

Anàlisi estadística dels resultats obtinguts a les anàlisis fisicoquímiques , per a les principals variables quantitatives , practicades en mostres d' aigua del riu Ripoll , al terme municipal de Ripollet , durant els anys 2017 al 2020 , dins del *Programa per a la determinació de la qualitat biològica de les aigües del riu Ripoll*.



Exp. 2020/651 i Exp. 2020/649

Anàlisi estadística dels resultats obtinguts a les anàlisis físico-químiques, per a les principals variables quantitatives, practicades en mostres d'aigua del riu Ripoll, al terme municipal de Ripollet, durant els anys 2017 al 2020, dins del *Programa per a la determinació de la qualitat biològica de les aigües del riu Ripoll*.

Índex

[Introducció, 3](#)

[Antecedents, 5](#)

[Objectiu general, 6](#)

[Metodologia, 6](#)

[Resultats, 8](#)

[Discussió, 24](#)

[Conclusions, 27](#)

[Referències, 28](#)

[Annex, 30](#)



Introducció

Històricament, la mala gestió de l'aigua va comportar una situació de degradació dels espais fluvials i encara avui és habitual observar lleres del riu modificades, cursos desviats, erradicació de la vegetació, etc.

La Directiva europea 2000/60/CE o Directiva Marc de l'Aigua (en endavant: DMA) intenta donar un marc d'actuació comuna sobre la gestió de l'aigua a tots els estats membres de la Unió Europea i obliga a totes les administracions a mantenir i recuperar la qualitat de les aigües i dels seus ecosistemes aquàtics fins al "Bon Estat Ecològic" i el "Bon Estat Químic".

L'Estat Ecològic és una expressió de l'estructura i del funcionament dels ecosistemes aquàtics, que es mesura integrant el resultat de diferents indicadors de la qualitat química, hidromorfològica i biològica de l'aigua, tots ells fixats en l'Annex V de la DMA, i que és aplicable a les masses d'aigua superficials (tret de les molt modificades i artificials). Les masses d'aigua fortament modificades no han d'assolir el bon estat ecològic del sistema, sinó el bon potencial ecològic que es defineix a l'annex V de la DMA com aquell estat en què els indicadors biològics mostren tan sols desviacions lleugeres respecte els valors corresponents a aquests mateixos indicadors per al tipus de massa d'aigua superficial més estretament comparable, ateses les condicions físiques resultants de les característiques artificials o fortament modificades de la massa d'aigua. (Tecnoambiente, 2019).

El riu Ripoll pertany a la conca del Besòs. Neix al sot del Galí, a la serra de Granera, al municipi de Sant Llorenç Savall i a 640 m sobre el nivell del mar, i desemboca al riu Besòs, a l'alçada de Montcada i Reixac, a 35,5 m sobre el nivell del mar. Com a riu mediterrani, el Ripoll es caracteritza per tenir un cabal variable durant l'any, amb avingudes importants a la primavera i la tardor, coincidint amb el màxim de pluges (Tecnoambiente, 2016). Per la seva banda, el riu Sec ve de Cerdanyola i transcorre per Ripollet durant uns 300 metres fins que desemboca al Ripoll i té el seu aiguabarreig a l'alçada del carrer Cot (Moragas R., 2017).



El riu Ripoll ha estat classificat segons anàlisi IMPRESS de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) en quatre masses d'aigua (unitat de gestió sobre la que recau el programa de mesures per tal d'assolir els objectius de la Directiva Marc de l'Aigua) codificades amb els nombres 1100220, 1100230, 1100240 i 1100250. Aquestes estan caracteritzades segons la tipologia pels rius de Catalunya, amb el codi 3a "Rius Mediterranis de Cabal Variable (RMCV)", els quals es poden caracteritzar com a rius i rieres amb aportació anual baixa (<40hm³), elevada variabilitat del règim de cabals, elevat percentatge de geologia silícica (>80%), temperatura mitjana anual ambiental elevada (>13°C) i moderada pluviometria anual (700-800mm) (ACA Impress, 2005).

Malgrat la considerable disminució de la contaminació de les aigües del riu Ripoll al seu pas per Ripollet en les últimes dues dècades i a que l'índex de qualitat de l'ecosistema del Ripoll actualment han anat millorant, encara no arriben als límits admissibles. La proximitat a les vies de comunicació (ponts i carretera paral·lela) produeixen un fort impacte paisatgístic difícil de pal·liar.

Dins del *Programa per a la determinació de la qualitat biològica de les aigües del riu Ripoll*, s'han recollit, anualment, mostres d'aigua a diferents punts del riu Ripoll, aquestes mostres, recollides per l'empresa Tecnoambiente i analitzades pel Laboratori Municipal de Sabadell, formen part del seguiment del riu Ripoll que realitzen diferents municipis i que té com intenció principal estudiar l'assoliment de la DMA al riu Ripoll.

Els objectius generals d'aquests estudis són:

- Fer una diagnosi fluvial del riu Ripoll mitjançant la metodologia *Ecostrimed*.
- Continuar amb el seguiment anual de l'Estat Ecològic del Ripoll per obtenir una sèrie de dades històriques i elaborar un estudi comparatiu entre elles.
- Crear un informe (*Informe de seguiment de l'evolució de la qualitat de les aigües i els ecosistemes del riu Ripoll*) dinàmic que pugui ser útil als tècnics dels ajuntaments a l'hora de gestionar el sistema fluvial.



Antecedents

Des de 1996 fins el 2004 el departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona, va realitzar el seguiment de la qualitat ecològica del riu Ripoll. Fruit d'aquells treballs es va definir la metodologia *Ecostrimed* (Prat et al., 2000) que és utilitzada per a caracteritzar la qualitat ecològica dels rius Mediterranis.

L'any 2004, un cop establerta la metodologia necessària, Tecnoambiente S.L., continua amb aquesta tasca en el riu Ripoll.

Des de 2006, els ajuntaments de Castellar del Vallès, Sabadell i Barberà del Vallès realitzen estudis periòdics per a valorar l'estat ecològic del riu Ripoll.

En l'estudi realitzat l'any 2006 es va posar de relleu que el riu Ripoll ja estava en el seu màxim ecològic. Per tant, per millorar aquesta situació, calia iniciar la rehabilitació del bosc de ribera i l'hàbitat fluvial (Tecnoambiente, 2019).

L'any 2013, a petició del tres ajuntaments implicats, el present estudi, que inicialment contemplava dues campanyes anuals, es va reduir a una única campanya realitzada a la primavera, i des d'aleshores s'ha continuat amb aquesta iniciativa.

Finalment, a l'any 2017 es van afegir tres municipis més a aquesta iniciativa: Sant Llorenç Savall, Montcada i Reixac i Ripollet.

A continuació, es descriu l'anàlisi estadístic i valoració sobre els resultats de les anàlisis físico-químiques, practicades en mostres d'aigua del riu Ripoll durant els anys 2017 al 2020. En aquest informe, només s'han analitzat les principals variables quantitatives referents al terme municipal de Ripollet (vegeu taula 1). Les valoracions quantitatives i qualitatives generals, formen part dels diferents Informes de seguiment de l'evolució de la qualitat de les aigües i els ecosistemes del riu Ripoll emesos per la empresa *Tecnoambiente*.



Objectiu general

L'objectiu general del present treball és conèixer l'evolució de les diferents variables quantitatives seleccionades, de manera comparativa, durant aquests darrers quatre anys i per als quatre punts de mostreig.

Amb aquesta finalitat s'han utilitzat els resultats de les anàlisis físico-químiques, per a les principals variables quantitatives, practicades en mostres d'aigua del riu Ripoll, a l'alçada del terme municipal de Ripollet, durant els anys 2017 al 2020.

Metodologia

Zona d'estudi/Estacions de mostreig

Les mostres es van recollir durant la primavera-estiu, dels diferents anys de mostreig, a quatre estacions de mostreig: la primera (R1) es troba ubicada sota un polígon industrial, que a priori no aboca a les aigües del Ripoll, per estar connectat a clavegueram. La segona de les estacions (R2) es troba ubicada enmig d'horts urbans ubicats a la mateixa llera del riu. La tercera (R3) s'ha ubicat abans de la desembocadura del riu Sec que hi aboca al riu Ripoll i finalment, la quarta estació de mostreig (R4) correspon al riu Ripoll després de la desembocadura del riu Sec a les seves aigües.

Variables d'estudi

Les variables analitzades (vegeu annex 1 amb els resultats complets dels quatre anys) al Laboratori Municipal de Sabadell i seleccionades per al present estudi són:

- Temperatura (°C)
- pH (unitats)
- Conductivitat (a 20 °C $\mu\text{S}/\text{cm}$)
- Oxigen dissolt ($\text{mg O}_2/\text{L}$)
- Terbolesa (UNF)
- Amoni ($\text{mg NH}_4^+/\text{L}$)
- Nitrats ($\text{mg NO}_3^-/\text{L}$)



- Nitrits (mg NO₂⁻/L)
- Fosfats (mg PO₄³⁻/L)
- Sulfats (mg SO₄²⁻/L)
- Clorurs (mg Cl⁻/L)
- Matèria en suspensió (mg/L)
- TOC (mg/L)

Com a variables qualitatives s'han utilitzat els anys de mostreig (DATA) i les diferents estacions de mostreig (PUNTS).

Els resultats obtinguts pel Laboratori Municipal de Sabadell, per a cada variable, es resumeixen a la taula següent:

Taula 1. Resum dels resultats de les anàlisis físico-químiques, per a les principals variables quantitatives, practicades en mostres d'aigua del riu Ripoll, a l'alçada del terme municipal de Ripollet, durant els anys 2017 al 2020. La columna PUNTS fa referència a les quatre estacions de mostreig.

DATA	PUNTS	Tª	pH	CON.	OXI.	TER.	AMO.	NIT.	NITRI.	FOS.	SUL.	CLO.	MAT. SUS.	TOC
31-may-17	R1	15,9	8,1	2485	7,28	1,3	0,11	11,3	0,15	2,7	102,3	177	3	2,3
31-may-17	R2	16,1	8,4	2499	7,49	1,5	0,08	10,5	0,13	2,6	105,9	174	6	4,7
31-may-17	R3	15,8	8,4	2451	7,95	1,6	0,03	10,2	0,11	2,7	106,4	180	4	4,7
31-may-17	R4	16,4	8,1	2666	6,41	1	0,01	17,2	0,2	3	106,2	167	1	5,8
11-may-18	R1	18,7	8,3	1317	8,44	3,1	1	23	2,1	1,9	90	177	11	6
11-may-18	R2	19,8	8,4	1311	8,64	3,4	0,6	25	2,24	1,9	90	176	11	5,8
11-may-18	R3	20,6	8,4	1309	8,57	2,9	0,6	29	2,26	1,8	88,3	183	9	5,9
11-may-18	R4	21,9	8,7	1276	8,69	2,2	0,41	32	1,52	2	93,5	176	10	6
11-jun-19	R1	17,6	8	1452	8	1,8	0,01	22	0,34	2,4	125,3	209	9	5,3
11-jun-19	R2	18,4	8,1	1466	8,1	2,1	0,41	20	0,4	2,6	127,8	211	9	5,5
11-jun-19	R3	19,4	8,2	1460	8	1,7	0,38	20	0,37	2,5	127,1	204	9	5
11-jun-19	R4	21,9	8,1	1362	7,7	1,2	1,4	52	0,46	1,5	135,6	258	26	5,6
15-jul-20	R1	24,3	8,6	1061	10,16	2,6	0,01	16	0,07	1,48	85,9	114,4	8	4,5
15-jul-20	R2	24,3	8,6	1063	9,39	4	0,01	18	0,04	1,55	86,4	111,1	7	4,4
15-jul-20	R3	23,8	8,6	1067	9,65	5,8	0,01	15	0,04	1,63	86,7	119,7	21	4,4
15-jul-20	R4	24,5	8,5	1151	8,55	4	0,4	35	2,28	2,04	102	137,8	8	6,4

Anàlisi de les dades

Per a la realització de l'anàlisi estadístic s'ha utilitzat el programa *Statistica 6.0* (Statsoft 2001).



Es va comprovar prèviament la normalitat de les variables mitjançant test de Kolmogorov-Smirnov. Malgrat que, inicialment, es va realitzar un anàlisi de la variància per a cada variable respecte de la variable "anys" (DATA) i la variable "estació de mostreig" (PUNTS), donada l'elevada correlació de la temperatura amb la resta de variables i donat que els mostrejos de 2020 es van fer al juliol i, per tant, amb una temperatura, significativament, més elevada que a la resta d'anys. Es va construir un model lineal general (GLM) afegint la temperatura com a covariable predictora continua per a separar els efectes d'aquesta respecte l'any de mostreig. Aquesta darrera variable (DATA), va ser utilitzada al model, com a variable qualitativa independent. Es va calcular el model complet i, al no ser la interacció significativa, es va recalculer sense la temperatura. Es mostren els resultats amb la temperatura com una variable més dins del model.

Les estacions de mostreig (PUNTS), no van mostrar cap diferència significativa a l'anàlisi de la variància inicial per a cap de les variables dependents seleccionades i, per tant, no es va incorporar als models.

Resultats

L'anàlisi de la variància previ, no mostra cap diferència significativa per a cap de les variables seleccionades vers les diferents estacions de mostreig ($F_{12,36}=5,44$; $P=0,065$). Per aquest motiu no s'ha utilitzat al model GLM. Les diferències observades són degudes a la temperatura (vegeu a continuació) i no a diferències intrínseques de les estacions de mostreig.

La temperatura, al mostreig del darrer any (realitzat al juliol) és significativament més elevada que qualsevol dels altres mostrejos ($F_{3,12}=33,15$, $p<0,001$. Vegeu fig. 1). Aquest fet, juntament a que la temperatura està molt correlacionada amb moltes de les variables dependents seleccionades (pH: $F_{1,14}=10,24$; $P<0,01$; $SE=0,17$; R^2 ajustada= 0,38. Conductivitat: $F_{1,14}=36,18$; $P<0,01$; $SE=315,12$; R^2 Ajustada=0,70; Oxigen dissolt: $F_{1,14}=24,48$; $P<0,01$; $SE=0,57$; R^2 Ajustada=0,61. Terbolesa: $F_{1,14}=13,18$; $P<0,01$; $SE=0,96$; R^2 Ajustada=0,45; Fosfats: $F_{1,14}=36,76$; $P<0,01$; $SE=0,27$; R^2 Ajustada=0,70) ha fet que s'utilitzi al model GLM com a covariable continua, a fi de



controlar el seu efecte i poder valorar correctament la significació dels diferents anys de mostreig (DATA). Al no ser la interacció significativa, es va recalculer sense aquesta. Als resultats apareix com una variable més (vegeu taula 2).

En conjunt, el model lineal mostra diferències per a les variables seleccionades (Wilk's Lambda= 0,00; $F_{12,36} = 239,61$; $P < 0,001$) malgrat que les variables: amoni, nitrats, materials en suspensió i TOC no significativament diferents (vegeu taula 2 a continuació).

Taula 2. Resum dels resultats de l'anàlisi GLM on s'explora la relació entre els diferents anys de mostreig i les variables seleccionades. En vermell es denota la significació estadística ($P < 0,05$).

Variable	R ² Ajustada	F	p	Tendència
T ^a	0,865401	33,1473	0,00	↑
pH	0,649197	10,2530	0,00	↑
CONDUCTIVITAT	0,989565	475,1609	0,00	↓
OXIGEN DISSOLT	0,734444	14,8284	0,00	↑
TERBOLESA	0,675363	11,4018	0,00	↑
AMONI	0,307804	3,2234	0,06	-
NITRATS	0,221733	2,4245	0,12	-
NITRITS	0,595083	8,3482	0,00	↓
FOSFATS	0,638961	9,8489	0,00	↓
SULFATS	0,920032	58,5249	0,00	↓
CLORURS	0,863735	32,6933	0,00	↓
MAT. SUSPENSIO	0,207396	2,3083	0,13	-
TOC	0,184648	2,1323	0,15	-



A continuació, per a cada variable, es representa, gràficament, les diferències segons els anys de mostreig (vegeu figures de la 1 a la 13). A la taula 3 s'aporten els valors estadístics descriptius bàsics per a cada variable. Finalment, només amb intenció il·lustrativa, es representa, gràficament, per a cada variable, les diferències segons els anys de mostreig però separades per estacions (vegeu figures de la 14 a la 26. A les gràfiques, el desplaçament horitzontal de cada variable dins de cada any, només és a efectes visuals per a evitar el solapament de les dades).

Taula 3. Resum dels valors descriptius bàsics per a les diferents variables seleccionades. S'han utilitzat totes les mostres dels quatre anys (n=16). Els colors denoten si s'excedeix el valor límit (vermell); si es troba per sota (verd) o bé si és pròxim però superior en aquest valor (taronja).

	Mitjana	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Valor límit (Segon Pla de Gestió del DCFC)
T ^a	19,96	15,80	24,50	3,19	-
pH	8,34	8,00	8,70	0,22	-
CONDUCTIVITAT	1587,25	1061,00	2666,00	576,39	1000 µS/cm
OXIGEN DISSOLT	8,31	6,41	10,16	0,93	-
TERBOLESA	2,51	1,00	5,80	1,30	-
AMONI	0,34	0,01	1,40	0,41	1 mg/L
NITRATS	22,26	10,20	52,00	10,79	10 mg/L
NITRITS	0,79	0,04	2,28	0,92	1 mg/L
FOSFATS	2,14	1,48	3,00	0,50	0,4 mg/L
SULFATS	103,71	85,90	135,60	16,85	-
CLORURS	173,44	111,10	258,00	38,73	200 mg/L
MAT. SUSP.	9,50	1,00	26,00	6,21	10 mg/L
TOC	5,14	2,30	6,40	1,00	5 mg/L

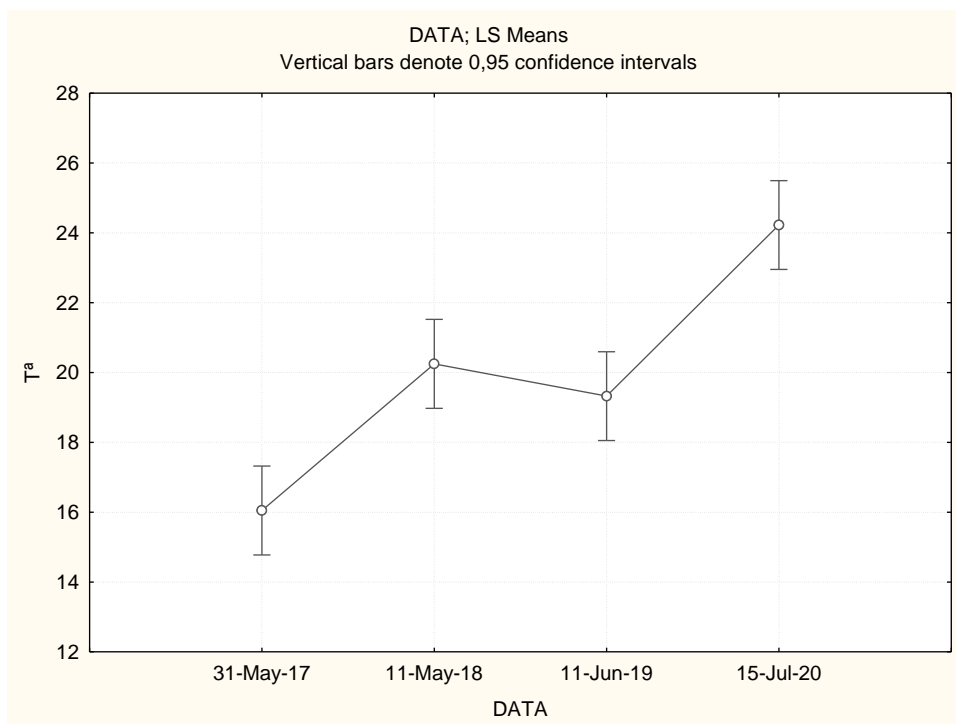


Figura 1. Temperatura (°C) en funció dels diferents anys de mostreig.

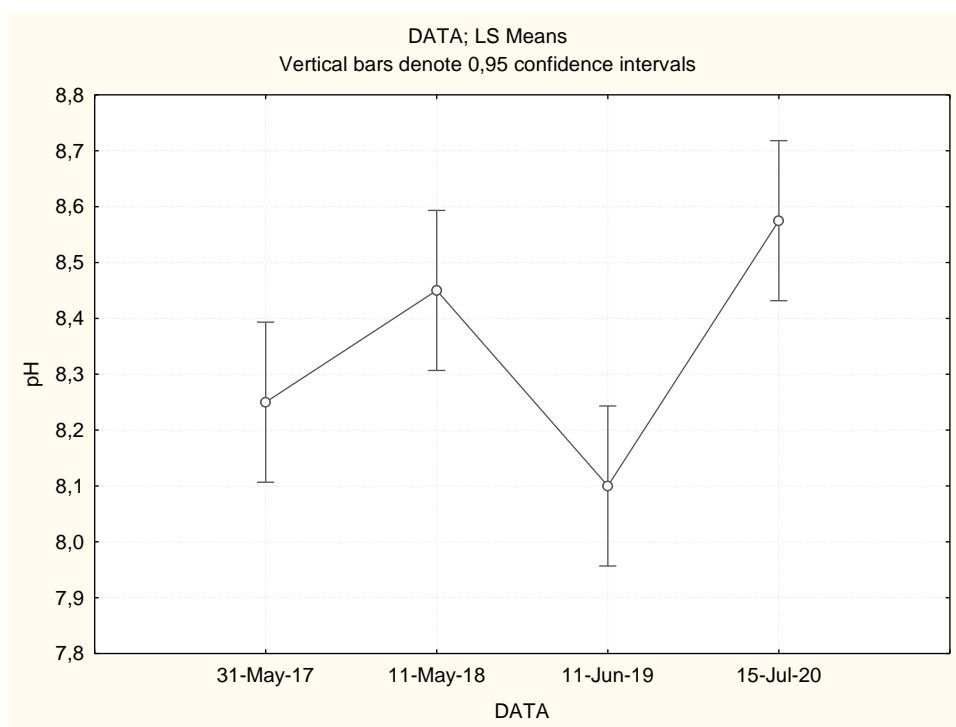


Figura 2. pH (unitats) en funció dels diferents anys de mostreig.

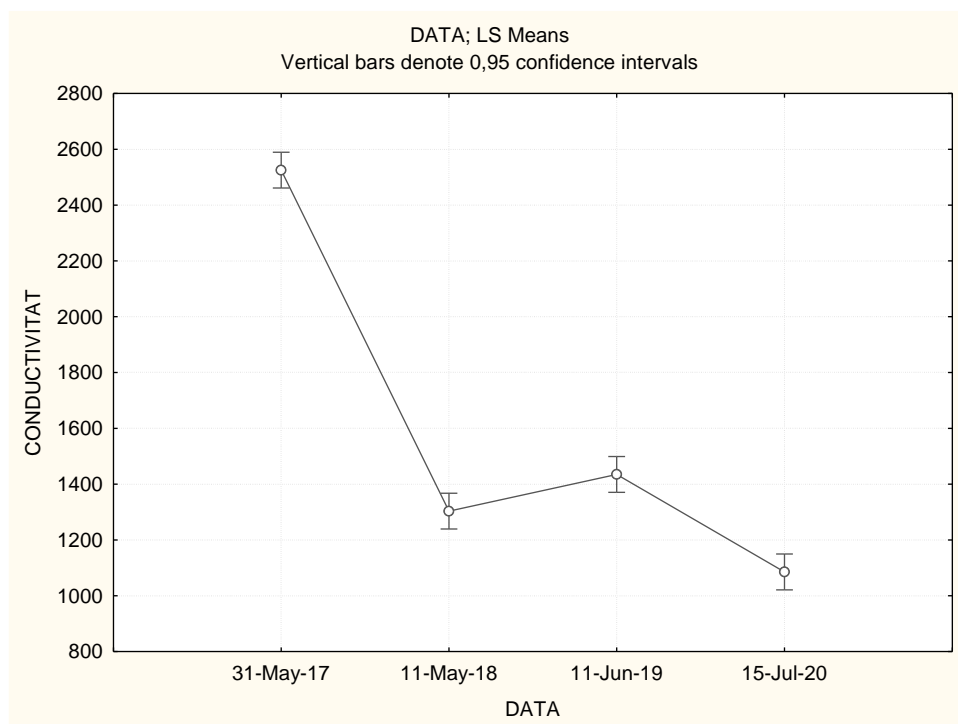


Figura 3. Conductivitat (a 20 °C $\mu\text{S}/\text{cm}$) en funció dels diferents anys de mostreig.

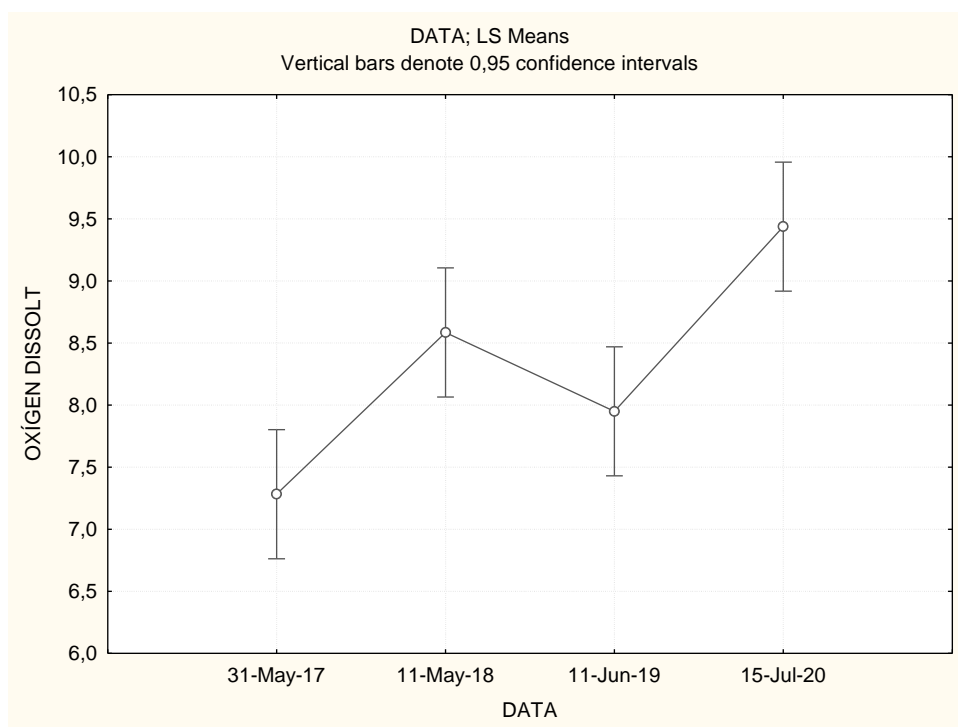


Figura 4. Oxigen dissolt (mg O₂/L) en funció dels diferents anys de mostreig.

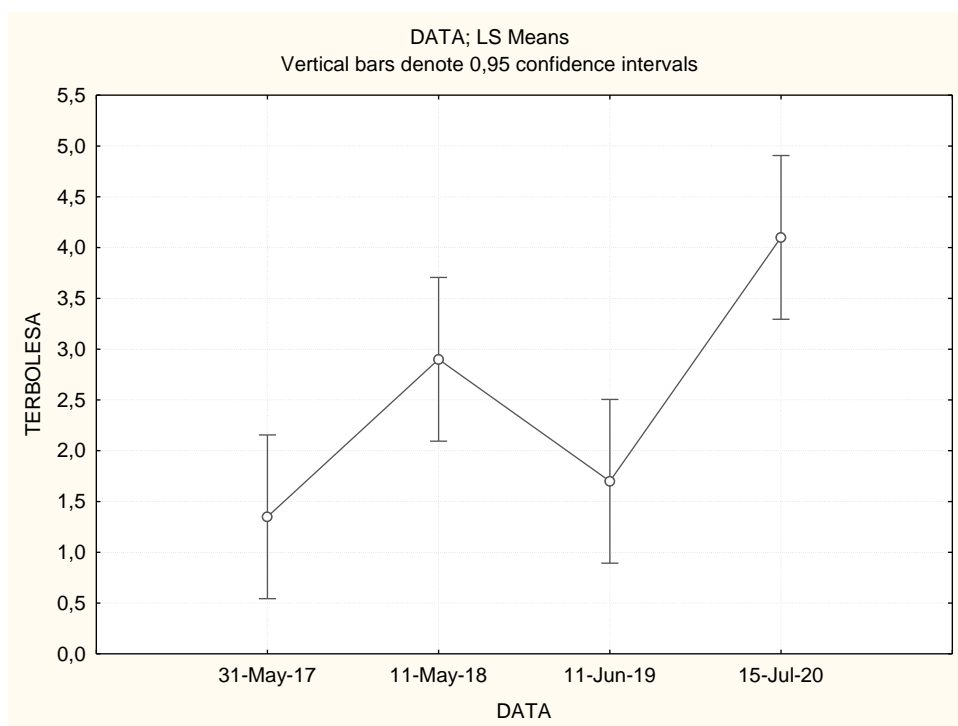


Figura 5. Terbolesa (UNF) en funció dels diferents anys de mostreig.

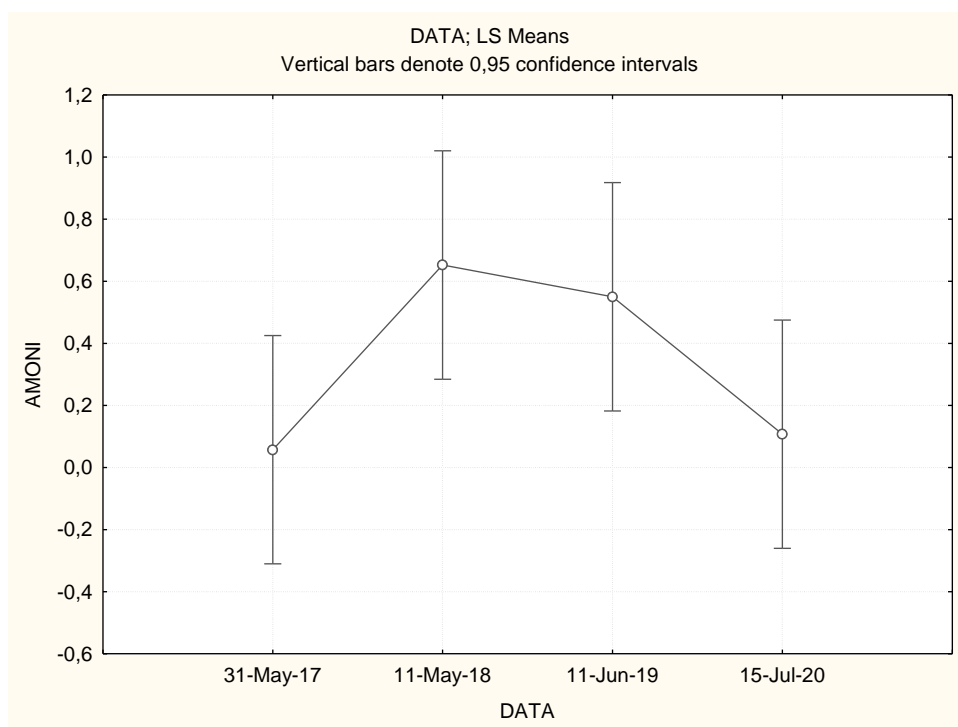


Figura 6. Amoni (mg NH₄⁺/L) en funció dels diferents anys de mostreig.

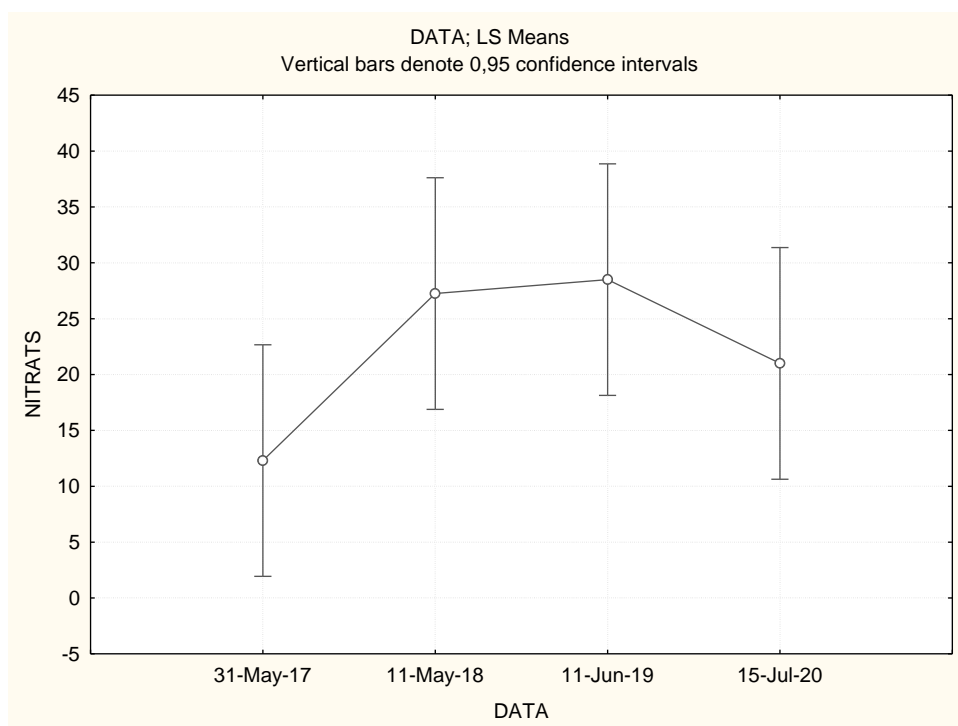


Figura 7. Nitrats (mg NO₃⁻/L) en funció dels diferents anys de mostreig.

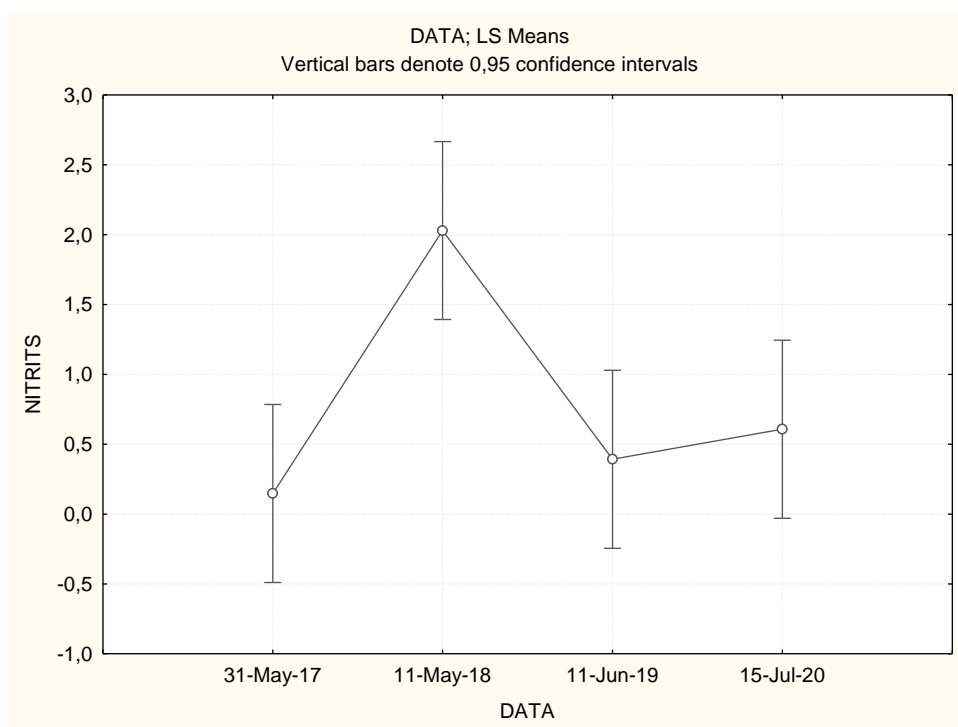


Figura 8. Nitrits (mg NO₂⁻/L) en funció dels diferents anys de mostreig.

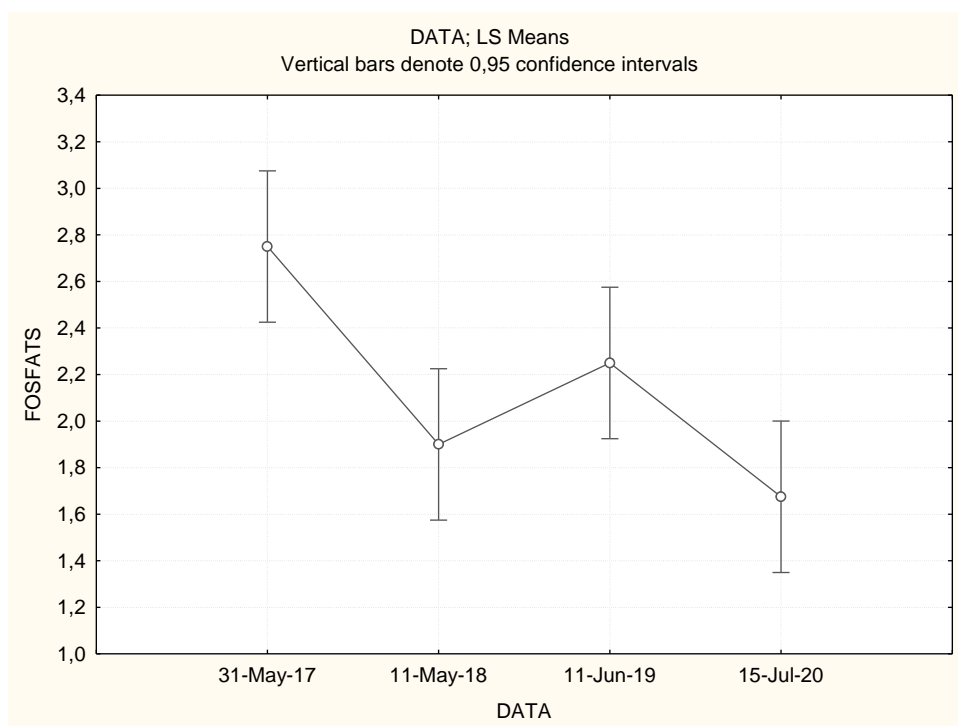


Figura 9. Fosfats (mg PO₄³⁻/L) en funció dels diferents anys de mostreig.

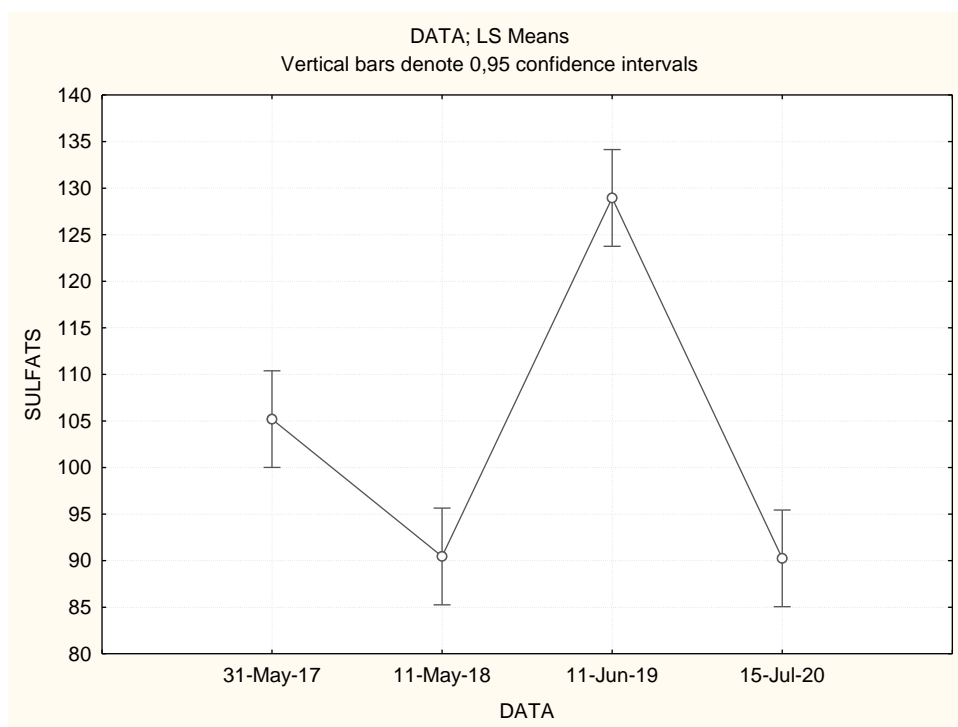


Figura 10. Sulfats (mg SO₄²⁻/L) en funció dels diferents anys de mostreig.

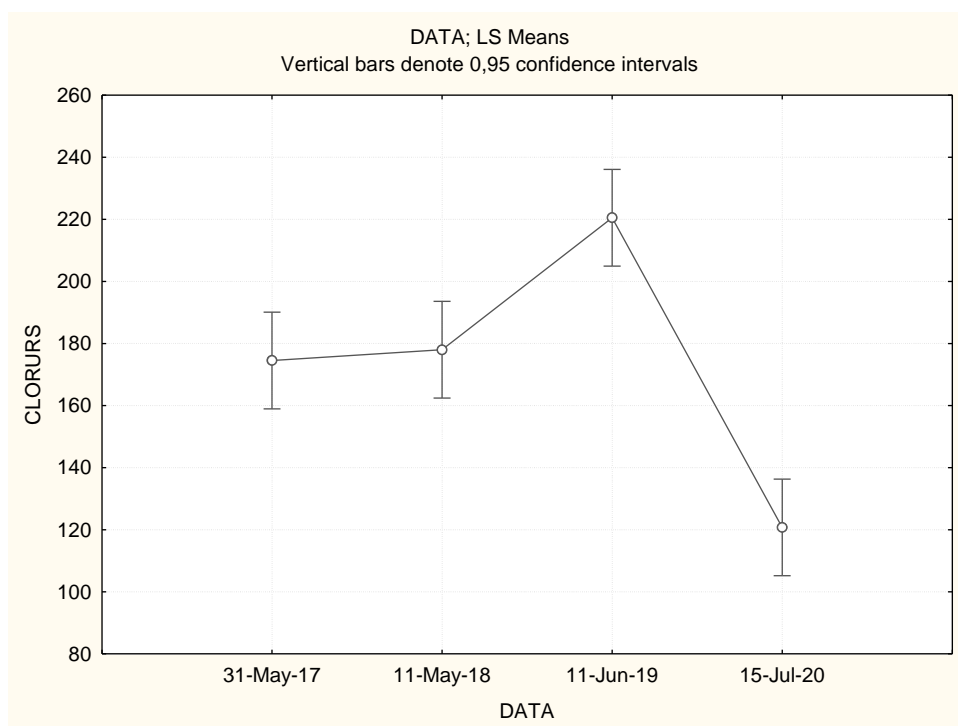


Figura 11. Clorurs (mg Cl-/L) en funció dels diferents anys de mostreig.

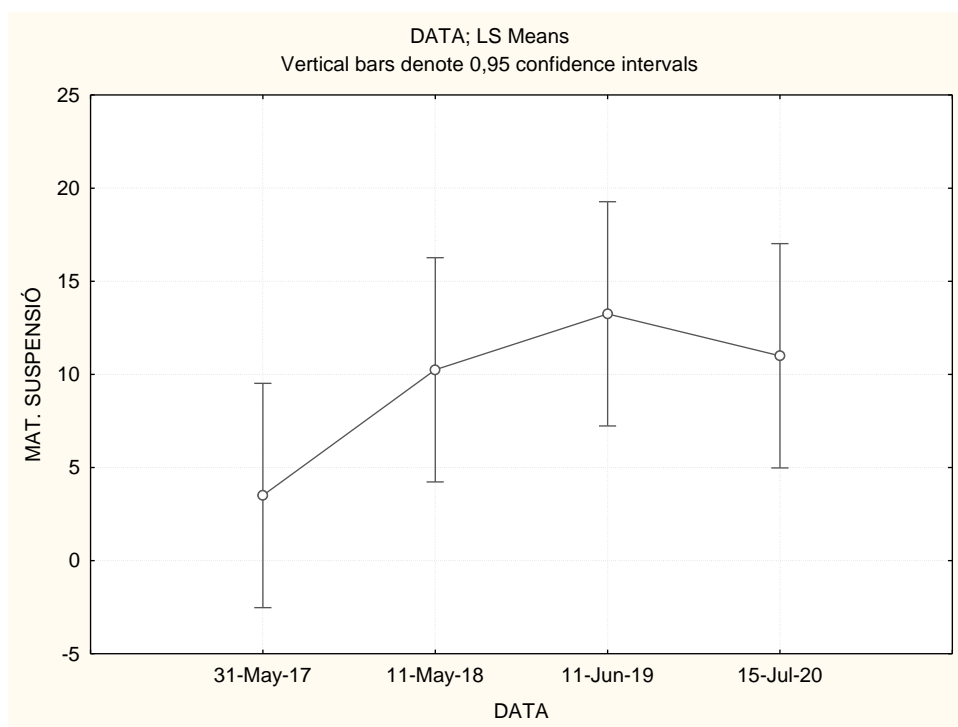


Figura 12. Mat. en suspensió (mg/L) en funció dels diferents anys de mostreig.

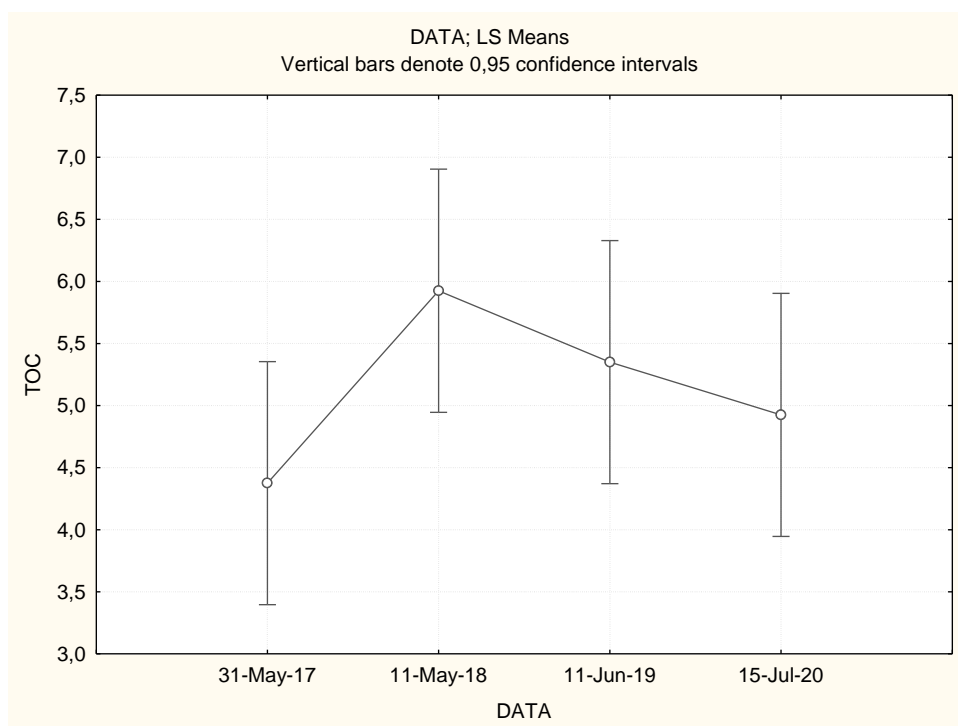


Figura 13. TOC (mg/L) en funció dels diferents anys de mostreig

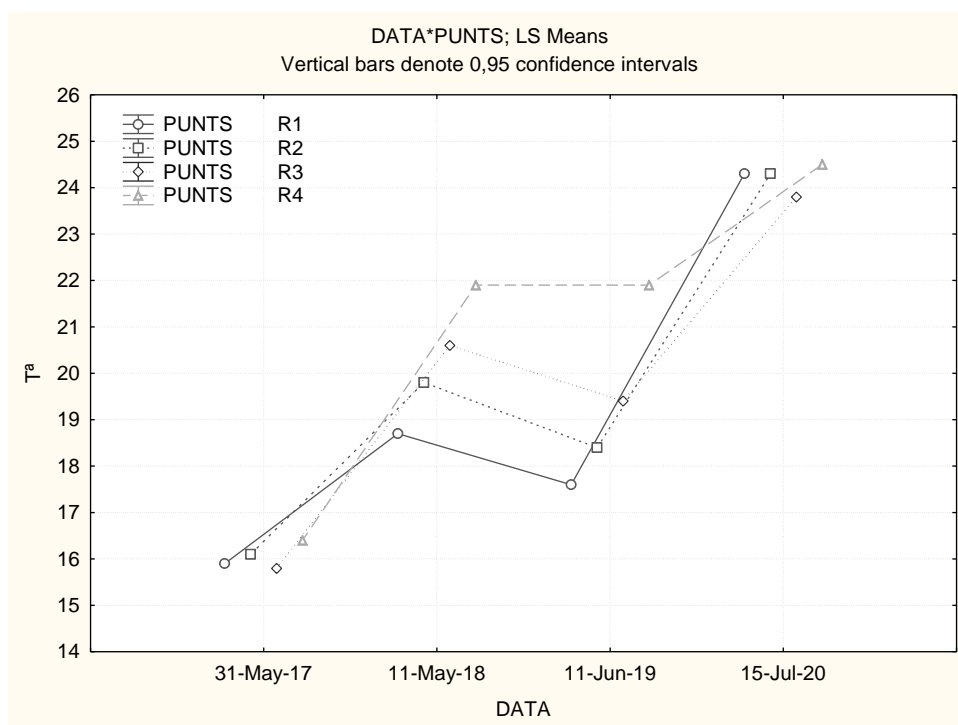


Figura 14. Temperatura (°C) en funció dels diferents anys de mostreig separats per estació.

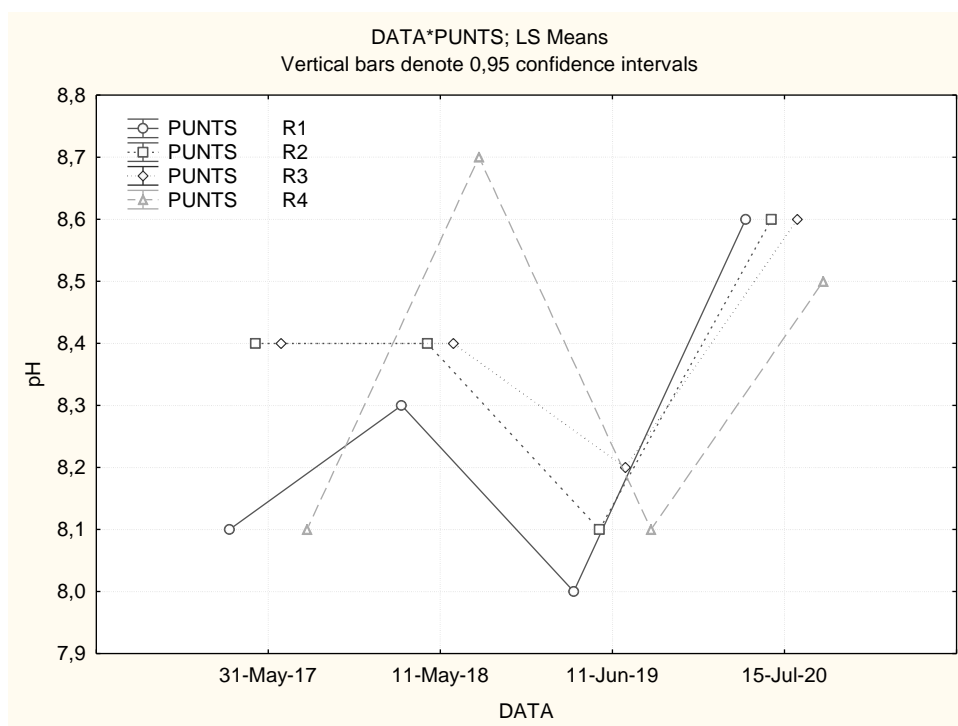


Figura 15. pH (unitats) en funció dels diferents anys de mostreig separats per estació.

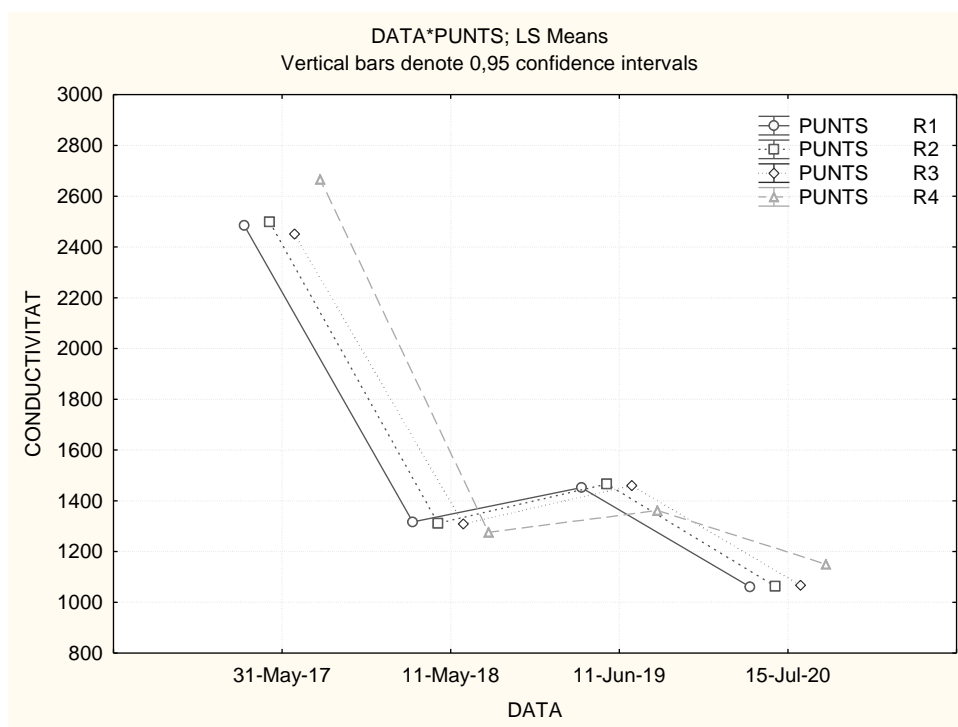


Figura 16. Conductivitat (a 20 °C µS/cm) en funció dels diferents anys de mostreig separats per estació.

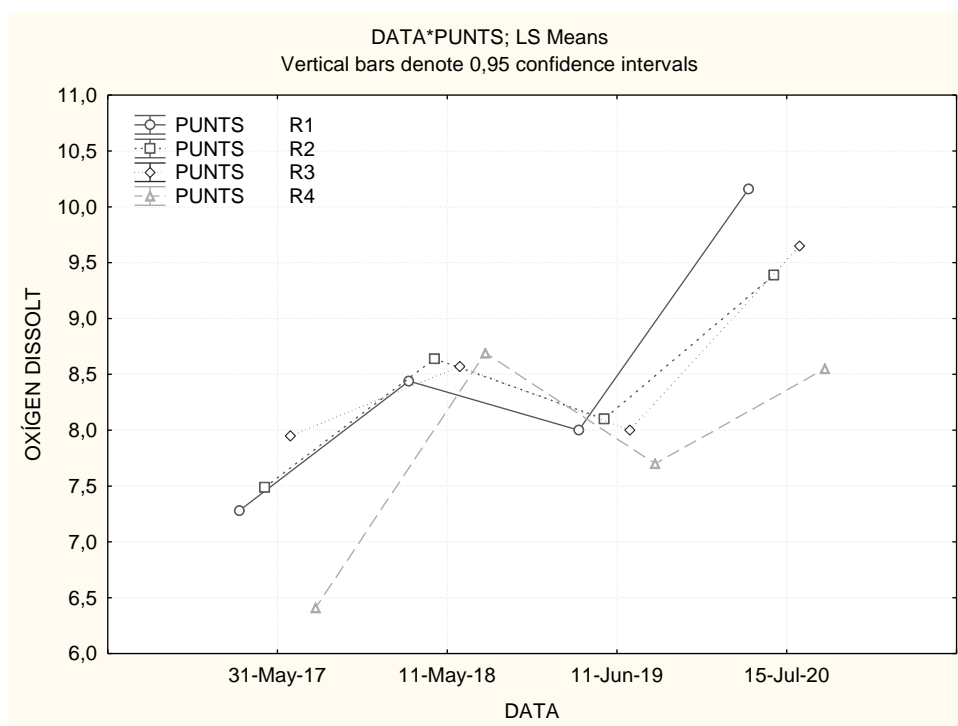


Figura 17. Oxigen dissolt (mg O₂/L) en funció dels diferents anys de mostreig separats per estació.

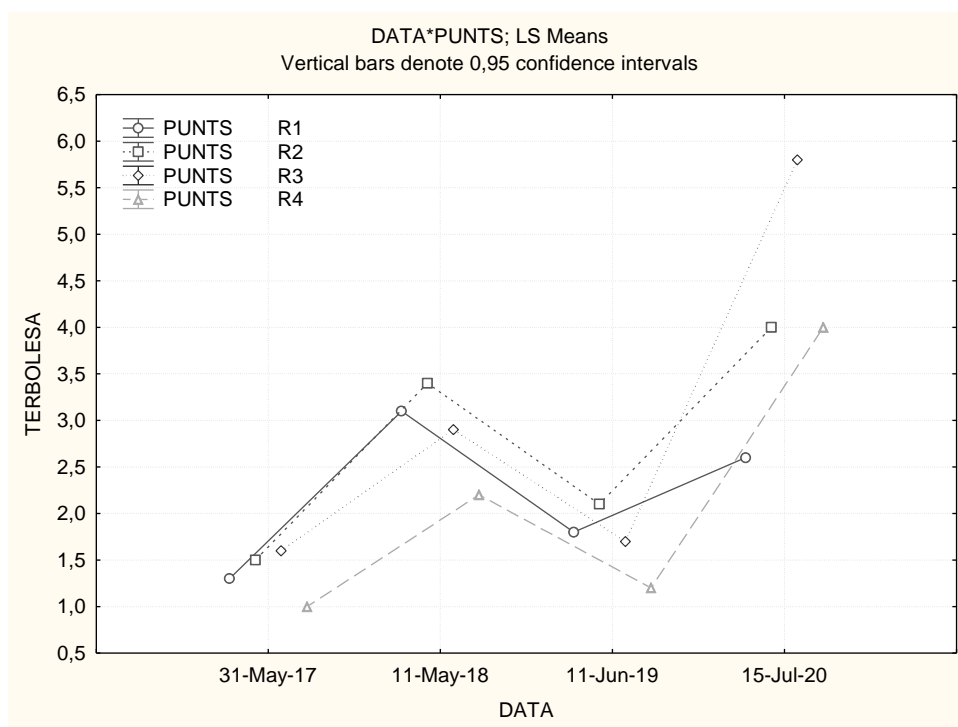


Figura 19. Terbolesa (UNF) en funció dels diferents anys de mostreig separats per estació.

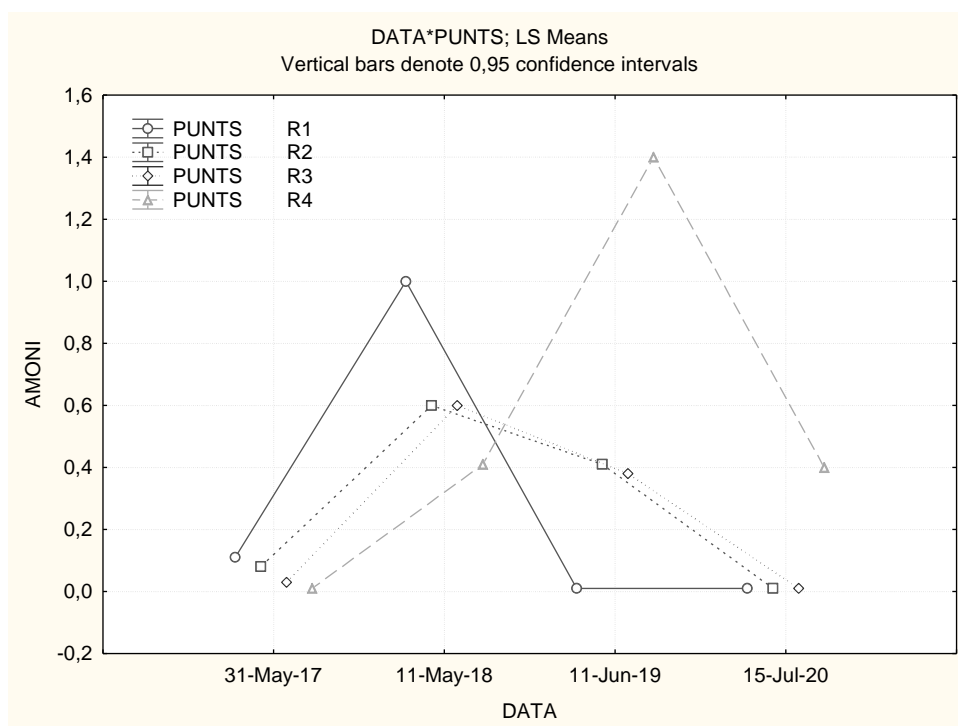


Figura 18. Amoni (mg NH₄⁺/L) en funció dels diferents anys de mostreig separats per estació.

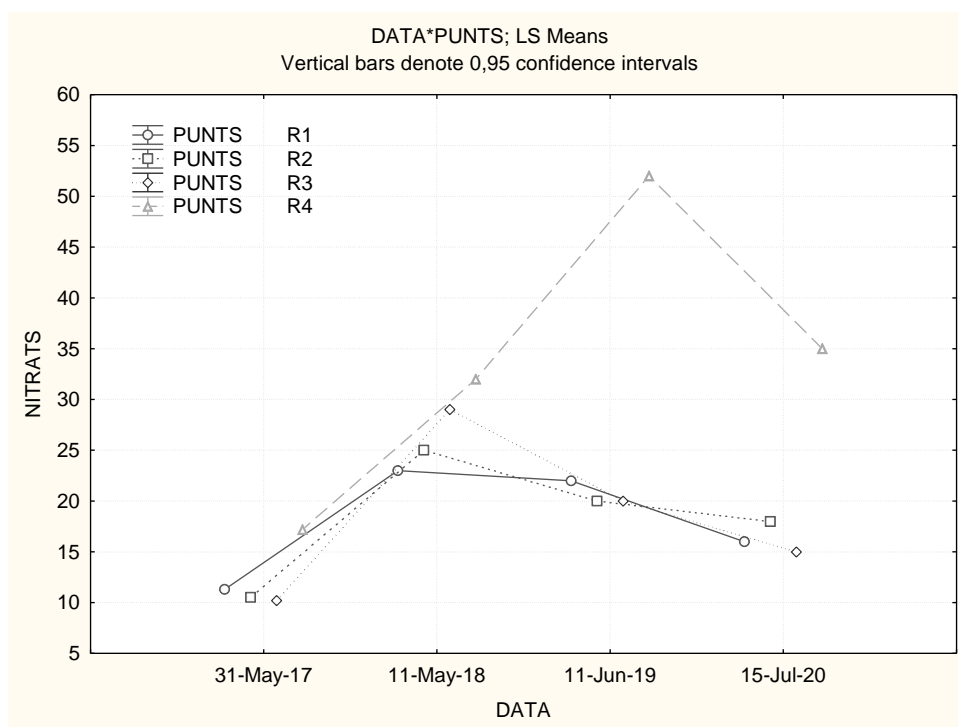


Figura 20. Nitrats (mg NO₃⁻/L) en funció dels diferents anys de mostreig separats per estació.

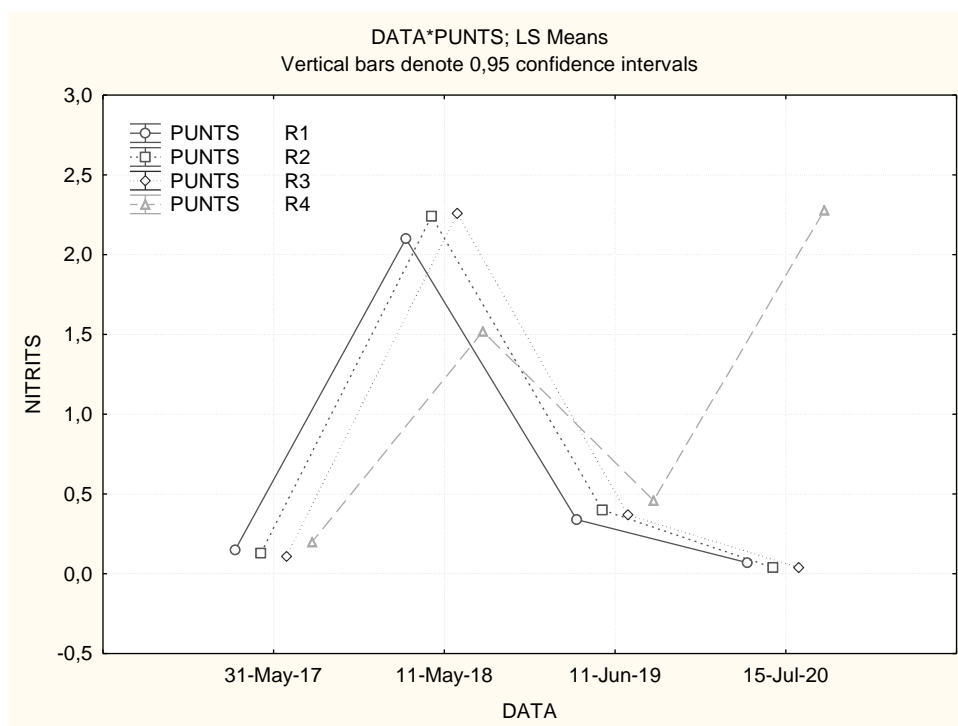


Figura 21. Nitrits (mg NO₂⁻/L) en funció dels diferents anys de mostreig separats per estació.

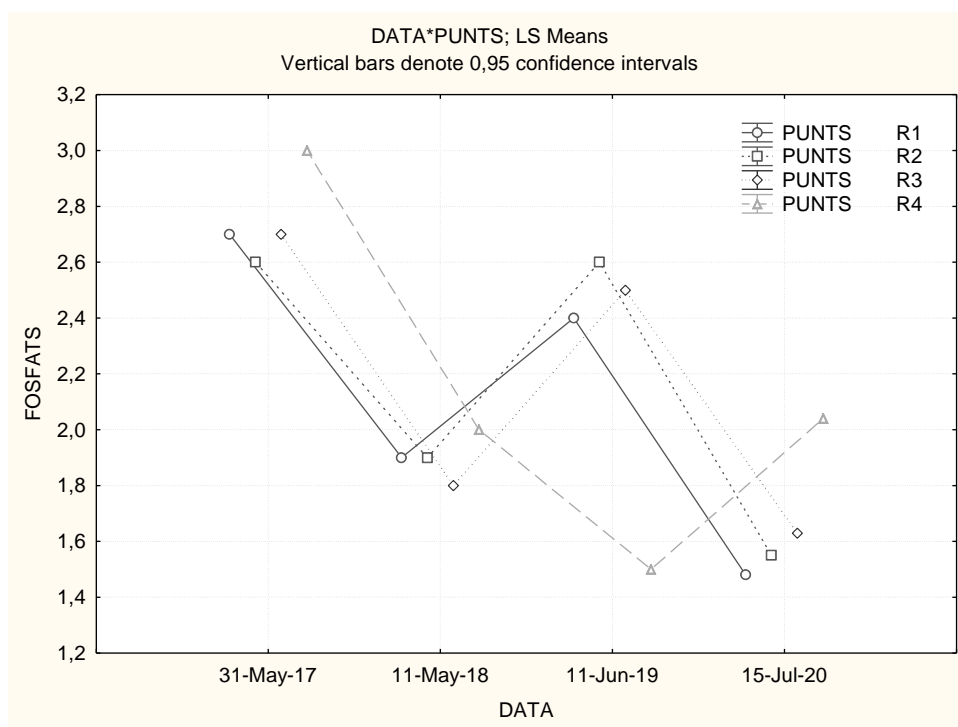


Figura 23. Fوسفات (mg PO₄³⁻/L) en funció dels diferents anys de mostreig separats per estació.

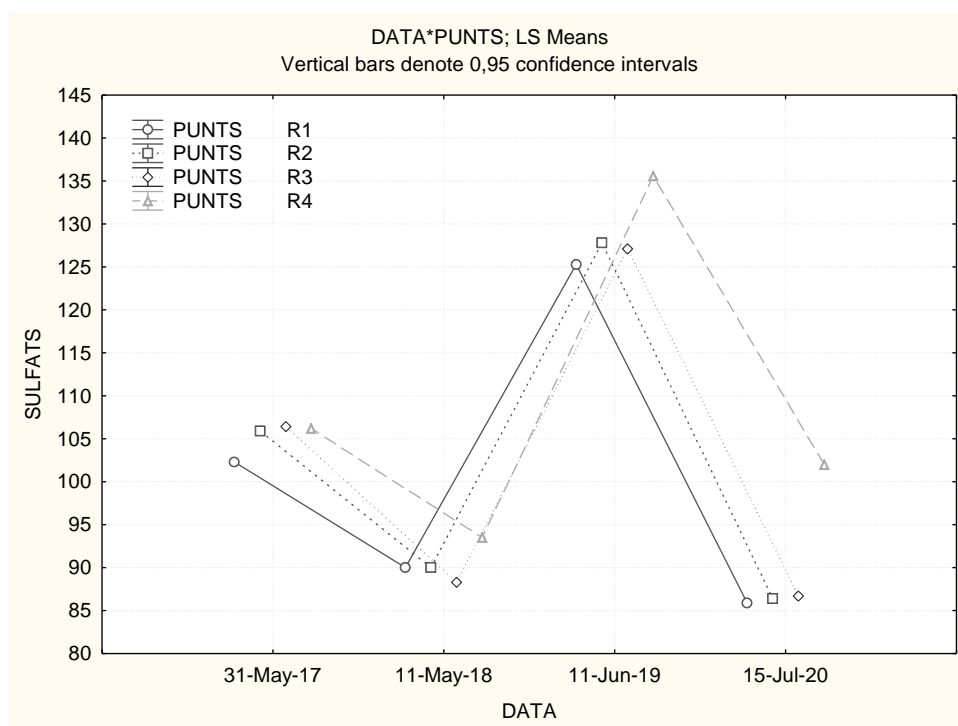


Figura 22. Sulfats ($\text{mg SO}_4^{2-}/\text{L}$) en funció dels diferents anys de mostreig separats per estació.

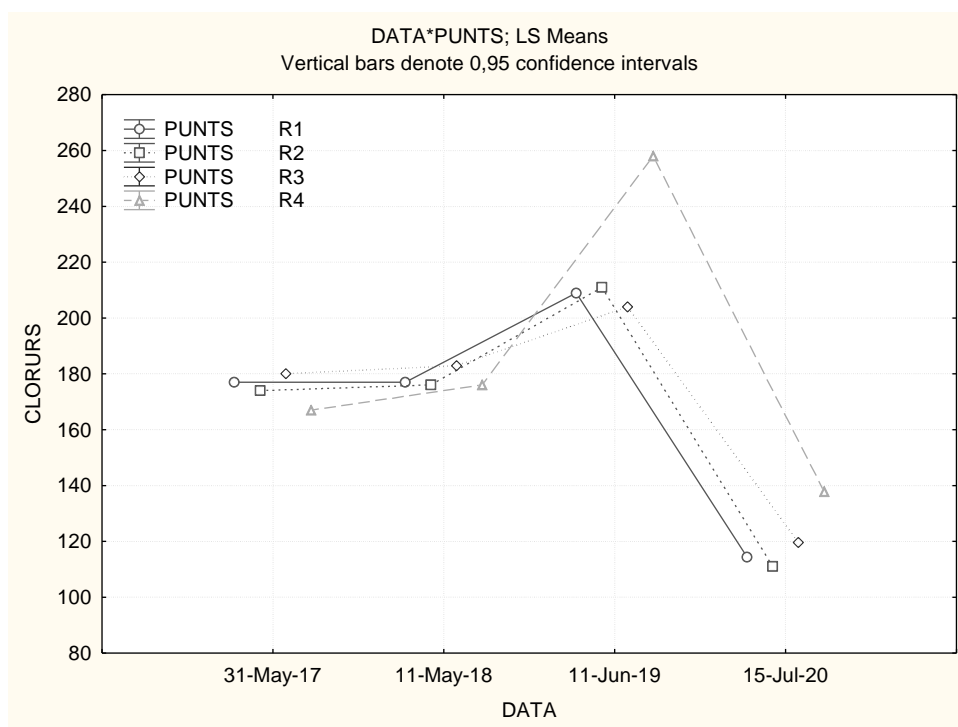


Figura 24. Clorurs ($\text{mg Cl}^-/\text{L}$) en funció dels diferents anys de mostreig separats per estació.

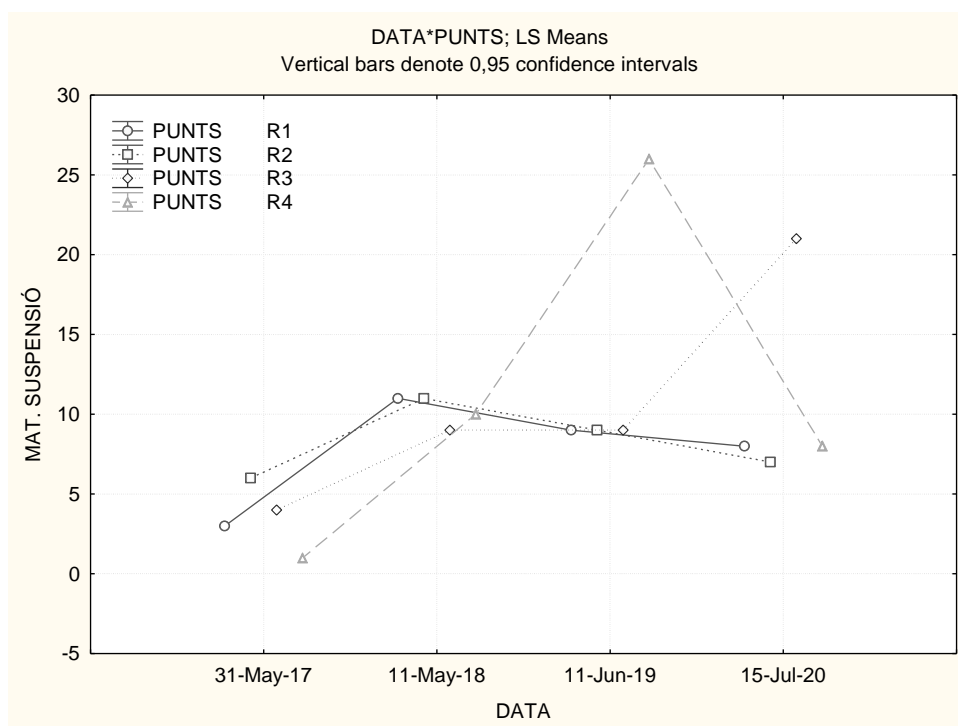


Figura 25. Mat. en suspensió (mg/L) en funció dels diferents anys de mostreig separats per estació.

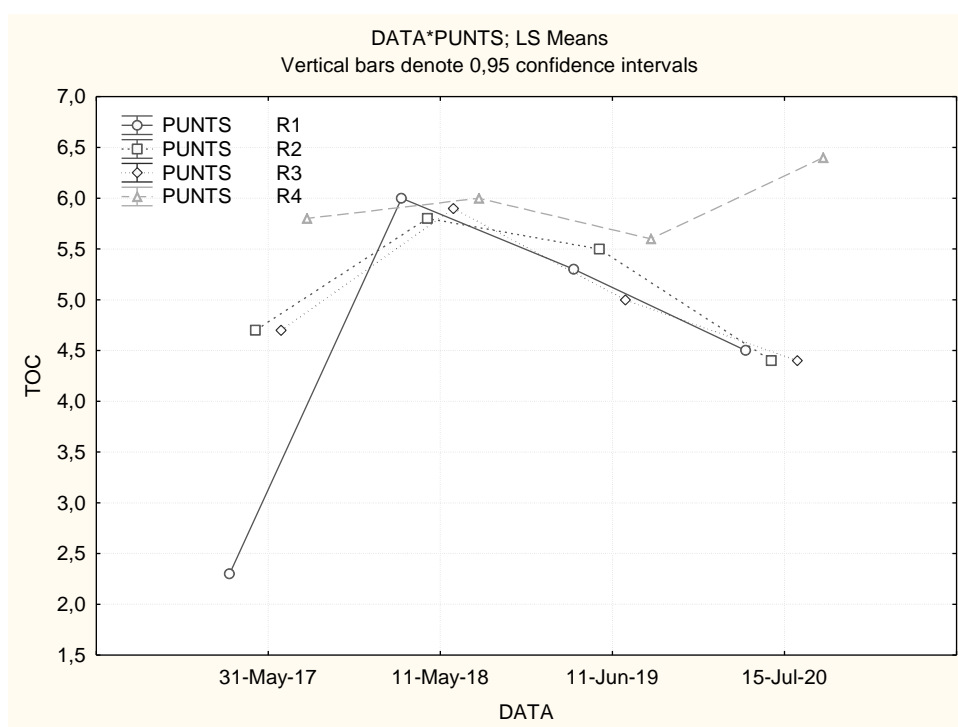


Figura 26. TOC (mg/L) en funció dels diferents anys de mostreig separats per estació.



Discussió

És important remarcar, que els paràmetres fisicoquímics són mesures puntuals de la qualitat de l'aigua i que per tant, la seva evolució en el temps s'ha de prendre amb precaució, a causa d'incidències succeïdes en cadascun dels mostrejos (Tecnoambiente, 2019).

La falta de significació de les estacions de mostreig vers les variables seleccionades, permet contemplar els quatre punts como un de sol. Malgrat aquest fet, l'estació R4 és el punt amb lectures més altes de les variables relacionades amb problemes d'eutrofització.

A excepció de l'amoni, els nitrats, les matèries en suspensió i els TOC totes les variables seleccionades son significativament diferents vers els diferents anys de mostreig.

A continuació es comenten, independentment, cadascuna d'elles:

Temperatura

La temperatura més elevada del mostreig de 2020, troba una explicació, immediata, en la data de mostreig d'aquest any. Els valors de 2020 són significativament més elevats que a la resta de mostrejos, especialment que a 2017.

pH

Les diferències trobades son degudes a la davallada de l'any 2019. Malgrat que al 2020 els valors han pujat, no són significativament diferents de l'any 2018 i, per tant, es manté la tendència iniciada en aquest any.

Conductivitat

Des de l'any 2017 la conductivitat te una tendència clara cap a valors més baixos. Les darreres mostres tenen valors significativament més petits que la resta. Al segon Pla de Gestió del DCFC es marca com a límit, per aquest paràmetre, una concentració de 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ per assolir una bona qualitat química de l'aigua al riu Ripoll. A excepció del 2020 (amb valor molt proper), tots els registres superen considerablement aquest límit.



Oxigen dissolt

La tendència observada és l'augment de la quantitat d'oxigen dissolt, significativament més elevada que als anys anteriors. Els valors més baixos es donen a R4 per sota dels 8 mg O₂/L.

Terbolesa

La terbolesa també ha augmentat significativament, amb valors més alts al 2020. El valor mig es de 2,51 UNF \pm 1,30 S.E.; n=16. El valor més alt s'ha donat l'any 2020 al punt R3 amb 5,8 UNF.

Amoni

Malgrat la pujada dels anys 2018 i 2019 no existeixen diferències significatives entre els diferents anys de mostreig. I, malgrat la manca de significació, es manté la tendència a la baixa d'aquest paràmetre. Tots els valors mitjos es troben per sota del valor d'1 mg/l com a llindar per a aigües sotmeses a un elevat estrès determinat per la Directiva 2006/44/CE del Parlament Europeu i del Consell de 6 de setembre de 2006 relativa a la qualitat de les aigües continentals que requereixen protecció o millora per a ser aptes per a la vida dels peixos. Puntualment, R4, ha presentat valors d'1 i d'1,4 als anys 2018 i 2019 respectivament.

Nitrats

Les diferències entre els diferents anys de mostreig no són significatives. La darrera mostra s'apropa als 20 mg NO₃⁻/L. En qualsevol cas, es superen els 10 mg de N-NO₃ per litre que denota un grau extremadament alt d'eutròfia. Els valors més alts sempre s'han donat a l'estació R4, amb les aportacions d'aigües del riu Sec a on s'arriba a valors pròxims als 35 mg NO₃⁻/L. La resta d'estacions sempre es manté en valors semblants i sense diferències significatives però sempre per damunt dels 10 mg NO₃⁻/L.

Nitrits

A excepció de l'any 2018, que es va a arribar als 2 mg NO₂⁻/L, la tendència es manté amb valors pròxims als 0,5 mg NO₂⁻/L. En qualsevol cas, fora



d'aquest any, no es supera els 1,0 mg/L de valor mig. Els valors fora d'aquest marge sempre s'han donat a l'estació R4 (2018 i 2020). Degut a la naturalesa d'aquesta variable (curta persistència al medi), els valors més alts indiquen un abocament proper d'aigües residuals, aportades des del riu Sec.

Fosfats

Els valors més alts es van donar al primer any de mostreig. Des de llavors, la tendència ha sigut la seva disminució. En qualsevol cas, sempre per sobre dels 0,4 mg/L, límit marcat, al segon Pla de Gestió del DCFC, per assolir una bona qualitat química de l'aigua.

Sulfats

L'any 2019 es va registrar un pic significativament més alt que a la resta d'anys. Com al cas de nitrats i nitrats, malgrat sense significació, els valors més alts es donen a R4.

Clorurs

El valor més baix s'ha registrat a l'any 2020, significativament inferior que la resta d'anys. El segon Pla de Gestió del DCFC marca com a límit per aquest paràmetre una concentració de 200 mg/L per assolir una bona qualitat química de l'aigua. A excepció de l'any 2019, els valors es mantenen per sota d'aquest llindar. Com al cas de nitrats i nitrats, malgrat sense significació, els valors més alts es donen a R4.

Matèries en suspensió

No es donen diferències significatives entre els diferents anys de mostreig. L'any 2017 va ser l'únic que no va superar els 10 mg/L. Com als altres casos els valors més alts es donen a R4.

TOC

Malgrat la manca de significació, la tendència és a la baixa. El primer i el darrer any s'han enregistrat valors per sota dels 5 mg/L, límit marcat pel



segon Pla de Gestió del DCFC, d'aquest paràmetre, per assolir una bona qualitat química de l'aigua.

Conclusions

1. Les diferents variables seleccionades no presenten diferències significatives vers les estacions de mostreig, no obstant, els valors més elevats d'aquelles variables relacionades amb l'eutrofització, sempre es donen a l'estació de mostreig R4, corresponent a la desembocadura del riu Sec (vegeu figures 14 a 26).
2. En conjunt, el model lineal mostra diferències per a les variables seleccionades vers els diferents anys de mostreig. L'amoni, els nitrats, les matèries en suspensió i els TOC no són significativament diferents vers aquesta variable.
3. De les variables que presenten diferències significatives en relació als anys de mostreig, la T^a , el pH, l'oxigen dissolt i la terbolesa han augmentat el seu valor respecte anys anteriors. A diferència de la conductivitat, els nitrits, els fosfats, els sulfats i els clorurs que han disminuït. Des d'un punt de vista de la millora ecològica, l'augment de l'oxigen dissolt i la disminució de la conductivitat, els nitrits, els fosfats, els sulfats i els clorurs, suposa una dada molt positiva.
4. Per a les variables conductivitat, nitrats i fosfats, la mitjana dels valors enregistrats durant els quatre anys, supera els valors límits marcats al Segon Pla de Gestió del DCFC. Per contra, amoni, nitrits, clorurs i matèries en suspensió es troben per sota. Els TOC superen, només, en 0,14 aquest límit. Com es pot comprovar revisant els valors de desviació estàndard (vegeu taula 3) per a algunes variables, les variacions són molt pronunciades i, en molts casos, relacionades als valors aportats, a aquesta mitjana, per la estació R4.
5. Com a resum de la tendència observada. La mitjana de totes les mostres analitzades al darrer mostreig (2020) només ha empitjorat per a la variable de terbolesa, s'ha de destacar, positivament, que ha millorat, de manera significativa, per a les variables de conductivitat, oxigen dissolt, fosfats, sulfats i clorurs. Malgrat que sense significació estadística, també s'han obtingut valors més baixos per a les variables amoni, nitrats, matèries en suspensió i TOC.



Referències

1. ACA, 2006. Document IMPRESS 2005. Documents d'anàlisi de pressions i impactes i avaluació del risc d'incompliment dels objectius de la DMA a Catalunya.
2. Moragas Moreno, Rosa. 2017. Memòria per a la recuperació de les lleres dels rius ripoll i sec al seu pas per Ripollet, les àrees de ribera i els espais lliures vinculats al sistema fluvial. Ajuntament de Ripollet.
3. StatSoft, Inc. 2001. *STATISTICA (data analysis software system)*, version 6.0. www.statsoft.com. Tulsa, OK (USA).
4. Tecnoambiente S.L. 2016. Informe de seguiment de l'evolució de la qualitat de les aigües i els ecosistemes del riu Ripoll. Ajuntament de Barberà del Vallès.
5. Tecnoambiente S.L. 2019. Informe de seguiment de l'evolució de la qualitat de les aigües i els ecosistemes del riu Ripoll. Ajuntaments de Sant Llorenç Savall, Castellar del Vallès, Sabadell, Barberà del Vallès i Ripollet.

Ripollet, a data de la signatura.

Víctor Cristóbal Bernal Díaz
Tècnic del projecte de recuperació
dels rius Ripoll i Sec

Rosa Moragas Moreno
Enginyera tècnica de Protecció del
Medi

Annex

Resultats de les anàlisis físico-químiques, practicades en mostres d'aigua del riu Ripoll a Ripollet durant els anys 2017 al 2020 pel Laboratori Municipal de Sabadell.

**DADES DEL SOL·LICITANT:**

Ajuntament de Ripollet
Departament de Territori i Sostenibilitat
C/ Balmes, 8
08291 Ripollet

*Orxell***RESULTATS DE LES ANÀLISIS FÍSICO-QUÍMIQUES PRACTICADES EN MOSTRES
D'AIGUA DEL RIU RIPOLL. PERÍODE DE PRIMAVERA 2017.**

D'acord amb el programa per a la determinació de la QUALITAT BIOLÒGICA DE LES AIGÜES DEL RIU RIPOLL, el Laboratori Municipal de Sabadell és l'encarregat de la realització de les anàlisis físico-químiques de mostres d'aigua corresponents a 4 punts diferents del riu al seu pas pel terme municipal de Ripollet.

El programa pretén la recollida de mostres durant la primavera i els punts de mostreig es detallen a continuació:

- | | | |
|----|---|----------------------------|
| R1 | - | Sota el polígon industrial |
| R2 | - | Abans del pont |
| R3 | - | Abans riu Sec |
| R4 | - | Després riu sec |

La recollida de mostres s'ha efectuat el 3 de maig de 2017 i ha estat a càrrec de l'empresa Tecnoambiente. Totes les mostres han estat conservades en refrigeració fins el moment de començar les analítiques. La localització dels diferents punts mostrejats al llarg del riu, l'hora de recollida, les determinacions realitzades "in situ" (pH, conductivitat i oxigen dissolt), així com el número de registre al laboratori i els resultats de les analítiques queden reflectits en el quadre adjunt:

REGISTRE NÚMERO		17050412	17050413	17050414	17050415
PARÀMETRES SOL·LICITATS	PROCED. INTERN	Sota pol. Ind.	Abans pont	Abans Riu Sec	Després riu Sec
Dia		03/05	03/05	03/05	03/05
Hora de recollida		14:00	13:20	12:30	11:40
Temperatura (°C)	IN SITU	15.9	16.1	15.8	16.4
pH (unitats)	IN SITU	8.1	8.4	8.4	8.1
Conductivitat a 20 °C (µS/cm)	IN SITU	2485	2499	2451	2666
Oxigen dissolt (mg O ₂ /L)	IN SITU	7.28	7.49	7.95	6.41
Aspecte	C007	T+Ps	T+S+Ps	T+Ps	T+Ps
Olor	Q040	I	I	Su+Q	Su+Q
Color	Q039	P+Gr	P+Gr	P+Gr	P+Gr
Terbolesa (UNF)	Q006	1.3	1.5	1.6	1.0
Amoni (mg NH ₄ ⁺ /L)	Q018	0.11	0.08	0.03	<0.02
Nitrats (mg NO ₃ /L)	P.S.	11.3	10.5	10.2	17.6
Nitrits (mg NO ₂ /L)	P.S.	0.15	0.13	0.11	0.20
Fosfats (mg PO ₄ ³⁻ /L)	Q042	2.7	2.6	2.7	3.0
Sulfats (mg SO ₄ ²⁻ /L)	Q022	102.3	105.9	106.4	106.2
Clorurs (mg Cl/L)	Q045	177	174	180	167
Matèries en suspensió (mg/L)	Q032	3	6	4	<2
TOC (mg/L)	P.S.	2.3	4.7	4.7	5.8

Data final d'anàlisi: 31/05/2017

Notes:

ASPECTE: T = Transparent / Te = Tèrbol / S = Amb sediments / Ps = Amb partícules en suspensió

OLOR: I = Inapreciable / Su = Suau / It = Intensa / Q = Química / F = Fecal / Tr = A Terra

COLOR : In = Incolor / P = Pàl·lid / C = Clar / F = Fosc / Gr = Groc / M = Marró / Vd = Verd / V = Vermell

P.S. = Paràmetre subcontractat

M. Soledad Alvarez Alonso
Cap del Laboratori Municipal
Sabadell, 6 de juny de 2017

NOTA: El present dictamen només dona fe de les mostres rebudes i dels paràmetres analitzats en aquest laboratori.
No està permesa la reproducció parcial d'aquest informe sense l'autorització per escrit del Laboratori Municipal de Sabadell.

**DADES DEL SOL·LICITANT:**

Ajuntament de Ripollet
Regidoria Medi Ambient
C/ Balmes, 2
08291 Ripollet

RESULTATS DE LES ANÀLISIS FÍSICO-QUÍMIQUES PRACTICADES EN MOSTRES D'AIGUA DEL RIU RIPOLL. PERÍODE DE PRIMAVERA 2018.

D'acord amb el programa per a la determinació de la QUALITAT BIOLÒGICA DE LES AIGÜES DEL RIU RIPOLL, el Laboratori Municipal de Sabadell és l'encarregat de la realització de les anàlisis físico-químiques de mostres d'aigua corresponents a 4 punts diferents del riu al seu pas pel terme municipal de Ripollet.

El programa pretén la recollida de mostres durant la primavera i els punts de mostreig es detallen a continuació:

R1	-	Sota el polígon industrial
R2	-	Abans del pont
R3	-	Abans riu Sec
R4	-	Després riu sec

La recollida de mostres s'ha efectuat el 26 d'abril de 2018 i ha estat a càrrec de l'empresa Tecnoambiente. Totes les mostres han estat conservades en refrigeració fins el moment de començar les analítiques. La localització dels diferents punts mostrejats al llarg del riu, l'hora de recollida, les determinacions realitzades "in situ" (pH, conductivitat i oxigen dissolt), així com el número de registre al laboratori i els resultats de les analítiques queden reflectits en el quadre adjunt:

REGISTRE NÚMERO		18042714	18042715	18042716	18042717-M
PARÀMETRES SOL·LICITATS	PROCED. INTERN	Sota pol. Ind.	Abans pont	Abans riu Sec	Després riu Sec
Dia		26/04	26/04	26/04	26/04
Hora de recollida		13:00	13:58	14:30	15:15
Temperatura (°C)	IN SITU	18.7	19.8	20.6	21.9
pH (unitats)	IN SITU	8.3	8.4	8.4	8.7
Conductivitat a 20 °C (µS/cm)	IN SITU	1317	1311	1309	1276
Oxigen dissolt (mg O ₂ /L)	IN SITU	8.44	8.64	8.57	8.69
Aspecte	C007	T+S+Ps	T+S+Ps	T+S+Ps	T+S+Ps
Olor	Q040	Su+Tr	Su+Q	I	Su+Tr
Color	Q039	P+Gr	P+M	P+Gr	P+Gr
Terbolesa (UNF)	Q006	3.1	3.4	2.9	2.2
Amoni (mg NH ₄ ⁺ /L)	Q018	1.0	0.6	0.6	0.41
Nitrats (mg NO ₃ ⁻ /L)	P.S.	23	25	29	32
Nitrits (mg NO ₂ ⁻ /L)	P.S.	2.1	2.24	2.26	1.52
Fosfats (mg PO ₄ ³⁻ /L)	Q042	1.9	1.9	1.8	2.0
Sulfats (mg SO ₄ ²⁻ /L)	Q022	90.0	90.0	88.3	93.5
Clorurs (mg Cl ⁻ /L)	Q045	177	176	183	176
Matèries en suspensió (mg/L)	Q032	11	11	<10	10
TOC (mg/L)	P.S.	6.0	5.8	5.9	6.0

Data final d'anàlisi: 11/05/2018

Notes:

ASPECTE: T = Transparent / Te = Tèrbol / S = Amb sediments / Ps = Amb partícules en suspensió

OLOR: I = Inapreciable / Su = Suau / It = Intensa / Q = Química / F = Fecal / Tr = A Terra

COLOR : In = Incolor / P = Pàl·lid / C = Clar / F = Fosc / Gr = Groc / M = Marró / Vd = Verd / V = Vermell

P.S. = Paràmetre subcontractat

M-Substitueix a l'informe 18042717

M.Soledad Alvarez Alonso
Cap del Laboratori Municipal
Sabadell, 25 d'octubre de 2018

NOTA: El present dictamen només dona fe de les mostres rebudes i dels paràmetres analitzats en aquest laboratori.
No està permesa la reproducció parcial d'aquest informe sense l'autorització per escrit del Laboratori Municipal de Sabadell.

**DADES DEL SOL·LICITANT:**

Ajuntament de Ripollet
Regidoria Medi Ambient
C/ Balmes, 2
08291 Ripollet

RESULTATS DE LES ANÀLISIS FÍSICO-QUÍMIQUES PRACTICADES EN MOSTRES D'AIGUA DEL RIU RIPOLL. PERÍODE DE PRIMAVERA 2019.

D'acord amb el programa per a la determinació de la QUALITAT BIOLÒGICA DE LES AIGÜES DEL RIU RIPOLL, el Laboratori Municipal de Sabadell és l'encarregat de la realització de les anàlisis físico-químiques de mostres d'aigua corresponents a 4 punts diferents del riu al seu pas pel terme municipal de Ripollet.

El programa pretén la recollida de mostres durant la primavera i els punts de mostreig es detallen a continuació:

R1	-	Sota el polígon industrial
R2	-	Abans del pont
R3	-	Abans riu Sec
R4	-	Després riu sec

La recollida de mostres s'ha efectuat el 9 de maig de 2019 i ha estat a càrrec de l'empresa Tecnoambiente. Totes les mostres han estat conservades en refrigeració fins el moment de començar les analítiques. La localització dels diferents punts mostrejats al llarg del riu, l'hora de recollida, les determinacions realitzades "in situ" (pH, conductivitat i oxigen dissolt), així com el número de registre al laboratori i els resultats de les analítiques queden reflectits en el quadre adjunt:

REGISTRE NÚMERO		19050917	19050918	19050919	19050920
PARÀMETRES SOL·LICITATS	PROCED. INTERN	Sota pol. Ind.	Abans pont	Abans riu Sec	Després riu Sec
Dia		09/05	09/05	09/05	09/05
Hora de recollida		11:47	12:32	13:04	13:42
Temperatura (°C)	IN SITU	17.6	18.4	19.4	21.9
pH (unitats)	IN SITU	8.0	8.1	8.2	8.1
Conductivitat a 20 °C (µS/cm)	IN SITU	1452	1466	1460	1362
Oxigen dissolt (mg O ₂ /L)	IN SITU	8.0	8.1	8.0	7.7
Aspecte	C007	Te+S	T+S	T	T
Olor	Q040	I	I	I	Su+Q
Color	Q039	P+M	P+M	P+Gr	In
Terbolesa (UNF)	Q006	1.8	2.1	1.7	1.2
Amoni (mg NH ₄ ⁺ /L)	Q018	<0.02	0.41	0.38	1.40
Nitrats (mg NO ₃ ⁻ /L)	P.S.	22	20	20	52
Nitrits (mg NO ₂ ⁻ /L)	P.S.	0.34	0.40	0.37	0.46
Fosfats (mg PO ₄ ³⁻ /L)	Q042	2.4	2.6	2.5	1.5
Sulfats (mg SO ₄ ²⁻ /L)	Q022	125.3	127.8	127.1	135.6
Clorurs (mg Cl ⁻ /L)	Q045	209	211	204	258
Matèries en suspensió (mg/L)	Q032	<10	<10	<10	26
TOC (mg/L)	P.S.	5.3	5.5	5.0	5.6

Data final d'anàlisi: 11/06/2019

Notes:

ASPECTE: T = Transparent / Te = Tèrbol / S = Amb sediments / Ps = Amb partícules en suspensió

OLOR: I = Inapreciable / Su = Suau / It = Intensa / Q = Química / F = Fecal / Tr = A Terra

COLOR : In = Incolor / P = Pàl·lid / C = Clar / F = Fosc / Gr = Groc / M = Marró / Vd = Verd / V = Vermell

P.S. = Paràmetre subcontractat

M.Soledad Alvarez Alonso

Cap del Laboratori Municipal

Sabadell, a data de la signatura electrònica.

NOTA: El present dictamen només dona fe de les mostres rebudes i dels paràmetres analitzats en aquest laboratori.

No està permesa la reproducció parcial d'aquest informe sense l'autorització per escrit del Laboratori Municipal de Sabadell.



Ajuntament
de Sabadell



Ajuntament de Ripollet

+ciutat!

Data: 07/08/2020 10:50:42
Registre: 2020 / 10648

ÀREA DE PRESIDÈNCIA I DRETS SOCIALS
Servei de Salut –Laboratori Municipal

Aj. Sabadell - Registre Central

Sortida Núm : CEN2020005281

Data : 28/07/2020 Hora : 12:58

AJUNTAMENT DE RIPOLET
Regidoria Medi Ambient
C/ Balmes, 2
08291 Ripollet

Benvolguts,

Em plau adjuntar-vos els resultats de les anàlisis físico-químiques practicades en mostres d'aigua del riu Ripoll del període de primavera d'aquest any 2020.

Com sempre restem a la vostra disposició per a qualsevol aclariment i/o consulta.

Cordialment,

LA CAP DE SECCIÓ DE PROTECCIÓ
DE LA SALUT

Mireia Roca Pigem

Sabadell, 23 de juliol de 2020

Salut
LABORATORI MUNICIPAL
Ajuntament de Sabadell



Ajuntament
de Sabadell

ÀREA DE PRESIDÈNCIA I DRETS SOCIALS
Servei de Salut –Laboratori Municipal

DADES DEL SOL·LICITANT:

Ajuntament de Ripollet
Regidoria Medi Ambient
C/ Balmes, 2
08291 Ripollet

**RESULTATS DE LES ANÀLISIS FÍSICO-QUÍMIQUES PRACTICADES EN MOSTRES D'AIGUA DEL RIU
RIPOLL. PERÍODE DE PRIMAVERA 2020.**

D'acord amb el programa per a la determinació de la QUALITAT BIOLÒGICA DE LES AIGÜES DEL RIU RIPOLL, el Laboratori Municipal de Sabadell és l'encarregat de la realització de les anàlisis físico-químiques de mostres d'aigua corresponents a 4 punts diferents del riu al seu pas pel terme municipal de Ripollet.

El programa pretén la recollida de mostres durant la primavera i els punts de mostreig es detallen a continuació:

- | | | |
|-----------|---|----------------------------|
| R1 | - | Sota el polígon industrial |
| R2 | - | Abans del pont |
| R3 | - | Abans riu Sec |
| R4 | - | Després riu sec |

La recollida de mostres s'ha efectuat el 29 de juny de 2020 i ha estat a càrrec de l'empresa Tecnoambiente. Totes les mostres han estat conservades en refrigeració fins el moment de començar les analítiques. La localització dels diferents punts mostrejats al llarg del riu, l'hora de recollida, les determinacions realitzades "in situ" (pH, conductivitat i oxigen dissolt), així com el número de registre al laboratori i els resultats de les analítiques queden reflectits en el quadre adjunt:



ÀREA DE PRESIDÈNCIA I DRETS SOCIALS
Servei de Salut –Laboratori Municipal

REGISTRE NÚMERO		20063013	20063014	20063015	20063016
PARÀMETRES SOL·LICITATS	PROCE D. INTERN	Sota pol. industrial	Abans pont	Abans riu Sec	Després riu Sec
Dia		29/06	29/06	29/06	29/06
Hora de recollida		15:15	16:20	17:20	18:05
Temperatura (°C)	IN SITU	24.3	24.3	23.8	24.5
pH (unitats)	IN SITU	8.6	8.6	8.6	8.5
Conductivitat a 20 °C (µS/cm)	IN SITU	1061	1063	1067	1151
Oxigen dissolt (mg O ₂ /L)	IN SITU	10.16	9.39	9.65	8.55
Aspecte	C007	T	T	T	T
Olor	Q040	I	I	I	I
Color	Q039	In	In	In	In
Terbolesa (UNF)	Q006	2.6	4.0	5.8	4.0
Amoni (mg NH ₄ ⁺ /L)	Q018	<0.02	<0.02	<0.02	0.4
Nitrats (mg NO ₃ ⁻ /L)	P.S.	16	18	15	35
Nitrits (mg NO ₂ ⁻ /L)	P.S.	0.07	0.04	0.04	2.28
Fosfats (mg PO ₄ ³⁻ /L)	Q042	1.48	1.55	1.63	2.04
Sulfats (mg SO ₄ ²⁻ /L)	Q022	85.9	86.4	86.7	102.0
Clorurs (mg Cl ⁻ /L)	Q045	114.4	111.1	119.7	137.8
Matèries en suspensió (mg/L)	Q032	8	7	21	8
TOC (mg/L)	P.S.	4.5	4.4	4.4	6.4

Data final d'anàlisi: 15/07/2020

Notes:

ASPECTE: T = Transparent / Te = Tèrbol / S = Amb sediments / Ps = Amb partícules en suspensió

OLOR: I = Inapreciable / Su = Suau / It = Intensa / Q = Químic / F = Fecal / Tr = A Terra

COLOR: In = Incolor / P = Pàl·lid / C = Clar / F = Fosc / Gr = Groc / M = Marró / Vd = Verd / V = Vermell

P.S. = Paràmetre subcontractat

M. Soledad Alvarez Alonso
Cap del Laboratori Municipal
Sabadell, a data de la signatura electrònica.

Salut
LABORATORI MUNICIPAL

Ajuntament de Sabadell

NOTA: El present dictamen només dona fe de les mostres rebudes i dels paràmetres analitzats en aquest laboratori. No està permesa la reproducció parcial d'aquest informe sense l'autorització per escrit del Laboratori Municipal de Sabadell.