características de las tres grandes zonas definidas en la cuenca (Cuenca alta, media y baja).
- De acuerdo con los parámetros físicos y químicos, el río muestra condiciones de menor calidad en la zona alta de la cuenca (aguas arriba del embalse Rincón del Bonete), y en el tramo bajo (desde el embalse de Palmar y aguas abajo).
- No obstante, en el período analizado todos los parámetros medidos, excepto los referidos a nutrientes, indicaron una calidad aceptable en toda la cuenca.
- En las zonas alta y baja se observaron los valores más altos de nutrientes, mientras que en la zona media presentaron una gran heterogeneidad.
- Considerando el índice de estado trófico (IET) en base a clorofila a y fósforo, los embalses se encuentran en estado eutróficos en años secos como el 2011, y oligotróficos en los años 2014 y 2015 (años que fueron más lluviosos).
- Si bien los niveles de nutrientes más bajos se encuentran en la zona media, dado el mayor tiempo de retención hidráulico, la biomasa fitoplanctónica fue mayor en este tramo.

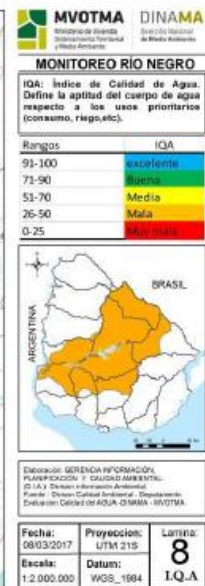
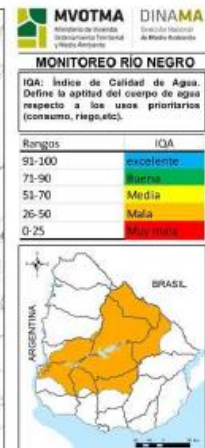
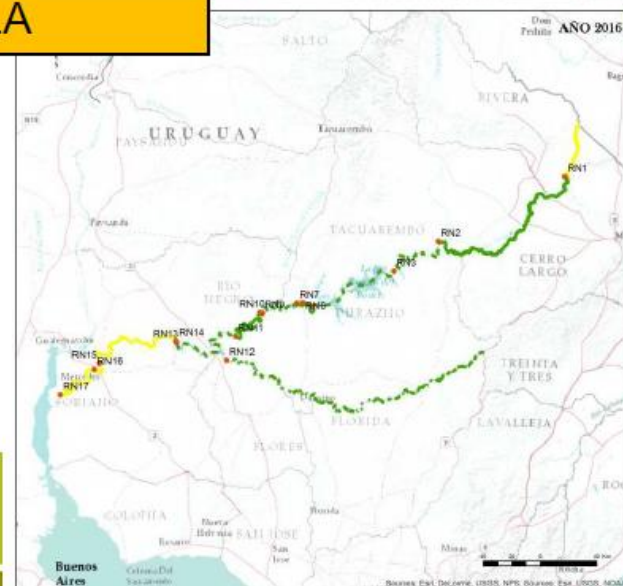
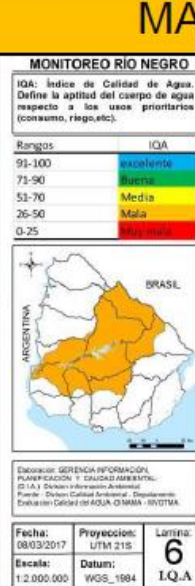
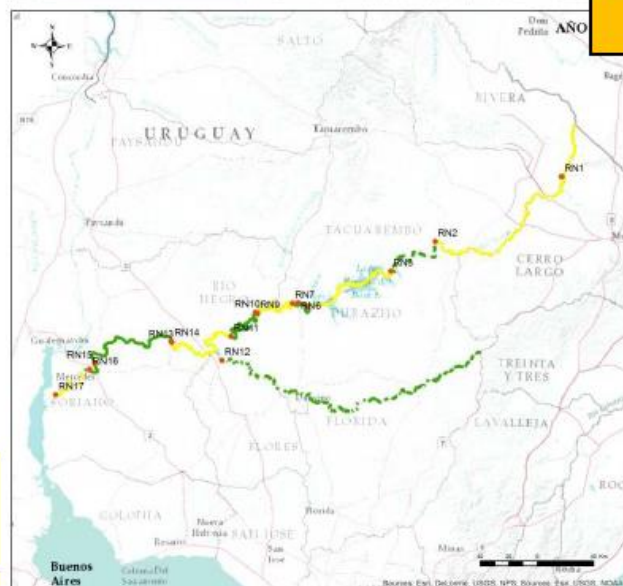
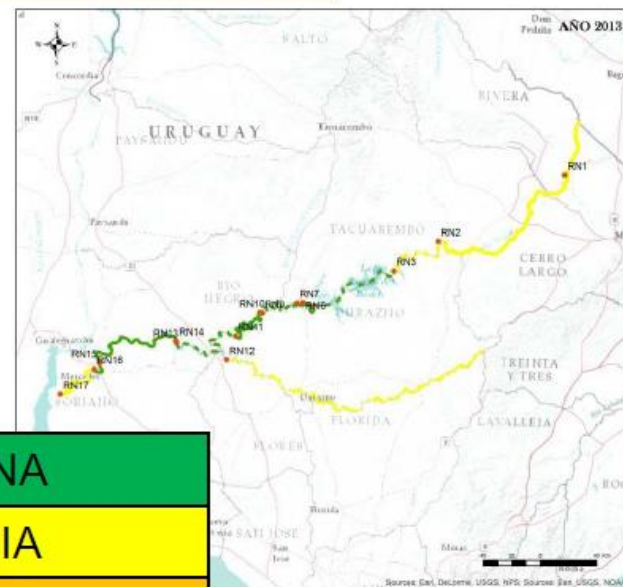
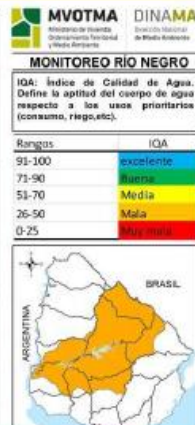
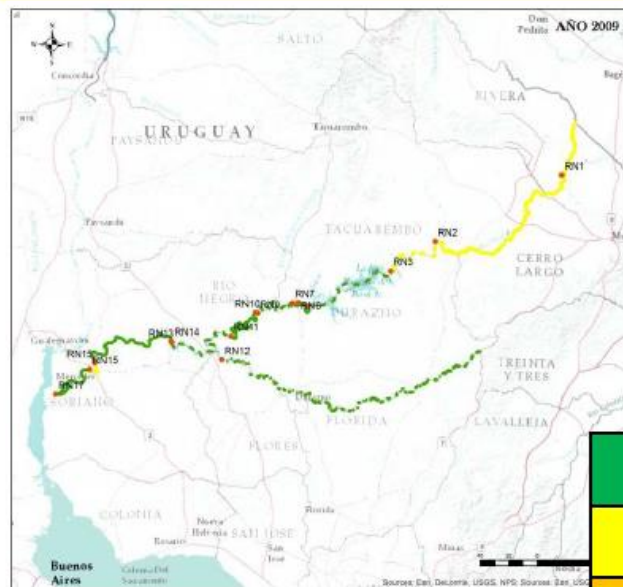
# Niveles de nutrientes en la Cuenca

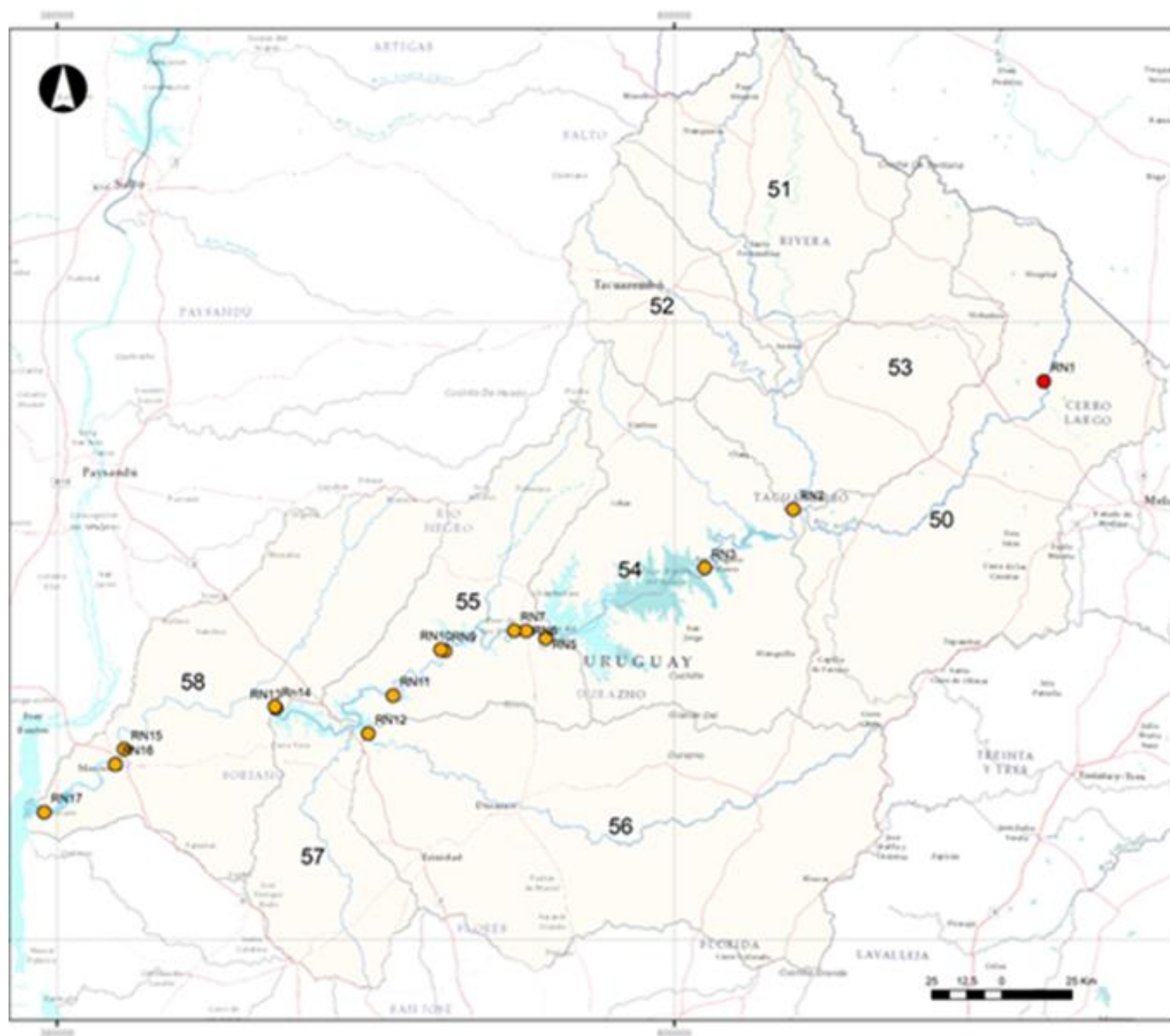




# Índices IQA:

## OD+DBO5+pH+Turb.+PT.+NT.+ST.+Colif.+Temp.








# CUENCA RIO NEGRO

**PROYECTO CARTOGRAFICO:**  
 Parámetros de calidad de agua para el Río Negro período 2009-2016

PT = fósforo total

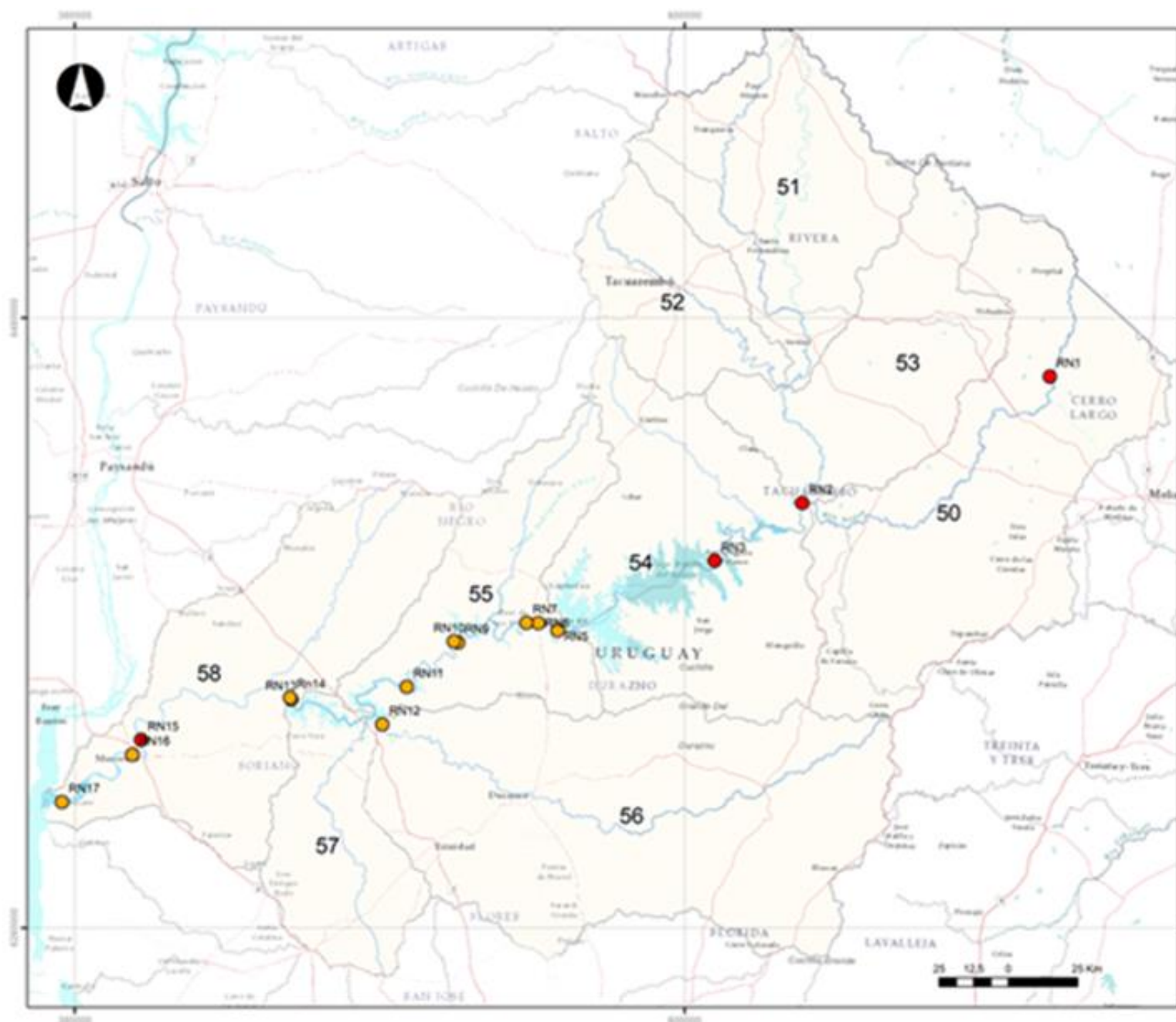
ESCALA	PT (mg P/l)
	125
	26-70
	71-150
	151



Elaboración: D.I.A. (Dirección de Información Ambiental - Dinama)  
 Datos: MIVOTMA  
 Fuente: Dirección General de Medio Ambiente - Departamento de Medio Ambiente Integrado (Dinama) - MIVOTMA

Fecha: 15/02/2018	Proyección: UTM 21S	Lamina: <b>1</b>
Escala: 1:1.250.000	Datum: WGS_1984	





# CUENCA RIO NEGRO

PROYECTO CARTOGRAFICO:  
Parámetros de calidad de agua para el Río Negro periodo 2009-2016

NT = nitrógeno total

ESCALA	NT (mg/l)
<span style="background-color: green; color: black;">■</span>	<0.35
<span style="background-color: yellow; color: black;">■</span>	0.36-0.50
<span style="background-color: orange; color: black;">■</span>	0.51-1.0
<span style="background-color: red; color: black;">■</span>	>1.1



Elaboración: (D.T.A.) Dirección General de Información Ambiental - Ortoplan, 19/10/16  
Fuente: (D.G.C.A.) Dirección General de Control Ambiental - Ortoplan, 19/10/16  
Evaluación Ambiental Integrada (Ortoplan, 19/10/16)

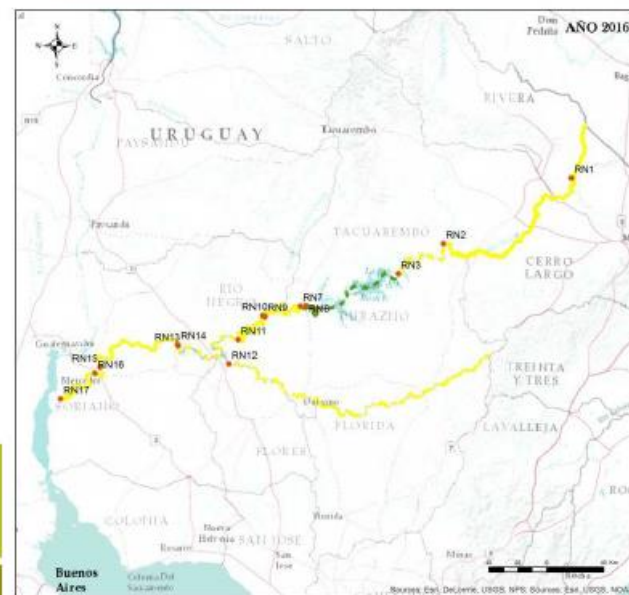
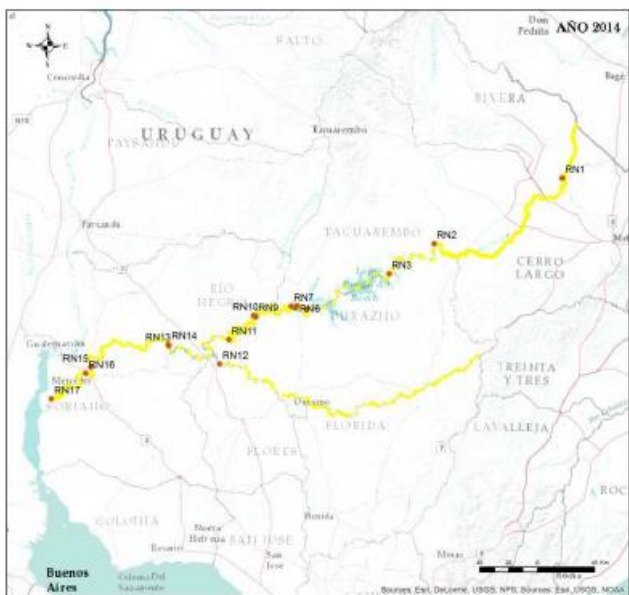
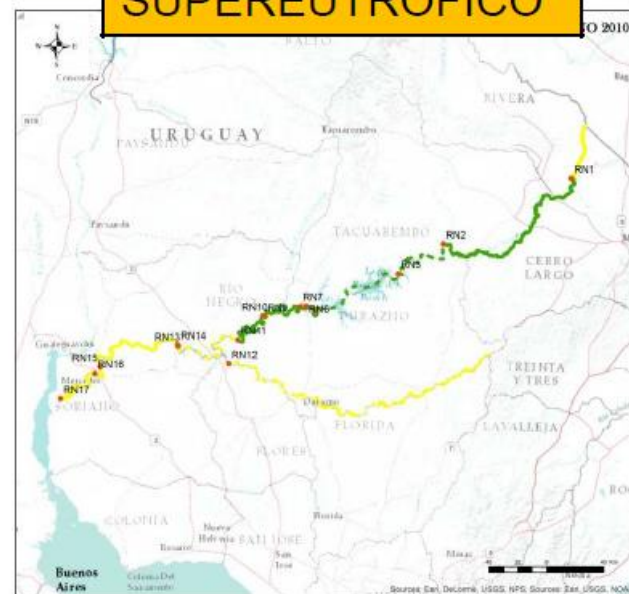
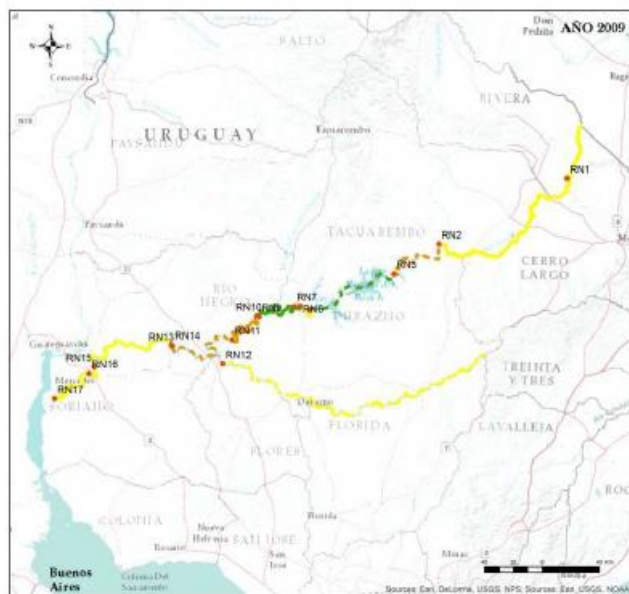
Fecha: 15/02/2018	Proyección: UTM 21S	Lamina: <b>3</b>
Escala: 1:1.250.000	Datum: WGS_1984	

# Índices IET: en base de PT

MESOTRÓFICO

EUTRÓFICO

SUPEREUTRÓFICO







Floración de algas del  
género *Microcystis* en el  
embalse Palmar  
06/03/2010 (Foto UTE)