

Infraestructuras del agua en el delta del Llobregat: salinidad

Miquel Salgot, Montserrat Folch
Edafologia, Facultat de Farmàcia
Institut de l'Aigua
Universitat de Barcelona

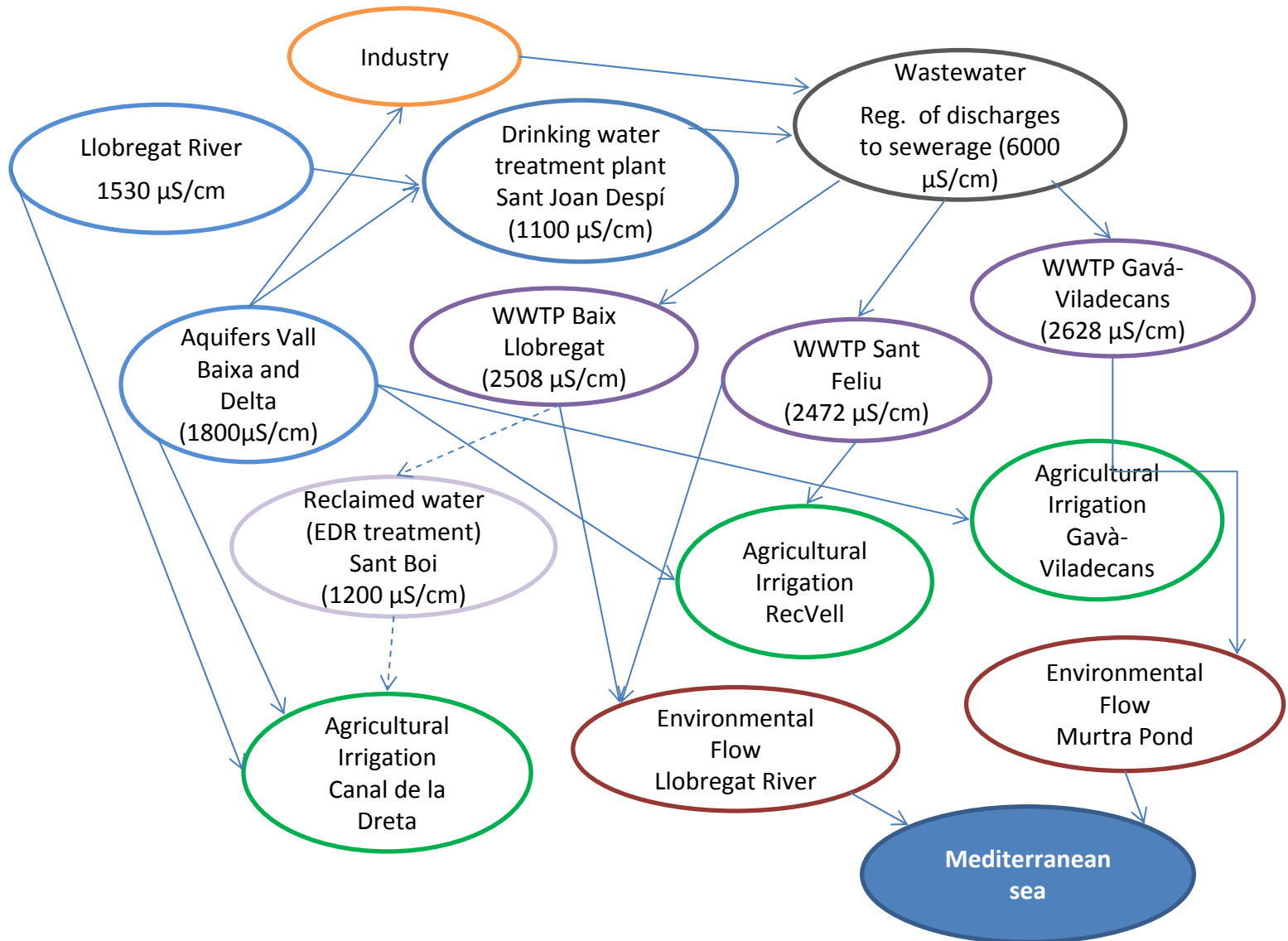
Inputs de agua en el delta

- 
- Agua del río
 - Agua subterránea
 - Agua de otras cuencas
 - Colector de salmueras
 - Vertidos de depuradoras
 - Vertidos no controlados
 - Escorrentía agrícola
 - Agua de lluvia
 - Intrusión de agua de mar en acuífero y en superficie
 - Recarga del acuífero

Outputs de agua en el delta

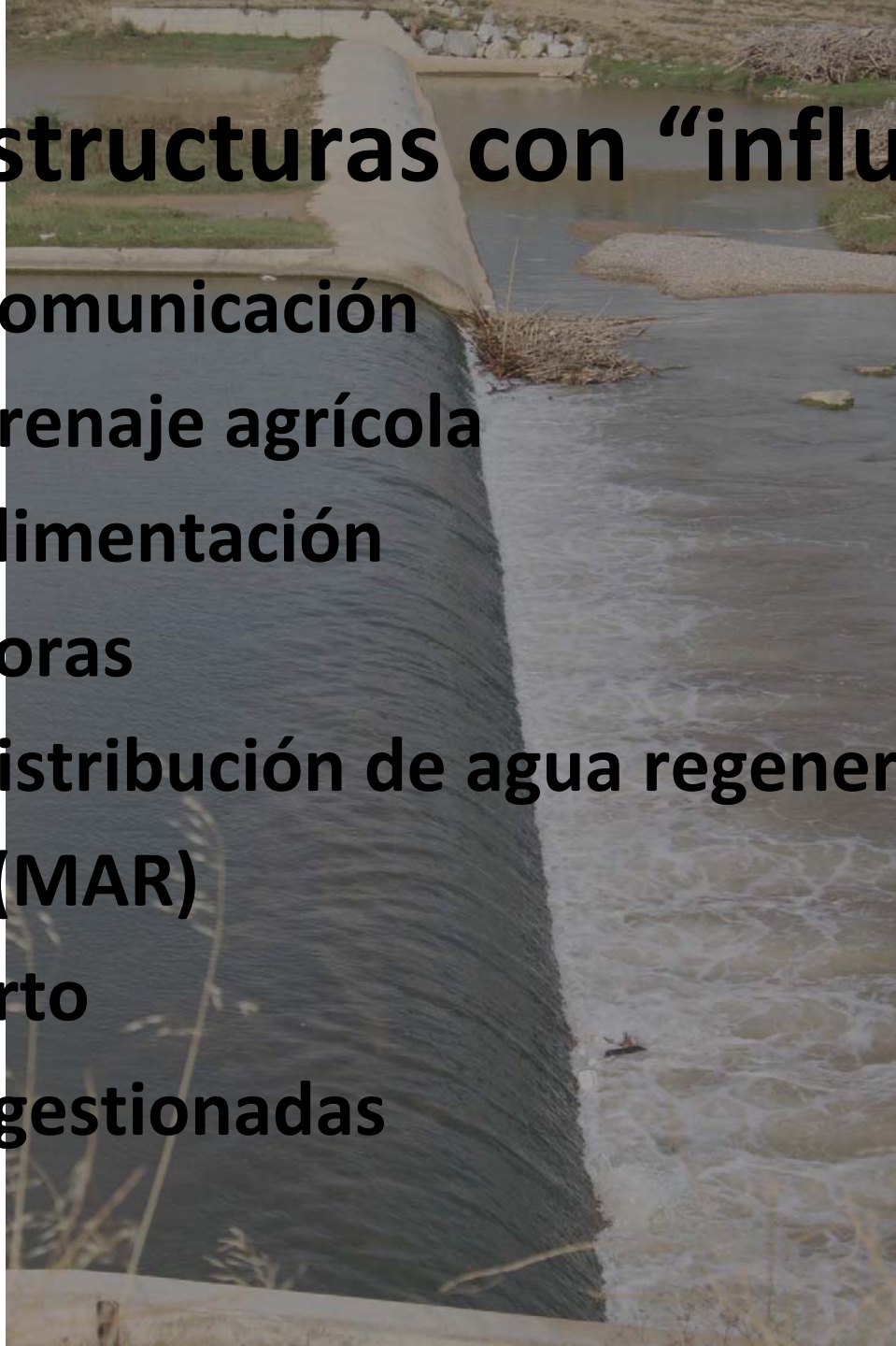
- 
- Evapotranspiración
 - Vertidos al mar por emisarios
 - Llobregat
 - Rieras
 - Lagunas litorales
 - Acuíferos

Ciclo del agua en la Vall Baixa y el Delta



Infraestructuras con “influencia”

- **Vías de comunicación**
- **Red de drenaje agrícola**
- **Red de alimentación**
- **Depuradoras**
- **Red de distribución de agua regenerada**
- **Recarga (MAR)**
- **Aeropuerto**
- **Lagunas gestionadas**



Agua potable

- Potabilizadoras
- Desalinizadoras



Potabilizadoras / desalinizadoras

- Abrera (con EDR): agua de río
- Sant Joan Despí (con OI): agua de río + (pozos)
- Aigües del Prat de Llobregat (incluye OI)
- Planta de OI de El Prat de Llobregat (ACA)



Sales añadidas/concentradas

- En el uso en el Área Metropolitana Urbano,
- Por el colector de salmueras (si hay averías)
- Por la evaporación/transpiración en el delta
- Intrusión marina
- Entrada de agua de mar en superficie



Agua residual

- Depuradoras
- Regeneradoras
- Desalinizadoras



Depuradoras

- Sant Feliu de Llobregat
- El Prat (Barcelona sur)
- Gavà-Viladecans
- Aeropuerto



Regeneración

- Sant Feliu de Llobregat
- El Prat
- Gavà-Viladecans
- EDR (no opera)

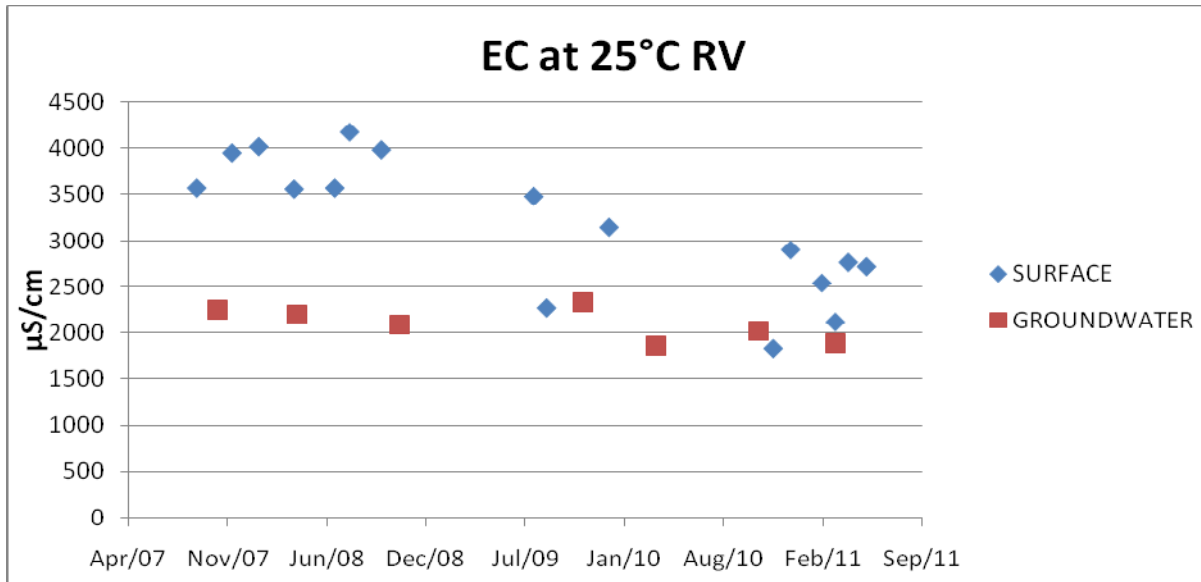


Desalinización de agua residual depurada

- EDR del Baix Llobregat para uso agrícola
- OI de la depuradora del Prat para recarga de acuífero (MAR)

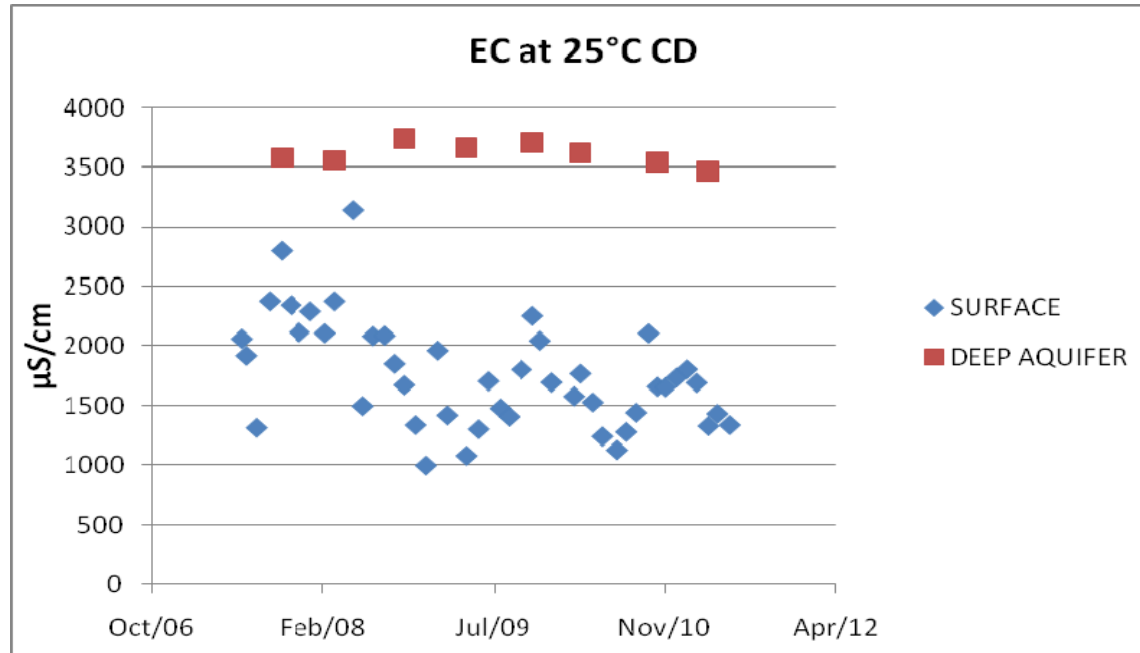


Quality



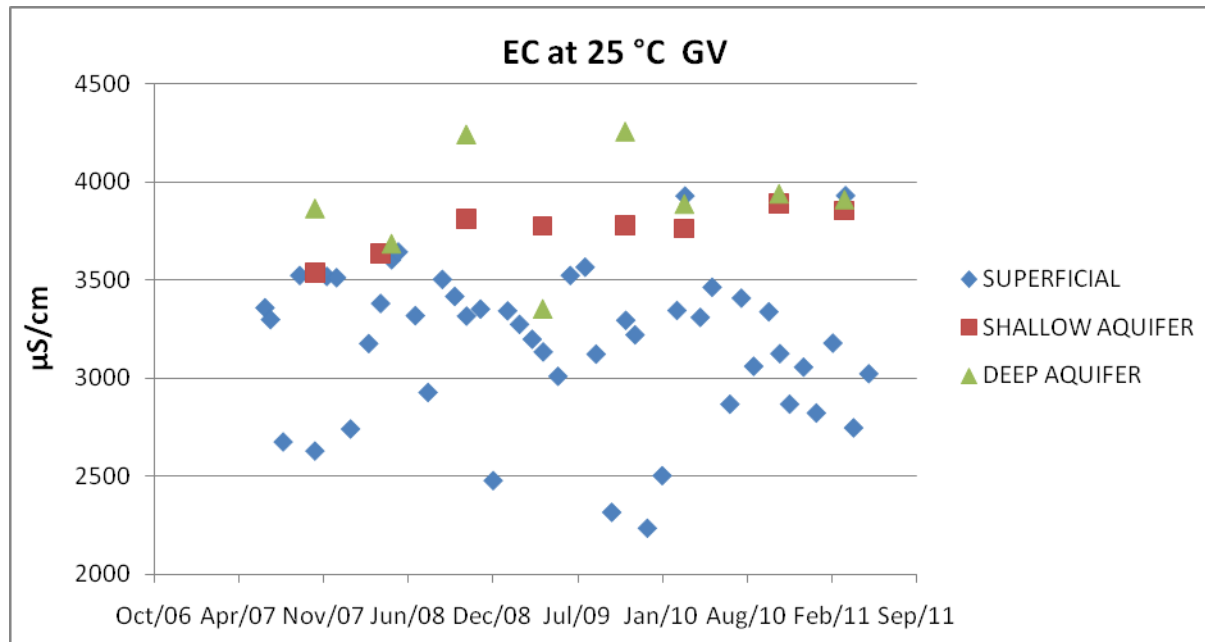
- Average surface (reclaimed water + groundwater): 3165 µS/cm
- Average groundwater (Vall Baixa): 2093 µS/cm
- Farmer: Groundwater is the best, river water is good but turbid, reclaimed water has higher contents of salts and nitrates

Quality



- Average surface (reclaimed water + groundwater): 1762 $\mu\text{S/cm}$
- Average groundwater (Deep aquifer): 3611 $\mu\text{S/cm}$
- WWTP Baix Llobregat: 2508 $\mu\text{S/cm}$ at 20°C
- EDR treatment: 1200 $\mu\text{S/cm}$
- Farmers: Better than previous years but it can be improved, river water is best quality. River water has high turbidity

Quality

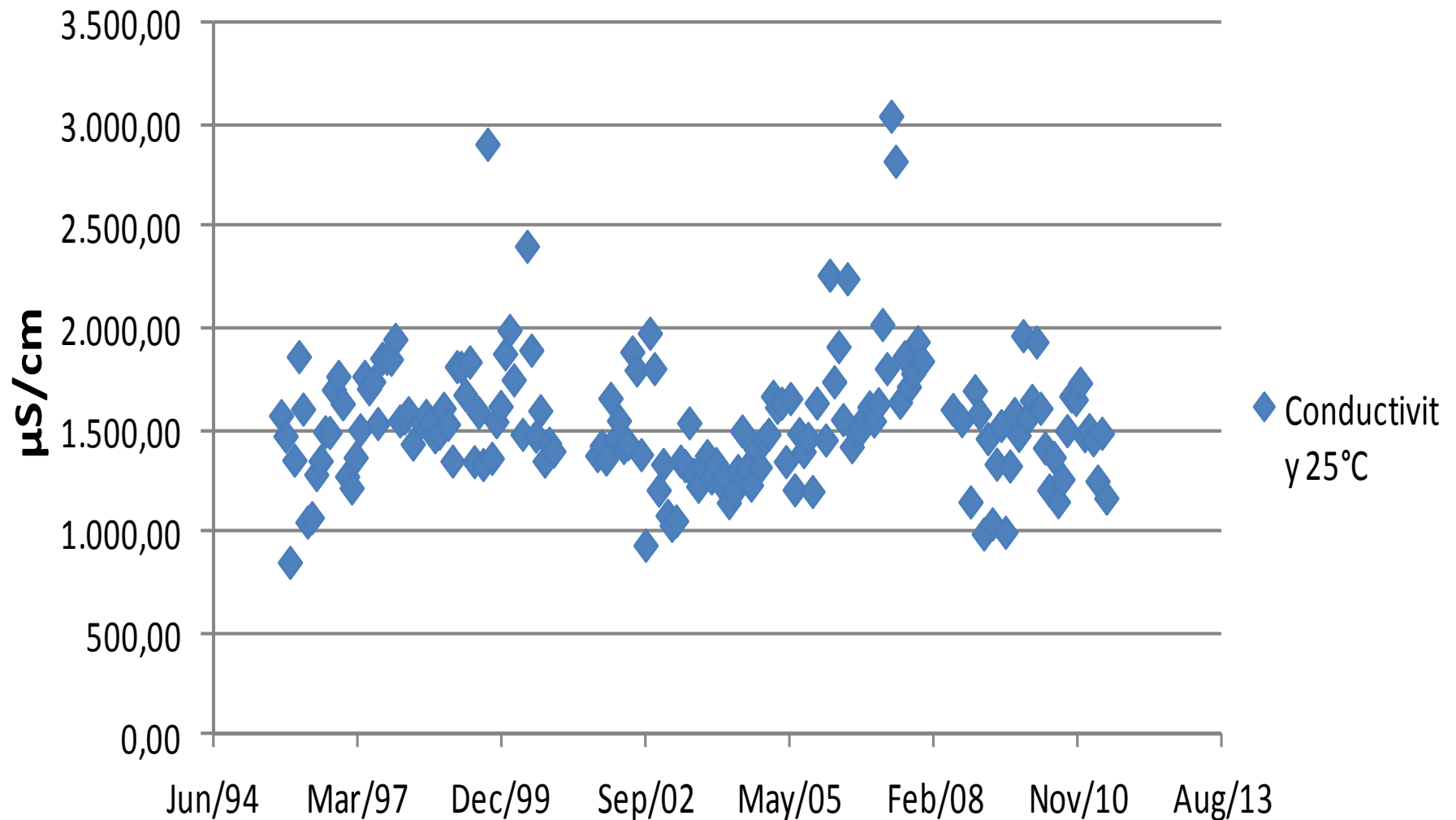


- Average surface (Drainage canals): 3179 $\mu\text{S/cm}$
- Average groundwater: Shallow aquifer=3754 $\mu\text{S/cm}$; Deep aquifer=3892 $\mu\text{S/cm}$
- Farmers: reclaimed water has improved in the past years; it contains more organic matter than well water, has an EC of about 2.7-3 dS/m and is higher in chlorides and sodium.
- Instead of installing the N and P removal in the WWTP Gavà-Viladecans they should have installed a treatment to remove salts without taking nutrients off

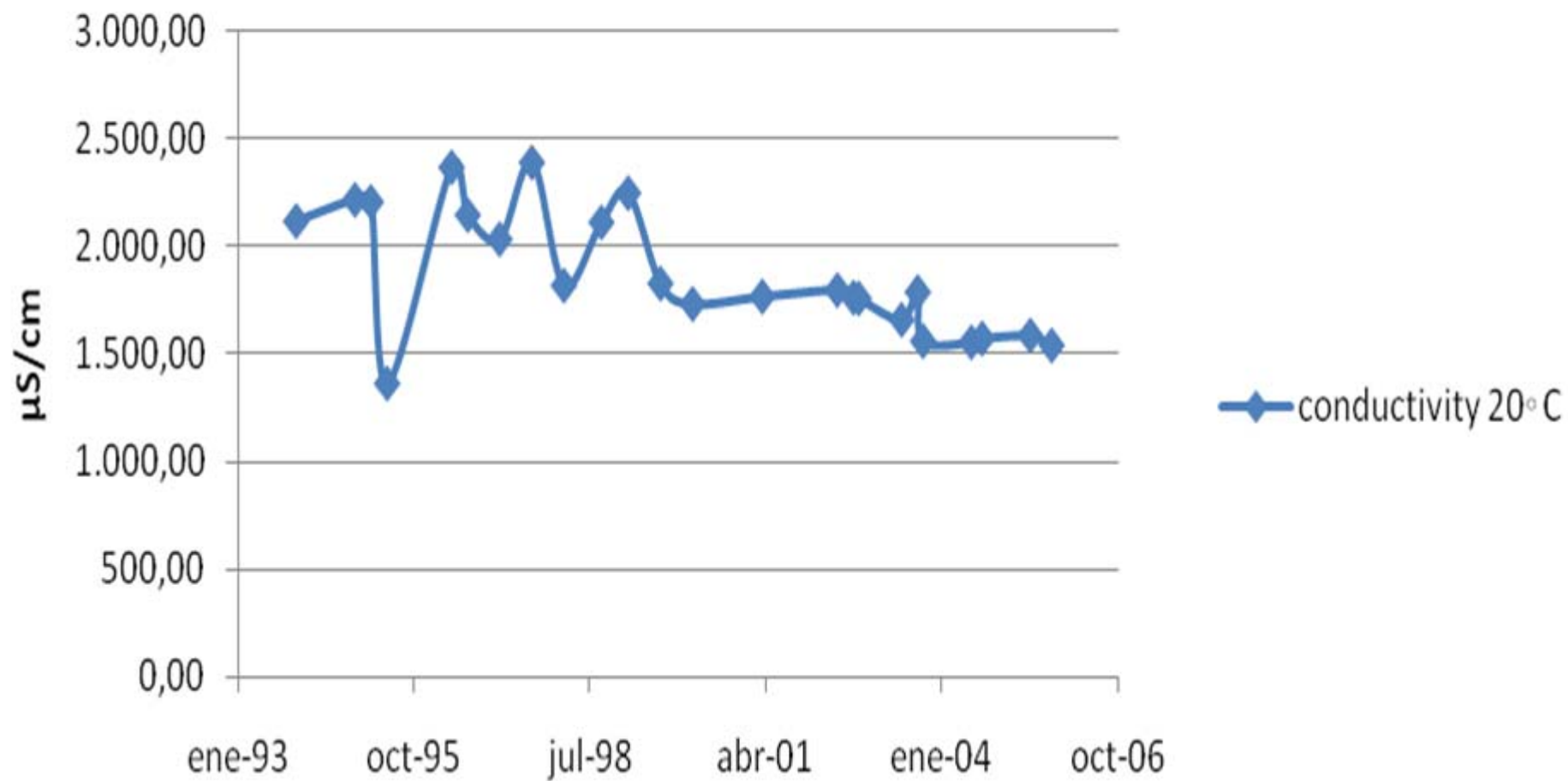
Parameter	Average	Units
Temperature	16,9	°C
pH	7,49	
Electric Conductivity (20 °C)	1151	μS/cm
Chloride	179	mg Cl/l
Sulfate	115,5	mg SO ₄ /l
Calcium	86,9	mg Ca/l
Magnesium	23	mg Mg/l
Sodium	95	mg Na/l
Potassium	16,8	mg K/l
Total Hardness	315	mg CaCO ₃ /l
Total Hardness	315	°F
Nitrates	8,15	mg NO ₃ /l
Fluoride	<0,1	mg F/l
Bicarbonates	218	mg HCO ₃ /l
Alkalinity	200	mg CaCO ₃ /l

Source		Electrical conductivity at 20° C
Fresh water	Llobregat River	1530 µS/cm
	Deep Aquifer Llobregat Delta	
Domestic supply	AGBAR information	1151 µS/cm
Municipal Sewerage network	Limits allowed by regulation	6000 µS/cm
WWTP inflow	Sant Feliu	2722 µS/cm
	Baix Llobregat	2921 µS/cm
	Gava-Viladecans	NA
WWTP outflow	Sant Feliu	2472 µS/cm
	Baix Llobregat	2508 µS/cm
	Gava-Viladecans	2628 µS/cm
Advanced Treatment	DMD treatment Baix Llobregat	2496 µS/cm
RWP Baix Llobregat	Theoretical	1200 µS/cm

El Llobregat from Rubí River to Sant Joan Despí 1995-2011



Aquifer Llobregat 1994-2005



CE en el Canal de Rem Olímpic (a)

Año	Núm. muestras dobles	Media	Máxima	Mínima
1993	5	4,8	5,9	3,8
1994	6	4,8	6,4	3,9
1995	7	5,4	6,7	3,9
1996	6	4,6	5,6	3,3
1997	6	5,2	5,8	4,8
1998	6	5,7	6,9	5,8
1999	5	5,9	6,8	4,9
2000	6	5,5	6,9	3,1
2001	7	6,4	7,9	5,3
2002	4	5,5	6,3	4,8

CE en el Canal de Rem Olímpic (b)

Año	Núm. muestras dobles	Media	Máxima	Mínima
2003	5	5,9	7,2	5,2
2004	5	5,8	6,6	5,1
2005	5	6,0	8,1	4,9
2006	6	6,9	8,1	5,1
2007	6	7,6	8,2	6,2
2008	6	7,9	8,6	7,0
2009	6	8,4	8,9	7,8
2010	5	8,0	8,9	6,5
2011	5	8,4	9,2	7,5
2012	3	8,8	9,5	8,2

Pregunta abierta: ¿El delta, se está salinizando?



Reducir la salinidad es muy caro

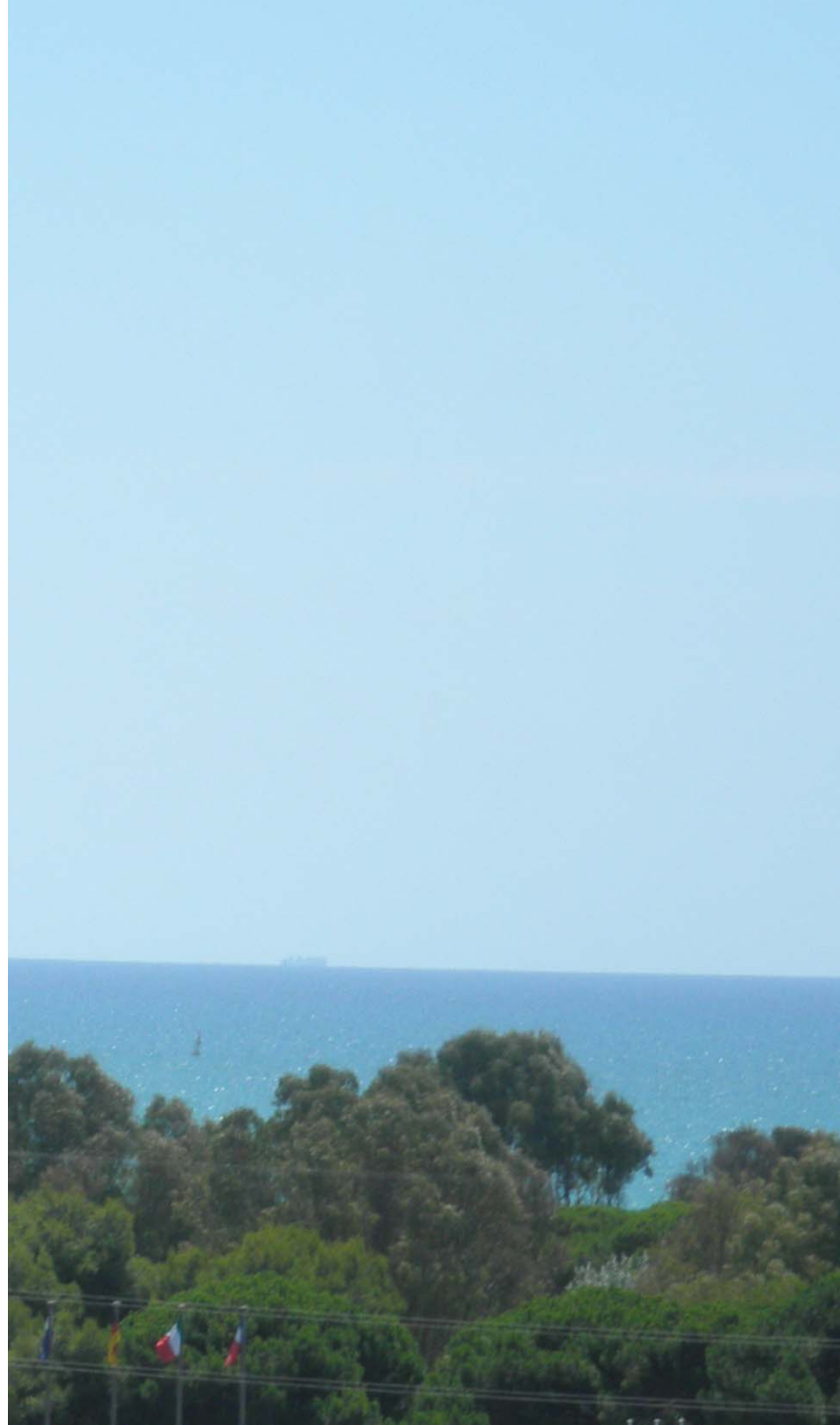
Los aportes de la cuenca son importantes

La agricultura depende de la salinidad

Los suelos están afectados

No se han tenido en cuenta las necesidades de limpieza de las sales (en el suelo)

La recarga para limitar la intrusión se ha detenido





WAGENINGEN UNIVERSITY
WAGENINGEN UR



Water reuse development in the Llobregat Vall Baixà and Delta agricultural area near Great Barcelona, Spain

Irrigation and Water Engineering Group
Università degli studi di Catania

M. Sc. Thesis by **María Guadalupe Mata García**
October 2011

Agradecemos al Canal Olímpic que nos haya permitido utilizar los datos de salinidad





Muchas gracias por su atención

